

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra rostlinné výroby**



**Produkce a ošetření sadby brambor v systému  
ekologického zemědělství**

**Bakalářská práce**

**Autor práce: Veronika Janochová**

**Vedoucí práce: Ing. Petr Dvořák, Ph.D.**

© 2016 ČZU v Praze

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Produkce a ošetření sadby brambor v systému ekologického zemědělství" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 15. dubna 2016

---

### **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucímu práce panu Ing. Petru Dvořákovi, Ph.D. za přátelský přístup, trpělivost, odborné konzultace a cenné rady.

# Produkce a ošetření sadby brambor v systému ekologického zemědělství

## Souhrn

Zemědělci hospodařící v režimu ekologického zemědělství jsou podle platné legislativy povinni použít přednostně certifikovaný ekologický rozmnožovací materiál. Vzhledem k nulové nabídce těchto produktů předkládá bakalářská práce zhodnocení možností produkce sadbových brambor (*Solanum tuberosum* L.) v ekologickém režimu hospodaření. Nejčastějším důvodem neuznání sadby bývá její zdravotní stav, který je ovlivňován během celého procesu produkce. Hlavním problémem je v množitelských porostech výskyt virových onemocnění, která jsou nejčastěji přenášena mšicemi (*Aphidoidea*). Doporučením pro úspěšné množení hlíz je komplex preventivních opatření provázející celý jeho proces od rajonizace, kultivace pozemku, přípravy sadby přes vegetaci a ošetřování rostlin až po samotnou sklizeň a následné ošetření hlíz. Část práce se věnuje regulaci škodlivých činitelů pomocí bioinsekticidů, rostlinných extraktů či pěstováním brambor v polykulturách (intercropping). V praktické části je zhodnocena možnost využití obsevů z pohanky, ovsa a směsi (hořčice, svazenka, pohanka a slunečnice) jako prostředek pro snížení náletu mšic do porostů brambor. Z dosažených výsledků lze konstatovat, že použitý obsev měl vliv na výskyt mšic a jeho konkrétní účinek bude daný druhem použitých rostlin v obsevu či jejich směsí.

**Klíčová slova:** sadba brambor, ekologické zemědělství, intercropping, rostlinné extrakty, bioinsekticidy

# Production and processing of seed potatoes in organic farming

## Summary

Farmers working by the organic farming system are, according to valid legislation, required to use preferably certified ecological planting material. According to the zero offer of those products present this Bachelor work evaluate the possibility of seed potatoes (*Solanum tuberosum L.*) in organic farming system. The most common reason of not accepting planting material is the medical condition, that is affected during the entire production process. Most prominent problem is incidence of viral diseases in the mother crops, that are mostly transmitted by aphids (*Aphidoidea*). Recommendation for successful planting of seed tubers is a complex of preventive measures along with the whole process from its zoning, land cultivation, potato seed preparation through the vegetation and plant care to the harvest process and subsequent treatment of tubers. Part of the work is devoted to the regulation of harmful agents using bioinsecticides, plant extracts or growing potatoes with the use of intercropping. The practical part evaluates the possibility of growing buffer strips with the use of buckwheat, oats and mixture of plants (mustard, phacelia, buckwheat and sunflower) as a possibility to reduce flight activity of aphids in potato fields. Obtained results may indicate an influence of border crop to incidence of aphids and its specific effect could be caused by kind of buffer strip plant or its mixtures.

**Keywords:** potato seed, organic farming, intercropping, plant extracts, bioinsecticides

<b>1 Úvod.....</b>	<b>8</b>
<b>2 Cíl práce .....</b>	<b>9</b>
<b>3 Literární rešerše .....</b>	<b>10</b>
<b>3.1 Zhodnocení současného stavu a možnosti produkce brambor .....</b>	<b>10</b>
3.1.1 Postavení brambor v systému EZ v ČR .....	10
3.1.2 Uznávací řízení a množitelské postupy .....	11
3.1.2.1 Nároky na množitelské porosty .....	11
3.1.2.2 Uznávání porostů.....	12
3.1.2.3 Uznávání sadby .....	12
3.1.3 Kvalita sadby brambor.....	13
3.1.3.1 Požadavky na rozmnožovací materiál .....	13
3.1.3.2 Rozmnožovací materiál v ekologickém zemědělství .....	14
3.1.4 Nabídka a databáze biosadby v ČR a EU .....	15
3.1.5 Výjimky na použití konvenční sadby a rozmnožovacího materiálu.....	16
<b>3.2 Doporučený postup a agrotechnika brambor při množení sadby v EZ....</b>	<b>17</b>
3.2.1 Zařazení v osevním postupu a zásady EZ.....	17
3.2.1.1 Předplodina.....	18
3.2.1.2 Následná plodina .....	18
3.2.2 Hnojení.....	19
3.2.2.1 Chlévský hnůj.....	19
3.2.2.2 Kejda.....	19
3.2.2.3 Kompost a zelené hnojení .....	19
3.2.2.4 Externí vstupy.....	20
3.2.3 Zpracování půdy .....	20
3.2.3.1 Podmítka.....	21
3.2.3.2 Orba .....	21
3.2.4 Příprava sadby.....	21
3.2.4.1 Mechanická příprava sadby .....	22
3.2.4.2 Biologická příprava sadby .....	22
3.2.4.3 Chemická příprava sadby .....	23
3.2.5 Příprava půdy a výsadba .....	24
3.2.5.1 Vláčení a smykování .....	24
3.2.5.2 Jarní hnojení .....	25
3.2.5.3 Odkameňování.....	25

3.2.5.4	Kypření půdy .....	25
3.2.5.5	Výsadba .....	25
3.2.6	Škodliví činitelé v množitelských porostech brambor a jejich regulace ..	26
3.2.6.1	Plevele .....	26
3.2.6.2	Bakteriální choroby .....	28
3.2.6.3	Houbové choroby .....	29
3.2.6.4	Virové choroby .....	29
3.2.6.5	Mšice (Aphidoidea) .....	31
3.2.6.6	Další významní škůdci .....	37
3.2.7	Průběžná selekce a přehlídky porostů .....	38
3.2.8	Ukončení vegetace .....	39
3.2.9	Sklizeň, posklizňová úprava a skladování .....	39
3.2.9.1	Sklizeň .....	39
3.2.9.2	Posklizňová úprava .....	40
3.2.9.3	Skladování .....	40
<b>3.3</b>	<b>Ošetření sadby a stimulace klíčení .....</b>	<b>42</b>
3.3.1	Fyzikální metody ošetření sadby .....	42
3.3.2	Biologické metody moření .....	42
3.3.3	Přípravky na moření sadby registrované pro ekologické zemědělství .....	42
<b>4</b>	<b>Materiál a metody .....</b>	<b>43</b>
<b>4.1</b>	<b>Charakteristika stanoviště a povětrnostních podmínek .....</b>	<b>43</b>
<b>4.2</b>	<b>Charakteristika pokusných variant a hodnocené ukazatele .....</b>	<b>43</b>
<b>5</b>	<b>Výsledky .....</b>	<b>44</b>
5.1.1	Vliv použitého obsevu na počet mšic .....	44
5.1.2	Vliv použitého obsevu na výskyt mšic v porostu .....	45
<b>6</b>	<b>Diskuze .....</b>	<b>47</b>
<b>7</b>	<b>Závěry a doporučení .....</b>	<b>49</b>
<b>8</b>	<b>Seznam literatury .....</b>	<b>50</b>

# 1 Úvod

Ekologické zemědělství je šetrný způsob hospodaření, přizpůsobující své metody přirozeným koloběhům látek a energií. Jeho prioritou je kvalita produkce, ochrana životního prostředí, šetrné zacházení se zdroji včetně udržení a rozvoje biodiverzity (Šarapatka a Urban, 2006).

Brambory v ekologickém zemědělství představují významnou plodinu, která působí příznivě na půdu a její úrodnost. Jejich pěstování je však spojeno s řadou problémů (Diviš, 2012). Jedním z nich je i omezený výběr certifikovaných sadbových hlíz a úplná absence ekologického rozmnožovacího materiálu pocházejícího z území České republiky.

Jako reakci na jmenované skutečnosti předkládá bakalářská práce možnosti řešení této situace, včetně doporučení v ekologickém pěstování sadby brambor.

Kvalita hlíz a především zdravotní stav sadby je klíčovou fází pro úspěšnou produkci certifikovaného rozmnožovacího materiálu. Stejně jako v konvenčním, tak i ekologickém způsobu pěstování jsou na produkci certifikované sadby kladeny stejné požadavky jen s tím rozdílem, že ekologický zemědělec je musí zajistit bez možnosti použití pesticidů. Zvládnutí insekticidní ochrany je klíčovým předpokladem pro zdravou bezvirózní sadbu, a proto je v ekologickém zemědělství nutné využít alternativní metody regulace jako náhradu za běžnou insekticidní ochranu v konvenčních množitelských porostech. Bohaté a ověřené zkušenosti s těmito alternativními postupy jsou především v zahraničí, kdy bude třeba důkladně je poznat a pro naše podmínky modifikovat či inovovat. Jedním z možných postupů regulace mšic je například využití mulče i ochranných obsevů a prosevů vhodnými rostlinami. Tato dílčí část byla prakticky ověřována na Výzkumné stanici v Uhříněvsi v poloprovozních pokusech.



## 2 **Cíl práce**

Cílem práce je zhodnotit současný stav a možnosti produkce sadbových hlíz v podmínkách ekologického zemědělství. Setřídít nejčastější rizika a problémy při produkci certifikované biosadby brambor. Na základě dosud známých informací sestavit doporučení pro úspěšné množení hlíz brambor v podmínkách EZ.

### 3 Literární rešerše

#### 3.1 Zhodnocení současného stavu a možnosti produkce brambor

##### 3.1.1 Postavení brambor v systému EZ v ČR

Brambory představují podstatnou součást lidské výživy. Roční spotřeba této plodiny se v ČR odhaduje kolem 70,1 kg na jednoho obyvatele (Kobes, 2015). Celková produkce dosáhla v roce 2014 697.539 t a z toho 2.855,80 t připadá na ekologické pěstování. Biobrambory zastupují národní produkci z 0,41 % (Šejnohová, 2015). Struktura produkce biobrambor je znázorněna v tabulce č. 1.

Tabulka č. 1 Struktura, produkce a výnos biobrambor na ekofarmách v roce 2013 a 2014

<b>Biobrambory</b>	<b>Počet farem</b>	<b>Období konverze (ha)</b>	<b>Ekologický režim (ha)</b>	<b>Celkem (ha)</b>	<b>Ekologická produkce (t)</b>	<b>Ekologické výnosy (t/ha)</b>
<b>2013</b>	236	21,53	213,76	235,29	2977,39	13,93
<b>2014</b>	219	5,92	247,27	253,19	2855,80	11,55

(Šejnohová 2014; Šejnohová 2015)

V ekologickém zemědělství představují brambory významnou plodinu s příznivým působením na půdu a její úrodnost. Je to dobrá realizační plodina a podílí se na ekonomice podniku. Pěstování brambor je však spojeno s řadou problémů, jako je vyšší náročnost při pěstování, vysoká výnosová variabilita v závislosti na ročníku a nízká výtěžnost konzumních hlíz. Pro ekologického pěstitele brambor je nejdůležitější dosáhnout snížení variability výnosu a výtěžnosti tržních hlíz (Diviš, 2012).

Mezi hlavní činitele ovlivňující výnos konzumních hlíz patří podle Diviše (2007) osevni postup, hnojení organickými hnojivy, kvalitní zpracování půdy na podzim a na jaře, regulace zaplevelení, omezení významných chorob i škůdců a především výběr vhodné odrůdy a kvalitní sadby. V roce 2014 se v režimu ekologického zemědělství pěstovalo osivo a sadba celkově na rozloze 625,31 ha (Šejnohová, 2015), což je o 68,04 ha více než v roce 2013 (Šejnohová, 2014).

Naopak klesající trend je patrný u přihlášených množitelských ploch pro produkci konvenčních sadbových brambor. V roce 2014 bylo přihlášeno celkem 3.350,64 ha (ÚKZÚZ, 2014). V následující vegetaci jejich počet klesl na 2.921,92 ha (ÚKZÚZ, 2015).

### 3.1.2 Uznávací řízení a množitelské postupy

V roce 2003 byl schválen Zákon č. 219/2003 Sb., o uvádění do oběhu osiva a sadby pěstovaných rostlin, který uvádí seznam katastrálních území uzavřených pěstebních oblastí pro výrobu rozmnožovacího materiálu brambor.

V souladu s výše uvedeným zákonem lze na trh uvádět pouze plodiny, které jsou zařazené do druhového seznamu a uznány v jednotlivých kategoriích. Vyhláška č. 368/2015 Sb. ze dne 17. prosince 2015 definuje kategorie a generace sadby (Tab. č. 2).

Označování kategorií a generací je sjednocené v rámci celé Evropské unie (EU). Zároveň jsou stanoveny přesné počty generací v jednotlivých kategoriích. Maximální počet předstupňů je 4, základní sadby 3 a certifikované 2 (Dobiášová, 2016).

Tabulka č. 2. Povolené kategorie a generace rozmnožovacího materiálu u brambor

Označení	Mateřské rostliny	Rozmnožovací materiál předstupňů				Základní rozmnožovací materiál			Certifikovaný rozmnožovací materiál	
	PBTC	PB 1	PB 2	PB 3	PB 4	S	SE	E	A	B

Zdroj: Vyhláška č. 368/2015 Sb.

#### 3.1.2.1 Nároky na množitelské porosty

Výše zmíněná Vyhláška č. 368/2015 Sb. vymezuje i konkrétní nároky na množitelské porosty. Patří mezi ně:

- Počet a termíny přehlídek, které jsou celkem tři, prováděné při průměrné výšce trsů 20 cm, v plné vegetaci a po ukončení vegetace.
- Nároky na pozemek a půdu a to provedení testů na výskyt *Globodera rostochiensis* a *Globodera pallida* s negativním výsledkem. Dále nesmí být pozemek dotčen mimořádnými rostlinolékařskými opatřeními nařízenými kvůli výskytu *Clavibacter michiganensis subsp. sepedonicus* a *Ralstonia solanacearum*, které se vztahují k zákazu množení sadby.

- Pro množení stejného porostu na jednom pozemku je nejkratší povolený interval tři roky.
- Izolační vzdálenosti porostů, kdy je mezi sousedními porosty minimálně jeden neosázený řádek nebo 10 m dlouhý neosázený pruh na začátku i konci porostu.
- Výskyt virových chorob v uzavřených pěstebních oblastech musí být do 10,0 %.
- Čistota druhu a odrůdy jsou procenticky definované nejvyšší povolené hodnoty pro výskyt obrostů, chybějící rostliny a výskyt jiných typů či odrůd.
- Zdravotní stav porostu a zkoušky porostů, stanovující maximální procento rostlin s příznaky napadení virózami u jednotlivých kategorií.

### 3.1.2.2 Uznávání porostů

Pro uznání certifikovaného množitelského porostu podává pěstitel Ústřednímu kontrolnímu a zkušebnímu ústavu zemědělskému (ÚKZÚZ) Žádost o uznání množitelského porostu, která obsahuje jméno, příjmení / firmu, identifikační číslo, trvalé bydliště, místo podnikání, přidělené číslo registrace; název druhu a odrůdy rozmnožovacího materiálu (RM); kategorii RM a generaci, která má být vyrobena. Dále má pěstitel povinnost viditelně označit pozemek číslem množitelského porostu. Následně ústav nebo pověřená osoba provede přehlídku množitelského porostu a o jejím výsledku vyhotoví záznam, který zašle dodavateli, jenž žádost o uznání množitelského porostu podal. Ústav vydá uznávací list pokud, porost splňuje všechny vlastnosti (Zákon č. 219/2003 Sb.)

### 3.1.2.3 Uznávání sadby

Pro uznání certifikované sadby podává pěstitel na ÚKZÚZ Žádost o uznání rozmnožovacího materiálu, která obsahuje jméno, příjmení / firmu, identifikační číslo, trvalé bydliště, místo podnikání, přidělené číslo registrace; název druhu a odrůdy RM; kategorii sadby a generaci, která má být vyrobena; množství RM s uvedením počtu a druhu balení a čísla použitých návěsek; rok sklizně sadby; číslo uznávacího listu o uznání množitelského porostu, číslo partie RM; údaj o chemickém nebo jiném ošetření pokud byl materiál ošetřen, uložení materiálu, označení pověřené osoby, která provede uznávací řízení (Zákon č. 219/2003 Sb.).

Ústav odebere vzorek rozmnožovacího materiálu a provede zkoušky potřebné k vydání uznávacího listu. Po splnění všech pravidel a náležitostí vydá ÚKZÚZ uznávací list (Zákon č. 219/2003 Sb.).

### 3.1.3 Kvalita sadby brambor

Sadbou se rozumí vegetativní rozmnožovací materiál podle Zákona č. 219/2003 Sb., o uvádění do oběhu osiva a sadby pěstovaných rostlin.

Vzhledem k omezeným možnostem chemické ochrany je při ekologickém systému hospodaření kvalitní sadba rozhodující (Chloupek, 2008).

Všichni pěstitelé sadby musí používat pouze uznanou sadbu, čímž je zabezpečena ochrana před zavlečením karanténních chorob, škůdců a zmenší se tak i možnost přenosu virových chorob. Proto se sadba, oproti konzumním hlízám, pěstuje v certifikovaných podnicích, na jejichž porosty se kladou vysoké nároky. Tak je zabezpečena optimální výtěžnost, zdravá a vitální sadba (Šantrůček a Čepl, 2013).

#### 3.1.3.1 Požadavky na rozmnožovací materiál

Požadavky na rozmnožovací materiál jsou zakotvené ve Vyhlášce 368/2015 Sb., o podrobnostech uvádění osiva a sadby pěstovaných rostlin do oběhu. Tato Vyhláška definuje:

- Velikost hlíz, která se stanovuje tříděním na čtvercových sítích o minimálním rozměru 25 x 25 mm a maximálním rozměru 60 x 60 mm.
- Zastoupení hlíz všech velikostí ve vyrovnaném poměru v rámci jedné partie sadby. Maximální procento napadených hlíz u jednotlivých kategorií sadby (Tab. č. 3 ).

Tabulka č. 3 Sledované vady bramborové sadby v procentech

Číslo vady	Vada		PBTC	PB	S, SE, E		A, B	
1	Měkká hniloba	Měkká a suchá hniloba celkem	0	0,2	0,2	0,5	0,2	0,5
	Suchá hniloba				0,2		0,5	
2	Vločkovitost hlíz bramboru <sup>10</sup>		0	1,0	5,0		5,0	
3	Strupovitost bramboru <sup>11</sup>		0	5,0	5,0		5,0	
4	Prašná strupovitost bramboru <sup>10</sup>		0	1,0	3,0		3,0	
5	Scvrklé hlízy <sup>12</sup>		0	0,5	1,0		1,0	
6	Vnější vady způsobené mechanicky nebo škůdci, hlízy poškozené mrazem a zapařením		0	3,0	3,0		3,0	
1-6	Celkem vady č. 1-6		0	6,0	6,0		8,0	
7	Příměs zeminy a jiných nečistot		1	1,0	1,0		2,0	
8	Hlízy jiných odrůd a odchylných typů		2	3	0,25		0,5	
9	Škodlivé organismy, které je zakázáno zavlékat a rozšiřovat na území Evropské unie		Nesmí se vyskytovat					
<sup>10</sup> Za napadené se považují ty, u kterých je postiženo více než 10,0 % povrchu hlízy.								
<sup>11</sup> Za napadené se považují ty, u kterých je postiženo více než 1/3 povrchu hlízy.								
<sup>12</sup> Na dměmě dehydrované, zvrásnělé, včetně dehydratace způsobené stříbřitostí slupky.								

(Dobiášová, 2016)

### 3.1.3.2 Rozmnožovací materiál v ekologickém zemědělství

Požadavky na ekologický rozmnožovací materiál určuje Zákon č. 219/2003 Sb. o uvádění do oběhu osiva a sadby pěstovaných rostlin.

Výrobu rozmnožovacího materiálu pro ekologické zemědělství upravuje zvláštní zákon č. 242/2000 Sb., o ekologickém zemědělství následovně:

- Obal rozmnožovacího materiálu pro ekologické zemědělství musí být výrazně označen slovy „určeno pro ekologické zemědělství“.
- Pro ekologické zemědělství lze použít pouze rozmnožovací materiál, který nevyžaduje moření. Druhy, jejichž základní rozmnožovací materiál nebo certifikovaný rozmnožovací materiál smí být uváděn do oběhu jen mořený nebo je

u nich stanovena mezní hodnota výskytu škodlivých organismů, na základě které je stanovena povinnost moření, stanoví ministerstvo vyhláškou.

Certifikované subjekty produkující rozmnožovací materiál lze dohledat v Registru ekologických podnikatelů na resortním portálu Ministerstva zemědělství (MZe, 2016).

#### 3.1.4 Nabídka a databáze biosadby v ČR a EU

Každý členský stát Evropské Unie je dle Nařízení Komise (ES) č. 889/2008 povinen vést databázi osiv a sadby, dostupných v bio kvalitě. V České republice spravuje Databázi ekologických osiv ÚKZÚZ konkrétně Odbor osiv a sadby. Tento registr je přístupný na stránkách <<http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/osivo-asadba/ekologickeosivo/vyjimky-na-pouziti-konvencniho-osiva-v-prehled-eko-osiv.html>> (Samsonová, 2012).

Registr pro letošní sezónu 2016 nenabízí žádnou ekologickou sadbu brambor pocházející z České republiky. Situaci mohou pěstitelé řešit nákupem sadby ze zahraničí s využitím další databáze OrganicXseeds, která je v provozu pro, Německo, Švýcarsko, Velkou Británií, Belgií a Lucembursko. Tato doména spolupracuje s irským DAFM (Department of Agriculture, Food and Marine), výzkumným ústavem ekologického zemědělství FiBL a Soil Association. Prostřednictvím OrganicXseeds mohou producenti aktualizovat svou nabídku dle aktuální poptávky a prodejci komunikovat se zákazníky. Údajů v databázi a transparentnost historie dostupnosti biosiv pak využívají kontrolní organizace (OrganicXseeds, 2016f).

Výčet databází ekologických osiv a sadby pro Evropskou unii nalezneme na webových stránkách Evropské Komise <[http://ec.europa.eu/agriculture/organic/eu-policy/eu-rules-on-production/seeds-database/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/agriculture/organic/eu-policy/eu-rules-on-production/seeds-database/index_en.htm)>

Současný stav registrovaného rozmnožovacího materiálu ve vybraných zemích znázorňuje tabulka č. 4.

Tabulka č. 4 Porovnání počtu registrovaných odrůd ekologické sadby brambor mezi vybranými zeměmi k datu 4. 4. 2016

Stát	Počet registrovaných odrůd	Zdroj
Francie	36	Semences biologiques, 2016
Německo	31	OrganicXseeds, 2016c
Belgie	28	OrganicXseeds, 2016b
Velká Británie	25	OrganicXseeds, 2016a
Lucembursko	17	OrganicXseeds, 2016e
Dánsko	15	Landbrugsinfo, 2016
Rakousko	15	AGES, 2016
Nizozemsko	10	Biodatabase, 2013
Švýcarsko	5	OrganicXseeds, 2016d
Finsko	3	EVIRA, 2016
Česká republika	0	ÚKZÚZ, 2016a
Slovensko	0	ÚKSÚP, 2016
Slovinsko	0	MKGP, 2016
Španělsko	0	MAGRAMA, 2016
Švédsko	0	Jordbruksverket, 2016

Mimo rámec Evropské unie existují další databáze ekologických osiv. Jako příklad můžeme uvést Organic Seed Finder Database který je využíván Spojenými státy, Kanadou, Argentinou, Chile, Austrálií, Novým Zélandem a Jižní Afrikou (AOSCA, 2012).

### 3.1.5 Výjimky na použití konvenční sadby a rozmnožovacího materiálu

Aktuálně pro sezónu 2016 není v Databázi ekologických osiv registrovaná žádná sadba brambor. Proto ekologičtí pěstitelé žádají o výjimky pro použití sadby pocházející z konvenčního množení (Diviš a Zlatohlávková, 2005).

O výjimku žádá zemědělec ÚKZÚZ dle Metodického pokynu MZe č. 1/2015 Použití konvenčního osiva a vegetativního rozmnožovacího materiálu v případě, že se požadovaný druh ke dni podání žádosti nevyskytuje v databázi ekologických osiv (ÚKZÚZ). Konvenční rozmnožovací materiál lze použít pouze v nemořené formě nebo mořené látkami povolenými



pro ekologickou produkci. Povolení je vydáváno před výsadbou a může být uděleno pouze v následujících případech:

- Žádná odrůda požadovaného druhu není registrována v databázi ekologických osiv.
- Pokud žádný dodavatel sadby není schopen dodat materiál do výsadby, přestože si uživatel objednal sadbu včas.
- Pokud odrůda není registrovaná v Databázi a uživatel prokáže nevhodnost registrovaných alternativ.
- Pokud je to odůvodněno výzkumnými účely, zachování odrůd.

Povolení je vystavováno na jednu sezónu a žádost lze vyplnit elektronicky přes Portál farmáře, eAGRI (MZe, 2015).

Kromě uznaného rozmnožovacího materiálu může zemědělec použít i farmářskou sadbu, jakožto produkt z vlastní sklizně (Šarapatka a Urban, 2006). Diviš a Zlatohlávková (2005) dodávají, že farmářskou sadbu může zemědělec získat i přemnožením uznané konvenční sadby.

Tento rozmnožovací materiál je určen výhradně pro vlastní potřebu a nesmí být uváděn do oběhu. Pěstitelé hospodařící na orné půdě o rozloze větší než 22 ha musí splnit další zákonem dané podmínky (Šarapatka a Urban, 2006).

Diviš a Zlatohlávková (2005) uvádí, že farmářská sadba získaná odtříděním konzumních hlíz má nižší kvalitu po zdravotní stránce (nárůst viróz).

### **3.2 Doporučený postup a agrotechnika brambor při množení sadby v EZ**

Hlavní agrotechnické postupy při množení brambor se od klasického konvenčního systému hospodaření příliš neliší, je však nutné dodržovat zásady ekologického zemědělství, zakotvené v Zákoně č. 242/2000 Sb., o ekologickém zemědělství.

#### **3.2.1 Zařazení v osevním postupu a zásady EZ**

Pro ekologický způsob pěstování rostlin je osevní postup stěžejním systémovým opatřením (Šarapatka a Urban, 2006). Dále uvádějí následující zásady střídání plodin jako je akceptování stanovištních podmínek, střídání plodin zanechávající velké nebo malé množství organické hmoty, druhy zhoršující strukturu půdy se zlepšujícími, náročnými na

dušík s rostlinami fixující dusík, druhy náročné na vodu s méně náročnými, mohutně a hluboko kořenící se slabě a mělce kořenícími, pěstováním meziplodin nahradit nedostatečnou recyklací organické hmoty posklizňových zbytků, zvyšovat druhovou diverzitu systému (meziplodiny, rozšíření osevního postupu) s cílem omezit škodlivé činitele a podpořit mikrobiální aktivitu půdy, střídat druhy málo a více konkurenceschopné plevelům, využívat podsevy, pěstovat druhy rezistentní a tolerantní ke škodlivým činitelům, dodržovat dostatečný odstup mezi plodinami se stejnými škodlivými činiteli, organizací osevního postupu zajistit co nejdelší pokryv půdy zelenými rostlinami (imobilizace a recyklace živin, potlačení plevelů, omezení evaporace a eroze), omezit pěstování stejných druhů po sobě.

Rasocha a kol. (1978) uvádějí, že ve specializovaném osevním postupu má podíl sadbových brambor zaujímat 18 - 25 %. Zároveň doporučují, stejně jako Šarapatka a Urban (2006), zařazovat po sobě sadbové brambory ve 4 – 5 letých intervalech.

#### 3.2.1.1 Předplodina

Hruška a kol. (1974) uvádí, že brambory nemají zvláštní nároky na předplodinu, jelikož se s ostatními plodinami dobře snášejí. Dále označuje předplodiny poskytující více organické hmoty svými rostlinnými zbytky za vhodnější což je v rozporu s obvyklou praxí. Nejčastěji jsou brambory vysazovány po ozimých obilninách. Stejně tak FiBL (2007) označuje jako ideální předplodinu obilniny a luskoviny. Za méně vhodné předplodiny považuje jetelotrávy či zeleninu. Zařazovat brambory po kukuřici uvádí jako nejméně vhodné uspořádání v osevním sledu.

#### 3.2.1.2 Následná plodina

Negativně je hodnoceno zanechané malé množství posklizňových zbytků brambor a v důsledku mechanického ošetření půdy podpora mineralizace. Proto je nutné v rámci osevního postupu dodat organickou hmotu zapravením hnoje, jehož následným působením je dána vysoká předplodinová hodnota brambor (Šarapatka a Urban, 2006).

Podle Hrušky a kol. (1974) jsou brambory jako předplodina vysoce ceněny jak pro ozimé tak i pro jarní obilniny. FiBL (2007) zmíněné jarní plodiny doporučuje set po meziplodinách.

### 3.2.2 Hnojení

Závazným nařízením pro všechny zemědělce je Zákon č. 156/2009 Sb., o hnojivech, pomocných půdních látkách, pomocných rostlinných přípravcích a substrátech a o agrochemickém zkoušení zemědělských půd. Konkrétně paragraf 9 Požívání hnojiv, pomocných látek, upravených kalů a sedimentů. Tato část reguluje používání hnojiv (Bioinstitut, 2011).

#### 3.2.2.1 Chlévský hnůj

V ekologickém režimu se hnojí živinami, které jsou organicky vázané. Ekofarmáři tak vyživují půdní mikroorganismy. Půda se díky tomu stává aktivnější, zvyšuje se obsah humusu, zlepšuje se provzdušnění. Následně narůstá mineralizace a uvolnění živin pro rostliny (FiBL, 2007).

Základním hnojivem pro brambory je hnůj. Šarapatka a Urban (2006) doporučují aplikace nižších dávek dobře uleželého hnoje a to 20 - 30 t/ha. Stejné doporučení vydává i FiBL (2007). Dle jeho zkušeností brání vysoké dávky vyžrávání hlíz. Zároveň doporučuje aplikovat hnůj k předplodině, čímž se sníží hnojivý účinek alepší se kvalita i skladovatelnost hlíz. Šantrůček a Čepl (2013) dodávají, že snížením dávek dusíku lze podpořit vyšší výtěžnost hlíz o velikosti do 60 mm. Dále upozorňují na komplikace způsobené vysokými dávkami dusíku, které mohou zvyšovat riziko napadení hlíz virovými a houbovými chorobami.

Hnůj by měl primárně pocházet z ekologických chovů. Lze používat i materiál z chovů konvenčních. Ekozemědělci však nesmí používat statková hnojiva z velkochovů (Bioinstitut, 2011).

#### 3.2.2.2 Kejda

Jako ideální hodnotí FiBL (2007) aplikaci kejdy k předplodině. Obecně se doporučuje dávka 15 - 25 m<sup>3</sup> kejdy skotu na hektar. Po aplikaci ihned zapravit do půdy.

#### 3.2.2.3 Kompost a zelené hnojení

Tyto složky jsou vedle hnoje hodnoceny jako základní hnojiva ekologického zemědělství (Šarapatka a Urban, 2006).

FiBL (2007) uvádí, že kompost zajišťuje dobré zásobení hořčíkem a draslíkem. Výnosový potenciál je menší než u hnoje, kvůli nižšímu účinku na jarní zásobení dusíkem.

Šarapatka a Urban (2006) označují zeleným hnojením záměrně pěstované plodiny pro zapravení do půdy jako organického hnojiva. Vokál a kol (1995) jako zelené hnojení doporučují využívat meziplodiny, které se sejí do krycí plodiny nebo až po podmítce a jejím ošetření. Jako příklad uvádějí hořčici, podsev jílku jednoletého v obilninách, svazenku, bob, vikev, pelušku a další.

FiBL (2007) uvádí, že zaoraná jetelotráva může zanechat na pozemku až 80 - 140 kg dostupného dusíku na jeden hektar. Luskoviny zanechávají následně plodině, v závislosti na druhu, 50 až 100 kg dostupného dusíku na hektar.

#### 3.2.2.4 Externí vstupy

Nedaří – li se zabezpečit obsah živin v půdě vhodným osevním postupem, statkovými hnojivy či organickými materiály z ekologického zemědělství, je možné použít povolené externí vstupy uvedené v příloze 1 v Nařízení Komise (ES) č. 889/2008 (Bioinstitut, 2011).

Nařízení Rady (ES) č. 834/2007 ze dne 28. června 2007 definuje použití vnějších vstupů. Zemědělec smí aplikovat materiál z ekologické produkce, přírodní látky nebo látky z nich odvozené a minerální hnojiva s nízkou rozpustností. Nepoužívají se minerální dusíkatá hnojiva. Aktuální informace o registrovaných a povolených hnojivech obsahuje Registr hnojiv, který je přístupný na webových stránkách <<http://eagri.cz/public/web/mze/farmer/EPH/registr-hnojiv.html>>. Tato databáze říká, který přípravek za jakých podmínek lze použít. Registrace hnojiv je stanovena zákonem č. 156/1998 Sb., o hnojivech. Registraci samotnou provádí ÚKZÚZ (Peterka, 2011).

Nařízení vlády č. 117/2014 Sb. ze dne 16. června 2014 stanovuje celkový limit hnojení pro sadbové brambory 140 kg N/ha za rok.

#### 3.2.3 Zpracování půdy

Zpracováním půdy je myšlena mechanická příprava, která zasahuje do fyzikálního, biologického i chemického stavu půdy. Těmito operacemi upravujeme vzdušný režim půdy, hospodaření s vodou, podmínky pro půdní mikroorganismy a uvolňování živin do půdního roztoku (Vokál a kol., 2004).

### 3.2.3.1 Podmítka

Vokál a kol. (2001) se zaměřují již na sklizeň předplodiny. Kladou důraz na podmítka, která zamezuje ztrátám vody z utužené půdy. Toto tvrzení doplňují Vokál a kol. (2004) o další funkci podmítky. Během této operace jsou zapraveny posklizňové zbytky, sloužící jako zdroj organických látek pro tvorbu humusu a hubení plevelů. Současně s podmínkou lze zaset strništní meziplodinu. Anebo nejdříve pozemek uvláčet branami a až poté zasít meziplodinu či směsku meziplodin na zelené hnojení.

### 3.2.3.2 Orba

Podle Šarapatky a Urbana (2006) je kvalitně provedená orba klíčovým opatřením podzimního zpracování půdy pro brambory.

Podzimní orbu provádíme bezprostředně po aplikaci statkových hnojiv. Aby nedocházelo k úniku a ztrátám živin, je nutná alespoň střední orba do hloubky 20 cm. Zelené hnojení lze zapravit přímo nebo až po uválení (Vokál a kol., 2004).

Šarapatka a Urban (2006) upozorňují na nebezpečí vzniku hrud u těžkých půd, proto doporučují provádět orbu za vhodných vlhkostních podmínek. Vokál a kol. (1995) doporučují na těžších půdách dvojistou orbu. Kdy první, středně hluboká operace zapraví hnojiva a druhou orbou se priorá 2 cm podorniční vrstvy. Mělké půdy se ořou na plnou hloubku ornice, přičemž optimum je 20 - 30 cm.

### 3.2.4 Příprava sadby

Hlavním účelem následujících operací je připravit sadbové hlízy tak, aby umožnily přesné a kvalitní sázení s podporou rychlého vzejití porostu za dobrého zdravotního stavu. Zároveň je snaha urychlit vývoj a zvýšit celkovou výkonnost porostu (Hausvater, 2013).

Hruška a kol. (1974) zahrnují do těchto operací mechanickou, biologickou a chemickou přípravu sadby.

#### 3.2.4.1 Mechanická příprava sadby

Tyto operace představují třídění hlíz. Kdy je třeba odstranit příměsi, jako jsou zemina a kameny, hlízy napadené chorobami, staré matečné brambory či silně mechanicky poškozené hlízy (Hausvater, 2013).

Vokál a kol. (1995) uvádějí, že je účelné třídít sadbové hlízy na dvě velikostní frakce, čímž se vytváří podmínky pro optimální práci sazečů. Dojde tak k omezení vynechávek, nebo zbytečně zahuštěného sázení.

Sadbu nelze třídít a expedovat ihned po sklizni ale až po vydýchání a zacelení mechanicky poškozených hlíz. Vokál a kol. (2004) považují za nejvhodnější třídít a expedovat sadbu až v předjaří. Což je v souladu s Hausvaterem (2013), který po sklizni doporučuje naskladnit hlízy v hrubém stavu a dále s nimi nemanipulovat. Dále uvádí, že mechanická úprava, prováděná v předjaří, minimalizuje nebezpečí rozšíření skládkových chorob.

#### 3.2.4.2 Biologická příprava sadby

Je mnohem náročnější než předešlé operace. Mezi hlavní cíle biologické přípravy řadí Vokál a kol. (2001) především probuzení ideálního množství oček, zkrácení prodlevy mezi sázením hlíz a vzcházením porostu, snížení mezerovitosti porostu, redukování napadení vločkovitostí hlíz, dalšími houbovými a bakteriálními chorobami a lepší využití vegetační doby.

Biologická příprava zahrnuje narašení, předklíčení a otužení sadbových hlíz.

##### 3.2.4.2.1 Narašení sadby

Je probuzení hlíz a vytvoření klíčků o maximální velikosti 5 mm. Tato příprava nevyžaduje žádné speciální zařízení. Narašit sadbu je možné na místech chráněných před mrazem s dostatečným přístupem vzduchu. Tento proces může probíhat ve skladech, na paletách nebo v rašlových pytlích. Ideální teplota se pohybuje kolem 8 - 10 °C. Obvykle trvá hlízám probuzení a narašení 3 týdny (Vokál a kol, 2004).

Houba (2003) předkládá několik způsobů narašování jako je ponechání na rozptýleném světle, s omezeným přístupem světla (přikrytí plachtou) se současným zvyšováním teploty na 8 - 10 °C, využitím prudkých teplotních změn se 2 dny při 30 °C nebo 5 dny při 20 °C s následným zchlazením na skladovací teplotu.

#### 3.2.4.2.2 Předklíčení

Jedná se o nejintenzivnější a zároveň nejnákladnější ošetření sadby, které zřetelně urychluje vzcházení, vegetaci i sklizeň brambor. Cílem je vytvoření elastických 15 - 25 mm dlouhých klíčků. S předklíčováním se začíná přibližně 6 týdnů před očekávaným sázením (Vokál a kol., 2004).

FiBL (2007) dodává, že díky naklíčení a rychleji vzešlému porostu je lépe potlačován plevel. Za hlavní nevýhodu označuje pracovní náročnost a riziko přerostlých klíčků při zpožděné výsadbě. U sadbových brambor usilujeme a vyšší počet klíčků, přičemž největší vliv na jejich počet má teplota.

FiBL (2007) popisuje proces předklíčování následovně. Umístit hlízy do naklíčovací bedýnek nebo pytlů 4 až 6 týdnů před plánovaným termínem výsadby. Prudce navýšit teplotu na 18 - 20 °C po dobu 2 - 3 dnů. Poté snížit teplotu na 8 - 10 °C. Po objevení klíčků denně osvětlovat hlízy po dobu cca 8 - 10 hodin. Po celou dobu udržovat 70 až 80 % vlhkost. V závěru naklíčování sadbu otužit snížením teploty na 5 - 6 °C.

Porosty pocházející z předklíčené sadby jsou v době náletu mšic méně náchylné díky takzvané rezistenci stářím. U ranějších porostů lze při selekci snáze identifikovat napadení virózy (Houba, 2003).

Abychom při výsadbě zabránili ulámání klíčků, používáme vhodnou mechanizaci jako je například sazeč miskovým sázecím ústrojím či babosedy (FiBL, 2007).

#### 3.2.4.2.3 Zakořeňování

Jako další, méně častý, způsob biologické přípravy uvádí Diviš (2014) zakořeňování sadby. Hlízy se zakořeňují samostatně, v lískách či bedničkách. Bramborové hlízy jsou do nádob umístěny korunkou vzhůru a zasypány substrátem. Ideální teplota je kolem 20 °C a pro vytvoření pevných klíčků je nutné materiál osvětlovat. Tento způsob využívají drobní pěstitelé kvůli své velmi náročné ruční výsadbě.

#### 3.2.4.3 Chemická příprava sadby

Zajišťuje ochranu sadby proti škůdcům a chorobám brambor, případně přerušuje vegetační klid a tím urychluje vzcházení. Nejběžněji využívaným je moření hlíz před sázením a to buď suché, nebo zmlžováním. (Vokál a kol., 2004).

ÚKZÚZ (2016b) spravuje Registr přípravků na ochranu rostlin. Tato databáze zahrnuje přípravky registrované v ČR, včetně dovážených přípravků a povolených látek pro ekologické zemědělství v souladu se Zákonem č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči. Registr je veřejnosti volně přístupný na webových stránkách <<http://eagri.cz/public/app/eagriapp/POR/>>. Aktuálně registrované biopreparáty na moření sadbových brambor jsou uvedeny v tabulce č. 5.

Tabulka č. 5 Přípravky na moření brambor povolené v ekologickém zemědělství

Přípravek	Škodlivý org.	Účinná látka	Způsob aplikace
Polyversum	Plíseň bramborová	<i>Pythium oligandrum</i> M1	Suché moření
			Nástřík na hlízy
Polyversum Biogarden	Vločkovitost hlíz, Plíseň bramborová	<i>Pythium oligandrum</i> M1	Suché moření
	Plíseň bramborová		Nástřík na hlízy
Polyversum Polygandron	Plíseň bramborová	<i>Pythium oligandrum</i> M1	Suché moření
			Nástřík na hlízy

(ÚKZÚZ, 2016b)

### 3.2.5 Příprava půdy a výsadba

Jarní příprava půdy zajišťuje podmínky pro rychlé vzcházení a růst rostlin, pro precizní práci sazečů a redukci plevelů (Šarapatka a Urban, 2006).

Vokál a kol. (1995) radí do jarní přípravy před výsadbou brambor následující operace: Smykování a vláčení, jarní aplikaci hnojiv, odkamenění pozemku a kypření půdy.

#### 3.2.5.1 Vláčení a smykování

Půda má po zimě velký povrch, ze kterého se vypařuje značné množství vody. Proto Dráb a kol. (1956) doporučují tyto operace hned jako první práce po vyžrání půdy. Smykováním půdy zpřístupňujeme vzduchu a urychlujeme tím prohřívání půdy. Tento proces stimuluje vzcházení plevelů, které likvidujeme následným vláčením. Tento úkon zároveň kypří půdu v povrchové vrstvě, čímž se přerušuje půdní kapilarita a vzlínání vody.



### 3.2.5.2 Jarní hnojení

Pro tyto účely FiBL (2007) doporučuje místo hnoje kejdu nebo zakoupená dusíková hnojiva (Registr hnojiv).

### 3.2.5.3 Odkameňování

Zabraňuje mechanickému poškození hlíz, které vzniká vlivem vzájemných kontaktů hlíz s kameny při sklizni nebo přepravě. Technika zpracovává půdu prosévacími separátory, které jsou složeny z pasivních vyorávacích radlic a prosévacím pásem nebo prosévacími hvězdicemi. Tento stroj zanechává dokonale prokypřenou půdu do hloubky cca 200 mm a jeho účinnost se pohybuje kolem 20 - 80 % (Vokál a kol, 2004). Využitelnost tohoto opatření v EZ je v důsledku nutné mechanické kultivace výrazně omezena či znemožněna (Konvalina, 2014).

### 3.2.5.4 Kypření půdy

Z hlediska rychlého zakořeňování i počátečního růstu je nezbytné sázet sadbové hlízy do kvalitně připravené půdy a kypřého lůžka (Daniel a kol, 1974).

Šarapatka a Urban (2006) doporučují kypření provádět za vhodných vlhkostních podmínek tak, aby nedocházelo ke vzniku hrud. U dostatečně výhřevných půd stačí před výsadbou jedno kypření do hloubky 15 - 18 cm. Naopak pro lokality s nedostatečnou výhřevností radí postupné prokypřování. V první fázi prokypřit do hloubky 8 - 12 cm a při druhém 16 - 20 cm.

Pro přípravu sadbového lůžka na lehkých půdách FiBL (2007) doporučuje kombinátor složený z pérového kultivátoru a prutového válce. Naopak na těžších půdách doporučuje použití diskových bran. Za vhodné nářadí pro přípravu těžké půdy označují Šarapatka a Urban (2006) techniku s aktivními pracovními tělesy.

FiBL (2007) dbá na co nejmenší utužení půdy. Proto doporučuje provést jen jednu pracovní operaci za použití čelně nesených diskových bran a sazečem za traktorem.

### 3.2.5.5 Výsadba

Daniel a kol. (1974) s Rasochoou a kol. (1978) se shodují na vhodné teplotě půdy pro výsadbu brambor, která má být minimálně 6 °C. Zároveň kladou důraz na vlhkostní stav půdy

jako na hlavní faktor určující termín sázení. Daniel a kol. (1974) upozorňují na nutnost dodržení včasného termínu výsadby, který je úzce spjat s náchylností rostlin k virovým infekcím, jejichž nositeli jsou mšice.

Výsadbu je vhodné provést v co nejkratším časovém úseku. V nižších polohách bramborářského výrobního typu je potřeba ukončit výsadbu před 25. 4. ve vyšších polohách sázet do 30. 4. a v horském typu nejpozději do 5. 5. (Rasocha a kol, 1978).

Hloubka sázení od urovnaného povrchu půdy je stejná jako velikost hlíz, případně může být o 1 - 2 cm větší (Vokál a kol., 1995).

Doporučená vzdálenost hlíz v řádku je u sadbových brambor 22 - 26 cm. U odrůd se sklonem k růstovým trhlinám, k velkým hlízám nebo k dutosti hlíz je doporučeno sázet sadbové hlízy blíž k sobě (FiBL, 2007).

Šarapatka a Urban (2006) doporučují větší vzdálenost řádků a to 75 cm. Porost je pak lépe provzdušněn, listy rychleji osychají a snižuje se tak výskyt plísně bramborové.

### 3.2.6 Škodliví činitelé v množitelských porostech brambor a jejich regulace

Působení škodlivých činitelů snižuje výnosy, zhoršuje kvalitu a mnohdy ovlivňuje i trvanlivost hlíz. Kvůli vegetativnímu množení a přenosu chorob hlízami je pěstování brambor ovlivňováno škodlivými činiteli mnohem více než jiné plodiny (Dráb a kol., 1956).

#### 3.2.6.1 Plevel

Tyto rostliny jsou silným konkurentem brambor a mohou podstatně snížit výnos při sklizni. Díky svému rychlému růstu, mohou přerůst nať a zastiňovat brambory (Dráb a kol., 1956).

Ekologické zemědělství nahlíží na plevel jako na doprovodnou rostlinu, která může být v omezeném počtu přínosem. Záleží na jeho škodlivosti a abundanci, což je počet rostlin plevelu na jednotce plochy (Šarapatka a Urban, 2006).

##### 3.2.6.1.1 Nepřímá regulace

Neboli preventivní metoda zahrnuje střídání plodin v osevním postupu a podmítka. Tato operace přímo likviduje plevel a zároveň podporuje vyklíčení nových plevelných rostlin, které se zaklopí podzimní orbou. Současně s podmínkou lze provést

vysetí meziplodiny, která bude plevelé utlačovat a zabraňuje jejich dozrání (tj. tvorbě klíčivých a životaschopných semen). Dalším cíleným opatřením je likvidace ohnisek agresivních plevelů v blízkosti obdělávané půdy (Čepl, 2001).

#### 3.2.6.1.2 Přímá regulace

##### **Mechanická regulace plevelů**

V režimu ekologického zemědělství je často využíváno takzvané plné mechanické kultivace, která zahrnuje proorávku na slepo, plečkování a vláčení.

Proorávka na slepo je operace prováděná před vzejitím brambor doplněná vláčením (cca za 7 až 10 dní). Šarapatka a Urban (2006) doporučují používat síťové brány, které mají lepší účinek než brány hřebové, které špatně kopírují povrch. Rovněž uvádějí osvědčený způsob střídání vláčení a proorávky.

Takto prováděná mechanická kultivace ničí plevelé v meziřádku a na bocích hrůbků. Dále Čepl (2001) jmenuje další výhody jako je provzdušnění půdy kultivací, rozrušení půdního škrálopku, usnadnění pronikání vody do půdy, ochrana před neefektivním výparem a zvýšení biologické činnosti.

Podle pokusů Mirabelli a kol. (2005) se mechanická kultivace jeví jako velmi účinné opatření, kdy se celkově hustota plevelů snížila o 75 %. Jako opatření nejsilněji potlačující růst plevelé se osvědčila kombinace plečkování a nahrnování hrůbků s účinností 65 % oproti samotnému plečkování, které zajistilo jen 45 % redukci plevelné biomasy.

##### **Mulčování**

Döring a kol. (2005) ve svém pokusu nezaznamenali žádný významný vliv slaměného mulče na redukci plevelé. Tento fakt ale připisují malému množství mulče, který tvořil slabou vrstvu, ta pak byla plevely snadno prorůstána.

Johnson a kol. (2004) došli ve svých pokusech k jiným výsledkům. U první varianty, kde mulč aplikovali až po mechanické kultivaci, byly plevelé silně redukovány. Na rozdíl od druhé méně účinné, s mulčem použitým ihned po výsadbě.

## Regulace plamenem

Regulace plevelu plamenem eliminuje přímé účinky na půdu a snižuje rezidua přípravků. Dle zvolené dávky propanu lze plevel zcela odstranit nebo snížit jeho konkurenceschopnost k hlavní plodině (Datta a Knezevic, 2013).

## Biologické metody

Biologické metody spočívají ve využití hmyzu, který se živí selektivně konkrétní plevelnou rostlinou, bez poškození kulturní plodiny. Použití je třeba pečlivě zvážit podle konkrétních podmínek stanoviště, kde by mohlo hrozit poškození jiných rostlin ze stejné čeledi (Wheeler a kol., 2007).

Dalším okruhem, ve kterém bylo provedeno mnoho pokusů, je výzkum redukce plevelů pomocí houbových chorob. Jako příklad lze uvést vztahy durmanu obecného s *Alternarií crassa* a ptačince prostředního s *Peronosporou media* (Beres a kol., 2000). Podobně Frantzen (1994) sledoval intenzitu a rozsah infekce pcháče rolního (*Cirsium arvense*) rzí vonnou (*Puccinia punctiformis*) na travních porostech. Tato metoda je využitelná díky velkému vlivu systémové infekce na výhonky pcháče.

### 3.2.6.2 Bakteriální choroby

Hausvater a Doležal (2013) označují bakteriální choroby za velmi škodlivé organismy, které snižují výnosy a ohrožují jakost hlíz. Jako hlavní zástupce uvádějí Bakteriální kroužkovitost bramboru, Bakteriální hnědou hnilobu bramboru, Aktinobakteriální obecnou strupovitost bramboru, Bakteriální černání stonku a měkkou hnilobu hlíz bramboru.

Uppal a kol. (2008) testovali schopnost rostlinných extraktů bránit rostliny před vadnutím způsobeným bakteriemi (*Verticillium*). Testované extrakty pocházeli z brukve řepky (*Brassica napus L., cultivar Westa*), řepky olejky s vysokým obsahem glukosinolátů (*B. napus L., cultivar Zhong-you 821*), mořské řasy (*Ascophyllum nodosum L.*) a kozince kanadského (*Astragalus canadensis*). Jako nejúčinnější byla vyhodnocena látka získaná z brukve, která snižovala bakteriální vadnutí v porostech o 55 - 84 %.

### 3.2.6.3 Houbové choroby

Tyto patogeny do rostliny pronikají přímo nebo mechanickým poškozením, tedy sekundárně. Velký vliv na výskyt houbových chorob má technologie pěstování, půdní podmínky a průběh počasí. Dále Rasocha a kol. (2008a) řadí mezi houbové choroby Plíseň bramboru, Terčovitou a hnědou skvrnitost bramboru, Fusariovou hnilobu bramboru, Fomovou hnilobu bramboru, Vločkovitost hlíz bramboru, Koletotrichové vadnutí bramboru, Vodnatou hnilobu bramboru, Prašnou strupovitost, Stříbřitost slupky bramboru a Rakovinu bramboru.

### 3.2.6.4 Virové choroby

Tato skupina chorob je v našich podmínkách mnohem závažnějším problémem než v severněji položených státech, kde jsou horší podmínky pro jejich šíření. Tato onemocnění vyvolávají rostlinné viry, které jsou přenosné sadbou, šťávou a živočišnými vektory. Projevy virů (Tab. č. 6) jsou viditelné na stoncích, hlízách, ale někdy se vizuálně neprojeví (Rasocha a kol., 2008a).

Hooks a kol. (2007) dělí mšice na tři skupiny podle přenášených virů.

- Neperzistentní viry, jejichž vektorem je mnoho druhů mšic a jsou přenášeny nespecificky. Přenos viru na další rostliny probíhá pomocí stiletu a je velmi rychlý (několik sekund či minut). V těle mšice zůstává po krátkou dobu několika minut.
- Semi-perzistentní přenos je přechodem mezi neperzistentními a perzistentními skupinami. V tomto případě je virus získán a přenesen během několika minut či pár hodin. V těle mšice je zachován po dobu několika hodin.
- Perzistentní viry jsou přenášeny specificky několika druhy mšic, které se živí a vyskytují na konkrétní plodině. V těle mšice je vir zadržen na několik dní až týdnů a na rostliny mohou být přeneseny během delšího intervalu (optimum 24 až 48 hodin).

Tabulka č. 6 Přehled vizuálních projevů nejdůležitějších virů brambor

Virus	Vizuální projev	Virus	Vizuální projev
Svinutky	Kornoutovité stáčení listů, zesvětlení až chloróza, inhibice růstu	M	Různé formy mozaiky, zkadeření
Y	Těžké mozaiky, zkadeření, nekrózy, inhibice růstu. Na slupce hlíz zduřelé a později propadlé povrchové nekrózy	A	Mozaiky, různé formy zkadeření
		S	Příznaky většinou latentní, většina přemnožených odrůd v ČR je jím zamořena

(Rasoča, 2003)

Vyhláška č. 368/2015 Sb. uvádí seznam virů, na které se sadbové brambory testují. Jejich maximální povolený výskyt v jednotlivých kategoriích je znázorněn v tabulce č. 7.

Tabulka č. 7 Sledované viry u sadbových hlíz včetně jejich maximálního zastoupení

	PBTC	PB	S	SE	E	A	B <sup>10</sup>	B <sup>10, 13</sup>
<b>Napadené hlízy %</b>	0	0,5	1,0	2,0	4,0	8,0 5,0 <sup>10</sup>	10,0	-
<b>Testované viry</b>	Svinutka, Y, A, M, X, S	Svinutka, Y, A, M <sup>11</sup> , X <sup>11</sup> , S <sup>12</sup>	Svinutka, Y, A, M <sup>11</sup> , X <sup>11</sup>	Svinutka, Y, A, M <sup>11</sup> , X <sup>11</sup>	Svinutka, Y, A, M <sup>11</sup> , X <sup>11</sup>	Svinutka, Y	Svinutka, Y	žádné

<sup>10</sup> Sadbu brambor v generaci B, lze vyrábět pouze v případě, že použitý výchozí materiál obsahuje maximálně 5,0 % hlíz napadených viry

<sup>11</sup> zjištěná hodnota testovaných virů se násobí koeficientem 0,16

<sup>12</sup> zjištěná hodnota testovaných virů se násobí koeficientem 0,025

<sup>13</sup> sadba určená výhradně k použití v další generaci u stejného množitele k založení produkční plochy

Zdroj: Vyhláška č. 368/2015 Sb.

Dle škodlivosti dělí Houba (2003) virová onemocnění následovně:

- Těžké virózy, mezi které patří Virus svinutky, Y virus, A virus a směsné infekce.
- Lehké virózy, kam je řazen X, virus, M virus a S virus.

### 3.2.6.5 Mšice (*Aphidoidea*)

Jsou velmi hojným a hromadně se vyskytujícím hmyzem z řádu stejnokřídlých (*Homoptera*). Tyto druhy mají savé ústní ústrojí a proměnu nedokonalou. Obvyklá velikost se pohybuje v rozmezí 0,5 – 6 mm. V ČR žije kolem tisíce druhů s širokou paletou specifických rostlinných hostitelů (Hausvater a kol., 2014).

Mšice představují hlavní přenašeče virových onemocnění. Kromě viru X jsou vektory pro všechny hospodářsky významné viry brambor, jako jsou virus Y, A, M a S. U viru svinutky není znám žádný jiný významnější způsob přenosu než mšicemi. Přímé škody způsobují pouze výjimečně v případě kalamitního přemnožení (Rasoča, 2003).

#### 3.2.6.5.1 Výskyt druhů na bramborech

V následující části je představen přehled zástupců mšic (Tab. č. 8,9), které se na rostlině lilku bramboru vyvíjejí nebo se podílejí na přenosu virových onemocnění napadající tuto rostlinu

Tabulka č. 8 Mšice, které se vyvíjejí na lilku bramboru a jejich účast na přenosu virů

Latinský název	Český název	Vektor viru
<i>Acyrtosiphon malvae</i>	kyjatka muškátová	Y
<i>Aphis craccivora</i>	mšice vojtěšková	PLRV <sup>1</sup> , Y, A, M, S
<i>Aphis fabae</i>	mšice maková	PLRV <sup>1</sup> , Y, M, S
<i>Aphis fabae solanella</i>		PLRV <sup>1</sup> , Y, M, S
<i>Aphis frangulae</i>	mšice krušínová	Y, M*
<i>Aphis frangulae beccabungae</i>		Y, M*
<i>Aphis gossypii</i>	mšice bavlníková	PLRV <sup>1</sup> , Y, A, M
<i>Aphis nasturtii</i>	mšice řešetláková	PLRV <sup>1</sup> , Y*, A, M*, S*
<i>Aphis rumicis</i>	mšice šťovíková	PLRV <sup>1</sup> , Y
<i>Aulacorthum circumflexum</i>	mšice skleníková	PLRV <sup>1</sup> , Y, A
<i>Aulacorthum solani</i>	kyjatka zemáková	PLRV <sup>1</sup> , Y, A, M
<i>Brachycaudus helichrysi</i>	mšice slívová	PLRV <sup>1</sup> , Y, A
<i>Jacksonia papillata</i>		
<i>Macrosiphum euphorbiae</i>	kyjatka zahradní	PLRV <sup>1</sup> , Y
<i>Myzus ascalonicus</i>	mšice česneková	PLRV <sup>1</sup>

Latinský název	Český název	Vektor viru
<i>Myzus cymbalariae</i>		
<i>Myzus ornatus</i>	mšice zdobená	PLRV <sup>1</sup> , Y
<i>Myzus persicae</i>	mšice broskvoňová	PLRV <sup>1*</sup> , Y*, A, M, S
<i>Rhopalosiphoninus latysiphon</i>	mšice bramborová	PLRV <sup>1</sup> , A
<i>Rhopalosiphum nymphaeae</i>	mšice leknínová	Y
<i>Rhopalosiphum padi</i>	mšice stěmchová	Y, M, S
<i>Smynturodes betae</i>	kořenovka bobová	
<sup>1</sup> PLRV – Virus svinutky bramboru * Vysoce efektivní přenos		

(Fryč, 2015)

Tabulka č. 9 Další mšice, které se podílejí na přenosu virů bramboru a škodách

Latinský název	Český název	Vektor viru
<i>Acyrtosiphon pisum</i>	Kyjatka hrachová	Y, A, M, S
<i>Aphis pomi</i>	Mšice jabloňová	Y
<i>Brevicoryne brassicae</i>	Mšice zelná	
<i>Hyalopterus pruni</i>	Mšice švestková	
<i>Myzus certus</i>		Y*, A
<i>Phorodon humuli</i>	Mšice chmelová	PLRV <sup>1</sup> , Y*
<i>Rhopalosiphum insertum</i>		Y*
<i>Schizaphis graminum</i>	Mšice obilná	Y
<i>Sitobion avenae</i>	Kyjatka ošení	Y

(Fryč, 2015)

### 3.2.6.5.2 Signalizace a prognóza výskytu mšic

V množitelských porostech je aktuální náletová situace monitorována pomocí žlutých misek typu Lamberse. Pro brambory a ostatní plodiny se používají sací pasti, ze kterých vychází delší prognóza. Pomocí listových zkoušek je u bramborových porostů monitorován výskyt neokřídlených mšic (Rasocha a kol., 2007).

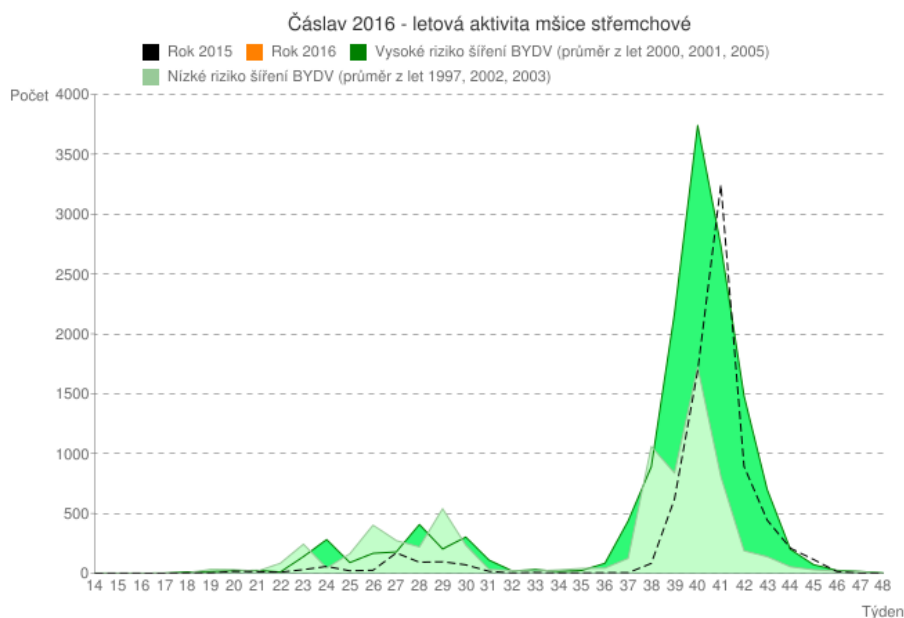


Monitoring a prognózu mšic zajišťuje pro členy Poradenského svazu Bramborářský kroužek a ÚKZÚZ. Díky těmto informacím lze přizpůsobit přímé zásahy proti mšicím (Hausvater a kol., 2014).

Rasocha a kol. (2007) jmenují faktory, ze kterých je predikován výskyt mšic. Patří mezi ně sexuální složení populace a letové aktivity mšic na podzim, přítomnost nakladených vajíček na hostitelských rostlinách (broskvoň a kustovnice – *Myzus persicae*), průběh počasí, přítomnost predátorů mšic a výskyt anholocyklických populací mšic (přezimovaly na polních plodinách, ve skladech či sklenících).

### 3.2.6.5.3 Průběh náletu mšic během sezony

Letová aktivita mšic je závislá především na průběhu počasí, které také ovlivňuje jejich rozmnožování a pohyblivost. Počasí ve větší míře ovlivňuje i vnímavost rostliny k infekci jednotlivými viry. Během roku nalétají mšice ve dvou hlavních vlnách (Graf č. 1). Začátek první jarní vlny lze očekávat před 19. týdnem, vrcholí 25. či 26. a končí 32. týdnem. Podzimní vlna obvykle začíná 35. týden, vrcholí 40. týden a konec přeletu bývá zaznamenán 46. týden (Fryč, 2015).



Graf č. 1 Letová aktivita mšice střemchové v Čáslavi

(Zdroj: <http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/skodlive-organismy/letova-krivka-msice-stremchove.html>)

#### 3.2.6.5.4 Regulace mšic a jimi přenášených virových onemocnění

##### **Preventivní opatření**

Jelikož je pro mšice atraktivní kontrast mezi zelenou barvou a prázdnými místy, jsou mezerovité porosty infikovanější. Proto je třeba věnovat zvýšenou pozornost vyrovnanosti porostu. Stejně je tomu tak u zaplevelených parcel, kde plevele přitahují širší spektrum mšic (Hausvater a kol, 2014).

S tím souvisí i metoda ochranné či bariérové rostliny (intercrops). Což jsou sekundárně pěstované rostliny na okraji pozemků s hlavními plodinami, jejichž cílem je chránit porost před propuknutím nemocí. Tyto strategie širšího spektra stanovišť vytváří méně příznivé podmínky pro škůdce a atraktivnější prostor pro užitečný hmyz. Mimo jiné obsevy rozšiřují biodiverzitu stanoviště vytvářením kvetoucích pásů, krycích plodin, živého mulče a dokonale zapadají do filozofie ekologického zemědělství (Hooks, 2007).

##### **Použití mulče**

Hausvater a kol. (2014) popisují princip ochrany v zakrytí hrůbků slaměným mulčem před vzejitím brambor. Vrstva materiálu tak chrání rostlinu před náletem mšic v době, kdy je nejnáchylnější k infekci (1 – 3 týdny po vzejití).

Pro začátek vegetace lze použít nakrývací textilie či folie, které efektivně zamezují náletu mšic a mandelinky bramborové. Nedochozí pak k silným ohniskům žíru. Zvýšenou pozornost je však potřeba věnovat porostu na konci června a během července, kdy se zvyšuje teplota vzduchu. Hlavní nevýhodou těchto materiálů je pracná manipulace s krycími materiály (Hamouz a kol., 2008).

Virus Y je přenášen neperzistentně mnoha druhy mšic a je hlavním problémem v produkci sadbových hlíz. Saucke a Döring (2004) prokázali ve svých tříletých pokusech výrazné snížení napadení listů i výskyt viru Y díky aplikaci mulče. Zároveň doporučují pro snížení tlaku mšic kombinovat mulčování s předklíčením hlíz (rezistence stářím).

## Chemická ochrana

Rozhodnutí o použití insekticidního přípravku ovlivňuje řada faktorů, jako jsou prognózy výskytu, výsledky monitorování letové aktivity mšic, vnímavost konkrétní odrůdy, zdroje infekce, stupeň množení, lokalita, průběh počasí včetně termínu a způsobu desikace (Hausvater a kol., 2014).

Pro tuto sezónu není v databázi přípravků registrován žádný ekologický přípravek proti mšicím určený cíleně pro brambory. Přiložená tabulka č. 10 shrnuje dostupné přípravky určené pro zeleninu (ÚKZÚZ, 2016b).

Tabulka č. 10 Registrované přípravky proti mšici určené pro zeleninu

Druh přípravku	Přípravek	Účinná látka
Bioagens parazitoid	Aphidius-system	<i>Aphidius colemani</i> )
Bioagens predátor	Biolaagens AA	<i>Aphidoletes aphidimyza</i>
Semiochemikálie	Stopset	<i>chemstop ecofix</i>
Insekticid, Akaricid	Zdravá zahrada přípravek proti škůdcům	Draselná sůl přírodních mastných kyselin (MK)
Insekticid, Akaricid	Neudosan	Draselná sůl přírodních MK

(ÚKZÚZ, 2016b)

### Zederach indický (*Azadirachta indica*, Neem)

Lowery a kol. (1997) studovali vliv listové aplikace oleje získaného ze semen zederachu indického na potlačení přenosu viru Y mšicí broskvoňovou. Tento olej bránil přenosu viru na další rostliny se srovnatelným účinkem jako jiné komerčně používané oleje. V další variantě byl sledován účinek bezolejnatého extraktu ze semen této rostliny, u kterého se žádný účinek neprokázal. Dále zjistili, že žádné z použitých opatření nezabránilo přenosu viru mechanickou cestou. Dodávají, že kromě přímého vlivu na redukci hmyzích škůdců, pomáhá zederachový olej snížit či oddálit šíření neperzistentních rostlinných virů.

### Spintor

Přípravek je společně s Neem Azalem využíván při velkoplošném pěstování brambor. U obou přípravků je omezen počet aplikací na 2 zásahy za vegetaci (Konvalina, 2014).

Tento biologický insekticidní přípravek je u brambor primárně určen pro regulaci mandelinky bramborové. Účinnou látkou je spinosad. Tato látka je přírodním produktem

fermentační činnosti bakterie běžně se vyskytující v půdě (*Saccharopolyspora spinosa*). Působí jako požerový a kontaktní insekticid. Dosud u něj nebyla prokázána rezistence u hmyzích škůdců (Hradilová, 2015).

Spintor je součástí mnoha pokusů. Např. Gerald (2011) testoval vliv Spintoru na populaci mšic. Samotný přípravek oproti kontrole počty nesnížil, ale v kombinaci s přípravkem Fulfill dosáhl nejefektivnější ochrany ze všech testovaných variant.

## **Alternativní metody**

### **Predátoři**

Řady stromů či keřů na okrajích polí mohou sloužit jako prostor pro přirozené nepřátele. Zároveň však poskytují prostor pro úspěšné přezimování škůdců jako je mandelinka bramborová (Boiteau, 2010)

### **Minerální oleje**

Charkowski a kol. (2011) se zabývali možnostmi jak regulovat virózy přenášené mšicemi při pěstování biologické sadby brambor ve spojených státech. Jednou z testovaných strategií, která měla omezit rozšíření viru Y, přenášeného mšicemi, patřil postřik hranic pozemku minerálním olejem.

Hausvater a kol. (2014) uvádí používanou koncentraci 0,75 – 1 %, při které je riziko fytotoxicity olejů velmi nízké. Minerální oleje odpuzují mšice, zpožďují jejich sání, ucpávají jim stiletu a redukují dobu, po kterou je virus přítomen v ústním ústrojí hmyzu. Nevýhodou těchto přípravků je ale potřeba často opakovaných aplikací v závislosti na průběhu počasí.

Boiteau a kol. (2009) ve svých studiích navazují kombinací aplikace minerálního oleje a intercroppingu. Během tříletého opakování polních testů zjistili, že kombinace těchto dvou technik byla velmi funkční. Tato metoda je při snižování výskytu viru Y téměř dvakrát účinnější, než když se opatření aplikuje jen jedno samostatně.

### **Esenciální a další rostlinné oleje**

Ve studii Horiho (1999) je výzkum zaměřen na inhibiční a insekticidní účinky deseti olejů získaných z čeledi Hluchavkovitých (*Lamiaceae*). Při sledování potravního chování osm z deseti olejů významně ovlivnili mšici. Jedinci, kteří přišli do přímého kontaktu s mátovým či tymiánovým olejem ve většině případů uhynuli.

V databázi přípravků je registrován produkt Biool. Jeho účinnou látkou je řepkový olej a je primárně určen pro okrasné dřeviny (ÚKZÚZ, 2016b).

### Hydrosoly

Jsou vedlejší produkty získané při extrakci esenciálních olejů. Petrakis a kol. (2015) v laboratorních podmínkách pozorovali vliv listové aplikace hydrosolů meduňky (*Melissa officinalis*), majoránky (*Origanum majorana*) a poleje obecné (*Mentha pulegium*) na preference a letové dráhy mšice broskvoňové. Nejsilnější inhibiční účinek na mšici prokázaly hydrosoly poleje a meduňky. Navíc hydrosol majoránky způsobil 10 – 15 % mortalitu mšic po 24 hodinách.

### Green crop lifting (GCL)

Je další alternativní možností redukce negativního vlivu mšic na sadbové brambory. Při tomto systému pěstování jsou rostliny sklizeny v zeleném stavu. Böhm a Fittje (2002) prováděli pokusy srovnávající tři plochy. GCL prováděné ve dvou různých termínech, v kontrastu s klasickou mechanickou desikací a přirozeným zaschnutím natě. Dokázalo se, že v případě silného tlaku mšic byl dříve provedený GCL (v polovině července) velmi efektivním opatřením pro snížení virových onemocnění.

Jako další alternativní metodu Flint (2013) uvádí smytí mšic z rostlin silnějším proudem vody. Většina zasažených jedinců není schopna opětovného šplhání. Použitím této speciální závlahy v ranních hodinách, zajistíme rychlé osychání rostlin na slunci, čímž se nezvyšuje náchylnost k houbovým onemocněním.

V pokusech s kopřivovým výtažkem byl prokázán vliv na plodnost mšic. Nadzemní části kopřiv byly, smíchány s vodou v poměru 1:5, louhovány 24 hodin a následně sceděny. Aplikace takto připraveného kopřivového extraktu snížila plodnost mšic (Gaspari a kol., 2006).

#### 3.2.6.6 Další významní škůdci

U brambor se vyskytuje mnoho škůdců, kteří škodí v různých růstových fázích, na různých částech rostliny požerem či sáním. Požerky tak vytváří vstupní brány pro některé další patogeny či choroby sami přenášejí. Mezi ty, kteří znehodnocují sadbové hlízy lze zařadit drátovce, slimáky a hlodavce (Rasocha a kol., 2008a).

Nejvýznamnějším škůdcem, který svým žírem může likvidovat porost brambor je mandelinka bramborová (*Leptinotarsa decemlineata*). Boiteau (2010) popisuje pokusy se dvěma druhy kněžicovitých (*Pentatomidae*) a druhem *Edovum puttleri*, což je malá voska, která ve střední Americe parazituje na vajíčkách mandelinky bramborové. V pokusech na chladnější lokalitě v Severní Americe se tyto parazité neosvědčili. Kvůli daným podmínkám se snížil rozvoj parazita. Naopak další pokusy prováděné v Kanadě a USA byly mnohem úspěšnější a prokázaly, že tento hmyz může být stejně efektivní jako syntetické insekticidy.

### 3.2.7 Průběžná selekce a přehlídky porostů

Negativní výběr je úkon, kdy jsou z množitelského porostu odstraněny nestandardní trsy i s hlízy. Jedná se o odrůdové příměsi, o rostliny napadené virózami a černáním stonku (Houba, 2003).

Selekci je nutné během vegetace několikrát opakovat, neboť se vizuální příznaky virových chorob vytvářejí v závislosti na klimatických podmínkách a vývojových fázích rostlin (Daniel a kol., 1974). Odrůdové příměsi jsou nejlépe pozorovatelné v době květu. Dále pak Houba (2003) uvádí způsoby negativní selekce. Pro ekologické zemědělství je vhodná tradiční metoda, kdy pracovník motykou vyjme nestandardní rostlinu i hlízy a vynese je z porostu ven.

Mimořádnou pozornost je třeba věnovat poslední selekci, jelikož v tomto období jsou již pozorovatelné příznaky primárních onemocnění (Rasocha a kol., 1978).

#### Přehlídky porostů

Houba (2003) popisuje průběh všech částí přehlídek porostů, kdy:

- Při první přehlídce přehlížeč ověřuje potřebné doklady prokazující původ materiálu, ze kterého je porost založen. Ověří náležitosti předplodin, kontroluje mechanické izolace a označení množitelského porostu. Tato přehlídka probíhá při průměrné výšce trsů 20 cm. Základními kritérii hodnocení jsou celkový stav porostu, čistota odrůdy, zdravotní stav a mezerovitost.
- Následuje posuzování zdravotního stavu a odrůdové čistoty. Je prováděno v plném květu, minimálně 14 dní po 1 přehlídce. Třetí přehlídka se provádí po zničení natě (desikaci), kdy je kontrolována její kvalita. Množitel má za povinnost ohlásit desikaci nejdéle do 5 dnů od jejího provedení.

### 3.2.8 Ukončení vegetace

Ukončením vegetace rozumíme odstranění nebo zničení natě (desikace). Tato operace slouží k rovnoměrnému dozrávání a zabraňuje průniku virů do hlíz (FiBL, 2007).

Tento zákrok je dle Vyhlášky č. 129/2012 Sb. povinný pro všechny stupně množení, kromě kategorie B, kde je toto opatření doporučeno.

U sadbových brambor je termín desikace určován velikostí hlíz, náletem mšic a infekčním tlakem plísně bramborové. Dále FiBL (2007) uvádí následující metody odstranění natě:

- Drtič natě, je standardním nástrojem, použitelným jen ve vyzrálých porostech. Není energeticky náročný
- Termický přístroj je vhodný pro množitelské porosty. Redukuje zaplevelení a při silném napadení plísní usmrcuje jejich spory. Velmi energeticky náročná metoda díky vysoké spotřebě plynu
- Vytrhávání natě je účelné u sadby brambor. Používá se vytrhávač natě s rotujícími gumovými balony nebo s horizontálně běžícími řemeny. Použití této techniky je možné jen pro rovné nebo mírně svažité pozemky, u vzpřímených, silných porostů na soudržnějších půdách

Hlízy dozrávají po 2 - 3 týdnech od zaschnutí (odstranění) natě. Po zpevnění slupky nejsou brambory tak náchylné k mechanickému poškození (Šarapatka a Urban, 2006).

### 3.2.9 Sklizeň, posklizňová úprava a skladování

#### 3.2.9.1 Sklizeň

FiBL (2007) doporučuje sklízet brambory od srpna do října podle vyzrálости hlíz. Vhodnou prevencí proti mechanickému poškození hlíz je sklizeň za suchého počasí při teplotě nad 15 °C. Diviš (2014) doporučuje začít se sklízni po 14 - 21 dnech, protože po 30 dnech se zvyšuje riziko napadení vložkovitostí hlíz.

Šarapatka a Urban (2006) doporučují při kombajnové sklizni pomalou rychlost prosévacích pásů za poměrně rychlé jízdy. Současně zajistit větší množství zeminy na pásu, která tlumí nárazy kamenů a hrud.

### 3.2.9.2 Posklizňová úprava

Množitelské partie lze třídit až po jejich vydýchání. Děje se tak ve vhodných skladech při teplotě kolem 15 °C. V tomto období dochází k vytvoření regeneračního korkového pletiva, které chrání poškozené místo na hlíze proti napadení fuzariózami (Rasoča a kol., 1978).

Následně lze brambory třídit a ukládat do bramboráren bez zvýšeného rizika napadení skládkovými chorobami (Daniel a kol., 1974).

### 3.2.9.3 Skladování

Hlíza bramboru je živý organismus obsahující velké množství vody. Díky tomu vyžaduje vysoké požadavky na skladování. Kvalitu uskladněných hlíz ovlivňuje způsob pěstování, sklizeň a posklizňová úprava (Hausvater a Doležal, 2014).

Houba (2003) uvádí následující obecné zásady při skladování:

- před použitím vyčistit a vydesinfikovat skladové prostory a obaly,
- ukládat hlízy zbavené hrubých nečistot,
- prostory postupně zchlazovat na skladovací teplotu vnějším vzduchem, který má o 2 - 5 °C nižší teplotu než mají hlízy,
- udržovat optimální skladovací teplotu od 2 do 4 °C a vlhkost vzduchu 87 - 95 %
- zamezit přístupu světla,
- provádět průběžné kontroly a během zimy omezit mechanické manipulace.

FiBL (2007) doporučuje před dalšími manipulacemi ohřát hlízy alespoň na 10 °C, čímž se zabrání jejich poškození.

Hruška a kol. (1974) kladou důraz na řádné vytřídění hlíz od příměsí. Ty mohou zhoršovat provětrávání, zvyšovat teplotu uvnitř skladovacích prostor a způsobovat předčasné klíčení hlíz. Sadbu lze skladovat za přístupu rozptýleného světla, což má na její zdravotní stav příznivý vliv.

Houba (2003) uvádí velkoplošné sklady jako nejčastěji využívané objekty pro skladování brambor. Zde jsou hlízy ukládány volně ložené, v boxech nebo paletách. Za velmi vhodné označuje ohradové palety s nuceným provětráváním. V zařízeních s plně automatizovanou regulací mikroklimatu dochází k nejmenším ztrátám.



### 3.2.9.3.1 Skládkové choroby

Jsou nejčastějšími příčinami velkých skladovacích ztrát. V našich podmínkách se nejčastěji objevuje fuzáriová hniloba, fomová hniloba, měkká hniloba a plíseň bramboru na hlízách. Kromě plísně pronikají všechny skládkové choroby do hlíz při mechanickém poškození (Rasoča a kol. 1978).

Mezi další skládkové choroby řadí Hausvater a Doležal (2014) především:

- vločkovitost hlíz a stříbřitost slupky bramboru, kterým lze předejít včasnou sklizní ihned po vyzrání slupky a řádným osušením hlíz před naskladněním,
- nekrotickou kroužkovitost hlíz způsobenou nekrotickým kmenem viru Y,
- šednutí dužiny, vznikající při nešetrném zacházení za nízkých teplot.

Další negativní dopady na skladování způsobují poruchy vzniklé během vegetace, jako jsou rozprasky, sklovitost, dutost či zmlazování hlíz. Vstupní bránu pro infekce mohou vytvářet svým žírem i škůdci především drátovci a osenice (Rasoča a kol., 2008a).

### 3.2.9.3.2 Retardace klíčení

U sadbových brambor se neprovádí, jelikož byla by narušena jejich klíčivost. Ze stejného důvodu nelze vedle sebe sladovat retardované hlízy a sadbu (Rasoča a kol., 2008b).

Autoři Quintana a Bautista (1991) testovali potlačení klíčení hlíz brambor skladovaných za vyšších teplot rostlinnými extrakty. Nejlepších výsledků dosáhl olej z rostliny patchouli (*Pogostemon cablin* (L.) Benth.). Po jeho aplikaci byla zachována dormance po dobu 120 dní.

Pro redukci klíčení lze použít prostředek na bázi mátového oleje. FiBL (2007) upozorňuje na intenzivní aroma oleje, předávkováním či při krátkém skladováním může ovlivnit jakost hlíz.

Jako další přírodní prostředky k redukci uvádí Cremlyn (1985) kyselinu galovou (2,3,4 - trihydroxybenzoová kyselina) a skořicovou.

Dále lze použít přípravky na bázi kmínových silic. Například v Holandsku používaný přípravek Talent obsahuje hlavní složku kmínových silic monotermen karvon, který brzdí klíčení hlíz (Rasoča, 2001).

### 3.3 Ošetření sadby a stimulace klíčení

#### 3.3.1 Fyzikální metody ošetření sadby

Dashwood a kol. (1991) sledovali vliv ošetření hlíz horkou vodou na životaschopnost sledovaných houbových patogenů. V pokusech vložili hlízy na 5 minut do vody o teplotě 55 °C. Počet oček napadených *Polyscytalum pustulans*, stříbřitostí slupky bramboru (*Helminthosporium solani*), a kořenomorkou bramborovou (*Rhizoctonia. solani*) byl snížen téměř na nulu a tento efekt přetrvával i při následném skladování při teplotě 4 °C a 15 °C po dobu až šestnáct týdnů. Výsledky u Koletotrichového vadnutí (*Colletotrichum coccodes*) byly neprůkazné. Léčba potlačila sledované *Penicillium* spp., které se však znovu rozšířilo během skladování, paradoxně ve větší míře u ošetřených hlíz.

#### 3.3.2 Biologické metody moření

V polních pokusech byl testován vliv ošetření sadbových hlíz ponořením do suspenze s *Pythium oligandrum* na míru napadení vložkovitostí hlíz. Tento způsob ošetření významně snížil výskyt onemocnění na podobnou úroveň, které bylo dosaženo chemickou cestou (Ikeda a kol., 2012).

#### 3.3.3 Přípravky na moření sadby registrované pro ekologické zemědělství

Keil a kol (2008) testovali ošetření hlíz měďnatým přípravkem (Cuprosin). Před výsadbou byla jedna hlíza (odrůda Quarta) naočkována 200 zoosporami plísně bramborové a druhá zůstala zdravá. Hlízy byly zasazeny těsně vedle sebe a sledovalo se šíření zoospor. V neošetřené variantě byla sousední rostlina infikována ze 45 %. V druhé variantě byla ošetřena infikovaná hlíza. Díky tomuto ošetření byla nákaza snížena o 10 %. V poslední variantě byl aplikován přípravek na zdravou hlízu, čímž bránil nákaze a choroba se rozšířila jen u 25 %.

## 4 Materiál a metody

Bakalářská práce je doplněna o výsledky z polního pokusu, který ověřoval různé druhy obsevů při produkci sadbových brambor. Pokus probíhal na Výzkumné stanici katedry rostlinné výroby ČZU v Praze – Uhřetěvesi. Cílem pokusu bylo sledovat vliv jednotlivých druhů obsevů na výskyt mšic v porostu brambor.

### 4.1 Charakteristika stanoviště a povětrnostních podmínek

Tato lokalita se nachází v řepařské výrobní oblasti v nadmořské výšce 295 m n. m. Průměrná roční teplota je 8,2 °C a úhrn ročních srážek se pohybuje kolem 575 mm. Půdním typem jsou hnědozemě s hlubokou orníci (do 32 cm). Sorpční komplex je nasycený.

### 4.2 Charakteristika pokusných variant a hodnocené ukazatele

V pokusu byly použity tři varianty obsevů (souvislé pásy o šířce 3 m na okraji bramborové parcelky s 16 řádky). Pro první obsev byla využita pohanka setá (*Fagopyrum vulgare*) (PS), druhým pásem byl oves setý (*Avena sativa*) (OS) a třetí obsev byl tvořen směsí rostlin (SR), která obsahovala hořčici, pohanku, svazenku a slunečnici (jako oficiální směs pro lákání opylovačů a pro zvýšení hmyzích predátorů).



Obrázek č. 1. Umístění monitorovacích misek na parcele

Intenzita náletu mšic byla monitorována pomocí žlutých misek (Obr. č. 1.), naplněných vodou s několika kapkami saponátu pro snížení povrchového napětí. Nádoby byly v porostu brambor umístěny ve dvou vzdálenostech od obsevu (4. a 8. řádek brambor). Po celou dobu sledování byla udržována poloha misky přibližně 10 cm nad vrcholky rostlin. Misky byly nainstalovány 9. 7. 2015 a jejich obsah kontrolován 3x týdně.

## 5 Výsledky

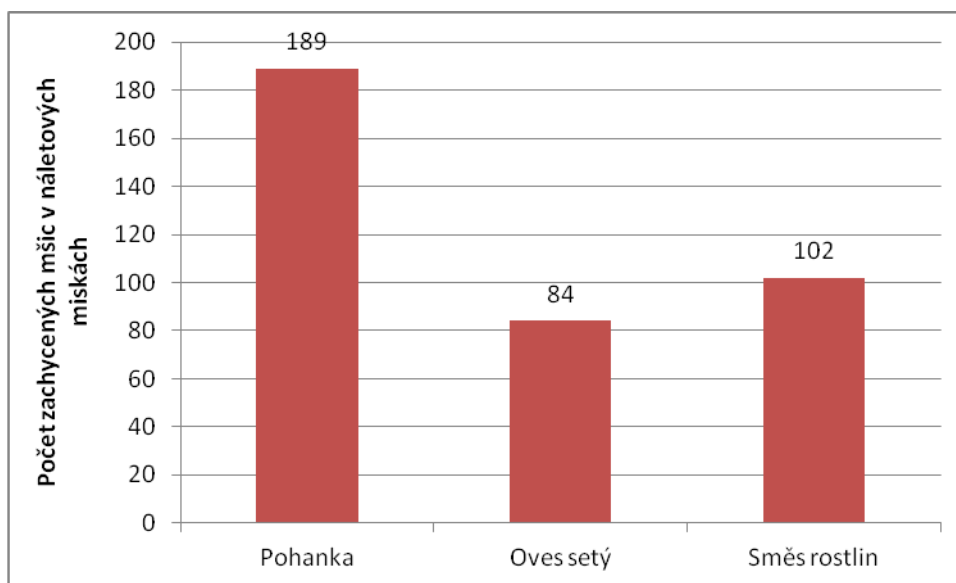
### 5.1.1 Vliv použitého obsevu na počet mšic

Podle celkového počtu odchycených mšic (Graf č. 2) v jednotlivých variantách lze připsat nejlepší vliv obsevu ovsu setého. Tento materiál udržel ve srovnání s ostatními variantami nejnižší a nejstabilnější trend výskytu mšic v porostu (Tab. č. 11).

Tabulka č. 11. Zachycený celkový počet mšic v jednotlivých termínech a variantách

Datum	Pohanka	Oves setý	Směs rostlin
13.7	14	14	5
15.7	2	18	14
17.7	22	9	15
20.7	15	6	11
22.7	25	15	27
24.7	22	4	1
27.7	17	4	4
29.7	3	0	0
31.7	*	*	*
3.8	45	6	11
5.8	2	4	5
7.8	22	4	9

\* Přerušeno sběru z důvodu nepříznivého počasí



Graf č. 2. Celkový počet mšic zachycený u jednotlivých variant (za sledované období)

### 5.1.2 Vliv použitého obsevu na výskyt mšic v porostu

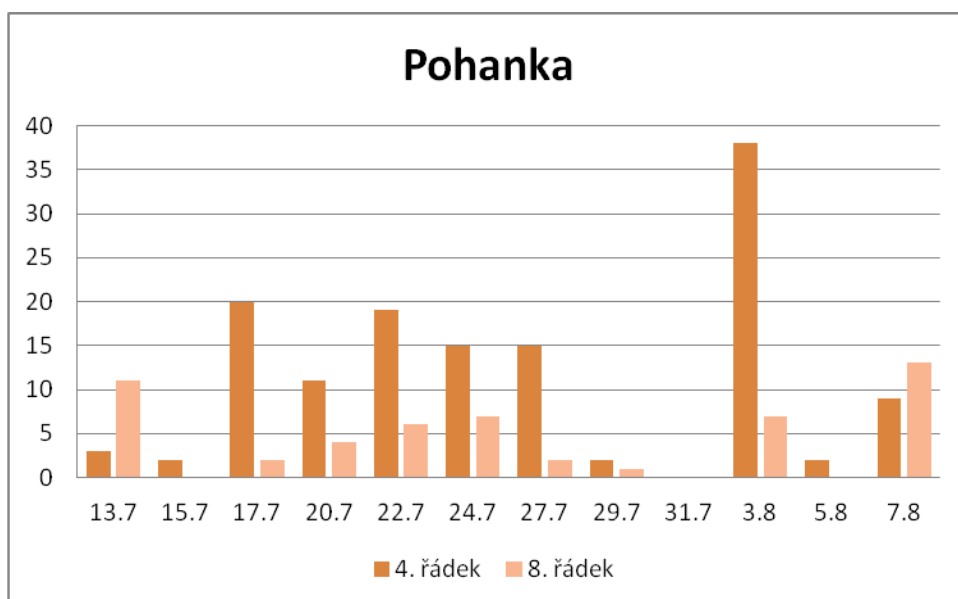
Vedle celkového náletu mšic byl sledován a hodnocen výskyt mšic ve dvou vzdálenostech od obsevu (4. a 8. řádek brambor). Výsledky naznačují, že i v tomto případě jsou patrné rozdíly v náletu mšic v závislosti na vzdálenosti od obsevu (Tab. č. 12).

Tabulka č. 12 Počet mšic v náletových miskách při jejich rozdílném umístění od použitého obsevu

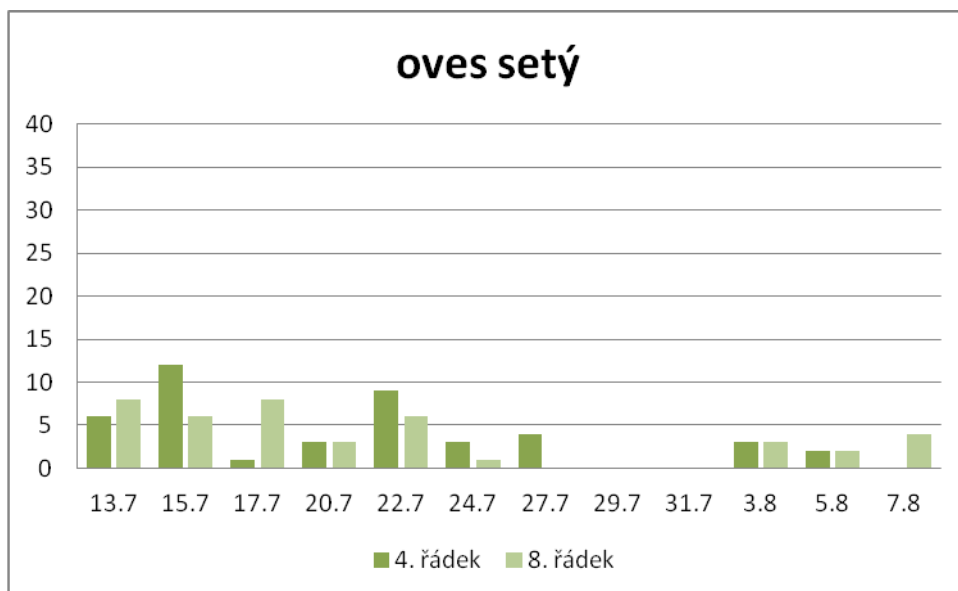
Datum	Pohanka		Oves setý		Směs rostlin	
	4. řádek	8. řádek	4. řádek	8. řádek	4. řádek	8. řádek
13.7	3	11	6	8	1	4
15.7	2	0	12	6	3	11
17.7	20	2	1	8	10	5
20.7	11	4	3	3	7	4
22.7	19	6	9	6	10	17
24.7	15	7	3	1	0	1
27.7	15	2	4	0	0	4
29.7	2	1	0	0	0	0
31.7	*	*	*	*	*	*
3.8	38	7	3	3	8	3
5.8	2	0	2	2	3	2
7.8	9	13	0	4	3	6
<b>Celkem</b>	<b>136</b>	<b>53</b>	<b>43</b>	<b>41</b>	<b>45</b>	<b>57</b>

\* Přerušeno sběru z důvodu nepříznivého počasí

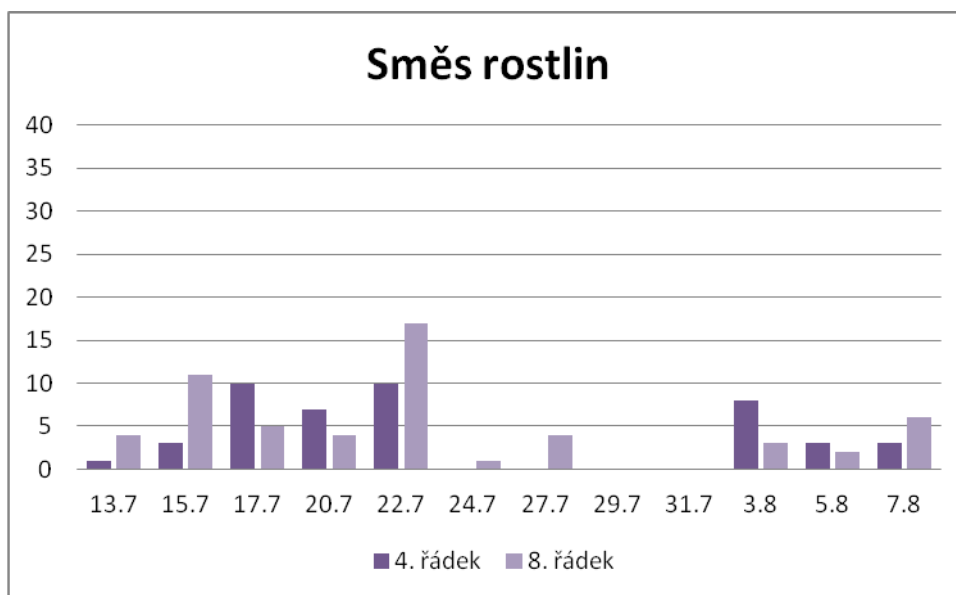
Vysoký počet mšic u varianty obsevu s pohankou byl do značné míry dán především vysokým počtem mšic v jeho blízkosti (pohanka 4. řádek) a ve vzdálenějším umístění (8. řádek) byl již počet mšic srovnatelný s ostatními variantami (Graf č. 3, 4 a 5). U této varianty bylo na okraji pozemku (4. řádek) zachyceno největší množství mšic, ale i dalšího hmyzu. Naopak ve středu parcely byl tlak mšic snížen na druhý nejvyšší.



Graf č. 3. Vliv vzdálenosti obsevu pohanky na letovou aktivitu mšic.



Graf č. 4. Vliv vzdálenosti obsevu ovsa na letovou aktivitu mšic.



Graf č. 5. Vliv vzdálenosti obsevu směsi rostlin na letovou aktivitu mšic.

Obsev ovšem setým jak celkově tak i v jednotlivých vzdálenostech od obsevu (ve 4. a 8. řádku) dosahoval nejnižšího náletu mšic v instalovaných miskách (Tab. č. 12). Obsev ovšem zajistil také v 8. řádku nižší nálet mšic v porovnání s náletem ve 4. řádku.

Obsev tvořený směsí rostlin naopak od ostatních variant vykazoval nižší nálet v těsné blízkosti obsevu (ve 4. řádku).

## 6 Diskuze

Z celkového počtu odchycených mšic v jednotlivých variantách se jeví obsev pohanky jako nejméně účinné ochranné opatření. Nicméně při podrobném pohledu a zhodnocení jeho vlivu dle vzdálenosti odchytych misek od obsevu lze pozorovat určité rozdíly a trendy.

Na okraji parcel u obsevu pohanky bylo zachyceno největší množství mšic. Uprostřed parcelky se ale počet mšic udržel na nižší úrovni ve srovnání s obsevem ze směsi rostlin. Pohanka tedy v tomto pokuse působila na mšice jako atraktant a stáhla či udržela populaci mšic k okraji bramborové parcelky.

Toto zjištění je v rozporu s autory Moreno a Racelis (2015), kteří zjistili, že pohanka, použitá jako bariérová rostlina, neměla vliv na počet odchycených mšic. Ale významně se díky ní zvýšil počet přirozených nepřátel mšice.

Jako obsev s největším vlivem na celkový počet mšic (Graf č. 2) se v tomto pokusu osvědčil obsev ovsa setého. Tento výsledek je v souladu s pokusy Nakahira a kol., (2012). Ti pomocí obilného pásu (ječmene) snížili celkový počet mšic v porostu brambor na třetinu.

Větší výskyty mšic v okrajových částech bramborové parcelky (4. řádek bramborových parcelek) lze z části připsat již popsanému efektu, který komentuje Hausvater a kol. (2014). Ti uvádí, že tento fakt mohl být způsoben také tendencí mšic sedat na okrajích polí, protože jsou přitahovány barevným kontrastem.



## 7 Závěry a doporučení

Produkce certifikované ekologické sadby brambor je v České republice na nulové úrovni. Tento fakt je způsoben vysokým rizikem napadení množitelských porostů virovými onemocněními, které nejčastěji způsobí neuznání sadby. Ekozemědělec může využít možností zahraniční produkce rozmnožovacího materiálu či vlastní přepěstovanou farmářskou sadbu.

Z prováděných výzkumů, nastudovaných v rámci bakalářské práce, vyplývají následující doporučení pro množitele ekologických brambor.

Biologická příprava sadby předklíčením, která výrazně zkracuje dobu mezi sázením a vzejitím rostlin. Porost je méně náchylný díky takzvané rezistenci stářím. Dalším multifunkčním opatřením je mulč, který účinně chrání náchylné rostliny po vzejití před tlakem mšic. Mimo tohoto významně redukuje plevele v porostu a napomáhá k efektivnějšímu hospodaření s vláhou.

Další zásahy provádět dle prognózy náletu mšic do porostu. Osvědčily se bioinsekticidní přípravky na bázi rostlinných extraktů či olejů jako je Neem Azal či Spintor. Jako velmi efektivní ochrana se osvědčila kombinace aplikace minerálního oleje a intercroppingu. Důležitým opatřením pro zabránění šíření virových chorob v množitelském porostu je negativní výběr napadených rostlin, prováděný několikrát během vegetace. Pro zajištění dobrého zdravotního stavu sadby se osvědčilo ošetření přípravky s účinnou látkou *Pythium oligandrum*.

Z dosažených praktických výsledků lze konstatovat, že použitý obsev měl vliv na výskyt mšic a jeho konkrétní účinek bude daný druhem použitých rostlin v obsevu či jejich směsí.

Pro přesnější zhodnocení přínosů konkrétně použitých obsevů z hlediska intenzity náletu mšic na této lokalitě je třeba víceletého pozorování k získání víceletého průměru. Z těchto primárních výsledků a trendů lze zemědělcům pro snížení náletů mšic doporučit zařazení obsevů z obilniny. Mohou tak dle jiných studií snížit možné riziko nákazy virovými chorobami, podpořit biodiverzitu včetně přirozených nepřátel a stabilizovat podmínky v agroekosystému.

## 8 Seznam literatury

- AGES. Bio-Saatgutdatenbank [online]. Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH. 2016 [cit. 2016-4-4]. Dostupné z <[http://www.ages.at/service/service-landwirtschaft/agrار-online-tools/bio-saatgutdatenbank/?tx\\_ababiosdb\\_pi1\\_anzeige=SEARCH&tx\\_ababiosdb\\_pi1\\_category=Kartoffel%2520und%2520Betar%25C3%25BCben&tx\\_ababiosdb\\_pi1\\_resetsearch=1](http://www.ages.at/service/service-landwirtschaft/agrار-online-tools/bio-saatgutdatenbank/?tx_ababiosdb_pi1_anzeige=SEARCH&tx_ababiosdb_pi1_category=Kartoffel%2520und%2520Betar%25C3%25BCben&tx_ababiosdb_pi1_resetsearch=1)>.
- AOSCA. About us – AOSCA Organic Seed Finder Database [online]. Association of Official Seed Certifying Agencies. 2012 [cit. 2016-04-04]. Dostupné z <[http://www.organicseedfinder.org/Page/About\\_Organic\\_Seed\\_Finder.aspx?nt=950](http://www.organicseedfinder.org/Page/About_Organic_Seed_Finder.aspx?nt=950)>.
- Beres, I., Fischl, G., Mikulas, J. 2000. Biological weed control with fungal pathogens in Hungary. *Journal of plant diseases and protection*. (S7). s. 667 – 670.
- Biodatabase. Aardappel/Pateto/Solanum tuberosum L – Biodatabase [online]. Naktuinbouw. 2013. [cit. 2016-4-4]. Dostupné z <<http://www.biodatabase.nl/gewassen/aardappel-198884/>>.
- Bioinstitut. Povolené vstupy do půdy v ekologickém zemědělství [online]. Olomouc. Státní fond životního prostředí a Ministerstvo životního prostředí. 2011 [cit. 2016-3-16]. Dostupné z <[http://www.bioinstitut.cz/documents/Povolene\\_vstupy\\_do\\_pudy.pdf](http://www.bioinstitut.cz/documents/Povolene_vstupy_do_pudy.pdf)>.
- Boiteau, G. 2010. Insect Pest Control on Potato: Harmonization of alternative and Conventional Control Methods. *American journal of potato research*. 87 (5). s. 412-419.
- Boiteau, G., Singh, M., Lavoie, J. 2009. Crop border and mineral oil sprays used in combination as physical control methods of the aphid-transmitted potato virus Y in potato. *Pest management science*. 65 (3). s. 225-259.
- Böhm, H., Fittje, S. 2002. Green Crop Lifting – an Alternative Producing Healthy Seed Potatoes in the System of Organic Farming. In: Wenzel, G., Wulfert, I. (eds.). *Potatoes today and tomorrow: Abstracts of papers and posters*. European Association for Potato Research. Germany. s. 107.
- Cremlyn, R. 1985. *Pesticidy*. Státní nakladatelství technické literatury. Praha. 364 s.
- Čepl, J. 2001. *Ochrana brambor proti plevelům*. Ústav zemědělských a potravinářských informací. Praha. 24 s. ISBN: 80-7271-094-X.
- Česká republika. Nařízení vlády č. 117/2014 Sb. ze dne 16. června 2014, kterým se mění nařízení vlády č. 262/2012 Sb., o stanovení zranitelných oblastí a akčním programu, ve znění pozdějších předpisů, a nařízení vlády č. 479/2009 Sb., o stanovení důsledků porušení podmíněnosti poskytování některých podpor, ve znění pozdějších předpisů. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2014. částka 50. s. 1202-1208. Dostupné také z <[http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/chronologicky-prehled/Legislativa-MZe\\_puvodni-zneni\\_narizeni-vlady-2014-117-novela-262-2012.html](http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/chronologicky-prehled/Legislativa-MZe_puvodni-zneni_narizeni-vlady-2014-117-novela-262-2012.html)>.
- Česká republika. Vyhláška č. 129/2012 Sb. ze dne 4. dubna 2012 o podrobnostech uvádění osiva a sadby pěstovaných rostlin do oběhu. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2012. částka 48. s. 1962. Dostupné také z <[http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/tematicky-prehled/Legislativa-MZe\\_uplna-zneni\\_vyhlaska-2012-129.html](http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/tematicky-prehled/Legislativa-MZe_uplna-zneni_vyhlaska-2012-129.html)>.

- Česká republika. Vyhláška č. 368/2015 Sb. ze dne 17. prosince 2015, kterou se mění vyhláška č. 129/2012 Sb., o podrobnostech uvádění osiva a sadby pěstovaných rostlin do oběhu, ve znění vyhlášky č. 409/2013 Sb. In: Sbíрка zákonů České republiky. 2015. částka 158. s. 4962-4984. Dostupné také z <[http://www.epravo.cz/\\_dataPublic/sbirky/2015/sb0158-2015.pdf](http://www.epravo.cz/_dataPublic/sbirky/2015/sb0158-2015.pdf)>.
- Česká republika. Zákon č. 219/2003 Sb. ze dne 25. června 2003 o uvádění do oběhu osiva a sadby pěstovaných rostlin a o změně některých zákonů (zákon a oběhu osiva a sadby). In: Sbíрка zákonů České republiky. 2015. částka 79. s. 4053-4085. Dostupné také z <<http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/chronologicky-prehled/?year=2003&pos=10>>.
- Česká republika. Zákon č. 242/2000 Sb. ze dne 29. června 2000 o ekologickém zemědělství a o změně zákona č. 368/1992 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů. In: Sbíрка zákonů České republiky. 2000. částka 73. s. 3499. Dostupné také z <[http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/tematicky-prehled/Legislativa-MZe\\_uplna-zneni\\_zakon-2000-242-viceoblasti.html](http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/tematicky-prehled/Legislativa-MZe_uplna-zneni_zakon-2000-242-viceoblasti.html)>.
- Daniel, J., Vokál, B., Rasocha, V. 1974. Agrotechnika pěstování sadbových brambor. Ústav vědeckotechnických informací. Praha. 32 s.
- Dashwood, E. P., Burnett, E. M., Perombelon, M. C. M. 1991. Effect of a continuous hot water-treatment of potato-tubers on seed-borne fungal pathogens. *Potato research*. 34 (1). s. 71-78.
- Datta, A., Knezevic, S. 2013. Flaming as an Alternative Weed Control Method for Conventional and Organic Agronomin Crop Production Systems: A Review. In: Sparks, D. (ed.). *Advances in Agronomy*. Academic Press. s. 399-428. ISBN: 978-0-12-405942-9.
- Diviš, J. 2007. Brambory - Významná plodina v ekologickém zemědělství. In: Capouchová, I. (ed.). *Ekologické zemědělství 2007- sborník konference*. Katedra rostlinné výroby, FAPPZ, ČZU. Praha. s. 127-130. ISBN: 978-80-213-1611-9.
- Diviš, J. 2012. Brambory v ekologickém zemědělství. *Zemědělec*. 20 (20) 25.
- Diviš, J. 2014. Sklizeň brambor a příprava na ni. *Úroda*. 2014 (9). 60.
- Diviš, J., Zlatohlávková, Š. 2005. Vliv uznané a farmářské sadby brambor na výnos a jeho tvorbu v ekologickém způsobu pěstování. In: Pazdera, J. (ed.). *Osivo a sadba*. Katedra rostlinné výroby, FAPPZ, ČZU. Praha. s. 57-61. ISBN:80-213-1286-6.
- Dobiášová, B. 2016. Sadba brambor podle nové legislativy. *Úroda*. 2016 (3). s. 102-104.
- Döring, T., Brandt, M., Hess, J., Finckh, M., Saucke, H. 2005. Effects of straw mulch on soil nitrate dynamics, weed yield, and soil erosion in organically grown potatoes. *Field crops research*. 94 (2-3). s. 238-249.
- Dráb, J., Beránek, J., Červenka, J., Dykyjová, D., Herzig, J., Kolářík, J., Králová, H., Novák, J., Sedlák, J., Starý, V., Šimon, J., Vrbenský, V. 1956. Pěstování bramborů. Československá akademie zemědělských věd ve státním zemědělském nakladatelství. Praha. 465 s.
- EVIRA. Luonnonmukaisesti tuotetun lisäysaineiston saatavuus (positiivilista) tillgång på ekologiskt producerat förökningsmaterial [online]. Finnish Food Safety Authority. 2016 [cit. 2016-4-4]. Dostupné z <<http://www.evira.fi/files/attachments/fi/evira/asiakokonaisuudet/luomu/kasvit/lisaysaineistorekisteri20160404ab.pdf>>.

- Evropská unie. Nařízení Rady (ES) č. 834/2007 ze dne 28. června 2007 o ekologické produkci a označování ekologických produktů a o zrušení nařízení (EHS) č. 2092/91. In: Úřední věstník Evropské unie. 2007. L 189. s. 1-23. Dostupné také z <<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/ALL/?uri=CELEX:32007R0834>>.
- Evropská unie. Nařízení Rady (ES) č. 889/2008 ze dne 5. září 2008, kterým se stanoví prováděcí pravidla k nařízení Rady (ES) č. 834/2007 o ekologické produkci a označování ekologických produktů, pokud jde o ekologickou produkci, označování a kontrolu. In: Úřední věstník Evropské unie. 2008. L 250. s. 1-84. Dostupné také z <[http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=uriserv:OJ.L\\_.2008.250.01.0001.01.CES&toc=OJ:L:2008:250:TOC](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2008.250.01.0001.01.CES&toc=OJ:L:2008:250:TOC)>.
- FiBL. 2007. Biobrambory. Bioinstitut, o. p. s. Šumperk. 23 s. ISBN: 978-80-87080-10-8.
- Fryč, D. 2015. Mšice na bramborách – Výskyt, význam, škodlivost a ochrana proti nim. ÚKZÚZ. Opava. 41 s. ISBN: 978-80-7401-115-3.
- Flint, M. L. 2013. Aphids – Integrated Pest Management for Home gardeners and Landscape Professionals. Publication. University of California. Argiculture and Natural Resources. Davis. 7 s.
- Frantzen, J. 1994. An epidemiologic-study of *Puccinia-punctiformis* (Str) Röhl as a stepping-stone to the biological-control of *Cirsium-arvense* (L) Scop. *New phytologist*. 127 (1). s. 147-154.
- Gaspari, M., Lykouressis, D., Perdikis, D., Polissiou, M. 2006. Nettle extract effects on the aphid *Myzus persicae* and its natural enemy, the predator *Macrolophus pygmaeus* (Hem., Miridae). *Jornal of applied entomology*. 131 (9-10). s. 652-657.
- Gerald, E. B. Using biopesticides and reduced-risk pesticides for insect control in high tunnel vegetable production [online]. University of Maryland. 2011 [cit. 2016-4-13]. Dostupné z <[https://extension.umd.edu/sites/default/files/\\_docs/articles/Biopesticide\\_Report.pdf](https://extension.umd.edu/sites/default/files/_docs/articles/Biopesticide_Report.pdf)>.
- Hamouz, K., Čepl, J., Dvořák, P., Hausvater, E., Kasl, P. a Vokál B. 2008. Brambory - Inovace a trendy v pěstování, nové pohledy na kvalitu. Ústav zemědělských a potravinářských informací Praha. Praha. 21 s. ISBN: 978-80-7271-194-9.
- Hausvater, E. 2013. Příprava sadby. In: Vokál, B. Brambory - šlechtění, pěstování, užití, ekonomika. Profi Press. Praha. s. 67-68. ISBN: 978-80-86726-54-0.
- Hausvater, E., Doležal, P. 2013. Ochrana proti chorobám a škůdcům. In: Vokál, B. Brambory - šlechtění, pěstování, užití, ekonomika. Profi Press. Praha. s. 74-91. ISBN: 978-80-86726-54-0.
- Hausvater, E., Doležal, P. 2014. Choroby brambor ve skladech. *Úroda*. 2014 (10). s. 33-36.
- Hausvater, E., Doležal, P., Bařtová, P. 2014. Mšice- přenašeči virových chorob brambor a ochrana proti nim. Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod, s.r.o. Havlíčkův Brod. 15 s. ISBN: 978-80-86940-60-1.
- Hooks, C., Fereres, A., Wang, K-H. 2007. Using Protector Plants to Guard Crops from Aphid-borne Non-persistent Viruses. Soil and Crop Management publication. University of Hawai at Manoa. College of Tropical Agriculture and Human Resources, Manoa. 7 s.
- Hori, M. 1999. Antifeeding, settling inhibitory and toxic activities of labiate essential oils against the green peach aphid, *Myzus persicae* (Sulzer) (Homoptera : Aphididae). *Applied Entomology and Zoology*. 34 (1). s. 113-118.

- Houba, M. 2003. Sadba brambor. Nakladatelství MH. Beroun. 102 s. ISBN: 80-86720-10-1.
- Hradilová, M. 2015. Přípravek na ochranu rostlin Spintor [online]. AgroBio Opava. [cit. 2016-4-12]. Dostupné z <<http://eagri.cz/public/app/eagriapp/POR/Detail.aspx?id=22098&stamp=1460478762879>>.
- Hruška, L., Beránek, J., Daniel, J., Fousek, J., Jun, J., Mejstřík, J., Míča, B., Musil, J., Nohejl, J., Poppr, J., Radil, B., Rasocha, V., Stražil, F., Vaňha, B., Zadina, J., Zrůst, J. 1974. Brambory. Státní zemědělské nakladatelství. Praha. 416 s.
- Charkowski, A. O., Genger, R., Groves, R., Mueller, E., Guenther, J. 2011. Production of healthy seed potatoes on organic farms. *Phytopathology*. 101 (6). s. 31.
- Chloupek, O. 2008. Genetická diverzita, šlechtění a semenářství. Academia. Praha. 320 s. ISBN: 978-80-200-1566-2.
- Ikedá, S., Shimizu, A., Shimizu, M., Takahasi, H., Takenaka, S. 2012. Biocontrol of black scurf on potato by seed tuber treatment with *Pythium oligandrum*. *Biological kontrol*. 60(3). s. 297-304.
- Johnson, J., Hough-Goldstein, J., Vangessel, M. 2004. Effects of straw mulch on pest insects, predators, and weeds in watermelons and potatoes. *Environmental entomology*. 33 (6). s. 1632-1643.
- Jordbruksverket. DATABASEN 2016 del 1, Lantbruksväxter [online]. Jordbruksverket. 2016. [cit. 2016-4-4]. Dostupné z <<http://www.jordbruksverket.se/download/18.28165bfc153a330477166ef8/1458809898350/Databasen+2016+lantbruksgr%C3%B6dor+2016-03-24.pdf>>.
- Kobes, Z. 2015. Spotřeba potravin – 2014 [online]. Český statistický úřad. 2015 [cit. 2016-3-4]. Dostupné z <<https://www.czso.cz/csu/czso/spotreba-potravin-2014>>.
- Konvalina, p. (ed.). 2014. Pěstování vybraných plodin v ekologickém zemědělství. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. České Budějovice. 284 s. ISBN: 978-80-87510-32-2.
- Keil, S., Benker, M., Zellner, M. 2008. The Control of Stem Blight and the Spread of Potato Late Blight by Copper Seed Treatment. In: Abstracts of the 17th Triennial Conference of the European Association for Potato Research, European Association for Potato Research, The Netherlands, s. 294-296.
- Landbrugsinfo. Den økologiske frødatabase – Bruger [online]. NaturErhvervstyrelsen. 2016 [cit. 2016-4-4]. Dostupné z <<https://asp-plant.dlbr.dk/applikationer/oekosortsdb/index.asp>>.
- Lowery, D. T., Eastwell, K., C., Smirle, M. J. 1997. Neem seed oil inhibits aphid transmission of potato virus Y to pepper. *Annals of applied biology*. 130 (2). s. 217-225.
- MAGRAMA. [Semillas de producción ecológica] - Alimentación – [magrama.gob.es](http://magrama.gob.es) [online]. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 2016 [cit. 2016-4-4]. Dostupné z <<http://www.magrama.gob.es/app/EcoSem/ListadoSemillas.aspx?idPro=1&idEs=135&idPa=100000>>.
- Mirabelli, C., Colla, G., Fiotillo, A., Cardarelli, M., Roupshael, Y., Paolini, R. 2005. The effect of mechanical weed control technique and irrigation method on yield, tuber quality and weed suppression in organic potato. In: Casa, R., Viola, R (eds.). Proceedings of the Meeting of the Physiology Section of the European Association for Potato Research: Viterbo, Italy, June 14-16, 2004. Leuven. Belgium. s. 127-133. ISBN: 9789066056688.

- MKGP. Podatkovna zbirka ekološkega semena, semenskega krompirja in vegetativnega razmnoževalnega materiala [online]. Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano. 2016 [cit. 2016-4-4]. Dostupné z <[http://www.mkgp.gov.si/si/delovna\\_podrocja/kmetijstvo/ekolosko\\_kmetovanje/podatkovna\\_zbirka\\_ekoloskega\\_semena\\_semenskega\\_krompirja\\_in\\_vegetativnega\\_razmnozevalnega\\_matmateri/](http://www.mkgp.gov.si/si/delovna_podrocja/kmetijstvo/ekolosko_kmetovanje/podatkovna_zbirka_ekoloskega_semena_semenskega_krompirja_in_vegetativnega_razmnozevalnega_matmateri/)>.
- Moreno, C. R., Racelis, A. E. 2015. Attraction, Repellence, and Predation: Role of Companion Plants in Regulating *Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera: Aphidae) in Organic Kale Systems of South Texas. *Southwestern Entomologist*. 40 (1). s. 1-14.
- MZe. Metodický pokyn č. 1/2015 Použití konvenčního osiva a vegetativního rozmnožovacího materiálu (ÚKZÚZ) [online]. Ministerstvo Zemědělství. 2015 [cit. 2016-3-4]. Dostupné z <<http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/ekologicke-zemedelstvi/legislativa/metodicke-pokyny/metodicky-pokyn-c-1-2015-pouziti.html>>.
- MZe. Registr ekologických podnikatelů [online]. Ministerstvo zemědělství. 2016 [cit. 2016-3-25]. Dostupné z <<https://eagri.cz/public/app/eagriapp/EKO/Prehled/>>.
- Nakahira, K., Takada, Y., Teramoto, T., Kagoshima, K., Takagi, M. 2012. Control of potato aphids by the addition of barley strips in potato fields: a successful example of vegetation management. *Biocontrol Science and Technology*. 22 (10). s. 1155-1165.
- OrganicXseeds. OXS – Search result [online]. Research Institute of Organic Agriculture FiBL Switzerland. 2016a [cit. 2016-4-4]. Dostupné z <[http://www.organicxseeds.co.uk/bulksearch/artsearch?art%5B\\_\\_identity%5D=0b28ddcd-f3a8-cc32-0c3c-4f6687c9550d](http://www.organicxseeds.co.uk/bulksearch/artsearch?art%5B__identity%5D=0b28ddcd-f3a8-cc32-0c3c-4f6687c9550d)>.
- OrganicXseeds. OXS – Suchergebnis [online]. Research Institute of Organic Agriculture FiBL Switzerland. 2016b [cit. 2016-4-4]. Dostupné z <[http://www.organicxseeds.be/bulksearch/artsearch?art%5B\\_\\_identity%5D=0b28ddcd-f3a8-cc32-0c3c-4f6687c9550d](http://www.organicxseeds.be/bulksearch/artsearch?art%5B__identity%5D=0b28ddcd-f3a8-cc32-0c3c-4f6687c9550d)>.
- OrganicXseeds. OXS – Suchergebnis [online]. Research Institute of Organic Agriculture FiBL Switzerland. 2016c [cit. 2016-4-4]. Dostupné z <[http://www.organicxseeds.de/bulksearch/artsearch?art%5B\\_\\_identity%5D=0b28ddcd-f3a8-cc32-0c3c-4f6687c9550d](http://www.organicxseeds.de/bulksearch/artsearch?art%5B__identity%5D=0b28ddcd-f3a8-cc32-0c3c-4f6687c9550d)>.
- OrganicXseeds. OXS – Suchergebnis [online]. Research Institute of Organic Agriculture FiBL Switzerland. 2016d [cit. 2016-4-4]. Dostupné z <[http://www.organicxseeds.ch/bulksearch/artsearch?art%5B\\_\\_identity%5D=0b28ddcd-f3a8-cc32-0c3c-4f6687c9550d](http://www.organicxseeds.ch/bulksearch/artsearch?art%5B__identity%5D=0b28ddcd-f3a8-cc32-0c3c-4f6687c9550d)>.
- OrganicXseeds. OXS – Suchergebnis [online]. Research Institute of Organic Agriculture FiBL Switzerland. 2016e [cit. 2016-4-4]. Dostupné z <[http://www.organicxseeds.lu/bulksearch/artsearch?art%5B\\_\\_identity%5D=0b28ddcd-f3a8-cc32-0c3c-4f6687c9550d](http://www.organicxseeds.lu/bulksearch/artsearch?art%5B__identity%5D=0b28ddcd-f3a8-cc32-0c3c-4f6687c9550d)>.
- OrganicXseeds. OXS – Welcome to OrganicXseed Uk, the officinal UK diabase of organic seed availability [online]. Research Institute of Organic Agriculture FiBL Switzerland. 2016f [cit. 2016-3-6]. Dostupné z <<http://www.organicxseeds.co.uk/>>.
- Peterka, L. Uživatelská příručka - registr hnojiv (Portál farmáře, eAGRI) [online]. CCV, s.r.o. 2011 [cit. 2016-3-19]. Dostupné z <<http://eagri.cz/public/web/mze/farmer/EPH/uzivatelske-prirucky-EPH/uzivatelska-prirucka-registr-hnojiv.html>>.

- Petrakis, E. A., Kimbaris, A. C., Lykouressis, D. P., Polissiou, M. G., Perdakis, D. CH. 2015. Hydrosols evaluation in pest control: insecticidal and settling inhibition potential against *Myzus persicae* (Sulzer). *Journal of Applied Entomology*. 139 (4). s. 260-267.
- Quintana, E. G., Bautista, O. K. 1991. Suppression of sprouting in Irish potato tubers by crude oils from plants, Philippine. *Journal of Crop Science*. (17). s. 34.
- Rasocha, V. Retardace brambor [online]. *Úroda*. 2001 [cit. 2001-4-11]. Dostupné z <<http://uroda.cz/retardace-brambor/>>.
- Rasocha, V. 2003. Výskyt mšic v porostech brambor, jejich význam a ochrana. Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod, s.r.o. Havlíčkův Brod. 9 s. ISBN:80-902567-6-7.
- Rasocha, V., Hausvater, E., Doležal, P. 2007. Virové choroby brambor a možnosti jejich omezení. Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod, s.r.o. Havlíčkův Brod. 8 s. ISBN: 978-80-86940-12-0.
- Rasocha, V., Hausvater, E., Doležal, P. 2008a. Škodliví činitelé bramboru - Abionózy, choroby, škůdci. Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod, s.r.o. Havlíčkův Brod. 161 s. ISBN: 978-80-86940-12-0.
- Rasocha, V., Hausvater, E., Doležal, P. Klíčení hlíz a tržní uplatnění [online]. *Zemědělec*. 2008b [cit. 2016-03-22]. Dostupné z < <http://zemedelec.cz/kliceni-hliz-a-trzni-uplatneni/>>.
- Rasocha, V., Vokál, B., Daniel, B. 1978. Pěstování sadby brambor ve velkovýrobě. Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství. Praha. 40 s.
- Samsonová, P. (ed.). 2012. Produkce osiv v ekologickém zemědělství - metodika pro praxi. Bioinstitut, o.p.s. Olomouc. 128 s. ISBN: 978-80-87371-01-5.
- Saucke, H., Döring, T. 2004. Potato virus Y reduction by straw mulch in organic potatoes. *Annals of applied Biology*. 144 (3). s. 347-355.
- Semences biologiques. Le site officiel de gestion des variétés disponibles en semences issues de l'agriculture biologique [online]. Ministère de l'agriculture et de la Pêche. 2016 [cit. 2016-4-4]. Dostupné z < <http://www.semences-biologiques.org/pages/agriculteur.php>>.
- Šantrůček, L., Čepl, J. 2013. Sadbové brambory. In: Vokál, B. *Brambory - šlechtění, pěstování, užití, ekonomika*. Profi Press. Praha. s. 67-68. ISBN: 978-80-86726-54-0.
- Šarapatka, B., Urban, J. 2006. *Ekologické zemědělství v praxi. PRO-BIO. Šumperk*. 502 s. ISBN: 978-80-903583-0-0.
- Šejnohová, H. 2014. Statistická šetření ekologického zemědělství – Základní statistické údaje (2013) [online]. Ústav zemědělské ekonomiky a informací. 2014 [cit. 2016-3-4]. Dostupné z <<http://eagri.cz/public/web/mze/zemedelstvi/ekologicke-zemedelstvi/aktuality/statisticka-setreni-ekologickeho-4.html>>.
- Šejnohová, H. 2015. Statistická šetření ekologického zemědělství – Základní statistické údaje (2014) [online]. Ústav zemědělské ekonomiky a informací. 2015 [cit. 2016-3-4]. Dostupné z <<http://eagri.cz/public/web/mze/zemedelstvi/ekologicke-zemedelstvi/statisticka-a-pruzkumy/statisticka-setreni-ekologickeho-2-2.html>>.
- Uppal, A. K., El Hadrami, A., Adam, L. R., Tenuta, M., Daayf, F. 2008. Biological control of potato *Verticillium* wilt under controlled and field conditions using selected bacterial antagonists and plant extracts. *Biological kontrol*. 44 (1). s. 90-100.

- ÚKSÚP. Databáza bioosív [online]. Bratislava. Ústřední kontrolní a zkušební ústav polnohospodářský. 2015 [cit. 2016-4-4]. Dostupné z <<http://www.uksup.sk/databaza-bioosiv/>>.
- ÚKZÚZ. Přehled ekologických osiv [online]. ÚKZÚZ. 2016a [cit. 2016-04-04]. Dostupné z <<http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/osivo-a-sadba/ekologicke-osivo/vyjimky-na-pouziti-konvencniho-osiva-v-prehled-eko-osiv.html>>.
- ÚKZÚZ. Přehled přihlášených množitelských ploch v roce 2014 1. a 2. část (ÚKZÚZ) [online]. Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský. 2014 [cit. 2016-03-18]. Dostupné z <<http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/osivo-a-sadba/publikace/prehled-prihlasenych-mnozitelських-ploch/prehled-prihlasenych-mnozitelських-ploch-3.html>>.
- ÚKZÚZ. Přehled přihlášených množitelských ploch v roce 2015 1. část (ÚKZÚZ) [online]. ÚKZÚZ. 2015 [cit. 2016-03-18]. Dostupné z <<http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/osivo-a-sadba/publikace/prehled-prihlasenych-mnozitelських-ploch/prehled-prihlasenych-mnozitelських-ploch-4.html>>.
- ÚKZÚZ. Vyhledávání v registru přípravků [online]. ÚKZÚZ. 2016b [cit. 2016-03-21]. Dostupné z <<http://eagri.cz/public/app/eagriapp/POR/Vyhledavani.aspx?type=0&vyhledat=A&stamp=1458545281262>>.
- Vokál, B., Čepl, J., Hausvater, E., Kostřica, P., Rasocha, V., Vacek, J., Zrůst, J. 1995. Technologické postupy pro racionální pěstování jednotlivých užitkových směrů brambor. Metodiky pro zavádění výsledků výzkumu do zemědělské praxe. 1995 (2). s. 12-13.
- Vokál, B., Čepl, J., M., Domkářová, J., Hausvater, E., Rasocha, V., Vacek, J., Zrůst, J. 2001. Pěstitelské technologie jednotlivých užitkových směrů brambor. Ústav zemědělských a potravinářských informací. Praha. 39 s. ISBN: 80-7271-073-7.
- Vokál, B., Čepl, J., Čížek, M., Domkářová, J., Hausvater, E., Rasocha, V., Diviš, J., Hamouz, K. 2004. Technologie pěstování brambor (Rozhodovací systémy pro optimalizaci pěstitelských technologií u jednotlivých užitkových směrů brambor). Ústav zemědělských a potravinářských informací. Praha. 91 s. ISBN: 80-7271-155-5.
- Wheeler, G., Pemberton, R., Raz. L. 2007. A biological control feasibility study of the invasive weed-airpotato, *Dioscorea bulbifera* L. (Dioscoreaceae): an effort to increase biological control transparency and safety. *Natural areas journal*. 27 (3). s. 269-279.