

EFFICACY OF DIFFERENT FUNGICIDE PROGRAMMES AGAINST LATE BLIGHT OF POTATO IN SELECTED VARIETIES

ÚČINNOST RŮZNÝCH FUNGICIDNÍCH PROGRAMŮ PROTI PLÍSNĚ BRAMBORU U VYBRANÝCH ODRŮD

Kmoch¹ M., Hausvater² E., Pokorný¹ R.

¹ Department of Crop Science, Breeding and Plant Medicine, Faculty of Agronomy, Mendel University of Agriculture and Forestry in Brno, Zemědělská 1, 613 00, Brno, Czech Republic

² Department of Protection, Potato Research Institute, Dobrovského 2366, Havlíčkův Brod, 580 01, Czech Republic

E-mail: xkmoch@node.mendelu.cz, hausvater@vubhb.cz, pokorny0@node.mendelu.cz

ABSTRACT

The scientific work was aimed at the most worldwide important and dangerous pathogen of potato (*Solanum tuberosum* L.), *Phytophthora infestans* (Mont) de Bary from kingdom *Chromista*, which causes the disease, called late blight of potato. It can cause important losses of yield and quality of potato tubers. The main aim of this work was to evaluate efficacy of several fungicide programmes against this pathogen. These programmes were evaluated in several potato varieties (Adéla, Asterix, Bionta, Kordoba, Magda, Minerva, Rosara, Solara, Riviera) in the years 2006 and 2007. According to results, the meteorological conditions of particular year influenced the infection of potato plants. It is necessary to adapt pathogen control in connection with different meteorological conditions. Fungicide programmes with early control (before negative forecast) and control according to forecast were the most efficacious in the majority of potato varieties in the year 2006. The sequence of fungicides in this programme was Ridomil Gold MZ 68 WP (metalaxyl-M 4% and mancozeb 64 %), Casoar (prophamocarb-hydrochloride 375 g and chlorothalonil 375 g), 3 x Altima 500 SC (fluazinam 500 g). We can conclude from general evaluation, that programmes with early and intensive control by the most efficacious fungicides should be applied on stands with susceptible varieties.

Key words: fungicides, varieties, *Solanum tuberosum*, *Phytophthora infestans*

Acknowledgments: Pokusy v této práci spadaly pod projekt s názvem NAZV – QG 50055.

ÚVOD

Lilek brambor (*Solanum tuberosum* L., 1753) patří do čeledi lilkovitých (*Solanaceae*). Jeho původní domovinou je Jižní Amerika (podhorské a horské oblasti And v dnešním Peru). Horské oblasti Peru, Bolívie a Chile jsou dnes centrem biodiverzity bramboru s velkým množstvím místních odrůd a „divokých“ (planých) příbuzných.

S pěstováním brambor se v našich krajích nesměle začalo již na počátku 18. století, ale větší rozšíření se datuje až do druhé poloviny 19. století. Bramborářství má v České republice již tradici. Je moderní, srovnatelné s bramborářstvím zemí s podobnými přírodními podmínkami, schopné plně zajistit potřebu domácího trhu. V současné době patří brambory k jedné z nejvýznamnějších zemědělských plodin a jsou nepostradatelnou součástí jídelníčku nejen díky své nutriční hodnotě, ale i dostupnosti. Plochy jejich pěstování se v posledních letech stále mění, zvláště v posledních letech, kdy dochází ke snižování výměry.

Brambor patří mezi rostliny, které jsou napadány celou řadou patogenů s různým významem. Jsou to organismy z říše *Chromista* (mezi ně patří *Phytophthora infestans*), houby, viry, viroidy, bakterie, aktinomycety a mykoplazmy. Poškozovány jsou jimi jak nadzemní tak i podzemní části. Poškození listů a stonků znamená redukci asimilačního aparátu a to má negativní vliv na výkon fotosyntézy. Poškození kořenů a stolonů má obvykle nepříznivý dopad na další růst a vývoj rostliny. Při napadení hlíz je ovlivněna jejich kvalita, omezuje se tržní využití a v některých případech jsou hlízy zcela znehodnoceny. Výskyt onemocnění ve většině případů znamená výrazné snížení produkce. Brambor za určitých podmínek (nevhodná teplota, vlhkost, půda, výživa aj.) trpí i abiotickými poruchami. Mimo to je napadán mnohými škůdci. Některé choroby a škůdci mají karanténní charakter a vztahují se na ně zvláštní rostlinolékařská nařízení.

Největší škody z „houbových“ patogenů (i když správně podle taxonomického zařazení by se mělo říkat „chromistových“) způsobuje pěstitelům brambor patogen *Phytophthora infestans* (Mont) de Bary 1876, který vyvolává chorobu s názvem plíseň bramboru. Plíseň je stálým ohrožením produkce brambor po celém světě. Zdokonalení ochrany proti tomuto patogenu je dlouhodobým cílem základního a aplikovaného výzkumu. Důkladné znalosti biologie, ekologie a epidemiologie patogenu, pochopení mechanismů, procesů a stupňů jeho evoluce jsou důležitým předpokladem pro požadovanou účinnost ochranných opatření a tím i pro úspěšné pěstování bramboru a uplatňování této komodity na trhu.

Vhodné zvolení fungicidu (správně „chromistocidu“) a správná volba fungicidního programu by měly být jedním z mnoha možných způsobů eliminace působení tohoto patogenu na rostlinu bramboru a také k omezení jeho případného vzniku rezistence k některým účinným látkám při opakované aplikaci tzv. jednoplochových fungicidů. Volba nejvhodnějšího fungicidního sledu je významná nejen z hlediska účinnosti ochranného zásahu a možného rizika vytvoření rezistence patogenu k fungicidům, ale i z hlediska ekonomického.

I přes omezování využívání chemických přípravků na ochranu rostlin v posledních letech, je stále používání těchto látek nedílnou součástí intenzifikace zemědělské výroby.

MATERIÁL A METODIKA

Název metodiky dle EPPO: *Phytophthora infestans* on potatoe P1/2(3).

Obecná charakteristika lokality provádění pokusu

Maloparcelkové přesné polní pokusy byly provedeny v rocích 2006 a 2007 ve Výzkumném ústavu bramborářském Havlíčkův Brod, s.r.o na pokusné stanici Valečov. Výzkumný ústav bramborářský se nachází v bramborářské výrobní oblasti v nadmořské výšce 455 m n. m. Průměrná roční teplota je zde 7,2 °C a průměrná teplota během vegetace 12,6 °C. Průměrný roční úhrn srážek je 691,6 mm a úhrn průměrných srážek během vegetace 403,3 mm. Vyskytují se zde hlinitopísčité půdy.

Uspořádání pokusu

V pokusu bylo zařazeno 5 variant:

1. varianta – kontrola
2. varianta – časné ošetření (ještě před negativní prognózou)
sled: Ridomil Gold MZ 68 WP, Casoar, 3 x Altima 500 SC
3. varianta – ošetření podle negativní prognózy
sled: jako u varianty 2
4. varianta – ošetření podle negativní prognózy
sled: 2 x Novozir MN 80, 2 x Electis, 2 x Altima 500 SC
5. varianta – úsporná ošetření (dlouhé intervaly)
sled: 3 x Altima 500 SC

Pokus byl veden ve 4 opakováních od každé varianty na pokusných parcelkách o rozměrech 7,5 x 3 m (plocha jedné parcelky 22,5 m²). Na každé parcelce byly 4 řádky po 25 rostlinách. Rostliny byly vysazeny do sponu 0,75 x 0,3 m, tj. 100 rostlin na parcelku (44 444 rostlin x ha⁻¹). Do pokusu bylo zařazeno 9 odrůd bramboru (Adéla, Asterix, Bionta, Kordoba, Magda, Minerva, Rosara, Solara, Riviera).

Způsob hodnocení a vyhodnocení pokusu

Veškerá hodnocení byla vykonávána na dvou prostředních řádcích pokusné parcelky (tj. na 50 rostlinách v každém opakování). V době očekávání výskytu byla prováděna důkladná prohlídka porostu s cílem nalézt první symptomy napadení patogenem. Výnos se zjišťoval bezprostředně po sklizni. Hlízy sklizené ze dvou prostředních řádků byly zváženy a výnos byl vyjádřen v kg. Napadení hlíz hodnoceno na omytých a rozkrojených hlízách 3 týdny po sklizni. Napadení bylo vyjádřeno jako % celkového počtu hodnocených hlíz.

Statistické vyhodnocení takto založeného pokusu bylo provedeno pomocí dvoufaktorové analýzy rozptylu (faktor vlivu fungicidního programu) a jednofaktorové

analýzy rozptylu (faktor vlivu odrůdy na napadení) za použitím statistického programu UNISTAT 5.1.

Meteorologická data v pokusných letech

Veškerá meteorologická data byla získávána pomocí automatické meteorologické stanice umístěné přímo v porostu bramboru.

Termíny ošetřování porostu v roce 2006

1. ošetření: 7. 7. 2006 (pouze varianta 2)
2. ošetření: 17. 7. 2006 (varianta 2, 3, 4, 5)
3. ošetření: 25. 7. 2006 (varianta 2, 3, 4)
4. ošetření: 3. 8. 2006 (varianta 2, 3, 4, 5)
5. ošetření: 10. 8. 2006 (varianta 2, 3, 4)
6. ošetření: 23. 8. 2006 (varianta 2, 3, 4, 5)

Termíny ošetřování porostu v roce 2007

1. ošetření: 15. 6. 2007 (pouze varianta 2)
2. ošetření: 2. 7. 2007 (všechny varianty)
3. ošetření: 11. 7. 2007 (všechny varianty)
4. ošetření: 20. 7. 2007 (všechny varianty)
5. ošetření: 1. 8. 2007 (všechny varianty, pouze 2. 7., 20. 7., 13. 8., 3 x Altima 500 SC)
6. ošetření: 13. 8. 2007 (všechny varianty)
7. ošetření: 20. 8. 2007 (všechny varianty, pouze odrůda Adéla, Asterix, Bionta, u zbývajících odrůd již chyběla nať)

VÝSLEDKY A DISKUZE

Fungicidní programy u jednotlivých odrůd

Pro zjištění účinnosti fungicidních programů u každé odrůdy byly sledy (varianty) vyhodnoceny v jednotlivých letech pomocí jednofaktorové analýzy rozptylu a mnohonásobného porovnávání dle Tukey-HSD a pro zhodnocení za oba dva ročníky včetně rozdílů mezi ročníky byla použita dvoufaktorová analýza rozptylu a mnohonásobné porovnávání dle Tukey-HSD. Hladina významnosti byla všude $\alpha = 0,05$.

Odrůda Adéla

U odrůdy Adéla nebyly zjištěny žádné statisticky průkazné rozdíly mezi variantami jak v roce 2006, tak i v roce 2007 u všech hodnocených ukazatelů (Tab. 1 a 2).

Byly však statisticky prokázány rozdíly mezi ročníky, a to u počtu napadených hlíz (v roce 2006 vyšší napadení hlíz), počtu hlíz celkem (v roce 2007 vyšší celkový počet hlíz), % napadených hlíz (v roce 2006 vyšší % napadených hlíz) a hmotnosti hlíz celkem (v roce 2006 vyšší celková hmotnost hlíz) (Tab. 3).

Při porovnání variant v průměru obou ročníků nebyly prokázány statisticky významné rozdíly u žádného hodnoceného ukazatele (Tab. 3).

Tab. 1 Vliv fungicidních programů – odrůda Adéla, rok 2006 (jednofaktorová analýza)

Varianta	Počet napadených hlíz (ks)	Počet hlíz celkem (ks)	% napadených hlíz	Hmotnost napadených hlíz (kg)	Hmotnost hlíz celkem (kg)	Hmotnost napadených hlíz (%)
1	6,3 a	449,8 a	1,5 a	0,64 a	51,7 a	1,27 a
2	0,8 a	436,3 a	0,2 a	0,03 a	58,9 a	0,04 a
3	0,5 a	436,5 a	0,1 a	0,03 a	58,4 a	0,04 a
4	0,5 a	441,5 a	0,1 a	0,02 a	76,8 a	0,04 a
5	4,0 a	412,0 a	1,0 a	0,40 a	54,2 a	0,74 a

Tab. 2 Vliv fungicidních programů – odrůda Adéla, rok 2007 (jednofaktorová analýza)

Varianta	Počet napadených hlíz (ks)	Počet hlíz celkem (ks)	% napadených hlíz	Hmotnost napadených hlíz (kg)	Hmotnost hlíz celkem (kg)	Hmotnost napadených hlíz (%)
1	0 a	643,5 a	0 a	0 a	43,4 a	0 a
2	0 a	571,3 a	0 a	0 a	41,8 a	0 a
3	0 a	670,5 a	0 a	0 a	49,1 a	0 a
4	0 a	657,3 a	0 a	0 a	45,4 a	0 a
5	0 a	673,5 a	0 a	0 a	42,1 a	0 a

Tab. 3 Vliv fungicidních programů – odrůda Adéla, rok 2006 a 2007 (dvoufaktor. a.)

	Počet napadených hlíz (ks)	Počet hlíz celkem (ks)	% napadených hlíz	Hmotnost napadených hlíz (kg)	Hmotnost hlíz celkem (kg)	Hmotnost napadených hlíz (%)
Rok						
2006	2,4 b	435,2 a	0,6 b	0,2 a	60,0 b	0,4 a
2007	0,0 a	643,2 b	0,0 a	0,0 a	44,4 a	0,0 a
Varianta						
1	3,1 a	546,6 a	0,73 a	0,32 a	47,6 a	0,64 a
2	0,4 a	503,8 a	0,09 a	0,01 a	50,4 a	0,02 a
3	0,3 a	553,5 a	0,05 a	0,01 a	53,7 a	0,02 a
4	0,3 a	549,4 a	0,06 a	0,01 a	61,1 a	0,02 a
5	2,0 a	542,8 a	0,50 a	0,20 a	48,2 a	0,37 a

Odrůda Asterix

U odrůdy Asterix byly zjištěny statisticky průkazné rozdíly u hmotnosti hlíz celkem v roce 2006 u varianty 2 a 3, přičemž tyto varianty měly významně vyšší hmotnost ve srovnání s ostatními variantami (Tab. 4).

Statisticky významné rozdíly v roce 2007 nebyly prokázány u žádného hodnoceného ukazatele (Tab. 5).

Další statisticky průkazné rozdíly byly zjištěny mezi ročníky, a to u počtu napadených hlíz (v roce 2006 vyšší počet napadených hlíz), celkového počtu hlíz (v roce 2007 vyšší celkový počet hlíz), % napadených hlíz (v roce 2006 vyšší % napadených hlíz), hmotnosti napadených hlíz (v roce 2006 vyšší hmotnost napadených hlíz) a hmotnosti napadených hlíz vyjádřené v % (v roce 2006 vyšší hmotnost napadených hlíz) (Tab. 6).

Při porovnání variant v průměru obou ročníků byl zjištěn statisticky významný rozdíl u hmotnosti hlíz celkem u varianty 2 a 3, přičemž tyto varianty měly významně vyšší celkovou hmotnost hlíz ve srovnání s ostatními variantami (Tab.6).

Tab. 4 Vliv fungicidních programů – odrůda Asterix, rok 2006 (jednofaktorová analýza)

Varianta	Počet napadených hlíz (ks)	Počet hlíz celkem (ks)	% napadených hlíz	Hmotnost napadených hlíz (kg)	Hmotnost hlíz celkem (kg)	Hmotnost napadených hlíz (%)
1	4,5 a	474,3 a	1,0 a	0,20 a	33,9 a	0,5 a
2	2,5 a	507,3 a	0,5 a	0,30 a	54,4 b	0,5 a
3	2,3 a	463,5 a	0,5 a	0,10 a	51,2 b	0,3 a
4	3,5 a	466,0 a	0,8 a	0,20 a	39,2 a	0,6 a
5	1,0 a	472,0 a	0,2 a	0,10 a	39,4 a	0,2 a

Tab. 5 Vliv fungicidních programů – odrůda Asterix, rok 2007 (jednofaktorová analýza)

Varianta	Počet napadených hlíz (ks)	Počet hlíz celkem (ks)	% napadených hlíz	Hmotnost napadených hlíz (kg)	Hmotnost hlíz celkem (kg)	Hmotnost napadených hlíz (%)
1	0,3 a	517,3 a	0,05 a	0,01 a	43,4 a	0,01 a
2	0,5 a	509,5 a	0,10 a	0,01 a	45,6 a	0,03 a
3	0,3 a	546,3 a	0,05 a	0,01 a	48,3 a	0,01 a
4	0,0 a	508,3 a	0,00 a	0,00 a	43,6 a	0,00 a
5	0,5 a	505,5 a	0,10 a	0,03 a	43,2 a	0,06 a

Tab. 6 Vliv fungicidních programů – odrůda Asterix, rok 2006 a 2007 (dvoufakt. a.)

	Počet napadených hlíz (ks)	Počet hlíz celkem (ks)	% napadených hlíz	Hmotnost napadených hlíz (kg)	Hmotnost hlíz celkem (kg)	Hmotnost napadených hlíz (%)
Rok						
2006	2,8 b	476,6 a	0,6 b	0,20 b	43,6 a	0,40 b
2007	0,3 a	517,4 b	0,1 a	0,10 a	44,8 a	0,02 a
Varianta						
1	2,4 a	495,8 a	0,5 a	0,10 a	38,7 a	0,3 a
2	1,5 a	508,4 a	0,3 a	0,10 a	50,0 b	0,2 a
3	1,3 a	504,9 a	0,3 a	0,06 a	49,7 b	0,1 a
4	1,8 a	487,1 a	0,4 a	0,10 a	41,4 a	0,3 a
5	0,8 a	488,9 a	0,2 a	0,04 a	41,3 a	0,1 a

Odrůda Bionta

U odrůdy Bionta nebyl zjištěn statisticky průkazný rozdíl v roce 2006 i v roce 2007 u žádného sledovaného ukazatele (Tab. 7 a 8).

V porovnání obou ročníků byl zjištěn průkazný rozdíl jenom u počtu hlíz celkem (v roce 2006 vyšší celkový počet hlíz) (Tab. 9).

Další statisticky významný rozdíl byl prokázán při porovnání variant v průměru obou ročníků u hmotnosti hlíz celkem u varianty 2 (nejvyšší celková hmotnost hlíz) (Tab. 9).

Tab. 7 Vliv fungicidních programů – odrůda Bionta, rok 2006 (jednofaktorová analýza)

Varianta	Počet napadených hlíz (ks)	Počet hlíz celkem (ks)	% napadených hlíz	Hmotnost napadených hlíz (kg)	Hmotnost hlíz celkem (kg)	Hmotnost napadených hlíz (%)
1	3,0 a	589,0 a	0,51 a	0,12 a	53,0 a	0,21 a
2	0,5 a	606,5 a	0,08 a	0,18 a	62,6 a	0,28 a
3	1,8 a	599,0 a	0,27 a	0,14 a	59,6 a	0,24 a
4	1,5 a	607,3 a	0,25 a	0,11 a	59,7 a	0,19 a
5	2,0 a	554,0 a	0,36 a	0,14 a	56,6 a	0,24 a

Tab. 8 Vliv fungicidních programů – odrůda Bionta, rok 2007 (jednofaktorová analýza)

Varianta	Počet napadených hlíz (ks)	Počet hlíz celkem (ks)	% napadených hlíz	Hmotnost napadených hlíz (kg)	Hmotnost hlíz celkem (kg)	Hmotnost napadených hlíz (%)
1	2,8 a	510,5 a	0,54 a	0,18 a	51,5 a	0,36 a
2	1,3 a	491,5 a	0,25 a	0,08 a	58,8 a	0,13 a
3	2,0 a	512,8 a	0,40 a	0,21 a	59,5 a	0,35 a
4	0,5 a	515,3 a	0,09 a	0,02 a	57,6 a	0,03 a
5	1,3 a	517,8 a	0,24 a	0,12 a	58,4 a	0,20 a

Tab. 9 Vliv fungicidních programů – odrůda Bionta, rok 2006 a 2007 (dvoufakt. a.)

	Počet napadených hlíz (ks)	Počet hlíz celkem (ks)	% napadených hlíz	Hmotnost napadených hlíz (kg)	Hmotnost hlíz celkem (kg)	Hmotnost napadených hlíz (%)
Rok						
2006	1,8 a	591,2 b	0,29 a	0,14 a	58,3 a	0,23 a
2007	1,6 a	509,6 a	0,30 a	0,12 a	57,2 a	0,21 a
Varianta						
1	2,9 a	549,8 a	0,52 a	0,15 a	52,2 a	0,29 a
2	0,9 a	549,0 a	0,16 a	0,13 a	60,7 b	0,20 a
3	1,9 a	555,9 a	0,34 a	0,18 a	59,6 ab	0,30 a
4	1,0 a	561,3 a	0,17 a	0,07 a	58,6 ab	0,11 a
5	1,6 a	535,9 a	0,30 a	0,13 a	57,5 ab	0,22 a

Odrůda Kordoba

U odrůdy Kordoba nebyl zjištěn jak v roce 2006, tak i v roce 2007 statisticky průkazný rozdíl u žádného hodnoceného ukazatele (Tab. 10 a 11).

Průkazný rozdíl byl zjištěn v porovnání obou ročníků u všech sledovaných ukazatelů, a to počtu napadených hlíz (v roce 2006 vyšší počet napadení hlíz), počtu hlíz celkem (v roce 2007 vyšší celkový počet hlíz), % napadených hlíz (v roce 2006 vyšší % napadených hlíz), hmotnosti napadených hlíz (v roce 2006 vyšší hmotnost napadených hlíz), hmotnosti hlíz celkem (v roce 2006 vyšší celková hmotnost hlíz) a hmotnosti napadených hlíz vyjádřené v % (v roce 2006 vyšší hmotnost napadených hlíz) (Tab. 12).

Při porovnání variant v průměru obou ročníků nebyl zjištěn mezi variantami statisticky průkazný rozdíl u žádného ukazatele (Tab. 12).

Tab. 10 Vliv fungicidních programů – odrůda Kordoba, rok 2006 (jednofaktorová a.)

Varianta	Počet napadených hlíz (ks)	Počet hlíz celkem (ks)	% napadených hlíz	Hmotnost napadených hlíz (kg)	Hmotnost hlíz celkem (kg)	Hmotnost napadených hlíz (%)
1	14,0 a	416,5 a	3,38 a	0,90 a	38,6 a	2,36 a
2	23,8 a	428,5 a	5,46 a	2,18 a	46,2 a	5,17 a
3	23,0 a	412,0 a	5,10 a	1,63 a	43,8 a	3,78 a
4	8,5 a	403,5 a	2,09 a	0,54 a	44,3 a	1,19 a
5	22,8 a	397,5 a	5,74 a	1,28 a	40,4 a	3,16 a

Tab. 11 Vliv fungicidních programů – odrůda Kordoba, rok 2007 (jednofaktorová a.)

Varianta	Počet napadených hlíz (ks)	Počet hlíz celkem (ks)	% napadených hlíz	Hmotnost napadených hlíz (kg)	Hmotnost hlíz celkem (kg)	Hmotnost napadených hlíz (%)
1	0,5 a	416,3 a	0,10 a	0,01 a	37,4 a	0,03 a
2	1,0 a	514,0 a	0,20 a	0,02 a	36,6 a	0,04 a
3	0,8 a	499,3 a	0,16 a	0,04 a	38,7 a	0,11 a
4	1,8 a	510,5 a	0,38 a	0,11 a	37,1 a	0,31 a
5	0,0 a	523,8 a	0,00 a	0,00 a	35,9 a	0,00 a

Tab. 12 Vliv fungicidních programů – odrůda Kordoba, rok 2006 a 2007 (dvoufakt. a.)

	Počet napadených hlíz (ks)	Počet hlíz celkem (ks)	% napadených hlíz	Hmotnost napadených hlíz (kg)	Hmotnost hlíz celkem (kg)	Hmotnost napadených hlíz (%)
Rok						
2006	18,4 b	411,6 a	4,4 b	1,30 b	42,7 b	3,10 b
2007	0,8 a	512,8 b	0,2 a	0,04 a	37,1 a	0,10 a
Varianta						
1	7,3 a	466,4 a	1,74 a	0,46 a	37,0 a	1,20 a
2	12,4 a	471,3 a	2,83 a	1,10 a	41,4 a	2,61 a
3	11,9 a	455,6 a	2,63 a	0,83 a	41,3 a	1,94 a
4	5,1 a	457,0 a	1,24 a	0,33 a	40,7 a	0,75 a
5	11,4 a	460,6 a	2,87 a	0,64 a	38,2 a	1,58 a

Odrůda Magda

U odrůdy Magda nebyl zjištěn v roce 2006 i v roce 2007 statisticky průkazný rozdíl u žádného ukazatele (Tab. 13 a 14).

Průkazný rozdíl byl zjištěn mezi ročníky u počtu hlíz celkem (v roce 2007 vyšší celkový počet napadených hlíz a hmotnosti hlíz celkem (v roce 2007 vyšší celková hmotnost hlíz) (Tab. 15).

Při porovnání variant v průměru obou ročníků nebyl zjištěn statisticky průkazný rozdíl u žádného sledovaného ukazatele (Tab. 15).

Tab. 13 Vliv fungicidních programů – odrůda Magda, rok 2006 (jednofaktorová a.)

Varianta	Počet napadených hlíz (ks)	Počet hlíz celkem (ks)	% napadených hlíz	Hmotnost napadených hlíz (kg)	Hmotnost hlíz celkem (kg)	Hmotnost napadených hlíz (%)
1	0,25 a	378,5 a	0,07 a	0,03 a	32,3 a	0,10 a
2	0,25 a	389,3 a	0,07 a	0,02 a	34,8 a	0,06 a
3	0,50 a	384,5 a	0,13 a	0,01 a	32,7 a	0,02 a
4	0,25 a	383,0 a	0,06 a	0,01 a	32,4 a	0,02 a
5	0,25 a	371,0 a	0,07 a	0,00 a	31,1 a	0,01 a

Tab. 14 Vliv fungicidních programů – odrůda Magda, rok 2007 (jednofaktorová a.)

Varianta	Počet napadených hlíz (ks)	Počet hlíz celkem (ks)	% napadených hlíz	Hmotnost napadených hlíz (kg)	Hmotnost hlíz celkem (kg)	Hmotnost napadených hlíz (%)
1	0,5 a	591,3 a	0,08 a	0,04 a	41,9 a	0,07 a
2	0,3 a	598,3 a	0,04 a	0,23 a	39,0 a	0,52 a
3	0,0 a	606,5 a	0,00 a	0,00 a	43,0 a	0,00 a
4	0,3 a	583,8 a	0,04 a	0,01 a	40,5 a	0,01 a
5	0,3 a	582,0 a	0,04 a	0,01 a	38,8 a	0,02 a

Tab. 15 Vliv fungicidních programů – odrůda Magda, rok 2006 a 2007 (dvoufakt. a.)

	Počet napadených hlíz (ks)	Počet hlíz celkem (ks)	% napadených hlíz	Hmotnost napadených hlíz (kg)	Hmotnost hlíz celkem (kg)	Hmotnost napadených hlíz (%)
Rok						
2006	0,3 a	381,3 a	0,08 a	0,01 a	32,7 a	0,04 a
2007	0,3 a	592,4 b	0,04 a	0,05 a	41,0 b	0,12 a
Varianta						
1	0,4 a	484,9 a	0,07 a	0,03 a	37,1 a	0,09 a
2	0,3 a	493,8 a	0,05 a	0,12 a	37,4 a	0,29 a
3	0,3 a	495,5 a	0,06 a	0,00 a	38,3 a	0,01 a
4	0,3 a	483,4 a	0,05 a	0,01 a	36,4 a	0,01 a
5	0,3 a	476,5 a	0,06 a	0,01 a	34,9 a	0,01 a

Odrůda Minerva

U odrůdy Minerva byly zjištěny statisticky průkazné rozdíly v roce 2006 u % napadených hlíz, kde varianta 2 měla nejnižší % napadených hlíz. Další průkazný rozdíl byl u hmotnosti napadených hlíz, kde varianta 2 zaznamenala nejnižší hmotnost napadených hlíz, hmotnosti hlíz celkem, kde u varianty 2 byla nejvyšší celková hmotnost hlíz a hmotnosti napadených hlíz vyjádřenou v %, kde u varianty 2 a 3 byla zaznamenána nejnižší hmotnost napadených hlíz) (Tab. 16).

V roce 2007 nebyl zjištěn průkazný rozdíl u žádného hodnoceného ukazatele (Tab. 17).

Při porovnání obou ročníků byl prokázán rozdíl u počtu napadených hlíz (v roce 2006 vyšší počet napadených hlíz), počtu hlíz celkem (v roce 2007 vyšší celkový počet hlíz), % napadených hlíz (v roce 2006 vyšší % napadených hlíz), hmotnosti napadených hlíz (v roce 2006 vyšší hmotnost napadených hlíz) a hmotnosti napadených hlíz vyjádřené v % (v roce 2006 vyšší hmotnost napadených hlíz vyjádřená v %). Mezi variantami v průměru obou ročníků byl zjištěn významný rozdíl jenom u ukazatele hmotnost hlíz celkem, kde u varianty 2 byla nejvyšší celková hmotnost hlíz (Tab. 18).

Tab. 16 Vliv fungicidních programů – odrůda Minerva, rok 2006 (jednofaktorová a.)

Varianta	Počet napadených hlíz (ks)	Počet hlíz celkem (ks)	% napadených hlíz	Hmotnost napadených hlíz (kg)	Hmotnost hlíz celkem (kg)	Hmotnost napadených hlíz (%)
1	21,0 ab	408,0 a	5,21 bc	1,68 bc	38,3 a	4,48 c
2	4,5 a	447,5a	1,00 a	0,31 a	43,3 b	0,72 a
3	7,5 a	414,5 a	1,82 ab	0,72 ab	42,0 ab	1,71 ab
4	20,5 ab	417,0 a	4,88 abc	1,70 bc	39,6 ab	4,26 bc
5	30,0 b	440,0 a	6,83 c	1,91 c	38,1 a	4,93 c

Tab. 17 Vliv fungicidních programů – odrůda Minerva, rok 2007 (jednofaktorová a.)

Varianta	Počet napadených hlíz (ks)	Počet hlíz celkem (ks)	% napadených hlíz	Hmotnost napadených hlíz (kg)	Hmotnost hlíz celkem (kg)	Hmotnost napadených hlíz (%)
1	4,0 a	470,8 a	0,84 a	0,20 a	34,1 a	0,53 a
2	2,5 a	565,8 a	0,45 a	0,10 a	43,0 a	0,24 a
3	1,3 a	555,5 a	0,22 a	0,12 a	40,6 a	0,28 a
4	9,3 a	564,8 a	1,54 a	0,85 a	44,1 a	1,77 a
5	1,0 a	534,8 a	0,20 a	0,05 a	40,3 a	0,13 a

Tab. 18 Vliv fungicidních programů – odrůda Minerva, rok 2006 a 2007 (dvoufakt. a.)

	Počet napadených hlíz (ks)	Počet hlíz celkem (ks)	% napadených hlíz	Hmotnost napadených hlíz (kg)	Hmotnost hlíz celkem (kg)	Hmotnost napadených hlíz (%)
Rok						
2006	16,7 b	425,4 a	3,95 b	1,26 b	40,2 a	3,22 b
2007	3,6 a	538,3 b	0,65 a	0,26 a	40,4 a	0,59 a
Varianta						
1	12,5 a	439,4 a	3,02 a	0,94 a	36,2 a	2,51 a
2	3,5 a	506,6 a	0,72 a	0,21 a	43,2 b	0,48 a
3	4,4 a	485,0 a	1,02 a	0,42 a	41,3 ab	1,00 a
4	14,9 a	490,9 a	3,21 a	1,27 a	41,9 ab	3,02 a
5	15,5 a	487,4 a	3,51 a	0,98 a	39,2 ab	2,53 a

Odrůda Riviera

U odrůdy Riviera byl zjištěn statisticky významný rozdíl v roce 2006 u hmotnosti hlíz celkem, kde varianty 2 a 3 mají nejvyšší celkovou hmotnost hlíz (Tab. 19).

V roce 2007 nebyly prokázány průkazné rozdíly u žádné varianty u žádného sledovaného ukazatele (Tab. 20).

Při porovnání variant obou ročníků byl prokázán rozdíl u počtu napadených hlíz (v roce 2006 vyšší počet napadených hlíz), počtu hlíz celkem (v roce 2007 vyšší celkový počet hlíz), % napadených hlíz (v roce 2006 vyšší % napadených hlíz), hmotnosti napadených hlíz (v roce 2006 vyšší hmotnost napadených hlíz), hmotnosti hlíz celkem (v roce 2006 vyšší celková hmotnost hlíz) a hmotnost napadených hlíz vyjádřené v % (v roce 2006 vyšší hmotnost napadených hlíz vyjádřená v %).

U variant v průměru obou ročníků nebyl zjištěn statisticky průkazný rozdíl u žádného sledovaného ukazatele (Tab. 21).

Tab. 19 Vliv fungicidních programů – odrůda Riviera, rok 2006 (jednofaktorová a.)

Varianta	Počet napadených hlíz (ks)	Počet hlíz celkem (ks)	% napadených hlíz	Hmotnost napadených hlíz (kg)	Hmotnost hlíz celkem (kg)	Hmotnost napadených hlíz (%)
1	59,0 a	356,0 ab	16,41 a	3,69 a	31,7 a	12,27 a
2	2,0 a	359,0 ab	0,56 a	0,11 a	40,5 b	0,28 a
3	2,0 a	371,0 b	0,53 a	0,13 a	40,1 b	0,28 a
4	66,0 a	335,5 a	20,24 a	3,41 a	32,6 ab	10,67 a
5	39,5 a	330,0 a	11,98 a	2,76 a	34,3 ab	8,04 a

Tab. 20 Vliv fungicidních programů – odrůda Riviera, rok 2007 (jednofaktorová a.)

Varianta	Počet napadených hlíz (ks)	Počet hlíz celkem (ks)	% napadených hlíz	Hmotnost napadených hlíz (kg)	Hmotnost hlíz celkem (kg)	Hmotnost napadených hlíz (%)
1	3,0 a	437,0 a	0,63 a	0,09 a	28,3 a	0,32 a
2	0,5 a	521,3 a	0,09 a	0,03 a	34,2 a	0,10 a
3	0,5 a	349,3 a	0,09 a	0,11 a	22,4 a	0,27 a
4	2,3 a	375,0 a	0,45 a	0,15 a	24,5 a	0,42 a
5	2,8 a	491,3 a	0,54 a	0,14 a	32,9 a	0,45 a

Tab. 21 Vliv fungicidních programů – odrůda Riviera, rok 2006 a 2007 (dvoufakt. a.)

	Počet napadených hlíz (ks)	Počet hlíz celkem (ks)	% napadených hlíz	Hmotnost napadených hlíz (kg)	Hmotnost hlíz celkem (kg)	Hmotnost napadených hlíz (%)
Rok						
2006	33,7 b	350,3 a	10,0 b	2,0 b	35,9 b	6,3 b
2007	1,8 a	434,8 b	0,4 a	0,1 a	28,5 a	0,3 a
Varianta						
1	31,0 a	396,5 a	8,56 a	1,89 a	30,0 a	6,29 a
2	1,3 a	440,1 a	0,33 a	0,07 a	37,4 a	0,19 a
3	1,3 a	360,1 a	0,31 a	0,12 a	31,2 a	0,28 a
4	34,1 a	355,3 a	10,34 a	1,78 a	28,6 a	5,55 a
5	21,1 a	410,6 a	6,26 a	1,45 a	33,6 a	4,25 a

Odrůda Rosara

U odrůdy Rosara nebyl zjištěn v roce 2006 statisticky průkazný rozdíl u žádného ukazatele při porovnání s variantou 1 (kontrola). Pouze byl nalezen průkazný rozdíl u počtu napadených hlíz mezi variantou 5 a variantami 2 a 3, přičemž varianty 2 a 3 vykázaly významně nižší počet napadených hlíz. Rovněž u % napadených hlíz byl zjištěn významný

rozdíl mezi variantou 5 a variantami 2 a 3, přičemž varianty 2 a 3 měly průkazně nižší % napadených hlíz (Tab. 22).

Průkazný rozdíl nebyl zjištěn v roce 2007 u žádného sledovaného ukazatele (Tab. 23). Další statisticky významný rozdíl byl zjištěn v porovnání obou ročníků u počtu napadených hlíz (v roce 2006 vyšší počet napadených hlíz), počtu hlíz celkem (v roce 2007 vyšší celkový počet hlíz), % napadených hlíz (v roce 2006 vyšší % napadených hlíz), hmotnosti napadených hlíz (v roce 2006 vyšší hmotnost napadených hlíz) a hmotnosti napadených hlíz vyjádřené v % (v roce 2006 vyšší hmotnost napadených hlíz vyjádřená v %) (Tab. 24).

Při porovnání variant v průměru obou ročníků nebyl zjištěn statisticky průkazný rozdíl u žádného ukazatele (Tab. 24).

Tab. 22 Vliv fungicidních programů – odrůda Rosara, rok 2006 (jednofaktorová a.)

Varianta	Počet napadených hlíz (ks)	Počet hlíz celkem (ks)	% napadených hlíz	Hmotnost napadených hlíz (kg)	Hmotnost hlíz celkem (kg)	Hmotnost napadených hlíz (%)
1	5,3 ab	480,3 a	0,18 ab	0,18 a	35,4 a	0,50 a
2	2,0 a	529,5 a	0,37 a	0,07 a	44,3 a	0,16 a
3	1,8 a	512,0 a	0,34 a	0,09 a	47,2 a	0,23 a
4	6,0 ab	484,8 a	1,25 ab	0,27 a	38,6 a	0,69 a
5	10,8 b	512,8 a	2,09 b	0,35 a	39,1 a	0,87 a

Tab. 23 Vliv fungicidních programů – odrůda Rosara, rok 2007 (jednofaktorová a.)

Varianta	Počet napadených hlíz (ks)	Počet hlíz celkem (ks)	% napadených hlíz	Hmotnost napadených hlíz (kg)	Hmotnost hlíz celkem (kg)	Hmotnost napadených hlíz (%)
1	0,0 a	562,0 a	0,00 a	0,00 a	42,7 a	0,00 a
2	0,0 a	528,8 a	0,00 a	0,00 a	39,3 a	0,00 a
3	0,0 a	562,3 a	0,00 a	0,00 a	46,9 a	0,00 a
4	0,3 a	527,8 a	0,05 a	0,02 a	41,1 a	0,03 a
5	0,0 a	544,0 a	0,00 a	0,00 a	39,9 a	0,00 a

Tab. 24 Vliv fungicidních programů – odrůda Rosara, rok 2006 a 2007 (dvoufakt. a.)

	Počet napadených hlíz (ks)	Počet hlíz celkem (ks)	% napadených hlíz	Hmotnost napadených hlíz (kg)	Hmotnost hlíz celkem (kg)	Hmotnost napadených hlíz (%)
Rok						
2006	5,2 b	503,9 a	1,03 b	0,19 b	40,9 a	0,49 b
2007	0,1 a	545,0 b	0,01 a	0,00 a	42,0 a	0,01 a
Varianta						
1	2,6 a	521,1 a	0,54 a	0,09 a	39,0 a	0,25 a
2	1,0 a	529,1 a	0,19 a	0,04 a	41,8 a	0,08 a
3	0,9 a	537,1 a	0,17 a	0,05 a	47,0 a	0,12 a
4	3,1 a	506,3 a	0,65 a	0,14 a	39,9 a	0,36 a
5	5,4 a	528,4 a	1,05 a	0,17 a	39,5 a	0,43 a

Odrůda Solara

U odrůdy Solara byly zjištěny statisticky významné rozdíly v roce 2006 u ukazatele hmotnost hlíz celkem, kde u varianty 3 byla nejvyšší hmotnost hlíz, nejnižší u varianty 1 (kontrola) (Tab. 25). Průkazné rozdíly v roce 2007 nebyly zjištěny u žádného hodnoceného ukazatele (Tab. 26).

U dané odrůdy byly významné rozdíly mezi ročníky, a to u počtu hlíz celkem (v roce 2007 vyšší celkový počet hlíz) a hmotnosti hlíz celkem (v roce 2006 vyšší celková hmotnost hlíz). Při porovnání variant v průměru obou ročníků nevznikl mezi nimi statisticky významný rozdíl u žádného sledovaného ukazatele (Tab. 27).

Tab. 25 Vliv fungicidních programů – odrůda Solara, rok 2006 (jednofaktorová a.)

Varianta	Počet napadených hlíz (ks)	Počet hlíz celkem (ks)	% napadených hlíz	Hmotnost napadených hlíz (kg)	Hmotnost hlíz celkem (kg)	Hmotnost napadených hlíz (%)
1	3,3 a	455,8 a	0,74 a	0,40 a	48,2 a	0,83 a
2	1,0 a	448,3 a	0,21 a	0,09 a	54,4 ab	0,15 a
3	0,5 a	457,8 a	0,11 a	0,11 a	56,2 b	0,19 a
4	1,3 a	444,5 a	0,29 a	0,19 a	54,1 ab	0,37 a
5	1,0 a	453,5 a	0,21 a	0,06 a	51,9 ab	0,11 a

Tab. 26 Vliv fungicidních programů – odrůda Solara, rok 2007 (jednofaktorová a.)

Varianta	Počet napadených hlíz (ks)	Počet hlíz celkem (ks)	% napadených hlíz	Hmotnost napadených hlíz (kg)	Hmotnost hlíz celkem (kg)	Hmotnost napadených hlíz (%)
1	4,5 a	718,8 a	0,61 a	0,20 a	34,3 a	0,55 a
2	2,0 a	725,5 a	0,27 a	0,14 a	41,1 a	0,34 a
3	6,3 a	721,0 a	0,86 a	0,40 a	40,5 a	0,99 a
4	2,0 a	693,3 a	0,28 a	0,12 a	37,1 a	0,33 a
5	0,5 a	698,8 a	0,06 a	0,02 a	37,0 a	0,03 a

Tab. 27 Vliv fungicidních programů – odrůda Solara, rok 2006 a 2007 (dvoufakt. a.)

	Počet napadených hlíz (ks)	Počet hlíz celkem (ks)	% napadených hlíz	Hmotnost napadených hlíz (kg)	Hmotnost hlíz celkem (kg)	Hmotnost napadených hlíz (%)
Rok						
2006	1,4 a	452,0 a	0,31 a	0,17 a	53,0 b	0,33 a
2007	3,1 a	711,5 b	0,42 a	0,17 a	38,0 a	0,45 a
Varianta						
1	3,9 a	587,3 a	0,67 a	0,30 a	41,2 a	0,69 a
2	1,5 a	586,9 a	0,24 a	0,11 a	47,8 a	0,25 a
3	3,4 a	589,4 a	0,49 a	0,25 a	48,3 a	0,59 a
4	1,6 a	568,9 a	0,28 a	0,16 a	45,6 a	0,35 a
5	0,8 a	576,1 a	0,13 a	0,04 a	44,5 a	0,07 a

Porovnání napadení všech odrůd

Při porovnání napadení jednotlivých odrůd byla použita naměřená data z varianty 1 (kontrola) za rok 2006, kdy byl vyšší výskyt stejnojmenného patogenu. Jako statistická metoda byla použita jednofaktorová analýza rozptylu a mnohonásobné porovnávání dle Tukey-HSD. Hladina významnosti byla $\alpha = 0,05$.

Mezi napadeními jednotlivých odrůd byly zjištěny statisticky průkazné rozdíly u všech sledovaných ukazatelů (Tab. 28).

U ukazatele počet napadených hlíz byl zjištěn průkazný rozdíl u odrůdy Riviera (nejvyšší napadení hlíz). Další odrůda s nejvyšším napadením hlíz byla Minerva. Naopak odrůda Magda vykázala nejnižší počet napadených hlíz. Další odrůdy s nejnižším napadením hlíz byly Bionta a Solara.

U počtu hlíz celkem byl zjištěn významný rozdíl u odrůdy Bionta (nejvyšší celkový počet hlíz). Další odrůdy s nejvyšším celkovým počtem hlíz jsou Rosara a Asterix. Naopak odrůdy s nejnižším celkovým počtem hlíz jsou Riviera a Magda.

U % napadených hlíz byl zjištěn statisticky průkazný rozdíl u odrůdy Riviera (nejvyšší % napadených hlíz). Naopak odrůda s nejnižším % napadených hlíz byla Magda.

U hmotnosti napadených hlíz byl statisticky významný rozdíl u odrůdy Riviera (nejvyšší hmotnost napadených hlíz). Na druhé straně odrůda s nejnižší hmotností napadených hlíz byla Magda.

U hmotnosti hlíz celkem byl prokázán rozdíl u odrůdy Bionta (nejvyšší celková hmotnost hlíz). Další odrůdy s nejvyšší celkovou hmotností hlíz jsou Adéla a Solara. Odrůdy Riviera a Magda vykázaly naopak nejnižší celkovou hmotnost hlíz.

U hmotnosti napadených hlíz vyjádřenou % byl statisticky významný rozdíl u odrůdy Riviera (nejvyšší hmotnost napadených hlíz vyjádřená v %). Další odrůda byla Riviera. Naopak odrůdy s nejnižší hmotností napadených hlíz vyjádřenou v % byly Magda a Bionta.

Tab. 28 Porovnání napadení všech odrůd – rok 2006 (jednofaktorová a.)

Odrůda	Počet napadených hlíz (ks)	Počet hlíz celkem (ks)	% napadených hlíz	Hmotnost napadených hlíz (kg)	Hmotnost hlíz celkem (kg)	Hmotnost napadených hlíz (%)
Adéla	6,3 a	449,8 bc	1,46 a	0,64 a	51,7 b	1,27 a
Asterix	4,5 a	474,3 bc	0,97 a	0,17 a	33,9 a	0,49 a
Bionta	3,0 a	589,0 d	0,51 a	0,12 a	53,0 b	0,21 a
Kordoba	14,0 ab	416,5 abc	3,38 ab	0,90 ab	38,6 a	2,36 a
Magda	0,3 a	378,5 a	0,07 a	0,03 a	32,3 a	0,10 a
Minerva	21,0 ab	408,0 ab	5,21 ab	1,68 ab	38,3 a	4,48 ab
Riviera	59,0 b	356,0 a	16,50 b	3,69 b	31,7 a	12,27 b
Rosara	5,3 a	480,3 c	1,01 a	0,18 a	35,4 a	0,50 a
Solara	3,3 a	455,8 bc	0,74 a	0,40 a	48,2 b	0,83 a

Přesné polní pokusy na zhodnocení účinnosti fungicidních programů proti patogenu *Phytophthora infestans* u vybraných odrůd jsem provedl v rocích 2006 a 2007 na pokusné stanici Valečov, která patří Výzkumnému ústavu bramborářskému Havlíčkův Brod, s.r.o.

První výskyty a šíření patogenu se odvíjejí podle průběhu počasí a množství infekčních zdrojů v oblasti, zejména v počátečním období infekce porostů. V konkrétních případech pak rozhodují meteorologické a půdní faktory v mikrolokalitě a daném porostu a náchylnost pěstované odrůdy (RASOCHA, 2004).

V roce 2006 se do určité míry opakovala situace z roku předcházejícího, zejména pokud se týká nedostatku zdrojů infekce v sadbě, pozdějšího napadení porostů a slabé infekce hlíz. Hlavní období výskytu a šíření patogenu však bylo neobvykle pozdní a zahrnovalo především dvě poslední srpnové dekády. Rozhodující byl samozřejmě průběh počasí, který ovlivnil průběh vegetace a vývoj patogenu v porostech. Dlouhé zimní období zpozdilo výsadbu. Porosty vzcházely až kolem poloviny června a v tomto měsíci nedošlo k jejich zapojení a vytvoření příznivého mikroklimatu pro vývoj patogenu. Červen byl sice srážkově mírně nadnormální, ale rozložení srážek nebylo příhodné pro dlouhodobější ovlhčení listové plochy potřebné k infekci. Následoval velmi suchý červenec se srážkami hluboko

pod normálem a vysokými teplotami, tj. podmínkami zcela nevhodnými pro patogen. Situaci pak zásadně změnila intenzivní srážky a ochlazení v první dekádě srpna a umožnily infekci porostů. Šíření infekce v nati bylo velmi rychlé. Od druhé poloviny srpna až do konce vegetace však chyběly srážky potřebné k proplavení spor patogenu k hlízám a jejich infekce tak u většiny odrůd byla minimální. První výskyty primárních infekcí a omezená ohniska plísně byly zjištěny v ranobramborářské oblasti na přelomu června a července na zavlažovaných pozemcích. Výjimečně byly pozorovány v tomto období také primární infekce v bramborářské oblasti u partií náchylných odrůd. Další šíření patogenu však bylo přerušeno. Primární infekce se pak znovu objevily v závěru července a k epidemickému šíření patogenu pak došlo v první dekádě srpna po dešťových srážkách (HAUSVATER *et al.*, 2007).

V roce 2007 byla velmi mírná zima, ve které prakticky nedošlo k promrznutí půdy. Jednalo se o mimořádně teplý ročník, kdy teploty během vegetačních přesahovaly dlouhodobý průměr o více jak 3 °C. Vytvořily se tak neobvyklé a mnohdy protichůdné vztahy v systému patogen – prostředí – hostitel, které je obtížné zobecnit a přesněji charakterizovat. Zaznamenáno bylo několik tropických dnů. Suchý měsíc duben, kdy za celý měsíc bylo na Valečově naměřeno pouze 0,7 mm dešťových srážek, naopak umožnil včasnou výsadbu i rychlé vzcházení rostlin. I další měsíce jako květen, červen a srpen byly srážkově slabší (RASOCHA *et al.*, 2007). Podmínky pro infekci porostů a šíření patogenu obecně nebyly vhodné nebo byly nepříznivé jen krátkodobě. Po celou dobu vegetace chybělo delší srážkové období. V lokalitách s vyššími srážkovými úhrny a zamokřením půdy se sice objevovala ohniska choroby, k jejímu epidemickému šíření však nedošlo. Vzhledem k nepříznivým podmínkám byly ale první výskyty patogenu v bramborářské oblasti zjištěny relativně brzy, a to již počátkem druhé červnové dekády. Jednalo se většinou o velmi časně sazené porosty v rizikových lokalitách nebo se zdroji infekce v sadbě. Druhá vlna infekce se objevila v první polovině července, k plošnému šíření patogenu však opět nedošlo. Častěji byly symptomy plísně pozorovány až koncem srpna v souvislosti s nižšími nočními teplotami a srážkami v podobě rosy. V tomto období však byla většina porostů poškozena suchem a identifikace byla velmi obtížná. K ovlivnění výnosů v důsledku napadení patogenem téměř nedošlo (HAUSVATER *et al.*, 2007).

Ze získaných výsledků z provedených pokusů vyplývá, že obecně mezi ročníky 2006 a 2007 je statisticky významný rozdíl u všech sledovaných ukazatelů - počet napadených hlíz (ks), počet hlíz celkem (ks), % napadených hlíz, hmotnost napadených hlíz (kg), hmotnost hlíz celkem (kg), hmotnost napadených hlíz (%). U jednotlivých odrůd však docházelo k odlišným výsledkům u jednotlivých ukazatelů. V roce 2006 bylo napadení vyšší než v roce 2007, kdy se patogen vyskytl jen sporadicky. Lze tedy konstatovat, že ročník významně ovlivňuje výskyt a rozvoj infekce patogenu *Phytophthora infestans*. Napadení listů a hlíz závisí jednoznačně na množství a rozložení srážek a teplotách, které v daném roce panují.

Základem úspěšné ochrany proti patogenu je volba vhodné odrůdy pro dané podmínky. Pěstitel by měl znát náchylnost vybrané odrůdy k patogenu v nati a na hlízách a tomu podřídit další pěstitelská opatření, ale také fungicidní ochranu a termín ukončení vegetace. Náchylné odrůdy nelze bez rizika pěstovat např. v uzavřených vlhkých lokalitách s těžší půdou, vegetace by měla být nejvíce urychlena (naklíčení hlíz, včasná výsadba) apod.

Zcela zásadní je výběr odrůdy pro ekologické systémy pěstování, kde lze použít pro přímou ochranu pouze měďnaté fungicidy v omezené míře. Velký význam má také volba odrůdy pro zahrádky a malé plochy. U odolné odrůdy lze omezit nutný počet chemických ošetření (RASOCHA *et al.*, 2004).

Z výsledků pokusů je dále patrné, že statisticky významný rozdíl se nachází většinou v roce 2006 u varianty 2 (časné ošetření – ještě před negativní prognózou, sled: Ridomil Gold MZ 68 WP, Casoar, 3 x Altima 500 SC) a varianty 3 (ošetření podle negativní prognózy, sled: Ridomil Gold MZ 68 WP, Casoar, 3 x Altima 500 SC) u většiny odrůd. Významný rozdíl je patrný nejvíce u odrůdy Riviera, Solara, Minerva a Asterix. Tyto fungicidní sledy jsou pro vybrané odrůdy neúčinnější. V roce 2007 významné rozdíly nejsou z důvodu nepříznivých meteorologických podmínek, které neumožnily patogenu rozvoj. Z obecného hodnocení vyplývá, že u odrůd s podobnými vlastnostmi musí být uplatňována časná a intenzivní ochrana neúčinnějšími přípravky. U varianty 5 (úsporná ošetření, dlouhé intervaly, sled: 3 x Altima 500 SC) bylo ošetření u některých odrůd méně účinné a přineslo ztráty na výnosech a relativně vysoké napadení hlíz i při nižším infekčním tlaku patogenu. Je jednoznačně zřejmé, že přizpůsobení aplikace fungicidů náchylnosti odrůdy k patogenu *Phytophthora infestans* v nati a na hlízách je součástí základních předpokladů úspěšné ochrany.

Nelze než souhlasit s DOLEŽÁLEM (2007), který považuje použití fungicidů proti patogenu *Phytophthora infestans* za rozhodující součást intenzivní ochrany. Lze s ním také jednoznačně souhlasit, že o efektivnosti fungicidní ochrany rozhoduje především včasná a kvalitní aplikace, vhodná frekvence postřiků a výběr fungicidů podle konkrétní situace a náchylnosti odrůdy.

Při srovnání napadení odrůd se projevila jejich rozdílná reakce na patogen. Nejvíce byla napadena odrůda Riviera, Minerva a Kordoba. Naopak nejméně byly napadeny Magda, Bionta a Solara. Nejvyšší výnos hlíz poskytla odrůda Bionta, Adéla a Solara. Nejnižšího výnosu pak dosáhla odrůda Riviera, Magda a Asterix. Z tohoto porovnání je patrné, že odrůdové znaky mají velmi značný vliv na napadení rostliny patogenem a výrazně ovlivňují kvantitu a kvalitu sklizených hlíz.

ZÁVĚR

Během pokusných roků 2006 a 2007 jsem sledoval a vyhodnocoval výskyt patogenu *Phytophthora infestans* (Mont) de Bary 1876 v přesných polních pokusech a na základě naměřených dat jsem vyhodnocoval účinnost čtyř fungicidních programů u devíti vybraných odrůd bramboru.

Ze získaných výsledků lze vyvodit následující závěry:

1. Mezi ročníky 2006 a 2007 byl obecně zjištěn statisticky průkazný rozdíl u většiny sledovaných ukazatelů u všech odrůd. U jednotlivých odrůd však došlo k odlišným výsledkům u některých ukazatelů. Vyšší napadení hlíz pak bylo v roce 2006, kdy byly příznivější meteorologické podmínky pro výskyt a rozvoj patogenu. Z těchto výsledků

vyplývá, že vliv meteorologických podmínek ročníku má značný vliv na napadení rostliny patogenem.

2. Podle rozdílnosti meteorologických podmínek ročníků je nutné volit adekvátní počet ošetření a přizpůsobit chemickou ochranu konkrétní situaci daného roku.
3. Z výsledků pokusů bylo dále patrné, že nejúčinnější fungicidní program byl u velké většiny odrůd a sledovaných ukazatelů v roce 2006 u varianty, kde bylo provedeno časné ošetření, tj. ještě před negativní prognózou (sled: Ridomil Gold MZ 68 WP, Casoar, 3 x Altima 500 SC) a dále u varianty, kde bylo provedeno ošetření podle negativní prognózy (sled: Ridomil Gold MZ 68 WP, Casoar, 3 x Altima 500 SC). Tyto programy byly nejúčinnější u odrůdy Asterix, Minerva, Riviera a Solara, kdy tyto odrůdy vykázaly nejvyšší výnos.
4. Z obecného hodnocení vyplývá, že u náchylných odrůd s podobnými vlastnostmi musí být uplatňována časná a intenzivní ochrana nejúčinnějšími přípravky. Volba správného fungicidního programu a jeho následné přizpůsobení náchylnosti odrůdy k patogenu *Phytophthora infestans* v nati a na hlízách je součástí základních předpokladů úspěšné ochrany.
5. Při porovnání reakce odrůd na patogen v roce 2006 byla zjištěna jejich rozdílná reakce. Nejvíce byla infikována odrůda Riviera a Minerva. Naopak nejméně byly infikovány odrůdy Magda a Bionta. Nejvyšší výnos hlíz poskytla odrůda Bionta, Adéla a Solara. Nejnižšího výnosu pak dosáhla odrůda Riviera, Magda a Asterix. Chemická ochrana bramboru musí být volena podle náchylnosti dané odrůdy k patogenu.

LITERATURA

Doležal, P.; Hausvater, E.; Grézl, V. (2007): Význam negativní prognózy pro stanovení prvního termínu ošetření proti plísni bramboru a využití automatické meteorologické stanice. *Bramborářství* 15 (5): 12-16.

Hausvater, E.; Doležal, P.; Mazáková, J. (2007): Plíseň bramboru v roce 2006. *Bramborářství* 15 (3): 11-18.

Hausvater, E.; Doležal, P.; Satrapová, V. (2007): Houbové a bakteriální choroby brambor a ochrana v roce 2007. *Bramborářství* 15 (5): 17-20.

Rasocha, V.; Hausvater, E.; Doležal, P. (2004): *Choroby, škůdci a abionózy bramboru*. České Budějovice: Orion spol. s.r.o. 74 s. ISSN: 1211-362 X.

Rasocha, V.; Hausvater, E.; Doležal, P. (2007): Odrůdové pokusy u brambor v roce 2007 na Valečově. *Bramborářství* 15 (6): 25-27.