

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

**FAKULTA AGROBIOLOGIE, POTRAVINOVÝCH
A PŘÍRODNÍCH ZDROJŮ**

KATEDRA OCHRANY ROSTLIN

**STUDIUM VIRULENCE IZOLÁTŮ RZI PŠENIČNÉ
(*Puccinia triticina* Eriks.) A ZMĚN RASOVÉHO SPEKTRA
V ČESKÉ REPUBLICE**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vedoucí diplomové práce: Ing. Miloslav Zouhar, Ph. D

Konzultant diplomové práce: Mgr. Alena Hanzalová

Autor: Bc. Hedvika Strachotová

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma: **Studium virulence izolátů rzi pšeničné (*Puccinia triticina* Eriks.) a změn rasového spektra v České republice** vypracovala samostatně pod vedením konzultantky diplomové práce, pouze s použitím citované literatury.

V Praze, dne

.....

Podpis

Poděkování

Tato práce vznikla pod vedením Ing. Miloslava Zouhara, Ph. D. a Mgr. Aleny Hanzalové, které bych chtěla poděkovat nejen za odbornou pomoc a podnětné připomínky při konzultaci a interpretaci výsledků, ale i za trpělivost, čas a přívětivost po celou dobu mé práce.

Velmi děkuji své rodině za trpělivost a morální i finanční podporu během studia a v neposlední řadě také přátelům a spolužákům, bez jejichž přítomnosti by bylo dokončení studia mnohem těžší.

Autorský referát

Rzi jsou významnými patogeny obilnin. Působí značné ztráty ve všech obilnářských oblastech světa. Systematicky jsou rzi řazeny do třídy *Basidiomycetes*, řádu *Uredinales*, čeledi *Pucciniaceae*. V našich podmínkách se na pšenici vyskytují tři druhy rzi, rez travní (*Puccinia graminis* Pers.), rez plevová (*Puccinia striiformis* West.), a rez pšeničná (*Puccinia triticina* Eriks.). Nejvýznamnějším a nejpočetnějším rodem rzi je rod *Puccinia*. Při vhodných klimatických podmínkách mohou rzi způsobit významné ztráty výnosu. Ztráty bývají pravidelné, většinou kolem 15 %, při pěstování náchylných odrůd mohou dosáhnout až 40 % výnosu.

Hostiteli rzí je řada zástupců nahosemenných i krytosemenných rostlin. Mnoho z nich má složitý vývojový cyklus. Mezihostitele rzi pšeničné popsali až v roce 1921 H. S. Jackson a E. B. Mains. Jsou jimi zástupci rodu žluťucha (*Thalictrum*). Na mezihostitelské rostlině dochází k pohlavní fázi životního cyklu patogena. I když u nás roste více druhů žluťuch, aecidiální stádium rzi pšeničné nebylo v České republice dosud zjištěno. Podařilo se jej navodit pouze experimentálně na druhu *Thalictrum speciosissimum* Loefl.

Rez pšeničná (*Puccinia triticina* Eriks.) patří mezi významné houbové choroby každoročně napadající porosty pšenice, v poslední době je u nás nejvýznamnější rzí. Vyšší potenciální škody jsou sice přičítány rzi travní (*Puccinia graminis* Pers.), ale svým pravidelným výskytem zejména v teplejších oblastech Moravy působí rez pšeničná v souhrnu vyšší škody. Rez napadá především listy rostlin, tím snižuje asimilační plochu a tedy negativně ovlivňuje převod asimilátů do obilek, nejzávažnější je napadení praporcového listu, který má největší vliv na tvorbu výnosu. Ztráty výnosu zrna jsou přičítány hlavně redukcí řady kvítků a zmenšení asimilační plochy hostitele.

Poslední epidemie rzi pšeničné byla zaznamenána v roce 1983, ale k silným výskytům docházelo i v nedávných letech. Zdrojem infekce rzí mohou být pohlavně vzniklé aeciospory, rozšiřující se z mezihostitele, infekce z přezimujících teliospor na posklizňových zbytcích, ale nejsnazším a nejúčinnějším způsobem šířením, je vzhledem k charakteru rozmnožovacích částic, šíření na velké vzdálenosti pomocí vzdušných proudů z oblastí, kde dochází k masovému rozmnožování inokula. Rez pšeničná se k nám dostává z oblastí východní a jihovýchodní části Evropy.

Nejúčinnějším ochranným opatřením proti rzím je tvorba a pěstování odolných odrůd. Šlechtění na rezistenci je cestou jak omezit náklady na chemickou ochranu, je šetrnější z pohledu ochrany životního prostředí, zajišťuje stabilitu výnosu a kvalitu

sklizeného produktu. Záměrné šlechtění na odolnost ke rzím počal v Čechách profesor J. Peklo. Genetická ochrana využívá mj. poznatky o účinnosti genů odolnosti hostitele a jejich vzájemných vztahů, či o genech virulence patogena. Pěstování odolných odrůd je pro pěstitelů nejlevnější způsob omezení škodlivosti chorob a je také významným požadavkem v rámci systému ekologického zemědělství. Pro snížení rizika rychlého překonání odolnosti je nezbytné pěstovat více odolných odrůd. Při zvýšeném ohrožení porostu chorobou při vyšším infekčním tlaku je vhodné aplikovat fungicidy, chemická ochrana je však drahá a nese určitá rizika.

Výskyt rasy Ug99 rzi travní v Africe a její šíření na Blízký Východ v posledních letech ukazuje, že rzivost pšenice představuje stále velké potenciální nebezpečí. Rasou Ug99 je nyní ohrožena čtvrtina ploch, na nichž se pěstuje pšenice v celosvětovém měřítku. I když v posledních letech nebyly u nás zaznamenány kalamitní celoplošné výskyty rzi na pšenici, epidemie v různých zemích ukazují, že rzi představují stále velké nebezpečí pro produkci obilovin. Monitorování jejich výskytu v globálním měřítku, výběr stále nových zdrojů rezistence, jejich aplikace ve šlechtění a stálý průzkum virulence v populacích rzi jsou předpokladem pro prevenci proti škodám působeným rzemi na tak významné plodině jakou je u nás i v celosvětovém měřítku pšenice.

Cílem diplomové práce bylo pomocí fytopatologických metod studovat rozsah a kombinace virulence rzi pšeničné, u vybraných patotypů sledovat pokryvnost listové plochy na rostlinách náchylné odrůdy pšenice Michigan Amber a na 5 významných odrůdách pěstovaných v České republice.

Experimentální část studie byla zpracovávána na oddělení genetiky a šlechtění ve Výzkumném ústavu rostlinné výroby v Praze-Ruzyni v letech 2008-2009.

K testování byly použity vzorky patogena z let 2008, které každoročně zasílají spolupracující zkušební stanice ÚKZÚZ, šlechtitelské stanice a vzorky samosběrů z komerčních polí.

Pro testování na náchylné odrůdě Michigan Amber jsme použili 18 izolátů rzi pšeničné – patotyp 9387, 9388, 9391, 9394, 9395, 9399, 9402, 9406, 9409, 9411, 9415, 9416, 9418, 9422, 9423, 9424, 9425. Po hodnocení pokryvnosti plochy listového segmentu na náchylné odrůdě jsme jako nejagresivnější vyhodnotili patotyp 9402, jeho pustule pokrývaly 6,082 % plochy segmentu, naopak jako nejméně agresivní patotyp 9399, jeho pustule pokrývaly 2,150 %. Patotyp 9404 jsme hodnotili jako patotyp s největším rozptylem velikostí pustulí a patotyp patotyp 9394 s nejmenšími odlišnostmi velikosti

pustulí. Tyto 4 patotypy jsme následně testovali na významných odrůdách pšenice Alana, Akteur, Sulamit, Meritto, Ludwig. Po hodnocení pokryvnosti listového segmentu na jednotlivých odrůdách jsem zjistili, že patotyp 9399, hodnocen jako nejméně agresivní na náchylné odrůdě, se ukázal na odrůdách Alana, Akteur, Ludwig jako nejvíce agresivní. Patotyp 9402, na náchylné odrůdě hodnocen jako nejagresivnější, se ukázal jako nejméně agresivní na odrůdě Alana, Akteur. Nejcitlivěji v součtu průměrných hodnot reagovala odrůda Ludwig, procento pokryvnosti dosáhlo 5,953 %, jako nejméně citlivá byla hodnocena odrůda Akteur s hodnotou pokryvnosti 1,703 %.

Occurrence of wheat leaf rust (*Puccinia triticina* Eriks.) races and virulence changes in the Czech Republic.

Rusts belong to the important cereal pathogens. They cause losses in agriculture areas all over the world. The most common genus is *Puccinia*. In mild climate, we can find three rust species - *Puccinia graminis* Pers., *Puccinia striiformis* Wesc. and *Puccinia triticina* Eriks. The life cycle of many of the rusts is quite complicated. One of the most plants is also *Thalictrum Speciosissimum*.

Puccinia triticina is the most important rust species in the Czech Republic. It causes serious damage mainly in Central and South Moravia. High-power attack of crown rust may put down the production of the wheat by 40 %. As rust attacks especially plant leaves it decreases assimilation area and has a negative impact on assimilates flow into the grains. This disease is distributed by means of urediospores like is other cereal rusts and is supposed to be spread from Eastern and Southern-eastern Europe by wind. The severity of the disease depends on the abundance of inoculum, the stage of the crop when initial infection occurs, climatic conditions and resistance of the cultivars.

Genetic resistance is the most effective and economic method of a control of the disease. Breeding for resistance to crown rust is the most effective when it is associated with a program that monitors the changes in virulence in *Puccinia triticina* populations. It ensures yields stability and product quality. Recently, rust infections, particularly that of Ug99 races, start being a potential danger. Incidence monitoring and selection of new resistance sources may prevent following rust epidemics.

In this work we aimed at a study of virulence combinations and aggressiveness of *Puccinia triticina* isolates from the Czech Republic by means of physiopathological methods. Based on the data we compared the aggressiveness of different pathotypes on sensitive kind Michigan Amber and selected wheat kinds grown in the Czech Republic.

OBSAH

| | |
|---|-----------|
| 1. ÚVOD | 11 |
| 2. LITERÁRNÍ PŘEHLED | 14 |
| 2.1. Charakteristika houbových organismů | 14 |
| 2.2. Systematické zařazení rzi | 15 |
| 2.3. Životní cyklus rzi..... | 15 |
| 2.4. Životní cyklus – rez pšeničná (<i>Puccinia triticina</i> Eriks.)..... | 17 |
| 2.5. Škodlivost | 18 |
| 2.6. Šíření..... | 19 |
| 2.7. Fyziologické rasy..... | 21 |
| 2.8. Ochranná opatření proti <i>Puccinia triticina</i> Eriks. | 22 |
| 2.8.1. Genetická ochrana | 22 |
| 2.8.2. Chemická ochrana | 22 |
| 2.9. Počátky šlechtění na odolnost | 23 |
| 2.10. Zdroje genů rezistence..... | 24 |
| 2.11. Geny rezistence v našich odrůdách | 26 |
| 2.12. Rezistence..... | 29 |
| 2.13. Typy rezistence..... | 30 |
| 2.13.1. Rasově specifická rezistence (vertikální rezistence) | 30 |
| 2.13.2. Rasově nespecifická rezistence (horizontální rezistence)..... | 30 |
| 2.14. Trvanlivost rezistence..... | 31 |
| 2.15. Genetika vztahu hostitel x patogen..... | 31 |
| 2.16. Metody studia virulence <i>Puccinia triticina</i> Eriks..... | 31 |
| 2.16.1. Testování v polních podmínkách..... | 31 |
| 2.16.2. Skleníkové testy rezistence | 32 |
| 2.16.3. Laboratorní testy rezistence na listových segmentech..... | 32 |
| 2.16.4. Testy molekulární genetiky | 32 |
| 3. CÍL PRÁCE | 34 |
| 4. MATERIÁL A METODY | 35 |
| 4.1. Získávání vzorků rzi pšeničné (<i>Puccinia triticina</i> Eriks.)..... | 35 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 4.2. | Sběr vzorků inokula..... | 35 |
| 4.3. | Uchování vzorků rzi pšeničné | 35 |
| 4.4. | Příprava jednodukového izolátu | 36 |
| 4.5. | Fytopatologické testy..... | 36 |
| 4.6. | Sledování plochy pustulí vzorků rzi pšeničné (<i>Puccinia triticina</i> Eriks.) na prvním pravém listu rostlin náchylné odrůdy Michigan Amber..... | 38 |
| 4.7. | Sledování plochy pustulí na vybraných odrůdách pšenice pěstovaných na území České republiky | 38 |
| 5. | VÝSLEDKY | 40 |
| 5.1. | Hodnocení počtu pustulí sledovaných patotypů/Michigan Amber | 43 |
| 5.2. | Hodnocení pokryvnosti/Michigan Amber | 45 |
| 5.3. | Hodnocení rozptylu velikosti pustulí patotypů/Michigan Amber | 47 |
| 5.4. | Hodnocení odrůdy Alana..... | 48 |
| 5.4.1. | Hodnocení pokryvnosti/Alana | 48 |
| 5.4.2. | Hodnocení počtu pustulí/Alana | 48 |
| 5.5. | Hodnocení odrůdy Akteur | 50 |
| 5.5.1. | Hodnocení pokryvnosti/Akteur | 50 |
| 5.5.2. | Hodnocení počtu pustulí/Akteur..... | 50 |
| 5.6. | Hodnocení odrůdy Sulamit..... | 52 |
| 5.6.1. | Hodnocení pokryvnosti/Sulamit | 52 |
| 5.6.2. | Hodnocení počtu pustulí/Sulamit | 52 |
| 5.7. | Hodnocení odrůdy Meritto | 54 |
| 5.7.1. | Hodnocení pokryvnosti/Meritto..... | 54 |
| 5.7.2. | Hodnocení počtu pustulí/Meritto..... | 54 |
| 5.8. | Hodnocení odrůdy Ludwig..... | 56 |
| 5.8.1. | Hodnocení pokryvnosti/Ludwig | 56 |
| 5.8.2. | Hodnocení počtu pustulí/Ludwig | 56 |
| 5.9. | Odrůdové hodnocení pokryvnosti | 57 |
| 6. | DISKUSE | 58 |
| 7. | ZÁVĚR..... | 60 |
| 8. | Seznam tabulek..... | 62 |
| 9. | Seznam obrázků..... | 63 |

| | |
|---|-----------|
| 10. Seznam grafů | 64 |
| 11. Seznam použitých zkratk | 66 |
| Seznam použité literatury..... | 67 |
| 12. Internetové zdroje | 70 |
| 13. Přílohy | 71 |
| 13.1. Fotografie | 71 |
| 13.2. Tabulky..... | 80 |
| 13.2.1. Infekce odrůdy Michigan Amber..... | 80 |
| 13.2.2. Infekce odrůd Alana, Akteur, Sulamit, Meritto, Ludwig | 97 |

STUDIUM VIRULENCE IZOLÁTŮ RZI PŠENIČNÉ *Puccinia triticina* Eriks. A ZMĚN RASOVÉHO SPEKTRA V ČESKÉ REPUBLICE

1. ÚVOD

Rzi patří mezi nejzávažnější houbové patogeny napadající nejen kulturní rostliny z čeledi *Poaceae* (Váňa, 1996), patří mezi nejdéle známé choroby obilnin (Hanzalová, Bartoš, 2008), jsou fylogeneticky velmi starou skupinou (Urban a kol., 1980). Archeologické nálezy potvrdily výskyt rzi travní na pšenici již v letech 1400 – 1200 před Kristem (Hanzalová, Bartoš, 2008). Rzi (čeleď *Pucciniaceae*, řád *Uredinales*, třída *Basidiomycetes*) jsou obligátní parazité rostlin (Váňa, 1996) jejichž mycelium proniká do hostitelské rostliny průduchy, do nichž vysílá haustoria (Urban a kol., 1980). Nejvýznamnějším a nejpočetnějším rodem rzi je rod *Puccinia* (Váňa, 1996). Hostiteli rzi je řada zástupců nahosemenných i krytosemenných rostlin. Více než 4000 druhů rzi bylo zjištěno na planých a pěstovaných rostlinách v mnoha částech světa (Hanzalová, Věchet, 2008).

V poslední době je u nás hospodářsky nejvýznamnější rez pšeničná (*Puccinia triticina* Eriks.), kterou se zabývá i předložená diplomová práce. Jedná se o jednoho z nejvýznamnějších patogenů pšenice (Hanzalová, 2008). V našich podmínkách se na pšenici vyskytují tři druhy rzi, rez travní (*Puccinia graminis* Pers.). Ta způsobuje rozsáhlejší škody v teplejších oblastech střední a jihovýchodní Evropy, na Slovensku, v Maďarsku, Bulharsku, odkud se k nám zdroj infekce zpravidla šíří. Největší epidemie byly u nás zaznamenány v letech 1920, 1932, 1934, 1940, 1941, 1951 a 1972. Rez plevová (*Puccinia striiformis* West.) je u nás považována za méně významnou, větší význam se jí přikládá především v západní Evropě, kde je její škodlivost, vzhledem k přímořskému klimatu významnější. Rez pšeničná (*Puccinia triticina* Eriks.), jejíž epidemie zasáhla porosty pšenice naposledy v roce 1986. Při vhodných klimatických podmínkách mohou způsobit významné ztráty výnosu. Ztráty bývají pravidelné, většinou kolem 15 %, při pěstování náchylných odrůd mohou dosáhnout až 40 % výnosu. K prvním infekcím klíčnicích rostlin může docházet za příznivých podmínek již na podzim, nebo i během velmi teplé zimy. Zpravidla k tomu většinou dochází až na jaře během března a dubna.

Zdrojem infekce také mohou být pohlavně vzniklé aeciospory, rozšiřující se z mezihostitele, posklizňové zbytky, nebo spory přenášené na velké vzdálenosti. V České republice se nachází několik infekčních proudů těchto patogenů (Hanzalová, 2007). S šířením rzi na velké vzdálenosti je spjato i šíření a následný výskyt fyziologických ras u nás. Rasy mohou být rozlišeny od sebe navzájem dle fyziologických charakteristik (Kůdela a kol., 1989). Nové rasy (patotypy) vznikají křížením na mezihostiteli nebo mutacemi (Hanzalová, 2008).

Rez pšeničná se k nám dostává z východní a jihovýchodní části Evropy během května a června a rozvíjí se především v teplejších nížinných oblastech Moravy (Hanzalová, 2007). Rez pšeničná se na hostiteli vyvíjí v teplotách mezi 10-30°C (Hanzalová, Věchet, 2008). Při vhodných teplotních a vlhkostních podmínkách se tento patogen rozšiřuje i do Čech. Poslední epidemie rzi pšeničné byla zaznamenána v roce 1986, ale k silným výskytům docházelo i v nedávných letech, zejména v teplejších oblastech. S oteplováním klimatu její význam u nás s velkou pravděpodobností poroste. Ztráty na výnosu zrna jsou přičítány hlavně redukci řady kvítků a snížení asimilační plochy hostitele (Hanzalová, 2007).

Rzivost na obilovinách se objevuje nejčastěji po ukončení sloupkování (konec května, první polovina června) ve formě drobných oranžových – rezavých kupek, tedy ložisky urediospor po obou stranách listů, méně na stéblech (Simons, 1985), nejzávažnější je napadení praporcového listu (Harder & Haber, 1992).

Rzi stojí v popředí zájmů fytopatologů, neboť zahrnují řadu druhů působících značné škody na kulturních rostlinách (Váňa, 1996). Výskyt a šíření rzi je vzhledem k rozsahu jejich rozšíření a významnosti choroby třeba neustále sledovat a zjišťovat proměnu struktury populace tohoto patogena. Zjištěné poznatky jsou pak využívány v souvislosti se šlechtěním rezistentních odrůd a skladbou pěstovaných kultivarů.

Genetická ochrana je v současné době hlavním světovým trendem v ochraně rostlin (Šebesta, 1991). Využívá poznatky o genech virulence v rasových populacích parazita a o účinnosti genů rezistence včetně jejich vzájemných vztahů (Chong a Kolmer, 1993; Zhu a Kaeppler, 2003).

I když v posledních letech nebyly u nás zaznamenány kalamitní celoplošné výskyt rzi na pšenici jako tomu bylo naposledy v roce 1972 u rzi travní, epidemie v různých zemích, naposledy v Africe, ukazuje, že rzi představují stále velké nebezpečí pro produkci obilnin. Monitorování jejich výskytu v globálním měřítku, výběr stále nových zdrojů

rezistence, jejich aplikace ve šlechtění a stálý průzkum virulence v populacích rzi jsou předpokladem pro prevenci proti škodám působených rzemi (Hanzalová, Bartoš, 2008).

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1. Charakteristika houbových organismů

Rzi patří mezi houbové organismy. Termín houby je používán pro dosti heterogenní, polyfyletickou skupinu organismů rozličného vzhledu (Váňa, 1996). Od řas se houby v obecné rovině odlišují nepřítomností plastidů a jim odpovídající struktur. S tím související absence asimilačních pigmentů odkazuje houby k heterotrofnímu způsobu výživy (Čača, 1981). Houbové organismy rozkládají organické složky vně své stélky vylučováním hydrolytických enzymů, které štěpí substrát na menší podjednotky, které jsou pak absorbovány (<http://sci.mumi.cz>). Produktem metabolismu u hub je většinou polysacharid glykogen.

Stejně jako v buňkách živočichů nacházíme i v buňkách hub lyzozomy, které zpravidla chybějí v buňkách rostlin. Některé metabolické pochody v buňkách hub připomínají metabolické pochody probíhající spíše v živočišných než rostlinných buňkách.

Ve své výživě houby jako heterotrofní organismy opět připomínají živočichy, jsou odkázány přímo či nepřímo na autotrofní organismy. Mnoho zástupců hub získává živiny přímo z živých buněk rostlin, živočichů nebo jiných druhů hub, patří tedy mezi parazity, eventuelně hyperparazity, a to buď závazné (obligátní) nebo příležitostné (fakultativní). Saprofytické houby získávají většinu organických látek potřebných ke své existenci z více či méně odumřelých těl rostlin či živočichů. Část vřekovýtrusných i stopkovýtrusných hub žije v symbióze s autotrofními rostlinami, ať již cévnatými (mykorhiza) nebo bezcévnými (lichenismus). Mezi uvedenými způsoby výživy mohou nastat přechody. Nejčastějším případem jsou parazitické houby, které přežívají později na již odumřelém hostiteli (saproparazitismus).

Jedním z dalších podstatných vodítek, které odlišují houby od rostlin a které je zároveň staví do blízkosti živočichů, je chemické složení buněčných stěn. Pro houby, stejně jako pro živočichy, je uváděn chitin jako podstatná složka buněčných stěn na rozdíl od rostlin, kde v buněčných stěnách dominuje celulóza. Chitin je tedy dominantní složkou buněčných stěn většiny organismů řazených k houbám. Existují však skupiny, kde byl chitin zjištěn pouze ve stopách nebo kde chybí úplně; nahrazují jej pak manan, polymery galaktózy a galaktosaminu či celulóza. U některých skupin je v buněčných stěnách přítomen jak chitin, tak i celulóza (Váňa, 1996).

2.2. Systematické zařazení rží

Rzi (čeleď: *Pucciniaceae*, řád: *Uredinales*, třída: *Basidiomycetes*) jsou obligátní parazité rostlin. Jsou kosmopolitně rozšířené v souvislosti s rozšířením jejich hostitelů. Celá skupina stojí v popředí zájmu fytopatologů, neboť zahrnuje řadu druhů, působících značné škody na kulturních rostlinách.

Zástupci řádu *Uredinales* byli donedávna považováni za nejodvozenější stopkovýtrusné houby a tomu odpovídalo i jejich postavení na konci systému skupiny *Basidiomycotina*. Dnešní systémy považují rzi naopak za nejprimitivnější typy bazidiomycetů. Zástupci řádu *Uredinales* (asi 120-130 rodů, 4000-5000 druhů) parazitují na semenných rostlinách, ojediněle na kapradinách (Váňa, 1996).

Nejvýznamnějším a nejpočetnějším rodem rží je rod *Puccinia*. Tento rod má aecia aecidioidního typu a dvoubuněčné teliospory. Nejvýznamnějším druhem je *Puccinia graminis* Pers., rez travní, heteroecický druh (mezihostitel dřívěšál obecný - *Berberis vulgaris* a mahónie cesmínolistá - *Mahonia aquifolium*) s řadou vnitrodruhových taxonů a fyziologických ras (subsp. *graminis* na obilovinách, subsp. *graminicola* na planě rostoucích travách aj.). Z dalších travních rží *Puccinia triticina* Eriks., rez pšeničná, napadá pšenici a ječmen, ale i pýr (mezihostitel žluťucha - *Thalictrum speciosissimum*), *Puccinia hordei* Otth., rez ječná, se vyskytuje na ječmeni (mezihostitel snědek-*Ornithogalum*), *Puccinia recondida* Roberge ex. Desm., rez žitná, tvoří protáhlá ložiska na žitě a má mezihostitele z čeledi brutnákovitých, *Puccinia coronata* Eriks., rez ovesná, se vyskytuje na ovsu (mezihostitel řešetlák počistivý - *Rhamnus cathartica* a krušina olšová - *Frangula alnus*), *Puccinia phragmitis*, rez rákosová, napadá rákos (mezihostitel šťovík a reveň) aj. Hojnými druhy jsou například *Puccinia caricina* na ostřicích (mezihostitel kopřiva), *Puccinia punctiformis*, nápadná vonnými spermogoniemi na pcháči rolním (monoecická), *Puccinia malvacearum*, rez slézová, na slézu a proskurníku (monoecická, mikrocyklický) aj. (Váňa, 1996).

2.3. Životní cyklus rží

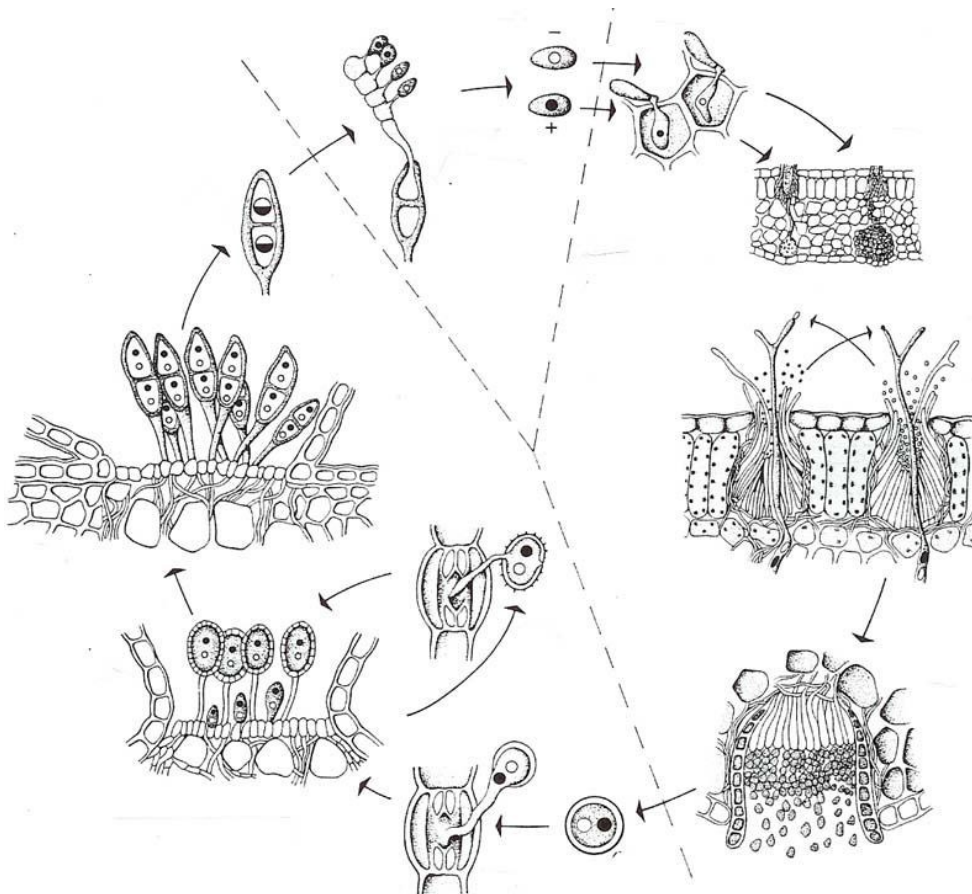
Mycelium rží roste intercelulárně, do buněk hostitele vysílá haustoria. Napadené buňky zpravidla nejsou usmrcovány. V souvislosti se střídáním jaderných fází se u řady zástupců objevuje pro houby velmi neobvyklé střídání hostitelů. Haploidní fáze je vázána na mezihostitele. Basidiospora vyklíčí v hyfu, která vniká do tkání hostitele. Zde se rozrůstá v intercelulární monokaryotické mycelium, které do buněk vysílá haustoria a současně se místo zbarví slabě oranžově. Po 4 – 10 dnech se pod epidermis vytváří

stromatická vrstva, která se projevuje na lících listu jako skupinka několika drobných kuželovitých spermogonií, ta vytvářejí polokulovitá nebo lahvicovitá ložiska typu acervulů nebo pyknid. Spermogonia vytvářejí krátké hyfy, odškrucující na konci množství spermacií. Ve spermogoniích vzniká také čirá, nasládlá, voňavá vazká tekutina (nektar), která je spolu se spermaciemi vytlačována ven a hromadí se u ústí spermogonií. Z ústí spermogonií vyrůstají přijímací (receptivní) hyfy, které buď vyčnívají daleko od ústí nebo přiléhají k epidermis hostitele. Sladká šťáva nektaru láká hmyz, který spermacie rozšiřuje. Spermacie i receptivní hyfy jsou pohlavně laděné (+,-), u jednoho spermogonia jsou vždy téhož ladění. Dostane-li se spermacie na opačně laděnou receptivní hyfu, přejde její jádro do přijímací hyfy a postupně se posouvá do mycelia pod spermogoniemi, které současně s vývojem spermogonia vytváří poblíž spodní strany listu shluky. V některé z buněk pohyb jádro ukončí a vzniká dikaryotická buňka. Spermacie, které se nezachytily na receptivní hyfě, mohou vyklíčit v hyfu, která prorazí opačně laděné spermogonium anebo proroste do pletiva hostitele a zde se může spojit s opačně laděným myceliem (somatogamie). K somatogamii dochází rovněž u těch druhů, které netvoří spermogonia. Dikaryotická buňka se stává počátkem mohutného rozvoje ložisek tzv. prášilek (aecií), v nichž řetízkovitě vznikají jednobuňčné dikaryotické spory (aeciospory, jarní výtrusy). Rovněž zde je epidermis hostitele proražena a žlutohnědě zbarvené aecie vytvářejí na spodní straně listů ven vyčnívající pohárky. Aeciospory slouží k přenosu nákazy na druhého hostitele (u autoecických druhů jsou schopny infikovat téhož hostitele). Na hlavním hostiteli se po vyklíčení dikaryotické aeciospory rozvíjí mycelium. To tvoří po 10 – 14 dnech pod epidermis uredia. V nich se diferencují mateřské buňky urediospor, odškrucují u primitivních typů řetízky urediospor (letních výtrusů). Urediospory jsou kulovité či oválné, s poměrně silnou stěnou, která je poseta jemnými ostny a opatřena klíčovými póry. Jsou většinou oranžové nebo červenohnědé a jsou roznášeny větrem. Slouží k rozšiřování nákazy na druhém hostiteli, mají omezenou životnost a okamžitou klíčivost. Před dozráním hostitelské rostliny se na místech, kde se tvořily urediospory, založí telia, ložiska zimních výtrusů (teliospor, teleutospor), které mohou obsahovat i parafýzy. Teliospory jsou většinou tlustostěnné, tmavě zbarvené, jedno- až vícebuněčné, stopkaté či přisedlé, se stěnou hladnou či strukturovanou. Teliospory představují probazidie, v nichž dochází ke karyogamii (Váňa, 1996).

2.4. Životní cyklus – rez pšeničná (*Puccinia triticina* Eriks.)

Rzi jsou biotrofní obligátní paraziti rostlin. Žijí na živých tkáních svých hostitelů. Po dopadu urediospor na hostitelskou rostlinu dojde za příznivých vlhkostních a teplotních podmínek k jejich klíčení (Hanzalová, Věchet, 2008). Urediospory klíčí při vysoké vzdušné vlhkosti rychle a stejnoměrně, nejlépe při teplotách 15 - 20°C. Hraniční teploty jsou 2 - 26°C. Vlhké a teplé počasí podporuje rozvoj houby a teplotní optimum pro její rozvoj je vyšší než u jiných rzí (Čača, 1981). Klíčky pak rostou směrem k průduchu listu, kudy se dostávají do rostlinného pletiva. Vytvářejí specializované struktury – haustoria, pomocí nichž absorbují živiny z živých buněk. Mnoho z nich má složitý vývojový cyklus, který zpravidla zahrnuje dva odlišné typy hostitelských rostlin – „primárního hostitele – hostitele“ a „alternativního hostitele – mezihostitele“ (Hanzalová, Věchet, 2008).

Rez pšeničná je plnocyklická heteroecická rez, má ve svém vývojovém cyklu dva hostitele a produkuje pět typů spor (Marková *et* Urban, 1998). U rzí pšeničné jsou mezihostiteli zástupci rodu žlutůcha (*Thalictrum*). Na mezihostitelské rostlině dochází k první pohlavní fázi životního cyklu patogena. Tato fáze byla v přírodě prokázána u rzí travní, u rzí pšeničné byla navozena pouze experimentálně (Hanzalová, Věchet, 2008).



Obrázek č. 1 – Obecné schéma životního cyklu dvoubytné plnocyklické rzi

2.5. Škodlivost

Zájem o rez pšeničnou jako původce vážných ekonomických ztrát stoupl až po epidemii v USA v roce 1938 (Hanzalová, Bartoš, 2008). Rez pšeničná nezpůsobuje tak závažné škody na výnose jako např. rez plevová nebo rez travní. Díky celoplošnému výskytu však může být její vliv na výši ztrát významný (Häni *et al.*, 1993). Silné napadení pšenice rzi pšeničnou bylo v bývalém Československu v roce 1983. Vyšší průměrné teploty škodlivost zvyšují. I když výskyty rzi u nás nedosáhly v nedávné minulosti intenzity epidemií, rez pšeničná působí výnosové ztráty v teplejších oblastech téměř každoročně (Bartoš a kol., 2001). Ztráty na výnosu zrna jsou přičítány hlavně redukcí řady kvítků a snížení asimilační plochy hostitele (Hanzalová, Věchet, 2008). Knott (1989) uvádí, že u silně napadených rostlin listy předčasně stárnou, usychají a tím je rostlina ochuzena o většinu asimilační plochy. Primární poškození rzi pšeničnou způsobuje předčasné odumírání listů, a následně nedostatečný vývin obilek (Knott, 1989). Infekce vede nejen k hlubokým změnám fotosyntézy, ale také ke změnám dýchání a metabolismu

vůbec, včetně pohybu metabolitů v patogenem kolonizované rostlině (Hann, 2000). Ve větší míře se rez pšeničná objevuje v době metání pšenice v druhé polovině června a místy vytrvá až do konce července (Urban, 1966).

Rez pšeničná se vyskytuje na zástupcích čeledi *Poaceae*, zejména na tribus *Hordeae*, tedy na obilninách: druzích rodu *Triticum* (pšenice), *Hordeum* (ječmen), *Secale* (žito) a na příbuzných planě rostoucích trávách: *Aegilops* L., *Leymus* Hochst., *Agropyrum* Gaerth. Přírozeným hostitelem rzi pšeničné je rod *Triticum* (Chester, 1946).

2.6. Šíření

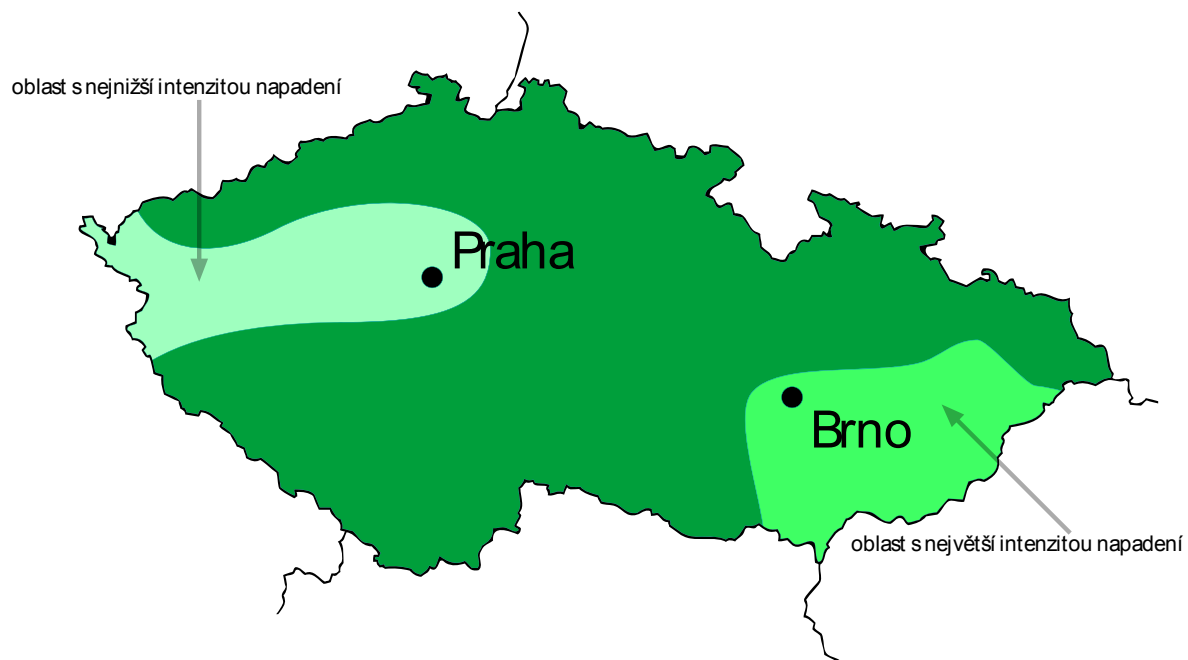
Rez pšeničná se vyskytuje ve všech oblastech pěstování pšenice. Je nejběžnější, v celosvětovém měřítku nejvíce rozšířená rez ze všech obilních rzí (Samborski, 1985).

I když rez pšeničná může u nás přezimovat, epidemie pravděpodobně působí masové nálety urediospor z východní a jihovýchodní Evropy (Bartoš a kol., 2001). Mohou se pomocí vzdušných proudů šířit přes kontinenty na velké vzdálenosti, aniž dojde k jejich poškození nadměrným ozářením (Marková *et* Urban, 1998).

S náletem spor od východu a jihovýchodu může souviset i mnohaletá zkušenost že napadení rzí pšeničnou slábne směrem od východu na západ a silnější výskyty rzi pšeničné mají zpravidla svou hranici v oblasti Českomoravské vysočiny. Ani ve velmi teplých oblastech středních Čech nepůsobila dosud rez pšeničná větší škody, pokud se tam vůbec vyskytla (Bartoš a kol., 2001).



Obrázek č. 2 – Směr šíření *Puccinia triticina* Eriks. do ČR



Obrázek č. 3 – Mapa rozšíření *Puccinia triticina* Eriks. v ČR

2.7. Fyziologické rasy

Poznání a sledování stavu a změn rasového spektra a údaje o genech rezistence jsou nezbytné pro pěstitele, kteří tak mohou posoudit, které odrůdy budou ohroženy při rozvinutí virulentní rasy a zároveň pro šlechtitele při výběru zdrojů rezistence (Hanzalová, 2007). Nové (patotypy) vznikají křížením na mezihostiteli nebo mutacemi. Jsou vystaveny silnému selekčnímu tlaku, který eliminuje jejich počet. Se změnami genotypu odrůd (odrůdovou skladbou) se zároveň také mění rasová skladba (Hanzalová, 2008).

Fyziologické rasy se u nás studují od šedesátých let minulého století. Až do r. 1968 byla nejrozšířenější rasa 14 rzi pšeničné, později se rozšířila rasa 77. Rasa 14 nenapadala pěstované odrůdy z bývalého Sovětského svazu s genem *Lr3* na rozdíl od rasy 77. Obě tyto rasy byly zprvu avirulentní ke genu *Lr26*, to je k tak zvané žitné rezistenci (translokace 1BL.RS), ale s rozšířením odrůd s žitnou translokací se záhy vyskytly biotypy uvedených ras s virulencí ke genu *Lr26*. V roce 1980 se rozšířila rasa 61 u níž během dvou let rovněž převládla virulence ke genu *Lr26*. K dalším identifikovaným rasám rzi pšeničné patřily rasy 1, 53, 2, 12, 57, 6 vesměs s virulencí ke genům *Lr1*, *Lr2a*, *Lr2b*. V posledních letech nabývá rez pšeničná na významu a zároveň roste také počet rezistentních registrovaných odrůd (Hanzalová, Bartoš, 2008).

V současné době se v populaci rzi pšeničné vyskytují v různých poměrech rasy 61SaBa, 77SaBa, 2SaBa, 77, 12SaBa, 62SaBa, 57SaBa, 12, 14SaBa, 53SaBa, 62, 14, 6SaBa. Největší zastoupení má rasa 61SaBa cca 70% a 71SaBa cca 12% populace patogena (Hanzalová, 2007). V posledních letech se zvyšoval podíl virulentní rasy 77SaBa a částečně i rasy 2SaBa (Hanzalová, 2008).

V praxi lze rasu určit na souboru diferenciačních odrůd nebo na téměř izogenních liniích, ke kterým mají různou virulenci (avirulenci). Na základě takových testů je možno nalézt a popsat desítky patotypů (Hanzalová, Věchet, 2008). Poznání a sledování stavu a změn rasového spektra a údaje o genech rezistence jsou nezbytné pro pěstitele, kteří tak mohou posoudit, které odrůdy budou ohroženy při rozšíření virulentní rasy a zároveň při výběru zdrojů (Hanzalová, 2008).

2.8. Ochranná opatření proti *Puccinia triticina* Eriks.

2.8.1. Genetická ochrana

Genetická ochrana je v současné době hlavním světovým trendem v ochraně rostlin (Šebesta, 1991). Její význam v nových podmínkách lze charakterizovat jako:

Vysoce ekonomický – je založen na využití vlastnosti rezistence již v průběhu šlechtění odrůdy. Bez dalších vkladů do výroby zajišťuje stabilitu výnosu a kvalitu sklizeného produktu, významně snižuje náklady na ochranu chemickou, případně ji zcela nahrazuje, umožňuje výrazně redukovat energetickou náročnost na technologii pěstování plodiny.

Je ideální z hlediska ochrany životního prostředí tím, že významně minimalizuje použití chemických přípravků a přímých ochranných zásahů (Šebesta, 1991).

Odolnost odrůdy může řešit ochranu plodiny proti chorobám, vůči kterým chemická ochrana není účinná nebo prakticky nepoužitelná.

Významným přínosem pro studium rzí a šlechtění na odolnost se v posledních desetiletích staly metody molekulární genetiky. Analýzy DNA spor rzí umožňují populační studie a epidemiologické studie přenosu rzí. Identifikování specifických genů virulence molekulárními metodami tak jak je to již běžné s markery pro geny rezistence, je významným budoucím cílem výzkumu. Ve šlechtění na rezistenci se uplatňují molekulární markery pro některé geny ke rzím již několik desetiletí (Hanzalová, Bartoš, 2008).

2.8.2. Chemická ochrana

Výzkum chemické ochrany proti obilním rzím počal v minulém století (Samborski, 1985), jedny z prvních údajů spadají do roku 1891 až 1894 (Bartoš *et al*, 1966). Bylo zjištěno, že chemická ochrana dostupnými chemikáliemi není příliš šetrná (Samborski, 1985). V USA a v Německu při testování tehdy známých chemikálií byla zjištěna skutečnost, že ionty Cu, Hg a Zn jsou proti rzím účinné i při vysokém zředění. Dobrý účinek měly i některé alkaloidy. Od roku 1924 se dostává do popředí jiný prvek síra – ať už samotná nebo ve sloučeninách a stává se na dlouhou dobu hlavním fungicidem (Bartoš *et al*, 1966). Později se ukázaly být slibným řešením organické sloučeniny a směsi anorganických solí s dithiokarbamáty. Nedávno zavedený systém fungicidní ochrany tak zvýšil zájem o používání chemických přípravků (Samborski, 1985). I když klasické fungicidy (např. síra) stejně jako moderní fungicidy jsou účinné proti rzím, ochrana před napadením spočívá především v rezistentním šlechtění. Při využívání odrůdové odolnosti je třeba vycházet z místních zkušeností s výskytem chorob a na ně vzít zřetel při volbě

odrůd. Informace o odolnosti registrovaných odrůd podává každoročně Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský v přehledu Seznam doporučených odrůd (<http://www.ukzuz.cz>). Ke stupni odolnosti je vhodné přihlížet i při rozhodování o aplikaci fungicidů. Ochranu slabě náchylných odrůd proti běžnému výskytu většinou zajišťuje obvyklá chemická ochrana porostů. Při vysokém infekčním tlaku a pěstování odrůd s nižší úrovní rezistence je však nutno aplikovat přípravky opakovaně (Hanzalová, 2008). Ačkoliv rezistentní kultivary vždy budou nejlepším řešením ochrany před rzí pšeničnou, chemická ochrana může být vhodná i ekonomická v případech, kdy se rozšíří nové virulentní rasy rzí pšeničné a nové rezistentní kultivary pšenice ještě nebudou dostupné (Samborski, 1985).

2.9. Počátky šlechtění na odolnost

Šlechtění na odolnost a tudíž i využívání odrůdové odolnosti v praxi má nejdelší tradici v zemích extenzivního pěstování pšenice, to je v USA, Kanadě a Austrálii (Hanzalová, 2008). Se systematickým zjišťováním odolnosti proti rzem začal koncem minulého století ve Švédsku Eriksson a Henning, v USA Carleton. V Austrálii Farrer počíná dokonce již roku 1886 záměrně šlechtit na odolnost, a to tak úspěšně, že ještě v polovině 20. století mají někteří jeho kříženci hospodářský význam ve Velké Británii a v USA (Hanzalová, Věchet, 2008). V počátcích šlechtění odolných kultivarů byly zdroje rezistence vybírány mezi pěstovanými plodinami. Později se pozornost zaměřila na mezidruhové a mezirodové křížení s planými druhy příbuznými s pěstovanými plodinami (Polák *et* Bartoš, 2002).

V Evropě byla šlechtění na odolnost k chorobám věnována menší pozornost vzhledem k intenzivnější agrotechnice spojené s užíváním pesticidů. Šlechtitelská práce v Anglii a v Německu vedla však také již v první polovině 20. století k vyšlechtění odolných odrůd a poté následovaly další země. V Rusku, kde pracoval významný botanik N. I. Vavilov, zabývající se rovněž rezistencí, byl soustředěn v rámci kolekce VIR Sankt Peterburg tehdy největší genofond zdrojů odolnosti. Šlechtění na odolnost v českých zemích nezůstávalo v té době pozadu za šlechtěním evropským (Hanzalová, Věchet, 2008). Záměrné šlechtění pšenice na odolnost ke rzím počal v Čechách profesor J. Peklo. Zabýval se odolností k žluté rzivosti pšenice působené rzí plevovou a ke šlechtění využil jako zdroje odolnosti švédské odrůdy Kotte-Grenadier. Jeho kříženec pod jménem Bastard UP si podle údajů profesora Pekla udržel odolnost nejméně 15 let. O svém šlechtění na odolnost psal již v roce 1918. Avšak ještě dlouho po této první šlechtitelské práci probíhalo šlechtění na odolnost ke rzím převážně empiricky a bylo založeno na výběrech nenapadených nebo mírně napadených rostlin (Hanzalová, Bartoš, 2008). Ve starých

krajových odrůdách se selekcí nejméně napadených rostlin, případně rostlin, u nichž se napadení nejméně projevilo na výnosu, hromadily v populaci především rostliny s horizontální rezistencí, podmíněnou více geny malého účinku. Zprvu probíhala přirozená selekce, později ji prováděl pěstitel, až posléze se stala selekce základem cílevědomé šlechtitelské práce (Bartoš, 1991).

Hlavním problémem šlechtění na odolnost je vznik a šíření nových virulentních ras, které napadají původně odolné odrůdy. Šlechtění na odolnost je nekončící závod šlechtitele, který šlechtí nové odrůdy s odlišným genetickým základem rezistence, s původcem choroby, který vytváří rasy s novou virulencí. Ta umožňuje překonávat již využití geny rezistence ve šlechtění. Údaje o odolnosti mívají tedy jen relativní platnost, vymezenou určitým geografickým areálem a časovým obdobím. K tomu, aby byla šlechtěním dosažena co nejtrvalejší odolnost, se používají různé strategie šlechtění. Jejich základem je rozrůznění genetického základu rezistence. Toho se dosahuje častou výměnou zdrojů rezistence, např. postupným využíváním různých genů rezistence. V jedné odrůdě se rovněž může kumulovat více různých genů, přizpůsobením patogena k většímu počtu genů rezistence probíhá totiž pomaleji. Rozrůznění genetického základu rezistence může poskytnout i pěstování linií nebo odrůd s různými geny rezistence ve směsích. V praxi se nejvíce využívá kumulace více genů rezistence v jedné odrůdě (Hanzalová, Bartoš, 2008). K přizpůsobení, to je k schopnosti překonat dosud účinnou odolnost, dochází mutacemi a sexuálními či asexuálními rekombinacemi patogena (Hanzalová, 2008). Kromě specifických genů s velkým účinkem (major geny) podmiňují odolnost také geny s menším účinkem (minor geny), jejich účinek se zpravidla sčítá. Při jejich větším počtu mohou také poskytovat dostatečnou ochranu, která bývá navíc trvalejší než odolnost řízená jednotlivými geny s velkým účinkem (Hanzalová, Věchet, 2008).

Lokalizace genů rezistence byla nejlépe prostudována na obilninách, zejména u pšenice (Bartoš, 1991).

2.10. Zdroje genů rezistence

Podle Vavilova (1935) se nalézá nejvíce genů rezistence v centrech původu rostliny, kde se parazit vyvíjí v kontaktu s hostitelem nejdéle, a kde proto geny rezistence jsou nezbytně nutné pro přežití hostitele. Tam je také největší variabilita v populaci patogena a je tedy možné předpokládat nejvíce genů virulence (Bartoš, 1991).

Nejčastějšími zdroji rezistence jsou plané druhy, příbuzné s kulturní rostlinou, následně pak odrůdy nesoucí jejich geny. Plané druhy sice poskytují nové druhy rezistence

pro šlechtění na odolnost kulturních rostlin, avšak praktické zkušenosti s jejich využíváním ukázaly, že tyto geny rezistence nemusí vždy poskytovat trvalejší ochranu než geny rezistence z kulturních rostlin (Hanzalová, Věchet, 2008).

Mnohé z genů rezistence ke rzi pšeničné jsou ve vazbě s geny rezistence také k jiným chorobám např. ke rzi travní (*Lr15*, *Lr19*, *Lr20* aj.), ke rzi plevové (*Lr28*), ale i k padlí travnímu (např: *Lr20*) (Knott, 1989). Bylo popsáno přes 40 genů rezistence ke rzi pšeničné (McIntosh *et al*, 1995).

| Gen | lokalizace na chromozomu | zdroj rezistence |
|------------------|--------------------------|--|
| <i>Lr1</i> | 5D | <i>Triticum aestivum</i> cv. Malakov |
| <i>Lr2a</i> | 2DS | <i>Triticum aestivum</i> cv. Webster C. I. 3780 |
| <i>Lr2b</i> | 2DS | <i>Triticum aestivum</i> cv. Carina |
| <i>Lr2c</i> | 2DS | <i>Triticum aestivum</i> cvs. Brevir, Loros |
| <i>Lr3a</i> | 6B | <i>Triticum aestivum</i> cvs. Democrat C. I. 3384, Mediterranean |
| <i>Lr3bg</i> | 6B | <i>Triticum aestivum</i> cv. Báge P. I. 193910 |
| <i>Lr3ka</i> | 6B | <i>Triticum aestivum</i> cvs. Klein Aniversario, Klein Titon |
| <i>Lr9</i> | 6B | <i>Triticum umbellulatum</i> |
| <i>Lr10</i> | 1A | <i>Triticum aestivum</i> cvs. Lee, Timstein |
| <i>Lr11</i> | 2A | <i>Triticum aestivum</i> cv. Hussar C. I. 4843 |
| <i>Lr12</i> | 4B | <i>Triticum aestivum</i> cvs. Chinese spring, Exchange |
| <i>Lr13</i> | 2BS | <i>Triticum aestivum</i> |
| <i>Lr14a</i> | 7B | <i>Triticum aestivum</i> |
| <i>Lr14b</i> | 7B | <i>Triticum aestivum</i> |
| <i>Lr14ab</i> | 7B | <i>Triticum aestivum</i> |
| <i>Lr15</i> | 2D | <i>Triticum aestivum</i> |
| <i>Lr16</i> | 4B | <i>Triticum aestivum</i> cv. Stelkirk |
| <i>Lr17</i> | 2AS | <i>Triticum aestivum</i> |
| <i>Lr18</i> | 5BL | <i>Triticum timopheevi</i> |
| <i>Lr19</i> | 7DL | <i>Thinopyrum ponticum</i> |
| <i>Lr20</i> | 7AL | <i>Triticum aestivum</i> |
| <i>Lr21</i> | 1D | <i>Triticum tauschii</i> var. <i>Meyeri</i> R. L. 5284 |
| <i>Lr22a</i> | 2DS | <i>Triticum tauschii</i> var. <i>strangulata</i> R. L. 5271 |
| <i>Lr22b</i> | 2DS | <i>Triticum aestivum</i> cv. Marquis |
| <i>Lr23</i> | 2BS | <i>Triticum turgidum</i> var. <i>durum</i> cv. Gara |
| <i>Lr24</i> | 3D | <i>Triticum ponticum</i> |
| <i>Lr25</i> | 4BS | <i>Secale cereale</i> cv. Rosen |
| <i>Lr26</i> | 1B | <i>Secale cereale</i> cv. Petkus |
| <i>Lr27+Lr31</i> | 3BS+4BS | <i>Triticum aestivum</i> |
| <i>Lr28</i> | 4AL | <i>Triticum spoltoides</i> |
| <i>Lr29</i> | 7DS | <i>Thinopyrum ponticum</i> |
| <i>Lr30</i> | 4AL | <i>Triticum aestivum</i> cv. Terezino |
| <i>Lr31</i> | 4BS | <i>Triticum aestivum</i> |
| <i>Lr32</i> | 3D | <i>Triticum tauschii</i> |
| <i>Lr33</i> | 1BL | <i>Triticum aestivum</i> |
| <i>Lr34</i> | 7D | <i>Triticum aestivum</i> |

| | | |
|-------|--|--|
| Lr35 | 2BS | <i>Triticum speltaoides</i> R. I. 5344 |
| Lr36 | 6BS | <i>Triticum speltaoides</i> |
| Lr37 | 2AS | <i>Triticum ventricosum</i> |
| Lr38 | translok. Na 1DL, 2AL, 3DS, 5AS, 6DL | <i>Thinopyrum intermedium</i> |
| Lr39 | | <i>Triticum tauschii</i> TA5006 |
| Lr40 | | <i>Triticum tauschii</i> TA2460 |
| Lr41 | 1D | <i>Triticum tauschii</i> TA2460 |
| Lr42 | 1D | <i>Triticum tauschii</i> TA2450 |
| Lr43 | | <i>Triticum tauschii</i> TA2470 |
| Lr44 | 1B | |
| LrB | | |
| LrEch | | |
| LrH | | |
| LrT3 | | |
| LrVPM | | |
| LrW | | <i>Triticum speltaoides</i> , <i>Triticale</i> |

Tabulka č. 1 - Přehled genů rezistence pšenice ke rzi pšeničné (podle McIntosh *et al.*, 1995 – upraveno)

2.11. Geny rezistence v našich odrůdách

Nejvyšší četnost v našich registrovaných odrůdách mají geny *Lr3*, *Lr10*, *Lr13*, *Lr26* *Lr37* (Hanzalová, Věchet, 2008), vůči těmto genům kromě *Lr37* jsou u nás již rozšířené rasy, které jejich rezistenci překonávají. Nejúčinnější se dlouhodobě jeví geny *Lr9* (přeneseno z *Aegilops umbellulata*), *Lr19* a *Lr24* (z *Agropyron elongatum*). V současné době přetrvává v ČR vysoká účinnost kombinace genů rezistence *Lr37*, *Sr38*, *Yr17*. Gen *Lr3a* původně pocházel z krajových odrůd od Černého moře, gen *Lr26* byl přenesen ze žita z chromozomu žita 1R na chromozom pšenice 1B (translokace 1BL.1RS) (Hanzalová, 2008). Tato translokace sebou však nesla i nižší kvalitu zrna (Hanzalová, Věchet, 2008). Na krátkém přeneseném segmentu žitného chromozomu se nachází nejen gen rezistence ke rzi pšeničné *Lr26*, ale i ke rzi travní *Sr31*, rzi plevové *Yr9* a k padlí travnímu *Pm8*. Z uvedených genů však zůstává účinný je k některým méně rozšířeným rasám rzi a padlí travního (Hanzalová, 2008).

Po roce 1989 došlo ke zvýšení vlivu západoevropských odrůd na české šlechtění pšenice včetně šlechtění na odolnost ke rzím. Ze západní Evropy se k nám dostaly již dříve především geny rezistence ke rzi plevové *Yr1*, *Yr2*, *Yr3a+4a* aj. a posléze geny na translokaci z *Aegilops ventricosa* (*Lr37*, *Sr38*, *Yr17*). Usnadněná mezinárodní spolupráce

umožnila stanovit geny odolnosti v pěstovaných domácích i zahraničních odrůdách pšenice. Pozornost se zaměřovala především na rez pšeničnou.

Většina v současné době registrovaných ozimých pšenic má geny odolnost ke rzi pšeničné a ke rzi plevové, řidčeji ke rzi travní, avšak pouze některé z nich byly identifikovány. Translokaci 1BL.1RS ze žita, tedy geny *Lr26*, *Sr31* a *Yr9* mají odrůdy Athlet, Clarus, Etela, Karolinum, Lívia, Mona, Rapsodia, Rialto, Sida, Solara a Windsor. Translokace z *Aegilops ventricosa*, tedy geny *Lr37*, *Sr38*, *Yr17* byla zjištěna u odrůd Apache, Bill, Clarus, Clever, Corsaire, Rapsodia a Rheia (Bartoš *et al.*, 2004). U odrůd Clarus a Rapsodia, se tedy vyskytují obě translokace. Geny *Lr10* a *Lr13* mají odrůdy Alka (v Německu registrované pod jménem Moldau) a Siria. Poměrně často se v českých odrůdách vyskytuje gen *Lr3* (Astella, Banquet, Blava, Hana, Niagara, Rexia, Samanta, Saskia, Svitava, Viginta). Gen *Lr13* má kromě již zmíněných odrůd Alka a Siria rovněž Samanta. Z genů rezistence ke rzi travní se kromě *Sr31* a *Sr38* v českých a slovenských odrůdách uplatnil gen *Sr5*, ze současně registrovaných jej mají odrůdy Niagara a Viginta; odrůda Hana má gen *Sr29*. Ke rzi travní jsou odolné odrůdy s translokací buď ze žita nebo mnohoštetu a také odrůdy Mulan, Anduril a Eurofit. Náchylná je např. odrůda Banquet, po umělé infekci byly slabě napadeny i odrůdy Akteur, Eurofit, Meritto, Samanta a Vlasta (Hanzalová, 2007).

V odrůdách pšenice bylo šlechtění ke rzi pšeničné zaměřeno převážně na specifickou odolnost podmíněnou geny s velkým účinkem. Nicméně některé odrůdy mají nespécifickou odolnost, pravděpodobně řízenou geny s malým účinkem. Např. Odrůda Batis nebo starší odrůda Viginta mají výraznou odolnost ke rzi pšeničné v polních podmínkách. Přítomnost určitého specifického genu rezistence poskytuje odrůdě ochranu jen tehdy, pokud rez nemá odpovídající gen, který zmíněný gen rezistence „překoná“. Účinnost výše uvedených genů rezistence v našich odrůdách závisí tedy na virulenci ras rzi v populaci a může se měnit se změnami v rasovém spektru. Rezistentní odrůdy pak ztrácejí účinnost (Hanzalová, 2008).

| označení genu | účinnost genu |
|--|---|
| <i>Lr26, Lr15</i> | od r. 2001 výrazný nárůst účinnosti |
| <i>Lr37</i> | od r. 2001 pokles účinnosti v Evropě |
| <i>Lr9, Lr19, Lr24, Lr28, Lr37</i> | v celé Evropě nejúčinnější (kromě Bulharska), 1997-1999 |
| <i>Lr2c, Lr11</i> | v celé Evropě neúčinné |
| <i>Lr17, Lr26</i> | v jižní a jihozápadní Evropě poměrně účinné, v centrální a východní Evropě neúčinné |
| <i>Lr28</i> | neúčinné v Polsku, Rumunsku, Bulharsku, ale v ČR a SR velmi účinné |
| <i>Lr9, Lr24, Lr29</i> | nejúčinnější na Slovensku (2002) |
| <i>Lr3a, Lr11, Lr2c, Lr1</i> | nejméně účinné |
| <i>Lr1</i> | v ČR pokles virulentnic izolátů a 23% na cca 6% |
| <i>Lr3, Lr2c, Lr11, Lr15, Lr17, Lr21, Lr23</i> | nejméně účinné v ČR |

Tabulka č. 2 - Přehled účinnosti *Lr* genů v České republice a Evropě

| odolné | středně odolné | náchylné |
|----------|----------------|----------|
| Akteur | Ludwig | Sulamit |
| Eurofít | Cubus | Banquet |
| Batis | Darwin | Samanta |
| Ilias | Alibaba | |
| Globus | Alana | |
| Hedvika | Meritto | |
| Buteo | Vlasta | |
| Biscay | Dromos | |
| Etela | Kerubino | |
| Rapsodia | Baryton | |
| Mulan | Rheia | |

| | | |
|---------|---------|--|
| Simila | Florett | |
| Sakura | | |
| Raduza | | |
| Anduril | | |
| Clarus | | |

Tabulka č. 3 - Odolnost odrůd ke rzi pšeničné

2.12. Rezistence

Odolnost (rezistence) je dědičně založená schopnost hostitelské rostliny odolávat patogenům. Odolnost se hodnotí podle fenotypového projevu, tedy výsledku interakce hostitelská rostlina – patogen + prostředí. Hodnocení může být založeno buď na kvantitativní charakteristice (stupeň, procento napadení) nebo na kvalitativní charakteristice (typ napadení, specifická reakce), případně kombinaci obou charakteristik. Fenotypový projev interakce genetického systému hostitele a patogena je ovlivňován faktory prostředí. Stejný genotyp hostitele může mít tedy různý fenotypový projev v závislosti na genotypu patogena (různých rasách) a podmínkách prostředí (teplota, vlhkost, světlo, výživa apod.) (Bartoš, 1991).

Pro delší trvání rezistence k houbovým chorobám, je vhodné geny odolnosti kumulovat, i když jednotlivě je jejich účinnost nízká. Současné odolné odrůdy mají odolnost zpravidla založenou na kombinaci několika specifických genů rezistence a více genů rezistence nespecifické, která má zabránit úplné ztrátě odolnosti v případě epidemického výskytu virulentních ras překonávajících specifické geny (Hanzalová, 2007).

V posledních letech se stále více vyhledávají zdroje rezistence z příbuzných druhů pšenice a z planých druhů trav. Jejich širší využití usnadňují i nové šlechtitelské metody. Nicméně z mnoha polotovarů s novými geny z těchto zdrojů se jen málo prosadí do komerčních odrůd, u nichž stále rozhoduje výnos a kvalita (Hanzalová, 2008).

Šlechtění na rezistenci proti rzím spočívá ve srovnávacích polních a skleníkových zkouškách v podmínkách přirozené i umělé infekce přirozenou populací, nebo rozličnými fyziologickými rasami rzi. Dědičnost rezistence proti rzi pšeničné i plevové je silněji ovlivňováno vývojovým stádiem hostitele. Je typickým odrůdovým znakem a je nutno rozlišovat rezistenci klíčících rostlin a dospělých rostlin. Rozsah rezistence odrůd je velmi zúžen existencí velkého počtu ras (Foltýn a kol., 1970). Pro šlechtění na rezistenci mají

největší význam linie nebo odrůdy s větším počtem více či méně účinných genů, které mohou mít kumulativní účinek (Hanzalová, 2007). Spojením studia dědičnosti rezistence a dědičnosti virulence vznikla hypotéza gen-proti-genu. Uveřejnil ji H. H. Flor na základě pokusů se rží lnovou a se lnem. Týká se specifčnosti a párových vztahů genů rezistence a genů virulence a její platnost byla ověřena nejen u obilních rží, ale v mnoha dalších vztazích hostitel : patogen (Hanzalová, 2008).

2.13. Typy rezistence

2.13.1. Rasově specifická rezistence (vertikální rezistence)

Je rasově specifická odolnost účinná jen k některým, ne však všem rasám patogena (Bartoš, 1991), uplatňuje se pouze k určité rase nebo skupině ras parazita již v klíčící fázi hostitelské rostliny (Van Der Plank, 1968). Genetický vztah mezi hostitelem a parazitem je vyjádřen Florovým systémem gen proti genu (Flor, 1956). Je většinou mono – nebo oligogenně založená; řídí ji geny s velkým účinkem (major geny). Je vesměs velmi účinná a často se projevuje hypersenzitivní reakcí. Vertikální rezistence se však „ztrácí“, (přestává být účinná) se vznikem a s šířením ras virulentních ke genům řídícím tento typ rezistence. K tomu zpravidla dochází dříve nebo později, mají-li tuto rezistenci odrůdy rozšířené na větších plochách (Bartoš, 1991). Rostlina si většinou tuto rezistenci uchovává po celý život (Šebesta, 1975).

2.13.2. Rasově nespecifická rezistence (horizontální rezistence)

Je odolnost účinná ve větší nebo menší míře ke všem rasám patogena. Je zpravidla polygenně založená, řídí ji více genů s malým účinkem (minor geny). Její efekt je méně výrazný než efekt genů specifické rezistence; snižuje se stupeň napadení, prodlužuje inkubační dobu, redukuje sporulaci a brzdí postup napadení. Uplatňuje se především u polycyklických chorob, kdy se patogen množí a šíří v porostu ve více cyklech během vegetace (např. obilní rzi) na rozdíl od monocyklických chorob, kdy patogen má během vegetace jen jeden rozmnožovací cyklus (např. obilní sněti). Projev horizontální rezistence je více závislý na vnějších vlivech než projev vertikální rezistence. Horizontální rezistence bývá trvalá, někdy se sice časem snižuje (eroduje), ale k náhlé ztrátě účinnosti nedochází (Bartoš, 1991).

2.14. Trvanlivost rezistence

V praxi rozhoduje o trvanlivosti, respektive ztrátě odolnosti řada faktorů (Hanzalová, 2008). Odolné kultivary mohou být používány velmi dlouhou dobu, pokud se nepěstují v monokultuře (Samborski, 1985). Čím větší plochu zaujímá odolná odrůda, tím je větší pravděpodobnost, že se virulentní rasa rychle rozšíří. Ale samotný vznik virulentní rasy plocha pěstované odrůdy nepodmiňuje. Různorodá odrůdová struktura může šíření nové rasy brzdit a tak snižovat i ekonomické ztráty. Pěstování odrůd s různým genetickým základem rezistence a častější obměna odrůd jsou hlavními opatřeními, kterými může pěstitel omezit škody způsobené ztrátou odolnosti. Kromě těchto opatření je pro snížení budoucích potenciálních ztrát významná prognóza nebo alespoň odhad možnosti výskytu a rozšíření nových ras rzi (Hanzalová, 2008).

Cílem šlechtitelů je dosáhnout trvalé rezistence. Rezistence je považována za trvalou tehdy, kdy byla beze změn účinná u kultivarů pěstovaných na velkých plochách po relativně dlouhou dobu v prostředí vhodném pro život patogena (Johnson, 1984).

2.15. Genetika vztahu hostitel x patogen

Teorii gen proti genu poprvé formuloval Flor (1956) na základě vlastních pokusů se rzi lnovou (*Melampsora lini* Desm.). Podstatou této teorie je, že každému genu rezistence hostitele odpovídá specifický gen virulence patogena. K tomu, aby byl patogen schopný hostitele napadnout, musí mít nejméně tolik genů virulence kolik genů rezistence má hostitel. Vztah jednoho genu virulence oproti odpovídajícímu genu rezistence je z hlediska evoluce nejjednodušší případ, existují však i vztahy složitější, kdy se mohou uplatňovat supresorové nebo komplementární geny u hostitele tak u patogena (Bartoš, 1991).

2.16. Metody studia virulence *Puccinia triticina* Eriks.

2.16.1. Testování v polních podmínkách

Virulenci k jednotlivým genům lze sledovat v polních testech, zaměřených na zjišťování aktuálního stavu virulence v přirozených podmínkách. Polní pokusy se rzemi mohou probíhat v podmínkách přirozené nebo umělé infekce. Při výsevu testovacích linií/odrůd s různými geny odolnosti se v přirozených podmínkách sleduje virulence v místní populaci patogena. Při výsevu odrůd a šlechtitelského materiálu se sleduje odolnost k aktuální populaci rzi v dané lokalitě. Hodnocení probíhá v několika termínech dle rozvoje choroby s použitím stupnice ÚKZÚZ (Hanzalová, 2008).

2.16.2. Skleníkové testy rezistence

Polní testy jsou náročné na pokusnou plochu i čas. Proto se podle možnosti využívá skleníkových nebo laboratorních testů. Ve skleníku se zkouší zpravidla mladé rostliny většinou od podzimu do jara. Výhodou je rychlost testu. Nevýhodou, že reakce mladých rostlin ve skleníku se někdy liší od reakce starších rostlin na poli (Bartoš, 1991).

Skleníkové testy rezistence se provádějí zpravidla na klíčících rostlinách (výjimečně dospělých) rostlinách. Infikuje se 1. – 2. list rozprášením urediospor s talkem na rostliny s následným orosením a uzavřením za vysoké vzdušné vlhkosti po dobu 24 – 48 hodin. Pro rez pšeničnou se optimální teplota pohybuje kolem 20°C. Optimální teploty se liší v různých fázích infekce (Stubbs *et al.*, 1986). Napadení se zpravidla hodnotí podle Stakmana *et al.* (1962) a to na základě infekčních typů. Častěji než rozprašování suchých spor se používá aplikace spor ve vodní suspenzi, případně s malým množstvím netoxického smáčedla (např. Tween 20). Pokud se nepoužívá smáčedlo, je vhodné setřít voskovou vrstvou na listech infikovaných rostlin prsty. Také je možno otírat voskovou vrstvou a současně i nanášet suspenzi spor. Napadení se hodnotí při běžných skleníkových teplotách po 14 dnech od infekce. V ročním období s nedostatečným přirozeným světlem je nutné dosvětlování (Hanzalová, 2008).

2.16.3. Laboratorní testy rezistence na listových segmentech

Skleníkové testy lze nahradit zkoušením v laboratorních podmínkách na listových segmentech. Segmenty řezané zpravidla z čepele druhého listu zkoušené odrůdy, jsou umístěny v Petriho miskách, nebo k tomu zvláště upravených plastových miskách se septy na vodní agar s obsahem benzimidazolu (na 1000 g sacharózy/ 1l vody a 50 p.p.m. benzimidazolu). Jsou infikovány urediosporami vybrané rasy rzi (nasáváním z jedné pustule a vyfukováním na připravené segmenty). Infikovaný materiál je umístěn v klimaboxu s řízeným světelným a teplotním režimem. Symptomy se vyvíjejí u rzi pšeničné po 7 – 10 dnech a jsou hodnoceny dle Stakmanovy stupnice (Hanzalová, 2008).

2.16.4. Testy molekulární genetiky

Další z možností studia patogena je studium pomocí metod molekulární genetiky (Hruban *et al.*, 1999). Analýzy DNA spor umožňují populační studie a epidemiologické studie přenosu rzi. Identifikování specifických genů virulence molekulárními metodami, tak jak je to již běžné s markery pro geny rezistence, je významným cílem výzkumu.

Využití molekulárních markerů ve šlechtění usnadňuje přenos recesivních genů, umožňuje kumulaci genů, ověření přítomnosti známých genů rezistence v rostlinném materiálu zvláště při kumulaci genů nebo účinnosti genů v dospělosti. Molekulární metody jsou vhodné zejména tehdy, když jsou přímé infekční metody pro zjišťování přítomnosti genů rezistence časově a technicky náročné, např. vyžadují-li celou vegetaci (Hanzalová, 2008).

3. CÍL PRÁCE

Cílem předložené diplomové práce je pomocí fytopatologických metod studovat rozsah a kombinace virulence a agresivity vybraných izolátů rzi pšeničné z České republiky. Na základě výsledků pak porovnávat pokryvnost jednotlivých patotypů na náchylné odrůdě pšenice Michigan Amber a na vybraných pěstovaných odrůdách.

4. MATERIÁL A METODY

4.1. Získávání vzorků rzi pšeničné (*Puccinia triticina* Eriks.)

Oddělení genetiky a šlechtění Výzkumného ústavu rostlinné výroby (VÚRV) v Praze-Ruzyni, kde byla provedena experimentální část předložené diplomové práce, získává každoročně vzorky rzi pšeničné na základě návazné spolupráce s ÚKZÚZ (Olomouc, Pusté Jakartice, Brno, Jaroměřice nad Rokytnou, Lednice, Uherský Ostroh, Hradec nad Svitavou, Měšice u Tábora, Přerov nad Labem, Věrovany, Opava, Praha, Staňkov, Horažďovice, Třebosko aj.), šlechtitelskými stanicemi (Hrubčice, Domoradice, Velhartice, Kralice na Hané, Smržice u Prostějova, Stupice, Úhřetice, Bučany, Znojmo, Olomouc, Jičín, Ždár nad Sázavou, Kroměříž aj.) a také samosběrem z komerčních polí.

Vzorky jsou zasílány ve formě vysušených listů s příznaky choroby v papírových sáčcích pro zamezení znehodnocení materiálu plísněmi během transportu.

4.2. Sběr vzorků inokula

Ve skleníku se spory z jednotlivých kupek nebo listů odsávají cyklonovým separátorem a hromadí v připojené zkumavce, nebo se pouze sklepávají z listů přímo do zkumavky, do níž se napadený list před setřásáním vloží (Hanzalová, 2008).

4.3. Uchování vzorků rzi pšeničné

Vzorky rzi pro testy se uchovávají na vysušených listech získaných z různých lokalit. Sebrané urediospory zachovávají klíčivost několik měsíců až rok při uložení v běžné chladničce (cca při 5°C). Vzorky rzi lze uchovávat krátkodobě (do 5 měsíců) ve sterilních skleněných epruvetách uložených v exikátoru při 4°C (Šebesta, 1991). Teplota nesmí kolísat, jinak se životnost spor prudce snižuje. Jakmile spory začnou ztrácet svou jasně oranžovou barvu, jsou přemnožovány na univerzálně náchylné odrůdě Michigan Amber.

Druhým způsobem uchovávání je hluboké zamrazení urediospor patotypů se známou virulencí/avirulencí v ependorfkách při teplotě -80°C (Hanzalová, osobní sdělení). Před uložením jsou vysušeny na cca 20% své hmotnosti a poté umístěny do mrazových boxů (Hanzalová, 2008).

4.4. Příprava jednokupkového izolátu

Ze vzorků vysušených listů je nutné získat pro další studium nekontaminovaný monopustulový (jednokupkový) izolát. Urediospory ze suchých listů pšenice jsou ve skleníkových podmínkách přeneseny na klíčící rostliny univerzálně náchylné odrůdy pšenice Michigan Amber ve fázi plně vyvinutého prvního listu.

Urediospory jsou na listy náchylné odrůdy nanášeny pomocí prstů. Při vlastní infekci je nutné prsty navlhčit a lehce rozrušit voskovou vrstvičku listu pro podporu přilnutí urediospór. Po infekci jsou rostliny ovlhčeny vodou pro podporu klíčení urediospor a jednotlivé skupiny rostlin vzájemně izolovány pomocí skleněných válců. Izoláty jsou 24 – 48 hodin překryty pro udržení vysoké vzdušné vlhkosti podporující klíčení uchycených spor. Poté jsou válce otevřeny a inkubace probíhá při teplotě 18 – 20°C a světelném režimu 16 hodin světlo : 8 hodin tma.

Po objevní prvních příznaků (cca 6-7 dní po infekci) je vybrán list, z jehož horní části lze odebrat segment s jedinou chlorózou, ta je kultivována na vodném agaru, vodě nebo roztoku benzimidazolu. Na počátku sporulace je kupka přenesena na nové rostliny náchylné odrůdy pšenice Michigan Amber a množí se obvyklým způsobem. Po namnožení inokulujeme na soubor téměř izogenních linií pšenice s právě jedním genem rezistence a pomocí fytopatologických metod studujeme rozsah a kombinaci virulence dle Stakmanovy stupnice.

Během manipulací s jednotlivými izoláty je třeba ruce i všechny pracovní pomůcky průběžně desinfikovat ethanolem k zamezení kontaminace množeného materiálu.

4.5. Fytopatologické testy

Testování rozsahu a kombinace virulence se provádí pomocí souboru diferenciačních linií pšenice s monogenním založením rezistence. Testování probíhá v juvenilní fázi, tj. ve fázi plně vyvinutého prvního listu. K hodnocení klíčících rostlin ve skleníkových podmínkách je používána čtyřbodová stupnice, která hodnotí především charakter symptomů, nikoli míru napadení. Na základě reakcí zkoušených rostlin k infekci urediosporami izolovanými z jedné pustule lze izolát charakterizovat jako patotyp s definovanou virulencí/avirulencí.

A: Rezistentní reakce

0 – rostlina zcela bez napadení

; - rezistentní reakce rostliny, vytváření chlorotických skvrn

1 – rezistentní reakce rostliny, vytváření chlorotických, případně nekrotických skvrn a velmi drobných pustulí (kupek)

2 – rezistentní reakce rostliny, vytváření drobných kupek zřetelně ohraničených chlorotickým, případně i nekrotickým ohraničením

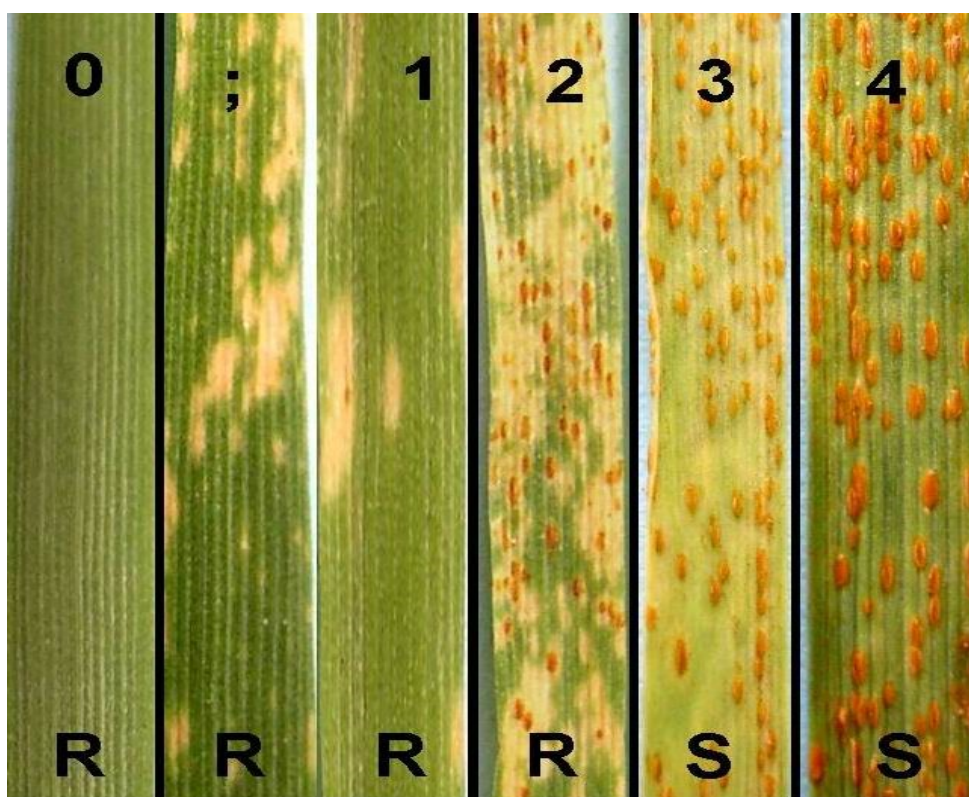
B: Náchylná reakce

3 – náchylná reakce rostliny, vytváření kupek bez chlorotických nebo nekrotických skvrn

4 – náchylná reakce rostliny, vytváření velmi výrazných velkých pustulí

Někdy se může vyskytnout tzv. mezotetický typ, který se vyznačuje současným výskytem rezistentních a náchylných typů na 1 listě při infekci homogenním vzorkem vzorku patogena.

Tabulka č. 4 - Stupnice používaná pro hodnocení rezistence klíčnicích rostlin ve skleníkových podmínkách



Obrázek č. 4 – Stupnice napadení klíčnicích rostlin rží pšeničnou dle Stakman *et al.* (1962) (foto A. Hanzalová)

4.6. Sledování plochy pustulí vzorků rzi pšeničné (*Puccinia triticina* Eriks.) na prvním pravém listu rostlin náchylné odrůdy Michigan Amber

Pro sledování plochy pustulí jsou rostliny náchylné odrůdy infikovány v juvenilní fázi, tj. ve fázi plně vyvinutého prvního listu. Podmínky infekce a inkubace se shodují s podmínkami popsány v části 4.4. Během inkubace jsou průběžně odstraňovány druhé listy přerůstající nad okraj válce pro zamezení případné kontaminace. Pro sledování plochy pustulí byly vybráno 18 patotypů izolátů rzi pšeničné (*Puccinia triticina* Eriks.), izolovaných ze sběrů z roku 2008.

Hodnocení pokusu se provádí na počátku otevřené sporulace, ta nastává asi 10 – 12 dní od vlastní infekce. Ve fázi otevřené sporulace je vybráno 10 listů z rostlin infikovaných stejným patotypem rzi pšeničné. Listy se nastříhají a pomocí lepící pásky připevní na podložní skličko, u všech listů je shodně vybrána střední část listové čepele prvního pravého listu a ohraničena plocha 10 mm x 4 mm (sledovaná plocha je tedy 40.000.000 μm^2). Segmenty listových čepelí se vloží do mikroskopu a s pomocí obrazové analýzy Lucie se měří obvod (μm) a plocha (μm^2) všech pustulí na každém listovém terčíku při zvětšení 10x. Na základě naměřených hodnot je pak zjišťována plocha kterou pokrývají pustule na listovém terčíku a může tak být procentuelně vyjádřena plocha pokryvnost jednotlivých izolátů rzi .

4.7. Sledování plochy pustulí na vybraných odrůdách pšenice pěstovaných na území České republiky

Na základě výsledků sledování plochy pustulí na náchylné odrůdě Michigan Amber bylo vybráno 5 odrůd pšenice pěstovaných v České republice (Alana, Akteur, Sulamit, Meritto, Ludwig) a 4 testované patotypy rzi – patotyp s pracovním označením Žatec Sultan 3 (patotyp **9402**) – který vykazoval v rámci sledovaného souboru testovaných vzorků nejvyšší pokryvnost plochy listového terčíku, patotyp Chrastava Granny 2 (patotyp **9399**) – s nejnižším procentem pokryvnosti plochy listového terčíku, patotyp Kujavy Sulamit 3 (patotyp **9394**) – s nejmenším rozptylem velikosti pustulí v souboru sledovaných vzorků a patotyp Horažďovice Florett 1 (patotyp **9404**) – s největším rozptylem velikostí pustulí v souboru sledovaných vzorků. Jednotlivé odrůdy pšenice seté byly infikovány ve fázi plně

vyvinutého prvního listu, infikovány a inkubovány ve skleníků za stejných podmínek a shodným způsobem popsáním v části 4.4. Při měření obvodu a plochy pustulí bylo postupováno shodným způsobem s použitím obrazové analýzy Lucie k měření obvodu a plochy pustulí jako v části 4.6.

5. VÝSLEDKY

V předložené diplomové práci byl pomocí fytopatologických metod studován rozsah a kombinace virulence izolátů rzi pšeničné a na základě výsledků byla sledována pokryvnost plochy listového segmentu (pšenice seté) pustulemi rzi pšeničné. Velikost listového segmentu byla u všech hodnocených vzorků shodná (konstanta 40.000.000 μm^2). Počet pustulí i pokryvnost byly hodnoceny a měřeny u všech sledovaných patotypů na 10ti listových terčících. Podle výsledků kombinace virulence (viz. tabulka č. 6) bylo vybráno 18 izolátů patotypů rzi pšeničné z České republiky (viz. tabulka č. 5). Jednotlivé izoláty byly testovány na rostlinách univerzálně náchylné odrůdy pšenice Michigan Amber a na 5ti významných odrůdách pšenice (viz. tabulka č. 7), ty byly vybrány podle seznamu doporučených odrůd pěstovaných v České republice pro rok 2008 (Horáková a kol., 2008).
Výčet dílčích výsledků viz. příloha – tabulky č. 15 - 51

| | označení | pracovní označení patotypu rzi |
|----|-----------------|---------------------------------------|
| 1 | 9387 | Čáslav směs 1 B |
| 2 | 9388 | Lípa Magister 1 |
| 3 | 9391 | Hrádek nad Svitavou 1 |
| 4 | 9394 | Kujavy Sulamit 3 |
| 5 | 9395 | Lípa BR04 1 |
| 6 | 9399 | Chrastava Granny 2 |
| 7 | 9402 | Žatec Sultan 3 |
| 8 | 9404 | Horažďovice Florett 1 |
| 9 | 9406 | Chrlice Sakura 3 |
| 10 | 9409 | Čáslav směs B 1 |
| 11 | 9411 | Hrádek nad Svitavou 2 |
| 12 | 9415 | Chrlice Samanta 2 |
| 13 | 9416 | Čáslav směs B 2 |
| 14 | 9418 | Chrastava Granny 1 |
| 15 | 9422 | Chrlice 2 |
| 16 | 9423 | Hrádek nad Svitavou 2 |
| 17 | 9424 | Hrádek nad Svitavou Samanta 1 |
| 18 | 9425 | Horažďovice Florett 2 |

Tabulka č. 5 - Vybrané patotypy rzi pšeničné

| Patotyp | Pracovní označení patotypu-lokalita | Označení genu | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|-------------------------------------|---------------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | Lr 1 | Lr 2a | Lr 2b | Lr 2c | Lr 3 | Lr 9 | Lr 11 | Lr 13 | Lr 15 | Lr 17 | Lr 19 | Lr 21 | Lr 23 | Lr 24 | Lr 26 | Lr 28 |
| 9387 | Čáslav směs 1 B | 3 | 0; | ; | ; | 3 | 0 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0 |
| 9388 | Lípa Magister 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0 | 3 | 3 | 3 | ;1 | 3 | 3 | 3 | ; | 0 | 3 |
| 9391 | Hrádek nad Svitavou 1 | ;1-2 | ;1 | 3 | 3 | ;1-2 | 0 | 3 | 3 | 2-3 | 3 | 0 | 2-3 | 3 | ;1-2 | 0 1x3 | ; |
| 9394 | Kujavy Sulamit 3 | 3 | ;2 | 3 | 3 | 3 | 0 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0; | 3 | 3 | 0 | 0 1x3 | 0; |
| 9395 | Lípa BR04 1 | ;1-2 | ; | 3 | 3 | 3 | ; | ;1-2 | ;1 | 3 | 3 | 0; | 3 | 3 | ; | 3 | 0; |
| 9399 | Chrastava Granny 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 3 | 0 | 3 | 3 | 0 | 3-4 | 2-3 | ;1 | 3 | ; |
| 9402 | Žatec Sultan 3 | 3 | ; | ;1 | ; | ; | ;0 | 3 | 3 | ;2 | 3 | ;0 | 3 | 3 | ; | ;2 | 2-3 |
| 9404 | Horažďovice Florett | 3 | 0; | 0; | ; | 3 | 0 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0 | 3 | 3 | ; | 3 | 3 |
| 9406 | Chrlice Sakura 3 | 3 | 0 | ; | ;0 | 3 | 0 | 3 | 3 | ;1 | 3 | 0 | 3 | ;1-2 | ; | 3 | 0 |
| 9409 | Čáslav směs B 1 | 3 | ;0 | ; | ;0 | 3 | 0 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0 | 3 | ;2 | ;0 | 3 | 0 |
| 9411 | Hrádek nad Svitavou 2 | ;0 | ;0 | ;2 | ;1 | ;0 | 0 | 3 | 3 | 3 | 3 | ; | 3 | 3 | ; | ;0 | ;0 |
| 9415 | Chrlice Samanta 2 | 0; | ; | 3 | 3 | 3 | 0 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0 | 3 | 3 | ; | 3 | 3 |
| 9416 | Čáslav směs B 2 | 3 | ; | ;1 | 3 | 0 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | ;0 | 3 | ;1-2 | ;2 | 3 | 3 |
| 9418 | Chrastava Granny 1 | 3 | ; | ; | ; | 3 | 0 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0 | 3 | ;2 | 1x3; | 3 | / |
| 9422 | Chrlice 2 | 3 | ;0 | ;1 | ;0 | 3 | 0 | 3 | 3 | 3 | 3 | ;0 | 3 | ;0 | ;0 | 3 | 3 |
| 9423 | Hrádek nad Svitavou 2 | 3 | ; | ; | ; | 3 | 0 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0; | 3 | ;1 | ; | 3 | 3 |
| 9424 | Hrádek nad Svitavou Samanta 1 | 3 | ; | 3 | ;3 | 2-3 | ; | 3 | 3 | 3 | 3 | ; | 3 | ; | ;1 | 3 | 3 |
| 9425 | Horažďovice Florett 2 | 3 | ; | ; | ; | 3 | 0 | 3 | 3 | 3 | 3 | ;0 | 3 | ;1-2 | ;1-2 | 3 | ;0 |

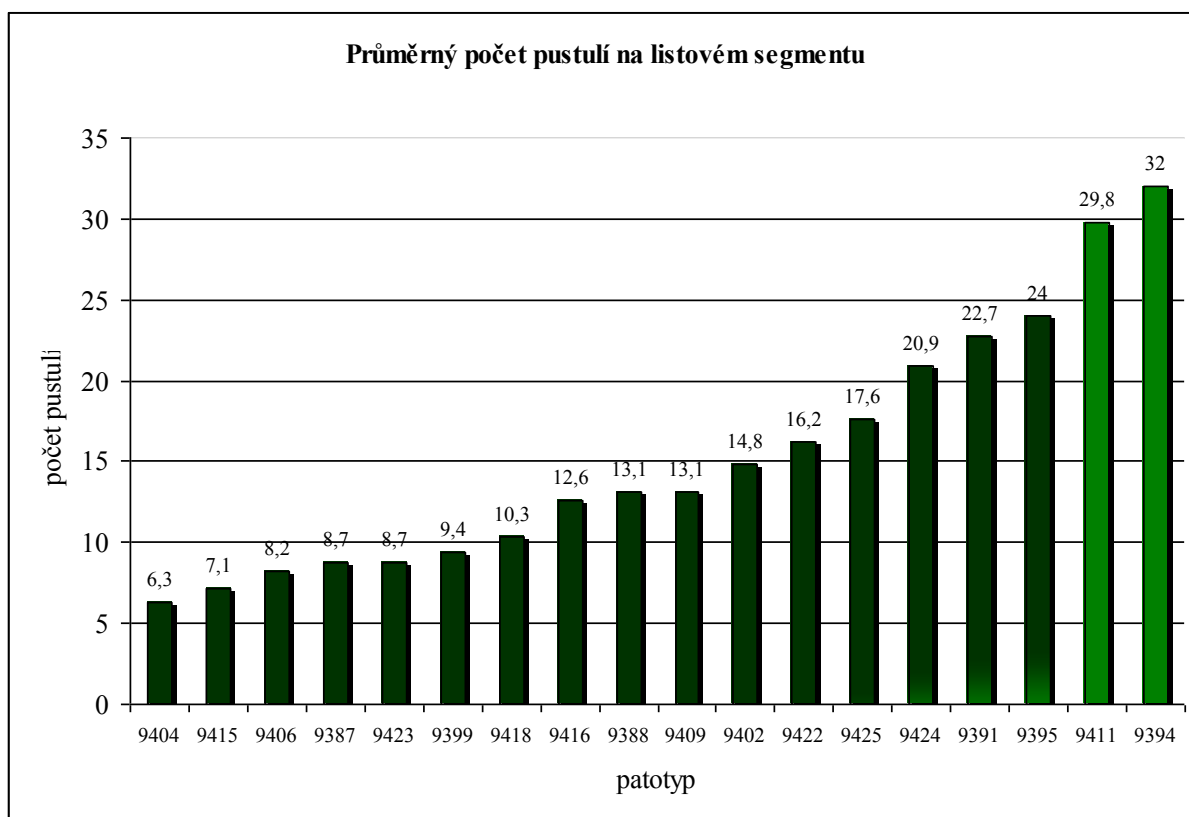
Tabulka č. 6 – Výsledky kombinace virulence vybraných patotypů rzi pšeničné

| | odrůda pšenice |
|---|---------------------------|
| 1 | Alana |
| 2 | Akteur |
| 3 | Sulamit |
| 4 | Meritto |
| 5 | Ludwig |

Tabulka č. 7 - Vybrané odrůdy pšenice

| patotyp | průměrný počet pustulí |
|----------------|-----------------------------------|
| 9404 | 6,3 |
| 9415 | 7,1 |
| 9406 | 8,2 |
| 9387 | 8,7 |
| 9423 | 8,7 |
| 9399 | 9,4 |
| 9418 | 10,3 |
| 9416 | 12,6 |
| 9388 | 13,1 |
| 9409 | 13,1 |
| 9402 | 14,8 |
| 9422 | 16,2 |
| 9425 | 17,6 |
| 9424 | 20,9 |
| 9391 | 22,7 |
| 9395 | 24 |
| 9411 | 29,8 |
| 9394 | 32 |

Tabulka č. 8 - Průměrný počet pustulí testovaných patotypů na listovém segmentu náchylné odrůdy Michigan Amber



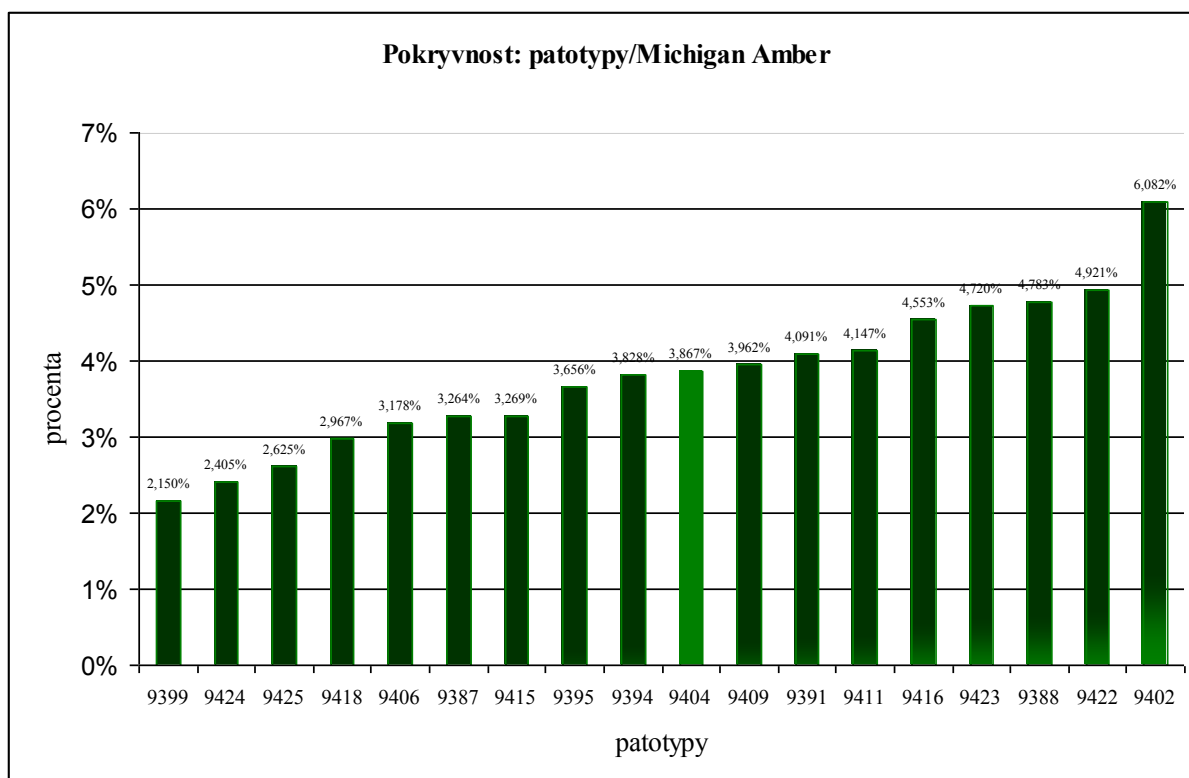
Graf č. 1 – Průměrný počet pustulí na listovém segmentu náchylné odrůdy pšenice Michigan Amber

5.1. Hodnocení počtu pustulí sledovaných patotypů/Michigan Amber

Z Grafu č. 1 můžeme vidět, že největší počet pustulí na listovém segmentu byl vyhodnocen u patotypu 9394, na deseti hodnocených terčících konstantní velikosti se nacházelo průměrně 32 pustulí, naopak nejnižší počet pustulí vykazovaly segmenty listů infikované patotypem 9404, zde bylo průměrně 6,3 pustule. Mezi nejvyšším a nejnižším naměřeným počtem pustulí byl tedy rozdíl 25,7 pustule.

| Patotyp | pokryvnost (%) |
|----------------|-----------------------|
| 9399 | 2,15 |
| 9424 | 2,405 |
| 9425 | 2,625 |
| 9418 | 2,967 |
| 9406 | 3,178 |
| 9387 | 3,264 |
| 9415 | 3,269 |
| 9395 | 3,656 |
| 9394 | 3,828 |
| 9404 | 3,867 |
| 9409 | 3,962 |
| 9391 | 4,091 |
| 9411 | 4,147 |
| 9416 | 4,553 |
| 9423 | 4,72 |
| 9388 | 4,783 |
| 9422 | 4,921 |
| 9402 | 6,082 |

Tabulka č. 9 – Procento pokryvnosti listové plochy segmentu náchylné odrůdy Michigan Amber



Graf č. 2 – Procento pokryvnosti listové plochy segmentu na náchylné odrůdě Michigan Amber

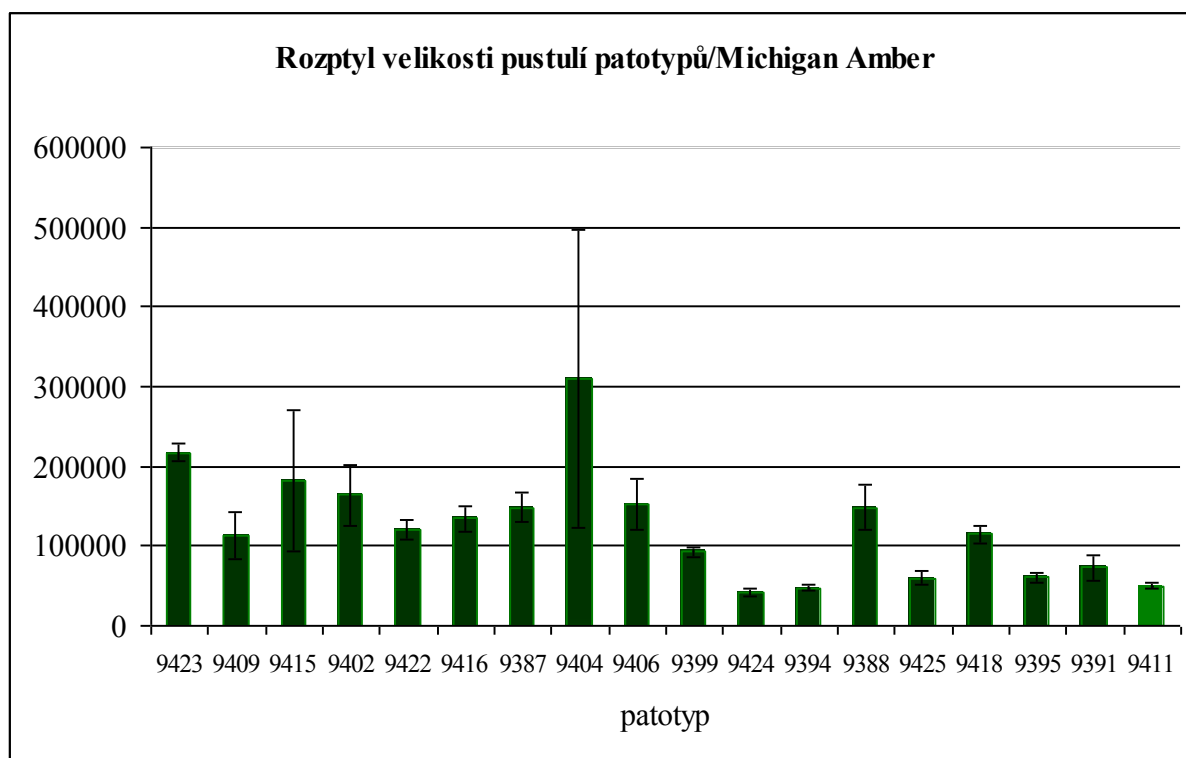
5.2. Hodnocení pokryvnosti/Michigan Amber

Jak je zřejmé z grafu č. 2, při hodnocení rozsahu pokryvnosti listové plochy byla nejnižší hodnota pokryvnosti 2,150 % naměřena u patotypu rzi pšeničné s označením 9399, naopak nejvyšší hodnota 6,082 % byla naměřena u patotypu vzorku rzi 9402. Rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší hodnotou pokryvnosti byl 3,932 %.

| patotyp | průměr velikosti plochy pustule (μm^2) | směrodatná odchylka |
|---------|---|---------------------|
| 9423 | 217603,4 | 12044,97 |
| 9409 | 112488,4 | 28955,8 |
| 9415 | 181346,7 | 88637,54 |
| 9402 | 163635,1 | 38812,15 |
| 9422 | 120347,4 | 11740,96 |
| 9416 | 134873,3 | 16195,66 |
| 9387 | 148707,9 | 17285,22 |

| | | |
|------|----------|----------|
| 9404 | 309330,8 | 187341,3 |
| 9406 | 153248,4 | 32100,41 |
| 9399 | 92283,77 | 6803,358 |
| 9424 | 41956,41 | 5269,257 |
| 9394 | 47847 | 2912,876 |
| 9388 | 147974,3 | 27925,38 |
| 9425 | 59839,52 | 8954,073 |
| 9418 | 114920,6 | 11057,12 |
| 9395 | 60727,69 | 6442,197 |
| 9391 | 73571,04 | 15897,4 |
| 9411 | 49943,76 | 3217,313 |

Tabulka č. 10 – Hodnocení rozptylu velikosti pustulí sledovaných patotypů na odrůdě Michigan Amber



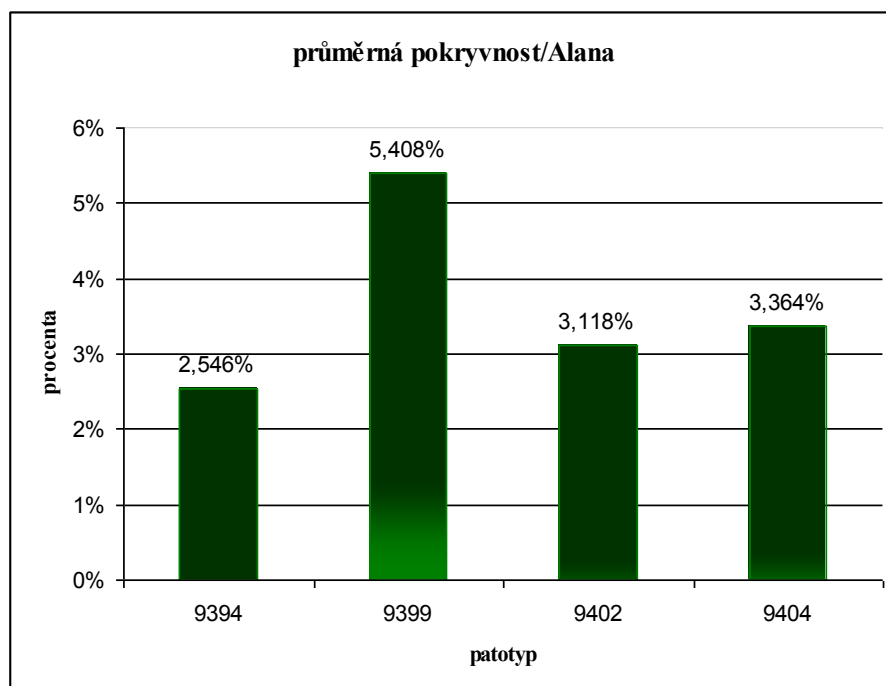
Graf č. 3 – Hodnocení rozptylu velikosti pustulí sledovaných patotypů na odrůdě Michigan Amber

5.3. Hodnocení rozptylu velikosti pustulí patotypů/Michigan Amber

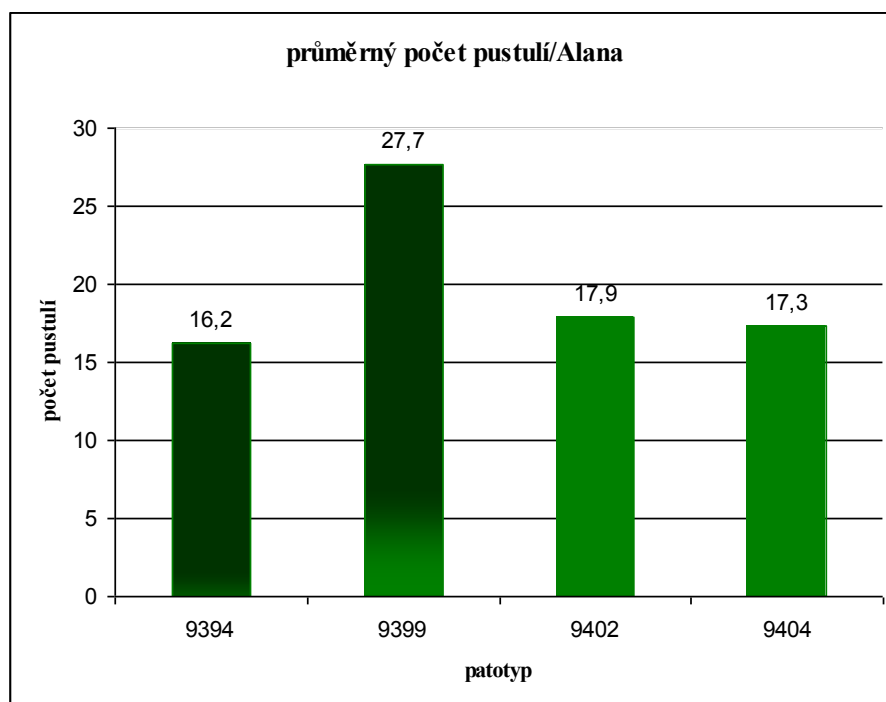
Z výsledků hodnocení variability velikosti pustulí patotypů (graf č. 3) můžeme vidět, že největší rozptyl velikosti pustulí byl u patotypu 9404, naopak nejmenší odlišnosti velikosti pustulí vykazoval patotyp 9394.

| odrůda: Alana | | |
|---------------|------------------------|---------------------|
| patotyp | průměrný počet pustulí | průměrná pokryvnost |
| 9394 | 16,2 | 2,546% |
| 9399 | 27,7 | 5,408% |
| 9402 | 17,9 | 3,118% |
| 9404 | 17,3 | 3,364% |
| průměr | 19,8 | 3,609% |

Tabulka č. 11 – Hodnocení/Alana



Graf č. 4 - Hodnocení průměrné pokryvnosti/Alana



Graf č. 5 - Hodnocení průměrného počtu pustulí/Alana

5.4. Hodnocení odrůdy Alana

5.4.1. Hodnocení pokryvnosti/Alana

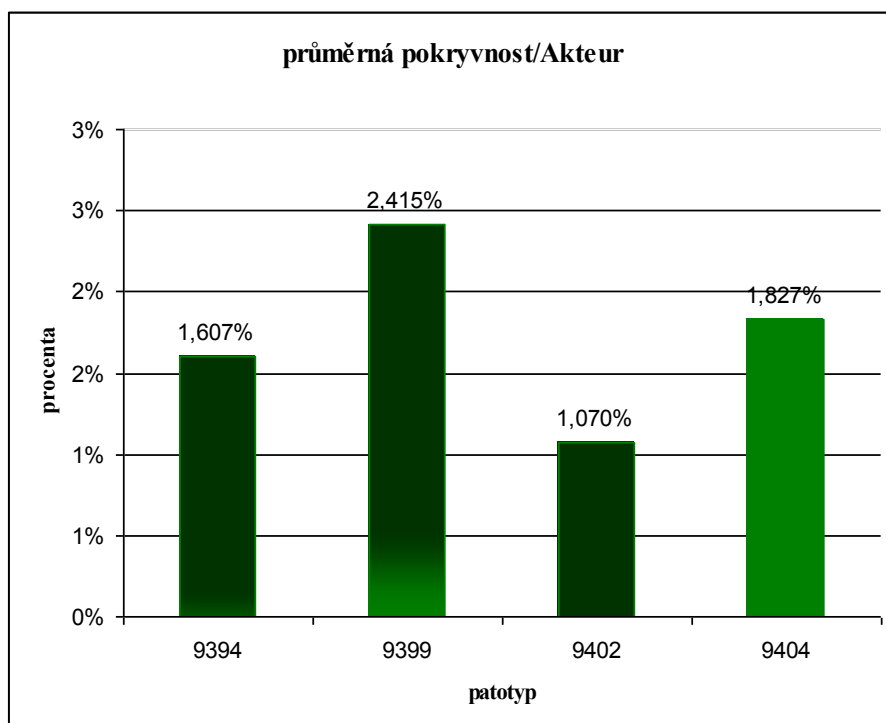
Z grafu č. 4 můžeme vidět, že nejvyšší hodnoty pokryvnosti vykazoval na odrůdě Alana patotyp 9399 – hodnota pokryvnosti dosahovala 5,408 %. Za ním následoval patotyp 9404 s hodnotou pokryvnost 3,364 %, patotyp 9402 – 3,118 % a nejnižší naměřené hodnoty vykazoval patotyp 9394 – 2,564 %. Rozdíl mezi nevyšší a nejnižší hodnotou pokryvnosti byl 2,844 %.

5.4.2. Hodnocení počtu pustulí/Alana

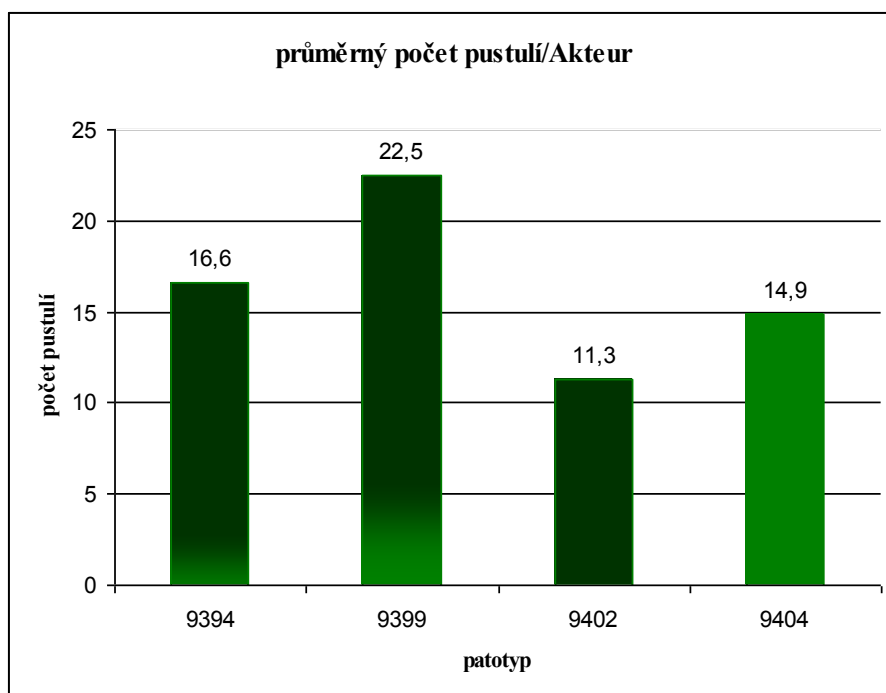
Z grafu č. 5 je zřejmé, že nejvíce pustulí bylo na listech odrůdy Alana po infekci patotypem 9399, na deseti hodnocených segmentech bylo průměrně 27,7 pustule, po infekci 9402 – 17,9 pustule, 9404 – 17,3 pustule, a nejnižší počet vykazovaly segmenty z listů po infekci patotypem 9394 – 16,2 pustule. Rozdíl mezi nejvyšším a nejnižším počtem pustulí na listovém segmentu byl 11,5.

| odrůda: Akteur | | |
|----------------|------------------------|---------------------|
| patotyp | průměrný počet pustulí | průměrná pokryvnost |
| 9394 | 16,6 | 1,607% |
| 9399 | 22,5 | 2,415% |
| 9402 | 11,3 | 1,070% |
| 9404 | 14,9 | 1,827% |
| průměr | 16,3 | 1,730% |

Tabulka č. 12 – Hodnocení/Akteur



Graf č. 6 – Hodnocení průměrné pokryvnosti/Akteur



Graf č. 7 – Hodnocení průměrného počtu pustulí/Akteur

5.5. Hodnocení odrůdy Akteur

5.5.1. Hodnocení pokryvnosti/Akteur

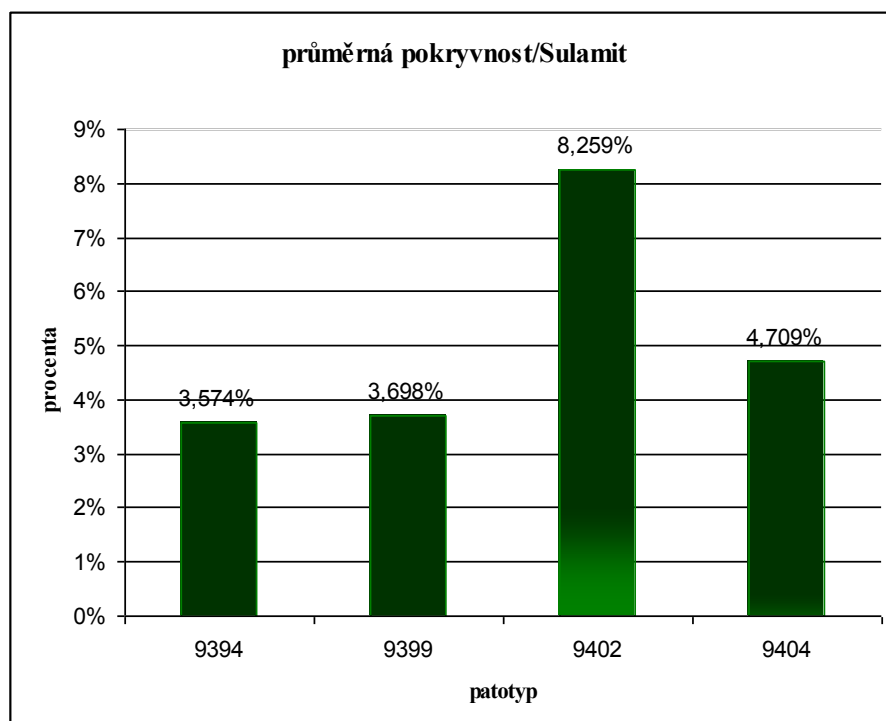
Po infekci patotypem 9399 pustule pokrývaly v průměru 2,415 % plochy listového segmentu, pustule patotypu 9404 – 1,827 %, patotypu 9394 – 1,607 % a nejnižší hodnotu pokryvnosti vykazoval patotyp 9402 – pouze 1,070 %. Nejvyšší hodnota pokryvnosti se od nejnižší hodnoty lišila o 1,345 %.

5.5.2. Hodnocení počtu pustulí/Akteur

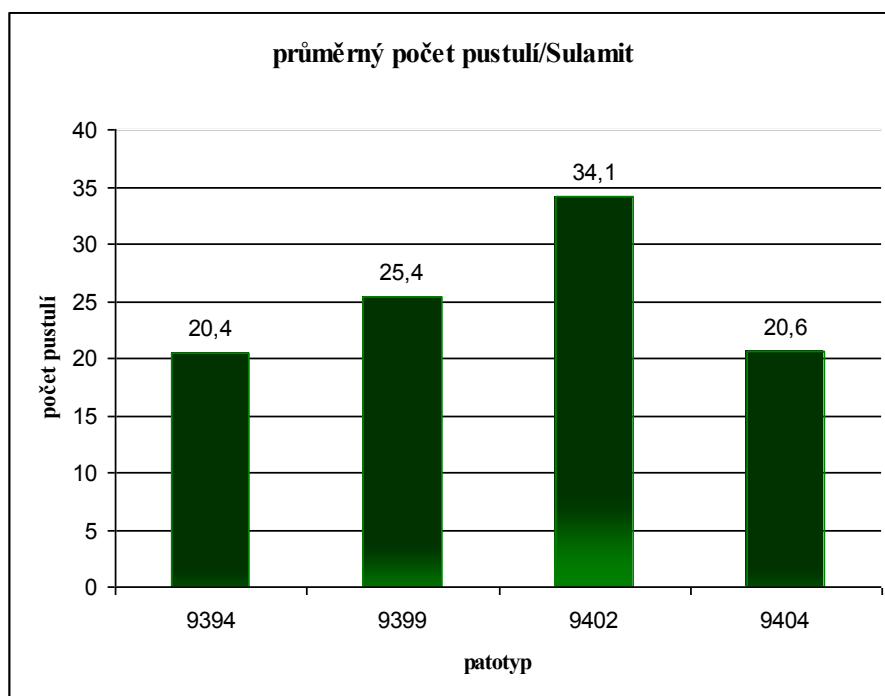
Nejvyšší průměrný počet pustulí se nacházel na terčících infikovaných patotypem 9399 – 22,5 pustule, 16,6 pustule po infekci patotypem 9394, 14,9 pustule po infekci 9404 a 11,3 pustule po infekci 9402. Rozdíl mezi nejvyšším a nejnižším počtem pustulí byl 11,2 pustule.

| odrůda: Sulamit | | |
|-----------------|------------------------|---------------------|
| patotyp | průměrný počet pustulí | průměrná pokryvnost |
| 9394 | 20,4 | 3,574% |
| 9399 | 25,4 | 3,698% |
| 9402 | 34,1 | 8,259% |
| 9404 | 20,6 | 4,709% |
| průměr | 25,1 | 5,060% |

Tabulka č. 13 – Hodnocení/Sulamit



Graf č. 8 – Hodnocení průměrné pokryvnosti/Sulamit



Graf č. 9 - Hodnocení průměrného počtu pustulí/Sulamit

5.6. Hodnocení odrůdy Sulamit

5.6.1. Hodnocení pokrývnosti/Sulamit

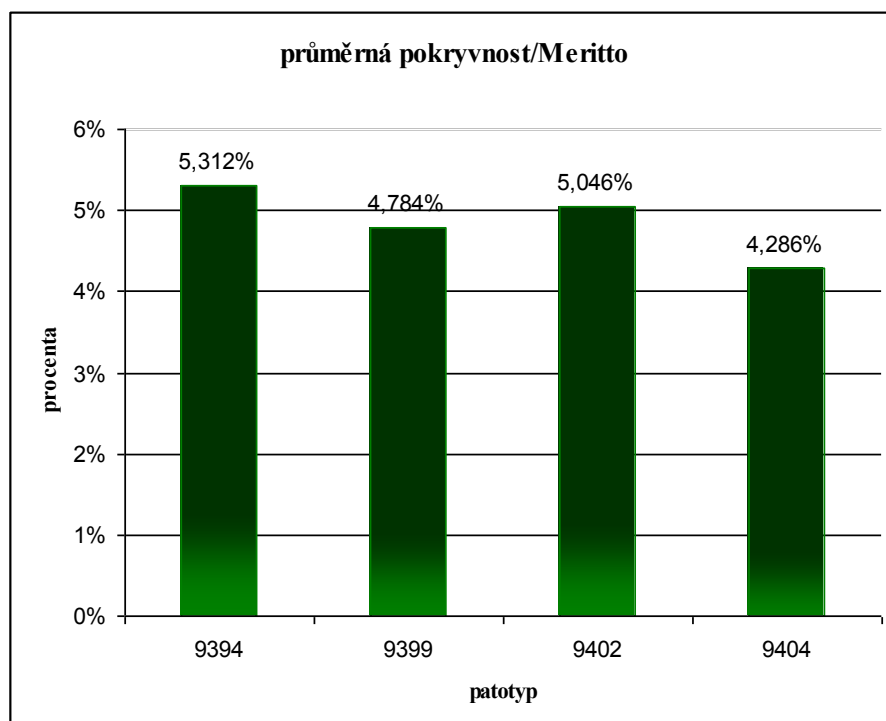
Odrůda Sulamit nejcitlivěji reagovala s patotypem 9402, pustule v průměru pokrývaly 8,259 % plochy segmentu, nižší hodnotu pokrývnosti vykazoval patotyp 9404 – 4,709 %, následoval patotyp 9399 – 3,698 % a nejnižší pokrývnost byla naměřena po infekci patotypem 9394 – 3,574 %. Patotyp 9402 se od patotypu 9394 lišil v pokrývnosti o 4,685 %.

5.6.2. Hodnocení počtu pustulí/Sulamit

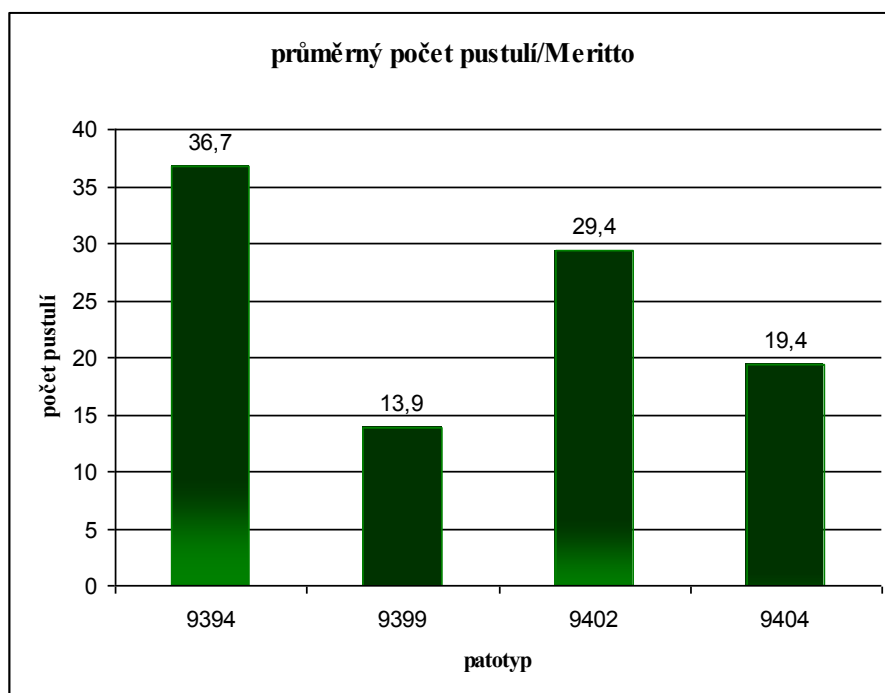
34,1 pustule bylo naměřeno po infekci patotypem 9402, 25,4 pustule po infekci patotypem 9399, 20,6 pustule po infekci patotypem 9404 a 20,4 po infekci patotypem 9394. Rozdíl mezi nejnižším a nejvyšším počtem pustulí byl 13,7.

| odrůda: Meritto | | |
|-----------------|------------------------|---------------------|
| patotyp | průměrný počet pustulí | průměrná pokryvnost |
| 9394 | 36,7 | 5,312% |
| 9399 | 13,9 | 4,784% |
| 9402 | 29,4 | 5,046% |
| 9404 | 19,4 | 4,286% |
| průměr | 24,9 | 4,857% |

Tabulka č. 14 – Hodnocení/Meritto



Graf č. 10 – Hodnocení průměrné pokryvnosti/Meritto



Graf č. 11 – Hodnocení průměrného počtu pustulí/Meritto

5.7. Hodnocení odrůdy Meritto

5.7.1. Hodnocení pokryvnosti/Meritto

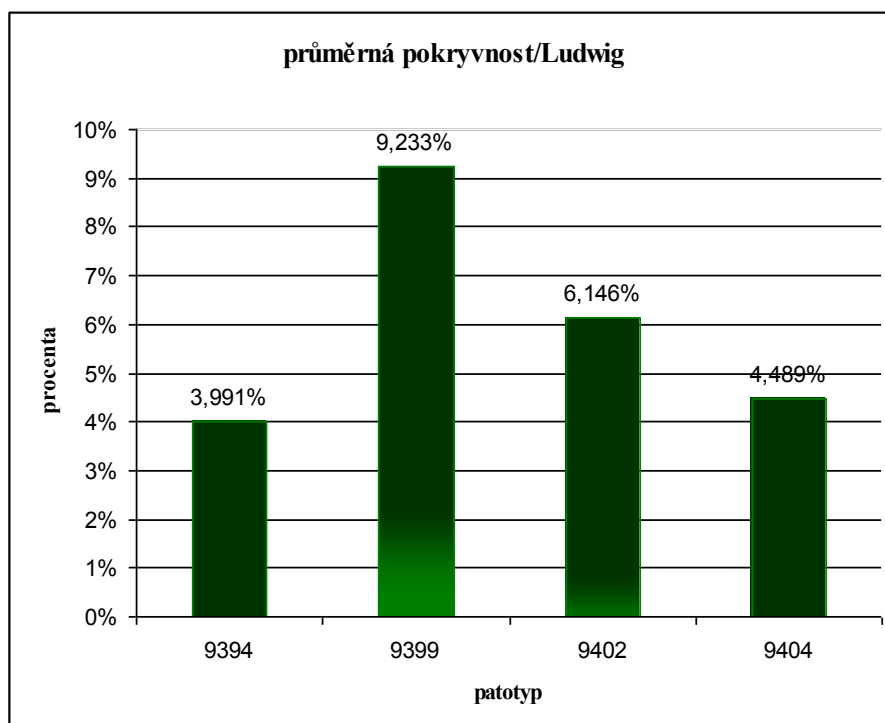
Hodnoty pokryvnosti u odrůdy Meritto byly nejvyšší po infekci patotypem 9394 – 5,312 %, následoval patotyp 9402 s hodnotou pokryvnosti 5,046 %, patotyp 9399 – 4,784 % a patotyp 9404 – 4,286 %. Patotyp 9394 s nejvyšší pokryvností se od patotypu s nejnižší pokryvností na odrůdě Meritto lišil o 1,026 %.

5.7.2. Hodnocení počtu pustulí/Meritto

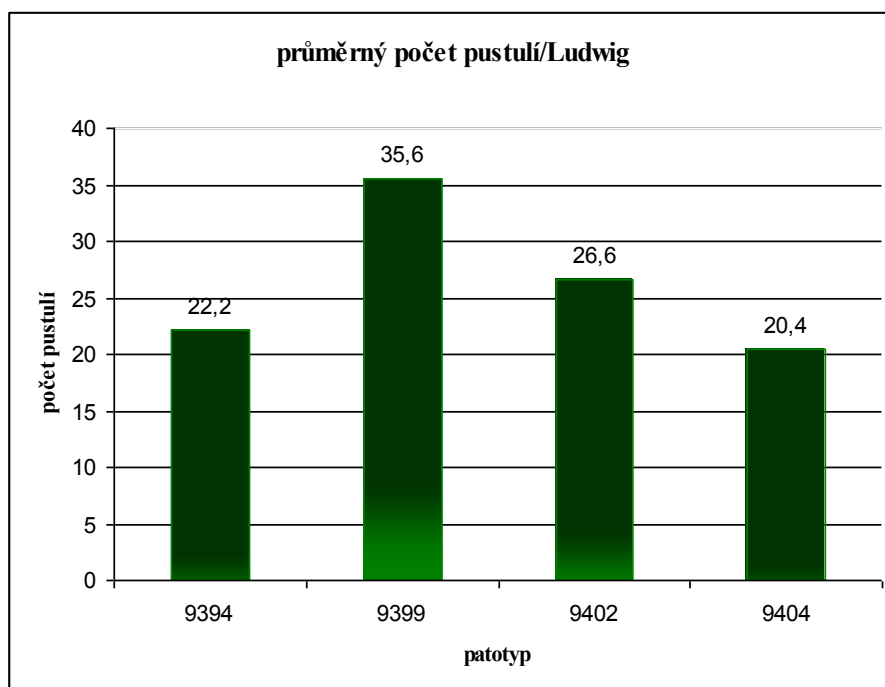
Nejvíce pustulí se nacházelo na segmentech listů po infekci patotypem 9394 – 36,7, 29,4 pustule po infekci patotypem 9402, 19,4 pustule po infekci patotypem 9404 a 13,9 pustule po infekci patotypem 9399. Nejvyšší počet pustulí patotypu 9394 se od nejnižšího počtu pustulí patotypu 9399 lišil o 22,8 pustule.

| odrůda: Ludwig | | |
|----------------|------------------------|---------------------|
| patotyp | průměrný počet pustulí | průměrná pokryvnost |
| 9394 | 22,2 | 3,991% |
| 9399 | 35,6 | 9,233% |
| 9402 | 26,6 | 6,146% |
| 9404 | 20,4 | 4,489% |
| průměr | 26,2 | 5,965% |

Tabulka č. 15 – Hodnocení / Ludwig



Graf č. 12 – Hodnocení průměrné pokryvnosti/Ludwig



Graf č. 13 – Hodnocení průměrného počtu pustulí/Ludwig

5.8. Hodnocení odrůdy Ludwig

5.8.1. Hodnocení pokryvnosti/Ludwig

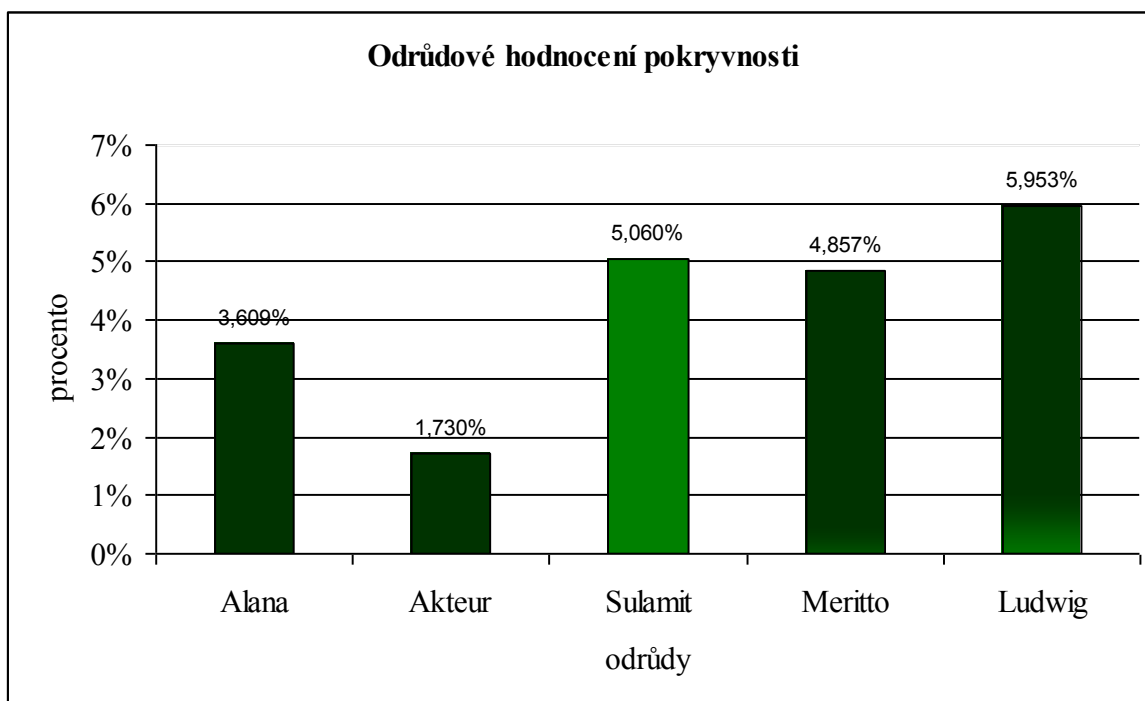
Na listových segmentech odrůdy Ludwig vykazoval nejvyšší procento pokryvnosti patotyp 9399 – 9,233 %, 6,146 % patotyp 9402, 4,480 % patotyp 9404 a 3,991 % patotyp 9394. Segmenty s nejvyšším procentem pokryvnosti se od nejnižší hodnoty pokryvnosti lišily o 5,242 %.

5.8.2. Hodnocení počtu pustulí/Ludwig

35,6 pustulí vykazovaly segmenty po infekci patotypem 9399, 26,6 pustulí po infekci patotypem 9402, 22,2 pustulí po infekci patotypem 9394 a nejméně pustulí po infekci patotypem 9404 – 20,4. Rozdíl nejvyšší a nejnižší hodnoty byl 15,2 pustule.

| | | Odrůda | | | | |
|---------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | | Alana | Akteur | Sulamit | Meritto | Ludwig |
| Patotyp | 9402 | 3,118% | 1,070% | 8,259% | 5,046% | 6,146% |
| | 9394 | 2,546% | 1,607% | 3,574% | 5,312% | 3,991% |
| | 9404 | 3,364% | 1,827% | 4,709% | 4,286% | 4,489% |
| | 9399 | 5,408% | 2,415% | 3,698% | 4,784% | 9,233% |
| | Průměr | 3,609% | 1,730% | 5,060% | 4,857% | 5,965% |

Tabulka č. 16 – Výsledné hodnocení odrůd



Graf č. 14 – Výsledné hodnocení odrůd

5.9. Odrůdové hodnocení pokryvnosti

Z tabulky č.15a grafu č.14 můžeme vidět že po vypočtení průměrné hodnoty pokryvnosti pro jednotlivé odrůdy nejcitlivěji v součtu ke všem testovaným patotypům reagovala odrůda Ludwig, zde procento průměrné pokryvnosti dosáhlo hodnoty 5,953 %, druhou nejcitlivější odrůdou se v našem případě stala odrůd Sulamit – 5,060 % pokryvnosti, následovala odrůda Meritto – 4,857 %, Alana – 3,609 % a jako nespecificky nejodolnější se ukázala odrůda Akteur – pustule zaujímaly 1,703 % plochy listového segmentu.

6. DISKUSE

V předložené diplomové práci byl pomocí fytopatologických metod studován rozsah a kombinace virulence. Na základě výsledků bylo vybráno 18 patotypů rzi pšeničné z České republiky. Patotypy byly testovány na univerzálně náchylné odrůdě pšenice Michigan Amber a 5ti významných odrůdách pěstovaných v České republice. Byla porovnávána zejména pokryvnost (agresivita patotypu) listové plochy a sledován počet pustulí.

Z výsledků testů na univerzálně náchylné odrůdě Michigan Amber můžeme sledovat, že nejagresivněji se po infekci rostlin projevil patotyp 9402, jeho pustule pokrývaly v průměru 6,082 % plochy listového segmentu, naopak nejméně agresivně se projevil patotyp 9399, pustule pokrývaly 2,15 % plochy listového segmentu.

Opačná situace však nastala po testování vybraných patotypů na odrůdách. Na 3 z 5ti testovaných odrůd se patotyp 9399 projevil jako nejvíce agresivní, na odrůdě Ludwig pokryvnost dosahovala v průměru hodnoty 9,233 %, na odrůdě Alana 5,408 % a na odrůdě Akteur 2,415 %. Tato situace může být vysvětlena různým charakterem a stupněm rezistence vybraných odrůd. Odrůda Sulamit nejcitlivěji reagovala na patotyp 9402, po infekci pustule pokrývaly v průměru 8,259 % plochy listového segmentu, stejný patotyp byl jako nejagresivnější vyhodnocen v testování na náchylné odrůdě Michigan Amber. Poslední testovaná odrůda Meritto reagovala nejcitlivěji po infekci patotypu 9394, ten se v žebříčku agresivity na odrůdě Michigan Amber nacházel na 10 místě v míře agresivity. Bartoš (1991) uvádí, že jedna odrůda pšenice může být k určité rase rzi odolná, jiná odrůda pšenice může být k téže rase náchylná. Některé odrůdy mají vysokou odolnost, ale jen k některým rasám patogena, kdežto k jiné jsou náchylné; mají specifickou rezistenci, vyznačují se vertikální rezistencí. Jiné odrůdy mají schopnost brzdit průběh napadení patogenem a to bez rozdílu rasy která je napadne; vyznačují se horizontální rezistencí. Vertikální rezistenci zpravidla řídí specifické geny s velkým účinkem, horizontální rezistenci řídí nespecifické geny s malým účinkem. Jednotlivé odrůdy se liší přítomností genů rezistence, k některým z nich může být jeden patotyp virulentní k jiným avirulentní.

Pokud porovnáme výsledky skleníkových testů odrůd Alana, Akteur, Sulamit, Meritto a Ludwig s výsledky polní odolnosti ke rzi pšeničné, které každoročně aktualizuje ÚKZÚZ v diagramu odolnosti odrůd, zjistíme v našem případě shodu. Odrůda Alana je hodnocena v polních podmínkách v letech 2006 a 2007 jako méně odolná v roce 2008 jako

středně odolná, ve našem případě se pokryvnost vybranými patotypy pohybovala v rozmezí od 2,546 % do 5,408 %. Odrůda Akteur je v polních podmínkách hodnocena jako středně odolná, v našem testování tato odrůda reagovala nejméně citlivě na soubor zkoušených patotypů. Sulamit je hodnocena jako odrůda náchylná v roce 2006 a 2007, v roce 2008 jako méně odolná, v testech skleníkových Sulamit reagoval průměrnou pokryvností 5,060 % a nejcitlivěji reagoval na infekci patotypu 9402 – 8,259 % pokryvnosti. Meritto je odrůda středně odolná a hodnocení se shoduje s výsledky skleníkových testů – v našem případě průměrná pokryvnost ke všem testovaným patotypům činila 4,859. Ludwig je v letech 2006 a 2007 hodnocen jako méně odolný, v roce 2008 jako středně odolný. V našem případě tato odrůda reagovala v průměru nejcitlivěji. Hodnota pokryvnosti v tomto případě dosáhla u patotypu 9399 hodnoty 9,233 % a průměrná pokryvnost dosáhla hodnoty 5,965 %. Hanzalová (2008) uvádí, že kombinací výsledků z polního hodnocení a skleníkových testů lze získat objektivní informaci o rezistenci zkoušených materiálů. Bartoš (1991) uvádí, že výhodou skleníkových testů je rychlost, nevýhodou, že reakce mladých rostlin ve skleníku se někdy liší od reakce starších rostlin na poli. Zároveň některé geny rezistence jsou účinné v dospělosti, jiné pouze v klíčící fázi. Na projev symptomů a agresivity jednotlivých ras mají vliv podmínky vnějšího prostředí. S tímto výkladem bych souhlasila, při infekci ve skleníku jsou pro rozvoj choroby připraveny ideální světelné, vlhkostní i teplotní podmínky, všechny rostliny jsou inkubovány ve stejných podmínkách, samozřejmě je vysoká koncentrace inokula. Při vlastní inokulaci maximálně podporujeme přilnavost spor a narušením voskové vrstvy prsty podporujeme i jejich klíčení. Naopak v polních podmínkách jsou vlivy počasí limitujícím faktorem. Patogen i hostitel mívají různá rozmezí kardinálních teplotních bodů pro infekci i různé teplotní optimum. U obilních rzí jsou známy případy, kdy se za vyšších teplot odolnost snižuje, ale i opačné případy, kdy se zvyšuje (Bartoš, 1991). Domnívám se, že podmínky vnějšího prostředí, průběhy teplot v době náletu inokula a účinnost genů v různých růstových fázích mají rozhodující vliv na míru infekce. Na sílu infekce v polních podmínkách může mít rozhodující vliv i rannost pěstované odrůdy.

7. ZÁVĚR

Rez pšeničná (*Puccinia triticina* Eriks.) je v České republice jedním z významných patogenů napadající každoročně porosty pšenice (*Triticum aestivum* L.) Monitoring patogena a změny rasového spektra slouží k získávání informací o rozsahu, kombinacích virulence, případně o posunech ve virulenci vzhledem k pěstovaným genotypům a je důležitou součástí procesů tvorby odolných odrůd.

Cílem zpracovaných údajů bylo porovnat agresivitu patotypů získaných z různých lokalit ČR na univerzálně náchylné odrůdě Michigan Amber a následně 4 z nich testovat na 5ti vybraných odrůdách pšenice hojně pěstovaných na území České republiky.

U 18ti vybraných izolátů testovaných na univerzálně náchylné odrůdě Michigan Amber jsme sledovali především průměrnou pokryvnost listových segmentů, tedy jejich agresivitu, průměrný počet pustulí na segmentu a zároveň vyhodnotili rozptyl velikosti pustulí sledovaných patotypů. Velikost všech měřených segmentů byla shodná, infekce, inkubace a hodnocení výsledků probíhalo ve stejných podmínkách. Největší pokryvnost na odrůdě Michigan Amber vykazoval patotyp 9402 – jeho pustule pokrývaly v průměru 6,082 % plochy listového segmentu. Naopak nejnižší pokryvnost vykazoval patotyp 9399 s průměrnou hodnotou 2,150 %. Rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší hodnotou pokryvnosti byl 3,932 %. Na základě těchto výsledků můžeme patotyp 9402 hodnotit jako nejvíce agresivní, patotyp 9399 jako nejméně agresivní. Nejvíce pustulí se nacházelo na segmentech infikovaných patotypem 9394, na deseti hodnocených segmentech bylo průměrně 32 pustulí, o 25,7 pustule méně vykazovaly terčíky infikované patotypem 9404, tedy v průměru 6,3 pustule. Největší rozptyl velikosti pustulí jsme vyhodnotili u patotypu 9404, nejmenší odlišnosti velikosti pustulí vykazoval patotyp 9394.

Patotyp 9402, 9394, 9404 a 9399 jsme následně testovali na odrůdách Alana, Akteur, Sulamit, Meritto a Ludwig. Odrůda Alana v našem případě vykazovala nejvyšší procento pokryvnosti po infekci patotypu 9399 – 5,408 %, nejnižší hodnota byla naměřena po infekci patotypu 9394 – 2,546 %. Odrůda Akteur byla v testech vyhodnocena jako nejméně citlivá ke zkoušeným patotypům. Nejvyšší pokryvnost byla naměřena po infekci patotypu 9399 – 2,415 %, nejnižší hodnota po infekci patotypu 9402. Odrůda Sulamit nejcitlivěji reagovala po infekci patotypu 9402 – 8,259 %, nejnižší hodnoty pokryvnosti vykazovaly segmenty po infekci patotypu 9394 – 3,574 %. Po infekci patotypu 9394 reagovala nejcitlivěji odrůda Meritto – pokryvnost činila 5,312 %, nejnižší pokryvnost

byla naměřena po infekci 9404 – 4,286 %. Poslední hodnocenou odrůdou byla odrůda Ludwig, její reakce na patotyp 9399 byla nejsilnější v souboru měření – 9,233 %. Nejmenší pokryvnost odrůda vykazovala po infekci patotypu 9394. Zajímavostí je naprosto opačná reakce na patotyp rzi 9399. Výsledky hodnocení odrůdy Michigan Amber ukazují tento patotyp jako nejméně agresivní, při hodnocení odrůd se tento patotyp ve třech případech (u odrůdy Alana, Akteur, Ludwig) představil jako nejvíce agresivní.

Epidemie v zemích intenzivního pěstování pšenice ukazují, že rzi představují velké nebezpečí pro produkci obilovin. Budoucností šlechtění je zejména výběr nových zdrojů rezistence v rostlinných druzích příbuzných pšenici. Další možností je výběr materiálu z českých i mezinárodních kruhových testů (ring testů), v nichž se hodnotí komplexní odolnost. Tyto testy mohou přispět k vyšlechtění nových odrůd s odolností k celému souboru chorob. V současnosti se zvyšuje zájem o produkci kvalitních potravin bez rizika reziduí pesticidů. Šlechtění na odolnost je tedy jedinou cestou jak minimalizovat aplikaci fungicidů a véde k ochraně životního prostředí.

Z hlediska genetické ochrany je do budoucna důležité pokračovat ve snaze o nalezení efektivních major i minor genů odolnosti, případně jejich kombinací a zejména minor genů, řídících trvanlivost rezistence. Minor geny, jimž se přičítá trvanlivá rezistence se pokládají za nespecifické. Velikost a počet pustulí jako faktory údajně nespecifické odolnosti však v našich pokusech určitou specifickou ve vztazích hostitel-patogen prokázaly.

8. Seznam tabulek

| | |
|--|----|
| Tabulka č. 1 - Přehled genů rezistence pšenice ke rzi pšeničné (podle McIntosh <i>et al.</i> , 1995 – upraveno) | 26 |
| Tabulka č. 2 - Přehled účinnosti <i>Lr</i> genů v České republice a Evropě | 28 |
| Tabulka č. 3 - Odolnost odrůd ke rzi pšeničné | 29 |
| Tabulka č. 4 - Stupnice používaná pro hodnocení rezistence klíčnicích rostlin ve skleníkových podmínkách | 37 |
| Tabulka č. 5 - Vybrané patotypy rzi pšeničné | 40 |
| Tabulka č. 6 – Výsledky kombinace virulence vybraných patotypů rzi pšeničné ... | 41 |
| Tabulka č. 7 - Vybrané odrůdy pšenice | 42 |
| Tabulka č. 8 - Průměrný počet pustulí testovaných patotypů na listovém segmentu náchylné odrůdy Michigan Amber | 42 |
| Tabulka č. 9 – Procento pokryvnosti listové plochy segmentu náchylné odrůdy Michigan Amber | 44 |
| Tabulka č. 10 – Hodnocení rozptylu velikosti pustulí sledovaných patotypů na odrůdě Michigan Amber | 46 |
| Tabulka č. 11 – odrůda Alana | 47 |
| Tabulka č. 12 – Hodnocení/Akteur | 49 |
| Tabulka č. 13 – Hodnocení/Sulamit | 51 |
| Tabulka č. 14 – Hodnocení/Meritto | 53 |
| Tabulka č. 15 – Hodnocení / Ludwig | 55 |
| Tabulka č. 16 – Výsledné hodnocení odrůd | 57 |
| Tabulka č. 17 – Infekce patotyp 9387 / Michigan Amber | 80 |
| Tabulka č. 18 – Infekce patotyp 9388 / Michigan Amber | 81 |
| Tabulka č. 19 – Infekce patotyp 9391 / Michigan Amber | 82 |
| Tabulka č. 20 – Infekce patotyp 9394 / Michigan Amber | 83 |
| Tabulka č. 21 – Infekce patotyp 9395 / Michigan Amber | 84 |
| Tabulka č. 22 – Infekce patotyp 9399 / Michigan Amber | 85 |
| Tabulka č. 23 – Infekce patotyp 9402 / Michigan Amber | 86 |
| Tabulka č. 24 – Infekce patotyp 9404 / Michigan Amber | 87 |
| Tabulka č. 25 – Infekce patotyp 9406 / Michigan Amber | 87 |

| | |
|---|-----|
| Tabulka č. 26 – Infekce patotyp 9409 / Michigan Amber | 88 |
| Tabulka č. 27 – Infekce patotyp 9411 / Michigan Amber | 89 |
| Tabulka č. 28 – Infekce patotyp 9415 / Michigan Amber | 90 |
| Tabulka č. 29 – Infekce patotyp 9416 / Michigan Amber | 91 |
| Tabulka č. 30 – Infekce patotyp 9418 / Michigan Amber | 92 |
| Tabulka č. 31 – Infekce patotyp 9422 / Michigan Amber | 93 |
| Tabulka č. 32 – Infekce patotyp 9423 / Michigan Amber | 94 |
| Tabulka č. 33 – Infekce patotyp 9424 / Michigan Amber | 95 |
| Tabulka č. 34 – Infekce patotyp 9425 / Michigan Amber | 96 |
| Tabulka č. 35 – Infekce patotyp 9402 / Alana | 97 |
| Tabulka č. 36 – Infekce patotyp 9402 / Akteur..... | 98 |
| Tabulka č. 37 – Infekce patotyp 9402 / Sulamit | 99 |
| Tabulka č. 38 – Infekce patotyp 9402 / Meritto..... | 100 |
| Tabulka č. 39 – Infekce patotyp 9402 / Ludwig | 101 |
| Tabulka č. 40 – Infekce patotyp 9394 / Alana | 102 |
| Tabulka č. 41 – Infekce patotyp 9394 / Akteur..... | 103 |
| Tabulka č. 42 – Infekce patotyp 9394 / Sulamit | 104 |
| Tabulka č. 43 – Infekce patotyp 9394 / Meritto..... | 105 |
| Tabulka č. 44 – Infekce patotyp 9394 / Ludwig | 106 |
| Tabulka č. 45 – Infekce patotyp 9404 / Alana | 107 |
| Tabulka č. 46 – Infekce patotyp 9404 / Akteur..... | 108 |
| Tabulka č. 47 – Infekce patotyp 9404 / Sulamit | 109 |
| Tabulka č. 48 – Infekce patotyp 9404 / Meritto..... | 110 |
| Tabulka č. 49 – Infekce patotyp 9404 / Ludwig | 111 |
| Tabulka č. 50 – Infekce patotyp 9399 / Alana | 112 |
| Tabulka č. 51 – Infekce patotyp 9399 / Akteur..... | 113 |
| Tabulka č. 52 – Infekce patotyp 9399 / Sulamit | 114 |
| Tabulka č. 53 – Infekce patotyp 9399 / Meritto..... | 115 |
| Tabulka č. 54 – Infekce patotyp 9399 / Ludwig | 116 |

9. Seznam obrázků

| | |
|--|----|
| Obrázek č. 1 – Obecné schéma životního cyklu dvoubytné plnocyklické rzi | 18 |
|--|----|

| | |
|---|----|
| Obrázek č. 2 – Směr šíření <i>Puccinia triticina</i> Eriks. do ČR..... | 20 |
| Obrázek č. 3 – Mapa rozšíření <i>Puccinia triticina</i> Eriks. v ČR | 20 |
| Obrázek č. 4 – Stupnice napadení klíčnicích rostlin rzi pšeničnou dle Stakman <i>et al.</i> (1962) (foto A. Hanzalová) | 37 |
| Obrázek č. 5 – <i>Puccinia triticina</i> Eriks – symptomy na listech (zdroj: http://www.grdc.com.au/uploads/images/Leaf_rust_Robert_Park_ACRCP.jpg) | 71 |
| Obrázek č. 6 – Aecie s aeciosporami rzi pšeničné na mezihostiteli (<i>Thalictrum speciosissimum</i>) (foto V. Dumalasová)..... | 72 |
| Obrázek č. 7 – <i>Puccinia triticina</i> Eriks. – symptomy na listech (foto H. Strachotová)..... | 73 |
| Obrázek č. 8 – <i>Puccinia triticina</i> Eriks. – symptomy na listech (foto H. Strachotová)..... | 74 |
| Obrázek č. 9 – <i>Puccinia triticina</i> Eriks. – symptomy na listech (foto H. Strachotová)..... | 75 |
| Obrázek č. 10 – pustule <i>Puccinia triticina</i> Eriks., fáze otevřené sporulace (foto H. Strachotová)..... | 76 |
| Obrázek č. 11 – pustule <i>Puccinia triticina</i> Eriks., otevřená sporulace (foto H. Strachotová) | 77 |
| Obrázek č. 12 – urediospory <i>Puccinia triticina</i> Eriks. (foto H. Strachotová)..... | 78 |
| Obrázek č. 13 – urediospory <i>Puccinia triticina</i> Eriks. (foto H. Strachotová)..... | 79 |

10. Seznam grafů

| | |
|---|----|
| Graf č. 1 – Průměrný počet pustulí na listovém segmentu náchylné odrůdy pšenice Michigan Amber | 43 |
| Graf č. 2 – Procento pokryvnosti listové plochy segmentu na náchylné odrůdě Michigan Amber | 45 |
| Graf č. 3 – Hodnocení rozptylu velikosti pustulí sledovaných patotypů na odrůdě Michigan Amber..... | 46 |
| Graf č. 4 - Hodnocení průměrné pokryvnosti/Alana..... | 47 |
| Graf č. 5 - Hodnocení průměrného počtu pustulí/Alana | 48 |

| | |
|--|----|
| Graf č. 6 – Hodnocení průměrné pokryvnosti/Akteur | 49 |
| Graf č. 7 – Hodnocení průměrného počtu pustulí/Akteur..... | 50 |
| Graf č. 8 – Hodnocení průměrné pokryvnosti/Sulamit | 51 |
| Graf č. 9 - Hodnocení průměrného počtu pustulí/Sulamit | 52 |
| Graf č. 10 – Hodnocení průměrné pokryvnosti/Meritto | 53 |
| Graf č. 11 – Hodnocení průměrného počtu pustulí/Meritto..... | 54 |
| Graf č. 12 – Hodnocení průměrné pokryvnosti/Ludwig | 55 |
| Graf č. 13 – Hodnocení průměrného počtu pustulí/Ludwig | 56 |
| Graf č. 14 – Výsledné hodnocení odrůd | 57 |

11. Seznam použitých zkratek

Hg - chemická značka, lat. *Hydrargyrum*, rtuť

Cu - chemická značka, lat. *Cuprum*, měď

Zn - chemická značka Zn, lat. *Zincum*, zinek

Lr - leaf rust

Sr - stem rust

Yr - yellow rust

Pm - powdery mildew

l - litr

g - gram

μm - mikrometr

mm - milimetr

Seznam použité literatury

- Bartoš, P., Šebesta, J., Balabánová, A., Slovenčíková, V.: Rzi na pšenici, Studijní informace – ochrana rostlin, Ústav vědeckotechnických informací MZLH, 1966, p. 264.
- Bartoš, P., Hanzalová, A. et Blažková, V.: Leaf rust resistance of winter wheat cultivars registred in the Czech Republic. – Acta Phytopath. Entomol. Hung., 2000, p. 149 – 151.
- Bartoš, P., Hanzalová, A., Dumalasová, V.: Rost auf Weizen in der Tschechischen Republik – historisch und aktuell. 52. Züchertagung, Gumpenstein.Vol 52., 2001, p. 17 – 20.
- Bartoš, P., Ovesná, J., Hanzalová, A., Chrpová, J., Dumalasová, V., Škorpík, M., Šíp, V.: Presence of a translocation from *Aegilops ventricosa* in wheat cultivars registred in the Czech Republic. Czech J. Genet. Plant Breed., 2004, 40: 31 – 35.
- Bartoš, P.: Ochrana rostlin, Odolnost zemědělských rostlin k chorobám, Skriptum ČZU, Praha, 1991, p. 119.
- Čača, Z., Kollár, V., Novák, J. B., Zvára, J.: Zemědělská fytopatologie. 1. vydání, Praha, Státní zemědělské nakladatelství, 1981, s. 344.
- Flor, H. H.: The complementary genic systems in flax and flax rust. Advan. Genet., 1956, 8, p. 29 – 54.
- Foltýn, J. a kolektiv: Pšenice, Státní zemědělské nakladatelství Praha, 1970, p. 441.
- Häni, F., Popow, G., Reinfard H., Shwarz A., Tanner, K. et Vortel, M.: Obrazový atlas chorob a škůdců polních plodin, Praha, 1993, p. 335.

- Hann, M.: The rust fungi – Cytology, Physiology and Molecular Biology of Infection, Fungal Pathology, 2000, p. 267 – 306.
- Hanzalová, A., Bartoš, P.: Trvanlivost odolnosti - významný problém šlechtění obilovin na rezistenci k chorobám, Agromagazín, 2008, 9(5): 18-20.
- Hanzalová, A., Věchet, L.: Rzi na pšenici, jejich výskyt, významnost a rezistence odrůd, Agro-ochrana, výživa, odrůdy, 2008, 11(4): 27-29.
- Hanzalová, A.: Možnosti snížení ztrát působených rzemi na pšenici – metodika pro praxi, Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i. Ruzyně, 2008, s. 37.
- Hanzalová, A.: Rzi a jejich rozšíření v České republice, 2007, Farmář 13(3): 20-21.
- Hanzalová, A., Bartoš, P.: Rzi na pšenici: historie, Úroda, 2008, 56(3): 26-27.
- Harder, D. E. Haber, S.: Oat disease and pathologic techniques. In Oat science and technology. Agronomy Monograph 33. Edited by Marshall H. G. And Sorrells M.E. American Society of Agronomy, Inc., Madison, RISC., and Crop Science Society of America, Inc. Madison, RISC. 1992, p. 307 – 402.
- Horáková, V., Kopřiva, R., Mezlík, T.: Přehledy odrůd 2008: obilniny a hrách. Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Brno, 2008.
- Hruban, V. a kolektiv: Principy a aplikace molekulární genetiky ve šlechtění. Praha: Powerprint, ČZU, 1999, p. 242.
- Chester, K. S.: The nature and prevention of the cereal rusts as exemplified in the leaf rust of wheat. Waltham, Mass. U.S.A., 1946, p. 269.
- Chong, J., Kolmer, J. A.: Virulence dynamics and phenotypic diversity of *Puccinia coronata* f. sp. *avenae* in Canada from 1974 to 1990. Canadian Journal of Botany, 1993, 71, p. 248 – 255.

- Johnson, R.: A critical analysis of durable resistance, *Annual Review of Phytopathology*, 1984, 22: 309 – 330.
- Knott, D. R.: *The Wheat Rusts – Breeding for Resistance*. Monographs on theoretical and applied genetics, vol 12, Berlin, Heidelberg, New York, 1989, p. 199.
- Kůdela, V., a kol.: *Obecná fytopatologie*. Academia, Praha, 1989, p. 387.
- Mark, J. et Urban, Z.: The rust fungi of grasses in Europe. 6. *Puccinia persistans* Plow., *Puccinia perplexans* Plow., and *Puccinia elymi* Westend. – *Acta Univ. Carol. Bio.*, 1998, p. 329 – 402.
- McIntosh, R. A., Weellings C. R., Park R. F., *Wheat Rusts: An Atlas of Resistance Genes*, CSIRO, Cambera, 1995.
- Polák, J., Bartoš, P.: Natural sources of plant disease their importance in breeding. – *Czech J. Genet. Plant Breed.*, 2002, p. 146 -149.
- Samborski, D. J.: Wheat Leaf rust, Roelfs A. P. et Bushnell, W. R., *The Cereal Rusts* vol. 2, 1985, p. 39 -55.
- Simons, M. D.: Crown rust. In A.P. Roelfs and W. R. Bushnell (eds). *The cereal rusts: disease, distribution, epidemiology and kontrol*. New York, NY, USA: Academic Press, 1985, p. 132 – 172.
- Stubbs, R. W., Prescott J. M., Saari E. E., Dubin H. J.,: *Cereal Disease Metodology Manual*. Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz Trigo (CIMMYT), Mexico, 1986
- Šebesta, J.: Hodnocení chorob polních plodin z hlediska šlechtění na odolnost. *Studie VTR, ÚVTIZ, Rostlinná výroba*, 1991, 10, p. 63.

- Šebesta, J.: Moderní metody boje proti obilným rzím. Studijní informace. Praha, Ústav vědeckotechnických informací, 1975, p. 95.
- Urban Z., Kalina T.: Systém a evoluce nižších rostlin. SPN. 1980. p. 606.
- Van Der Plank, J. E.: Disease resistance in plant. New York, London Academic Press, 1968, p. 206.
- Váňa, J.: Systém a vývoj hub a houbových organismů. 1. vydání, Praha, Karolinum, 1996, p. 164.
- Zhu, S., Kaeppler, F.: Identification of quantitative trait loci for resistance to crown rust in oat line MAMI17-5. Crop science, 2003, 43, p. 358-366.

12. Internetové zdroje

<http://www.sci.muni.cz>

13. Přílohy

13.1. Fotografie



Obrázek č. 5 – *Puccinia triticina* Eriks – symptomy na listech (zdroj:

http://www.grdc.com.au/uploads/images/Leaf_rust_Robert_Park_ACRCP.jpg)



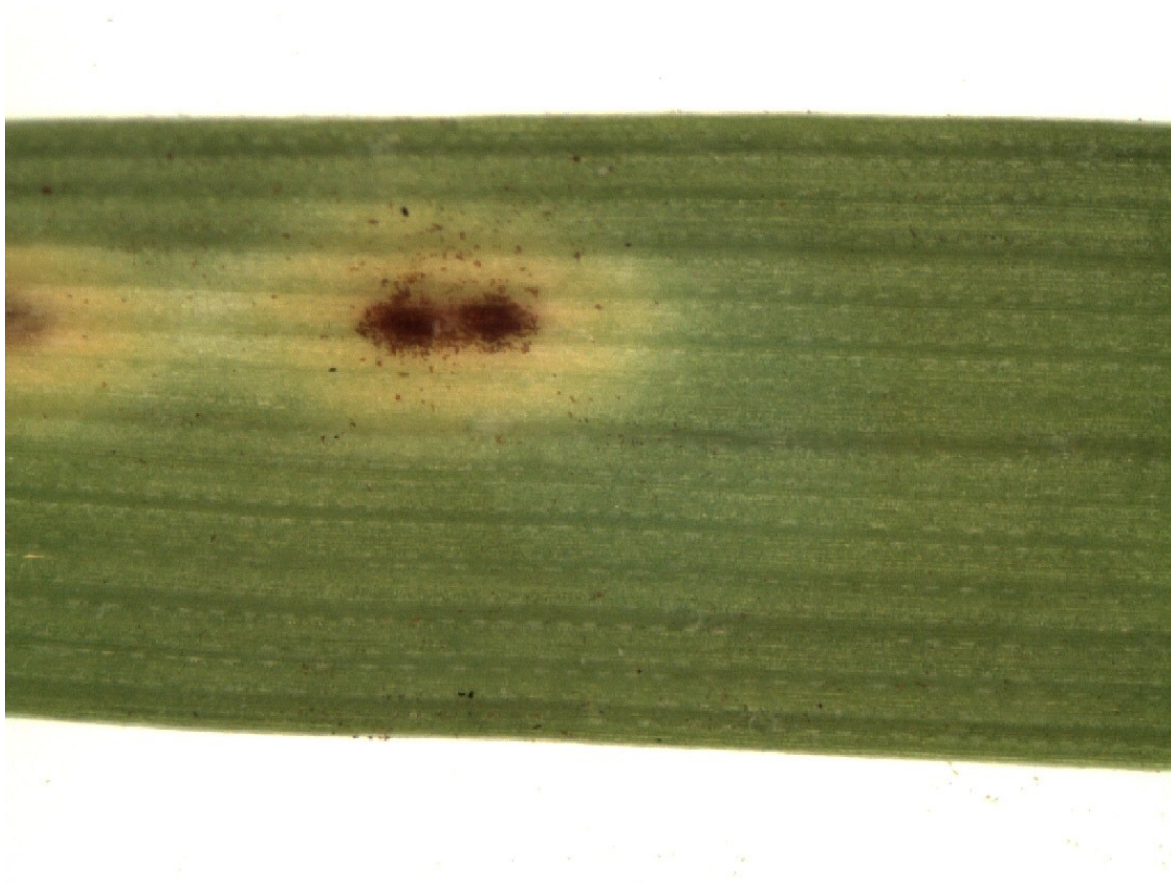
Obrázek č. 6 – Aecie s aeciosporami rzi pšeničné na mezihostiteli (*Thalictrum speciosissimum*)
(foto V. Dumalasová)



Obrázek č. 7 – *Puccinia triticina* Eriks. – symptomy na listech (foto H. Strachotová)



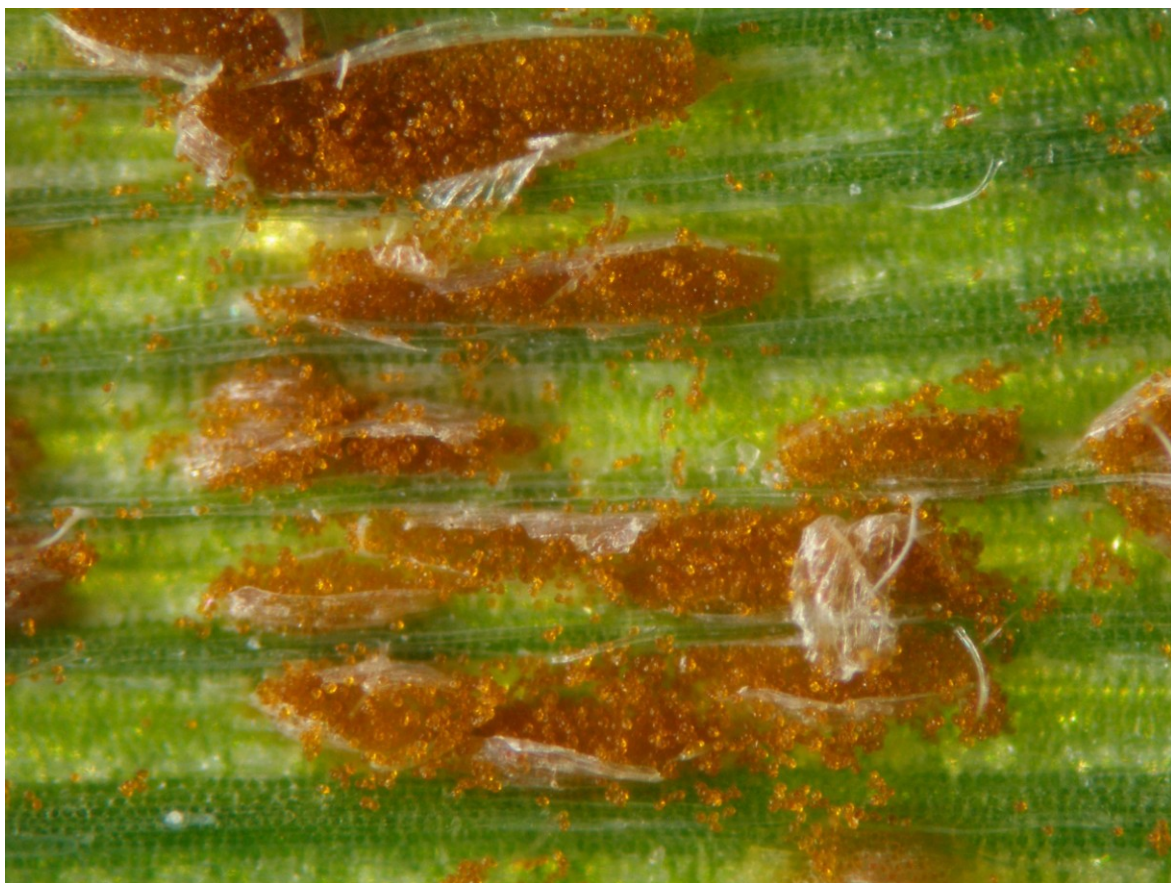
Obrázek č. 8 – *Puccinia triticina* Eriks. – symptomy na listech (foto H. Strachotová)



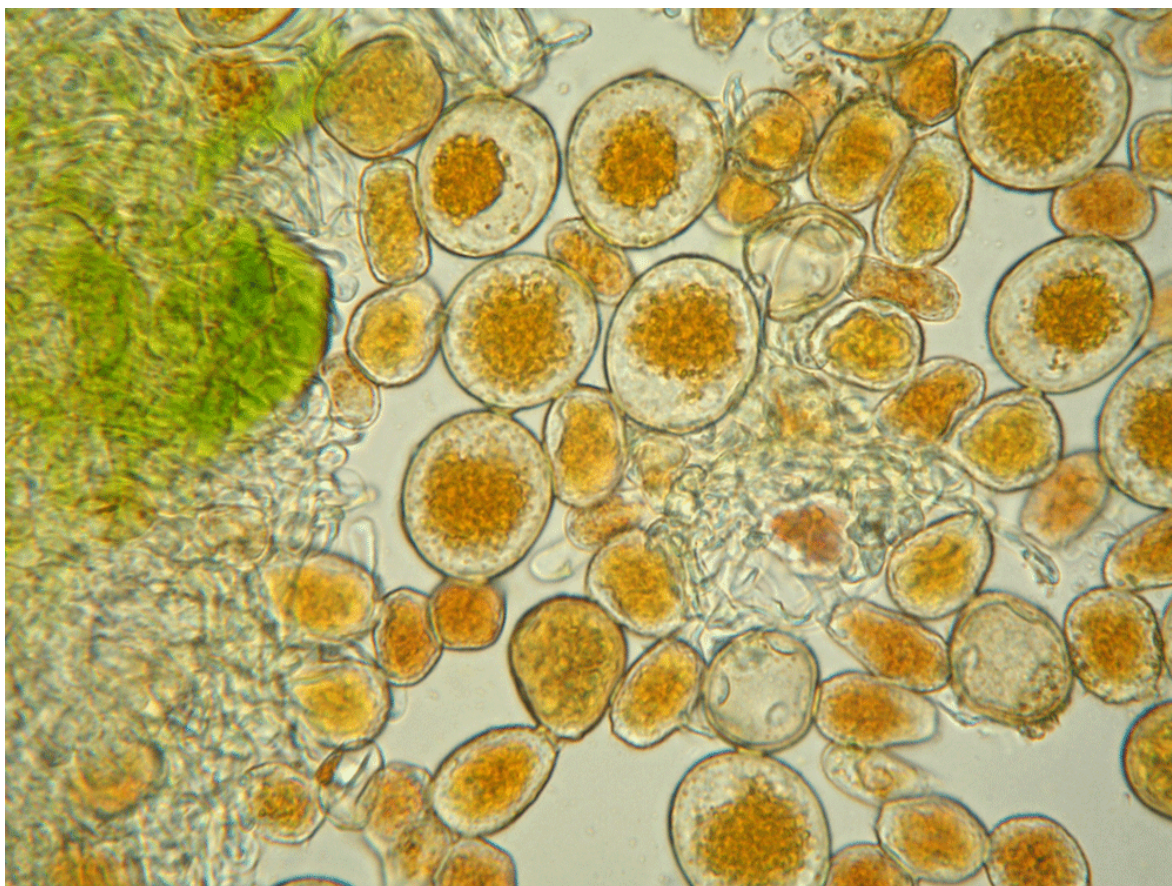
Obrázek č. 9 – *Puccinia triticina* Eriks. – symptomy na listech (foto H. Strachotová)



Obrázek č. 10 – pustule *Puccinia triticina* Eriks., fáze otevřené sporulace (foto H. Strachotová)



Obrázek č. 11 – pustule *Puccinia triticina* Eriks., otevřená sporulace (foto H. Strachotová)



Obrázek č. 12 – urediospory *Puccinia triticina* Eriks. (foto H. Strachotová)



Obrázek č. 13 – urediospory *Puccinia triticina* Eriks. (foto H. Strachotová)

13.2. Tabulky

13.2.1. Infekce odrůdy Michigan Amber

| Patotyp: Čáslav směs 1 B - 9387/ odrůda: Michigan Amber | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | | 10 | |
| | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) |
| 1 | 1841,7 | 212399,4 | 2038,5 | 225194,4 | 1690,3 | 148987,2 | 2169,7 | 261234,6 | 1350,9 | 109026,9 | 2098,7 | 210549,6 | 1785,2 | 173256,1 | 1346,2 | 108452,1 | 1924,1 | 200578,2 | 1374,2 | 93547,1 |
| 2 | 903,3 | 53007 | 2072,8 | 243561,2 | 1570,4 | 161102,1 | 1456,2 | 129452,1 | 2016 | 228649,3 | 1336,4 | 90357,1 | 1623,4 | 140025,6 | 956,8 | 63589,1 | 1642,3 | 140362,5 | 1302,1 | 92959,6 |
| 3 | 1412,2 | 112430,7 | 1933,1 | 202142,8 | 2014,3 | 190569,1 | 1380,3 | 91578,2 | 1717,1 | 154236,1 | 1341,2 | 95214,3 | 2186,4 | 256431,5 | 2210,2 | 26311,5 | 1324,6 | 95423,1 | 1745,2 | 153650,5 |
| 4 | 1396,2 | 121548,1 | 1378,5 | 106615,5 | 1990,8 | 199887,1 | 1246,3 | 78509,7 | 1958,4 | 201458,3 | 1429,7 | 124136,2 | 1308,4 | 98756,3 | 1624,5 | 137854,2 | 1785,9 | 179652,3 | 2131 | 249530,4 |
| 5 | 2017,1 | 221456,9 | 1680,7 | 146129,6 | 1293,4 | 79865,3 | 1982,5 | 201365 | 1632,4 | 139578,5 | 1204,4 | 75863,1 | 1416,5 | 122546,7 | 1766,1 | 170204,1 | 1705,6 | 142321 | 1837,8 | 193542,1 |
| 6 | 1698,2 | 140283,4 | 1992,4 | 210559 | 2009,1 | 189854,1 | 1568,4 | 159872,1 | 1120,5 | 76048,7 | 1269,4 | 86301,9 | 1865,4 | 198636,1 | 1406 | 111203,9 | 2301,8 | 271063,2 | 1225,6 | 80167,5 |
| 7 | 2103,4 | 205698,4 | 1434,5 | 123157,6 | 1709,4 | 142352,1 | 1354,1 | 92657,8 | 1007,6 | 70359,8 | 1984,2 | 198562,1 | 1649,7 | 138102,9 | 1315,1 | 94012,3 | 1128,4 | 78605,1 | 1479,8 | 130245,8 |
| 8 | | | 1309,2 | 89341,2 | 1390,8 | 115201,3 | 2240,1 | 273451,2 | 1824,1 | 200304,9 | 1749,8 | 153214 | 1327,1 | 98456,1 | | | 1421,2 | 122542,3 | 1953,1 | 194589,6 |
| 9 | | | 1484,6 | 123713,9 | | | 1804,6 | 199891,2 | 1734,1 | 149875,2 | 1621 | 130457,9 | | | | | 1863,9 | 201548,6 | | |
| 10 | | | 1821,7 | 204510,2 | | | 1764,2 | 154236,1 | | | 2067,2 | 241323,1 | | | | | | | | |
| 11 | | | 1565,2 | 151739,9 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| součet | 11372,1 | 1066823,9 | 18711,2 | 1826665,3 | 13668,5 | 1227818,3 | 16966,4 | 1642248 | 14361,1 | 1329537,7 | 16102 | 1405979,3 | 13162,1 | 1226211,3 | 10624,9 | 711627,2 | 15097,8 | 1432096,3 | 13048,8 | 1188232,6 |
| průměr | 1624,58571 | 152403,414 | 1701,01818 | 166060,482 | 1708,5625 | 153477,288 | 1696,64 | 164224,8 | 1595,67778 | 147726,411 | 1610,2 | 140597,93 | 1645,2625 | 153276,413 | 1517,84286 | 101661,029 | 1677,53333 | 159121,811 | 1631,1 | 148529,075 |
| pokryvnost | 2,667% | | 4,567% | | 3,070% | | 4,106% | | 3,324% | | 3,515% | | 3,066% | | 1,779% | | 3,580% | | 2,971% | |
| průměrný počet kupek | 8,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| průměrná pokryvnost | 3,264% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabulka č. 17 – Infekce patotyp 9387 / Michigan Amber

| Patotyp: Lípa Magister 1 - 9388/ odrůda:Michigan Amber | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | | 10 | |
| | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) |
| 1 | 1420,6 | 120757,3 | 1511 | 136871,2 | 1352,4 | 99423,4 | 1253,6 | 92507,1 | 1542,6 | 142523,1 | 1562,3 | 150362,4 | 1824,3 | 192323,1 | 1135,1 | 74853,1 | 1720,6 | 169405,1 | 1498,7 | 120124,5 |
| 2 | 1573,8 | 156031,1 | 1068,4 | 77486,7 | 812,5 | 33102,1 | 1712,4 | 166571,2 | 1135,5 | 73619,2 | 1687,1 | 162243,5 | 1334,2 | 118342,5 | 1805,4 | 198524,1 | 1552,8 | 136968,2 | 1832 | 194537,1 |
| 3 | 1807,9 | 191775,2 | 1800,1 | 202754,3 | 1540,6 | 138396,1 | 1332,8 | 116453,7 | 1702,8 | 166526,1 | 811 | 33256,4 | 1576,8 | 158200,4 | 1597,3 | 148005,5 | 1371,4 | 130354,9 | 1126,4 | 70125,9 |
| 4 | 1533,6 | 171494,2 | 1699,7 | 163259,5 | 1675,4 | 154256,4 | 1602,4 | 128607,3 | 1289,8 | 99240,3 | 1283,4 | 100267,4 | 1128,4 | 69122,6 | 1324,9 | 103359,8 | 1964,1 | 226704,6 | 1156,8 | 75631,4 |
| 5 | 1488,4 | 105070,3 | 1587,2 | 190281,6 | 953,1 | 40235,1 | 3012,4 | 291275,3 | 2134,5 | 285364,7 | 1884,5 | 184256,1 | 1442,8 | 127851,4 | 1661,7 | 163867,4 | 856,7 | 39961,2 | 1423,1 | 124005,7 |
| 6 | 1799,8 | 195187,5 | 2051,6 | 275845,6 | 1856,1 | 199653,2 | 1815,4 | 195201,1 | 1319,8 | 110574,2 | 1261,3 | 93312,1 | 935,4 | 42521,3 | 1572,1 | 150147,2 | 1824,2 | 196342,8 | 1673,4 | 158652,4 |
| 7 | 1551,3 | 119443,4 | 1557,7 | 165174,8 | 1150,2 | 80423,5 | 978,1 | 50143,2 | 1862,4 | 187580,1 | 2151,2 | 284036,6 | 983,2 | 51004,8 | 1194,7 | 83795,1 | 1671,9 | 155283,3 | 1990,7 | 236241,5 |
| 8 | 963,8 | 47874,8 | 1296,1 | 101368,3 | 1623,5 | 130245,8 | 2019,8 | 236512,5 | 1549,7 | 165253,7 | 1357,4 | 126304,5 | 1842,7 | 189523,2 | 1740,8 | 169971,5 | 1486,1 | 118964,7 | 1523,4 | 140235,1 |
| 9 | 1145,5 | 79918,7 | 1695,3 | 170514,6 | 1782,1 | 191634,7 | 1132,4 | 78124,4 | 1142,5 | 79501,8 | 1490,7 | 115436,9 | 1663,5 | 162422,8 | 2148,3 | 291467,3 | 1582,4 | 144210,3 | 920,4 | 40125,7 |
| 10 | 3200,1 | 314678,1 | 1300,4 | 97454,8 | 1652,4 | 149873,2 | 1673,1 | 169831,4 | 977,4 | 51425,1 | 1773,2 | 179542,1 | 1356,6 | 125202,3 | 1227,9 | 88034,6 | 1237,2 | 94633,7 | 1158,4 | 74558,9 |
| 11 | 823,1 | 37827,2 | 1621,4 | 173009,4 | 1258,4 | 97869,4 | 1561,4 | 165234,1 | 1543,5 | 1136352,4 | 1327,6 | 120563,4 | 2036,1 | 245310,1 | 1311,6 | 107233,9 | 804,5 | 34112,8 | 1774,1 | 185167,2 |
| 12 | 1362,6 | 125887,5 | 1325,4 | 102211,8 | 1986,4 | 230142,5 | 1415,8 | 118439,7 | | | 1670,8 | 166956,4 | 1638,4 | 159973 | | | 1876,5 | 200854,7 | 1628,4 | 142523,1 |
| 13 | 1580,6 | 142221 | | | 1490,5 | 11542,7 | 1309,7 | 97021,4 | | | 1274,6 | 94227,8 | | | | | 1291,4 | 105408,2 | 1622,3 | 135799,8 |
| 14 | 1895,3 | 198340,9 | | | 1575,8 | 140577,1 | 1837,2 | 185335,1 | | | | | | | | | 1137,1 | 81362,1 | 1842,8 | 186643,1 |
| 15 | | | | | 1225,4 | 98421,3 | | | | | | | | | | | 1372,8 | 131625 | | |
| součet | 22146,4 | 2006507,2 | 18514,3 | 1856232,6 | 21934,8 | 1795796,5 | 22656,5 | 2091257,5 | 16200,5 | 2497960,7 | 19535,1 | 1810765,6 | 17762,4 | 1641797,5 | 16719,8 | 1579259,5 | 21749,7 | 1966191,6 | 21170,9 | 1884371,4 |
| průměr | 1581,88571 | 143321,943 | 1542,85833 | 154686,05 | 1462,32 | 119719,767 | 1618,32143 | 149375,536 | 1472,77273 | 227087,336 | 1502,7 | 139289,662 | 1480,2 | 136816,458 | 1519,98182 | 143569,045 | 1449,98 | 131079,44 | 1512,20714 | 134597,957 |
| pokryvnost | | 5,016% | | 4,641% | | 4,489% | | 5,228% | | 6,245% | | 4,527% | | 4,104% | | 3,948% | | 4,915% | | 4,711% |
| průměrný počet kupek | | 13,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| průměrná pokryvnost | | 4,783% | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabulka č. 18 – Infekce patotyp 9388 / Michigan Amber

| Patotyp: Hradec nad Svitavou 1 - 9391/ odrůda: Michigan Amber | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|----------|
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | | 10 | | |
| | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) | |
| 1 | 990,8 | 51269,4 | 1836,9 | 184040,3 | 968,1 | 58701,2 | 785,4 | 38452,1 | 739,4 | 38752,4 | 842,1 | 42571,6 | 1241,5 | 67843,2 | 680,4 | 29987,4 | 1142,7 | 65431,2 | 748,5 | 36482 | |
| 2 | 1141,9 | 58657,6 | 1689,4 | 137704,7 | 1542,3 | 143623,5 | 1523,4 | 130408,1 | 1573,5 | 123362,4 | 1425,7 | 99102,4 | 488,1 | 42153 | 736,1 | 33410,5 | 1368,4 | 96924,1 | 973,1 | 55874,2 | |
| 3 | 894,9 | 50472 | 1856,2 | 174425,4 | 985,4 | 52337,1 | 574,2 | 52406,9 | 1423,7 | 100036,4 | 1650,7 | 132306,8 | 993,1 | 57403,5 | 1567,1 | 129408,1 | 942,1 | 53997,1 | 1423,3 | 110254,1 | |
| 4 | 701,7 | 26572,4 | 1516,9 | 128286,1 | 1423,5 | 99853,7 | 748,5 | 33622,7 | 624,9 | 22867,1 | 1237 | 66892,1 | 580,4 | 42536,1 | 1058,3 | 67851,4 | 968,4 | 52473,5 | 620,3 | 29104,5 | |
| 5 | 1129,4 | 66024,3 | 2125,5 | 196553,1 | 1634,2 | 148500,7 | 812,6 | 46221,7 | 978,2 | 37506,4 | 893,1 | 51433,7 | 832,4 | 46952,7 | 1293,4 | 74508,1 | 1578,4 | 133907,6 | 1140,2 | 69842,1 | |
| 6 | 698,9 | 23917,7 | 776 | 34546,3 | 1032,5 | 46772,1 | 1683,4 | 152406,3 | 1209,7 | 59748,2 | 742,5 | 34205,6 | 1020,7 | 53623,4 | 904,1 | 58733,4 | 644,2 | 30804,1 | 1323,4 | 84253,1 | |
| 7 | 861,8 | 47296,2 | 1104,5 | 64873,1 | 863,4 | 42536,1 | 1206,7 | 67495,8 | 1742,5 | 162435 | 920,4 | 58632,4 | 1624,1 | 143692 | 1335,1 | 85216,8 | 860,2 | 51223,6 | 2011,2 | 182221,7 | |
| 8 | 1226,1 | 66532,6 | 1041,5 | 61861,9 | 709,3 | 33405,7 | 870,4 | 49578,1 | 547,1 | 30423,1 | 1206,7 | 66856,9 | 775,4 | 32114,1 | 793,4 | 39503,7 | 1326,5 | 94005,2 | 982,1 | 59642,8 | |
| 9 | 397,2 | 10175,2 | 1305,6 | 83767,9 | 964,3 | 51425,3 | 902,4 | 59634,1 | 635,2 | 27340,2 | 880,2 | 49353,2 | 1400,2 | 109423,6 | 861,7 | 50102,7 | 1293,7 | 77504,1 | 721,1 | 33504,9 | |
| 10 | 795 | 38862,1 | 1694,6 | 154673,9 | 855,2 | 45369,1 | 792,8 | 38551,2 | 798,4 | 42362,1 | 745,6 | 39871,4 | 1247,8 | 66823,7 | 742,4 | 33672,4 | 1008,2 | 57453,1 | 1563 | 138421,5 | |
| 11 | 964,1 | 58693,1 | 1429,7 | 100258,6 | 1324,1 | 96351,1 | 817,4 | 58675,1 | 711,8 | 33658,4 | 661,9 | 27453,4 | 738,9 | 36112,4 | 910,5 | 54653,2 | 1434,8 | 100203,5 | 961,5 | 59442,1 | |
| 12 | 872 | 36301,7 | 1351,5 | 92405,3 | 1244,7 | 63741,5 | 1247,8 | 72105,6 | 943,7 | 46823,4 | 906,1 | 57100,3 | 891,7 | 53362,4 | 1583,7 | 120576,6 | 1326,4 | 90437,9 | 1307,4 | 83507,4 | |
| 13 | 1255,2 | 64321,7 | 1706,4 | 159155,7 | 1725,4 | 165233,7 | 1758,2 | 176201,3 | 1235,4 | 60743,4 | 814,3 | 33407,1 | 907,3 | 52476,8 | 786,4 | 38564,1 | 1632,4 | 150246,2 | 790,5 | 40850,3 | |
| 14 | 986,4 | 56245,4 | 1354,1 | 118943,5 | 742 | 32415,1 | 730,1 | 35704,6 | 755,4 | 40102,8 | 1627,4 | 140539,2 | 1682,4 | 150472,4 | 991,4 | 60742,8 | 842,5 | 46672,1 | 847,8 | 45867,1 | |
| 15 | 920,6 | 60413,5 | 1727,4 | 171438,1 | 935,2 | 50412,7 | 1598,4 | 127822,4 | 633,7 | 51703,9 | 1233,5 | 69554,7 | 863,4 | 47563,4 | 1279,1 | 69886,5 | 921,4 | 54228,6 | 842,1 | 46207,8 | |
| 16 | 1298,9 | 70241,5 | 536,1 | 49852,3 | 1300,9 | 81446,3 | 1249,7 | 80471,2 | 847,5 | 49674,1 | 608,4 | 33635,1 | 976,4 | 52412,3 | 1520,8 | 132336,4 | 1363,4 | 116574,3 | 528,6 | 36743,5 | |
| 17 | 1577,2 | 118699,4 | 780,5 | 36124,5 | 571,2 | 50837,1 | 923,4 | 58423,5 | 960,4 | 51743,8 | 961,8 | 56881,3 | 547,2 | 51479,6 | 794,5 | 38554,7 | 904,3 | 60837,1 | 1742,5 | 162543,9 | |
| 18 | 1206,3 | 64205,8 | 885,4 | 48353,1 | 796,4 | 39724,4 | 771,4 | 39561,7 | 765,8 | 44809,7 | 806,4 | 39705,1 | 630,1 | 29778,1 | 979,5 | 54883,1 | 726,1 | 340052,6 | 1324,5 | 86904,1 | |
| 19 | 1180,5 | 53063,4 | | | 1654,2 | 14852,7 | 573,1 | 50443,1 | 1362 | 103257,8 | 783,4 | 34603,9 | 867,1 | 52421,5 | 874,1 | 52317,2 | | | 1223,1 | 67348,2 | |
| 20 | 791,9 | 37997,4 | | | 1469 | 105362,4 | 1390,4 | 105402,8 | 1227,8 | 65781,6 | 1423,5 | 100953,7 | 583,4 | 43672,5 | 1692,7 | 155409,2 | | | 641,8 | 33541,8 | |
| 21 | 1012,3 | 59967,1 | | | 842,7 | 46305,1 | 723,1 | 30479,1 | 964,1 | 56142 | 1745,1 | 173554,2 | 1430,5 | 102568,4 | 1305,7 | 90573,4 | | | 864,1 | 52587,4 | |
| 22 | 481,4 | 43607,8 | | | 1350,4 | 85739,6 | 828,6 | 35200,8 | | | | 582,4 | 31523,1 | 1542,7 | 132774,1 | 705,4 | 36440,5 | | | 942,7 | 58406,6 |
| 23 | 1038,1 | 58484,9 | | | 761,4 | 33480,7 | 974,1 | 50042,1 | | | | 1332,4 | 94103,5 | 963,4 | 55142,7 | | | | | 1572,9 | 134405,3 |
| 24 | 905,2 | 50797,5 | | | 903,4 | 56984,1 | | | | | | 1568,2 | 119758,4 | 1275,5 | 79307,1 | | | | | 1623,4 | 152493,7 |
| 25 | 1334,7 | 88500,8 | | | 695,4 | 30704,2 | | | | | | 1305,4 | 90711,5 | | | | | | | | |
| 26 | 802,1 | 38418,2 | | | | | | | | | | 1058,6 | 63574,1 | | | | | | | | |
| součet | 25464,6 | 1399738,7 | 24718,2 | 1997263,8 | 27294,6 | 1676115,2 | 23485,5 | 1589310,3 | 20680,2 | 1249274,2 | 27962,8 | 1808284,7 | 24103,7 | 1602109 | 23395,8 | 1507332,2 | 20284,1 | 1672975,9 | 26719,1 | 1860450,1 | |
| průměr | 979,407692 | 53836,1038 | 1373,23333 | 110959,1 | 1091,784 | 67044,608 | 1021,1087 | 69100,4478 | 984,771429 | 59489,2476 | 1075,49231 | 69549,4115 | 1004,32083 | 66754,5417 | 1063,44545 | 68515,1 | 1126,89444 | 92943,1056 | 1113,29583 | 77518,7542 | |
| pokryvnost | | 3,499% | | 4,993% | | 4,190% | | 3,973% | | 3,123% | | 4,521% | | 4,005% | | 3,768% | | 4,182% | | 4,651% | |
| průměrný počet kupek | | 22,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| průměrná pokryvnost | | 4,091% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabulka č. 19 – Infekce patotyp 9391 / Michigan Amber

| Patotyp: Kujavy Sulamit 3 - 9394/ odrůda: Michigan Amber | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|--|
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | | 10 | | |
| | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) | |
| 1 | 1023 | 74812,5 | 1452,6 | 78963,3 | 912,4 | 56974,1 | 1053,4 | 72542,8 | 602,4 | 24012,6 | 819,4 | 40152,6 | 854,1 | 43536,4 | 933,4 | 45452,7 | 748,5 | 42336,8 | 634,2 | 28524,9 | |
| 2 | 1150 | 76395,2 | 1409,7 | 74436,9 | 680,1 | 22544,8 | 672,4 | 33541,6 | 1056,9 | 70124,5 | 1283,4 | 83173,1 | 472,5 | 40763,8 | 753,4 | 40112,4 | 872,5 | 47902,3 | 1483,1 | 92458,7 | |
| 3 | 762,7 | 36401,3 | 1211,9 | 93217 | 748,6 | 35636,4 | 554,1 | 22412,7 | 920,4 | 53623,4 | 895,4 | 49753,2 | 1232,4 | 77831,3 | 1254,1 | 80411,9 | 453,8 | 16023,7 | 1145,2 | 85241,5 | |
| 4 | 1009,2 | 75022,9 | 930,2 | 47253,4 | 1036,1 | 75496,7 | 863,4 | 46586,9 | 791 | 43329,4 | 795,1 | 42532,1 | 899,1 | 50042,7 | 1022,3 | 67542,3 | 660,5 | 29004,8 | 965,7 | 64523,1 | |
| 5 | 1041,7 | 66933,6 | 741,3 | 33245,6 | 951,2 | 56342,1 | 1523,4 | 125320,4 | 813,6 | 38526,1 | 1114,2 | 70105,4 | 630,1 | 25512,3 | 745,8 | 40968,7 | 712,5 | 38580,1 | 623,4 | 25475,4 | |
| 6 | 874,7 | 53505,4 | 914,8 | 39241,5 | 652,1 | 22104,6 | 790,5 | 43667,1 | 725,4 | 33514,9 | 389,1 | 15412,7 | 741,3 | 39504,6 | 411,7 | 27896,4 | 973,1 | 68474,5 | 811,4 | 39978,6 | |
| 7 | 631,5 | 25467,6 | 659,8 | 28453,7 | 1520,4 | 92112,2 | 933,7 | 50114,2 | 921,5 | 50836 | 973,4 | 60147,1 | 917,6 | 59574,1 | 834,9 | 44862,1 | 804,3 | 43887,2 | 1365,1 | 86541 | |
| 8 | 1043,6 | 69791,7 | 906,7 | 50041,7 | 684,1 | 29543,6 | 796,8 | 42957,3 | 427,3 | 36205,8 | 841,7 | 45197,6 | 567,2 | 26784,9 | 914,5 | 57112,4 | 863,4 | 44174,8 | 684,1 | 24125,1 | |
| 9 | 612,2 | 23739,6 | 1320,6 | 75211,3 | 911,2 | 55102,3 | 1291,7 | 79402,5 | 362,1 | 16326,7 | 672,4 | 29423,1 | 1011,4 | 77523,1 | 821,4 | 39812,4 | 467,1 | 17521,4 | 563,2 | 24300,4 | |
| 10 | 704,6 | 32584 | 1145,2 | 74253,4 | 589,7 | 24125,4 | 634,2 | 21228,4 | 749,8 | 40204,1 | 1450,6 | 92887,3 | 930,5 | 52363,9 | 633,8 | 34509,8 | 1130,9 | 75579,2 | 850,9 | 42251,6 | |
| 11 | 535,8 | 21321,2 | 668,4 | 32541 | 733,6 | 30720,5 | 592,7 | 27784,1 | 856,9 | 47852,3 | 700,8 | 33639,9 | 986,7 | 51874,6 | 780,7 | 43859,7 | 1407,2 | 85457,1 | 656,8 | 29738,3 | |
| 12 | 599,9 | 23144,2 | 751,3 | 39874,1 | 1132,5 | 75206,9 | 453,6 | 16227,1 | 542,1 | 23563,7 | 663,4 | 28907,8 | 1302,1 | 75453,1 | 586,7 | 25407,2 | 822,4 | 40723,5 | 748,9 | 44158,2 | |
| 13 | 504,9 | 16565,4 | 638,9 | 27412,5 | 792,4 | 44524,1 | 869,7 | 46371,5 | 581,6 | 24796,4 | 1072,8 | 79503,4 | 631,8 | 22741,5 | 1306,8 | 86771,9 | 614,1 | 23558,1 | 546,1 | 24128,1 | |
| 14 | 690,7 | 34005,1 | 711,5 | 34232,9 | 941,3 | 50412,5 | 941,7 | 53693,7 | 634,9 | 23557,1 | 1237,5 | 94117,2 | 1176,1 | 79403,2 | 689,4 | 29415,1 | 1253 | 95857,1 | 1137,6 | 69507,8 | |
| 15 | 824,7 | 40863,5 | 975,4 | 61253,1 | 491,1 | 18525,4 | 923,2 | 43997,1 | 791,2 | 42850,6 | 780,1 | 39971,4 | 832,1 | 46227,1 | 724,1 | 36419,7 | 1568,4 | 103658 | 1264,2 | 85509,2 | |
| 16 | 734,7 | 30763,1 | 1014,2 | 60122,7 | 829,7 | 42396,1 | 783,1 | 41007,9 | 651,2 | 28406,7 | 954,2 | 54892,2 | 923,1 | 56213,4 | 968,1 | 60215,6 | 518,1 | 26523,4 | 963,1 | 78693,4 | |
| 17 | 922,1 | 41568,7 | 740,5 | 32542,1 | 693,4 | 31235,4 | 651,3 | 27743,6 | 790,5 | 42213,5 | 684,1 | 23004,1 | 747 | 40281,4 | 669,7 | 25476,8 | 758,2 | 41127 | 654,8 | 29412,4 | |
| 18 | 821,3 | 47551,2 | 1276,3 | 88546,6 | 534,8 | 22363,7 | 670,5 | 32835,8 | 712,4 | 32041,5 | 907,4 | 48637,9 | 956,7 | 54073,9 | 1406,8 | 90175,8 | 932,1 | 52183,6 | 1140,4 | 78488,4 | |
| 19 | 785,5 | 40122,8 | 686,5 | 23537,4 | 640,3 | 24586,3 | 734,2 | 35192,4 | 1321,4 | 76353,4 | 1337,1 | 73659,7 | 1057,8 | 71253,1 | 1230,1 | 95741,8 | 431,2 | 30245,1 | 568,7 | 25543,1 | |
| 20 | 1242,3 | 98140,7 | 788,1 | 42523,7 | 911,7 | 57509,5 | 563,4 | 22408,7 | 954,1 | 56124,3 | 831,2 | 45513,2 | 600,4 | 23568,4 | 547,2 | 21589,1 | 815 | 36417,5 | 513,6 | 26741,8 | |
| 21 | 784,1 | 39844 | 1412,5 | 80142,5 | 1304,9 | 83670,8 | 1108,7 | 72362,4 | 334,1 | 14253,7 | 891,3 | 50748,3 | 751,2 | 40556,3 | 679,5 | 27112,3 | 551,2 | 21935,4 | 742,1 | 36853,1 | |
| 22 | 1287,1 | 84932,4 | 498,6 | 20121,8 | 331,4 | 15024,3 | 781,2 | 40119,7 | 684,2 | 23512,7 | 422,5 | 14363,7 | 482,7 | 18420,7 | 952,1 | 55013,7 | 634,1 | 35264,3 | 782,4 | 41587,2 | |
| 23 | 949,1 | 55153,6 | 930,4 | 42365,2 | 946,8 | 60541,8 | 452,1 | 15421,8 | 1284,5 | 73253,1 | 1054,1 | 71128,1 | 937,1 | 53317,2 | 496,8 | 17415,8 | 910,7 | 63412,7 | 1335,9 | 76869,1 | |
| 24 | 832,1 | 43417,2 | 1142,2 | 68859,1 | 750,2 | 39458,1 | 1242 | 87859,4 | 952,4 | 55427,9 | 1574,2 | 102563,8 | 1339,2 | 79153,6 | 1081,4 | 80669,1 | 774,1 | 42891,1 | 458,1 | 21423,5 | |
| 25 | 1288,9 | 74076,9 | 694,5 | 30210,3 | 931,4 | 54113,7 | 694,3 | 29914,2 | 791,8 | 44125,3 | 441,2 | 38202,6 | 1242,1 | 91211,4 | 631,3 | 26423,5 | 1217,1 | 94583,1 | 834,1 | 42582,3 | |
| 26 | 682,3 | 28776,9 | 867,4 | 45258,4 | 743,2 | 39421,5 | 635,1 | 22543,1 | 547,1 | 23607,1 | 768,4 | 41004,1 | 624,3 | 24121,5 | 979,5 | 66508,3 | 871,2 | 49304 | 412,5 | 33608,7 | |
| 27 | 940,2 | 52273,8 | 963,4 | 57423,1 | 850,7 | 43523,1 | 859,4 | 41253,6 | 981,4 | 61483,7 | 986,2 | 62534,2 | 587 | 25430,8 | 959,4 | 50991,2 | 683,1 | 22557,8 | 992,3 | 79856,1 | |
| 28 | 1126,6 | 70253 | 789,4 | 41213,5 | 697,4 | 30443,9 | 744 | 39451,7 | 1243,4 | 79504,8 | 533,6 | 24312,5 | 534,2 | 22507,6 | 1387,2 | 72459,8 | 1142,5 | 78531,4 | 765,4 | 41424,5 | |
| 29 | 742,1 | 38605,1 | 695,4 | 37741,2 | 864,8 | 43381,7 | 1342,4 | 88941,1 | 984,7 | 67854,3 | 428,1 | 29451,4 | 1253,6 | 78524,1 | 514,7 | 23369,8 | 884,1 | 52126,1 | 638,4 | 35124,1 | |
| 30 | 690 | 29861,4 | 854,1 | 48675,9 | 940,7 | 51211,8 | 954,7 | 58406,7 | | | 1037,1 | 66878,3 | 987,1 | 70012,5 | 547,8 | 26098,7 | 528,1 | 20453,1 | 702,5 | 34571,6 | |
| 31 | 1293,6 | 81369,5 | 671,2 | 35578,8 | | | 539,7 | 24153,7 | | | 692,4 | 35507,9 | 706,5 | 33263,1 | 934,2 | 55671,9 | | | 854,1 | 46238 | |
| 32 | 1307,4 | 66956,4 | | | | | 874,5 | 44521,5 | | | 1334,5 | 81547,6 | | | 845,2 | 46111,3 | | | 596,7 | 24110,7 | |
| 33 | 902,7 | 55397,2 | | | | | 937,1 | 50129,7 | | | 1423,7 | 82451,2 | | | 705,1 | 33653,7 | | | | | |
| 34 | | | | | | | 685,1 | 35124,6 | | | | | | | 496,2 | 18873,4 | | | | | |
| 35 | | | | | | | 478,5 | 17854,9 | | | | | | | 782,9 | 40087,6 | | | | | |
| 36 | | | | | | | 1362,4 | 90142,5 | | | | | | | | | | | | | |
| součet | 29341,3 | 1649617,1 | 28463 | 1544493,7 | 24748,2 | 1328253,3 | 29988,2 | 1643236,4 | 23010,3 | 1247485,6 | 29990,6 | 1751324,7 | 26915 | 1551948,3 | 29228,2 | 1634213,9 | 25002,5 | 1440294,2 | 26435 | 1519589,9 | |
| průměr | 889,130303 | 49988,397 | 918,16129 | 49822,3774 | 824,94 | 44275,11 | 833,005556 | 45645,4556 | 793,458621 | 43016,7448 | 908,806061 | 53070,4455 | 868,225806 | 50062,8484 | 835,091429 | 46691,8257 | 833,416667 | 48009,8067 | 826,09375 | 47487,1844 | |
| pokryvnost | | 4,124% | | 3,861% | | 3,321% | | 4,108% | | 3,119% | | 4,378% | | 3,880% | | 4,086% | | 3,601% | | 3,799% | |
| průměrný počet kupek | | 32 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| průměrná pokryvnost | | 3,828% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabulka č. 20 – Infekce patotyp 9394 / Michigan Amber

| Patotyp: Lípa BR04 1 - 9395/ odrůda: Michigan Amber | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | | 10 | |
| | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) |
| 1 | 1281,5 | 104204,1 | 1440,3 | 113819,9 | 1805,6 | 159824,1 | 789,5 | 34152,7 | 744,1 | 32145,1 | 1243,5 | 101996,7 | 1620,4 | 133253,4 | 1230,4 | 103635,2 | 578,3 | 27253,6 | 760,5 | 33785,6 |
| 2 | 1789,9 | 225168,3 | 1159,3 | 88005,3 | 785,1 | 35224,1 | 940,6 | 52307,6 | 908,2 | 44102,4 | 1004,1 | 49635,1 | 543,1 | 24183,4 | 524 | 20863,1 | 1236,1 | 105236,4 | 954,2 | 64825,4 |
| 3 | 1218,8 | 99900,2 | 846 | 48559,1 | 912,3 | 43122,8 | 1175,2 | 71339,5 | 936,1 | 51453,1 | 524,1 | 18574,2 | 729,4 | 33427,8 | 1356,4 | 109536,2 | 963,5 | 63482,9 | 967,8 | 65882,1 |
| 4 | 741,9 | 38577,6 | 888,3 | 46891,4 | 1204,5 | 95748,1 | 638,1 | 29581,2 | 607,4 | 21458,1 | 817,5 | 58439,8 | 631,4 | 28812,4 | 874,1 | 53472,1 | 569,2 | 27423,1 | 601,4 | 27445,1 |
| 5 | 1147,3 | 96919,7 | 1397,2 | 109322,1 | 1153,4 | 96741,2 | 603,9 | 25123,4 | 1244,5 | 103569,1 | 933,4 | 60483,1 | 553,2 | 25036,1 | 657,3 | 33642,8 | 866,7 | 60470,1 | 847,3 | 58009,1 |
| 6 | 1010,4 | 51785,2 | 1890,1 | 163390,4 | 850,7 | 60142,5 | 895,4 | 49205,3 | 732,1 | 16520,3 | 732,1 | 33242,5 | 1145,7 | 88382,9 | 924,1 | 56893,4 | 912,6 | 61447,2 | 563,1 | 22581,4 |
| 7 | 781,4 | 34079,1 | 1370,8 | 121086,1 | 586,9 | 23635,9 | 547,2 | 20412,5 | 556,2 | 24100,8 | 1045,8 | 55321,1 | 1049,1 | 70557,3 | 1157,2 | 90443,1 | 843,1 | 58403,8 | 1430,5 | 120360,8 |
| 8 | 663,5 | 29268,4 | 900,8 | 46537,2 | 941,5 | 46318,7 | 706,4 | 33585,4 | 803,4 | 49361,2 | 811,2 | 48172,5 | 967,8 | 49872,1 | 637,4 | 27485,1 | 1136,2 | 91274,5 | 1362,8 | 111584 |
| 9 | 656,5 | 28016,4 | 1396,1 | 63750,3 | 712,5 | 35224 | 951,4 | 46558,2 | 902,1 | 45823,6 | 758,6 | 40583,4 | 635,2 | 27105,4 | 536,4 | 22123,4 | 1259,8 | 100586,1 | 572,1 | 23889,1 |
| 10 | 809,2 | 47667,2 | 841,5 | 36259,3 | 733,5 | 33571,2 | 741,2 | 36411,2 | 623,7 | 25436 | 954,6 | 54183,7 | 853,4 | 47342,8 | 861,4 | 54711,2 | 986,4 | 70042,5 | 847,2 | 53102,3 |
| 11 | 730,7 | 28106,3 | 1071,2 | 55898,9 | 1149,6 | 88596,7 | 1052,4 | 50889,7 | 739,1 | 37402,1 | 1423,7 | 114258,1 | 964,1 | 60475,1 | 896,1 | 55480,7 | 1520,4 | 129557,6 | 881,3 | 62701,9 |
| 12 | 1058,4 | 51949,6 | 545,9 | 19175 | 1235,4 | 102360,4 | 531,2 | 20146,3 | 870,9 | 48372,1 | 567,4 | 20408,6 | 1050,2 | 73504 | 1420,8 | 116948,3 | 574,1 | 25669,3 | 596,4 | 26321,4 |
| 13 | 824,3 | 57214,1 | 751,3 | 30741,2 | 723,4 | 26853,1 | 740,6 | 34167,1 | 1128,6 | 84261,4 | 994,1 | 61453,7 | 1168,4 | 95472,1 | 604,2 | 27996,8 | 1124,1 | 86624,1 | 910,2 | 53623,4 |
| 14 | 738,8 | 37089,6 | 918,5 | 51001,4 | 563,1 | 23124,1 | 1008,4 | 52458,1 | 1021,5 | 54178,2 | 1244,8 | 104587,2 | 1429,8 | 114753,4 | 780,6 | 35752,1 | 902,4 | 51472,8 | 874,5 | 63665 |
| 15 | 1129,5 | 80318,9 | 1067,8 | 80251,4 | 713,2 | 38421,5 | 822,9 | 40258,6 | 1423,1 | 112384 | 770,5 | 35142,7 | 618,4 | 23582,4 | 913,4 | 50857,6 | 991,3 | 57305,4 | 1107,1 | 82451,3 |
| 16 | 983,1 | 51946,9 | 861,6 | 49649,2 | 1124,3 | 86483,4 | 943,1 | 57806,3 | 547,2 | 19824,7 | 653,6 | 29634,3 | 700,8 | 34582,4 | 600,2 | 26365,1 | 432,1 | 18472,3 | 986,1 | 70123,4 |
| 17 | 736,8 | 34040,7 | 890,2 | 48012,5 | 994,7 | 61004,7 | 1214,2 | 100857,9 | 501,4 | 16607,2 | 1152,1 | 90074,1 | 837,1 | 42214,7 | 1243,7 | 102339,7 | 854,1 | 48539,1 | 563,8 | 20142,5 |
| 18 | 702,1 | 33899,9 | 1139,6 | 68960,1 | 842,5 | 57214,5 | 1307,6 | 112563,1 | 1284,3 | 113507,1 | 536,2 | 21778,6 | 1342,5 | 104539 | 1308,2 | 109675,3 | 811,1 | 47110,3 | 874,2 | 61423,4 |
| 19 | 1343,2 | 96854,1 | 996,5 | 58077,3 | 964,1 | 44708,5 | 574,2 | 29401,3 | 1158,5 | 90157,2 | 834,1 | 55742,1 | 1271,4 | 101472,7 | 566,4 | 27114,5 | 957,8 | 62238,4 | 624,1 | 26563,1 |
| 20 | 1719,7 | 146574,6 | 891,3 | 49825,2 | 1684,2 | 137466,8 | 1141,5 | 81402,5 | 917,2 | 54289,2 | 743,1 | 38002,9 | 578,2 | 24809,1 | 1200,4 | 99603,4 | 1423,7 | 116967,1 | 842,5 | 59887,1 |
| 21 | 705,4 | 34198,2 | 906,4 | 39216,2 | 571,2 | 22708,1 | 684,2 | 27455,8 | 793,1 | 39912,8 | 614,1 | 24107,7 | 807,3 | 487234,1 | | | 605,2 | 30246,8 | 918,6 | 60475,8 |
| 22 | 974,1 | 54127,3 | 930,5 | 55295,6 | 742,5 | 39586,1 | 972,3 | 61472,3 | 1752,4 | 156421,7 | 903,4 | 51037,2 | 693,4 | 27741,2 | | | 753,1 | 36552,1 | 1145,2 | 96711,4 |
| 23 | 1112,9 | 53993,2 | 960,3 | 42223,9 | | | 1172,1 | 91487,1 | 1322,8 | 109851,4 | | | 913,2 | 48223,8 | | | 586,9 | 27405,9 | | |
| 24 | 1082,9 | 77642,8 | 691,8 | 26393,2 | | | 1230,4 | 95107,2 | 563,4 | 25581,4 | | | 1323,8 | 118245,1 | | | 881 | 59874,1 | | |
| 25 | 1120,3 | 82310 | 990 | 58509,1 | | | 1147,5 | 83874,5 | | | | | 822,7 | 49923,7 | | | 912,4 | 56392 | | |
| 26 | 1047,6 | 66572,2 | 707,8 | 23503,7 | | | 579,1 | 22720,1 | | | | | 764,2 | 44008,3 | | | | | | |
| 27 | 710,9 | 34332,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| součet | 26821,1 | 1776757,2 | 26451,1 | 1594355 | 20994,2 | 1358080,5 | 23110,6 | 1360744,9 | 22081,3 | 1376720,2 | 19262 | 1166859,3 | 24014,2 | 1978756,5 | 18292,7 | 1224939,1 | 22681,6 | 1520047,5 | 19230,9 | 1265554,6 |
| průměr | 993,374074 | 65805,8222 | 1017,35 | 61321,3462 | 954,281818 | 61730,9318 | 888,869231 | 52336,3423 | 920,054167 | 57363,3417 | 875,545455 | 53039,0591 | 923,623077 | 76106,0192 | 914,635 | 61246,955 | 907,264 | 60801,9 | 874,131818 | 57525,2091 |
| pokryvnost | 4,442% | | 3,986% | | 3,395% | | 3,402% | | 3,442% | | 2,917% | | 4,947% | | 3,062% | | 3,800% | | 3,164% | |
| průměrný počet kupek | 24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| průměrná pokryvnost | 3,656% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabulka č. 21 – Infekce patotyp 9395 / Michigan Amber

| Patotyp: Chrastava Granny 2 - 9399/ odrůda: Michigan Amber | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | | 10 | |
| | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) |
| 1 | 1083,9 | 79072,7 | 1085,1 | 79689,4 | 1495,4 | 102983,3 | 1126,4 | 64238,1 | 1602,4 | 148563,4 | 1103,1 | 78596,3 | 1563,4 | 141239,8 | 1012,5 | 68596,4 | 1023,5 | 70398,7 | 1102,2 | 71236,4 |
| 2 | 1216,7 | 102032,5 | 1464,2 | 114583,4 | 1706,5 | 158074,2 | 1178,5 | 88546,1 | 986,3 | 63241,5 | 1198,6 | 81243,5 | 1203,4 | 80964,3 | 1152,6 | 66514,3 | 1159,8 | 68542,9 | 1203,2 | 90135,5 |
| 3 | 1171,4 | 98321,2 | 1695,8 | 141605,7 | 2071 | 175698,2 | 1024,2 | 70335,6 | 1085,7 | 69208,7 | 1532,9 | 130254,9 | 1119,7 | 65142,9 | 1248,2 | 88367,4 | 1058,4 | 68021,3 | 1526,4 | 137245,1 |
| 4 | 1119,6 | 79624,1 | 1624,1 | 152097,8 | 1113,6 | 69414,3 | 1237,8 | 96542,8 | 1126,5 | 66859,4 | 1020,8 | 56214,3 | 1036,8 | 56369,7 | 1563,4 | 140215,6 | 1203,1 | 100209,1 | 1035,1 | 69857,9 |
| 5 | 1201,4 | 99378,5 | 1019,2 | 54798,1 | 1120,2 | 67569,8 | 1182,5 | 91253,6 | 1187,6 | 80254,6 | 1257,8 | 98547,1 | 1703,2 | 156357,8 | 1026,4 | 86321,1 | 1568,7 | 128589,4 | 1127,9 | 74213,5 |
| 6 | 1479,5 | 108967,1 | 1205,3 | 80540,7 | 1034,7 | 54948,1 | 1348,9 | 99485,6 | 1242,3 | 100236 | 1321,5 | 101236,4 | 1008,4 | 51246,8 | 1091,7 | 73302,5 | 1745,2 | 162345,6 | 1762,3 | 162354,8 |
| 7 | 1445,8 | 117124,1 | 941,1 | 57912,8 | 993,6 | 56462,2 | 1004,3 | 55402,3 | 1654,7 | 148057,6 | 1197,1 | 83652,4 | 1148,3 | 64526,8 | 1258,7 | 92041,3 | 1042,8 | 57896,1 | 1159,8 | 85637,2 |
| 8 | 1296,6 | 100987,5 | | | 1043,1 | 63274,1 | 1357,2 | 99869,7 | 1709,4 | 154213,8 | | | 1076,5 | 67489,6 | 1296,4 | 100234,2 | 1036 | 59874,1 | 1324,2 | 89508,4 |
| 9 | 1238,7 | 99321,9 | | | 1045,3 | 61996 | 1459,8 | 115204,4 | 1057 | 89657,4 | | | 1352,4 | 103211 | 1087 | 71364,8 | 1322,5 | 101391,4 | | |
| 10 | 1661,9 | 148409,8 | | | 1129,5 | 68342,1 | 1185,6 | 92259,8 | | | | | 957,6 | 59872,1 | | | 1037,1 | 62145,6 | | |
| 11 | | | | | 1391,2 | 100014,6 | | | | | | | 1128,9 | 67125,3 | | | | | | |
| 12 | | | | | 1213,7 | 61732 | | | | | | | 1053,6 | 62435,1 | | | | | | |
| součet | 12915,5 | 1033239,4 | 9034,8 | 681227,9 | 15357,8 | 1040508,9 | 12105,2 | 873138 | 11651,9 | 920292,4 | 8631,8 | 629744,9 | 14352,2 | 975981,2 | 10736,9 | 786957,6 | 12197,1 | 879414,2 | 10241,1 | 780188,8 |
| průměr | 1291,55 | 103323,94 | 1290,68571 | 97318,2714 | 1279,81667 | 86709,075 | 1210,52 | 87313,8 | 1294,65556 | 102254,711 | 1233,11429 | 89963,5571 | 1196,01667 | 81331,7667 | 1192,98889 | 87439,7333 | 1219,71 | 87941,42 | 1280,1375 | 97523,6 |
| pokryvnost | 2,583% | | 1,703% | | 2,601% | | 2,183% | | 2,301% | | 1,574% | | 2,440% | | 1,967% | | 2,199% | | 1,950% | |
| průměrný počet kupek | 9,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| průměrná pokryvnost | 2,150% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabulka č. 22 – Infekce patotyp 9399 / Michigan Amber

| Patotyp: Žatec Sultan 3 - 9402/ odrůda: Michigan Amber | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | | 10 | |
| | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) |
| 1 | 1847 | 200306,5 | 2343,1 | 260780 | 1879,1 | 214530,8 | 1532,6 | 126432 | 1254,7 | 89542,1 | 1685,4 | 141231,2 | 1817 | 180254,3 | 1234,5 | 87982,4 | 1046,5 | 71356,4 | 1658,1 | 146120,5 |
| 2 | 1655,1 | 102431,6 | 1410,9 | 128352,1 | 2421,1 | 353398,1 | 1257,4 | 85957,1 | 927,1 | 48731,2 | 2267,5 | 235698,3 | 1431,2 | 124563,1 | 1552,4 | 130524,1 | 1578,5 | 138212,3 | 1548,9 | 136241,5 |
| 3 | 1598,9 | 129709,2 | 1495,6 | 152183,8 | 1955,3 | 229477,4 | 1735,7 | 166241,1 | 1539,8 | 129875,1 | 1715,4 | 162354,1 | 1572,1 | 122369,4 | 1605,4 | 135223,7 | 1682,9 | 152436,2 | 1194,2 | 73212,6 |
| 4 | 1102,1 | 67970,5 | 2049,4 | 207964,1 | 1494,8 | 131818,4 | 1250 | 83873,4 | 2074,3 | 230105,4 | 1263,7 | 91456,2 | 1426,4 | 118021,8 | 1921,3 | 217598,4 | 1956,4 | 220596,7 | 2326,1 | 245257,2 |
| 5 | 1375,6 | 103920,9 | 1819,3 | 184783,7 | 2131,4 | 290771,8 | 1604,5 | 139125,7 | 2366,2 | 350087,3 | 1550,3 | 134256,1 | 1708,3 | 159768 | 1579,8 | 135423,1 | 1382,1 | 110243,1 | 1861,7 | 191623,1 |
| 6 | 1265,5 | 97269,1 | 2118,7 | 287103,2 | 2084,5 | 283525,3 | 1642,5 | 140656,1 | 1121,3 | 70526,8 | 905,4 | 43572 | 867,2 | 49523,1 | 1143,4 | 72365,4 | 1542,3 | 132542,1 | 1423,6 | 122361,4 |
| 7 | 1605,9 | 139711,3 | 1426,8 | 116990,4 | 1040,8 | 67235,1 | 2041,9 | 229756,1 | 1498,6 | 134214,2 | 1196,6 | 69603,1 | 1286,4 | 100236,1 | 1242,1 | 89702,3 | 2048 | 235337,1 | 1105,7 | 69570,6 |
| 8 | 1480,6 | 127488,3 | 1427,2 | 107679,2 | 1962,8 | 243440,7 | 1832,6 | 191322,4 | 1632,7 | 138516,1 | 1229,1 | 84798,2 | 2053,1 | 155213,2 | 1782,5 | 182354,1 | 1248,7 | 94631,2 | 1721,5 | 171256,2 |
| 9 | 1575,1 | 137535,6 | 1646,5 | 129333,9 | 1689,4 | 159654,1 | 2358,3 | 275632,1 | 1517,3 | 132429,8 | 1974,6 | 198657,3 | 1239,7 | 90245,1 | 1591,8 | 128312,4 | 1526,4 | 129986,3 | 1593,4 | 142361,5 |
| 10 | 1949,8 | 181408,2 | 2026,1 | 256125,8 | 1231,1 | 85648,1 | 1687,1 | 163542,6 | 1261,2 | 86354,2 | 1362,4 | 102569,1 | 1706,5 | 167059,4 | 1397,6 | 104031,2 | 2336,1 | 253642,9 | 2137,9 | 255317,4 |
| 11 | 1813,2 | 177454,9 | 1487,3 | 130807,8 | 2120 | 290314,2 | 1502,4 | 120473,1 | 1304,5 | 98876,7 | 1742 | 168005,7 | 1627,5 | 123569,1 | 2312,6 | 241053,5 | 1745,6 | 170025,6 | 1364,9 | 112021,3 |
| 12 | 954,6 | 56740,5 | 1399,3 | 103372,7 | 1868,2 | 141257,5 | 1861,2 | 198001,4 | 1893,3 | 200132,4 | 1542,1 | 135734,5 | 962,1 | 64235,3 | 1728,5 | 170521,9 | 1801,2 | 187630,4 | 1520,9 | 134226 |
| 13 | 1809,4 | 176324,5 | 1662 | 134269,1 | 2100,1 | 241251,3 | 1325,1 | 98678,2 | 1426,4 | 122543,7 | | | 1423,5 | 119864,2 | 1442 | 122567,4 | 2304,8 | 238540,9 | 1571,3 | 140231,8 |
| 14 | 1568,3 | 139872,1 | 1375,5 | 104154,4 | | | 1567,2 | 132657,7 | 2108,6 | 245314,1 | | | 1847,9 | 197525,6 | 951,6 | 56624,3 | 1124,2 | 70142,6 | 1847,2 | 199045,7 |
| 15 | 1544,7 | 128469,1 | 2111,2 | 283138,2 | | | 1820,4 | 1935001,4 | | | | | 2209,4 | 259310,2 | 2023,5 | 228311,5 | | | | |
| 16 | 2088,9 | 237685 | | | | | 1722,9 | 165389,1 | | | | | 794,2 | 47502,7 | | | | | | |
| 17 | 1700,1 | 165390,1 | | | | | 1647 | 133543,5 | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 1220,3 | 82919,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| součet | 28155,1 | 2452607 | 25798,9 | 2587038,4 | 23978,6 | 2732322,8 | 28388,8 | 4386283 | 21926 | 2077249,1 | 18434,5 | 1567935,8 | 23972,5 | 2079260,6 | 23509 | 2102595,7 | 23323,7 | 2205323,8 | 22875,4 | 2138846,8 |
| průměr | 1564,17222 | 136255,944 | 1719,92667 | 172469,227 | 1844,50769 | 210178,677 | 1669,92941 | 258016,647 | 1566,14286 | 148374,936 | 1536,20833 | 130661,317 | 1498,28125 | 129953,788 | 1567,26667 | 140173,047 | 1665,97857 | 157523,129 | 1633,95714 | 152774,771 |
| pokryvnost | | 6,132% | | 6,468% | | 6,831% | | 10,966% | | 5,193% | | 3,920% | | 5,198% | | 5,256% | | 5,513% | | 5,347% |
| průměrný počet kucek | | 14,8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| průměrná pokryvnost | | 6,082% | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabulka č. 23 – Infekce patotyp 9402 / Michigan Amber

| Patotyp: Horažďovice Florett 1 - 9404/ odrůda: Michigan Amber | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | | 10 | |
| | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) |
| 1 | 2057,7 | 251049,2 | 2270,1 | 269307,1 | 2429,5 | 345215,1 | 2001,9 | 130599,6 | 1768,4 | 201987,3 | 2301,4 | 321019,6 | 2101,2 | 214652 | 2505,3 | 365143,2 | 2415 | 235148,9 | 1875,4 | 227569,8 |
| 2 | 2686,1 | 372547,1 | 1680,9 | 140652,1 | 1269,3 | 89698,7 | 2569,1 | 356954,1 | 2701,1 | 320858,3 | 2012,2 | 124598,3 | 2712,9 | 324158,1 | 2431,5 | 341258,9 | 1805,6 | 212036,5 | 2278,5 | 274859,6 |
| 3 | 2295,5 | 335220,2 | 2211,1 | 277133,1 | 2011,2 | 191254,1 | 2489,1 | 329875,3 | 2515,4 | 299842,1 | 1798,5 | 239451,2 | 1869,7 | 233214,2 | 1945,2 | 254569,7 | 1198,7 | 83547,2 | 1948,1 | 222968,1 |
| 4 | 2266,3 | 308855,3 | 1271,3 | 97930,5 | 2073,4 | 208975,3 | 2500,2 | 312546,8 | 1987,3 | 229875,6 | 2039,1 | 191369,4 | 2314,5 | 349681,5 | 1205,8 | 88968,4 | 2604,8 | 379014,5 | 1453,2 | 96824,1 |
| 5 | 2424,2 | 331723,3 | 2136,4 | 277569,7 | 1899,4 | 235641,1 | 1784,1 | 225498,3 | 2048,5 | 200012,8 | 2593 | 378956,2 | 1248,2 | 95879,4 | 1896,4 | 248962,6 | 2304,9 | 322564,2 | 2496,7 | 330425,8 |
| 6 | | | 2611,8 | 385440,1 | 2512,3 | 345461,2 | 1825,1 | 230124,2 | | | 1187,1 | 82967,1 | 1786,1 | 23145,2 | 1983,5 | 229785,2 | | | 1871,6 | 230245,3 |
| 7 | | | 1206,9 | 84339 | 2501,2 | 298796,1 | | | | | 1542,7 | 128410,9 | | | 1231,2 | 92698,4 | | | | |
| 8 | | | 2085,1 | 244106,3 | | | | | | | | | | | 2578,9 | 353421,2 | | | | |
| součet | 11729,8 | 1599395,1 | 15473,6 | 1776477,9 | 14696,3 | 1715041,6 | 13169,5 | 4554476 | 11020,7 | 1252576,1 | 13474 | 1466772,7 | 12032,6 | 1240730,4 | 15777,8 | 1974807,6 | 10329 | 1232311,3 | 11923,5 | 1382892,7 |
| průměr | 2345,96 | 319879,02 | 1934,2 | 222059,738 | 2099,47143 | 245005,943 | 2194,91667 | 759079,333 | 2204,14 | 250515,22 | 1924,85714 | 209538,957 | 2005,43333 | 206788,4 | 1972,225 | 246850,95 | 2065,8 | 246462,26 | 1987,25 | 230482,117 |
| pokryvnost | | 3,998% | | 4,441% | | 4,288% | | 11,386% | | 3,131% | | 3,667% | | 3,102% | | 4,937% | | 3,081% | | 3,457% |
| průměrný počet kucek | | 6,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| průměrná pokryvnost | | 4,549% | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabulka č. 24 – Infekce patotyp 9404 / Michigan Amber

| Patotyp: Chrlice Sakura 3 - 9406/ odrůda: Michigan Amber | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | | 10 | |
| | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) |
| 1 | 1194,9 | 83969,5 | 1489,2 | 135847,5 | 1598,6 | 131110,2 | 1092,3 | 56987,9 | 1476,2 | 138542,1 | 2012,2 | 254682,1 | 1560,3 | 154263,7 | 1687,2 | 188867,2 | 1983,1 | 232711,9 | 2017,8 | 241567,8 |
| 2 | 1705,8 | 176472,4 | 1645,2 | 142496,1 | 1751,9 | 160001,2 | 1565,4 | 154210,1 | 1201,1 | 91976,3 | 1896,3 | 185964,7 | 1734,2 | 178569,2 | 1935,6 | 203749,2 | 1652,3 | 190546,7 | 1894,5 | 215697,1 |
| 3 | 1548,9 | 122511,9 | 1747,9 | 153778,4 | 1546,3 | 120301,1 | 1498,2 | 140076,2 | 1259,4 | 93976,2 | 1215,4 | 87536,2 | 987,6 | 67523,1 | 1478 | 130247,8 | 1268,9 | 940743,1 | 1305,6 | 89364,5 |
| 4 | 1906,9 | 203874,3 | 932,5 | 56259,1 | 1479,2 | 139851,7 | 1251,9 | 93012,7 | 1703,1 | 178512,1 | 1742,6 | 156986,1 | 1247,1 | 92463,1 | 981,5 | 65249,1 | 1875,7 | 190014,2 | 921,5 | 55365,9 |
| 5 | 1011,6 | 53301,8 | 1646,8 | 187652,4 | 2004,1 | 260012,6 | 2010 | 273109,4 | 1547,5 | 118998,1 | 1602,4 | 180243,1 | 1643,7 | 184569,2 | 1543,2 | 135632,7 | 1004,6 | 53650,1 | 986,9 | 67485,1 |
| 6 | 1637,2 | 189531,3 | 1253,8 | 92669,4 | 1699,4 | 169875,4 | 1260,8 | 93578,9 | 1562,7 | 132102 | 1223 | 92689,3 | 2210,6 | 271259,7 | 2130,4 | 269874,1 | 1321 | 95687,1 | 831,2 | 52012,9 |
| 7 | 1155,4 | 66370,9 | 1346,6 | 85646,3 | 1570,3 | 129898,4 | 1559,8 | 128654,1 | 1921,5 | 209947,5 | 1921,6 | 223694,8 | 1369,4 | 90459,7 | 1692,4 | 154789,6 | 2130,5 | 253691,5 | 1648,1 | 186982,3 |
| 8 | 1540,6 | 118437,7 | | | 1879,6 | 198751,2 | 1987,5 | 214589,1 | | | 1883,4 | 204156,3 | | | 1002,5 | 52489,7 | 902,3 | 50037,4 | | |
| 9 | 1566,2 | 125016,2 | | | 1270,5 | 92253,1 | | | | | 1108,7 | 59569,7 | | | | | 1876,1 | 186572,1 | | |
| 10 | 1999,1 | 260103,4 | | | | | | | | | 1735,4 | 151243,7 | | | | | | | | |
| součet | 15266,6 | 1399589,4 | 10062 | 854349,2 | 14799,9 | 1402054,9 | 12225,9 | 1154218,4 | 10671,5 | 964054,3 | 16341 | 1596766 | 10752,9 | 1039107,7 | 12450,8 | 1200899,4 | 14014,5 | 2193654,1 | 9605,6 | 908475,6 |
| průměr | 1526,66 | 139958,94 | 1437,42857 | 122049,886 | 1644,43333 | 155783,878 | 1528,2375 | 144277,3 | 1524,5 | 137722,043 | 1634,1 | 159676,6 | 1536,12857 | 148443,957 | 1556,35 | 150112,425 | 1557,16667 | 243739,344 | 1372,22857 | 129782,229 |
| pokryvnost | | 3,499% | | 2,136% | | 3,505% | | 2,886% | | 2,410% | | 3,992% | | 2,598% | | 3,002% | | 5,484% | | 2,271% |
| průměrný počet kucek | | 8,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| průměrná pokryvnost | | 3,178% | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabulka č. 25 – Infekce patotyp 9406 / Michigan Amber

| Patotyp: Čáslav směs B 1 - 9409/ odrůda: Michigan Amber | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------|-----------------------------------|--------------------|-----------------------------------|--------------------|-----------------------------------|--------------------|-----------------------------------|--------------------|-----------------------------------|--------------------|-----------------------------------|--------------------|-----------------------------------|--------------------|-----------------------------------|--------------------|-----------------------------------|--------------------|-----------------------------------|
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | | 10 | |
| | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) |
| 1 | 1895,6 | 145580,8 | 1034,5 | 76062,8 | 1911,2 | 168521,4 | 927,3 | 47294,3 | 2009,1 | 151913,6 | 490,6 | 14989,3 | 800,8 | 40127,2 | 1911,5 | 165974,2 | 1824 | 214235,2 | 1037,2 | 77589,1 |
| 2 | 1271,9 | 75513,8 | 1033,1 | 63268,6 | 829,3 | 37253,1 | 496,3 | 15124,9 | 1231,3 | 79865,1 | 920,7 | 41253,8 | 1375,2 | 79598,3 | 880,1 | 32548,9 | 1359,4 | 119562,1 | 1469,1 | 150120,8 |
| 3 | 1299,2 | 84978,6 | 502,4 | 16056,3 | 919,5 | 40362,1 | 1048,5 | 54863,1 | 910,2 | 34215,3 | 1870 | 200541,3 | 503,7 | 15823,5 | 487,2 | 14986,5 | 815,2 | 42987,2 | 803,4 | 39874,5 |
| 4 | 880,8 | 44777,8 | 828,2 | 35292,4 | 1301,9 | 70125,3 | 1298,3 | 85698,6 | 1369,1 | 119254,1 | 935,1 | 48251,3 | 1424,1 | 131278,9 | 1301,5 | 84596,4 | 1621,3 | 139685,1 | 1768,2 | 187968,4 |
| 5 | 1059,4 | 57976,6 | 923,2 | 46659,5 | 2009,7 | 181239 | 1501,2 | 161021,1 | 1498,3 | 162009,2 | 1231,2 | 80214,6 | 1923,4 | 157891,1 | 948,7 | 51487,9 | 512,4 | 16578,9 | 924,3 | 42159,7 |
| 6 | 803,1 | 35656,3 | 1470,9 | 117267,7 | 1490,8 | 150248,3 | 886,1 | 29887,2 | 940,5 | 50896,1 | 1524,6 | 152364,9 | 1319,5 | 86547,4 | 1361,4 | 110258,9 | 1048,1 | 63248,5 | 2039,7 | 189785,3 |
| 7 | 1296,1 | 91067 | 2287 | 243521 | 1099,5 | 82161,2 | 928,3 | 39579,6 | 914,8 | 38981,3 | 499,2 | 14898,7 | 921,3 | 42897,4 | 1386,2 | 135241,9 | 978,6 | 52458,3 | 2214,1 | 251365,8 |
| 8 | 1138,4 | 67520,7 | 1150,1 | 90111,7 | 2039,8 | 187213,9 | 1486,2 | 120037,5 | 2030,2 | 183215,2 | 801,3 | 40121,6 | 836,4 | 37589,1 | 2024,1 | 180054,8 | 1912,7 | 158974,2 | 768,4 | 358342,1 |
| 9 | 1182 | 62392 | 2188,1 | 273467 | 1906,5 | 160314,2 | 1179,9 | 76291,9 | 2189,3 | 239879,2 | 1612,1 | 132540,2 | 1824,1 | 20785,3 | 1259,6 | 73210,4 | 2114,5 | 245697,1 | 1375,6 | 120457,1 |
| 10 | 2038,9 | 157127,7 | 1654,8 | 173617,3 | 1483,4 | 121398,1 | 809,5 | 40112,3 | 798,2 | 39587,1 | 1896,2 | 159625,1 | 512,4 | 16254 | 1842,1 | 262141,2 | 479,8 | 12489,6 | 518,4 | 17452,6 |
| 11 | 1605,8 | 116613 | 1508 | 1307133,1 | 2194,1 | 256321,5 | 915,6 | 38694,2 | 1511,1 | 169989,8 | 1032,1 | 61258,3 | 2040,1 | 189249,2 | 792,1 | 34512,9 | 1667,2 | 187489,2 | 1935,7 | 195215,9 |
| 12 | 1548 | 142840,3 | 932,8 | 49979,1 | 1319,2 | 73698,6 | 1809,3 | 198463,1 | 1298 | 84210,1 | 1391,6 | 121589,3 | 1986,3 | 178596,3 | 1156,4 | 69986,3 | 1201,1 | 79854,4 | | |
| 13 | 976,8 | 51139,4 | 897,4 | 33371,2 | 1942,3 | 163213,1 | 789,6 | 31256,2 | 2039,1 | 179979,6 | 915,8 | 39871 | 1125,3 | 66359,2 | 1468,5 | 156987,2 | | | | |
| 14 | 1817,2 | 209071,3 | 1471,1 | 141421,9 | 1098,3 | 66215,9 | 1478,6 | 150369,2 | 1298,6 | 83548,7 | | | | | 936,4 | 50012,5 | | | | |
| 15 | 1357,9 | 109209,7 | 1164,5 | 67324,9 | 500,1 | 15697,3 | | | 1106,5 | 60178,5 | | | | | 2019,5 | 179521,5 | | | | |
| 16 | 2045,8 | 192219,4 | | | | | | | | | | | | | 926,5 | 39785,1 | | | | |
| 17 | 1902,3 | 155627,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| součet | 24119,2 | 1799311,9 | 19046,1 | 2734554,5 | 22045,6 | 1773983 | 15554,7 | 1088693,2 | 21144,3 | 1677722,9 | 15120,5 | 1107519,4 | 16592,6 | 1062996,9 | 20701,8 | 1641306,6 | 15534,3 | 1333259,8 | 14854,1 | 1630331,3 |
| průměr | 1418,77647 | 105841,876 | 1269,74 | 182303,633 | 1469,70667 | 118265,533 | 1111,05 | 77763,8 | 1409,62 | 111848,193 | 1163,11538 | 85193,8 | 1276,35385 | 81768,9923 | 1293,8625 | 102581,663 | 1294,525 | 111104,983 | 1350,37273 | 148211,936 |
| pokryvnost | 4,498% | | 6,836% | | 4,435% | | 2,722% | | 4,194% | | 2,769% | | 2,657% | | 4,103% | | 3,333% | | 4,076% | |
| průměrný počet kulek | 13,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| průměrná pokryvnost | 3,962% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabulka č. 26 – Infekce patotyp 9409 / Michigan Amber

| Patotyp: Chrlice Samanta 2 - 9415/ odrůda: Michigan Amber | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | | 10 | |
| | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) |
| 1 | 1476,6 | 144535,5 | 1744,4 | 165873,3 | 1699,5 | 175896,1 | 1298,9 | 97856,9 | 1802,6 | 196871,2 | 1358,5 | 98542,1 | 2450,6 | 236571,1 | 1302,5 | 96687,9 | 1482,3 | 145269,4 | 1381,2 | 95609,7 |
| 2 | 2620,2 | 259684 | 2207,9 | 225698,1 | 1399,5 | 129430,8 | 1548,5 | 1500124,9 | 1733,5 | 150369,4 | 1524,8 | 149987,2 | 1629 | 165472 | 1493,1 | 146874,3 | 1789,4 | 178965,1 | 1422,4 | 134256,8 |
| 3 | 1876,6 | 202102,6 | 1377,2 | 125670,8 | 1698,7 | 175029,3 | 1234,2 | 95123,9 | 1276,3 | 94875,6 | 1127,1 | 86957,2 | 1224,3 | 94581,5 | 2098,7 | 214573,1 | 1624,1 | 159687,2 | 1864,9 | 199873,1 |
| 4 | 1297,6 | 96610,7 | 1760,5 | 161243,1 | 2100,3 | 235897,1 | 1381,9 | 100021,9 | 1405,4 | 135421 | 1439,7 | 120042,6 | 1328,5 | 95201,1 | 1729,8 | 161245 | 1325,2 | 100037,5 | 1714,2 | 156324,1 |
| 5 | 1333,7 | 97012,2 | 1732,1 | 169321,1 | 1759,1 | 169835,1 | 1799,8 | 187987,4 | 1785,2 | 177845,1 | 1789,4 | 182145,6 | 1640,9 | 160101,3 | 1845,2 | 197589,3 | 1715,2 | 148321,5 | 1786,4 | 180457,2 |
| 6 | 1680,1 | 140122,7 | 1372,3 | 94138,7 | 1740,9 | 168548,9 | 2459,4 | 241598,3 | 1370,1 | 110847,2 | 2351,4 | 235411,2 | 1722,7 | 160867,2 | 1542,9 | 158621,4 | 1213,7 | 92987,5 | 2145,6 | 245123,6 |
| 7 | 1677,5 | 162390,1 | | | 1298,1 | 99897,1 | 1459,6 | 139587,1 | 1656,9 | 162154,7 | 1742,5 | 152496,4 | | | 987,2 | 82458,7 | 1504,6 | 146502 | | |
| 8 | | | | | | | 1351,4 | 1200478,1 | | | 1036,4 | 59468,1 | | | 1687,1 | 149657,8 | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | 1327,8 | 96578,6 | | | | | | | | |
| součet | 11962,3 | 1102457,8 | 10194,4 | 941945,1 | 11696,1 | 1154534,4 | 12533,7 | 3562778,5 | 11030 | 1028384,2 | 13697,6 | 1181629 | 9996 | 912794,2 | 12686,5 | 1207707,5 | 10654,5 | 971770,2 | 10314,7 | 1011644,5 |
| průměr | 1708,9 | 157493,971 | 1699,06667 | 156990,85 | 1670,87143 | 164933,486 | 1566,7125 | 445347,313 | 1575,71429 | 146912,029 | 1521,95556 | 131292,111 | 1666 | 152132,367 | 1585,8125 | 150963,438 | 1522,07143 | 138824,314 | 1719,11667 | 168607,417 |
| pokryvnost | 2,756% | | 2,355% | | 2,886% | | 8,907% | | 2,571% | | 2,954% | | 2,282% | | 3,019% | | 2,429% | | 2,529% | |
| průměrný počet kupek | 7,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| průměrná pokryvnost | 3,269% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabulka č. 28 – Infekce patotyp 9415 / Michigan Amber

| Patotyp: Čáslav směr B 2 - 9416/ odrůda: Michigan Amber | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | | 10 | |
| | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) |
| 1 | 1803,2 | 213359,7 | 1761,8 | 188042,6 | 1233,3 | 90713,2 | 1456,9 | 93547,1 | 1504,2 | 123112,6 | 1924,1 | 243263,1 | 1564,8 | 138523,1 | 1562,4 | 140265,1 | 1553,2 | 133593 | 1608,1 | 140596,2 |
| 2 | 1936,8 | 216325,1 | 1656,8 | 166534,5 | 1484,8 | 97744,4 | 1842,5 | 187658,2 | 1753,1 | 178215,4 | 1562,1 | 140125,4 | 2256,3 | 226354,8 | 1021,6 | 58864,2 | 1634,5 | 142310,2 | 1975,2 | 141236,5 |
| 3 | 1375,8 | 100939,5 | 1578,1 | 136985,5 | 830,1 | 67254,2 | 1601,5 | 168548,2 | 1061 | 65236,1 | 882,1 | 63804,2 | 1746,5 | 176524,2 | 2124,5 | 207326,4 | 712,4 | 60128,1 | 1506,9 | 145211,3 |
| 4 | 2006,2 | 174146 | 1810,6 | 188834,2 | 1594,7 | 137761,2 | 1542,1 | 135214,9 | 1689,4 | 170021,5 | 1025,3 | 66523,1 | 1208,7 | 80572,3 | 861,2 | 67895 | 1748,3 | 186102,4 | 896,4 | 75583,1 |
| 5 | 1623,7 | 148498,6 | 1538,3 | 140662,7 | 1496,8 | 97659,6 | 498,5 | 56342,1 | 1259,8 | 97254,1 | 1234,2 | 94586,7 | 1522,7 | 136410,2 | 1653,8 | 157214,5 | 1540,8 | 152734,3 | 1224,8 | 85469,7 |
| 6 | 1525,3 | 130900,4 | 1972,5 | 215080,7 | 1193,4 | 64570,8 | 896,4 | 65429,5 | 2103,6 | 198963,4 | 1549,8 | 137251,4 | 1329,8 | 100253,4 | 1058,7 | 70296,1 | 1405,4 | 93947,8 | 1681,9 | 159902,8 |
| 7 | 1415,2 | 74803,1 | 1588,1 | 156646,3 | 1728,1 | 130691 | 1548,4 | 139875,1 | 2115,2 | 215301,1 | 2135,4 | 203510,2 | 1632,4 | 158423,8 | 1524,9 | 130249,5 | 1931,5 | 23123,2 | 1733 | 170589,4 |
| 8 | 1589,1 | 137622,7 | 1576,4 | 147689,5 | 1208,1 | 87000,6 | 2358,9 | 256312 | 1347,2 | 101236,4 | 567,8 | 87639,1 | 1602,4 | 150698,7 | 1687,4 | 162348,2 | 1238,4 | 26314,7 | 2289,1 | 241583,7 |
| 9 | 1317,2 | 82250,3 | 2346,1 | 257687,4 | 1625,9 | 148625,1 | 2014,7 | 197259,4 | 1258,7 | 98075,1 | 1437,2 | 111254,6 | 1109,4 | 62014,1 | 1953 | 256302,2 | 1628,1 | 149863,3 | 1300,5 | 91969,7 |
| 10 | 507,6 | 82950,3 | 1863,1 | 198527,2 | 1497,8 | 112091,2 | 1697,4 | 168542,1 | 1458,9 | 115124,5 | 1683,4 | 169547,2 | 1472,5 | 101198,2 | 1342,1 | 98964,2 | 1586,7 | 143231,8 | 1674,5 | 168124,5 |
| 11 | 1553,6 | 136938,1 | 1629,9 | 171419,1 | 1642,5 | 151210,9 | 1128,8 | 62876,4 | 1607,3 | 160214,5 | 1319,8 | 97896,1 | 584,2 | 89697 | 1746,5 | 138542,1 | 1842,9 | 193214,5 | 1025,6 | 65330,8 |
| 12 | 1042,8 | 60694,6 | | | 1934,9 | 238201,5 | 1254,3 | 94587,1 | 1185,4 | 66283,4 | 1538,2 | 142569,7 | 1665,9 | 167234,9 | | | 1624,5 | 142569,7 | 1578,1 | 149869,4 |
| 13 | | | | | 1253,7 | 92817,2 | 1623,1 | 170249,5 | 1049,7 | 67458,9 | 1634,2 | 150241,3 | 1320,9 | 89968,4 | | | 1179,4 | 64598,3 | 1625,8 | 163452,9 |
| 14 | | | | | 1536,9 | 112767,4 | 1467,8 | 100021,2 | | | 1258,7 | 89657,2 | 1354,2 | 93571,1 | | | | | 1987,4 | 201036,4 |
| 15 | | | | | 2137,4 | 206784,8 | 1352,4 | 95681,4 | | | 2138,4 | 211504,6 | | | | | | | | |
| 16 | | | | | 1656,8 | 156320,2 | | | | | 1536,7 | 146523,7 | | | | | | | | |
| 17 | | | | | 1343,6 | 114362,8 | | | | | | | | | | | | | | |
| součet | 17696,5 | 1559428,4 | 19321,7 | 1968109,7 | 25398,8 | 2106576,1 | 22283,7 | 1992144,2 | 19393,5 | 1656497 | 23427,4 | 2155897,6 | 20370,7 | 1771444,2 | 16536,1 | 1488267,5 | 19626,1 | 1511731,3 | 22107,3 | 1999956,4 |
| průměr | 1474,70833 | 129952,367 | 1756,51818 | 178919,064 | 1494,04706 | 123916,241 | 1485,58 | 132809,613 | 1491,80769 | 127422,846 | 1464,2125 | 134743,6 | 1455,05 | 126531,729 | 1503,28182 | 135297,045 | 1509,7 | 116287,023 | 1579,09286 | 142854,029 |
| pokryvnost | 3,899% | | 4,920% | | 5,266% | | 4,980% | | 4,141% | | 5,390% | | 4,429% | | 3,721% | | 3,779% | | 5,000% | |
| průměrný počet kupek | 12,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| průměrná pokryvnost | 4,553% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabulka č. 29 – Infekce patotyp 9416 / Michigan Amber

| Patotyp: Chrastava Granny 1 - 9418/ odrůda: Michigan Amber | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | | 10 | |
| | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) |
| 1 | 1523,6 | 137832,1 | 1862,5 | 211956,5 | 1532,6 | 139876,5 | 1434,8 | 114209,8 | 1356,2 | 102543,6 | 1227,4 | 90143,5 | 956,4 | 68423,5 | 1140,8 | 81254,6 | 1409,8 | 120365,4 | 1245,5 | 93578,1 |
| 2 | 1753,2 | 148316,4 | 1308,2 | 125079,4 | 1802,4 | 178635,1 | 1227,3 | 88452,1 | 1489,7 | 131204,5 | 1248,3 | 100102,3 | 1512,1 | 136214,5 | 1387,4 | 115367,9 | 1147,9 | 86321,1 | 908,5 | 69810,2 |
| 3 | 1717,1 | 171881,3 | 2301,1 | 251326,4 | 1506,7 | 134120,7 | 2241,7 | 186938,3 | 1101,5 | 73860,4 | 1462,8 | 123542,8 | 1207,8 | 92105,4 | 1461,5 | 124536,1 | 925,4 | 66742,5 | 2012,5 | 197342,5 |
| 4 | 1587,1 | 156611,8 | 1847,3 | 183262,1 | 1432,8 | 126228,4 | 1125,9 | 76589,4 | 973,4 | 68253,4 | 1911,7 | 160531,2 | 1336 | 95876,1 | 1245,8 | 94365,8 | 1763,4 | 152364 | 1136,4 | 79631,4 |
| 5 | 1553,2 | 144415,5 | 1232 | 95761,1 | 954,8 | 62547 | 560,4 | 28342,8 | 1521,6 | 140008,4 | 1042,1 | 79534,8 | 2138,4 | 200134,6 | 1224,7 | 85623,4 | 1224,5 | 86341,2 | 1254,2 | 94113,5 |
| 6 | 1817,3 | 174286,6 | 1174,7 | 68986,5 | 1293,4 | 100325,4 | 1280,7 | 99862,1 | 1746,2 | 148339,2 | 1352,9 | 110207,3 | 1230,4 | 89671,4 | 1579,8 | 154208,1 | 1004,8 | 75008,4 | 1330,5 | 119896,2 |
| 7 | 1475,7 | 140377,6 | 1327,1 | 117313,2 | 1123,1 | 73546,1 | 1458,2 | 120312,6 | 1287,1 | 99007,5 | 1283,7 | 100532,7 | 1256,8 | 100369,1 | 1879,3 | 182210,9 | 1523,4 | 149609,5 | 1227,1 | 92354,1 |
| 8 | 527,1 | 18002 | 1288,9 | 118568,7 | 1429,8 | 111367,4 | 1222,7 | 83667,1 | 1568,7 | 150421,9 | 1229,6 | 89305,1 | 1930,4 | 219304,8 | 904,3 | 61205,4 | 1320,8 | 112589,7 | 1563,4 | 143652 |
| 9 | | | 1415,7 | 110257,3 | 1491,2 | 125420,6 | 1108,9 | 72968,3 | 1450,8 | 124215,3 | | | 1318,9 | 105640,2 | 1235,4 | 88465,7 | 1102,5 | 71209,3 | | |
| 10 | | | 1229,2 | 87946,4 | 904,5 | 64527,1 | | | 897,3 | 59705,3 | | | | | 1123,4 | 82249,5 | 1416,5 | 123578,1 | | |
| 11 | | | 1342,4 | 98002,8 | 1947,8 | 229784 | | | 1358,9 | 109528,4 | | | | | | | 1842,7 | 175361,2 | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | 1238 | 89602,1 | | |
| 13 | | | 1556 | 123227,9 | | | | | | | | | | | | | 1921,1 | 120145,6 | | |
| 14 | | | 1212,7 | 93162,8 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | 984,6 | 70842,8 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| součet | 11954,3 | 1091723,3 | 21347,6 | 1853903 | 17023,7 | 1495071,7 | 11660,6 | 871342,5 | 14751,4 | 1207087,9 | 10758,5 | 853899,7 | 12887,2 | 1107739,6 | 13182,4 | 1069487,4 | 17840,8 | 1429238,1 | 10678,1 | 890378 |
| průměr | 1494,2875 | 136465,413 | 1423,17333 | 123593,533 | 1418,64167 | 124589,308 | 1295,62222 | 96815,8333 | 1341,03636 | 109735,264 | 1344,8125 | 106737,463 | 1431,91111 | 123082,178 | 1318,24 | 106948,74 | 1372,36923 | 109941,392 | 1334,7625 | 111297,25 |
| pokryvnost | | 2,729% | | 4,635% | | 3,738% | | 2,178% | | 3,018% | | 2,135% | | 2,769% | | 2,674% | | 3,573% | | 2,226% |
| průměrný počet kupek | | 10,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| průměrná pokryvnost | | 2,967% | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabulka č. 30 – Infekce patotyp 9418 / Michigan Amber

| Patotyp: Chrlice 2 - 9422/ odrůda: Michigan Amber | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | | 10 | |
| | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) |
| 1 | 1493,9 | 111798,4 | 1839,4 | 145632,1 | 1354,2 | 83500,4 | 1560,7 | 142365,2 | 1211,5 | 88028,1 | 1885,4 | 154526,3 | 1646,9 | 142213,5 | 1841,2 | 146372,9 | 1571,4 | 140879,5 | 1259,7 | 86353 |
| 2 | 1942,4 | 173186,2 | 1502,9 | 132547,1 | 1908,1 | 161213,1 | 1721,3 | 130012,5 | 933,6 | 40105,8 | 1205 | 86923,5 | 1125,8 | 79653,2 | 1023,4 | 70412,5 | 1138,7 | 80671 | 1748,2 | 155047,1 |
| 3 | 957,1 | 45450,1 | 1098,3 | 70120,3 | 1003,2 | 67253,1 | 1400,2 | 116325,4 | 2058,7 | 167255,3 | 1761,5 | 150243,5 | 987,3 | 52003,4 | 1539,7 | 132967,8 | 924,1 | 41202,8 | 1200,5 | 84253,1 |
| 4 | 1643 | 145988,4 | 1620,3 | 130203,1 | 963,1 | 48239,5 | 986,4 | 53263,4 | 1496,1 | 118214,5 | 1233,8 | 90206,7 | 1756,2 | 143253,1 | 987,6 | 16204,8 | 1668,2 | 141236,2 | 1072,4 | 68634,2 |
| 5 | 1728,6 | 129454,2 | 1241 | 93107,2 | 1224,3 | 91452,3 | 1796,4 | 134589,1 | 2153,4 | 194211,5 | 1340,9 | 96371,5 | 1482,4 | 117749,2 | 1359,7 | 83654,1 | 1338,5 | 98604,3 | 1863,1 | 143202,8 |
| 6 | 1248,4 | 94473,1 | 1924,5 | 169004,1 | 2049,8 | 196542,3 | 1630,2 | 138521 | 1336,5 | 76589,1 | 2254,1 | 200410,1 | 1731,1 | 134231,6 | 1157,4 | 84563,1 | 2083,1 | 170153,4 | 1349,7 | 98507,3 |
| 7 | 1473,3 | 118693,1 | 1200,3 | 89578,1 | 1732,4 | 135214,1 | 1920,7 | 173256,4 | 1945,2 | 179589,6 | 1723,5 | 142008,4 | 1243,6 | 97058,1 | 1639,1 | 146376,9 | 1530,2 | 128363,7 | 1696,4 | 142124,9 |
| 8 | 1712,4 | 141235,1 | 2256,1 | 200120,3 | 1448,2 | 117896,1 | 2231 | 225361,4 | 1764 | 140201,3 | 1121,3 | 74023,6 | 1803,6 | 143276,5 | 1775,8 | 154259,7 | 1752,1 | 143620,5 | 848,7 | 31459,7 |
| 9 | 1356,4 | 95646,2 | 1109,3 | 72105,8 | 2136,1 | 190241,3 | 1602,7 | 140568,7 | 1196,8 | 86435,7 | 912,5 | 39408,4 | 830,4 | 26123,5 | 2149,7 | 196786,2 | 1227,5 | 93673,1 | 957,4 | 49568,1 |
| 10 | 1853,8 | 140319,8 | 1738,9 | 132547,1 | 954,1 | 46253,1 | 1532,4 | 129670,5 | 1342,1 | 88521,4 | 1502,4 | 133210,3 | 1569,7 | 138159,4 | 1546,8 | 140243,5 | 1594,1 | 144871,2 | 1687,4 | 144548,4 |
| 11 | 1181,1 | 80404,1 | 1624,1 | 137204,6 | 1702,1 | 138546,1 | 1112,1 | 76502,8 | 842,1 | 28695,1 | 1283,7 | 94257,3 | 1647,2 | 153739,1 | 1047,8 | 68952,4 | 1381,2 | 88752,3 | 2360,1 | 223539,5 |
| 12 | 1355,4 | 81003,1 | 1566,4 | 135621,4 | 1153,4 | 88756,2 | 1225,1 | 93008,7 | 1311,4 | 80245,5 | 893,1 | 33210,5 | 1112,8 | 778513,4 | 1214,1 | 82121,3 | 1670,5 | 140228,3 | 1596,4 | 144280,7 |
| 13 | 2213,4 | 208810,2 | 1146,8 | 83547,2 | 1469,2 | 123623,2 | 862,1 | 30950,2 | 1864,2 | 142125,3 | 1237,5 | 80342,6 | 1542,8 | 133612,4 | 1342,3 | 99421,1 | 1904,1 | 173239,6 | 1251,3 | 98640,7 |
| 14 | 1337,2 | 95758,9 | 897,2 | 33245,1 | 1982,1 | 186775,9 | 1640,8 | 150421,7 | 1198,6 | 87115,6 | 2139,8 | 178689,4 | 2150,9 | 194201,8 | 1854,9 | 150215,2 | 1731,3 | 144526,1 | 1152,4 | 87524,1 |
| 15 | 1120,9 | 78097,1 | 1636,4 | 140024,5 | 1654,2 | 140025,1 | 1205,4 | 85622,7 | | | 1633,7 | 137243,1 | 1249,7 | 97467,1 | 2014,3 | 162579,6 | 1093,4 | 69853,1 | | |
| 16 | 1616,2 | 126155,4 | 1754,2 | 137896,1 | | | 1865,3 | 145124,3 | | | 1627,9 | 136658,1 | 1621,4 | 129534,7 | | | 851,2 | 34212,3 | | |
| 17 | 1768 | 154236,2 | | | | | 1249,2 | 96981,1 | | | 1743,9 | 140936,7 | 921,5 | 40579,8 | | | 1542,8 | 129458,7 | | |
| 18 | 2145,9 | 181690,8 | | | | | | | | | 1509,7 | 137583,7 | | | | | | | | |
| 19 | 1588,3 | 139954,7 | | | | | | | | | 1142,5 | 80258,1 | | | | | | | | |
| součet | 29735,7 | 2342355,1 | 24156,1 | 1902504,1 | 22734,5 | 1815531,8 | 25542 | 2062545,1 | 20654,2 | 1517333,8 | 28152,2 | 2186511,8 | 24423,3 | 2601369,8 | 22493,8 | 1735131,1 | 25002,4 | 1963546,1 | 20043,7 | 1557683,6 |
| průměr | 1565,03684 | 123281,847 | 1509,75625 | 118906,506 | 1515,63333 | 121035,453 | 1502,47059 | 121326,182 | 1475,3 | 108380,986 | 1481,69474 | 115079,568 | 1436,66471 | 153021,753 | 1499,58667 | 115675,407 | 1470,72941 | 115502,712 | 1431,69286 | 111263,114 |
| pokryvnost | 5,856% | | 4,756% | | 4,539% | | 5,156% | | 3,793% | | 5,466% | | 6,503% | | 4,338% | | 4,909% | | 3,894% | |
| průměrný počet kucek | 16,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| průměrná pokryvnost | 4,921% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabulka č. 31 – Infekce patotyp 9422 / Michigan Amber

| Patotyp: Hradec nad Svitavou 2 - 9423/odrůda: Michigan Amber | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | | 10 | |
| | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) | obvod pustule (μm) | plocha pustule (μm ²) |
| 1 | 1676,7 | 178684,8 | 2248,4 | 250008,4 | 2265,2 | 256956,1 | 1735,2 | 169258,1 | 2700,6 | 250116,9 | 1959,6 | 209866,2 | 1875,6 | 214521,3 | 1126 | 34857,2 | 2289,7 | 287123,9 | 1938,2 | 239501 |
| 2 | 2659,3 | 249313,9 | 2156,7 | 240889,8 | 2111,3 | 220152,3 | 2105,2 | 214569 | 2361,2 | 268987,1 | 1879,8 | 178524,3 | 1987,5 | 254853,1 | 2571,2 | 225489,1 | 2268,3 | 235458,5 | 1398,1 | 97611,9 |
| 3 | 2170,7 | 195354,4 | 1504,7 | 149912,7 | 1989 | 265314 | 2015,9 | 210951,3 | 2205,1 | 250939,4 | 2311,2 | 251211,8 | 2654,2 | 225891,6 | 2451,2 | 254890,5 | 1874,2 | 214523 | 2059,3 | 223121,8 |
| 4 | 1320,4 | 75628,9 | 2016,4 | 247782,2 | 1911,3 | 201259,2 | 2703,5 | 250169,3 | 1974 | 245125 | 2178,6 | 251389,7 | 2432,7 | 289541 | 2357,8 | 243321,2 | 1954,1 | 248652,3 | 2412,1 | 249951,2 |
| 5 | 1842,7 | 169981,6 | 1867,1 | 203090,7 | 1698,2 | 180986,8 | 1700,6 | 169874,1 | 2351,2 | 260748,5 | 2599,5 | 238569,2 | 2354,9 | 268215,3 | 2257,4 | 234872,6 | 2148 | 239478,2 | 1902,3 | 191259,3 |
| 6 | 1736,7 | 148624,9 | 2133,2 | 255895,6 | 2153,9 | 241056,3 | 1987,2 | 258746,1 | 2278,2 | 253911 | 2241,9 | 249896,3 | 2196,4 | 199879,3 | 1985,4 | 248654,2 | 1674,2 | 148978,2 | 2568,1 | 221009,7 |
| 7 | 1973 | 172541,8 | 1919,6 | 248425,7 | 2001,3 | 232153,2 | 1918,7 | 242561,4 | 1401,5 | 78965,9 | 2238,5 | 225796,2 | 1903,5 | 198573,5 | 1599,4 | 165871 | 1403,5 | 98654,9 | 1987,1 | 201245,3 |
| 8 | 1924,1 | 272313 | 2185,5 | 241029,4 | 1935,6 | 253964,1 | 1964 | 243111,2 | 1587,9 | 156258 | | | 1798,5 | 258647 | 2389 | 274657,5 | 1924,1 | 238965 | 1958,4 | 221231,8 |
| 9 | 2082,8 | 215520,3 | | | 1678,2 | 154321 | | | 1116 | 78954,2 | | | 1564,3 | 149589 | | | 2478,9 | 297342,1 | | |
| 10 | 2257,5 | 254927,3 | | | 1785,1 | 286354,1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 1967 | 212045,8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| součet | 21610,9 | 2144936,7 | 16031,6 | 1837034,5 | 19529,1 | 2292517,1 | 16130,3 | 1759240,5 | 17975,7 | 1844006 | 15409,1 | 1605253,7 | 18767,6 | 2059711,1 | 16737,4 | 1682613,3 | 18015 | 2009176,1 | 16223,6 | 1644932 |
| průměr | 1964,62727 | 194994,245 | 2003,95 | 229629,313 | 1952,91 | 229251,71 | 2016,2875 | 219905,063 | 1997,3 | 204889,556 | 2201,3 | 229321,957 | 2085,28889 | 228856,789 | 2092,175 | 210326,663 | 2001,66667 | 223241,789 | 2027,95 | 205616,5 |
| pokryvnost | | 5,362% | | 4,593% | | 5,731% | | 4,398% | | 4,610% | | 4,013% | | 5,149% | | 4,207% | | 5,023% | | 4,112% |
| průměrný počet kupek | | 8,7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| průměrná pokryvnost | | 4,720% | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabulka č. 32 – Infekce patotyp 9423 / Michigan Amber

| Patotyp: Horažďovice Florett 2 - 9425/ odrůda: Michigan Amber | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | | 10 | |
| | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) | obvod pustule (µm) | plocha pustule (µm ²) |
| 1 | 1609,7 | 159378,6 | 1419,4 | 100493,5 | 583,1 | 24156,2 | 614,5 | 25871,6 | 2041 | 192145,7 | 560,1 | 23526,1 | 1542,6 | 128547,2 | 912,5 | 52346,7 | 1215,3 | 62353,1 | 559,3 | 26574,1 |
| 2 | 1531 | 105425,2 | 721,7 | 34292,4 | 745,1 | 38485,7 | 1150 | 63542,1 | 1423,5 | 119872,5 | 782,4 | 44125,3 | 753,6 | 44125,4 | 1504,2 | 124523,4 | 872,1 | 48705,4 | 1024,1 | 55997,3 |
| 3 | 1449,2 | 116796,3 | 1481,1 | 98102,7 | 1102,8 | 66235,4 | 587,4 | 23542,4 | 546,8 | 20045,8 | 1154,8 | 66372,4 | 485,1 | 19942,3 | 894,2 | 49632,9 | 1020,6 | 57421,5 | 451,7 | 194100,6 |
| 4 | 1681,4 | 120073,6 | 1393 | 88465,7 | 1258,7 | 69754,1 | 1459,7 | 120047,1 | 958,7 | 60761,4 | 991,4 | 65368,7 | 883,4 | 48722,5 | 816,4 | 41283,1 | 486,7 | 19586,4 | 798,5 | 46857,1 |
| 5 | 2080,6 | 201546,3 | 1364,8 | 97090,7 | 865,2 | 45239,1 | 732,4 | 33542,1 | 623,9 | 29106,4 | 523,7 | 19675,2 | 786,2 | 47412,2 | 516,8 | 17452,4 | 1245,5 | 69422,8 | 468,5 | 17724,3 |
| 6 | 1337,2 | 96594,1 | 724,2 | 33683,5 | 602,4 | 28407,5 | 691,7 | 40867 | 549,9 | 23041,7 | 783,5 | 45216,4 | 1159,7 | 62452,1 | 784,5 | 44238,7 | 890,8 | 51423,7 | 1260,4 | 79698,7 |
| 7 | 984,5 | 55656,4 | 1038,8 | 59793,7 | 1453,6 | 124523,1 | 405,7 | 14526,9 | 689,2 | 41537,4 | 906,4 | 50514,2 | 603,4 | 27754,3 | 480,9 | 18424,6 | 1689,4 | 124528,4 | 911,2 | 54523,9 |
| 8 | 1206,9 | 79866,4 | 1231 | 84987,5 | 997,4 | 63004,7 | 784,5 | 39985,4 | 1305,7 | 87596,1 | 1723,5 | 135263,4 | 1004,8 | 67856,7 | 631,2 | 33155,9 | 498,7 | 21857,4 | 1008,2 | 69874,1 |
| 9 | 1200,9 | 55326,4 | 1019,7 | 55779,2 | 1051,2 | 55231,5 | 1196,4 | 50421,7 | 1235,4 | 76534,1 | 411,5 | 17452,7 | 1357,9 | 94763,9 | 1248,7 | 76504,3 | 748,5 | 43369,7 | 1424,1 | 90968,5 |
| 10 | 996,5 | 52496,4 | 1001,2 | 66838,2 | 446,5 | 17586,7 | 1053,4 | 53214,5 | 722,8 | 31352,4 | 853,1 | 42238,7 | 1125,3 | 60504,8 | 846,7 | 40225,4 | 954,1 | 58167,9 | 694,1 | 40112,8 |
| 11 | 1097,5 | 54365,1 | 854,4 | 49142,3 | 642,8 | 36412,5 | 552,1 | 22142,5 | 814,6 | 38586,3 | 886,1 | 49863,1 | 928,9 | 58743,2 | 1671,2 | 164520,8 | 667,2 | 40123,2 | 574,3 | 22114,7 |
| 12 | 1411,3 | 107680,4 | 1228,1 | 80412,5 | 1705,8 | 135246,5 | 1004,5 | 65405,3 | 526,4 | 20120,9 | 527 | 22405,3 | 930,4 | 53264,9 | 741,2 | 42123,7 | 1742,5 | 140276,8 | 658,4 | 41208,9 |
| 13 | 743,7 | 35506,6 | 1070,5 | 52966,7 | 1047,8 | 60081,2 | 658,7 | 39704,1 | 1669,8 | 125362,4 | 723,4 | 37423,1 | 623,5 | 34712,1 | 563,8 | 25793,1 | 541,1 | 22542,1 | 773,2 | 43304,4 |
| 14 | 864,5 | 42425,9 | 782,2 | 43551,4 | 1056,9 | 63372,9 | 950,3 | 56612,4 | 542,1 | 22142,5 | 734,2 | 40578,1 | 1226,4 | 74528,6 | 490,2 | 19442,8 | 1007,1 | 64525,3 | 1547,9 | 158742,3 |
| 15 | 929,3 | 51014,2 | 746,1 | 42913,2 | 847,2 | 40153,7 | 1362,1 | 99412,5 | 907,2 | 51438,7 | 1143,5 | 48839,4 | 1340,5 | 97822,7 | 633,7 | 364873,9 | 632,4 | 34118,7 | 457,3 | 16074,2 |
| 16 | 843,2 | 39982,1 | 621,7 | 37651,9 | 573,6 | 23377,4 | 1134,1 | 61839 | 764,1 | 44253,1 | 1256,2 | 78591,8 | 1340,5 | 97822,7 | 633,7 | 364873,9 | 632,4 | 34118,7 | 457,3 | 16074,2 |
| 17 | 621,3 | 33216,4 | 498,6 | 21036,4 | 872,6 | 47093,8 | 781,4 | 45576,8 | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 598,1 | 25201,9 | 652,7 | 39875,1 | 935,4 | 54263,4 | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | 492,1 | 20047,5 | 592,4 | 26736 | | | | | | | | | | | | | | |
| součet | 21186,8 | 1432552,3 | 18341,3 | 1107124,1 | 17380,5 | 1019361,4 | 15118,9 | 856253,4 | 15321,1 | 983897,4 | 15112,7 | 847685,4 | 14751,7 | 921152,9 | 15879,6 | 1289121,2 | 16776,6 | 1008879,9 | 13983,3 | 1032024,1 |
| průměr | 1177,04444 | 79586,2389 | 965,331579 | 58269,6895 | 914,763158 | 53650,6 | 889,347059 | 50367,8471 | 957,56875 | 61493,5875 | 839,594444 | 47093,6333 | 983,446667 | 61410,1933 | 835,768421 | 67848,4842 | 932,033333 | 56048,8833 | 822,547059 | 60707,3 |
| pokryvnost | 3,581% | | 2,768% | | 2,548% | | 2,141% | | 2,460% | | 2,119% | | 2,303% | | 3,223% | | 2,522% | | 2,580% | |
| průměrný počet kucek | 17,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| průměrná pokryvnost | 2,625% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabulka č. 34 – Infekce patotyp 9425 / Michigan Amber

| Patotyp: Žatec Sultan 3 - 9402 / odrůda: Akteur | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------|-------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | | 10 | |
| | obvod pustule(µm) | plocha pustule(µm ²) | obvod pustule(µm) | plocha pustule(µm ²) | obvod pustule(µm) | plocha pustule(µm ²) | obvod pustule(µm) | plocha pustule(µm ²) | obvod pustule(µm) | plocha pustule(µm ²) | obvod pustule(µm) | plocha pustule(µm ²) | obvod pustule(µm) | plocha pustule(µm ²) | obvod pustule(µm) | plocha pustule(µm ²) | obvod pustule(µm) | plocha pustule(µm ²) | obvod pustule(µm) | plocha pustule(µm ²) |
| 1 | 943,1 | 62268,3 | 897,7 | 59160,2 | 987,6 | 75443,1 | 493,1 | 15273,1 | 782,1 | 40152,7 | 623,4 | 26153,1 | 950,4 | 64215,1 | 743,1 | 31587,1 | 530,6 | 17458,2 | 966,4 | 76804,1 |
| 2 | 830,2 | 48045,4 | 876,7 | 53829,9 | 433,2 | 11412,1 | 576,1 | 22708,2 | 406,2 | 12739,4 | 1102,1 | 85124,7 | 775,1 | 38142,7 | 781,5 | 40588,3 | 733,9 | 33256,1 | 508,1 | 19007,3 |
| 3 | 421,9 | 10130,6 | 740,6 | 26299,3 | 709,2 | 23009,4 | 917,2 | 87996,1 | 751,1 | 32588,9 | 779,1 | 38112,4 | 960,4 | 77842,8 | 974,5 | 81766,2 | 790,6 | 40547,2 | 763,3 | 42361,2 |
| 4 | 664,3 | 27331,9 | 1073,4 | 76075,3 | 812,4 | 44878,2 | 843,5 | 48263,8 | 974,5 | 80142,5 | 964,1 | 78293,8 | 634,1 | 30442,9 | 450,7 | 15423,9 | 960,4 | 77563,1 | 880,4 | 58948,7 |
| 5 | 846,8 | 47632,4 | 401,2 | 10057 | 611,5 | 22711,3 | 800,8 | 45908,3 | 1152,4 | 92874,5 | 831 | 49004 | 952,6 | 67124,5 | 801,6 | 45882,7 | 536,1 | 19758,4 | 626,5 | 28743,1 |
| 6 | 759,7 | 36455,9 | 841,7 | 51375,3 | 558,1 | 20174,8 | 897,1 | 60771,5 | 522,8 | 14908,3 | 525,2 | 18509,7 | 798,1 | 42755,1 | 512,3 | 16721,5 | 411,8 | 10332,6 | 431,3 | 15804,7 |
| 7 | 756,7 | 38543,4 | 421,6 | 12320,1 | 416,5 | 13805,6 | 604,1 | 26607,4 | 887,1 | 58223,2 | 783,1 | 39442,1 | 510,4 | 18443,3 | 408,1 | 9351,8 | 861,4 | 55634,1 | 496,2 | 17992,9 |
| 8 | 522,3 | 17734,5 | 635,9 | 27191,5 | 497,1 | 16397 | 911,3 | 82123,4 | 691,4 | 30084,1 | 566,4 | 23813,6 | 969,2 | 80468,5 | 1193,4 | 94812,7 | 1097,2 | 88472,1 | 564,5 | 24379,1 |
| 9 | 732,8 | 34782,5 | 837,3 | 50002,5 | 1103,8 | 80174,3 | 964,2 | 78004,8 | 958,7 | 76813,4 | 780,9 | 37493,3 | 1080,1 | 81204,2 | 963 | 78555,9 | 745,8 | 35191,2 | 680,5 | 29334,1 |
| 10 | 609,9 | 21708,3 | 759,8 | 40799,5 | 1032,5 | 68331,5 | 723,5 | 31820,9 | 452,1 | 14005,3 | | | 942,1 | 72881,9 | 560,3 | 20839,6 | 823,1 | 45937,4 | 840,7 | 52009,3 |
| 11 | 772,3 | 37765,2 | | | 461,6 | 15508,6 | 830,7 | 44003,7 | 712,8 | 28456,8 | | | 430,5 | 15435,8 | 833,1 | 47948,1 | | | 946,8 | 73996,7 |
| 12 | 715,6 | 32348 | | | | | 743,5 | 28906,1 | 496,7 | 17552 | | | 845,7 | 49997,2 | | | | | 429,7 | 15007,8 |
| 13 | | | | | | | 521,1 | 15227,3 | | | | | | | | | | | 550,8 | 18746,9 |
| součet | 8575,6 | 414746,4 | 7485,9 | 407110,6 | 7623,5 | 391845,9 | 9826,2 | 587614,6 | 8787,9 | 498541,1 | 6955,3 | 395946,7 | 9848,7 | 638954 | 8221,6 | 483477,8 | 7490,9 | 424150,4 | 8685,2 | 473135,9 |
| průměr | 714,633333 | 34562,2 | 748,59 | 40711,06 | 693,045455 | 35622,3545 | 755,861538 | 45201,1231 | 732,325 | 41545,0917 | 772,811111 | 43994,0778 | 820,725 | 53246,1667 | 747,418182 | 43952,5273 | 749,09 | 42415,04 | 668,092308 | 36395,0692 |
| pokryvnost | | 1,037% | | 1,018% | | 0,980% | | 1,469% | | 1,246% | | 0,990% | | 1,597% | | 1,209% | | 1,060% | | 0,091% |
| průměrný počet kupek | | 11,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| průměrná pokryvnost | | 1,070% | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabulka č. 36 – Infekce patotyp 9402 / Akteur

| Patotyp: Kujavy Sulamit 3 - 9394 / odrůda: Alana | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------------|-------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | | 10 | |
| | obvod pustule(µm) | plocha pustule(µm ²) | obvod pustule(µm) | plocha pustule(µm ²) | obvod pustule(µm) | plocha pustule(µm ²) | obvod pustule(µm) | plocha pustule(µm ²) | obvod pustule(µm) | plocha pustule(µm ²) | obvod pustule(µm) | plocha pustule(µm ²) | obvod pustule(µm) | plocha pustule(µm ²) | obvod pustule(µm) | plocha pustule(µm ²) | obvod pustule(µm) | plocha pustule(µm ²) | obvod pustule(µm) | plocha pustule(µm ²) |
| 1 | 1215,9 | 91713,5 | 1152,4 | 90472,1 | 645,1 | 24500,8 | 635,1 | 22784,1 | 958,1 | 60742,1 | 976,1 | 57402,1 | 856,7 | 45114,2 | 1520,5 | 128475,1 | 1102 | 68459,1 | 1122,4 | 86451,2 |
| 2 | 741,3 | 31760,4 | 1297,3 | 95774,2 | 692,1 | 26748,1 | 964,2 | 61205,7 | 711,2 | 30425,7 | 1350,4 | 115241,3 | 1096,2 | 75948,3 | 863,2 | 45201,3 | 603,4 | 23210,5 | 1239,6 | 95442,1 |
| 3 | 1249,7 | 96553,4 | 960,2 | 57462,3 | 1360,2 | 125421,7 | 990 | 58473,6 | 736,2 | 34198,1 | 842,1 | 46589,7 | 913,5 | 54103,6 | 896,1 | 48753,2 | 692,4 | 27448,6 | 1162,4 | 94125,6 |
| 4 | 1308,5 | 117982,6 | 1527,6 | 124996,7 | 912,2 | 51424,3 | 1459,7 | 115247,1 | 719,5 | 33632,9 | 638,4 | 24152,8 | 1362,1 | 118309,4 | 643,2 | 25488,1 | 1205,4 | 90006,8 | 986,4 | 62412,3 |
| 5 | 1036,5 | 61611,8 | 745,2 | 30157,1 | 672,5 | 27401,5 | 1067,4 | 65119,2 | 1442,4 | 115361,2 | 610,2 | 22008,9 | 1263,1 | 97125,4 | 1052,7 | 68499,4 | 764,1 | 36751,1 | 735,8 | 34661,2 |
| 6 | 975,7 | 58329,1 | 721,3 | 30027,1 | 924,1 | 53362,1 | 802,4 | 40063,8 | 1088,2 | 76900,3 | 846,7 | 42198,6 | 844,3 | 49003,5 | 968,4 | 59372,1 | 968,4 | 58469,7 | 826,5 | 45802,1 |
| 7 | 1099,2 | 68347,2 | 883,4 | 44520,6 | 823,6 | 37164,2 | 912,5 | 52073,6 | 1032,4 | 66007,5 | 973,1 | 60143,2 | 876,2 | 45267,3 | 752,1 | 34690,7 | 1036,4 | 67422,1 | 1002,1 | 54283,1 |
| 8 | 723,3 | 31228,9 | 1056,8 | 70488,4 | 661,8 | 26014,9 | 1362,5 | 105245,3 | 915,4 | 63470,2 | 782,3 | 38050,4 | 970,5 | 57125,3 | 1358,2 | 116247,5 | 730,5 | 35627,1 | 1089,3 | 71452,1 |
| 9 | 680,2 | 26164,6 | 1179,6 | 99339,5 | 749,2 | 33147,4 | 974,5 | 55379,8 | 813,6 | 42501,4 | 1260,3 | 95433,6 | 675,1 | 27100,6 | 1567,2 | 130858,6 | 864,9 | 42330,9 | 821,3 | 42370,5 |
| 10 | 980,1 | 59145,5 | 1080,8 | 71345,9 | 725 | 30715,4 | 854,2 | 43922,1 | 1180,9 | 94117,5 | 1162,4 | 89472,1 | 880,7 | 45903,7 | 831,9 | 44102,1 | 625,4 | 23541,8 | 961 | 57193,4 |
| 11 | 1563,1 | 124587,3 | 1511,7 | 123055,5 | 884,6 | 46907,8 | 1125,3 | 86742,9 | 748,1 | 36867,5 | 1524,6 | 120084,5 | 1167,2 | 93068,5 | 1201,3 | 92458,3 | 820,1 | 44006,1 | 650,8 | 25189,7 |
| 12 | 871,4 | 41492,1 | 1309,8 | 91595,6 | 934,5 | 56088,3 | 1008,2 | 59671,8 | 936,7 | 57349,8 | 914,6 | 64282,7 | 970,3 | 57113,2 | 854,1 | 46282,8 | 978,6 | 59704,4 | 1455,2 | 111630,8 |
| 13 | 989,7 | 59158,5 | 981,2 | 66472,1 | 1332,5 | 117489,2 | 850,7 | 44002,9 | 1252,6 | 94708,2 | 943,5 | 56801,5 | 1362,8 | 118097,5 | 1025,3 | 60224,4 | 933,2 | 56831,2 | 1028,5 | 65439,2 |
| 14 | 1329,5 | 114777,8 | 623,5 | 23771,5 | 846,2 | 44875,1 | 698,2 | 27124,1 | 726,4 | 33964,6 | 1159,3 | 93451,2 | 912,1 | 51208,8 | 955,6 | 60297,6 | 1252,1 | 95473,6 | | |
| 15 | 1431,2 | 108491,2 | 954,2 | 58124,6 | 1023,5 | 65748,2 | | | 1006,2 | 63874,1 | 734 | 33905,8 | 1422,3 | 111563,2 | 743,1 | 36901,7 | 635,1 | 24106,5 | | |
| 16 | | | 736,4 | 34800,6 | 1195,2 | 96784,6 | | | 1028,5 | 67494,8 | 1191,5 | 92473,5 | | | 950,6 | 55125,9 | 761,2 | 36408,7 | | |
| 17 | | | 961,2 | 57197,4 | 1236,2 | 92542,1 | | | 881,3 | 43007,9 | 614,3 | 24896,9 | | | 1428,7 | 109488,7 | | | | |
| 18 | | | 713,5 | 29443,5 | | | | | 1152,1 | 90412,3 | | | | | | | | | | |
| 19 | | | 752,4 | 34092,7 | | | | | 814,2 | 40286,9 | | | | | | | | | | |
| součet | 16195,3 | 1091343,9 | 19148,5 | 1233137,4 | 15618,5 | 956335,7 | 13704,9 | 837056 | 18144 | 1145323 | 16523,8 | 1076588,8 | 15573,1 | 1046052,5 | 17612,2 | 1162467,5 | 13973,2 | 789798,2 | 13081,3 | 846453,3 |
| průměr | 1079,68667 | 72756,26 | 1007,81579 | 64901,9684 | 918,735294 | 56255,0412 | 978,921429 | 59789,7143 | 954,947368 | 60280,1579 | 971,988235 | 63328,7529 | 1038,20667 | 69736,8333 | 1036,01176 | 68380,4412 | 873,325 | 49362,3875 | 1006,25385 | 65111,7923 |
| pokryvnost | 2,728% | | 3,083% | | 2,391% | | 2,093% | | 2,863% | | 2,691% | | 2,615% | | 2,906% | | 1,974% | | 2,116% | |
| průměrný počet kucek | 16,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| průměrná pokryvnost | 2,546% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabulka č. 40 – Infekce patotyp 9394 / Alana

| Patotyp: Horažďovice Florett 1 - 9404/ odrůda: Alana | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------------|-------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | | 10 | |
| | obvod pustule(um) | plocha pustule(um ²) | obvod pustule(um) | plocha pustule(um ²) | obvod pustule(um) | plocha pustule(um ²) | obvod pustule(um) | plocha pustule(um ²) | obvod pustule(um) | plocha pustule(um ²) | obvod pustule(um) | plocha pustule(um ²) | obvod pustule(um) | plocha pustule(um ²) | obvod pustule(um) | plocha pustule(um ²) | obvod pustule(um) | plocha pustule(um ²) | obvod pustule(um) | plocha pustule(um ²) |
| 1 | 1298,5 | 114617,1 | 1325,7 | 116754,9 | 940,7 | 60719,5 | 967,2 | 68112,1 | 973,5 | 72904,5 | 1396,4 | 119785,2 | 910,3 | 58112,4 | 1239,6 | 97481,2 | 1099,4 | 85173,5 | 1269,8 | 103420,4 |
| 2 | 1187,8 | 98533,1 | 1032,4 | 69411,5 | 990,5 | 70331,6 | 1296,3 | 112547,2 | 817,2 | 50431,2 | 1024,3 | 64712,5 | 1059,7 | 58462,7 | 1005,7 | 70115,6 | 1175,4 | 92407,1 | 1126,3 | 89112,4 |
| 3 | 1298,3 | 111363,1 | 981,4 | 69005,7 | 1235,9 | 95412,3 | 883,4 | 55402,1 | 956,2 | 70993,1 | 1083,1 | 81245,8 | 1239,4 | 101445,7 | 1248,4 | 98002,3 | 966,2 | 70021,5 | 1091,4 | 80438,8 |
| 4 | 1351,5 | 115712,1 | 841,1 | 45109,7 | 972,5 | 70121,5 | 1022,4 | 64119,8 | 1005,4 | 74537,6 | 868,9 | 50411,9 | 1191,5 | 98572,6 | 947,2 | 62481,7 | 815,8 | 48735,6 | 1184,5 | 95520,7 |
| 5 | 1237,2 | 97865,4 | 1074,2 | 81205,6 | 1025,9 | 63421,8 | 1087,5 | 86940,8 | 1429,8 | 139472,5 | 1005,8 | 68001,4 | 1125,4 | 88471,2 | 1097,3 | 80716,4 | 1384,7 | 124582,1 | 725,4 | 31482,4 |
| 6 | 1019,6 | 65097,1 | 783,5 | 37653,3 | 912,5 | 61225,7 | 1054,3 | 65207,2 | 1154,2 | 90153,2 | 1275,4 | 109060,7 | 1062,4 | 57142,1 | 1029,4 | 67480,9 | 1233,4 | 100842,7 | 779,8 | 40063,5 |
| 7 | 1257,7 | 107854,3 | 1082,4 | 85611,9 | 859,1 | 50234,6 | 730,6 | 33928,7 | 1081,4 | 88473,6 | 748,2 | 37469,1 | 642,1 | 23571,6 | 1094,8 | 68024,5 | 1327,5 | 124580,9 | 813,4 | 49701,4 |
| 8 | 1216,4 | 92437,9 | 1213,4 | 95110,7 | 1291,4 | 110807,2 | 1284,7 | 108402,6 | 1015,2 | 68112,8 | 1322,8 | 115472,8 | 1007,1 | 70428,1 | 1176,4 | 95471,2 | 724,5 | 34001,2 | 1064,5 | 74854,6 |
| 9 | 1063,7 | 63747,5 | 942 | 60327,5 | 1057,3 | 62994,3 | 934,5 | 60887,5 | 990 | 63524,9 | 1391,6 | 122540,9 | 1247,4 | 106870,9 | 1484,7 | 137480,2 | 957,4 | 66779,8 | 1372,4 | 120084,7 |
| 10 | 1048,5 | 65435,7 | 1033,2 | 65086,2 | 1023,5 | 64008,1 | 989,2 | 73539,6 | 1083,5 | 84596,7 | 1405,2 | 136507,6 | 772,3 | 40918,6 | 1319,5 | 119748,4 | 1184,1 | 95708,4 | 1144,8 | 88475,6 |
| 11 | 1040,7 | 71196,6 | 904,7 | 58710,4 | 1090,2 | 82300,6 | 1024,5 | 75361,4 | 1049,8 | 55127,9 | 1199,8 | 99753,1 | 915,5 | 67482,1 | 933,7 | 65701,1 | 1168,5 | 93471,5 | 893,5 | 57880,3 |
| 12 | 868,4 | 50184,1 | 955,3 | 61004,3 | 712,5 | 30742,5 | 990,1 | 68142,1 | 631,2 | 23641,5 | 1173,8 | 94520,8 | 1067,8 | 64882,7 | 1231,5 | 101884,7 | 942,8 | 66840,7 | 1041,1 | 66127,4 |
| 13 | 1046,3 | 55371,3 | 1180,7 | 96104,5 | 743,5 | 32496,7 | 1045,2 | 68497,5 | 1025,3 | 66142,8 | 924,1 | 66422,5 | 841,2 | 47408,1 | 1076,5 | 78411,6 | 1346,5 | 118473,4 | 1082,5 | 75482,1 |
| 14 | 860,8 | 48914,8 | 1020,3 | 67125,3 | 1096,4 | 82113,6 | 1382,5 | 120583,6 | 978,2 | 63471,2 | 958,4 | 68371,9 | 942,5 | 63497,8 | 1253,1 | 97150,2 | 1028,4 | 68743,6 | 1145 | 86007,2 |
| 15 | 989,8 | 69921,3 | | | 1362,4 | 121473,5 | 1092,5 | 80446,8 | 1032,2 | 68472,1 | 1045,8 | 55193,7 | 1064,8 | 59114,3 | 1037,1 | 69489,9 | 1054,2 | 70588,4 | 739,5 | 35842,9 |
| 16 | 1015 | 69984,2 | | | 1189,5 | 97183,2 | 763,5 | 38400,2 | 1287,5 | 109845,3 | 1152 | 91005,3 | 1290,3 | 110254,9 | 812,4 | 46300,3 | 718,8 | 30720,5 | 913,5 | 60804,1 |
| 17 | 994,1 | 61245,3 | | | 1256,9 | 100128,1 | | | 1358,1 | 120588,1 | 1079,5 | 84203,7 | | | | | 1289,5 | 110467,8 | 1328,4 | 120553,4 |
| 18 | 1053,7 | 70666,8 | | | 1050,8 | 72459,8 | | | 1321,8 | 119843,2 | 1001,2 | 67192,4 | | | | | | | 1244,7 | 105482,1 |
| 19 | 976,1 | 66942,5 | | | | | | | 1287,6 | 104003,8 | | | | | | | | | | |
| 20 | 1079,6 | 80401,7 | | | | | | | 742,3 | 38471,4 | | | | | | | | | | |
| součet | 21903,7 | 1577491,9 | 14370,3 | 1008221,5 | 18811,5 | 1328174,6 | 16548,4 | 1180519,2 | 21220,4 | 1572807,4 | 20056,3 | 1531871,3 | 16379,7 | 1116635,8 | 17987,3 | 1355940,2 | 18417,1 | 1402138,7 | 18960,5 | 1381334 |
| průměr | 1095,185 | 78874,595 | 1026,45 | 72015,8214 | 1045,08333 | 73787,4778 | 1034,275 | 73782,45 | 1061,02 | 78640,37 | 1114,23889 | 85103,9611 | 1023,73125 | 69789,7375 | 1124,20625 | 84746,2625 | 1083,35882 | 82478,7471 | 1053,36111 | 76740,7778 |
| pokryvnost | 3,944% | | 2,521% | | 3,320% | | 2,951% | | 3,932% | | 3,830% | | 2,792% | | 3,390% | | 3,505% | | 3,453% | |
| průměrný počet kupek | 17,3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| průměrná pokryvnost | 3,364% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabulka č. 45 – Infekce patotyp 9404 / Alana

| Patotyp: Horažďovice Florett 1 - 9404/ odrůda: Akteur | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------|-------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | | 10 | |
| | obvod pustule(µm) | plocha pustule(µm ²) | obvod pustule(µm) | plocha pustule(µm ²) | obvod pustule(µm) | plocha pustule(µm ²) | obvod pustule(µm) | plocha pustule(µm ²) | obvod pustule(µm) | plocha pustule(µm ²) | obvod pustule(µm) | plocha pustule(µm ²) | obvod pustule(µm) | plocha pustule(µm ²) | obvod pustule(µm) | plocha pustule(µm ²) | obvod pustule(µm) | plocha pustule(µm ²) | obvod pustule(µm) | plocha pustule(µm ²) |
| 1 | 930,8 | 61940,5 | 530,1 | 19542,1 | 1102 | 75486,9 | 913,5 | 51036,2 | 780,3 | 43691,2 | 1192,4 | 88142,2 | 648,7 | 27431,2 | 924,3 | 63504,2 | 621,2 | 24838,7 | 523,1 | 17485,2 |
| 2 | 1020,9 | 70158,8 | 512,3 | 18443,5 | 756,3 | 45128,1 | 654,2 | 28423,1 | 715,4 | 33652,1 | 1263,4 | 88457,1 | 951,9 | 68472,5 | 762,1 | 44798,3 | 989,5 | 70152,4 | 560,4 | 21408,1 |
| 3 | 910,5 | 59081,4 | 628,4 | 25760,8 | 1388,4 | 98452,2 | 893,1 | 56284,1 | 691,2 | 30715,3 | 633,2 | 30354,2 | 1178,3 | 85609,3 | 504,3 | 19452,7 | 823,6 | 52473,5 | 884,5 | 55903,4 |
| 4 | 1036,9 | 72625,9 | 824,5 | 48466,9 | 1249,1 | 87125,3 | 826,3 | 49640,3 | 796,9 | 45002,6 | 743,8 | 42909,6 | 486,9 | 16224,3 | 893,1 | 58143,2 | 930,2 | 67008,9 | 922,7 | 65001,9 |
| 5 | 1365,8 | 91531,8 | 748,8 | 41593,4 | 528,6 | 21589,1 | 1008,6 | 75221,3 | 809,1 | 44881,7 | 681,2 | 29112 | 831,2 | 46802,1 | 1239,6 | 89172,1 | 515,4 | 19047,3 | 1149,7 | 80475,3 |
| 6 | 705,3 | 30025,4 | 813,2 | 45128,5 | 569,1 | 23991,5 | 742,5 | 42155,6 | 523,6 | 19508,9 | 1153,2 | 84201,2 | 793,1 | 44005,2 | 1308,2 | 94332,1 | 731,4 | 36412,5 | 573,6 | 24119,4 |
| 7 | 790,5 | 44436,7 | 742,1 | 43560,2 | 815,4 | 46388,1 | 1142,1 | 82136,2 | 1390,2 | 100582,1 | 872,6 | 53912,1 | 822,3 | 45208,3 | 820,1 | 45216,9 | 1572,3 | 125700,5 | 780,1 | 40074,2 |
| 8 | 764,1 | 43958,1 | 682,1 | 29402,3 | 947 | 67402,3 | 903,2 | 58441,1 | 564,3 | 24873,6 | 624,3 | 24165,8 | 710,3 | 31458,2 | 775,1 | 44178,5 | 1530,2 | 120364,1 | 715,2 | 36874,6 |
| 9 | 587 | 24150,3 | 530,4 | 20859,7 | 1521,3 | 120356,2 | 583,1 | 25401,8 | 552,3 | 22908,4 | 859,7 | 51442,8 | 911,5 | 60503,4 | 516,2 | 18402,1 | 1163,4 | 84597,6 | 821,5 | 46902,1 |
| 10 | 890,6 | 56120,7 | 931,3 | 62840,6 | 556,2 | 23800,8 | 527,8 | 20014,5 | 872,8 | 51408,2 | 560,7 | 22589,3 | 1053,1 | 73542,1 | 941,4 | 62889,4 | 934,1 | 68425,1 | 512,1 | 17433,6 |
| 11 | 550,6 | 22133,5 | 701,3 | 31452,2 | 962,4 | 64870,7 | 745,3 | 44154,9 | 802,6 | 44239,1 | 723,5 | 37402,7 | 637,5 | 25007,7 | 858,4 | 49872,3 | 846,2 | 49633,2 | 679,5 | 29960,5 |
| 12 | 869,5 | 53385,7 | 1258,3 | 85410,3 | 483,2 | 14251,3 | 816,4 | 47515,3 | 741,4 | 41703,8 | 982,1 | 70163,1 | 552,1 | 20870,3 | 730,5 | 37410,2 | 714,1 | 32586,4 | 874,2 | 55743,6 |
| 13 | 555,4 | 22093,9 | 691,2 | 28362 | 1027,3 | 74583,6 | | | 572,1 | 23996,2 | 931 | 66487,5 | 806,1 | 45864,3 | 827,1 | 47403,6 | 1057,6 | 78592,1 | 790,1 | 46800,2 |
| 14 | 808,9 | 45826,9 | 1128,4 | 79003,9 | 524,1 | 20153,2 | | | 636,2 | 31008,5 | 629,6 | 25007,9 | | | 1113,2 | 80047,3 | 1186,1 | 83008,2 | 809,4 | 46891,1 |
| 15 | 543,1 | 21323,3 | | | 761,2 | 45288,7 | | | 561,1 | 22996,4 | 941,1 | 68435,2 | | | 552,3 | 22483,6 | | | 562,4 | 23697,5 |
| 16 | 640,2 | 30919,6 | | | 1150,9 | 81206,1 | | | | | 576,4 | 23661,8 | | | | | | | 1186,1 | 87403,6 |
| 17 | 991,6 | 69871,7 | | | | | | | | | 870,3 | 54908,2 | | | | | | | | |
| součet | 13961,7 | 819584,2 | 10722,4 | 579826,4 | 14342,5 | 910074,1 | 9756,1 | 580424,4 | 11009,5 | 581168,1 | 14238,5 | 861352,7 | 10383 | 590998,9 | 12765,9 | 777306,5 | 13615,3 | 912840,5 | 12344,6 | 696174,3 |
| průměr | 821,276471 | 48210,8353 | 765,885714 | 41416,1714 | 896,40625 | 56879,6313 | 813,008333 | 48368,7 | 733,966667 | 38744,54 | 837,558824 | 50667,8059 | 798,692308 | 45461,4538 | 851,06 | 51820,4333 | 972,521429 | 65202,8929 | 771,5375 | 43510,8938 |
| pokryvnost | 2,049% | | 1,450% | | 2,275% | | 1,451% | | 1,453% | | 2,153% | | 1,477% | | 1,943% | | 2,282% | | 1,740% | |
| průměrný počet kupek | 14,9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| průměrná pokryvnost | 1,827% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabulka č. 46 – Infekce patotyp 9404 / Akteur

| Patotyp: Chrastava Granny 2 -9399 / odrůda: Akteur | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | | 10 | |
| | obvod pustule (µm) | plocha pustule | obvod pustule (µm) | plocha pustule | obvod pustule (µm) | plocha pustule | obvod pustule (µm) | plocha pustule | obvod pustule (µm) | plocha pustule | obvod pustule (µm) | plocha pustule | obvod pustule (µm) | plocha pustule | obvod pustule (µm) | plocha pustule | obvod pustule (µm) | plocha pustule | obvod pustule (µm) | plocha pustule |
| 1 | 985,9 | 62195,8 | 934,5 | 59171 | 609,7 | 20513,7 | 1342,7 | 97320,6 | 1138,7 | 68328,6 | 1186,5 | 77645,9 | 1238,7 | 81935,6 | 623,9 | 27867,5 | 1357,8 | 100062,6 | 854,7 | 45109,7 |
| 2 | 788,2 | 36646,8 | 877,1 | 53729,7 | 875,3 | 51229,6 | 874,3 | 55231,9 | 563,2 | 22078,3 | 634,8 | 32800,2 | 1093,7 | 70223,1 | 745,8 | 38711,8 | 541,8 | 21749,4 | 751,8 | 30921,4 |
| 3 | 1271 | 86887,1 | 997,7 | 49706,5 | 549,3 | 22187,5 | 791,3 | 33958,4 | 1134,6 | 65407,2 | 669,8 | 28756,4 | 731,9 | 33285,1 | 895,3 | 53012,2 | 902,4 | 44106,8 | 875,1 | 49021,4 |
| 4 | 1004,5 | 58711,9 | 545,6 | 20208,2 | 708,4 | 33297,1 | 805,4 | 44328,3 | 841,2 | 45184,4 | 723,7 | 34621,6 | 997,4 | 60351,8 | 690,5 | 35198,6 | 1093,7 | 70534,7 | 1198,7 | 77653,5 |
| 5 | 987,9 | 47749,7 | 842,8 | 47822,7 | 1185,2 | 76509,2 | 683,2 | 32007,6 | 630,4 | 30916,7 | 809,7 | 44387,5 | 946,7 | 48054,2 | 867,5 | 47334,9 | 639,5 | 22976,8 | 1031,5 | 65195,3 |
| 6 | 554 | 20982,6 | 1019,1 | 71280,2 | 934,7 | 50933,5 | 926,4 | 51947,3 | 754,9 | 36713,5 | 742,5 | 39812,1 | 823,3 | 45001,1 | 1236,7 | 79504,2 | 672,8 | 30112,2 | 672,6 | 30612,7 |
| 7 | 1211,8 | 74160,3 | 1017,3 | 67005,9 | 648,3 | 32009,7 | 852,7 | 46922,2 | 612,4 | 24588,7 | 597,6 | 23101,2 | 801,2 | 39413,7 | 822,7 | 43187,5 | 767,7 | 31016,7 | 1129,7 | 66326,9 |
| 8 | 874,3 | 41075,9 | 1170,7 | 57402,6 | 812,5 | 42096,5 | 805,4 | 41295,6 | 539,7 | 21957,3 | 1209,7 | 81909,7 | 932,8 | 61209,6 | 539,8 | 19022,1 | 842,6 | 37423,8 | 830,6 | 42188,1 |
| 9 | 1095,5 | 69179,7 | 1084,2 | 72518,9 | 990,6 | 58113,4 | 592,4 | 22061,2 | 907,5 | 50326,9 | 1132,8 | 65198,6 | 609,6 | 25132,5 | 649,8 | 28912,5 | 832,2 | 40716,3 | 1208,7 | 79523,6 |
| 10 | 1171,7 | 74994,9 | 1189,7 | 69086,6 | 878,9 | 48121,3 | 768,3 | 33907,1 | 824,6 | 48768,9 | 653,6 | 32145,3 | 824,1 | 43208,6 | 718,2 | 31087,3 | 1153,6 | 70042,5 | 585,4 | 22960,7 |
| 11 | 889,8 | 46973,4 | 996,6 | 56375,7 | 639,4 | 21867,5 | 856,4 | 42864,3 | 712,5 | 34001,2 | 672,3 | 23007,1 | 959,2 | 47611,8 | 903,1 | 50183,7 | 894,6 | 55183,2 | 925,6 | 52007,4 |
| 12 | 807,2 | 41656,7 | 1017,8 | 58904,3 | 685,4 | 30512,6 | 1009,2 | 60289,6 | 611,9 | 24373,8 | 829,6 | 52907,6 | 807 | 42109,4 | 1342,6 | 88098,6 | 1127,9 | 73452,9 | 721,9 | 33062,6 |
| 13 | 777,3 | 30869,8 | 828,2 | 50809,2 | 733,4 | 38217,7 | 735,1 | 36599,3 | 719,8 | 37109,6 | 1192,2 | 73911,4 | 759,3 | 34528,2 | 1128,6 | 66453,2 | 832,5 | 45560,1 | 1077,2 | 71298,3 |
| 14 | 637,7 | 20225,1 | 836,5 | 30344,1 | 1178,6 | 70442,1 | 652,9 | 34118,9 | 780,9 | 31726,6 | 857,4 | 45329,7 | 1154,7 | 56123,5 | 854,8 | 4989,7 | 505,3 | 18332,3 | 1227,6 | 80314,2 |
| 15 | 742,3 | 37930,5 | 833,9 | 45632,8 | 1283,6 | 80312,7 | 917,5 | 55213,8 | 559,7 | 21953,7 | 729,7 | 35080,2 | 861,5 | 44912,8 | 620,9 | 23187,5 | 867,8 | 49811,7 | 501,3 | 19432,6 |
| 16 | 612,1 | 26841,2 | 870,9 | 44738,5 | 1164,3 | 68423,2 | 806,5 | 40224,7 | 1106,3 | 62190,3 | 758 | 35422,1 | 674,8 | 29879,9 | 658,4 | 29043,4 | 1127,7 | 68920,4 | 784,3 | 33527,1 |
| 17 | 684 | 31029,7 | 992,3 | 50422,7 | 1108,5 | 63284,1 | 893 | 52812,5 | 1280,6 | 78416,4 | 770,8 | 35218,6 | 639,7 | 22008,6 | 1197,6 | 79310,8 | 907,7 | 46299,2 | 795,4 | 34186,5 |
| 19 | 620,4 | 26971,4 | 540,9 | 20569,5 | 654,6 | 28749,4 | 611,9 | 27611,4 | 766,4 | 30194,5 | 945,7 | 53465,8 | 1034,7 | 63452,9 | 886,5 | 48803,2 | 1056,5 | 57311,6 | 881,8 | 48113,9 |
| 20 | 646,6 | 29874,7 | 882,2 | 48675,3 | 739,7 | 38061,3 | | | 879,7 | 56284,9 | 831,4 | 44510,7 | 664,9 | 28097,3 | 612 | 27095,7 | 639,7 | 27648,7 | 543,1 | 21080,3 |
| 21 | | | 994,9 | 64394,8 | 974,6 | 49834,8 | | | 613,5 | 26883,2 | 937,6 | 55209,3 | | | 833,7 | 44958,3 | 550,7 | 20878,6 | 602,7 | 24117,7 |
| 22 | | | 965,9 | 49026,9 | 497,9 | 17439,2 | | | 734,3 | 35847,6 | 629,8 | 21809,7 | | | 937,8 | 45198,7 | 812,4 | 43109,3 | 615,8 | 23165,8 |
| 23 | | | 1200,2 | 70052,4 | 515,3 | 19832,5 | | | | | 509,8 | 17324,6 | | | 817,6 | 42090,6 | | | 573,6 | 24685,6 |
| 24 | | | 604,8 | 18927,9 | | | | | | | 657,6 | 30100,7 | | | 895,7 | 49412,3 | | | | |
| 25 | | | 924,7 | 46448,8 | | | | | | | | | | | 811,5 | 43902,1 | | | | |
| 26 | | | 1214,6 | 74520,5 | | | | | | | | | | | 507,8 | 17324,9 | | | | |
| součet | 16362,2 | 864957,2 | 23383,1 | 1297775,7 | 18368,2 | 961988,6 | 14924,6 | 808714,7 | 16712,8 | 853252,3 | 18682,6 | 983676 | 16555,2 | 876539,7 | 20798,8 | 1063891,3 | 18126,9 | 975249,8 | 18389,1 | 974505,3 |
| průměr | 861,168421 | 45524,0632 | 935,324 | 51911,028 | 834,918182 | 43726,7545 | 829,144444 | 44928,5944 | 795,847619 | 40631,0619 | 812,286957 | 42768,5217 | 871,326316 | 46133,6684 | 831,952 | 42555,652 | 863,185714 | 46440,4667 | 835,868182 | 44295,6955 |
| pokryvnost | 2,162% | | 3,244% | | 2,405% | | 2,022% | | 2,133% | | 2,459% | | 2,191% | | 2,660% | | 2,438% | | 2,436% | |
| průměrný počet kupek | 22,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| průměrná pokryvnost | 2,415% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabulka č. 51 – Infekce patotyp 9399 / Akteur

| Patotyp: Chrastava Granny 2 -9399 / odrůda: Merito | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | | 10 | |
| | obvod pustule (µm) | plocha pustule | obvod pustule (µm) | plocha pustule | obvod pustule (µm) | plocha pustule | obvod pustule (µm) | plocha pustule | obvod pustule (µm) | plocha pustule | obvod pustule (µm) | plocha pustule | obvod pustule (µm) | plocha pustule | obvod pustule (µm) | plocha pustule | obvod pustule (µm) | plocha pustule | obvod pustule (µm) | plocha pustule |
| 1 | 1936,6 | 226073,6 | 1470,5 | 101915,7 | 1876,4 | 156749,7 | 1452,8 | 133009,7 | 2213,6 | 231806,4 | 1452,9 | 139821,6 | 2409,8 | 240912,8 | 1782,9 | 153209,7 | 1190,7 | 68547,9 | 2513,8 | 265756,9 |
| 2 | 2102,4 | 255069,3 | 2262,8 | 230500,2 | 2008,5 | 223410,5 | 1093,4 | 55467,2 | 1093,2 | 58410,4 | 1342,8 | 116734,8 | 1009,8 | 51886,5 | 1438,7 | 130911,6 | 1442,8 | 118978,6 | 1653,9 | 130512,7 |
| 3 | 1548,3 | 170243,6 | 1635,3 | 95354,2 | 1439,7 | 129700,6 | 2239,6 | 241284,3 | 1357,6 | 118758,5 | 1986,5 | 176845,3 | 1395,7 | 101749,6 | 1105,6 | 61209,4 | 1209,7 | 107223,5 | 1214 | 100978,6 |
| 4 | 1454,2 | 133069,2 | 2414,7 | 211931,3 | 1769,3 | 143650,2 | 1433,7 | 135442,7 | 1486,1 | 122657,3 | 1231,7 | 112316,9 | 1283,1 | 101081,7 | 1294,7 | 73200,1 | 1997,8 | 165783,5 | 1528,6 | 130980,8 |
| 5 | 1525,1 | 113930,7 | 1808,8 | 151130,2 | 1667,4 | 146401,1 | 1941,3 | 224308,4 | 1305,4 | 107762,1 | 1563,9 | 167332,5 | 1664,8 | 128412,9 | 1537,8 | 129840,5 | 1303,2 | 99065,4 | 1784,3 | 150031,8 |
| 6 | 1481,4 | 100720,2 | 1558,6 | 117962,1 | 1123,7 | 60783,2 | 1163,8 | 69132,5 | 1569,3 | 122849,3 | 1194,8 | 67511,7 | 1932,4 | 166928,1 | 1833,2 | 150329,7 | 2084,4 | 209811,7 | 1299,6 | 111768,9 |
| 7 | 1175,4 | 63672,4 | 2322,7 | 256191,4 | 1582,6 | 140087,8 | 1850,2 | 167005,1 | 1127,3 | 68411,8 | 1246 | 117807,8 | 1524,6 | 133492,4 | 1720,1 | 150921,3 | 1266,5 | 96730,8 | 1829,6 | 164505,8 |
| 8 | 1532,2 | 137517,8 | 1369,5 | 71626,9 | 1976,5 | 170860,3 | 1739,5 | 142783,3 | 1213,6 | 105006,3 | 1974,6 | 168967,5 | 2138,7 | 230955,6 | 1329,8 | 101293,6 | 1783,5 | 146894,3 | 1705 | 142008,5 |
| 9 | 2593,4 | 251469,2 | 1574,8 | 124938,6 | 1307,5 | 100768,2 | 1721,7 | 150073,4 | 1767,9 | 148902,7 | 1297,4 | 90455,8 | 1804,7 | 155091,3 | 1228,7 | 110923,1 | 1263,2 | 100073,1 | 1832,5 | 161292,6 |
| 10 | 1595,8 | 126187,2 | 1912,7 | 146098,9 | 1227,5 | 108776,3 | 1337,8 | 100867,9 | 1553,8 | 122399,5 | 1760,8 | 154619,3 | 1315,8 | 100723,1 | 1153,2 | 58312 | 1722,1 | 150925 | 1438,6 | 133276,8 |
| 11 | 1373,1 | 107805,3 | 1969,3 | 166885,3 | 2312,4 | 246769,7 | 1573,8 | 125418,5 | 1972,3 | 159829,6 | 1388,1 | 109806,4 | 1544,9 | 130512,8 | 1582,9 | 133267,9 | 2351,3 | 249618,4 | 1903,7 | 160745,2 |
| 12 | 2164,3 | 223145,7 | 1863,9 | 147480,7 | 2699,2 | 262348,5 | 1628,3 | 140921,8 | 1372,7 | 121856,3 | 1321,6 | 98768,7 | | | 1227,5 | 97539,2 | 1309,7 | 101298,3 | 1794,5 | 153023,1 |
| 13 | | | 1698,2 | 144677,5 | 2312,5 | 241600,4 | 1322,1 | 111296,4 | 1102,4 | 60113,5 | 1528,7 | 153668,9 | | | 1365,8 | 110924,7 | 1196,7 | 70052,4 | 1288,7 | 102336,9 |
| 14 | | | 2348,2 | 165231,9 | 1842,1 | 154662,9 | 1209,6 | 99854,6 | | | 1653,6 | 149846,4 | | | 1631,2 | 140774,2 | | | 1657,8 | 130911,4 |
| 15 | | | | | 1369,6 | 106554,2 | 1354,7 | 120937,5 | | | | | | | 1539,7 | 138332,8 | | | | |
| 16 | | | | | 1209,8 | 87905,4 | 1117,3 | 65409,1 | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | 1771,2 | 152308,6 | | | | | | | | | | | | | | |
| součet | 20482,2 | 1908904,2 | 26210 | 2131924,9 | 29495,9 | 2633337,6 | 24179,6 | 2083212,4 | 19135,2 | 1548763,7 | 20943,4 | 1824503,6 | 18024,3 | 1541746,8 | 21771,8 | 1740989,8 | 20121,6 | 1685002,9 | 23444,6 | 2038129,9 |
| průměr | 1706,85 | 159075,35 | 1872,14286 | 152280,35 | 1735,05294 | 154902,212 | 1511,225 | 130200,775 | 1471,93846 | 119135,669 | 1495,95714 | 130321,686 | 1638,57273 | 140158,8 | 1451,45333 | 116065,987 | 1547,81538 | 129615,608 | 1674,61429 | 145580,707 |
| pokryvnost | | 4,772% | | 5,330% | | 6,583% | | 5,208% | | 3,872% | | 4,561% | | 3,854% | | 4,352% | | 4,213% | | 5,095% |
| průměrný počet kupek | | 13,9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| průměrná pokryvnost | | 4,784% | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabulka č. 53 – Infekce patotyp 9399 / Meritto

