

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Zemědělská fakulta

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2009

MARTIN DVOŘÁK

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Zemědělská fakulta

Katedra rostlinné výroby

Studijní program: **Zemědělské inženýrství**

Studijní obor: **Všeobecné zemědělství**

Problematika patogena *Phytophthora infestans* u
sledovaných odrůd brambor

Vedoucí práce

doc. Ing. Bohumila Voženílková, CSc.

Autor

Martin Dvořák

2009

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury

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

V Českých Budějovicích dne

Martin Dvořák

Poděkování:

Děkuji své vedoucí diplomové práce doc. Ing. Bohumile Voženílkové, CSc., za odborné vedení a cenné rady a kolektivu šlechtitelské stanice Selekt, a.s. Pacov, za možnost realizace pokusů na jejich pozemku.

Obsah

| | | |
|---------|---|----|
| 1. | Úvod..... | 1 |
| 2. | <i>Phytophthora infestans</i> (Plíseň bramboru)..... | 2 |
| 2.2. | Taxonomické zařazení..... | 2 |
| 2.3. | Původ <i>P. infestans</i> | 4 |
| 2.4. | Historie šíření <i>P. infestans</i> | 5 |
| 3. | Hostitelské rostliny..... | 6 |
| 4. | Biologie <i>P. infestans</i> | 7 |
| 4.2. | Nepohlavní rozmnožování..... | 7 |
| 4.3. | Pohlavní rozmnožování..... | 10 |
| 5. | Příznaky napadení..... | 12 |
| 5.2. | Příznaky napadení <i>P. infestans</i> na nadzemních částech rostliny..... | 12 |
| 5.3. | Příznaky napadení <i>P. infestans</i> na hlízách..... | 15 |
| 6. | Vývojový cyklus..... | 17 |
| 7. | Ekologie..... | 18 |
| 8. | Ochrana proti <i>P. infestans</i> | 18 |
| 8.2. | Metody ochrany | 18 |
| 8.2.1. | Agrotechnické opatření..... | 18 |
| 8.2.2. | Rezistentní šlechtění..... | 19 |
| 8.2.3. | Pěstitelská opatření..... | 20 |
| 8.2.4. | Chemická ochrana..... | 21 |
| 9. | Skladování brambor..... | 29 |
| 10. | Cíl práce..... | 31 |
| 11. | Metodika..... | 32 |
| 11.2. | Charakteristika podniku..... | 33 |
| 11.3. | Materiál..... | 34 |
| 11.4. | Výběr odrůd..... | 34 |
| 11.5. | Charakteristika odrůd..... | 35 |
| 11.6. | Charakteristika pokusného stanoviště..... | 38 |
| 11.7. | Založení pokusu..... | 40 |
| 11.7.1. | Chemická ochrana pro rok 2007..... | 43 |
| 11.7.2. | Chemická ochrana pro rok 2008..... | 44 |
| 12. | Výsledky..... | 46 |
| 12.2. | Pokusy 2007..... | 46 |
| 12.3. | Pokusy 2008..... | 62 |
| 13. | Diskuse..... | 71 |
| 14. | Závěr..... | 74 |
| 15. | Seznam použité literatury..... | 76 |
| 16. | Přílohy..... | 79 |

1. Úvod

Původce plísně bramboru *P. infestans* je jednou nejvýznamnějších chorob, která při nedostatečné ochraně způsobuje velmi významné ekonomické ztráty.

Udržení porostu v plísni prostém stavu, vyžaduje operativní schopnosti agronoma, který na základě průběhu počasí v daném roce, použité odrůdě, vybraném pozemku a zvolené technologii pěstování stanoví termín prvního ošetření porostu, následný sled chemické ochrany v průběhu vegetace, ale i termín ukončení vegetace a to v závislosti na stavu porostu.

Tato diplomová práce se zabývá odolností vybraných odrůd vůči napadení původcem plísně bramboru *P. infestans*.

Cílem práce bylo na vytypovaném stanovišti ve dvouletém období založit maloparcelkové pokusy s vybranými odrůdami brambor. Během vegetace sledovat vývoj plísně v porostu, sledovat a zaznamenat změny výnosu a napadení hlíz, hodnotit vliv průběhu počasí na vývoj sledované choroby a zhodnotit zvolenou technologii pěstování.

Literární rešerše

2. *Phytophthora infestans* (Plíseň bramboru)

Původcem plísně bramboru je biotrofní parazit *Phytophthora infestans*, který patří k nejvýznamnějším patogenům brambor a rajčat. Tento zástupce třídy Oomycetes, kam řadíme další důležité patogeny způsobující plísně na jiných kulturních plodinách, může zapříčinit rozsáhlé škody na výnosu i kvalitě na poli i ve skladovacích prostorech. V důsledku napadení natě je snížena fotosyntetická aktivita rostliny, infikované hlízy jsou snadno napadány dalšími původci skládkových chorob jako jsou bakterie (*Erwinia carotovora*) nebo *Fusarium* spp., původce suché hniloby hlíz (MAZÁKOVÁ, TÁBORSKÝ, 2005)

2.1. Taxonomické zařazení

Roku 1842 popsal chorobu von Martius, jako chorobu, která způsobila destrukci listů a hlíz bramboru téměř v celé Evropě. Jejího původce pojmenoval *Gangrea tuborum solani*. Adivon se však domníval, že von Martius popsal ve své práci původce jiné choroby, vycházel z jeho obrázků, které nevystihovaly stavbu mycelia *phytophthora infestans*. V roce 1845 popsal tohoto patogena Dr. Montagne a pojmenoval jej *Botrytis infestans* (Mont.). V roce 1861 Anto de Bary prokázal odpovědnost tohoto organismu za vznik plísně bramboru na rostlinách bramboru a přejmenoval jej na *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary (1876). Tento patogen, *phytophthora infestans* se tak stal typovým představitelem pro vytvoření nového rodu *Phytophthora* de Bary. (MAZÁKOVÁ, 2006).

Další synonyma pro tohoto patogena jsou *Botrytis vastatrix*, *Botrytis Fallax*, *Botrytis solani*, *Peronospora trifurcata*, *Peronospora fintelmani*, *Peronospora infestans*, *Phytophthora thalictri*, *Phytophthora devastatrix*. (MAZÁKOVÁ, 2006).

Patogena *P. infestans* můžeme taxonomicky zařadit na základě různých přístupů k začlenění tohoto organismu a dalších dříve nazývaných pravých plísní. Kazda et. al. (2003) zařazuje *P. infestans* takto:

Říše: *Chromista*

Oddělení: *Oomycota*

Řád: *Pythiales*

Čeleď: *Pythiaceae*

Rod: *Phytophthora* spp.

Čeleď *Pythiaceae* zahrnuje dva nejvýznamnější rody *Phytophthora* a *Pythium*. Rod *Pythium* se vyznačuje mnohem širším hostitelským spektrem než je tomu u rodu *Phytophthora*, je jedním z původců padání klíčnicích rostlin, mezi jeho hostitele patří i živočichové, řasy a houby. Zástupci rodu *Phytophthora* parazitují na různých hostitelských rostlinách. Některé druhy jsou velice úzce specializované, jiní mají široké hostitelské spektrum. Identifikace jednotlivých druhů je založena na různých morfologických vlastnostech a druhy rodu *Phytophthora* jsou rozděleny do 6 skupin dle morfologických charakteristik sporangia, oogonia, antheridia, oospory, hyfy, homothalie či heterothalie. V kombinaci s morfologickými daty lze využít pro určení mezidruhových genetických rozdílů i podrobností molekulární techniky založené na analýze proteinů, izozymů a metodu RFLP (polymorfismus restrikčně štěpené DNA) (MAZÁKOVÁ, 2006).

2.2. Původ *P. infestans*

O místě původu *P. infestans* existují dvě teorie: mexická a andská. Andská teorie je založena na předpokladu, že patogen *P. infestans* pochází ze stejné oblasti jako jeho hostitel, tedy z jižní Ameriky (dnešní Peru, Bolívie). Tento názor byl akceptován do doby, kdy byly objeveny oba pohlavní typy (A1 a A2) ve středním Mexiku (ANDRIVON, 1996).

V Mexické teorii se předpokládá, že pravděpodobným centrem původu *P. infestans* je střední Mexiko a to z řady důvodů, které vyplývají z genetických analýz patogena. Navíc zde byly zaznamenány oba pohlavní typy patogena A1 a A2, které se v této oblasti Mexika (Toluca, Chapingo, obr.1) vyskytují zhruba ve stejné frekvenci.

Obr. 1: Místo původu *P. infestans*



http://en.wikipedia.org/wiki/File:Mexico_map,_MX-MEX.svg

Ve středním Mexiku se populace patogena vyznačují největší genetickou variabilitou a větší diverzitou specifických faktorů virulence. (MAZÁKOVÁ, 2006).

2.3. Historie šíření *P. infestans*

V historii plísně bramboru sehrála největší úlohu migrace původce *P. infestans*. Studie zabývající se migrací *P. infestans* jsou založeny na dvou skupinách důkazních informací. První fakta vycházejí z historických zpráv publikovaných tehdejšími pozorovateli, vědci a amatérskými přírodovědci. Druhé zdroje důkazů jsou odvozeny na základě moderních analýz genetické a fenotypové variability ve struktuře populací *P. infestans* zkoumané v různých částech světa (MAZÁKOVÁ, 2006).

První zprávy o nové chorobě brambor pocházejí z roku 1843 ze severovýchodu USA. Roku 1845 byla plíseň zjištěna v přímořských oblastech Kanady a na středozápadě USA. V Evropě se patogen *P. infestans* pravděpodobně objevil na konci června 1845 v Belgii po dovozu sadby z roku 1843, která měla ozdravit zásoby brambor napadených tehdy ještě neznámými původci viróz a suchých hnilob. V červenci se patogen rozšířil do Flander a sousedních oblastí Holandska a Francie. Epidemie plísně bramboru, které postihly Evropu mezi léty 1845 a 1846 jsou známy především díky hladomoru v Irsku, při kterém jedna čtvrtina obyvatel Irska podlehla hladomoru či emigrovala. Prostřednictvím této první migrace byl pravděpodobně globálně rozšířen jeden jediný genotyp patogena, představitel pohlavního typu A1, proto reprodukce patogena mohla probíhat výhradně nepohlavním způsobem. Migrace patogena *P. infestans* probíhala z Mexika do USA, z USA do Evropy, z Evropy do Asie, Afriky a jižní Ameriky.

Druhá migrace *P. infestans* byla nejspíše způsobena importem infikovaných hlíz z Mexika do západní Evropy roku 1976. Tato migrace je spojena především se zavlečením pohlavního typu A2. První zpráva o výskytu pohlavního typu A2 mimo Mexiko pochází ze Švýcarska z roku 1981, dále byl pohlavní typ A2 detekován ve Walesu u rostlin vzešlých z brambor importovaných z Egypta. V Evropě byl zaznamenán výskyt pohlavního typu A2 také v Holandsku, Polsku, Severním Irsku, Irsku, Finsku, Norsku, Maďarsku, z Afrických zemí byl výskyt potvrzen v Egyptě (MAZÁKOVÁ, 2006).

Další etapy migrace se týkají introdukce nových genotypů *P. infestans* do USA, Kanady, asijských zemí a jižní Ameriky.

3. Hostitelské rostliny

Nejvýznamnější hostitelé patogena *P. infestans* jsou *Solanum tuberosum* L. (brambor hlíznatý) a *Lycopersicon esculentum* Mill. = *Solanum lycopersicum* L. (rajče jedlé) z čeledi *Solanaceae*. Druhotným hostitelem může být *Capsicum Annám* (paprika roční). Z čeledi *Solanaceae* pocházejí i další hostitelské planě rostoucí druhy rodů *Datura*, *Lycium*, *Lycopersicum*, *Nicandra*, *Nicotinia*, *Petunia*, *Physalis*, *Salpiglossis*, *Schizanthus*, *Solanum*. Výskyt původce plísně bramboru na těchto rostlinách byl potvrzen v různých oblastech světa, především však na rostlinách uměle inokulovaných (ERWIN, RIBEIRO, 1996).

4. Biologie *P. Infestans*

4.1. Nepohlavní rozmnožování

Největší vliv na rozvoj a šíření původce plísně bramboru má nepohlavní rozmnožování *P. infestans*. K tomu, aby původce mohl realizovat nepohlavní fázi cyklu je nutná přítomnost hostitelské rostliny. Mimo vegetaci patogen přežívá především na infikovaných hlízách uložených v bramborárně.

Dalšími možnostmi přežívání patogena jsou infikované hlízy v půdě po sklizni a odpad v blízkosti skládek (TYMČENKO, JEFREMOVOVÁ, 1981).

Phytophthora infestans přezimuje v infikovaných hlízách bramboru v podobě mycelia, které se prorůstá pletivem hlízy až do klíčku (MAZÁKOVÁ, 2006).

Jako primární zdroj infekce uvádí Tymčenko (1981), infikované sadbové hlízy.

Z klíčku se mycelium rozrůstá po vnější části stonku a je příčinou diskolorace a odumírání buněk. V pozdější fázi mycelium roste mezi dřevnými buňkami stonku a pomocí stonku se dostává na povrch půdy (MAZÁKOVÁ, 2006).

Na rostlině se následně začnou vytvářet sporangiofory (konidiofory), které vyrůstají z intercelulárního mycelia skrz průduchy jednotlivě nebo ve svazečcích po 2-5. Sporangiofory jsou až 1 mm dlouhé a na konci větví se formují sporangia (ZAKOPAL, 1976). Sporangiofory jsou sympodiálně větvené s charakteristickou zduřeninou pod sporangiem. Sporangia jsou vejčitého, elipsoidního, citrónkovitého tvaru, na bázi zúžená, se stopkou ($> 3 \mu\text{m}$) a mnohojaderná (MAZÁKOVÁ, 2006). Průměrná velikost sporangia se pohybuje v rozmezí od $36 \times 22 \mu\text{m}$ do $29 \times 19 \mu\text{m}$ (MAZÁKOVÁ, 2006). Sporangia se vytvářejí při vysoké vlhkosti a průměrných teplotách $10-24^\circ\text{C}$ a na okolní rostliny jsou přenášena vzdušnými proudy a odstříkujícími dešťovými kapkami (VOŽENÍLKOVÁ, 2007).

Za vysokých teplot okolo $16-25^\circ\text{C}$ sporangium vyklíčí přímo v infekční hyfu, která se vytváří na apikálním konci sporangia. Při nižších teplotách $8-16^\circ\text{C}$ klíčí

sporangium nepřímo tvorbou zoospor. Plazmatický obsah sporangia se diferencuje v zoosporu (MAZÁKOVÁ, 2006).

Zoosporu jsou jednojaderné, opatřeny dvěma bičíky, bičík směřující dopředu je vodící, zadní bičík pohánějící. Zoosporu zůstávají pohyblivé několik minut, poté encystují. Na vhodném hostiteli encystované zoosporu vytvářejí klíčnou hyfu, která penetruje do hostitelského pletiva. Ze sporangia se zoosporu uvolňují apikálním otvorem. Ve sporangiu se vytváří 3-8 zoospor, Čača et. al. (1990) uvádí 6-16 zoospor.

Infekční vlákna sporangií i zoospor pronikají kutikulou do pletiva průduchy a vytvářejí mycelium, které se rozrůstá intercelulárními prostory a do centra buněk vniká pomocí haustorií, odkud odčerpává potřebné živiny. Buňky následně podléhají zkažení. Po několika dnech z průduchů na spodní straně listů vyrůstají nové sporangiofory nesoucí sporangia, které jsou schopné infikovat další rostliny, nebo mohou být dešťovými srážkami smyta na povrch půdy, odkud při nedostatečném nahrnutí země, mohou infikovat hlízy (MAZÁKOVÁ, TÁBORSKÝ, 2005).

Za vhodných podmínek tedy (18-24°C) může být infekce na porostu patrná již za 3 dny. Pro vytvoření spor je optimální teplota 10-25°C, 100% relativní vzdušná vlhkost nebo ovlhčený povrch pletiva hostitelské rostliny a to po dobu alespoň 4 hodin (VOŽENÍLKOVÁ, 2007), u náchylných odrůd může být infekce zahájena již po dvou hodinách (MAZÁKOVÁ, 2006).

Hlízy jsou infikovány sporangii, které jsou smývány deštěm z napadené natě do půdy. K infekci hlíz dochází lenticelami, ranami (HANI, POPOW, REINHARD a kol., 1993) a očky (CHROMÝ, 1998). V hlíze se mycelium rozrůstá v mezibuněčných prostorech, haustoria jsou dlouhá, srpovitěho tvaru. Množství napadených hlíz je ovlivněno stupněm napadení nadzemní části rostliny. Dále to závisí na množství a intenzitě dešťových srážek, na vrstvě zeminy kryjící hlízy, vlhkosti a struktuře půdy a na dalších biotických a abiotických faktorech (HAUSVATER, 2001).

Nejdůležitějšími faktory, na nichž závisí rozvoj choroby, je teplota a vlhkost v různých stádiích životního cyklu patogena. Ke sporulaci patogena dochází nejvíce při relativní vzdušné vlhkosti blížící se 100% a teplotách mezi 16-22°C. Při 80% relativní vzdušné vlhkosti ztrácejí sporangia životnost po 3-6 hodinách. Sporangia klíčí pouze v přítomnosti vody či rosy na listu, při teplotě 10-15°C mohou vyklíčit během 0,5-2 hodin. Po proniknutí, se mycelium rozrůstá mezi jednotlivými buňkami při teplotě 17-21°C, která rovněž odpovídá optimální teplotě pro sporulaci (MAZÁKOVÁ, 2006).

Sporangia snášejí noční mrazíky do - 8,5°C, aniž by všechna ztratila klíčivost, jsou-li přenesena do teploty 19-20°C. Minimální teplota, při níž může být rostlina napadena je 6-7°C, optimum 19-22°C, maximální teplota je 25°C (ZAKOPAL, 1976).

Sporangia se rychle formují na infikovaných listech při teplotě blížící se 21°C a relativní vzdušné vlhkosti 100%. Rozvoj choroby je podporován při teplotě 16-21°C, za oblačného vlhkého počasí, při kterém jsou průběžně vytvářena nová sporangia. Za „jarního“ počasí, nízké relativní vzdušné vlhkosti je další rozvoj choroby zastaven, charakteristické bílé mycelium a sporangia se na spodní straně listu nevytvářejí. Pokud se však znovu objeví vhodné podmínky pro rozvoj *P. infestans* se stává aktivní a symptomy se znovu objevují (MAZÁKOVÁ, 2006). Na rozvoj choroby má vliv jak dispozice odrůdy, růstová a vývojová citlivost rostliny, tak i výživa apod.

4.2. Pohlavní rozmnožování *P. infestans*

P. infestans je heterotalický organismus se dvěma pohlavními typy, které označujeme jako A1 a A2. Dojde-li k interakci hyf obou pohlavních typů dochází k pohlavnímu rozmnožování a tvorbě oospor. Možnost pohlavního rozmnožování a tvorby pohlavně vzniklých populací vychází především ze sledování genetické diverzity, která významně vzrostla po zjištění výskytu pohlavního typu A2 (MAZÁKOVÁ, 2006).

Setkání hyf opačných pohlavních typů vznikají samčí pohlavní gametangia antheridia a samičí pohlavní gametangia oogonia. Oogonium je kulovité, obsahující jednu oosféru, antheridia jsou kyjovitého tvaru. Rozmnožování je označeno jako oogametangiogamie (KALINA, VÁŇA, 2005).

Tvorba pohlavních orgánů je řízena specifickými feromony. Opačné pohlavní typy vytvářejí látky podobné hormonům, které stimulují tvorbu gametangií. Látka podobná hormonům vytvářená pohlavním typem A1 je označována jako $\alpha 1$, pohlavní typ A2 vytváří $\alpha 2$ látku podobnou hormonům. Složení těchto látek zatím není ještě známo. Funkce pohlavních typů A1 a A2 je spojena s fenoménem pravé hybridizace, která se projevuje rekombinacemi v potomstvu (ERWIN, RIBEIRO, 1996). Tyto látky jsou schopné stimulovat tvorbu oospor i v případě, že mycelia obou pohlavních typů jsou oddělena polykarbonátovou membránou, která znemožňuje penetraci a růst mycelia skrze tento filtr. Difusní látka proniká membránou a indukuje u opačného pohlavního typu tvorbu oospor autofertilním způsobem reciprokou stimulací bez hybridizace (ERWIN, RIBEIRO, 1996).

Oogonium prorůstá skrze antheridium v tzv. amfigynní konfiguraci, při které antheridium obklopuje oogonium v místě jeho stopky. Prouděním cytoplazmy z hyfy skrze stopku se oogonium rychle zvětšuje a stopka se následně uzavírá. Velikost oogonia v této fázi dosahuje v průměru 38 μm . Všechny jádra oogonia kromě jednoho putují k jeho obvodu, v rozšiřujícím se samičím gametangiu dochází k jejich

rozpadu, zbývající jádro zvětšuje svou velikost. V obou pohlavních orgánech proběhne meióza, při které dojde k redukčnímu dělení jader zygotického jádra. V cytoplazmě se formují vakuoly a lipidová tělíska, která se přesouvají k obvodu vznikající oospory. Vyvíjí se silná stěna oospory a zbývající cytoplazma se soustřeďuje v centru ooplastu. Po rozpadu infikovaného rostlinného pletiva, jsou oospory uvolněny. Klíčením oospory se spotřebovávají lipidová tělíska, rozpouští se stěna a tvoří se jedno či více klíčících vláken. Tyto klíčící hyfy mohou iniciovat růst mycelia či na svém konci vytvářejí sporangium, které dále klíčí nebo produkuje zoospory (MAZÁKOVÁ, 2006).

Velikost oospory je 24 až 35 μm . Po introdukci populací *P. infestans* pohlavního typu A2 se předmětem intenzivního výzkumu stala možnost produkce oospor v rostlinném materiálu a možnost jejich přežívání v polních podmínkách (MAZÁKOVÁ, 2006), které odpovídá R-genu rezistence, který tato rasa překonává. V případě komplexu ras, který je rezistentní a schopný infikovat rostlinu s více než jedním genem rezistence, je tento komplex ras označen čísly všech R-genů, které překonává. Pro test virulence jsou používány rezistentní či citlivé k různým rasám s různými R-geny. Listy těchto odrůd jsou vloženy do vlhké komůrky a inokulovány suspenzí zoospor a sporangií. Po sedmi dnech inkubace jsou determinovány rasy jednotlivých izolátů na základě kompatibilní či nekompatibilní reakce s rostlinou, která je patrná tvorbou mycelia na inokulovaném listu. Předpokládá se, že hlavní příčinou vzniku nových ras *P. infestans* jsou mutace somatické rekombinace a rekombinace probíhající při vzniku oospor (MAZÁKOVÁ, TÁBORSKÝ, 2005).

5. Příznaky napadení

Při primární infekci (tj. u rostlin, které vyrostly z infikovaných hlíz) se příznaky objevují na vegetačních vrcholech, kde dochází k hnědnutí a odumírání vrcholových lístků a stonku. Sekundární infekce, tj. z rostliny na rostlinu, se objevuje v porostech brambor obvykle u raných odrůd od poloviny června, polorané a pozdní odrůdy jsou napadány později. V ranobramborářských oblastech a v zavlažovaných porostech může být výskyt plísně časnější (RASOCHA, HAUSVATER, DOLEŽAL, 2008).

5.1. Příznaky napadení *P. infestans* na nadzemních částech rostliny

Příznaky primární infekce se projevují na vegetačních vrcholech (obr.3) a stoncích rostlin vzešlých z infikovaných hlíz, dochází k hnědnutí a odumírání vrcholových listů stonku (HAUSVATER, 2001).

Na listech je možné pozorovat vodnaté nekrotické skvrny, které se šíří nejčastěji od okrajů listů. Skvrny jsou zpočátku žlutozelené, později hnědočerně zbarvené (obr. 2.) (RASOCHA, HAUSVATER, DOLEŽAL, 2008). Podoba jednotlivých skvrny se může lišit v závislosti na stáří skvrny a na vnějších podmínkách. Mladší léze mají tvar malých nepravidelných nekrot, mohou být obklopené mírně propadlým světle zeleným pletivem. Za příznivých podmínek pro rozvoj patogena se skvrny zvětšují a nabývají okrouhlého tvaru, nejsou-li limitovány okrajem listu. Léze nejsou obvykle ohraničené cévními svazky, mají nekrotický střed s mírně propadlým bledě zeleným nebo chlorotickým okrajem (MAZÁKOVÁ, 2006). Na spodní straně listů, na okrajích skvrn, se při vysoké vlhkosti (nejčastěji v ranních hodinách) objevuje šedobílý plísňový povlak tvořený sporangiofory, jak je patrné na obr.4. V pozdějších stádiích epidemie je napadena celá rostlina, tj. listy i stonky a celá nař rychle odumírá (RASOCHA, HAUSVATER, DOLEŽAL, 2008).

V posledních letech se plíseň bramboru vyskytuje v porostech stále více v ranějších fázích růstu, změny jsou však pozorovány i ve výskytu netypických příznaků. Na vrcholcích výhonů, na listových řapících a na stoncích se vytváří tzv. stonkový typ plísně bramboru, který se projevuje jakoby mastnými skvrnami, které jsou později světlehnědé a nakonec tmavohnědé. Tyto příznaky částečně připomínají „bakteriální“ černání stonků bramboru (*Erwinia carotovora*) (MAZÁKOVÁ, 2006).

Obr. 2: Napadení listu *P. infestans*



Příznak napadení na lícni straně listu

<http://www.gov.mb.ca/agriculture/crops/potatoes/images/bda04s07-p18.jpg>

Obr. 3: Napadení vegetačního vrcholu primární infekcí *P. infestans*



Primární infekce plísní bramboru Příznaky plísně na spodní straně listu

http://www.vubhb.cz/_t.asp?f=publikace/21plisen/default.htm

Obr. 4: Myceliový povlak *P. infestans* na rubu listu



Typické příznaky plísně na listech bramboru

http://www.vubhb.cz/_t.asp?f=publikace/21plisen/default.htm

5.2. Příznaky napadení *P. infestans* na hlízách

Infikované hlízy mají na slupce olovnatě šedé, nepravidelné skvrny jak je možno vidět na obr. 5 (HAUSVATER, 2001). Z napadeného místa na povrchu hlízy se mycelium rozrůstá do buněk a mezibuněčných prostorů (obr.6), skvrny se zvětšují a spojují (MAZÁKOVÁ, 2006). Příznaky se objevují nejdříve za 5-6 dní po infekci, ale obvykle později v závislosti na teplotě a vlhkosti. Na řezu pod těmito skvrnami je dužnina rezavě zbarvená a zbarvení stromečkovitě proniká do hloubky, což můžeme vidět na obr. 7. Někdy je dužnina napadena jen těsně pod slupkou. Velmi časté jsou sekundární infekce bakteriemi a houbami rodu *Fusarium*. Působením těchto patogenů je dokončován rozklad hlízy (RASOCHA, HAUSVATER, DOLEŽAL, 2008). Za vlhkého počasí pronikají do míst poraněných plísňovou infekcí hnilobné bakterie, nejčastěji *Erwinia carotovora* a hlíza podléhá mokré hnilobě. Suchou hnilobu hlíz způsobují houby rodu *Fusarium*, *Aspergillus*, *Verticillium* a jiné. Tytéž hnilobné pochody probíhají u uskladněných hlíz (ZAKOPAL, 1976).

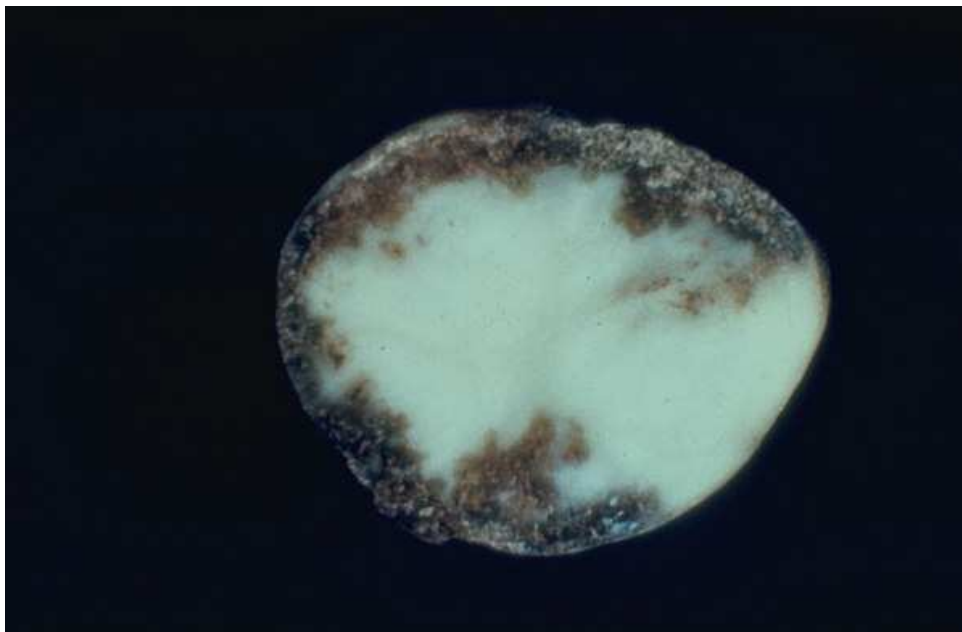
Obr. 5: Příznaky napadení hlíz



Hlízy napadené *P. infestans* (příznaky na povrchu)

<http://www.vubhb.cz/t.asp?f=publikace/21plisen/default.htm>

Obr. 6: Šíření napadení z povrchu do středu hlízy



<http://www.inra.fr/hyp3/images/6034348.jpg>

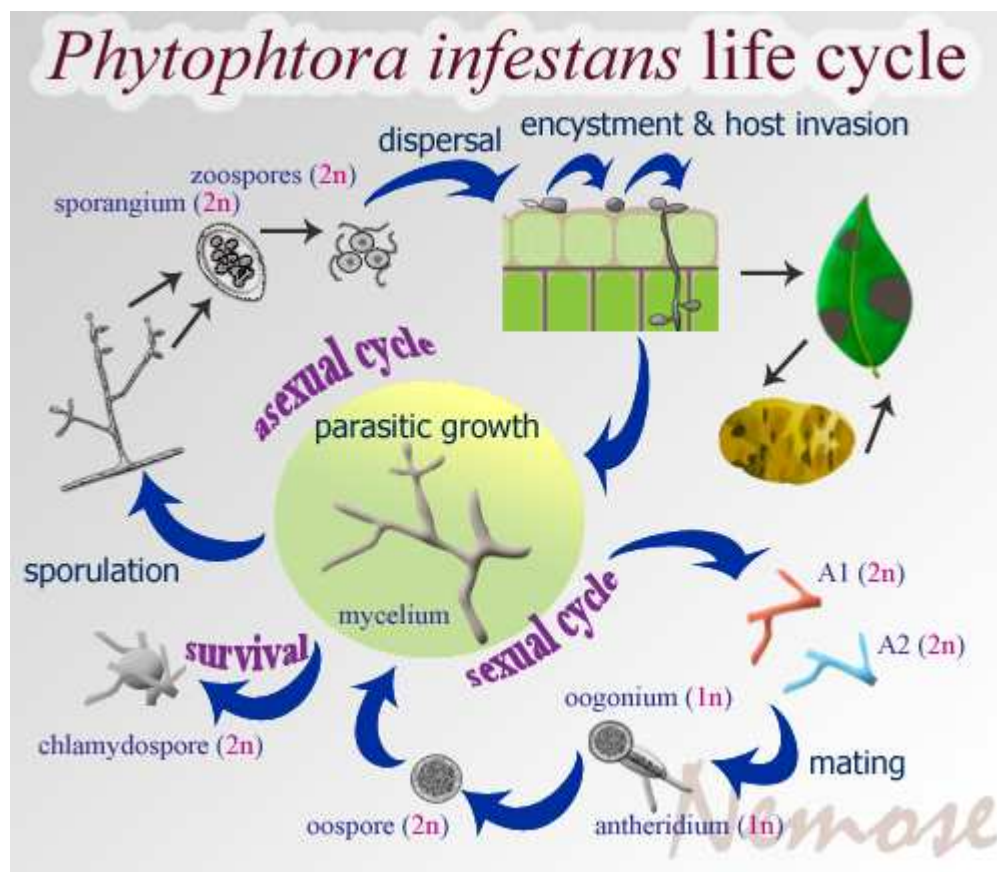
Obr. 7: Stromečkovité prorůstání do *P. infestans* dužninou hlízy



6. Vývojový cyklus

Přezimuje jako mycelium v nemocných hlízách. Nové poznatky naznačují, že lze očekávat výskyty i jiných forem přezimování. Na povrchu hlíz a na stoncích z nich vzrostlých se na jaře tvoří konidie, přesněji sporangia. Z těchto primárních ohnisek se houba šíří odstříkujícími dešťovými kapkami na sousední listy, nebo pomocí větru i na dlouhé vzdálenosti. Zde postačí několik hodin ovlhčení listu (rosa, déšť) k tomu, aby konidie infikovala pletivo. Za 2-4 dny (podle teploty) po infekci se objeví nové skvrny, které se za vlhkého počasí velmi rychle šíří. Konidie, které jsou deštěm splaveny do půdy, infikují dceřiné hlízy (ANONYMUS). Na obr. 8 je naznačen životní cyklus s oběma způsoby rozmnožování.

Obr. 8: Životní cyklus *P. infestans*



http://www.metapathogen.com/IMG/Pin_lc.png

7. Ekologie

P. infestans nejvíce škodí ve vlhčích krajích, a epidemicky se šíří ve vlhčích letech, při střídání dešťových srážek a teplého počasí. Kritické období v porostech začíná již od poloviny června, vrcholí od zapojení porostu až do počínajícího dozrávání. Pokud v tomto období převládá delší doba deštivé počasí s teplými nocemi (nad 10°C) a silnou oblačností během dne jsou plněny všechny předpoklady pro vznik ničující epidemie. Nejohroženější jsou závětrné, údolní, vlhké polohy (ANONYMUS, 2001).

8. Ochrana proti *P. infestans*

8.1. Metody ochrany

Nedostatečná ochrana proti patogenu *P. infestans* je nejen příčinou významných ztrát, ale má dopad i na kvalitu hlíz. K omezení ztrát je nutné využít všech dostupných možností ochrany (DIVIŠ, 2001). Základní podmínkou omezení škod způsobených původcem plísně bramboru je včasná a komplexní ochrana (CHROMÝ, 1998). V současné době se uplatňují a realizují vůči fytopatogenu principy integrované ochrany rostlin, které využívají komplexu různých opatření. V nich mají rozhodující roli biologická (genetická) a agrotechnická opatření, na něž navazují chemické způsoby ochrany (RYBÁČEK a kol., 1988).

8.1.1. Agrotechnická opatření

Hlavním zdrojem plísně bramboru jsou především napadené hlízy a to nejen sadba, ale i hlízy vyvezené na skládku nebo ponechané v půdě z předcházející vegetace. Proto jedním ze základních agrotechnických opatření je používání zdravé sadby (CHROMÝ, 1998).

Důležitý je výběr odrůdy podle náchylnosti v nati a na hlízách pro konkrétní lokalitu a pozemek. Rané odrůdy jsou obvykle náchylnější než odrůdy s delší vegetační dobou. Citlivé odrůdy by měly být vysazovány do otevřených lokalit s lehčí propustnou půdou. Biologickou přípravou sadby (narašení a naklíčení) a včasnou výsadbou lze urychlit vývoj rostlin, zvláště u fyziologicky mladých a nevyvinutých porostů, které jsou náchylnější k infekci (HAUSVATER, 1999). Výběr vhodné odrůdy je důležitou součástí integrované ochrany rostlin a může významným způsobem redukovat počet fungicidních aplikací potřebných pro úspěšnou ochranu (ROWE, 1993).

Při kultivaci půdy je třeba se zaměřit především na vhodný tvar hrůbku a jeho nahrnutí. Silnější vrstva půdy kryjící hlízy snižuje možnost jejich infekce (HAUSVATER, RASOCHA, 1999).

Vyšší odolnost k plísni lze podpořit přiměřeným sponem a vyrovnanou výživou. Porosty přehoustlé a přehnojené dusíkem umožňují rychlejší šíření choroby (HAUSVATER, 1999). Partie hlíz pocházející z infikovaných porostů je nutné uložit na přechodnou, větranou skládku. Když se infekce vizuálně projeví (po dvou týdnech), brambory se přetřídí a uloží do skladu. Zde musí být intenzivně větrány z důvodu nebezpečí sekundárního rozkladu nevytříděných napadených hlíz mokrou bakteriální hnilobou a dalším šířením choroby ve skladu (CHROMÝ, 1998).

8.1.2. Rezistentní šlechtění

Jedním z možných způsobů ochrany brambor vůči plísni bramboru je šlechtění na rezistenci. Jedná se o proces velmi obtížný a dlouhodobý, zejména pokud je třeba zároveň vyhovět i požadavkům na ranost a kvalitu odrůd. Např. mezi raností a rezistencí proti plísni bramboru je třeba překonávat negativní korelaci (HAUSVATER, 1999).

Šlechtění na rezistenci je limitováno schopností patogena *P. infestans* překonat rostlinné geny rezistence tvorbou nových virulentnějších ras. Tak se děje

především u vertikální rezistence, která je řízená pouze jedním genem (majorgenem) a na základě této skutečnosti je pak snadněji překonávána. Oproti tomu horizontální rezistence, která je podmíněna skupinou genů (minorgenů) rezistence, se jeví stabilnější, protože pravděpodobnost výskytu mutací u více než jednoho genu v populaci *P. infestans* je nepoměrně menší. Rezistence založená na majorgenu není ovlivňována vlivem vnějších podmínek, naopak polygenně založená rezistence je silně závislá na vnějších podmínkách, především na teplotě a vlhkosti, což je její negativum, proto je integrována s chemickou ochranou. Testy virulence populací *P. infestans* mohou poskytnout cenné informace nejen pro šlechtitele, ale i fytopatologovi o spektru ras jednotlivých izolátů a získat tak další poznatky o struktuře populací *P. infestans*. Rasy *P. infestans* jsou diferencovány na základě jejich patogenity k sérii popsaných odrůd s různými R-geny a označeny číslem, které odpovídá R-genu rezistence, který tato rasa překonává. V případě komplexu ras, který je rezistentní a schopný infikovat rostlinu s více než jedním genem rezistence, je tento komplex ras označen čísly všech R-genů, které překonává. Předpokládá se, že hlavní příčinou vzniku nových ras *P. infestans* jsou mutace, somatické rekombinace a rekombinace probíhající při vzniku oospor (MAZÁKOVÁ, TÁBORSKÝ, 2005).

8.1.3. Pěstitelská opatření

Základem je volba vhodné odrůdy pro dané podmínky. Pěstitel by měl znát náchylnost vybrané odrůdy k plísni v nati a na hlízách a tomu podřídit další pěstitelská opatření, ale také fungicidní ochranu a termín ukončení vegetace. Náchylné odrůdy nelze bez rizika pěstovat např. v uzavřených vlhkých lokalitách s těžší půdou.

Výběr lokality ovlivňuje nástup infekce a podílí se na dalším vývoji choroby včetně infekce hlíz. Rizikovými lokalitami jsou údolní polohy s omezeným prouděním vzduchu, těžkou půdou a pozemky v blízkosti vod a lesů, kde porosty pomalu osychají.

Důležitá je biologická příprava sadby (narašení, naklíčení), aby v období nástupu infekce byl porost v pokročilém stadiu vývoje a případné ztráty byly nižší. Vyrovnaná výživa podporuje odolnost porostu k infekci. Významná je dostatečná zásoba hořčíku a důležitých mikroprvků. Naopak jednostranné přehnojení dusíkem vede k přebujení porostu a rychlejšímu šíření choroby.

Napadení hlíz lze omezit vyšší vrstvou půdy nad hlízami a tvarem hrůbků (nahrnutí), aby srážky se sporami původce nekontaminovaly přímo hlízy. Půda působí jak mechanický i biologický filtr. Časté chyby se stávají zejména při klasické technologii pěstování, kdy v mnohých případech z různých důvodů nestihne provést nahrnutí před zapojením porostu nebo jsou špatně seřizena hrobkovací tělesa. Při technologii odkamenění je tvar hrůbků dán seřizováním sazeče. Při výskytu plísně v hlízách je vhodné organizovat sklizeň později, aby se hlízy rozložily v půdě. Problematické partie by také měly být ukládány na přechodné skládky a po projevení infekce vytříděny. Po uložení na trvalou skládku vyžadují intenzivní větrání. Při vyšším výskytu hniloby není dlouhodobé skladování vhodné (HAUSVATER, DOLEŽAL, RASOCHA, 2008).

8.1.4. Chemická ochrana

Hlavním úkolem chemické ochrany je pomocí několikanásobného profylaktického ošetření porostů oddálit příznaky napadení nebo omezit šíření patogena (ANONYMUS², 2001). Termín prvního ošetření lze stanovit různými metodami prognózy a signalizace a současně vycházet z vlastních zkušeností v dané lokalitě a zvažovat umístění pozemků, sortiment pěstovaných odrůd, stav vývoje porostů a výskyt plísně v okolních oblastech (HAUSVATER, RASOCHA, 1999). První ošetření se doporučuje provést u raných odrůd v době, kdy se rostliny zapojují v řádcích, u pozdějších odrůd v době, kdy se první příznaky napadení vyskytnou na raných odrůdách. Toto ošetření ochrání rostliny nejen proti stonkové a listové formě, ale i proti alternáriové skvrnitosti (*Alternaria solani*) (ANONYMUS², 2001).

Intervaly mezi dalšími postřiky se řídí účinností přípravků, průběhem počasí a infekčním tlakem plísně. V úvahu je třeba brát také vývojová stadia porostu a růst rostlin. V případě souhry výše uvedených faktorů pro vývoj a šíření původce plísně bramboru je třeba postřiky obnovovat v intervalech 5-7 dní a ihned je opakovat po přívalových deštích a intenzivních srážkách nad 10 mm, zejména pokud byly použity kontaktní přípravky (HAUSVATER, RASOCHA, 1999).

Řazení fungicidů v postřikovém sledu nelze přesně stanovit předem, ale musí být průběžně upřesňováno během sezóny podle počasí, infekčního tlaku choroby, lokality a odrůdy. Preventivní postřiky před výskytem plísně a v období suchého počasí a slabého infekčního tlaku lze zajistit běžnými kontaktními fungicidy na bázi mancozebu a metiramu.

V druhé polovině postřikové sezóny a v závěru vegetace se aplikují přípravky, které vykazují příznivý efekt v ochraně hlíz, tj. především fungicidy obsahující fentin a fluazim. Obvykle je třeba nejméně dvou nebo více aplikací podle délky období, po kterou jsou hlízy vystaveny zdroji infekce z natí a podle intenzity srážek (HAUSVATER, RASOCHA, 1999).

Ukončení vegetace likvidací natě mechanicky nebo chemicky je základním opatřením pro ochranu hlíz, kterým se omezuje zdroj infekce (tj. tvorba sporangii původce v nati a jejich smyv do půdy). Při rozhodování o ukončení vegetace je třeba brát v úvahu tyto faktory

- % napadené natě a očekávaný vývoj infekce (stagnace nebo silný infekční tlak),
- okamžitý a očekávaný vývoj počasí (vhodnost podmínek pro infekci hlíz),
- výnos hlíz,
- náchylnost odrůdy k plísni na hlízách,
- půdní podmínky dané lokality.

Obecně je možné doporučit ukončení vegetace v období, kdy je nat' napadena v rozmezí 5-20%. Vhodnější je dodržet nižší hranici, tj. 5%, zejména je-li předpoklad dalšího rychlého šíření plísně v porostu, jsou očekávány intenzivní dešťové srážky a

jedná se o lokalitu s těžší půdou. Ukončení vegetace při vyšším napadení natě je možné připustit v těch případech, kdy plíseň v porostu není aktivní, je předpoklad delšího období bez srážek a nejedná se o rizikovou lokalitu (údolní poloha apod.) a odrůdu náchylnou k plísni na hlízách. Za takových podmínek lze rovněž zvolit mechanické rozbití natě místo desikace. Přirozené dozrání porostu je možné pouze za předpokladu, že je bramborová nať zcela bez napadení plísní. Na malých polohách je vhodné v kritickém období nať posekat nebo vytrhat a odstranit z pozemku (HAUSVATER, DOLEŽAL, RASOCHA, 2008).

Tab. 1: Přehled fungicidů registrovaných v ČR proti plísni bramboru v roce 2008 a doporučené použití

| Fungicidy k použití pouze do spotřebování zásob. | | | | | |
|---|--|---------------|--------------------------------------|---|----------------------|
| Fungicidy s nejvyšší účinností vhodné pro intenzivní ochranu proti plísni bramboru. | | | | | |
| Přípravek | Účinná látka | Dávka na 1 ha | Způsob účinku | Použití | Ochranná lhůta – dny |
| Acrobat MZ | <i>dimethomorph, mancozeb</i> | 2 kg | lokálně systémový a kontaktní | Po celou vegetaci, přednostně v druhé polovině postřikové sezóny | 14 |
| Altima 500 SC | <i>fluazinam</i> | 0,3–0,4 l | kontaktní | Po celou vegetaci, přednostně závěrečná ošetření, dobře chrání hlízy | 14 |
| Bravo 500 | <i>chlorothalonil</i> | 2–3 l | kontaktní | Po celou vegetaci, mimo posledních ošetření | 14 |
| Casoar | <i>chlorothalonil, propamocarb-hydrochloride</i> | 1,5–2,5 l | lokálně systém., systém. a kontaktní | Po celou vegetaci, především při silnějším infekčním tlaku | 14 |
| Consento | <i>fenamidone + propamocarb-hydrochloride</i> | 1,6–2 l | lokálně systém. | Po celou vegetaci, přednostně na začátku a v druhé polovině postřikové sezóny | 7 |
| Cuprocaffaro | <i>oxichlorid mědi</i> | 4–5 kg | kontaktní | Při slabém infekčním tlaku v druhé polovině postřikové | 7 |

| | | | | | |
|-------------------|----------------------------|----------|-------------------------------|---|---|
| | | | | sezóny a v systémech ekologického zemědělství | |
| Curzate Gold | <i>cymoxanil, mancozeb</i> | 2–2,5 kg | lokálně systémový a kontaktní | Při akutním nebezpečí plísně, silném infekčním tlaku, při napadení porostu, v 1. polovině postřikové sezóny | 7 |
| Curzate M | <i>cymoxanil, mancozeb</i> | 2–2,5 kg | lokálně systémový a kontaktní | Při akutním nebezpečí plísně, silném infekčním tlaku, při napadení porostu, v 1. polovině postřikové sezóny | 7 |
| Dithane DG Neotec | <i>mancozeb</i> | 2 kg | kontaktní | Při slabším infekčním tlaku, mimo posledních ošetření | 7 |
| Dithane M 45 | <i>mancozeb</i> | 2 kg | kontaktní | Při slabším infekčním tlaku, mimo posledních ošetření | 7 |
| Electis | <i>mancozeb, zoxamide</i> | 1,8 kg | kontaktní | Po celou vegetace, mimo posledních ošetření, maximálně 3× za sezónu | 7 |
| Folpan 50 WP | <i>folpet</i> | 6 kg | kontaktní | Při slabém infekčním tlaku, mimo posledních ošetření | 7 |

| | | | | | |
|-------------------|----------------------------|-----------|-----------------------|---|---|
| Folpan 80 WG | <i>folpet</i> | 2 kg | kontaktní | Při slabém infekčním tlaku, mimo posledních ošetření | 7 |
| Funguran-OH 50 WP | <i>hydroxid měďnatý</i> | 4–5 kg | kontaktní | Při slabém infekčním tlaku v druhé polovině postřikové sezóny a v systémech ekologického zemědělství | 7 |
| Galben M | <i>benalaxyl, mancozeb</i> | 2– 2,5 kg | systémový a kontaktní | Při akutním nebezpečí plísně a silném infekčním tlaku, v deštivém počasí, před výskytem plísně v porostu, max. 2–3 ošetření | 7 |
| Champion 50 WP | <i>hydroxid měďnatý</i> | 4–5 kg | kontaktní | Při slabém infekčním tlaku v druhé polovině postřikové sezóny a v systémech ekologického zemědělství | 7 |
| Kocide 2000 | <i>hydroxid měďnatý</i> | 3,75 kg | kontaktní | Při slabém infekčním tlaku v druhé polovině postřikové sezóny a v systémech ekologického zemědělství | 7 |
| Kuprikol 50 | <i>oxichlorid mědi</i> | 4–5 kg | kontaktní | Při slabém infekčním tlaku | 7 |

| | | | | | |
|---------------------------|------------------------|----------------------|------------------------------------|--|---|
| | | | | v druhé polovině postřikové sezóny a v systémech ekologického zemědělství | |
| Kuprikol 250 SC | <i>oxichlorid mědi</i> | 6–8 l | kontaktní | Při slabém infekčním tlaku v druhé polovině postřikové sezóny a v systémech ekologického zemědělství | 7 |
| Novozir MN 80 | <i>mancozeb</i> | 2 kg | kontaktní | Při slabším infekčním tlaku, mimo posledních ošetření do spotřebování zásob | 7 |
| Novozir MN 80 New | <i>mancozeb</i> | 2 kg | kontaktní | Při slabším infekčním tlaku, mimo posledních ošetření | 7 |
| Polyram WG | <i>metiram</i> | 2 kg | kontaktní | Při slabém infekčním tlaku, mimo posledních ošetření | 7 |
| Ranman + Ranman Activator | <i>cyazofamid</i> | 0,2 l/ha + 0,15 l/ha | kontaktní s omezeným syst. účinkem | Při silném infekčním tlaku, po celou dobu vegetace včetně ochrany hlíz, max. 3 ošetření | 7 |
| Revus | <i>mandipropamid</i> | 0,5–0,6 l | lokálně systémový | V plné vegetaci a při silném infekčním tlaku | 3 |

| | | | | | |
|------------------------|--|--------------|-------------------------------|---|----|
| Ridomil Gold MZ 68 WP | <i>mancozeb, metalaxyl- M</i> | 2,5 kg | systemový a kontaktní | Při akutním nebezpečí plísně a silném infekčním tlaku, v deštivém počasí, před výskytem plísně v porostu, max. 2–3 ošetření – do spotřebování zásob | 7 |
| Ridomil Gold MZ Pepite | <i>mancozeb, metalaxyl- M</i> | 2,5 kg | systemový a kontaktní | Při akutním nebezpečí plísně a silném infekčním tlaku, v deštivém počasí, před výskytem plísně v porostu, max. 2–3 ošetření | 7 |
| Sereno | <i>Fenamidone, mancozeb</i> | 1,0–1,5 kg | lokálně systemový a kontaktní | Po celou vegetaci, přednostně na začátku a v druhé polovině postřikové sezóny | 7 |
| Tanos 50 WG famoxadone | <i>cymoxanil</i> | 0,6 – 0,7 kg | lokálně systemový a kontaktní | Po celou vegetaci mimo posledních ošetření | 14 |
| Tattoo | <i>mancozeb, propamocarb-hydrochloride</i> | 4 l | systemový a kontaktní | Po celou vegetaci, při silnějším infekčním tlaku | 14 |

http://www.vubhb.cz/_t.asp?f=publikace/21plisen/default.htm

9. Skladování brambor

Pro zajištění správných skladovacích podmínek a omezení skladovacích ztrát je třeba vycházet ze znalostí o vlastnostech hlíz brambor, jejich chemickém složení, teoretických základech větrání brambor a faktorech ovlivňujících skladovatelnost brambor. Z těchto poznatků vychází požadavky na různé fáze skladovacího období brambor jednotlivých užitkových směrů (VOKÁL a kol., 2000).

Fáze skladovacího období

Osušování

Tato fáze trvá 24-36 hodin po naskladnění v závislosti na stavu brambor. Neměly by se naskladňovat mokré brambory. Teplota by neměla přesáhnout 22°C, neměla by klesnout pod 10°C.

Hojení (suberizace) hlíz

Následuje po ukončení fáze osušování probíhá při teplotách 12-18°C a relativní vlhkosti 85-95%. Trvá 10-21dnů. Závisí na teplotě brambor a jejich mechanickém poškození. V tomto období se zahojí poškození a na povrchu se vytvoří korková vrstva.

Zchlazování

Za pomoci větrání vnějším vzduchem, pokud již jsou mrazy smíšeným vnějším a vnitřním vzduchem. Teplota vhaněného vzduchu bývá o 2-5°C nižší než teplota brambor. Při použití nižšího teplotního spádu je zchlazování pomalejší, energeticky náročnější. Použití většího teplotního rozdílu než 5°C by způsobilo nežádoucí teplotní šok. Teplota brambor se upraví na:

- 2-4°C u sadbových brambor
- 4-7°C u konzumních brambor

- 6-8°C pro zpracování na lupínky a hranolky.

Při skladování za vyšších teplot se musí aplikovat retardační prostředky k zamezení klíčení.

Skladování

Při něm se udržuje teplota dosažená v období zchlazování. Větrání se omezuje na 1-2 hodiny denně. Pokud mají hlízy požadovanou skladovací teplotu, provádí se krátkodobě větrání vnitřním vzduchem za účelem odvedení produktů dýchání z mezihlízového prostoru.

Oteplování

Provádí se během 10-14-ti dnů před uvažovaným vyskladněním postupně na teplotu 10°C, aby se zamezilo poškození hlíz při manipulaci za nízkých teplot. Rekondicionování hlíz na výrobky z brambor se provádí 3-4 týdny před vyskladněním při teplotě 15-20°C.

Při jednotlivých fázích skladování je třeba přihlížet ke zdravotnímu stavu skladovaných brambor a při výskytu skládkových chorob provádět případné korekce podle doporučení na snížení skladovacích ztrát způsobených chorobami a provádět protiopatření (MAYER a kol., 2008).

10. Cíl práce

Cílem práce bylo zjistit náchylnost vybraných odrůd k plísni bramboru (*Phytophthora infestans*) prostřednictvím prohlídek porostu během vegetace, posouzení napadení sklizených hlíz sekundární infekcí, porovnání výnosu ošetřovaných a neošetřovaných parcel, sledování sklizených hlíz v průběhu skladování, hodnocení vlivu průběhu počasí na vývoj sledované choroby.

11. Metodika

U vybraných odrůd byly založeny maloparcelkové pokusy. Pokusy byly založeny na pozemku zemědělského podniku Selekt, a.s. Pacov, Pokus byl přidružen k firemním pokusům šlechtitelské stanice. Zvolené odrůdy byly vysázeny poloautomatickým dvouřádkovým sazečem o meziřádkové vzdálenosti 75 cm a vzdálenosti v řádku 30 cm, v parcelách vždy po 20 hlízách ve čtyřech opakováních a dvou variantách (ošetřované a neošetřené). V průběhu pokusu bylo sledováno datum vzejití, důvody nevzejití, počet vzešlých a nevzešlých hlíz, rychlost počátečního růstu. V druhé části pokusu byl hodnocen výskyt a napadení vybraných odrůd plísňí bramboru (*P. infestans*). Během vegetace byly prováděny bonitace, ve kterých byl hodnocen výskyt tohoto patogena. Napadení listové plochy bylo hodnoceno procentuálně, jak ukazuje tab. 2. Tyto hodnoty byly potom převedeny na devítibodovou bonitační stupnici, kdy 1 znamená totální napadení natě a 9 znamená napadení natě maximálně 11% listové plochy během celé vegetace. Odrůdy hodnocené stupni 9 – 8 jsou odolné, choroba je nenapadá, nebo je napadení minimální, ke ztrátám na výnose ani ke snížení kvality nedochází. Odrůdy hodnocené stupni 7 – 6 jsou středně odolné, choroba se na nich může objevit a způsobit menší ztráty. Odrůdy hodnocené stupni 5 – 4 jsou méně odolné, choroba může způsobit značné ztráty. Odrůdy hodnocené stupni 3 – 1 jsou náchylné. Výskyt byl monitorován od zapojení porostu v řádku i meziřádkách do sklizně. Po sklizni byly jednotlivé parcely zváženy a byly provedeny rozbory. Sledovala se především přítomnost plísňí bramboru na hlízách, případně výskyt ostatních chorob. Během trvání obou pokusů byly sledovány meteorologické ukazatele (průměrná denní teplota, průměrná denní vlhkost, denní úhrn srážek) v období od dubna do září. Sledování meteorologických ukazatelů probíhalo ve spolupráci s panem Hláskem, který sbírá tyto údaje již 20 let.

Tab. 2: Tabulka hodnocení napadení listové plochy (PAVLAS, 1998)

| Bonitační stupeň | % napadení natě |
|------------------|-----------------|
| 9 | 11 |
| 8 | 22 |
| 7 | 33 |
| 6 | 44 |
| 5 | 55 |
| 4 | 66 |
| 3 | 77 |
| 2 | 88 |
| 1 | 100 |

11.1. Charakteristika podniku

Zemědělský podnik Selekt, a.s. Pacov hospodáří v bramborařské výrobní oblasti v průměrné nadmořské výšce 500 m n. m. na 822 ha půdy, z čehož 726 ha tvoří půda orná. Z plodin zde pěstují obilniny přibližně na 300 ha (pšenice ozimá, ječmen jarní), 100 ha olejnin (řepka ozimá), a na více než 140 ha brambory. Podnik je zaměřen především na produkci sadby a brambor určených ke zpracování na škroby a lupínky. Na zbytku orné půdy jsou pěstovány směsky, které kryjí potřebu živočišné výroby. Brambory jsou pěstovány výhradně technologií na odkameněných půdách. Průměrné výnosy za poslední roky dosahují v průměru 35t.ha⁻¹. Brambory jsou skladovány v ohradových paletách ve třech podnikových bramborárnách s kapacitami od 800 do 1000 t, jejichž součástí jsou též třídírny. Teplota skladování se pohybuje od 3 do 7°C a to podle toho, k jakým účelům jsou brambory určeny.

11.2. Materiál

V průběhu vegetace byly na parcelách prováděny kontroly výskytu plísně bramboru. Chemická ochrana proti plísni u ošetřovaných parcel byla prováděna taženým postřikovačem NAPA 18. Ke sklizni byl použit jednořádkový bramborový kombajn (SAMMRO) s plněním do pytlů. Sklizené hlízy byly umístěny v rašlových pytlích v ohradových paletách s nosností 5q. Vážení vzorků bylo prováděno na cejchované decimální váze. Při vyhodnocování byly pořízeny snímky digitálním fotoaparátem Panasonic. Vyhodnocení bylo vyhotoveno pomocí programu Excel.

11.3. Výběr odrůd

Pro polní pokusy bylo vybráno 5 odrůd, přičemž dvě byly průmyslové a dvě konzumní. Pátá odrůda, byla použita k osázení okrajů pokusných parcelek. Veškerá sadba, která byla použita pocházela z uznaných ploch. Jako průmyslové odrůdy, byly vybrány odrůdy Krumlov a Amylon. Konzumními odrůdami byly pak odrůdy Adéla, Keřkovské rohlíčky a Madona, která byla využita na osázení okrajů pokusných parcelek. Sadbu odrůd Krumlov, Amylon, Adéla a Madona poskytla Šlechtitelská stanice Hrádek u Pacova, Keřkovské rohlíčky Šlechtitelská stanice Vyklantice.

11.4. Charakteristika odrůd

Krumlov

Velmi pozdní průmyslová odrůda pro zpracování na škrob. Hlízy jsou velké, krátce oválné, se středně hlubokými očky, s krémovou dužninou a červenou slupkou. Počáteční růst natě středně rychlý, nárůst hlíz pomalý. Počet hlíz pod trsem středně vysoký až nízký.

K napadení rakovinou patotypu 1 silně náchylná, proti napadení hád'átkem bramborovým patotypu Ro1 rezistentní.

Přednosti: vysoký výnos škrobu

Pěstitelská rizika: náchylnost k napadení vložkovitostí hlíz bramboru, dlouhá vegetační doba (ČERMÁK, 2008).

Adéla

Konzumní odrůda, zařazena do varného typu B. Vařené hlízy středně pevné konzistence, středně vlhké, slabě až středně moučnaté, jemné až středně hrubé struktury, hlízy po uvaření slabě tmavnou. Hlízy jsou středně velké, krátce oválné, s mělkými očky, s tmavě žlutou dužninou. Počáteční růst natě středně rychlý, nárůst hlíz pomalý. Počet hlíz pod trsem středně vysoký až nízký. K napadení rakovinou bramboru patotypu 1 náchylná, proti napadení hád'átkem bramborovým patotypu Ro1 rezistentní.

Přednosti: odolnost proti napadení virovými chorobami, odolnost proti napadení aktinomycetovou obecnou strupovitostí bramboru, odolnost hlíz proti mechanickému poškození, vzhledné hlízy, neklíčí ve skládce (ČERMÁK, 2008).

Amylon

Průmyslová odrůda pro zpracování na škrob. Hlízy jsou středně velké, oválné, s mělkými očky, s bílou dužninou. Počáteční růst natě středně rychlý, nárůst hlíz pomalý. Počet hlíz pod trsem je středně vysoký až nízký. Předností této odrůdy je velmi vysoký obsah škrobu. Nedostatky spočívají v nízkém výnosu, náchylnosti k napadení vložkovitostí hlíz bramboru (Interní materiály Selekt, a.s. Pacov).

Keřkovské rohlíčky

Konzumní odrůda, zařazena do varného typu B. Vařené hlízy pevné konzistence, slabě až středně vlhké, slabě až středně moučnaté, středně hrubé struktury, hlízy po uvaření středně tmavou. Hlízy jsou dlouhé, rohlíčkovité, nevyrovnané velikostí a tvarem, s mělkými očky, se světle žlutou dužninou. Počáteční růst natě středně rychlý, nárůst hlíz pomalý. Počet hlíz pod trsem vysoký.

Proti napadení rakovinou brambor patotypu 1 rezistentní, k napadení háďátkem bramborovým patotypu Ro1 náchylná (ČERMÁK, 2008).

Tab. 3: Významné hospodářské vlastnosti vybraných odrůd brambor podle ČERMÁKA (2008).

| Odrůda | Podíl tržních hlíz (%) | Užitkový směr | Rychlost počátečního růstu natě | Tvar hlíz | Barva slupky | Velikost hlíz | Odolnost | | | | | | | | |
|--------------------|------------------------|---------------|---------------------------------|-----------|--------------|---------------|----------------|----------------|---------------|---------------|--------------|---------------------------|-----------------|----------|---------|
| | | | | | | | Vírové choroby | Příseň na nati | Plís. Hniloba | Mokrá hniloba | Strupovitost | Mechanické poškození hlíz | Šednutí dužniny | Rakovina | háďátka |
| Adéla | 95 | konz. | 5 | KO | žlutá | 6 | 9 | 7 | 8 | 8 | 8 | 7 | 7 | - | Ro1 |
| Amylon | 89 | škrob. | 6 | OV | žlutá | 6 | 5 | 7 | 7 | 5 | 3 | 6 | 1 | 1 | Ro1 |
| Keřkovské rohlíčky | - | konz. | 5 | KO -O | žlutá | | 3 | 3 | 7 | 8 | 8 | 7 | - | 9 | - |
| Krumlov | 86 | škrob. | 7 | KO | červená | 7 | 6 | 8 | 8 | 8 | 5 | 6 | 4 | - | Ro1 |

Vysvětlivky:

Podíl tržních hlíz: podíl hmotnosti hlíz o velikosti 35 – 70 mm z celkové hmotnosti sklizňového vzorku

Bodové hodnocení: 9 = nejpříznivější hodnocení, 1 = nejméně příznivý projev

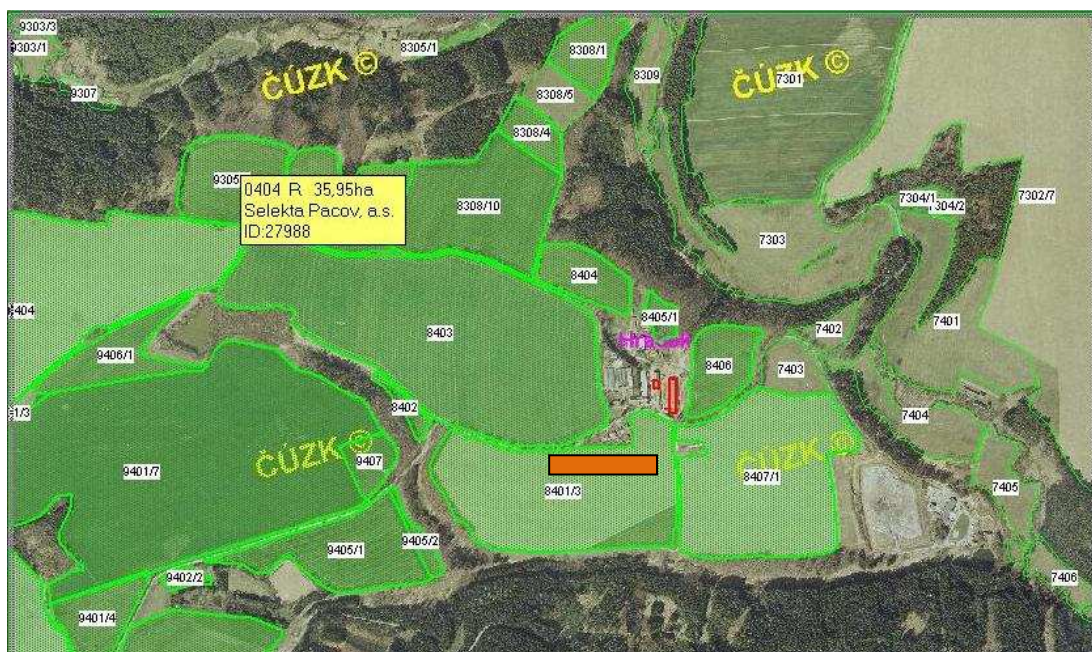
Odolnost rakovině: () slabě nebo silně náchylná

Tvar hlíz: KO = kulatě oválný, OV = oválný, KO – O = kulatě oválný až oválný, OV = oválný

11.5. Charakteristika pokusného stanoviště

Pokusné stanoviště bylo umístěno na půdní blok 8401/3 s podnikovým označením Vápenka (obr.8), patřící zemědělskému podniku Selekt, a.s. Pacov. Celková výměra pozemku činí 17,13 ha. Pokusná část pozemku zaujímá přibližně desetinu celkové výměry. Jde o pozemek mírně svažité, expozice jižní, který je z jižní strany chráněn lesním porostem. Pokus je orientován ve vrchní části pozemku, která není nijak zastíněna. Na pozemku během vegetace převládá západní až severozápadní proudění vzduchu.

Obr. 8: Umístění pokusu na pozemku



Půda je charakterizována jako hnědá půda. Hloubka ornice se pohybuje v rozmezí 0,30 – 0,40 cm. Podle Novákovi stupnice se jedná o půdu písčitohlinitou (střední). Pozemek byl hnojen organicky naposledy před čtyřmi roky. Průmyslovými hnojivými se hnojí vždy před zakládáním porostu.

Následující tabulky uvádí některé meteorologické ukazatele a agrochemické vlastnosti pozemku.

Tab. 4: Vybrané meteorologické ukazatele (15-ti letý průměr)

| | |
|--|-------------|
| Průměrný roční úhrn srážek | 622 mm |
| Průměrná roční teplota | 6,8°C |
| Průměrný úhrn srážek za vegetační období | 380 mm |
| Nadmořská výška | 520 m n. m. |

Tab. 5: Agrochemické vlastnosti pozemku (Melich III)

| Číslo vzorku | Druh půdy | Hodnota pH (v CaCl ₂) | P | K | Mg | Ca |
|--------------------|-----------|-----------------------------------|----------------------------|-----|-----|------|
| | | | [mg.kg ⁻¹ půdy] | | | |
| 4 | S | 5,4 | 171 | 341 | 141 | 1420 |
| 5 | S | 5,3 | 116 | 296 | 126 | 1230 |
| 6 | S | 5,5 | 103 | 270 | 119 | 1250 |
| Aritmetický průměr | | 5,4 | 130 | 302 | 129 | 1300 |
| hodnocení | | K | V | D | VH | VH |

K – kyselá

V – Vysoký

D – Dobrý

VH – vyhovující

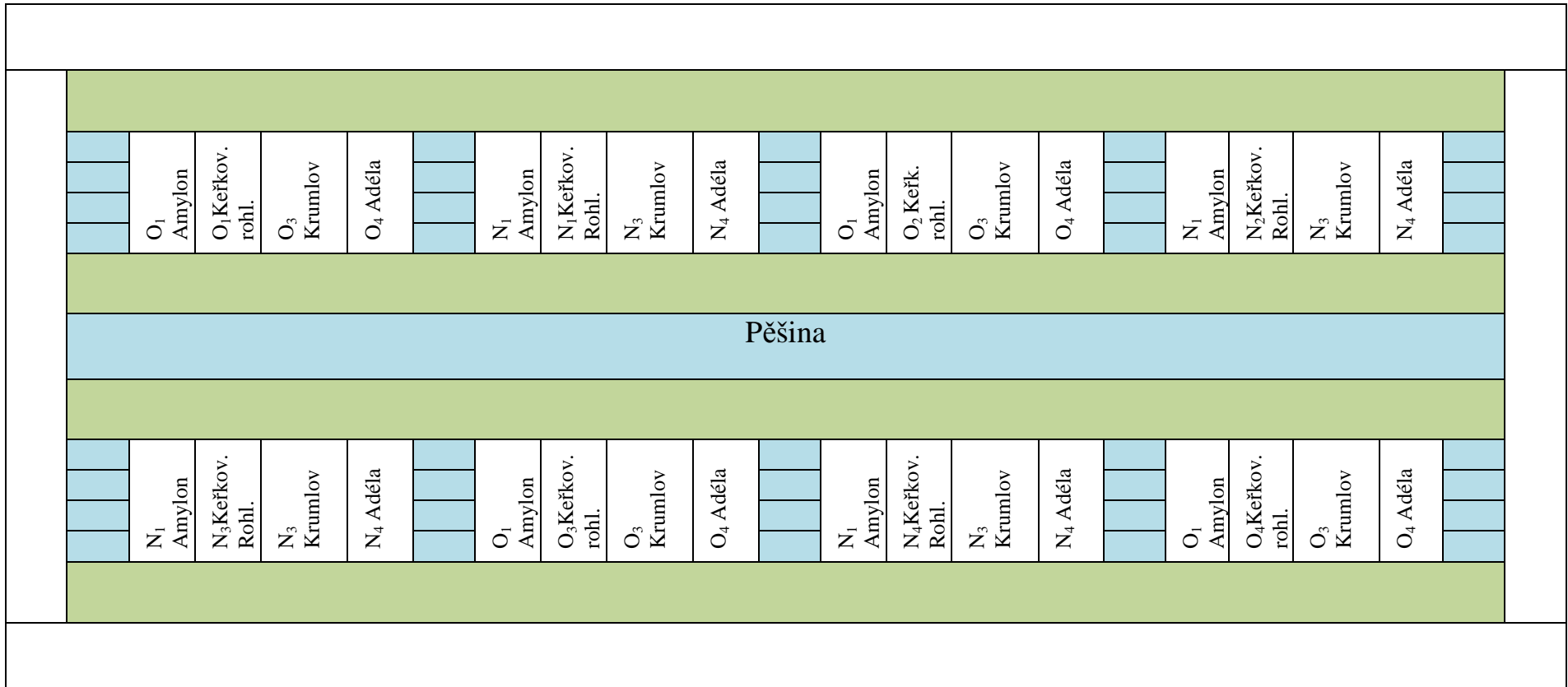
11.6. Založení pokusu

K založení pokusu byly vybrány odrůdy: Keřkovské rohlíčky, Adéla, Krumlov, Amylon. Odrůda Madona byla použita k osázení okrajů pokusných parcel, aby došlo k vyloučení krajového efektu. Pokusy v roce 2007 byly založeny 20. dubna a v roce 2008 19. dubna. V obou letech byly odrůdy pěstovány technologií na odkameněných půdách.

Směr sázení



Schéma pokusu

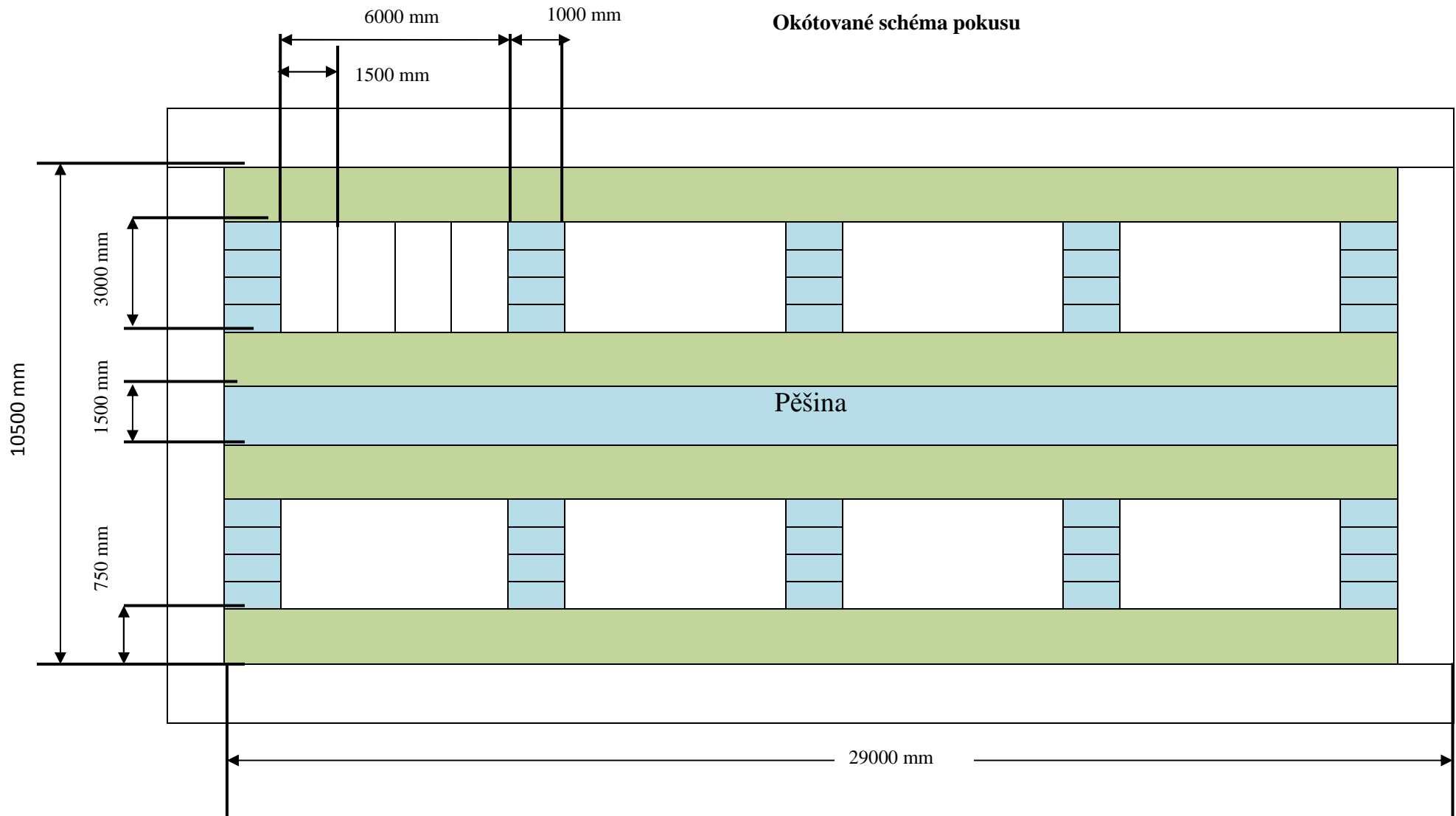


Pěšiny, oddělující od sebe jednotlivé parcelky



Odrůda Madona, kterou byl celý pokus obsázen pro vyloučení vlivu okrajů

Okótované schéma pokusu



Podzimní příprava půdy

V říjnu 2006 byla provedena střední orba 7-mi radličným oboustranným pluhem LEMKEN, do hloubky 0,25m. Aplikace průmyslových hnojiv byla provedena na jaře před sázením.

Jarní příprava půdy

Na jaře po oschnutí bylo provedeno hluboké kypření do hloubky 0,40–0,45m k odstranění utužení podorniční vrstvy. Následovalo hnojení průmyslovými hnojivy na poté nahrnování velkých hrůbků pro následující pracovní operaci, kterou byla samotná separace. Jak v roce 2007 tak v roce 2008 bylo použito hnojivo Amofos (P_2O_5 52%, N 12%) dávce 150 kg. ha^{-1} .

Po tomto následovalo vytyčení pokusného pozemku. K zasazení pokusu byl použit dvouřádkový poloautomatický miskový sazeč. Byla použita meziřádková vzdálenost 0,75m a vzdálenost hlíz v řádku byla 0,30m. Na pokusné parcele byly tedy vysázeny 4 odrůdy ve dvou variantách (ošetřované a neošetřované) a 4 opakováních.

11.6.1. Chemická ochrana na pokusném pozemku pro rok 2007

Před vzejtím

5.5. 2007 Aplikace preemergentního herbicidu k potlačení dvouděložných plevelů. Byl použit přípravek AFALON 45 SC v dávce $1,5 \text{ l.ha}^{-1}$ a přípravek COMAND 36 CS v dávce $0,15 \text{ l.ha}^{-1}$.

Po vzejtí

4.6. 2007 Aplikace insekticidu CALYPSO 480 SC v dávce $0,1 \text{ l.ha}^{-1}$, na ochranu proti mandelince bramborové.

13.6. 2007 Aplikace přípravků MOSPILAN 20 SP v dávce 0,12 kg.ha⁻¹, k ochraně převážně proti mandelince bramborové a mšicím, RIDOMIL GOLD MZ 68 WP v dávce 2,5 kg.ha⁻¹ (pouze ošetřovaná varianta).

27.6. 2007 Tank-mix, kombinace přípravků na ochranu porostu brambor proti mandelince bramborové a mšicím (CALYPSO 480 SC v dávce 0,1 l.ha⁻¹), na ochranu proti plísni bramboru (pouze ošetřovaná varianta pokusu. Časná aplikace z důvodu udržení ošetřované varianty v plísni prostém stavu. Byl použit přípravek SERENO v dávce 1,0 kg.ha⁻¹, a poslední složkou bylo hnojivo EPSO-MIKRO (Mn, S, Mg) v dávce 3,1 kg.ha⁻¹.

11.7. 2007 Aplikace přípravku SERENO v dávce 1,0kg.ha⁻¹, hnojení na list EPSO-MIKRO v dávce 3,1 kg.ha⁻¹.

25.7. 2007 Aplikace přípravku ALTIMA 500 SC v dávce 0,3 l.ha⁻¹ (pouze ošetřovaná varianta).

7.8. 2007 Aplikace přípravku ALTIMA 500 SC v dávce 0,3 l.ha⁻¹ (pouze ošetřovaná varianta).

21.8. 2007 Aplikace přípravku ALTIMA 500 SC v dávce 0,4 l.ha⁻¹ (pouze ošetřovaná varianta).

11.6.2. Chemická ochrana pokusného pozemku pro rok 2008

Před vzejtím

7.5. 2007 Aplikace preemergentního herbicidu k potlačení dvouděložných plevelů. Byl použit přípravek AFALON 45 SC v dávce 1,5 l.ha⁻¹ a přípravek COMAND 36 CS v dávce 0,15 l.ha⁻¹.

Po vzejtí

3.6. 2008 Aplikace přípravku ACTARA 25 WG v dávce $0,08 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, na ochranu brambor proti mandelince bramborové a mšicím.

21.6. 2008 Aplikace přípravku RIDOMIL GOLD MZ 68 WP v dávce $2,5 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, a přídavek hnojiva Hořká sůl v dávce $4, \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$.

11.7. 2008 Aplikace přípravku REVUS v dávce $0,6 \text{ l}\cdot\text{ha}^{-1}$ na ochranu proti plísni bramboru (pouze u ošetřované varianty), a BISCAYA 240 OD v dávce $0,2 \text{ l}\cdot\text{ha}^{-1}$.

18.7. 2008 Aplikace přípravků ELECTIS v dávce $1,8 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ na ochranu proti plísni bramboru (pouze u ošetřované varianty).

30.7. 2008 Aplikace přípravku ALTIMA 500 SC v dávce $0,3 \text{ l}\cdot\text{ha}^{-1}$ (pouze u ošetřované varianty).

14.8. 2008 Aplikace přípravku ALTIMA 500 SC v dávce $0,3 \text{ l}\cdot\text{ha}^{-1}$ (pouze u ošetřované varianty).

25.8. 2008 Aplikace přípravku ALTIMA 500 SC v dávce $0,3 \text{ l}\cdot\text{ha}^{-1}$ (pouze u ošetřované varianty).

12. Výsledky

12.1. Pokusy 2007

Pokusy v roce 2007 byly vysázeny 20. dubna. Ke vzejití u všech odrůd došlo v rozmezí 3 dnů a to od 23. 5. do 26. 5. V každé parcele bylo vysázeno po 20 hlízách. Byla použita certifikovaná sadba C1. Pro hodnocení stejnoměrnosti vzcházení byla použita devítibodová bonitační stupnice, kdy číslo 9 znamená stejnoměrné vzcházení všech rostlin a 1 silně nestejnoměrné. Ovšem hodnocení stejnoměrnosti vzcházení se mi zdá trochu nepřesné. Některé hlízy měly již vytvořeny klíčky a při sázení, i když bylo prováděno šetrným poloautomatickým miskovým sazečem, mohlo či došlo k poškození odlomením některých klíčků, což potom prodlužuje dobu vzejití. Tab. 6 ukazuje průměrné hodnoty stejnoměrnosti vzcházení u pozorovaných odrůd ze všech opakování i variant.

Tab. 6: Stejnoměrnost vzcházení u vybraných odrůd

| Odrůda | Stejnoměrnost vzcházení |
|--------------------|-------------------------|
| Krumlov | 2 |
| Amylon | 5 |
| Adéla | 2 |
| Keřkovské rohlíčky | 4 |

Jak bylo výše zmíněno na každé parcele bylo vysázeno po 20 hlízách, u každého opakování i varianty. Při kontrole počtu vzešlých rostlin na parcele bylo zjištěno 100% vzejití.

V obou variantách (ošetřená, neošetřená) byly aplikovány insekticidní a herbicidní přípravky. Fungicidní přípravky proti sledované *P. infestans* se začaly na pokusné parcelky (ošetřené) aplikovat po zapojení porostu v řádku a v meziřádcích, tak aby parcely byly udrženy v plísni prostém stavu. Sled ochrany jednotlivými pesticidy je uveden v kapitole chemická ochrana pokusu pro rok 2007.

V roce 2007 nedošlo k napadení pokusu původcem plísňě bramboru *P. infestans* ani na jedné z neošetřených parcel a to i přesto, že podmínky pro tohoto patogena byly optimální, jak naznačuje tab.7. Podrobnější průběh sledovaných meteorologických znaků je uveden v přílohách (tab.28-39, grafy 7-18)

Tab. 7: Průměrné teploty (°C) a úhrn srážek ve sledovaném období - 2007

| Měsíce | Duben | Květen | Červen | červenec | srpen | září | celkem |
|-----------------------|-------|--------|--------|----------|-------|-------|-------------|
| Srážky (mm) | 4 | 60,7 | 61,2 | 97,2 | 70,7 | 125,4 | 419 |
| Průměrná teplota (°C) | 11,2 | 14,4 | 18,6 | 18,7 | 18,3 | 11,7 | Průměr 15,5 |

Proto byly všechny odrůdy, jak ukazuje tab. 8, 10 hodnoceny bonitačním stupněm 9, tedy s výskytem v nati za vegetaci 0-11%. Symbolem k je označena ošetřovaná kontrola. V září potom následovala sklizeň pokusných parcel. Byla prováděna lřádkovým taženým vyorávačem SAMRO, s plněním do rašlových pytlů. Ty byly následně označeny a převezeny do skladu, kde byly pytle zváženy. V tab. 12, 13, 14, 15, 16 jsou patrné výnosy v kg/ parcelku a v t.ha⁻¹. Následně byly přeskladněny do 5-ti q ohradových palet. Během vážení byly hlízy přesypány do lisky, kde proběhlo vizuální hodnocení napadení jinými chorobami. Skladování probíhalo v bramborárně na Hrádku u Pacova bez nuceného větrání.

Tab. 8: Hodnocení napadení natě *P. infestans* - 2007

| Odrůda | Bonitační stupeň |
|--------------------|------------------|
| Keřkovské rohlíčky | 9 |
| Amylon | 9 |
| Adéla | 9 |
| Krumlov | 9 |

Po sklizni při vážení v lískách nebyly na hlízách zaznamenány žádné známky napadení houbovými chorobami, ani mechanického poškození. Vizually byl patrný pouze slabý výskyt aktinomycetové obecné strupovitosti bramboru a to pouze u odrůdy Krumlov. Tab. 9 pak ukazuje hodnocení napadení hlíz *P. infestans*, které vychází z tab. 10, která hodnotí pokusy během vegetace.

Tab. 9. Hodnocení napadení hlíz *P. infestans* - 2007

| Odrůda | Bonitační stupeň |
|--------------------|------------------|
| Keřkovské rohlíčky | 9 |
| Amylon | 9 |
| Adéla | 9 |
| Krumlov | 9 |

Další kontrola pokusného materiálu byla provedena v prosinci a březnu. Ani při těchto kontrolách nebyl pozorován výskyt jiného onemocnění.

Tab.10: Hodnocení pokusu - 2007

| odrůda | Opakování | Označení parcely | výsadba | Vegetační pozorování | | | | Zdravotní stav | | | | | | | | | |
|---------|-----------|------------------|---------|----------------------|---------------|-------------------------|---------------------|-----------------|--------------|-------------|----------------|-------------|---------------|---------------|-----------------|----------------|---------|
| | | | | Počet hlíz | Datum vzejití | Stejnoměrnost vzcházení | Počet vzešlých trsů | Důvod nevzejití | | | Virové choroby | | | | Ostatní choroby | | |
| | | | | | | | | hniloba | agrotechnika | intolerance | Svinutka | čárkovitost | Těžká mozaika | Lehká mozaika | kořenomorka | Černání stonku | zakrslé |
| Krumlov | I. | O | 20 | 23.5. | 3 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Krumlov | II. | O | 20 | 23.5. | 3 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Krumlov | III. | O | 20 | 24.5. | 2 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Krumlov | IV. | O | 20 | 23.5. | 2 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Krumlov | I. | N | 20 | 23.5. | 4 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Krumlov | II. | N | 20 | 23.5. | 2 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Krumlov | III. | N | 20 | 24.5. | 1 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Krumlov | IV. | N | 20 | 24.5. | 1 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Amylon | I. | O | 20 | 26.5. | 6 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Amylon | II. | O | 20 | 26.5. | 5 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Amylon | III. | O | 20 | 26.5. | 5 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Amylon | IV. | O | 20 | 25.5. | 6 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Amylon | I. | N | 20 | 25.5. | 6 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Amylon | II. | N | 20 | 26.5. | 5 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Amylon | III. | N | 20 | 26.5. | 3 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Amylon | IV. | N | 20 | 25.5. | 4 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x |

Pokračování tab. 10

| odrůda | Opakování | Označení parcely | výsadba | Vegetační pozorování | | | Zdravotní stav | | | | | | | | | | | |
|--------------------|-----------|------------------|---------|----------------------|---------------|-------------------------|---------------------|-----------------|--------------|-------------|----------------|-------------|---------------|---------------|-----------------|----------------|---------|------|
| | | | | Počet hlíz | Datum vzejití | Stejnóměrnost vzcházení | Počet vzešlých trsů | Důvod nevzejití | | | Virové choroby | | | | Ostatní choroby | | | |
| | | | | | | | | hniloba | agrotechnika | intolerance | Svinutka | čárkovitost | Těžká mozaika | Lehká mozaika | kořenomorka | Černání stonku | zakrslé | cizí |
| Adéla | I. | O | 20 | 26.5. | 3 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Adéla | II. | O | 20 | 26.5. | 4 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Adéla | III. | O | 20 | 26.5. | 2 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Adéla | IV. | O | 20 | 26.5. | 2 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Adéla | I. | N | 20 | 26.5. | 1 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Adéla | II. | N | 20 | 26.5. | 3 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Adéla | III. | N | 20 | 26.5. | 1 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Adéla | IV. | N | 20 | 26.5. | 1 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Keřkovské rohlíčky | I. | O | 20 | 25.5. | 6 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Keřkovské rohlíčky | II. | O | 20 | 24.5. | 5 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Keřkovské rohlíčky | III. | O | 20 | 25.5. | 3 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Keřkovské rohlíčky | IV. | O | 20 | 25.5. | 6 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Keřkovské rohlíčky | I. | N | 20 | 26.5. | 3 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Keřkovské rohlíčky | II. | N | 20 | 26.5. | 4 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Keřkovské rohlíčky | III. | N | 20 | 26.5. | 4 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Keřkovské rohlíčky | IV. | N | 20 | 26.5. | 3 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x |

Pokračování tab. 10

| Odrůda | opakování | Označení parcely (varianta) | Plíseň bramboru | | | | | | | |
|---------|-----------|-----------------------------|-----------------|--------------|-------|-------|------|-------|-------|-------|
| | | | 1. Výskyt dne | Bonitace dne | | | | | | |
| | | | | 8.7. | 22.7. | 29.7. | 5.8. | 12.8. | 19.8. | 26.8. |
| Krumlov | I. | O | | k | k | k | k | k | k | k |
| Krumlov | II. | O | | k | k | k | k | k | k | k |
| Krumlov | III. | O | | k | k | k | k | k | k | k |
| Krumlov | IV. | O | | k | k | k | k | k | k | k |
| Krumlov | I. | N | | - | - | - | - | - | - | - |
| Krumlov | II. | N | | - | - | - | - | - | - | - |
| Krumlov | III. | N | | - | - | - | - | - | - | - |
| Krumlov | IV. | N | | - | - | - | - | - | - | - |
| Amylon | I. | O | | k | k | k | k | k | k | k |
| Amylon | II. | O | | k | k | k | k | k | k | k |
| Amylon | III. | O | | k | k | k | k | k | k | k |
| Amylon | IV. | O | | k | k | k | k | k | k | k |
| Amylon | I. | N | | - | - | - | - | - | - | - |
| Amylon | II. | N | | - | - | - | - | - | - | - |
| Amylon | III. | N | | - | - | - | - | - | - | - |
| Amylon | IV. | N | | - | - | - | - | - | - | - |

Pokračování tab. 10

| Odrůda | opakování | Označení parcely (varianta) | Plíseň bramboru | | | | | | | |
|--------------------|-----------|-----------------------------|-----------------|--------------|-------|-------|------|-------|-------|-------|
| | | | 1. Výskyt dne | Bonitace dne | | | | | | |
| | | | | 8.7. | 22.7. | 29.7. | 5.8. | 12.8. | 19.8. | 26.8. |
| Adéla | I. | O | | k | k | k | k | k | k | k |
| Adéla | II. | O | | k | k | k | k | k | k | k |
| Adéla | III. | O | | k | k | k | k | k | k | k |
| Adéla | IV. | O | | k | k | k | k | k | k | k |
| Adéla | I. | N | | - | - | - | - | - | - | - |
| Adéla | II. | N | | - | - | - | - | - | - | - |
| Adéla | III. | N | | - | - | - | - | - | - | - |
| Adéla | IV. | N | | - | - | - | - | - | - | - |
| Keřkovské rohlíčky | I. | O | | k | k | k | k | k | k | k |
| Keřkovské rohlíčky | II. | O | | k | k | k | k | k | k | k |
| Keřkovské rohlíčky | III. | O | | k | k | k | k | k | k | k |
| Keřkovské rohlíčky | IV. | O | | k | k | k | k | k | k | k |
| Keřkovské rohlíčky | I. | N | | - | - | - | - | - | - | - |
| Keřkovské rohlíčky | II. | N | | - | - | - | - | - | - | - |
| Keřkovské rohlíčky | III. | N | | - | - | - | - | - | - | - |
| Keřkovské rohlíčky | IV. | N | | - | - | - | - | - | - | - |

Tab. 11: Hodnocení pokusu za rok 2008

| odrůda | Opakování | Označení parcely | výsadba Počet hlíz | Vegetační pozorování | | | Zdravotní stav | | | | | | | | | | |
|---------|-----------|------------------|-----------------------|----------------------|--------------------------|---------------------|-----------------|--------------|-------------|----------------|-------------|---------------|---------------|-----------------|----------------|---------|------|
| | | | | Datum vzejití | Stejnorněrnost vzcházení | Počet vzešlých trsů | Důvod nevzejití | | | Virové choroby | | | | Ostatní choroby | | | |
| | | | | | | | hniloba | agrotechnika | intolerance | Svinutka | čárkovitost | Těžká mozaika | Lehká mozaika | kořenomorka | Černání stonku | zakrslé | cizí |
| Krumlov | I. | O | 20 | 27.5.08 | 3 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Krumlov | II. | O | 20 | 27.5. | 3 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Krumlov | III. | O | 20 | 28.5. | 2 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Krumlov | IV. | O | 20 | 28.5. | 2 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Krumlov | I. | N | 20 | 28.5. | 1 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Krumlov | II. | N | 20 | 28.5. | 2 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Krumlov | III. | N | 20 | 29.5. | 1 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Krumlov | IV. | N | 20 | 1.6. | 1 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Amylon | I. | O | 20 | 25.5. | 6 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Amylon | II. | O | 20 | 24.5. | 5 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Amylon | III. | O | 20 | 25.5. | 5 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Amylon | IV. | O | 20 | 25.5. | 6 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Amylon | I. | N | 20 | 26.5. | 6 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Amylon | II. | N | 20 | 26.5. | 4 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Amylon | III. | N | 20 | 26.5. | 4 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Amylon | IV. | N | 20 | 26.5. | 4 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x |

Pokračování tab. 11

| odrůda | Opakování | Označení parcely | výsadba Počet hlíz | Vegetační pozorování | | | Zdravotní stav | | | | | | | | | | |
|--------------------|-----------|------------------|-----------------------|----------------------|-------------------------|--------------------|-----------------|--------------|-------------|----------------|-------------|---------------|---------------|-----------------|----------------|---------|------|
| | | | | Datum vzejití | Stejnorněmost vzcházení | Počet vsešých trsů | Důvod nevzejití | | | Virové choroby | | | | Ostatní choroby | | | |
| | | | | | | | hniloba | agrotechnika | intolerance | Svinutka | čárkovitost | Těžká mozaika | Lehká mozaika | kořenomorka | Černání stonku | zakrslé | cizí |
| Adéla | I. | O | 20 | 27.5.08 | 3 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Adéla | II. | O | 20 | 27.5. | 3 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Adéla | III. | O | 20 | 28.5. | 2 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Adéla | IV. | O | 20 | 26.5. | 2 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Adéla | I. | N | 20 | 28.5. | 1 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Adéla | II. | N | 20 | 27.5. | 2 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Adéla | III. | N | 20 | 29.5. | 1 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Adéla | IV. | N | 20 | 29.5. | 1 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Keřkovské rohlíčky | I. | O | 20 | 25.5. | 6 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Keřkovské rohlíčky | II. | O | 20 | 24.5. | 3 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Keřkovské rohlíčky | III. | O | 20 | 25.5. | 5 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Keřkovské rohlíčky | IV. | O | 20 | 25.5. | 3 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Keřkovské rohlíčky | I. | N | 20 | 26.5. | 6 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Keřkovské rohlíčky | II. | N | 20 | 26.5. | 4 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Keřkovské rohlíčky | III. | N | 20 | 26.5. | 4 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Keřkovské rohlíčky | IV. | N | 20 | 26.5. | 4 | 20 | | | | x | x | x | x | x | x | x | x |

Pokračování tab. 11

| | | | 1. Výskyt dne | Bonitace dne | | | | | | |
|---------|------|---|---------------|--------------|-------|-------|------|-------|-------|-------|
| | | | | 8.7. | 22.7. | 29.7. | 5.8. | 12.8. | 19.8. | 26.8. |
| Krumlov | I. | O | | k | k | k | k | k | k | k |
| Krumlov | II. | O | | k | k | k | k | k | k | k |
| Krumlov | III. | O | | k | k | k | k | k | k | k |
| Krumlov | IV. | O | | k | k | k | k | k | k | k |
| Krumlov | I. | N | | - | - | - | - | - | - | - |
| Krumlov | II. | N | | - | - | - | - | - | - | - |
| Krumlov | III. | N | | - | - | - | - | - | - | - |
| Krumlov | IV. | N | | - | - | - | - | - | - | - |
| Amylon | I. | O | | k | k | k | k | k | k | k |
| Amylon | II. | O | | k | k | k | k | k | k | k |
| Amylon | III. | O | | k | k | k | k | k | k | k |
| Amylon | IV. | O | | k | k | k | k | k | k | k |
| Amylon | I. | N | | - | - | - | - | - | - | - |
| Amylon | II. | N | | - | - | - | - | - | - | - |
| Amylon | III. | N | | - | - | - | - | - | - | - |
| Amylon | IV. | N | | - | - | - | - | - | - | - |

Pokračování tab. 11

| Odrůda | opakování | Označení parcely (varianta) | Plíseň bramboru | | | | | | | |
|--------------------|-----------|-----------------------------|-----------------|--------------|-------|-------|------|-------|-------|-------|
| | | | 1. Výskyt dne | Bonitace dne | | | | | | |
| | | | | 8.7. | 22.7. | 29.7. | 5.8. | 12.8. | 19.8. | 26.8. |
| Adéla | I. | O | | k | k | k | k | k | k | k |
| Adéla | II. | O | | k | k | k | k | k | k | k |
| Adéla | III. | O | | k | k | k | k | k | k | k |
| Adéla | IV. | O | | k | k | k | k | k | k | k |
| Adéla | I. | N | | - | - | - | - | - | - | - |
| Adéla | II. | N | | - | - | - | - | - | - | - |
| Adéla | III. | N | | - | - | - | - | - | - | - |
| Adéla | IV. | N | | - | - | - | - | - | - | - |
| Keřkovské rohlíčky | I. | O | | k | k | k | k | k | k | k |
| Keřkovské rohlíčky | II. | O | | k | k | k | k | k | k | k |
| Keřkovské rohlíčky | III. | O | | k | k | k | k | k | k | k |
| Keřkovské rohlíčky | IV. | O | | k | k | k | k | k | k | k |
| Keřkovské rohlíčky | I. | N | 15.7. (9) | - | 8 | 8 | 8 | 8 | 7 | 7 |
| Keřkovské rohlíčky | II. | N | 15.7. (9) | - | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| Keřkovské rohlíčky | III. | N | 22.7. (9) | - | 9 | 9 | 9 | 9 | 7 | 7 |
| Keřkovské rohlíčky | IV. | N | 15.7. (9) | - | 9 | 8 | 7 | 7 | 6 | 6 |

Vysvětlivky:

O – ošetřovaná parcela

N – neošetřovaná parcela

(-) – pro přehlednost a orientaci bylo na místo hodnoty (9) použito znaménko (-) pro rok 2007 a pro nenapadené odrůdy (2008).

× - bez výskytu (virové a ostatní choroby)

K – ošetřovaná kontrola (bez výskytu)

Tab. 12: Výnosy u odrůdy Keřkovské rohlíčky (ošetřovaná i neošetřovaná varianta) za rok 2007

| Opakování | Varianta | Výnos (kg/4,5m²) |
|------------------|-----------------|------------------------------------|
| I. | ošetřovaná | 10,10 |
| | neošetřovaná | 9,80 |
| II. | ošetřovaná | 9,40 |
| | neošetřovaná | 9,50 |
| III. | ošetřovaná | 10,90 |
| | neošetřovaná | 10,50 |
| IV. | ošetřovaná | 9,00 |
| | neošetřovaná | 8,60 |

Tab. 13: Výnosy u odrůdy Amylon (ošetřovaná i neošetřovaná varianta) za rok 2007

| Opakování | Varianta | Výnos (kg/4,5m²) |
|------------------|-----------------|------------------------------------|
| I. | ošetřovaná | 20,10 |
| | neošetřovaná | 19,60 |
| II. | ošetřovaná | 20,90 |
| | neošetřovaná | 20,90 |
| III. | ošetřovaná | 20,40 |
| | neošetřovaná | 19,90 |
| IV. | ošetřovaná | 19,90 |
| | neošetřovaná | 20,10 |

Tab. 14: Výnosy u odrůdy Adéla (ošetřovaná i neošetřovaná varianta)

za rok 2007

| Opakování | Varianta | Výnos (kg/4,5m²) |
|------------------|-----------------|------------------------------------|
| I. | ošetřovaná | 17,00 |
| | neošetřovaná | 17,10 |
| II. | ošetřovaná | 16,40 |
| | neošetřovaná | 16,50 |
| III. | ošetřovaná | 16,10 |
| | neošetřovaná | 16,30 |
| IV. | ošetřovaná | 16,50 |
| | neošetřovaná | 16,60 |

Tab. 15: Výnosy u odrůdy Krumlov (ošetřovaná i neošetřovaná varianta)

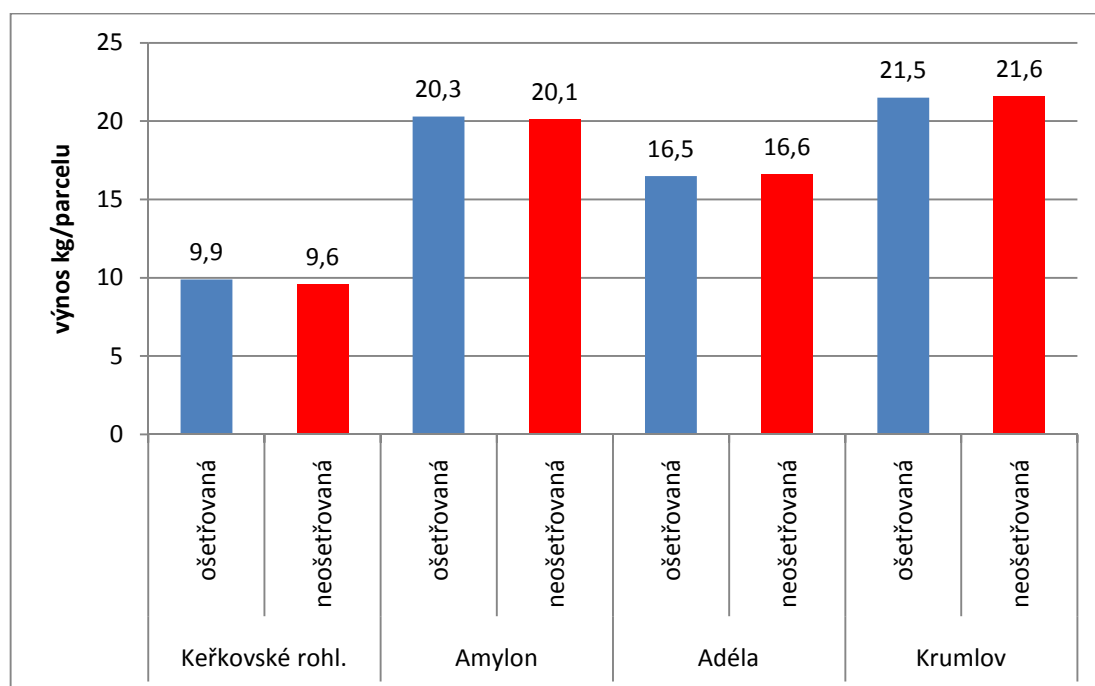
za rok 2007

| Opakování | Varianta | Výnos (kg/4,5m²) |
|------------------|-----------------|------------------------------------|
| I. | ošetřovaná | 22,30 |
| | neošetřovaná | 22,10 |
| II. | ošetřovaná | 21,90 |
| | neošetřovaná | 22,00 |
| III. | ošetřovaná | 20,50 |
| | neošetřovaná | 21,00 |
| IV. | ošetřovaná | 21,40 |
| | neošetřovaná | 21,40 |

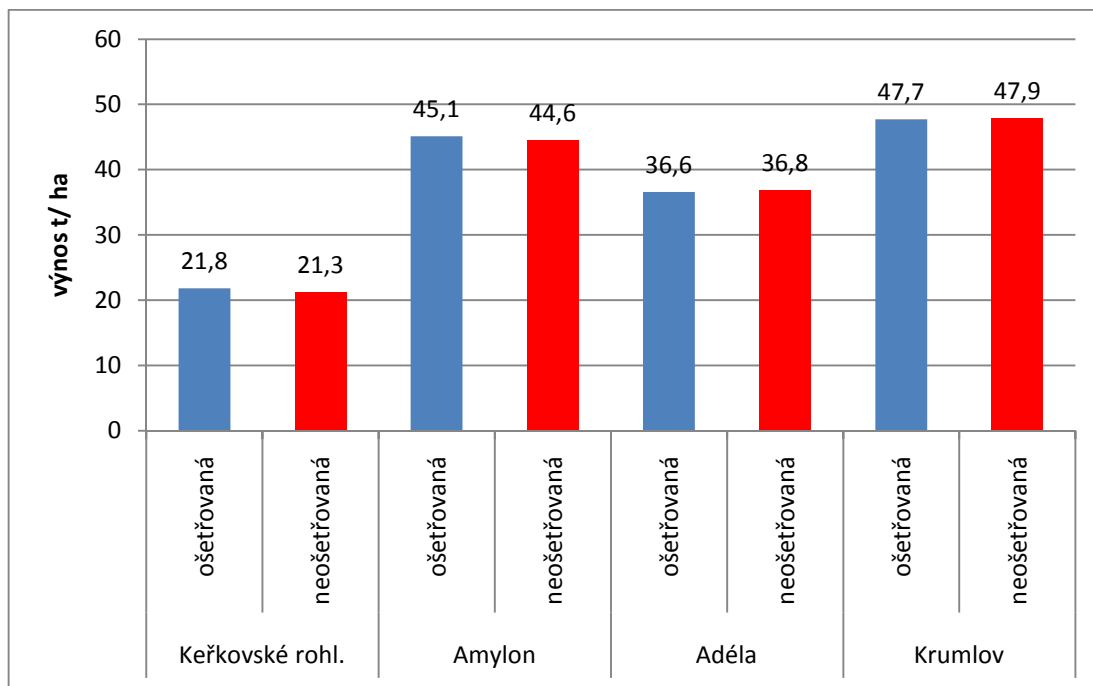
Tab. 16: Průměrné výnosy u jednotlivých odrůd (ošetřované, neošetřené) ze všech opakování - 2007

| Odrůda | Varianta | Výnos (kg/4,5m ²) | Výnos (t.ha ⁻¹) |
|--------------------|--------------|-------------------------------|-----------------------------|
| Keřkovské rohlíčky | Ošetřovaná | 9,9 | 21,8 |
| | neošetřovaná | 9,6 | 21,3 |
| Amylon | Ošetřovaná | 20,3 | 45,1 |
| | neošetřovaná | 20,1 | 44,6 |
| Adéla | Ošetřovaná | 16,5 | 36,6 |
| | neošetřovaná | 16,6 | 36,8 |
| Krumlov | Ošetřovaná | 21,5 | 47,7 |
| | neošetřovaná | 21,6 | 47,9 |

Graf 1: Průměrné výnosy z parcel (kg/4,5m²) - 2007



Graf 2: Průměrné výnosy (t.ha⁻¹) - 2007



Z grafu 1 jsou patrné rozdíly ve výnosech mezi jednotlivými odrůdami, které jsou ovšem ovlivněny genetickým potenciálem daných odrůd. Rozdíly mezi ošetřovanou a neošetřovanou variantou jsou zanedbatelné. Podle tab. 7, nedošlo v roce 2007 během vegetace k napadení neošetřovaných parcel plísní bramboru ani jinou houbovou chorobou. V porostu se nevyskytovala ani žádná viróza ani živočišný škůdce. A proto tyto drobné niance ve výnosech ošetřovaných a neošetřovaných parcel mohly být způsobeny variabilitou ve výnosech v jednotlivých opakováních.

12.2. Pokusy 2008

Pokusy v roce 2008 byly vysázeny 19. Dubna. V každé parcele po 20 hlízách. Vysázené pokusy vzcházely v širším časovém úseku než v roce 2007 a to od 24.5. do 1.6., což bylo pravděpodobně ovlivněno nižším teplotním průměrem za měsíc duben, než v roce 2007, jak je patrné z tab. 17, v porovnání s tab.7 za rok 2007. Hodnocení stejnoměrnosti vzcházení pro rok 2008 je patrné z tab. 16.

Tab. 17: Průměrné teploty (°C) a úhrn srážek ve sledovaném období - 2008

| Měsíce | Duben | Květen | Červen | červenec | srpen | září | celkem |
|-----------------------|-------|--------|--------|----------|-------|------|-------------|
| Srážky (mm) | 34,9 | 41,1 | 50,2 | 79,8 | 60,3 | 30,8 | 288,1 |
| Průměrná teplota (°C) | 8,3 | 14,1 | 18,2 | 18,2 | 18,3 | 12,6 | Průměr 14,9 |

Tab. 18: Hodnocení stejnoměrnosti vzcházení za rok 2008

| Odrůda | Stejnóměrnost vzcházení |
|--------------------|-------------------------|
| Krumlov | 2 |
| Amylon | 4 |
| Adéla | 2 |
| Keřkovské rohlíčky | 4 |

V roce 2008 byla 100% vzcházivost, stejně tak, jako v roce předchozím. Sled chemické ochrany cílené proti plevelným rostlinám a živočišným škůdcům je popsán v kapitole chemická ochrana pokusného pozemku za rok 2008. Fungicidní přípravky proti plísni bramboru se začaly na pokusné parcelky (ošetřované) aplikovat 21. 6. První výskyt plísně bramboru byl zaznamenán 15. 7. u odrůdy Keřkovské rohlíčky a to u I., II. a IV. opakování u neošetřované varianty. U III. opakování došlo

k prvnímu výskytu při kontrole 22. 7. Napadení listové plochy je patrné z hodnocení v tab. 19. Po zjištění prvního výskytu došlo ke stagnaci v rozvoji tohoto patogena a k dalšímu rozvoji došlo ve 3. dekádě srpna, kdy byl rozvoj podpořen srážkami a vysokou relativní vlhkostí. Ostatní odrůdy byly napadeny jen sporadicky a byly hodnoceny bonitačním stupněm 9, jak je vidět v tab. 19. V září byla provedena sklizeň pokusných parcel. V tab. 21, 22, 23, 24, 25 jsou zaznamenány výnosy z roku 2008.

Při vážení v lískách, nebyly na hlízách patrné žádné příznaky napadení patogenem *P. infestans* ani u odrůdy Keřkovské rohlíčky i přesto, že na této odrůdě v průběhu vegetace bylo patrné napadení listové plochy. Tab. 19 ukazuje hodnocení napadení listové plochy u zkoušených odrůd v roce 2008. Na hlízách nebylo patrné ani napadení jinými houbovými chorobami ani jiným poškozením.

Ani další pozorování v průběhu skladování neprokázaly příznaky napadení *P. infestans* na hlízách. Hodnocení výskytu *P. infestans* na hlízách ukazuje tab. 20. Avšak přítomnost nemusí být vyloučena, patogen se může skrývat v latentní podobě a může propuknout až ve vegetaci jako primární infekce.

Tab. 19: Hodnocení napadení natě *P. infestans* v roce 2008

| Odrůda | Bonitační stupeň |
|--------------------|------------------|
| Keřkovské rohlíčky | 7 |
| Amylon | 9 |
| Adéla | 9 |
| Krumlov | 9 |

Tab. 20. Hodnocení napadení hlíz *P. infestans* v roce 2008

| Odrůda | Bonitační stupeň |
|--------------------|------------------|
| Keřkovské rohlíčky | 9 |
| Amylon | 9 |
| Adéla | 9 |
| Krumlov | 9 |

Tab. 21: Výnosy u odrůdy Keřkovské rohlíčky (ošetřovaná i neošetřovaná varianta) za rok 2008

| Opakování | Varianta | Výnos (kg/4,5m ²) |
|-----------|--------------|-------------------------------|
| I. | ošetřovaná | 11,50 |
| | neošetřovaná | 9,80 |
| II. | ošetřovaná | 11,60 |
| | neošetřovaná | 10,40 |
| III. | ošetřovaná | 11,20 |
| | neošetřovaná | 10,50 |
| IV. | ošetřovaná | 12,00 |
| | neošetřovaná | 10,00 |

Tab. 22: Výnosy u odrůdy Amylon (ošetřovaná i neošetřovaná varianta) za rok 2008

| Opakování | Varianta | Výnos (kg/4,5m ²) |
|-----------|--------------|-------------------------------|
| I. | ošetřovaná | 18,80 |
| | neošetřovaná | 18,60 |
| II. | ošetřovaná | 19,00 |
| | neošetřovaná | 18,80 |
| III. | ošetřovaná | 19,30 |
| | neošetřovaná | 19,50 |
| IV. | ošetřovaná | 19,00 |
| | neošetřovaná | 19,40 |

Tab. 23: Výnosy u odrůdy Adéla (ošetřovaná i neošetřovaná varianta) za rok 2008

| Opakování | Varianta | Výnos (kg/4,5m ²) |
|-----------|--------------|-------------------------------|
| I. | ošetřovaná | 18,80 |
| | neošetřovaná | 18,60 |
| II. | ošetřovaná | 18,80 |
| | neošetřovaná | 19,00 |
| III. | ošetřovaná | 20,80 |
| | neošetřovaná | 20,30 |
| IV. | ošetřovaná | 20,10 |
| | neošetřovaná | 19,60 |

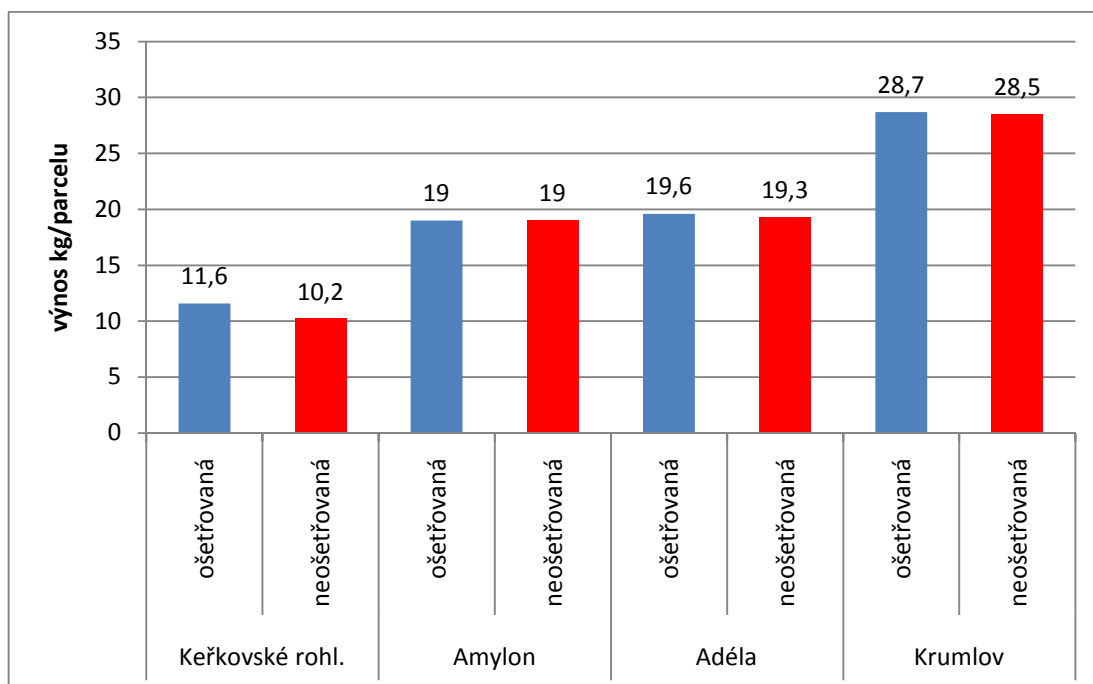
Tab. 24: Výnosy u odrůdy Krumlov (ošetřovaná i neošetřovaná varianta) za rok 2008

| Opakování | Varianta | Výnos (kg/4,5m ²) |
|-----------|--------------|-------------------------------|
| I. | ošetřovaná | 31,20 |
| | neošetřovaná | 30,30 |
| II. | ošetřovaná | 26,20 |
| | neošetřovaná | 25,80 |
| III. | ošetřovaná | 29,20 |
| | neošetřovaná | 29,40 |
| IV. | ošetřovaná | 28,30 |
| | neošetřovaná | 28,60 |

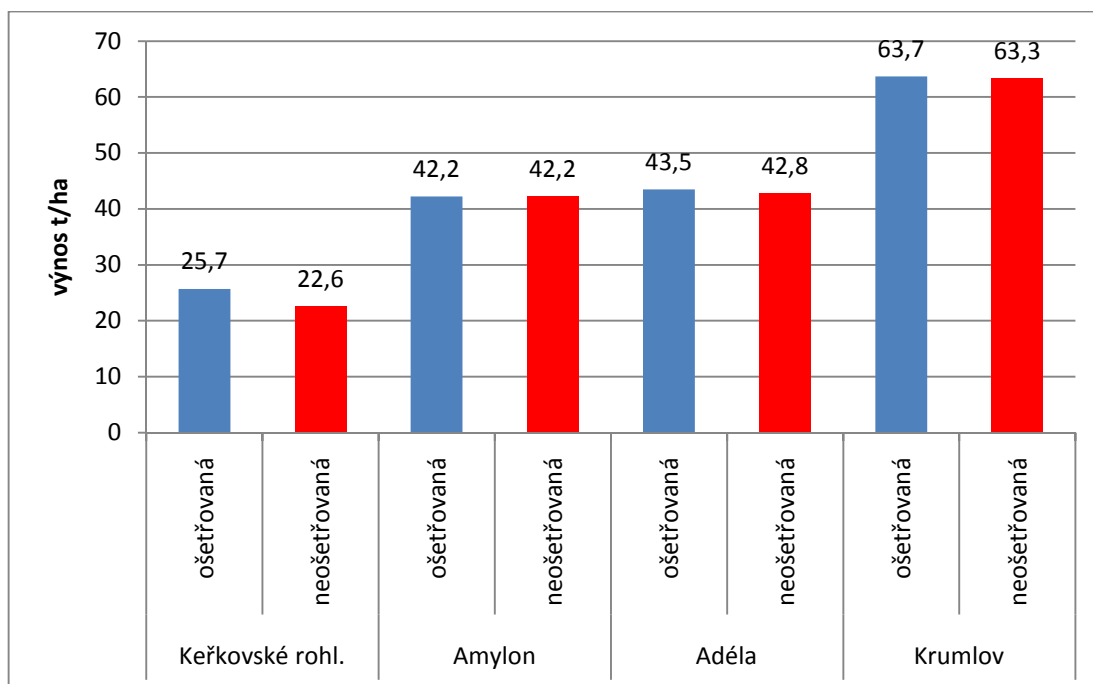
Tab. 25: Průměrné výnosy u jednotlivých odrůd (ošetřované, neošetřené) ze všech opakování za rok 2008

| Odrůda | Varianta | Výnos (kg/4,5m ²) | Výnos (t.ha ⁻¹) |
|--------------------|--------------|-------------------------------|-----------------------------|
| Keřkovské rohlíčky | Ošetřovaná | 11,6 | 25,7 |
| | neošetřovaná | 10,2 | 22,6 |
| Amylon | Ošetřovaná | 19 | 42,2 |
| | neošetřovaná | 19 | 42,2 |
| Adéla | Ošetřovaná | 19,6 | 43,5 |
| | neošetřovaná | 19,3 | 42,8 |
| Krumlov | Ošetřovaná | 28,7 | 63,7 |
| | neošetřovaná | 28,5 | 63,3 |

Graf 3: Průměrné výnosy z parcel (kg/4,5m²) - 2008



Graf 4: Průměrné výnosy (t.ha⁻¹) - 2008

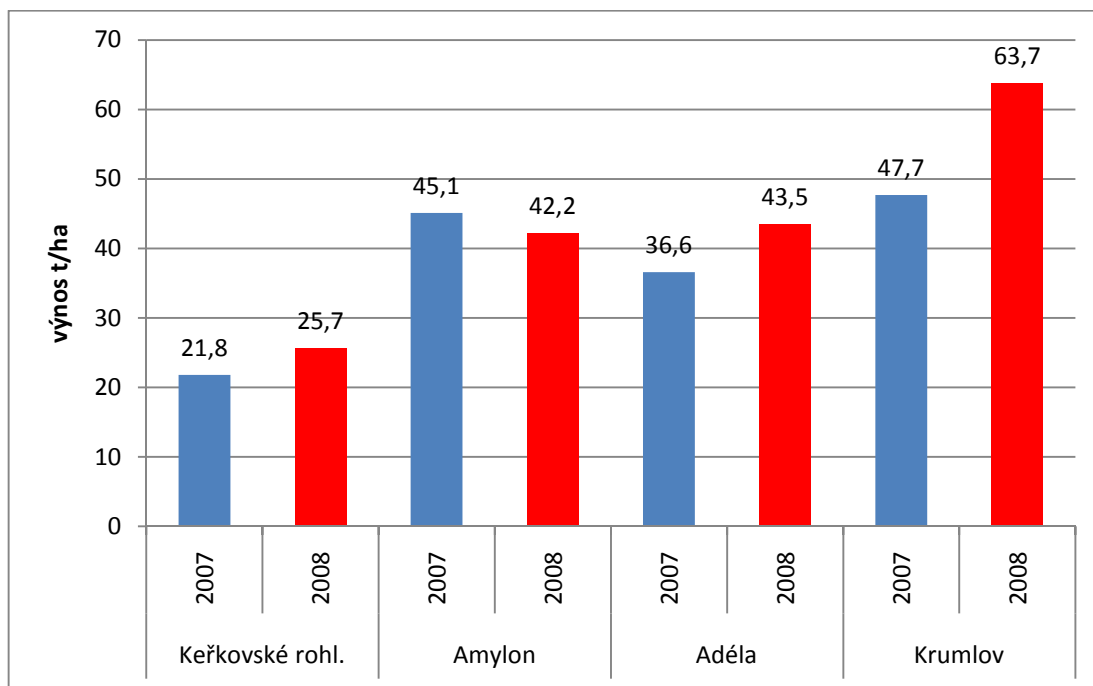


Odrůdy Amylon, Adéla a Krumlov nebyly během vegetace napadeny plísní bramboru, proto, jak je vidět na grafu 3,4, nevznikly velké rozdíly ve výnosech u ošetřovaných a neošetřovaných parcel. U odrůdy Keřkovské rohlíčky, která byla během vegetace napadena tímto patogenem došlo ke snížení výnosu hlíz oproti ošetřované kontrole o 1,4kg (13%). Během vážení a následně i skladování nebylo zjištěno napadení hlíz *P. infestans*. Proto snížení výnosu bylo ovlivněno právě snížením asimilační plochy v průběhu vegetace. Snížením asimilační plochy došlo k zpomalení ukládání asimilátů do zásobních orgánů (hlíz).

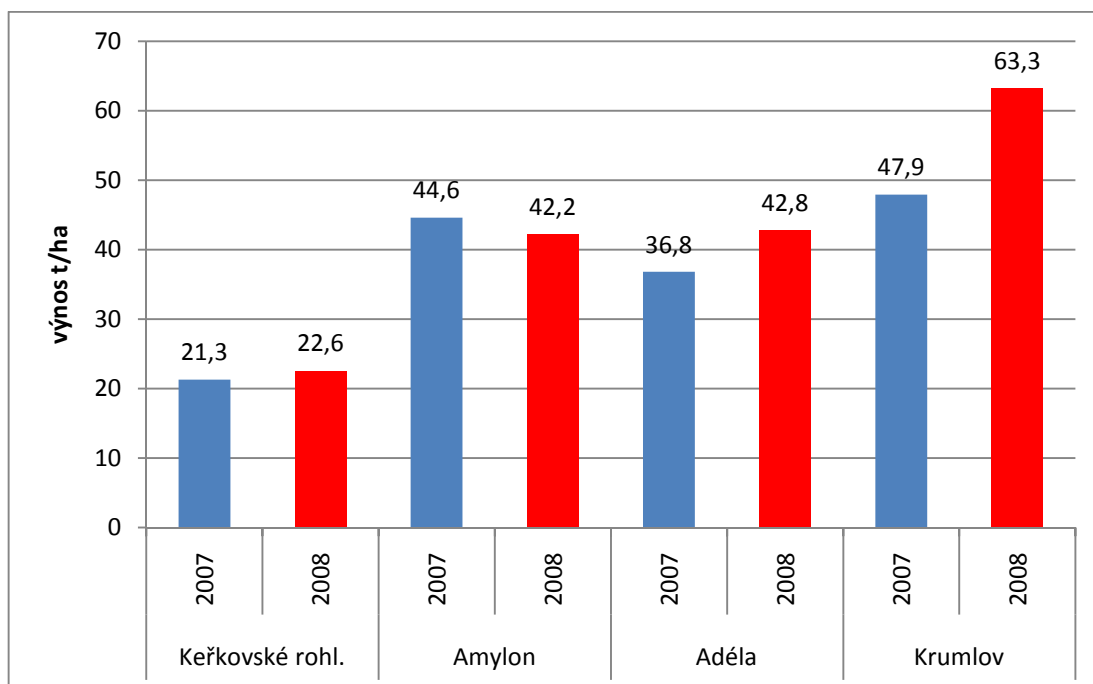
Porovnání tab. 7 a 17, které uvádějí množství srážek v jednotlivých měsících a průběh průměrné teploty, ukazují na to, že sledované měsíce v roce 2007 byly na srážky mnohem bohatší, než v roce 2008. A přesto z grafů 5,6 lze pozorovat, že průměrné výnosy sledovaných odrůd brambor byly v roce 2008 přibližně o 12% vyšší. U odrůdy Keřkovské rohlíčky, Adéla a Krumlov došlo ke zvýšení výnosu jak v ošetřované, tak neošetřované variantě. U odrůdy Amylon byl zaznamenán slabý pokles. Zvýšení výnosu v roce 2008 mohlo být způsobeno lepším rozložením srážek v průběhu vegetace. Vlivy ročníku, nám každoročně působí změny výnosů ať už kladným směrem nebo záporným.

Celkové hodnocení odolnosti vybraných odrůd proti původci onemocnění plísně bramboru v nati a na hlízách vyjadřuje tab. 26 a 27.

Graf 5: Porovnání výnosů mezi rokem 2007 a 2008 u ošetřované varianty



Graf 6: Porovnání výnosů mezi rokem 2007 a 2008 u neošetřované varianty.



Tab. 26. Hodnocení napadení v nati *P. infestans* za rok 2007 a 2008

| Odrůda | Bonitační stupeň |
|--------------------|-------------------------|
| Keřkovské rohlíčky | 8 |
| Amylon | 9 |
| Adéla | 9 |
| Krumlov | 9 |

Tab. 27. Hodnocení napadení hlíz *P. infestans* za rok 2007 a 2008

| Odrůda | Bonitační stupeň |
|--------------------|-------------------------|
| Keřkovské rohlíčky | 9 |
| Amylon | 9 |
| Adéla | 9 |
| Krumlov | 9 |

13. Diskuse

Tato diplomová práce se zabývá hodnocením odolnosti (náchylnosti) vybraných odrůd vůči původci onemocnění plísně bramboru *P. infestans*. Pokusy byly v roce 2007 i 2008 realizovány na pozemku šlechtitelské stanice Selekt, a.s. Pacov. Pro hodnocení odolnosti (náchylnosti) byly vybrány 4 odrůdy, dvě průmyslové, kterými byly odrůda Krumlov a Amylon, a dvě konzumní Adéla a Keřkovské rohlíčky. Odrůdy byly vysázeny ve dvou variantách (ošetřovaná, neošetřovaná) a po čtyřech opakováních. Na ošetřované variantě byly po zapojení porostu aplikovány v intervalech korespondující s ochrannou lhůtou s přihlédnutím k průběhu počasí, fungicidnímu přípravku, které měly tuto variantu chránit před napadením plísní bramboru. Na ošetřované i neošetřované variantě byly také použity herbicidní a insekticidní přípravky, pro eliminaci výskytu vektorů virových onemocnění a mandelince bramborové, která by mohla zničit asimilační aparát sledovaných odrůd dříve, než plíseň bramboru a napadené parcelky by byly pro pokus nepoužitelné. Od zapojení porostu v meziřádcích byly prováděny bonitace a pro hodnocení napadení natě byla použita devítibodová stupnice.

První výskyt plísně v porostu lze stanovit podle vývoje porostů nebo podle prognózy, kterou vydává Státní rostlinolékařská správa na internetových stránkách www.srs.cz a Výzkumný ústav bramborářský v Havlíčkově Brodě v rámci smluvní poradenské činnosti. Vždy je však nutné zohlednit konkrétní podmínky v dané lokalitě a porostu a vzít v úvahu náchylnost. Přibližně lze první výskyt *P. infestans* předpokládat v době, kdy je porost zapojen v řádcích a začíná se zapojovat mezi řádky. Přitom je třeba sledovat průběh a očekávaný vývoj počasí (HAUSVATER, DOLEŽAL, RASOCHA, 2008).

První výskyt plísně bramboru v roce 2007 na produkčních plochách byl zjištěn v okrese Havlíčkův Brod (Lípa, Havlíčkova Borová) 11.6. – 17.6. 2007 (SRS, 2007).

V roce 2007, i přesto že v první dekádě července byly zaznamenány přeháňky a průměrná denní relativní vlhkost vzduchu se pohybovala na hranici optima pro rozvoj a šíření patogena *P. infestans*, teplota dosahovala úrovně 10-13°C. Tyto teploty jsou nízké, ale v případě, že je list ovlhčen k vyklíčení sporangia může dojít již za 0,5 – 2 hodiny tvrdí MAZÁKOVÁ (2006). Ve zbytku měsíce nenastaly další vhodné podmínky pro výskyt patogena. Další sled optimálních podmínek nastal v druhé dekádě srpna, kdy byly splněny jak vlhkostní, tak teplotní podmínky pro možný výskyt. Ale i přesto nebyly při pozorování v porostu zaznamenány symptomy plísně bramboru. Na základě bodového hodnocení v nati byly odrůdy Adéla, Krumlov, Amylon a Keřkovské rohlíčky hodnoceny bonitačním stupněm 9, tedy odolné. Při posklizňové kontrole nebyl zaznamenán výskyt plísně bramboru ani u jednoho opakování na neošetřované variantě u sledovaných odrůd. Proto sledované odrůdy v roce 2007, byly hodnoceny bonitačním stupněm 9 pro napadení v nati a stupněm 9 pro napadení na hlízách. Vliv na výnos nebyl prokázán vzhledem k nulovému výskytu plísně v porostu. Absence patogena v roce 2007 byla zapříčiněna nulovým výskytem primárních ložisek na běžných plochách a zdravou sadbou.

Plíseň bramboru měla v roce 2008 příznivé podmínky pro epidemické šíření a ročník lze v průměru v rozhodujících pěstitelských oblastech označit jako „plíšňový“. První infekce v bramborářské oblasti i přes relativní nedostatek jejich zdrojů v sadbě, byly pozorovány velmi časně, a to již v první dekádě června (HAUSVATER, DOLEŽAL, 2008).

V roce 2008 bylo rozložení podmínek pro výskyt onemocnění mnohem příznivější než v roce 2007. Ideální podmínky na pokusném pozemku vznikly již počátkem druhé dekády července, kdy se po několik dní udržovala průměrná denní teplota v rozmezí 16-22°C a relativní vlhkost vzduchu na úrovni 75-89%. K prvnímu výskytu plísně bramboru došlo 15. července na odrůdě Keřkovské rohlíčky. Napadení dosahovalo podle bonitační stupnice hodnoty 9 (odolné). Po prvním výskytu plísně v nati byly podmínky pro její další šíření v porostu optimální. V červenci na počátku čtvrté dekády došlo vlivem podmínek ke stagnaci dalšího

šíření (Přílohy, průběh počasí v červenci 2008). V polovině srpna 2008 došlo vlivem srážek ke krátkodobému vytvoření příznivých podmínek pro rozvoj. Napadení natě u neošetřované varianty Keřkovských rohlíčků dosáhlo bonitačního stupně 7 (středně odolné) což odpovídá 33% napadené listové plochy. Koncem třetí srpnové dekády, došlo opět ke stagnaci šíření *P. infestans*. Až do sklizně nedošlo k dalšímu výraznému zhoršení napadení. U odrůdy Keřkovské rohlíčky došlo ke snížení výnosu u neošetřovaných parcel, vlivem poškození asimilačního aparátu o 13%. Výskyt plísně v průběhu skladování u této odrůdy nebyl zaznamenán, jak uvádí tab. 20. Ostatní odrůdy byly napadeny na nati jen velmi slabě, proto jim byl přiřazen bonitační stupeň 9 (odolné). Při vážení a sledování během skladování nebyly zaznamenány symptomy napadení na hlízách. Proto byly odrůdy Krumlov, Amylon a Adéla hodnoceny stupněm bonitačním stupněm 9 (odolné).

Výsledky mé práce se z větší části shodují s údaji podle ČERMÁKA (2008). Ovšem ČERMÁK (2008) uvádí nižší odolnost vůči plísni bramboru v nati u mnou sledovaných odrůd (Adéla, Amylon, Krumlov, Keřkovské rohlíčky). Tyto odchylky mohou nebo jsou způsobeny především krátkostí mého pokusu, nedostatečnými zkušenostmi při vizuálním hodnocení napadení plísně v nati, úletu částic během aplikace fungicidního přípravku na neošetřovanou parcelu, ale i výběrem pozemku. Další příčinou nenapadení hlíz u neošetřované partie, může být podpořeno vyšší odolností v nati nebo dostatečně vysokou vrstvou půdy nad hlízami, která funguje jako mechanický a biologický filtr (HAUSVATER, DOLEŽAL, RASOCHA, 2008).

14. Závěr

Cílem práce bylo na vytypovaném stanovišti ve dvouletém období založit maloparcelkové pokusy s vybranými odrůdami brambor. Během vegetace sledovat vývoj plísně v porostu, sledovat a zaznamenat změny výnosu a napadení hlíz, hodnotit vliv průběhu počasí na vývoj sledované choroby a zhodnotit zvolenou technologii pěstování. Z výsledků mé práce jsem dospěl k těmto závěrům:

- U odrůdy Keřkovské rohlíčky byla na základě výsledků dvouletého pokusu hodnocena odolnost vůči napadení *P. infestans* v nati v roce 2007 bonitačním stupněm 9 a na hlízách také stupněm 9, což odpovídá schopnosti odolávat napadení tímto patogenem. V roce 2008 bylo hodnoceno napadení v nati bonitačním stupněm 7, který odpovídá střední odolnosti, napadení na hlízách pak bonitačním stupněm 9.
- U odrůdy Amylon byla na základě výsledků pokusů hodnocena odolnost vůči napadení *P. infestans* v nati v roce 2007 bonitačním stupněm 9, na hlízách také stupněm 9. V roce 2008 byla hodnocena odolnost v nati stupněm 9 a na hlízách také stupněm 9. To odpovídá schopnosti odolávat napadení tímto patogenem.
- U odrůdy Adéla byla hodnocena odolnost vůči napadení *P. infestans* v roce 2007 v nati bonitačním stupněm 9, na hlízách také stupněm 9. V roce 2008 bylo hodnocení odolnosti v nati i na hlízách na úrovni bonitačního stupně 9.
- U odrůdy Krumlov byla hodnocena odolnost vůči napadení plísní bramboru v nati v roce 2007 bonitačním stupněm 9, na hlízách též stupněm 9.
- Na základě hodnocení průběhu počasí v roce 2007 bych tento rok označil jako optimální pro výskyt a šíření patogena *P. infestans*. Pozorování pokusného porostu během vegetace však nepotvrdilo výskyt plísně v porostu.

- Rok 2008 byl též průběhem počasí během vegetace optimální pro tohoto patogena. A v průběhu pozorování byl zaznamenán jeho výskyt u všech odrůd, přičemž u odrůd Krumlov, Amylo, Adéla byl výskyt hodnocen bonitačním stupněm 9, což odpovídá maximálně 11% napadení natě během celé vegetace. Výskyt plísně na hlízách byl hodnocen též bonitačním stupněm 9. Odrůda Keřkovské rohlíčky byla napadena silněji, došlo k napadení v nati na úrovni 33%, což odpovídá bonitačnímu stupni 7, střední odolnost. Výskyt *P. infestans* na hlízách nebyl zjištěn, proto byl výskyt na hlízách hodnocen stupněm 9, odolné.
- Výnosy v roce 2007 byly v porovnání s rokem následujícím o 12% vyšší. Toto zvýšení lze přisuzovat vlivu ročníku, neboť rok 2008 byl hodnocen jako příznivější.
- Vliv plísně bramboru na výnos hlíz v roce 2007 nebyl prokázán, stejně tak přítomnost tohoto patogena v porostu
- Vliv plísně bramboru na výnos hlíz v roce 2008 byl prokázán pouze u odrůdy Keřkovské rohlíčky, kdy došlo ke snížení výnosu o 13% proti kontrole. Ostatní odrůdy byly napadeny nepatrně a nebyl prokázán vliv plísně na výnos hlíz.

15. Seznam použité literatury

- (1) ANDRIVON, D.: The origin of *Phytophthora infestans* populations present in Europe in the 1840s: a critical review of historical and scientific evidence. *Plant Pathol.* 45: 1027-1035, 1996.
- (2) ANONYMUS¹ : Brambory – choroby, ZVU – Kroměříž, 2001.
http://www.agrokrom.cz/texty/signalizace/brambory_choroby.pdf
- (3) ANONYMUS²: Problematika plísňě bramborové v Polsku. *Rostlinolékař*, 12/6: 8, 2001. (Volný překlad ze *Zemiak Polski* 2: 16-22, (2000).
- (4) ČAČA, Z., DUŠEK, J., ŘÍMOVSKÝ, K., SVÍTIL, J.: Ochrana polních plodin a zahradních plodin. Státní zemědělské nakladatelství v Praze 1990.
- (5) ČERMÁK, V.: Přehled odrůd brambor 2008. Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský Brno. ISBN 978-80-7401-003-3
- (6) DIVIŠ, J.: Pěstitelské podmínky a kvalita brambor. *Farmář* č. 10: 22-23, 2001.
- (7) ERWIN, D. C., RIEBEIRO, O. K.: *Phytophthora Disease Worldwide*. APS Press, 1996.
- (8) HANI, F., POPOW, G., REINHARD, H., SCHWARZ, A., TANNER, K., VORLET, M.: *Obrazový atlas chorob a škůdců polních plodin. Scientia, s.r.o., pedagogické nakladatelství, Praha, 1993.*
- (9) HAUSVATER, E., DOLEŽAL, P., RASOCHA, V.: *Plíseň bramboru. Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod, 2008.*
- (10) HAUSVATER, E., RASOCHA, V.: Vliv plísňě bramborové na výnos a kvalitu. Odborná publikace, speciální příloha *Zemědělského týdeníku Pěstování brambor*, s. 8-10, 1999.
- (11) HAUSVATER, E.: Plíseň bramborová. *Rostlinolékař*, 10/4: 16-18, 1999.
- (12) HAUSVATER, E.: Plíseň bramborová. Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod. 2001

http://www.agrokrom.cz/texty/metodiky/brambory/clanky_brambory/plisen_bramborova.pdf

- (13) CHROMÝ, Z.: Skládkové choroby bramborových hlíz. Rostlinolékař, 9/4: 10-11, 1998.
- (14) KALINA, T., VÁŇA, J.: Sinice, řasy houby, mechorosty a podobné organismy v současné biologii. Univerzita Karlova v Praze, Nakladatelství Karolinum, 2005.
- (15) KAZDA, J., JINDRA, Z., KABÍČEK, J., PROKINOVÁ, E., RYŠÁNEK, P., STEJSKAL, V., 2003: Choroby a škůdci polních plodin, ovoce a zeleniny. s.13-14
- (16) MAZÁKOVÁ, J., LEBEDA, A., TÁBORSKÝ, V.: Plíseň bramboru (*Phytophthora infestans*) – taxonomie, původ, biologie a možnosti ochrany. In *Protozoa a chromista – taxonomie biologie a hospodářský význam*. s.79-89, 2006
- (17) MAYER, V., VEJCHAR, D., PASTORKOVÁ, L.: Technologické systémy skladování brambor. Metodická příručka Mze ČR. Výzkumný ústav zemědělské techniky, v. v. i. Praha 6 – Ruzyně 2008. ISBN 978-80-86884-39-4
- (18) MAZÁKOVÁ, J., TÁBORSKÝ, V.: Plíseň bramborová – složení patogena *Phytophthora infestans* v ČR. Rostlinolékař 16/4: 23-24, 2005.
- (19) RASOCHA, V., HAUSVATER, E., DOLEŽAL, P.: 2008: Škodliví činitelé bramboru. Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod. ISBN: 978-80-86940-12-0
- (20) RYBÁČEK, V., a kol.: Brambory. Státní zemědělské nakladatelství v Praze: 1988.
- (21) TYMČENKO, V., J., JEFREMOVOVÁ, T., G., 1981: Atlas škůdců a chorob zeleniny a bramboru. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 1987.
- (22) VOKÁL, B., CVRČEK, M., ČEPL, J., ČÍŽEK, M., DOMKÁŘOVÁ, J., FÉR, J., HAUSVATER, E., KRÁLÍČEK, J., PRUGAR, J., RASOCHA, V., ZRŮST, J.: Brambory. AGROSPOLJ. Praha 2000.

- (23) VOŽENÍLKOVÁ, B., 2007: Přednášky z předmětu Obecná fytopatologie
- (24) ZAKOPAL, J.: Plíseň bramborová. In: Stehlík, V. a kol.: Naučný slovník zemědělský, 6. sv., Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 1976.
- (25) HAUSVATER, E., DOLEŽAL, P.: Ochrana brambor v roce 2008, očekávané problémy a možnosti jejich řešení. Bramborářství 16/5: 14-16. 2008.
- (26) ROWE, R., C.: Potato Health Management. APS Press, St. Paul, Minnesota, 1993.
- (27) PAVLAS: Hodnocení polní odolnosti proti *P. infestans*. 1998
http://www.agrokrom.cz/texty/metodiky/brambory/clanky_brambory/vyr_ocni_zprava_rok_1998_%20EP_0960996565.pdf
- (28) SRS: Zpráva o výskytu škodlivých organismů a poruch č. 10 za období 11.6. - 17.6. 2007.
http://www.srs.cz/portaldoc/skodlive_organismy/monitoring_so_na_uzemi_cr/monitorovaci_zpravy_o_vyskytu_so/2007/monitoring_SO_a_poruch_10_2007.htm

Všechny odkazy byly aktivní 19. srpna 2009.

16. Přílohy

Tab.28: Průměrných denních teplot, průměrných denních relativních vlhkostí vzduchu a denních úhrnů srážek za měsíc duben 2007

| Den | Datum | Průměrná denní teplota (°C) | Průměrná denní relativní vlhkost vzduchu (%) | Denní úhrn srážek (mm) |
|-----|-------|-----------------------------|--|------------------------|
| Ne | 1.4 | 8,8 | 50,4 | 0 |
| Po | 2.4 | 9,6 | 47,2 | 0 |
| Út | 3.4 | 8,3 | 51,4 | 0 |
| St | 4.4 | 3,5 | 67,2 | 0 |
| Čt | 5.4 | 6 | 50,5 | 0 |
| Pá | 6.4 | 9,4 | 63,1 | 0 |
| So | 7.4 | 7,7 | 63,4 | 0 |
| Ne | 8.4 | 6,5 | 61 | 0 |
| Po | 9.4 | 10 | 56,3 | 0 |
| Út | 10.4 | 11,1 | 57,9 | 0 |
| St | 11.4 | 11,5 | 62,4 | 0 |
| Čt | 12.4 | 12,4 | 59,5 | 0 |
| Pá | 13.4 | 14,4 | 54,5 | 0 |
| So | 14.4 | 15,8 | 40,6 | 0 |
| Ne | 15.4 | 14,5 | 43,1 | 0 |
| Po | 16.4 | 14 | 42,2 | 0 |
| Út | 17.4 | 16,5 | 35,3 | 4 |
| St | 18.4 | 9 | 63,4 | 0 |
| Čt | 19.4 | 8,8 | 47,8 | 0 |
| Pá | 20.4 | 9,4 | 49,8 | 0 |
| So | 21.4 | 7 | 47,9 | 0 |
| Ne | 22.4 | 10,1 | 42,6 | 0 |
| Po | 23.4 | 15,4 | 35,2 | 0 |
| Út | 24.4 | 14,1 | 58,9 | 0 |
| St | 25.4 | 13,9 | 57,2 | 0 |
| Čt | 26.4 | 14 | 52 | 0 |
| Pá | 27.4 | 16,1 | 43,6 | 0 |
| So | 28.4 | 17 | 38 | 0 |
| Ne | 29.4 | 13,3 | 52,1 | 0 |
| Po | 30.4 | 8,9 | 48 | 0 |

Tab.29: Průměrných denních teplot, průměrných denních relativních vlhkostí vzduchu a denních úhrnů srážek za měsíc květen 2007

| Den | Datum | Průměrná denní teplota (°C) | Průměrná denní relativní vlhkost vzduchu (%) | Denní úhrn srážek (mm) |
|-----|-------|-----------------------------|--|------------------------|
| Út | 1.5 | 7,8 | 41,7 | 0 |
| St | 2.5 | 7,9 | 39,3 | 0 |
| Čt | 3.5 | 11,4 | 41,3 | 0 |
| Pá | 4.5 | 12,5 | 55 | 0,8 |
| So | 5.5 | 11,1 | 72,6 | 3,0 |
| Ne | 6.5 | 10,5 | 87,5 | 1,5 |
| Po | 7.5 | 12,7 | 68,2 | 3,1 |
| Út | 8.5 | 12,1 | 69,4 | 6,5 |
| St | 9.5 | 9,1 | 82,9 | 7,5 |
| Čt | 10.5 | 14,4 | 68,1 | 0 |
| Pá | 11.5 | 17,2 | 46,5 | 0 |
| So | 12.5 | 13,6 | 53,5 | 1,3 |
| Ne | 13.5 | 16,7 | 51,9 | 0 |
| Po | 14.5 | 20,7 | 55,2 | 0,3 |
| Út | 15.5 | 12,4 | 69,7 | 14,3 |
| St | 16.5 | 10,5 | 65 | 4,1 |
| Čt | 17.5 | 8 | 71,7 | 2,5 |
| Pá | 18.5 | 9,9 | 57 | 0 |
| So | 19.5 | 14,4 | 44,2 | 0 |
| Ne | 20.5 | 18,3 | 48,7 | 0 |
| Po | 21.5 | 21 | 52,8 | 0 |
| Út | 22.5 | 21,7 | 55,6 | 0 |
| St | 23.5 | 18,8 | 67 | 0 |
| Čt | 24.5 | 19,7 | 56,3 | 0 |
| Pá | 25.5 | 22,1 | 54,9 | 1,2 |
| So | 26.5 | 20,3 | 60,5 | 2,1 |
| Ne | 27.5 | 20,2 | 58,2 | 0,3 |
| Po | 28.5 | 18,3 | 56,9 | 11,5 |
| Út | 29.5 | 11 | 67,1 | 0,7 |
| St | 30.5 | 9,3 | 75,9 | 0 |
| Čt | 31.5 | 13,6 | 58,9 | 0 |

Tab. 30: Průměrných denních teplot, průměrných denních relativních vlhkostí vzduchu a denních úhrnů srážek za měsíc červen 2007

| Den | Datum | Průměrná denní teplota (°C) | Průměrná denní relativní vlhkost vzduchu (%) | Denní úhrn srážek (mm) |
|-----|-------|-----------------------------|--|------------------------|
| Pá | 1.6 | 15,7 | 59,7 | 1,1 |
| So | 2.6 | 16,2 | 72,8 | 1,0 |
| Ne | 3.6 | 14,9 | 87,8 | 0,6 |
| Po | 4.6 | 16,2 | 73,3 | 0 |
| Út | 5.6 | 17,1 | 70,5 | 0 |
| St | 6.6 | 17,9 | 71,5 | 13,7 |
| Čt | 7.6 | 19,2 | 63,1 | 0 |
| Pá | 8.6 | 21,4 | 51,6 | 0 |
| So | 9.6 | 22,8 | 39,8 | 0 |
| Ne | 10.6 | 21,6 | 45,3 | 0 |
| Po | 11.6 | 20,9 | 53,5 | 0 |
| Út | 12.6 | 20,6 | 52,6 | 0 |
| St | 13.6 | 20,6 | 57,5 | 0 |
| Čt | 14.6 | 22 | 48,2 | 0 |
| Pá | 15.6 | 21,9 | 55,9 | 0 |
| So | 16.6 | 18,3 | 57,1 | 0 |
| Ne | 17.6 | 20,6 | 38,5 | 1,4 |
| Po | 18.6 | 19,4 | 53,8 | 1,3 |
| Út | 19.6 | 21,8 | 47,4 | 0 |
| St | 20.6 | 23,9 | 43,8 | 1,4 |
| Čt | 21.6 | 22,1 | 60,3 | 17,3 |
| Pá | 22.6 | 16,8 | 70,3 | 7,6 |
| So | 23.6 | 16,2 | 62,4 | 2,1 |
| Ne | 24.6 | 18,5 | 50 | 0 |
| Po | 25.6 | 21,9 | 48,3 | 9,2 |
| Út | 26.6 | 13,6 | 69,5 | 1,6 |
| St | 27.6 | 13 | 58,7 | 0 |
| Čt | 28.6 | 12,3 | 64,5 | 2,9 |
| Pá | 29.6 | 14,8 | 55,5 | 0 |
| So | 30.6 | 17,1 | 57,3 | 0 |

Tab. 31: Průměrných denních teplot, průměrných denních relativních vlhkostí vzduchu a denních úhrnů srážek za měsíc červenec 2007

| Den | Datum | Průměrná denní teplota (°C) | Průměrná denní relativní vlhkost vzduchu (%) | Denní úhrn srážek (mm) |
|-----|-------|-----------------------------|--|------------------------|
| Ne | 1.7 | 20,2 | 48,8 | 0 |
| Po | 2.7 | 18,3 | 62,1 | 1,5 |
| Út | 3.7 | 17,6 | 57,8 | 15,8 |
| St | 4.7 | 13,8 | 71,9 | 1,1 |
| Čt | 5.7 | 12,6 | 75,3 | 1,9 |
| Pá | 6.7 | 14,7 | 70 | 1,5 |
| So | 7.7 | 16,6 | 46 | 0 |
| Ne | 8.7 | 19 | 43,2 | 0 |
| Po | 9.7 | 17 | 65,7 | 13,0 |
| Út | 10.7 | 11,7 | 79 | 11,8 |
| St | 11.7 | 12,8 | 67 | 3 |
| Čt | 12.7 | 13,7 | 69,2 | 0,3 |
| Pá | 13.7 | 16,3 | 68,2 | 0 |
| So | 14.7 | 22,9 | 48,6 | 0 |
| Ne | 15.7 | 26,2 | 38,4 | 0 |
| Po | 16.7 | 27,5 | 37,8 | 0 |
| Út | 17.7 | 27,9 | 37,2 | 0 |
| St | 18.7 | 2,5 | 55,6 | 0,3 |
| Čt | 19.7 | 23,1 | 61,2 | 22,3 |
| Pá | 20.7 | 25,1 | 60,8 | 10 |
| So | 21.7 | 21,8 | 63,8 | 0 |
| Ne | 22.7 | 19,5 | 61,2 | 0 |
| Po | 23.7 | 20,3 | 51,2 | 0 |
| Út | 24.7 | 16,9 | 65,4 | 2,7 |
| St | 25.7 | 16,2 | 59,3 | 0 |
| Čt | 26.7 | 19,7 | 44,7 | 0 |
| Pá | 27.7 | 21,2 | 49,2 | 0 |
| So | 28.7 | 19,4 | 56,6 | 1,3 |
| Ne | 29.7 | 17,4 | 70,4 | 10,5 |
| Po | 30.7 | 13,1 | 68,2 | 0,2 |
| Út | 31.7 | 13 | 58,9 | 0 |

Tab. 32: Průměrných denních teplot, průměrných denních relativních vlhkostí vzduchu a denních úhrnů srážek za měsíc srpen 2007

| Den | Datum | Průměrná denní teplota (°C) | Průměrná denní relativní vlhkost vzduchu (%) | Denní úhrn srážek (mm) |
|-----|-------|-----------------------------|--|------------------------|
| St | 1.8 | 15,5 | 49 | 0 |
| Čt | 2.8 | 19,5 | 46,9 | 2 |
| Pá | 3.8 | 16,8 | 64 | 0 |
| So | 4.8 | 16,6 | 54,5 | 0 |
| Ne | 5.8 | 17,5 | 45,6 | 0 |
| Po | 6.8 | 21 | 44,1 | 0 |
| Út | 7.8 | 23,8 | 42,3 | 0 |
| St | 8.8 | 21,5 | 53,2 | 0 |
| Čt | 9.8 | 20,6 | 66,4 | 7,6 |
| Pá | 10.8 | 15,9 | 83,2 | 9,2 |
| So | 11.8 | 16,6 | 81,8 | 0,2 |
| Ne | 12.8 | 16,8 | 83,9 | 0 |
| Po | 13.8 | 18,1 | 73,6 | 2,0 |
| Út | 14.8 | 19,7 | 59 | 0 |
| St | 15.8 | 22,3 | 54,3 | 0 |
| Čt | 16.8 | 21,6 | 58,8 | 3,3 |
| Pá | 17.8 | 14,1 | 81,2 | 1,9 |
| So | 18.8 | 16,4 | 60,7 | 0 |
| Ne | 19.8 | 19,4 | 54 | 0 |
| Po | 20.8 | 18,3 | 66,7 | 0,3 |
| Út | 21.8 | 17,8 | 64,9 | 1,2 |
| St | 22.8 | 20,2 | 58,6 | 0 |
| Čt | 23.8 | 20,7 | 69,5 | 37,6 |
| Pá | 24.8 | 19,4 | 66,8 | 0 |
| So | 25.8 | 20,9 | 58,5 | 0 |
| Ne | 26.8 | 21,1 | 59 | 0 |
| Po | 27.8 | 19,2 | 61,3 | 0 |
| Út | 28.8 | 14,8 | 57,8 | 0 |
| St | 29.8 | 14,2 | 60 | 0 |
| Čt | 30.8 | 14,4 | 57,2 | 0 |
| Pá | 31.8 | 13,1 | 69,4 | 5,2 |

Tab.33: Průměrných denních teplot, průměrných denních relativních vlhkostí vzduchu a denních úhrnů srážek za měsíc září 2007

| Den | Datum | Průměrná denní teplota (°C) | Průměrná denní relativní vlhkost vzduchu (%) | Denní úhrn srážek (mm) |
|-----|-------|-----------------------------|--|------------------------|
| So | 1.9 | 13,6 | 78,8 | 0 |
| Ne | 2.9 | 14,4 | 69,3 | 4,9 |
| Po | 3.9 | 12,7 | 79,5 | 1,8 |
| Út | 4.9 | 9,1 | 75,8 | 16,0 |
| St | 5.9 | 7,2 | 84 | 31,3 |
| Čt | 6.9 | 7,6 | 98,9 | 7,0 |
| Pá | 7.9 | 11,6 | 89,3 | 1,6 |
| So | 8.9 | 11,5 | 95,1 | 5,5 |
| Ne | 9.9 | 11,6 | 84,9 | 0 |
| Po | 10.9 | 10,4 | 82 | 18,0 |
| Út | 11.9 | 9,4 | 90,7 | 7,5 |
| St | 12.9 | 11,3 | 86,1 | 0 |
| Čt | 13.9 | 12,1 | 78 | 0 |
| Pá | 14.9 | 13,4 | 72,7 | 0,1 |
| So | 15.9 | 13 | 66,9 | 0 |
| Ne | 16.9 | 12,9 | 63,6 | 0 |
| Po | 17.9 | 17,5 | 67,2 | 7,5 |
| Út | 18.9 | 13,1 | 82,3 | 0 |
| St | 19.9 | 7,9 | 75,1 | 0 |
| Čt | 20.9 | 9,3 | 67,9 | 0 |
| Pá | 21.9 | 11,8 | 65 | 0 |
| So | 22.9 | 14,4 | 61,3 | 0 |
| Ne | 23.9 | 14,9 | 63,3 | 0 |
| Po | 24.9 | 14,5 | 62,3 | 0 |
| Út | 25.9 | 12 | 80,7 | 8,2 |
| St | 26.9 | 9,7 | 85,5 | 0,2 |
| Čt | 27.9 | 10,4 | 93,6 | 3,9 |
| Pá | 28.9 | 9,7 | 87,7 | 11,9 |
| So | 29.9 | 11,5 | 76,3 | 0 |
| Ne | 30.9 | 13,7 | 67,6 | 0 |

Tab. 34: Průměrných denních teplot, průměrných denních relativních vlhkostí vzduchu a denních úhrnů srážek za měsíc duben 2008

| Den | Datum | Průměrná denní teplota (°C) | Průměrná denní relativní vlhkost vzduchu (%) | Denní úhrn srážek (mm) |
|-----|-------|-----------------------------|--|------------------------|
| Út | 1.4 | 9,9 | 74 | 0,8 |
| St | 2.4 | 6,5 | 83,7 | 2,8 |
| Čt | 3.4 | 5 | 82,7 | 0 |
| Pá | 4.4 | 5,1 | 87,4 | 0,3 |
| So | 5.4 | 5 | 69,8 | 0 |
| Ne | 6.4 | 4,8 | 74,6 | 0,4 |
| Po | 7.4 | 1,8 | 82,3 | 2,1 |
| Út | 8.4 | 3,6 | 64 | 0 |
| St | 9.4 | 9,3 | 64,5 | 0 |
| Čt | 10.4 | 12,6 | 68,9 | 0 |
| Pá | 11.4 | 13,7 | 68,2 | 0 |
| So | 12.4 | 8,5 | 67,2 | 0,8 |
| Ne | 13.4 | 9 | 56,1 | 0 |
| Po | 14.4 | 10,5 | 51,5 | 0 |
| Út | 15.4 | 6,8 | 83,8 | 0,4 |
| St | 16.4 | 4,6 | 81,5 | 0 |
| Čt | 17.4 | 4,1 | 73,3 | 0 |
| Pá | 18.4 | 6,8 | 70,4 | 0 |
| So | 19.4 | 8,5 | 87,2 | 1,3 |
| Ne | 20.4 | 8,7 | 77,4 | 0 |
| Po | 21.4 | 10,5 | 72,6 | 0,6 |
| Út | 22.4 | 8 | 87,3 | 0,9 |
| St | 23.4 | 8,7 | 66,5 | 0 |
| Čt | 24.4 | 10,7 | 49,3 | 1,2 |
| Pá | 25.4 | 7,9 | 79 | 1,4 |
| So | 26.4 | 9,9 | 72,8 | 0 |
| Ne | 27.4 | 11,4 | 55,3 | 0 |
| Po | 28.4 | 13,1 | 45,2 | 0 |
| Út | 29.4 | 12 | 59,5 | 21,9 |
| St | 30.4 | 11,1 | 69,2 | 0 |

Tab. 35: Průměrných denních teplot, průměrných denních relativních vlhkostí vzduchu a denních úhrnů srážek za měsíc květen 2008

| Den | Datum | Průměrná denní teplota (°C) | Průměrná denní relativní vlhkost vzduchu (%) | Denní úhrn srážek (mm) |
|-----|-------|-----------------------------|--|------------------------|
| Čt | 1.5 | 11,2 | 69,2 | 0 |
| Pá | 2.5 | 11,2 | 62 | 0 |
| So | 3.5 | 10,2 | 69,6 | 0 |
| Ne | 4.5 | 10,5 | 58,2 | 0,2 |
| Po | 5.5 | 10,1 | 76 | 2,1 |
| Út | 6.5 | 12,1 | 66,9 | 0 |
| St | 7.5 | 11,6 | 50,6 | 0 |
| Čt | 8.5 | 13,7 | 52,7 | 0 |
| Pá | 9.5 | 14,5 | 48,1 | 0 |
| So | 10.5 | 13,4 | 49,8 | 0 |
| Ne | 11.5 | 13,8 | 47,2 | 0 |
| Po | 12.5 | 16,1 | 43,6 | 0 |
| Út | 13.5 | 17,1 | 44,2 | 0 |
| St | 14.5 | 15,8 | 53 | 0 |
| Čt | 15.5 | 16,7 | 52,5 | 1,6 |
| Pá | 16.5 | 15,2 | 68,7 | 0 |
| So | 17.5 | 17,1 | 63,9 | 5,5 |
| Ne | 18.5 | 12,4 | 83,5 | 21,6 |
| Po | 19.5 | 9,4 | 75,6 | 0,5 |
| Út | 20.5 | 6,8 | 75,1 | 9,5 |
| St | 21.5 | 7,5 | 75,8 | 0,1 |
| Čt | 22.5 | 8,6 | 84,7 | 0 |
| Pá | 23.5 | 11,6 | 80,3 | 0 |
| So | 24.5 | 14,1 | 67,6 | 0 |
| Ne | 25.5 | 15,6 | 61,9 | 0 |
| Po | 26.5 | 15,6 | 66,2 | 0 |
| Út | 27.5 | 20,4 | 67 | 0 |
| St | 28.5 | 20,2 | 67,6 | 0 |
| Čt | 29.5 | 18,7 | 57 | 0 |
| Pá | 30.5 | 21 | 55,5 | 0 |
| So | 31.5 | 23,6 | 47,8 | 0 |

Tab. 36: Průměrných denních teplot, průměrných denních relativních vlhkostí vzduchu a denních úhrnů srážek za měsíc červen 2008

| Den | Datum | Průměrná denní teplota (°C) | Průměrná denní relativní vlhkost vzduchu (%) | Denní úhrn srážek (mm) |
|-----|-------|-----------------------------|--|------------------------|
| Ne | 1.6 | 20,3 | 67,4 | 2,1 |
| Po | 2.6 | 20,4 | 54,7 | 0 |
| Út | 3.6 | 19 | 63,6 | 10,5 |
| St | 4.6 | 16,5 | 83,8 | 12,1 |
| Čt | 5.6 | 16,7 | 68 | 0 |
| Pá | 6.6 | 16,2 | 60,1 | 0 |
| So | 7.6 | 16 | 66,7 | 5,5 |
| Ne | 8.6 | 15,7 | 72,5 | 0,5 |
| Po | 9.6 | 18 | 67,8 | 0,0 |
| Út | 10.6 | 21 | 52,5 | 0 |
| St | 11.6 | 17,1 | 70,7 | 8,9 |
| Čt | 12.6 | 14,6 | 59,9 | 0,9 |
| Pá | 13.6 | 11,3 | 71,8 | 0 |
| So | 14.6 | 12 | 62,4 | 0 |
| Ne | 15.6 | 14,5 | 54,1 | 0 |
| Po | 16.6 | 13,2 | 62,9 | 1,5 |
| Út | 17.6 | 15,1 | 63,9 | 0 |
| St | 18.6 | 17,8 | 60,2 | 0 |
| Čt | 19.6 | 19,4 | 51,8 | 0 |
| Pá | 20.6 | 20,3 | 51,1 | 0 |
| So | 21.6 | 20,4 | 55 | 0 |
| Ne | 22.6 | 23,2 | 49,1 | 0 |
| Po | 23.6 | 23,8 | 54,4 | 0,7 |
| Út | 24.6 | 20 | 56 | 0 |
| St | 25.6 | 21,6 | 52,7 | 7,5 |
| Čt | 26.6 | 20,3 | 53,1 | 0 |
| Pá | 27.6 | 20 | 55,6 | 0 |
| So | 28.6 | 18 | 59,5 | 0 |
| Ne | 29.6 | 21,2 | 55,5 | 0 |
| Po | 30.6 | 21,1 | 54,9 | 0 |

Tab. 37: Průměrných denních teplot, průměrných denních relativních vlhkostí vzduchu a denních úhrnů srážek za měsíc červenec 2008

| Den | Datum | Průměrná denní teplota (°C) | Průměrná denní relativní vlhkost vzduchu (%) | Denní úhrn srážek (mm) |
|-----|-------|-----------------------------|--|------------------------|
| Út | 1.7 | 20,4 | 46,2 | 0 |
| St | 2.7 | 22,7 | 42,3 | 0 |
| Čt | 3.7 | 22,4 | 55,2 | 6,7 |
| Pá | 4.7 | 18,3 | 71,6 | 0,2 |
| So | 5.7 | 17,4 | 57,9 | 0 |
| Ne | 6.7 | 19,7 | 52,1 | 2,3 |
| Po | 7.7 | 15,5 | 84,4 | 14,1 |
| Út | 8.7 | 15 | 68,3 | 1,5 |
| St | 9.7 | 15,2 | 64,4 | 1,8 |
| Čt | 10.7 | 16,9 | 70,2 | 0 |
| Pá | 11.7 | 22,5 | 53,3 | 1,4 |
| So | 12.7 | 17,4 | 79,3 | 7,6 |
| Ne | 13.7 | 14,2 | 86,5 | 2,5 |
| Po | 14.7 | 13 | 89,4 | 8,2 |
| Út | 15.7 | 16,8 | 68,7 | 0 |
| St | 16.7 | 19,6 | 58,9 | 1,7 |
| Čt | 17.7 | 14,5 | 77,3 | 9,5 |
| Pá | 18.7 | 14,6 | 75 | 0,9 |
| So | 19.7 | 18,6 | 58,6 | 0 |
| Ne | 20.7 | 19,2 | 56 | 1,6 |
| Po | 21.7 | 14,4 | 61,3 | 0 |
| Út | 22.7 | 12 | 77,8 | 8,0 |
| St | 23.7 | 14,8 | 71,4 | 0,9 |
| Čt | 24.7 | 14,9 | 84,7 | 0,2 |
| Pá | 25.7 | 19,5 | 77,4 | 1,7 |
| So | 26.7 | 21,3 | 64 | 0 |
| Ne | 27.7 | 22,4 | 52,9 | 0 |
| Po | 28.7 | 22 | 49,3 | 0 |
| Út | 29.7 | 23,6 | 43 | 0 |
| St | 30.7 | 23 | 51,3 | 0 |
| Čt | 31.7 | 22,1 | 56,8 | 0 |

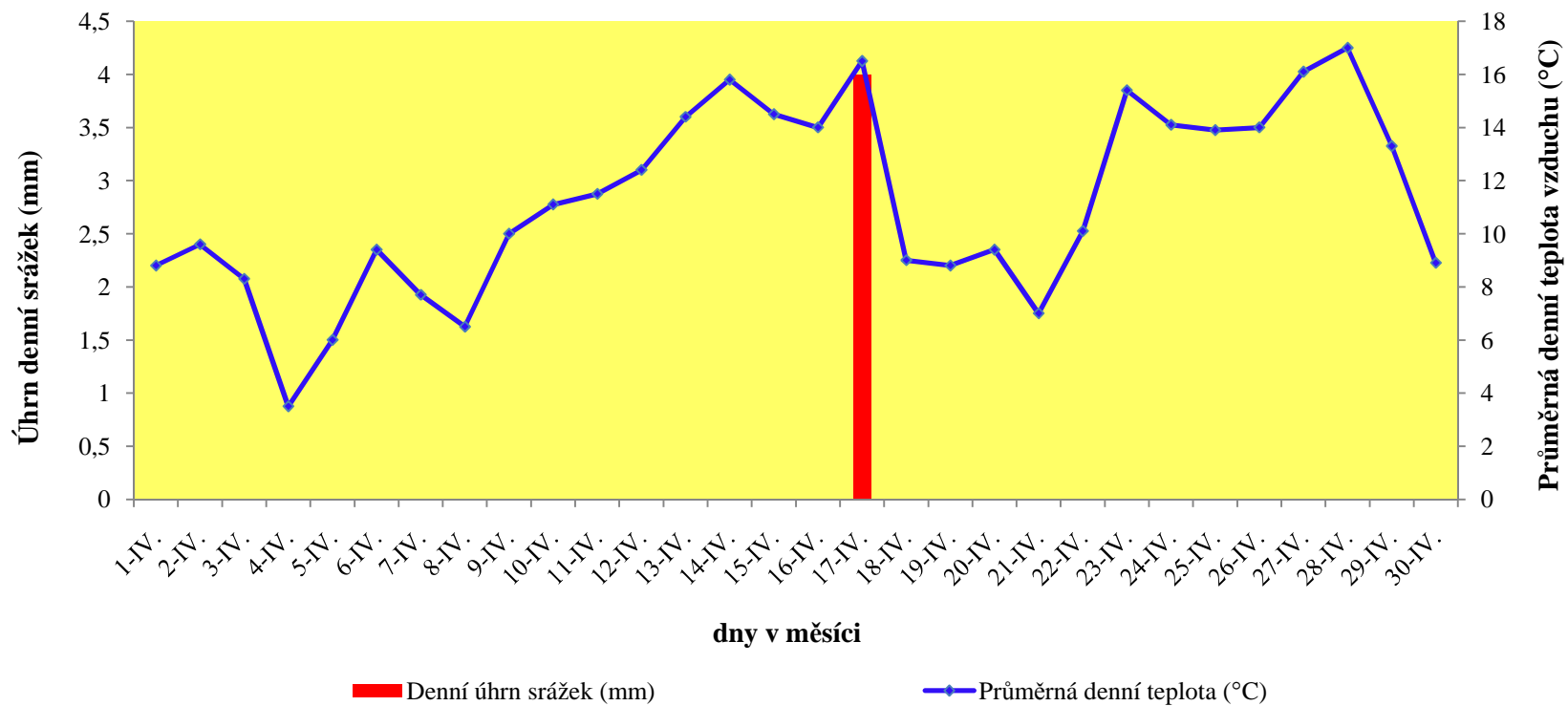
Tab. 38: Průměrných denních teplot, průměrných denních relativních vlhkostí vzduchu a denních úhrnů srážek za měsíc srpen 2009

| Den | Datum | Průměrná denní teplota (°C) | Průměrná denní relativní vlhkost vzduchu (%) | Denní úhrn srážek (mm) |
|-----|-------|-----------------------------|--|------------------------|
| Pá | 1.8 | 23,2 | 57,4 | 3,8 |
| So | 2.8 | 20,6 | 69,2 | 2,3 |
| Ne | 3.8 | 20,7 | 64,4 | 0 |
| Po | 4.8 | 19,9 | 65,2 | 2,8 |
| Út | 5.8 | 18,5 | 60,1 | 0 |
| St | 6.8 | 19,4 | 47,9 | 0 |
| Čt | 7.8 | 21,8 | 48,8 | 0 |
| Pá | 8.8 | 19,9 | 65,5 | 5,2 |
| So | 9.8 | 15,1 | 73,6 | 2,1 |
| Ne | 10.8 | 17,9 | 56,7 | 0 |
| Po | 11.8 | 21,8 | 51,9 | 0 |
| Út | 12.8 | 22,8 | 54,7 | 0 |
| St | 13.8 | 17,7 | 63,2 | 0 |
| Čt | 14.8 | 19,9 | 52,1 | 8,3 |
| Pá | 15.8 | 14,7 | 82,7 | 20,9 |
| So | 16.8 | 10,2 | 85,5 | 7 |
| Ne | 17.8 | 14,9 | 66,6 | 0 |
| Po | 18.8 | 18 | 57,5 | 0 |
| Út | 19.8 | 21,5 | 52,3 | 0,7 |
| St | 20.8 | 17,4 | 71,7 | 0 |
| Čt | 21.8 | 18,3 | 58,6 | 0 |
| Pá | 22.8 | 20,6 | 57,1 | 5,4 |
| So | 23.8 | 16,5 | 69 | 0 |
| Ne | 24.8 | 13,9 | 69,5 | 1,8 |
| Po | 25.8 | 15,7 | 59,8 | 0 |
| Út | 26.8 | 18,3 | 64,1 | 0 |
| St | 27.8 | 19,2 | 59,5 | 0 |
| Čt | 28.8 | 20,2 | 60,8 | 0 |
| Pá | 29.8 | 16,5 | 74,1 | 0 |
| So | 30.8 | 16,4 | 63,9 | 0 |
| Ne | 31.8 | 16 | 59,2 | 0 |

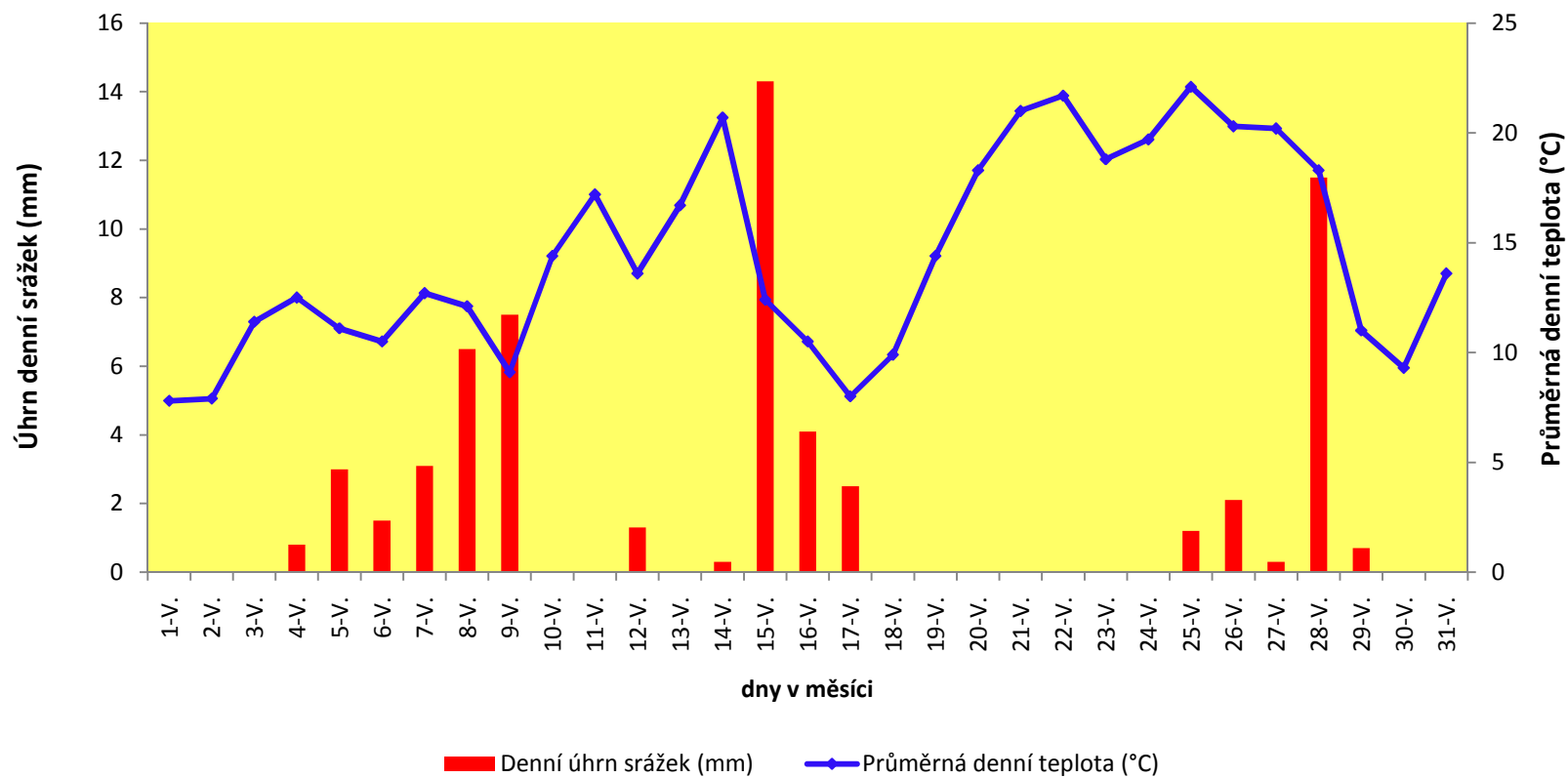
Tab. 39: Průměrných denních teplot, průměrných denních relativních vlhkostí vzduchu a denních úhrnů srážek za měsíc září 2008

| Den | Datum | Průměrná denní teplota (°C) | Průměrná denní relativní vlhkost vzduchu (%) | Denní úhrn srážek (mm) |
|-----|-------|-----------------------------|--|------------------------|
| Po | 1.9 | 16,8 | 65,2 | 0 |
| Út | 2.9 | 19,2 | 66,7 | 0 |
| St | 3.9 | 21,3 | 58,5 | 0 |
| Čt | 4.9 | 17,3 | 74,8 | 0,5 |
| Pá | 5.9 | 20 | 67 | 0 |
| So | 6.9 | 23,9 | 50 | 0 |
| Ne | 7.9 | 16,9 | 76,7 | 4,6 |
| Po | 8.9 | 15,6 | 68,9 | 0 |
| Út | 9.9 | 16,7 | 58,1 | 0 |
| St | 10.9 | 19,1 | 61,4 | 1,2 |
| Čt | 11.9 | 19,8 | 67,1 | 0 |
| Pá | 12.9 | 17,2 | 68 | 0 |
| So | 13.9 | 10,7 | 65,4 | 0 |
| Ne | 14.9 | 7,1 | 7,5 | 3,1 |
| Po | 15.9 | 6,4 | 91,9 | 14,2 |
| Út | 16.9 | 5,6 | 89,6 | 0 |
| St | 17.9 | 5,8 | 82,8 | 0 |
| Čt | 18.9 | 7,8 | 72,1 | 0 |
| Pá | 19.9 | 8,1 | 71,2 | 0 |
| So | 20.9 | 8,1 | 79,5 | 0 |
| Ne | 21.9 | 8,6 | 88,5 | 1,1 |
| Po | 22.9 | 8,5 | 86,2 | 0 |
| Út | 23.9 | 9,8 | 74,9 | 0 |
| St | 24.9 | 7,6 | 88,3 | 3,8 |
| Čt | 25.9 | 8,4 | 90,5 | 0,4 |
| Pá | 26.9 | 9,5 | 76,2 | 0 |
| So | 27.9 | 10 | 77,5 | 0 |
| Ne | 28.9 | 10,7 | 71,4 | 0 |
| Po | 29.9 | 10,7 | 69,8 | 0 |
| Út | 30.9 | 9,8 | 75,3 | 1,9 |

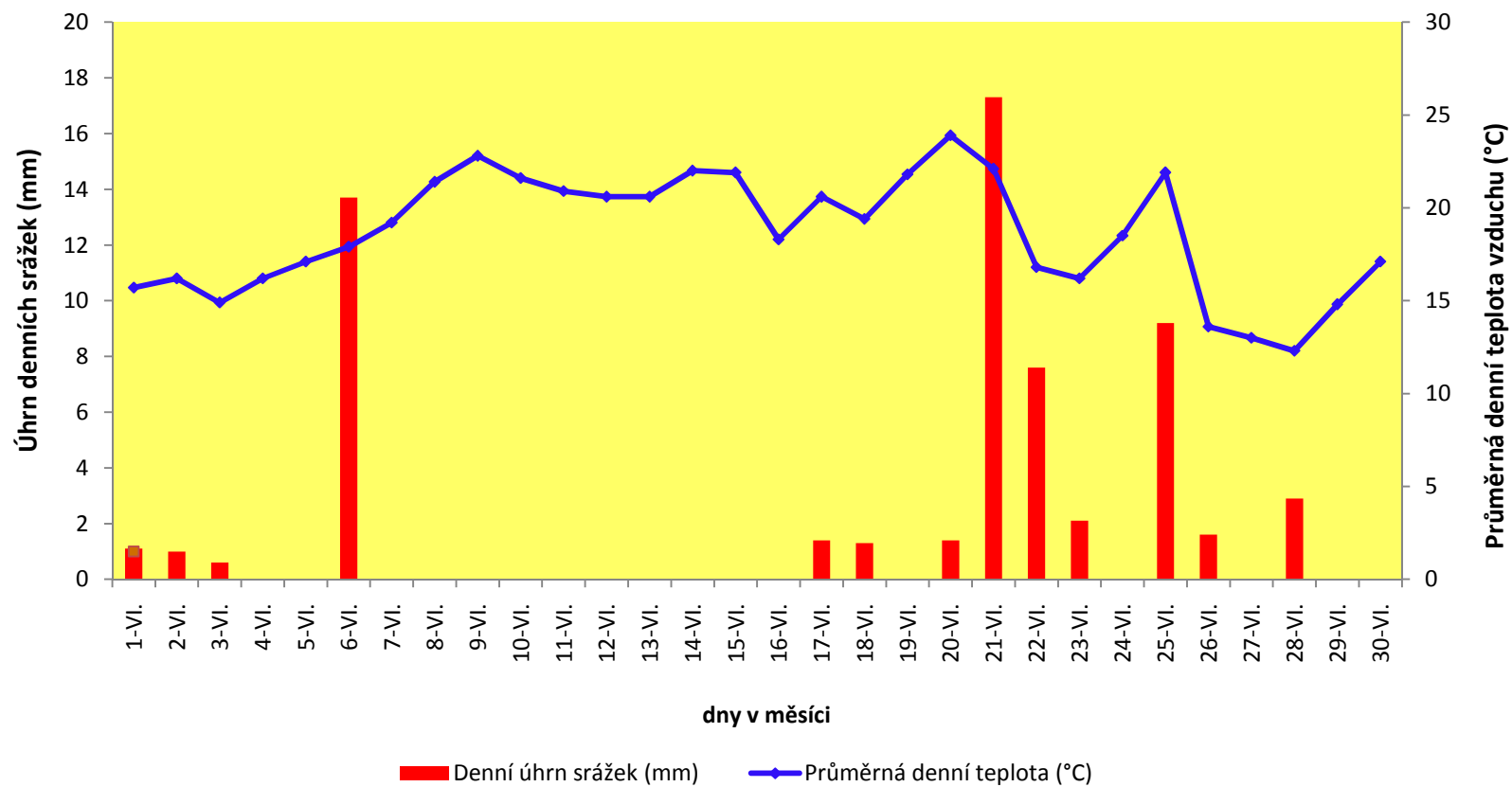
Graf 7: Přehled průměrných denních teplot vzduchu a úhrnu denních srážek za měsíc duben 2007



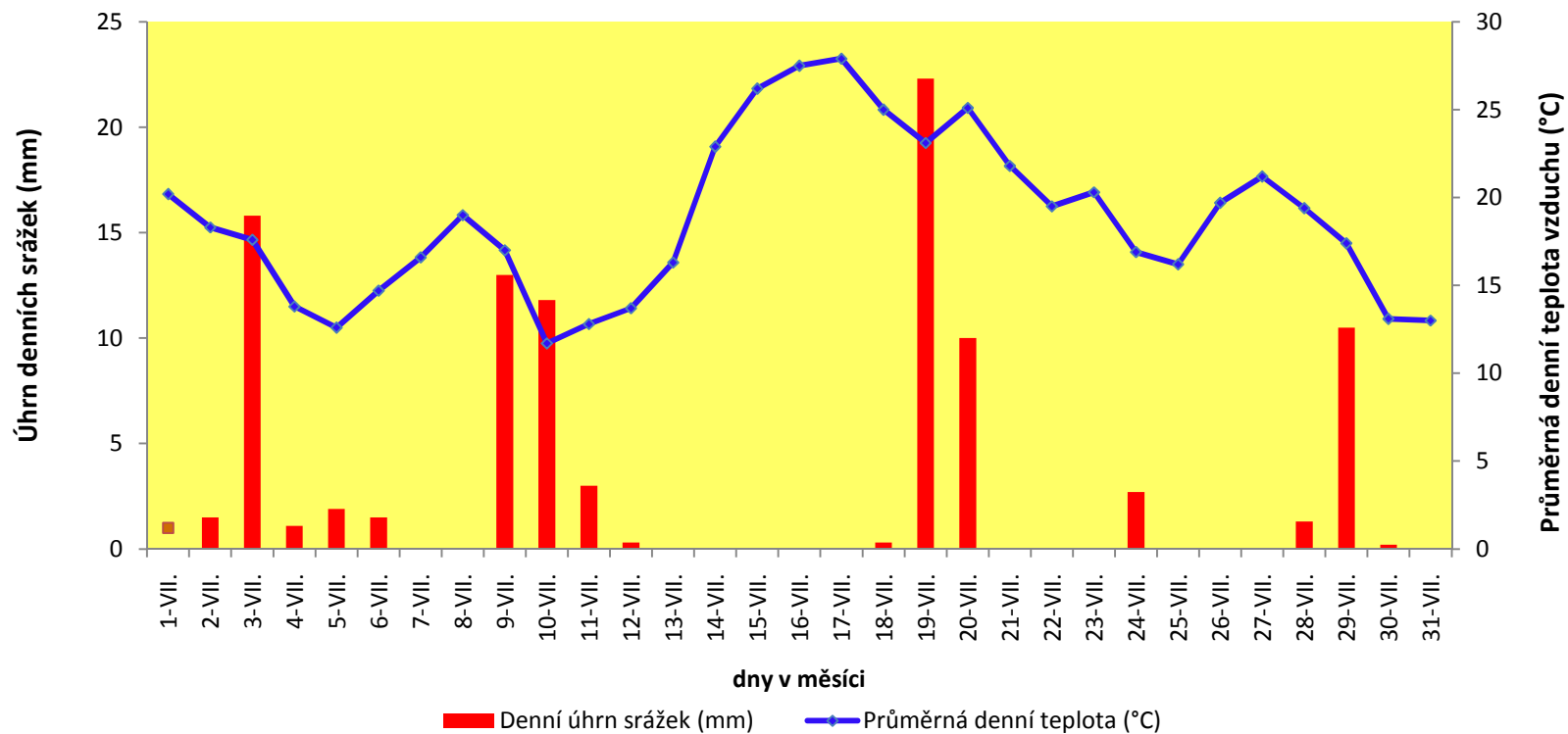
Graf 8: Přehled průměrných denních teplot vzduchu a úhrnu denních srážek za měsíc květen 2007



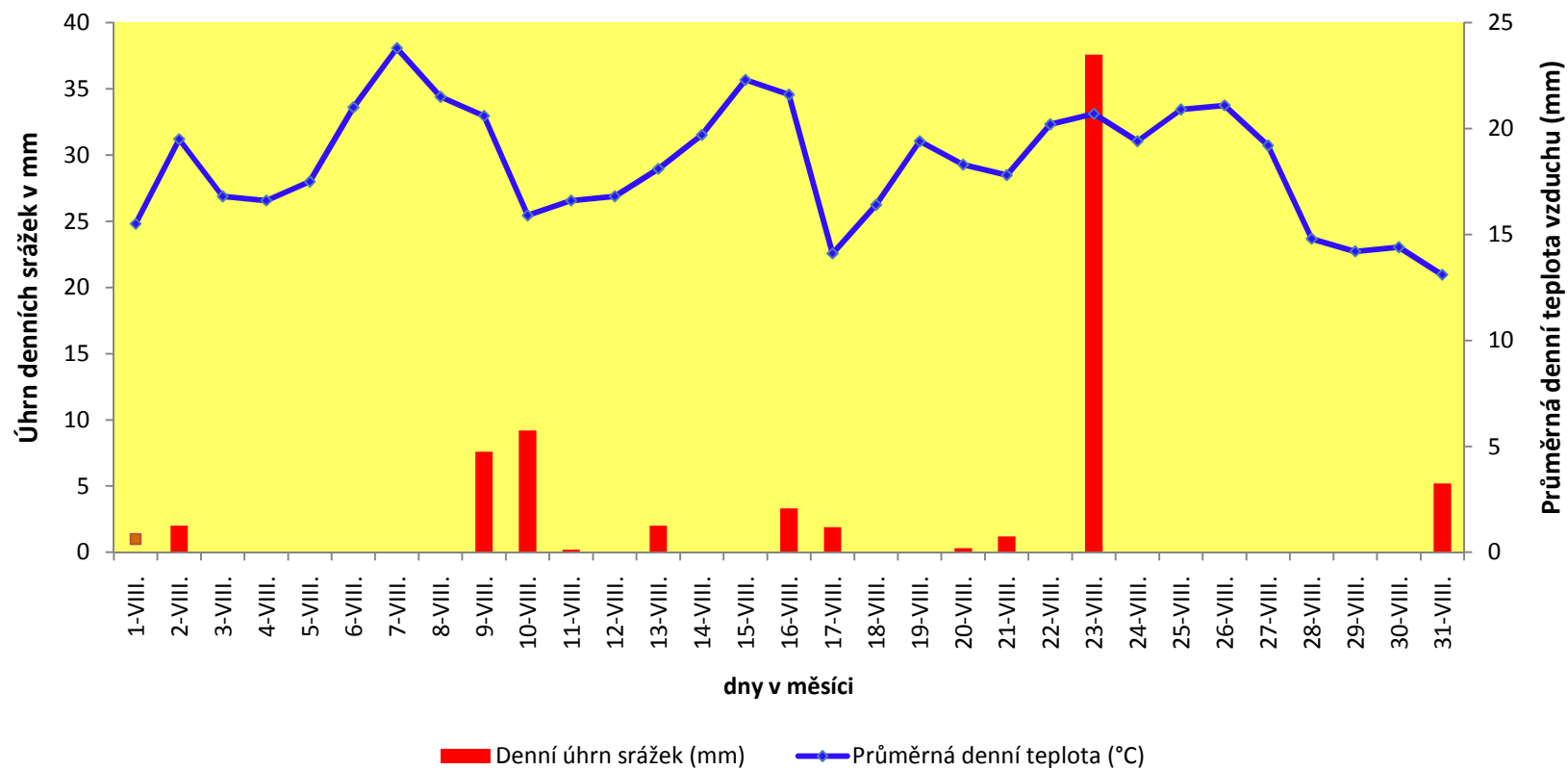
Graf 9: Přehled průměrných denních teplot vzduchu a úhrnu denních srážek za měsíc červen 2007



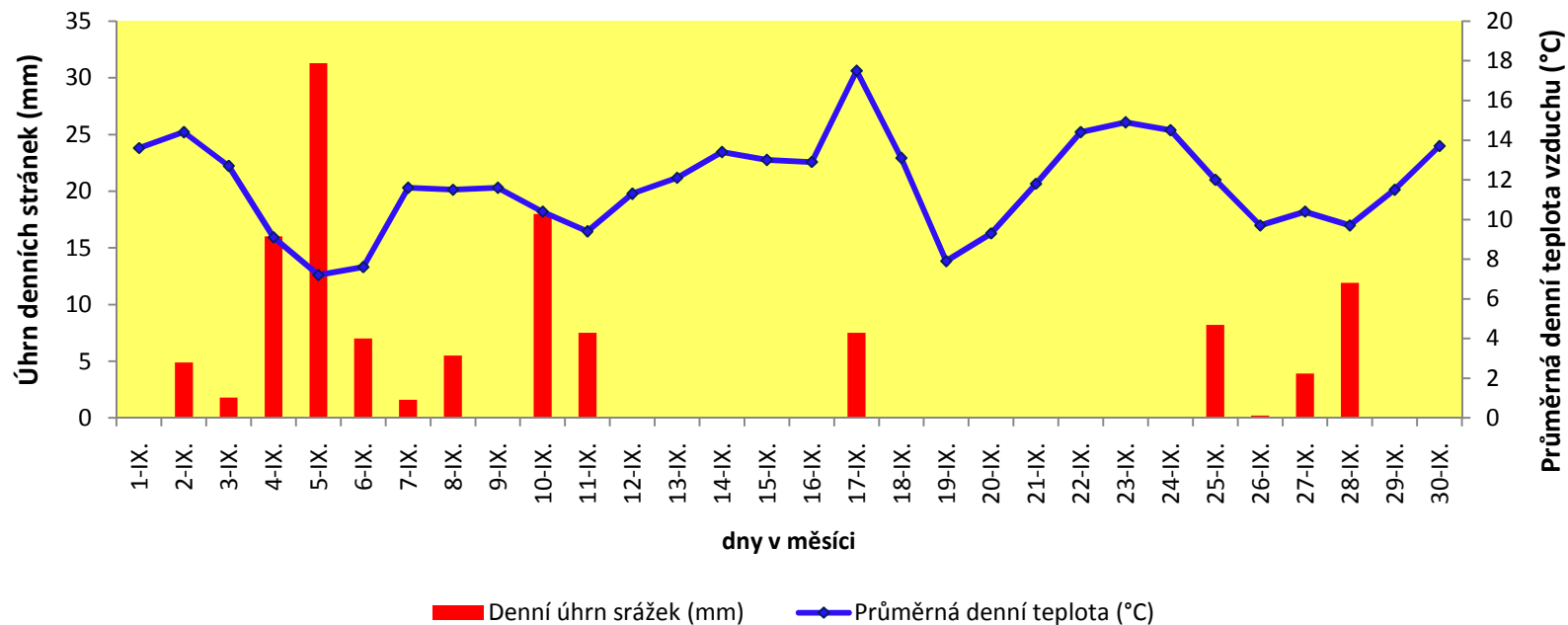
Graf 10: Přehled průměrných denních teplot vzduchu a úhrnu denních srážek za měsíc červenec 2007



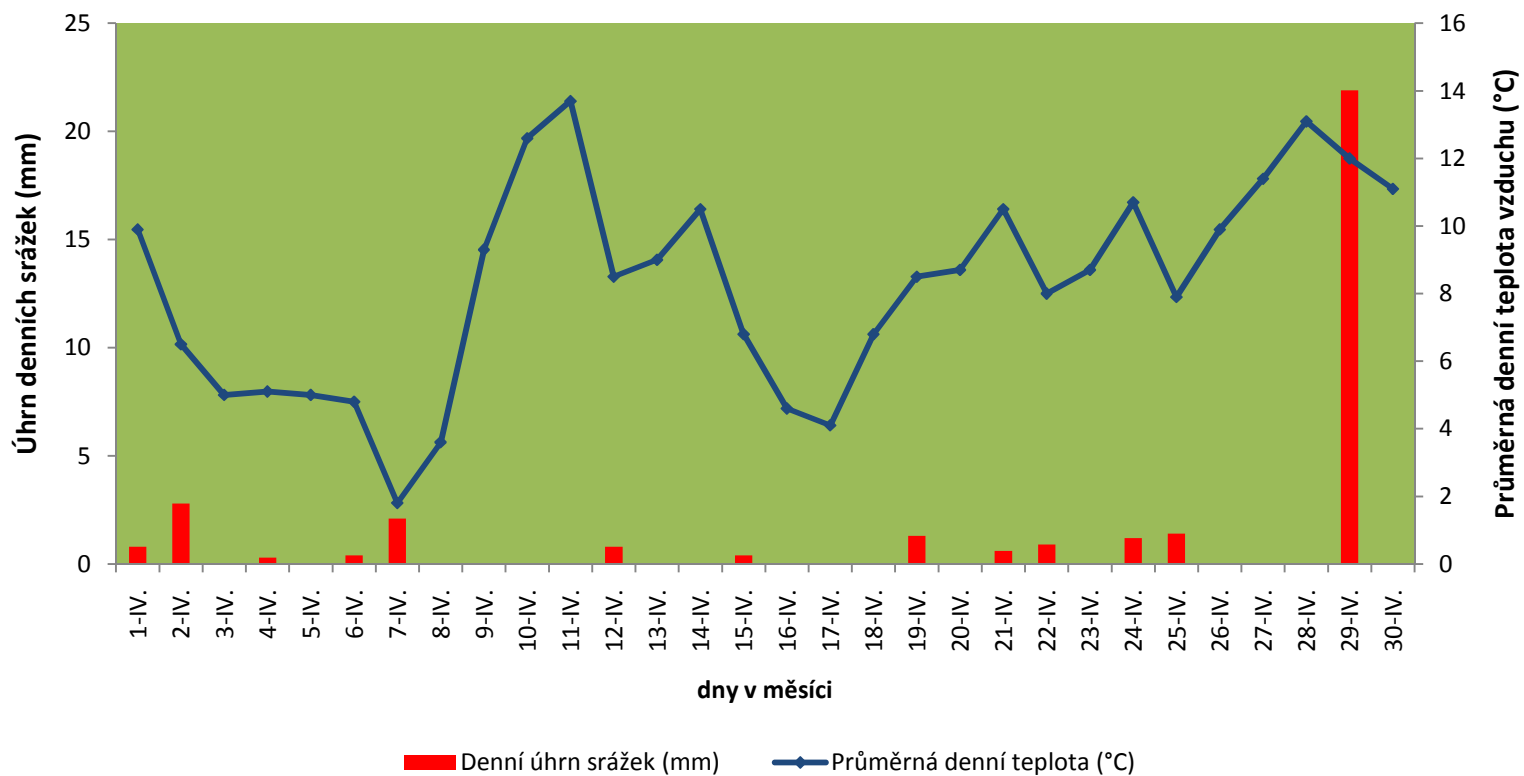
Graf 11: Přehled průměrných denních teplot vzduchu a úhrnu denních srážek za měsíc srpen 2007



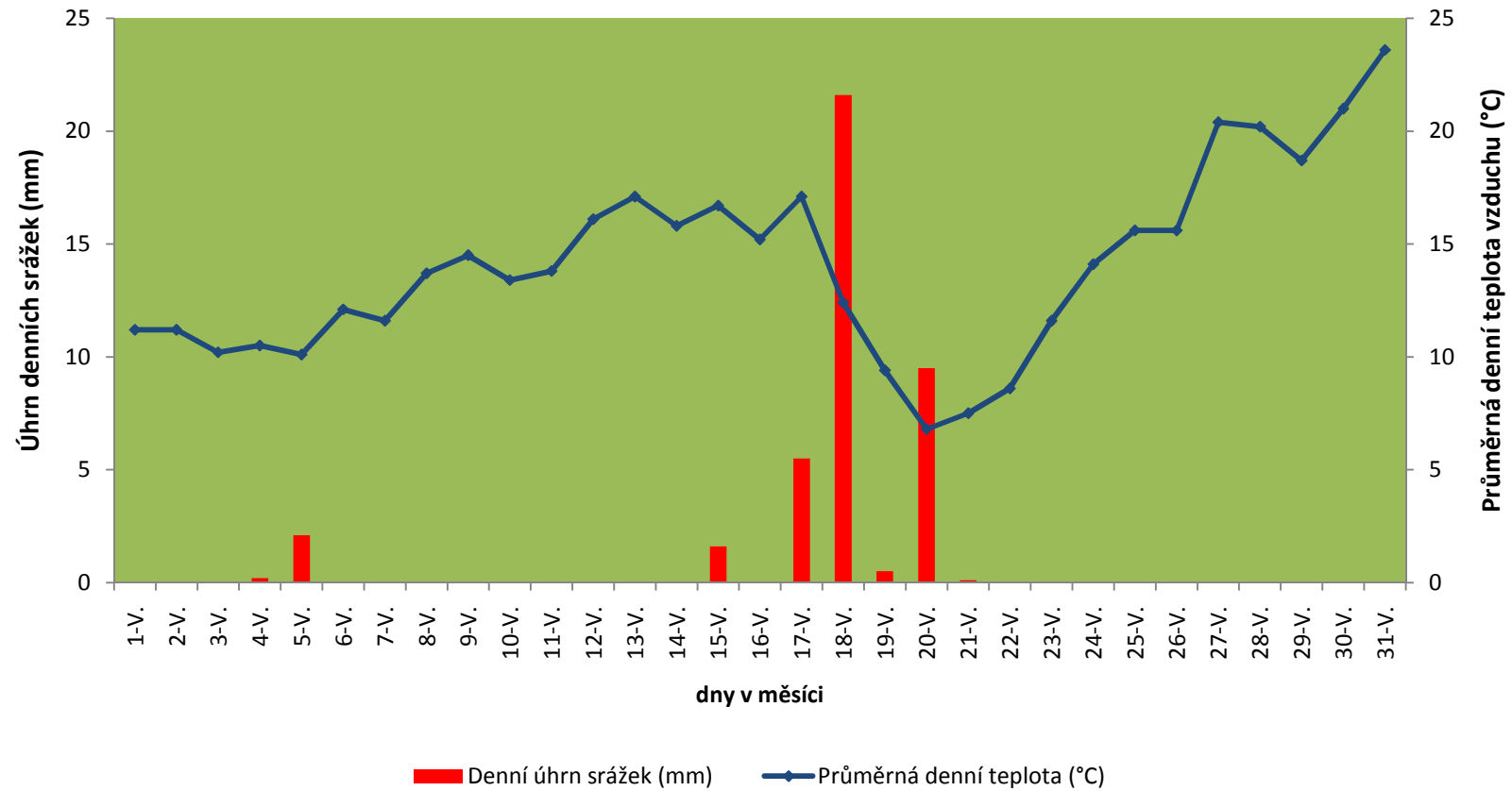
Graf 12: Přehled průměrných denních teplot vzduchu a úhrnu denních srážek za měsíc září 2007



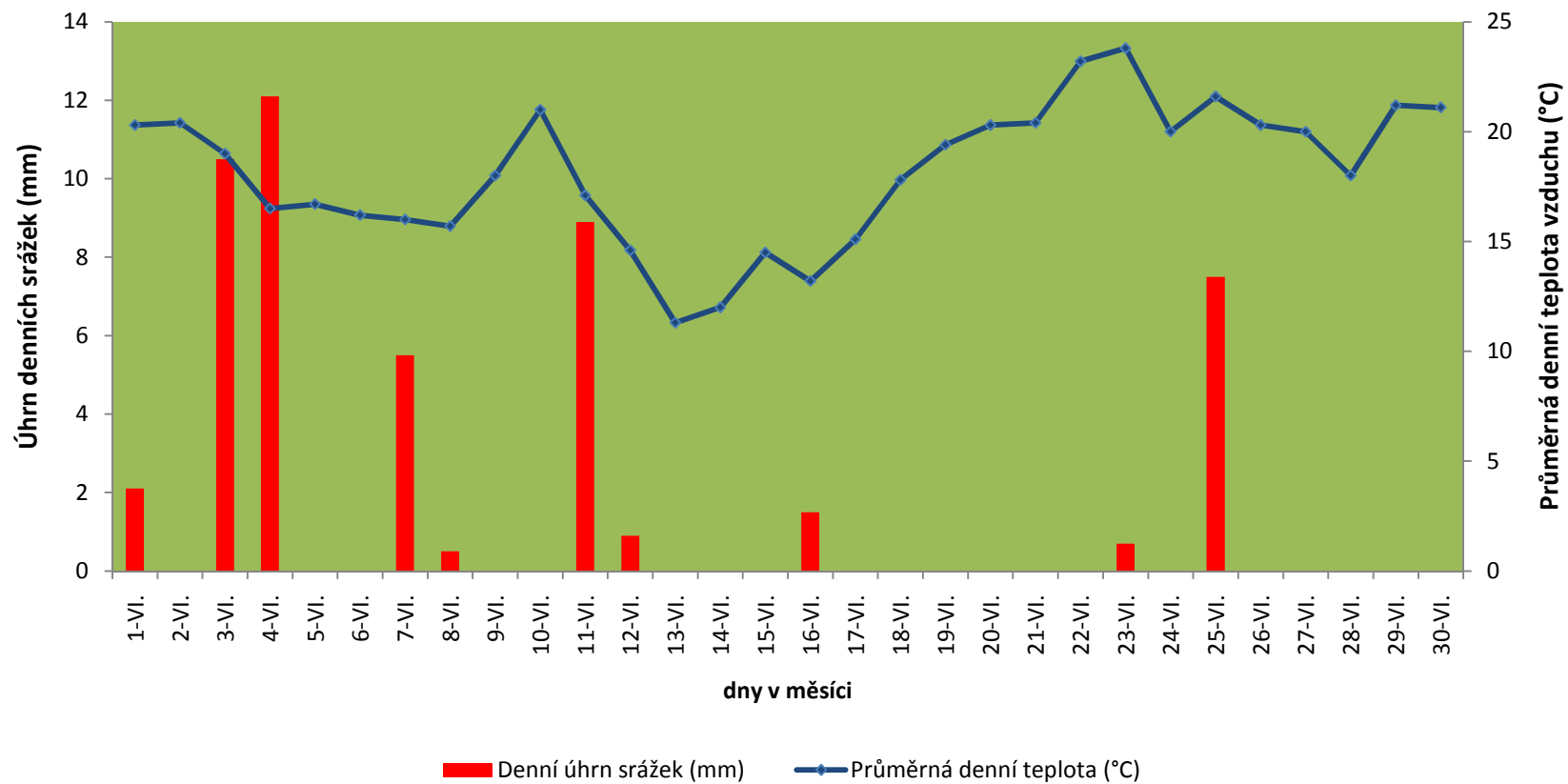
Graf 13: Přehled průměrných denních teplot vzduchu a úhrnu denních srážek za měsíc duben 2008



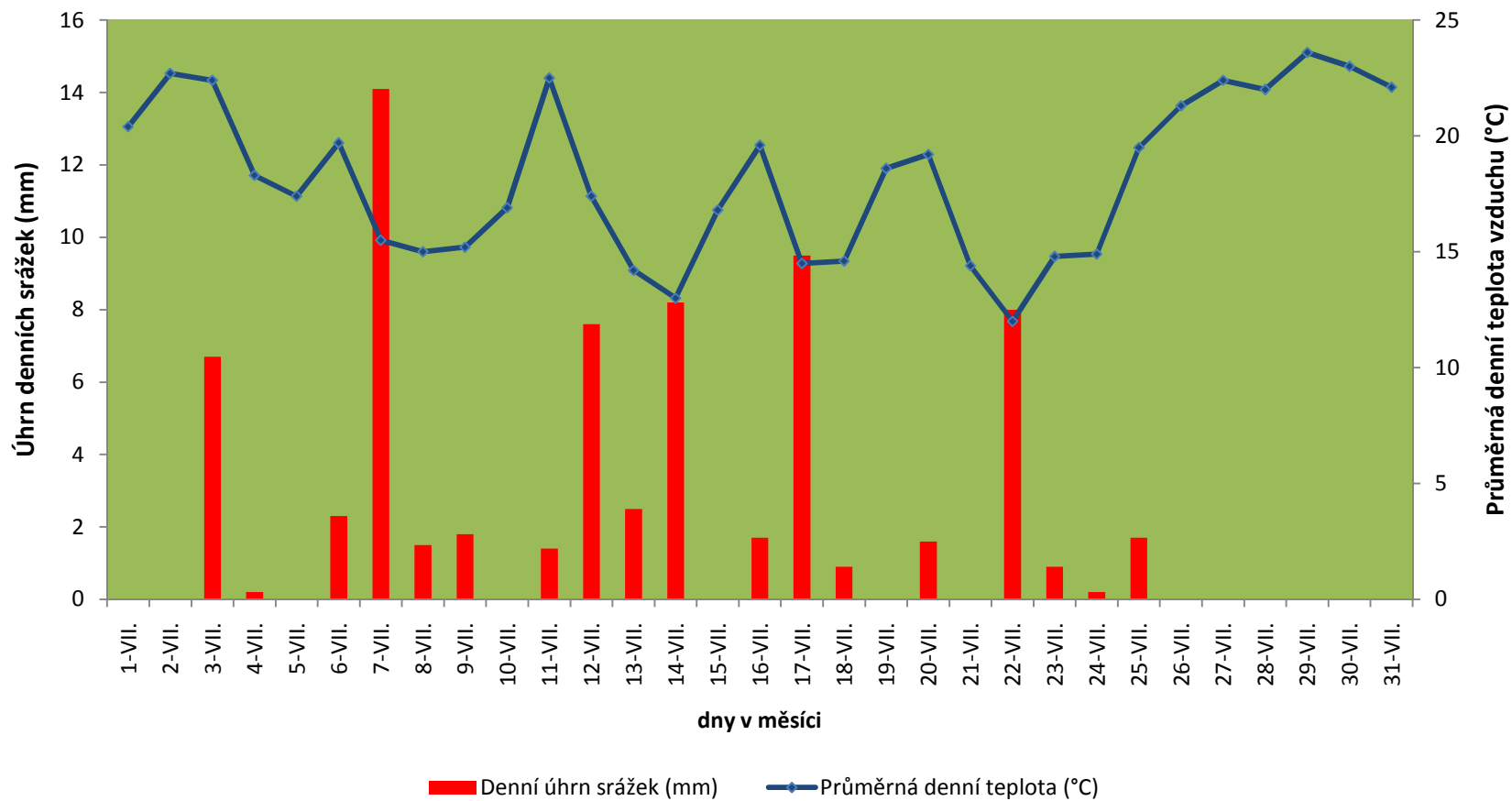
Graf 14: Přehled průměrných denních teplot vzduchu a úhrnu denních srážek za měsíc květen 2008



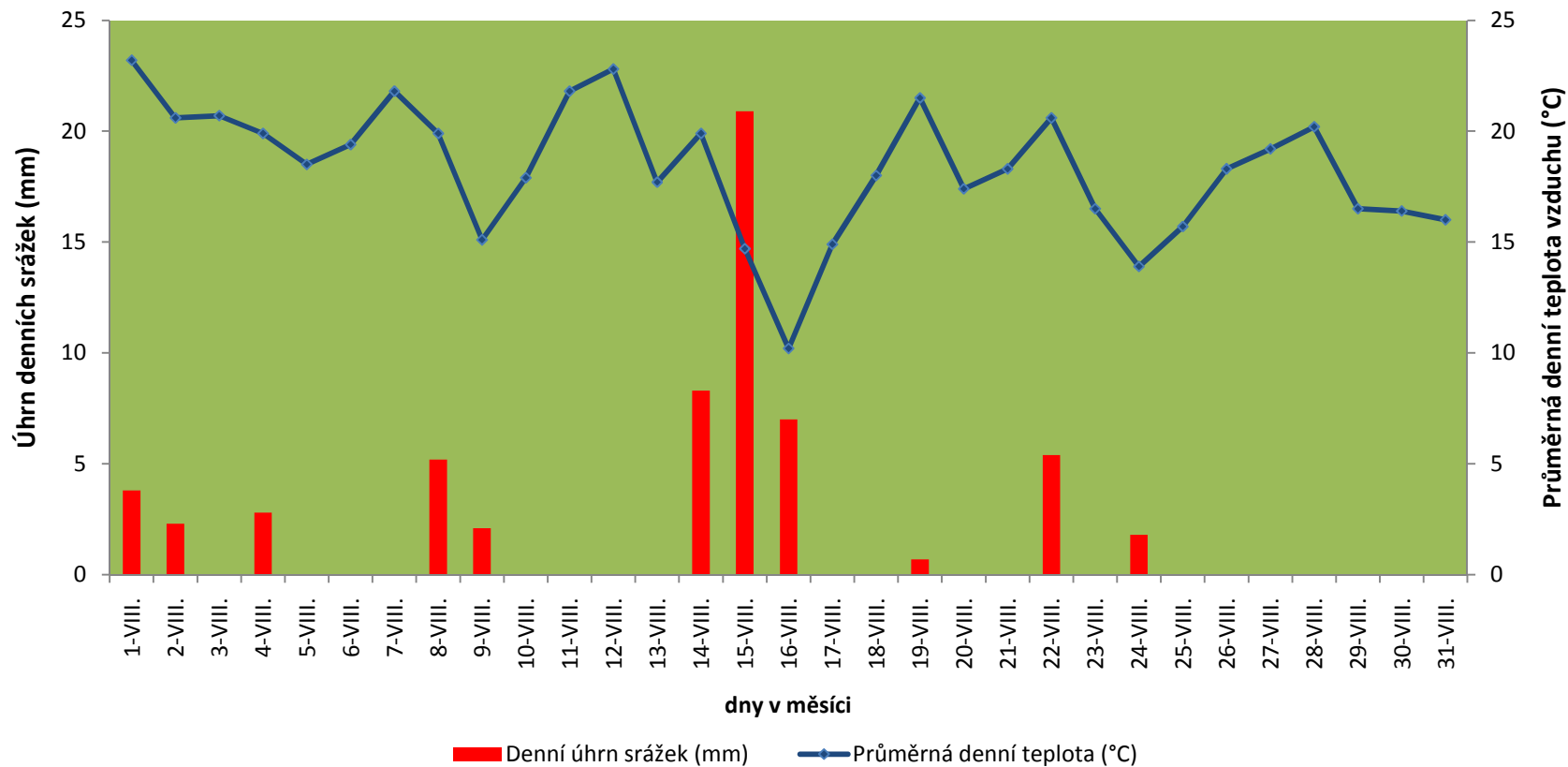
Graf 15: Přehled průměrných denních teplot vzduchu a úhrnu denních srážek za měsíc červen 2008



Graf 16: Přehled průměrných denních teplot vzduchu a úhrnu denních srážek za měsíc červenec 2008



Graf 17: Přehled průměrných denních teplot vzduchu a úhrnu denních srážek za měsíc srpen 2008



Graf 18: Přehled průměrných denních teplot vzduchu a úhrnu denních srážek za měsíc září 2008

