

**MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ
AGRONOMICKÁ FAKULTA**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BRNO 2017

ZUZANA MARKOVÁ



Závislost početnosti vybraných druhů mšic (Aphididae) na počasí

Bakalářská práce

Vedoucí práce:
prof. RNDr. Zdeněk Laštůvka, CSc.

Vypracovala:
Zuzana Marková

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci „**Závislost početnosti vybraných druhů mšic (Aphididae) na počasí**“ vypracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací.

Jsem si vědoma, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše

V Brně dne:.....

.....
podpis

PODĚKOVÁNÍ

Chtěla bych velmi poděkovat svému vedoucímu práce prof. RNDr. Zdeňku Laštůvkovi, CSc. za trpělivost a cenné konzultace, které mi poskytnul.

Dále bych chtěla poděkovat pracovníkům Diagnostické laboratoře Opava a především Ing. Davidu Fryčovi, který mi byl velice ochotný a nápomocný vždy, když jsem něco potřebovala nebo si nevěděla rady.

ABSTRAKT

Závislost početnosti vybraných druhů mšic (Aphididae) na počasí

Tato studie se zaměřuje na výkyvy v početnosti následujících mšic, které působí jako vektorů virových onemocnění lilku bramboru (*Solanum tuberosum* L.): mšice slívová (*Brachycaudus helichrysi* Kaltenbach, 1843), mšice maková (*Aphis fabae* Scopoli, 1769), mšice broskvoňová (*Myzus persicae* Sulzer, 1776), mšice střemchová (*Rhopalosiphum padi* Linnaeus, 1758) a mšice rodu *Aphis*. Početnost okřídlených forem mšic byla zhodnocena na základě vzorků ze sacích pastí v Lípě u Havlíčkova Brodu v České republice posbíraných od roku 2004 do roku 2015. Tato práce hodnotí efekt čtyř klimatických faktorů (teploty, radiace, množství srážek a vlhkosti) na vybrané mšice v roku s nejvyšší početností za sledované období.

Klíčová slova: mšice, sací pasti, početnost mšic, mšice slívová, mšice maková, mšice broskvoňová, mšice střemchová

ABSTRACT

Dependence of abundance of selected aphid species (Aphididae) on weather

This study focuses on fluctuations of abundance of following aphids acting like a viral vectors of potato plants (*Solanum tuberosum* L.): Leaf-curling plum aphid (*Brachycaudus helichrysi* Kaltenbach, 1843), Black bean aphid (*Aphis fabae* Scopoli, 1769), Peach-potato aphid (*Myzus persicae* Sulzer, 1776), Bird cherry-oat aphid (*Rhopalosiphum padi* Linnaeus, 1758) and genus *Aphis*. The abundance of the winged forms of these aphids was evaluated according to samples from suction trap in Lípa u Havlíčkova Brodu in Czech Republic determined from 2004 to 2015. In this final work there is examined the effect of four climatic factors (temperature, radiation, rainfall and humidity) on selected aphids in the year with the highest abundance of the monitored period.

Keywords: aphids, suction traps, abundance of aphids, *Brachycaudus helichrysi*, *Aphis fabae*, *Myzus persicae*, *Rhopalosiphum padi*

OBSAH

1 ÚVOD.....	7
2 LITERÁRNÍ PŘEHLED	8
2.1 Charakteristika mšic (Aphididae)	8
2.1.1 Morfologie mšic.....	8
2.1.2 Bionomie mšic	9
2.1.3 Klíčové vlastnosti škůdce	9
2.1.4 Ekologie	10
2.1.5 Škodlivost	11
2.2 Mšice na bramborách.....	11
2.2.1 Mšice broskvoňová <i>Myzus persicae</i> Sulzer, 1776.....	12
2.2.2 Mšice slívová <i>Brachycaudus helichrysi</i> Kaltenbach, 1843	14
2.2.3 Mšice střemchová <i>Rhopalosiphum padi</i> Linnaeus, 1758	15
2.2.4 Mšice maková <i>Aphis fabae</i> Scopoli, 1769.....	17
2.2.5 <i>Aphis</i> ssp.	18
3. CÍL PRÁCE.....	20
4 METODIKA	21
4.1 Monitoring mšic v České republice	21
4.1.1 Sací pasti	21
4.2 Charakteristika lokality.....	24
5 VÝSLEDKY	25
5.1 Mšice slívová	25
5.2 Mšice maková	27
5.3 Mšice broskvoňová	30
5.4 Mšice střemchová	34
5.5 Mšice rodu <i>Aphis</i>	36
6 DISKUZE	37
6.1 Mšice slívová	37
6.2 Mšice maková	38
6.3 Mšice rodu <i>Aphis</i>	39
6.4 Mšice broskvoňová	39
6.5 Mšice střemchová	42
7 ZÁVĚR	44
8 LITERÁRNÍ ZDROJE	45
9 PŘÍLOHY	50

1 ÚVOD

Mšice jsou významným škůdcem, který se objevuje napříč takřka celým spektrem pěstovaných rostlin, a tvoří tak jednu z nejvýznamnějších skupin fytofágního hmyzu.

Rozšíření mšic je celosvětové, díky čemuž jsou objektem zájmu v nejrůznějších zemích světa. Ačkoliv se v průběhu času měnila významnost jednotlivých druhů mšic, významnost čeledi přetrvává stále, a proto dodnes přetrvává snaha zjistit co nejvíce informací o způsobu života tohoto škůdce, které by posloužily k zajištění co nejvhodnějšího způsobu jejich regulace. Mezi tyto informace patří i výzkum ekologických faktorů ovlivňujících způsob života mšic. Dnes již v mnoha zemích probíhá monitoring mšic, které jsou dle použité metody loveny a dále předávány k vyhodnocení. Jednou z těchto metod je použití sacích pastí, jejichž výsledky se v této práci pokusím vyhodnotit a interpretovat v souvislosti s průběhem počasí.

Pro účely této práce jsem zvolila sací past v Lípě u Havlíčkova Brodu. Tato oblast je typická pro pěstování brambor, proto se mnou vybrané druhy mšic vztahují k bramborám. Na této plodině působí mšice významné škody sáním a především přenosem řady virových patogenů. Pěstební plocha brambor se v České republice dlouhodobě snižuje hlavně kvůli ekonomické nevýhodnosti oproti jiným plodinám. Stále se ale jedná o plodinu s perspektivní výživovou hodnotou, která si zaslouží větší pozornost, než je jí v dnešní době přisuzována.

2 LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 Charakteristika mšic (Aphididae)

2.1.1 Morfologie mšic

Mšice jsou drobný hmyz, jehož udávaná velikost se mírně liší dle autora. MILLER (1956) udává 0,5 – 6 mm, URBAN (2004) 0,2 – 8 mm. Tvar těla se liší u okřídlených (alátních) a neokřídlených (apterních) forem mšic. Neokřídlené formy mají tělo méně sklerotizované, zavalitější a nezřetelně článkované, zatímco okřídlené formy bývají štíhlejší s výrazným členěním těla (STEHLÍK et al, 1972) a silně sklerotizovanou hlavou a hrudí (MILLER, 1956).

Hlava celou šířkou nasedá na hrud' a je širší než delší.

Tykadla se skládají z 3 – 6 článků, z nichž první dva jsou krátké a poslední článek je na svém konci zúžen (processus terminalis) (MILLER, 1956). Před tímto zúžením se nachází více čichových plotének (rhinarií, senzorií), které mohou být destičkovité, nahé nebo obrvené (ŠEFROVÁ, 2014). Tvar čichových plotének, délka processus terminalis i celková délka tykadel jsou důležitými determinačními znaky (PFEFFER, 1954). Tykadla mohou být upevněna na různě vyvinutých čelních hrbolcích, které však u některých druhů mšic chybí. Jejich tvar a míra vyvinutí či naopak absence je dalším z determinačních znaků (MILLER, 1956).

Oči mšic jsou složené a okřídlené samice mívají i 3 jednoduchá očka.

Ústní ústrojí mšic je bodavě savé a jeho postavení je hypognátní (směřuje šikmo dozadu mezi nohy). Mšicím slouží k pronikání do rostlinných pletiv, zpravidla do sítkovic (HOLMAN, 2006). Rostrum má 4 články a je v něm uloženo pilovité ústrojí (stilet) složené z přeměněných kusadel a horních čelistí (URBAN, 2004).

Hrud' alátních samic je silně sklerotizována s výrazně vyvinutou středohrudí.

Křídla jsou průhledná, mají redukovanou žilnatinu, přední jsou výrazně větší než zadní. V klidové poloze jsou křídla střechovitě složená nad zadečkem. Mezi charakteristické znaky předních křídel patří pterostigma (plamka), což je krátká nebo protáhlejší skvrna tmavší než okolní tkáň, která je tvořena ze silněji sklerotizovaných buněk. Přítomnost křídel se stejně jako tvar a velikost těla u jednotlivých generací liší.

Nohy mšic jsou kráčivé a skládají se ze stehna, holeně a dvoučlenného chodidla. První článek chodidla je krátký a druhý dlouhý s 2 drápky.

Zadeček tvoří 10 článků, z toho je 9 dobře vyvinutých, poslední je často prodloužen v krátký výběžek caudu neboli chvostek (MILLER, 1956). Na 5. nebo 6. článku zadečku jsou obvykle přítomny sifunkuli, jež mohou být u některých druhů redukovány nebo chybět úplně. Jsou považovány za sekreční, dýchací a pomocný pohybový orgán, kterým mšice při ohrožení vylučují vosk s poplašným feromonem. Jejich tvar a velikost jsou rovněž důležitým determinačním znakem (ŠEFROVÁ, 2014).

2.1.2 Bionomie mšic

Vývojové cykly mšic jsou složité a střídají se v nich buď pohlavní a partenogenetické formy (rodozměna, heterogonie), které mají rozdílnou morfologii a funkci anebo se rozmnožují pouze partenogeneticky (BLACKMAN a EASTOP, 1994). Generační cyklus mšic je jednoletý. Proměna je nedokonalá se 4 larválními stadii (paurometabolie).

Zakladatelky se líhnou na jaře z oplozeného vajíčka a bývají neokřídlené. Potomstvo některé z dalších generací již bývá okřídlené a může tedy migrovat na dalšího hostitele. U mšic holocyklických se na podzim objevuje generace zahrnující jak samičky, tak samečky. Tito jedinci se páří a následně samičky kladou vajíčka. Poté, co vajíčka úspěšně přezimují, se na jaře rodí partenogenetické a většinou bezkřídle zakladatelky plodící další generaci partenogenetických mšic. U mšic anholocyklických přezimují partenogenetické samičky. Některé druhy mšic mohou být anholocyklické v teplejších klimatických podmínkách a holocyklické v chladnějších oblastech (BLACKMAN a EASTOP, 1994).

Z hlediska okruhů hostitelských rostlin dělíme mšice na monoekní (žijí na jedné rostlině nebo na příbuzných druzích) a heteroekní (střídají hostitele).

2.1.3 Klíčové vlastnosti škůdce

Mšice se dokáží šířit na velké vzdálenosti a dobře se přizpůsobují podmínkám prostředí. Jsou sice citlivé na výkyvy počasí, pokud však krátkodobě nastávají příznivé podmínky, jejich populace rychle narůstá.

Zásadní pro jejich rychlou šířitelnost je schopnost rychle se množit, vysoká množství a partenogenetické rozmnožování samic (HOLMAN, 2006). Díky této schopnosti může jediná samička založit novou populaci a zároveň se zkracuje individuální vývoj jedinců. Toto bývá označováno jako tzv. teleskopizace pokolení, při níž je vývoj dalšího pokolení započat již v embryích před narozením generace rodičovské (DIXON 1987; HOLMAN, 2006).

Neméně významný je způsob letu mšic, který je rozdělen do několika fází. Dle HOLMANA (2006) při vzletání mšice reagují na modrou barvu oblohy a stoupají vzhůru. Poté následuje horizontální let, který je do určité míry pasivní, protože je při něm mšice částečně unášena vzdušnými proudy. V poslední fázi letu se mšice orientují především na žlutou barvu a klesají. Po přistání vyhledávají živnou rostlinu.

2.1.4 Ekologie

2.1.4.1 Abiotické faktory – počasí

Významnými klimatickými faktory (NEFF a PERRIN, 1999) jsou:

- teplota – ovlivňuje rychlost vývoje a plodnost, při nízkých teplotách se vývoj zpomaluje, přezimující samice jsou nejvíce ovlivněny zimními mrazy
- srážky – vzhledem k tomu, že mšice nejčastěji sají na spodní straně listu, jsou částečně chráněny, avšak jedinci žijící na stoncích a vegetativních orgánech jsou vystaveni dešti a pokud je silný, mohou být z rostliny spláchnuti
- vítr – pokud je velmi silný, může mšice odfouknout samostatně nebo i s celým listem

Průběh počasí a obecně změny podmínek prostředí ovlivňují také stav hostitelských rostlin (BALE et al, 2007). Pokud jsou podmínky nevhodné, jsou mšice stresovány.

Nejběžnější stresy jsou zapříčiněny špatnou kvalitou potravy a teplotními extrémy. Proto můžeme tvrdit, že tyto změny ovlivňují rychlost růstu populace mšic jak přímo, tak i nepřímo přes jejich živnou rostlinu.

Teplotní stresy

BALE et al (2007) považuje teplotu za hlavní abiotický faktor ovlivňující bionomii mšic. Ovlivňuje rychlost vývoje, reprodukci i pohyb (chození a létání). Dlouhodobě, ale i krátkodobě působící stres může zvýšit mortalitu populace.

Při určení vlivu teploty na mšice se objevuje řada problémů- Každý druh mšice má svůj spodní vývojový práh, což stěžuje porovnání mezi jednotlivými druhy. Dalšími problémy je použití odlišných analytických metod pro určení teplotního prahu vývoje či různá reakce v stálých a kolísajících teplotních režimech. WALTERS a DIXON (1984) dokazují vliv těchto teplotních režimů na dobu, po které okřídlené mšice odlétávají

z hostitelských rostlin. V různých oblastech mají mšice různé adaptace nebo využívají jiné hostitelské rostliny. Rychlost vývoje a reprodukce závisí na druhu mšice a lokalitě, nejvyšší bývá při 20 – 25 °C.

2.4.1.2 Biotické faktory

Mezi důležité biotické faktory ovlivňující početnost mšic je přítomnost parazitů, hustota výskytu patogenů a predátorů, a také, kvalita potravy a podmínky prostředí (NEFF a PERRIN, 1999).

Mezi přirozené antagonisty mšic v přírodě patří slunéčka (Coccinellidae), střevláci (Carabidae), zlatoočky (Chrysopidae), škvoři (Dermaptera) blanokřídlí parazitoidé, z nichž jsou významní mšicomaři r. *Aphidius*, dravé bejloorky (Cecidomyiidae), či entomopatogenní houby (NEFF a PERRIN, 1999; HAVELKA a STARÝ, 2014).

2.1.5 Škodlivost

Mšice mohou škodit buď přímo (sáním) nebo nepřímo přenosem virových patogenů. Listové mšice sají, čímž rostlinu oslabují, listy kadeří, svinují se, jejich pletiva žloutnou a nekrotizují. Toxiny ve slinách způsobují vznik hálek. Plody, listy a květy mohou být menší, čímž se snižuje výnos. Samotné poranění pletiv je navíc mostem pro vniknutí choroboplodných zárodků do rostliny (BAUDYŠ, 1935).

Mšice, a to především alátní formy, mají význam jako vektor virových onemocnění brambor. Apterní mšice tímto způsobem škodí jen v blízkosti infekčních zdrojů popř. při pasivním pohybu. Škody působí snížením výnosu hlíz dle typu virózy. Při směsných infekcích se ztráty zvyšují (ROD, 1997). Šíření viróz závislé na výskytu mšic a klesá s přibývajícím vzdáleností od zdroje infekce.

Další škody na rostlinách způsobuje medovice, tedy lepkavý výkal mšic, který je vylučován řítí. Obsahuje zejména cukry, jež jsou hojně vyhledávány jiným hmyzem. Na jejich povrchu se usazují saprofytické černě. Medovice má na rostliny negativní vliv, protože omezuje asimilaci, dochází k fyziologickým poruchám, vadnutí a usychání rostlin (HAVELKA a STARÝ, 2014).

2.2 Mšice na bramborách

Na lilku bramboru (*Solanum tuberosum* L.) může škodit několik desítek mšic. Nejčastěji uváděné bývají mšice broskvoňová (*Myzus persicae*) a mšice řešetlaková (*Aphis nasturtii*). Kromě těchto se na našem území vyskytuje dalších 20 druhů mšic škodících

sáním a k tomu ještě dalších 9 druhů, které se na bramboru dlouho nezdržují, avšak dokáží přenášet rostlinné viry.

2.2.1 Mšice broskvoňová *Myzus persicae* Sulzer, 1776

anglická synonyma: Green peach aphid, Peach-potato aphid

2.2.1.1 Morfologie

Měří nejčastěji 1,2 – 2,1 cm. Její barva je velmi variabilní, vyskytují se jedinci v různých odstínech zelené, ale také růžové, červené i černé barvy (BLACKMAN a EASTOP, 2006). Důležitým determinačním znakem jsou dobře vyvinuté čelní hrbolky. Tykadla jsou kratší než délka těla. Sifunkuli této mšice jsou dlouhé a tenké, ve druhé třetině mírně zduřelé (FRYČ, 2014), jejich konce jsou tmavší. Okřídlené fundatrigenie toto zduření postrádají (HEIE, 1994). Chvostek má konický tvar, je středně dlouhý a vyskytují se na něm obvykle 3 páry štětin (HEIE, 1994; ŠEFROVÁ, 2014).

Okřídlená samička měří 2 – 2,5 mm (HRUDOVÁ, 2007), je štíhlejší než bezkřídlá, má černou hlavu a hrud' a různě zbarvený zadeček. Na jeho dorsální straně je patrna tmavá kresba zasahující mezi sifunkuli (ŠEFROVÁ, 2014), která je složena z několika sklerotizovaných destiček (HEIE, 1994).

2.2.1.2 Bionomie

Mšice broskvoňová je dicyklická mšice. Zimu přečkává ve stadiu vajíčka v trhlinách kůry broskvoně či kustovnice cizí (ŠEFROVÁ, 2006). Vajíčka jsou velká asi 1 mm a jejich diapauza končí na konci ledna (KOCOURKOVÁ a BERÁNEK, 1989). Na jaře saje na spodní straně listů broskvoní a v květnu přelétává na letního hostitele.

Ve středních Čechách se vyvíjí alátní jedinci jako 3. generace na broskvoní. Jsou-li jarní teploty podprůměrné, může se na broskvoních vyvinout i generace čtvrtá.

Na letním hostiteli se mšice množí až do podzimu a následně se vrací zpět na zimního hostitele. Samičky kladou vajíčka dle počasí od poloviny října do poloviny listopadu (ŠEFROVÁ, 2014; BERÁNKOVÁ a KOCOUREK, 1989) v počtu 5 – 10 vajíček. Může přezimovat i jako dospělá samička. Anholocyklický vývoj je možný v oblastech, kde průměrná teplota nejchladnějšího měsíce neklesne pod 0 °C (BLACKMAN, 2006). V opačném případě je možné přezimování partenogenetických samic pouze v krytých prostorách. Samice krátkodobě přežívají až -12 °C (KAZDA, 2013, STEHLÍK et al, 1972).

2.2.1.3 Škodlivost

Škodlivost přímá je způsobena sáním a na broskvoni se projevuje na jaře kroucením, svinováním listů a krněním výhonků.

Významná je nepřímá škodlivost spočívající v přenosu virů, jelikož mšice broskvoňová dokáže přenášet více než 180 virů (FRYČ, 2014). Je vektorem perzistentních virů, je efektivním přenašečem *Potato leaf-roll virus* (PLRV) a neperzistentního *Potato virus Y* (PVY) (HEIE, 1994; ÚKZÚZ, 2017). PLRV dokáže perzistentně přenášet kolem 80 % apterních jedinců (ŠEFROVÁ, 2006). Proti tomuto virovému onemocnění je však účinné ošetření insekticidy (ACKERMANN, 2004).

Larvy jsou efektivnější vektoři než dospělí, protože zkonzumují větší množství potravy, mají intenzivnější metabolismus a vyšší propustnost střevní stěny než dospělí jedinci (ŠEFROVÁ, 2006). Důležitým faktorem při přenosu virů je pohyblivost mšic, která je velmi vysoká. Za 24 hodin změní místo přes 70 % jedinců. Nebezpečná je také schopnost rychlého získání rezistence vůči insekticidům, kterou má sice jen několik druhů mšic, za to však škodících celosvětově a je mezi nimi právě mšice broskvoňová (FOSTER et al, 2007).

2.2.1.4 Ekologické nároky

Jedná se o celosvětově rozšířenou mšici (MILLER, 1956; BLACKMAN a EASTOP, 2006), která pravděpodobně pochází z východní Asie (BLACKMAN a EASTOP, 2006).

Mšici broskvoňové vyhovuje suché a teplé počasí, které způsobí brzký nálet (FRYČ, 2014). Vyskytuje se jednotlivě a obvykle nevytváří početné kolonie.

Pro vývoj vajíček po diapauze v konstantních teplotách byla zjištěna suma efektivních teplot (SET) 45,2 °C nad prahem vývoje 3,1 °C (BERÁNKOVÁ a KOCOUREK, 1989). V broskvoňových sadech SET pro vývoj zakladatelek 208,4 °C nad prahem 3,1 °C a pro vývoj následných 2 generací 279,8 °C.

2.2.1.5 Hostitelské rostliny

Mšice broskvoňová je široce polyfágní. Vyskytuje se prokazatelně u 1015 druhů rostlin (FRYČ, 2014). Zimním hostitelem je broskvoň *Prunus persica* včetně nektarinek *P. persica* var. *nectarina* (HEIE, 1994), také dokáže přezimovat na kustovnici cizí (RYBÁČEK A KOL., 1988; ŠEFROVÁ, 2006), naproti tomu HEIE (1994) tvrdí, že se jedná o jiný druh mšic, který byl popsán jako poddruh *Myzus persicae* Müllerem v r.

1958 na severu Německa (*Myzus persicae* subsp. *dislycialis*), a který není morfologicky odlišný od *Myzus persicae*. Letním hostitelem bývají převážně byliny. Spadá zde většina rostlin brukvovitých (*Brassicaceae*), některé slézovité (*Malvaceae*), lilkovité (*Solanaceae*), brutnákovité (*Boraginaceae*), hvězdnicovité (*Asteraceae*), pryskyřníkovité (*Ranunculaceae*), bobovité (*Fabaceae*), trávy (*Poaceae*), řád růžotvaré (*Rosales*) a mnoho dalších rostlin (BLACKMAN a EASTOP, 2006).

2.2.1.6 Ochrana brambor

Je nutné dodržovat agrotechnická opatření podporující rychlé vzcházení porostů a zabránit zaplevelení nebo vzniku mezerovitosti, je vhodné urychlit vývoj rostlin předklíčením či narašením. Důležitým preventivním opatřením je dodržování výživových nároků rostlin (ACKERMANN, 2004), při přehnojení jsou symptomy viróz nevýrazné, čímž je znemožněna selekce napadených rostlin (KUŽMA, 1999).

Preventivním opatřením pro ochranu brambor je použití certifikované sadby, nekrájet hlízy, nepoužívat k výsadbě pouze jednotlivá očka (ROD, 1997).

V případě překročení prahu škodlivosti se provádí ošetření buď předem granulovanými insekticidy nebo postřikovými insekticidy podle signalizace náletů alátních mšic do žlutých Lambersových misek (Metodická příručka ochrany rostlin). Ošetření se opakuje po objevení se neokřídlených mšic. Další 2 – 3 ošetření se provádí v intervalu 7 – 14 dní v závislosti na účinnosti přípravku, průběhu počasí a náletu mšic. Tato ošetření jsou již většinou postačující, další se provádí jen v letech s velmi intenzivním náletem.

2.2.2 Mšice slívová *Brachycaudus helichrysi* Kalténbach, 1843

anglické synonymum: Leaf-curling plum aphid

2.2.2.1 Morfologie

Délka těla této mšice bývá 1,4 – 2,0 mm (FRYČ, 2015), alátní samice měří 1,4 – 1,7 mm (MILLER, 1956). Tmavě hnědá nebo černá tykadla jsou delší než u apterních samic, dosahují 0,7 – 0,8násobek délky těla. Hlava a hrud' je černá, zadeček může být bledě zelený, žlutý či hnědý a na jeho hřbetní straně se vyskytuje typická tmavá skvrna se světlejší ploškou uprostřed. Sifunkuli jsou krátké a válcovité.

2.2.2.2 Bionomie

Mšice slívová přezimuje ve stadiu vajíčka na slivoních. Oplodněné samičky v říjnu nebo listopadu kladou vajíčka blízko k bazální části pupenů na kmen a větve. Zpočátku

zelená vajíčka rychle zčernají. Zakladatelky se líhnou velmi brzy na jaře před vyrašením pupenů. Mladé nymfy zakladatelky (fundatrix) sají na bázi květních pupenů, kde svými toxickými slinami způsobují deformace. Jejich potomstvo saje na rubové straně listu, čímž zapříčiňuje svinování listů, jež později hnědnou a opadávají. Obvykle v květnu se rodí alátní samice, které přelétávají na byliny (MILLER, 1956). Tato mšice vytváří početné kolonie (ÚKZÚZ, 2004).

2.2.2.3 Hostitelské rostliny

Tato mšice je dicyklická a polyfágní. Její výskyt je prokázán u 524 druhů rostlin (FRYČ, 2014). Zimním hostitelem jsou slivoně, zejména *Prunus domestica* (švestky), *P. insititia* (slívy) a *P. spinosa* (trnky). (MILLER, 1956; BLACKMAN a EASTOP, 2006), k letním hostitelům patří rostliny z čeledí hvězdnicovité (např. řebříček, astra, chryzantéma, lopuch, pelyněk, chrpa, pcháč, kopretiny slunečnice, heřmánek), brutnákovité (kostival, pomněnka), dále také rozrazil, šťovík, jetel a mnoho dalších rostlin.

2.2.2.4 Škodlivost

Z ovocných stromů vážně poškozuje slivoně, především pak slívu, myrobalán a švestku (ALFORD, 2007). Sání na listech slivoní způsobuje deformace, svinování a jejich předčasný opad, snižuje se plodnost stromů a jakost plodů. Při silnějším napadení hynou mladé výhony a během několika let mohou neošetřené stromy uhynout (MILLER, 1956). Kromě slivoní škodí často také ve sklenících a na pokojových rostlinách. Na slunečnici se napadením zvyšuje riziko výskytu polyfágní houby *Sclerotinia sclerotiorum* (FRYČ, 2014). Mšice slívová se uplatňuje také jako přenašeč viru neštovic peckovin *Plum pox virus* a dalších virů. Z virů brambor přenáší PLRV, PVA a PVY (ÚKZÚZ, 2017).

2.2.3 Mšice střemchová *Rhopalosiphum padi* Linnaeus, 1758

anglické synonymum: Bird cherry-oat aphid

2.2.3.1 Morfologie

Alátní samice má černou hlavu, hrud' a sifunkuli. Ty jsou relativně krátké, tmavé a kolem jejich báze se nachází typické rezavé skvrny. Nohy jsou světle hnědé s černými chodidly, a stehny zadního páru nohou (MILLER, 1956). Čelo s nevýraznými výběžky na bázi tykadél, střed je vypouklý (PFEFFER, 1954). Tykadla jsou kratší než tělo

(HEIE, 1986). Na zadečku jsou přítomny hnědé marginální sklerity (destičky exoskeletu).

2.2.3.2 Bionomie

Tato mšice může přezimovat ve stadiu vajíčka v prasklinách kůry střemchy nebo jako živorodá samička na travách či obilninách. Z vajíček se na jaře vylíhnou mšice, které v koloniích sají na rubu listů střemchy. V květnu nebo červnu alátní samice migrují na obilniny a další trávy, kde vyhledávají nejčastěji listové pochvy nebo bazální část listových čepelí níže umístěných listů. Méně často se vyskytuje v klasech a latách (MILLER, 1956). Na podzim se vrací zpět na střemchu, aby zde nakladla vajíčka. Dle STROYANA (1984) může hibernace živorodých samiček v oblastech s mírnými zimami probíhat na sekundárních (letních) hostitelích (např. jižní část Británie).

2.2.3.3 Hostitelské rostliny

Mšice střemchová je dicyklická mšice. Mezi její hostitele patří 260 rostlinných druhů (FRYČ, 2014).

Zimním hostitelem mšice střemchové v našich podmínkách je střemcha obecná *Prunus padus*, v severní Americe také střemcha viržinská *Prunus virginiana*.

Letním hostitelem jsou obilniny a další trávy. Méně často se vyskytuje v klasech a latách (MILLER, 1956).

2.2.3.4 Ekologie

Optimální teplota pro vývoj mšice střemchové je 20 °C, při níž trvá kompletní vývoj přibližně 6 dní (FRYČ, 2014). Větší sklon k přemnožení vzniká v porostech silně hnojených dusíkem, protože mšice mají vysoké nároky na dusíkaté látky a snáze pronikají do rostlinných pletiv. Tato mšice se dokáže vyvíjet i za teplot pod bodem mrazu.

Na sekundárních letních hostitelích jsou důležitými faktory pro rychlost vývoje především teplota a fenofáze rostliny (KOCOURKOVÁ a BERÁNEK, 1989). S vyzráváním listových pletiv se doba vývoje generace pochopitelně prodlužuje.

2.2.3.5 Škodlivost

Tato běžně se vyskytující mšice škodí přímo sáním na rubové straně listů střemchy, čímž způsobují jejich svinování a žloutnutí. Ekonomicky významné škody vznikají na obilninách, početné kolonie napadají celou rostlinu a snižují výnos (FRYČ, 2014). Vy-

skytuje se často v těch porostech obilnin, kde je dlouhé období mezi metáním a dosažením mléčné zralosti.

Je nebezpečná také z hlediska přenosu virových chorob, přenáší nejméně 15 druhů virů, z nichž je významný virus žluté zakrslosti ječmene. Z virů vyskytujících se na bramborách byl dokázán přenos PVA, PVY a PVS (ÚKZÚZ, 2017).

2.2.3.6 Ochrana rostlin

Důležité je hlavně zajistit rychlé zapojení porostu a zrání, aniž bychom přehnojili dusíkem a podporovat přirozené antagonisty mšic ponecháním rostlinných pásů jako úkryt dravých druhů hmyzu (FRYČ, 2014).

2.2.4 Mšice maková *Aphis fabae* Scopoli, 1763

Anglické synonymum: Black bean aphid

2.2.4.1 Morfologie

Alátní samičky jsou oproti bezkřídlým protáhlejší, měří 2,2 – 2,6 mm (HRUDOVÁ, 2007). Mají černou hlavu, hrud' a tmavě zelený zadeček, na kterém se nacházejí úzké příčné proužky černé barvy. Krátká tykadla jsou černá kromě hnědé báze 3. článku a konce posledního článku. Sifunkuli jsou krátké s širší bazální částí, delší než cauda. Jedinci mohou mít vyvinuty voskové pásy (ŠEFROVÁ, 2015).

2.2.4.2 Bionomie

Mšice maková je z hlediska ekologických i morfologických vlastností velmi variabilní (HEIE, 1986). Jedná se o široce polyfágní mšici, se kterou se můžeme běžně setkat v blízkosti primárních hostitelských rostlin. Zde především na jaře sídlí na rubu listů, které se následkem sání krouť. Od konce března se na těchto rostlinách líhnou zakladatelky, poté se vyvíjí 2 generace fundatrigenií. Již v první generaci fundatrigenií se rodí převážně alátní jedinci. Následující generace je méně početná z důvodů nepříznivých povětrnostních podmínek a přítomnosti přirozených antagonistů (ŠEFROVÁ, 2015).

Mšice maková patří k fakultativně migrujícím mšicím, může se tedy kdykoliv úspěšně vyvíjet na primárních hostitelích, a to hlavně za předpokladu, že mají mladé výhonky. Okřídlené formy už od konce dubna přeletují na sekundární hostitele, přičemž přelet trvá 12 – 24 dní (ŠEFROVÁ, 2015). Letními hostiteli jsou byliny z mnoha čeledí. Na podzim se okřídlené samičky vrací zpět na keře a jejich potomstvem jsou vejcorodé apterní samičky. Za nimi přilétají z bylin samečci, se kterými se samice páří a ná-

sledně nakladou na kůru 4 – 7 vajíček (HURNÁK et. al, 1987). Kladení vajíček probíhá od září do prvních mrazů (NEUBAUER Š., 1987). Vajíčka mšice makové mají černou barvu a larvy se z nich líhnou na jaře za průměrné denní teploty 7 – 9 °C (MILLER, 1956), což nastává obvykle v únoru nebo březnu (ALFORD, 2007).

2.2.4.3 Ekologie

Tato mšice je rozšířena kosmopolitně (HEIE, 1986). Za vhodných podmínek trvá vývoj 8 – 10 dní. Přemnožuje se většinou po časném náletu, ke kterému dochází za suchého a teplého počasí.

2.2.4.4 Hostitelské rostliny

Primárním hostitelem mšice makové je brslen *Euonymus* sp., kalina *Viburnum opulus*, pustoryl *Philadelphus* sp.. Na těchto dřevinách se mohou mšice zdržovat i v létě.

Letní hostitelé jsou byliny, z kulturních plodin napadá např. mák, řepu cukrovou, světlici barvířskou, z plevelů např. pcháč, blín, kokošku pastuší tobolku nebo kopřivu.

2.2.4.5 Škodlivost

Přímé škody jsou způsobeny sáním na hostitelských rostlinách a jsou významné zejména na mladých rostlinách. Na broskvonicích může být poškození natolik závažné, že dochází ke snížení množství a kvality ovoce. Navíc může být snížena úroda v následujícím roce (ALFORD, 2007).

Na bramboru se mšice maková dlouhodobě nezdržuje, ale je významná z hlediska přenosu virů. Prokazatelně přenáší několik desítek virů. Z virů brambor je to PVY, PVS, PVM a PLRV (RYBÁČEK, 1988; ÚKZÚZ, 2017).

2.2.5 Aphis ssp.

Tento hospodářsky významný rod mšic zahrnuje více než 500 druhů, z nichž většina žije na severní polokouli (BLACKMAN a EASTOP, 1994). V ČR žije dohromady 276 zástupců tohoto rodu (FRYČ, 2014).

2.2.5.1 Morfologie

V porovnání s ostatními druhy jsou mšice r. *Aphis* malé až středně velké (BLACKMAN a EASTOP, 2006). Tykadla jsou kratší než tělo (FRYČ, 2014). Na zadečku se nacházejí bradavky, sifunkuli jsou vždy krátké. Na nohou lze najít dlouhé brvy, především pak na kyčlích, stehnech a holeních (ŠEFROVÁ, 2015). Rozdíly v morfologii jsou poměrně malé, patrnější jsou ekologické nároky (HEIE, 1986).

2.2.5.2 Bionomie

Tyto mšice přečkávají zimu ve stadiu vajíček, z nichž se brzy na jaře líhnou nymfy. Během roku se střídají okřídlené a neokřídlené partenogenetické generace, na podzim vzniká generace oboupohlavní (FRYČ, 2014). Některé druhy jsou diekní, jiné monoekní.

2.2.5.3 Ekologie

Mšice r. *Aphis* vytváří početné kolonie mšic na spodní straně listu či vrcholových částech rostlin. Dokáží odolávat slabším mrazům.

2.2.5.4 Hostitelské rostliny

Primárními hostitelskými rostlinami jsou keře a stromy, sekundárními pak byliny s výjimkou monocyklické mšice jabloňové (*Aphis pomi*).

2.2.5.5 Škodlivost

Škodlivost spočívá v sání na listech a přenosu původců virových onemocnění. Dokáží se velmi rychle přemnožit.

3 CÍL PRÁCE

Cílem této práce je zjistit výkyvy v početnosti mšic škodících na bramborách, konkrétně mšice makové (*Aphis fabae* Scopoli, 1763), mšice broskvoňové (*Myzus persicae* Sulzer, 1776), mšice slívové (*Brachycaudus helichrysi* Kaltenbach, 1843), mšice střemchové (*Rhopalosiphum padi* Linnaeus, 1758) a mšice rodu *Aphis*, odchycených v letech 2004 – 2015 pomocí sací pasti v Lípě u Havlíčkova Brodu, tato data srovnat s průběhem počasí a pokusit se odhalit případné závislosti.

4 METODIKA

4.1 Monitoring mšic v České republice

Monitoring mšic na našem území provádí Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (dále jen ÚKZÚZ). Pro účely signalizace slouží žluté Lambersovy misky umístěné v porostu, pro prognostické účely je pak využita metoda odchytu mšic do sacích pastí. Tato práce se zaměřuje na výsledky ze sacích pastí, proto jsou tato zařízení detailněji popsána níže.

4.1.1 Sací pasti

Sací past je zařízení sloužící ke sledování letové aktivity mšic. První sací past na našem území stála v Praze na Folimance (FRYČ, 2016). Byla vyrobena na zakázku pro pana Holmana a fungovala přibližně 10 let. Poté na jeho podnět vznikl projekt na zbudování sítě sacích pastí, zrealizovaný ÚKZÚZ.

Dnes se na našem území nachází celkem 5 sacích pastí, využívaných od roku 1992, a to v Žatci, Čáslavi, Lípě u Havlíčkova Brodu, Chrlicích a Věrovanech. Tyto pasti jsou v nepřetržitém provozu v období monitoringu, který probíhá každoročně od 1. dubna do 30. listopadu. Svým umístěním reprezentují hospodářské výrobní oblasti a jednotlivá stanoviště splňují specifická kritéria. Především nesmí být ničím zastíněna z důvodu ovlivnění výsledků monitoringu. Na těchto lokalitách jsou rovněž umístěny meteorologické stanice měřící teplotu, vlhkost, množství srážek a radiaci.

V České republice jsou využívány sací pasti typu Johnson-Taylor. Tato zařízení nasávají aeroplankton, jehož součástí jsou mimo jiné i mšice, z výšky 12,2 m nad zemí a shromažďují je v zásobníku. Uvnitř je přítomen otočný karusel, který zajišťuje otáčení vzorkovnice v denních intervalech.

Jednotlivé vzorky jsou postupně odebírány a posílány na vyhodnocení. To provádí ÚKZÚZ v Diagnostické laboratoři v Opavě a výsledky jsou zveřejňovány v Aphid Bulletinu, který je dostupný na webových stránkách ÚKZÚZ (www.ukzuz.cz) v sekci Ochrana proti škodlivým organismům. Aphid Bulletin poskytuje také údaje z Lambersových misek, meteorologické informace a situační zprávu ke konkrétním plošinám.

4.1.1.1 Odběr a zasílání vzorků

Odběr vzorků se provádí denně v 10 hodin dopoledne, pokud je využito automatické zařízení (karusel), probíhá odběr 2krát v týdnu (v pondělí a v pátek) (RYCHLÝ, 2016). Úlovky jsou zachytávány do 75% ethanolu denaturovaného 1 % lékárenského benzínu. V záchytných vzorkovnicích o objemu 100 ml je potřeba dostatečné množství lihu tak, aby byl ulovený hmyz ponořen. Z těchto záchytných vzorkovnic se vzorky při odběru přelévají do skleněných lahví určených pro transport. Lahve je před odesláním třeba skladovat při pokojové teplotě.

Před transportem je potřeba zajistit dostatečné množství lihu (aby byl hmyz ponořen) a řádně lahve uzavřít (aby obsah lahve při transportu nevytékal). Obsluhovateli sací pasti spolu se vzorky odesílá zápis o výpadcích provozu zařízení a zároveň uvede příčinu (nebo tyto údaje sdělí telefonicky).

Následně jsou vzorky přepravovány poštou do Diagnostické laboratoře v Opavě, přičemž vzorky z pondělí, úterý, středy a čtvrtku se zasílají vždy v pátek a vzorky posbírané v pátek, sobotu a neděli se zasílají každé pondělí. Pro dobré zajištění vzorků při transportu je vhodné je odesílat v pevných kartonových krabicích vystlaných polystyrenovou vložkou.

4.1.1.2 Údržba sací pasti

Obsluhovateli musí dodržovat následující pravidla (RYCHLÝ, 2016)

- Udržovat v čistotě konická síta a průchodnost komínu a vyčistit komín (mechanicky či tlakovou vodou), a to minimálně jedenkrát ročně (většinou na konci sezony), popřípadě kdykoli při ucpání síta.
- Kontrolovat pevnost a dotažení kotvících lan.
- Kontrolovat těsnost sací skříně.
- Kontrolovat funkčnost elektromotoru, ventilátoru, mechanismu automatického posunu vzorkovnic a spínacího mechanismu.
- Po ukončení sezony vypnout v rozvaděči motorový jistič ventilátoru, spínací hodiny karuselu nechat v provozu (došlo by k zatuhnutí a rezivění motoru).
- Opravit drobné závady.

4.1.1.3 Výhody sacích pastí

- Vhodná metoda pro prognostické účely, na základně které lze vytvořit časové řady a prognózu letových vln.
- Jelikož k záchytu mšic do sacích pastí dochází dříve než při kontrole porostu, umožňuje tato metoda naplánovat nutné zásahy s předstihem.
- Na 1 sací pasti lze zachytit všechny hospodářsky významné druhy mšic i dalšího hmyzu, který ohrožuje porosty kulturních plodin.
- Odběr vzorků o standardním objemu je statisticky průkaznější než početnost mšic na konkrétních rostlinách v porostu.
- Snadná doprava vzorků k determinaci.
- Dle charakteru náletu lze kontrolovat výskyt jednotlivých druhů pouze na ohrožených plodinách.

4.1.1.4 Nevýhody sacích pastí

- Technické potíže při výrobě, protože sériová výroba v ČR i zahraničí prakticky neexistuje.
- Pro případ poruchy je nutné mít k dispozici náhradní díly, aby nedocházelo k delším odstávkám.
- Nutnost napojení na elektrickou síť.
- Časová prodleva mezi odesláním vzorků na determinaci a jejich doručení do Diagnostické laboratoře v řádech několika dnů (vzorky jsou posílány Českou poštou).
- Náročnost na odborné znalosti pracovníků pro kvalitní zpracování vzorků

4.2 Charakteristika lokality

Pro účely této práce jsem si zvolila sací past v Lípě u Havlíčkova Brodu, která svým umístěním patří do bramborářské výrobní oblasti. Dle TOMÁŠKA (2003) lze tuto lokalitu zařadit do oblasti MT2, tedy mírně teplé a mírně vlhké (Tab. 1).

Tab. 1: Údaje o lokalitě Lípa u Havlíčkova Brodu

Lokalita	Souřadnice	Výška m. n. m.	Teplota* °C	Srážky mm
Lípa	49°33'22.133"N15°32'13.146"E	505	7,5	594

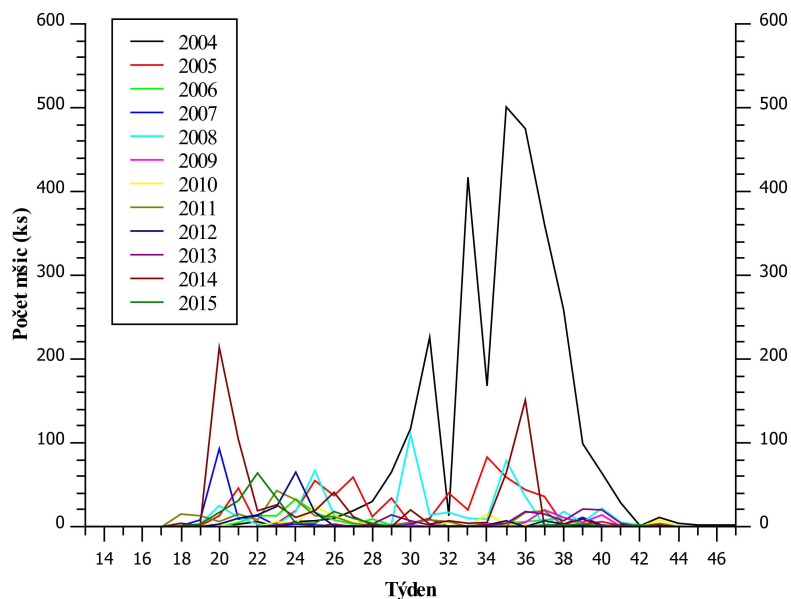
Vysvětlivky: *dlouhodobá průměrná teplota t30 (1972–2002)

**dlouhodobý průměrný úhyn srážek s30 (1972–2002)

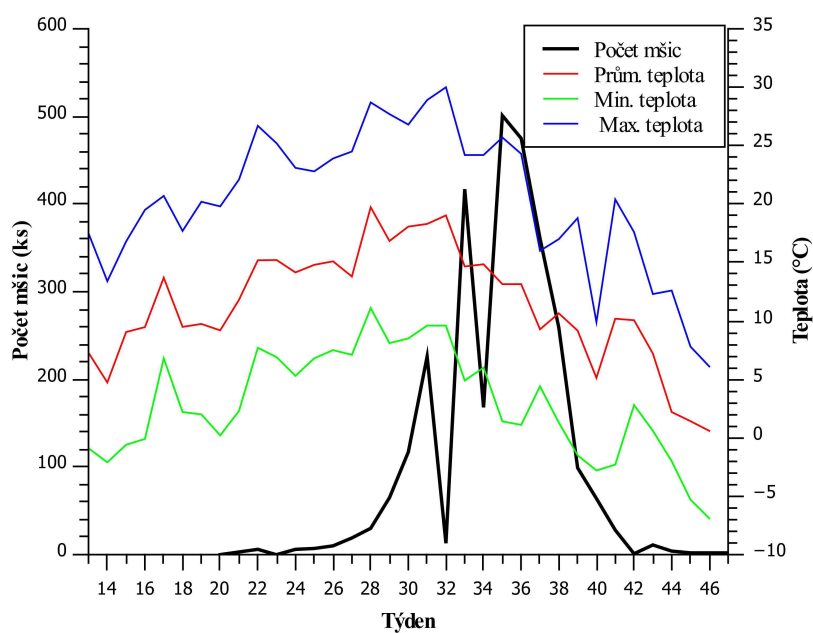
5 VÝSLEDKY

Závislost početnosti sledovaných druhů mšic na jednotlivých faktorech je znázorněna v sérii následujících grafů (Obr. 1–24). Možné příčiny kolísání abundance a přemnožení jsou analyzovány v diskuzi.

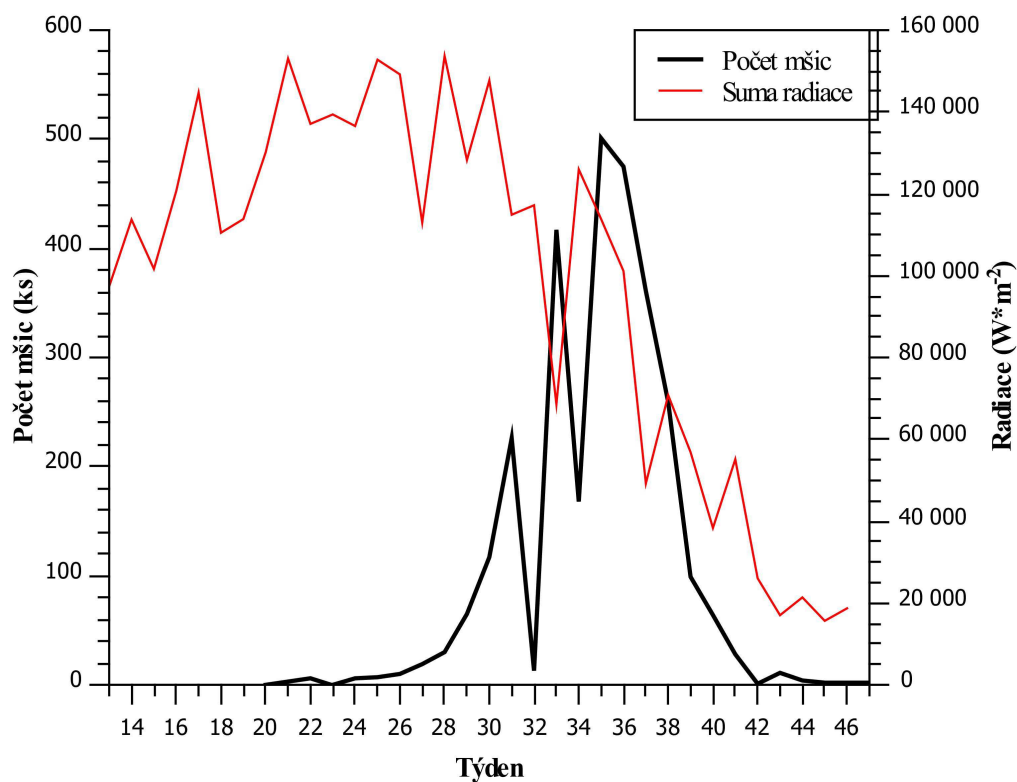
5.1 Mšice slívová



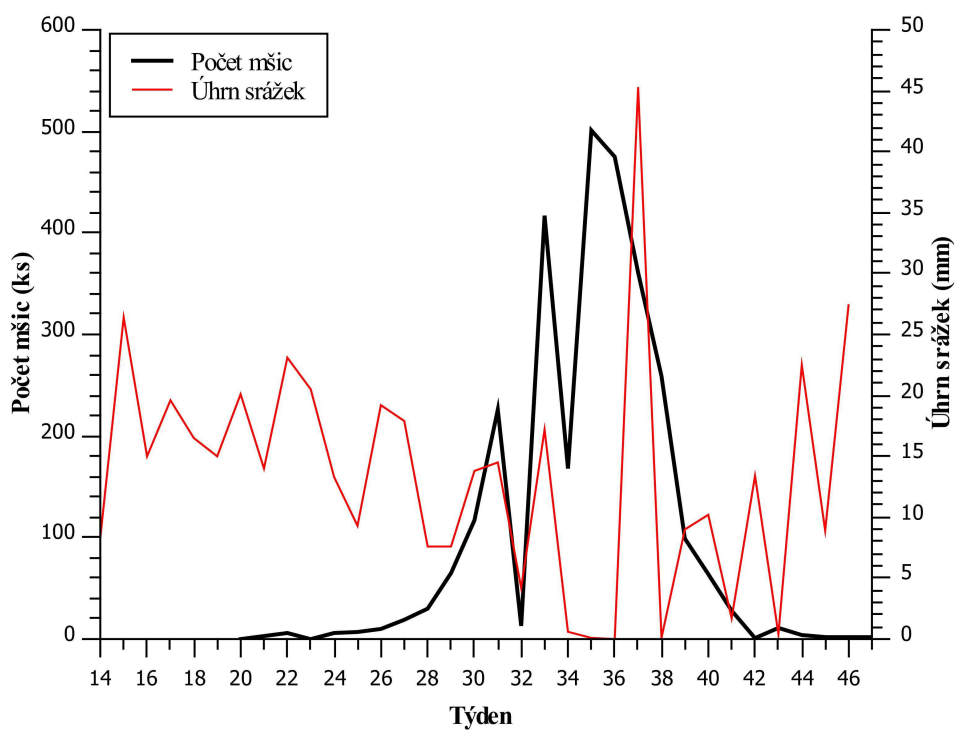
Obr. 1: Početnost mšice slívové v letech 2004 – 2015



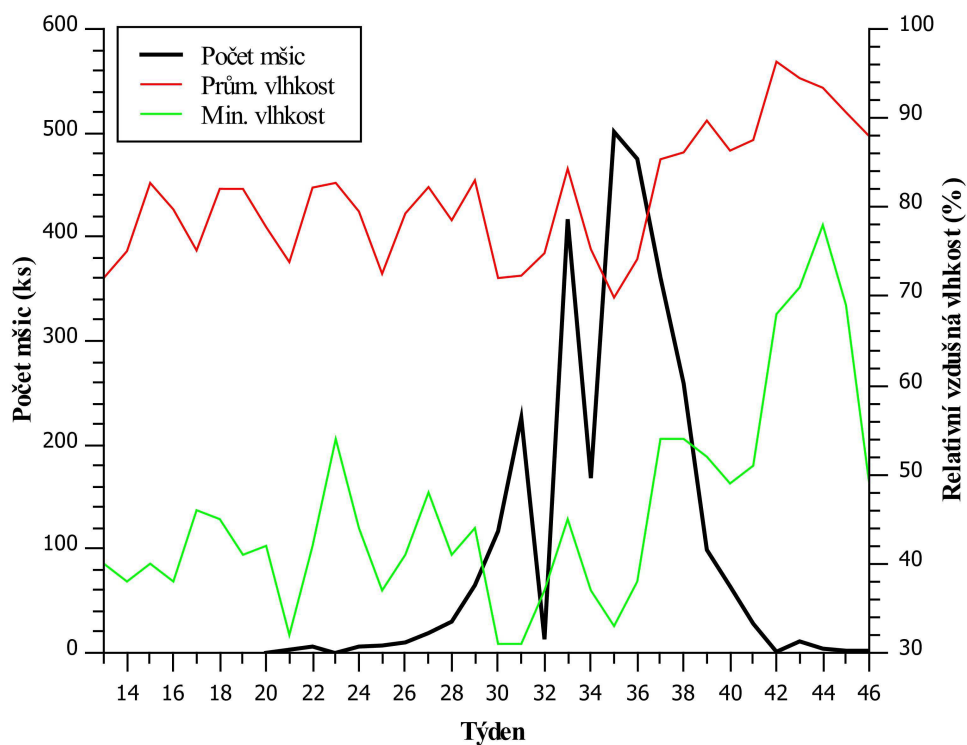
Obr. 2: Početnost mšice slívové v r. 2004 v závislosti na teplotě



Obr. 3: Početnosť mšice slivovej v r. 2004 v závislosti na radiácii

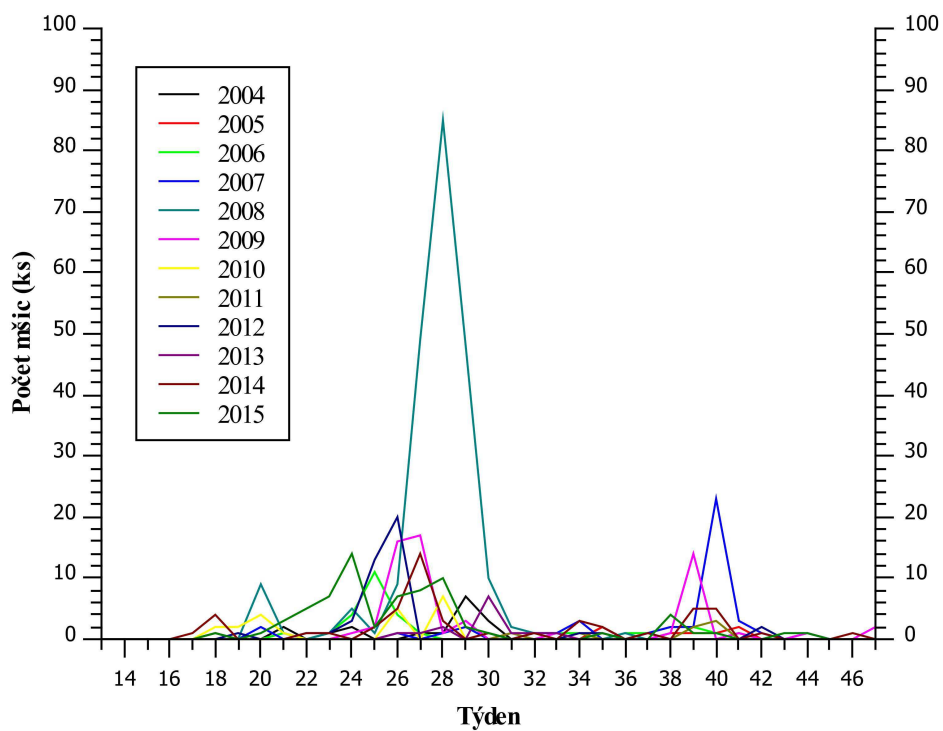


Obr. 4: Početnosť mšice slivovej v r. 2004 v závislosti na množstve srážek

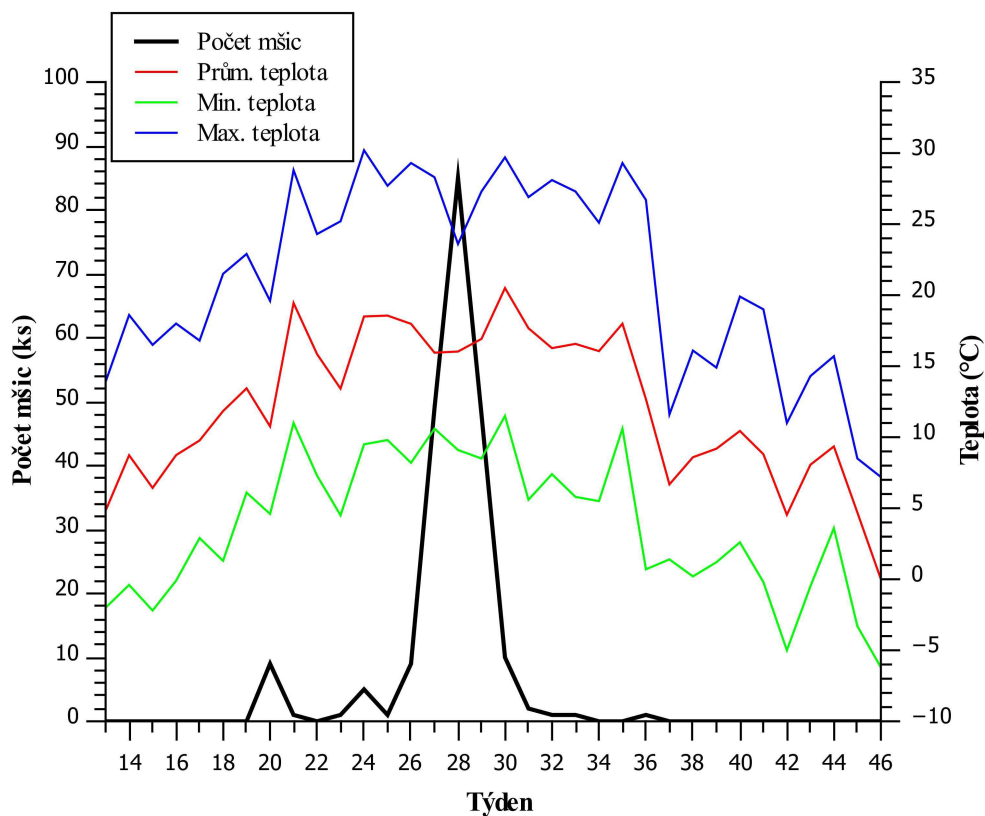


Obr. 5: Početnost mšice slívové v r. 2004 v závislosti na vlhkosti

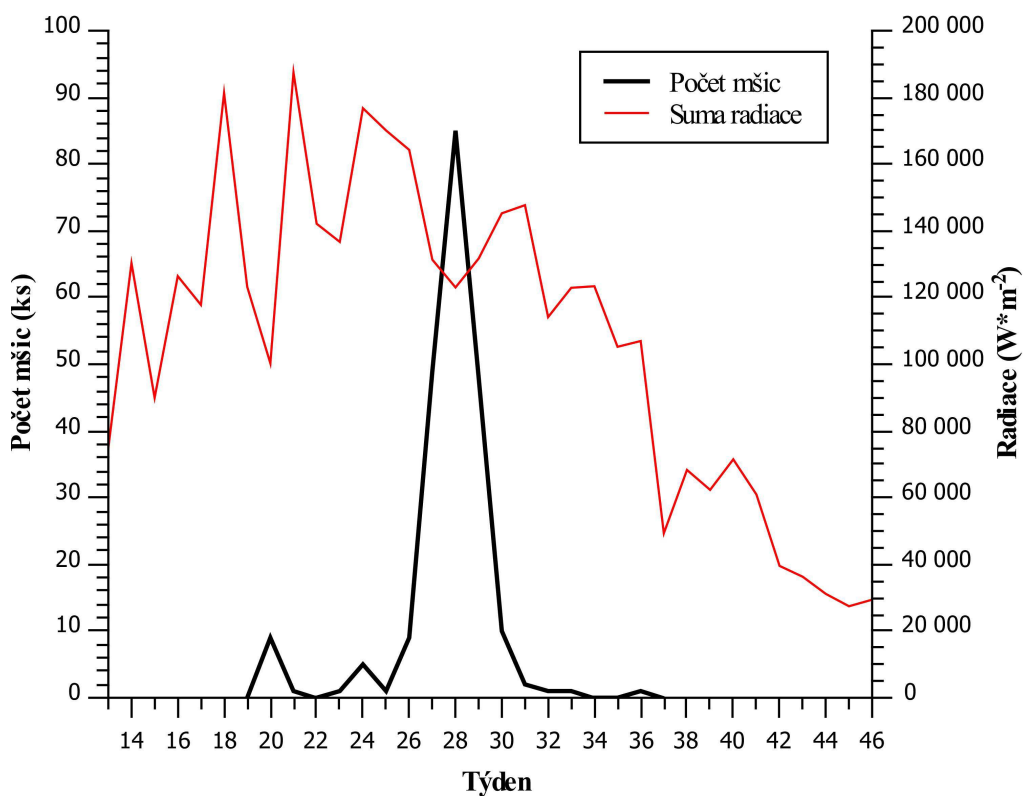
5.2 Mšice maková



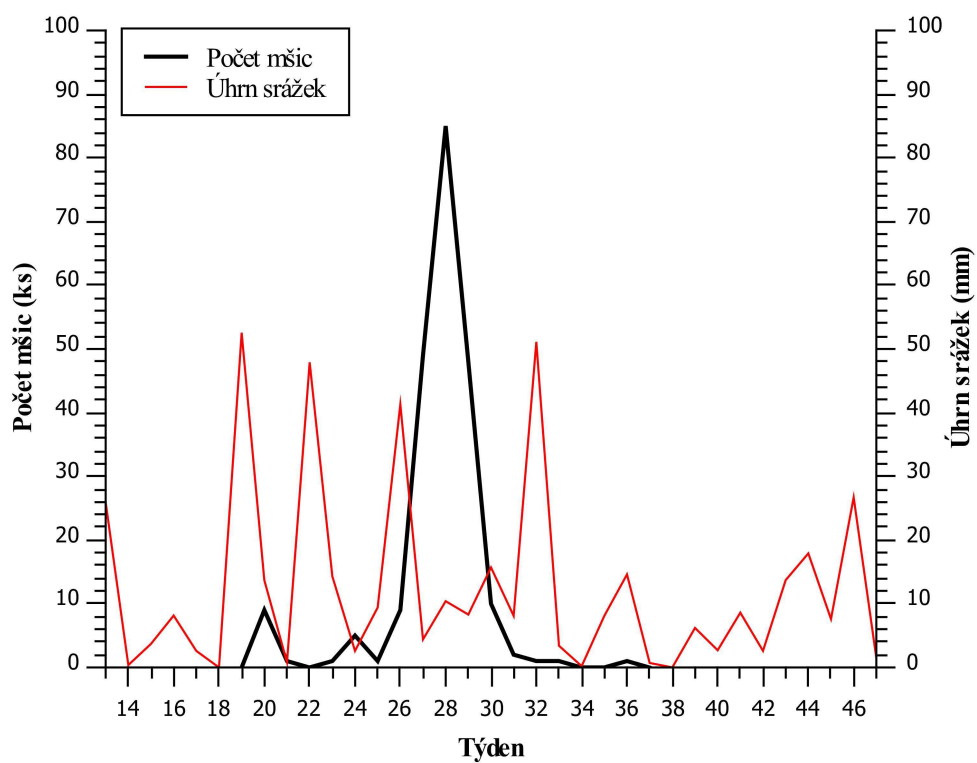
Obr. 6: Početnost mšice makové v letech 2004 – 2015



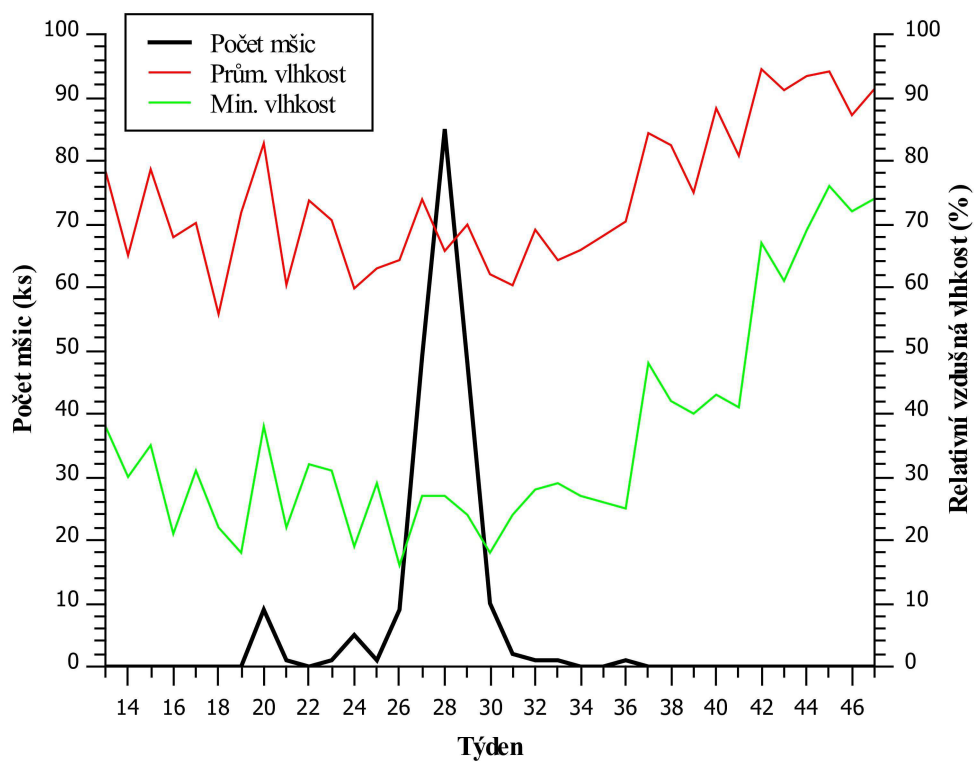
Obr. 7: Početnost mšice makové v r. 2008 v závislosti na teplotě



Obr. 8: Početnost mšice makové v r. 2008 v závislosti na radiaci

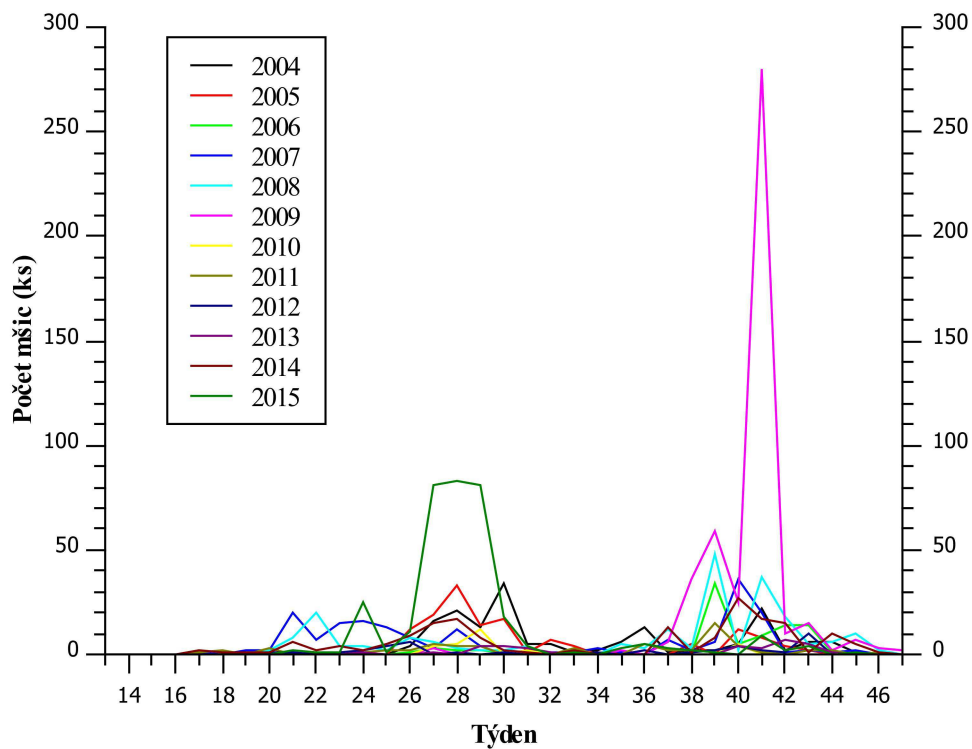


Obr. 9: Početnost mšice makové v r. 2008 v závislosti na množství srážek

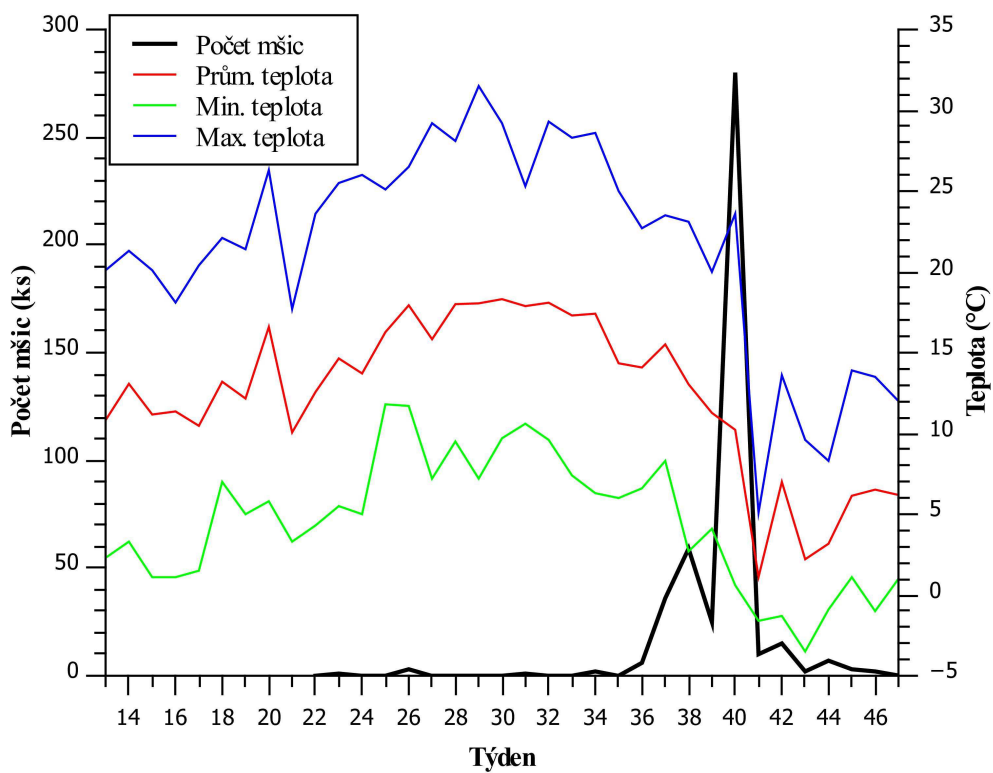


Obr. 10: Početnost mšice makové v r. 2008 v závislosti na vlhkosti

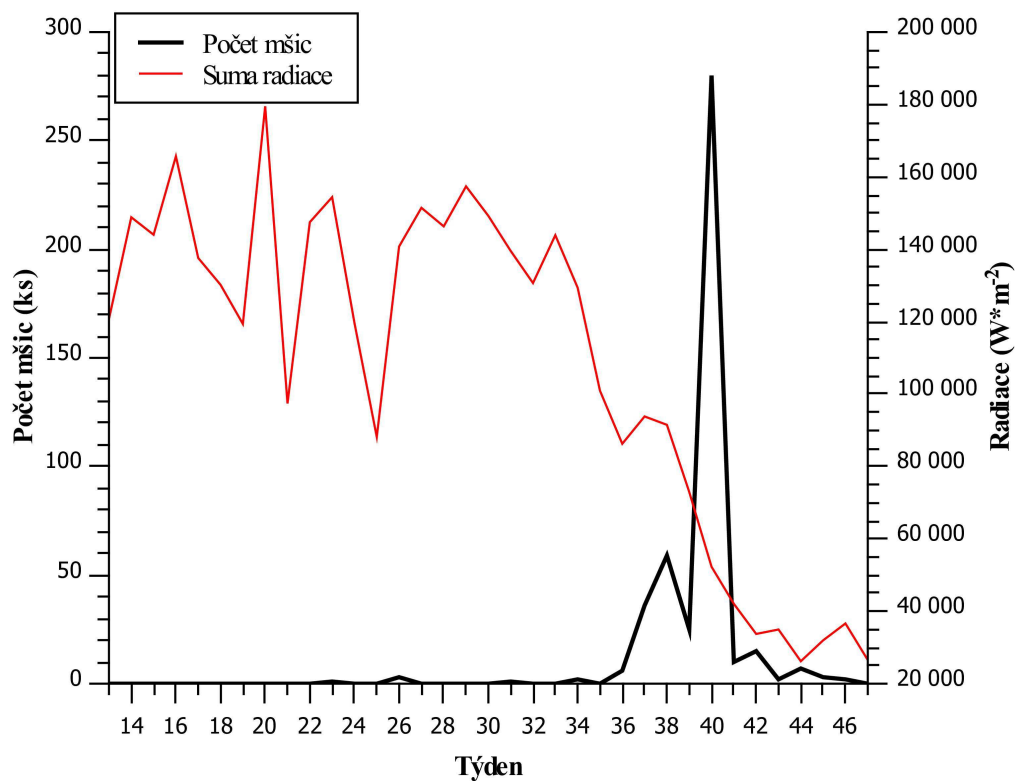
5.3 Mšice broskvoňová



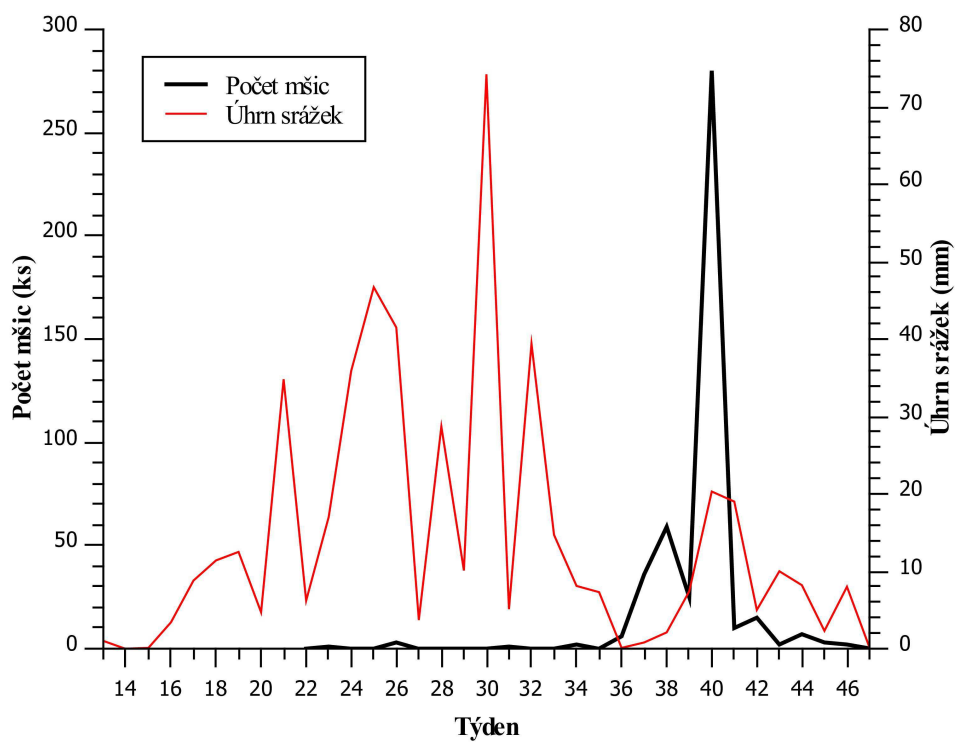
Obr. 11: Početnost mšice broskvoňové v letech 2004 – 2015



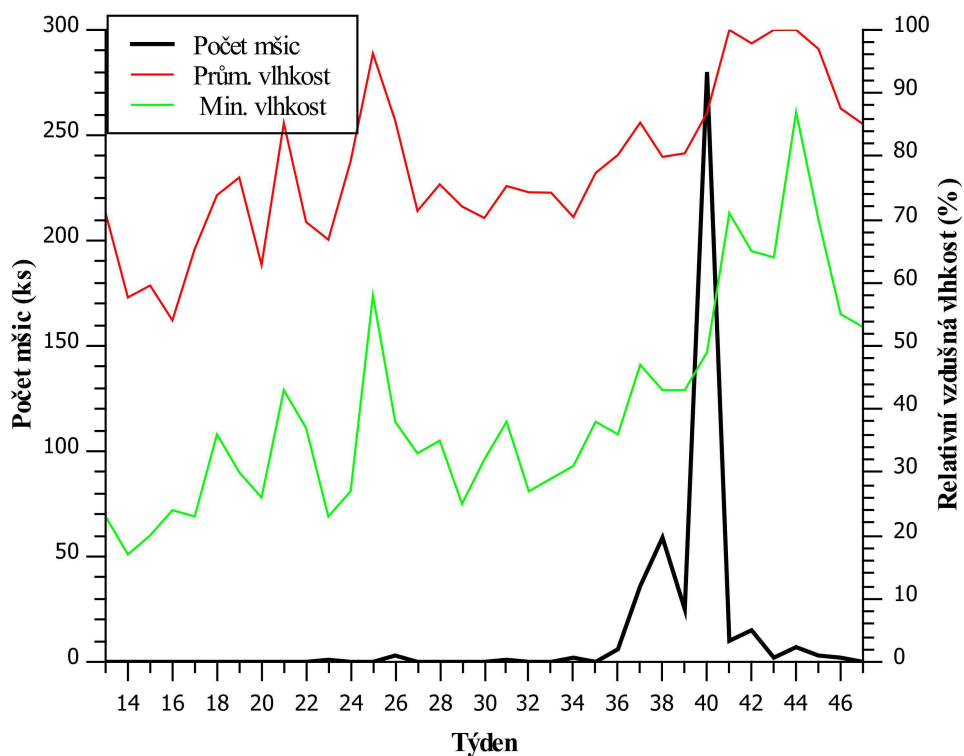
Obr. 12: Početnost mšice broskvoňové v r. 2009 v závislosti na teplotě



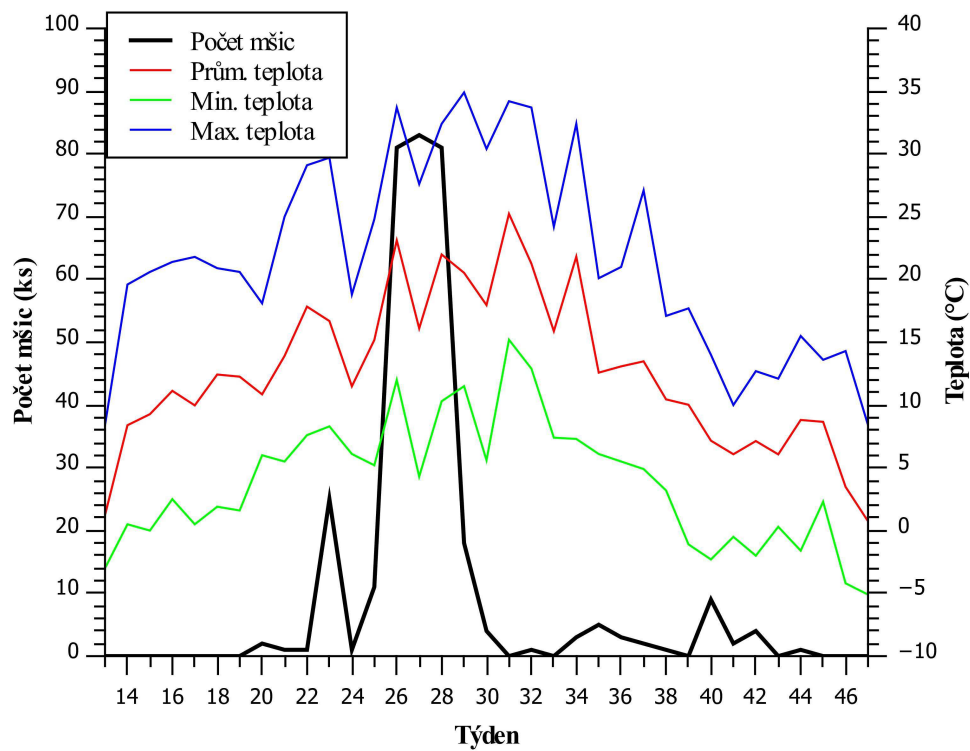
Obr. 13: Početnost mšice broskvoňové v r. 2009 v závislosti na radiaci



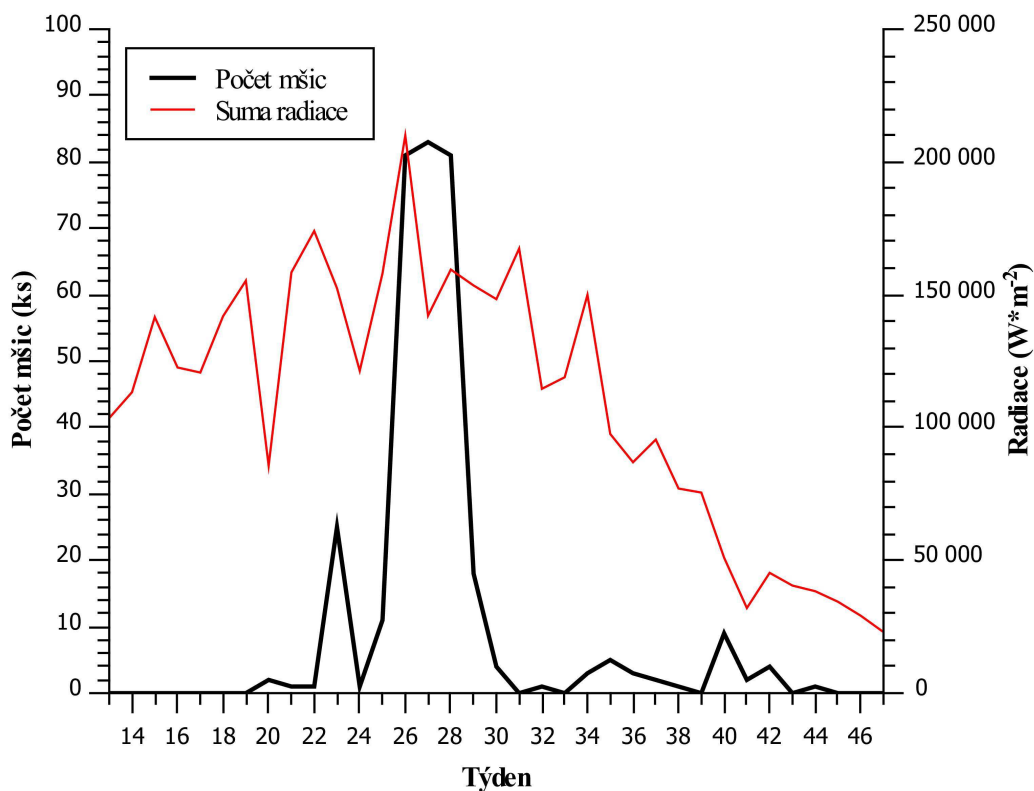
Obr. 14: Početnost mšice broskvoňové v r. 2009 v závislosti na množství srážek



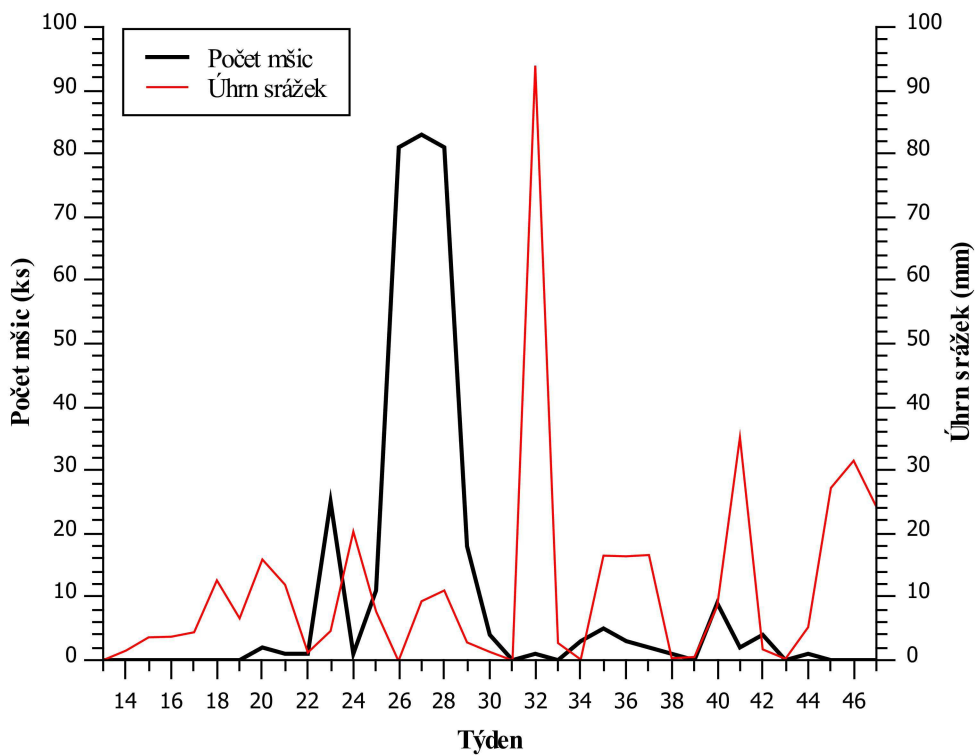
Obr. 15: Početnost mšice broskvoňové v r. 2009 v závislosti na vlhkosti



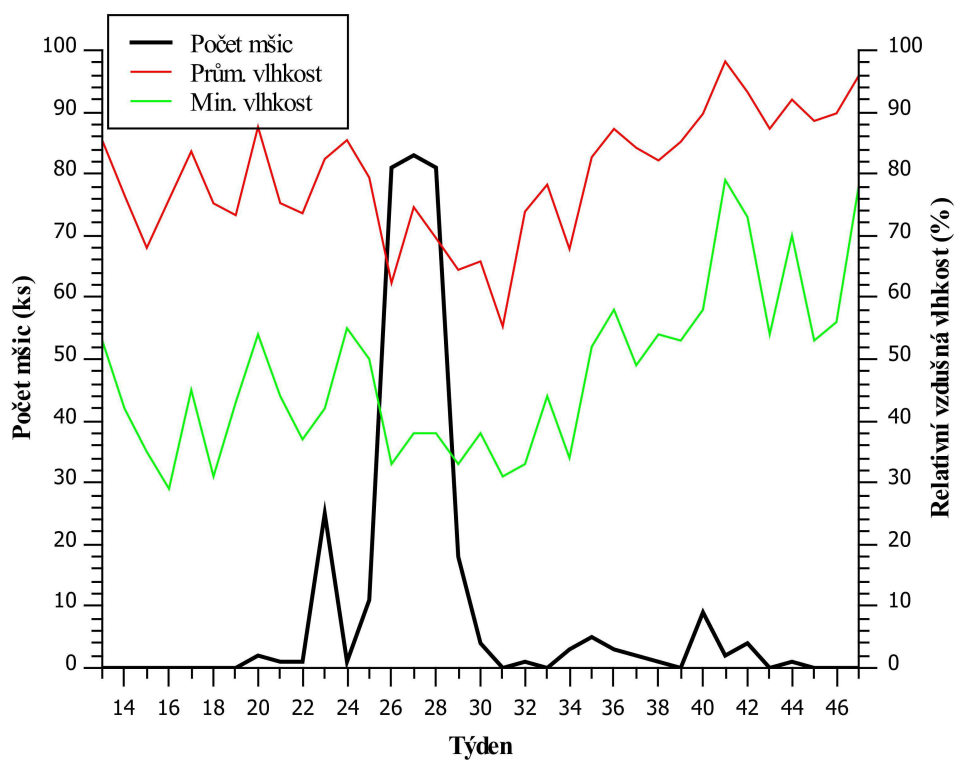
Obr. 16: Početnost mšice broskvoňové v r. 2015 v závislosti na teplotě



Obr. 17: Početnost mšice broskvoňové v r. 2015 v závislosti na radiaci

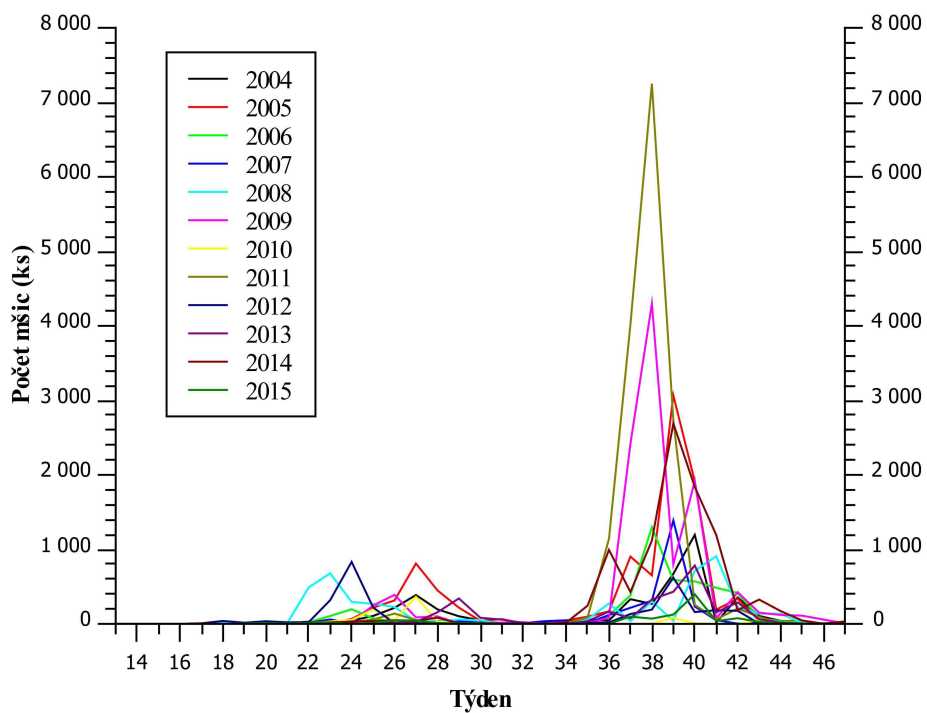


Obr. 18: Početnost mšice broskvoňové v r. 2015 v závislosti na množství srážek

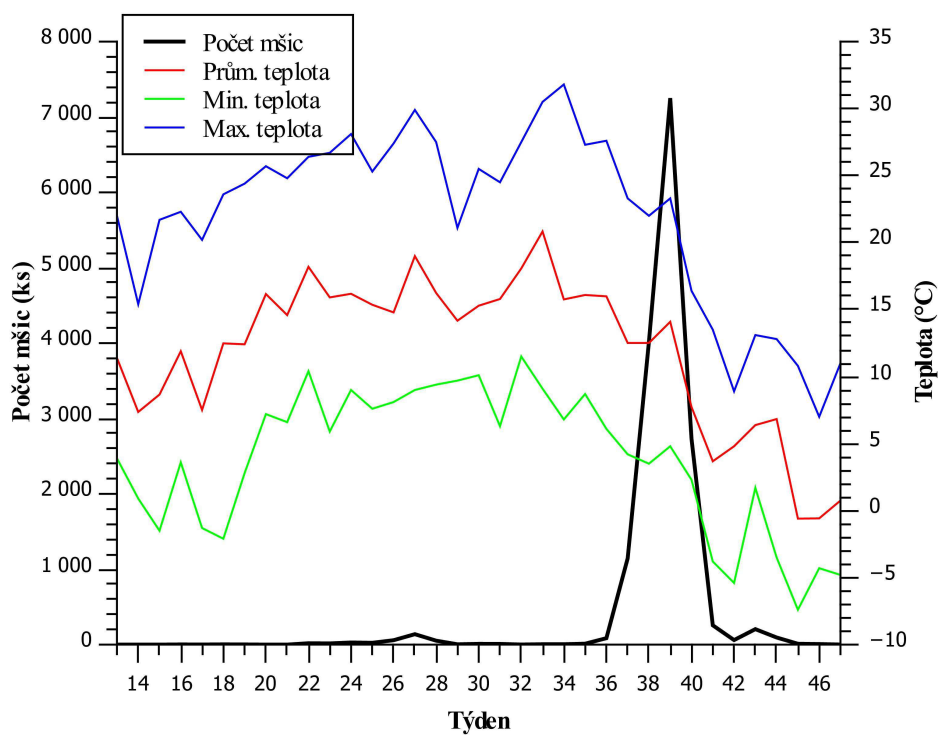


Obr. 19: Početnost mšice broskvoňové v r. 2015 v závislosti na vlhkosti

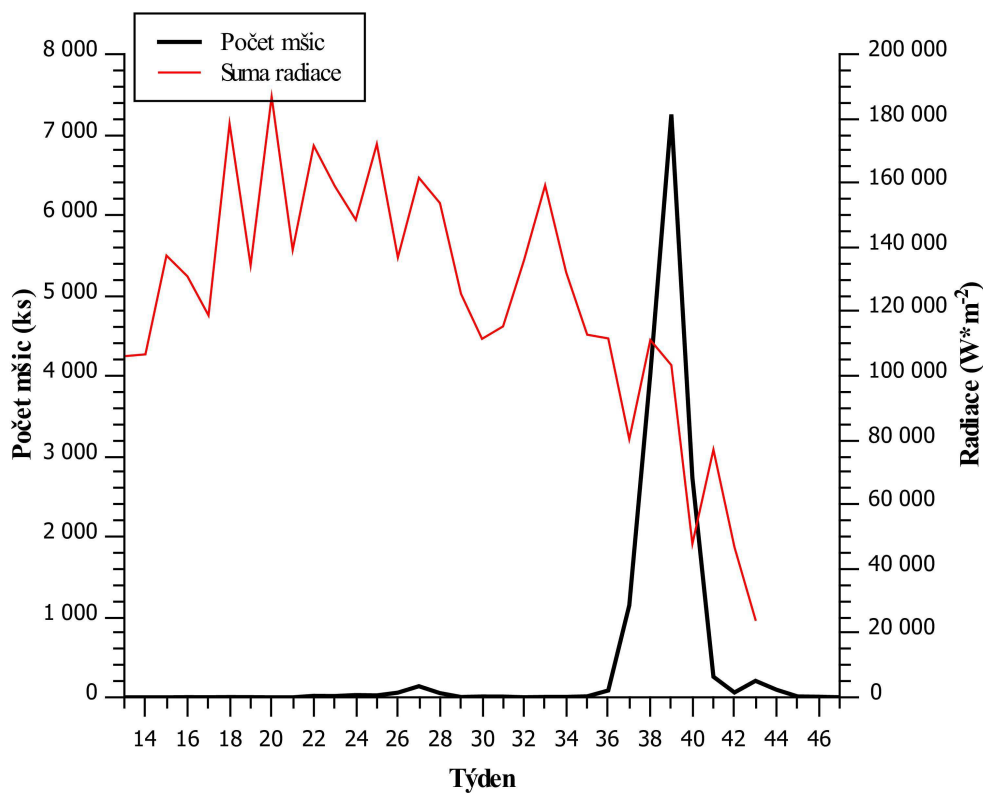
5.4 Mšice střeňchová



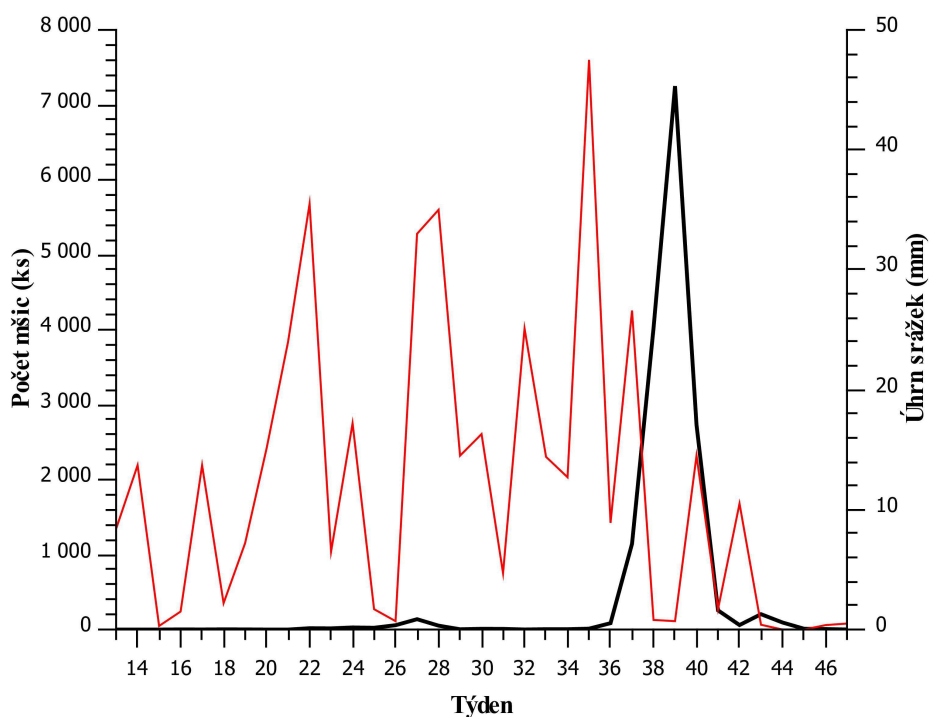
Obr. 20: Početnost mšice střeňchové v letech 2004 – 2015



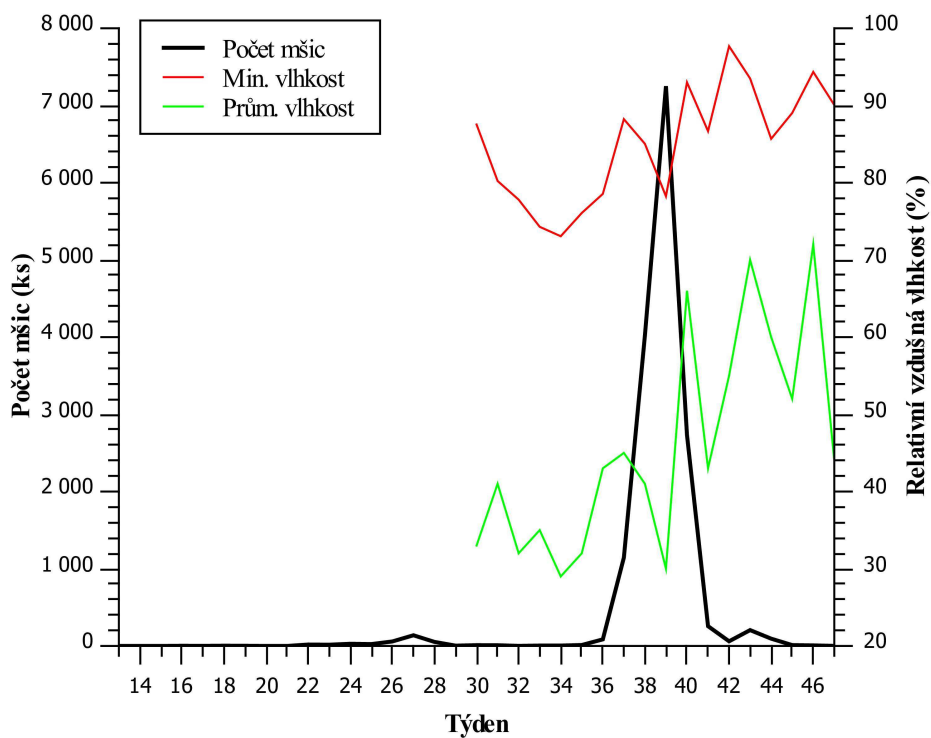
Obr. 21: Početnost mšice střemchové v r. 2011 v závislosti na teplotě



Obr. 22: Početnost mšice střemchové v r. 2011 v závislosti na radiaci



Obr. 23: Početnost mšice střeškové v r. 2011 v závislosti na množství srážek



Obr. 24: Početnost mšice střeškové v r. 2011 v závislosti na vlhkosti

5.5 Mšice rodu *Aphis*

Pro mšice rodu *Aphis* jsou grafy uvedeny v příloze.

6 DISKUZE

6.1 Mšice slívová

V roce 2004 bylo determinováno 170 678 ks okřídlených mšic, jedná se o nadprůměrný úlovek. Z mnou sledovaných mšic v Lípě došlo k extrémnímu výskytu mšice slívové (Obr. 1).

Na začátku jara bylo chladno a deštivo, což s pravděpodobností prodloužilo vývoj mšic. Na slivoních se objevovaly početné kolonie, které bylo nutno chemicky likvidovat (KÖHLER et al, 2005). Alátní mšice se ve vzorcích ze sací pasti v Lípě poprvé objevily v 21. týdnu, tedy 17. 5. – 23. 5. V průběhu června se jejich počet zvyšoval a od poloviny července se střídala období, kdy početnost této mšice v sacích pastech prudce stoupala a klesala. Nejvyšší početnost byla zaznamenána v létě, kdy se mšice slívová vracela zpět na zimní hostitele. Přelet trval až do poslední říjnové dekády.

První vrchol letové křivky proběhl v 31. týdnu, kdy bylo uloveno 226 ks mšic, v 32. týdnu došlo k propadu početnosti na pouhých 13 ks. V tomto týdnu se objevovaly velmi teplé dny s maximálními teplotami kolem 30 °C (Obr. 2). Týdenní úhrn srážek 17 mm pak přelet negativně neovlivnil (Obr. 4). Z obr. 3 se jeví závislost na slunečním záření od tohoto týdne, na kterou mšice pravděpodobně reagovaly s týdenním zpožděním.

V 33. týdnu pak počet opět prudce stoupl na 417 ks. týdnu, přičemž došlo se ke snížení radiace a průměrné teploty z 19 na 14,5 °C, oproti minulému týdnu spadlo také více srážek (Obr. 4). Tyto mírné srážky s týdenním úhrnem do 20 mm mohly početnost dle PELLEGRINA et al (2013) doposud ovlivňovat pozitivně tím, že zajistily dostatek vody pro další vývoj mšic a zlepšily kvalitu potravy. Ze zkoumaných faktorů není jasné, proč došlo k takto vysokému přeletu, proto musel působit pravděpodobně jiný klimatický faktor, jako je např. proudění větru nebo nějaký faktor vnitřní. Další týden monitoring, 34. týden byl prakticky bez srážek s maximálními denními teplotami do 25 °C (Obr. 2) a odchyt okřídlených samiček znovu klesá na 168 ks. Hned v následujícím 35. a 36. týdnu bylo dosaženo maximální letové aktivity, když bylo determinováno celkem 501 a 475 mšic slívových. V těchto týdnech suché počasí přetrvává (Obr. 4), přelet mšice slívové dosáhl maxima a v dalších týdnech už se početnost výrazně snižuje.

Ve 37. týdnu se objevily srážky 45 mm, suma týdenní radiace poklesla ze 100 ($W \cdot m^{-2}$) na polovinu (Obr. 3) a stejně tak i teplota, nejvýrazněji pak maximální týdenní teplota, která poklesla o více než 8 °C. Na uskutečnění přeletu dle DIXONA (1985) má

teplota i intenzita slunečního záření vliv na uskutečnění přeletu, výše zmíněný průběh počásí se na početnosti projevil negativně. Ani 38. týden nepřináší výrazné zlepšení. Od 39. do 42. se pak početnost snižuje pomaleji a v téměř lineární křivce klesá až na 1 ks. Ve 40. týdnu proběhlo další výrazné snížení maximálních týdenních teplot o 10 °C (Obr. 4), hned ve 41. týdnu se vracejí zpět na původní hodnotu, letová aktivita však i nadále klesá. Poslední jedinci v roce 2004 byli v Lípě zaznamenáni v předposledním týdnu monitoringu (22. 10. – 28. 10.) v počtu 4 ks.

6.2 Mšice maková

V roce 2008 byl zaznamenán nejsilnější výskyt mšice makové v období let 2004 – 2015 (Obr. 6). K tomu přispělo více faktorů. Na podzim předcházejícího roku byl silný přelet mšice makové, který vyvrcholil začátkem října. Zima byla teplá, asi 2 – 3 °C nad teplotním normálem a prakticky se nevyskytovaly dlouhodobější mrazy pod -8 °C (*Monitorování letu mšic*, 2009). V dubnu a květnu panovaly teploty srovnatelné s normálem a mrazy do -5 °C se vyskytovaly jen výjimečně. Bylo často polojasno až oblačno s přeháňkami, vývoj mšic byl prodloužen a docházelo k nárůstu populací mšic na hostitelských rostlinách.

Další důležitou skutečností, která mohla ovlivnit vyšší početnost této mšice, byla velká pěstitelská plocha máku, která v roce 2008 činila přibližně 70 000 ha. Právě na této plodině a na cukrové řepě se mšice maková nerušeně vyvíjela (*Monitorování letu mšic*, 2009).

První přelet alátních samiček v Lípě byl zaznamenán ve 24. týdnu. Po srážkově bohatějším 26. týdnu, v němž spadlo 41 mm srážek, přetrvávají sušší týdny a to až do 32. týdne, kdy spadlo ve dvou dnech na 50 mm srážek (Obr. 9).

Tohoto okna pravděpodobně mšice maková využila k přeletu, početnost prudce vzrostla a vrchol letové křivky nastal v týdnu 28. týdnu 7. – 13. 7., kdy bylo v sací pasti uloveno 85 ks této mšice.

Průměrná denní teplota od 23. do 29. týdne zůstávala stabilně mezi 16 – 19 °C (Obr. 7), maximální teplota byla v době přeletu nižší než v okolních týdnech. V následujících týdnech se objevují dny s maximálními teplotami nad 25 °C. Relativní vzdušná vlhkost ve vrcholu letové aktivity dosahovala 66 % (Obr. 10). Radiace v době letového vrcholu stagnuje (Obr. 8).

Na základě průběhu počasí mohl být přelet pozitivně ovlivněn dešti 2 týdny před maximální zaznamenanou letovou aktivitou, čímž mohlo dojít ke zlepšení stavu hostitelských rostlin a podpoře rozmnožování obdobně, jak bylo popsáno výše u mšice slivové. Následně mšice využily výhodné podmínky k přeletu. Sucho se při vysokých teplotách výrazněji projevuje od 29. týdne a trvá do 31. týdne, přičemž přelet ustává. Tuto hypotézu potvrzuje i KARLEY et al (2003), jehož studie se zabývala prudkým snížením početnosti mšic uprostřed léta. Podle této studie je pokles početnosti spojen se zhoršením kvality potravy způsobený stresem ze sucha. Při těchto stresech dochází ke změnám aminokyselin v listech brambor, jež mají za následek snížení plodnosti.

Následné intenzivní srážky v 32. týdnu situaci nezlepšily a od srpna se již tato mšice prakticky nevyskytuje.

6.3 Mšice rodu *Aphis*

Tento rok byl také významný z hlediska početnosti mšic r. *Aphis* (Obr. 25). Vzhledem k teplé zimě mohly přezimovat anholocyklické kmeny mšic, které mohly ovlivnit početnost. Nejvyšší letová aktivita mšic r. *Aphis* byla zaznamenána ve 28. týdnu, v němž bylo v sací pasti odchyceno celkem 1285 ks. Tento průběh početnosti je obdobný s vrcholem přeletu ve stejném týdnu jako mšice maková *Aphis fabae*, na základě čehož lze předpokládat, že došlo k přemnožení druhu s podobnými ekologickými a potravními nároky jako má právě mšice maková.

6.4 Mšice broskvoňová

6.4.1 Rok 2009

V roce 2009 byl v sací pasti v Lípě zaznamenán nejvyšší výskyt mšice broskvoňové ze sledovaného období let 2004 – 2015 a to navzdory velice slabému jarnímu přeletu (Obr. 11). V tomto roce byl celkový počet odchycených mšic mírně podprůměrný, bylo zjištěno celkem 104 000 okřídlených mšic.

Jelikož byl leden velmi chladný s teplotami pod $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ a s průměrnou teplotou $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ v Čechách a $-3,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ na Moravě, došlo pravděpodobně k úhynu anholocyklických kmenů mšic (*Monitorování letu mšic*, 2010; BLACKMAN, 2006). Ve větším počtu přezimovala vajíčka mšice broskvoňové a dalších druhů mšic, které měly na podzim předcházejícího roku velmi silné populace (*Monitorování letu mšic*, 2010). Vajíčka se líhla od března, kdy bylo chladno a deštivo.

V dubnu bylo počasí naopak teplé a suché a vývoj mšic byl velmi urychlen, v důsledku čehož se na hostitelských rostlinách vyskytovalo méně zakladatelek a alátní samičky se objevovaly brzy. Jarní mrazy pod $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ se na našem území nevyskytovaly (Obr. 12), mšice však pravděpodobně byly napadány silnou populací sluněček *Harmonia axyridis* (Monitorování letu mšic, 2010).

První úlovek okřídlených samiček mšice broskvoňové byl na našem území zaznamenán v sací pasti v Čáslavi 28. 4., v Lípě se však tato mšice začala vyskytovat mnohem později, a sice v týdnu od 8. 6. do 14. 6. v počtu 1 ks. Květnové a červnové počasí lze hodnotit jako nepříznivé pro vývoj a migraci mšic a to kvůli své proměnlivosti všech sledovaných faktorů. Mšice byly pravděpodobně výrazně negativně ovlivněny prudkými dešti (Obr. 14) (NEFF a PERRIN, 1999).

V průběhu července se pak vyskytovaly dny s velmi vysokými teplotami následované bouřkami, vichřicí a přivalovými dešti. Příznivější podmínky pro vývoj se objevily až v teplém a relativně suchém srpnu. Toto počasí vydrželo až do začátku října a přispělo k nárůstu početnosti ulovených okřídlených mšic značící silný podzimní přelet na zimní hostitelské rostliny. Vrchol podzimního přeletu v sací pasti v Lípě proběhl v týdnu od 5. 10. do 11. 10, kdy bylo determinováno 280 ks okřídlených jedinců. Tento týden byl specifický nadprůměrně vysokými teplotami, které se ve třech dnech vyšplhaly ke $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Obr. 12). Podle BOITEAUA (1986) tak byl v těchto dnech překročen teplotní práh pro přelet, který činí $16 - 17\text{ }^{\circ}\text{C}$ a početnost se ve vzorcích ze sacích pastí zvýšila. Naproti tomu v dalším týdnu (12. 10. – 18. 10.) došlo k prudkému snížení teploty, přičemž průměrná denní teplota klesla o $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ a maximální teplota dokonce téměř o $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Přelet poklesl na pouhých 10 ks, zároveň se však nevyskytovaly mrazy pod $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$, takže mšice přežívaly až do prosince, kdy udeřily silné mrazy (Monitorování letu mšic, 2010).

6.4.2 Rok 2015

Z Obr. 11 je patrné, že v roce 2015 nedošlo k tak výraznému vrcholu letové aktivity mšice broskvoňové jako v roce 2009, ale na rozdíl od většiny let ze sledovaného období 2004 – 2015 byl zaznamenán silný jarní přelet, u něhož přetrvávala vysoká početnost 3 po sobě jdoucích týdnů. Jarní přelety jsou významné především z hlediska přenosů virových patogenů v porostech brambor.

Celý rok byl teplotně nadprůměrný a srážkově podprůměrný a přelo často jen lokálně a nárazově, na jiných místech zase projevovalo extrémní sucho (RYCHLÝ a FRYČ, 2016).

Zima byla mírná, jen výjimečně se vyskytovaly teploty pod $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$. Vzhledem k absenci silnějších zimních mrazů panovaly příznivé podmínky pro přezimování partenogenetických samic mšice broskvoňové (KAZDA, 2013). Dle HARRINGTONA a CLARKOVÉ (2010) vyšší teploty v zimě ovlivňují vývoj většiny mšic a pro druhy s anholocyklickými kmeny obzvlášť a ve vztahu k neustálému zvyšování teplot v posledních letech dochází k stále dřívějším odchytům.

Srážky v zimě byly nadnormální, na jaře jen těsně pod normálem. Od poloviny března již byly maximální denní teploty nad $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ a již na konci měsíce přišly bouřky. Poslední mrazy spolu se sněžením se objevily na začátku dubna. V květnu často přelo a teploty se pohybovaly od 1 do $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, průměrná teplota v týdnech se pohybovala stále mezi $10 - 13\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Obr. 16).

První alátní samice v sací pasti v Lípě byly determinovány v 21. týdnu (18. 5. – 24. 5.). Na začátku června bylo velmi teplo a slunečno (Obr. 17), denní maxima stoupala až ke $30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Tyto skutečnosti ovlivnily nárůst nálezů v sacích pastech, v týdnu od 8. 6. do 14. 6. bylo zachyceno 25 ks samic. V dalších týdnech však teplota opět poklesla, obloha byla převážně zatažená, objevily se bouřky, srážky se na našem území vyskytují nerovnoměrně. V tomto období byl zaznamenán silný výskyt mšice broskvoňové v Lambersových miskách (RYCHLÝ a FRYČ)

Vrchol migrace byl zjištěn v období od 27. do 29. týdnu (29. 6. – 19. 7.). K silnému červencovému přeletu pravděpodobně přispěly vysoké teploty, vyskytlo se celkem 10 dní s maximální denní teplotou nad $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ (RYCHLÝ a FRYČ, 2016). Podprůměrné množství srážek po předchozích deštích působilo na vývoj okřídlených samic a přelety nejdřív pozitivně, na konci měsíce se však již projevuje vláhový deficit, který mohl mít za následek zhoršení kvality živných rostlin (BALE et al, 2007; KARLEY et al, 2003). K poklesu početnosti alátních mšic v sací pasti v Lípě došlo v týdnu od 13. 7. do 19. 7. Srpen měl celkem 17 tropických dní, na většině území panovalo sucho a srážky se objevovaly nárazově při lokálních bouřkách. Na začátku srpna se již bylo zachyceno jen velmi málo mšic.

V Lípě se vyskytly silné lokální srážky v 32. týdnu, kdy ve dnech 15.8. – 18. 8. bylo naměřeno přes 90 mm srážek (Obr. 18). Jak bylo výše uvedeno, tyto podmínky jsou nevhodné pro let. Dochází k snížení teplot a častému dešti, podzimní vlna byla slabá.

6.5 Mšice střemchová

Nejvyšší početnost mšice střemchové za sledované období byla zjištěna v roce 2011 (Obr. 20). První mšice v Lípě v tomto roce přeletěla 20. 4. (*Monitorování letu mšic*, 2011). Jarní migrační vlna této mšice byla velmi slabá, vrchol nastal ve 27. týdnu, kdy bylo determinováno celkem 138 ks okřídlených mšic.

V Obr. 23 můžeme vidět, že v podzimním období využila mšice střemchová chvíle, kdy po předchozích deštivých týdnech déšť ustal a podzimní přelet vyvrcholil v 39. týdnu 26. 9. – 2. 10., kdy bylo zaznamenáno celkem 7 250 ks mšic.

Teplota v závěru srpna průměrná teplota poklesla z 16 °C na 12,5 °C (Obr. 21), a na začátku září poté stagnuje. V 39. týdnu, kdy nastal vrchol podzimního přeletu, se opět mírně zvyšuje na 14 °C, s týdenním minimem kolem 5 °C, maximální odpolední teploty vzrostly nad 20 °C. Podle WIKTELIA (1981) je prahová teplota pro přelet závislá na ročním období, přičemž je nejvyšší na jaře, kdy dosahuje 16 -17 °C, v létě klesá na 13 – 14 °C a na podzim je již jen 9 – 10°C a příležitostně se vyskytli jedinci přelétávající ve 3 °C. Z těchto informací vyplývá, že teplotní podmínky pro přelet byly naplněny.

Srážky se v 38. a 39. týdnu na rozdíl od předchozích týdnů prakticky nevyskytovaly (Obr. 23). Lze tedy předpokládat, že tyto podmínky přispěly k migraci velké části mšic.

V 40. týdnu prudce poklesla na 7 °C. V tomto týdnu stále ještě létalo ještě mnoho mšic, ve vzorcích z Lípy bylo v tomto týdnu přítomno 2 731 ks, v týdnu č. 41 klesání teplot pokračuje a maximální zaznamenaná teplota v tomto týdnu v Lípě byla 10°C a odchyt mšice střemchové prudce klesl na 256 ks. Podzimní přelet byl dlouhý, ještě ve 43. týdnu po mírném zvýšení teploty bylo determinováno 205 ks, a trval až do listopadu. PELLEGRINO et al (2013) považuje za důležitý faktor také fotoperiodu. Toto tvrzení podporuje skutečnost, že časový průběh podzimních přeletů byl ve sledovaném období let 2004 – 2015 mšice střemchové velmi obdobný.

Radiace se od 33. do 37. týdne postupně snižuje až na polovinu původního stavu (Obr. 22). Toto snižování mohlo být impulzem pro vývoj křídel u nymf. Ve 38. a 39. týdnu radiace narůstá a umožňuje vhodné podmínky pro přelet. V týdnu č. 40 radiace

spolu s teplotou prudce klesá a podmínky se výrazně zhoršují, na rozdíl od teploty však radiace v týdnu č. 41 znova stoupá.

Vlhkost byla v období vrcholu podzimního přeletu v závislosti na zvyšující se teplotě, radiaci a absenci srážek o něco nižší než v několika přechozích i všech následných týdnech monitoringu (Obr. 24).

7 ZÁVĚR

Početnost mšic je ovlivňována mnoha souběžně působícími faktory biotickými i abiotickými, a je proto velmi obtížné vyvodit intenzitu působení jednoho konkrétního faktoru.

V této práci byla zjišťována závislost početnosti mšic na teplotě, radiaci, množství srážek a vlhkosti. KUROLI a LANTOS (2006) kromě mnou sledovaných veličin uvádí také vliv mikroklimatu a kvalitu živných rostlin, fenologickou fázi plodiny i LAI (leaf area index). PELLEGRINO et al (2013) zase udává mj. vliv fotoperiody a rychlost větru. Z tohoto lze usuzovat, že celá problematika je velmi komplexní a může být velmi obtížné zjistit, který faktor byl v daném momentu klíčový.

I přesto, že jsem nesledovala všechny faktory, které ovlivňují vývoj mšic, v některých situacích z jejich průběhu lze odhadnout důvod výkyvů v početnosti mšic. Zdá se, že v každé části roku nejsilněji působí jiný faktor, někdy lze také vidět provázanost průběhu teploty a radiace či vlhkosti a množství srážek.

Obecně platí, že teplé zimy bez delších silných mrazů umožňují přežití anholocyklických kmenů mšic, které se vyvíjejí od brzkého jara, chladné a deštivé jaro zase obvykle prodlužuje vývoj mšic na primárních hostitelích, na nichž může docházet k přemnožení.

Z grafů vyplývá, že negativní změny podmínek prostředí reagovaly mšice ihned, což se projevilo náhlým snížením odchytu mšic v sacích pastech, na pozitivní změny podmínek často s mírným zpožděním jako tomu bylo u závislosti početnosti mšice slívové na radiaci v roce 2004.

V některých případech se vůbec neprojevila souvislost sledovaných faktorů a početnosti. Zde tedy pravděpodobně působily silněji jiné faktory abiotické nebo biotické, jako je výskyt přirozených nepřátel mšic. Kromě těchto mohou působit i faktory vnitřní.

Vliv na určení početnosti má i přesnost determinace, vzhledem k minimálním rozdílům u některých druhů mšic může snadno dojít i k záměně s jiným druhem, obzvláště je-li vzorek mimořádně početný. Dalším problémem snižujícím kvalitu determinace je špatný stav mšic, ke kterému může dojít např. při nedodržení metodického postupu.

Je třeba mít rovněž na paměti fakt, že ekologické a potravní nároky se u jednotlivých druhů mšic liší. Proto také nejspíš byla největší početnost každého druhu mšice zaznamenána v jiném roce.

K tomu, aby bylo možno podložit tyto domněnky, je potřeba vyhodnotit delší časové období monitoringu, podrobně zkoumat stav početnosti dohromady s meteodaty v jednotlivých letech a na ověření použít statistickou metodu.

8 LITERÁRNÍ ZDROJE

- ACKERMANN P., 2004. *Metodiky ochrany zahradních plodin*. Praha, Květ, 303 s.
- ALFORD D., 2007: *Pests of fruit crops: A colour handbook*. Boston, Academia Press, 461 s.
- BAUDYŠ E., 1935. *Hospodářská fytopathologie: Díl II*. Brno, Spolek posluchačů zemědělského inženýrství, 624 s.
- BALE J. S., PONDER K. L., PRITCHARD, J., 2007: Coping with stress. In VAN EMDEN H. F. a HARRINGTON R. (eds): *Aphids as crop pests*. Wallingford, CABI, s. 287–309.
- BLACKMAN R. L. a EASTOP V. F., 2006: *Aphids on the world's herbaceous plants and shrubs*. 2 vol. Chichester, John Wiley & Sons, 1460 s.
- BLACKMAN R. L. a EASTOP V. F., 1994: *Aphids on the world's trees. An Identification and Information Guide*. Wallingford, CAB International, 987 s.
- BOITEAU G., 1986: Diurnal flight periodicity and temperature thresholds for three potato colonizing aphids (Homoptera: Aphididae) in New Brunswick. *Annals of the Entomological Society of America* 79: 989–993.
- DIXON A. F. G., MINKS A. K. a HARREWIJN P. (eds), 1987: Parthenogenetic reproduction and the rate of increase in aphids. *Aphids: their biology, natural enemies, and control*. Amsterdam, Elsevier, s. 269–287.
- DIXON, A. F. G., 1985: *Aphid ecology*. New York, Chapman and Hall, New York, 157 s.
- FOSTER S. P., DEVINE G. A DEVONSHIRE A. L., 2007: Insecticide Resistance. In VAN EMDEN H. F. a HARRINGTON R. (eds): *Aphids as crop pests*. Wallingford, CABI, s. 261.
- FRYČ D., 2015: *Mšice na bramborách: Výskyt, význam, škodlivost a ochrana proti nim*. Opava, Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, 41 s.
- FRYČ D., 2016: *Monitorování letové aktivity mšic v ČR*. Opava, ÚKZÚZ, 3 s.
- FRYČ D. a RYCHLÝ S., 2014: *Mšice: Malý atlas do ruky, 1. díl*. Opava, Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, 39 s.
- HARRINGTON R., CLARK S., 2010: Trends in the timings of the start and end of annual flight periods. In: KINDLMANN P., DIXON A. F. G. DIXON, MICHAUD J. P. *Aphid biodiversity under environmental change*. London, Springer, s. 41–54.
- HAVELKA J. a STARÝ P., 2014: Mšice na zahradě. *Zahradkář*, 46(10): 47–49.

- HEIE O. E., 1986, 1994: Family Aphididae: The Aphidoidea (Hemiptera) of Fennoscandia and Denmark, díly III. a V. *Fauna Entomologica Scandinavica*. Brill, Leiden, 314 s, 242 s.
- HOLMAN J., 2006: Sternorrhyncha – mšicosaví. In: MLÍKOVSKÝ J. a STÝBLO P. *Nepůvodní druhy fauny a flóry České republiky*. Praha, ČSOP, s. 271–273.
- HRUDOVÁ E., 2007: Saví škůdci polních plodin (2. část) – škůdci okopanin a chmele. *Agromanuál*, (6): 39–42.
- KARLEY A. J., PITCHFORD, DOUGLAS A. E., PARKER W. E., HOWARD J. J., 2003: The causes and processes of the mid-summer crash of the potato aphids *Macrosiphum euphorbiae* and *Myzus persicae*. *Bulletin of Entomological Research*. 93: 425–437.
- KÖHLER A., LUKÁŠOVÁ H., HLAVJENKOVÁ J., ŠKULAVÍKOVÁ O., BÍLOVSKÝ J. *Monitorování letu mšic v České republice v roce 2004 a jejich očekávaný stav v roce 2005*. Brno, SRS, s 1–17.
- KŘÍSTEK J. a URBAN J., 2004: *Lesnická entomologie*. Praha, Academia, 530 s.
- KUROLI G., LANTOS Z. S., 2006: Long-term Study of Alata Aphid Flight Activity and Abundance of Potato Colonizing Aphid Species *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica*, 41: 261–273.
- KUŽMA Š. (red.), 1999: *Metodická příručka pro ochranu rostlin. Polní plodiny – II. díl. Živočišní škůdci*. Brno, SRS, 295 s.
- MILLER F., 1956: *Zemědělská entomologie*. Praha, Československá akademie věd, 1056 s.
- Monitorování letu mšic v České republice v roce 2008 a jejich očekávaný stav v roce 2009, 2009*. Opava, SRS, s. 1–14.
- Monitorování letu mšic v České republice v roce 2009 a jejich očekávaný stav v roce 2010, 2010*. Opava, SRS, s. 1–24.
- Monitorování letu mšic v České republice v roce 2011 a jejich očekávaný stav v roce 2012, 2012*. Opava, SRS, 72 s.
- NEFF L. a PERRIN R. (eds), 1999: *Damaging agents in European forest nurseries: Practical handbook*. Luxembourg, European Commission, 352 s.
- NEUBAUER Š., 1987: *Choroby a škůdci pěstovaných druhů léčivých rostlin*. Praha, Avicenum, 77 s.
- PELLEGRINO A. C., PENAFLORES M. F. G. V., NARDI C., BEZBER-KERR W., GUGLIELMO C. G., BENTO J. M. S., MCNEIL J. M., 2013: Weather forecasting

- by insects: modified sexual behaviour in response to atmospheric pressure changes. *PLoS ONE* 8(10): 1–5.
- PFEFFER A., 1954: *Lesnická zoologie*. Praha, Státní zemědělské nakladatelství, 622 s.
- ROD J. 1997: *Choroby zeleniny a brambor*. Praha, Květ, 69 s.
- RYBÁČEK V., 1988: *Brambory*. Praha, Státní zemědělské nakladatelství, 358 s.
- RYCHLÝ S., 2016: *Návod k obsluze a provozu sacích pastí*. Vyd. 2. ÚKZÚZ. Kód dokumentu n-281002-01.
- RYCHLÝ S., FRYČ D. 2016: *Monitorování letu mšic v České republice v roce 2015 a jejich očekávaný stav v roce 2016*. Opava, ÚKZÚZ, 96 s.
- ŠEFROVÁ H., 2015: Mšice maková – *Aphis fabae*. *Listy cukrovarnické a řepařské*. Praha, Výzkumný ústav cukrovarnický, 2015(131): 18–22.
- ŠEFROVÁ H., 2014: Mšice (Hemiptera: Sternorrhyncha: Aphididae) škodící na řepě. *Listy cukrovarnické a řepařské*. Praha, Výzkumný ústav cukrovarnický, 2014(130): 356–360.
- ŠEFROVÁ H., 2006: *Rostlinolékařská entomologie*. Brno, Konvoj, 258 s.
- ŠEFROVÁ H., 2014: Škodliví činitelé cukrové řepy – živočišní škůdci: Mšice broskvoňová – *Myzus persicae*. *Listy cukrovarnické a řepařské*. Praha, Výzkumný ústav cukrovarnický, 2014(130): 394–397.
- STEHLÍK et al., 1972: *Naučný slovník zemědělský 4 M*. Praha, Státní zemědělské nakladatelství, 723 s.
- TOMÁŠEK M., 2003: *Půdy České republiky*. 3. vyd. Praha, Česká geologická služba, 67 s.
- WALTERS K. F. A. a DIXON A. F. G., 1984: The effect of temperature and wind on the flight activity of cereal aphids. *Annals of Applied Biology*, 104: 17–26.
- WIKTELIUS S., 1981: Diurnal flight periodicities and temperature thresholds for flight for different migrant forms of *Rhopalosiphum padi* L. (Hom., Aphididae). *Zeitschrift für Angewandte Entomologie*, 92: 975–985.
- WILLIAMS I. S., DIXON A. F. G., 2007: Life cycles and polymorphism. . In VAN EMDEN H. F. a HARRINGTON R. (eds): *Aphids as crop pests*. Wallingford, CABI, s. 69–87.
- ÚKZÚZ [online]. c2009-2017 [cit. 2017-04-02]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal>

9 SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

- Obr. 1: Početnost mšice slívové v letech 2004 – 2015
- Obr. 2: Početnost mšice slívové v r. 2004 v závislosti na teplotě
- Obr. 3: Početnost mšice slívové v r. 2004 v závislosti na radiaci
- Obr. 4: Početnost mšice slívové v r. 2004 v závislosti na množství srážek
- Obr. 5: Početnost mšice slívové v r. 2004 v závislosti na vlhkosti
- Obr. 6: Početnost mšice makové v letech 2004 – 2015
- Obr. 7: Početnost mšice makové v r. 2008 v závislosti na teplotě
- Obr. 8: Početnost mšice makové v r. 2008 v závislosti na radiaci
- Obr. 9: Početnost mšice makové v r. 2008 v závislosti na množství srážek
- Obr. 10: Početnost mšice makové v r. 2008 v závislosti na vlhkosti
- Obr. 11: Početnost mšice broskvoňové v letech 2004 – 2015
- Obr. 12: Početnost mšice broskvoňové v r. 2009 v závislosti na teplotě
- Obr. 13: Početnost mšice broskvoňové v r. 2009 v závislosti na radiaci
- Obr. 14: Početnost mšice broskvoňové v r. 2009 v závislosti na množství srážek
- Obr. 15: Početnost mšice broskvoňové v r. 2009 v závislosti na vlhkosti
- Obr. 16: Početnost mšice broskvoňové v r. 2015 v závislosti na teplotě
- Obr. 17: Početnost mšice broskvoňové v r. 2015 v závislosti na radiaci
- Obr. 18: Početnost mšice broskvoňové v r. 2015 v závislosti na množství srážek
- Obr. 19: Početnost mšice broskvoňové v r. 2015 v závislosti na vlhkosti
- Obr. 20: Početnost mšice střemchové v letech 2004 – 2015
- Obr. 21: Početnost mšice střemchové v r. 2011 v závislosti na teplotě
- Obr. 22: Početnost mšice střemchové v r. 2011 v závislosti na radiaci
- Obr. 23: Početnost mšice střemchové v r. 2011 v závislosti na množství srážek
- Obr. 24: Početnost mšice střemchové v r. 2011 v závislosti na vlhkosti
- Obr. 25: Početnost mšic r. *Aphis* v letech 2004 – 2015
- Obr. 26: Početnost mšic r. *Aphis* v r. 2008 v závislosti na teplotě
- Obr. 27: Početnost mšic r. *Aphis* v r. 2008 v závislosti na radiaci
- Obr. 28: Početnost mšic r. *Aphis* v r. 2008 v závislosti na množství srážek
- Obr. 29: Početnost mšic r. *Aphis* v r. 2008 v závislosti na vlhkosti

Tab. 1: Údaje o lokalitě Lípa u Havlíčkova Brodu

Tab. 2: Týdenní meteodata v roce 2004

Tab. 3 Týdenní meteodata v roce 2008

Tab. 4: Týdenní meteodata v roce 2009

Tab. 5: Týdenní meteodata v roce 2011

Tab. 6: Týdenní meteodata v roce 2015

Tab. 7: Početnost mšice slívové v letech 2004 – 2015

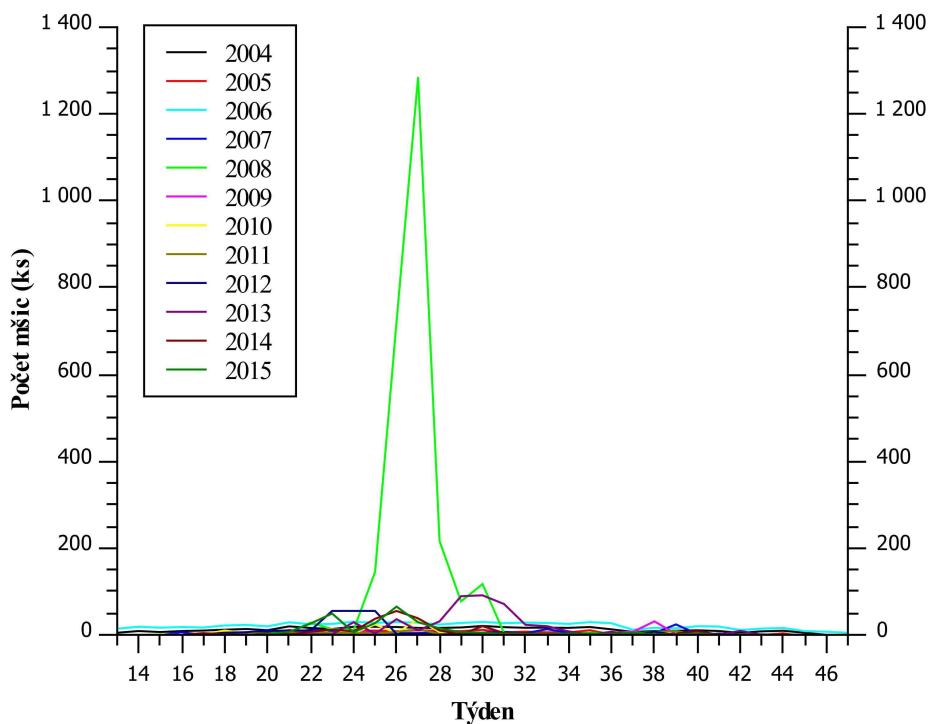
Tab. 8: Početnost mšice makové v letech 2004 – 2015

Tab. 9: Početnost mšice broskvoňové v letech 2004 – 2015

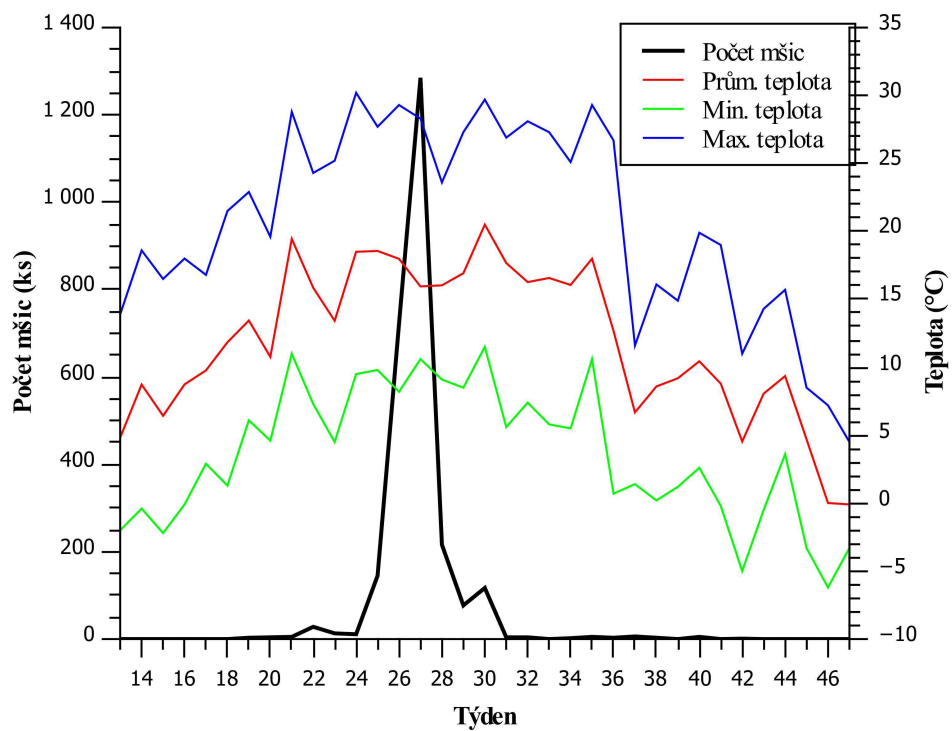
Tab. 10: Početnost mšice střemchové v letech 2004 – 2015

Tab. 11: Početnost mšic r. *Aphis* v letech 2004 – 2015

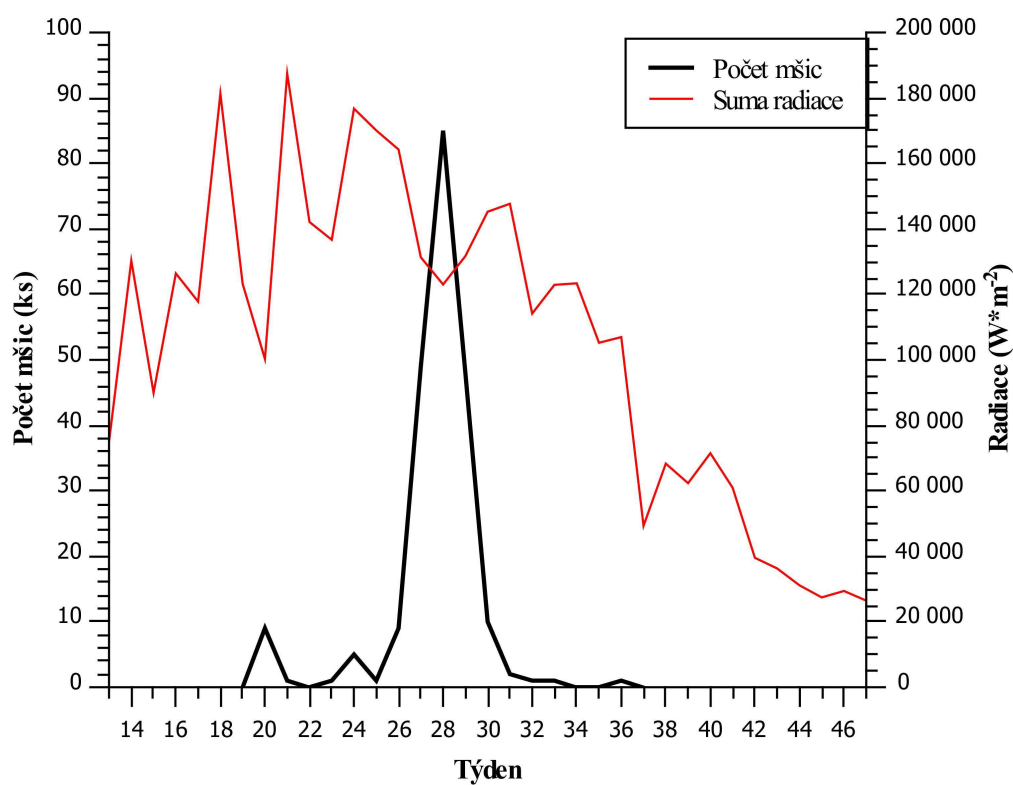
10 PŘÍLOHY



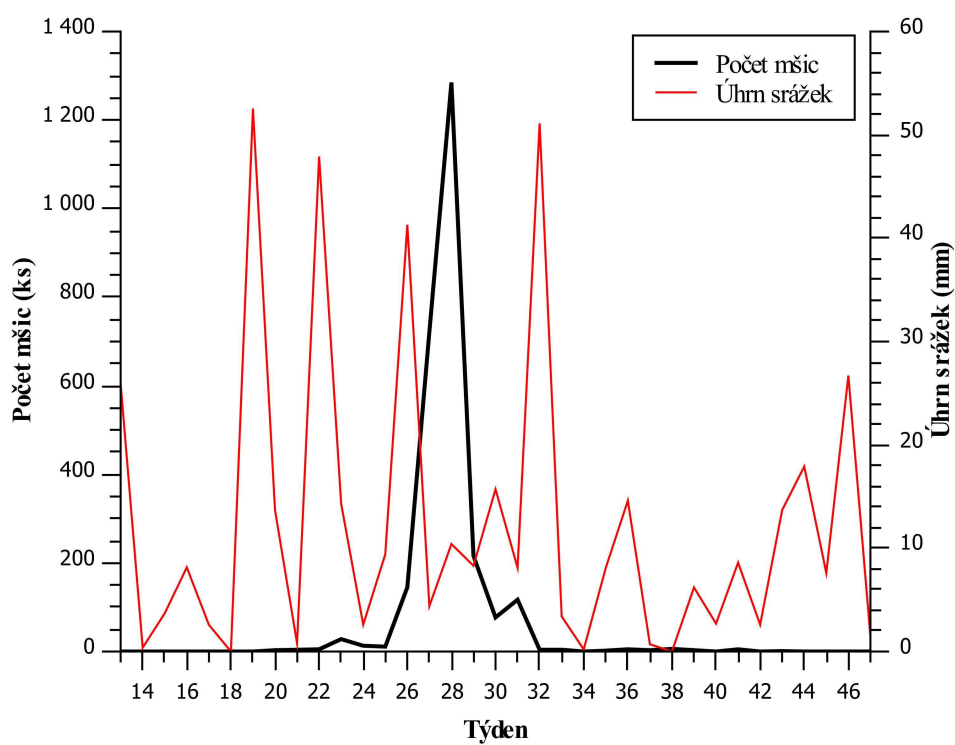
Obr. 25: Početnost mšic r. *Aphis* v letech 2004 – 2015



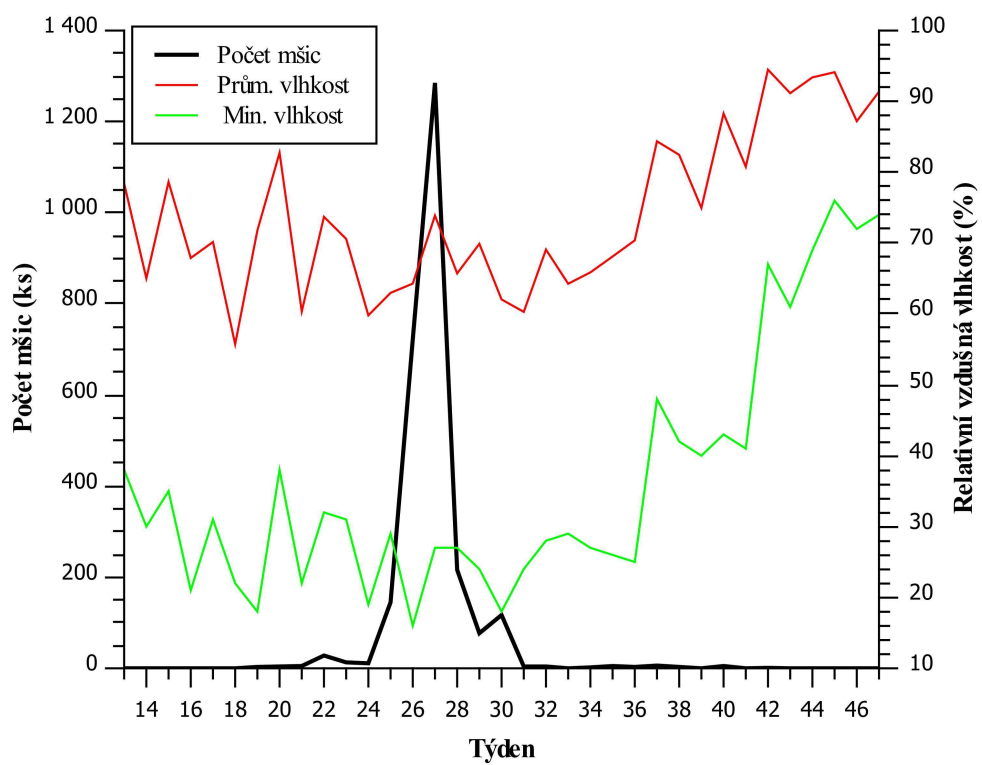
Obr. 26: Početnost mšic r. *Aphis* v r. 2008 v závislosti na teplotě



Obr. 27: Početnost mšic r. *Aphis* v r. 2008 v závislosti na radiaci



Obr. 28: Početnost mšic r. *Aphis* v r. 2008 v závislosti na množství srážek



Obr. 29: Početnost mšic r. *Aphis* v r. 2008 v závislosti na vlhkosti

Tab. 2: Týdenní meteodata v roce 2004

týden	radiace [W/m ²]	srážky [mm]	teplota vzduchu 2 m [°C]			vlhkost vzduchu 2 m [%]	
	suma	suma	průměr	min	max	průměr	min
13.	97364	4,6	7,28	-0,9	17,5	72,07	40
14.	113711	8,3	4,73	-2,1	13,4	75,07	38
15.	101636	26,4	9,05	-0,6	16,8	82,72	40
16.	120689	15	9,47	-0,1	19,5	79,75	38
17.	144727	19,6	13,70	6,8	20,7	75,15	46
18.	110492	16,5	9,49	2,2	17,7	82,06	45
19.	113825	15	9,74	2	20,2	82,05	41
20.	130168	20,1	9,19	0,2	19,8	77,77	42
21.	153078	14	11,81	2,3	22,1	73,84	32
22.	137092	23,1	15,19	7,7	26,7	82,20	42
23.	139404	20,5	15,21	6,9	25,2	82,73	54
24.	136569	13,3	14,15	5,3	23,1	79,52	44
25.	152785	9,3	14,80	6,8	22,8	72,53	37
26.	149195	19,2	15,10	7,5	23,9	79,30	41
27.	112976	17,9	13,80	7,1	24,5	82,26	48
28.	153695	7,6	19,73	11,1	28,7	78,54	41
29.	128247	7,6	16,84	8,1	27,7	83,02	44
30.	147700	13,8	18,07	8,5	26,8	72,05	31
31.	114889	14,5	18,30	9,6	28,9	72,32	31
32.	117212	4,2	19,03	9,6	30	74,84	37
33.	68529	17,2	14,66	4,9	24,2	84,32	45
34.	125972	0,6	14,85	6	24,2	75,28	37
35.	113829	0,1	13,15	1,4	25,7	69,86	33
36.	101129	0	13,15	1,1	24,3	74,17	38
37.	49197	45,3	9,28	4,4	16	85,38	54
38.	70779	0,1	10,65	1,3	17	86,15	54
39.	56862	9	9,17	-1,5	18,8	89,72	52
40.	38343	10,2	5,12	-2,8	9,9	86,35	49
41.	55125	1,7	10,19	-2,3	20,4	87,54	51
42.	26035	13,4	10,06	2,8	17,6	96,33	68
43.	17020	0,4	7,21	0,6	12,3	94,48	71
44.	21373	22,5	2,20	-2	12,6	93,40	78
45.	15642	8,9	1,42	-5,3	7,8	90,64	69
46.	18704	27,4	0,59	-6,9	6,1	87,97	49

Tab. 3 Týdenní meteodata v roce 2008

týden	radiace [W/m ²]	srážky [mm]	teplota vzduchu 2 m [°C]			vlhkost vzduchu 2 m [%]	
	suma	suma	průměr	min	max	průměr	min
13.	74971	25,9	4,83	-2	13,9	78,41	38
14.	130319	0,37	8,73	-0,4	18,6	65,03	30
15.	89940	3,7	6,43	-2,2	16,5	78,64	35
16.	126395	8,14	8,74	-0,1	18	67,90	21
17.	117794	2,59	9,77	2,9	16,8	70,16	31
18.	181311	0	11,84	1,3	21,5	55,74	22
19.	123209	52,54	13,44	6,1	22,9	71,78	18
20.	100261	13,69	10,76	4,6	19,6	82,75	38
21.	187475	0,8	19,45	11	28,8	60,36	22
22.	142116	47,9	15,85	7,3	24,3	73,71	32
23.	136674	14,3	13,42	4,5	25,2	70,60	31
24.	176745	2,6	18,50	9,5	30,2	59,81	19
25.	170073	9,4	18,56	9,8	27,7	62,98	29
26.	164252	41,3	17,98	8,2	29,3	64,29	16
27.	131326	4,4	15,95	10,6	28,3	73,89	27
28.	123015	10,4	16,03	9,1	23,6	65,73	27
29.	131676	8,3	16,92	8,5	27,3	69,90	24
30.	145244	15,7	20,50	11,5	29,7	62,05	18
31.	147677	8,1	17,67	5,6	26,9	60,30	24
32.	114127	51,1	16,27	7,4	28,1	69,09	28
33.	122910	3,4	16,57	5,8	27,3	64,27	29
34.	123374	0,2	16,06	5,5	25,1	65,87	27
35.	105221	8,1	17,99	10,6	29,3	68,11	26
36.	106945	14,6	12,68	0,7	26,7	70,39	25
37.	49306	0,7	6,68	1,4	11,6	84,37	48
38.	68298	0	8,59	0,2	16,1	82,46	42
39.	62324	6,2	9,19	1,2	14,9	74,97	40
40.	71475	2,7	10,44	2,6	19,9	88,29	43
41.	60936	8,6	8,80	-0,2	19	80,78	41
42.	39529	2,6	4,54	-5	11	94,48	67
43.	36273	13,7	8,06	-0,5	14,3	91,16	61
44.	31132	17,9	9,35	3,6	15,7	93,39	69
45.	27433	7,6	4,70	-3,3	8,5	94,12	76
46.	29393	26,7	0,01	-6,2	7,2	87,21	72
47.	26446	1,5	-0,09	-3,3	4,5	91,37	74

Tab. 4: Týdenní meteodata v roce 2009

týden	radiace [W/m ²]	srážky [mm]	teplota vzduchu 2 m [°C]			vlhkost vzduchu 2 m [%]	
	suma	suma	průměr	min	max	průměr	min
13.	120748	1	10,82	2,3	20,1	71,00	23
14.	148849	0	13,07	3,3	21,3	57,67	17
15.	144029	0,1	11,17	1,1	20,1	59,55	20
16.	165704	3,4	11,36	1,1	18,1	54,04	24
17.	137599	8,8	10,47	1,5	20,4	65,34	23
18.	130200	11,4	13,20	7	22,1	73,85	36
19.	119388	12,5	12,16	5	21,4	76,65	30
20.	179505	4,7	16,59	5,8	26,3	62,81	26
21.	97426	34,8	10,06	3,3	17,7	85,26	43
22.	147498	6,2	12,56	4,3	23,6	69,60	37
23.	154411	17	14,64	5,5	25,5	66,81	23
24.	119661	35,9	13,71	5	26	79,24	27
25.	88164	46,7	16,27	11,8	25,1	96,27	58
26.	140776	41,5	17,93	11,7	26,5	85,65	38
27.	151465	3,7	15,83	7,2	29,2	71,36	33
28.	146341	28,7	18,00	9,5	28,1	75,56	35
29.	157393	10,1	18,05	7,2	31,5	72,06	25
30.	149234	74,2	18,31	9,7	29,2	70,24	32
31.	139556	5,1	17,88	10,6	25,3	75,29	38
32.	130678	39,4	18,09	9,6	29,3	74,31	27
33.	143897	14,7	17,30	7,4	28,3	74,24	29
34.	129405	8,1	17,41	6,3	28,6	70,38	31
35.	100946	7,3	14,34	6	25	77,37	38
36.	86277	0,1	14,08	6,6	22,7	80,22	36
37.	93828	0,8	15,51	8,3	23,5	85,33	47
38.	91512	2,1	13,04	2,7	23,1	79,91	43
39.	72964	7,4	11,27	4,1	20	80,47	43
40.	52299	20,3	10,22	0,6	23,6	86,89	49
41.	42057	19	1,11	-1,6	5,1	101,41	71
42.	33750	5	7,00	-1,3	13,6	97,87	65
43.	34973	10	2,21	-3,5	9,6	100,10	64
44.	26209	8,2	3,17	-0,9	8,3	104,54	87
45.	31980	2,3	6,14	1,1	13,9	97,99	70
46.	36641	8	6,52	-1	13,5	87,57	55
47.	26547	0	6,19	1	12	85,10	53

Tab. 5: Týdenní meteodata v roce 2011

týden	radiace [W/m ²]	srážky [mm]	teplota vzduchu 2 m [°C]			vlhkost vzduchu 2 m [%]	
	suma	suma	průměr	min	max	průměr	min
13.	106078	8,4	11,39	3,9	22	114,97	114
14.	106644	13,7	7,36	0,9	15,4	115,00	115
15.	137374	0,3	8,66	-1,5	21,7	115,00	114
16.	130886	1,5	11,89	3,6	22,3	114,99	114
17.	118764	13,7	7,51	-1,3	20,2	115,00	115
18.	178358	2,2	12,48	-2,1	23,6	115,00	114
19.	134343	7,2	12,41	2,8	24,4	114,99	114
20.	186773	15,1	16,16	7,2	25,7	114,93	114
21.	139133	24	14,59	6,6	24,8	114,96	114
22.	171538	35,5	18,19	10,4	26,4	114,99	114
23.	158991	6,5	15,91	5,9	26,7	115,00	114
24.	148488	17,2	16,18	9	28,1	114,99	114
25.	172055	1,7	15,36	7,6	25,3	115,00	115
26.	136779	0,7	14,79	8,1	27,4	114,95	114
27.	161561	33	18,99	9	29,9	115,55	114
28.	153692	35	16,24	9,4	27,5	116,00	116
29.	125482	14,5	14,17	9,7	21,1	105,10	47
30.	111458	16,3	15,29	10,1	25,5	87,53	33
31.	115346	4,7	15,79	6,3	24,5	80,22	41
32.	135991	25,1	18,07	11,5	27,5	77,80	32
33.	159206	14,4	20,83	9,1	30,5	74,28	35
34.	132143	12,7	15,76	6,8	31,8	73,06	29
35.	112760	47,5	16,09	8,7	27,3	76,08	32
36.	111604	8,9	15,99	6,1	27,6	78,55	43
37.	80266	26,6	12,51	4,2	23,3	88,23	45
38.	111126	0,8	12,51	3,5	22	85,03	41
39.	103287	0,7	14,09	4,8	23,3	78,24	30
40.	47722	14,5	7,73	2,3	16,4	93,00	66
41.	77023	1,7	3,68	-3,8	13,5	86,67	43
42.	46703	10,5	4,80	-5,4	8,9	97,67	55
43.	24111	0,4	6,38	1,7	13,1	93,50	70
44.	0	0	6,83	-3,5	12,8	85,68	60
45.	0	0	-0,60	-7,4	10,8	89,03	52
46.	9989	0,37	-0,58	-4,3	7	94,35	72
47.	31050	0,5	0,75	-4,8	11	90,06	44

Tab. 6: Týdenní meteodata v roce 2015

týden	radiace [W/m ²]	srážky [mm]	teplota vzduchu 2 m [°C]			vlhkost vzduchu 2 m [%]	
	suma	suma	průměr	min	max	průměr	min
13.	103597	0	1,23	-3	8,4	85,41	53
14.	113329	1,5	8,39	0,5	19,6	76,52	42
15.	141613	3,6	9,27	0	20,6	68,01	35
16.	122633	3,7	11,13	2,5	21,4	75,84	29
17.	120720	4,4	9,97	0,5	21,8	83,63	45
18.	141959	12,6	12,43	1,9	20,9	75,21	31
19.	155326	6,6	12,26	1,6	20,6	73,30	43
20.	85638	15,9	10,85	6	18,1	87,60	54
21.	158451	11,9	13,91	5,5	25	75,25	44
22.	174028	1,2	17,84	7,6	29,1	73,61	37
23.	152505	4,6	16,69	8,3	29,7	82,40	42
24.	121391	20,3	11,49	6,1	18,8	85,45	55
25.	158101	7,7	15,18	5,2	24,8	79,39	50
26.	209998	0	23,12	12	33,7	62,32	33
27.	142155	9,3	16,10	4,3	27,6	74,60	38
28.	159501	11	21,99	10,3	32,4	69,60	38
29.	153515	2,8	20,53	11,5	34,9	64,45	33
30.	148364	1,3	17,96	5,6	30,4	65,82	38
31.	167424	0	25,23	15,2	34,2	55,29	31
32.	114602	93,9	21,26	12,9	33,7	73,88	33
33.	118951	2,7	15,88	7,4	24,2	78,25	44
34.	149994	0,1	21,82	7,3	32,4	67,82	34
35.	97602	16,5	12,58	6,1	20,1	82,69	52
36.	86962	16,4	13,08	5,5	21	87,27	58
37.	95491	16,6	13,48	4,9	27,1	84,21	49
38.	77050	0,3	10,45	3,2	17,1	82,16	54
39.	75535	0,5	10,02	-1,1	17,7	85,18	53
40.	51036	8,5	7,16	-2,3	14	89,72	58
41.	32054	35,2	6,08	-0,5	10	98,19	79
42.	45310	1,7	7,13	-2	12,7	93,24	73
43.	40525	0,2	6,07	0,3	12,1	87,29	54
44.	38398	5,2	8,81	-1,6	15,5	92,01	70
45.	34424	27,2	8,66	2,3	13,6	88,56	53
46.	29165	31,5	3,48	-4,2	14,3	89,78	56
47.	23000	24,2	0,74	-5,1	8,4	95,87	78

Tab. 7: Početnost mšice slívové v letech 2004 – 2015

Rok/Týden	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
13	-	0	-	-	-	-	0	0	0	-	-	-
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	1	0	0	0	15	1	0	4	1
20	0	1	0	8	3	0	0	13	0	0	1	3
21	3	13	0	93	25	0	2	6	3	0	214	17
22	6	46	5	9	11	0	0	15	10	0	104	31
23	0	1	13	13	3	0	0	8	14	0	19	64
24	6	4	13	1	2	0	6	43	24	2	26	34
25	7	19	33	3	18	0	4	32	65	5	11	4
26	10	55	17	2	67	1	24	13	17	0	19	4
27	19	37	8	1	14	1	13	12	1	3	41	18
28	30	59	3	1	3	0	5	4	1	0	12	10
29	65	12	9	0	1	0	3	1	0	3	2	4
30	117	34	2	0	3	0	0	2	1	14	0	0
31	226	4	1	3	110	2	0	5	0	7	20	0
32	13	10	0	9	14	0	0	8	0	2	3	0
33	417	40	1	0	17	0	5	6	0	1	7	0
34	168	20	0	0	10	1	0	0	0	1	4	0
35	501	83	0	1	9	0	15	4	2	2	5	0
36	475	59	4	0	79	1	3	1	7	4	64	0
37	361	44	6	2	36	5	2	17	0	18	151	0
38	259	36	8	1	1	20	2	19	7	15	0	2
39	99	2	11	3	18	11	0	1	3	7	3	2
40	64	3	2	11	5	5	3	0	1	21	9	3
41	28	6	1	2	22	14	1	0	0	20	1	1
42	1	1	0	0	5	0	0	0	0	4	2	1
43	11	0	1	0	2	1	0	0	0	0	1	2
44	4	0	0	1	2	0	8	4	0	0	2	0
45	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
46	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47	2	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48	4	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
49	0	-		-	-	0	-	-	-	-	-	0
50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tab. 8: Početnost mšice makové v letech 2004 – 2015

Rok/Týden	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
13	-	0	-	-	-	-	0	0	0	-	-	-
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
18	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	4	1
19	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0
20	0	0	0	2	9	0	4	0	0	0	0	1
21	2	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	3
22	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	5
23	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	7
24	2	0	4	0	5	1	0	0	3	0	0	14
25	0	0	11	0	1	2	0	0	13	0	2	2
26	0	1	4	1	9	16	5	0	20	1	5	7
27	1	1	1	0	49	17	0	0	0	1	14	8
28	1	0	0	1	85	1	7	0	0	2	3	10
29	7	0	0	2	48	3	0	0	0	0	0	2
30	3	0	0	0	10	0	0	0	1	7	1	1
31	0	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	0
32	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0
33	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0
34	0	0	1	3	0	0	0	1	1	0	3	0
35	2	2	0	0	0	1	0	0	1	0	2	1
36	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
37	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
38	0	1	2	2	0	1	0	0	0	0	0	4
39	0	1	2	2	0	14	0	2	0	0	5	1
40	0	1	1	23	0	0	0	3	0	0	5	1
41	1	2	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0
42	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	1	0
43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
44	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
47	0	-	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
48	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
49	0	-		-	-	0	-	-	-	-	-	0
50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tab. 9: Početnost mšice broskvoňové v letech 2004 – 2015

Rok/Týden	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
13	-	0	-	-	-	-	0	0	0	-	-	-
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2	0
18	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0
19	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0
20	0	0	0	2	2	0	0	3	1	0	1	0
21	0	1	0	20	8	0	0	0	1	0	6	2
22	0	0	0	7	20	0	0	1	0	0	2	1
23	0	0	0	15	4	0	0	0	1	0	4	1
24	0	0	0	16	4	1	0	1	2	1	2	25
25	0	0	0	13	2	0	0	2	4	0	5	1
26	4	12	1	8	8	0	0	2	6	0	9	11
27	16	19	3	3	6	3	4	5	0	1	15	81
28	21	33	2	12	3	0	5	4	1	0	17	83
29	13	14	2	4	2	0	12	4	0	4	8	81
30	34	17	1	0	2	0	0	0	1	4	2	18
31	5	1	0	2	4	0	2	0	0	3	1	4
32	5	7	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0
33	1	4	0	1	1	0	1	3	0	0	2	1
34	2	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0
35	6	1	0	1	5	2	0	0	0	0	0	3
36	13	0	0	0	3	0	0	5	2	0	0	5
37	1	0	0	7	12	6	0	2	0	0	13	3
38	2	5	0	2	3	36	0	2	1	0	1	2
39	2	0	34	6	48	59	0	15	2	0	8	1
40	5	12	5	36	2	25	5	4	4	4	27	0
41	22	8	9	20	37	280	0	1	2	3	17	9
42	2	4	14	1	18	10	0	0	1	7	15	2
43	6	2	14	2	5	15	0	2	10	5	1	4
44	6	0	1	1	6	2	0	2	0	1	10	0
45	1	0	0	2	10	7	0	0	0	0	5	1
46	0	0	0	0	2	3	0	1	0	0	1	0
47	0	-	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
48	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
49	0	-		-	-	0	-	-	-	-	-	0
50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tab. 10: Početnost mšice střemchové v letech 2004 – 2015

Rok/Týden	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
13	-	0	-	-	-	-	0	0	0	-	-	-
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
18	0	0	0	4	0	0	1	3	8	0	6	0
19	0	0	6	3	17	1	0	2	39	0	0	0
20	0	10	3	0	9	0	2	0	16	0	2	5
21	12	21	6	20	7	0	2	0	35	2	6	13
22	11	5	0	2	10	0	0	18	21	1	2	6
23	29	4	22	15	489	0	1	16	23	0	14	12
24	30	9	105	59	678	0	34	28	318	2	12	12
25	44	64	196	6	295	22	52	24	832	7	33	2
26	106	218	74	1	269	246	194	58	222	2	36	13
27	215	314	22	11	227	389	48	138	3	16	49	49
28	387	810	26	24	36	86	364	52	6	23	41	44
29	195	450	25	36	29	100	32	4	1	155	82	12
30	102	218	23	37	58	5	1	10	2	341	8	8
31	48	41	3	16	49	8	4	9	0	82	14	8
32	7	64	1	15	4	17	0	1	0	57	3	2
33	13	3	2	10	10	21	3	5	17	14	1	1
34	12	3	1	36	3	6	0	5	0	6	1	3
35	20	45	0	48	1	15	0	12	1	2	16	1
36	57	97	8	10	60	11	0	85	15	36	243	0
37	46	168	113	118	274	81	0	1144	19	165	993	2
38	331	903	383	216	38	2419	0	4021	132	75	427	97
39	268	651	1297	311	301	4299	1	7250	191	328	1118	70
40	671	3065	587	1387	42	800	80	2731	621	431	2691	124
41	1195	1912	570	233	712	1918	9	256	158	783	1838	397
42	18	191	485	49	907	74	0	60	183	155	1193	38
43	354	338	414	4	220	425	0	205	175	288	183	76
44	106	43	78	30	138	150	51	94	5	60	326	27
45	40	35	35	2	134	120	2	11	10	17	172	4
46	28	41	20	0	15	110	2	7	3	5	46	4
47	6	-	0	0	0	58	0	1	0	1	2	2
48	23	-	1	0	0	6	0	0	1	0	33	2
49	0	-		-	-		-	-	-	-	-	0
50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tab. 11: Početnost mšic r. *Aphis* v letech 2004 – 2015

Rok/Týden	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
13	-	0	-	-	-	-	0	0	0	-	-	-
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
17	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	4	0
19	0	0	39	0	0	0	10	0	5	0	1	0
20	0	2	20	3	3	0	4	1	6	1	0	0
21	4	3	2	11	4	0	1	1	9	0	4	2
22	3	8	0	4	5	0	0	5	10	0	1	7
23	5	1	5	12	28	1	0	5	10	1	7	26
24	22	6	20	8	13	0	13	5	55	1	12	49
25	2	16	63	6	11	9	3	4	55	29	8	6
26	44	30	29	5	145	3	24	3	55	3	37	27
27	34	23	36	4	722	0	4	7	2	36	55	65
28	43	90	18	4	1285	0	36	13	2	10	38	29
29	26	30	40	6	216	1	6	2	0	31	10	15
30	23	25	46	2	77	0	0	2	3	89	1	6
31	12	8	23	5	117	1	1	0	1	91	20	5
32	6	8	2	7	4	1	0	0	0	71	4	2
33	9	9	3	4	4	0	0	2	0	23	4	2
34	7	7	3	13	0	2	0	2	0	20	1	2
35	94	19	1	5	2	0	0	0	0	8	3	3
36	34	9	0	0	5	1	0	0	0	1	1	3
37	15	0	4	3	3	5	0	0	1	7	0	2
38	1	0	2	3	6	7	0	3	0	1	0	5
39	1	0	8	4	3	31	0	7	7	0	1	1
40	3	6	1	24	0	2	0	9	0	1	3	1
41	1	0	1	2	5	6	0	0	0	2	9	3
42	0	1	1	0	0	1	0	0	3	1	0	0
43	2	0	0	0	1	0	0	0	0	9	0	0
44	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
46	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48	1	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
49	0	-		-	-	0	-	-	-	-	-	0
50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-