

**MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ
INSTITUT CELOŽIVOTNÍHO VZDĚLÁVÁNÍ**

ZÁVĚREČNÁ PRÁCE

BRNO 2017

ING. DAVID FRYČ

Mendelova univerzita v Brně
Institut celoživotního vzdělávání
Specializační studium rostlinolékařství



Letová aktivita mšice broskvoňové (*Myzus persicae*)
u Havlíčkova Brodu
Závěrečná práce

Vedoucí práce:
doc. Ing. Hana Šefrová, Ph.D.

Vypracoval:
Ing. David Fryč

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci: „Letová aktivita mšice broskvoňové (*Myzus persicae*) u Havlíčkova Brodu“ vypracoval 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 ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou *Směrnici o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědom, 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

Rád bych touto formou poděkoval vedoucí mé závěrečné práce doc. Ing. Haně Šefrové, Ph.D. za její věcné rady a připomínky při zpracování této práce. Poděkování patří také mému kolegovi Ing. Svatopluku Rychlému, se kterým jsem konzultoval řadu teorií o letu mšice broskvoňové, a který mi poskytl cenné připomínky. Dále bych chtěl poděkovat všem pracovníkům Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského, kteří se podílejí na provozu sacích pastí a Lambersových misek.

ABSTRAKT

Letová aktivita mšice broskvoňové (*Myzus persicae*) u Havlíčkova Brodu

Tato práce se zabývá hodnocením letové aktivity mšice broskvoňové (*Myzus persicae* Sulzer, 1776). Cílem práce bylo zjistit, zda dochází ke změnám početnosti mšice broskvoňové a posoudit vliv počasí na její početnost. K analýze byly použity údaje ze sací pasti v Lípě u Havlíčkova Brodu a z Lambersových misek za 24 let (1993 – 2016). Meteorologická data byla převzata z meteorologické stanice ČHMÚ v Příbyslavi.

Podle analyzovaných údajů je patrný nárůst početnosti mšice broskvoňové za sledované období. Očekávanou závislost početnosti tohoto druhu na povětrnostních faktorech se při použitím hodnocení nepodařilo prokázat. Případné další analýzy těchto vlivů by měly vycházet pravděpodobně z jemnějšího posuzování jednotlivých faktorů.

Klíčová slova: hmyz, škůdci, mšice, monitoring, brambor, sací past, Lambersova miska

ABSTRACT

Flight activity Green peach aphid (*Myzus persicae*) near Havlíčkův Brod

This study evaluates the flight activity of Green peach aphid (*Myzus persicae* Sulzer, 1776). The aim was to find out whether there is a change in the number of Green peach aphid and to assess the impact of the weather on its abundance. This analysis is using data which were collected in last 24 years (1993-2016) in the suction trap in Lípa near Havlíčkův Brod and the water-pan traps. The meteorological data were taken from the meteorological station of the Czech Hydrometeorological Institute in Příbyslav.

According to the analysed data, there is an increase in the number of Green peach aphid over the reference period. The expected dependence of this kind of insect on weather factors has not been proved in the evaluation. Possible further analyses of these effects should probably be based on a more sophisticated assessment of individual factors.

Keywords: insect, pests, aphid, monitoring, potatoes, suction trap, water-pan traps

OBSAH

1	ÚVOD.....	9
3	LITERÁRNÍ PŘEHLED	10
3.1	Mšice broskvoňová – <i>Myzus persicae</i> (Sulzer, 1776)	10
3.1.1	Taxonomie	10
3.1.2	Morfologie	11
3.1.3	Biologie.....	14
3.1.4	Hostitelské rostliny	17
3.1.5	Přirození nepřátelé a biologická regulace	18
3.1.6	Hospodářský význam.....	19
3.2	Monitorovací metody mšic	20
3.2.1	Sací pasti Johnson-Taylor	20
3.2.2	Lambersovy misky	24
3	CÍL PRÁCE	26
4	MATERIÁL A METODIKA	27
4.1	Charakteristika studijní plochy	27
4.2	Meteorologické údaje	27
4.3	Analýza dat	29
5	VÝSLEDKY A DISKUZE.....	31
6	ZÁVĚR.....	38
7	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	40
8	PŘÍLOHY	45
	Seznam obrázků.....	45
	Seznam tabulek	48
	Tabulky týdenních úlovků mšice broskvoňové na lokalitě Havlíčkův Brod.....	49

Grafy týdenních úlovků mšice broskvoňové na lokalitě Havlíčkův Brod.....	53
Obrazová dokumentace diagnostických znaků mšice broskvoňové.....	65
Obrazová dokumentace sací pasti a lambersových misek.....	68
Hostitelské spektrum mšice broskvoňové podle Holmana (2009)	71

1 ÚVOD

Mšice broskvoňová *Myzus persicae* (Sulzer, 1776) je závažný hospodářský škůdce, který napadá nejen hlavní ekonomické plodiny na celém světě, včetně tropických zeměpisných šířek, ale i celou řadu okrasných, užitkových nebo planě rostoucích rostlin. Její vývoj je v tropických či subtropických oblastech jiný (takřka výhradně anholocyklický) než v podmínkách mírného klimatu (většinou holocyklický). Mšice broskvoňová přenáší značné množství virových patogenů, kterých je v současnosti u tohoto druhu známo více než 180 druhů. V posledních letech její význam opětovně narůstá, a to kvůli zvýšené rezistenci některých populací vůči pirimicardu, snížení citlivosti vůči pyretroidům nebo vůči endosulfanu (Hrudová *et al.*, 2015), a také kvůli své schopnosti rychle dosahovat vysokých početních stavů za velmi krátkou dobu. Její životní strategie jí umožňuje přežít i v oblastech s nepříznivým počasím (široce polyfágní a dobře snáší nízké teploty). Detailní znalosti o bionomii tohoto druhu jsou proto nutným předpokladem k regulaci a snížení negativního vlivu na rostliny.

V rámci tribu Macrosiphini se rod *Myzus* vyčlenil v době v eocénu, konkrétně ve věku lutet, tedy zhruba před cca 42 – 43 milióny lety (Kim *et al.*, 2011). Mšice broskvoňová byla popsána v roce 1776 švýcarským entomologem Johanem Heinrichem Sulzerem. Rychle nabyla na významu, což dosvědčuje i značné množství vědeckých synonym nebo místních názvů. V současnosti je uváděna jako významný škůdce sadbových brambor, kde přispívá jako vektor k šíření vážných virových onemocnění (PLR, PVY, PVA, PVM a PVS). Pro svou hospodářskou škodlivost byla v Československu roku 1992 zařazena ke stálému monitoringu letu mšic pomocí sacích pastí Johnson-Taylor. Informace o letové aktivitě jsou totiž výrazným signálem pro zahájení sledování mšic v porostech (žlutými miskami), současně je lze využít i pro zpřesnění prognózy výskytu virových infekcí přenášených mšicemi k zajištění výnosů, zajištění kvality sadby brambor a pro včasné nasazení insekticidní ochrany rostlin (ÚKZÚZ, 2017).

3 LITERÁRNÍ PŘEHLED

3.1 Mšice broskvoňová – *Myzus persicae* (Sulzer, 1776)

3.1.1 Taxonomie

Zařazení mšice broskvoňové v taxonomickém systému bylo převzato z Fauna Europaea (2016). Původní rodové kombinace, odlišné rodové zařazení a infraspecifické taxony jsou podrobně popsány Fryčem (2016b), který uvádí celkem 66 synonym.

Kmen: členovci (Arthropoda)

Podkmen: šestinozí (Hexapoda)

Třída: hmyz (Insecta)

Řád: polokřídli (Hemiptera)

Podřád: mšicosaví (Sternorrhyncha)

Nadčeleď: mšice (Aphidoidea)

Čeleď: mšicovití (Aphididae)

Rod: *Myzus*

Podrod: *Nectarosiphon*

Druh: *Myzus persicae*

Myzus persicae (SULZER, 1776)

MYZUPE

Mšice broskvoňová

Green peach aphid

Peach-potato aphid

Grüne Pfirsichblattlaus

Pulgón del melocotonero

Mszyca brzoskwiniowo-ziemniaczana

Voška broskyňová

Siva breskova uš

Puceron vert du pêcher

Персиковая оранжерейная

Попелиця персикова

Pulgão-verde-do-pessegeir

– současný vědecký název

– EPPO kód

– český název

– anglický název

– anglický název

– německý název

– španělský název

– polský název

– slovenský název

– slovinský název

– francouzský název

– ruský název

– ukrajinský název

– portugalský název

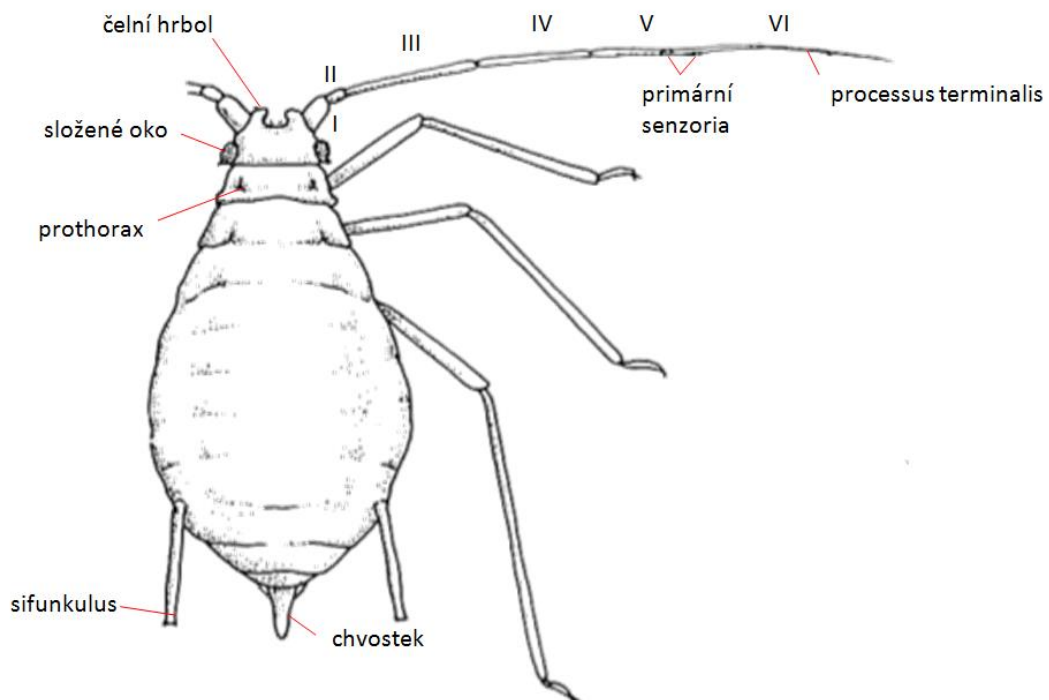
Pulgão-do-pessegueiro	– portugalský název
Persikinis amarás	– litevský název
Αφίδα της ροδακινιάς	– řecký název
Şeftali yaprak biti	– turecký název
モモアカアブラムシ	– japonský název
桃蚜	– čínský název
الأخضر الخوخ من	– arabský název
माइजस परसी	– hindský název

3.1.2 Morfologie

Bezkrídla živoroďa samička

Zbarvení žlutozelené, světle nažloutlé nebo zelené v různých odstínech (Miller, 1956; Heie, 1994), růžové, červené nebo téměř černé (na rozdíl od geneticky předurčených barevných variací, některé genotypy jsou více pigmentovány zeleně či purpurově, a to hlavně v chladnějších podmínkách) (Blackman & Eastop, 2000, 2008). Proto se často zbarvení uvádí jako variabilní (Miller, 1956; Šefrová, 2014). Tělo oválně vejčité (Obr. 1), délka se zdá být variabilní: 1,4 – 2,5 mm (Miller, 1956), 1,2 – 2,6 mm (Heie, 1994), 1,2 – 2,1 mm (Blackman & Eastop, 2000, 2008), 1,4 – 2,5 mm (Hrudová, 2007), 1,8 – 2,3 mm (Kocourek & Beránková, 1994), 1,8 – 2,5 mm (Muška, 2008) a 1,81 mm (Šefrová, 2014). Nápadné jsou mohutně vyvinuté čelní hrboly, z nichž po stranách vyrůstají tykadla (Miller, 1956). Čelní hrboly se směrem dopředu sbíhají (Jacky & Bouchery, 1983; Šefrová, 2014). Kutikula na hlavě má zrnitou strukturu (Šefrová, 2014). Tykadla jsou o málo kratší než tělo (Miller, 1956), dosahují 0,7 – 1,0 délky těla (Heie, 1994), což potvrzuje i Šefrová (2014), jenž uvádí délku 1,48 mm (tedy 0,83 délky těla). První článek tykadla je delší a tlustší než druhý, třetí asi tak dlouhý jako čtvrtý, který je stejně dlouhý jako pátý, šestý (procesus terminalis) je kratší než čtvrtý a pátý dohromady (Miller, 1956). Zbarvené jsou tmavě hnědě až černě, báze třetího článku je žlutozelená (Šefrová, 2014). Špičky tykadel slabě pigmentované (Heie, 1994). Miller (1956) uvádí, že oba poslední články tykadel jsou tmavší. Oči hnědočervené nebo červené (Šefrová, 2014). Rostrum (chobot) dosahuje ke středním kyčlím (Miller, 1956). Sifunkuly jsou tenké, dlouhé, mírně zduřelé uprostřed nebo nad středem (Miller, 1956; Šefrová, 2014). Délka sifunkul se uvádí jako 0,20 – 0,28 délky těla (Heie, 1994), což potvrzuje údaj

Šefrová (2014), která udává délku 0,47 mm (tedy 0,26 délky těla). Sifunkuly mají síťování nebo příčné linie na zúžené části, těsně pod dobře vyvinutou přírubou (Heie, 1994). Zbarveny jsou stejně jako tělo (světlé), na konci jsou tmavší (Heie, 1994; Šefrová, 2014). Cauda (chvostek) je třikrát kratší než sifunkulus a má 3 páry bočních štětin (Miller, 1956; Šefrová, 2014). Heie (1994) uvádějí, že počet chlupů (štětin) může být variabilní, konkrétně udává množství 5 – 8, s tím, že nejčastěji se ovšem vyskytuje 6. Tvar caudy je podlouhle trojúhelníkovitý (Heie, 1994). Chodidla a konce holení jsou tmavé (Miller, 1956; Heie, 1994; Šefrová, 2014), jinak jsou žlutobílé (Šefrová, 2014). Okrajové sklerity se příležitostně vyskytují na zadečkovém segmentu II – IV (Heie, 1994). Chlupy se vyskytují na čelních hrbolcích, tykadlech i abdomenu (zadeček). Thieme & Heimbach (1993, 1996) uvádějí, že apterní forma nemá výraznou skvrnu na zadečku.

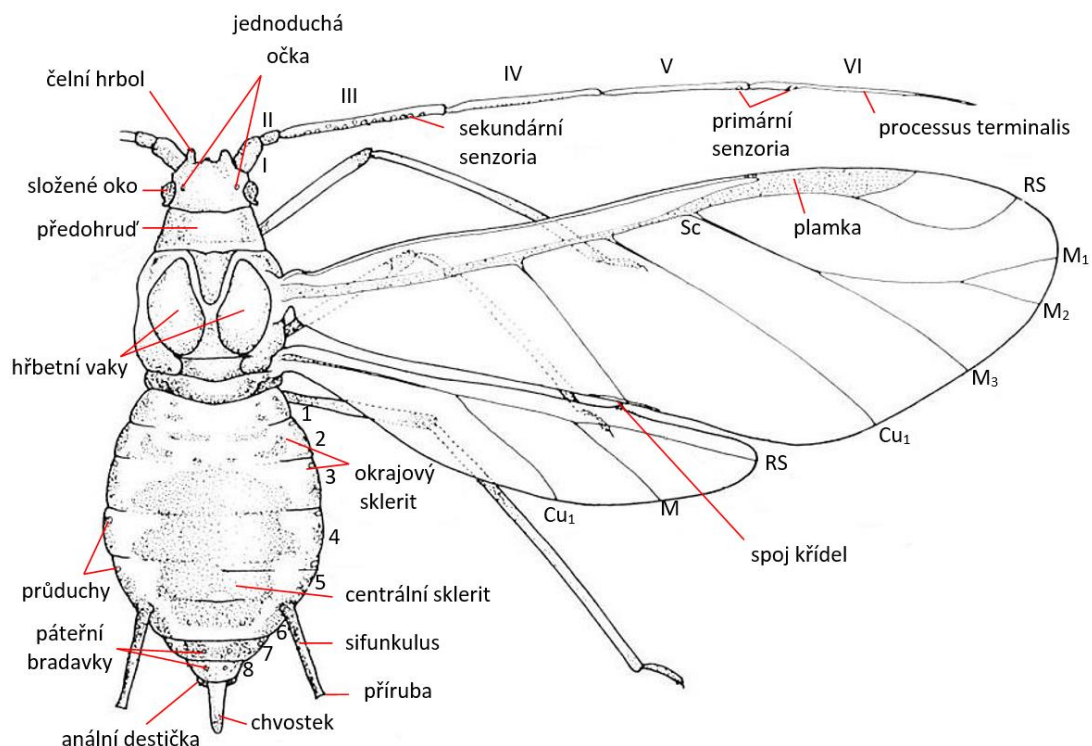


Obr. 1 Dorzální pohled na bezkřídlou samičku mšice broskvoňové (Blackman, 1974; Fryč, 2016b)

Okřídlená živoroď samička

Podobá se bezkřídlym samičkám (Obr. 2), je však štíhlejší (Miller, 1956; Šefrová, 2014) a s výraznější kresbou (Miller, 1956). Blackman & Eastop (2000, 2008) udávají stejné rozpětí velikosti těla jaká je u bezkřídle samičky (1,2 – 2,1 mm). Hrudová (2007) uvádí délku těla v rozpětí 2 – 2,5 mm a Šefrová (2014) 1,94 mm. Zbarvení těla je velmi různé (Miller, 1956) obzvláště pak zbarvení zadečku (Šefrová, 2014). Hlava a hrudník tmavě

hnědé (Heie, 1994) nebo až do černa (Lokaj & Uhlíř, 2009; Šefrová, 2014). V kolonii mohou být jedinci velmi tmaví, žlutočervení, žlutí nebo zelení (Miller, 1956). Nedospělá stadia okřídlených forem, zejména podzimní populace, jsou často růžové (Blackman & Eastop, 2000, 2008) nebo až červené (Miller, 1956; Heie, 1994; Thieme & Heimbach, 1993, 1996; Blackman & Eastop, 2000, 2008). Dokonce Remaudiere *et al.* (1991) popisují okřídlenou živorodou albínku *M. persicae* z Jižní Ameriky (CABI, 2016). Čelní hrboly (Obr. 39-40) jsou konvergentní (Jacky & Bouchery, 1983; Thieme & Heimbach, 1993, 1996). Tykadla (Obr. 41-42) tak dlouhá (Miller, 1956; Heie, 1994) nebo o málo kratší než tělo (Miller, 1956; Thieme & Heimbach, 1996), konkrétně dosahují 0,9 – 1,1 délky těla (Heie, 1994). Šefrová (2014) udává jejich délku 1,72 mm, což je ještě menší velikost (cca 0,89 délky těla). Tykadla jsou šestičlenná (Thieme & Heimbach, 1993). Jejich zbarvení je hnědé až černé, báze 3. článku je světlejší (Miller, 1956; Šefrová, 2014). Na třetím článku tykadla je 6 – 17 sekundárních rhinarií uspořádaných v řadě po celé délce (Hacky & Bouchery, 1983; Heie, 1994), ale čtvrtý článek je bez rhinarií (Heie, 1994). Miller (1956) uvádí jiný počet rhinarií, a to 8 – 14 (nejčastěji však 12 – 13). Taylor (1984) udává, že rhinaria jsou na třetím, čtvrtém i pátém článku tykadla. Oči jsou černé (Miller, 1956) či červené (Šefrová, 2014). Sifunkuly (Obr. 46-47) černé (Miller, 1956; Heie, 1994; Hrudová, 2007), ale Jacky & Bouchery (1983) uvádějí spíše slabou pigmentaci. Jejich délka bývá v rozmezí 0,16 – 0,22 délky těla (Heie, 1994), Šefrová (2014) udává až 0,45 mm (což je 0,23 délky těla). Jsou mírně kyjovité (Thieme & Heimbach, 1993, 1996), ale mohou být na jaře válcovité (Taylor, 1984; Thieme & Heimbach, 1993). Což potvrzují i Thieme & Heimbach (1996) a dodávají, že válcovité sifunkuly se objevují na jaře při migraci ze zimního hostitele. Taylor (1984) uvádí spíše lahvovitý tvar sifunkul. Cauda (chvostek) (Obr. 48 – 49) má prstovitý tvar (Jacky & Bouchery, 1983), Šefrová (2014) uvádí tvar konický. Zbarvení je černé a o třetinu kratší než sifunkulus (Miller, 1956), Šefrová (2014) udává délku caudy na 0,18 mm. Zadeček (Obr. 43-45) má velkou černou skvrnu (kresbu), která zasahuje daleko mezi sifunkuly (Miller, 1956; Šefrová, 2014), před ní jsou 1 – 2 příčné skvrny a stejný počet bývá i vzadu (Miller, 1956). Hřbetní skvrna je umístěna na třetím až šestém tergitu (Heie, 1994). Ve skvrně se nacházejí obvykle okénka (Taylor, 1984). Po stranách jsou čtyři černé tečky (Miller, 1956; Šefrová, 2014). Holeně jsou světlé s tmavými konci (Heie, 1994). Křídla mají velmi lehké tmavé žebrování (Jacky & Bouchery, 1983). Pro nedostatek diagnostických znaků, se pro identifikaci křídla běžně nepoužívají (Raman, 1985).



Obr. 2 Dorzální pohled na okřídlenou samičku mšice broskvoňové (Blackman, 1974; Fryč, 2015a, 2016b)

Okřídlený sameček

Velmi podobný okřídlené samičce ale s genitálem (Obr. 50-51), ovšem je i drobnější a štíhlejší; délka těla cca 1,5 mm. Jako nymfa má žlutý třetí článek tykadla s 32 – 45 sekundárními rhináriemi, čtvrtý s 14 – 28 a pátý s 14 – 21 (Heie, 1994).

Vajíčko

Vajíčka jsou oválná, černá, hladká lesklá, dlouhá asi 1 mm (Beránková & Kocourek, 1989; Šefrová, 2014). Hrudová (2007) uvádí velikost vajíčka 0,5 mm. Miller (1956) dodává, že vajíčka jsou zprvu zelená a následně černají. Mají lesklý povrch bez viditelné struktury (Beránková & Kocourek, 1989).

3.1.3 Biologie

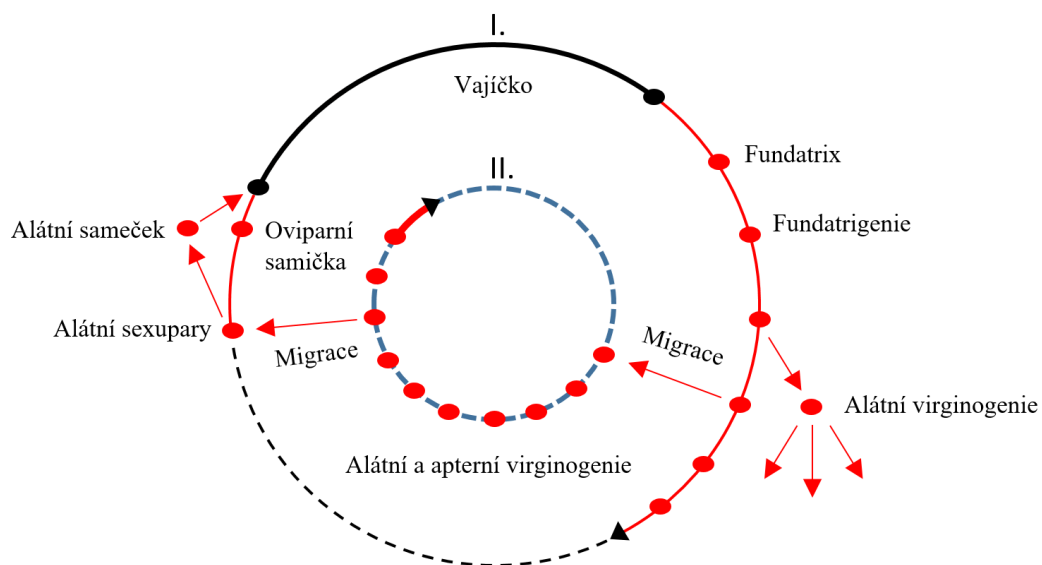
Mšice broskvoňová se uvádí jako kosmopolitní druh (Heie, 1994; Blackman & Eastop, 2000, 2008; Šefrová, 2014), což dokládá i značný počet místních názvů (viz 3.1). Pochází z mírného nebo subtropického pásu „starého světa“ (Evropa, Asie a Afrika) (Heie, 1994). Blackman & Eastop (2000, 2008) uvádějí, že je pravděpodobně asijského původu, stejně jako jeho hlavní primární (zimní) hostitel *Prunus persica* (broskvoň obecná).

Přezimují vajíčka na broskvoni v blízkosti pupenů a mezi listovými jizvami na bázi nejmladších výhonů (Šefrová, 2014). Miller (1956), Lokaj & Uhlíř (2009) a Fryč (2014) uvádějí, že vajíčka jsou kladena a přezimují i v trhlinách kůry. Vajíčka jsou extrémně odolná proti chladu, přežívající teploty až -46 °C (CABI, 2016). Ke kladení dochází v závislosti na počasí od poloviny října do poloviny listopadu. Diapauza vajíček je ukončena v poslední dekádě ledna. Délka dalšího (postdiapauzního) vývoje vajíček je závislá na teplotě a jeho rychlost lze zjistit z následujícího vztahu $r = -0,0683 + 0,0221 \times T$ ($r = 0,9978, T = \text{teplota}$). Suma efektivních teplot (*SET*) pro dokončení vývoje vajíček je $45,2\text{ °C}$ při spodním prahu vývoje (k) $3,1\text{ °C}$ (Šefrová, 2014).

První zakladatelky (fundatrices) se líhnou na počátku rašení pupenů (Šefrová, 2014; CABI, 2016), které jim poskytují potravu (CABI, 2016). *SET* k dokončení vývoje zakladatelek je $253,7\text{ °C}$ (při $k = 3,1\text{ °C}$), což bývá obvyklé ve druhé polovině dubna. Zakladatelky dávají vznik dalším dvěma generacím bezkřídlých samiček (fundatrigenie) (Šefrová, 2014) (Obr. 3). Fundatrigeniae se živí na otevřených pupenech, květech a měkkých výhonech broskvoní (CABI, 2016). Ve třetí generaci se mohou objevovat okřídlení jedinci (Šefrová, 2014; CABI, 2016), při *SET* = $533,5\text{ °C}$ (Šefrová, 2014). Ve čtvrté generaci okřídlené formy převažují a přeletují na letní hostitele (Šefrová, 2014). CABI (2016) uvádí, že produkce bezkřídlých samiček může pokračovat po několik generací, ale se zvyšujícími se počty mšic, klesá nutriční vhodnost broskvoně. Fundatrigenie sají na spodní straně listů (Miller, 1956). Již v květnu nebo začátkem června se okřídlení jedinci rozletují do okolí a vyhledávají různé byliny či dřeviny, na nichž se mohou vyvíjet další pokolení (Miller, 1956; Fryč, 2014; Šefrová, 2014). Šefrová (2006) uvádí přes 400 druhů dřevin a zejména bylin, kam tyto okřídlení jedinci migrují. Na keřích vznikají malé kolonie, které však počátkem léta opět mizí (Miller, 1956). Tato situace se uplatňuje i u hospodářských plodin, například cukrovky. Šefrová (2014) udává 6 – 8 partenogenetických generací od začátku osídlování, a poté je pro ně vývoj na cukrovce již nevhodný (konec července). Mšice proto přelétají na jiné letní hostitele, často na brambor nebo dvouděložné plevely. Na bramboru CABI (2016) uvádí, že počet generací může být 10 – 25 za rok (výzkum probíhal na jihozápadě USA). U letních hostitelů, mají populace tendenci být rozptýlené a sít na stárnoucích listech, často u listové žilnatiny (CABI, 2016). Jen málokdy tvoří rozsáhlé kolonie (Fryč, 2014). Lokaj & Uhlíř (2009) popisují, že mšice broskvoňová nevytváří kolonie, ale jedinci se vyskytují samostatně. Emden *et al.* (1969) popsali, jak hostitelské rostliny proměnlivě ovlivňují vývoj

mšic a jejich plodnost. Mšice broskvoňová má větší počet troficky vyhraněných ras (Šefrová, 2006).

V předposlední partenogenetické generaci mšice broskvoňové na letních hostitelských rostlinách se vyvíjejí okřídlené gynopary, které v průběhu září přeletují na broskvoně (Miller, 1956; Šefrová, 2014; Fryč, 2014). Miller (1956) uvádí, že tyto samičky jsou však mnohem méně vázány na broskvoně než zakladatelky, neboť se nacházejí i na jiných druzích rodu *Prunus*, kde se jejich pokolení obvykle vyvíjejí (ovšem larvy se vyvinou v zakladatelky jen na broskvoních, kdežto na ostatních dřevinách hynou). Mšice se vyvíjejí na letních hostitelích, dokud se nezačne krátit světelná délka dne (kritická fotoperioda mezi 12,5 a 14 hodin v Evropě) a teplota neklesne pod určitou hranici, což indukuje vývoj podzimních migrantů (CABI, 2016), tedy okřídlených gynopar, ale důležitou roli zde hraje také genetika. Gynopary se pokusí kolonizovat celou řadu stromů a keřů, ale bisexuální část cyklu je dokončena pouze na broskvoni a blízkých příbuzných (CABI, 2016). Každá okřídlená samička generace gynopar poskytne 30 – 80 larev (Šefrová, 2014). V průběhu října se v poslední partenogenetické generaci vyvíjejí samci (tedy cca o měsíc později než gynopary) a přeletují nezávisle na broskvoně k páření s oviparními samičkami (Šefrová, 2014; CABI, 2016), které do té doby dospívají. Tyto bezkřídlé oviparní samičky jsou potomky gynopar. Samci se zdají být přitahováni sexuálním feromonem uvolněným samičkami a také feromonem zimního hostitele (Tamaki *et al.*, 1970). Koncem října až začátkem listopadu kopulují a samičky (ovipary) následně kladou vajíčka, každá 4 – 13 (Šefrová, 2014; CABI, 2016).



Obr. 3 Vývojový cyklus mšice broskvoňové (I. – zimní hostitel, II. – letní hostitel; vnitřní a vnější kruh znázorňují holocyklický vývoj; vnitřní kruh reprezentuje také anholocyklický vývoj na letním hostiteli)

Rozmnožování

Vývoj mšice broskvoňové je značně složitý a nemusí být ustálený (Obr. 3), tím je myšleno, že často dochází k různým obměnám (zkrácení či prodloužení cyklu, celoroční partenogeneze, ztráta bisexuální fáze atd.). Vše je závislé na přírodních podmínkách dané lokality a především počasí.

Vývojový cyklus lze rozdělit na holocyklický a anholocyklický. U holocyklického cyklu, dochází ke střídání stadia vajíčka s živorodými a vejcorodými samičkami. U anholocyklického cyklu přezimují mšice ve stadiu partenogenetické samičky (Fryč, 2014). Velmi často přecházejí zimu přezimující jedinci na letních hostitelích (Thieme & Heimbach, 1993, 1996; Heie, 1994) nebo ve sklenících (Heie, 1994). Šefrová (2014) uvádí, že v podmínkách České republiky mohou mírnou zimu přežít samičky na brukvovitých, především na řepce, nebo v chráněných prostorech, krechttech a ve sklenících. Tito přezimující jedinci nejsou tak odolní jako vajíčka, která snesou teploty až -46°C (CABI, 2016). Kuo (1991) popsal v laboratorních podmínkách vývoj a reprodukci na bramboru při šesti konstantních teplotách ($5 - 30^{\circ}\text{C}$). Výsledkem bylo, že jedinci *M. persicae* jsou do značné míry poměrně rezistentní vůči chladu. Také Howling *et al.* (1994) popisují mortalitu mšice broskvoňové při různých nízkých teplotách a výsledky svědčí o tom, že *M. persicae* přezimuje bez významné úmrtnosti po dobu 7 – 10 dnů při teplotě -5°C (CABI, 2016). V laboratorních experimentech se ukázalo, že nízká teplota podporovala vývoj okřídlených forem, zatímco vysoké teploty je spíše potlačily (CABI, 2016).

Každoročně se vyvinou 2 – 3 generace na zimním hostiteli (dřeviny rodu *Prunus*) a 6 – 10 generací na sekundárním (brambor, řepa atd.) (Beránková & Kocourek, 1989; Lokaj & Uhlíř, 2009). Jedna samička vyprodukuje za svůj život průměrně 80 nymf (Fryč, 2014). Bezkrídla partenogenetická samička vyprodukuje 30 – 80 potomků (CABI, 2016). Ale byla pozorována i vyšší rychlost růstu populace, a to na rostlinách napadených virem (CABI, 2016).

3.1.4 Hostitelské rostliny

Mšice broskvoňová je vysoce polyfágní druh. Heie (1994) udává mimo zimního hostitele (*Prunus* sp.) také celou řadu rodů bylin: *Tulipa*, *Asparagus*, *Dianthus*, *Melandrium*, *Stellaria*, *Cerastium*, *Amaranthus*, *Beta*, *Chenopodium*, *Brassica*, *Capsella*, *Althaea*,

Malva, *Hibiscus*, *Solanum*, *Atropa*, *Sinacia* a *Zinnia*. Blackman & Eastop (2000, 2008) uvádějí mšici broskvoňovou na rostlinách více než 40 různých rodů, které obsahují také významné ekonomické druhy. Nejkomplexnější seznam zpracoval Holman (2009), který popisuje jako hostitelské spektrum na 1015 druhů rostlin (tento kompletní seznam je uveden v příloze). Šefrová (2014) uvádí již 40 čeledí rostlin, které jsou především sekundárními hostiteli: např. *Amaranthaceae*, *Apiaceae*, *Asteraceae*, *Brassicaceae*, *Convolvulaceae*, *Cucurbitaceae*, *Cyperaceae*, *Fabaceae*, *Poaceae* a *Solanaceae*.

Zatímco mšice broskvoňová je polyfágní, její poddruh *Myzus persicae nicotiana* je potravně specializovaný především na tabák (Blackman & Eastop, 2000; 2008).

3.1.5 Přirození nepřátelé a biologická regulace

Šefrová (2014) uvádí, že mšice broskvoňová má velký počet přirozených antagonistů a je napadána více než 30 druhy blanokřídlých parazitoidů z nadčeledí *Ichneumonoidea* a *Chalcidoidea* (většina druhů se vyvíjí i na ostatních druzích mšic). Starý (2006) uvádí 10 specializovaných druhů parazitoidů (*Aphidius colemani*, *Aphidius ervi*, *Aphidius matricariae*, *Aphidius picipes*, *Binodoxys angelicae*, *Diaeretiella rapae*, *Ephedrus cerasicola*, *Ephedrus plagiator*, *Lysiphlebus fabarum*, *Praon voluctre*) na mšici broskvoňové. Mšicomar *Aphidius colemani* původem z Jižní Ameriky je introdukovaný jako bioregulátor mšice broskvoňové do skleníků (Šefrová, 2014). Šefrová (2014) doplňuje ještě navíc mšicomara *Aphidius gifuensis*, který preferuje kladení do larev v 3. a 4. instaru (nejčastěji parazitoidi kladou do larev 2. a 3. instaru). Významnými antagonisty jsou také bejlomorky, které nacházejí uplatnění ve sklenících, ale i ve volné přírodě, např. *Aphidoletes abdominalis* nebo *Aphidoletes aphidimyza* (CABI, 2016; Šefrová, 2014). Významnými predátory jsou larvy a dospělci sluněček rodů *Coccinella*, *Hippodamia* a huňáčků rodu *Scymnus* (Šefrová, 2014). Larvy sluněček v průměru spotřebují během vývoje 200 až 600 mšic, imága pak ještě více (Fryč, 2015b). Mšice broskvoňová je napadána dravými larvami pestřenek, především se jedná o *Episyrphus balteatus*, *Scaeva pyrastris* a *Metasyrphus corollae* (Šefrová, 2014). Významnými nepřáteli se jeví i entomopatogenní houby (Fryč, 2014). Houbové patogeny se uplatňují při vysoké vlhkosti, a to zejména *Beauveria bassiana*, *Conidiobolus obscurus*, *Entomophaga chromaphidis*, *Pandora neaphidis* a *Verticillium lecanii* (Šefrová, 2014). Mezi ostatní významné nepřátele mšice broskvoňové, lze zařadit zlatoočka, dravé střevlíky, ploštice atd. (Fryč, 2014).

3.1.6 Hospodářský význam

Je uváděna jako jedna z nejškodlivějších a nejnebezpečnějších mšic (Miller, 1956) hlavně na bramboru (Fryč, 2015a). Sáním škodí spíše zanedbatelně (Fryč, 2014) nebo méně významně (Hrudová, 2007; Šefrová, 2014). Škodí na polních plodinách, především na okopaninách a luskovinách, na zahradních rostlinách venku i ve sklenících (Šefrová, 2014). Na našem území se vyskytuje každoročně, i když v posledních letech se vyskytuje lokálně ve slabé intenzitě (Šefrová, 2014), výjimkou je rok 2014 (Fryč, 2014), kdy vlivem vhodných podmínek došlo k populační expanzi. Může docházet i k nahodilým přemnožením, a to především po časném náletu, za suchého a teplého počasí (Muška, 2008; Fryč, 2014). Na broskvoních způsobuje deformace listů a výhonů (Miller, 1956; Šefrová, 2014). Výjimečně dochází i k zastavení růstu (Fryč, 2014). Významnou se stává pro porosty brambor, které jsou pěstované na sadbu (Hrudová, 2007). U bramboru obvykle dosahuje nižší početnosti. Vyskytuje se jednotlivě především na spodní straně starších listů (Muška, 2008). Při silném poškození jsou listy zdeformované, rostliny žloutnou a uvadají (Šefrová, 2014). Rasocha *et al.* (2007) uvádí, že přímé škody u bramboru vznikají pouze výjimečně, a to v těch případech, dojde-li k jejich kalamitnímu přemnožení, především pak neokřídlených forem. Takto napadené rostliny bramboru jsou obvykle výrazně deformované (stejně uvádí také Šefrová, 2014), ale listy jsou navíc silně zvrásněné a pokroucené. Často se na listech tvoří i nekrózy (Rasocha *et al.*, 2007). Fryč (2015a) zmiňuje, že sáním dochází k tvarovým nebo barevným změnám pletiv (např. kroucení a krabacení listů, deformace růstu, trhliny v pletivu a také různé intenzity chlorózy). Při rychlém přemnožení dochází až k likvidaci rostlin (Fryč, 2015a). Ochrana insekticidy se provádí u bramboru pěstovaného na sadbu (Hrudová, 2007).

Mnohem nebezpečnější však je jako přenašeč virových patogenů (Miller, 1956), které efektivně přenáší i při nízké početnosti (Šefrová, 2014). Miller (1956) zmiňuje, že mšice broskvoňová je vektorem více než 20 rostlinných virů; Kennedy *et al.* (1962), Heie (1994), Blackman & Eastop (2000, 2008) uvádějí minimálně 100 virů; Thieme & Heimbach (1993, 1996) uvádějí nejméně 110 virů a Fryč (2014, 2015a), Šefrová (2014) více než 180 druhů virů. Díky tomu je literatura o *Myzus persicae* obsáhlejší, než u jakékoliv jiné mšice (CABI, 2016). Fritzsche *et al.* (1972) udávají mšici broskvoňovou jako nejnebezpečnější vektor virových patogenů rostlin. Souvisí to s její širokou polyfagií a s kosmopolitním rozšířením (Miller, 1956). Nejvýznamnější mezi rostlinnými viry

přenášenými mšicemi broskvoňovou na bramboru jsou původci těžkých virových infekcí, kam řadíme: virus svinutky bramboru (*PLRV*), virus Y bramboru (*PVY*) a virus A bramboru (*PVA*). Významnou roli hrají také původci lehkých virových infekcí: virus M bramboru (*PVM*) a virus S bramboru (*PVS*). U peckovin, které jsou zimními hostiteli, často přenáší virus neštovic peckovin (*PPV*). U svinutky není dokonce známý jiný způsob přenosu než mšicemi (Lokaj & Uhlíř, 2009). Zbylý počet virů nacházíme na kulturních plodinách (Šefrová, 2014). Edwardson & Christie (1991) udávají 55 druhů virů přenášených mšicemi broskvoňovou pouze na luštěninách. Thieme & Heimbach (1996) uvádějí, že nejméně 39 virových patogenů je přenášeno výhradně mšicemi broskvoňovou.

3.2 Monitorovací metody mšic

3.2.1 Sací pasti Johnson-Taylor

Sací past (Obr. 52 – 57) byla vyvinuta díky pokusům, které provedl Rothamsted, při nichž byla zjišťována hustota hmyzu (včetně mšic) sacími pastmi zavěšenými na balónech v různých výškách až do 600 m (Johnson, 1957), Harrington (1996) uvádí jen do 300 m. Také se pasti zkoušely montovat na různé věže až do výšky 32 m (Taylor, 1974). Tyto experimenty uvedly obecný vztah, při kterém hustota hmyzu má tendenci klesat s dosaženou výškou; tedy past, která vzorkuje 40 až 50 m³/min vzduchu ve výšce 12,2 m je dostatečně vysoká, aby se vyloučila většina hmyzu, jež létá pouze lokálně, tím dochází ke snížení práce v třídění vzorků, ale je dostatečně nízká, aby adekvátně zaujímala nejhustší vrstvu migrujícího hmyzu (Taylor & Palmer, 1972). Harrington (1996) uvádí, že byla vybrána právě tato výška (12,2 m), protože je dostatečně vysoká, aby byl vyloučen vliv místní topografie, ale dostatečně nízká, aby poskytla dostatečně velký vzorek (statisticky reprezentativní).

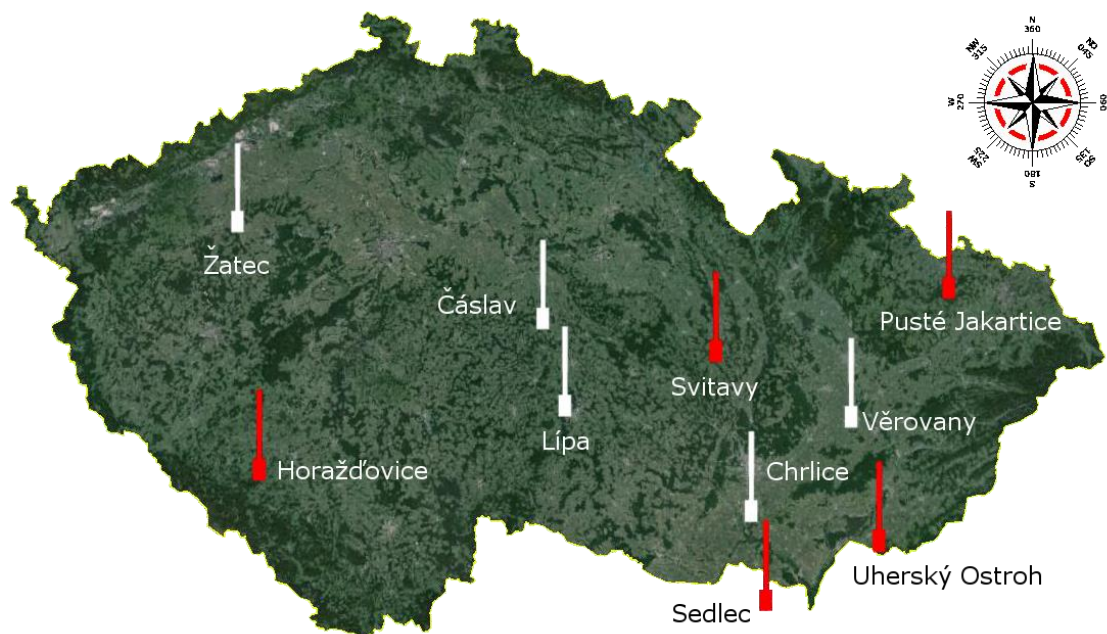
První sací past (12,2 m) začala fungovat v Rothamstedu v roce 1964 (Taylor, 1973), a to konkrétně 29. dubna (Harrington, 2014). Následně byla vytvořena síť sacích pastí první v Británii, později i v Dánsku, Nizozemsku, Belgii, Francii, Švýcarsku, Itálii, Polsku atd., což následně vedlo v roce 1980 k založení uskupení EURAPHID (Obr. 62) (experti zabývající se rychlou identifikací okřídlených mšic) na které následně navázal v roce 2000 projekt EXAMINE (společná databáze pro ukládání a načítání dat ze sítě sacích pastí a její využití pro zkoumání dopadu klimatu, využívání půdy a znečištění na dynamiku mšic (Macaulay *et al.*, 1988; Harrington, 2014). Projekt EXAMINE se ukon-

čil v roce 2003 (z nedostatku financí), ale na konferenci v Švédském Kristianstadu (2013) se předložil plán na pokračování tohoto projektu (známým pod pracovním názvem „Paul“), tentokrát již v globálnějším pojetí, tedy s novými členy jako jsou např. Čína, Jihoafrická republika či Nový Zéland (Harrington, 2014; Fryč, 2016a).

Podrobnosti o pastech nebyly nikdy dostatečně zveřejněny, aby mohly být použity pro výstavbu repliky, proto vzniklo v různých zemích značné množství variací v důsledku dostupných materiálů (Macaulay *et al.*, 1988). Na Novém Zélandě jsou používány pasti 7,5 m od roku 1981 (Teulon *et al.*, 2004; Teulon & Davidson, 2013) a ve Spojených státech pasti 8 m od roku 1983 (Allison & Pike, 1988; Quinn *et al.*, 1991). Od roku 2008 byly s odkazem na principy a konstrukci pasti v Rothamstedu (12,2 m) vyvinuty sací pasti 8,8 m, které se používají v Číně (Miao *et al.*, 2013; Qin *et al.*, 2013; Qin, 2014, osobní sdělení). Existují i větší a silnější pasti, jež byly vyvinuty pro použití na exponovaných místech, kdy hustota hmyzu je velmi nízká nebo převládá silné proudění větru (Johnson & Taylor, 1955). Mobilní sací pasti, které pracují při nízké výšce (1,5 m nebo nižší), byly v porostech použity k zachycení živých okřídlených mšic, jež byly následně testovány na přenos rostlinných virů (Plumb, 1976; Hullé, osobní sdělení).

První experimentální sací past typu Johnson-Taylor v tehdejší Československu si nechal vyrobit Dr. Holman z ČSAV dle originální konstrukce Taylora a byla umístěna v Praze na Folimance, kde fungovala cca 10 let (Fryč, 2016a). Holman využil výsledků z této experimentální pasti a inicioval na MZe projekt na vybudování celé sítě těchto pastí tak, aby byly reprezentovány hlavní pěstitelské oblasti (Fryč, 2016a). Marek a Hrubý (1991) následně vypracovali projekt stacionární monitorovací sítě pro prognózu v ochraně rostlin, který měl být vystaven ve dvou etapách a měl obsahovat až 8 sacích pastí (Obr. 4). Ucelené podklady pro prognózu škůdců může poskytnout pouze ucelená síť. Data z ucelené sítě sacích pastí, která je funkční po mnoho let (např. jako v Anglii) jasně ukazují na klimatické změny, změny životního prostředí, změny v systémech hospodaření, změny v souvislosti se změnou biodiverzity hmyzu ve využívání půdy nebo časoprostorové dynamiky (Ruszkowska, 1999; Harrington & Woiwod, 2007).

Došlo k realizaci pouze první etapy a výstavby na pěti lokalitách (Čáslav, Chrlice, Lípa, Věrovany a Žatec) v roce 1992 (Fryč, 2016a).



Obr. 4 Rozložení sacích pastí v České republice (Fryč, 2016a); bílé sací pasti byly zrealizovány, červené pasti jsou nezrealizované návrhy

Sací pasti pracují na principu vysavače (Obr. 53), který nasává aeroplankton z výšky 12,2 m a shromažďuje ho v zásobníku, odkud se v libovolných časových intervalech odebírá a kvalitativně a kvantitativně mikroskopicky zpracovává (Niedobová & Řezníčková, 2014; Fryč, 2016a). Úlovky se zachytávají do 75% etanolu denaturovaného 1% lékárenského benzínu (Rychlý, 2016). Provoz sacích pastí je každoročně zahájen 1. dubna a ukončen 30. listopadu (Fryč, 2015a, 2016a; Fryč & Rychlý, 2014, 2016; Rychlý, 2016; ÚKZÚZ, 2017). Pro zajištění přesného vzorkování je uvnitř pasti nainstalovaný otočný karusel (Obr. 54), který dle stanoveného intervalu (běžně se používá 24 hodin) otáčí vzorkovnicí (Fryč, 2016a). Vzorky se odebírají denně v 10 hod. dopoledne a při využití automatického zařízení k posunu vzorkovnic (karusel) se odběr provádí 2krát týdně – v pondělí a v pátek (Rychlý, 2016). U všech sacích pastí je zbudovaná meteorologická stanice (Obr. 52), kde jsou zaznamenávány údaje o srážkách, teplotách, vlhkosti a radiaci (Fryč, 2016a).

Zachycením vzdušného aeroplanktonu, jehož součástí jsou také mšice, lze získat s dostatečným předstihem přehled o všech druzích nalétávajících mšic, jejich vzdušné hustotě i změnách v intenzitě náletu (Marek & Hrubý, 1991; Fryč, 2016a). Sací pasti slouží k zjišťování aktivity přeletu; nemohou nahradit vizuální kontrolu napadení rostlin ani jiný monitorovací systém (žluté misky, prohlídky rostlin apod.) nutný k posouzení

účelnosti ošetření jednotlivých porostů. Plošný monitoring migrujících mšic založený na permanentním provozu stacionární sítě sacích pastí má tyto výhody:

- Na jediném zařízení lze zachytit prakticky všechny hospodářsky významné druhy mšic ohrožující kultury.
- Zařízení sbírá kompletní vzorky, tedy mrtvé i živé kusy.
- Výkonnost sacích pastí je téměř nezávislá na rychlosti větru.
- Odběr vzorků, standardního objemu, je pro danou oblast statisticky reprezentativnější nežli odpočty mšic na jednotlivých rostlinách v porostu.
- Vzorky hmyzu lze snadno dopravit do laboratoře k determinaci.
- K záchytu mšic ve vzorcích dochází podstatně dříve, nežli při přímé kontrole jejich výskytu v porostech, což umožní včasnou materiální a organizační přípravu zásahů.
- Podle charakteru náletu jednotlivých druhů mšic, lze racionálně usměrnit kontrolu jejich výskytu cíleně pouze na ohrožených plodinách a podle aktuálního prahu škodlivosti řídit zásahy na jednotlivých porostech.
- Vzorky lze přesně časově oddělovat, pomocí otočného karuselu.
- Vytvoření časových řad a sestavování prognóz letových vln.

Nevýhody těchto zařízení jsou:

- Technické potíže se zabezpečováním výroby sacích pastí (sériová výroba v tuzemsku ani v zahraničí neexistuje, řeší se improvizovaně výrobou „podle vzorku“).
- Sací pasti musí být v nepřetržitém provozu a pro případ poruchy (např. motoru) musí být pohotově k dispozici náhradní díly.
- Vysoká pořizovací cena.
- Nutnost připojení na elektrickou síť.
- Časová vzdálenost obsluhovatele nutná k zajištění každodenního odběru vzorků zachyceného hmyzu a jejich odesílání k determinaci (většinou jsou výsledky s týdenním zpožděním).
- Nároky na pracovní kapacitu při odborném zpracování vzorků.
Vzorky jsou zachycovány ve stejné výšce a na stejném místě (bohužel není podrobně prostudována a popsána metoda mobilních sacích pastí).

Rozmístění sacích pastí reprezentuje hlavní pěstitelské oblasti, které jsou shrnuty v tab. 1 (Fryč, 2015a, 2016; Fryč & Rychlý, 2014; Rychlý, 2016; Rychlý *et al.*, 2016; ÚK-ZÚZ, 2017).

Tab. 1 Rozložení sacích pastí typu Johnson-Taylor a charakteristiky stanic (Rychlý *et al.*, 2016)

Rozložení sacích pastí typu Johnson - Taylor a charakteristiky stanic									
Arrangement of Johnson - Taylor suction traps and characteristics of the locations									
Lokalita Location	Souřadnice Coordinate	Výška Altitude (m) m n m.	Teplota* Temperat. °C	Srážky** Rainfall mm	Vzdušná vzdálenost v km Air - distance in km				
					Čáslav	Chrlice	Lípa	Věrovany	Žatec
Čáslav	49°54'10.015"N 15°24'53.193"E	260	8,9	555	-	90	28	105	110
Chrlice	49°7'25.856"N 16°38'2.599"E	190	9	451	90	-	65	35	195
Lípa	49°33'22.133"N 15°32'13.146"E	505	7,5	594	28	62	-	85	130
Věrovany	49°28'24.380"N 17°16'27.069"E	207	8,7	502	105	35	85	-	210
Žatec	50°18'12.020"N 13°31'16.407"E	285	9	439	110	195	130	210	-

Vysvětlivky: *dlouhodobá průměrná teplota t30 a ** dlouhodobý průměrný úhrn srážek s30 (1972-2002)

3.2.2 Lambersovy misky

Konkrétní nálet mšic do množitelských porostů brambor je sledován pomocí žlutých misek typu Lamberse (Obr. 58 – 61) (Boiteau, 1990; Rasocha *et al.*, 2007). Lambersovy misky (2 na každé lokalitě) se umístí do porostu vzcházejících brambor (Obr. 59) na dvě strany pozemku, min. 20 m od okraje. Po celou dobu sledování je pomocí posuvných stojanů udržována poloha misky 10 cm nad vrcholky rostlin (Obr. 61). Do misky naplněné po okraj žluté barvy vodou se přidá několik kapek saponátu pro snížení povrchového napětí (Obr. 58) (Rasocha, 1999; Fryč, 2016c).

Kontrola Lambersových misek dle Rasochy (1999) probíhá 3x týdně (pondělí, středa, pátek), pokud možno ve stejnou dobu tak, že se obsah misky vypustí výlevkou přes husté síto. Diagnostická laboratoř Opava provádí kontrolu Lambersových misek 2x týdně (pondělí a čtvrtek) (Fryč, 2016c). Zachycený hmyz (Obr. 60) je přenesen do vzorkovnice a zalit lihem (pro zakonzervování vzorku), následně je vzorek odeslán do Diagnostické laboratoře Opava.

Lambersova miska má dle Rasochy (1999) standardizované rozměry: dno 49,5 × 32,5 cm; stěny misky vysoké 8 cm, napojené ke dnu v úhlu 65°; v jednom roku dna výlevka o Ø 2 cm, 4 cm dlouhá; ve dvou protilehlých stěnách otvory o Ø cca 3 cm uzavřené hustou přiletovanou sítkou pro odtok přebytečné (srážkové) vody. Dno a stěny mis-

ky uvnitř do výšky 5 cm jsou natřeny žlutou barvou (bohužel není stanoven odstín), jinak je celá miska černá. Největších úspěchů v odchytu hmyzu Mörickeho žlutými miskami je barvou RAL 1018 (zinková žlutá) (Bogusch, osobní sdělení). Boiteau provedl (1990) laboratorní a polní srovnání čtyř různých druhů misek (různé velikosti a barva [žlutá × zelená]) aby posoudil jejich účinnost. Výsledky podporují teorii, že úroveň odchycených mšic na jednotku plochy je nezávislá na velikosti pasti, ale roli zde hraje barva.

Výhody Lambersových misek: nízká pořizovací cena; podle umístění v cíleném porostu, lze očekávat většinou určité spektrum druhů (snadnější a rychlejší determinace); libovolné umístění (výška, lokalita aj.); zachycuje i jiné druhy ve velkém množství; jednoduchá údržba a obsluha, podle potřeby jen plnit vodou a smáčením.

Nevýhody Lambersových: množství záchytu je vysoce ovlivněno rychlostí větru; každý hmyz preferuje jinou barvu a odstín (po několika letech barva bledne a může docházet k nižší intenzitě náletu); vodní odraz hladiny může ovlivnit změnu chování hmyzu (barva misky může být přes vrstvu kapaliny zkreslená); nutná pravidelná kontrola misky (zloději, negativní vlivy počasí aj.); počasí má vliv na obsah tekutiny v misce (při suchém počasí miska vysychá, při deštivém počasí se miska vyplaví a při větrném počasí se miska převrhne); umístění misky může vadit přejezdu vozidel v porostech (vozidla s nízkou výškou aj.), dochází k převržení misek vibracemi nebo přímým kontaktem se strojem; častá přítomnost prachu, hlíny, písku a dalších nečistot, které ztěžují zpracování vzorku a snižují jeho životnost.

3 CÍL PRÁCE

Cílem závěrečné práce bylo

- podle shromážděných údajů ze sací pasti vyhodnotit letovou aktivitu mšice broskvoňové na lokalitě Lípa u Havlíčkova Brodu za 24 let, od roku 1993 do roku 2016
- posoudit vliv klimatických faktorů na kolísání početnosti mšice broskvoňové

4 MATERIÁL A METODIKA

4.1 Charakteristika studijní plochy

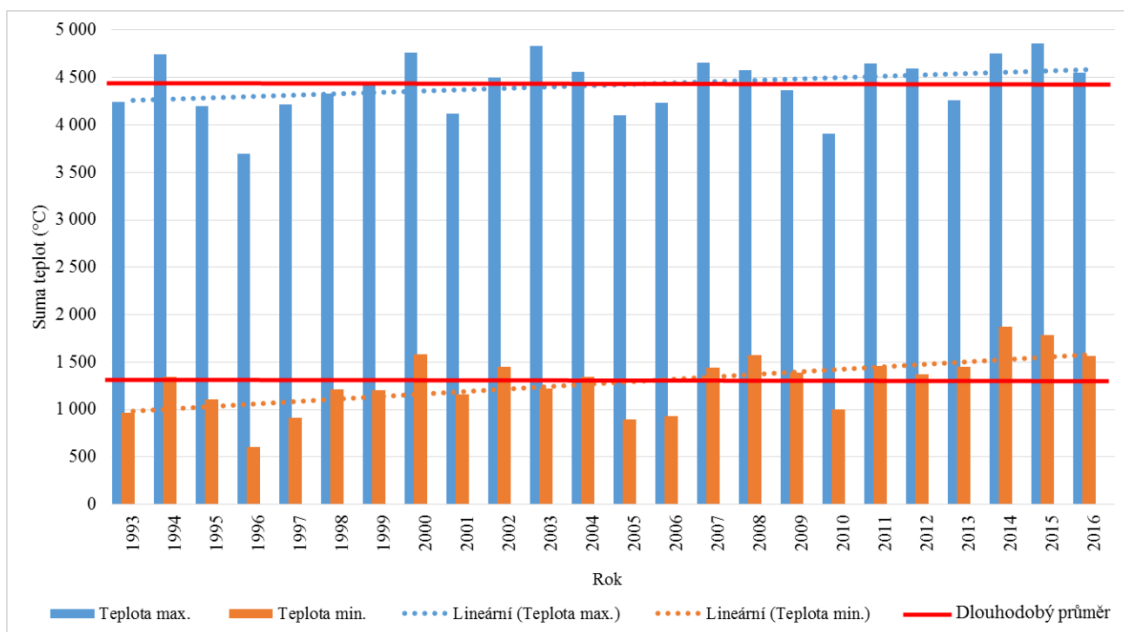
Letová aktivita mšice broskvoňové byla hodnocena na lokalitě Lípa u Havlíčkova Brodu, která odpovídá bramborářské výrobní oblasti. Charakteristika bramborářské výrobní oblasti dle Kostelánského (1997) je shrnuta v Tab. 2.

Tab. 2 *Charakteristika bramborářské výrobní oblasti (Kostelánský, 1997)*

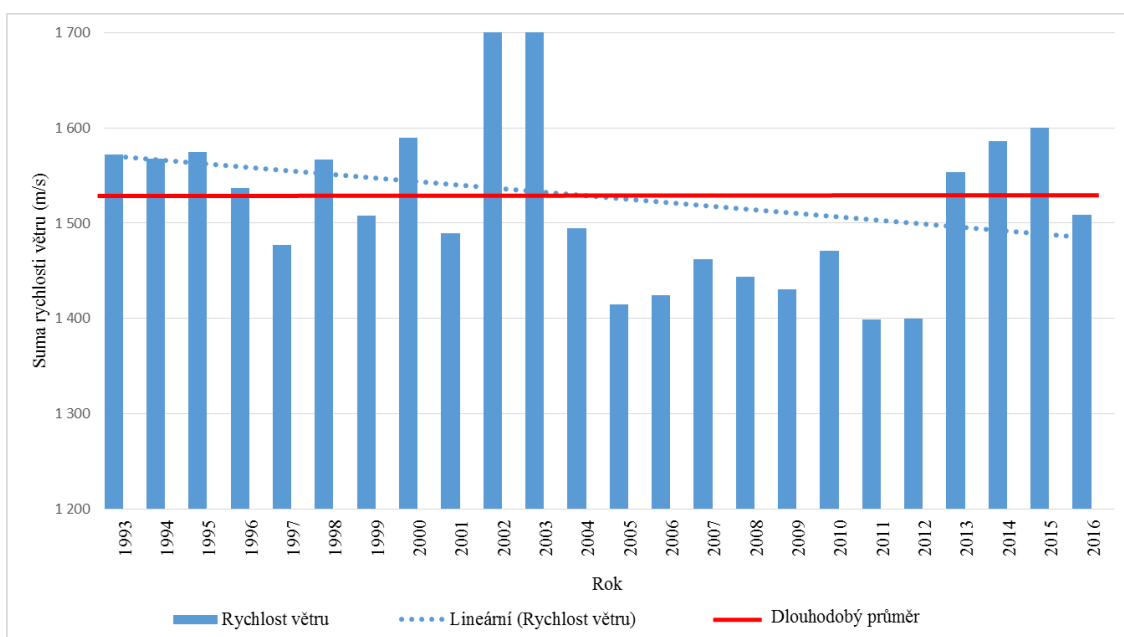
Charakteristika	Bramborářská výrobní oblast
Reliéf terénu	středně zvlněný až silně zvlněný
Nadmořská výška	400 - 650 m n m.
Průměrná roční teplota	5 - 8 °C
Průměrné roční srážky	550 - 900 mm
Výskyt suchých vegetačních období	5 - 30 %
Stupeň zornění	větší než 60 %
Zastoupení trvalých kultur	2,5 - 3 %
Lesnatost	střední až vysoká
Hlavní zemědělské plodiny	konzumní, průmyslové a sadbobé brambory, krmné obilniny, řepka, len

4.2 Meteorologické údaje

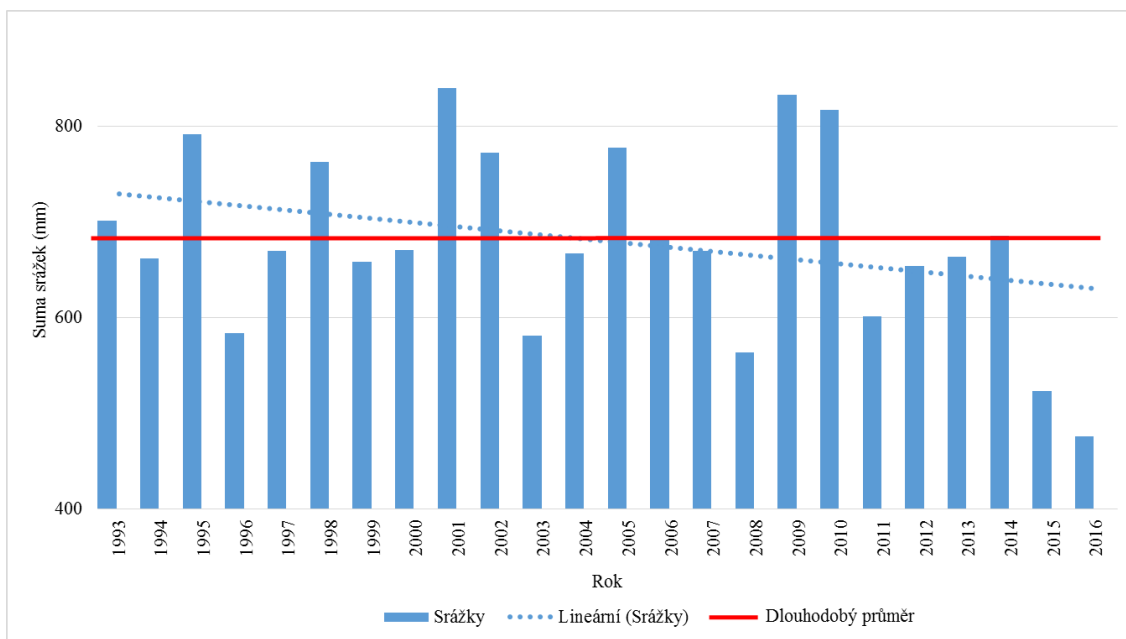
Meteorologické údaje jsou převzaty z meteorologické stanice ČHMÚ (2017) Příbrav (49°35'25" N 015°45'45" E) pro jejich delší časovou řadu a více hodnocených veličin. Získané údaje byly zpracovány jako roční sumy dat o teplotě, rychlosti větru, srážkách a tlaku v rozmezí let 1993 – 2016 (Obr. 5 – 8).



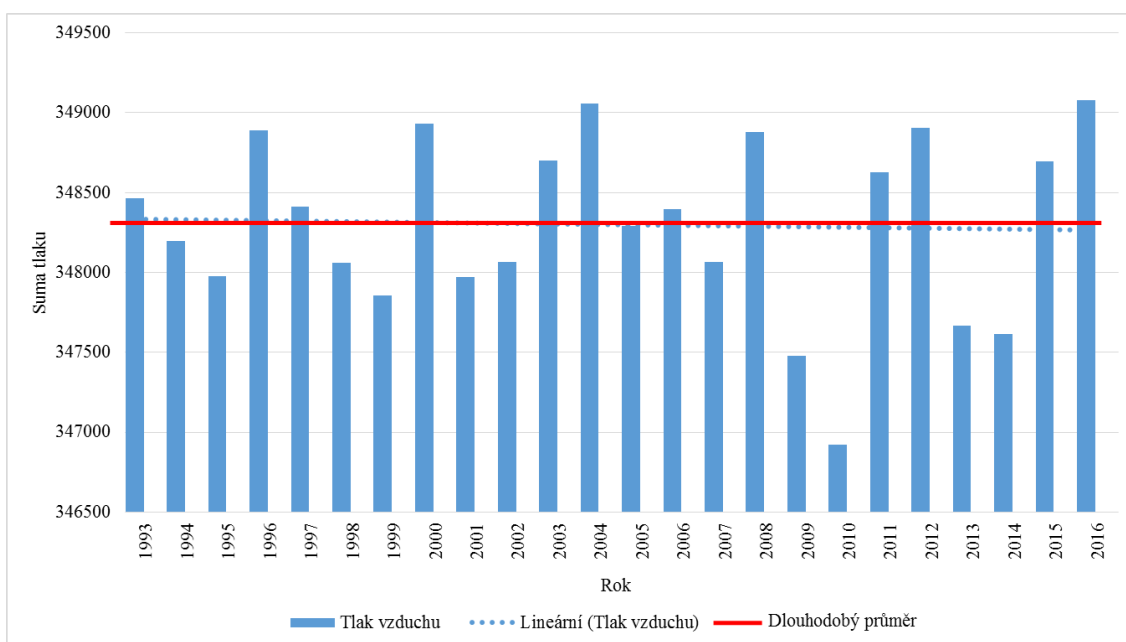
Obr. 5 Roční suma teplot v letech 1993 – 2016 v ČHMÚ Přibyslav u Havlíčkova Brodu



Obr. 6 Suma rychlosti proudění větru v letech 1993 – 2016 v ČHMÚ Přibyslav u Havlíčkova Brodu



Obr. 7 Suma úhrnu srážek v letech 1993 – 2016 v ČHMÚ Příbryslav u Havlíčkova Brodu



Obr. 8 Suma atmosférického tlaku v letech 1993 – 2016 v ČHMÚ Příbryslav u Havlíčkova Brodu

4.3 Analýza dat

Letová aktivita mšice broskvoňové byla hodnocena v časovém období od roku 1993 do roku 2016 (24 let). Záměrně byl vynechán rok 1992, tedy první rok fungování sacích pastí v České republice, a to z důvodu nekontinuálního odchytu mšic v tomto roce (výstavba pastí probíhala postupně během celého roku 1992). Veškerá data odchytnů mšic

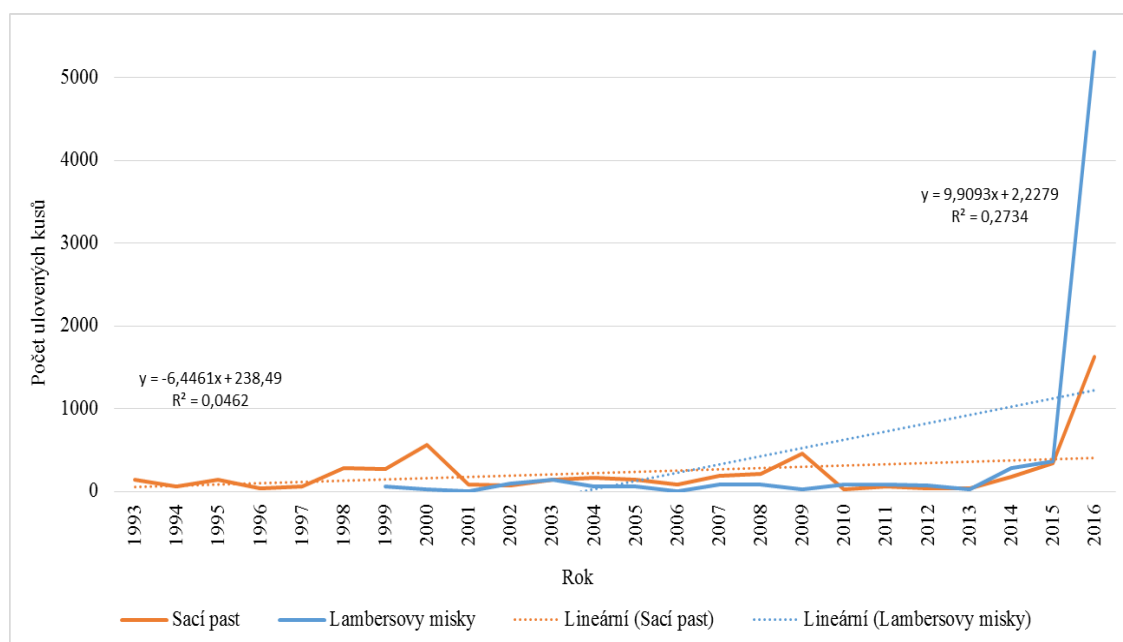
jsou převzata z ÚKZÚZu a bývalé SRS. Odchyty v jednotlivých týdnech a letech ze sací pasti jsou uvedeny samostatně pro samičky, samečky a souhrnně v tabulkách 3, 4 a 5 umístěných v příloze (prázdná políčka znamenají, že sací past měla výpadek nebo poruchu). Pro účely porovnání letové křivky mšice broskvoňové byla přidána také data z Lambersových misek v porostech sadbových brambor od roku 1999 do roku 2016, které jsou v tabulce 6 (prázdná políčka znamenají, že sledování Lambersovými miskami začalo, ale na této lokalitě ještě nebyly misky nainstalovány). Grafické srovnání letu mšic v sací pasti a Lambersových miskách s dlouhodobými průměry v jednotlivých letech je znázorněno na obrázcích 15 – 38 v příloze.

5 VÝSLEDKY A DISKUZE

Výskyt mšic v jednotlivých letech je závislý především na průběhu povětrnostních podmínek (Fryč & Rychlý, 2016). Letová aktivita samic (Tab. 3) probíhá během roku ve dvou vlnách. Porovnáním údajů lze stanovit, že jarní migrace začíná průměrně 20. týdnem. Vrcholy jarních přeletů nastávají obvykle v rozmezí 23. – 31. (průměr 28.) týdne (záleží na povětrnostních podmínkách daného roku). Nejvýznamnější a nejpočetnější vrcholy jarní migrace jsou ročníky 2016 (vrchol nastává již během 23. týdne), 1998 (26. týden, nejsilnější vrchol jarní migrace vůbec), 2015 (trojitý vrchol 27. – 29. týden, bez málo zjevného maxima) a 1993 (31. týden, velmi pozdní vrchol jarní migrace). Tato migrace souvisí především se sekundárními přelety v rámci letních hostitelů (Fryč & Rychlý, 2016). Poté nastává letní letový útlum vyvolaný vyššími teplotami, popřípadě srážkami, kdy během 34. týdne let dosáhne svého minima. Následná podzimní letová vlna začíná již během 35. – 36. týdne a průměrně kulminuje během 35. týdne. Nejvýznamnější a nejpočetnější vrcholy podzimní migrace jsou ročníky 1999 (migrace kulminuje již během 38. týdne), 2016 (dvojitý nejsilnější vrchol, 39. a 41. týden), 2000 (40. týden) a 2009 (41. týden). Tato letová vlna je vyvolána přesunem mšic z letních hostitelů na hostitele zimní (Fryč & Rychlý, 2016). Letová aktivita samců (Tab. 4) se odehrává pouze na podzim a začíná přelety 39. týdnem, vrcholí během 43. týdne a let se ukončuje zpravidla v 46. týdnu. Nejvýznamnější a nejpočetnější vrcholy této migrace jsou ročníky 2009 (41. týden, nejsilnější migrace samců) a 1999 (43. týden).

Srovnání souhrnných úlovek mšice broskvoňové mezi sací pastí a Lambersovými miskami je znázorněno na obr. 9. Obě křivky mají společný vzrůstající trend, zapříčiněný především početnými odchvy z posledních let monitoringu. Z dlouhodobého hlediska lze rozeznat u záchytů v sací pasti tři období silného přeletu, roky 2000, 2009 a 2016 (obr. 22, 31 a 38). Pro všechny tyto ročníky platí, že jarní migrace byla daleko slabší než migrace podzimní. Vrcholy nastávají během 40. nebo 41. týdne a následně počet odchycených mšic prudce klesá. Povětrnostní podmínky během vrcholů jsou rozdílné, nelze tudíž jednoznačně ukázat na některý společně působící faktor. Rok 2000 byl nadprůměrný teplotně (Obr. 5), sumou rychlosti proudění větru (Obr. 6), ale také vysokou sumou atmosférického tlaku (Obr. 8), což souvisí s podprůměrnými srážkami (Obr. 7). Všechny tyto faktory se podílely na vysokém podzimním přeletu, také existuje jistá pravděpodobnost, že mšice mohly migrovat díky silnému proudění větru z jiných lokalit. Rok 2009 byl teplotně rozkolísaný (Obr. 5). Podprůměrná byla suma rychlosti prou-

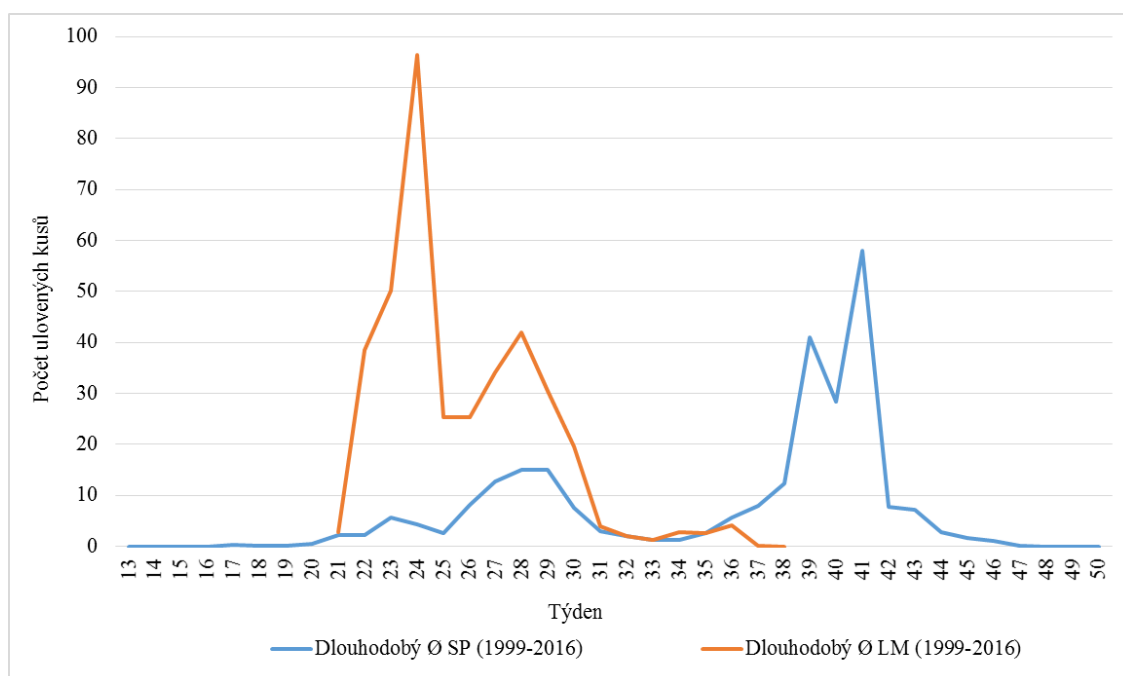
dění větru (Obr. 6) a suma atmosférického tlaku (Obr. 8), ale významné byly v tomto roce vysoce nadprůměrné srážky (Obr. 7). Tyto údaje svědčí o nepříznivém vývoji povětrnostních podmínek pro let mšic, jakmile se tedy objevilo vhodné letové okno, nastala mohutná podzimní migrace. Rok 2016 byl teplotně nadprůměrný (Obr. 5), stejně tak i sumou atmosférického tlaku (Obr. 8). Suma rychlosti proudění větru (Obr. 6) byla podprůměrná a suma srážek (Obr. 7) byla rekordně nízká. Tyto podmínky jsou velmi vhodné k migraci, což se potvrdilo vysokým podzimním přeletem. Záchyty v Lambersových miskách jsou až do roku 2014 celkem málo početné (Tab. 6), ale následně se jejich stav prudce navyšuje. Je to zapříčiněno hlavně tím, že od roku 2014 jsou pravidelně sledovány velmi početné kolonie mšice broskvoňové na porostech řepky olejky a hořčice určené na zelené hnojení (ÚKZÚZ, 2017). Obecně se přikládá nárůst početnosti v posledních letech uplynulým mírným zimám a příznivým podmínkám pro množení mšic během vegetačního období. Povětrnostní podmínky od roku 2014 do 2016, mají velice podobný charakter. Teplotně bylo nadprůměrně (Obr. 5), stejně tak i sumou rychlosti proudění větru (Obr. 6) či sumou atmosférického tlaku (Obr. 8). Nízké byly pouze úhrny srážek (Obr. 7). S vysokou sumou rychlosti proudění větru také existuje vysoká pravděpodobnost, že mšice mohly migrovat z jiných lokalit.



Obr. 9 Srovnání souhrnných úlovků *Myzus persicae* mezi sací pastí a Lambersovými miskami v lokalitě Havlíčkův Brod v letech 1993 – 2016 s vyjádřením jejich trendů

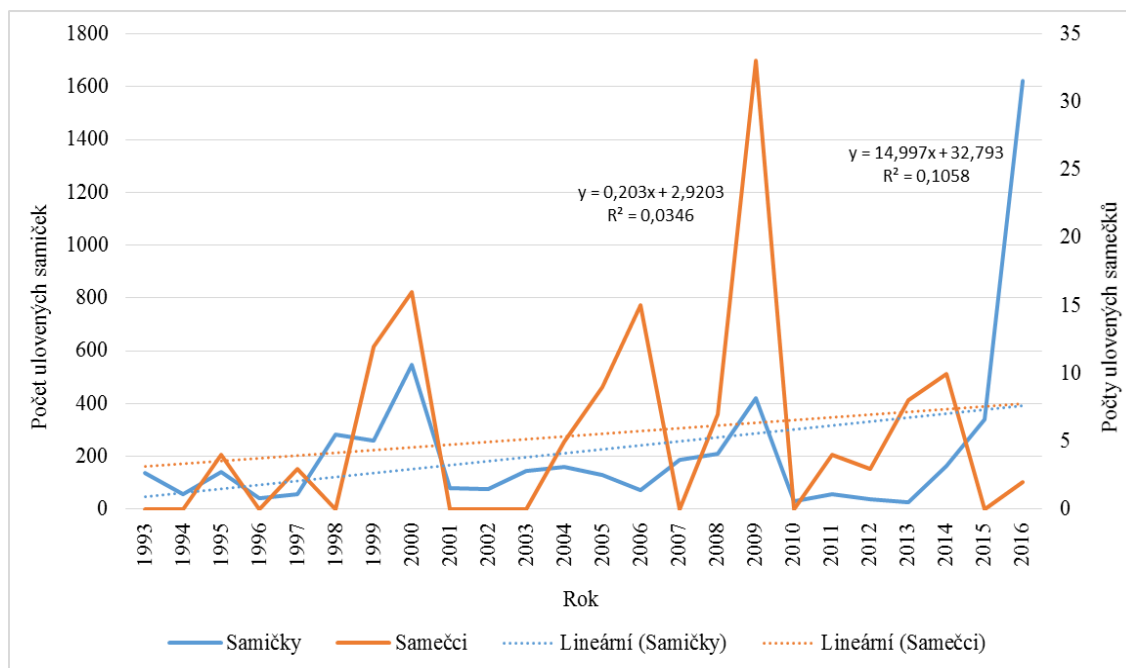
Srovnání souhrnných dlouhodobých průměrů mšice broskvoňové mezi sací pastí a Lambersovými miskami je znázorněno na obr. 10. Sací past má fungovat pro účely

prognózy, kdežto Lambersovy misky pro účely signalizace. Z grafu vyplývá, že dlouhodobé průměry u sací pasti se projevují dříve než záchyty v Lambersových miskách. Tato situace je podepřena i v současnosti používanou metodou prognózy pro sací pasti, ale je v rozporu se záchyty z let 1999, 2002, 2005, 2009, 2010 a 2016 (Obr. 21, 24, 27, 31, 32 a 38), kdy záchyty v miskách byly učiněny dříve, než došlo k přeletům nebo byly učiněny současně. Mohly za to mírné zimy, které umožnily přežití jedinců, kteří se v příznivém jarním období rychle rozmnožili. Tím přezimující jedinci předběhli samičky vyvíjející se z přezimujících vajíček (holocyklické). I když teploty v těchto letech byly pro přezimující jedince mnohdy nepříznivé, mšice broskvoňová dokáže přezimovat bez významné úmrtnosti 7 – 10 dnů při teplotě 5 °C (CABI, 2016), a tato podmínka splněna často nebyla. Nedostatkem Lambersových misek je, že odchyt v miskách zachycuje pouze letovou aktivitu mšic, která je více závislá na podmínkách pro let než na populační hustotě (Kocourek & Beránková, 1994). Podporuje to tedy práci, kterou provedl Boiteau (1990), který srovnával čtyři různé typy žlutých misek mezi sebou v porostech bramboru, aby posoudil jejich účinnost v odchytu absolutní hodnoty mšic. Výsledky jsou v rozporu s hypotézou, že by Lambersovy misky měly sloužit jako nezáujatá metoda.



Obr. 10 Srovnání souhrnných dlouhodobých průměrů *Myzus persicae* mezi sací pastí (SP) a Lambersovými miskami (LM) na lokalitě Havlíčkův Brod z let 1999 – 2016

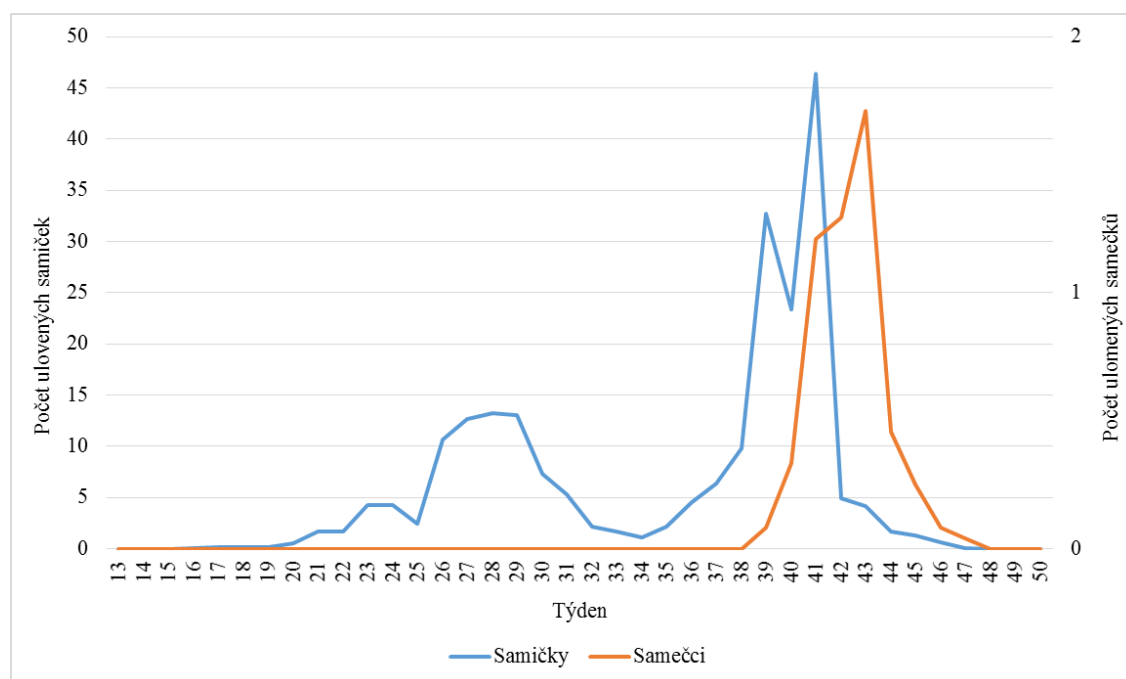
Srovnání dlouhodobých úlovků samiček a samečků je znázorněno na obr. 11. Pro lepší znázornění byly hodnoty početnosti samečků umístěny na vedlejší osu. Srovnáním obou os lze vyzorovat částečnou podobnost. Nejvýznamnější shodné vrcholy jsou v letech 2000 a 2009. Podobně je tomu při poklesu početnosti, např. roce 2001 nebo 2010. Povětrnostní podmínky během vrcholů 2000 a 2009 jsou naprosto rozdílné, takřka ve všech sledovaných parametrech. V období recese, jsou si již parametry velmi podobné, a to podprůměrnou sumou teplot (Obr. 5), nízkou sumou rychlosti proudění větru (Obr. 6), nízkou sumou atmosférického tlaku (Obr. 8) či vysokým úhrnem srážek (Obr. 7). V posledních letech mírné zimy zapříčinily extrémní přelety samiček, kdežto vývoj samců je nepatrný. Předpokládá se, že to jsou zčásti nevymrzlé anholocyklické samičky a zčásti samičky, které během roku mohly migrovat vzdušnými proudy ze vzdálených lokalit s mírnou zimou. Tyto početné populace jsou od roku 2014 pravidelně sledovány v početných koloniích na brukvovitých plodinách (jedná se zejména o řepku olejku) (ÚKZÚZ, 2017). Tento předpoklad je podepřen vysokou sumou rychlosti proudění větru (Obr. 6) právě v těchto letech. Početnost samců je úměrná množství samiček při holocyklickém vývoji. To znamená, že pokud převládají anholocyklické samičky (nemají již holocyklický vývoj), vývoj samců bude minimální pro nedostatek holocyklických samiček. Tento efekt se projevuje po řadě mírných zim, kdy nedochází k vymrzání jedinců. Bell (osobní sdělení) předpokládá, že pokud ve vývoji dojde ke ztrátě holocyklické, jedná se o trvalý stav. Vnitřní dlouhodobá dynamika je v mnoha oblastech dosud málo prozkoumána, a proto je třeba dalšího studia.



Obr. 11 Srovnání úlovků samiček a samečků *Myzus persicae* pomocí sací pasti v lokalitě Havlíčkův Brod mezi roky 1993 – 2016 s vyjádřením jejich trendů

Srovnání dlouhodobých průměrů samiček a samečků je znázorněno na obr. 12. Pro lepší pochopení se hodnoty samečků umístily na vedlejší osu. Z grafu je patrné, že samičky mívají do roka dvě letové vlny (výjimka v roce 1996, obr. 18), kdy podzimní bývá (obvykle) silnější než jarní. Na obr. 15, 20, 24, 25 a 38 (tedy roky 1993, 1998, 2002, 2003 a 2016) lze vypořadovat také trendy, kdy převládají silnější jarní přelety. Samečci mají pouze letovou vlnu podzimní (vychází to z jejich bionomie). Početně je migrace samiček vždy bohatší než migrace samečků. Komparací os lze vypořadovat také časový odstup těchto dvou přeletů, který je rozdílný v průměru o dva týdny. Tento časový posun je zcela přirozený jev a bývá způsoben celou řadou faktorů. Provedené experimenty na mšicích ukázaly, že na vývoj okřídlených samiček má vliv fotoperioda, velikost populace, teplota a kvalita živné rostliny (Barro, 1992). Tedy, že vývoj okřídlených morf je fenotypový rys, který je chápán jako reakce na nepříznivé podmínky (Müller *et al.*, 2001). Vysoké teploty potlačují vývoj okřídlených generací, která může být, ale překonána vysokou početností v kolonii. Teplota tedy ovlivňuje vývoj okřídlených forem spíše nepřímo (Barro, 1992). Zhoršená výživa hostitelských rostlin vede ke zvýšené produkci okřídlených forem, ale nemusí tomu tak být vždy, zvláště když je kvalita hostitelské rostliny mimořádně špatná. Obzvláště u *Myzus persicae* se to zdá být významné ve vztahu k vývoji okřídlených forem (Müller *et al.*, 2001). V současné době také existuje stále více důkazů o interakci s jinými organismy, které mohou také vyvolat

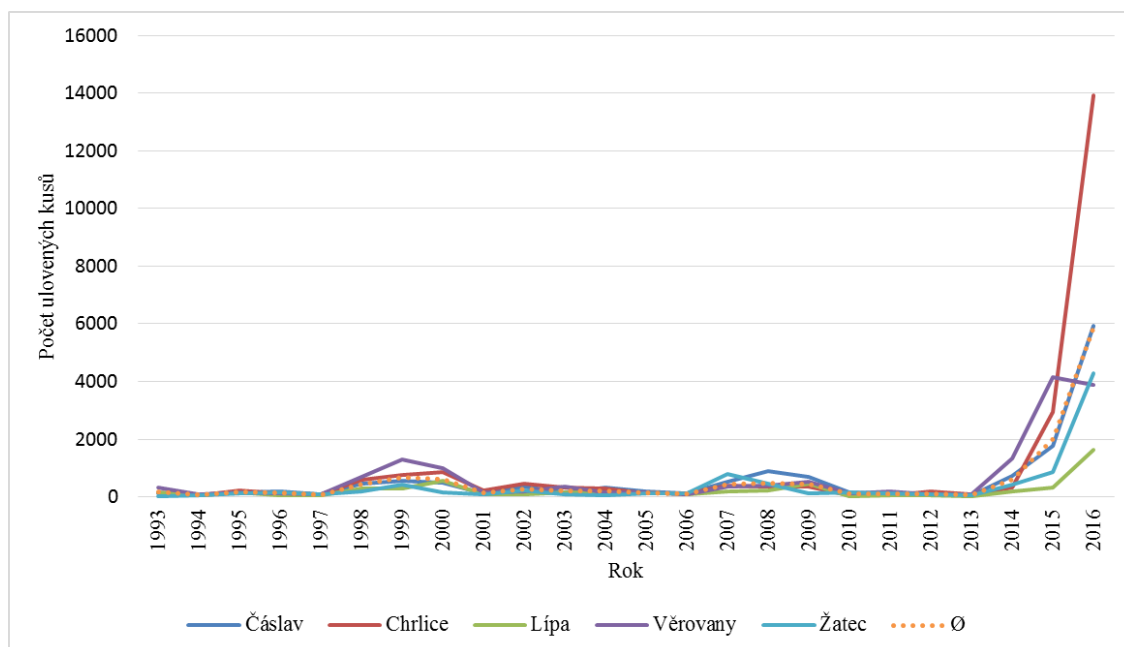
vývoj okřídlených forem. V případě přirozených nepřátel, to může být považováno i za formu obrany. Vývoj křídel může také působit jako prostředek pro přenos rostlinných virů nebo houbových patogenů (Müller *et al.*, 2001). Vývoj samců je zapříčiněn délkou světelného dne, teplotou či změnou stavu živné rostliny (Havelka, osobní sdělení). Sexuální fáze cyklu je dána geneticky, ale poměr pohlaví je již řízen fyziologicky. Dochází k tomu zejména za vysokých nebo nízkých teplot (ačkoliv během dlouhé fotoperiody tomu tak není), kdy je vývoj samců inhibován (Lees, 1959).



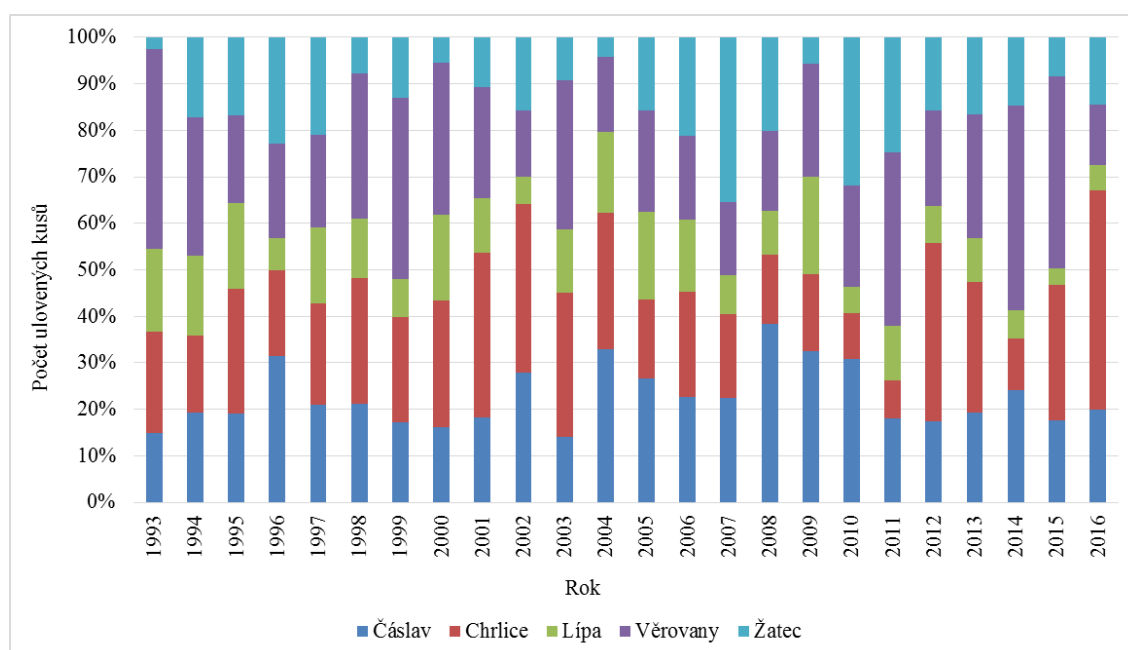
Obr. 12 Srovnání dlouhodobých průměrů samiček a samečků *Myzus persicae* v lokalitě Havlíčkův Brod mezi roky 1993 – 2016 z výsledků sledování pomocí sací pasti

Myzus persicae zaujímá z celkového odchyceného množství ulovených mšic v Anglii 3,9 % (Harrington & Gibson, 1989). V podmínkách České republiky je to průměrně 1,01 % a na sledované lokalitě, tedy v Lípě u Havlíčkova Brodu 1,36 %. Z uvedených výsledků (Tab. 3 a 5), ale vyplývá, že situace se za poslední dva sledované roky výrazně změnila, a to nejenom v Lípě (Obr. 13 a 14). V roce 2015, bylo z celkového množství odchycených mšic zastoupení mšice broskvoňové 9,67 % (Lípa 2,92 %) a v roce 2016 vzrostlo na 22 % (Lípa 7,58 %). Největšího procentuálního růstu ovšem došlo na stanici Chrlice v roce 2016, a to na 35,69 %. Bylo to způsobeno zejména extrémním přeletem 15. října (41. týden), odchyceno bylo během tohoto dne 8.595 ks samiček, což se jedná o nejsilnější odchyt ze všech sledovaných druhů v historii monitorování v ČR (1992 – 2016). Odchyty mšice broskvoňové v Lípě jsou dlouhodobě nej-

méně početné. Je to způsobeno extrémnějšími klimatickými podmínkami (Tab. 1), kdy stanice Lípa, má nejvyšší nadmořskou výšku, nejnižší průměrnou teplotu a nejvyšší průměrné srážky.



Obr. 13 Srovnání souhrnných úlovků *Myzus persicae* v letech 1993 – 2016 mezi všemi sacími pastmi a jejich průměrem



Obr. 14 Srovnání souhrnných úlovků *Myzus persicae* v letech 1993 – 2016 mezi všemi sacími pastmi (%)

6 ZÁVĚR

Cílem práce bylo posoudit vliv ekologických faktorů na kolísání početnosti mšice broskvoňové na lokalitě Lípa u Havlíčkova Brodu pomocí sací pasti. Na základě zjištěných výsledků, lze učinit tyto závěry:

Hodnoty odchyty mšic ze sací pasti není vhodné používat pro prognózu samostatně, obzvláště u porostů sadbových brambor, tedy přesně v lokalitě kde je past umístěna. Nedostatkem sací pasti je neschopnost brzkého záchytu přezimujících jedinců po mírných zimách. Proto byla tato data rozšířena o údaje z Lambersových misek. Nedostatkem Lambersových misek je, že zachycují pouze letovou aktivitu, která je více závislá na podmínkách pro samotný let než na populační hustotě. Proto je nutné umístit Lambersovy misky do porostů sadbových brambor ještě dříve, než tyto porosty začnou vzcházet, aby byli detekováni přezimující jedinci a mohla být včas aplikována insekticidní ochrana kultur. Spojením těchto metod, lze získat informace k předpovědi vývoje mšic nebo k určení stupně jejich výskytu, či ke zjištění termínů hromadných přeletů v kritickém období (jaro).

Získaná data potvrzují, že souhrnné úlovky mšice broskvoňové v sací pasti a Lambersových miskách mají vzrůstající trend, obzvláště v posledních letech monitoringu. Tato situace je zapříčiněna patrně velmi vysokou početností na porostech řepky olejky a hořčice v uplynulých mírných zimách, příznivými podmínkami pro množení mšic během vegetačního období a vysokou sumou rychlosti proudění větru. Tento stav není vázán pouze na lokalitu Lípa, ale projevuje se u všech stanic. V regionech, kde bylo omezeno pěstování letních hostitelů, lze předpokládat zvýšený výskyt na dalších zemědělských plodinách.

Po řadě mírných zim je pravděpodobné, že se početnost samců bude snižovat. Má to spojitost s anholocyklickým vývojem. V jarním období se přezimující (anholocyklické) samičky prosazují dříve než holocyklické samičky. Nižší početnost holocyklických samiček může mít návaznost na vývoj samců.

Vývoj okřídlených generací (samiček i samečků) je vyvolán vnějšími i vnitřními faktory, fotoperiodou, teplotou, stavem živné rostliny, početností v kolonii či stavem přirozených nepřátel. Mezi letem samiček a samečků existuje časová prodleva, která je vysvětlitelná právě jako reakce na stresový podnět, což lze chápat jako přirozený stav.

Řada faktorů, které působí na let mšic, zůstává dosud skryta nebo je prozkoumána jen povrchně, proto je potřeba dalšího studia v této oblasti. Je třeba se zaměřit na to, v jaké míře a jak dlouho mohou tyto faktory působit.

7 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- ALLISON D., PIKE K. S. (1988): An inexpensive suction trap and its use in an aphid monitoring network. *Journal of Agricultural Entomology*, 5 (2): 103-107.
- BARRO P. J. De (1992): The role of temperature, photoperiod, crowding and plant quality on the production of alate viviparous females of the bird cherry-oat aphid, *Rhopalosiphum padi*. *Entomologia experimentalis et applicata*, 65 (3): 205-214.
- BERÁNKOVÁ J., KOCOUREK F. (1989): Životní cyklus mšice broskvoňové, *Myzus persicae* (Sulzer). *Ochrana Rostlin*, 25 (4): 279-288.
- BLACKMAN R. L. (1974): *Aphids*. Ginn, 175 s.
- BLACKMAN R. L. (1987): Morphological discrimination of a tobacco-feeding form from *Myzus persicae* (Sulzer) (Homoptera: Aphididae), and a key to New World *Myzus* (Nectarosiphon) species. *Bull. Ent. Res.*, 77: 713-730.
- BLACKMAN R. L., EASTOP V. F. (2000): *Aphids on the world's crops: an identification and information guide*. Wiley, 466 s.
- BLACKMAN R. L., EASTOP V. F. (2008): *Aphids on the world's herbaceous plants and shrubs*. Wiley, 1460 s.
- BOITEAU G. (1990): Effect of trap color and size on relative efficiency of water-pan traps for sampling alate aphids (Homoptera: Aphididae) on potato. *Journal of economic entomology*, 83 (3): 937-942.
- CABI (2016): *Myzus persicae* (green peach aphid). Dostupné na: <http://www.cabi.org/isc/datasheet/35642>, [navštíveno 2016_02_08]
- CORNELL UNIVERSITY (2016): Insect Sampler. Dostupné na: http://golondrinas.cornell.edu/Data_and_Protocol/InsectSampling.html, [navštíveno 2016_02_19]
- ČHMÚ (2017): Historická data meteorologické stanice Přebyslav. Dostupné na: <http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/denni-data#>, [navštíveno 2017_15_03]
- EDWARDSON J. R., CHRISTIE R. G. (1991): *CRC handbook of viruses infecting legumes*. CRC Press, 504 s.
- EMDEN H. F. V., EASTOP V. F., HUGHES H. D., WAY M. J. (1969): The ecology of *Myzus persicae*. *Annual Review of Entomology*, 14: 197-270.
- FAUNA EUROPAEA (2016): *Myzus (Nectarosiphon) persicae* Sulzer, 1776. Dostupné na: http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/fe78e256-2c19-4d1e-9c04-01a3ea7be425 [navštíveno 2016_05_06]

- FRITZSCHE R., KARL E., LEHMANN W., PROESELER G. (1972): *Tierische Vektoren pflanzenpathogen Viren*. VEB Gustav Fischer Verlag, 521 s.
- FRYČ D. (2014): Nálety mšic do sacích pastí Johnson-Taylor v roce 2014. *Agromanuál*, 11-12: 36-39.
- FRYČ D. (2015a): *Mšice na bramborách: Výskyt, význam, škodlivost a ochrana proti nim*. ÚKZÚZ, 41 s.
- FRYČ D. (2015b): Mšice: hrozba, nebo obnovitelný zdroj? *Včelařství*, únor: 44-45.
- FRYČ D. (2016a): Monitorování letové aktivity mšic v ČR. *Rostlinolékař*, 3: 34-35.
- FRYČ D. (2016b): *Mšice a mšičky na lesních dřevinách*. ÚKZÚZ, 157 s.
- FRYČ D. (2016c): *Návod k obsluze Lambersových misek*. ÚKZÚZ, N-281002-02, 2 s.
- FRYČ D., RYCHLÝ S. (2014): *Mšice: Malý atlas do ruky, 1. díl*. ÚKZÚZ, 39 s.
- FRYČ D., RYCHLÝ S. (2016): *Mšice: Malý atlas do ruky, 3. díl*. ÚKZÚZ, 33 s.
- HARRINGTON R. (1996): Aphids: falling into the trap. *British Sugar Beet Review*, 64 (2): 40-43.
- HARRINGTON R. (2014): The Rothamsted Insect Survey strikes gold. *Antenna*, 38: 159-166.
- HARRINGTON R., GIBSON R. W. (1989): Transmission of potato virus Y by aphids trapped in potato crops in southern England. *Potato Res.*, 32: 167-174.
- HARRINGTON R., WOIWOD I. (2007): Foresight from hindsight: The Rothamsted Insect Survey. *Outlooks on Pest Management*, 18 (1): 9-14.
- HEIE O. E. (1994): *The Aphidoidea (Hemiptera) of Fennoscandia and Denmark. V, Family Aphididae, Part 2 of Tribe Macrosiphini of Subfamily Aphidinae*. Vinderup and Leiden, 242 s.
- HOLMAN J. (2009): *Host Plant Catalog of Aphids*. Springer, 1140 s.
- HOWLING G. G., BALE J. S., HARRINGTON R. (1994): Effects of extended and repeated exposures to low temperature on mortality of the peach-potato aphid *Myzus persicae*. *Ecological Entomology*, 19 (4): 361-366.
- HRUDOVÁ E. (2007): Saví škůdci polních plodin (2. část): Škůdci okopanin a chmele. *Agromanuál*, 6: 39-42.
- HRUDOVÁ E., TÓTH P., SEIDENGLANZ M. (2015): Rezistence mšic vůči insekticidům (3. díl). *Agromanuál*, 9-10: 26-27.
- JACKY F., BOUCHERY Y. (1983): *Atlas des formes ailées des espèces courantes de pucerons*. INRA, 48 s.

- JOHNSON C. G. (1957): The distribution of insects in the air and the empirical relation of density to height. *The Journal of Animal Ecology*, 26: 479-494.
- JOHNSON C. G., TAYLOR L. R. (1955): The development of large suction traps for airborne insects. *Annals of Applied Biology*, 43 (1): 51-64.
- KENNEDY J. S., DAY M. F., EASTOP V. F. (1962): *A Conspectus of aphids as Vectors of Plant Viruses*. Commonwealth Institute of Entomology, 114 s.
- KIM H., LEE S., JANG Y. (2011): Macroevolutionary Patterns in the Aphidini Aphids (Hemiptera: Aphididae): Diversification, Host Association, and Biogeographic Origins. *PloS one*, 6 (9): 1-17.
- KOCOUREK F., BERÁNKOVÁ J. (1994): Monitorování a prognóza výskytu mšic na cukrovce. *Listy cukrovarnické a řepařské*, 6: 151-153.
- KOSTELANSKÝ F. (1997): *Obecná produkce rostlinná*. AF MZLU Brno, 212 s.
- KUO M. H., (1991): The effect of temperature and host plant on development and reproduction by *Myzus persicae* (Sulzer). *Chinese Journal of Entomology*, 11(2): 118-129
- LEES A. D. (1959): The role of photoperiod and temperature in the determination of parthenogenetic and sexual forms in the aphid *Megoura viciae* Buckton—I: The influence of these factors on apterous virginoparae and their progeny. *Journal of Insect Physiology*, 3 (2): 92-117.
- LOKAJ Z., UHLÍŘ P. (2009): *Entomologie (nejen) pro farmáře*. BASF, 172 s.
- MACAULAY E. D. M., TATCHELL G. M., TAYLOR L. R. (1988): The Rothamsted Insect Survey '12-metre' suction trap. *Bulletin of Entomological Research*, 78 (1): 121-128.
- MAREK J., HRUBÝ R. (1991): *Projekt stacionární monitorovací sítě pro prognózu v ochraně rostlin*. ÚKZÚZ, 337/91, 18 s.
- MIAO L., WANG H., LIANG H., JIANG L., QIN Q., QIAO G. (2013): Design and manufacture of Chinese suction-trap, s. 48. In: *NJF Seminar 468. Suction traps in studying distribution and occurrence of insects and forecasting pests and vector borne viruses: 30. October 2013*. Kristianstad, Sweden, 49 s.
- MILLER F. (1956): *Zemědělská entomologie*. ČSAV, 1057 s.
- MÜLLER CH. B., WILLIAMS I. S., HARDIE J. (2001): The role of nutrition, crowding and interspecific interactions in the development of winged aphids. *Ecological Entomology*, 26 (3): 330-340.

- MUŠKA F. (2008): Mšice – významný škůdce na řepě cukrové a krmné. *Agromanuál*, 2: 36-39.
- NIEDOBOVÁ J., ŘEZNÍČKOVÁ P. (2014): *Odchytové a odběrové metody bezobratlých*. Mendelova univerzita v Brně, 72 s.
- QIN Q., LIANG H., MIAO L., WANG H., JIANG L., QIAO G. (2013): Development and application of suction-trap network in china, s. 20. In: *NJF Seminar 468. Suction traps in studying distribution and occurrence of insects and forecasting pests and vector borne viruses: 30. October 2013*. Kristianstad, Sweden, 49 s.
- QUINN M. A., HALBERT S. E., WILLIAMS L. III (1991): Spatial and Temporal Changes in Aphid (Homoptera: Aphididae) Species Assemblages Collected with Suction Traps in Idaho. *Journal of economic entomology*, 84 (6): 1710-1716.
- RAMAN K. V. (1985): *Transmission of Potato Viruses by Aphids*. International Potato Center, 23 s.
- RASOCHA V. (1999): Mšice broskvoňová (*Myzus persicae*) a mšice řetláková (*Aphis nasturtii*), s. 84. In: KOLEKTIV PRACOVNÍKŮ ODSOR, SRS: *Metodiky prognózy, signalizace a evidence*. SRS Brno, 248 s.
- RASOCHA V., HAUSVATER E., DOLEŽAL P. (2007): *Mšice – významní přenašeči virových chorob brambor, jejich výskyt, škodlivost a možnosti ochrany*. VÚBHB, 8 s.
- REMAUDIÈRE G., WEEMAELS N., NICOLAS J. (1991): Contribution to the knowledge of the aphid fauna of Bolivia (Homoptera: Aphididae). *Parasitica*, 47 (1): 19-46.
- ROTHAMSTED (2013): Examine Network. Dostupné na: <http://www.rothamsted.ac.uk/examine/network.html/>, [navštíveno 2013_10_08]
- RUSZKOWSKA M. (1999): Mszyce wskaźnikami zmian klimatycznych. *Ochrona Roślin*, 9: 9-12.
- RYCHLÝ S. (2016): *Návod k obsluze a provozu sacích pastí*. ÚKZÚZ, N-281002-01, 2s.
- RYCHLÝ S., FRYČ D., ŠKULAVÍKOVÁ O. (2016): *Monitorování letu mšic v České republice v roce 2015 a jejich očekávaný stav v roce 2016*. ÚKZÚZ, 96 s.
- STARÝ P. (2006): *Aphid parasitoids of the Czech Republic: (Hymenoptera: Braconidae, Aphidiinae)*. Academia, 430 s.
- ŠEFROVÁ H. (2006): *Rostlinolékařská entomologie*. Konvoj, 257 s.

- ŠEFROVÁ H. (2014): Mšice broskvoňová – *Myzus persicae*. *Listy cukrovarnické a řepářské*, 130 (12): 394-397.
- TAMAKI G., BUTT B. A., LANDIS B. J. (1970): Arrest and aggregation of male *Myzus persicae* (Hemiptera: Aphididae). *Entomological Society of America*, 63: 955-960.
- TAYLOR L. R. (1973): Monitor surveying for migrant insect pests. *Outlook on agriculture*, 7: 109-116.
- TAYLOR L. R. (1974): Insect migration, flight periodicity and the boundary layer. *The Journal of Animal Ecology*, 43: 225-238.
- TAYLOR L. R. (1984): *A Handbook for Aphid Identification*. Euraphid, 171 s.
- TAYLOR L. R., PALMER J. M. P. (1972): Aerial sampling. *Aphid technology*: 189-234.
- TEULON D. A. J., DAVIDSON M. M. (2013): Suction trapping down under. Experiences from New Zealand, s. 29-31. In: *NJF Seminar 468. Suction traps in studying distribution and occurrence of insects and forecasting pests and vector borne viruses: 30. October 2013*. Kristianstad, Sweden, 49 s.
- TEULON D. A. J., STUFKENS M. A. W., FLETCHER J. D. (2004): Crop infestation by aphids is related to flight activity detected with 7,5 metre high suction traps. *New Zealand Plant Protection*, 57: 227-232.
- THIEME V. T., HEIMBACH U. (1993): Bildschlüssel zur Bestimmung von Blattläusen an Betarüben. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.*, 45 (7): 144-150.
- THIEME V. T., HEIMBACH U. (1996): Bildschlüssel zur Bestimmung von Blattläusen an ackerbaulich genutzten Leguminosen. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.*, 48 (8/9): 161-172.
- ÚKZÚZ (2017): Monitorování letu mšic (Aphid bulletin). Dostupné na: <http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/skodlive-organismy/aphid-bulletin/>, [navštíveno 2017_01_01]

8 PŘÍLOHY

Seznam obrázků

Obr. 1 *Dorzální pohled na bezkřídrou samičku mšice broskvoňové (Blackman, 1974; Fryč, 2016b)*

Obr. 2 *Dorzální pohled na okřídlenou samičku mšice broskvoňové (Blackman, 1974; Fryč, 2015a, 2016b)*

Obr. 3 *Vývojový cyklus mšice broskvoňové (I. – zimní hostitel, II. – letní hostitel; vnitřní a vnější kruh znázorňují holocyklický vývoj; vnitřní kruh reprezentuje také anholocyklický vývoj na letním hostiteli)*

Obr. 4 *Rozložení sacích pastí v České republice (Fryč, 2016a); bílé sací pasti byly zrealizovány, červené pasti jsou nezrealizované návrhy*

Obr. 5 *Roční suma teplot v letech 1993 – 2016 v ČHMÚ Přibyslav u Havlíčkova Brodu*

Obr. 6 *Suma rychlosti proudění větru v letech 1993 – 2016 v ČHMÚ Přibyslav u Havlíčkova Brodu*

Obr. 7 *Suma úhrnu srážek v letech 1993 – 2016 v ČHMÚ Přibyslav u Havlíčkova Brodu*

Obr. 8 *Suma atmosférického tlaku v letech 1993 – 2016 v ČHMÚ Přibyslav u Havlíčkova Brodu*

Obr. 9 *Srovnání souhrnných úlovků Myzus persicae mezi sací pastí a Lambersovými miskami v lokalitě Havlíčkův Brod v letech 1993 – 2016 s vyjádřením jejich trendů*

Obr. 10 *Srovnání souhrnných dlouhodobých průměrů Myzus persicae mezi sací pastí (SP) a Lambersovými miskami (LM) na lokalitě Havlíčkův Brod z let 1999 – 2016*

Obr. 11 *Srovnání úlovků samiček a sameček Myzus persicae pomocí sací pastí v lokalitě Havlíčkův Brod mezi roky 1993 – 2016 s vyjádřením jejich trendů*

Obr. 12 *Srovnání dlouhodobých průměrů samiček a sameček Myzus persicae v lokalitě Havlíčkův Brod mezi roky 1993 – 2016 z výsledků sledování pomocí sací pastí*

Obr. 13 *Srovnání souhrnných úlovků Myzus persicae v letech 1993 – 2016 mezi všemi sacími pastmi a jejich průměrem*

Obr. 14 *Srovnání souhrnných úlovků Myzus persicae v letech 1993 – 2016 mezi všemi sacími pastmi (%)*

Přílohy:

Obr. 15 *Týdenní úlovky mšice broskvoňové na lokalitě Havlíčkův Brod za rok 1993*

Obr. 16 *Týdenní úlovky mšice broskvoňové na lokalitě Havlíčkův Brod za rok 1994*

- Obr. 17 *Týdenní úlovky mšice broskvoňové na lokalitě Havlíčkův Brod za rok 1995*
- Obr. 18 *Týdenní úlovky mšice broskvoňové na lokalitě Havlíčkův Brod za rok 1996*
- Obr. 19 *Týdenní úlovky mšice broskvoňové na lokalitě Havlíčkův Brod za rok 1997*
- Obr. 20 *Týdenní úlovky mšice broskvoňové na lokalitě Havlíčkův Brod za rok 1998*
- Obr. 21 *Týdenní úlovky mšice broskvoňové na lokalitě Havlíčkův Brod za rok 1999*
- Obr. 22 *Týdenní úlovky mšice broskvoňové na lokalitě Havlíčkův Brod za rok 2000*
- Obr. 23 *Týdenní úlovky mšice broskvoňové na lokalitě Havlíčkův Brod za rok 2001*
- Obr. 24 *Týdenní úlovky mšice broskvoňové na lokalitě Havlíčkův Brod za rok 2002*
- Obr. 25 *Týdenní úlovky mšice broskvoňové na lokalitě Havlíčkův Brod za rok 2003*
- Obr. 26 *Týdenní úlovky mšice broskvoňové na lokalitě Havlíčkův Brod za rok 2004*
- Obr. 27 *Týdenní úlovky mšice broskvoňové na lokalitě Havlíčkův Brod za rok 2005*
- Obr. 28 *Týdenní úlovky mšice broskvoňové na lokalitě Havlíčkův Brod za rok 2006*
- Obr. 29 *Týdenní úlovky mšice broskvoňové na lokalitě Havlíčkův Brod za rok 2007*
- Obr. 30 *Týdenní úlovky mšice broskvoňové na lokalitě Havlíčkův Brod za rok 2008*
- Obr. 31 *Týdenní úlovky mšice broskvoňové na lokalitě Havlíčkův Brod za rok 2009*
- Obr. 32 *Týdenní úlovky mšice broskvoňové na lokalitě Havlíčkův Brod za rok 2010*
- Obr. 33 *Týdenní úlovky mšice broskvoňové na lokalitě Havlíčkův Brod za rok 2011*
- Obr. 34 *Týdenní úlovky mšice broskvoňové na lokalitě Havlíčkův Brod za rok 2012*
- Obr. 35 *Týdenní úlovky mšice broskvoňové na lokalitě Havlíčkův Brod za rok 2013*
- Obr. 36 *Týdenní úlovky mšice broskvoňové na lokalitě Havlíčkův Brod za rok 2014*
- Obr. 37 *Týdenní úlovky mšice broskvoňové na lokalitě Havlíčkův Brod za rok 2015*
- Obr. 38 *Týdenní úlovky mšice broskvoňové na lokalitě Havlíčkův Brod za rok 2016*
- Obr. 39 *Hlava a rostrum (♀) (David Fryč)*
- Obr. 40 *Perokresba čelních hrbolů (Blackman & Eastop, 2000)*
- Obr. 41 *Třetí článek tykadla s detailem na sensoria (♀) (David Fryč)*
- Obr. 42 *Perokresba tykadlových článků (Miller, 1956)*
- Obr. 43 *Kresba na zadečku (♀) (David Fryč)*
- Obr. 44 *Perokresba zadečku (měřítko 1 mm) (Heie, 1994)*
- Obr. 45 *Perokresba poloviny zadečku s vyobrazením chvostku a sifunkulí (Miller, 1956)*
- Obr. 46 *Sifunkulus (♀) (David Fryč)*
- Obr. 47 *Perokresba sifunkulu (Blackman & Eastop, 2008)*
- Obr. 48 *Chvostek (♀) (David Fryč)*
- Obr. 49 *Perokresba chvostku (Miller, 1956)*
- Obr. 50 *Genitál (♂) (David Fryč)*

- Obr. 51 *Perokresba zadečku s viditelným gemitálem, sífunkuli a kresbou (Taylor, 1984)*
- Obr. 52 *Sací past v Lípě u Havlíčkova Brodu (Fryč David)*
- Obr. 53 *Schematické znázornění sací pasti (CORNELL UNIVERSITY, 2016)*
- Obr. 54 *Otočný karusel se vzorkovnicí (Fryč David)*
- Obr. 55 *Upnutí kotevních lan na sací pasti (Fryč David)*
- Obr. 56 *Betonový panel sloužící jako kotva pro lana upnutá na sací pasti (Fryč David)*
- Obr. 57 *Upnutí nerezového koše na kužel, vedoucí do plastové roury (Fryč David)*
- Obr. 58 *Žlutá Lambersova miska naplněná vodou a smáčedlem (Fryč David)*
- Obr. 59 *Instalace Lambersovy misky ve vzcházejícím porostu brambor (Fryč David)*
- Obr. 60 *První záchyty v Lambersově misce (Fryč David)*
- Obr. 61 *Miska ve vzrostlém porostu brambor (Fryč David)*
- Obr. 62 *Evropské sací pasti působící v roce 2011, jedná se o 46 míst v 10 zemích (ROTHAMSTED, 2013)*

Seznam tabulek

Tab. 1 *Rozložení sacích pastí typu Johnson-Taylor a charakteristiky stanic (Rychlý et al., 2016)*

Tab. 2 *Charakteristika bramborářské výrobní oblasti (Kostelánský, 1997)*

Přílohy:

Tab. 3 *Týdenní úlovky samic *Myzus persicae* pomocí sací pastí v Havlíčkově Brodě v letech 1993 – 2016*

Tab. 4 *Týdenní úlovky samečků *Myzus persicae* pomocí sací pastí v Havlíčkově Brodě v letech 1993 – 2016*

Tab. 5 *Suma souhrnných týdenních úlovků *Myzus persicae* pomocí sací pastí v Havlíčkově Brodě v letech 1993 – 2016*

Tab. 6 *Suma týdenních úlovků *Myzus persicae* pomocí Lambersových misek v Havlíčkově Brodě v letech 1999 – 2016*

Tabulky týdenních úlovků mšice broskvoňové na lokalitě Havlíčkův Brod

Tab. 3 Týdenní úlovky samic *Myzus persicae* pomocí sací pasti v Havlíčkově Brodě v letech 1993 – 2016

Самички																																																				
Rok/Týden	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	Σ													
1993	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	2	2	5	17	58	8	2	0	0	0	0	5	4	13	13	0	0	0	0					-	-	-	-	139										
1994	-	-	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7	6	3	1	0	0	0	0	0	3	0	1	2	21	4	5	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	59									
1995	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3	3	9	0	4	2	2	5	2	0	0	5	5	1	23	65	3	4	0		0	-	-	-	-	-	140												
1996	-			0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	6	3	11	11	4	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	42											
1997	-	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	9	3	1	1	0	1	2	2	1	4	1	2	5	11	3	0	2	0	5	0			-	-	-	-	56											
1998	-	-		0	0	0	0	2	0	1	0	24	3	91	53	23	35	5	3	1	3	0	1	1	2	0	17	5	7	3	2	1	0	0	-	-	-	-	-	283												
1999	-		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	10	0	0	2	0	3	9	17	32	33	105	16	9	6	0	10	0	0	3	-	-	-	-	-	-	260												
2000	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	11	3	3	25	32	20	13	3	2	5	9	5	2	1	309	42	38	10	8	3	3	0	0	-	-	-	-	548											
2001		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	3	17	15	2	2	4	2	1	0	0	0	0	1	1	12	7	7	2	0	0	0	-	-	-	-	79												
2002	-	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	9	15	22	6	0	1	1	1	1	0	1	4	3	0	2	0	1	0	0	3	0	0	4	0	0	-	-	-	-	77											
2003	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4	6	26	51	22	6	2	1	0	0	1	0	2	0	20	2	0	1	1	0	0	0	0	0	-	-	-	-	146										
2004	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	16	21	13	34	5	5	1	2	6	13	1	2	2	5	21	2	5	4	0	0	0	0	0	0	-	-	162											
2005	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	12	19	33	14	17	1	7	4	0	1	0	0	5	0	9	6	1	1	0	0	0	-	-	-	-	-	131												
2006	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	34	5	9	6	7	1	0	0	0	0		-	-	-	71											
2007	-	0	0	0	1	0	2	2	20	7	15	16	13	8	3	12	4	0	2	1	1	3	1	0	7	2	6	36	20	1	2	1	2	0	0	0	-	-	-	-	188											
2008	-	0	0	0	0	0	0	2	8	20	4	4	2	8	6	3	2	2	4	0	1	0	5	3	12	3	48	2	37	15	4	5	8	2	0	0	-	-	-	-	210											
2009	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	2	0	6	36	59	23	260	10	7	0	7	3	1	0	0	-	-	-	-	419										
2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5	12	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	29										
2011	0	0	0	0	1	2	0	3	0	1	0	1	2	2	5	4	4	0	0	0	3	0	0	5	2	2	15	4	1	0	0	1	0	0	0	0	0	-	-	-	-	58										
2012	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	2	4	6	0	1	0	1	0	0	0	1	0	2	0	1	2	4	2	1	7	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	37										
2013	-		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	4	4	3	1	0	0	0	0	0	0	0	4	3	2	2	1	0	0	0	0	0	-	-	-	-	26										
2014	-	0	0	0	2	1	1	1	6	2	4	2	5	9	15	17	8	2	1	0	2	0	0	0	13	1	8	27	16	11	0	7	4	1	0	0	-	-	-	-	166											
2015	-	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	25	1	11	81	83	81	18	4	0	1	0	3	5	3	2	1	0	9	2	4	0	1	0	0	0	0	-	-	-	-	339										
2016	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7	76	16	4	42	54	34	33	1	0	1	1	2	1	30	62	56	544	40	573	15	19	8	1	0	0	0	-	-	-	-	1621											
Dlouhodobý Ø (1993-2016)	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	4	4	2	11	13	13	13	7	5	2	2	1	2	5	6	10	33	23	46	5	4	2	1	1	0	0	0	0	220													

Tab. 4 Týdenní úlovky samečků *Myzus persicae* pomocí sací pasti v Havlíčkově Brodě v letech 1993 – 2016

Samečci		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	Σ				
1993	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1994	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1995	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	4		
1996	-			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	0	
1997	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0			-	-	-	3			
1998	-	-		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	0			
1999	-		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	10	0	0	0	-	-	-	-	12				
2000	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	6	4	2	0	1	0	0	-	-	-	-	16		
2001		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	0		
2002	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	0	
2003	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	0	
2004	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	1	0	0	0	0	-	-	-	5		
2005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	3	1	0	0	0	-	-	-	-	9				
2006	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	7	0	0	0	0	0		-	-	-	15			
2007	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	0		
2008	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	1	2	0	0	0	-	-	-	7				
2009	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	20	0	8	2	0	0	1	0	0	-	-	33			
2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	0		
2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1	0	0	-	-	-	4				
2012	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	-	-	-	3			
2013	-		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3	0	0	0	0	0	-	-	-	8				
2014	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	1	3	1	0	0	0	-	-	-	10				
2015	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0		
2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	2			
Dlouhodobý Ø (1993-2016)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5			

Tab. 5 Suma souhrnných týdenních úlovků *Myzus persicae* pomocí sací pasti v Havlíčkově Brodě v letech 1993 – 2016

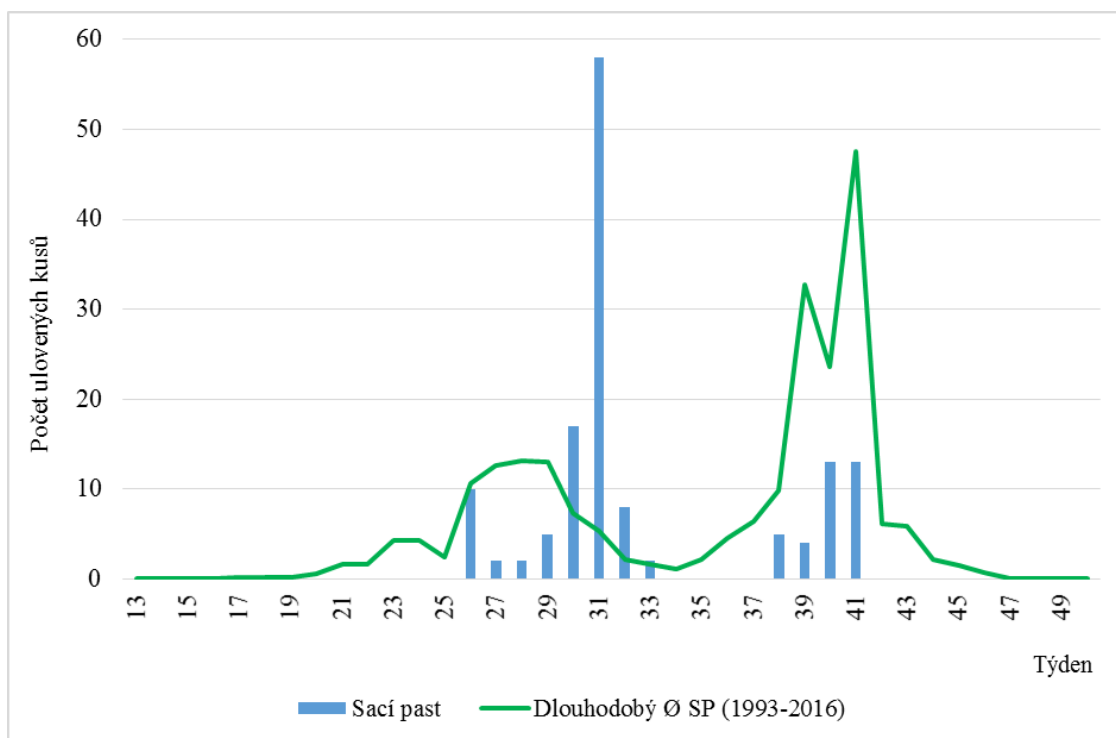
Suma úlovků		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	Σ	
1993		-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	2	2	5	17	58	8	2	0	0	0	0	5	4	13	13	0	0	0	0					-	-	139
1994		-	-	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7	6	3	1	0	0	0	0	0	3	0	1	2	21	4	5	0	2	1	0	0	0	0	0	0	-	59
1995		-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3	3	9	0	4	2	2	5	2	0	0	5	5	1	23	67	5	4	0		0	-	-	-	-	144		
1996		-			0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	6	3	11	11	4	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	42	
1997		-	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	9	3	1	1	0	1	2	2	1	4	1	2	5	11	4	0	2	0	7	0			-	-	59	
1998		-	-		0	0	0	0	2	0	1	0	24	3	91	53	23	35	5	3	1	3	0	1	1	2	0	17	5	7	3	2	1	0	0	-	-	-	-	283	
1999		-		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	10	0	0	2	0	3	9	17	32	33	105	16	10	7	0	20	0	0	3	-	-	-	-	272	
2000		-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	11	3	3	25	32	20	13	3	2	5	9	5	2	1	311	43	44	14	10	3	4	0	0	-	-	564		
2001			0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	3	17	15	2	2	4	2	1	0	0	0	0	1	1	12	7	7	2	0	0	0	-	-	-	79		
2002		-	0	0	0	0	0	0	1	0	2	9	15	22	6	0	1	1	1	1	0	1	4	3	0	2	0	1	0	0	3	0	0	4	0	0	-	-	77		
2003		-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4	6	26	51	22	6	2	1	0	0	1	0	2	0	20	2	0	1	1	0	0	0	0	-	-	146		
2004		-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	16	21	13	34	5	5	1	2	6	13	1	2	2	5	22	2	6	6	1	0	0	0	0	-	167		
2005		0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	12	19	33	14	17	1	7	4	0	1	0	0	5	0	12	8	4	2	0	0	0	-	-	-	140			
2006		-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	34	5	9	14	14	1	0	0	0	0	-	86			
2007		-	0	0	0	1	0	2	2	20	7	15	16	13	8	3	12	4	0	2	1	1	3	1	0	7	2	6	36	20	1	2	1	2	0	0	-	188			
2008		-	0	0	0	0	0	2	8	20	4	4	2	8	6	3	2	2	4	0	1	0	5	3	12	3	48	2	37	18	5	6	10	2	0	0	-	217			
2009		-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	2	0	6	36	59	25	280	10	15	2	7	3	2	0	0	-	452		
2010		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5	12	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	-	29				
2011		0	0	0	0	1	2	0	3	0	1	0	1	2	2	5	4	4	0	0	0	3	0	0	5	2	2	15	4	1	0	2	2	0	1	0	0	-	62		
2012		0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	2	4	6	0	1	0	1	0	0	0	1	0	2	0	1	2	4	2	1	10	0	0	0	0	0	-	40			
2013		-		0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	4	4	3	1	0	0	0	0	0	0	0	4	3	7	5	1	0	0	0	0	-	34			
2014		-	0	0	0	2	1	1	1	6	2	4	2	5	9	15	17	8	2	1	0	2	0	0	0	13	1	8	27	17	15	1	10	5	1	0	0	-	176		
2015		-	0	0	0	0	0	0	2	1	1	25	1	11	81	83	81	18	4	0	1	0	3	5	3	2	1	0	9	2	4	0	1	0	0	0	-	339			
2016		0	0	0	0	0	0	0	1	7	76	16	4	42	54	34	33	1	0	1	1	2	1	30	62	56	546	40	573	15	19	8	1	0	0	0	-	1623			
Dlouhodobý ø SP (1993-2016)		0	0	0	0	0	0	1	2	2	4	4	2	11	13	13	13	7	5	2	2	1	2	5	6	10	33	24	48	6	6	2	2	1	0	0	0	226			

Tab. 6 Suma týdenních úlovků *Myzus persicae* pomocí Lambersových misek v Havlíčkově Brodě v letech 1999 – 2016

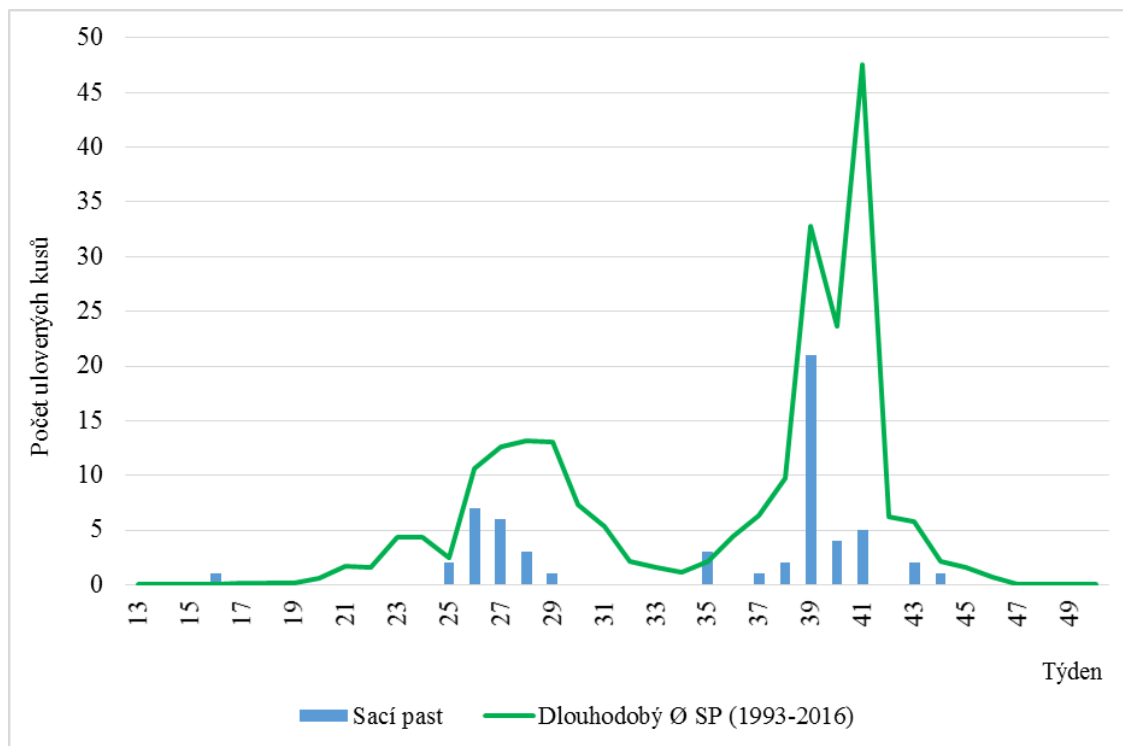
Lambersovy misky

Rok/Týden	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	Σ			
1999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	0	0	0	10	6	16	8	3	2	1	1	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57
2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	7	12	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26
2001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	3	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
2002	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0	0	4	18	64	3	0	1	0	2	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	95
2003	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	1	2	1	8	12	64	45	2	6	0	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	142
2004	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	1	0	0	2	6	1	26	10	5	2	1	8	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	62
2005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	0	0	4	4	6	40	4	3	1	1	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	64
2006	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	3	0	1	0	0	1	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	
2007	-	-	-	-	-	-	-	-	51	2	0	3	2	5	4	1	0	1	2	0	9	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	84	
2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	4	3	0	19	11	10	4	10	6	2	7	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	86
2009	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0	0	1	4	7	4	0	1	0	1	0	0	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	
2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	15	25	23	9	5	0	1	1	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	82	
2011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	6	5	8	52	5	1	0	2	2	0	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	82	
2012	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	13	17	24	3	0	0	0	0	0	2	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	68	
2013	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	2	1	0	2	0	3	10	2	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20
2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32	8	5	23	192	23	4	1	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	288
2015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	26	24	0	4	65	59	149	16	0	1	1	3	11	3	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	362	
2016	-	-	-	-	-	-	-	-	47	639	888	1658	373	356	481	369	335	61	2	5	5	9	22	54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5304	
Dlouhodobý Ø LM (1999-2016)	-	-	-	-	-	-	-	-	3	39	50	96	25	25	34	42	30	20	4	2	1	3	3	4	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	381		

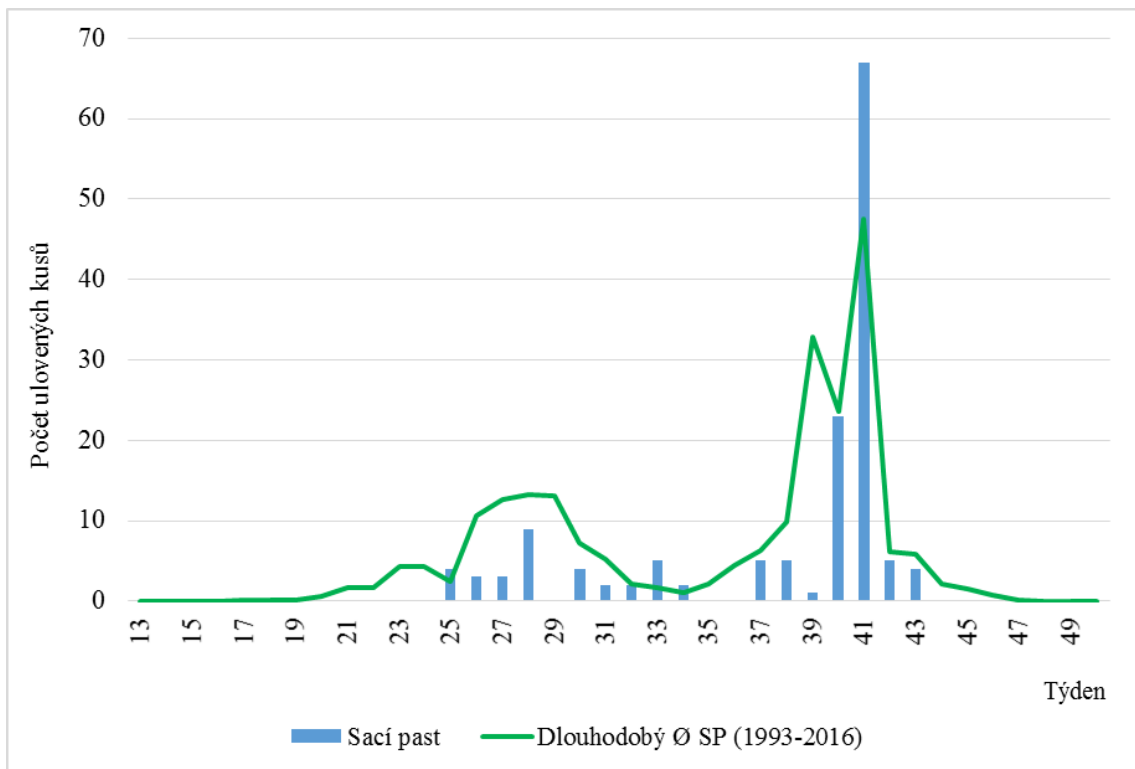
Grafy týdenních úlovků mšice broskvoňové na lokalitě Havlíčkův Brod



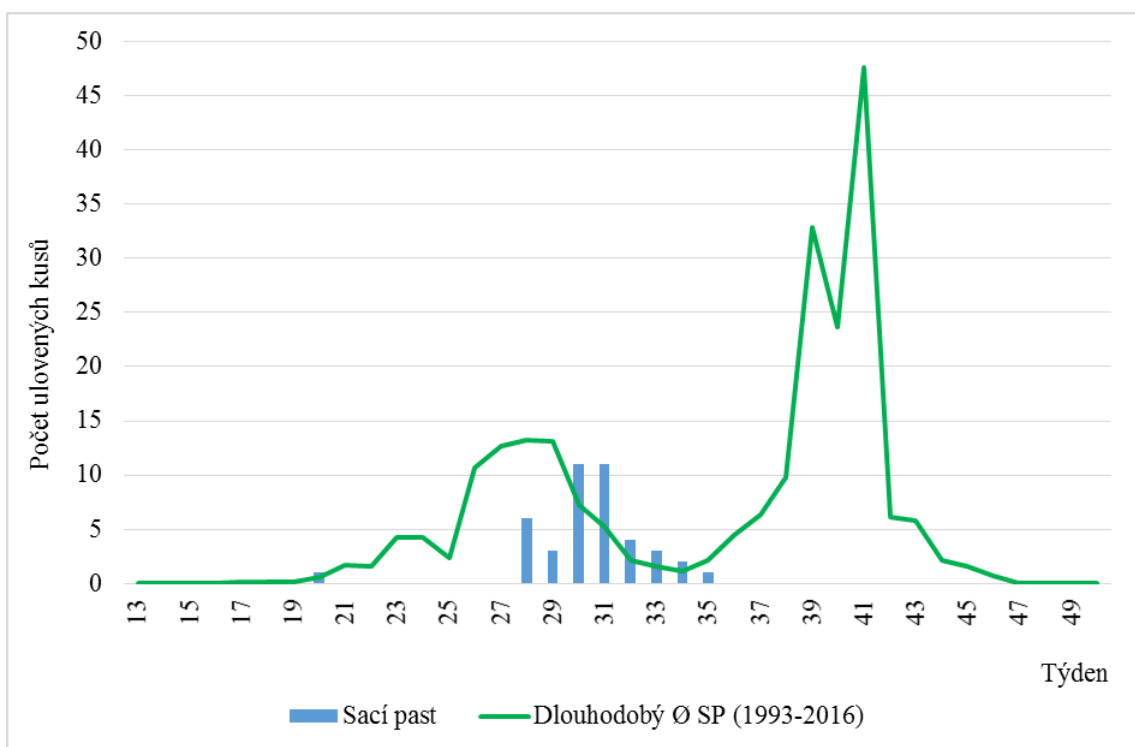
Obr. 15 Týdenní úlovky mšice broskvoňové na lokalitě Havlíčkův Brod za rok 1993



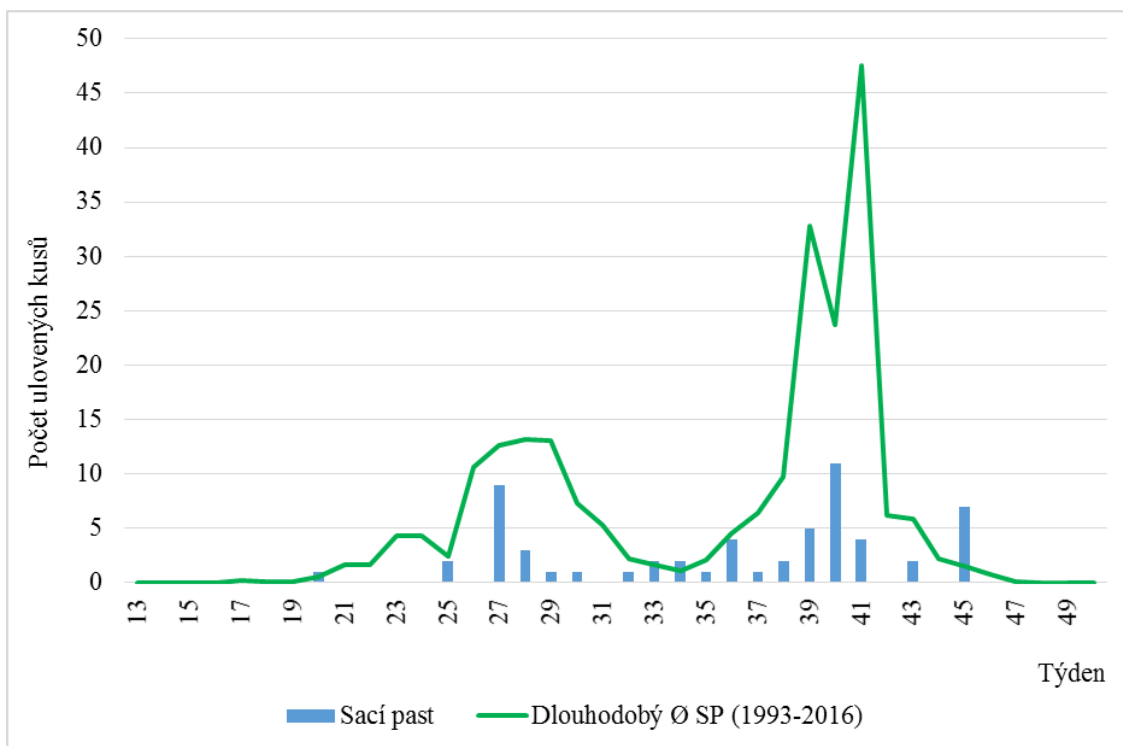
Obr. 16 Týdenní úlovky mšice broskvoňové na lokalitě Havlíčkův Brod za rok 1994



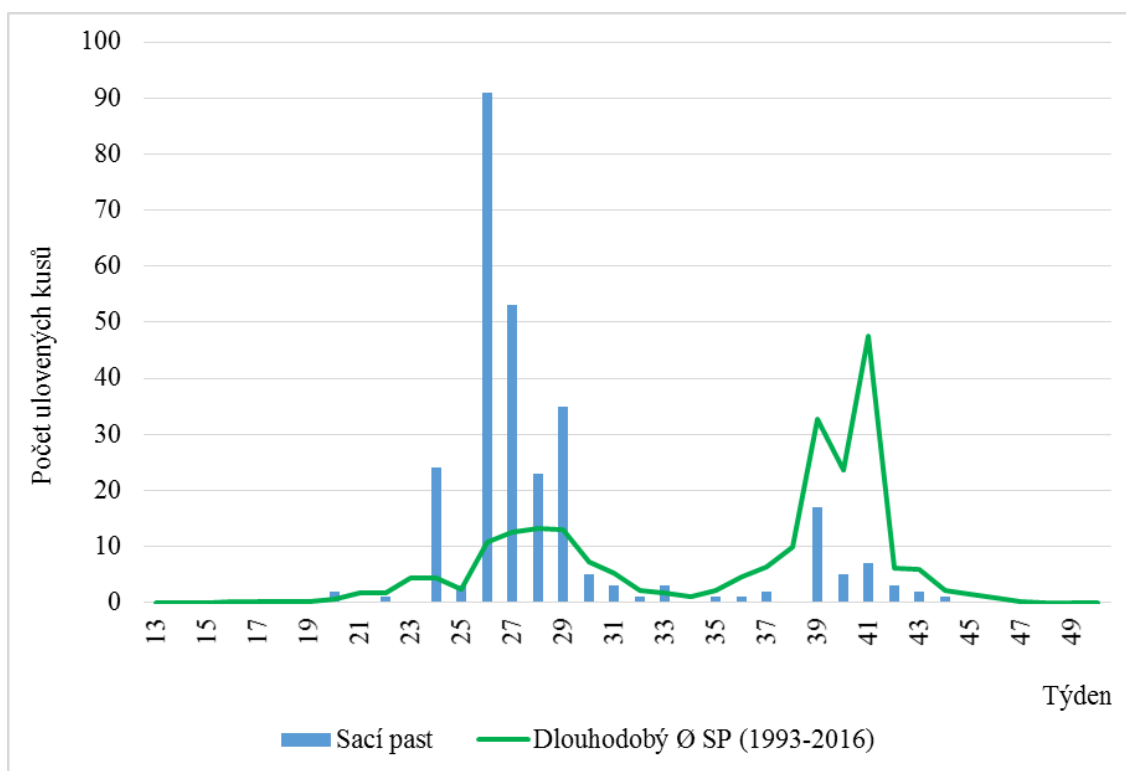
Obr. 17 Týdenní úlovky mšice broskvoňové na lokalitě Havlíčkův Brod za rok 1995



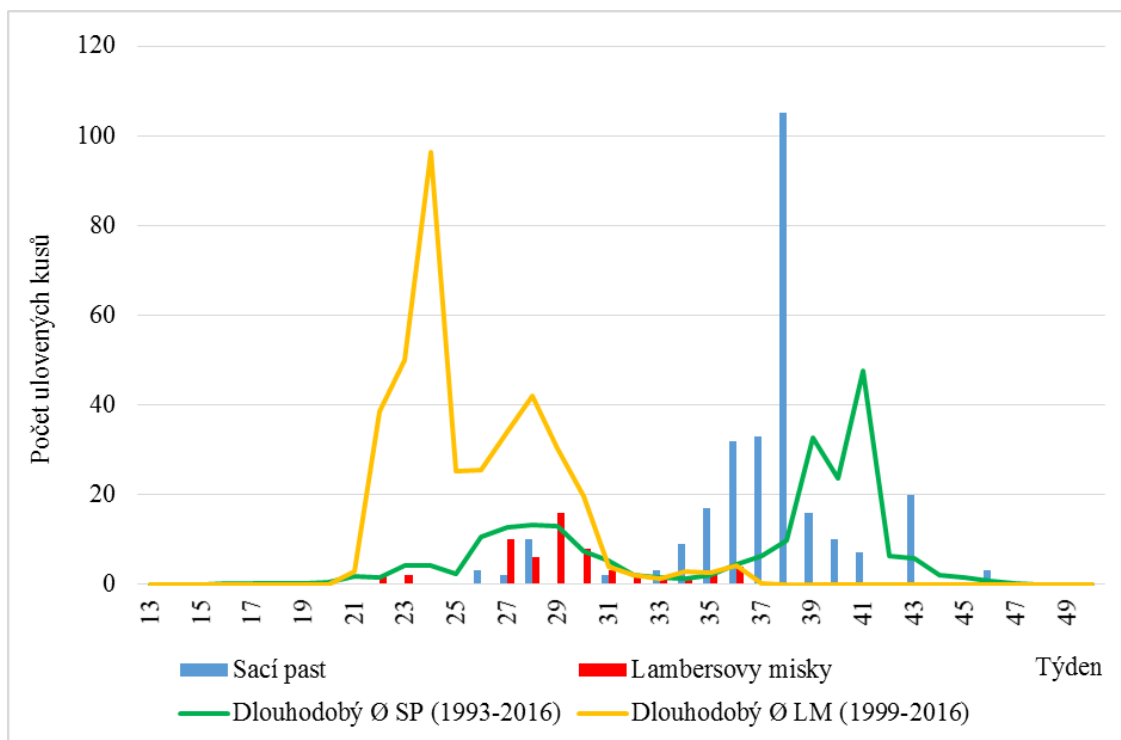
Obr. 18 Týdenní úlovky mšice broskvoňové na lokalitě Havlíčkův Brod za rok 1996



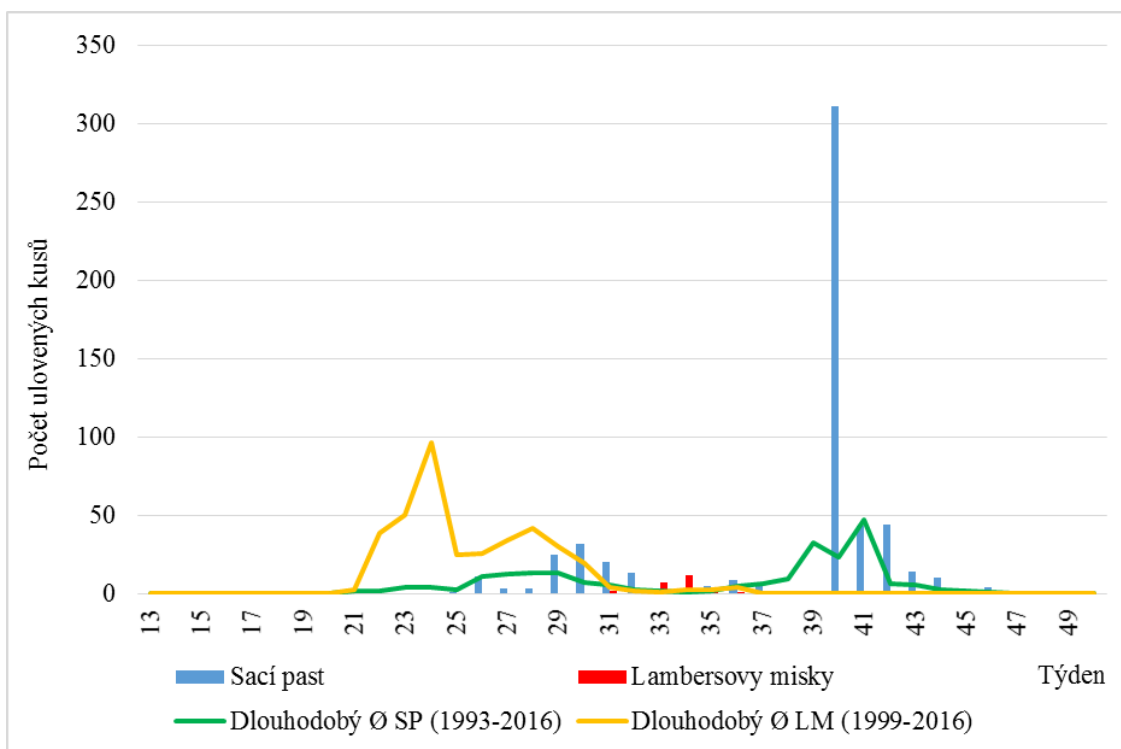
Obr. 19 Týdenní úlovky mšice broskvoňové na lokalitě Havlíčkův Brod za rok 1997



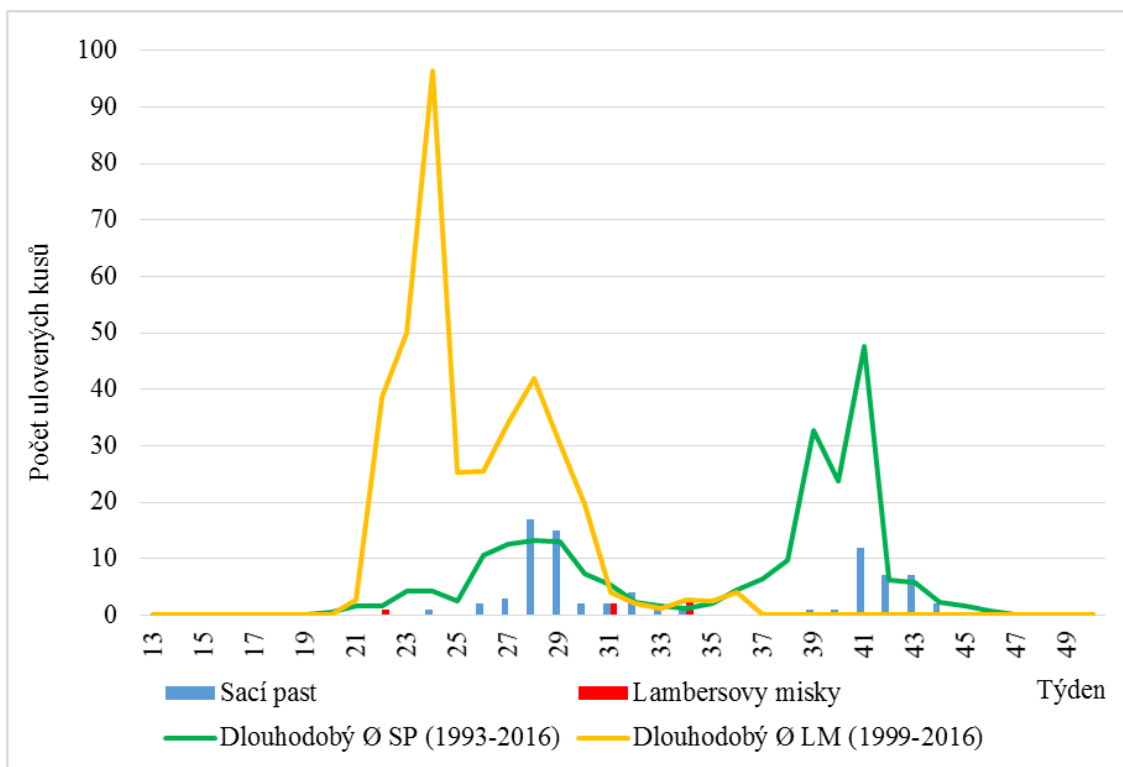
Obr. 20 Týdenní úlovky mšice broskvoňové na lokalitě Havlíčkův Brod za rok 1998



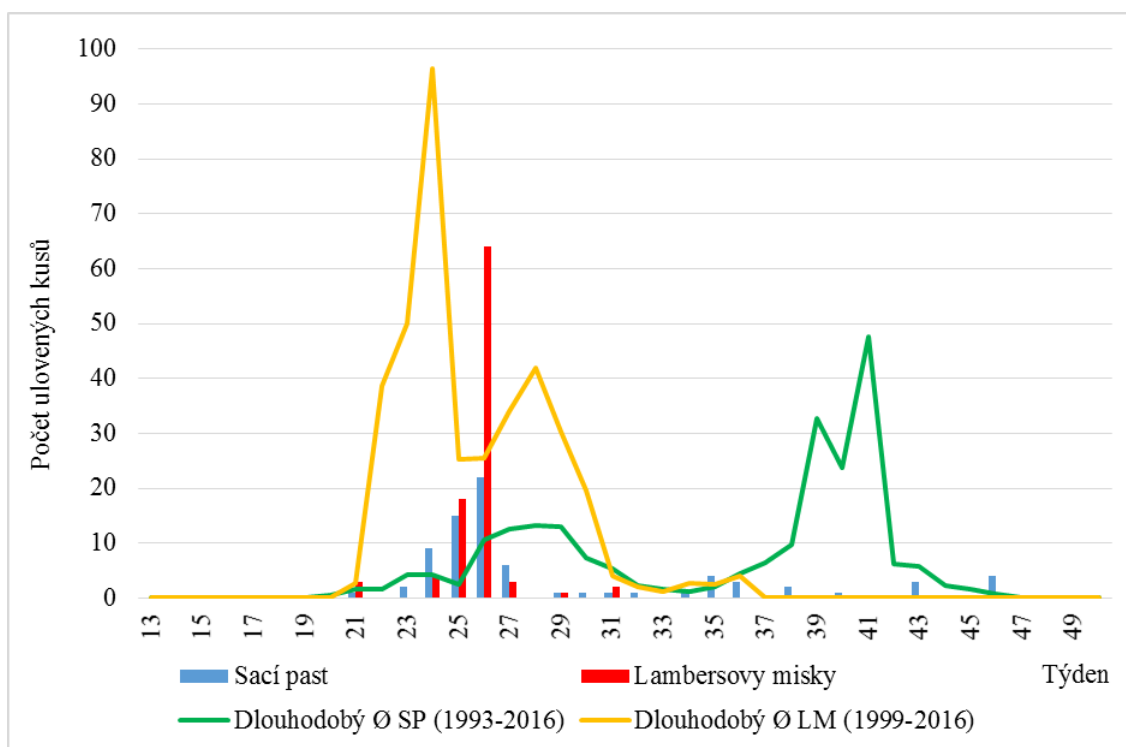
Obr. 21 Týdenní úlovky mšice broskvoňové na lokalitě Havlíčkův Brod za rok 1999



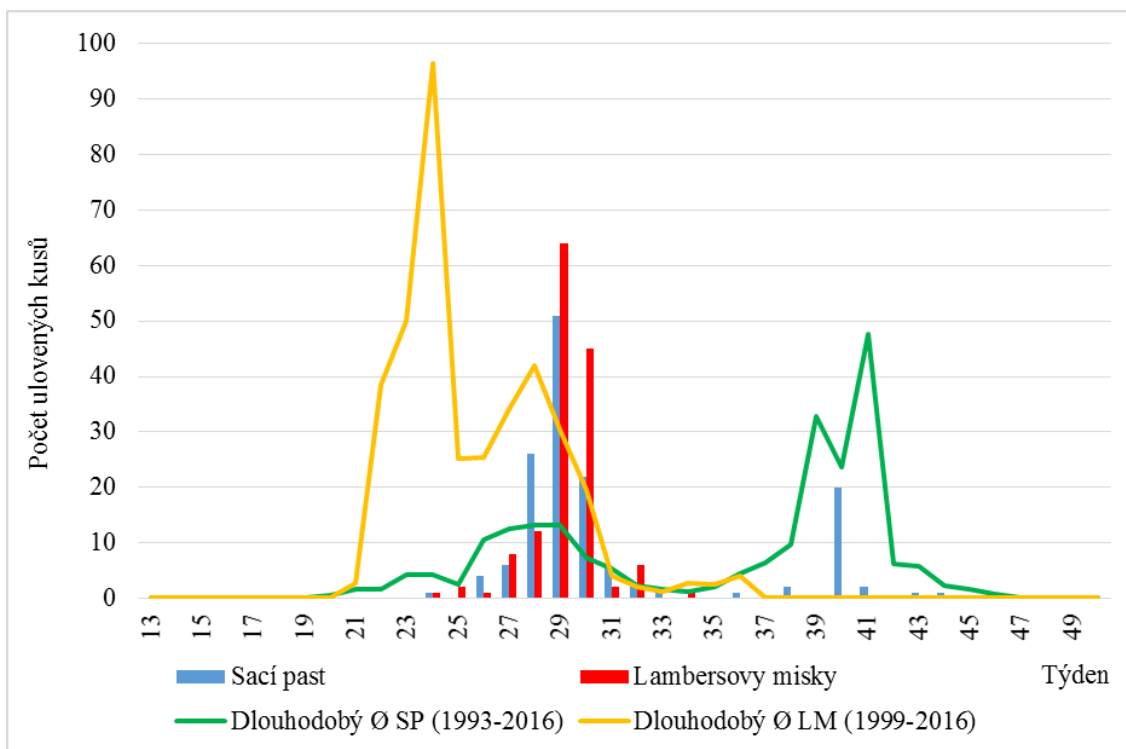
Obr. 22 Týdenní úlovky mšice broskvoňové na lokalitě Havlíčkův Brod za rok 2000



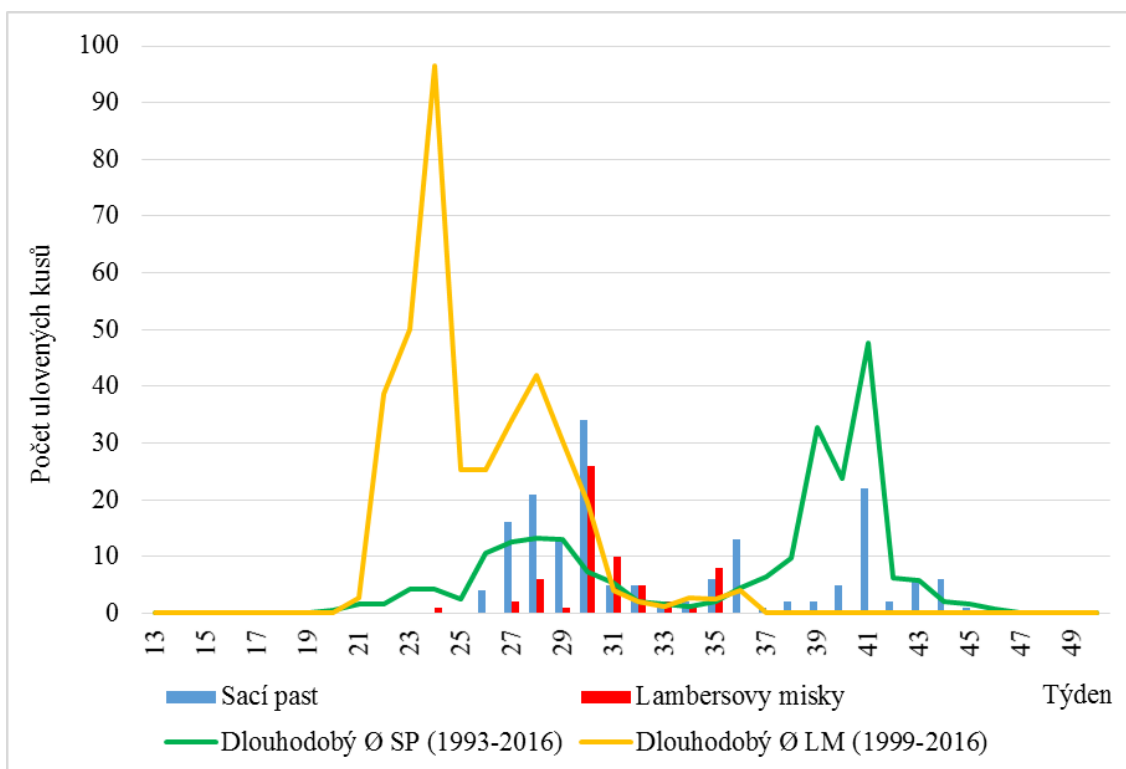
Obr. 23 Týdenní úlovky mšice broskvoňové na lokalitě Havlíčkův Brod za rok 2001



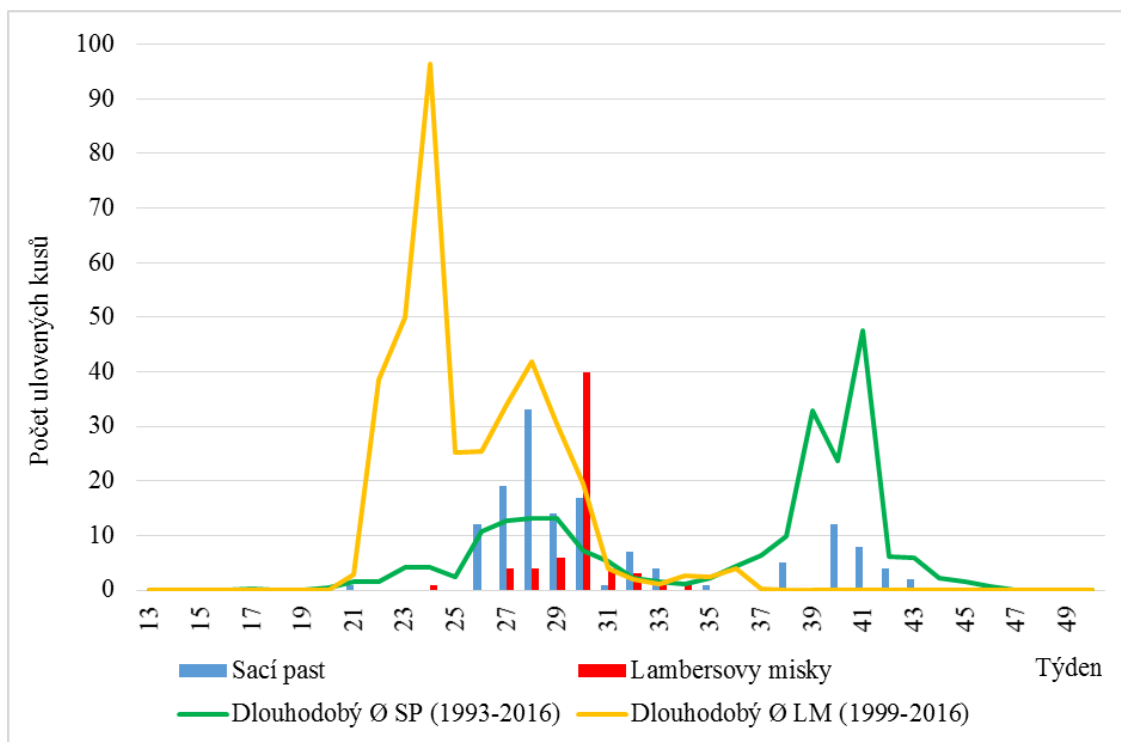
Obr. 24 Týdenní úlovky mšice broskvoňové na lokalitě Havlíčkův Brod za rok 2002



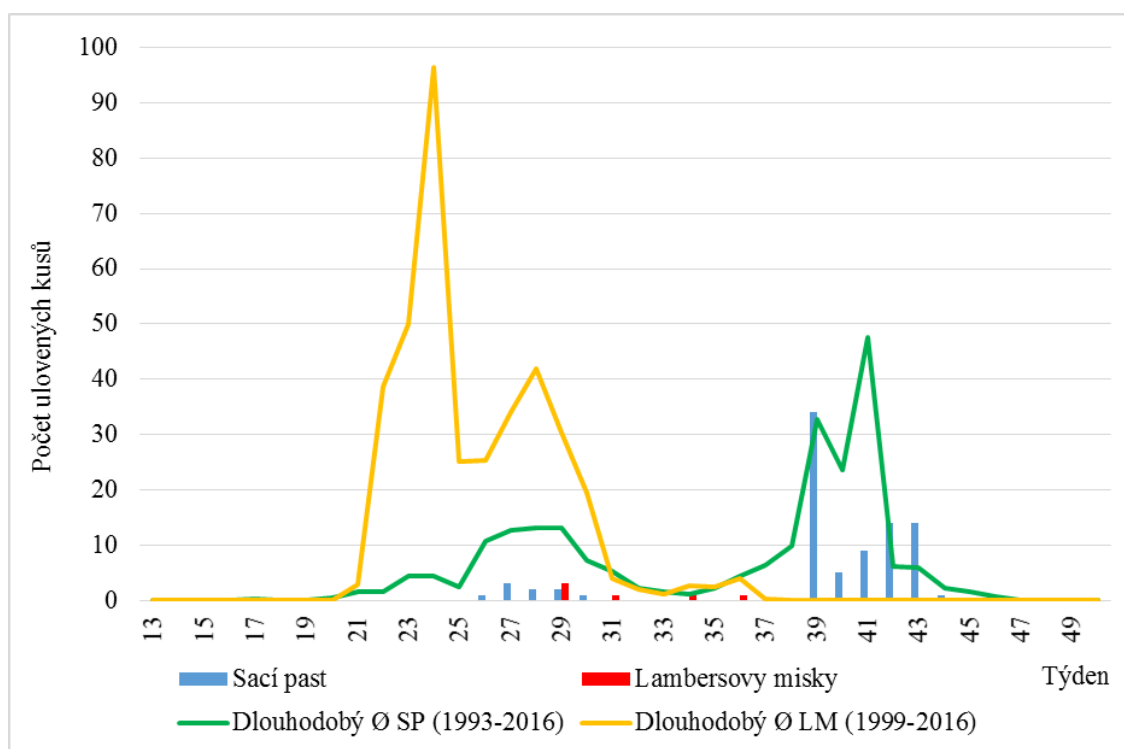
Obr. 25 Týdenní úlovky mšice broskvoňové na lokalitě Havlíčkův Brod za rok 2003



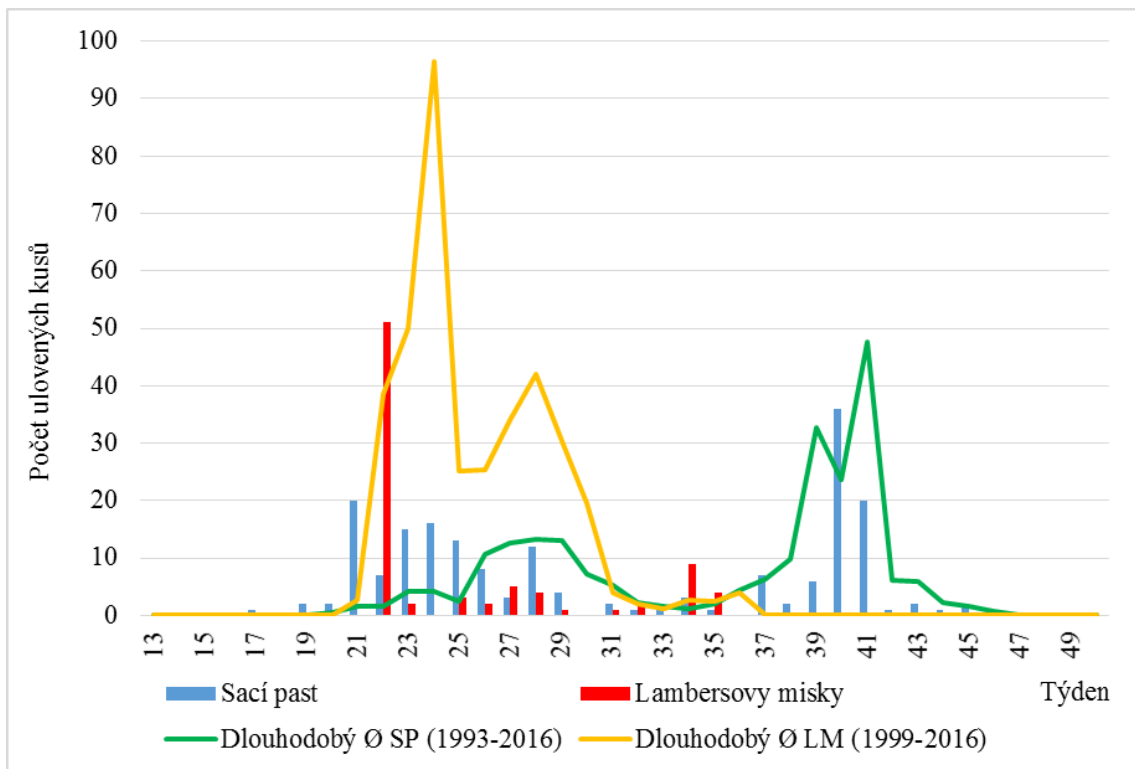
Obr. 26 Týdenní úlovky mšice broskvoňové na lokalitě Havlíčkův Brod za rok 2004



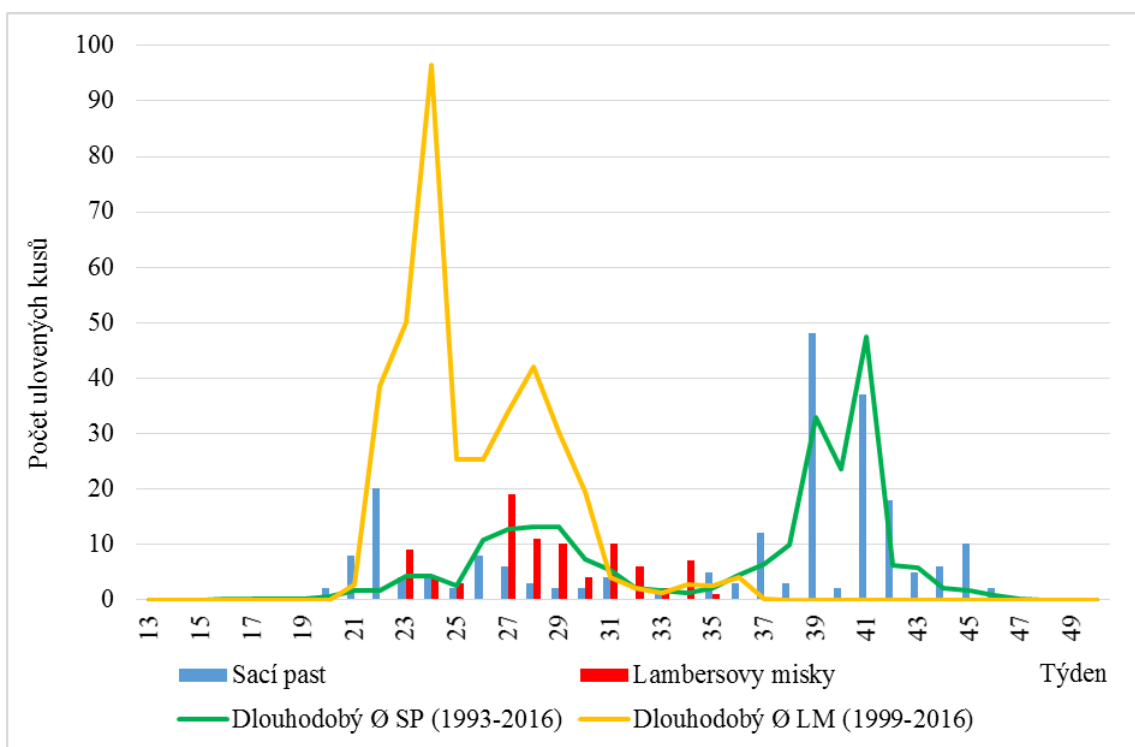
Obr. 27 Týdenní úlovky mšice broskvoňové na lokalitě Havlíčkův Brod za rok 2005



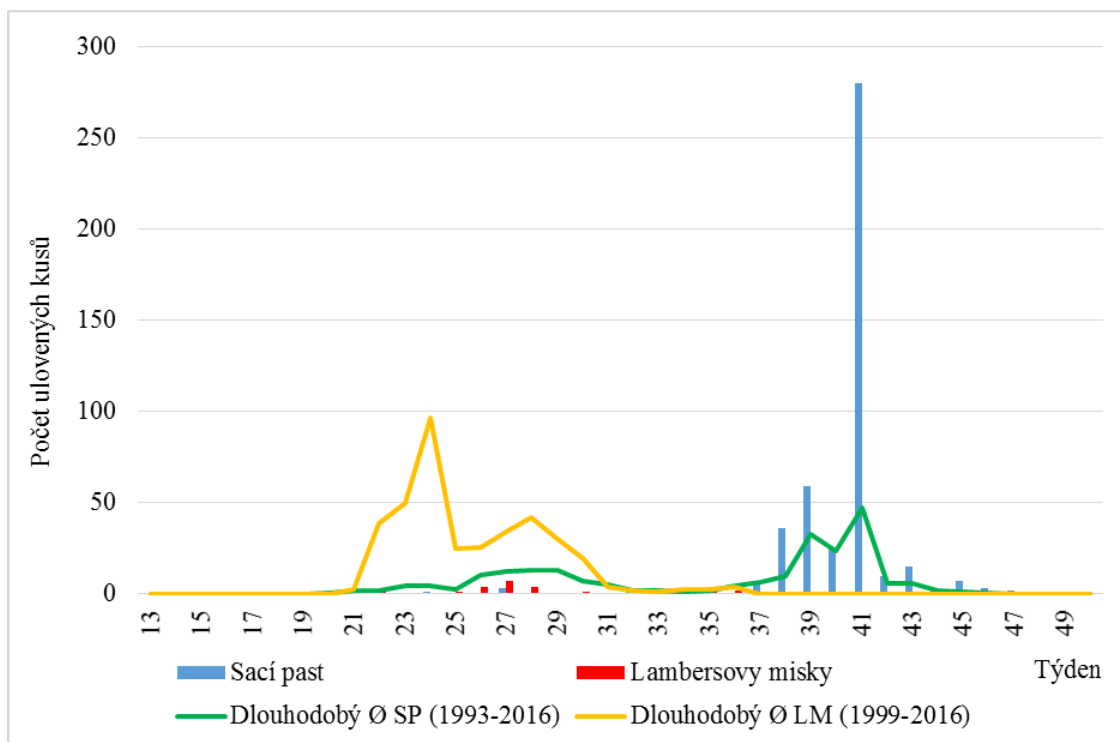
Obr. 28 Týdenní úlovky mšice broskvoňové na lokalitě Havlíčkův Brod za rok 2006



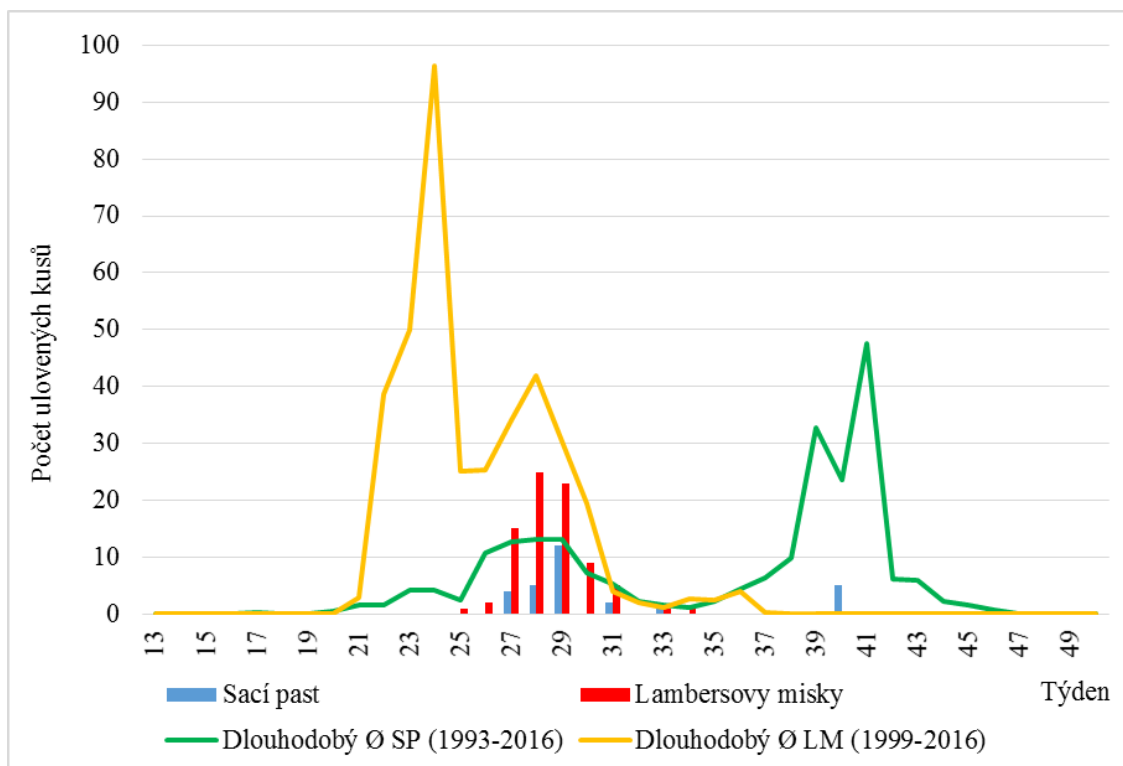
Obr. 29 Týdenní úlovky mšice broskvoňové na lokalitě Havlíčkův Brod za rok 2007



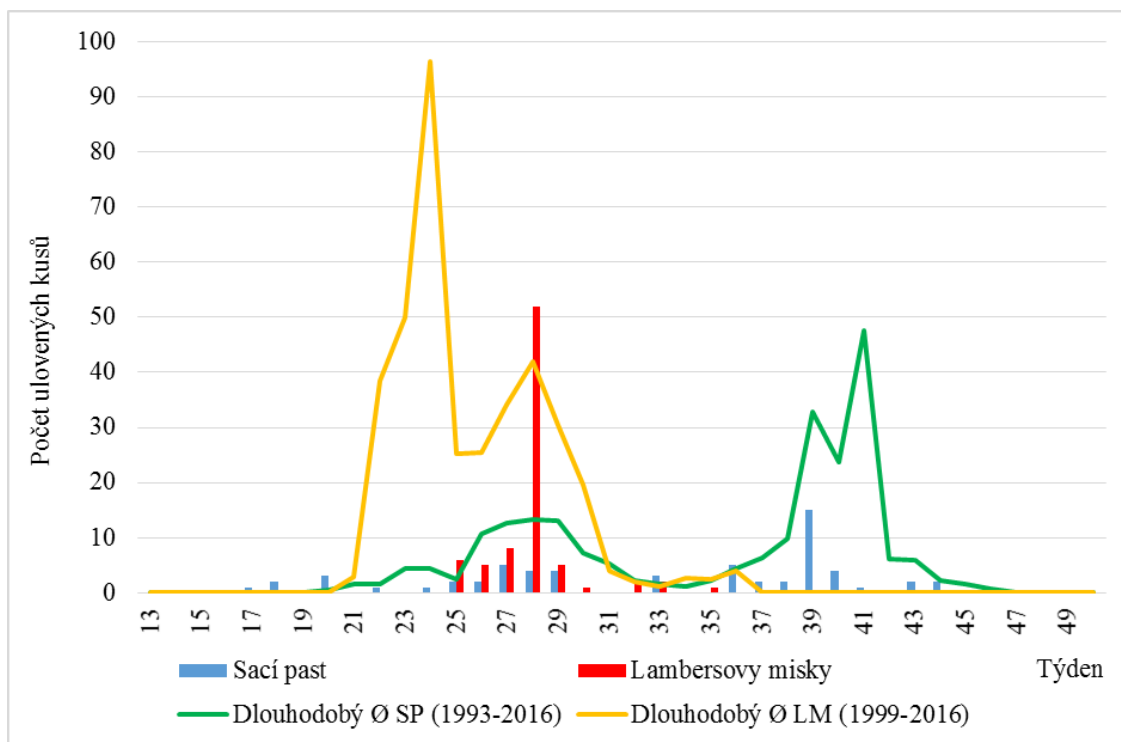
Obr. 30 Týdenní úlovky mšice broskvoňové na lokalitě Havlíčkův Brod za rok 2008



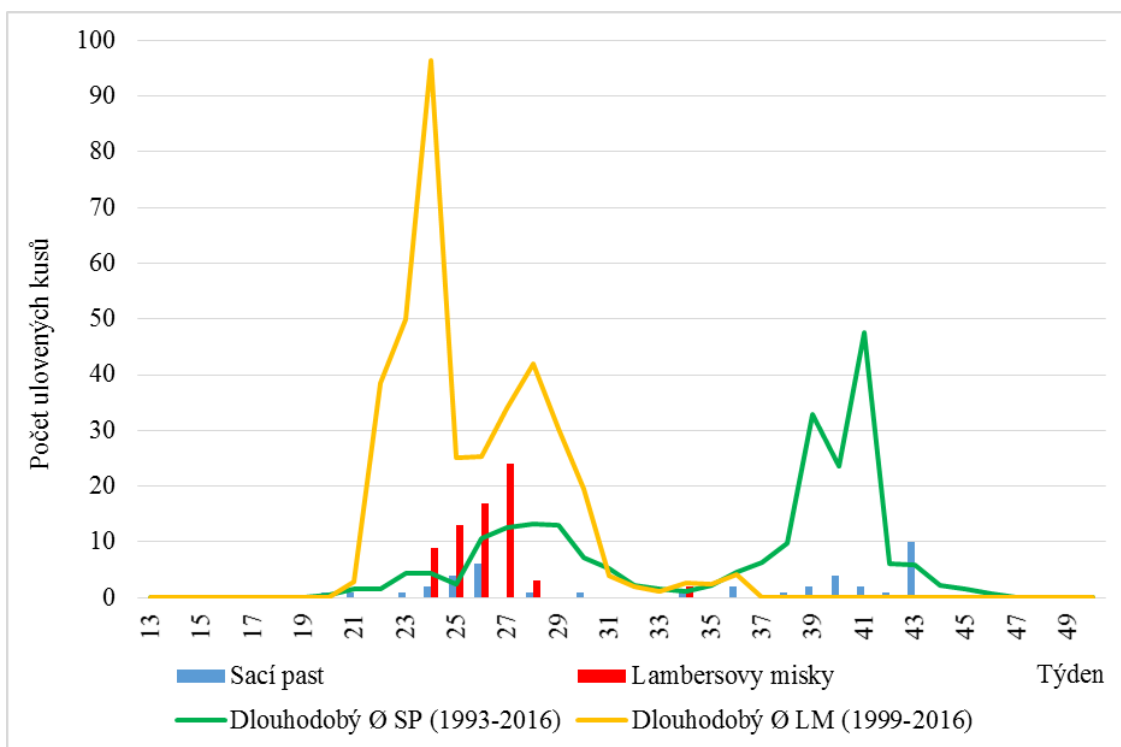
Obr. 31 Týdenní úlovky mšice broskvoňové na lokalitě Havlíčkův Brod za rok 2009



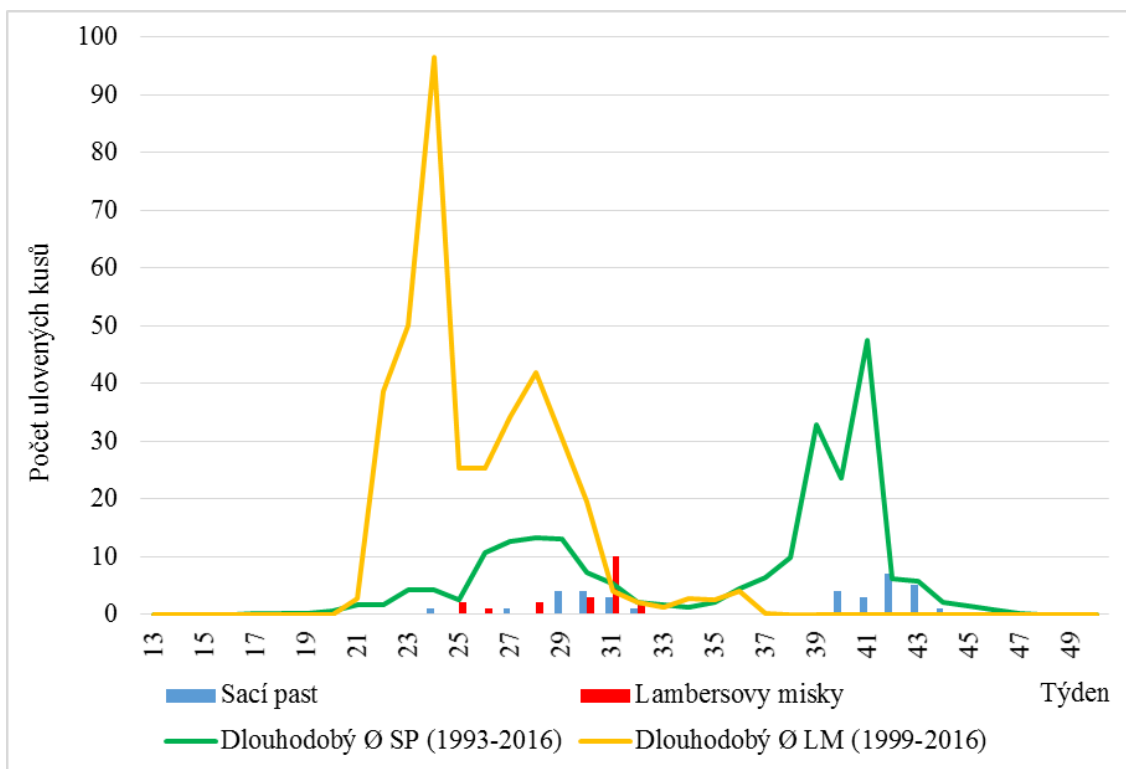
Obr. 32 Týdenní úlovky mšice broskvoňové na lokalitě Havlíčkův Brod za rok 2010



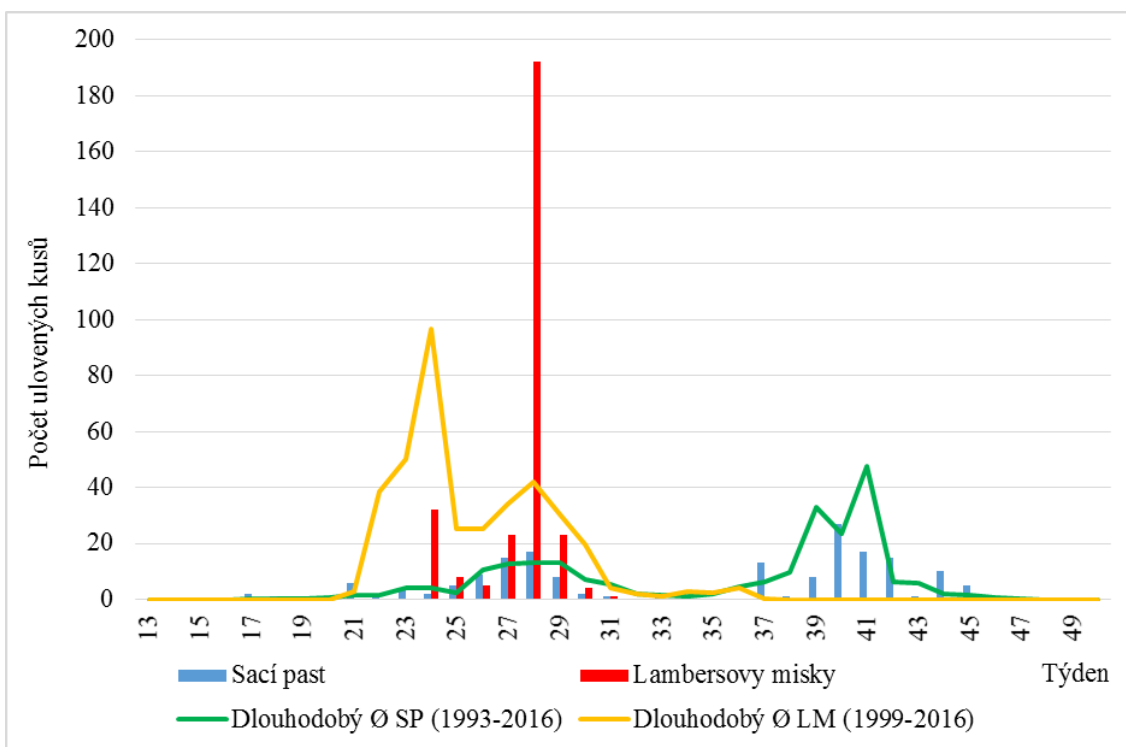
Obr. 33 Týdenní úlovky mšice broskvoňové na lokalitě Havlíčkův Brod za rok 2011



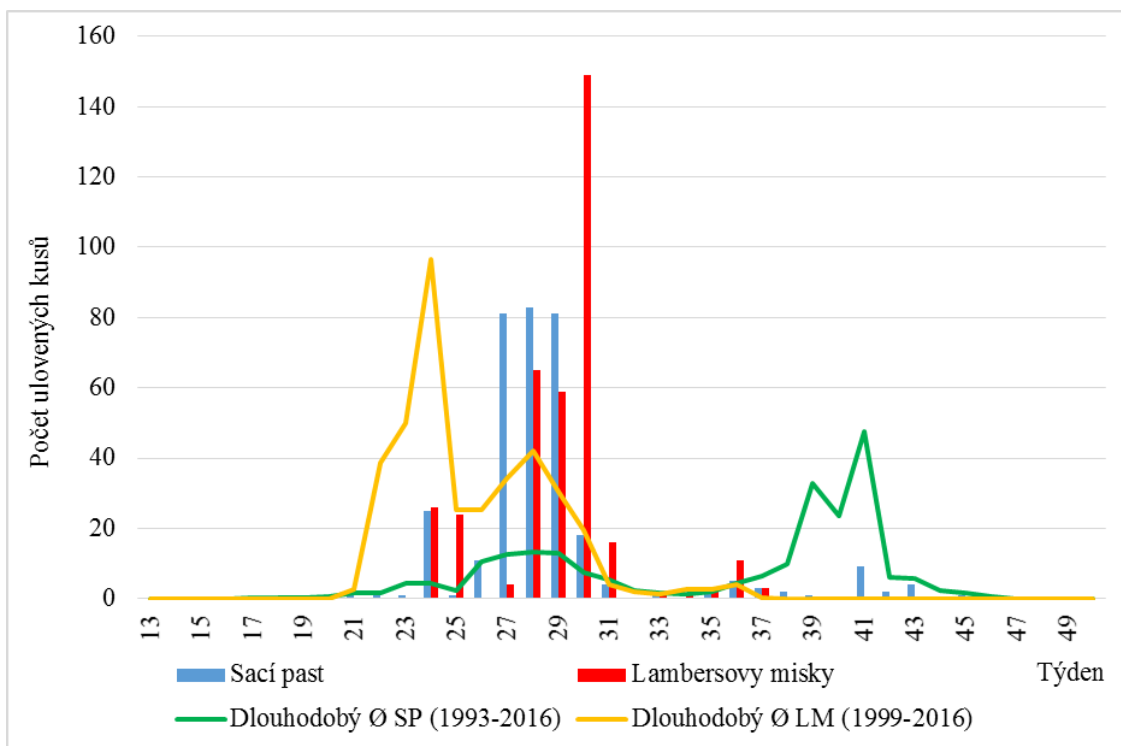
Obr. 34 Týdenní úlovky mšice broskvoňové na lokalitě Havlíčkův Brod za rok 2012



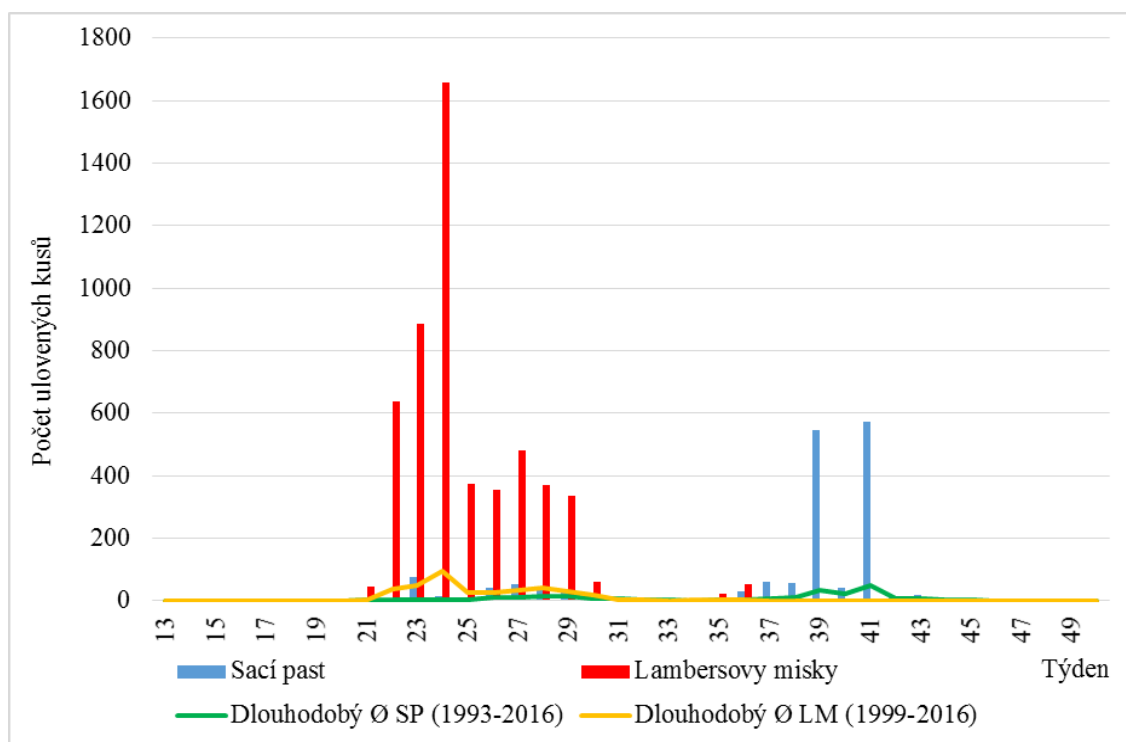
Obr. 35 Týdenní úlovky mšice broskvoňové na lokalitě Havlíčkův Brod za rok 2013



Obr. 36 Týdenní úlovky mšice broskvoňové na lokalitě Havlíčkův Brod za rok 2014

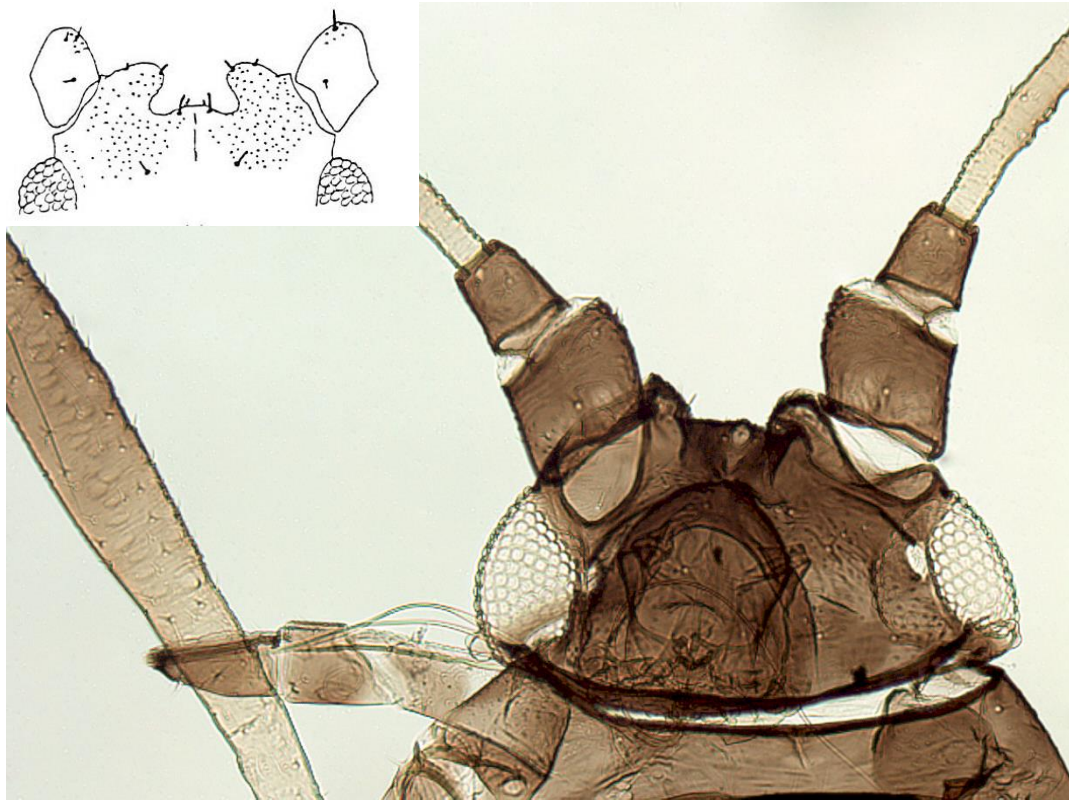


Obr. 37 Týdenní úlovky mšice broskvoňové na lokalitě Havlíčkův Brod za rok 2015



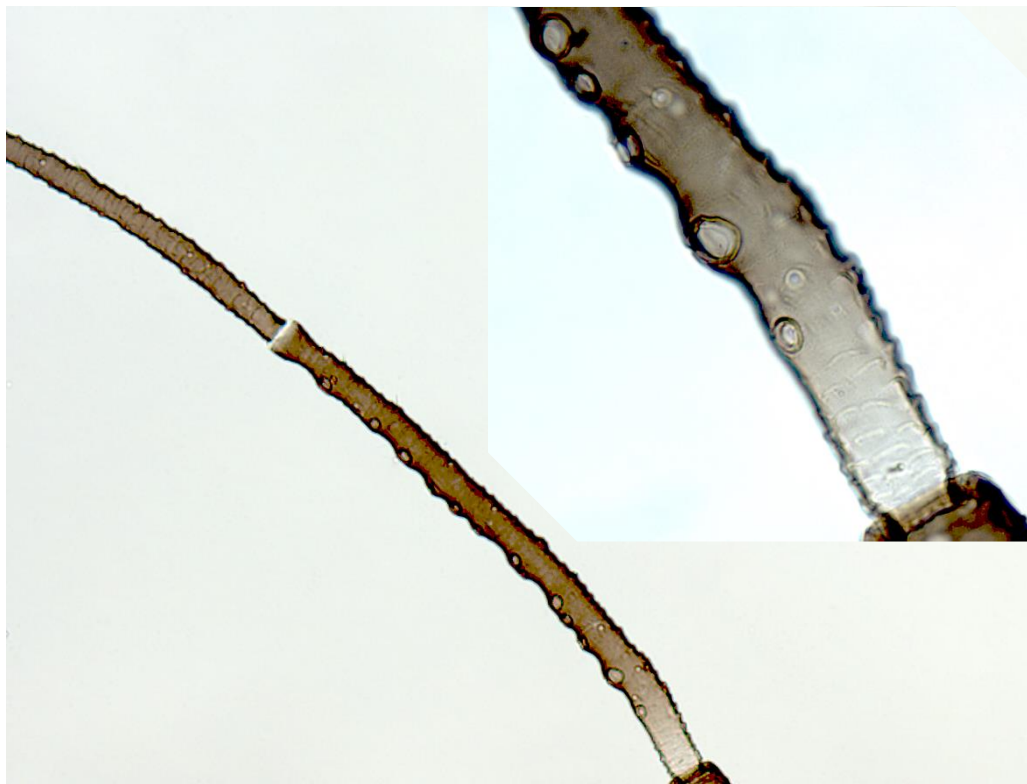
Obr. 38 Týdenní úlovky mšice broskvoňové na lokalitě Havlíčkův Brod za rok 2016

Obrazová dokumentace diagnostických znaků mšice broskvoňové



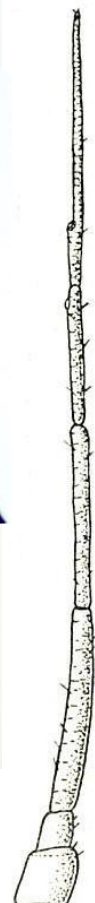
Obr. 39 Hlava a rostrum (♀) (David Fryč)

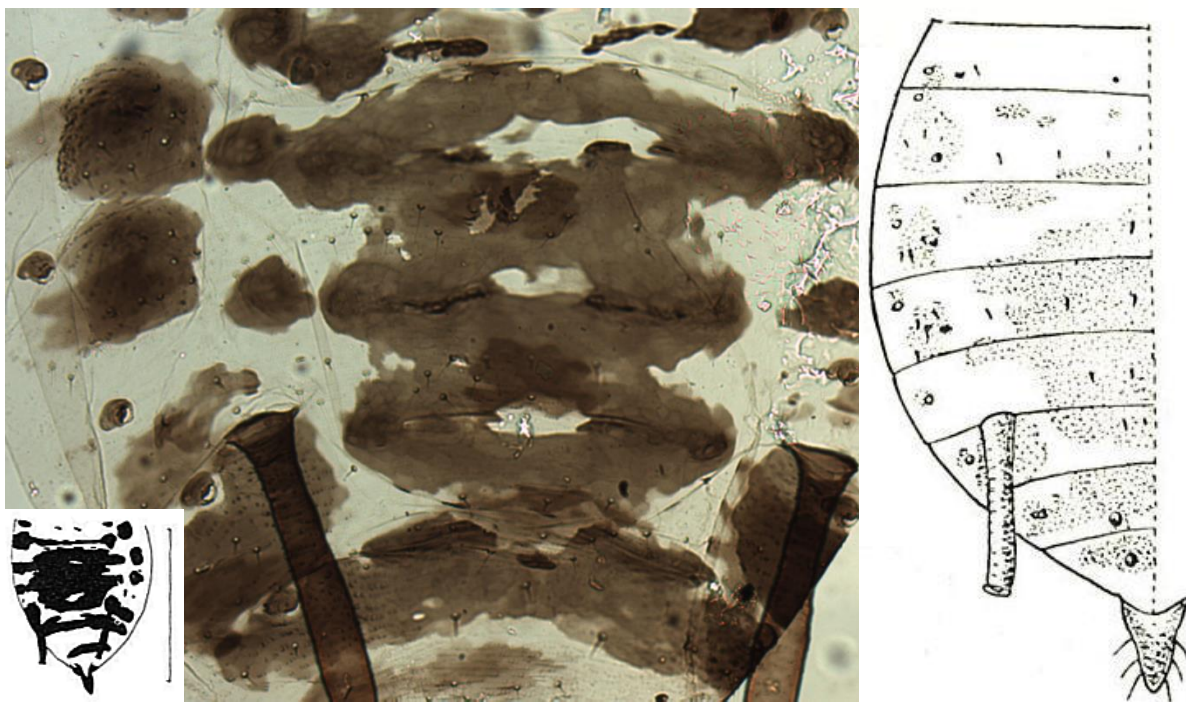
Obr. 40 Perokresba čelních hrbolů (Blackman & Eastop, 2000)



Obr. 41 Třetí článek tykadla s detailem na senzoria (♀) (David Fryč)

Obr. 42 Perokresba tykadlových článků (Miller, 1956)

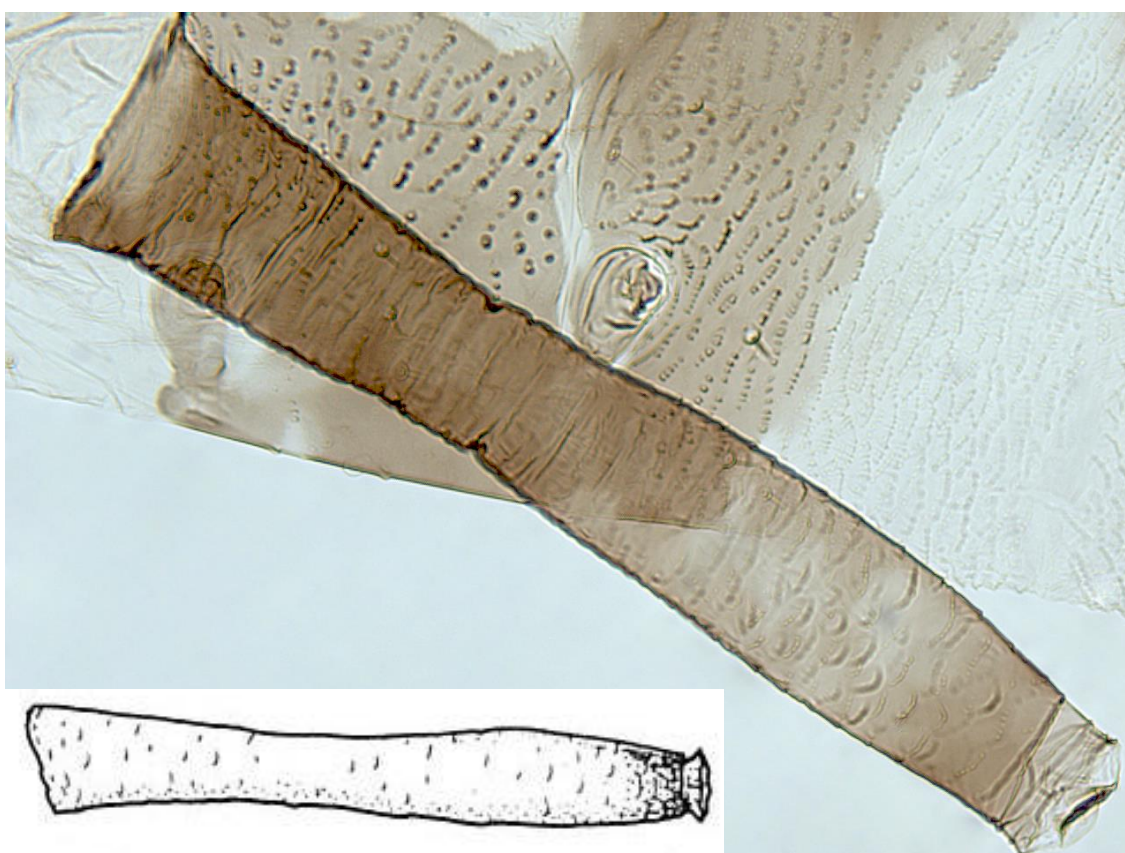




Obr. 43 Kresba na zadečku (♀) (David Fryč)

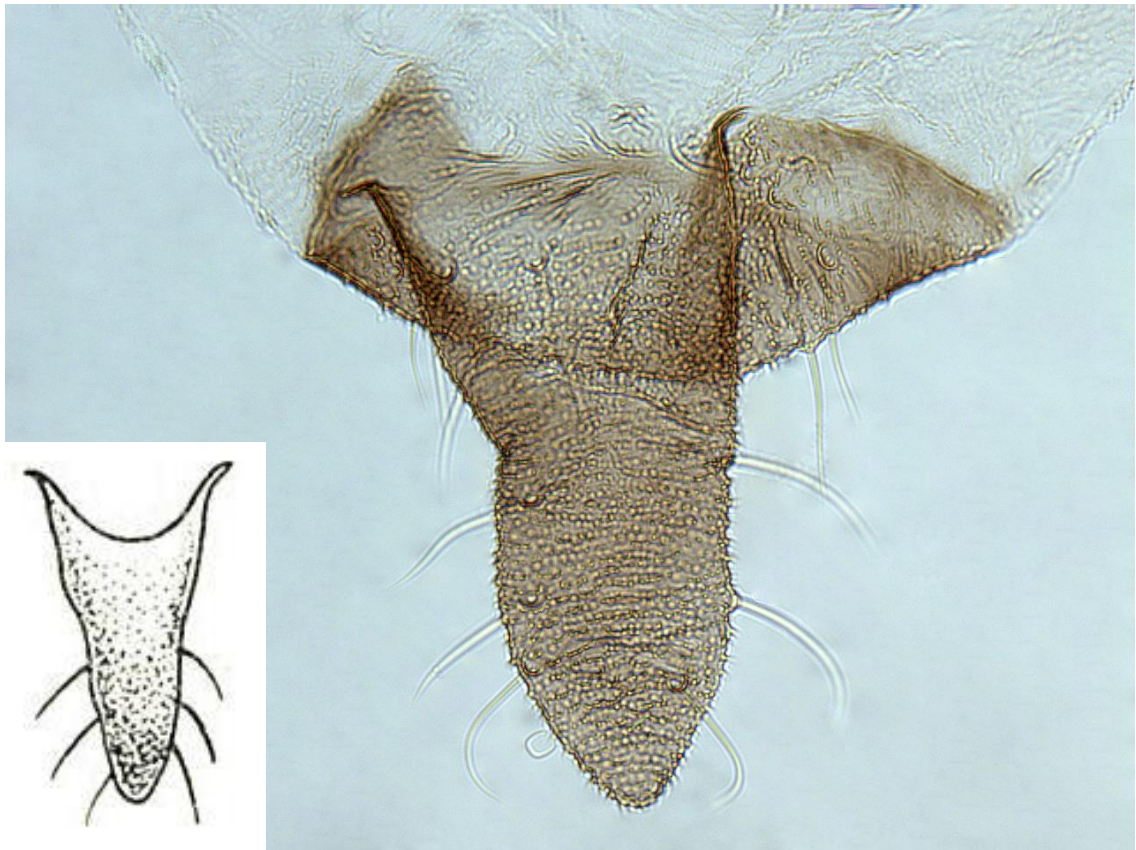
Obr. 44 Perokresba zadečku (měřítko 1 mm) (Heie, 1994)

Obr. 45 Perokresba poloviny zadečku s vyobrazením chvostku a sifunkulí (Miller, 1956)

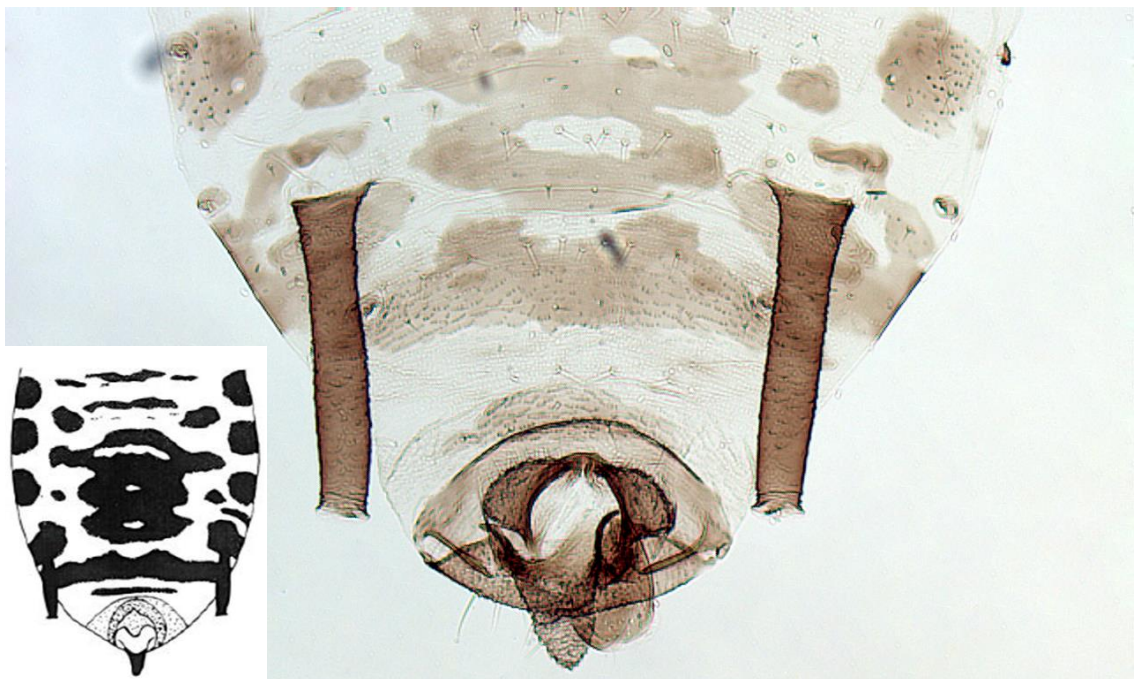


Obr. 46 Sifunkulus (♀) (David Fryč)

Obr. 47 Perokresba sifunkulu (Blackman & Eastop, 2008)



Obr. 48 Chvostek (♀) (David Fryč)
 Obr. 49 Perokresba chvostku (Miller, 1956)

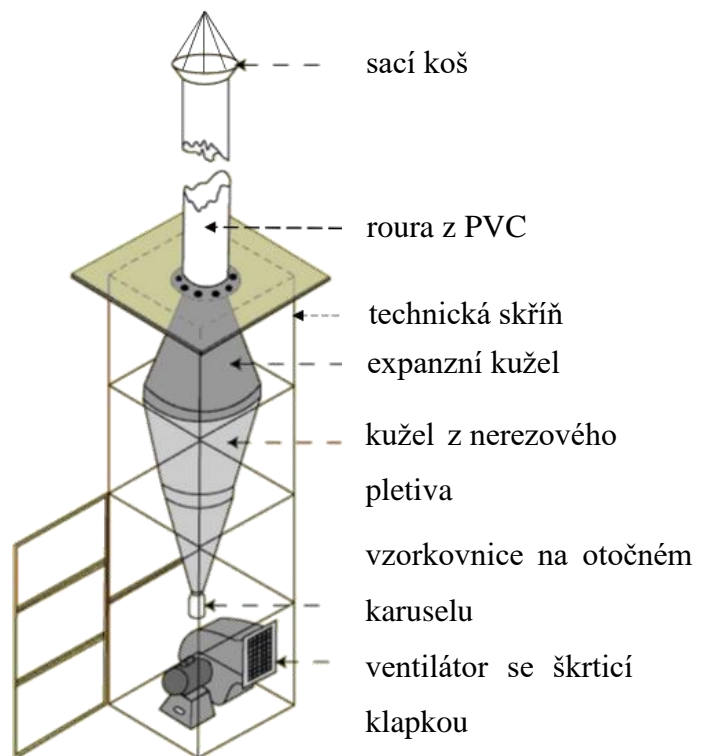


Obr. 50 Genitál (♂) (David Fryč)
 Obr. 51 Perokresba zadečku s viditelným gemitálem, sifunkuli a kresbou (Taylor, 1984)

Obrazová dokumentace sací pasti a lambersových misek



Obr. 52 *Sací past v Lípě u Havlíčkova Brodu (Fryč David)*



Obr. 53 *Schematické znázornění sací pasti (CORNELL UNIVERSITY, 2016)*



Obr. 54 *Otočný karusel se vzorkovnicí (Fryč David)*



Obr. 55 *Upnutí kotevních lan na sací pasti (Fryč David)*



Obr. 56 Betonový panel sloužící jako kotva pro lana upnutá na sací pasti (Fryč David)



Obr. 57 Upnutí nerezového koše na kužel, vedoucí do plastové roury (Fryč David)



Obr. 58 Žlutá Lambersova miska naplněná vodou a smáčedlem (Fryč David)



Obr. 59 Instalace Lambersovy misky ve vzcházejícím porostu brambor (Fryč David)



Obr. 60 První záchyty v Lambersově misce (Fryč David)



Obr. 61 Miska ve vzrostlém porostu brambor (Fryč David)



Obr. 62 Evropské sací pasti působící v roce 2011, jedná se o 46 míst v 10 zemích (ROTHAMSTED, 2013)

Hostitelské spektrum mšice broskvoňové podle Holmana (2009)

<i>aronsohnia faktorovskyi</i> WARB. & EIG.	<i>Anacyclus clavatus</i> (DESF.) PERS.
<i>Abelmoschus esculentus</i> (L.) MOENCH	<i>Anagallis arvensis</i> L.
<i>Abelmoschus moschatus</i> MEDIC.	<i>Anchusa officinalis</i> L.
<i>Abutilon striatum</i> DICKSON	<i>Anchusa strigosa</i> LABILL.
<i>Abutilon theophrastii</i> MEDIC.	<i>Andryala integrifolia</i> L.
<i>Acacia floribunda</i> WILLD.	<i>Anemone coronaria</i> LINN.
<i>Acalypha wilkesiana</i> MUELL. ARG.	<i>Anethum graveolens</i> L.
<i>Acanthus mollis</i> L.	<i>Anthemis arvensis</i> L.
<i>Acer fraxinifolium</i> NUTT.	<i>Anthemis austriaca</i> JACQ.
<i>Achillea millefolium</i> L.	<i>Anthemis kotschyana</i> BOISS.
<i>Achlimidia syriacum</i>	<i>Anthemis tomentosa</i> L.
<i>Aconitum soongaricum</i> STAPF.	<i>Anthurium andreanum</i> LINDL.
<i>Adiantum cordatum</i> MAXON	<i>Anthurium scherzerianum</i> SCHOTT.
<i>Aechmea fulgens</i> BRONG.	<i>Antigonon leptopus</i> HOOK & ARN.
<i>Agathaea caelestis</i> CASS.	<i>Antirrhinum majus</i> L.
<i>Agave americana</i> L.	<i>Apium graveolens</i> L.
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	<i>Apium leptophyllum</i> (PERS.) F. MUELLER EX BENTH.
<i>Ageratum houstonianum</i> MILL.	<i>Apocynum androsaemifolium</i> L.
<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	<i>Aquilegia vulgaris</i> L.
<i>Alcea rosea</i> L.	<i>Arabidopsis thaliana</i> (L.) HEYN.
<i>Alchemilla vulgaris</i> L. AGG.	<i>Arabis alpina</i> L.
<i>Aleurites triloba</i> FORST.	<i>Arabis glabra</i> (L.) BERNH.
<i>Alliaria petiolata</i> (BIEB.) CAVARA & GRANDE	<i>Arabis hirsuta</i> (L.) SCOP.
<i>Allium ascalonicum</i> AUCT., NON L.	<i>Arabis verna</i> (L.) R. BR.
<i>Allium cepa</i> L.	<i>Arachis hypogaea</i> L.
<i>Aloe variegata</i> L.	<i>Aralia elata</i> (MIQ.) SEEM.
<i>Aloe vera</i> (L.) BURM.	<i>Arctium lappa</i> L.
<i>Alternanthera philoxeroides</i> (MART.) GRISEB.	<i>Arctotis stoechadifolia</i> BERGIUS
<i>Althaea officinalis</i> L.	<i>Aristolochia baetica</i> L.
<i>Alyssum alyssoides</i> (L.) L.	<i>Aristolochia elegans</i> L.
<i>Alyssum montanum</i> L.	<i>Aristolochia fimbriata</i> CHAM.
<i>Alyssum saxatile</i> L.	<i>Aristolochia sempervirens</i> L.
<i>Amaranthus caudatus</i> L.	<i>Armoracia rusticana</i> GAERTN., MEYER & SCHERB.
<i>Amaranthus lividus</i> L.	<i>Artemisia scoparia</i> WALDST. & KIT.
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	<i>Artemisia vulgaris</i> L.
<i>Amaranthus spinosus</i> L.	<i>Arum italicum</i> MILL.
<i>Amaranthus viridis</i> L.	<i>Arundo donax</i> L.
<i>Ammi majus</i> L.	<i>Asarum nipponicum</i> F. MAEKAWA

Asclepias curassavica L.
Asclepias michauxii DECAISNE
Asclepias speciosa TORR.
Asclepias syriaca L.
Asparagus crispus LAM.
Asparagus falcatus L.
Asparagus officinalis L.
Asparagus plumosus BAKER
Asparagus sprengeri REGEL
Asperugo procumbens L.
Aster tradescanti L.
Aster tripolium L.
Astragalus sinicus L.
Atriplex halimus L.
Atriplex hastata L.
Atriplex hortensis L.
Atriplex patula L.
Atropa acuminata ROYLE EX LINDL.
Atropa bella-donna L.
Aubrieta deltoidea (L.) DC.
Avena barbata POTT. EX LINK
Avena fatua L.
Bacopa monnieri (L.) PENNELL
Baptisia tinctoria (L.) R. BR. IN W. T. AITON
Barbarea stricta ANDRZ.
Barbarea vulgaris R. BR.
Basella rubra L.
Bauhinia variegata L.
Begonia procumbens VELL.
Begonia rex PUTZ.
Begonia semperflorens LINK & OTTO
Bellis perennis L.
Bellis sylvestris CYR.
Beloperone guttata T. S. BRANDEGEE
Bergenia crassifolia (L.) FRITSCH
Berteroa incana (L.) DC.
Beta vulgaris L.
Beta vulgaris maritima (L.) ARCANGELI
Beta vulgaris rapa ASCH.
Betula pendula ROTH.

Bidens frondosa L.
Bidens pilosa L.
Bilderdykia convolvulus (L.) DUMORT
Billbergia nutans WENDL.
Billbergia windii hort.
Biscutella laevigata L.
Blumea lacera (BURM. F.) DC.
Boehmeria frutescens THUNB.
Boehmeria platyphylla D. DON.
Bombax malabaricum DC.
Bothriospermum chinense BUNGE
Bougainvillea glabra CHOISY
Bougainvillea spectabilis WILLD.
Brachypodium phoenicoides (L.) ROEMER & SCHULTES
Brassica alba
Brassica campestris chinensis
Brassica campestris japonica
Brassica campestris komatsuna
Brassica chinensis L.
Brassica juncea (L.) CZERN.
Brassica napus L.
Brassica napus rapifera METZGER
Brassica nigra (L.) KOCH
Brassica oleracea L.
Brassica oleracea acephala DC.
Brassica oleracea botrytis L.
Brassica oleracea capitata (L.) ALEF.
Brassica oleracea gongyloides (L.) MARKGR.
Brassica oleracea italica PLENCK
Brassica pekinensis (LOAR.) RUPR.
Brassica rapa L.
Bromus racemosus L.
Bromus rigidus ROTH
Broussonetia papayfera (L.) L'HÉR. EX VENT.
Bryophyllum pinnatum KURZ
Buddleja davidii FRANCHET
Buglossoides purpureocaerulea (L.) I. M. JOHNSTON
Bunias erucago L.
Bunias orientalis L.
Buxus harlandii HANCE

Buxus sempervirens L.
Cajanus cajan (L.) DRUCE
Cakile maritima SCOP.
Calceolaria corymbosa RUIZ & PAV.
Calceolaria hybrida hort. HORT.
Calceolaria integrifolia MURR.
Calceolaria pinnata L.
Calceolaria polyrhiza CAV.
Calendula arvensis L.
Calendula officinalis L.
Calicotome spinosa (L.) LINK
Calla palustris L.
Callicarpa japonica THUNB.
Callistephus chinensis (L.) NEES.
Calotropis procera L.
Caltha palustris L.
Calystegia sepium R. BR.
Calystegia soldanella (L.) R. BR.
Camelina microcarpa ANDRZ. EX DC.
Campanula rapunculoides L.
Canna indica L.
Cannabis sativa L.
Capsella bursa-pastoris (L.) MED.
Capsella rubella REUTER
Capsicum annuum L.
Capsicum frutescens L.
Capsicum indicum
Cardamine flexuosa fallax SCHULZ
Cardamine heterophylla WOOD
Cardamine hirsuta L.
Cardamine impatiens L.
Cardaminopsis arenosa (L.) HALLERI
Cardaria draba (L.) DESV.
Carduus crispus L.
Carduus hamulosus EHRH.
Carica papaya L.
Carissa macrocarpa (ECKL.) A. DC.
Carpobrotus edulis (L.) N. E. BR.
Carthamus oxyacanthus BIEB.
Carthamus tinctorius L.
Carum carvi L.
Cassia fistula L.
Cassia sophera L.
Casuarina equisetifolia FORST.
Catalpa bignonioides WALT.
Catalpa hybrida HORT.
Catharanthus roseus (L.) G. DON
Ceiba pentandra (L.) GAERTN.
Celosia cristata L.
Celosia plumosa hort.
Celtis australis L.
Centaurea behen L.
Centaurea calcitrapa L.
Centaurea cyanus L.
Centaurea lanulata EIG.
Centaurea orientalis L.
Centaurea pallescens DEL.
Centranthus macrosiphon BOISS.
Centranthus ruber (L.) DC. IN LAM. & DC.
Cephalaria syriaca SCHRAD.
Cerastium alpinum L.
Cerastium angustifolium VITM.
Cerastium glomeratum THUILL.
Cerastium hallsisanense
Cerastium pumilum CURT.
Cerastium semidecandrum L.
Cercidiphyllum japonicum SIEB. & ZUCC.
Cercis siliquastrum L.
Cestrum diurnum L.
Cestrum fasciculatum MIERS IN HOOK
Cestrum nocturnum L.
Cestrum parquii L'HÉR.
Cestrum pseudo-quina MART.
Chaenomeles japonica (THUNB.) LINDL.
Chaenorrhinum origanifolium (L.) FOURR.
Chaerophyllum aromaticum L.
Chaerophyllum hirsutum L.
Chaerophyllum roseum BIEB.
Chamaecytisus supinus (L.) LINK
Chamaemelum fuscatum (BROT.) VASC.

Chamaemelum nobile (L.) ALL.
Chamomilla recutita (L.) RÄUSCHERT
Cheiranthus cheiri L.
Chenopodium album L.
Chenopodium album centrorubrum MAKINO
Chenopodium ambrosioides L.
Chenopodium bonus-henricus L.
Chenopodium botrys L.
Chenopodium foliosum ASCHERSON
Chenopodium hybridum L.
Chenopodium murale L.
Chenopodium opulifolium SCHRADER EX KOCH & ZIZ.
Chlorophytum comosum (THUNB.) JACQUES
Chondrilla juncea L.
Chorisia speciosa ST. HILL.
Chrysanthemum carinatum SCHOUSBOE
Chrysanthemum coronarium L.
Chrysanthemum frutescens THUNB.
Chrysanthemum segetum L.
Cichorium endivia L.
Cichorium intybus L.
Cichorium pumilum JACQ.
Cinnamomum tamala T. NEES & EBERM.
Cirsium arvense (L.) SCOP.
Cirsium vulgare (SAVI) AIRY-SHAW.
Citrullus colocynthis L.
Citrullus lanatus (THUNB.) MATSUMURA & NAKAI
Citrus aurantium L.
Citrus limon (L.) BURM. FIL.
Citrus medica L.
Citrus reticulata BLANCO
Citrus sinensis (L.) OSBECK.
Citrus unshiu MARC.
Clarkia concinna (FISCH. & MEY.)
Claytonia perfoliata DONN EX WILLD.
Clematis cirrhosa L.
Cleome amblyocarpa BARRATTE & MURB.
Clerodendron inerme GAERTN.
Coleus blumei BENTH.
Colocasia esculenta (L.) SCHOTT.
Conringia orientalis (L.) DUMORT
Convallaria majalis L.
Convolvulus arvensis L.
Convolvulus cneorum L.
Convolvulus floridus L. F.
Convolvulus tricolor L.
Conyza bonariensis (L.) CRONQ.
Conyza canadensis (L.) CRONQ.
Cordylone terminalis KUNTH.
Coriandrum sativum L.
Cornus alba L.
Cornus chinensis WANGERIN
Cornus sericea L.
Coronopus didymus (L.) SMITH
Coronopus squamatus (FORSK.) ASCHERS.
Corydalis lutea (L.) DC.
Corylus avellana L.
Cosmos bipinnatus CAV.
Cotoneaster angustifolia L.
Cotyledon orbiculata L.
Crassula cultrata L.
Crassula multicava LEM.
Crataeva unilocularis BUCH.-HAM.
Crepis vesicaria L.
Crepis vesicaria haenseleri (BOISS. EX DC.) P. D. SELL
Crinum giganteum ANDR.
Crocus atticus BOISS.
Crocus sativus L.
Crotalaria laburnifolia L.
Croton bonplandianum BAILL.
Cryptotaenia canadensis (L.) DC.
Cucumis melo L.
Cucumis sativus L.
Cucurbita maxima DUCHESNE
Cucurbita moschata toonas MAKINO
Cucurbita pepo L.
Cuphea ignea A. DC.
Cuscuta reflexa ROXB.
Cuscuta trifolii BAB.
Cyclamen persicum MILL.

Cyclamen purpurascens MILLER
Cydonia maliformis MILL.
Cydonia oblonga MILL.
Cymbalaria muralis GAERTN., MEYER & SCHERB.
Cymbidium lowianum REICHB. F.
Cynanchum atratum BUNGE
Cynara cardunculus L.
Cynara scolymus L.
Cynodon dactylon (L.) PERS.
Cynoglossum officinale L.
Cyphomandra betacea SENDT.
Dactylis glomerata L.
Dahlia pinnata CAV.
Dalbergia sissoo ROXB.
Damnacanthus indicus (L.) GAERTN. FIL.
Danae racemosa (L.) MEDIK.
Daphne odora THUNB.
Daphne tangustica MAXIM.
Datura aegyptiaca VESL.
Datura arborea L.
Datura fastuosa L.
Datura sanguinea RUIZ. & PAV.
Datura stramonium L.
Daucus carota L.
Daucus carota maximus (DESF.) BALL.
Daucus carota sativus (HOFFM.) ARCANG.
Dendranthema indicum (L.) DESMOULIN
Dendranthema morifolium (RAMAT) TZVELEV
Descurainia bourgaeana WEBB EX CHRIST
Descurainia sophia (L.) WEBB EX PRANTL
Deutzia corymbosa R. BR. EX G. DON
Dianthus caryophyllus L.
Dianthus hybridus HORT.
Dianthus myrtinervius GRIESEB.
Dichrocephala latifolia (PERS.) DC.
Digitalis purpurea L.
Diospyros kaki L. F.
Diplotaxis catholica (L.) DC.
Diplotaxis eruroides (L.) DC.
Diplotaxis harra (FORSSK.) BOISS.
Diplotaxis muralis (L.) DC.
Diplotaxis siifolia G. KUNZE
Diplotaxis tenuifolia (L.) DC.
Diplotaxis tenuisiliqua DELILE
Dipsacus fullonum L.
Dittrichia viscosa (L.) GREUTER
Dolichos lablab L.
Drymaria cordata (L.) WILLD.
Duchesnea wallichiana (SER.) NAKAI EX HARA
Duranta repens L.
Echinops echinata L'HER.
Echium judaeum LACAITA
Echium nervosum AIT.
Echium vulgare L.
Emex spinosa (L.) CAMPD.
Epilobium angustifolium L.
Epipactis persica (SOO) HAUSKN.
Eremocitrus glauca SWINGLE
Erigeron annuus (L.) PERS.
Erigeron armerifolius TURCZ. EX DC.
Erigeron simplex GREENE
Eriobotrya japonica (THUNB.) LINDL.
Erodium cicutarium (L.) L'HÉR.
Erodium gruinum L.
Eruca vesicaria sativa (MILLER) THELL.
Erucaria boveana CASS.
Erucastrum gallicum (WILLD.) O. E. SCHULZ
Erysimum cheiranthoides L.
Erysimum diffusum EHRH.
Erysimum hungaricum ZAP.
Erysimum odoratum EHRH.
Erysimum pieninicum (ZAP.) PAWL.
Erysimum scoparium WETTST.
Erysimum wahlenbergii (ASCH. & ENGL.) BORBAS
Erysimum wittmannii ZAWADZKI
Eucalyptus camaldulensis DEHNH.
Eucalyptus robusta SMITH
Eucommia ulmoides OLIV.
Euonymus europaeus L.
Euonymus japonicus L.

Euonymus obovatus NUTT.
Eupatorium odoratum L.
Eupatorium wallichii DC.
Euphorbia aphylla BROUSS.
Euphorbia bourgaeana J. GAY EX BOISS. IN DC.
Euphorbia dendroides L.
Euphorbia epithymoides L.
Euphorbia esula L.
Euphorbia helioscopia L.
Euphorbia hirta L.
Euphorbia milii DESMOULINS
Euphorbia obtusifolia rejis-jubae (WEBB.) MAIRE
Euphorbia peplus L.
Euphorbia pulcherrima WILLD.
Euphorbia segetalis L.
Euphorbia serrulata THUILL.
Euryops arabicus STEUD. EX JAUB. & SPACH
Eutrema wasabi MAXIM.
Fagonia bruguieri DC.
Fagonia cretica L.
Fagonia mollis DEL.
Falcaria vulgaris BERNH.
Fatsia japonica (THUNB.) DECAISNE & PLANCH.
Ferula linkii WEBB. & BERTH.
Ficus altissima BLUME
Ficus erecta THUNB.
Ficus indica L.
Ficus iteophylla MIQ.
Ficus retusa L.
Ficus stipulata THUNB.
Foeniculum vulgare MILLER
Forsythia koreana NAKAI
Fragaria ananassa DUCHESNE
Fragaria vesca L.
Freesia hybrida HORT.
Freesia refracta (JACQ.) ECKLON
Freesia refracta xanthospila (KLATT.) VOSS.
Fuchsia globosa LINDL.
Fuchsia hybrida HORT. EX VILM.
Fumaria capreolata L.
Fumaria officinalis L.
Fumaria parviflora LAM.
Fumaria vaillantii LOISEL
Galeopsis ladanum L.
Galinsoga ciliata (RAFINS.) BLAKE
Galinsoga parviflora CAV.
Galium aparine L.
Galium mollugo L.
Galium murale (L.) ALL.
Galium spurium echinospermon
Galium verum L.
Gazania regens (L.) GAERTN.
Geranium molle L.
Geranium robertianum L.
Geranium rotundifolium L.
Gerbera jamesonii BOLUS
Geum urbanum L.
Gladiolus hybridus HORT.
Gleditsia triacanthos L.
Glycine max (L.) MERR.
Gnaphalium luteo-album L.
Gnaphalium undulatum L.
Gossypium arboreum L.
Gossypium herbaceum L.
Gossypium hirsutum L.
Grevillea robusta A. CUNN.
Gymnocarpus decander FORSK.
Gynandropsis gynandra (L.) BRIQ.
Gynandropsis pentaphylla (L.) DC.
Gynura nepalensis DC.
Gypsophila elegans BIEB.
Hedera helix L.
Helenium nudiflorum NUTT.
Helianthus annuus L.
Helianthus tuberosus L.
Helichrysum bracteatum (VENT.) ANDREWS
Heliotropium bacciferum FORSSK.
Heliotropium europaeum L.
Heliotropium peruvianum L.
Hemigraphis indicus

Heracleum sibiricum L.
Heracleum sosnowskyi MANDEN
Hesperis matronalis L.
Heteranthera dubia MACMILL.
Heteranthera zosterifolia MART.
Hibiscus mutabilis L.
Hibiscus rosa-sinensis L.
Hibiscus syriacus L.
Hirschfeldia incana (L.) LEGR.-FOSSAT
Holosteum umbellatum L.
Honkenya peploides (L.) EHRH.
Hordeum leporinum LINK.
Hordeum vulgare L.
Hovenia dulcis THUNB.
Hoya bella HOOK.
Hoya carnososa (L.) R. BR.
Humulus lupulus L.
Humulus scandens (LOUR.) MERR.
Hutchinsia alpina (L.) R. BR.
Hyacinthus orientalis L.
Hydrangea arborescens L.
Hydrangea bretschneideri DIPP.
Hydrangea macrophylla (THUNB.) SERINGE
Hyoscyamus muticus L.
Hyoscyamus niger L.
Hyoseris radiata L.
Hypericum olympicum L.
Hypericum perforatum L.
Hypochoeris radicata L.
Ilex rotunda THUNB.
Impatiens balsamina L.
Impatiens sultani HOOK.
Impatiens walleriana HOOK F.
Inula cappa (BUCH.-HAM.) DC.
Inula helenium L.
Inula salicina L.
Ipomoea batatas LAM.
Ipomoea batatas edulis MAKINO
Ipomoea cairica (L.) SWEET
Ipomoea crispata HALLIER F.
Ipomoea guttata
Ipomoea hederacea (L.) JACQ.
Ipomoea learii PAXT.
Ipomoea mexicana A. GRAY
Ipomoea palmata FORSSK.
Ipomoea pes-caprae (L.) SWEET
Ipomoea stolonifera (CYR.) J. F. GMELIN
Ipomoea tricolor CAV.
Iris hybrida RETZ.
Iris plicata LAM.
Isatis tinctoria L.
Jacaranda mimosifolia D. DON
Jasminum humile L.
Juglans regia L.
Justica debilis LAM.
Kalanchoe blossfeldiana V. POELLN.
Kalanchoe carnea MAST.
Kalimeris yomena KITAM.
Kickxia elatine (L.) DUMORT
Kickxia spartioides (BROUSS. EX BUCH.) JANCHEN
Kleinia cylindrica BERGER
Kleinia neriifolia HAW.
Kleinia repens (L.) HAW.
Kochia scoparia (L.) SCHRAD.
Laburnum anagyroides MEDIC.
Lactuca sativa L.
Lactuca serriola (L.) TORN.
Lactuca thunbergii MAXIM.
Lagenaria siceraria (MOL.) STANDL.
Lagerstroemia indica L.
Lamium album L.
Lamium amplexicaule L.
Lamium maculatum L.
Lamium purpureum L.
Lampranthus spectabilis N. E. BROWN
Lantana camara L.
Lapsana communis L.
Lathyrus odoratus L.
Launaea pinnatifida CASS.
Launaea resedifolia (L.) O. KUNTZE

Lavatera acerifolia CAV.
Lavatera arborea L.
Lavatera cretica L.
Leontopodium alpinum (L.) CASS.
Leonurus sibiricus L.
Lepidium campestre (L.) R. BR.
Lepidium latifolium L.
Lepidium perfoliatum L.
Lepidium ruderale L.
Lepidium sativum L.
Lepidium virginicum L.
Leucanthemum vulgare L.
Leuzea carthamoides (WILLD.) DC.
Ligustrum vulgare L.
Lilium martagon L.
Linaria propinqua BOISS. & REUTER
Linaria repens (L.) MILLER
Lindelofia macrostyla (BUNGE) M. POP.
Lippia triphylla (L'HÉR.) O. KUNTZE
Liquidambar formosana HANCE
Liriodendron tulipifera L.
Lobularia maritima (L.) DESV.
Lupinus albus L.
Lychnis chalconica L.
Lycium barbarum L.
Lycium chinense MILLER
Lycium europaeum L.
Lycium ruthenicum MURR.
Lycium shawii ROEM. & SCHULT.
Lycopersicon esculentum MILLER
Lyonia ovalifolia (WALLR.) DRUDE
Lysimachia nummularia L.
Maackia chinensis TAKEDA
Maclura pomifera (RAF.) C. K. SCHNEID.
Mallotus japonicus MUELL. ARG.
Malus domestica BORKH.
Malus pumila MILL.
Malva neglecta WALLR.
Malva olitoria NAKAI
Malva parviflora L.
Malva peruviana A. GRAY
Malva pusilla SM.
Malva sylvestris L.
Malvaviscus arboreus CAV.
Mandevilla laxa (RUIZ. & PAV.) WOODSON
Mandevilla suaveolens LINDL.
Mangifera indica L.
Markhamia platycalyx SPRAGUE
Matricaria perforata MÉRAT
Matthiola incana (L.) R. BR.
Matthiola livida DC.
Medicago varia MART.
Melaleuca leucadendra (L.) L.
Melianthus major L.
Melilotus alba MEDICUS
Melilotus officinalis (L.) PALLAS
Melilotus segetalis (BROT.) SER.
Mentha aquatica L.
Mentha longifolia (L.) HUDSON
Mercurialis annua L.
Merremia gemella (BURM. F.) HALL. F.
Mesembryanthemum bulbium L.
Mesembryanthemum cordifolium L. F.
Mesembryanthemum spectabile HAW.
Mespilus germanica L.
Mirabilis jalapa L.
Momordica charantia L.
Moricandia nitens (VIV.) DUR & BARR.
Moringa oleifera LAM.
Morus alba L.
Muehlenbeckia complexa L.
Musa paradisiaca L.
Musa sapientum L.
Myoporum tenuifolium G. FORSTER
Myoporum tetrandrum (LABILL.) DOMIN
Myosotis scorpioides L.
Myosoton aquaticum (L.) MOENCH.
Myrtus communis L.
Nasturtium officinale R. BR.
Nelumbo nucifera GAERTN.

Nephrolepis exaltata SCHOTT.
Nerium indicum MILL.
Nerium odorum AIT.
Nerium oleander L.
Neslia paniculata (L.) DESV.
Nicotiana glauca GRAHAM
Nicotiana rustica L.
Nicotiana sanderae HORT. EX W. WATSON
Nicotiana tabacum L.
Nymphaea mexicana ZUCC.
Ocimum basilicum L.
Odontospermum graveolens (LESS)
Oenanthe javanica (BLUME) DC.
Onopordum acanthium L.
Onopordum anisacanthum BOISS.
Opuntia ficus-indica (L.) MILLER
Oreopanax guatemalense DECNE. & PLANCH.
Origanum vulgare L.
Orobanche ramosa L.
Osbeckia capitata BENTH. EX WALL.
Osteospermum moniliferum L.
Oxalis acetosella L.
Oxalis corniculata L.
Oxalis pes-caprae L.
Oxalis rosea JACQ.
Oxalis trillifolia HOOK.
Pachystachis lutea NEES
Panax ginseng C. A. MEY
Panicum miliaceum L.
Papaver dubium L.
Papaver glaucum BOISS. & HAUSSKN. EX BOISS.
Papaver rhoeas L.
Papaver somniferum L.
Pastinaca sativa L.
Paulownia tomentosa (THUNB.) STEUDEL
Pedicularis olgae REGEL
Peganum harmala L.
Peireskia aculeata MILL.
Peireskiopsis spathulata COTTO
Pelargonium grandiflorum WILLD.
Pelargonium peltatum (L.) L'HER.
Pelargonium zonale (L.) L'HÉR.
Pentaglottis sempervirens (L.) TAUSCH EX BAILEY
Periploca graeca L.
Persea americana MILLER
Petasites fragrans (VILL.) C. PRESL.
Petasites japonicus MAXIM.
Petasites tricholobus FRANCH.
Petroselinum crispum (MILLER) A. W. HILL
Petunia atkinsiana D. DON EX LOUD.
Phacelia tanacetifolia BENTH. & LINDL.
Phagnalon saxatile (L.)
Pharbitis nil (L.) CHOISY
Pharbitis purpurea (L.) VOIGT
Phaseolus angularis (WILLD.) WIGHT
Phaseolus coccineus L.
Phaseolus vulgaris L.
Photinia serrulata LINDL.
Physalis alkekengi L.
Physalis francheti MAST.
Physalis pubescens L.
Picris echioides L.
Pilea grandifolia BLUME
Piptatherum miliaceum (L.) COSSON
Pistacia vera L.
Pisum arvense L.
Pisum sativum L.
Pittosporum tobira (THUNB.) AIT.
Plantago lanceolata L.
Plantago major L.
Plantago media L.
Plantago subulata L.
Plumbago scandens L.
Plumbago zeylanica L.
Poa annua L.
Polycarpaea repens (FORSK.) ASCHERS. & SCHWEINF.
Polycarpon tetraphyllum (L.) L.
Polygonum aviculare L.
Polygonum longisetum DE BRUYN
Polygonum multiflorum THUNB.

Polygonum nepalense MEISN.
Polygonum persicaria L.
Polygonum salicifolium BROUSS. EX WILLD.
Poncirus trifoliata (L.) RAF.
Populus alba L.
Portulaca oleracea L.
Potentilla anserina L.
Potentilla recta L.
Primula malacoides FRANCH.
Primula obconica HANCE
Primula sinensis LINDL.
Primula veris L.
Prunus amygdalo-persica (WEST.) REHD.
Prunus ansu KOM.
Prunus armeniaca L.
Prunus avium L.
Prunus caroliniana AIT.
Prunus cerasifera EHRH.
Prunus cerasus L.
Prunus davidiana (CARR.) FRANCH.
Prunus domestica L.
Prunus dulcis (MILLER) D. A. WEBB
Prunus glandulosa THUNB.
Prunus grayana MAXIM.
Prunus insititia L.
Prunus jamasakura NAKAI
Prunus japonica THUNB.
Prunus laurocerasus L.
Prunus leveilleana KOEHNE
Prunus mahaleb L.
Prunus mume (SIEB.) SIEB. & ZUCC.
Prunus munsoniana WIGHT. & HEDR.
Prunus nepalensis (SER.) STEUD.
Prunus nigra AIT.
Prunus persica (L.) BATSCH.
Prunus persica nucipersica (BORKH.) C. K. SCHNEIDER
Prunus puddum ROXB. EX WALL.
Prunus salicina LIDL.
Prunus serotina EHRH.
Prunus serrulata LINDL.
Prunus spinosa L.
Prunus spinosissima FRANCH.
Prunus subhirtella MIQ.
Prunus tenella BATSCH
Prunus tomentosa THUNB.
Prunus yedoensis MATSUMURA
Psammisia macrophylla KLOTZSCH
Pseudopanax lessonii C. KOCH
Pseudostellaria heterophylla (MIQ.) PAX
Psidium guajava L.
Pterocarya rhoifolia SIEB. & ZUCC.
Pterostyrax corymbosum SIEB. & ZUCC.
Pulicaria dysenterica (L.) BERNH.
Pulmonaria officinalis L.
Pulmonaria saccharata MILLER
Punica granatum L.
Pyrus communis L.
Pyrus pyrifolia (BURM. FIL.) NAKAI
Randia spinosa (THUNB.) POIR
Ranunculus bulbosus L.
Raphanus acanthiformis MAKINO
Raphanus acanthiformis raphanistoides MAKINO
Raphanus raphanistrum L.
Raphanus sativus L.
Rapistrum perenne (L.) ALL.
Rapistrum rugosum (L.) ALL.
Reboudia pinnata (VIV.) O. E. SCHULZ
Reichardia intermedia (SCH. BIP.) COUTINGO
Reseda lutea L.
Reseda muricata C. PRESL
Rhamnus cathartica L.
Rhododendron campylocarpum HOOK. F.
Rhododendron indicum SWEET
Rhus viminalis AIT.
Rhynchosinapis cheiranthos (VILL.) DANDY
Ricinus communis L.
Robinia pseudoacacia L.
Rorippa amphibia (L.) BESSER
Rorippa armoracioides (TAUSCH.) FUSS.
Rorippa indica (L.) HIERN.

Rorippa sylvestris (L.) BESSER
Rosa canina L.
Rosa pendulina L.
Rosa rugosa THUNB.
Rosa villosa L.
Rosmarinus officinalis L.
Rubia sancta SCHREBER
Rubia tinctorum L.
Rubus ellipticus SMITH
Rubus ulmifolius SCHOTT.
Rumex acetosa L.
Rumex conglomeratus MURR.
Rumex crispus L.
Rumex cyprius MURB.
Rumex dentatus L.
Rumex japonicus HOUTT.
Rumex longifolius DC.
Rumex nepalensis SPRENGEL
Rumex obtusifolius L.
Rumex scutatus L.
Rumex vesicarius L.
Ruscus androgynus L.
Russelia equisetiformis SCHLECHT. & CHAM.
Ruta graveolens L.
Sagittaria guyanensis H. B.
Saintpaulia ionantha H. WENDL.
Salix babylonica L.
Salsola kali L.
Salvia aegyptiaca L.
Salvia splendens SELLOW
Salvinia auriculata AUBLET
Sambucus javanica REINW. EX BLUME
Sambucus nigra L.
Sanchezia parvibracteata SPRAGUE & HUTCH.
Sanguisorba officinalis L.
Sanvitalia procumbens LAM.
Saponaria boissieri SUNDERM.
Saponaria officinalis L.
Savignya parviflora (DEL.) WEBB.
Saxifraga rosacea MOENCH
Saxifraga stolonifera CURT.
Scandix pecten-veneris L.
Schefflera venulosa HARMS
Schima wallichii CHOISY
Schimpera arabica HOCHST. & STEUD. EX BOISS.
Schinus mollis L.
Schotia brachypetala SOND.
Scopolia caucasica KOLESN. EX KREYER
Scorpiurus sulcata L.
Scrophularia aquatica L.
Scrophularia auriculata L.
Sedum japonicum SIEB. & MIQ.
Sedum sieboldii SWEET.
Senebiera pinnatifida DC.
Senecio cruentus (MASSON) DC.
Senecio elegans L.
Senecio flavus (DECAISNE) SCHULTZ BIP.
Senecio jacobaea L.
Senecio leucanthemifolius POIRET
Senecio lividus L.
Senecio nemorensis jacquinianus (RCHB.) ČELAK.
Senecio pseudoelegans LESS.
Senecio vernalis WALDST. & KIT.
Senecio vulgaris L.
Sesamum indicum L.
Sesbania sesban (L.) MERR.
Silene alba (MILLER) KRAUSE
Silene coeli-rosa (L.) GODRON
Silene colorata POIRET.
Silene gallica L.
Silene viridiflora L.
Silene vulgaris (MOENCH) GARCKE
Silene vulgaris maritima (WITH.) A. & D. LOWE
Sinapis alba L.
Sinapis alba melanosperma ALEF.
Sinapis arvensis L.
Sinningia speciosa BENTH. & HOOK F.
Sisymbrium altissimum L.
Sisymbrium austriacum JACQ.
Sisymbrium irio L.

Sisymbrium loeselii L.
Sisymbrium officinale (L.) SCOP.
Sisymbrium orientale L.
Sisymbrium strictissimum L.
Smyrniolum olusatrum L.
Solandra grandiflora SW.
Solanum aviculare G. FORSTER
Solanum capsicastrum LINK EX SCHAU.
Solanum clavatum RUSBY
Solanum dulcamara L.
Solanum gillo RADDI
Solanum laciniatum AIT.
Solanum luteum MILL.
Solanum melongena L.
Solanum nigrum L.
Solanum pseudocapsicum L.
Solanum rantonnetii CARR. EX LESCUY.
Solanum seafortianum ARD.
Solanum sisymbriifolium LAM.
Solanum torvum SWARTZ
Solanum tuberosum L.
Solanum verbascifolium L.
Solanum wendlandii HOOK. F.
Sonchus arvensis L.
Sonchus asper (L.) HILL
Sonchus oleraceus L.
Sophora moorcroftiana BENTH. EX BAKER
Sobrus aria (L.) CRANTZ
Sorghum bicolor (L.) MOENCH
Sparmannia africana L. F.
Spergula arvensis L.
Spergularia diandra (GUSS.) BOISS.
Spergularia media (L.) C. PRESL
Spilanthus aemella (L.) DALZ. & GIBS.
Spinacia oleracea L.
Spiraea crenata L.
Stachys palustris L.
Stellaria holostea L.
Stellaria media (L.) VILL.
Stephanotis floribunda BRONGN.
Stuartia sinensis REHD. & WILS.
Symphytum uplandicum NYMAN
Syringa vulgaris L.
Tagetes erecta L.
Tagetes patula L.
Tamarix aphylla (L.) KARST.
Tanacetum annuum L.
Tanacetum cinerariifolium (TREV.) SCHULTZ BIP.
Tanacetum parthenium (L.) SCH. BIP.
Taraxacum officinale WEBER
Taraxacum platycarpum DAHLST.
Tarchonanthus camphoratus L.
Tecoma stans (L.) H. B. & K.
Tecomaria capensis (THUNB.) SPACH.
Tectona grandis L. F.
Teesdalia nudicaulis (L.) R. BROWN
Thalictrum minus L.
Thlaspi arvense L.
Thuja plicata D. DON
Thymus glabrescens WILLD.
Tibouchina semidecandra COGN.
Torilis arvensis (HUDSON) LINK
Torilis japonica (HOULT.) DC.
Tournefortia sibirica L.
Tradescantia albiflora KUNTH.
Tradescantia bicolor KUNTH
Tragopogon pratensis L.
Tribulus terrestris L.
Tridax procumbens L.
Trifolium pratense L.
Trifolium repens L.
Trigonella foenum-graecum L.
Triticum aestivum L.
Triticum durum DESF.
Triumfetta pilosa ROTH.
Tropaeolum majus L.
Tropaeolum tricolor SWEET
Tulipa gesnerana L.
Tulipa x gesnerana L.
Tussilago farfara L.

Typha angustifolia L.
Typha shuttleworthii KOCH & SONDER
Ulmus minor L.
Ulmus procera SALISB.
Ulmus pumila pinnato-ramosa HENRY
Umbellularia californica NUTT.
Urena lobata L.
Urtica dioica L.
Urtica dubia FORSK.
Urtica pilulifera L.
Urtica urens L.
Valeriana officinalis L.
Valeriana pyrenaica L.
Valeriana tuberosa L.
Venidium decurrens LESS.
Verbascum abietinum BORBAS
Verbena hybrida HORT.
Verbena officinalis L.
Verbena peruviana (L.) DRUCE
Verbena venosa L.
Veronica arvensis L.
Veronica beccabunga L.
Veronica didyma TEN.
Veronica didyma lilacina YAMAZAKI
Veronica hederifolia L.
Veronica longifolia L.
Veronica persica POIRET
Veronica polita FRIES
Veronica prostrata L.
Viburnum opulus L.
Viburnum tinus L.
Vicia faba L.
Vicia sativa L.
Vigna angularis (WILLD.) OHWI & OHASHI
Vinca herbacea WALDST.
Vinca major L.
Vinca minor L.
Viola arvensis MURRAY
Viola tricolor L.
Vitex agnus-castus L.
Volutarella lippii (CASS.)
Wigandia caracasana KUNTH
Wisteria sinensis (SIMMS) SWEET
Withania somnifera (L.) DUNAL
Xeranthemum annuum L.
Youngia japonica (L.) DC.
Zantedeschia aethiopica (L.) SPRENG.
Zanthoxylum bungei PLANCH.
Zanthoxylum piperitum DC.
Zea mays L.
Zelkova formosana HAYATA
Zelkova serrata (THUNB.) MAKINO
Zilla myagroides FORSK.
Zingiber mioga (THUNB.) ROSC.
Zinnia elegans JACQ.
Zizyphus lotus (L.) LAM.
Zygocactus bridgesii (LEM.) LINDINGER
Zygocactus truncatus (HAWORTH.) K. SCHUM.
Zygophyllum fabago L.