

**MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ**  
**AGRONOMICKÁ FAKULTA**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**BRNO 2016**

**LUBOŠ VRABEC**

**Mendelova univerzita v Brně**

**Agonomická fakulta**

**Ústav pěstování, šlechtění rostlin a rostlinolékařství**

---



**Agonomická  
fakulta**

**Mendelova  
univerzita  
v Brně**



**Možnosti biologické ochrany proti květopasovi  
jabloňovému v integrované a ekologické produkci**

**Diplomová práce**

Vedoucí práce:

Mgr. Ing. Eva Hrudová, Ph.D.

Vypracoval:

Bc. Luboš Vrabec



# ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Zpracovatel : **Bc. Luboš Vrabec**  
Studijní program: Rostlinolékařství  
Obor: Rostlinolékařství  
Konzultant: Ing. Václav Psota, Ph.D.  
Název tématu: **Možnosti biologické ochrany proti květopasu jabloňovému v integrované a ekologické produkci**  
Rozsah práce: 55-60 stran

## Zásady pro vypracování:

1. Vypracujte literární rešerši týkající se ochrany jabloní před škůdci, zejména proti květopasu jabloňovému v EZ, dbejte na kompletnost citací.
2. Vypracujte metodiku pokusů, ve spolupráci se školitelem specialistou založte a vedte pokusy.
3. Získané výsledky vyhodnoťte statisticky.
4. Práci dle možností doplňte grafy, tabulkami a fotografiemi.
5. Formulujte závěry pro praxi.

Seznam odborné literatury:

1. ŠEFROVÁ, H. Hluchý M. et al., 2008: Ochrana ovocných dřevin a révy v ekologické a integrované produkci. Biocont Laboratory, Brno, 498 s., ISBN 978-80-901874-7-4 – recenze. *Zahradnictví*. 2009. sv. 33, č. 5, s. 9. ISSN 1213-7596.
2. HLUCHÝ, M. – ACKERMANN, P. – ZACHARDA, M. – LAŠTŮVKA, Z. – BAGAR, M. – JETMAROVÁ, E. – VANEK, G. – SZŐKE, L. – PLÍŠEK, B. *Ochrana ovocných dřevin a révy v ekologické a integrované produkci*. 2. vyd. Brno: Biocont Laboratory, 2008. 498 s. ISBN 978-80-901874-7-4.
3. ŠEFROVÁ, H. Škůdci ovocných dřevin. In BOČEK, S. *Ovocné dřeviny jako součást dřevinných formací v kulturní zemědělské krajině I*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2007, s. 23–36. ISBN 978-80-7375-095-4.
4. STŘEDOVÁ, H. – STŘEDA, T. – ROŽNOVSKÝ, J. – CHUCHMA, F. Výskyt vybraných škodlivých činitelů ovocných dřevin v ČR v závislosti na teplotních podmínkách. *Úroda*. 2011. sv. LIX, č. 12. s. 273–276. ISSN 0139-6013.
5. PSOTA, V. *Quassia amara* v boji proti pilatce jablečné. [CD-ROM]. In MendelNET '08 Agro. ISBN 978-80-7375-239-2.
6. PSOTA, V. – ŠTASTNÁ, P. – HOLÝ, K. Výskyt blanokřídlých parazitoidů na jabloních podél silnic v opuštěných sadech. *Zahradnictví*. 2011. č. 4, s. 14–16. ISSN 1213-7596.
7. časopisy Plant Protection Science, Rostlinolékař, Úroda, Zahradnictví, Agromanuál

Datum zadání diplomové práce: říjen 2014

Termín odevzdání diplomové práce: duben 2016

L. S.



**Bc. Lúboš Vrabec**  
Autor práce



**Mgr. Ing. Eva Hrudová, Ph.D.**  
Vedoucí práce



**prof. Ing. Radovan Pokorný, Ph.D.**  
Vedoucí ústavu



**doc. Ing. Pavel Ryant, Ph.D.**  
Děkan AF MENDELU

## Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci „Možnosti biologické ochrany proti květopasu jabloňovému v integrované a ekologické produkci“ 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 *Směrnicí 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 poděkoval vedoucí mé diplomové práce paní Mgr. Ing. Evě Hrudové, Ph.D. za laskavý přístup, cenné připomínky a velkou podporu a pomoc při psaní mé práce.

Také bych rád poděkoval mému konzultantovi panu Ing. Václavu Psotovi Ph.D. za pomoc a rady při zakládání a hodnocení pokusu.

A v neposlední řadě patří velký dík mým rodičům za neskutečnou psychickou podporu, pomoc a finanční podporu po celou dobu mého bakalářského a navazujícího studia.

# ABSTRAKT

Název práce: Možnosti biologické ochrany proti květopasu jabloňovému v integrované a ekologické produkci

V České republice zaujímají jabloňové sady rozlohu 7 975 ha, z čehož 55 % tvoří přestárlé výsadby. Zemědělské a obchodní družstvo sady Starý Lískovec, kde byla realizována výzkumná část práce, hospodaří na 105,5 ha.

V práci je uveden detailní popis škůdce květopasa jabloňového, jeho bionomie, ekologické nároky, škodlivost, způsoby monitorování a možnosti jeho regulace. Práce také obsahuje kapitulu týkající se rezistence škůdce vůči běžně užívaným insekticidům. Během počátku vegetace roku 2015 bylo na lokalitě Starý Lískovec provedeno sledování s cílem zjistit účinnost přírodních insekticidů Spintor a Spruzit-Flüssig ve srovnání s konvenčním insekticidem Calypso 480SC. Nejefektivnější byl přípravek Spruzit-Flüssig, s 80% účinností. Naopak nejméně účinný byl klasický insekticidní přípravek Calypso 480 SC, kde účinnost dosáhla jen 50 %. Dále byla sledována odrůdová preference květopasa jabloňového. Nejvíce napadenou byla odrůda 'Jonagold', kde při pozorování v různých částech sadu bylo 207 napadených květních růžic z celkového počtu 400. Jako nevýznamné se jevily odrůdy 'Idared' a 'Gloster' s nulovým napadením. Dále byla sledována požerová aktivita brouků po aplikaci přípravků. Ve všech případech došlo k jejímu utlumení.

Klíčová slova: květopas jabloňový, odrůdová preference, biologické insekticidy, požerová aktivita

# ABSTRACT

Title: The Options of biological protection against apple blossom weevil (*Anthonomus pomorum*) in integrated and ecological production

In the Czech Republic, apple orchards cover an area of 7.975, of which almost 55% involve superannuated plantations. The research was carried out in the Agricultural and Trade Cooperation - Orchards Starý Lískovec, which farm on 105.5. ha.

In the thesis, a detailed description of the apple blossom weevil is given, including its biology, ecological requirements, harmful effects, and ways of its monitoring and regulation. The thesis also includes a chapter that is dedicated to resistance of the parasite against commonly used insecticides.

The efficiency of natural insecticides Spintor and Spruzit-Flüssig was compared to a common insecticide Calypso 480SC. As a result, Spruzit-Flüssig seemed to be the most efficient (80%), in comparison with the least efficient Calypso 480 SC (50%).

During the beginning of vegetation in 2015, the observations were made in order to discover the species preference of the apple blossom weevil. ‘Jonagold’ was determined as most attacked cultivar, since in different areas of the orchard, 207 blossoms of 400 were attacked. On the contrary, ‘Idared’ and ‘Gloster’ revealed no evidence of having been attacked.

Furthermore, ingestion activity of insect after insecticide application was observed; in all cases, the ingestion activity was inhibited.

Key words: apple blossom weevil, species preference, biological insecticides, ingestion activity



# OBSAH

1. ÚVOD.....	10
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED.....	14
2.1. TAXONOMICKÉ ZAŘAZENÍ KVĚTOPASA JABLOŇOVÉHO.....	14
2.2. ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA NOSATCOVITÝCH – CURCULIONIDAE.....	14
2.3. Květopasi rodu <i>Anthonomus</i> .....	15
2.4. Květopas jabloňový.....	16
2.5. Bionomie.....	17
2.6. Ekologické nároky.....	18
2.7. Symptomy napadení květopasem jabloňovým.....	21
2.8. Škodlivost.....	21
2.9. Monitoring a regulace květopasa.....	22
2.10. Možnosti regulace květopasa jabloňového.....	23
2.10.1. Preventivní ochrana.....	23
2.10.2. Biologická ochrana.....	23
2.10.3. Chemická ochrana.....	23
2.11. Rezistence.....	23
2.12. Ostatní škůdci poškozující květy, pupeny, listy a plody jabloní.....	24
3. CÍL PRÁCE.....	31
4. MATERIÁL A METODIKA.....	32
4.1. Charakteristika studijní plochy.....	32
4.2. Půdní podmínky.....	32
4.3. Klimatické podmínky.....	33
4.4. Charakteristika odrůd.....	34
4.5. Testované přípravky.....	36
4.6. Design pokusu.....	37
5. VÝSLEDKY.....	40
5.1. Preference odrůd květopasem jabloňovým.....	40
5.2. Preference květopasa k poloze stromů ve výsadbě.....	41
5.3. Vliv přípravků na mortalitu květopasa jabloňového.....	42
5.4. Vliv přípravků na požerovou aktivitu květopasa jabloňového.....	43
5.5. Míra parazitace květopasa jabloňového a druhové spektrum jeho parazitoidů.....	45
6. DISKUZE.....	50
7. ZÁVĚR.....	52
8. POUŽITÁ LITERATURA.....	53
9. SEZNAM PŘÍLOH.....	57
10. OBRAZOVÉ PŘÍLOHY.....	59

# 1. ÚVOD

V roce 2015 činila celková výměra ovocných sadů 19 402 ha podle ČSÚ, z toho je 14 465 ha plodných. Roku 2015 nastala významná redukce přestárlých sadů, kdy jejich výměra klesla ze 46,1 % na 43 %. V dohledné době se neočekává obnova vykloučených sadů a to z finančních důvodů. Jako perspektivní ovocné druhy se jeví hrušně a švestky, kdy se nové sady a sady na počátku plodnosti podílí na celkové ploše 25 %. Jabloňové sady v této kategorii se podílí pouhými 13 %. Největší podíl na celkové výměře jabloňových sadů mají přestárlé sady s 55 %.

Jabloňové sady zaujímají celkovou výměru 7 975 ha, kde mladé výsadby tvoří 351,02 ha, sady s počínající plodností 693,02 ha, sady s plnou plodností 2581,71 ha a převažují sady s poklesem plodnosti o rozloze 4 348,04 ha.

V roce 2014 celková sklizeň ovoce činila 325,0 tis. ha. V České republice jsou nejvýznamnějším ovocným druhem jabloně, kde došlo k meziročnímu nárůstu produkce o 7 %, a celková sklizňová plocha byla 208 tis. ha. Intenzivní produkční jabloňové sady vyprodukovaly 130,9 tis. tun jablek a došlo zde tedy k 8,5 % meziročnímu nárůstu (Buchtová 2015).

Na přelomu let 2014/2015 byl celkově příznivý mírný průběh zimy. Nedošlo k významnějšímu poškození porostů jarními mrazíky. Po odkvětu došlo k ochlazení, což vedlo ke zpomalení vývoje vegetace. Začátkem léta bylo několik lokalit zasaženo silnějším až zcela destruktivním krupobitím. Léto bylo převážně extrémně suché bez výraznějších dešťových srážek s vysokými tropickými teplotami. Kvůli extrémně vysokým teplotám a suchu porosty ustaly ve vegetaci a bylo tedy možno předpokládat velmi špatné založení květních orgánů pro příští rok. Vzhledem k dlouhotrvajícímu suchému podzimu bylo velké riziko poškození oslabených porostů zimními mrazy (Buchtová 2015).

Trh s jablky byl v roce 2014 zcela ovlivněn srpnovým zavedením embarga na vývoz ovoce a zeleniny z EU do Ruska. Trh se dostal do velmi složité situace, kdy po velkou část sezóny byl vystaven tlaku vyšší nabídky než poptávky. Na skladě bylo ještě před sklizní velké množství zásob z roku 2013 a exportní bariéra znemožnila vývoz více jak 1 mil. tun jablek polského původu. Trh na vzniklou situaci reagoval snížením cen jablek až o jednu třetinu a celkově malým zájmem o letní jablka (Buchtová 2015).

V roce 2014 se ceny ovoce snížily oproti minulému roku, výjimku tvořily broskve, které měly srovnatelnou cenu s rokem 2013. Nejvyšší pokles cen byl zaznamenán u višni a jablek určených ke zpracování. Toto snížení cen nastalo rovněž vlivem vyhlášení embarga na vývoz do Ruska (Buchtová 2015).

Trvalé výsadby ovocných dřevin během roku čelí celé řadě biotických a abiotických poškození. Na jaře bývají jak jádroviny, tak i peckoviny poškozovány mrazem. Při mrazovém poškození může dojít až k 50-80 % poškození květů, tak jako tomu bylo 18.5. 2011 v okrese Kolín. Slabší poškození mrazem v pozdějších vývojových stádiích se projevuje po různě dlouhé době a dochází k poruchám růstu a k následné deformaci plodů, někdy také dochází dokonce i k propadu mrazem poškozených plodů. Plody také ztrácejí na atraktivitě a lze je použít pouze k průmyslovému zpracování. Lokální krupobití poškodilo malé vyvíjející se plody slivoní a jabloní, kde může zničit celou úrodu dozrávajících plodů, tak jako v Libočanech 24.8. 2011 (Radová, Kroutil et al. 2013).

Jabloně bývají také napadané viry, které způsobují onemocnění zvané virová mozaika jabloně (Apple mosaic virus). Z domény bakterií se u tohoto ovocného druhu vyskytuje bakteriální spála jabloně (*Erwinia amylovora* Burrill, 1882) (Radová, Kroutil et al. 2013).

Výsadby bývají napadané celou řadou houbových patogenů, kdy jedním z nejvýznamnějších je padlí jabloně (*Podosphaera leucotricha* (Ellis & Everh. 1900)), kdy první příznaky onemocnění jsou již patrné na rozvíjejících se listových a květních růžicích. Po napadení zůstávají květní a listové růžice uzavřené a zdeformované. Na náchylných odrůdách infekce může přetrvávat po celou vegetaci. Dalším významným onemocněním je strupovitost jabloně (*Venturia inaequalis* (Cooke, 1875)), kde se pozoruje první uvolnění askospor po dešťových srážkách, jež je monitorováno lapačem spor. Příznivé podmínky k šíření spor nastávají po pravidelných srážkách. V roce 2011 první výskyty strupovitosti na plodech byly pozorovány počátkem června. Tohoto roku byly koncem května pozorovány silné výskyty moniliové spály jabloně (*Monilia laxa* Aderh. Et Ruhl., 1956)) a o měsíc později moniliové hniloby jablek (*Monilinia fructigena* (J.Schröt, 1905)). Lze se setkat také se sazovitostí jablek (*Gleodes pomigena* (Schein. 1883)) (Radová, Kroutil et al. 2013).

Na jaře bývají sledovány přezimující stádia škůdců a hledají se například vajíčka svilušky ovocné (*Panonychus ulmi* (Koch, 1836)), někdy na výhonech jsou i nalézány štítky s larvami štítenky zhoubné (*Quadropsidiotus perniciosus* Comstock, 1881)) a

štítenky čárkovité (*Lepidosaphes ulmi* Linnaeus, 1758)). Ke stáčení listů může docházet v případě výskytu vlnovníka jabloňového (*Aculus schlechtendali* (Nalepa, 1890)). Významnou skupinou škůdců jsou mšice, které poškozují listy sáním a jsou také možným vektorem virů. Mezi mšice, které napadají jabloně, patří mšice jabloňová (*Aphis pomi* (DeGeer, 1773)), mšice jitrocelová (*Dysaphis plantaginea* (Passerini, 1860)) a vlnatka krvavá (*Eriosoma lanigerum* (Hausmann, 1802)), z nichž poslední jmenovaná je typická svými voskovými vlákny. Dalším škůdcem patřícím do řádu polokřídlých je mera jabloňová (*Cacopsylla mali* (Schmidberger, 1836)), která způsobuje vlivem sání nymf zasychání a deformaci květů. Významným blanokřídlým škůdcem je pilatka jablečná (*Hoplocampa testudinea* (Klug, 1814)), která je monitorována bílými lepovými deskami, které se aplikují do korun stromů. Významnou skupinou škůdců jsou motýli, kteří se monitorují feromonovými lapači za využití feromonu specifického pro daný druh. Již koncem dubna se v lapačích objevovali první motýli obaleče jablečného (*Cydia pomonella* (Linnaeus, 1758)). Nejvýznamnějším druhem je obaleč jablečný (*Cydia pomonella*), který způsobuje červivost jablek. Dalšími druhy motýlů, které škodí na jabloních, jsou obaleč zimolezový (*Adoxophyes orana* (Fischer von Röslerstamm, 1834)), obaleč pupenový (*Spilonota ocellana* (Denis & Schiffermüller, 1775)), obaleč zahradní (*Archips podanus* (Linnaeus, 1758)), obaleč růžový (*Archips rosana* (Linnaeus, 1758)) a skupina slupkových a pupenových obalečů (*Tortricidae*, Latreille, 1803). Dále jsou pozorovány nálety klíněnky jabloňové (*Phyllonorycter blancardella* (Fabricius, 1781)) a klíněnky hlohyňové (*Phyllonorycter leucographella* (Zeller, 1850)). Zajímavým, avšak ne příliš významným škůdcem, je podkopníček spirálový (*Leucoptera malifoliella* (O. Costa, 1836)). V okrese Jičín byl potvrzen výskyt nedávno zavlečeného škůdce ostnohřbetky ovocné (*Stictocephala bisonia* Kopp & Yonke, (1977)). V České republice byl tento škůdce zpozorován poprvé v roce 2010, kdy byl ze Severní Ameriky zavlečen do Evropy. Při kladení vajíček samice vytváří až 1 cm podélné vpichy na 1-3 letém dřevě. V okolí ran pletivo korkovatí a může také docházet k odumírání letorostů a výhonů nad místem kladení vajíček. Může škodit na vrbách, topolech a dalších druzích dřevin včetně révy a ovocných dřevin. Okrajovou záležitostí vzhledem k produkci jablek se jeví druhy obaleče slivoňového (*Grapholita lobarzewskii* (Nowicki, 1860)), obaleče trnkového (*Grapholita janthinana* (Duponchel, 1843)) a obaleče východního (*Cydia molesta* (Busck, 1916)). Na podzim se sleduje výskyt imag píd'alky podzimní (*Operophtera brumata* (Linné, 1758)). Za obtížně regulovatelného škůdce se považuje nesytka

jabloňová (*Synanthedon myopaeformis* (Borkhausen, 1789)). V listopadu roku 2011 v okrese Jičín došlo k poškození výhonů housenkami drvopleně hrušňového (*Zeuzera pyrina* (Linné, 1761)). Holožír mohou způsobovat housenky bekyně zlatořitné (*Euproctis chrysorrhoea* (Linnaeus, 1758)). Dalším, spíše okrajovým škůdcem, jsou housenky molověnky hnědé (*Choreutis pariana* (Clerck, 1759)), proti nimž se cílená ochrana neprovádí. Květopas jabloňový (*Anthonomus pomorum* Linné, (1758)), jemuž je tato práce věnována, je významným škůdcem, kdy u slabě kvetoucích odrůd, může způsobit významné ztráty na výnosu. Poškození plodů způsobují dospělci zobonosky jablečné (*Caenorhinnus aequatus* (Linnaeus, 1767)), kdy poškozují plody svými požerky. V sadech lze také pozorovat dospělé listohloda obecného (*Phyllobius oblongus* (Linnaeus, 1758)). Ke gradačním škůdcům patří chroust obecný (*Melolontha melolontha* (Linnaeus, 1758)), kdy při velmi silném výskytu jsou dospělci schopni holožíru, nicméně to bývá spíše lokálního charakteru. Vosy (*Vespula* spp. (Linnaeus, 1758)) mohou značně poškozovat plody a vzniklá poranění plodů jsou vstupní branou pro moniliové hniloby plodů (*Monilinia* spp. (G.Winter)). V zatravněných sadech se může objevovat hraboš polní (*Microtus arvalis* (Pallas, 1778)). Zejména mladé výsadby může v blízkosti lesa poškozovat jelen lesní (*Cervus elaphus* (Linné, 1758)) (Radová, Kroutil et al. 2013).

## **2. LITERÁRNÍ PŘEHLED**

### **2.1. TAXONOMICKÉ ZAŘAZENÍ KVĚTOPASA JABLOŇOVÉHO**

V následující kapitole je obsaženo taxonomické zařazení druhu. Dále je zde obecný popis čeledi nosatcovitých, podrobný popis rodu a druhu.

Třída: Hmyz - Insecta

Řád: Brouci - Coleoptera

Čeleď: Nosatcovití - Curculionidae

Podčeleď: Nosatci - Curculioninae

### **2.2. ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA NOSATCOVITÝCH - CURCULIONIDAE**

Nejvýraznějším znakem této čeledi je noseček, který je protaženou částí hlavy. U některých druhů bývá krátký a široký, jindy je velmi dlouhý a tenký, válcovitý nebo hranatý, zašpičatělý nebo na konci rozšířený. Na jeho distálním konci se nachází ústní ústrojí. Zde jsou zřetelně vyvinutá jen kusadla (mandibuly), avšak čelisti (maxilly) a spodní pysk jsou krátké a málo patrné. Tykadla jsou 12 členná, u většiny zástupců čeledi lomená. První článek (scapus) je dlouhý, zbývající jsou krátké, sdružené v bičík. Poslední 3-4 články tvoří kyj. Tykadla jsou umístěna na nosci uprostřed nebo posunuta na špičku, případně blíže k jeho kořeni. Po stranách nosce jsou rýhy, do nichž jsou uložena. Rýhy jsou mělké nebo hluboké, rovné nebo zahnuté, někdy lemované křídlovitě nebo mušlovitě rozšířenými okraji - pterygiemi. Celé tělo je zpravidla kryto krovkami, výjimečně zůstává pygidium volné. Krovky jsou často pokryté šupinkami nebo chloupky. Někdy chybějí blanitá křídla. Nohy jsou silné se čtyřčlennými chodidly. Čtvrtý článek je velmi nepatrný, těžko viditelný a někdy nevyvinutý.

Larvy nosatců jsou apodní eucephalní, rohlíčkovitě prohnuté a zavalité. Mají laloky nebo hrbolky, které jsou nápomocny při pohybu. Hlava je hypognátní a kusadla jsou mohutně vyvinutá. Larvy i imaga jsou fytofágní. Jejich potravu tvoří listy, pupeny, květy, kůra, dřevo, kořeny a podobně. Některé druhy minují nebo vyvolávají tvorbu hálek. Nosatci i jejich larvy jsou většinou polyfágní, některé druhy jsou monofágy (Miller 1956)

Samičky většinou kladou vajíčka do dutinek vyhloubených noscem v rostlinných orgánech, někdy však také do půdy poblíž hostitelských rostlin. Vývoj nejčastěji trvá jeden rok, někdy i dva roky. Imaga některých druhů žijí dlouho a přezimují dvakrát (Miller 1956).

Čeď nosatcovitých je jedna z nejpočetnějších čeledí brouků, (Miller 1956) uvádí přes 25 000 popsáných druhů rozdělených do velkého počtu rodů. (Bezděk 2000) považuje tuto čeď za druhově nejpočetnější, čítající asi 65 000 druhů. Velké množství druhů je hospodářsky velmi významných (Miller 1956).

### **2.3. Květopasi rodu *Anthonomus***

Charakteristickými znaky tohoto rodu jsou vzadu rozšířené krovky, sedmičlenný tykadlový bičík, na stehnech se nacházejí zuby, drápky noh jsou volné a při kořeni zoubkované. Nosec je dlouhý, tenký, válcovitý. Na krovkách se nacházejí skvrny nebo příčná páska. Štítek může být malý, normální, ale nevystupuje nad povrch krovek. Povrch těla je pokryt různobarevnými chloupky, které tvoří světlejší pýřité skvrny a pásy. Přední stehna mají na konci silný zub. Vývoj probíhá v květech nebo plodech.

K významným druhům patří květopas jabloňový, květopas hrušňový, květopas jahodníkový. Květopas hrušňový - *Anthonomus pyri* Koll. (1837) má na krovkách příčnou, bíle pýřitou pásku, která je za středem krovek rovná, široce tmavě vroubená. Třetí mezera mezi rýhami krovek je za kořenem rozšířená a nese slabý, černě pýřitý hrbolek. Tykadla a nohy jsou žlutohnědé a stehna jsou tmavá. Velikost je přibližně 4 mm. U květopasa jabloňového (*Anthonomus pomorum*) najdeme na krovkách světlejší příčnou pásku, která je za středem krovek silně dozadu prohnutá. Třetí krovková mezera u kořene je s černou čárkou. Nohy jsou červenohnědé s tmavými stehny. Dosahuje velikosti 3,5 až 4,5 mm. Květopas jahodníkový (*Anthonomus rubi* Hrbst. (1795)) má povrch těla stejnoměrně pýřitý, krovky jsou bez pásek a teček. Přední stehna má s malým zoubkem. Tělo je černé, jemně a krátce pýřité a hrud' je na okrajích hustě bíle pýřitá. Štít je jemně, ale velmi hustě tečkovaný. Holeně jsou dlouhé, tenké, na vnitřní straně rovné. Dosahuje délky 2-3 mm. Posledním z významnějších druhů je květopas peckový (*Anthonomus rectirostris* (Linnaeus, 1758)). Štítek má velký, podlouhlý, vypouklý nad úroveň krovek. Stehna má se dvěma zuby. Tělo má podlouhlé, světle rezavé až žlutohnědé, přilehle pýřité. Na krovkách jsou dvě světlejší příčné pásy a na

šítu se nachází tři málo zřetelné, podélné světle žluté proužky. Nosec má dlouhý a přímý. Dosahuje velikosti 4,5-5,5 mm (Miller 1956).

#### **2.4. Květopas jabloňový**

Před druhou světovou válkou byl květopas jabloňový běžným škůdcem v jabloňových sadech. To je pravděpodobný důvod, proč je nejvíce publikací o tomto škůdci starších více než 50 let. Následně byl tento škůdce držen v produkčních sadech na nízké početní úrovni, zejména díky užití širokospektrálních insekticidů (Zijp & Blommers 1992).

Dospělec má tělo smolně hnědé, štít a krovky jsou světle nebo tmavě hnědočervené. Tělo je kryto jemnými a hustými, tmavšími a světlejšími chloupky, které tvoří za středem obloučkovitou pásku, která je složena z bělavých, hustých chloupků. Hlavu má mnohem širší než delší, nese silně vypouklé, kulaté oči. Nosec je značně delší než hlava a štít dohromady, je téměř válcovitý a málo prohnutý. Tykadla má štíhlá, první článek bičíku je prodloužený, zatímco ostatní jsou krátké. Štít je delší než široký, téměř lichoběžníkovitý, po stranách zaoblený, dopředu slabě zúžený a na povrchu hustě a vrásčitě tečkovaný. Uprostřed i po stranách tvoří světlejší chloupky podélné pásy. Krovky má v řadách tečkované a za středem jsou tečky nejširší (Miller 1956). Na vrchní straně krovek se nachází světlá skvrna ve tvaru písmene V (RL portál 2016). Na předních stehnech se na konci nachází silný, trojúhelníkovitý, zploštělý zub. Na zadních stehnech je ozubení méně výrazné. Přední holeně jsou proximálně silně prohnuté, s vnitřní hranou zakřivenou ve tvaru písmene S. Poněkud delší je první článek chodidel, druhý článek je jen o něco málo delší, než je jeho šířka. Dospělec dosahuje délky 3,5-4,5 mm. Samci mají tmavší nosec než samice.

Vajíčka jsou bílé barvy, 0,7 mm dlouhá a 0,5 mm široká.

Larvy v dospělosti měří 5-6 mm (Hluchý, Ackermann et al. 2008) uvádí až 8 mm (Miller 1956). Larvy jsou apodní eucephalní, bělavě žluté a až 8 mm dlouhé (RL portál 2016). Jsou protáhlé, štíhlé, mírně prohnuté. Hlavu mají poměrně malou a černou. Mají tři hrudní a devět zadečkových článků, kdy každý z nich nese větší počet štětinek. Na předohrudí na hřbetní straně se nacházejí dvě tmavá silněji sklerotizovaná políčka, která jsou oddělena podélnou, úzkou linkou. Ostatní články hrudi jsou rozděleny příčným zářezem na dva laloky. Zadečkové články jsou rozděleny na tři na



sebe navazující laloky, kdy poslední je největší. Oči nejsou vyvinuté. Má devět párů stigmat, první pár se nachází na předohrudi a ostatní na 1. až 8. článku zadečku (Miller 1956).

Kukla je žlutavé barvy, měkká, volná, nekousací. Na předohrudi se nachází několik krátkých, ostrých, kuželovitých trnů a na posledním článku zadečku se nachází vidlice, která je složena ze dvou ostnů a je velmi pohyblivá (Miller 1956; RL portál 2016).

## **2.5. Bionomie**

V této kapitole je popsán životní cyklus škůdce během roku, jako je přezimování, páření, specifika kladení vajíček a následné líhnutí.

Dospělec přezimuje v různých úkrytech například v půdě při patě kmenů, ve spadaném listí, mechu, pod odchlíplou borkou různých stromů, lišejnících a podobně. Velmi časně z jara, když teplota dosáhne asi 6 °C, Frasin (2015) uvádí 6,5 °C, opouští zimoviště. Ze začátku se brouci zdržují na stromech, kde zimovali, a když teplota stoupne na 10 °C, přeletují v sadech ze stromu na strom. Brouci jsou velmi dobří letci. Dospělci, kteří zimovali na okraji lesa, přelétávají do sadů. Rozptýlení a kolonizace sadů přezimujícími nosatci na jaře závisí na převládající teplotě. Při letu jedna třetina dospělců zůstala na prvních stromech, které potkala, tudíž došlo k výraznému okrajovému efektu (Toepfer, Gu et al. 1999). I při sebemenším vyrušení se brouci pouštějí a padají k zemi, kde po dobu několika minut zůstávají nehybně ležet. Dospělci se na jaře zdržují na nalévajících se nebo pukajících pupenech, kde probíhá úživný žír. Do pupenů noscem vykousávají jemné, hluboké kanálky, které působí neplodnost květů. Úživný žír trvá přibližně deset dnů a na jeho konci jsou brouci pohlavně dospělí a dochází k páření. Páření probíhá několik hodin a oplodněné samičky brzy po oplodnění kladou vajíčka. Ke kladení si vybírají ještě zelené květní pupeny, které se teprve začínají rozvíjet. Noscem vyhloubí hluboký kanálek a poté do něj kladélkem vsunou jediné vajíčko, které je upevněno na prašníky tyčinky nebo na jinou část uvnitř nerozvinutého květu. Zátkou z trusu uzavřou ústí kanálku. Jedna samice naklade přibližně 20 vajíček (Miller 1956). Uváděno je i 30 - 80 vajíček (RL portál 2016). Larvy se za příznivých podmínek líhnou přibližně po pěti dnech (RL portál 2016) uvádí po 5-7 dnech, v případě chladného počasí se inkubační doba může prodloužit až na 15 dní (Miller 1956). Aplikace pesticidu na dospělé by měla proběhnout v době kdy přibližně

10-15 % květů je v plném kvetení (Simeria, Popescu et al. 2000). Toto doporučení je však v rozporu s ochranou opylovatelů – včel, čmeláků a pestřenek.

Mladé larvy květopasa se ze začátku živí prašníky a pestíkem a později okusují vnitřní stěny korunních plátků, které ustanou ve vývoji, zaschnou a nabudou charakteristické rezavé barvy. Larva poté vyžírá všechny vnitřní části květu a dospívá v rozmezí 14-16 dnů. Za celou dobu vývoje se třikrát svléká. Stadium larvy trvá v rozmezí 32-44 dnů (Frasin 2015). Kuklení probíhá uvnitř zaschlého květu ve speciálním černém pouzderku tvořeném rostlinnou drtí a trusem. Za 8-10 dnů se líhnou dospělci (Miller 1956; RL portál 2016). Stadium kukly může trvat až 36 dnů (Frasin 2015). Líhnutí dospělců tedy probíhá ke konci května až začátkem června (Zijp & Blommers 2001; RL portál 2016).

Mladí dospělci se živí parenchymem jabloňových listů a dužinou plodů, do kterých vykousávají hluboké jamky (Miller 1956), avšak toto poškození není nijak hospodářsky významné (RL portál 2016), mohou také škodit i na hrušních (Zijp & Blommers 2001). V tomto období lze květopasy účinně regulovat požerovými insekticidy. Brouci opouštějí jabloně již v červenci a srpnu a uchylují se do úkrytů, kde přetrvávají až do podzimu v takzvané letní diapauze. Na podzim se poté stěhují do zimních úkrytů (Miller 1956). Výzkum ukázal, že nejlepším stanovištěm pro zimování květopasa je suché opadané listí, na druhém místě to jsou větve s drsnou borkou. Jako nevhodné stanoviště pro přezimování se jeví větve s hladkou kůrou, tráva a holá půda (Toepfer, Gu et al. 2000).

## **2.6. Ekologické nároky**

Tato kapitola popisuje výskyt květopasa v celosvětovém měřítku a jeho regulaci přirozenými antagonisty. Dále jsou zde popsány symptomy poškození a také škodlivost tohoto druhu.

Květopas jabloňový je rozšířen v celé Evropě, Sibiři až k Tichému oceánu a také v Severní Americe, kam byl zavlečen (Miller 1956). Jakmile teplota vzduchu na jaře dosáhne 13-15 °C dochází k intenzivnímu náletu brouků (Hluchý, Ackermann et al. 2008). Květopasům nejlépe vyhovuje k jejich vývoji teplota 13-16 °C (Supranovich & Matveychik 2003) 14-16 °C (Matveychik & Supranovich 2003).

Nejvýznamnějšími přirozenými nepřáteli jsou některé druhy lumků a lumčičků, kterými jsou napadány larvy květopasa.

Nejvýznamnějším je lumek *Pimpla pomorum* (Ratz., 1848), kdy jeho larva žije ektoparaziticky a může způsobit až 27 % parazitaci larev květoperasů. Dalšími parazitoidy z tohoto rodu jsou *P. examinator* (Fabricius, 1804) *P. graminellae* Hamilton (1890) a *P. segax* Stg. Z lumčků jsou to druhy *Apanteles lacteus* (Nees, 1834), *A. impurus* (Nees, 1834), *Meteorus ictericus* (Nees, 1812) (Miller 1956). Dalším druhem parazitující „vosičky“ je *Pteromalus grandis* Walker, (1835) (Zijp & Blommers 1992), z chalcidek pak druh *Habrocytus fasciatus* Thomson (1878). Někdy jsou přezimující brouci napadáni houbou z rodu *Isaria* spp. (Miller 1956). Jako jeden z hlavních antagonistů je uváděn *Habrocytus chlorogaster* (Thomson, 1878) (Frasin 2015).

Lumek *Scambus pomorum* (Rafzeburg, 1848) se vyvíjí v larvách brouků rodu *Anthonomus*, kdy samičky propichují kladélkem, v případě parazitace květoperasa jabloňového, zapečený květ a vstříkují do larvy květoperasa jed, který následně způsobí jeho znehybnění. Poté na larvu nakladou průhledná, podlouhlá vajíčka. Samice lumků vyhledávají hlavně vyvíjející se larvy, zřídka kukly pro kladení vajíček. Samice vždy kladou pouze jedno vajíčko na larvu, občas se stane, že na larvě jsou vajíčka dvě, pravděpodobně je to způsobeno kladením jiné samičky. Larva se z vajíčka líhne při teplotě 15 °C během tří dnů, poté si larva najde hřbetní část hostitelské larvy. Hostitelská larva je zakouslá do pletiva pupene. Plně dorostlá larva parazitoida je protáhlého vřetenovitého tvaru zužující se ke končetinám, více ke končetinám u zadečku, než ke končetinám u hlavy. Lumek má čtyři larvální stádia. Osm až deset dní po vylíhnutí larva opouští pozůstatky hostitelské larvy a kuklí se uvnitř poškozeného květu. Po čtyřech až pěti dnech je kuklení dokončeno a kukla mění barvu od bledě bílé po černou. V následujících 11 dnech se dospělci líhnou a opouštějí poškozený květ. Samečci vylétají dříve než samičky. V některých sadech parazitace tímto lumkem dosahuje více jak 20 % napadených květů, maximálně však bylo pozorováno 21,8 % napadení. Následný osud lumků po opuštění květů není zcela jasný, jelikož možná parazitace *Anthonomus pyri* je ve stejném období jako je *A. pomorum*. Vosičky létají do září, nicméně při pozorování se dožívaly pouze pár týdnů, možným vhodným hostitelem během léta by mohl být *Anthonomus pyri* (Zijp & Blommers 1992; Sipos & Marko 2014).

Dospělci květoperasů jsou napadáni blanokřídlým hmyzem z čeledi lumčíkovitých, lumčíkem *Centistes (Syrrhizus) delusorius* (Förster, 1862). Parazitoid přezimuje časnými instary larválního vývoje (Helsen & Blommers 2001; Zijp & Blommers 2001), larva je dlouhá přibližně 1,2 mm a již se nachází v dospělci

(Zijp & Blommers 1992). Začátkem května plně vyvinutá larva, měřící kolem 3 mm, opouští hostitele otvorem vykousaným mezi posledním hřbetním článkem a 11 článkem těla a na zemi se kuklí během 24 hodin, kde předtím se larva zavrtá do vlhké půdy (Zijp & Blommers 2001). Dospělá vosička se líhne koncem května až začátkem června; (Zijp & Blommers 2001) uvádí přibližně po 3-3,5 týdnech při teplotě 15 °C a v době, kdy jsou jabloně v plném květu, vyhledává další možné generace hostitelů (Zijp & Blommers 2001; Blommers & Zijp 2002). Některé larvy dokončují vývoj opouštěním hostitele mezi polovinou června a polovinou července a tvoří částečnou druhou generaci. Zbylé larvy vstupují do diapauzy a vývoj dokončují až následujícího jara (Zijp & Blommers 1992; Zijp & Blommers 2001). Samička naklade přibližně 40 vajíček. Nejcitlivější stádium vývoje je kukla, protože tenký zámotek neumožňuje dostatečnou ochranu proti vlhkosti a suchu. K nejnižší mortalitě dochází, pokud se zámotek nachází v úkrytu. Vhodným úkrytem se jeví tráva nebo lesní hrabanka, k nejvyšší mortalitě kukel dochází na holé půdě bez rostlinného pokryvu. Dalším možným důvodem vysoké mortality jedinců je vedlejší efekt insekticidů proti obaleči jablečnému s účinnou látkou diflubenzuron. Jako naděje pro přežití populací tohoto parazitoidea se jeví užívání přípravků na bázi viru granulózy (Blommers & Zijp 2002). Dorostlé larvy druhé částečné generace opouštějí hostitele v první polovině června a kuklí se, dospělé vosičky se líhnou a páří během září (Zijp & Blommers 2001). Látka diflubenzuron se ukázala jako nepříznivá pro populace parazitoidea *Centistes delusorius* (Förster), tudíž se doporučuje aplikace této látky až delší dobu po odkvětu jabloní (Zijp & Blommers 2001).

Populační hustota lumka *Scambus pomorum* a lumčika *Centistes delusorius* je velmi proměnlivá. V roce 1967 byla zjištěna parazitace více jak 50 %, avšak roku 1979 bylo nalezeno jen několik jedinců v mnoha tisících napadených květech. Příčiny tohoto jevu nejsou známy (Zijp & Blommers 1992).

Lumčík rodu *Apanteles corvinus* Reinhard, (1880) napadá mimo jiné hostitele i larvy květopasa jabloňového. Tělo lumka dosahuje 2,5 mm a larvální vývoj probíhá koinobiontně, tzn., že jeho hostitel neustává během parazitace v příjmu potravy ani v růstu. Tento lumčík žije buď společenským nebo samotářským životem. Tento parazitoid byl záměrně introdukován do Kanady, kde byl vysazen k regulaci pouzdrovníčka stromového (*Coleophora serratella* (Linnaeus, 1761)) (Žikič, H. Lotfalizadeh et al. 2014).

V Rumunsku byli pozorováni lumci druhů *Scambus brevicornis* (Gravenhorst, 1829) a *Scambus colobatus* (Gravenhorst, 1871) jakožto parazitoidi květopasa jabloňového (Pisica & Diaconu 1997).

V Maďarsku byl také zaznamenán nález druhu *Pnigalio vidanoi* Navone, (1999), který je rovněž parazitoidem květopasa jabloňového (Sipos & Marko 2014).

Dalším nalezeným druhem, který parazituje larvy květopasa je lumek *Scambus annulatus* (Kiss, 1924) (Piekarska-Boniecka & Wilkaniec 1998).

Během vývoje květopasa jabloňového dochází k mortalitě jeho larev i kukel. Průměrná mortalita larev se pohybuje mezi 0,08-10 % a 0,05-4 % kukel. Parazitoidi a predátoři se na tom podílejí více jak 0,3 % a bakteriální a houbová onemocnění 0,1-18 % (Supranovich & Matveychik 2003).

## **2.7. Symptomy napadení květopasem jabloňovým**

Napadené květní pupeny hnědnou a zasychají, následně se nerozvinou. Označují se jako zapečené květy, výstižné je anglické označení „clove-like blossom“. Okvětní plátky napadených květních pupenů mají hnědorezavou barvu (Hluchý, Ackermann et al. 2008; RL portál 2016).

## **2.8. Škodlivost**

Květopas jabloňový je poměrně rozšířeným škůdcem. Jako nevýznamné se jeví poškození pupenů dospělými brouky. Významné je poškození larvami, které se vyvíjejí uvnitř květů, a škodlivost závisí na květní násadě. V případě slabého napadení a velké násady květů dokonce může příznivě zredukovat jejich počet, ke škodlivosti tedy dochází jen v případě nízké násady květů. Brouk nejvíce preferuje nejvyvinutější tzv. královské květy u odrůd jabloní, které kvetou raně. Jabloně rostoucí v blízkosti lesů nebo parků jsou nejvíce napadány z důvodu dostatku úkrytů pro přezimování květopasa (RL portál 2016). Pozdnější odrůdy jsou napadány méně než odrůdy rané (Tiirmaa, Univer et al. 2005).

Dospělci mohou zničit 60 % a někdy dokonce i 80 % květů jabloní, hrušní, kdouloní ale i mišpulí (Miller 1956; Hluchý, Ackermann et al. 2008) a tento druh je tedy považován za významného škůdce jabloní. Podle (Zijp & Blommers 1992) poškození více jak 10 % květů má za následek snížení výnosu. Ve Francii v regionu Nord Pas-De-Calais v ekologických sadech bylo v roce 2011 napadení 64%

(Wateau, Tournant et al. 2011). V Transylvánii napadení květů dosáhlo dokonce 95 % (Oroian, Oltean et al. 2009). Škody na výnosu jablek se odhadují v rozmezí 30-50 %. K velkým škodám dochází v případě slabého kvetení jabloní. Ke škodlivosti také přispívá chladné jaro, kdy jabloňové květy pomalu rozkvétají, poté procento napadených květů velmi stoupá. Pokud květy rozkvetou rychle, unikají možnosti kladení vajíček, jelikož brouci kladou vajíčka jen do nerozvinutých pupat (Miller 1956).

## **2.9. Monitoring a regulace květopasa**

Tato část je věnována monitorování škůdce, jeho regulaci a možným zásahům proti květopasovi. Předposlední kapitola je věnována rezistenci škůdce a závěrem je stručně pojednáno o ostatních škůdcích na jabloních.

Jakmile denní teplota dosáhne 15 °C provádí se sklepávání dospělců na dvou- až tříletých větvích, na nejraněji rašících odrůdách je to již koncem března a v dubnu. Doporučováno je ošetření v případě dosažení kritického počtu, kdy na 30 oklepaných větvích při násadě jednoho až dvou květních pupenů na jednu větev je nalezen jeden brouk, v případě tří až šesti květních pupenů na jednu větev je nalezeno minimálně pět brouků a při násadě více než šesti květních pupenů na jednu větev je nalezeno minimálně deset brouků (Hluchý, Ackermann et al. 2008; RL portál 2016). Pokud je po delší dobu teplejší počasí, kontrola se provádí dvakrát do týdne. Okraje pozemků, které sousedí s lesem případně zahradami, je důležité kontrolovat především, neboť odtud mohou dospělci nalétávat. Kontrola se provádí až do doby, kdy se provede preventivní ochrana nebo až do fáze myšího ouška (RL portál 2016). Tato metoda byla vyvinuta pro načasování chemického ošetření proti květopasu jabloňovému v ČR a je založena na součtu sum efektivních teplot nad hranicí 10 °C od začátku roku. Jakmile se suma efektivních teplot pohybuje mezi 180-230 hodinovými stupni, je vhodná doba pro sledování dospělců a následné ošetření proti tomuto škůdci (Kneifl & Knourkova 1999).

## **2.10. Možnosti regulace květopasa jabloňového**

### **2.10.1. Preventivní ochrana**

Přírozeně dochází k regulaci květopasů lumky a lumčičky rodů *Pimpla* Fabricius (1804), *Apanteles* Forster (1862) a jinými, kdy parazitují až několik desítek procent larev. Lumek *Scambus pomorum* parazituje larvy uvnitř pupat a patří mezi významné parazitoidy. Dospělci tohoto parazitoida se živí i housenkami minujících motýlů například podkopníčků (Hluchý, Ackermann et al. 2008). Obecně lze tedy říci, že preventivní ochrana spočívá v podpoře výskytu přírodních nepřátel - predátorů a parazitoidů (RL portál 2016).

### **2.10.2. Biologická ochrana**

Přijatelným ochranným opatřením je užití preparátů, které jsou na bázi bakterie *Bacillus thuringiensis* ssp. *Tenebrionis*, také lze užít přípravky na bázi rostlinných olejů (Hluchý, Ackermann et al. 2008). Dle registru povolených přípravků na ochranu rostlin lze použít přípravek NeemAzal-T/S, jehož účinnou látkou je azadirachtin nebo přípravek Spintor s účinnou látkou spinosad, kdy ošetření se provádí při rozlézáni brouků a kladení vajíček samicemi (RL portál 2016).

### **2.10.3. Chemická ochrana**

Pro rok 2016 jsou registrovány přípravky s účinnými látkami deltamethrin, thiacloprid, dimethoát, chlorpyrifos – methyl, kdy ošetření se provádí při kladení samic (RL portál 2016).

## **2.11. Rezistence**

Doposud nebyla prokázána rezistence tohoto škůdce vůči účinným látkám povolených insekticidů, nicméně i přesto se doporučuje dodržovat základní zásady antirezistentních strategií. Tyto spočívají ve střídání účinných látek s různým mechanismem účinku a dodržení předepsané dávky a počtu stanovených aplikací (RL portál 2016).

## **2.12. Ostatní škůdci poškozující květy, pupeny, listy a plody jabloní**

### **Pilatka jablečná (*Hoplocampa testudinea* (Klug, (1814))**

Jedná se o hmyz z řádu blanokřídlých (Hymenoptera), podřádu širopasých (Symphyta), čeledi pilatkovitých (Tenthredinidae). Jednobarevně žlutavé housenice způsobují tzv. červivost mladých plodů. Housenice má hrudní články zřetelně širší než články zadečkové. Poškození larvami je buď patrné jen na povrchu, kdy vzniká na plodech typická spirálovitá jizva, která je posléze zahojena korkovitým pletivem nebo se larva vžírá až k jádřinci, kdy vzniklá dutina uvnitř plodu je následně vyplněna černým trusem a poté poškozené mladé plody opadávají. Pilatka jablečná je jedním z nejvýznamnějších škůdců jabloní a je schopna zničit až čtyři plody. Přezimují dorostlé larvy, které se na jaře kuklí. K líhnutí dospělců dochází před květem jabloní. Po páření samičky kladou vajíčka na malé plůdky a přibližně za týden se líhnou larvy. Po svlékání vylézají a dochází k napadení dalších plodů. Konec června a začátek července je doba, kdy jsou housenice dospělé, zahrabávají se do půdy a následně si spřádají kokon, kde přezimují. Jako nepřímou ochranu lze doporučit podporu antagonistů larev a kokonů.

Také výběrem vhodné odrůdy lze eliminovat napadení. Jako jedny z nejvíce napadaných jsou rané odrůdy jako je 'Idared', 'James Grieve', 'Vista Bella' atd. K přímé ochraně se přistupuje v případě překročení prahu škodlivosti, kterého je dosaženo, když se na bílou lemovou desku během dvou dnů pozorování nalepí 10 a více dospělců. Pro indikaci larvicidního ošetření jsou prahovou hodnotou 2 a více vajíček na 100 květů při nižší násadě a při vyšší násadě jsou to 4 a více vajíček. K pozorování dochází při opadu okvětních plátků jabloní a optimální termín ošetření se volí dle vývoje vajíček pilatky. V době, kdy z vajíček prosvítají červené oči larev, je vhodné aplikovat postřik.

V ekologické produkci se používají odvary z hoblin keře *Quassia amara*. V integrované produkci lze použít i preparáty na bázi účinných látek chlorpyrifos-methyl, thiacloprid, acetamiprid. Proti dospělcům bylo dříve možno použít i organofosfáty na bázi phosalonu (Hluchý, Ackermann et al. 2008).



### **Mera jabloňová (*Psylla mali* (Schmidberger, (1836))**

Dospělci se podobají křískům, liší se jen dlouhými nitkovitými tykadly. Hlava je široká, příčná s velkýma složenýma očima. Křídla se zelenými žilkami, nad tělem střechovitě složená, když jsou v klidu. Zpočátku zelení, později žlutí až hnědožlutí, 2,6-3,0 mm dlouzí (RL portál 2016). Na plodonoších při zimní kontrole se nacházejí pod květními pupeny žlutooranžová vajíčka, která jsou 0,4-0,16 mm velká. Zelené nymfy mají červené oči, oválné a ploché tělo, jehož délka dosahuje 2,6-3 mm. Nymfy, které sají, vylučují kapičky medovice. Sání probíhá především na stopkách květních pupat, která následně mohou zasychat. Poškození bývá často zaměňováno za škody, které způsobil mráz. Nymfy sají již před kvetením a v době kvetení dochází k deformacím a zasychání květů. Jako méně významné se jeví deformace mladých rašících lístků. Pravděpodobně neškodní jsou dospělci. Nepřímá ochrana spočívá v podpoře přirozených antagonistů. Přímá ochrana se provádí olejovými preparáty (Hluchý, Ackermann et al. 2008) a přípravky s účinnou látkou deltamethrin a draselná sůl přírodních mastných kyselin (ÚKZÚZ 2015) v případě, že na 140 hodnocených pupenech nalezneme více než 20 pupenů se 2 a více vajíčky. Ošetření se také provádí, když na 100 květních a listových růžicích nalezneme 100 a více nymf (Hluchý, Ackermann et al. 2008).

### **Vlnatka krvavá (*Eriosoma lanigerum* (Hausmann, (1802))**

V důsledku sání mšic na větvích vznikají boulovité nádorky - kambiální hálky. Vlivem sání často praská houbovitě pletivo nádorů, které je vstupní branou patogenů, například hub rodu *Gleosporium*. Dlouhá bílá vosková vlákna jsou vylučována samičkami a kolonie mšic je zvenčí pozorovatelná jako bílé chomáče na větvích, které jsou podobné vatě. Nepřímou ochranou je používání selektivních insekticidů, které nepůsobí na necílové organismy - antagonisty vlnatek a velký význam má ošetření ran po řezu, případně po jiných mechanických poraněních. Přímá ochrana se provádí v květnu v případě pěti a více napadených stromů ze 100 kontrolovaných stromů. Postřik se provádí pod vyšším tlakem a dávka aplikační kapaliny by měla být 1000 l na hektar, aby se pod ochrannou voskovou vrstvu mšic přípravek dostal. V organické produkci se používají insekticidy na bázi *Azadirachta indica* a v integrované produkci se užívají aficidy na bázi pirimicardu, v minulosti i triazamatu (Hluchý, Ackermann et al. 2008).

### **Mšice jabloňová (*Aphis pomi* (DeGeer, (1773))**

Na letorostech jsou v zimě leskle černá vajíčka. Bezkrídlení jedinci jsou zářivě zelení až žlutozelení a mají černé sifunkuli. Tmavozelené barvy jsou okřídlení jedinci. Napadené vrcholky letorostů a listy jsou zdeformované, ale zůstávají dlouho zelené. Mšice jabloňová je jedním z hospodářsky významných druhů mšic, které škodí na jabloni. Nepřímá ochrana spočívá v odstranění větví po jarním řezu. Další zásadou je vyloučení používání širokospektrálních insekticidů, které nepříznivě působí na přirozené antagonisty mšic. Instalací lepových pásů nebo vrstvy nevysychavého lepu kolem kmene má za následek znemožnění přístupu mravenců do koruny stromu, kdy mravenci žijí v symbióze s mšicemi. Přímá ochrana se v předjarním období provádí olejovými preparáty v případě, kdy na 140 kontrolovaných pupenech nalezneme 100 vajíček v plodících výsadbách nebo v mladých výsadbách najdeme 50 a více vajíček. Při zjištění 8-10 mšic na 100 květních růžic ve fázi zeleného a růžového poupěte provedeme ošetření také. Po odkvětu se za práh škodlivosti počítá 10 kolonií na 100 letorostů. Ochrana je stejná jako u předchozího druhu (Hluchý, Ackermann et al. 2008).

### **Nesytky jabloňová (*Synanthedon myopaeformis* (Borkhausen, (1789))**

Na rozhraní lýka a dřeva vykusávají housenky nesytka jabloňové plochy požerek. Napadány jsou kmeny a silnější kosterní větve. Místa srůstu mezi podnoží a roubem jsou velmi často napadána. Z borky při silnějším napadení vyčnívají exuvie kukel. Z otvorů v borce vypadává drobný rezavý trus housenek a ten je rovněž známkou napadení. Nesytka jabloňová je v dnešní době významným škůdcem moderních výsadeb, kde jsou pěstována superštíhlá vřetena. Tento škůdce při intenzivním napadení může významným způsobem zkracovat životnost výsadeb, kdy dochází k odumírání jednotlivých stromů, případně většího množství stromů v ohniscích. Nepřímá ochrana spočívá v čistém a šetrném řezu jabloní a jejich ošetření stromovým balzámem, případně předcházení poranění kůry. Přímá ochrana je velmi problematická a na větších plochách, nad 5 ha, lze užít matení samců (Mating Disruption) s použitím přípravku Isonet P (Hluchý, Ackermann et al. 2008).

### **Sviluška ovocná (*Panonychus ulmi* (Koch, 1836))**

Kolem prvních pupenů, u báze letorostů a v prasklinách dvouletého dřeva nacházíme při zimní kontrole karmínově červená, drobná asi 0,15 mm velká, cibulkovitá vajíčka. Od jara se na obou stranách listů se nacházejí pod lupou viditelné larvy, které jsou velké asi 0,4 mm, karmínově červené barvy. Rašící lístky nejčastěji zůstávají malé a odumírají špičky a okraje listové čepele. V pozdějších fázích vegetace listy žloutnou a mezi listovými žilkami dochází k nekróze. Listy také mohou bronzovatět a zasychat. Tento škůdce také ovlivňuje diferenciaci květních pupenů a vyzrávání dřeva. Dospělci tohoto druhu svilušky nepředou pavučinky. Při předjarní kontrole se jako prahová hodnota škodlivosti udává 1000 vajíček na běžný metr dřeva, kdy se berou v úvahu dvou až tříleté větvičky s plodonoši, nebo při kontrole pupenů, kdy na 70-140 hodnocených pupenů je nalezeno více než 10 vajíček. Při výskytu svilušek na více než 60 % listů, nebo v průměru při zjištění 5 a více pohyblivých jedinců na list, je účelné provést ošetření akaricidy. Nepřímá ochrana spočívá v podpoře přirozených nepřátel, hlavně dravých roztočů a vyrovnané hnojení. Jako přímá ochrana se volí aplikace dravého roztoče *Typhlodromus pyri*, který po dostatečném namnožení dokáže udržet škůdce pod prahem škodlivosti. Tato varianta ochrany se z dlouhodobého hlediska jeví jako nejspolehlivější a také ekonomicky nejvýhodnější. Předjarní ošetření lze provést olejovými přípravky. V době vegetace lze ošetření provést povolenými akaricidy, avšak je třeba brát zřetel na vznikající rezistentní populace svilušky (Hluchý, Ackermann et al. 2008).

### **Obaleč jablečný (*Cydia pomonella* (Linnaeus, 1758))**

Je nejčastějším škůdcem jablek. Každý plod napadá pouze jedna housenka. Suchý trus housenky vyplňuje vstupní otvor do plodu a nachází se uvnitř celé délky chodby. Housenky jsou nejčastěji růžové barvy. Plody, které jsou napadeny housenkami první jarní generace, jsou malé a po poškození opadávají. Plody, které napadly housenky druhé a třetí generace, mohou dozrát. Chodba nejčastěji dosahuje až k jádřinci a je po celé délce stejně široká. Housenky poškozují i semena v jádřinci. Plody, které jsou napadeny obalečem, jsou velmi často napadány sekundárními patogeny, například monilií a jinými patogeny způsobujícími skládkové choroby. Napadené plody jsou pro konzum neprodejně. Obaleč obvykle má dvě generace, v extrémně teplých letech je schopen vytvořit i částečnou třetí generaci. Nepřímá ochrana spočívá v prostorové izolaci, minimálně však 100 m, od líhnišť motýlů. Za líhniště jsou považovány zahrady,

sklady ovoce, bedny pro sklizeň ovoce atd. Další zásadou je podpora výskytu parazitoidů a predátorů, vyloučením vysoce toxických pesticidů a ozelenění meziřadí sadů. Doporučuje se také podpora výskytu sýkor a jiného hmyzožravého ptactva, kdy je vhodné jim v zimě vyvěšovat zimní nocoviště. Jako přímá ochrana se v současné době doporučuje metoda feromonového matení samců, nicméně tuto metodu lze použít pouze na pozemcích větších jak je 5 ha. V rámci ekologické produkce se doporučuje matení doplnit aplikací postřiku s virem granulózy obaleče jablečného (CpGV), kdy ošetření je larvicidní a je vhodné jej opakovat po 8-10 dnech, přičemž hlavní význam má ošetření těsně před líhnutím housenek první generace, když jsou vajíčka ve fázi tzv. černé hlavičky. Dále se užívají prostředky na bázi bakterie *Bacillus thuringiensis* ssp. *Kurstaki*. V rámci integrované produkce lze i užít i jiné registrované insekticidy (Hluchý, Ackermann et al. 2008).

#### **Obaleč jabloňový (*Hedya nubiferana* (Haworth, 1811))**

Drobné housenky v pozdním létě povrchově poškozují jablka a hrušky. Na jaře po přezimování pokračují housenky v žíru. Napadány jsou rašící listové a květní pupeny. Housenky jsou olivově zelené barvy a jsou dlouhé až 20 mm. Leskle černé barvy jsou nohy, hlava a hrudní i hřbetní štítek. Jedna housenka je schopna poškodit až čtyři květenství. Housenky se kuklí mezi sepředenými listy, což je pro ně typické. Obaleč jabloňový má pouze jednu generaci v roce. Nepřímá ochrana spočívá v podpoře přirozených nepřátel a ozelenění meziřadí. Dynamiku letu a množství jedinců je možné sledovat feromonovými lapači. Přímá ochrana, pokud je nutná, se provádí přípravky na bázi *Bacillus thuringiensis* ssp. *krustaki*, v integrované produkci lze užít i jiné vhodné registrované přípravky (Hluchý, Ackermann et al. 2008).

#### **Zobonosky rodů *Rhynchites* Schneider, (1791), *Tatianaerhynchites* Legalov, (2002)**

Brouci jsou 2,5-9 mm velcí, pastelově zbarvení s výrazným kovovým leskem. Do plodů jsou dospělci vyžírány hluboké rourkovité požerky, které se hojí následně korkovitým pletivem. Plody napadené larvami opadávají. Zobonoska ovocná a zobonoska třešňová (*Rhynchites bakchus* (Linnaeus, 1758), *Rhynchites auratus* na plodech vykousávají několik milimetrů hluboké jamky. Zobonoska ovocná (*R. bacchus* (Linnaeus, 1758) vyžírá na podzim pupeny a vyžírá květy na jaře. Při rozmnožování nakusuje stopky plodů a tím způsobí jejich opad. Je považována za jeden z nejškodlivějších druhů zobonosek ve střední Evropě. Zobonoska jablečná

(*Tatianaerhynchites aequatus* (Scopoli, 1763)) vykousává do plodů otvory, které jsou 1-3 mm široké a 3-7 mm hluboké. Zobonoska prýtová (*Rhynchites caeruleus* Gistel, (1848)) a zobonoska jabloňová (*Rhynchites pauxillus* Germar, (1824)) jsou významnými škůdci pouze u mladých stromků, jelikož jejich škodlivost spočívá v kladení vajíček a následně vývoji jejich larev v řapících listů a rašících letorostech a následně jejich zasychání. Nepřímá ochrana spočívá v podpoře přirozených nepřátel. K přímé ochraně se přistupuje v případě dosažení prahových hodnot škodlivosti, kdy u zobonosky ovocné a třešňové se na konci srpna kolem kmenů stromů instalují lepové pásy z vlnité lepenky. V případě nalezení jednoho a více brouků, lze očekávat škodlivost. Dalšími signalizačními termíny jsou podzim a jaro, kdy při 100 sklepech je nalezeno 8 a více brouků. V organické produkci lze užít přípravky na bázi *Bacillus thuringiensis tenebrionis*. V integrované produkci lze užít jiné vhodné registrované přípravky. Proti zobonosce třešňové se ošetřuje na konci květu třešní a višní. Proti zobonosce jablečné se ošetřuje při nalezení 5 a více brouků na 100 sklepaných větví od konce květu do začátku června, v ekologické produkci lze užít přípravky na bázi *Azadirachta indica*. V integrované produkci lze užít jiné vhodné registrované přípravky (Hluchý, Ackermann et al. 2008).

### **Slupková a pupenová obaleči**

Do této skupiny lze zařadit obaleče jabloňového (*Hedya nibiferana* Haworth, (1811)), obaleče pupenového (*Spilota ocellana* (Denis & Schiffermüller, 1775)), obaleče zahradního (*Archips podana* (Scopoli, 1763)), obaleče růžového (*A. rosana* (Linnaeus, 1758)), obaleče třešňového (*A. xylosteana* (Linnaeus, 1758)), obaleče hlohového (*A. crataegana* (Hubner, 1796-1799)), obaleče rybízového (*Pandemis cerasana* (Hübner, 1786)) a obaleče ovocného (*P. heparana* (Denis & Schiffermüller, 1775)). V srpnu a září housenky obaleče pupenového (*S. ocellana*, (Denis & Schiffermüller, 1775)) připřádají listy k napadeným plodům a na plodech způsobují mělká poranění slupky. Na jaře housenky napadají rašící pupeny a poté se přemístí do květenství, kde nakvétající květenství spřádají vlákna a ničí jej. Tento druh má pouze jednu generaci v roce. Obaleč zahradní (*A. podana*) má u nás dvě generace. Housenky od druhého instaru spřádají listy k sobě. Housenky třetího instaru napadají plody pod sepředenými listy. Po přezimování napadají housenky pupeny a později květy. Housenky pátého instaru napadají i mladé plody. Housenky na podzim vykusují 1-2 mm hluboké jamky do slupky plodů. Nakousané plody jsou více náchylné

k napadení sekundárními patogeny a původci skládkových chorob. Ostatní obaleči rodu *Archips* Hubner, (1822) škodí stejným způsobem a jsou významnou součástí skupiny tzv. pupenových a slupkových obalečů. Obaleči rodu *Pandemis* Hubner, (1825) škodí obdobným způsobem. Ochrana spočívá u obaleče pupenového v aplikaci přípravků na bázi *Bacillus thuringiensis* v období líhnutí housenek nebo metodou feromonového matení samců použitím CLR plus. Obaleče zahradního a obaleče rodů *Archips* a *Pandemis* lze také regulovat přípravky na bázi *Bacillus thuringiensis*. Je vhodné užití feromonových lapačů pro signalizaci a přesné stanovení termínu ošetření (Hluchý, Ackermann et al. 2008).

### **Podkopníček spirálový (*Leucoptera malifoliella* (O. Costa, 1836))**

Housenky tohoto motýla se nacházejí v parenchymu listů mezi horní a dolní pokožkou. Vykusují kruhové, hnědé miny, kde je spirálovitě uspořádán trus. Housenky jsou zelenavé, ploché a v dospělosti přibližně 4 mm dlouhé. Kukly jsou na spodní straně listu a jsou v bělavých, člunkovitých zámotcích. Kukly se též mohou nacházet v prasklinách borky a v opadaném listí a u paty kmene stromu. Významným škůdcem je podkopníček až v případě kalamitního přemnožení, které je schopen totálně defoliovat celý strom. Nepřímá ochrana spočívá v podpoře přirozených nepřátel, používání selektivních insekticidů a ozelenění meziřadí pro podporu výskytu antagonistů. Přímá ochrana se provádí v případě, že v době letu první generace v minulém roce v září našli v průměru 3 miny na list. V druhé generaci se ošetření provádí v případě, že v červnu nalezneme více než 0,5-1 minu na list, v případě v období letu motýlů 2 vajíčka na list. V srpnu se ošetřuje, pokud jsou 1 až 2 miny na list, případně pokud nalezneme 4 a více vajíček na list. V systému ekologické produkce lze užít přípravků na bázi *Azadirachta indica* a v integrované produkci přípravky na bázi diflubenzuronu, který má delší účinnost. Aplikace se provádí v době začátku kladení vajíček (Hluchý, Ackermann et al. 2008).

### 3. CÍL PRÁCE

Cílem diplomové práce bylo:

- Zjistit odrůdové preference květopasa jabloňového (*Anthonomus pomorum*) na jabloni domácí (*Malus domestica* Borkh., (1803)) a pozorovat míru napadení květopasem v různých částech sadu.
- V laboratorních podmínkách zjistit účinnost přípravků povolených pro ekologické zemědělství a zhodnotit jejich vliv na mortalitu a požerovou aktivitu škůdce.
- Stanovit míru parazitace květopasa jabloňového a určit jeho hlavního antagonistu.

## **4. MATERIÁL A METODIKA**

### **4.1. Charakteristika studijní plochy**

Pokusná lokalita byla vymezena v Zemědělském a obchodním družstvu sady Starý Lískovec. Jeho adresa je Zemědělské a obchodní družstvo sady Starý Lískovec, Martina Ševčíka 46, 625 00 BRNO-Starý Lískovec.

Družstvo hospodaří podle zásad Integrované ochrany rostlin a produkuje ovoce s ochrannou známkou SISPO (Svaz pro integrované systémy pěstování ovoce). Dodává kvalitní ovoce zákazníkům z různých segmentů trhu, od přímých konzumentů, obchodních řetězců až po zpracovatelské společnosti. Velkoobchody mají specifické požadavky na množství a balení. Regionální obchodníci prodávají čerstvé ovoce na trzích a v kamenných obchodech a zpracovatelé ovoce zpracovávají na koncentráty, vyrábějí destiláty, dřeně, dětské výživy. Družstvo dodává ovoce do stravovacích provozů Fakultní nemocnice Brno-Bohunice a do Fakultní nemocnice u Sv. Anny v Brně.

Ovocnářské družstvo hospodaří na ploše přibližně 105,5 ha. Zabývá se pěstováním jablek, hrušní, slivoní, meruněk a broskvoní. Rozloha jabloňového sadu je 79 ha a zcela převyšuje ostatní ovocné druhy. Převážná část sadu je tvořena výsadbou volně rostoucích zákrsků, nicméně tendencí družstva je stávající výsadby postupně nahrazovat štíhlými větvenými s oporou, kde je výrazně jednodušší agrotechnika (Lískovec 2016).

Sad se nachází v nadmořské výšce 225-290 m n. m. v kukuřično-řepařské výrobní oblasti.

### **4.2. Půdní podmínky**

V obhospodařované lokalitě se nacházejí černozemě, které jsou charakteristické mocným humusovým horizontem zasahujícím do hloubky 60-80 cm. Ten se vyznačuje značně odolnou vodostálou strukturou a hojným edafonem. Černozemě jsou nejčastěji středně těžké, bez skeletu, s vyšším až vysokým obsahem kvalitního humusu, neutrální reakcí a velmi dobrými sorpčními vlastnostmi. Také fyzikální vlastnosti jsou většinou velmi příznivé (Kozák 2009).



### **4.3. Klimatické podmínky**

Lokalita Brno-Starý Lískovec spadá do teplé oblasti charakteristické dlouhým létem, které je teplé a suché a vyznačuje se velmi krátkým přechodným obdobím s teplým až mírně teplým jarem i podzimem, krátkou, mírně teplou, suchou až velmi suchou zimou s velmi krátkým trváním sněhové pokrývky. Tato oblast je specifická 50-60 letními dny, 160-170 dny s průměrnou teplotou 10 °C a více, 100-110 mrazovými dny, 30-40 ledovými dny, v lednu s průměrnou teplotou -2 °C až -3 °C, v dubnu s průměrnou teplotou 8-9 °C, v červenci s průměrnou teplotou 18-19 °C, v říjnu s průměrnou teplotou 7-9 °C. Průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více činí 90-100, srážkový úhrn ve vegetačním období je 350-400 mm, srážkový úhrn v zimním období činí 200-300 mm, kdy je 40-50 dnů se sněhovou pokrývkou, 120-140 dnů zamračených a 40-50 dnů jasných (Tolasz 2007).

Sad se nachází na mírně svažitém pozemku s orientací na severozápad. Horní část sadu (vyznačeno modře) je v sousedství staré výsadby (nyní již zplanělých) peckovin, která může některým škůdcům poskytovat vhodná zimoviště (vyznačeno červeně).



Obr.1 Letecký snímek sledované lokality

#### **4.4. Charakteristika odrůd**

Sledování bylo prováděno na sedmi odrůdách jabloně domácí (*Malus domestica*). Těmi byly 'Idared', 'Gloster', 'Spartan', 'Golden Delicious', 'Šampion' a 'Jonagold'.

##### **'Idared'**

Odrůda byla vyšlechtěna v USA křížením odrůd 'Wagenerovo' × 'Jonathan'. Hmotnost plodů se pohybuje mezi 125-179 g. Tvar je kulovitý až ploše kulovitý. Odrůda silně trpí padlím a často i strupovitostí. Vůči mrazům je citlivější. Sklízí se v první a druhé dekádě října. Konzumně dozrává v prosinci. Při vhodných podmínkách skladování vydrží až do jarních měsíců. Velmi dobře se skladuje, netrpí skládkovými chorobami.

##### **'Gloster'**

Jedná se o německou odrůdu, která vznikla křížením odrůd 'Zvonkové' × 'Richared Delicious'. Hmotnost plodů se pohybuje od 147 do 230 g. Odrůda je velmi citlivá vůči strupovitosti. Padlím trpí málo. Plody mají sklon ke sklovitosti dužniny a k plesnivění jádřince. Vůči mrazovému poškození dřeva jsou stromy středně citlivé. Květy jsou dosti odolné proti pozdním jarním mrazíkům. Sklízí se v první polovině října. Konzumní zralost začíná v lednu a trvá do dubna, v chladárnách až do dubna i déle. Plody se velmi dobře skladují.

##### **'Spartan'**

Původem je z Kanady (kříženec odrůdy 'McIntosh' s neznámou odrůdou). Odrůda je rozšiřována od roku 1930, v LPO zařazena od roku 1970. Nejnovější poznatky genetických analýz popřely rodičovství dříve zmiňované odrůdy 'Newtown'. Plody jsou střední velikosti, při velkých úrodách menší, kulovité, zelenožluté, později žluté, z větší části souvisle karmínově červené, ojíňené. Dužnina je bílá, křehká, jemná, šťavnatá, navinule sladká, aromatická, velmi dobrá. Sklízí se v druhé polovině září, vydrží do ledna. Odolnost proti mrazu má dobrou, strupovitostí trpí velmi silně, padlím středně. Je cizosprašná, vhodnými opylovači jsou 'Golden Delicious', 'James Grieve', 'Starkrimson Delicious', 'Zvonkové'. Sama tato odrůda je dobrým opylovačem.

### **'Golden Delicious'**

Odrůda pochází z USA, kde vznikla jako náhodný semenáč koncem 19. století. Hmotnost plodů se nejčastěji pohybuje od 115 do 194 g. Strupovitostí trpí velmi silně, padlím jen středně. Vůči mrazům ve dřevě je středně citlivá, proti pozdním jarním mrazíkům v době květu je odolnější.

V teplých oblastech se sklízí koncem září, ve středních polohách až v druhé polovině října. Konzumní zralosti dosahuje v listopadu a vydrží do března až dubna. Během skladování vyžaduje vlhčí prostředí, jinak silně vadne (Vysloužil 2015).

### **'Šampion'**

Tato odrůda vznikla zkřížením odrůd 'Golden Delicious' × 'Cox's Orange Pippin'. Velikost plodu je střední až velká. Tvar je kulovitý až kulovitě kuželovitý a pravidelný. Slupka je hladká, někdy mírně rzivá, středně tlustá, žlutá a překrytá jasně červenou krycí barvou nanesenou převážně ve formě žihání. Dužnina je krémová, chrupavá a šťavnatá. Chuť je harmonická, navinule sladká až sladší. Plody dosahují sklizňové zralosti asi 2 týdny před odrůdou 'Golden Delicious' a v chladárně vydrží až do února. Odrůda 'Šampion' silně trpí strapovitostí, ale vůči padlí je dosti odolná (Sempra 2016).

### **'Jonagold'**

Odrůda byla vyšlechtěna v USA křížením odrůd 'Golden Delicious' × 'Jonathan'. Hmotnost plodu je 130-192 g.

Stromy jsou středně citlivé k zimním i jarním mrazům. Strapovitostí trpí středně, padlím silněji. Často se na plodech vyskytuje hořká skvrnitost, jako prevence jejího vzniku se používají postřiky hnojivem s obsahem vápníku na list.

Sklizňová zralost nastává nejčastěji začátkem října. Plody dobře drží na stromě. Při opožděné sklizni se však zkracuje jejich skladovatelnost. V zahraničí se doporučuje sklizeň na dvakrát. Období konzumní zralosti plodů se v závislosti na době sklizně nejčastěji pohybuje od prosince do března. V chladárně vydrží mnohem déle. Plody se poměrně dobře skladují (Vysloužil 2015).

## **4.5. Testované přípravky**

Při pokusu byly použity tři insekticidní přípravky, dva přípravky přírodního původu a jeden syntetického.

<b>Název přípravku</b>	<b>Formulace</b>	<b>Účinná látka</b>	<b>Výrobce</b>
Calypso 480SC	suspensní koncentrát	thiacloprid 480g/l	Bayer CropScience
Spintor	suspensní koncentrát	spinosad 240g/l	Dow AgroSciences
Spruzit-Flüssig	emulgovatelný koncentrát	pyrethriny 36 g/l	W. Neudorff GmbH KG

Tab. č. 1 Tabulka použitých přípravků (ÚKZÚZ 2015)

### **Calypso 480 SC**

Přípravek obsahuje účinnou látku thiacloprid (Z-3-(6-chloro-3-pyridylmethyl)-1,3-thiazolidin-2-ylidenecyanamide) (IUPAC 2016) ze skupiny chloronicotinylů, která patří do třídy neonicotinoidů. Působí jako akutně kontaktní a požerový jed, má systémové vlastnosti a způsob účinku spočívá v narušení přenosu impulsů uvnitř nervového systému hmyzu. Působí stimulaci acetylcholinových receptorů. Mechanismus je obdobný jako u acetylcholinesterázy, avšak thiacloprid je velmi pomalu inaktivován. Jeho trvalé působení vede k celkové dysfunkci centrálního nervového systému a následně k usmrcení zasaženého cílového organismu (Elbert, Erdelen et al. 2001; Horvat 2001; Pfeil & Tasheva 2006).

### **Spruzit-Flüssig**

Pyrethriny obsažené v přípravku se získávají z rostliny *Chrysanthemum cinerariaefolium*. Spruzit-Flüssig je kontaktní insekticid. K usmrcení zasažených škůdců dochází vlivem poškození sodíkových kanálků a tím i narušením nervového systému. Účinek nastupuje velmi rychle, hovoří se o tzv. knock-down efektu. Ošetření se doporučuje provádět v době začátku výskytu larev a to brzy ráno, protože přírodní pyrethrum se velmi rychle rozkládá vlivem UV záření a jeho účinnost klesá při teplotě nad 25 °C. Postřik se provádí do skanutí (Bioagens 2015).

## **SpinTor**

Přírodní postřikový insekticid s účinnou látkou spinosad, který se jako přírodní produkt vyznačuje mimořádně nízkou toxicitou vůči člověku a teplokrevným živočichům, a je šetrný k životnímu prostředí. Spinosad je získáný fermentační činností bakterií *Saccharopolyspora spinosa*, která se běžně vyskytuje v půdě. Účinná látka je směsí dvou biologických komponent - spinosynu A a spinosynu D. SpinTor působí jako požerový a kontaktní insekticid, kdy hmyz je prvotně paralyzován a následně hyne. Doposud nebyla prokázána rezistence u hmyzích škůdců k přípravku SpinTor a ani křížová rezistence s jinými účinnými látkami (Bunch, Bond et al. 2014). Při nízké populační hustotě škůdce se jedenkrát ošetří 0,02% koncentrací ve fázi BBCH 52-53, při vyšší populační hustotě se ošetření provede dvakrát stejnou koncentrací (Daniel, Tschabold et al. 2005).

### **4.6. Design pokusu**

Pozorování probíhalo ve třech fázích, jedna fáze probíhala v sadu a zbývající probíhaly v laboratoři. Cílem pozorování bylo zjistit:

1. Odrůdovou preferenci květopasa jabloňového a jeho preferenci k poloze stromů ve výsadbě,
2. Mortalitu květopasa jabloňového při aplikaci insekticidních přípravků v laboratorních podmínkách,
3. Požerovou aktivitu květopasa jabloňového na listech jabloně po aplikaci insekticidních přípravků,
4. Přirozenou parazitaci larev a kukel květopasa jabloňového v sadech, kde je užívána IOR.

Sledování probíhalo v sadech Ovocnářského družstva Starý Lískovec. Dne 12.5 2015 bylo sledováno u jednotlivých odrůd napadení květních růžic květopasem jabloňovým. Pozorování probíhalo na šesti výše uvedených odrůdách jabloní. Jabloně jsou pěstovány ve tvaru volně rostoucích zákrsků, vysazené ve sponu 3×5 m. U každé odrůdy proběhlo pozorování na 4 místech sadu (ve spodní části, ve střední části, pod

obzorem a u obzoru) vždy po 100 květních růžicích.



Obr. č.2 Místa kontroly květních růžic u jednotlivých odrůd

Růžice byla považována za napadenou v případě, že jeden květ byl v květní růžici napaden. Od každé odrůdy bylo pozorováno celkem 400 květních růžic.

1. Pro samotný pokus s dospělci květopasa jabloňového bylo nutné nasbírat dostatečné množství poškozených květů. V našem případě bylo nasbíráno 350 květů, které obsahovaly buď larvy, nebo kukly květopasa jabloňového. Tyto tzv. zapečené květy byly poté uchovávány v nádobě, která byla zakryta hustou síťovinou a umístěna ve venkovním prostředí na místě chráněném před deštěm. Jakmile se brouci začali líhnout, byli postupně odchyťováni do lahví, kde byli krmeni čerstvými jabloňovými listy. Pro pokus jich bylo nutné mít k dispozici 200 ks. Jakmile bylo nasbíráno dostatečné množství brouků, tak byli brouci po 10 vloženi do zkumavek a umístěni do chladničky při 6 °C, kde byli zchlazeni, aby byla utlumena jejich pohybová aktivita. Poté byli vloženi do misek s insekticidem. V každé insekticidní variantě

<b>Název přípravku</b>	<b>Formulace</b>	<b>Účinná látka</b>	<b>Výrobce</b>
Calypso 480SC	suspennzí koncentrát	thiacloprid 480g/l	Bayer CropScience
Spintor	suspennzí koncentrát	spinosad 240g/l	Dow AgroSciences
Spruzit-Flüssig	emulgovatelný koncentrát	pyrethriny 36 g/l	W. Neudorff GmbH KG

Tab. č. 2 Tabulka použitých přípravků (ÚKZUZ 2015)

(Calypso, Spruzit, SpinTor a kontrola) bylo připraveno pět Petriho misek, kde do každé byl vložen navlhčený filtrační papír a list jabloně (tj. čtyři varianty s pěti opakováními). Insekticidy byly aplikovány v Potterově sedimentační věži v registrované dávce, v kontrole byla aplikována jen voda. Do každé z misek bylo vloženo 10 jedinců a poté po 24, 48 a 120 hodinách byla sledována mortalita a požerová aktivita brouků. Poškození listové plochy bylo hodnoceno planimetry. Pokus probíhal v entomologické laboratoři ústavu Pěstování, šlechtění rostlin a rostlinolékařství Agronomické fakulty Mendelovy univerzity v Brně za standardních podmínek a teplotě 22°C.

<b>Varianta</b>	<b>Název přípravku</b>	<b>Dávka přípravku</b>
1	Calypso 480 SC	0,2 l/ha
2	SpinTor	0,6 l/ha
3	Spruzit-Flüssig	0,10%
4	Neošetřená kontrola	-

Tab. č.3 Varianty ošetření přípravky

Při umělém dochování kukel a larev v nádobě byly postupně odchyťvány druhy hmyzu, o kterých se předpokládalo, že by mohly být parazity či parazitoidy květopasů. Po odchytcení byl tento hmyz uchován v 70 % etanolu pro následnou determinaci.

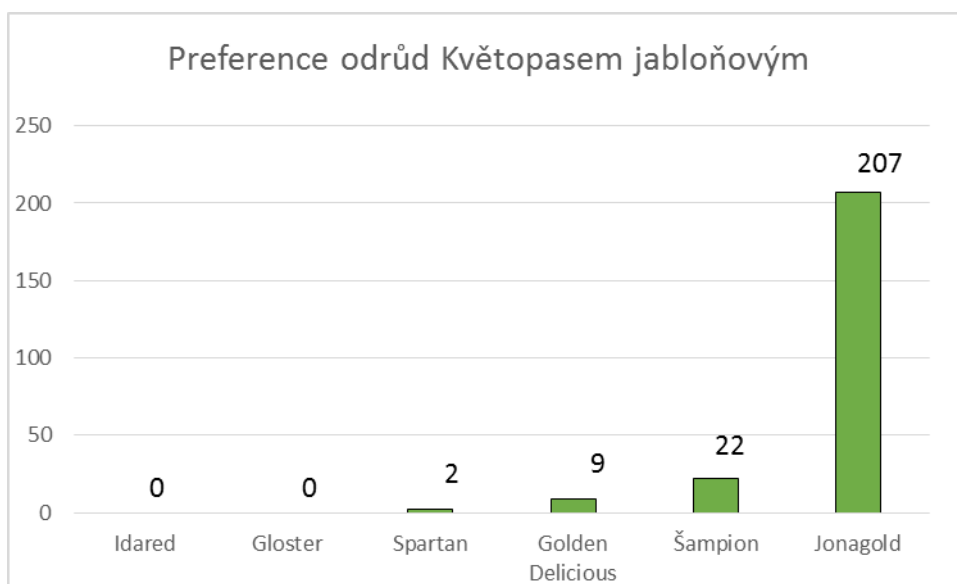
Statistické vyhodnocení bylo provedeno za použití programu UPAV PLUS. Výsledky statistického vyhodnocení jsou uvedeny v tabulkách č. 6,7,8,10,11,12.

## 5. VÝSLEDKY

### 5.1. Preference odrůd květopasem jabloňovým

Při sledování napadených květů dospělci květopasa jabloňového na jabloni domácí bylo zjištěno následující:

U plošně ošetřených jabloní v sadu přípravkem Calypso 480SC se jako nejvíce napadená ukázala odrůda 'Jonagold', kde ze 400 hodnocených květních růžic, byla napadena více jak polovina. Druhou nejvíce napadenou odrůdou byla odrůda 'Šampion', kde bylo napadení nízké. Jako spíše okrajově byly napadeny odrůdy 'Spartan' a 'Golden Delicious', u nichž došlo k zanedbatelnému napadení. Odrůdy 'Idared' a 'Gloster' byly zcela bez napadení. Měření přehledně znázorňuje graf č. 1. Preference květopasa jabloňového jsou způsobeny pravděpodobně několika faktory. Prvním faktorem, který rozhoduje o napadení je množství květů na stromě. Jinou měrou jsou napadány odrůdy, které kvetou méně a odrůdy, které kvetou bohatě. Dalším faktorem je období kvetení (Kalinová, Stránský et al. 2000). Odrůdy, které kvetou raněji, jsou napadány rozdílně, než odrůdy, které kvetou později. Je to dáno načasováním uvolňování těkavých látek z květů, kdy se liší množství a spektrum



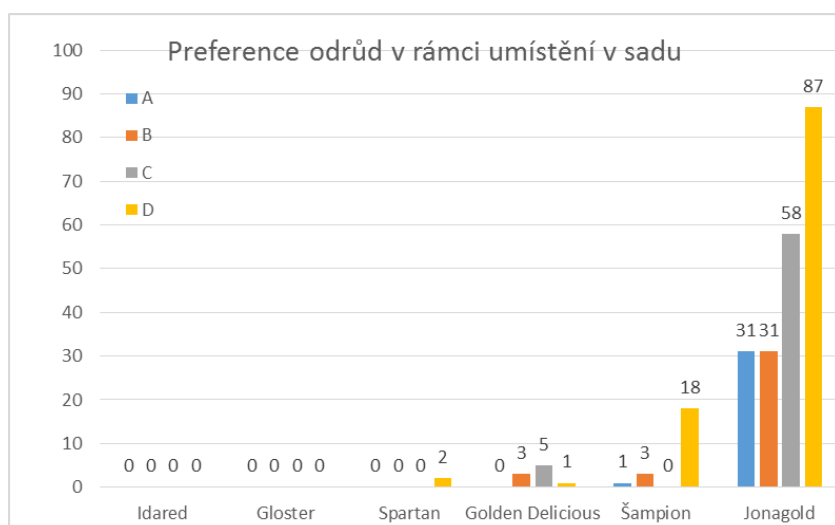
Graf č. 1 Graf znázorňující napadení odrůd květopasem jabloňovým ze 400 hodnocených květních růžic.



uvolňovaných těkavých látek, které je jednak ovlivněno odrůdou ale také dobou kvetení. Bylo zjištěno, že samice preferují těkavé látky o nízké molekulové hmotnosti (3-carene, perillene, caryophyllene a (E,E)- $\alpha$ -farnesene). Mnohem více byla napadána odrůda 'James Grieve' než odrůda 'Boscoop Red'. Odrůda 'James Grieve' v pozdějších fázích kvetení vypařovala mnohem větší množství těkavých látek z květů než odrůda 'Boscoop Red' a tudíž tedy byla více napadána (Kalinová, Stránský et al. 2000).

## **5.2. Preference květopasa k poloze stromů ve výsadbě**

Druhou částí pozorování bylo sledování napadení květních růžic v rámci pozice stromu v sadu, kdy každá odrůda byla hodnocena zvlášť. Tak jako v předchozím případě, byla nejvíce napadána odrůda 'Jonagold', kde ve spodní a střední části sadu byla napadena zhruba čtvrtina odebraných vzorků. Těsně pod obzorem byla napadena víc jak polovina květních růžic a při obzoru bylo napadení největší. Tato odrůda se zdá být nejvíce preferovanou i v rámci sledování pozice stromů v sadu. Druhou nejvíce, ale ve srovnání s předchozí, podstatně méně napadenou odrůdou, byla odrůda 'Šampion', kdy ve spodní části sadu bylo napadení zanedbatelné, ve střední části sadu nebylo významné, těsně pod obzorem žádné a u obzoru byla napadena nejvíce. Jako mírně napadené odrůdy lze označit 'Golden Delicious' a 'Spartan', kde 'Golden Delicious' ve spodní části sadu nebyl napaden vůbec, ve střední části sadu a pod obzorem a u obzoru bylo napadení nevýznamné a u odrůdy 'Spartan' byly napadeny pouze květy u obzoru. Jako celkově neatraktivní se jeví odrůdy 'Idared' a 'Gloster', které nebyly vůbec napadeny. Pozorování přehledně znázorňuje graf č. 2.



Graf č. 2 Preference napadení odrůd a preference pozice v sadu květopasem jabloňovým.

### 5.3. Vliv přípravků na mortalitu květopasa jabloňového

Mortalita brouků po ošetření v laboratorních podmínkách byla hodnocena po 24, 48 a 120 hodinách od aplikace přípravku. Jednotlivé odpočty mrtvých brouků zobrazuje tab. č. 4.

<u>Použitý přípravek</u>	Doba působení – počet mrtvých brouků		
	24 hod	48 hod	120 hod
Calypso 480SC	22	23	25
SpinTor	29	36	39
Spruzit – Flussig	40	40	40

Tab č. 4 Počty mrtvých brouků z celkového počtu 50 ks v Petriho miskách.

Pro vyjádření účinnosti přípravků byl pro výpočet použit Abbottův vzorec.

$$\text{Účinnost ošetření (\%)} = 1 - \frac{n T (\text{po ošetření})}{n Co (\text{po ošetření})} \times 100$$

Abbotův vzorec použitý pro vlastní výpočet

$$\text{Účinnost ošetření (\%)} = 1 - \frac{\text{počet žijících brouků varianty po ošetření}}{\text{počet žijících brouků kontroly po ošetření}} \times 100$$

Nejúčinnějším přípravkem byl Spruzit - Flussig, kde účinnou látkou je pyrethrum z chryzantémy starčekolisté. Kde účinek byl téměř okamžitý (pyrethrum má tzv. knock-down efekt) a po 24, 48 a 120 hodinách dosahoval stále stejné hodnoty. Jako druhý nejúčinnější přípravek se jeví přípravek SpinTor s účinnou látkou spinosad. U tohoto přípravku účinnost nastupovala postupně. Jako nejméně účinnou se jeví varianta Calypso 480SC, kdy se jedná o syntetický insekticid, kdy dosažená účinnost je pro syntetický insekticid ze skupiny neonikotinoidů velice nízká. Přehled účinnosti přehledně vyjadřuje tabulka č. 5.

<u>Použitý přípravek</u>	Účinnost v (%) po 24, 48 a 120 hod působení		
	24	48	120
Calypso 480SC	44	46	50
SpinTor	58	72	78
Spruzit – Flussig	80	80	80

Tabulka č.5 Tabulka účinnosti sledovaných přípravků na mortalitu květopasa jabloňového

Výsledky byly hodnoceny statisticky pomocí programu UPAV PLUS. Kdy bereme v úvahu hladinu významnosti 95 %. Z výsledků tedy vyplývá, že mezi přípravky SpinTor a Spruzit - Flussing není žádný významný statistický rozdíl, co se týče účinnosti. V případě porovnání přípravku Calypso 480SC s výše uvedenými přípravky, je mezi nimi statisticky významný rozdíl - přípravek Calypso 480SC je podstatně méně účinný než přípravky SpinTor a Spruzit - Flussig . Statistické vyhodnocení vyobrazují tabulky č. 6,7,8.

Výpočet ANOVA

	<b>dF</b>	<b>SS</b>	<b>MS</b>	<b>F</b>
<b>A</b>	2	38,764	19,382	6,431
<b>B</b>	4	8,976	2,244	0,745
<b>R</b>	8	24,112	3,014	

Tabulka č.6 Statistický výpočet ANOVA

TUKEY (min. rozdíly)

90%	2,637
95%	3,137
99%	4,371

Tabulka č. 7 Tukeyův test

**Transformace:**  $y' = \arcsin \sqrt{y/100}$

Srovnání průměrů (kus)

<b>var</b>	<b>prům.</b>	<b>transf.pr.</b>	<b>90%</b>	<b>95%</b>	<b>99%</b>
<b>1</b>	8	16,34	A	<b>A</b>	A
<b>2</b>	7,8	16,17	A	<b>A</b>	A
<b>3</b>	5	12,85	B	<b>B</b>	A

Tabulka č. 8 Srovnání průměrů

#### **5.4. Vliv přípravků na požerovou aktivitu květopasa jabloňového**

Požerová aktivita dospělců byla hodnocena ve standardních laboratorních podmínkách po uplynutí 120 hodin od ošetření. Všechny přípravky dosahovaly vysoké účinnosti, kdy ani u jedné z variant nedošlo k poklesu pod dolní hranici 95 %. Calypso 480SC dosáhlo účinnosti 99,3 %. Přípravek SpinTor dosahuje účinnosti 98,3% a přípravek Spruzit - Flussig dosahuje účinnosti 99,5 %. Z výsledků lze tedy usuzovat, že aplikace přípravků výrazně utlumuje požerovou aktivitu dospělců a zjištěné poznatky lze využít v praxi a chránit tak listy jabloní proti žíru. Průměrné napadení a účinnost jsou uvedeny v tabulce č. 9. Účinnost insekticidního ošetření byla hodnocena dle Abbottova vzorce (v %).

$$\text{Účinnost ošetření (\%)} = 1 - \frac{n T (\text{po ošetření})}{n Co (\text{po ošetření})} \times 100$$

$$\text{Účinnost ošetření (\%)} = 1 - \frac{\% \text{ poškozené listové plochy varianty po ošetření}}{\% \text{ poškozené listové plochy kontroly po ošetření}} \times 100$$

Varianta	Průměrné % poškození	Účinnos t
Calypso 480SC	0,6	99,3
SpinTor	1,4	98,3
Spruzit – Flussing	0,4	99,5
Kontrola	82,6	0

Tab. č. 9 Průměrné poškození listové plochy a účinnost použitých přípravků na žír

Výsledky byly hodnoceny statistickým programem UPAV PLUS. Použita byla hladina významnosti 95 %. Mezi uvedenými variantami (přípravky) není statisticky významný rozdíl v účinnosti v případě hodnocení vlivu přípravku na utlumení požerové aktivity. Lze tedy tvrdit, že pro utlumení požerové aktivity, lze užít kterýkoliv z výše uvedených přípravků. Statistické vyhodnocení uvádí tabulky č.10,11,12.

Výpočet ANOVA

	dF	SS	MS	F
<b>A</b>	2	27,236	13,618	0,578
<b>B</b>	4	38,564	9,641	0,409
<b>R</b>	8	188,632	23,579	

Tabulka č.10 Statistický výpočet ANOVA

TUKEY (min. rozdíly)

90%	7,376
95%	8,773
99%	12,226

Tabulka č. 11 Tukeyho test

**Transformace:**  $y' = \arcsin \sqrt{y/100}$

Srovnání průměrů (%)

var	prům.	transf.pr.	90%	95%	99%
<b>1</b>	1,4	4,88	A	A	A
<b>2</b>	0,6	2,774	A	A	A
<b>3</b>	0,4	1,626	A	A	A

Tabulka č. 12 Srovnání průměrů vlivu přípravků na požerovou aktivitu

## **5.5. Míra parazitace květopasa jabloňového a druhové spektrum jeho parazitoidů**

V této podkapitole se zaměříme na hodnocení přirozené parazitace kukel a larev květopasa jabloňového.

Parazitoidi byli odchyceni při dochování imag květopasa jabloňového z celkového počtu 350 kusů zapečených květů. Napadené květy byly sesbírány napříč všemi odrůdami, avšak největší zastoupení květů je z nejvíce napadané odrůdy 'Jonagold'. Všechny odrůdy jsou plošně ošetřovány pesticidy povolenými v integrované ochraně rostlin.

Parazitoid	Počet (ks)	Počet (%) z 350 nasb. květů
<i>Stenomalina oxygyne</i> (Walker, 1835)	9	2,58
<i>Scambus colobatus</i>	3	0,86
<i>Scambus lucidus</i> (Gupta & Tikar, 1968)	1	0,29

Tabulka č.13 Přehled nalezeným parazitoidů kukel a larev květopasa jabloňového

Nejhojněji nalezeným parazitoidem byla zlatěnka *Stenomalina oxygene*. Druhým nejhojněji zastoupeným parazitoidem byl lumek *Scambus colobatus* a nejméně zastoupeným byl lumek *Scambus lucidus*. Celková přirozená parazitace larev a kukel květopasa jabloňového tedy dosahovala 3,73 %.

Jak již bylo uvedeno, parazitoidi byli určováni na základě morfometrických charakteristik, ty jsou udávány pro samičky.

### ***Scambus pomorum***

Je uváděn jako nejčastěji vyskytující se parazitoid larev květopasa jabloňového, avšak ve zkoumaném vzorku se nenacházel.

Index poměru kladélko: zadní tibie je více než 2,2 nebo 1,9-2,1; spodní část „tváře“ s pterostigmatem bledě nažloutlá, proměnlivá.

Hrud' a propodeum černé, často ale s výrazně červeným mesoscutem, scutellem, mesopleuronem . Poměr kladélko:zadní tibie 2,0-2,3. Propodeum kratší a nesouvislé declivous. (přední křídla délka 4-6 mm. Pterostigma nažloutlé. Samčí tykadla jsou bez styloidů) (Fitton, Shaw et al. 1988).

*Scambus colobatus*



Obr. č. 3 *Scambus colobatus*

Klíč uvádí popis pouze pro samice. Index poměru kladélko: zadní tibie je 2,2 nebo 1,9-2,1 spodní část „tváře“ s pterostigmatem bledě nažloutlá, proměnlivé. Hrud' a propodeum jsou více nebo méně jednobarevně černé nebo tmavě červeně hnědé. Zadní tarsus s prvním článkem 0,88-0,98 krát tak dlouhý jak zbývající tarsální článek, (ale bez drápků). Horní zadní část pronota žlutá, obvykle s úzkým proužkem prodlouženým vpřed podél horního okraje.

Hlava: genae nejsou slabě sevřené za očima. Přední křídla a pterostigma uprostřed bledě nažloutlé.

Hlava genae stejně zaoblený. Kladélko - zadní tibie index 2,9-3,7. Přední křídlo měří 4-8 mm. Samci mají přední stehna s párem ventrálních výdutí (Fitton, Shaw et al. 1988).

*Scambus lucidus*



Obr. č. 4 *Scambus lucidus*

Klíč uvádí popis pouze samic. Kladélko je mírně slabě stlačené s basálním zvrásněním na vrcholu a šikmou záklopkou formovanou do úhlu od 20° - 60°. Hruď s mesoscutem, scutellum a mesopleurum je načervenalé.

Propodeum hladké a vysoce lesklé s řídce rozmístěnými dírkami, střední carinae spíše ojedinělé, kladélková špička se slabým nodus, vše žlutě-bílé.

Tento druh je význačný hladkým a lesklým propodeem. Kladélková špička je velmi slabě ztlustlá a poněkud vypouklá mezi nodem a apexem. Tento druh je také odlišný také barvou, kdy hruď je převážně načervenalá spíše než černá.

Samice: vrchol je souběžně oboustranný bočně a trochu šikmě dozadu, „tvář“ hladká a lesklá, stejně dlouhá i široká, pronotum, mesopleurum, metapleurum a propodeum lesklé a lysé, mesoscutum hladké a ochmýřené, scutellum hladké, propodeum podlouhle stejně vypouklé, lesklé s několika roztroušenými mělkými dírkami, první břišní tergít hladký ve středu s nepravidelnými záhyby po stranách, zbytek tergítů silně tečkovaný s výrůstky od 3 do 5 tergítu. Hlava, pronotum převážně (včetně horního okraje), metapleurum, propodeum, první abdominální článek a apikální

okraje z 2-5 tergitů, černé, zbytek břicha hnědý, mesoscutum, scutellum a mesopleurum červené, příkyčlí a žluté i se jsou výrazné a světle skořepinové, kladélko hnědé.

Samec: neznámý. Samička 7,5 mm, přední křídla 5,5 mm, kladélko 4,5 mm (Gupta & Tikar 1967; Fitton, Shaw et al. 1988)

**Stenomalina oxygyne**



Obr. č. 5 *Stenomalina oxygyne* - detail křídla



Obr. č. 6 *Stenomalina oxygyne* - pohled shora





Obr. č. 7 *Stenomalina oxygyne* - pohled shora

Přední okraj clypeu samičky má středový zub, tykadlová palička se švy. Střední okraj clypeu samců má rovněž středový zubem a malými výrůstky po stranách. Okrajová žilka na předních křídlech je poloviční než dvakrát stigmální žilka, postmarginální žilka je někdy kratší než marginální.

Všechny kyčle kovové, přední kyčle načervenalé na vnitřní straně. Mesosternum holé, Tykadlová palička kratší než oko, je často rozšířená na horní části.

První tykadlový článek téměř tak dlouhý jako oko, okrajová žilka předního křídla 1-8 krát delší než stigmální žilka, stehna a holeně žluté, případně se středem a zadní částí stehen načervenalé až hnědavé (Graham & Claridge 1965; Graham 1969).

## 6. DISKUZE

V roce 2015 bylo napadení odrůd květopasem jabloňovým hodnoceno na 400 vzorcích sledovaných květních růžic od každé odrůdy. Odrůda 'Idared' nebyla napadena vůbec, stejně tak odrůda 'Gloster'. Odrůda 'Spartan' byla napadena pouze 0,5 %. 'Golden Delicious' byl napaden 2,3 %. Nejvíce preferované odrůdy 'Champion' a 'Jonagold' byly napadeny 5,5 % a 51,8%. V roce 2014 bylo napadení nižší, odrůda 'Idared' byla napadena 5,5 %, 'Gloster' 1,5 %, 'Spartan' 1,3 %, 'Golden Delicious' 4,5 %. Stejně v roce následujícím byly odrůdy 'Champion' a 'Jonagold' opět nejvíce preferovanými a to 30,5 % a 76,3 % (Psota, Vaverková et al. 2015).

Ekologické jablečné sady jsou stále více napadány brouky z čeledi nosatcovitých, neboť zde mají optimální podmínky pro přežití. V roce 2011 a v roce 2012 dosahovaly škody na poškozených květních pupenech 85-100 %, kdy ochrana je založena zejména na repelentním účinku ochranných látek založených na bázi síry, vápna a síry a minerálních jíílů. Způsobené škody jsou ekonomicky nepřijatelné (Bajec, Rodic et al. 2013).

V Srbsku je povinným opatřením zimní postřik, který pomáhá eliminovat velké množství patogenů a škůdců. Postřik vykazuje účinnost i proti přezimujícím dospělcům květopase jabloňového a je založen na olejové bázi. Postřik se většinou provádí koncem února a začátkem března (Stamenkovic 2005).

Vzhledem k stále menšímu užívání širokospektrálních kontaktních insekticidů v Maďarsku v sadech ekologické a integrované produkce, stále více na významu nabývá poškození květů květopasem jabloňovým. Z toho důvodu byl zkoumán efekt kaolinových částic, kdy sice v jistých případech byl snížen počet dospělců, avšak celková účinnost byla nízká (Sipos & Marko 2014).

Jak uvádí RL portál (2016) doposud nebyla prokázána rezistence k účinné látce thiaclopid. Lze usuzovat, že v sadu zkoumané lokality dochází k selekci rezistentní populace vůči účinné látce thiaclopid, kde k tomu dochází vlivem používání stále stejného přípravku pro ošetření (Vaverková 2015). Já na základě svého pozorování se k této teorii přikláním. Rezistenci vůči neonicotinoidům, konkrétně vůči thiaclopidu, potvrzují v Coloradu, kde však také byla zjištěna rezistence vůči spinosadu a to na místě, kde nebyl nikdy aplikován (Mota-Sanchez, Hollingworth et al. 2006). Je tedy nutno uvažovat o jiných způsobech ochrany vůči tomuto škůdci. Jistou možností by bylo použít odrůdu 'Jonagold' jako odváděcí, kdy by byly aplikovány insekticidy pouze

na ni, neboť zde by se měla vyskytovat většina brouků a napadení dalších odrůd by bylo regulováno přirozenými antagonisty, kteří by nebyli hubeni insekticidy. Tímto krokem by se také docílilo posílení přirozeně vyskytujících se populací antagonistů květopasa jabloňového. Další vhodnou metodou by mohlo být využití těkavých látek květních pupenů pro výrobu lapačů a využití jich pro přesné načasování ošetření (Kalinová, Stránský et al. 2000). Dalším možným důvodem odrůdové preference tohoto škůdce může být také fakt, že odrůda 'Jonagold' je triploidem a tudíž má větší pylová zrna, než odrůdy jiné (Vaverková 2015). Geraniol je těkavá látka, která byla nalezena na listech jabloní a jeví se jako jeden z vhodných atraktantů pro květopasa jabloňového (Innocenzi, Cross et al. 2003).

Teorie, kdy jsem uvažoval o vlivu společných předků na náchylnost dvou nejvíce napadených odrůd k poškození květopasem jabloňovým se bohužel nepotvrdila.

Další naskýtající se otázkou je, jaké by bylo procentuální napadení ostatních odrůd, při absenci odrůdy 'Jonagold', začali by brouci preferovat jinou odrůdu nebo by napadení zůstalo stejné jako dosud?

## 7. ZÁVĚR

Z pozorování květopasa jabloňového na dané lokalitě lze vyvodit následující:

- Odrůdy 'Jonagold' a 'Šampion' jsou napadány květopasem jabloňovým mnohem větší mírou než odrůdy ostatní,
- Odrůda 'Jonagold' by mohla posloužit jako odrůda odváděcí a tudíž by ostatní odrůdy mohly být ušetřeny plošné aplikace insekticidu a díky tomu i zachovat a posílit populace přirozených antagonistů a ušetřit finanční prostředky, k ověření účinnosti tohoto opatření bude třeba dalších výzkumů,
- Pravděpodobně za odrůdovou preferencí stojí množství květních pupenů na stromě a uvolňované těkavé látky z pupenů,
- Teorie o preferenci odrůdy na základě jejího triploidního charakteru může být pravdivá,
- Teorie o preferenci odrůd na základě společných předků nejvíce napadených odrůd, nebyly potvrzeny,
- Na pozorované lokalitě se pravděpodobně selektuje rezistentní populace vůči thiaclopridu,
- Zařazení spinosadu a přírodního pyrethra může být jistým řešením vůči rezistentní populaci, kdy právě tyto dva insekticidy vykazovaly příznivou účinnost i pro použití mimo ekologické zemědělství,
- Navzdory plošné aplikaci insekticidů se v sadu vyskytovali antagonisté sledovaného škůdce,
- Celková přirozená parazitace dosahovala 3,73 % a to druhy *Stenomalina oxygene*, jež byl zastoupen nejvíce a poté lumky *Scambus colobatus* a *Scambus lucidus*

## 8. POUŽITÁ LITERATURA

- Bajec, D., K. Rodic, et al. (2013). "Occurrence of weevils (Curculionidae) and rise of economic damage in ecological fruit plantations." Zbornik Predavanj in Referatov, 11. Slovenskega Posvetovanja o Varstvu Rastlin Z Mednarodno Udeležbo (in okrogle mize o zmanjšanju tveganja zaradi rabe FFS v okviru projekta CropSustaln), Bled, Slovenia.
- Bezděk, J. (2000). Brouci. MZLU.
- Bioagens. (2015). "Bioagens." Retrieved 11.12, 2015, from <http://www.bioagens.eu/spruzit-flussig>.
- Blommers, L. H. M. and J.-P. Zijp (2002). "Biology of Centistes delusorius, a parasitoid of adult apple blossom weevil." Agricultural and Forest Entomology(4): 275-282.
- Buchtová, I. (2015). Situační a výhledová zpráva Ovoce. Praha, Ministerstvo zemědělství ČR.
- Bunch, T. R., C. Bond, et al. (2014). "Spinosad General Fact Sheet." from <http://npic.orst.edu/factsheets/spinosadgen.html>.
- Daniel, C., J. L. Tschabold, et al. (2005). "Control of apple blossom weevil with spinosad in organic production." Obst- und Weinbau.
- Elbert, A., C. Erdelen, et al. (2001). "CalypsoReg., a new plant protection product for foliar application in fruit crops." Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie **13**(6): 223-226.
- Fitton, M. G., M. R. Shaw, et al. (1988). Handbooks for the Identification of British Insects. London, Royal Entomological Society Of London.
- Frasin, L. B. N. (2015). "Researches on the biology and fight against the apple blossom weevil (Anthonomus pomorum)." Annals Food Science and Technology **16**(2).
- Graham, M. W. R. D. V. (1969). The Pteromalidae Of Northwestern Europe (Hymenoptera: Chalcidoidea). London, The British museum entomology.
- Graham, M. W. R. D. V. and M. F. Claridge (1965). "Studies on the Stenomalina-group of Pteromalidae (Hymenoptera : Chalcidoidea)." Trans. R. ent. oc. Lond. **117**(9): 263-311.
- Gupta, V. K. and D. T. Tikar (1967). "Indian species of Scambus Hartig (Hymenoptera : Ichneumonidae)." Oriental Insect **1**(3-4): 215-237.
- Helsen, H. and L. Blommers (2001). "Parasitic wasps as controllers of apple blossom weevil." Fruittelt (Den Haag) **91**(45): 10-11.
- Hluchý, Ackermann, et al. (2008). Ochrana ovocných dřevin a révy v ekologické a integrované produkci.
- Horvat, A. (2001). "Calypso: insecticide - harmless to bees - is opening new horizons in crop protection." Zbornik predavanj in referatov 5. Slovensko Posvetovanje o Varstvu Rastlin, Catez ob Savi, Slovenija, 6. marec-8. marec 2001;: 367-370.

- Innocenzi, P., J. Cross, et al. (2003). "Investigating semiochemical attractants for the apple blossom weevil, *Anthonomus pomorum*." Bulletin OILB/SROP; 2003 **11**(26): 65-67.
- IUPAC. (2016). "IUPAC." Retrieved 3.2, 2016, from <http://www.iupac.org/>.
- Kalinová, B., K. Stránský, et al. (2000). "Can chemical cues from blossom buds influence cultivar preference in the apple blossom weevil (*Anthonomus pomorum*)?" Entomologia Experimentalis et Applicata **95**(1): 47-52.
- Kneifl, V. and J. Knourkova (1999). "A temperature-based model for rational chemical protection against the apple blossom weevil (*Anthonomus pomorum* L.)." Vedecke Prace Ovocnarske **16**(1): 19-21.
- Kozák, J. (2009). Atlas půd České republiky. Praha, ČZU Praha.
- Lískovec, S. S. (2016, 2014). "Sady Starý Lískovec." Retrieved 03.02, 2016, from [www.jablka.cz](http://www.jablka.cz).
- Matveichyk, M. and R. Supranovich (2003). "Biological peculiarities of *Anthonomus pomorum* L. in industrial orchards of Belarus. ." Sodininkyste ir Darzininkyste **3**(22): 115-120.
- Miller, F. (1956). Zemědělská entomologie. Praha.
- Mota-Sanchez, D., R. M. Hollingworth, et al. (2006). "Resistance and cross-resistance to neonicotinoid insecticides and spinosad in the Colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata* (Say) (Coleoptera: Chrysomelidae)." Pest Management Science **62**(1): 30-37.
- Oroian, I., I. Oltean, et al. (2009). "The control and monitoring of the orchard pests in Transylvania. ." Research Journal of Agricultural Science **41**(1): 277-283.
- Pfeil, R. and M. Tasheva (2006). Pesticide residues in food.
- Piekarska-Boniecka, H. and B. Wilkaniec (1998). "Parasitoids of the family Ichneumonidae reared from larvae of the apple blossom weevil (*Anthonomus pomorum* (L.)) in the environs of Poznan." Progress in Plant Protection **38**(2): 447-449.
- Pisica, C. and A. Diaconu (1997). "The primar parasitoids of the Ichneumonidae family obtained from the tortricides injurious to fruit trees." Bul. inf. Soc. lepid. rom. **3-4**(8): 281-288.
- portál, R. (2016). "Metodika Květopas jabloňový." Rostlinolékařský portál Retrieved 18.3, 2016, from [http://eagri.cz/public/app/srs\\_pub/fytoportal/public/#ior|met:cc2ed38a2c348617a4b9b393d701434d|kap1:skudci|kap:981b64dbc01392cf320d146a9c050955](http://eagri.cz/public/app/srs_pub/fytoportal/public/#ior|met:cc2ed38a2c348617a4b9b393d701434d|kap1:skudci|kap:981b64dbc01392cf320d146a9c050955).
- portál, R. (2016). "Metodika Mera jabloňová." Rostlinolékařský portál Retrieved 19.4., 2016, from [http://eagri.cz/public/app/srs\\_pub/fytoportal/public/#ior|met:cc2ed38a2c348617a4b9b393d701434d|kap1:skudci|kap:fb76ac5365a9ea1a51de477466e2b772](http://eagri.cz/public/app/srs_pub/fytoportal/public/#ior|met:cc2ed38a2c348617a4b9b393d701434d|kap1:skudci|kap:fb76ac5365a9ea1a51de477466e2b772).

- Psota, V., J. Vaverková, et al. (2015). "Which apple varieties does the blossom weevil (*Anthonomus pomorum*) prefers?" XX. česká a slovenská konference o ochraně rostlin. Praha 1.-3. září 2015.
- Radová, I. Š., I. P. Kroutil, et al. (2013). Přehled výskytu sledovaných škodlivých organismů a poruch na území ČR v roce 2011. Srs. Praha: 120.
- Sempra. (2016, 2016). "Sempra Praha a.s." Retrieved 3.2, 2016, from [www.sempra.cz](http://www.sempra.cz).
- Simeria, G., G. Popescu, et al. (2000). "Research on the biology and ecology of the apple-blossom weevil (*Anthonomus pomorum* L.) from the Caransebes county orchards." Lucrai Stiintifice - Agricultura **32**(2): 607-612.
- Sipos, P. and V. Marko (2014). "Apple blossom weevil in organic apple orchards in Hungary and the possible control methods. [Hungarian]." Novenyvedelem **50**(3): 105-113.
- Stamenkovic, S. (2005). "Winter spraying of fruit trees." Biljni Lekar **1**(33): 19-22.
- Supranovich, R. and M. Matveychik (2003). "Influence of bioecological factors on the dynamics of apple-blossom weevil (*Anthonomus pomorum* L.) in the industrial orchards of Belarus." Zashichita Rastenii **27**: 248-259.
- Tiirmaa, K., N. Univer, et al. (2005). "The blossom damage of apple varieties." Transactions of the Estonian Agricultural University, Agronomy **2**(220): 105-107.
- Toepfer, S., H. Gu, et al. (1999). "Spring colonisation of orchards by *Anthonomus pomorum* from adjacent forest borders." Entomologia Experimentalis et Applicata **93**(2): 131-139.
- Toepfer, S., H. Gu, et al. (2000). "Selection of hibernation sites by *Anthonomus pomorum*: preferences and ecological consequences. ." Entomologia Experimentalis et Applicata **95**(3): 241-249.
- Tolasz, L. (2007). Atlas podnebí Česka. Praha, Univerzita Palackého v Olomouci.
- ÚKZÚZ. (2015). "Registr přípravků na OR." Retrieved 11.12, 2015, from <http://eagri.cz/public/app/eagriapp/POR/>.
- Vaverková, I. J. (2015). Květopas jabloňový (*Anthonomus pomorum*), význam a možnosti jeho regulace. Agromická fakulta. Brno, Mendlova univerzita: 61.
- Vysloužil, J. (2015). "Databáze ovocných odrůd." Retrieved 11.12, 2015, from [http://jirivyslouzil.cz/databaze\\_ovoce/](http://jirivyslouzil.cz/databaze_ovoce/).
- Wateau, K., L. Tournant, et al. (2011). "Secondary pests in organics orchards: the search for new control techniques against *Hoplocampa testudinea* Klug et *Anthonomus pomorum* Linnaeus." eme Conference Internationale sur les Methodes Alternatives en Protection des Cultures. Evolution des cadres reglementaires europeen et francais. Nouveaux moyens et strategies Innovantes, Nouveau Siecle, Lille, France, 8-10 mars 2011: 535-545.
- Zijp, J. P. and L. H. M. Blommers (1992). "Syrrhizus delusorius and Scambus pomorum, two parasitoids of the apple blossom weevil." Proc. Exper. Appl. Entomol. **3**: 5.

- Zijp, J. P. and L. H. M. Blommers (2001). "The effect of diflubenzuron on parasitism of *Anthonomus pomorum* by *Centistes delusorius*." Entomologia Experimentalis et Applicata **98**: 115-118.
- Zijp, J. P. and L. H. M. Blommers (2001). "The effect of diflubenzuron on parasitism of *Anthonomus pomorum* by *Centistes delusorius*." Entomologia Experimentalis et Applicata **98**(1): 115-118.
- Žikič, V., H. Lotfalizadeh, et al. (2014). "New record and new associations of two leaf miner parasitoids from Iran." Arch. Biol. Sci., Belgrade **66**(4): 3.



## 9. SEZNAM PŘÍLOH

### **Tabulky**

Tab. č. 1 Tabulka použitých přípravků (ÚKZÚZ, 2015)

Tab. č. 2 Tabulka použitých přípravků (ÚKZÚZ, 2015)

Tab. č.3 Varianty ošetření přípravky

Tab č. 4 Počty mrtvých brouků z celkového počtu 50ks v Petriho miskách.

Tabulka č.5 Tabulka účinnosti sledovaných přípravků na mortalitu květopasa jabloňového

Tabulka č.6 Statistický výpočet ANOVA

Tabulka č. 7 Tukeyův test

Tabulka č. 8 Srovnání průměrů

Tab. č. 9 Průměrné poškození listové plochy a účinnost použitých přípravků na žír

Tabulka č.10 Statistický výpočet ANOVA

Tabulka č. 11 Tukeyho test

Tabulka č. 12 Srovnání průměrů

Tabulka č.13 Přehled nalezeným parazitoidů kukel a larev květopasa jabloňového

### **Grafy**

Graf č. 1 Graf znázorňující napadení odrůd Květopasem jabloňovým ze 400 hodnocených květních růžic.

Graf č. 2 Preference napadení odrůd a preference pozice v sadu květopasem jabloňovým.

## Obrázky

Obr. č.1 Letecký snímek sledované lokality

Obr. č.2 Místa kontroly květních růžic u jednotlivých odrůd

Obr. č. 3 *Scambus colobatus*

Obr. č. 4 *Scambus lucidus*

Obr. č. 5 *Stenomalina oxygyne* - detail křídla

Obr. č. 6 *Stenomalina oxygyne* - pohled shora

Obr. č. 7 *Stenomalina oxygyne* - pohled shora

Obr. č. 8 Květní růžice jabloně s poškozenými květy květopasem jabloňovým

Obr. č. 9 Květní růžice jabloně se „zapečeným“ květem

Obr. č. 10 Pohled do meziřadí sadu

Obr. č. 11 Pohled do meziřadí sadu z kopce dolů

Obr. č. 12 Kukla květopase jabloňového v napadeném květu (foto: K. Rychlá)

Obr. č. 13 Laboratorní pokus – stav po ošetření

Obr. č. 14 Konkrétní varianta ošetření přípravkem Spintor, třetí opakování

Obr. č. 15 Dospělec květopasa jabloňového

Obr. č. 16 Květopas jabloňový na poškozeném květu (foto: K. Rychlá)

Obr.č.17 Poster vzniklý společností Biocont Laboratory a AF Mendelu

Obr. č. 18 Abstrakt z posteru, který byl publikován na české a slovenské konferenci o ochraně rostlin

## 10. OBRAZOVÉ PŘÍLOHY



Obr. č. 8 Květní růžice jabloně s poškozenými květy květopasem jabloňovým



Obr. č. 9 Květní růžice jabloně se „zapečeným“ květem



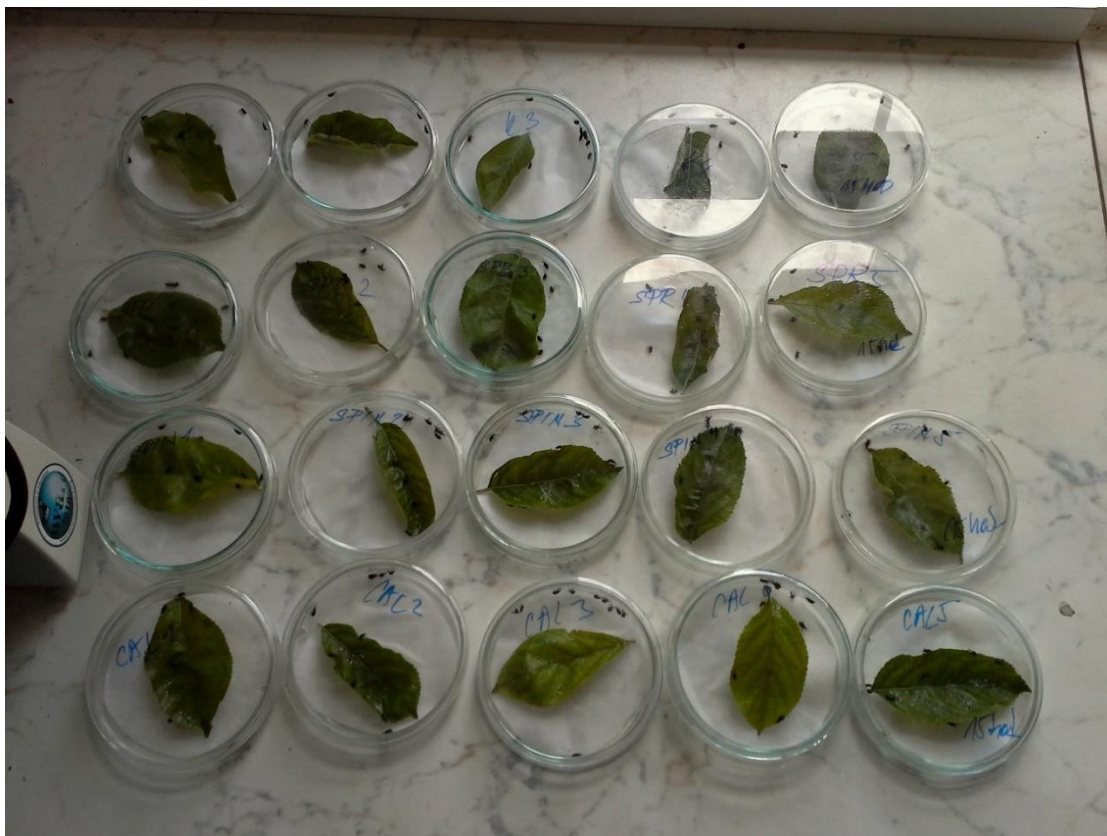
Obr. č. 10 Pohled do meziřadí sadu



Obr. č. 11 Pohled do meziřadí sadu z kopce dolů



Obr. č. 12 Kukla květopasa jabloňového v napadeném květu (foto: K. Rychlá)



Obr. č. 13 Laboratorní pokus - stav po ošetření



Obr. č. 14 Konkrétní varianta ošetření přípravkem Spintor, třetí opakování



Obr. č. 15 Dospělec květopasa jabloňového



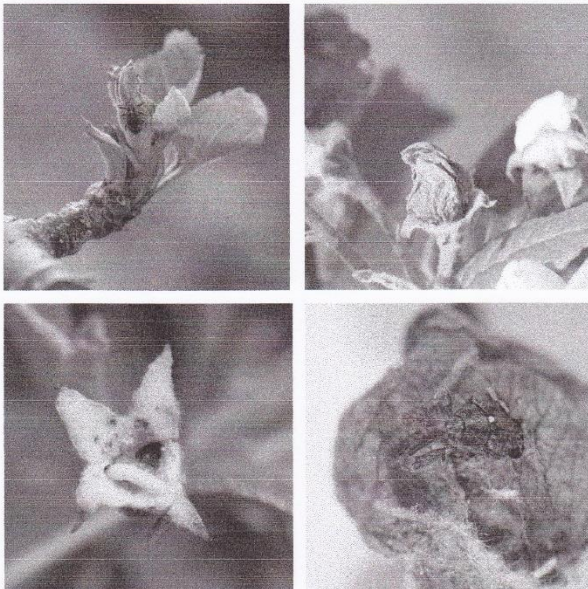
Obr. č. 16 Květopas jabloňový na poškozeném květu (foto: K. Rychlá)

Václav Psota<sup>1</sup>, Jana Vaverková<sup>2</sup>, Luboš Vrabec<sup>2</sup>

<sup>1</sup>: Biocont Laboratory, spol. s r.o., Mayerova 784, 664 42 Modřice; <sup>2</sup>: Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno

## ÚVOD

Brouk květopas jableňový (*Anthonomus pomorum*) bývá pravidelným a často klíčovým škůdcem v jableňových sadech. Dospělci přezimují pod borkou a ve štěrbinách buď přímo v sadu a nebo v přilehlých porostech dřevin nebo stromů. Zpravidla vyšší výskyt bývá v sadech, které sousedí s lesem. Dospělci naletují do sadů od fáze zeleného poupěte po myši ouško. V korunách jableň provádí úživný žír a následně se páří. Přibližně týden po náletu kládou samice vajíčka do květních pupenů. Larva se vyvíjí v květním poupěti, kde se živí semeníkem, tyčinkami a okvětními lístky. Kuklí se přibližně po měsíci a za další 1 – 2 týdny se líhnou dospělí brouci. Květopas jableňový má jednu generaci za rok. Při zanedbání ochrany může poškození dosáhnout i několika desítek procent zničených květů.



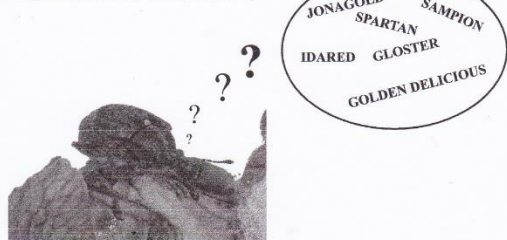
A | B | C | D  
A: Dospělec provádí žír na rašících lístech. B: Květ zničený larvou. C: Larva. D: Líhnoucí se dospělec (foto: Ing. Kateřina Rychlá)

## METODIKA



V rámci našeho sledování jsme prováděli v letech 2014 a 2015 hodnocení napadení květů různých odrůd jableň v produkční výsadbě jableň na lokalitě Brno. V celé výsadbě bylo provedeno insekticidní ošetření (Calypso 480 SC, thiacloprid) proti květopasu jableňovému při zjištění výskytu brouků ve fázi rašení. Stáří výsadby bylo okolo 30 let. Hodnocení probíhalo v době dokvétání (květen), kdy již bylo jasné patrné, které květy byly zničeny květopasem jableňovým. V každé odrůdě bylo vyhodnoceno 4 × 100 květenství. Hodnocení bylo provedeno na odrůdách Idared, Gloster, Spartan, Golden Delicious, Šampion a Jonagold. Statistické vyhodnocení bylo provedeno v programu StatSoft, Inc. (2011), STATISTICA (data analysis software system), version 10. www.statsoft.com.

## VÝSLEDKY A ZÁVĚR



### Celkové napadení květenství (n = 400) květopasem jableňovým na vybraných odrůdách jableň v letech 2014 a 2015



ANOVA: 2014 – F 131,73 p 0,000; 2015 – F 366,45 p 0,000. Rozdíl mezi odrůdami byl stanoven na základě Tukeyova testu – v grafu rozlišeno pomocí písmenných indexů.

Ze sledovaných odrůd byly nejvíce napadány Jonagold a Šampion. Ranost kvetení v tomto pravděpodobně nehraje významnou roli. Spíše obecně známý fakt, že triploidní odrůdy (Jonagold) mají výrazně větší pylová zrna. Tím může být květ triploidních odrůd atraktivnější potravní zdroj pro květopase a tedy citlivější na napadení tímto škůdcem. Zjištěné výsledky mohou sloužit v praxi jako vodítko při rozhodování o selektivním ošetření vybraných odrůd jableň v sadu. Zároveň je nutné tyto výsledky potvrdit na více lokalitách.

Tato práce byla podpořena projektem NAZV QJ1210209. Za poskytnutí pokusné plochy patří poděkování firmě Zemědělské a obchodní družstvo sady starý Liskovec.



**Které odrůdy jableň preferuje květopas jabloňový (*Anthonomus pomorum*)?**

**Which apple varieties does the blossom weevil (*Anthonomus pomorum*) prefers?**

**Psota Václav<sup>1</sup>, Vaverková Jana<sup>2</sup>, Vrabc Luboš<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>BIOCONT LABORATORY, spol. s r. o., Mayerova 784, 664 42 Brno-Modřice, CZ,  
e-mail:

<sup>2</sup>Ústav pěstování, šlechtění rostlin a rostlinolékařství, Agronomická fakulta, Mendelova univerzita  
v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, CZ

**Abstrakt**

Brouk květopas jabloňový (*Anthonomus pomorum*) bývá pravidelným a často klíčovým škůdcem v jabloňových sadech. Samice klade na jaře vajíčka do květních pupenů. Larva se vyvíjí v květním poupěti, kde se živí semeníkem, tyčinkami a okvětními lístky. Při zanedbání ochrany může poškození dosáhnout i několika desítek procent zničených květů. V rámci našeho sledování jsme prováděli v letech 2014 a 2015 hodnocení napadení květů různých odrůd jableň v produkční výsadbě jableň na lokalitě Brno. V celé výsadbě bylo provedeno insekticidní ošetření (Calypso 480 SC, thiacloprid) proti květopasu jabloňovému při zjištění výskytu brouků ve fázi rašení. Stáří výsadby bylo okolo 30 let. Hodnocení probíhalo v době dokvětání (květen), kdy již bylo jasně patrné, které květy byly zničeny květopasem jabloňovým. V každé odrůdě bylo vyhodnoceno 4 × 100 plodů. Hodnocení bylo provedeno na odrůdách Idared, Gloster, Spartan, Golden Delicious, Champion a Jonagold. V roce 2014 bylo zjištěno následující napadení květů: Idarerd 8,8 %, Gloster 1,5 %, Spartan 1,3 %, Golden Delicious 4,5 %, Champion 30,5 %, Jonagold 76,3 %. V sezóně 2015 bylo napadení nižší: Idarerd 0 %, Gloster 0 %, Spartan 0,5 %, Golden Delicious 2,3 %, Champion 5,5 %, Jonagold 51,8 %.

Tato práce byla podpořena projektem NAZV QJ1210209.

**Klíčová slova:** květopas jabloňový, odrůdy, potravní preference, škodlivost

Obr. č. 18 Abstrakt z posteru, který byl publikován na české a slovenské konferenci o ochraně rostlin