



# Aktuální informace k problematice invazních škůdců ovocných plodin v ČR



**Ing. Jana Ouředníčková, Ph.D.**  
**Ing. Michal Skalský**

**RNDr. Oldřich Pultar**



Výzkumný ústav  
rostlinné výroby, v. v. i.



**Ing. Kamil Holý, Ph.D.**



**QK1710200** - Ekologizace systémů ochrany ovoce proti škodlivým organismům se zvláštním zřetelem na invazní druhy (2017 – 2021)

- Tmavka švestková (*Eurytoma schreineri*)
- Octomilka japonská (*Drosophila suzukii*)
- Vrtule višňová (*Rhagoletis cingulata*)
- Vrtule ořechová (*Rhagoletis completa*)
- Vrtule rakytníková (*Rhagoletis batava*)
- Vrtule velkohlavá (*Ceratitis capitata*)
- Kněžice mramorovaná (*Halyomorpha halys*)

# Tmavka švestková

## *Eurytoma schreineri*

### Taxonomické zařazení

- řád blanokřídlí (Hymenoptera)
- nadčeleď chalcidky (Chalcidoidea)
- čeleď tmavkovití (Eurytomidae)

### Dospělci

- černé tělo
- křídla průhledná, přední mírně zakouřená
- oči výrazné, červené

### Pohl. dimorfismus

- samičky větší (o 1 – 3 mm)
- zavalitější
- samečci výrazné ochmýření na tykadlech



Zdroj:  
<https://ro.wikipedia.org/wiki/Euritomide#/media/File:Eurytomidae00.jpg>



# Tmavka švestková





# Tmavka švestková

**Původní areál rozšíření – jih Evropské části Ruska a Ukrajiny, Gruzie, Arménie**

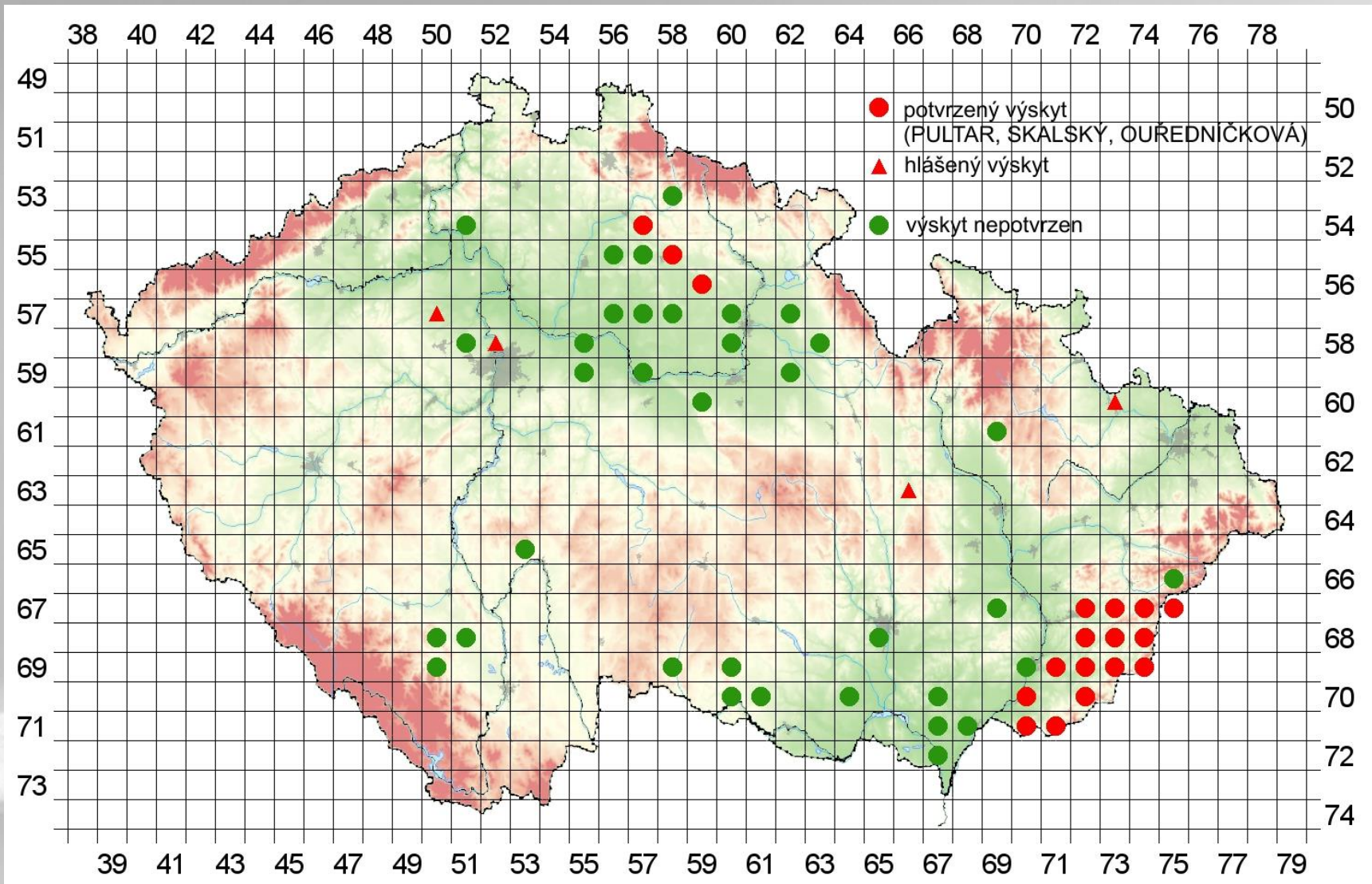
- **2. pol. 20. století - Moldavsko, Rumunsko, Turecko, Řecko**
- **2011 – první nález na Slovensku (Ostratice)**
- **2012 – první nález na Moravě (Strání, Bílé Karpaty)**
- **2013 – první nález v Čechách (Turnov)**
- **2014 - 2018 – Jičín, Svitavy, Hodonín**







# Tmavka švestková - 2018





# Tmavka švestková – hostitelské rostliny

Škůdce peckovin – preference švestek

Další hostitelské rostliny – slíva, mirabelka, myrobalán, trnka, třešeň, meruňka

Odrůdová preference - Stanley, Durancie

Zdroj – pálenice, povidlárný (larvy proces kvašení nepřežívají)

Rezervoár – divoce rostoucí a neošetřované peckoviny

Zjištěno i neobyčejně vysoké napadení  
česaných plodů (80 %, odr. Tipala),  
s kterými se může šířit prostřednictvím trhu  
s ovocem (doc. Ing. Josef Sus, CSc.)!



# Tmavka švestková – vývojový cyklus

Přezimuje se stádiu larvy v pecce ležící na povrchu půdy pod stromem (někdy 2, i 3 roky).





# Tmavka švestková – vývojový cyklus

Kuklí se v pecce od dubna do května ( $t > 10^{\circ}\text{C}$ ).

Dospělci se líhnou od konce dubna- začátkem května až do začátku června.



Dospělec prokousává výletový otvor.





# Tmavka švestková – vývojový cyklus

Dospělci se líhnou od konce dubna- začátkem května až do začátku června.



Létají při teplotách nad 16 °C.



# Tmavka švestková – vývojový cyklus

Samice začínají klást vajíčka do nezdřevnatělých pecek plůdků za cca 10 – 12 dní po odkvětu švestek.

Během kladení naklade samice 30 – 40 vajíček.

Líhnutí larev za 16 – 20 dní.

Žír pokračuje až do září,  
poté vstupují do diapauzy.





# Tmavka švestková

## Příznaky poškození

Zavadání napadených plodů v červenci



Předčasný opad plodů



Kruhovitý otvor v pecce



Vyžrané osemi



# Tmavka švestková



# Tmavka švestková - ochrana

- Ošetření na dospělé samice před kladením vajíček – cca 6 až 8 dní po odkvětu švestek
- Zopakovat po 10 – 14 dnech
- Neonikotinoidy, organofosfáty, spinosyny
- Odstraňování napadených pecek z pod stromů
- Zapravení pecek do půdy – min. 15 cm hluboko
- V roce 2018 bylo požádáno o minoritní rozšíření registrace přípravku SPINTOR proti tmavce na švestkách, meruňkách a broskvích, per analogiím registraci do kultury ve střední zóně EU a podle registrace proti tmavce v Rumunsku, na Ukrajině a v Moldávii. Žádosti nebylo vyhověno pro nedostatek podkladů pro SZÚ.

# Tmavka švestková - ochrana

## Insekticidy povolené do slivoní

Přípravek	Účinná látka	Použití	Dávka	LD (dny)
Calypso 480 SC	<i>thiacloprid</i>	<b>Tmavka švestková</b>	0,2-0,25 l/ha	14
		Mšice, pilatka, obaleči	0,1-0,25 l/ha	
Coragen 20 SC	<i>chlorantraniliprol</i>	Obaleči	0,263 l/ha	14
Mospilan 20 SP	<i>acetamiprid</i>	Zobonosky, štítenka zhoubná	0,25 kg/ha	14
Movento100 SC	<i>spirotetramat</i>	Mšice	1,5 l/ha	21
		Puklice švestková	2,25 l/ha	
Pirimor 50 WG	<i>pirimicarb</i>	Mšice	0,5 kg/ha	7
Steward OPZ	<i>indoxacarb</i>	Píd'alka, obaleči	167 g/ha	33



# Tmavka švestková - ochrana



strakapoud



myšice

- Parazitoidi
- Houboví patogeni
- Obratlovci – strakapoudi, myšice - až 80% rozlouskaných pecek /sad

# Tmavka švestková – tarzální pokus

**Cíl pokusu:** zjišťování účinnosti vybraných přípravků na tmavku švestkovou při kontaktu s ošetřenou plochou.

**Metodika:** dno s filtračním papírem a víčko Petriho misky byly postříkány pomocí Potterovy věže, po zaschnutí umístěni do této arény čerstvě vylíhlí dospělci tmavky, poskytnutí tekutiny, sledování mortality. 24 – 120 hod. od aplikace.

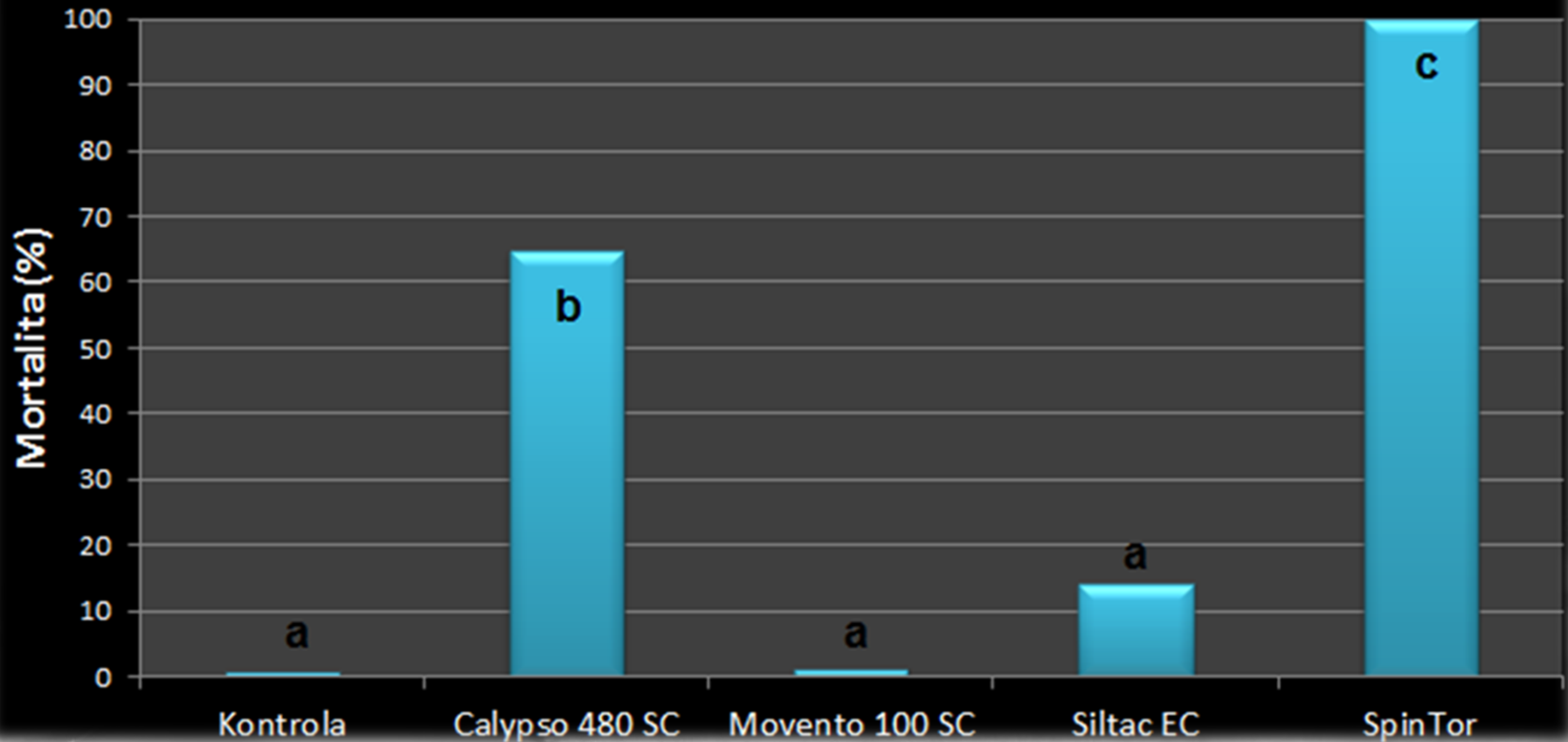


Přípravek	Účinná látka	Dávka	Držitel povolení
Kontrola	Destilovaná voda	---	---
Calypso 480 SC	Thiaclopid	0,25 L/ha	Bayer AG
SpinTor	Spinosad	0,4 L/ha	Dow AgroSciences s.r.o.
Movento 100 SC	Spirotetramat	1,5 l/ha	Bayer S.A.S.
Siltac EC	3D-IPNS polymery + silikony	1,5 L/ha	ICB pharma



# Tmavka švestková – tarzální pokus

Mortalita dospělců 5 dní po aplikaci - tarzální účinnost



# Tmavka švestková – kontaktní pokus

**Cíl pokusu:** zjišťování účinnosti vybraných přípravků na tmavku švestkovou při přímém ošetření dospělců.

**Metodika:** čerstvě vylíhlí dospělci tmavky byli ošetřeni vybranými přípravky pod Potterovou věží a umístěni do Petriho misek, poskytnutí tekutiny, sledování mortality. 24 -120 hod. od aplikace.

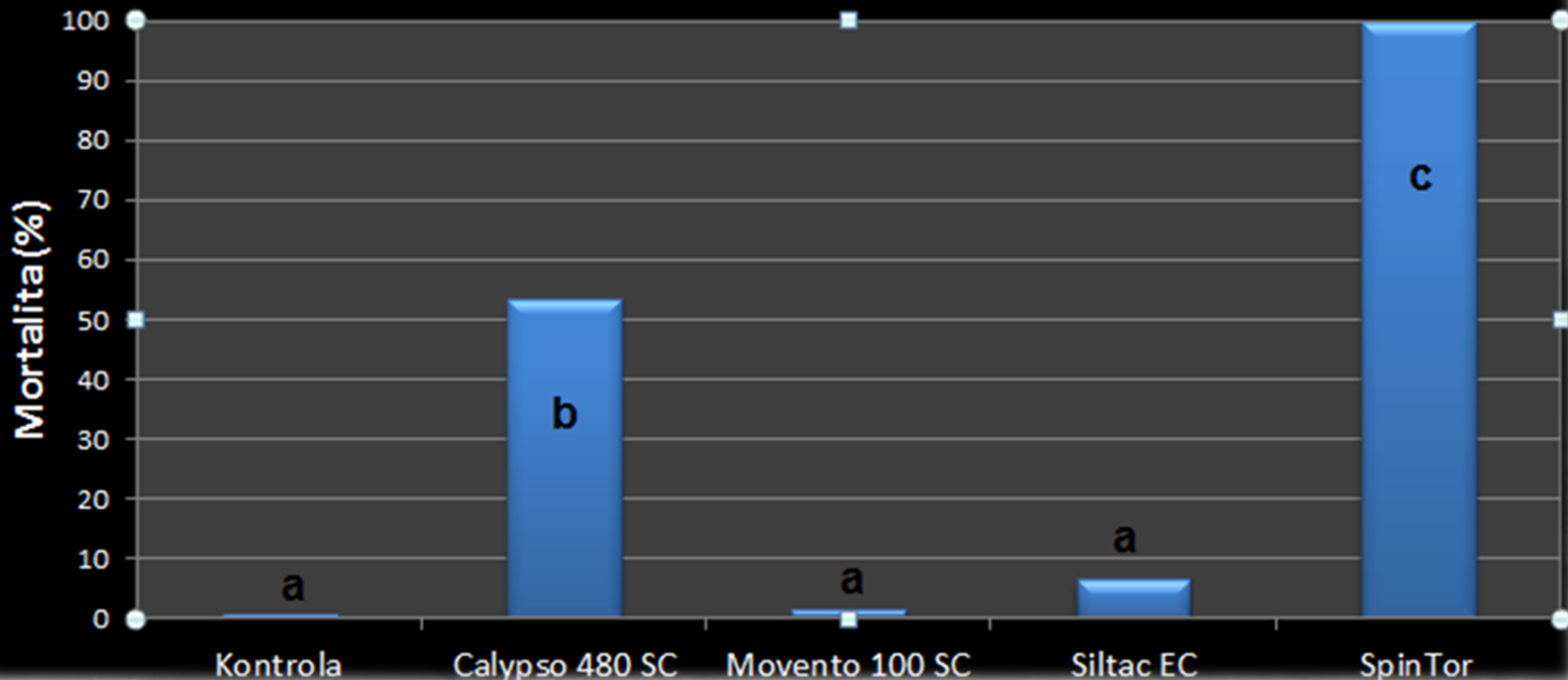
Přípravek	Účinná látka	Dávka
Kontrola	Destilovaná voda	---
Calypso 480 SC	Thiaclopid	0,25 L/ha
SpinTor	Spinosad	0,4 L/ha
Movento 100 SC	Spirotetramat	1,5 l/ha
Siltac EC	3D-IPNS polymery + silikony	1,5 L/ha





# Tmavka švestková – kontaktní pokus

Mortalita dospělců 5 dní po aplikaci - kontaktní účinnost



# Tmavka švestková

## Atraktivita optických lapáků

**Cíl pokusu:** zjišťování atraktivity různých barev optických lapáků pro tmavku švestkovou.

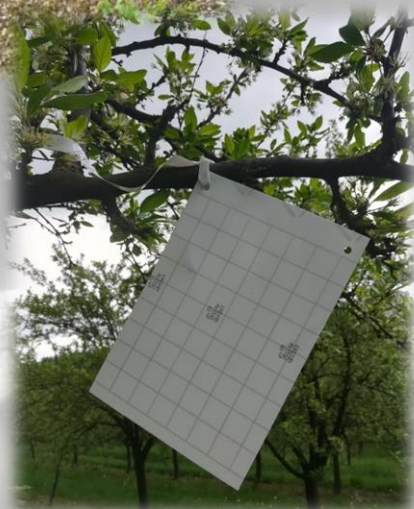
**Metodika:** optické lapáky byly vyrobeny z plastových desek nastříkaných barevným sprejem v různých barvách (zelená, červená, modrá) a natřených nevysychavým lepem, žluté a bílé byly použity originální od firmy Russell IPM o stejném rozměru. Instalace byla provedena 30. 4. 2019 dle plánu. 9 lapáků od každé barvy. Kontroly byly prováděny pravidelně 2x týdně.

1MA	1CB	1ZEC	2BA	2MB	2CC	3ZEA	3ZB	3BC
1BA	1MB	1CC	2ZA	2BB	2MC	3CA	3ZEB	3ZC
1ZA	1BB	1MC	2ZEA	2ZB	2BC	3MA	3CB	3ZEC
1ZEA	1ZB	1BC	2CA	2ZEB	2ZC	3BA	3MB	3CC
1CA	1ZEB	1ZC	2MA	2CB	2ZEC	3ZA	3BB	3MC



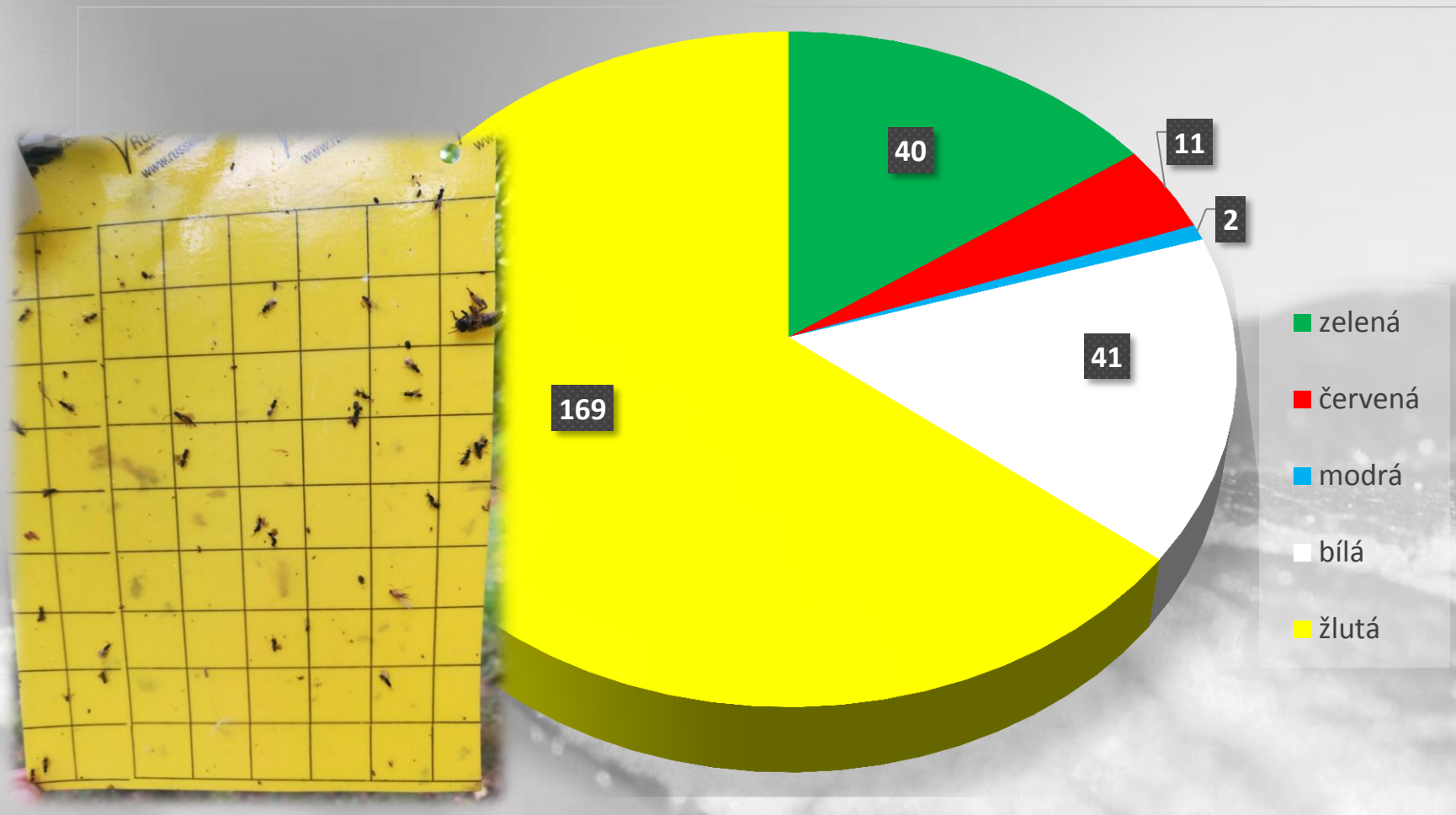
# Tmavka švestková

## Atraktivita optických lapáků



# Tmavka švestková

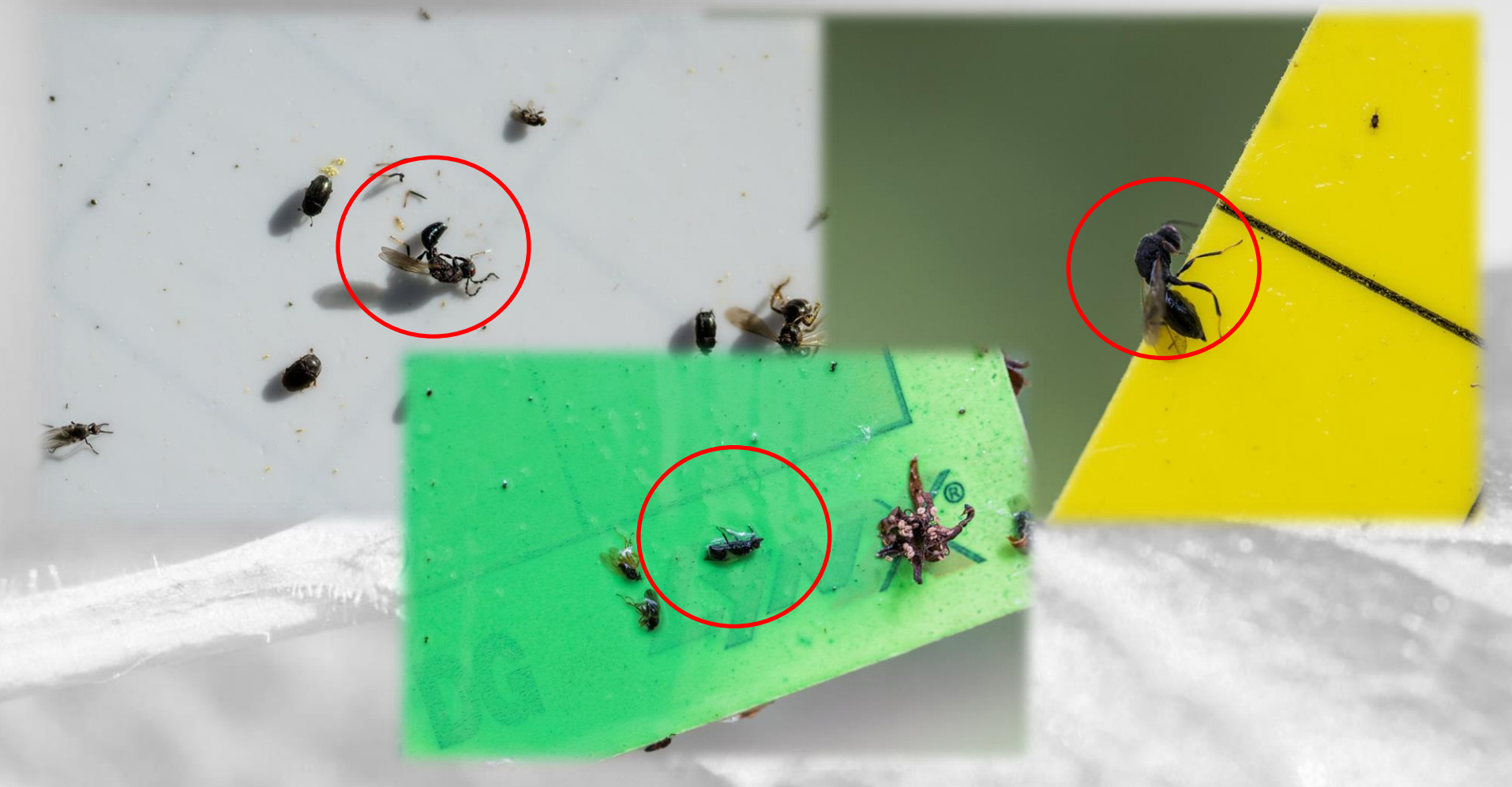
## Atraktivita optických lapáků





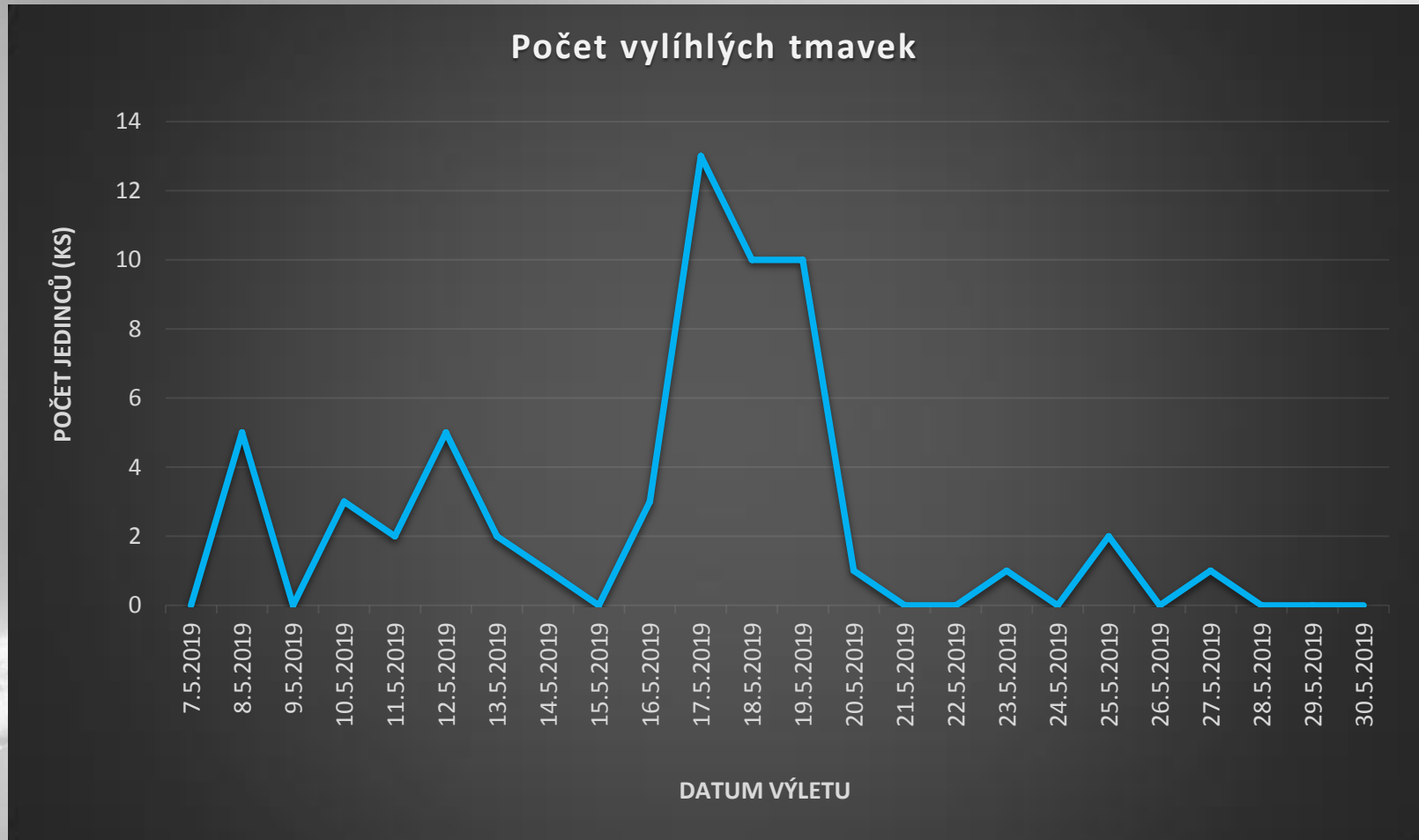
# Tmavka švestková

## Atraktivita optických lapáků



# Tmavka švestková

## Letová aktivita 2019



# Octomilka japonská

## *Drosophila suzukii*

### Taxonomické zařazení:

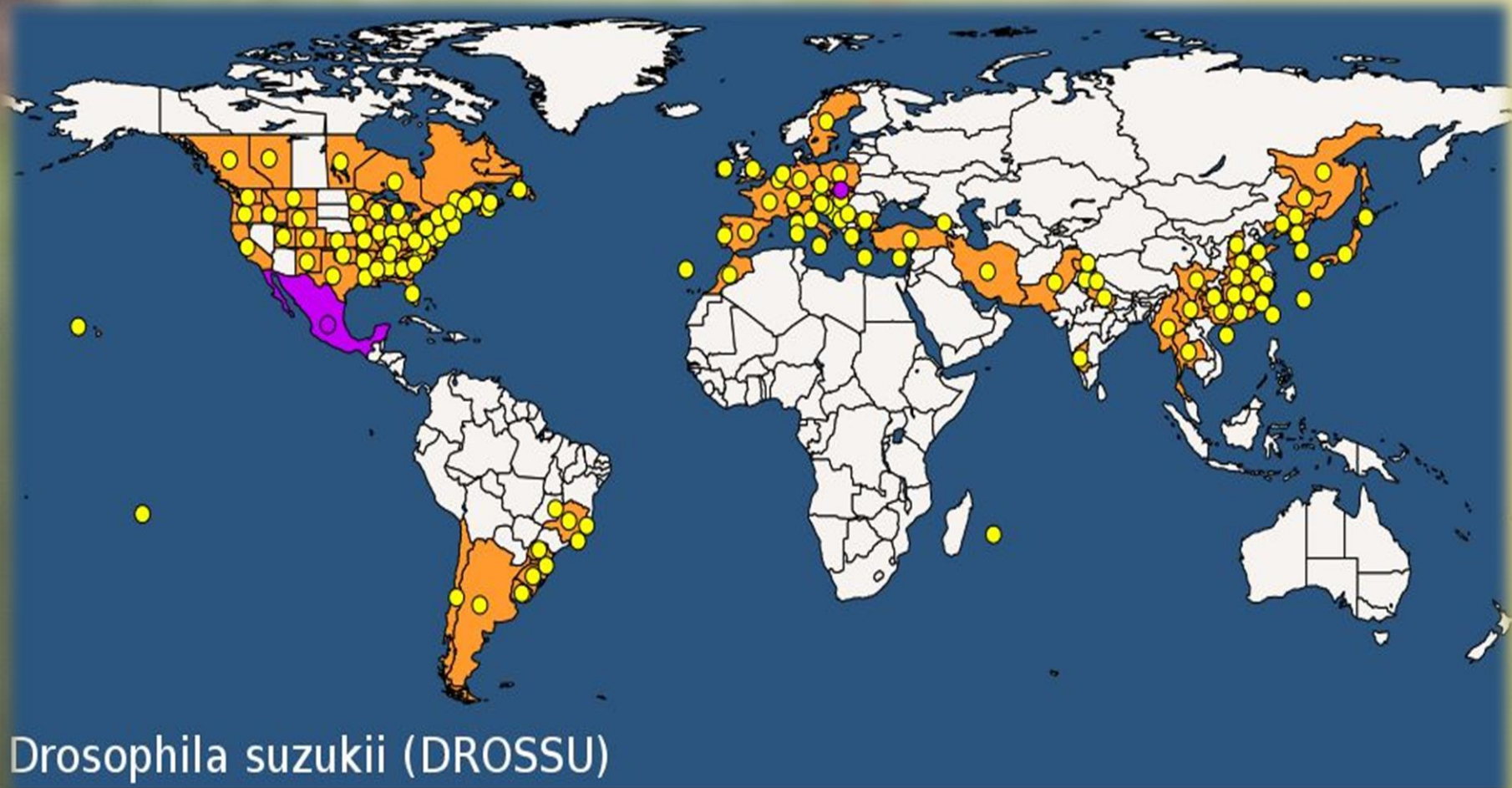
- třída: hmyz (Insecta),
- řád: dvoukřídlí (Diptera),
- čeleď: octomilkovití (Drosophilidae).

- Pochází z jihovýchodní Asie (Čína, Japonsko, Tchaj-wan, Korea)
- Poprvé popsána v Japonsku (ostrov Honšů)
- 2008 - Rozšíření do Severní Ameriky, tak i do Evropy
- 2008 - První nálezy z Evropy (Itálie, Španělsko)
- 2011 – Německo, 2012 – Rakousko, 2014 – Slovensko, Polsko
- 2014 – první nález v ČR (Stará Role, okr. Karlovy Vary)





# Octomilka japonská



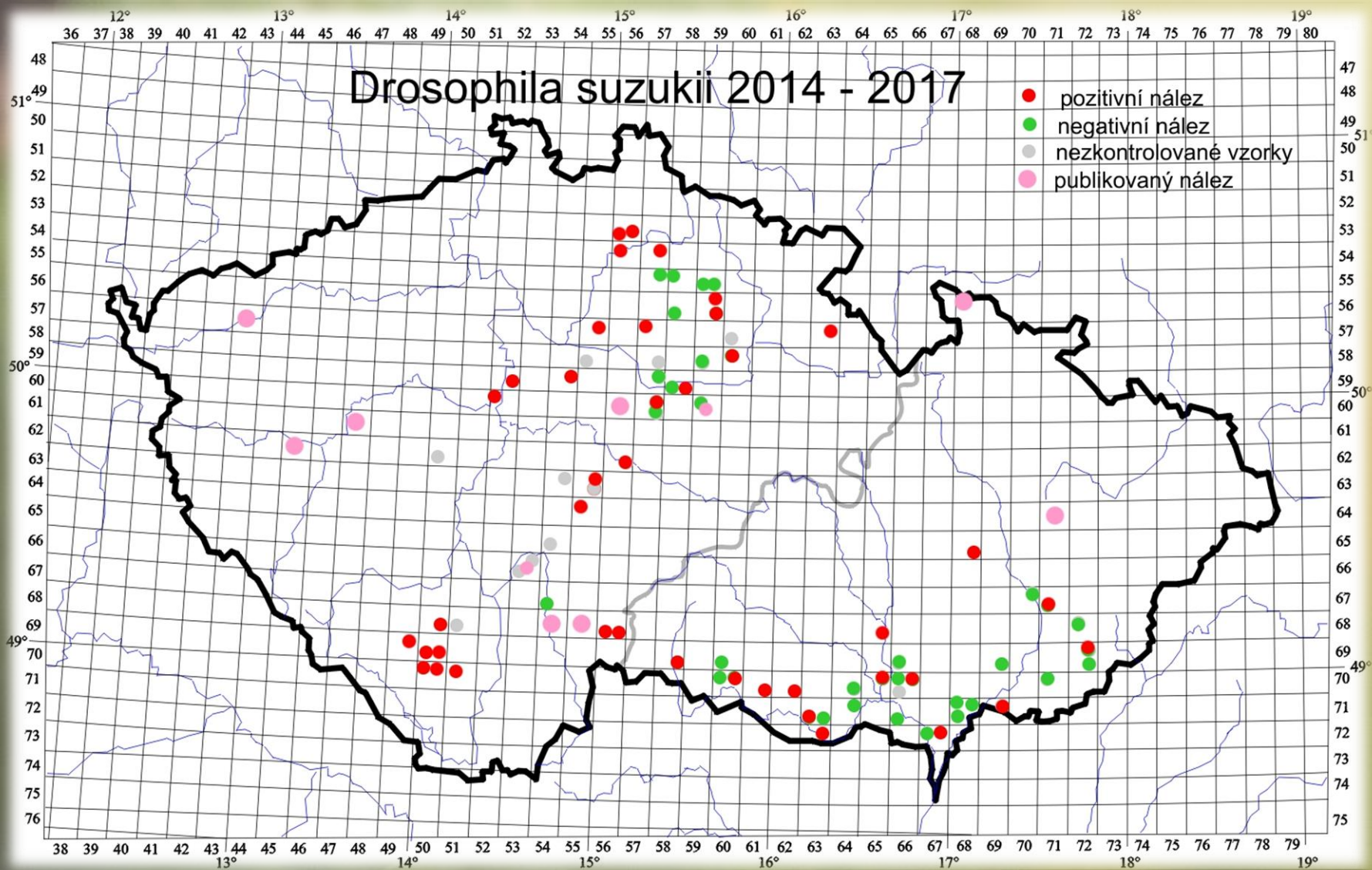
● Present

● Transient

2019-10-10

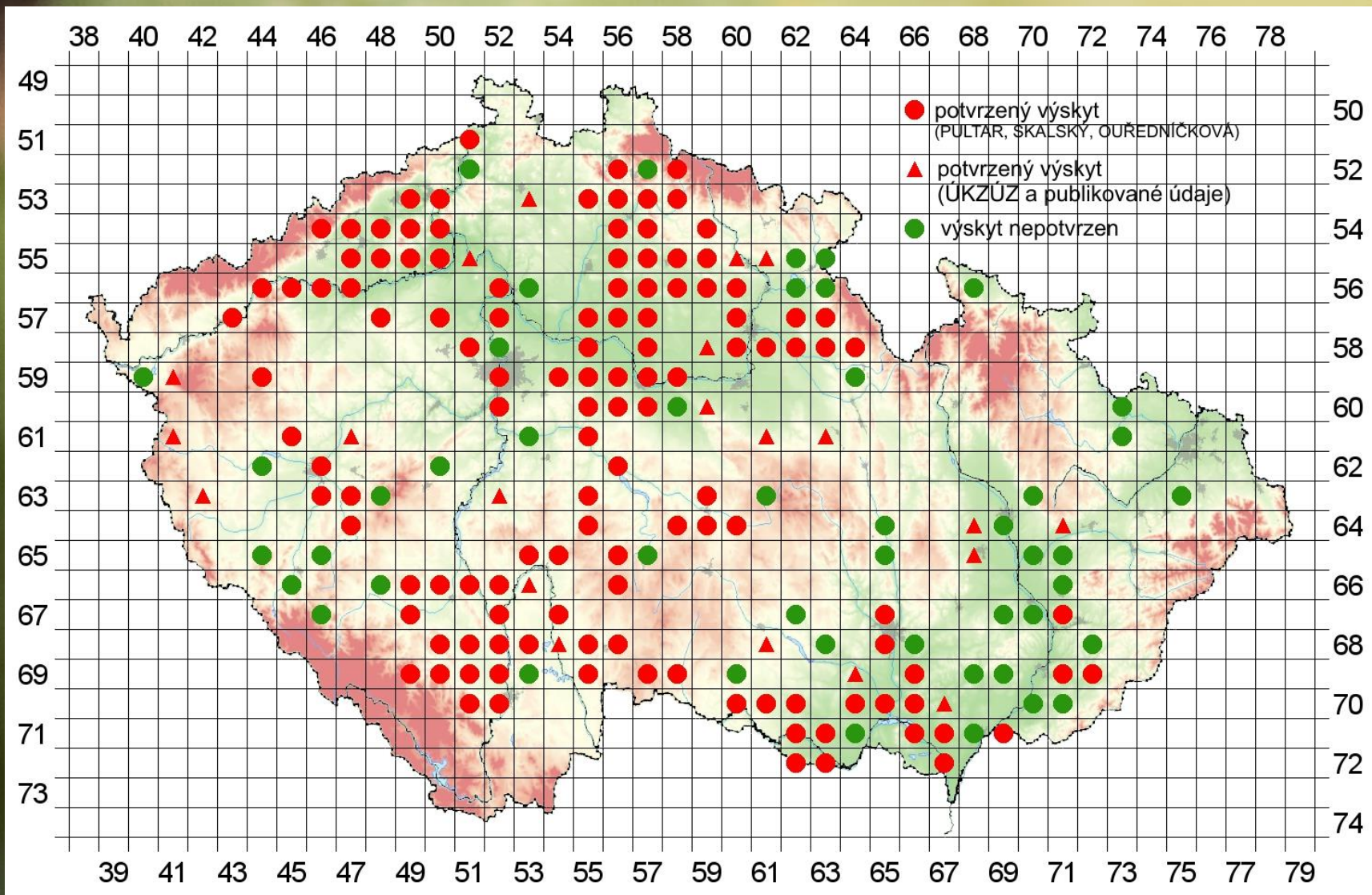
(c) EPPO <https://gd.eppo.int>

# Octomilka japonská



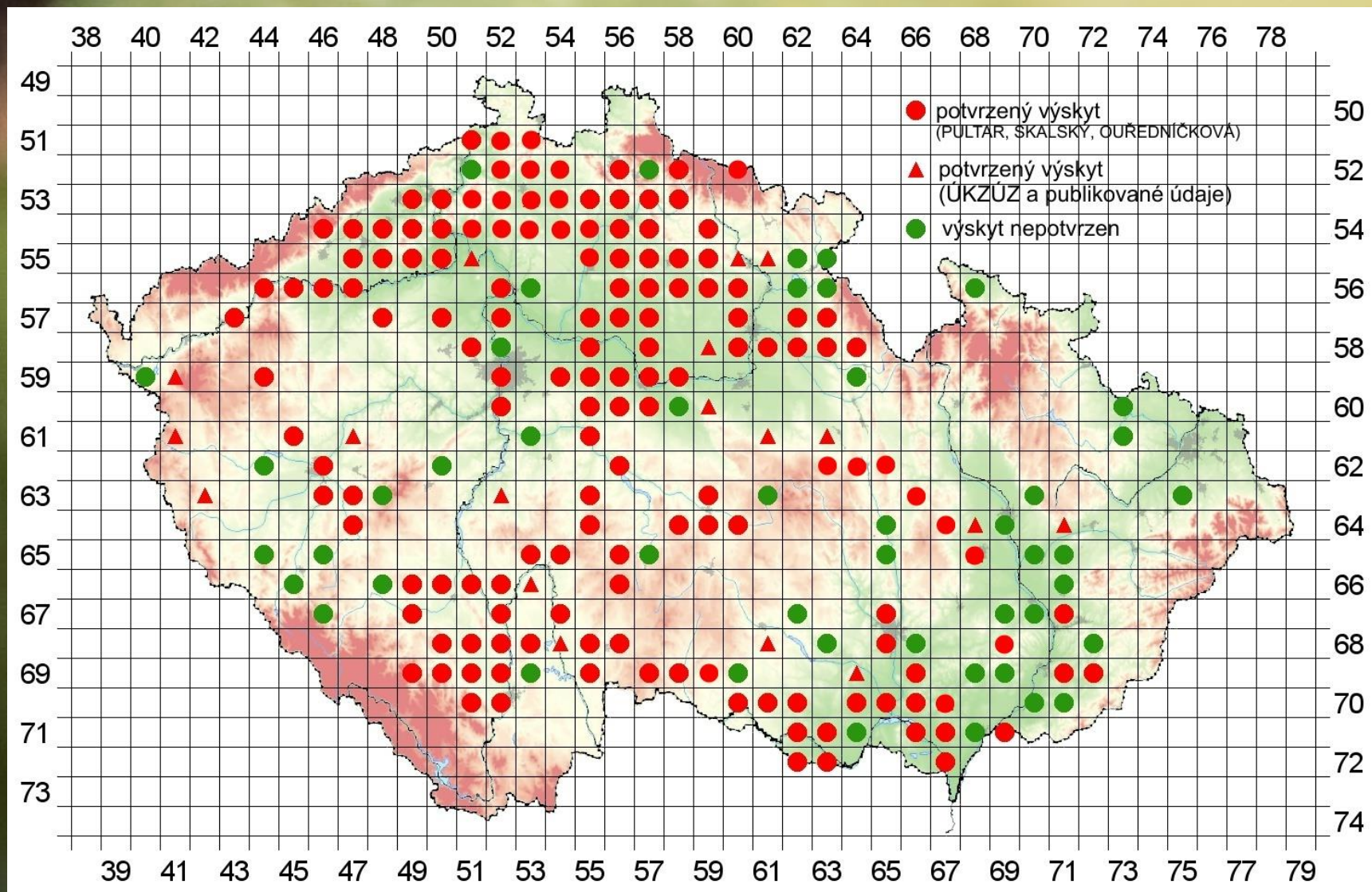


# Octomilka japonská - 2018





# Octomilka japonská - 2019



# Octomilka japonská

## Popis škůdce



- Dospělci 2-3 mm velcí.
- V rozpětí křídel měří 5 - 6,5 mm.
- Jasně červené oči
- Tělo je světle hnědé až žlutavé s černými příčnými pruhy na zadečku.
- Tykadla jsou krátká, zakončená ochmýřenou štětinkou.
- Výrazný pohlavní dimorfismus.
- Samci mají na přední části vnějšího okraje křídel tmavou skvrnu.
- Samice mají velké, výrazně ostré, pilovitě ozubené kladélko.



# Octomilka japonská

## Popis škůdce



*Drosophila suzukii* (DROSSU) - <https://gd.eppo.int>



# Octomilka japonská - Hostitelské rostliny

## Populační hustota (úlovek / lapák / týden)

**velmi vysoká:**

> 300 DS

**vysoká:**

100 – 200 DS

**střední:**

30 – 100 DS

**nízká:**

< 20 DS

**zanedbatelná:**

0 – 10 DS

## Náchylnost plodiny

**velmi náchylné:**  
maliny, ostružiny,  
třešně, švestky, bez

**náchylné:**  
jahody, borůvky,  
meruňky

**středně náchylné:**  
vinná réva, aronie,  
černý a červený rybíz

**málo náchylné:**  
broskvoně

+ fíky  
+ tomel (kaki)  
+ aktinidie (kiwi)  
+ divoce rostoucí rostl.

# Riziko poškození plodin

## Vliv prostředí

### velmi příznivé pro rozvoj:

lesní okraje, ovocné sady  
- stinné, slabý vítr

### příznivé pro rozvoj:

osídlené oblasti

### méně příznivé pro rozvoj:

zelenina, vinice  
větrné, městské,  
průmyslové oblasti

### nepříznivé pro rozvoj:

obiloviny,  
louky,  
hory

## Vliv klimatu

### Velmi příznivé klima:

mírná zima ( $> 5^{\circ}\text{C}$ )  
chladné léto ( $< 22^{\circ}\text{C}$ )  
vysoká vlhkost

### nepříznivé pro rozvoj:

studená zima ( $< 5^{\circ}\text{C}$ )  
horké léto ( $> 27^{\circ}\text{C}$ )  
nízká vlhkost





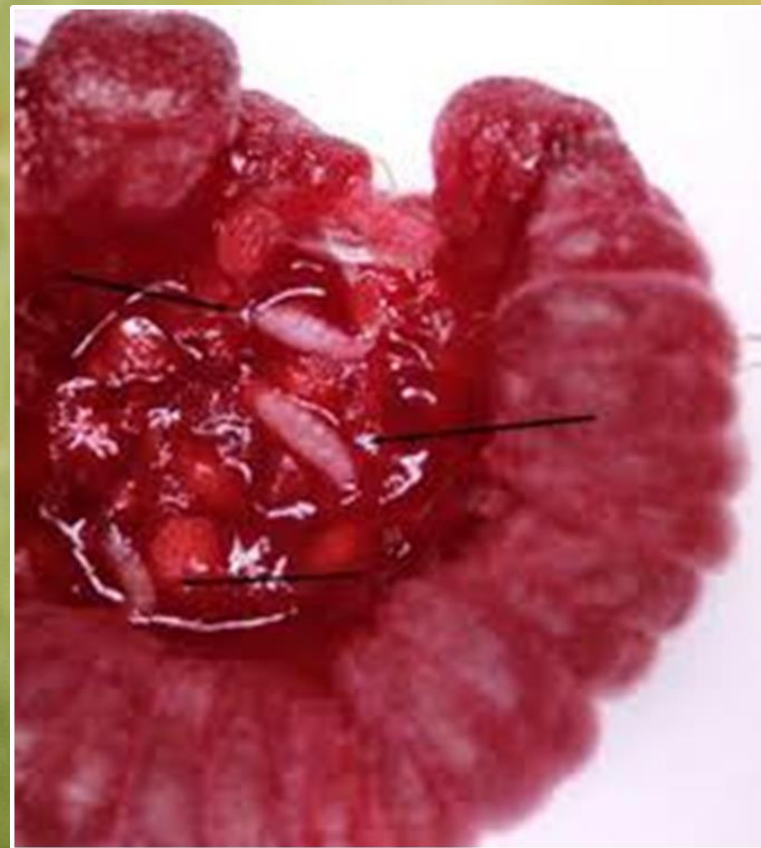
# Octomilka japonská

## Příznaky poškození



<http://agdev.anr.udel.edu/weeklycropupdate/wp-content/uploads/2012/03/SWD3.jpg>

<https://www.farmforum.net/2017/06/30/spotted-wing-fruit-fly-damaging-fruit-crops/>





# Octomilka japonská

## Příznaky poškození



# Octomilka japonská

## Příznaky poškození



<https://www.wine-searcher.com/m/2014/09/bordeaux-vineyards-threatened-by-new-pest>



<https://www.andermttbiocontrol.com/sites/pests/spotted-wing-drosophila.html>



# Octomilka japonská

## Příznaky poškození



<https://www.undermattbiocontrol.com/sites/posts/spotted-wing-drosophila.html>



David Haviland

<http://calag.ucanr.edu/Archive/?article=ca.v070n01p24>



# Octomilka japonská

## Životní cyklus

2 – 15 generací za rok – dle klimatických podmínek. Odhad pro ČR – 3-5 generací.

Přezimují dospělci (oplozené samice) na místech chráněných proti mrazu (lidská stavení, sklady, spadané listí, zasněžené báze stromů, komposty).

Zimoviště pravděpodobně opouštějí až během května.

Populační hustota škůdce narůstá v průběhu července.

Po spáření kladou samice 1-3 vajíčka do jednoho plodu a zároveň plod infikují kvasinkami a bakteriemi.

7 – 13 (25) vajíček denně, během svého života je tedy schopná naklást 200-400 vajíček .

Vývoj vajíčka trvá pouze 1-3 dny. Vylíhlé larvy se živí kvasící a hniloucí dužninou.

# Octomilka japonská

## Životní cyklus

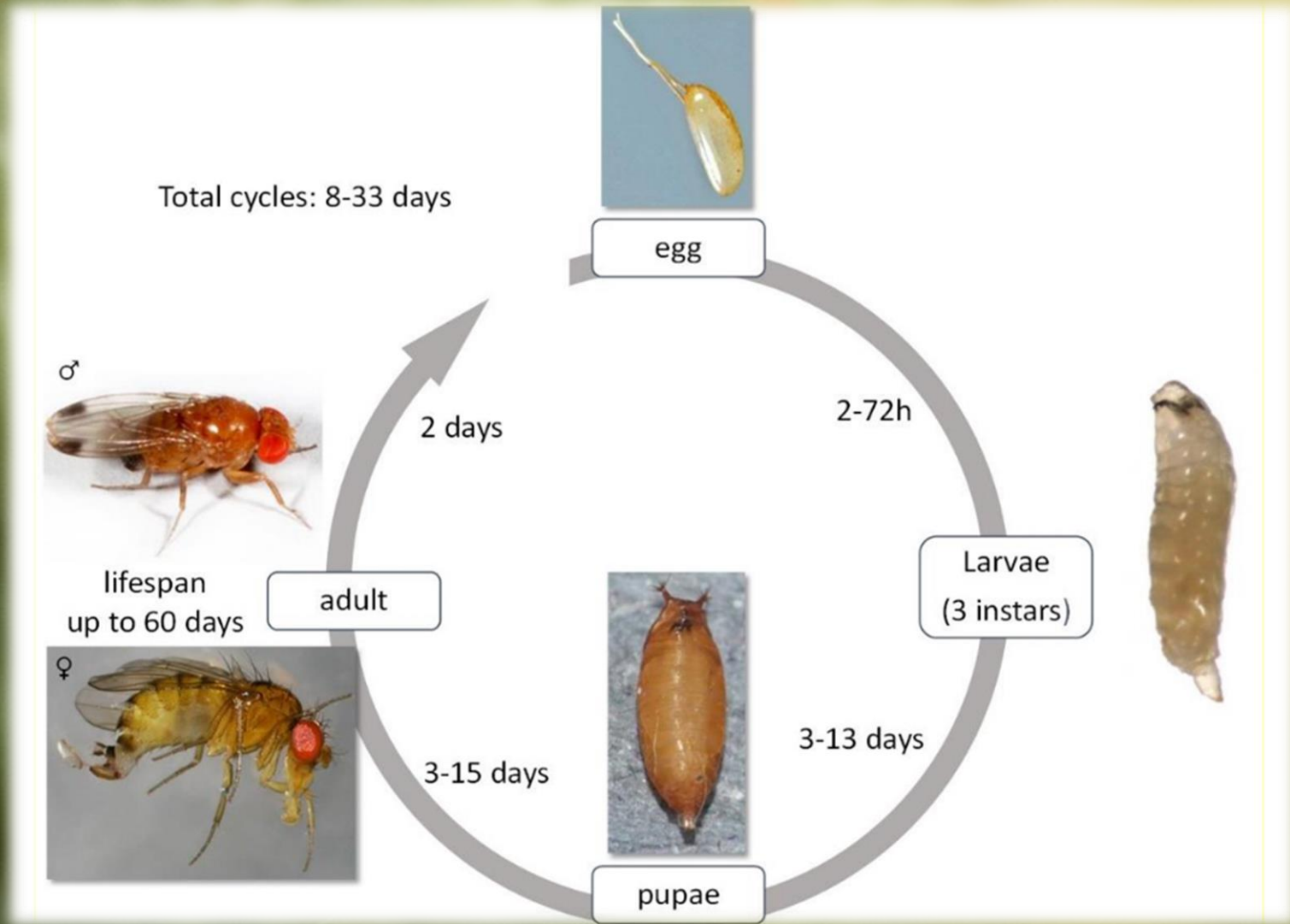
Ke kuklení plod většinou opouštějí a kuklí se na jeho povrchu nebo v blízkém okolí plodů. Stádium kukly trvá 4 – 16 dní. Dospělci žijí 3 - 9 týdnů.

Délka vývoje jednotlivých stádií a generací je silně ovlivněna teplotami. Nevyvíjí se při vysokých teplotách (nad 32 °C) a při nízké teplotě vzduchu.

Samci jsou při vývoji larev nad 30 °C sterilní.

Při migraci na jiné hostitelské rostliny je octomilka japonská schopná se přemísťovat až do vzdálenosti několika desítek km (až 45 km).

# Octomilka japonská - životní cyklus





# Octomilka japonská

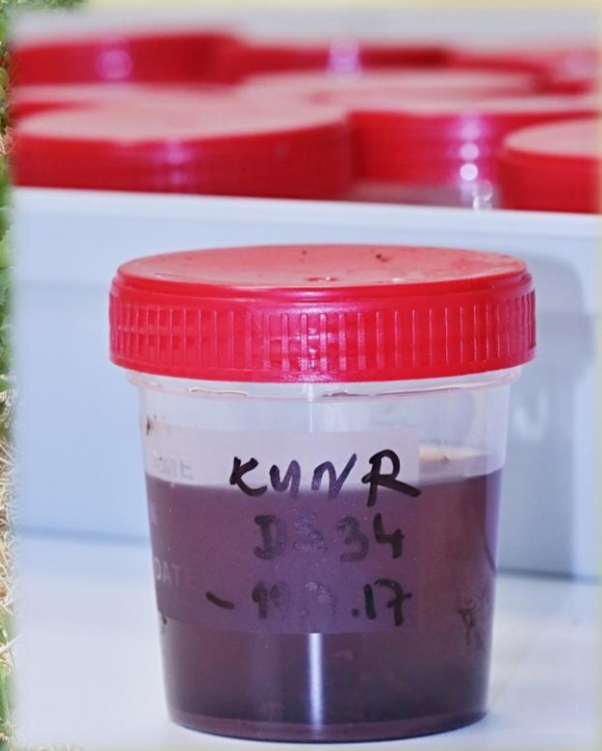
## Monitoring

- Lapáky vyrobené z plastových kelímků
- 3 hmoždinky coby průlezové otvory
- Zavěšení pomocí kovového háku přímo do porostu

Atraktant: směs červeného vína a vinného octu (50:50).

















# Octomilka japonská

## Ochrana

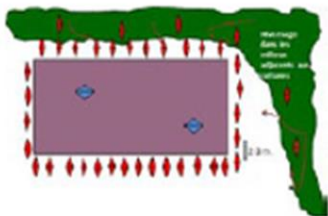
### Hromadné vychytávání

Phase 1



Byliny - jaro

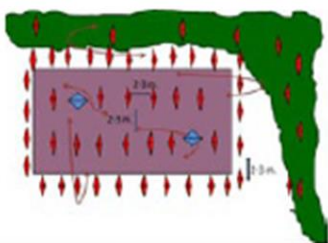
Phase 2



Od prvních úlovků  
v lapáku nebo v  
jejich blízkosti

Phase 3

V případě  
poškození  
kultury



Od prvních úlovků  
v lapáku přímo na  
pozemku

◆ Hromadné vychytávání

◆ Monitoring

### Vliv:

- Klimatické podmínky
- Invazní tlak
- Ovocná kultura
- Okolní porost
- Velikost pozemku
- Orientace
- Zastínění
- Svažitost
- Hustota porostu
- ....



# Octomilka japonská

## Ochrana

**Přísná hygienická opatření**



- krátké intervaly sklizně (2 dny)
- likvidace spadaneho ovoce – sudy, jámy, mýdlová voda - udušení
- odstraňovat poškozené a přezrálé ovoce (ne kompost)
- chlazení sklizeného ovoce pod 7 °C (0 – 3°C)

# Octomilka japonská

## Ochrana

### Použití sítí

- oka max. 1,3 x 1,3 mm.
- ochrana izolovaných stromů nebo celé kultury
- včasná instalace



Quelle: Charlot et al. 2014



Quelle: Arrigoni 2014



# Octomilka japonská

## Ochrana

Aplikace insekticidů – SpinTor (ČR)

- úč. l. thiaclopid (některé státy Evropy)
- úč. l. acetamiprid (některé státy Evropy)
- pyrethriny
- kaolín
- hašené vápno

Využití parazitoidů a predátorů- *Leptopilina japonica*, *Asobara japonica*, *Trichoproa*...

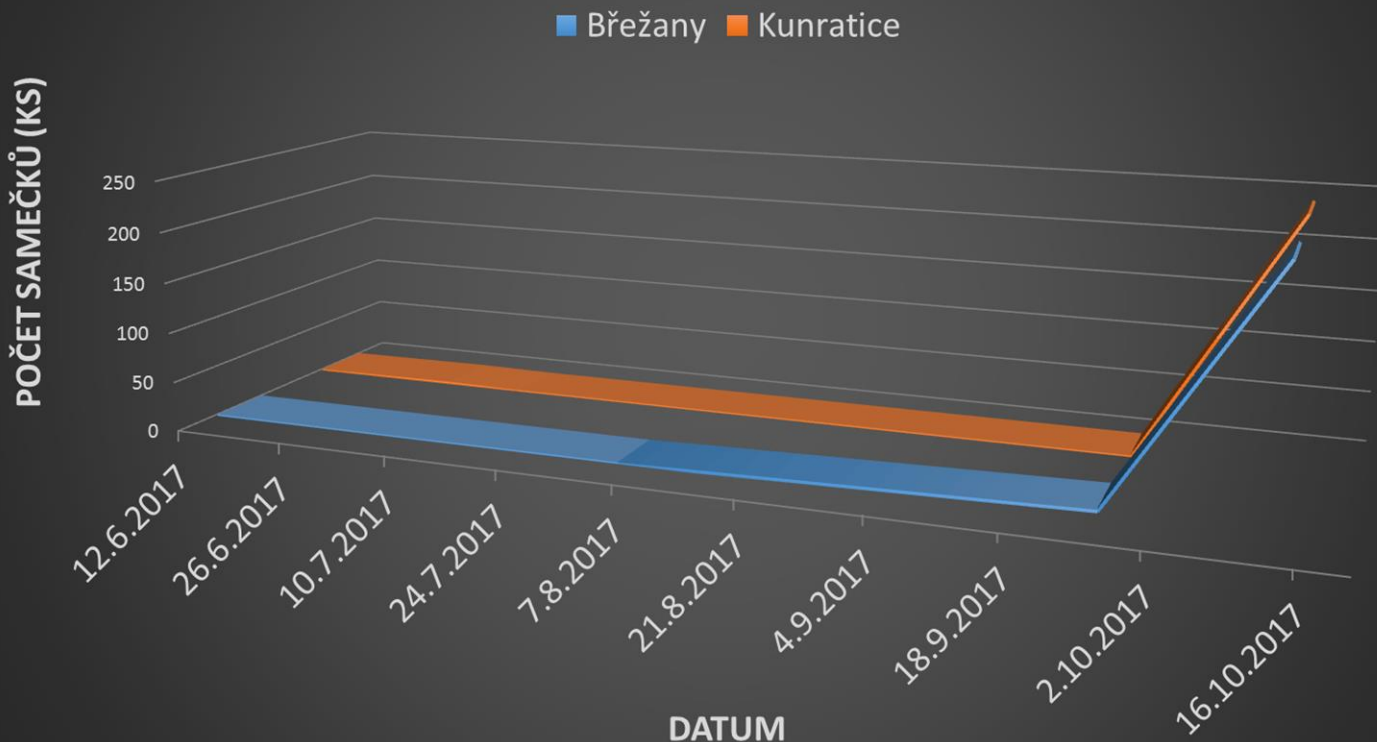
Vypouštění sterilních samců

Pusch and pull strategie

# Octomilka japonská

## Letová aktivita 2017

Letová aktivita octomilky japonské  
(*Drosophila suzukii*) v roce 2017

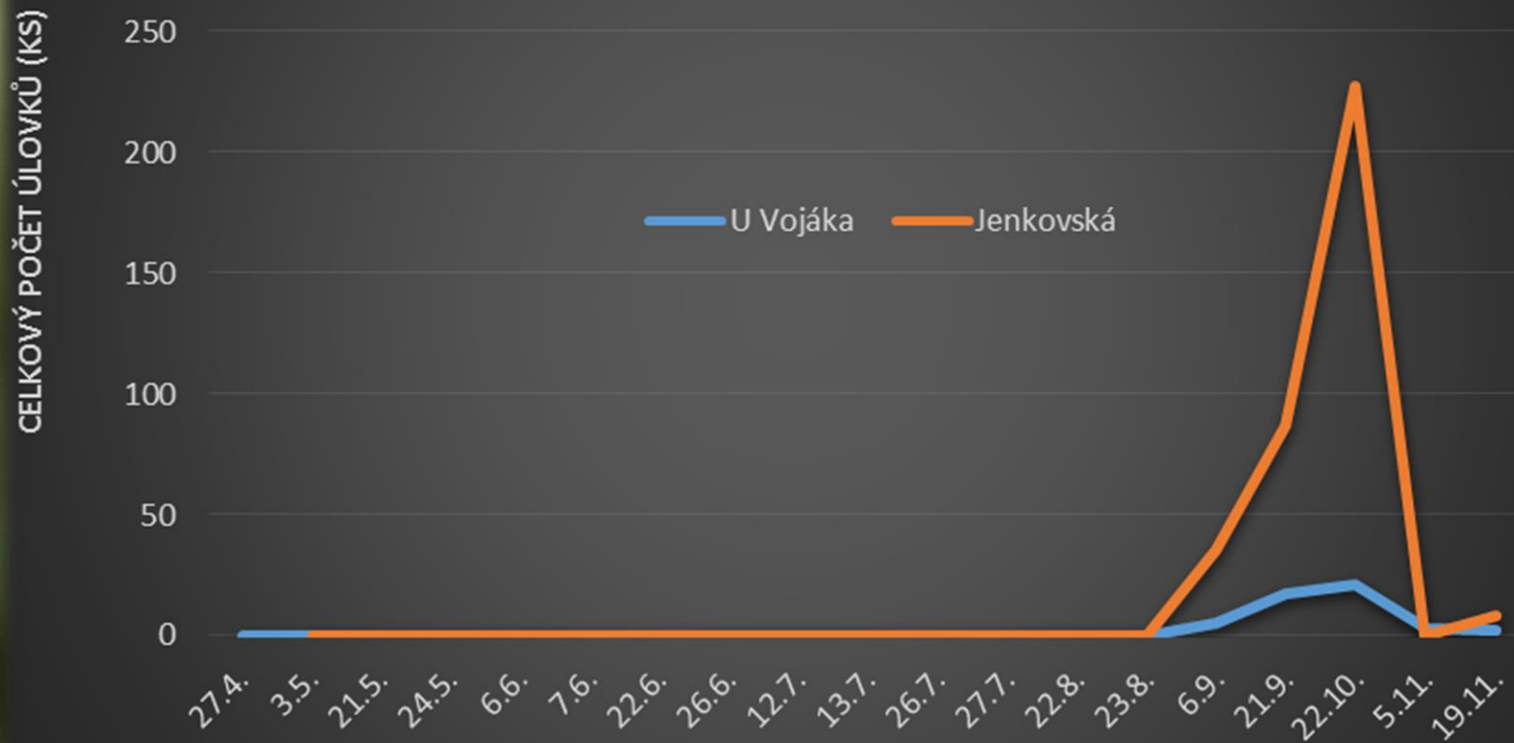




# Octomilka japonská

## Letová aktivita 2018

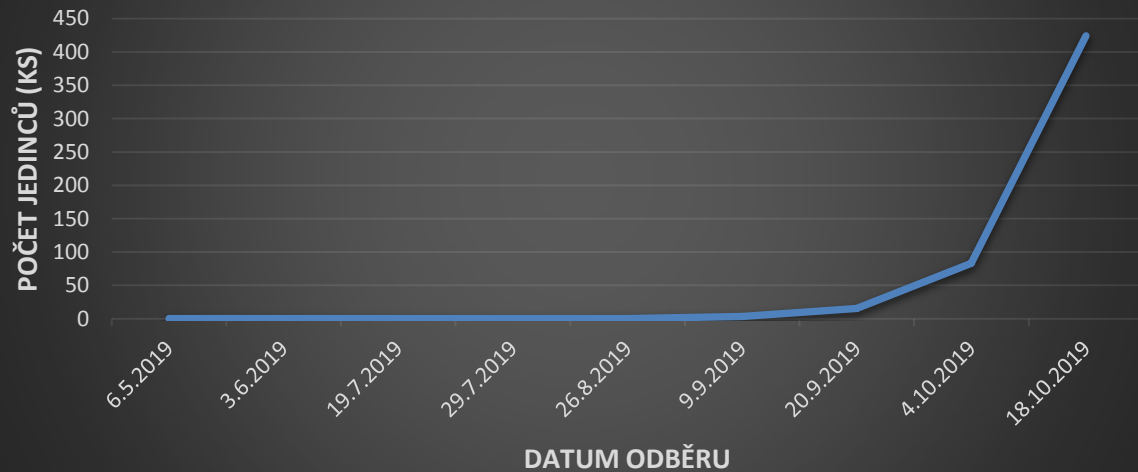
Letová křivka *Drosophila suzukii*  
ve VŠÚO Holovousy - 2018



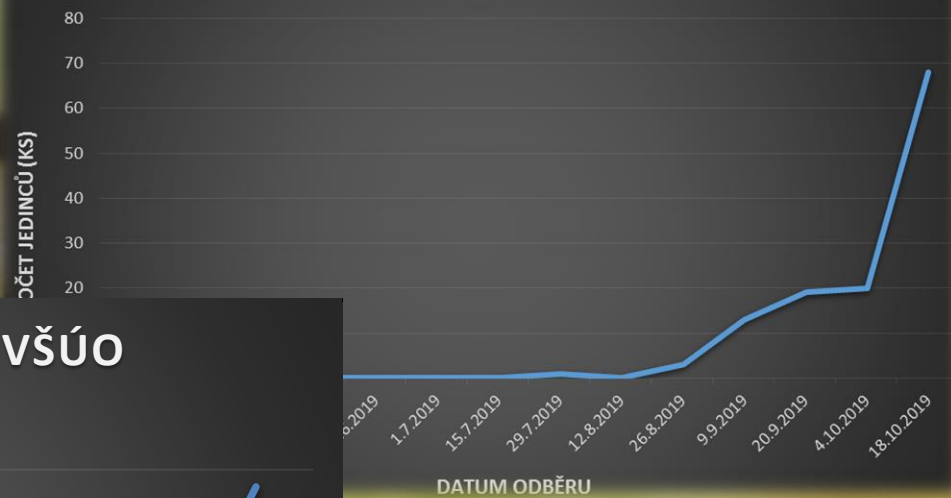
# Octomilka japonská

## Letová aktivita 2019

### Octomilka japonská - třešně VŠÚO Holovousy 2019



### Octomilka japonská - slivoně VŠÚO Holovousy 2019





# Vrtule višňová

## *Rhagoletis cingulata*

- řád Diptera (dvoukřídlí), čeleď Tephritidae (vrtulovití), rod *Rhagoletis* (vrtule)
- Dospělci – Velmi podobná *Rhagoletis cerasi*
  - Odlišnost v kresbě na křídlech
  - Velikost dospělců 4 – 5 mm
  - Rozpětí křídel 7 – 9 mm
- Hostitelské rostliny – třešně, višně
- Letová aktivita až do konce srpna – zvýšené riziko ohrožení pozdních odrůd třešní a višní



# Vrtule višňová

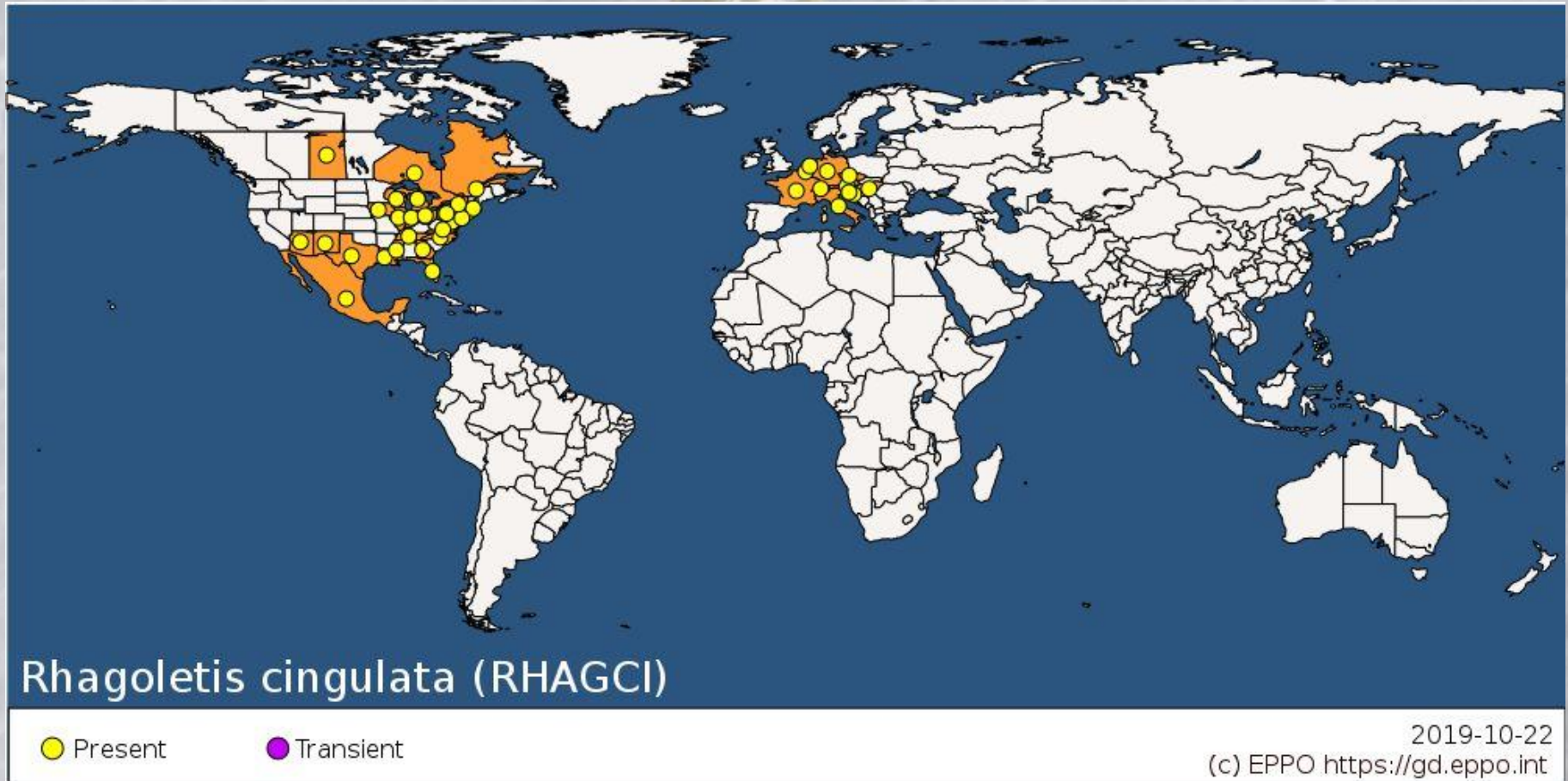
- Původní areál rozšíření – východ a jih USA (primárně napadá *Prunus serotina*)  
Střemcha pozdní
- 1983 - první nález v Evropě (Švýcarsko)
- 1999 – Německo
- 2007 – Rakousko
- 2014 – první nález v ČR





# Vrtule višňová

## *Rhagoletis cingulata*



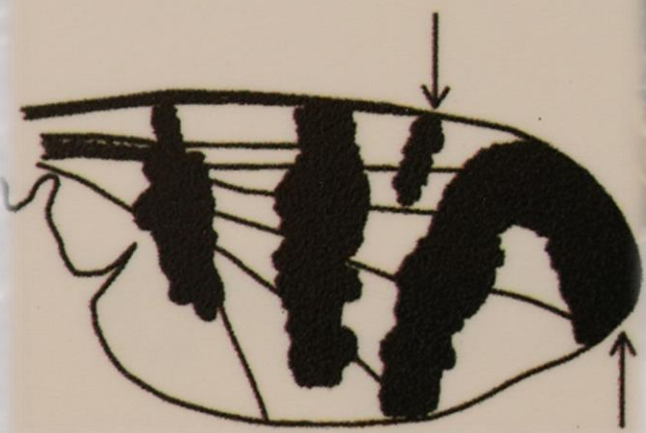




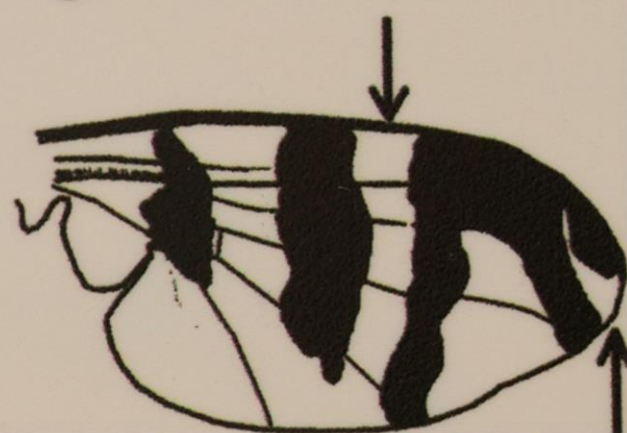
# Vrtule višňová



*Rhagoletis cerasi*



*Rhagoletis cingulata*





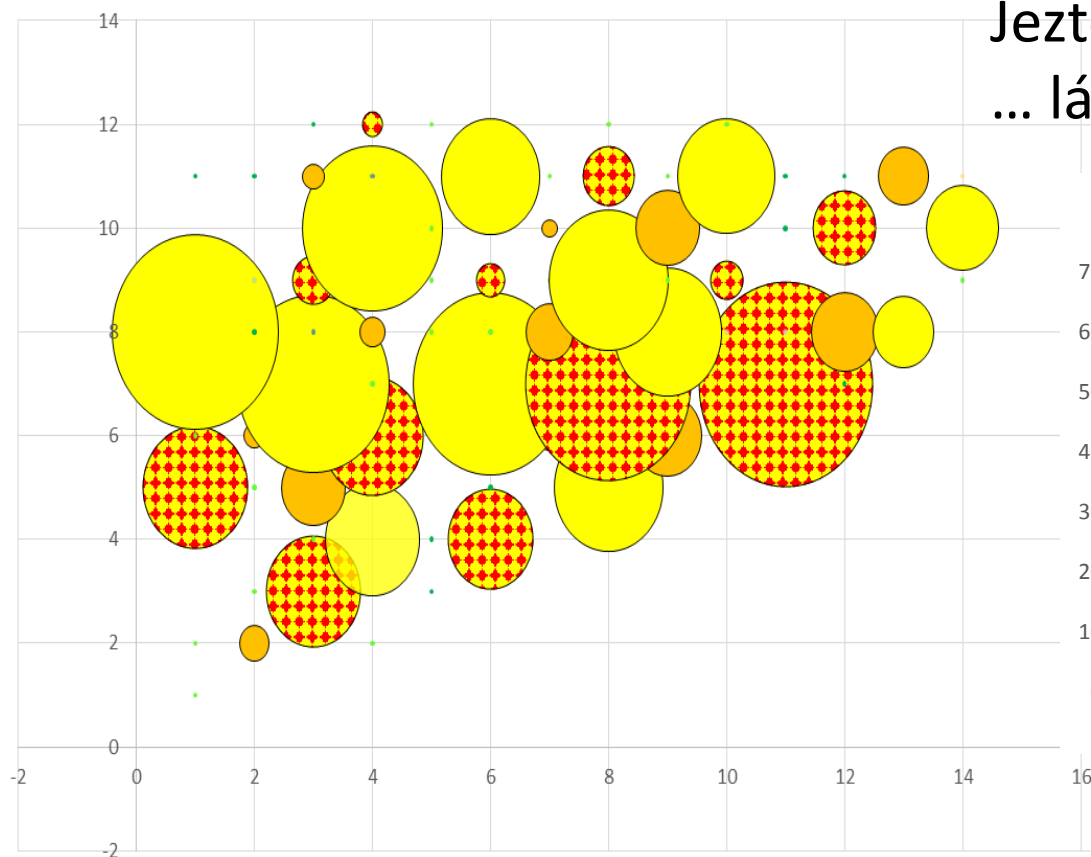
# Vrtule višňová, třešňová – optické lapáky

- ploché žluté lepové desky
- žluté láhve s eliptickým průřezem
- žluté láhve s eliptickým průřezem a červenými kroužky
- červené láhve s eliptickým průřezem
- červené láhve s eliptickým průřezem a žlutými kroužky
- žlutá brčka



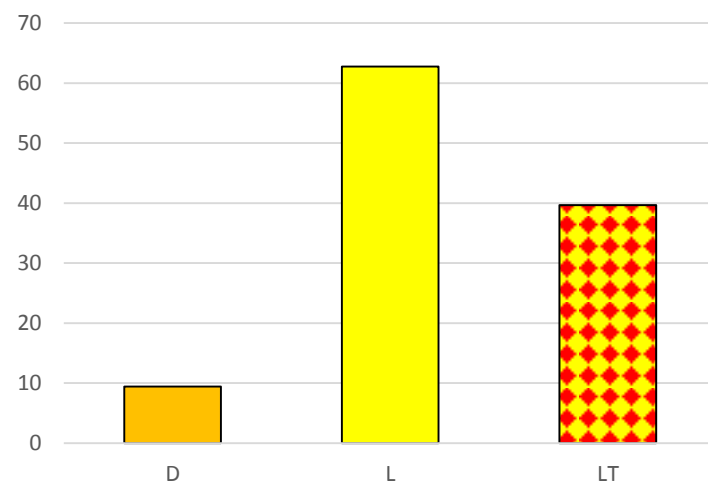


# Vrtule višňová, třešňová - optické lapáky



Jezte hodně hořčice ...  
... láhve se Vám budou hodit ...

Srovnání úlovků *R. cerasi*



Výměnou desek za láhve  
zefektivníme monitoring vrtule třešňové.



# Vr. višňová, třešňová

## Optické lapáky s atraktantem

### LAPÁKY

- McPhailův lapák
- ploché žluté lepkové desky
- žluté láhve s eliptickým průřezem
- žlutá brčka



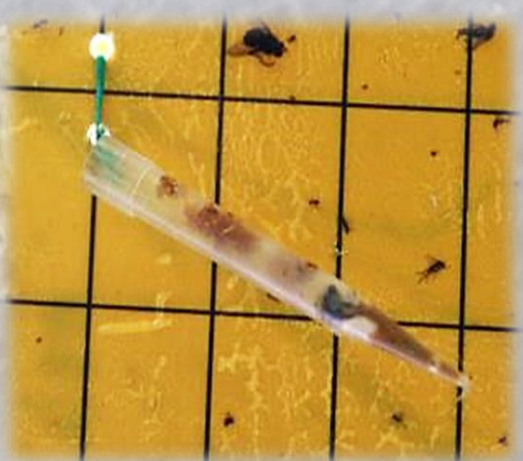


# Vr. višňová, třešňová

## Optické lapáky s atraktantem

### ATRAKTANTY

- 1: STANDARD (RHACER, octan amonný, Wageningen)
- 2: citronan amonno-železitý+melasa+kvasnice
- 3: hydrogenuhličitan amonný+melasa+kvasnice
- 4: močovina+melasa+kvasnice
- 5: octan amonný+višňový sirup+kvasnice
- 6: octan amonný+višňová esence+kvasnice
- 7: GF-120 (spinosin s atraktantem, Dow AgroSciences)
- 8: melasa+kvasnice
- 9: melasa





# Vr. višňová, třešňová

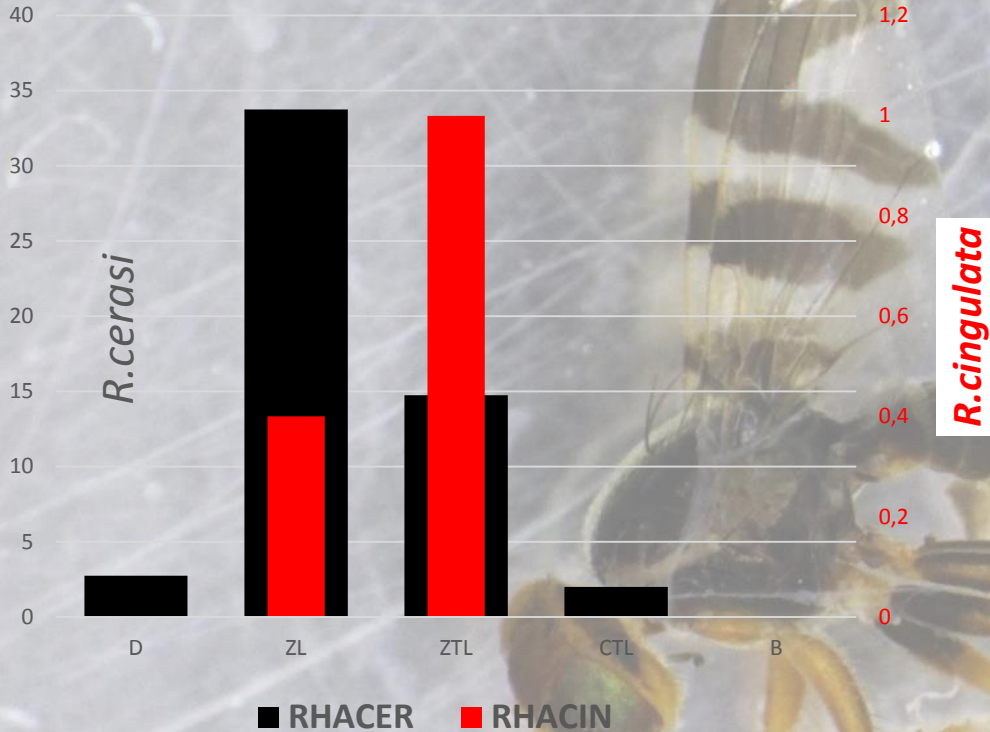
## Optické lapáky s atraktantem



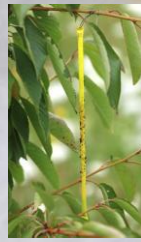


# Vrtule višňová, třešňová - optické lapáky

Úlovky *R.cerasi* (RHACER) a *R. cingulata* (RHACIN) na různé optické lapáky

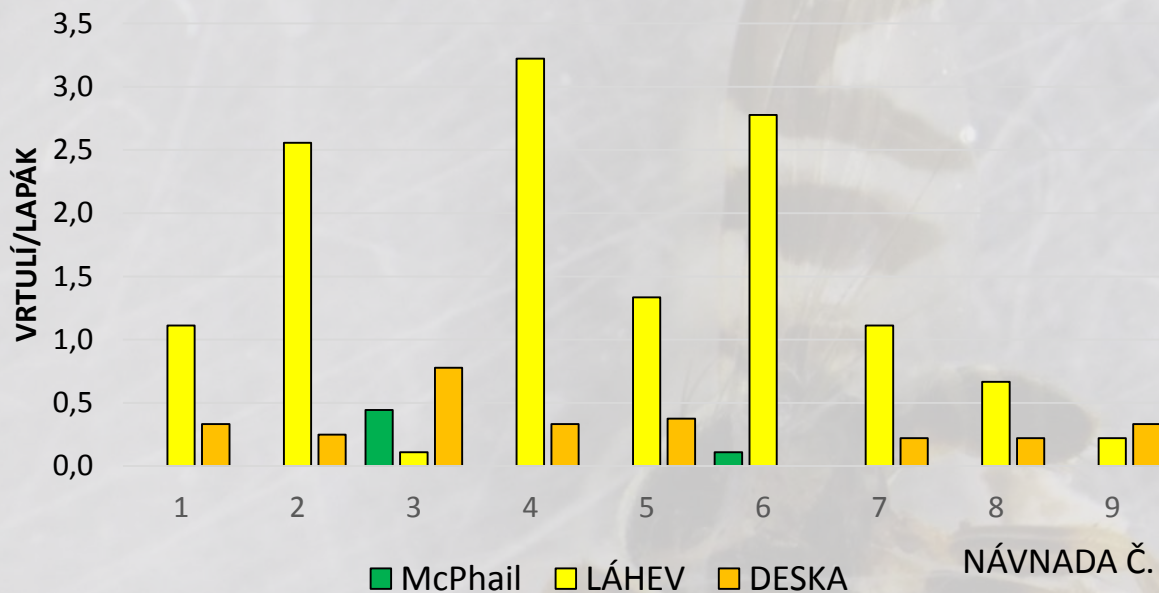


U *R.cerasi* jednoznačně nejlepší žluté láhve, u *R.cingulata* také, ale je otázkou tečkování. Pro celkově nízké úlovky není závěr jednoznačný.



# Vr. višňová, třešňová - optické lapáky

ÚLOVKY *Rhagoletis cingulata*  
V ZÁVISLOSTI NA DRUHU ATRAKTANTU A TYPU LAPÁKU



## NEJVYŠŠÍ ÚLOVKY

### žluté láhve

v kombinaci s návnadou:

pro *Rhagoletis cingulata*

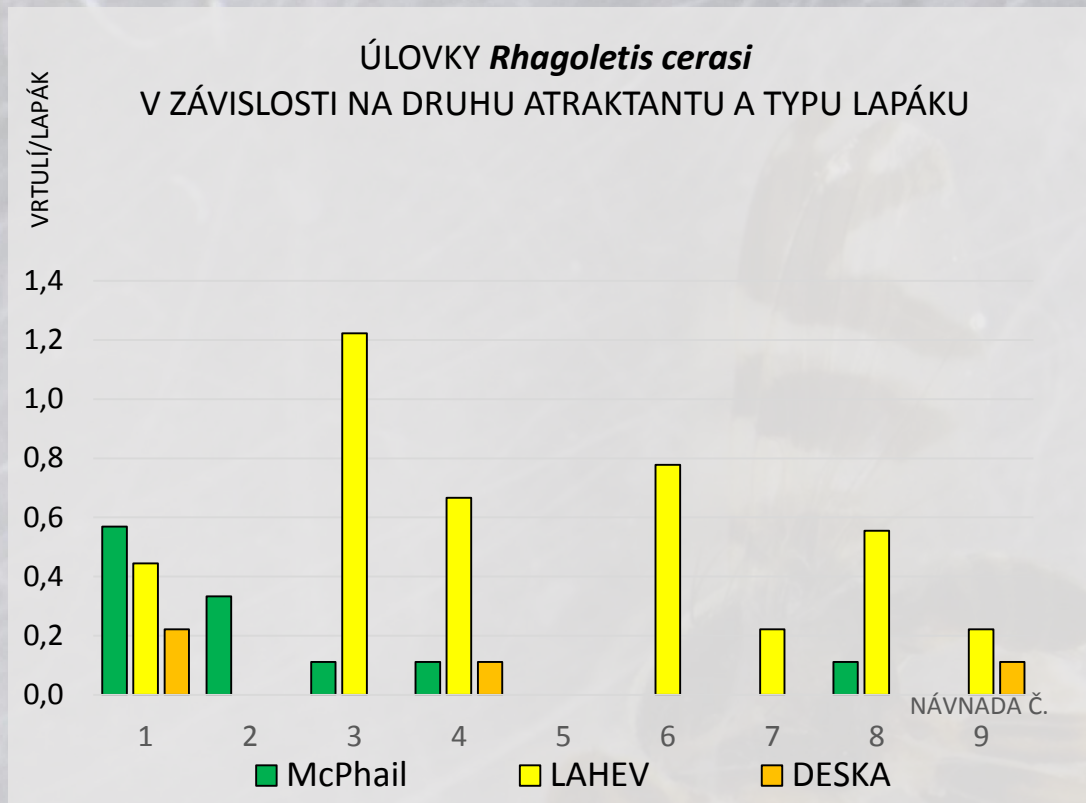
citronan amonno-železitý + melasa + kvasnice (2)

**močovina + melasa + kvasnice (4)**

octan amonný + višňová esence + kvasnice (6)



# Vrtule višňová, třešňová - optické lapáky



Pokusy byly zaměřeny na *R. cingulata*, s  
vyvěšením lapáků v červenci.

Pro končící *R. cerasi* jsou proto výsledky  
diskutabilní a jen orientační.

Další analýzu také vyžaduje formulace návnady  
(pevný prášek, vodný roztok litý, vodný roztok  
v hydrogelu)

**NEJVÝZNAMNĚJŠÍ ZJIŠTĚNÍ**  
**atraktivita močoviny**  
**atraktivita žlutých lahví**

## NEJVYŠŠÍ ÚLOVKY

**žluté láhve**

v kombinaci s návnadou:

pro *Rhagoletis cerasi*

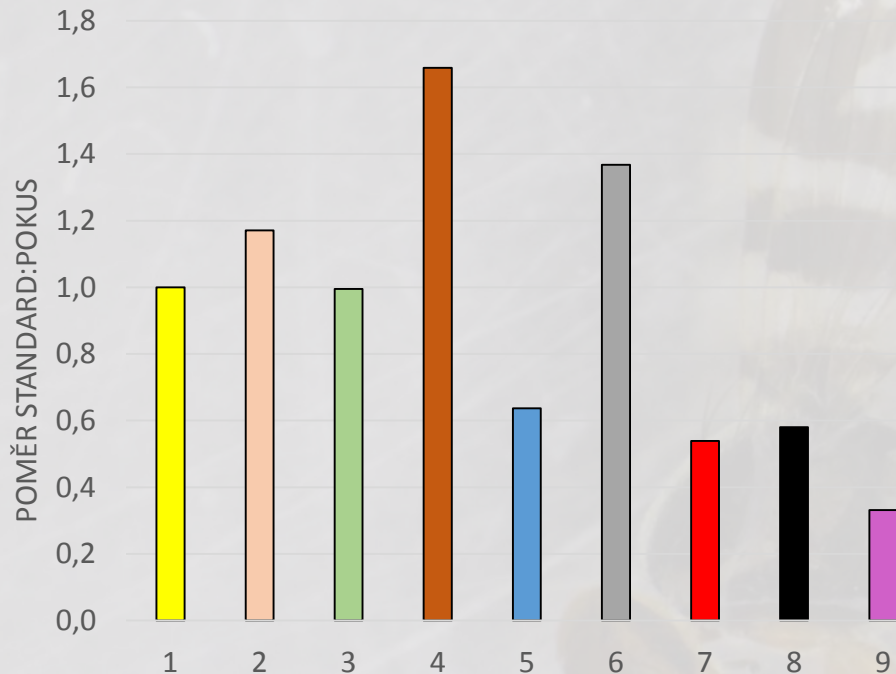
**hydrogenuhličitán amonný + melasa + kvasnice (3)**

močovina + melasa + kvasnice (4)

octan amonný + višňová esence + kvasnice (6)

# Vrtule višňová, třešňová - optické lapáky

POMĚR ÚLOVKŮ VŠECH VRTULÍ V ZÁVISLOSTI NA DRUHU ATRAKTANTU KE STANDARDU RHACER (BEZ OHLEDU NA TYP LAPÁKU)



## PRŮKAZNĚ NADSTANDARDNÍ ÚLOVKY

močovina+melasa+kvasnice (4)  
a  
octan amonný+višňová esence+kvasnice (6)

## NEJVÝZNAMNĚJŠÍ ZJIŠTĚNÍ

- **atraktivita močoviny**
- **zvýšení atraktivity standardu na bázi octanu amonného přidáním syntetické višňové esence, překonávající atraktivitu přírodního višňového sirupu**



# Vrtule velkohlavá, syn. ovocná

## *Ceratitis capitata*

Jeden z nejvýznamnějších škůdců světa.

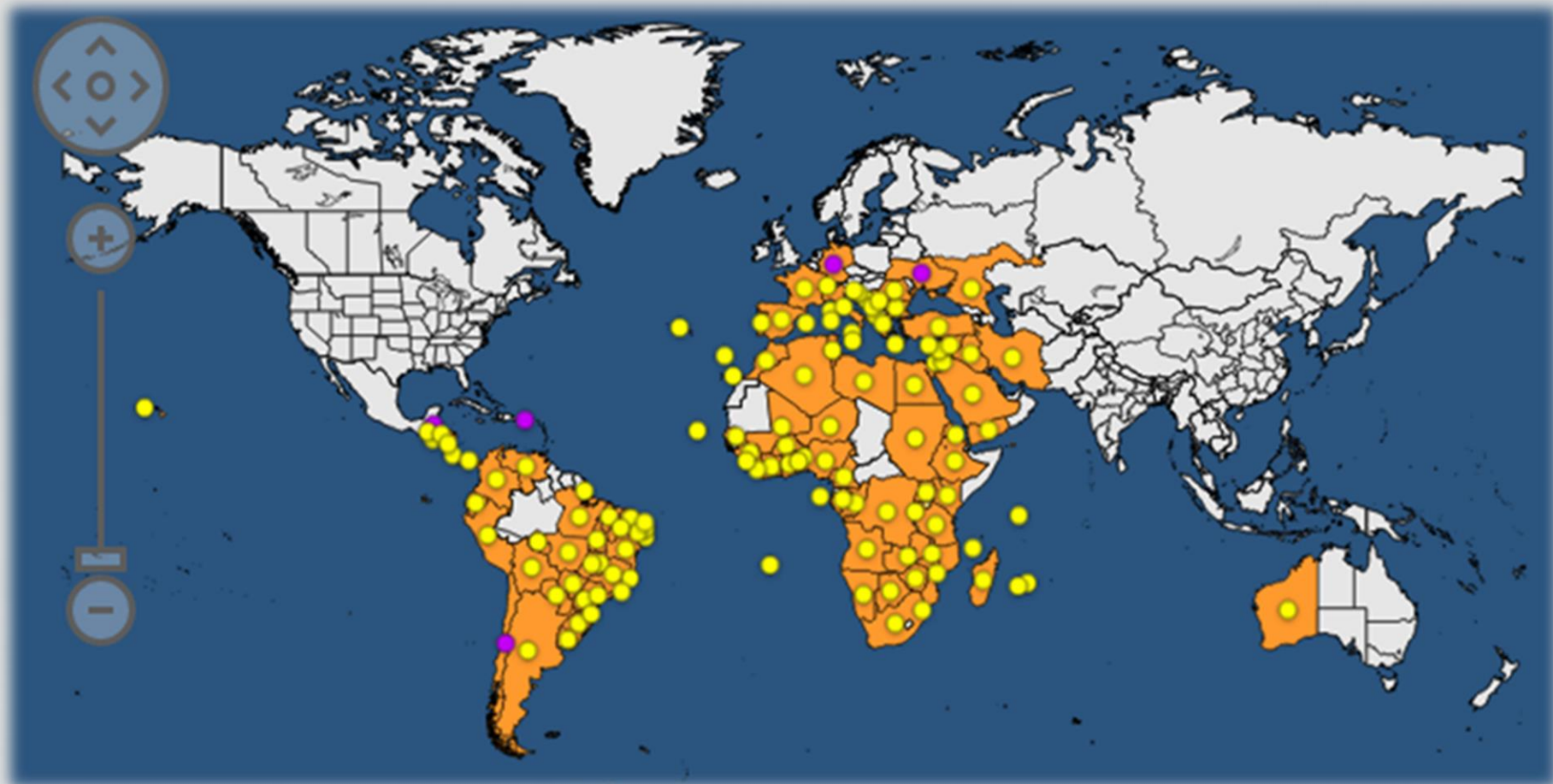
Karanténní organismus.

Původně pochází ze subsaharské Afriky, postupně se ale šíří jako agresivní invazní druh v mnoha oblastech světa, včetně Austrálie, ostrovů Tichého oceánu a severní i jižní Ameriky.

K rozšíření napomohl mezinárodní obchod s ovocem a cestovní ruch .

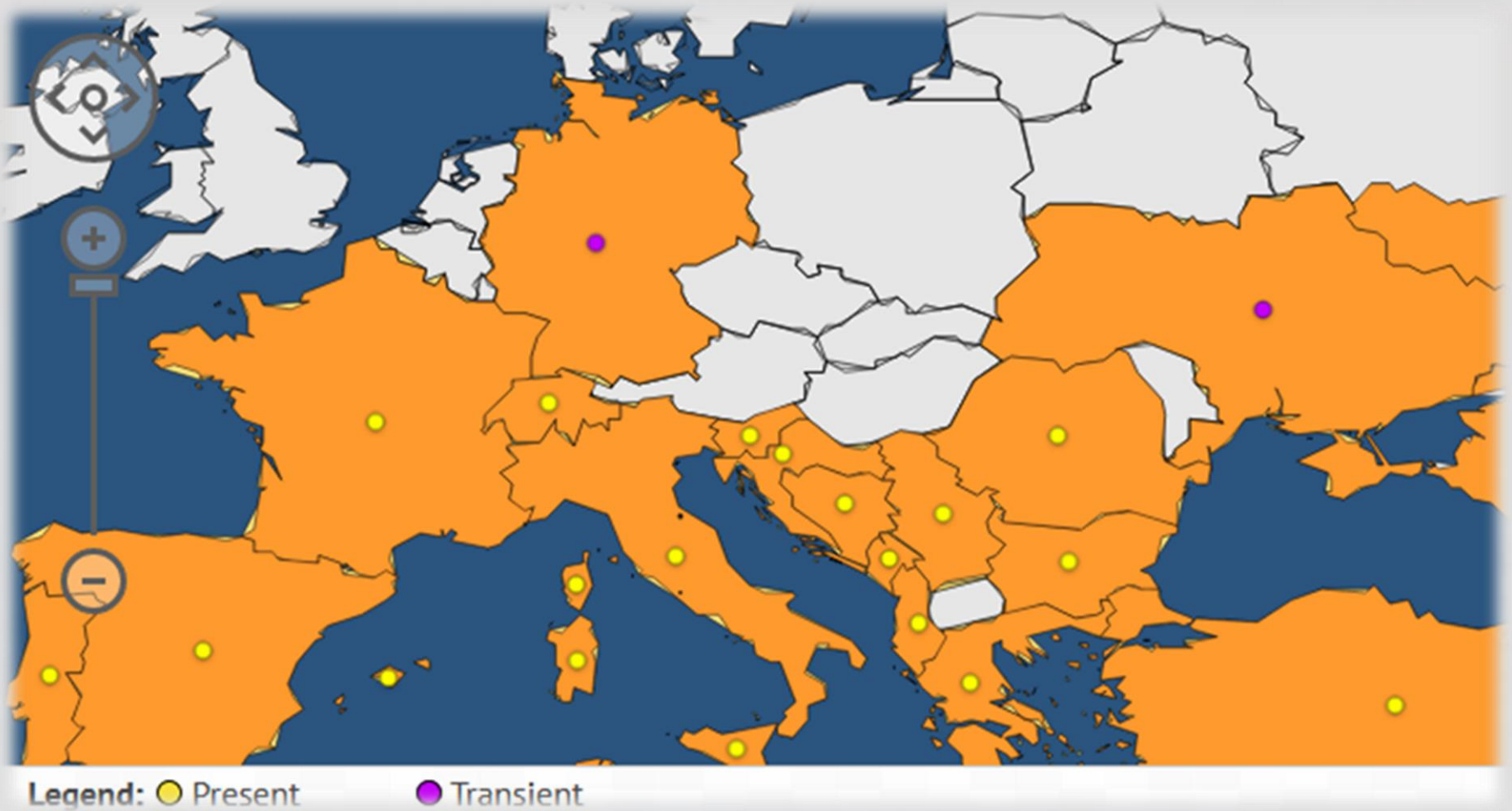
**Kukly však u nás nepřežívají zimu, takže se škůdce u nás zatím trvale neusídlil.**

# Vrtule velkohlavá - svět





# Vrtule velkohlavá - Evropa



# Vrtule velkohlavá - ČR



1966 – 1. publikovaný nález - poškození jablek a v menší míře broskví z území Brna

2010 – Ostravčín (okr. Domažlice)

2019 – Zbraslav – napadení jablek („Melrose“, „Jonalord“, „Ivette“)

V ČR nejsou známy přežívající populace druhu.

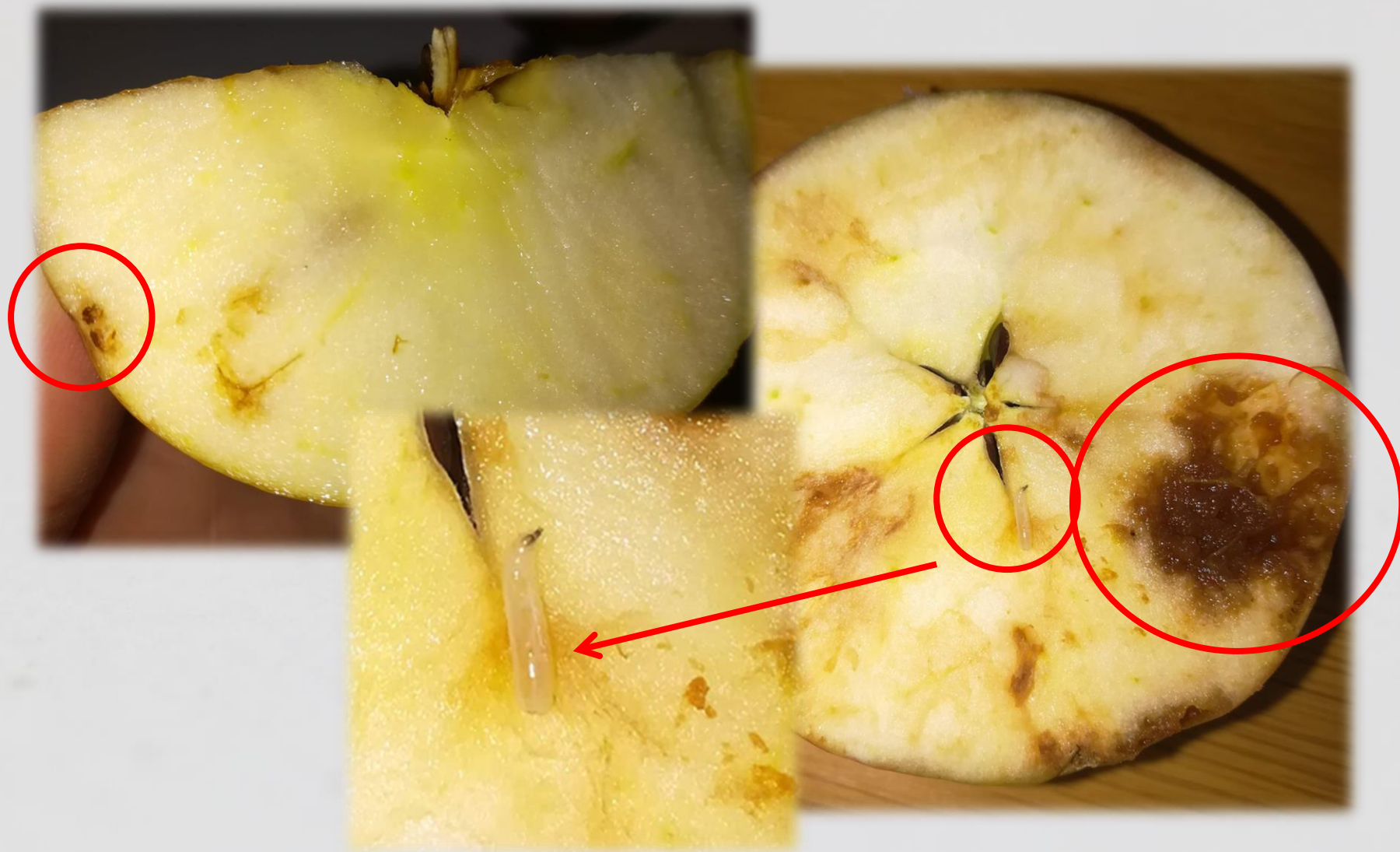
2016 – Dvory nad Žitavou (SR) – broskvoňový sad



# Vrtule velkohlavá - ČR



# Vrtule velkohlavá - ČR





# Vrtule velkohlavá - ČR



# Vrtule velkohlavá - ČR





# Vrtule velkohlavá- hostitelské rostliny



- **Mandarinky**
- **Pomeranče**
- **Mango**
- **Broskve**
  
- **Pomelo**
- **Banány**
- **Limetky**
- **Citróny**
- **Grepy**
- **Kávovník**
- **Fíky**
- **Jablka**
- **Švestky**

**Napadá více než 260 druhů ovoce, květin, zeleniny, ořechů.**

Hostitelské preference se liší v různých regionech.

Druhy plodin, které jsou v jednom místě mouchami preferovány, mohou být v jiné části světa pro stejný druh nevhodným hostitelem.

# Vrtule velkohlavá - popis škůdce

Moucha - 6-7 mm, žlutá hlava, červenohnědé oči, jeden pár křídel.  
Hrud' a zadeček lesklé s černožlutým zbarvením, posetá chloupky;  
na hřbetě jsou černé lesklé skvrny.

Zadeček je hnědožlutý, černě chlupatý,  
u samičky končí kladélkem (1,2 mm)

Nohy i s chodidly jsou žluté, holeně chlupaté.

Křídla jsou široká, šedavá, šedočerně skvrnitá,  
s dvěma význačnými, částečně šedočerně  
lemovanými skvrnami, z nichž jedna je  
položena napříč skoro středem křídla  
a druhá menší je při vrcholu.



Image by Alvesgaspar



# Vrtule velkohlavá - popis škůdce

Vajíčka jsou bílá, protáhle vejčitá, jsou kladena vždy v menších skupinách po 6 – 8 kusech, nejčastěji pod pokožku nebo slupku plodů. Samička může naklást 22 vajíček denně a až 800 vajíček během svého života.

Vylíhlá larva je bílá, měří 7 -9 mm. Bezhlavá, beznohá, s hákovitým ústním ústrojím.

Kukla je válcovitá, 4-4,3 mm dlouhá, tmavě červenohnědá.



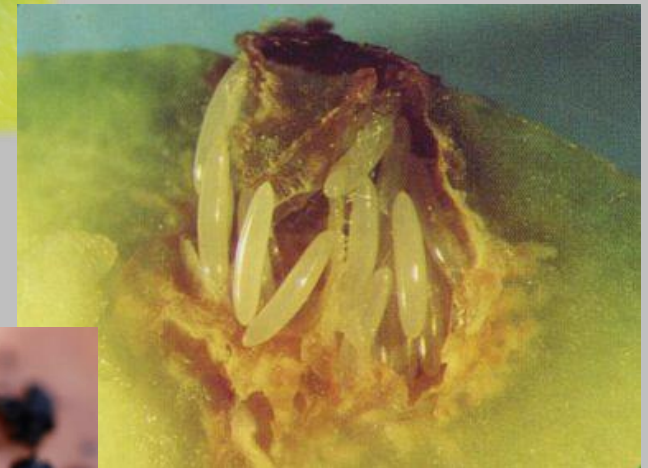
Nově vylíhlé mouchy nejsou pohlavně dospělé a musí se živit potravou bohatou na proteiny po dobu 2 dnů, aby dosáhly pohlavní zralosti.

# Vrtule velkohlavá - životní cyklus

Délka života cca 2 měsíce



Kladení vajíček po 5 – 10 dnech



Líhnutí larev po 3 – 10 dnech



Líhnutí dospělců po 8 - 40 dnech



±

Kuklení v půdě po 10 – 25 dnech



# Vrtule velkohlavá - monitoring



- Potravní atraktanty
- Feromonové lapáky
- Proteinové návnady + insekticid

# Vrtule velkohlavá - ochrana

- **Sterilizace samců** - vypouštění radiačně sterilizovaných, laboratorně chovaných samců. Spářením sterilního samce s volně žijící samičkou nedojde k oplození samičky a vzniku nové generace.
- **Genetická modifikace samců** – změna dědičné informace samečků tak, že jsou zcela zdraví a schopní oplodnit samičku, ale všechno jejich potomstvo zahyne už během embryonálního vývoje. Díky stoprocentní úmrtnosti se z vajíček v ovoci žádné larvy nevylíhnou a cizorodé geny nemají šanci dostat se do populace divokých.



# Vrtule velkohlavá - ochrana

- **Přirození nepřátelé**
- **Hygiena – sběr a likvidace spadlého ovoce**
- **Návnady s insekticidem (selektivní metoda chrání užitečný hmyz)**
- **Plošná aplikace insekticidů - při vysoké populační hustotě, neselektivní  
- je třeba pravidelně opakovat**
- **Vychytávání – různé druhy lapáků a návnad, většinou feromon + insekticid**
- **Doletová vzdálenost – max. 1 km (20 km)**



# Vrtule ořechová

## *Rhagoletis completa*

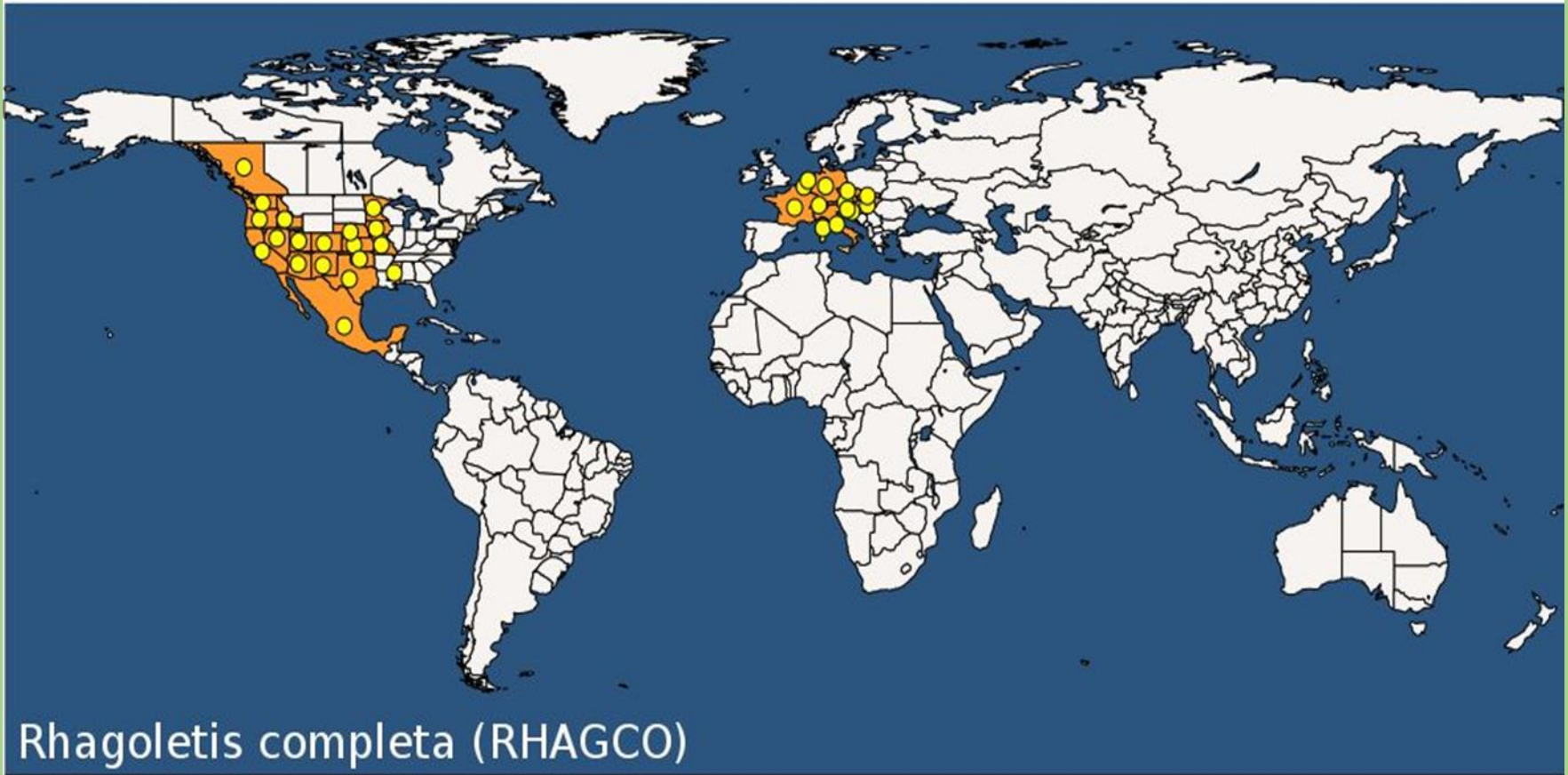
- pochází se Severní Ameriky
- ČR - 2017 (možná i dříve)
- 1 generace v roce
- larvy se vyvíjejí v oplodí ořechu (mezokarpu)  
symbióza s bakteriemi
- předčasný opad plodů nebo zakrnělé ořechy  
v průměru 50% ztráta výnosu





# Vrtule ořechová

## *Rhagoletis completa*



● Present

● Transient

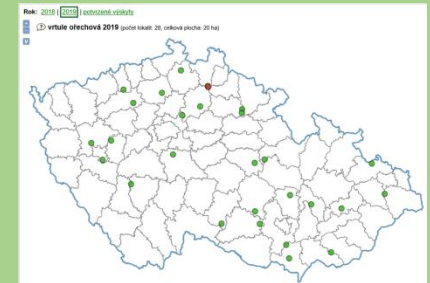
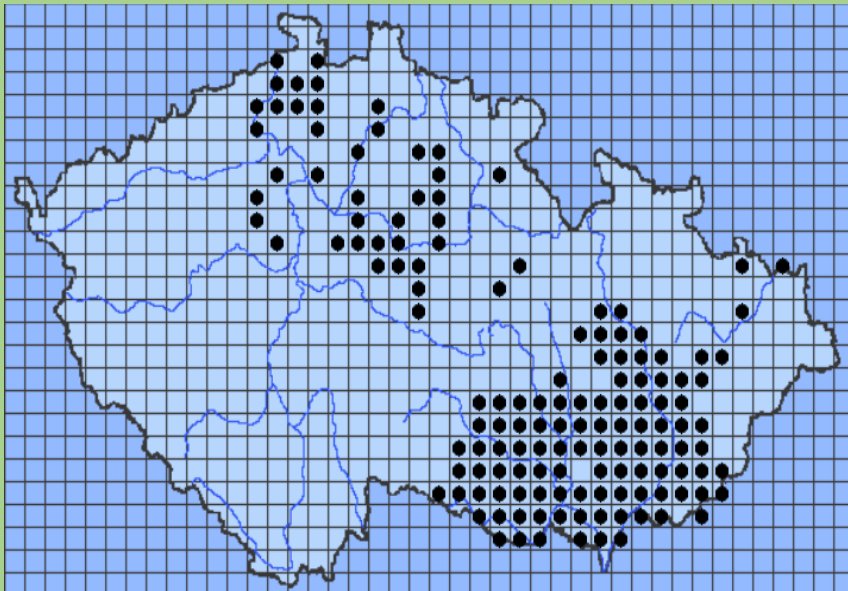
2019-10-22  
(c) EPPO <https://gd.eppo.int>

# Vrtule ořechová

Larvy vrtule v letech 2017-2019 – aktuální výskyt

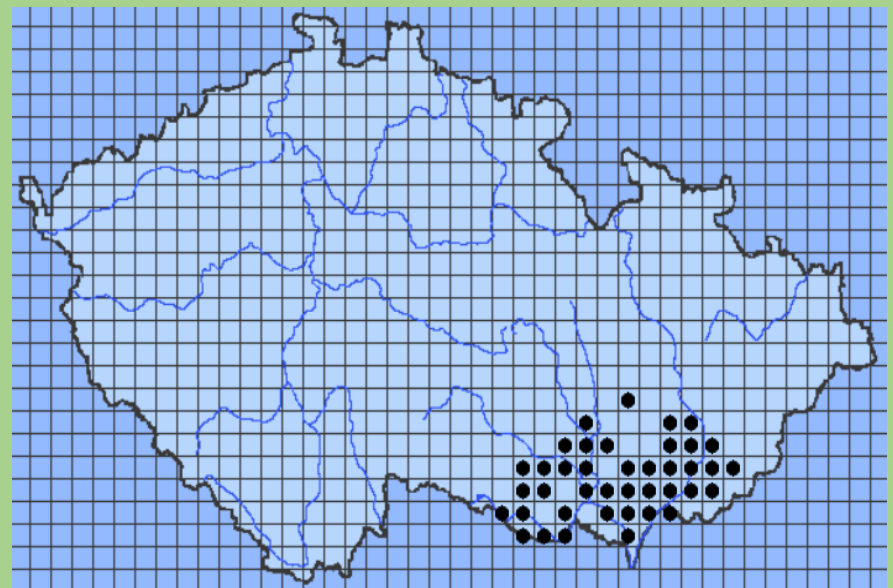
Ing. Kamil Holý, Ph.D.

Prozkoumané čtverce 2017 - 2019



UKZUZ 2019 - Liberecko

Pozitivní výskyt 2017 - 2019



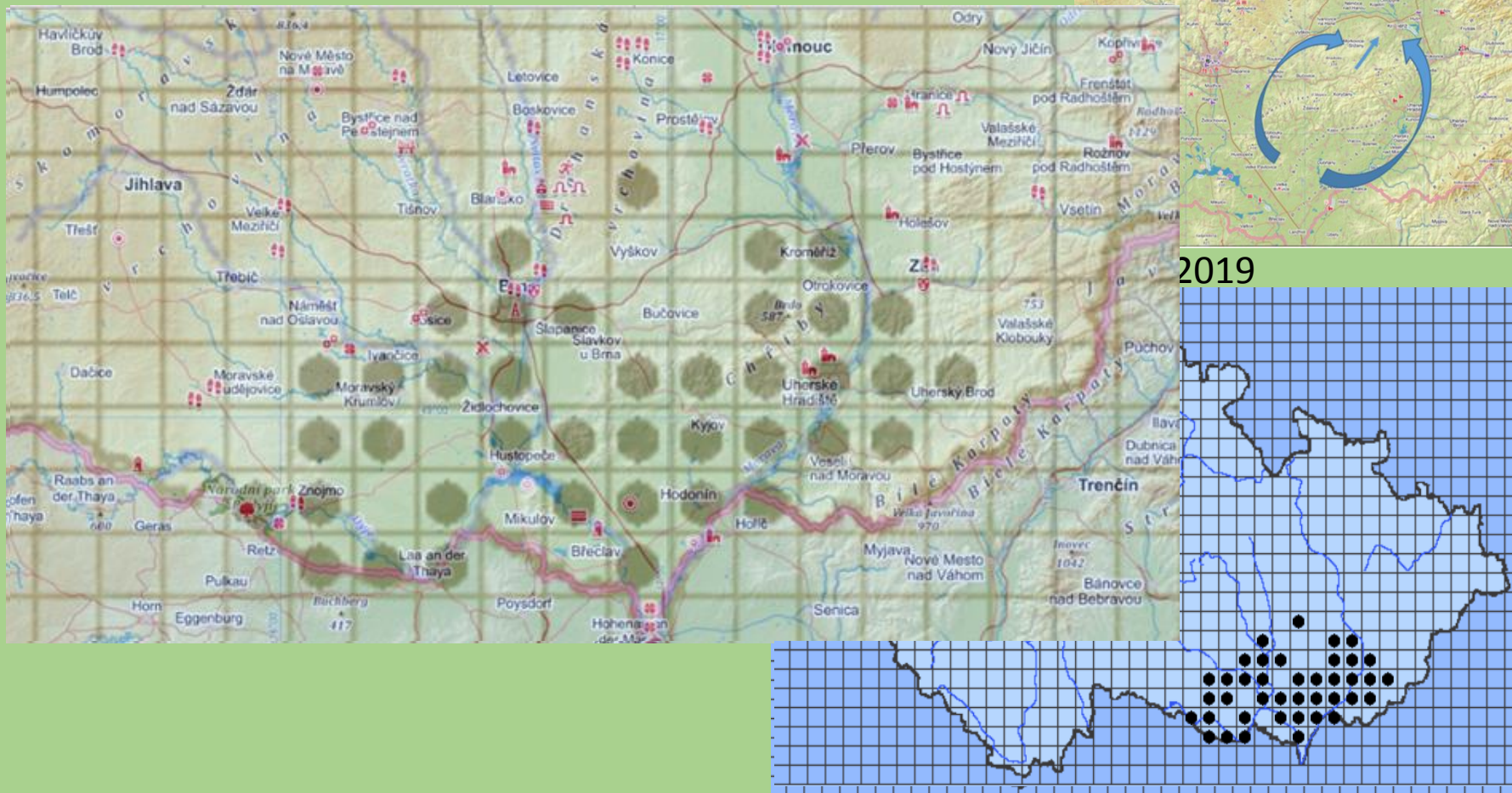


# Vrtule ořechová

Larvy vrtule v letech 2017-2019 – aktuální výskyt

Ing. Kamil Holý, Ph.D.

Výskyt na zeměpisné mapě



# Vrtule ořechová

## Optické lapáky a optické lapáky s atraktantem

### LAPÁKY

- žluté láhve s eliptickým průřezem
- zelené láhve s eliptickým průřezem
- žluté láhve s eliptickým průřezem + atraktant
- zelené láhve s eliptickým průřezem + atraktant

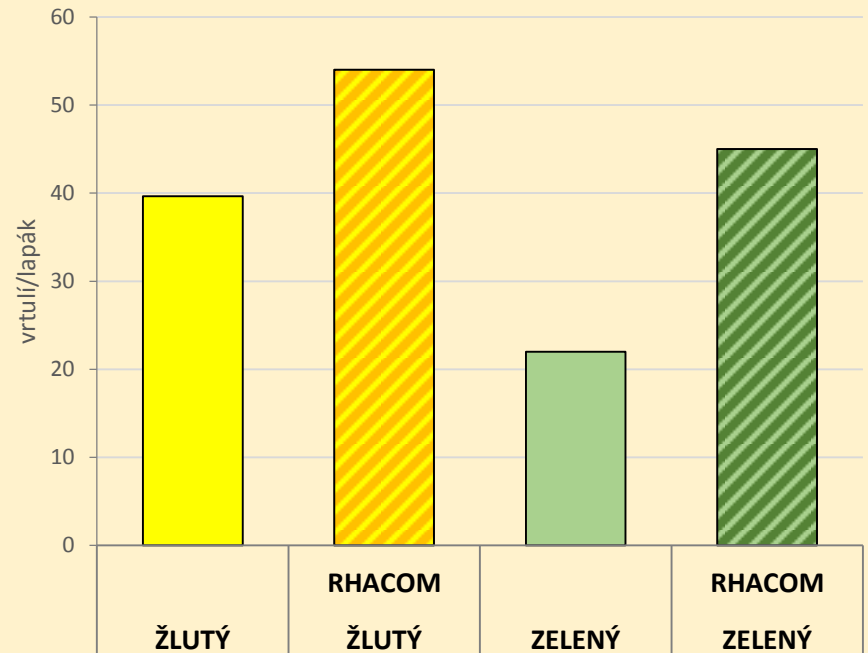
### ATRAKTANTY

- 1: STANDARD  
(RHACOM, octan amonný, Wageningen)

**ŽLUTÁ BARVA JE PRO DRUH ATRAKTIVNĚJŠÍ.**

**OCTAN AMONNÝ ZVYŠUJE ATRAKTIVITU ŽLUTÝCH LAPÁKŮ ASI O 20 %, AVŠAK VÝRAZNĚ, VÍCE NEŽ 50 % U ZELENÝCH**

Srovnání úlovků *R. completa* na různé optické lapáky





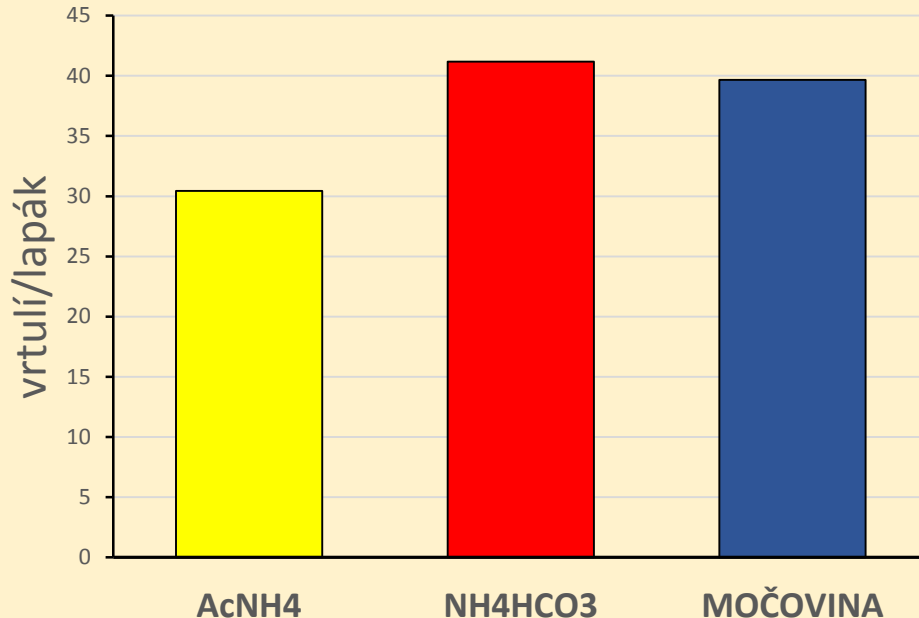
# Vrtule ořechová – atraktanty

**Lapáky:** žluté láhve s eliptickým průřezem

**Atraktanty:** acetát amonný  
hydrogenuhličitan amonný  
močovina

**ATRAKTIVITA  
HYDROGENUHLIČITANU  
AMONNÉHO I MOČOVINY JE  
VYŠŠÍ NEŽ OCTANU AMONNÉHO**

Srovnání atraktivity tří látek  
pro *R. completa*



Zavěšením žluté láhve s octanem amonným nebo hydrogenuhličitanem amonným na 10 min. do koruny ořechu lze zjistit výskyt *R. completa*. Je lepší instalovat 2 lapáky, nejlépe na dva stromy. Ideální termín je od konce července do poloviny srpna. Metoda je neúčinná za větru, před 10. a po 18. hod. LČ.

Tam, kde se tímto rychlým monitoringem nepodařilo prokázat výskyt, nebylo na podzim zjištěno ani napadení plodů a naopak.

# Vrtule ořechová

## Optické lapáky





# Vrtule ořechová – epigamní chování



Samci urputně brání své teritorium,  
vymezené k sexuálnímu dovádění



Stojíce na zadních, přidržující se středníma,  
předníma nohama se fackují ...



... a vítěz předá svoje geny dalším generacím...

# Vrtule ořechová – ochrana

- **odolné odrůdy**
  - velké rozdíly v napadení
  - nejméně odrůda Geisenheim1247, nejatraktivnější Gisinuss
- **ničení larev a kukel**
  - otrhat/sebrat a spálit
- **nevysazovat okrasné ořešáky**
- **žluté desky i jako přímá ochrana** – velké množství na 1 strom
- **Chemická ochrana** - dle signalizace červenec – srpen
- **přípravky (jako na vrtuli třešňovou)**
  - postřik (**Spintor, Calypso**, Chlorantraniliprole, Dimethoate...)
  - návnada na dospělce – **Spintor Fly**
  - insekticid s melasou + octan amonný



# Vrtule rakytníková

## *Rhagoletis batava*

### Taxonomické zařazení:

- **třída:** Leotiomyces
- **řád:** dvoukřídlí (Diptera)
- **čeleď:** vrtulovití (Tephritidae)

- **Invazní škodlivý organismus**
- **Monofágní** - rakytník řešetlákový (*Hippophae rhamnoides*).
- **Typická kresba křídel**





# Vrtule rakytříkovaná





# Vrtule rakytníková

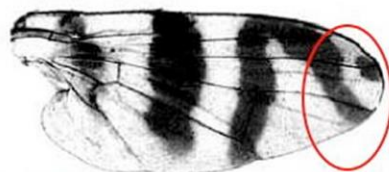
Foto: D.L. Shamanskaya



*R. batava*

[www.la.lv/](http://www.la.lv/)

*Rhagoletis cingulata*



*Rhagoletis cerasi*



[www.agronaplo.hu](http://www.agronaplo.hu)



*R. batava*

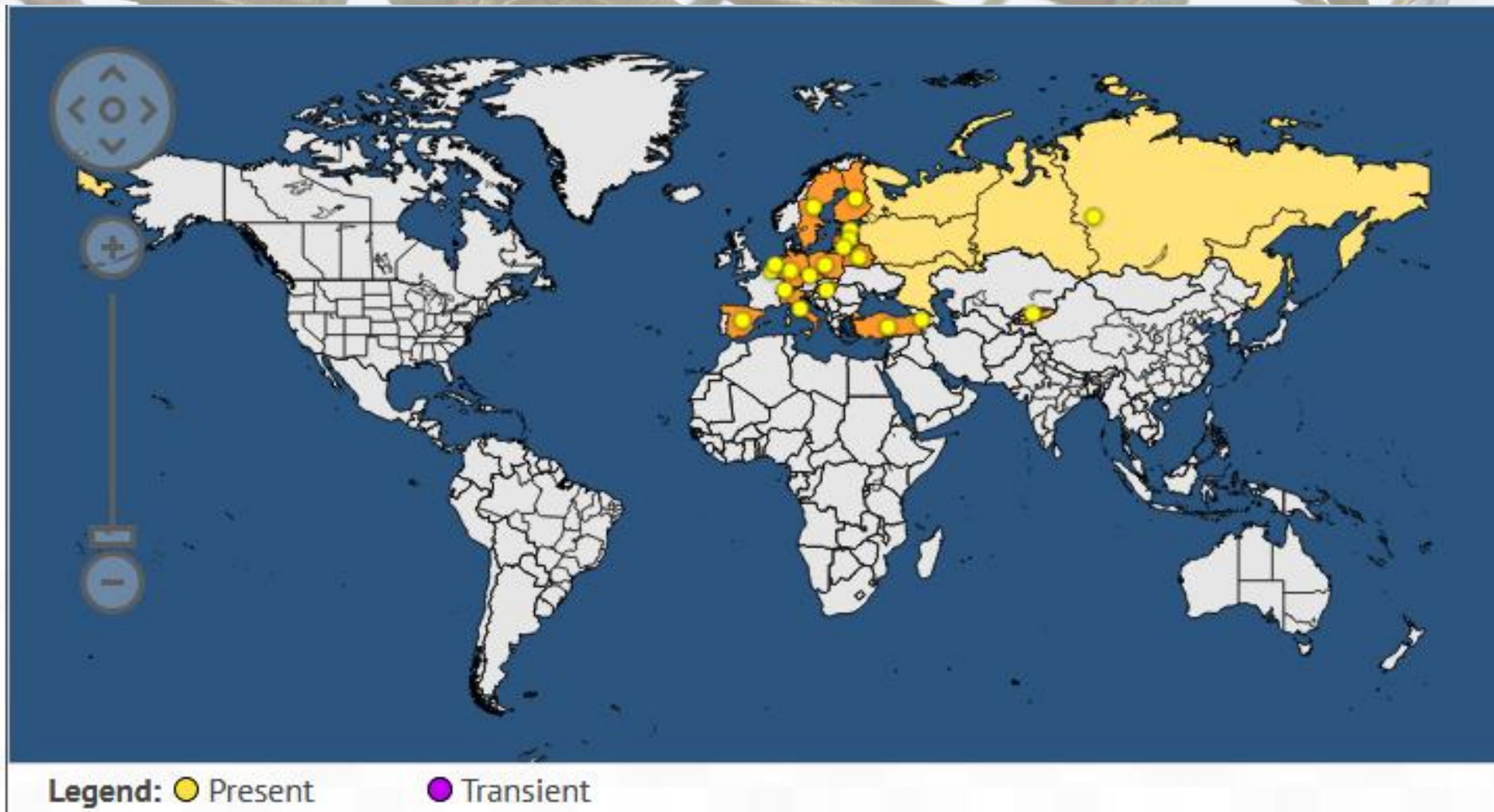


*R. completa*

<https://fruitflyidentification.org.au/species/rhagoletis-completa/>

# Vrtule rakytníková

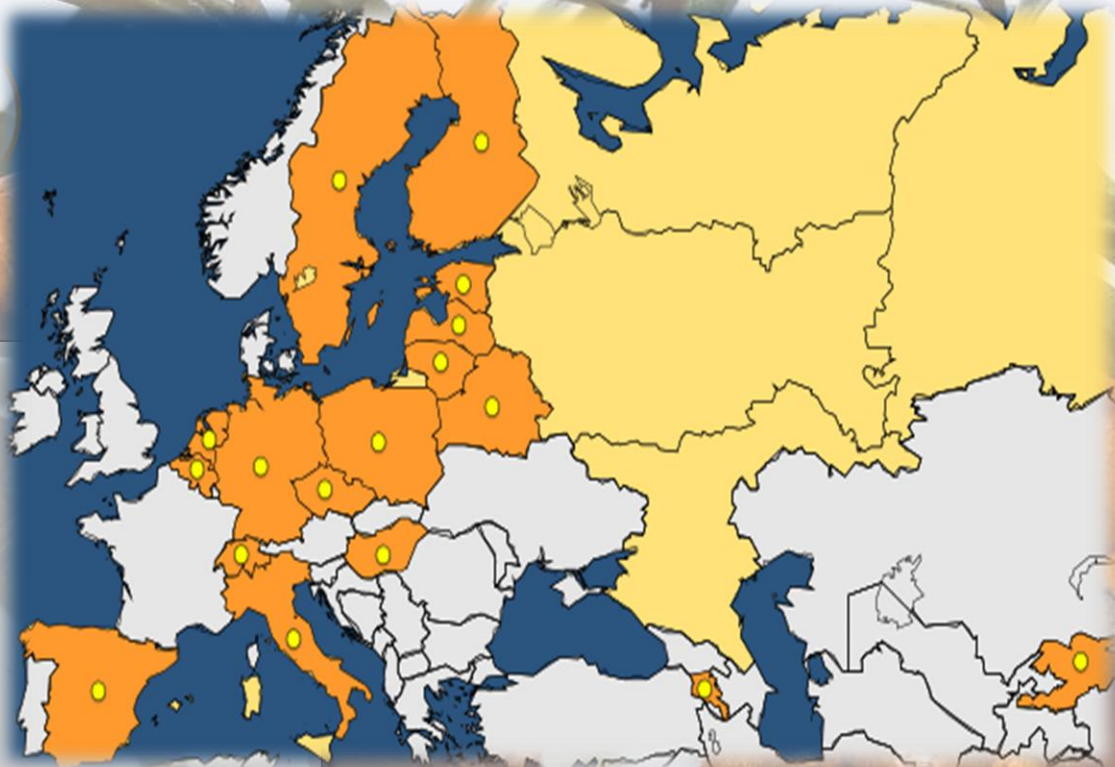
## Rozšíření





# Vrtule rakytníková

## Rozšíření



- **Pochází ze Sibiře**
- 2001 - evropská část Ruska
- 2010 Bělorusko
- 2011 Lotyšsko
- 2012 Litva
- 2013 Německu
- 2014 Polsko
  
- 2017 Česká republika – Příšovice (Ing. Skalský)



# Vrtule rakytníková - monitoring





# Vrtule rakytníková – příznaky poškození





# Vrtule rakytníková – příznaky poškození





# Vrtule rakytníková – příznaky poškození





# Vrtule rakytníková - ochrana

## Prevence:

- odstraňování napadených plodů rakytníku
- hluboká orba

## Monitoring +ochrana:

- žluté lepové desky + atraktant

## Chemická ochrana:

- žádný registrovaný insekticid





# Kněžice mramorovaná

## *Halyomorpha halys*

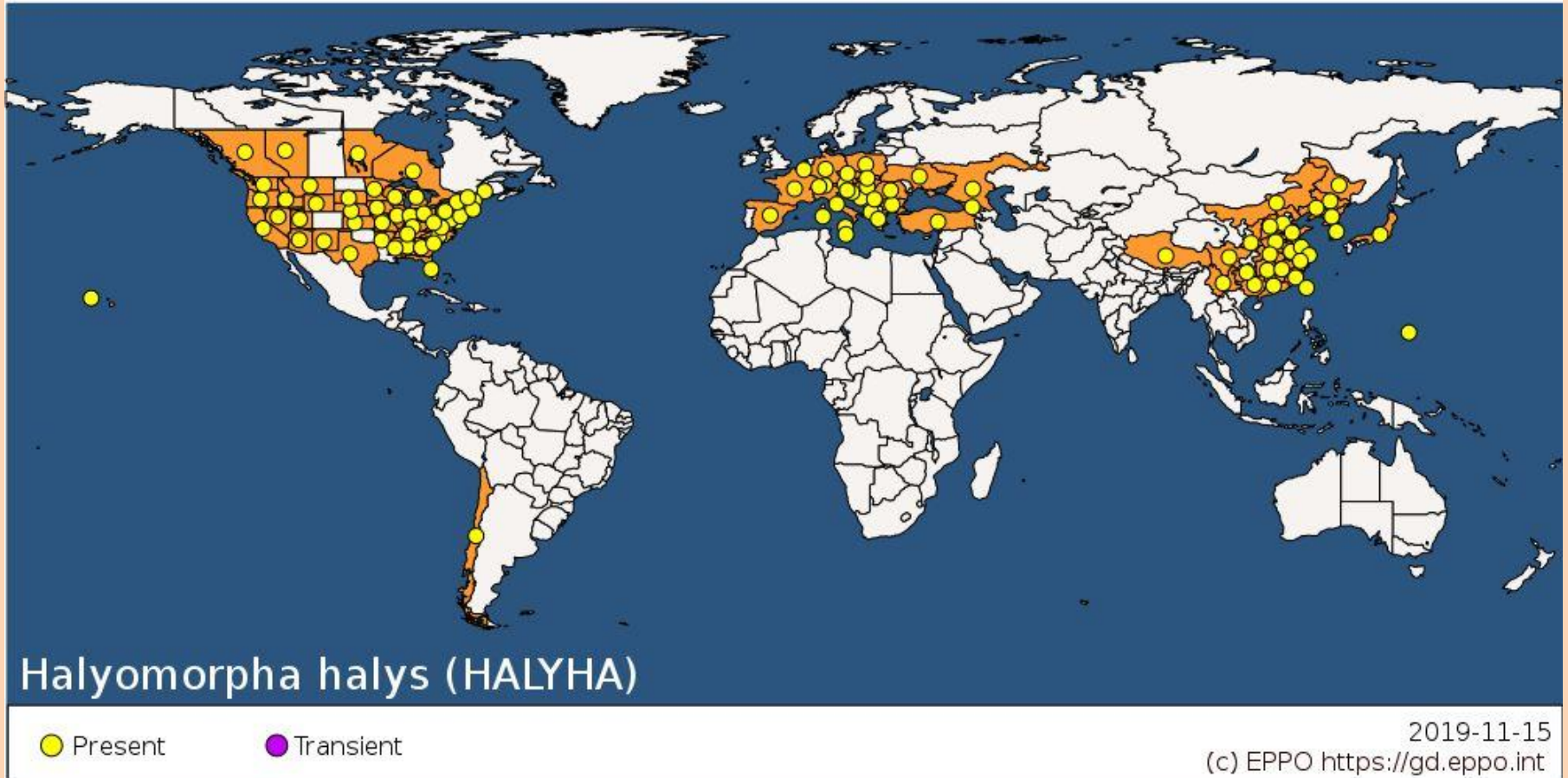


Foto P. Kment

- invazní **kněžice mramorovaná** pochází z východní Asie
- 2004 – Švýcarsko
- 2011 – Německo
- 2018 – Česká republika (Luková u Přerova) – samice ve světelném lapači
- velmi široké hostitelské spektrum, > 300 druhů
- jablka, meruňky, broskve, švestky, třešně, hrozny
- špatně detekovatelná, vidět jsou až škody na plodech
- sdružuje se a přezimuje v budovách

# Kněžice mramorovaná

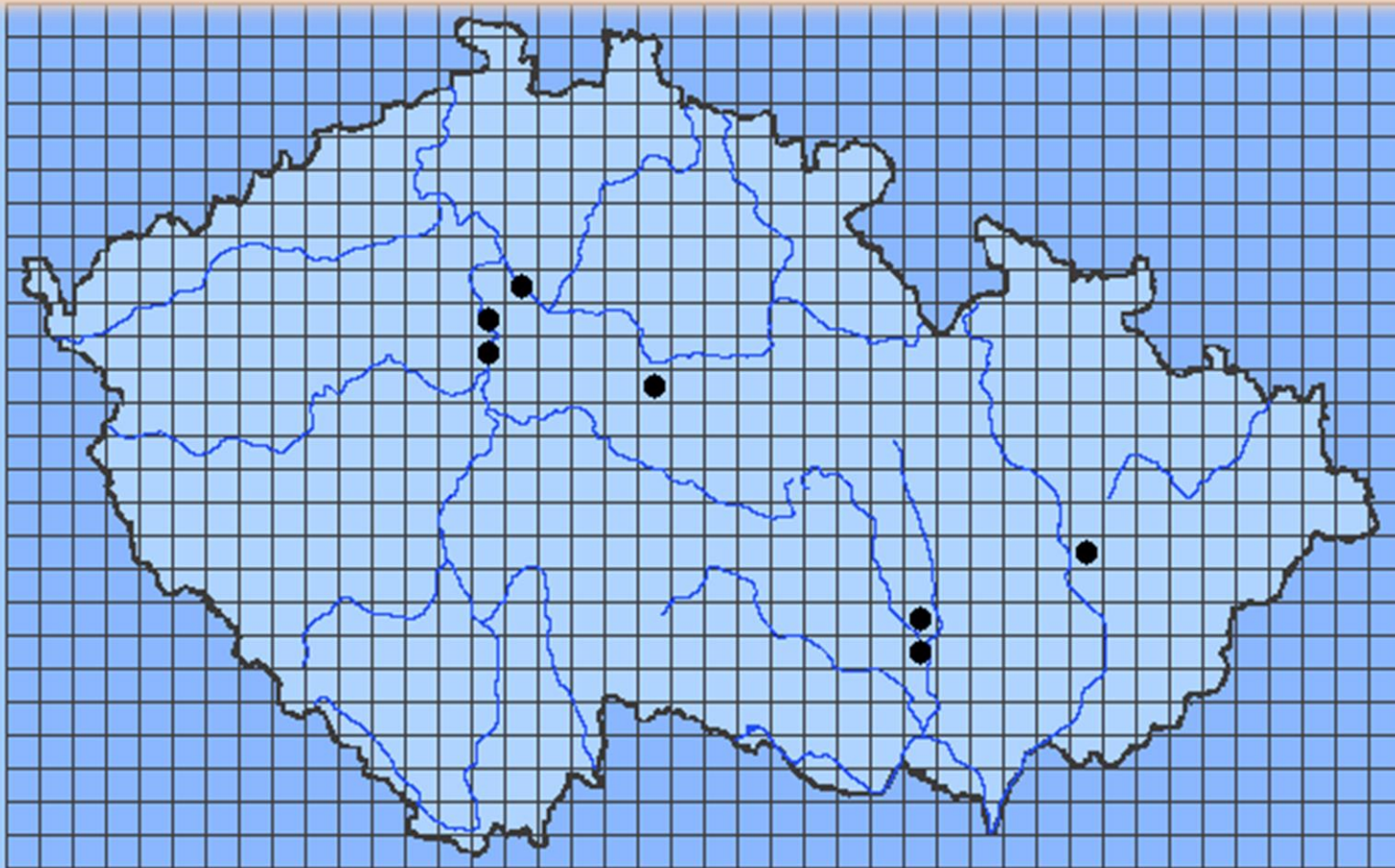
## Svět





# Kněžice mramorovaná

## ČR



Autor: Petr Kment, Karel Hradil

# Kněžice mramorovaná

## Příznaky napadení

<http://www.goodfruit.com/stinkbugs-on-the-move-2/>





# Kněžice mramorovaná

## Příznaky napadení



Doug Pfeiffer

# Kněžice mramorovaná

## Identifikace



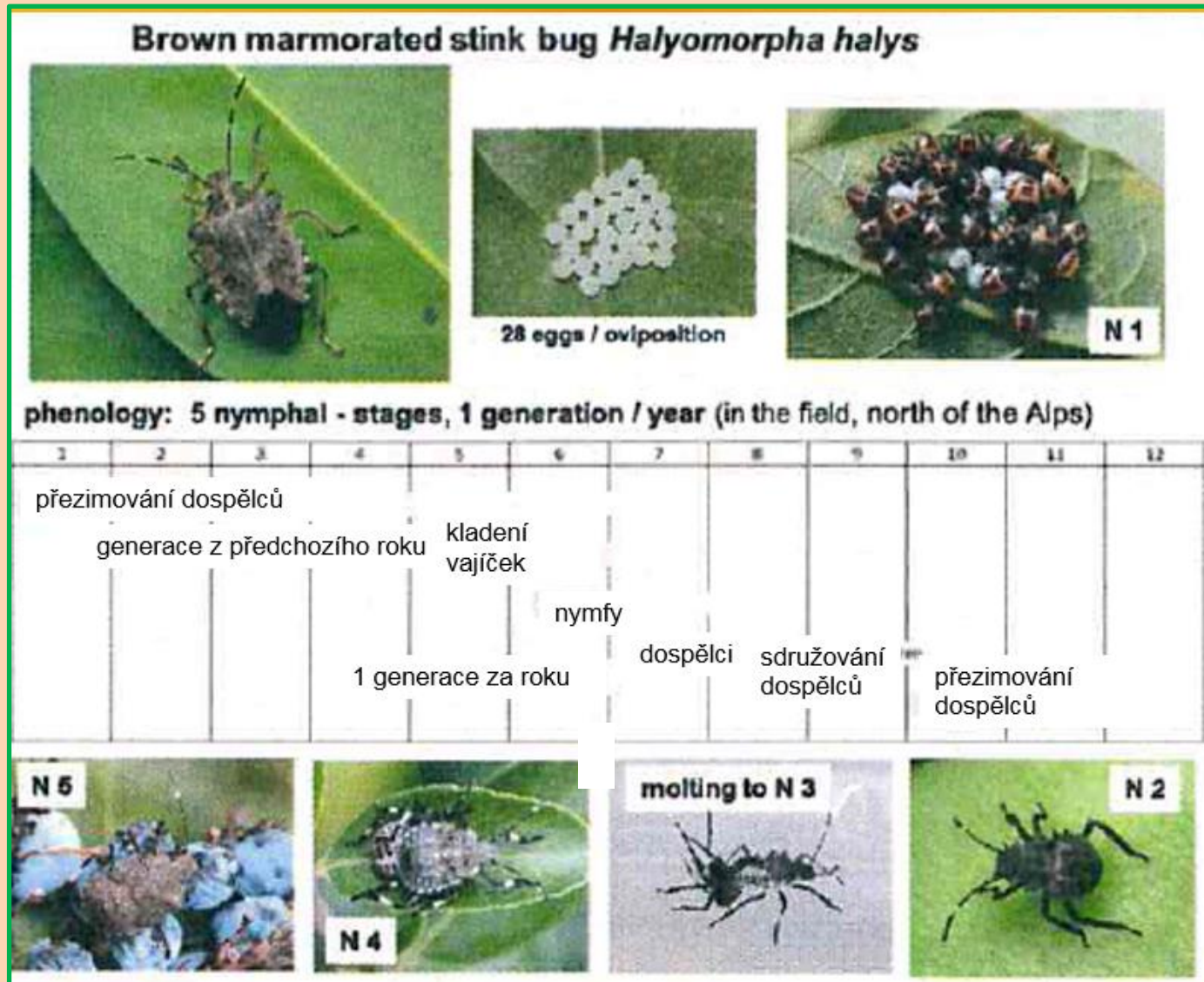
P. Kment

### Morfologické charakteristiky:

- Poslední bílý (žlutý) článek tykadel nezahnutý
- Hlava před očima je téměř obdélníková
- 5 světlých skvrn v řadě na zádech
- Průhledná část křídel s pruhy
- Světle hnědé zbarvení s černými skvrnami
- Báze zadečku není protažena do podoby hrbolku nebo trnu.



# Kněžice mramorovaná - vývojový cyklus



# Kněžice mramorovaná - ochrana

- Monitoring – feromonové lapáky
- Včasná identifikace
- Hledání přirozených nepřátel
  - – *Trissolcus sp.*
  - - *Anastatus sp.*
- pyrethroidy ( IP k zakázané)
- neonikotinoidy
- využití např. agregačního feromonu
- zasítování celé výsadby







Děkuji za pozornost

QK1710200 - Ekologizace systémů ochrany ovoce proti škodlivým organismům se zvláštním zřetelem na invazní druhy (2017 – 2021)