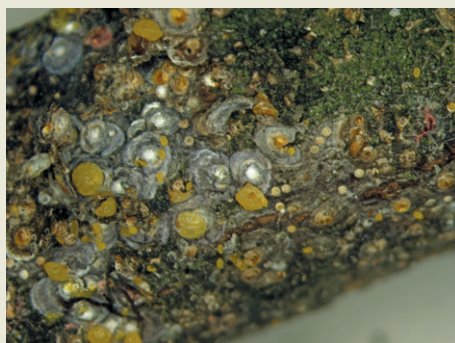
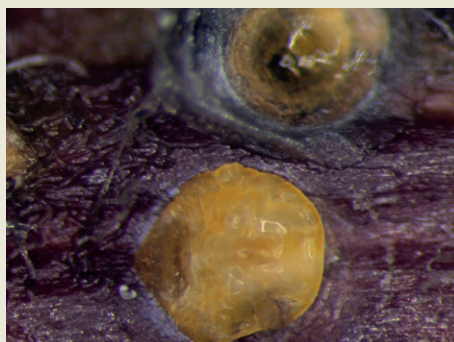
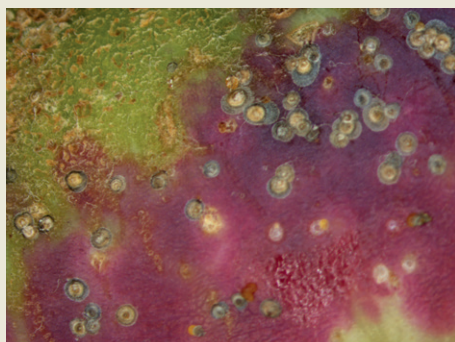


MONITORING A OCHRANA PROTI ŠTÍTENCE ZHOUBNÉ

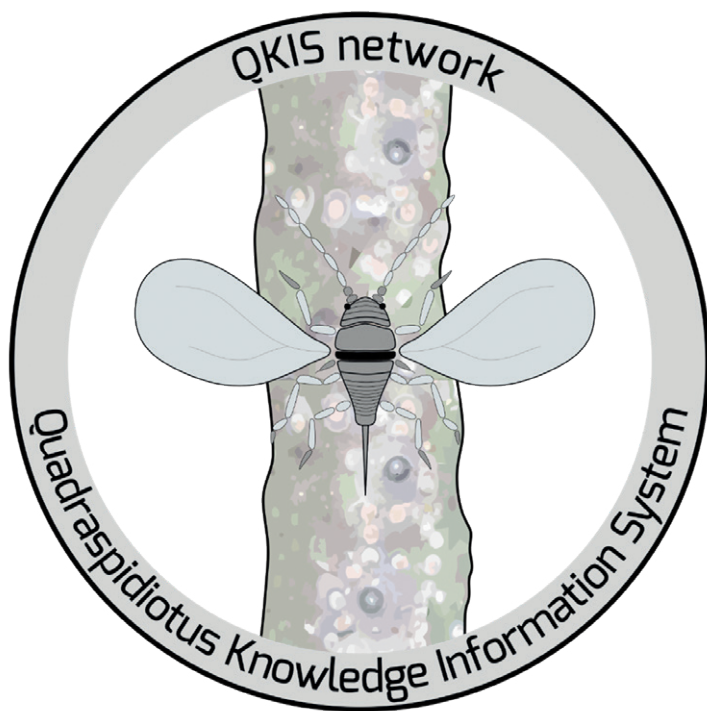
(Quadraspidotus perniciosus)

v zemích Visegrádské čtyřky (V4)



Monitoring a ochrana
proti štítence žoubné
(*Quadraspidiotus perniciosus*)
v zemích Visegrádské čtyřky (V4)

PRAKTICKÁ PŘÍRUČKA



2025

Tento projekt byl uskutečněn díky grantu č. 22330069 „QKIS (Quadraspidiotus Knowledge Information System) network“ z Mezinárodního visegrádského fondu.

AUTOŘI:

Katarzyna Golan, PhD. (**Projektový koordinátor**)

Edyta Górska-Drabik, PhD., Katarzyna Kmiec, PhD., Izabela Kot, PhD.

University of Life Sciences v Lublinu (Polsko)

Kateřina Bagarová, PhD., Vladan Falta, PhD., Kamil Holý, PhD., Radek Vávra, PhD.

Sdružení pěstitelů Biosad (Česká republika)

Jana Ouředníčková, PhD., Michal Skalský, PhD.

Výzkumný a šlechtitelský Ústav Ovocnářský Holovousy s.r.o. (Česká republika)

Éva Szita, PhD., Kornél Gerő, MSc.

Plant Protection Institute, HUN-REN Centre for Agricultural Research (Maďarsko)

Prof. Draga Graora, Marija Milošević, PhD.

University of Belgrade (Srbsko)



Projekt „Síť QKIS (Quadraspidiotus Knowledge Information System)“ je spolufinancován vládami České republiky, Maďarska, Polska a Slovenska v rámci Visegrádských grantů z Mezinárodního visegrádského fondu. Posláním fondu je podporovat myšlenky udržitelné regionální spolupráce ve střední Evropě.

Úvod

Štítenka zhoubná (*Comstockaspis perniciosa* (Comstock, 1881)), dříve známá jako *Quadraspidiotus perniciosus* (Comstock, 1881), je jedním z invazních ne-původních druhů štítenek, který se dynamicky šíří. Jedná se o kosmopolitní a polyfágní druh. Patří mezi nejvýznamnější škůdce ovocných plodin a okrasných rostlin na celém světě. Preferuje tropické klima, ale jako škůdce se vyskytuje i v zemích mírného pásma, prakticky ve všech evropských státech.

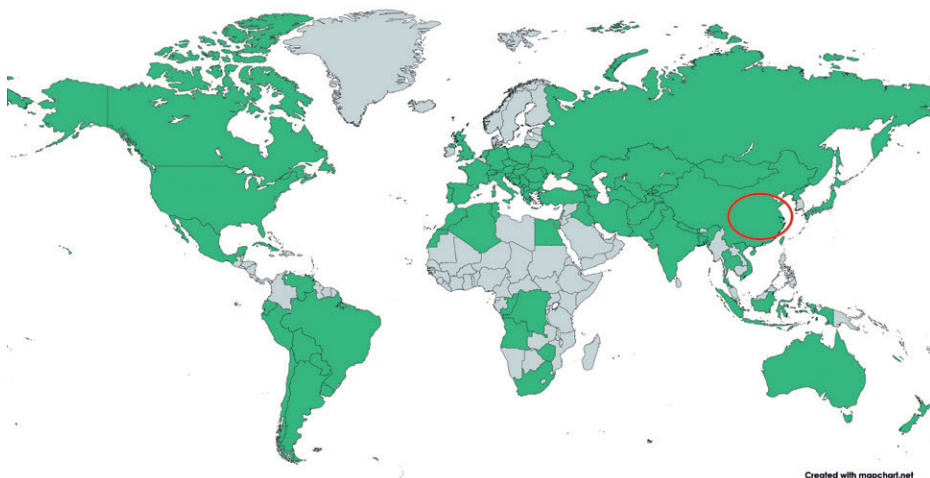
Případ štítenky zhoubné je historicky prvním doloženým případem invaze a/ nebo gradace způsobené zaváděním pěstovaných monokultur. Za původní oblast výskytu štítenky zhoubné je považován sever Orientální oblasti – severní Čína a ruský Dálný východ. Z Číny se druh rozšířil do Egypta a oblasti Středomoří a následně do Severní Ameriky, kde byl poprvé zaznamenán v roce 1873 v Kalifornii. Od té doby se rozšířil do více než 60 zemí na různých kontinentech. Výskyt štítenky zhoubné byl zaznamenán v Německu (od roku 1900), v bývalém Československu (od roku 1933), na Ukrajině a v roce 2015 také v Polsku.

Šíření

Štítenka zhoubná je polyfágní invazní druh, který pochází z východní Asie, pravděpodobně ze severní Číny a ruského Dálného východu. Do dalších oblastí byl zavlečen s rostlinným materiálem, a to nejprve do oblasti Středomoří a následně do Severní Ameriky. Poprvé byl objeven a popsán v roce 1873 v San Jose v Kalifornii. Právě tyto dva zeměpisné názvy jsou základem pro běžné označení tohoto druhu ve většině jazyků, tj. San Jose scale. Od té doby byl zavlečen do většiny částí světa a jeho výskyt byl zaznamenán na všech kontinentech.

Výskyt štítenky zhoubné v zemích V4

Štítenka zhoubná byla v Maďarsku poprvé zdokumentována v roce 1928, ale k jejímu zavlečení došlo nejspíše o několik let dříve. Již na počátku 30. let způsobila značné škody na celém území, avšak do konce desetiletí se podařilo způsobené škody výrazně omezit pomocí insekticidů. Během druhé světové války byla rostlinolékařská péče výrazně zanedbávána, což vedlo k prudkému nárůstu populace štítenky. Po válce byly opětovně použity insekticidy k potlačení škůdce a od konce 80. let se postupně zaváděly metody integrované ochrany rostlin (IPM).



Mapa výskytu štitěnky zhoubné. Země s potvrzeným výskytem jsou označeny zeleně.
Pravděpodobná oblast původu je vyznačena červeně

V Polsku se první ohnisko výskytu štitěnky objevilo v letech 1948 a 1949 na jihu země, což se podařilo zvládnout pomocí neselektivních pesticidů. V roce 2015 však došlo k dalšímu šíření, především do ovocných sadů s těžištěm výskytu na druzích rodu *Malus*.

Na území slovenské části tehdejšího Československa byla štitěnka zhoubná zaznamenána od 30. let 20. století, a to především v jižních a východních regionech. V české části byl její výskyt poprvé zaznamenán v Uherském Hradišti, odkud se následně rozšířila do jižní Moravy.

Hostitelské rostliny

Štítenka zhoubná napadá více než 40 čeledí rostlin, zahrnujících přes 70 rodů a téměř 190 druhů rostlin.

Mezi preferované hostitelské rostliny patří zástupci čeledi růžovitých (Rosaceae), zejména rody *Malus*, *Pyrus*, *Prunus*, *Rubus*, dále ořešáky, jiné ovocné stromy a keře s jedlými plody.

Morfologie a identifikace

Štítenka zhoubná, stejně jako všechny štítenky, se vyznačuje výrazným pohlavním dimorfismem. Samice mají tři vývojová stádia, která zahrnují dvě svlékání (nymfa prvního a druhého instaru). Naproti tomu samci procházejí pěti vývojovými stádii, zahrnující čtyři svlékání (nymfa prvního a druhého instaru, předkukla a kukla).

SAMICE

- **Pohyblivost:** NE
- **Přijímání potravy:** ANO
- **Tělo:** měkké, zploštělé; hlava, hrud' a zadeček jsou srostlé do jednoho celku; žluté zbarvení; bez křídel a nohou, tykadla redukovaná; velikost 0,8–1,5 mm
- **Štítek (štítkový kryt):** světle až tmavě šedý, kruhový, mírně vypouklý; larvální exuvie (svlečky) jsou umístěny centrálně nebo mírně excentricky; průměr 1,5–2 mm



Samice se štítkem



Samice bez štítku

SAMEC

- **Pohyblivost:** ANO
- **Přijímání potravy:** NE
- **Tělo:** zřetelně oddělená hlava, hrud' a zadeček; jeden pár křídel; tři páry nohou; pěřovitá (plumózní) tykadla; chybějící funkční ústní ústrojí; žlutavě hnědé zbarvení; délka přibližně 1 mm
- **Typický znak:** tmavý pruh na hřbetní straně hrudi



Samec

NYMFY PRVNÍHO INSTARU (L1)

Nymfy prvního instaru procházejí třemi vývojovými fázemi: lezoucí nymfa, bílý kroužek, černý kroužek.

Lezoucí nymfa

- **Pohyblivost:** ANO
- **Přijímání potravy:** ANO
- **Tělo:** protáhlé, oválné, žluté, s nohama a tykadly, délka přibližně 0,24 mm a šířka přibližně 0,18 mm

Nymfa „bílý kroužek“

- **Pohyblivost:** NE
- **Přijímání potravy:** ANO
- **Tělo:** nohy a tykadla podléhají atrofii; délka přibližně 0,24 mm a šířka přibližně 0,18 mm
- **Štítek:** bílý, kruhový; průměr asi 0,25 mm

Nymfa „černý kroužek“

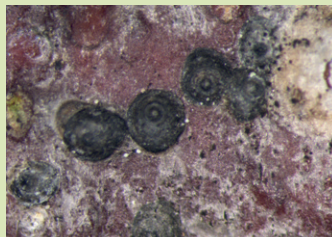
- **Pohyblivost:** NE
- **Přijímání potravy:** ANO
- **Tělo:** podobné dospělé samici, ale menší; délka přibližně 0,24 mm a šířka přibližně 0,18 mm
- **Štítek:** černý až tmavě šedý, podobný štítku dospělé samice, ale menších rozměrů; průměr 0,27 mm



Pohyblivé nymfy



Bílý kroužek



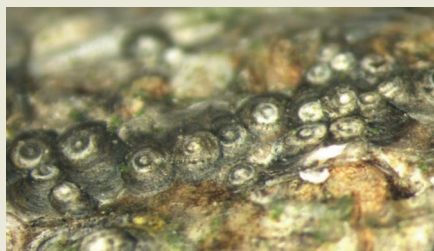
Černý kroužek

SAMIČÍ NYMFA DRUHÉHO INSTARU (L2)

- **Pohyblivost:** NE
- **Přijímání potravy:** ANO
- **Tělo:** podobné dospělé samici, ale menší; přibližně 0,35 mm dlouhý, 0,25 mm široký

SAMČÍ NYMFA DRUHÉHO INSTARU (L2)

- **Pohyblivost:** NE
- **Přijímání potravy:** ANO
- **Tělo:** protáhlé, světle žluté; délky od 0,38 mm a šířky 0,25 mm
- **Štítek:** protáhlý, oválný, světle hnědý; délka asi 1,4 mm



Nymfa druhého instaru - samice



Nymfa druhého instaru - samec

PŘEDKUKLA (PREPUPA) - SAMEC

- **Pohyblivost:** NE
- **Přijímání potravy:** NE
- **Tělo:** protáhlé; začínají se vyvíjet křídla; délka 0,60 mm a šířka 0,35 mm
- **Štítek:** protáhlý, oválný, světle hnědý; délka 0,75 mm a šířka 0,40 mm



Prepupa

KUKLA - SAMEC

- **Pohyblivost:** NE
- **Přijímání potravy:** NE
- **Tělo:** protáhlé; křídla se vyvíjejí, ústní ústrojí je redukované; délka 0,70 mm a šířka 0,35 mm
- **Štítek:** protáhlý, oválný, šedý, se žlutou subterminální svlečkou; délka 0,85 mm a šířka 0,45 mm



Kukla

Životní cyklus

Přezimujícím stádiem jsou nymfy prvního instaru ve fázi černého kroužku. Jsou přisedlé na větvích a kmenech hostitelských rostlin. Ostatní vývojová stadia zahubí mrazy. Na začátku dubna začínají svlékat kutikulu a následně růst. V tomto období se začínají projevovat morfologické rozdíly mezi samci a samicemi. Nymfy druhého instaru se obvykle objevují v druhé polovině dubna. Dospělé samice se líhnou po dalším svlékání, zatímco samci se vyvíjejí přes stádium předkukly a kukly. Dospělci samců bývají pozorováni o několik dní později než samice. Samice a hromadný výlet samců bývá pozorován od konce května.

Samice š. zhoubné jsou po celý život nepohyblivé, bez nohou a křídel, pokryté štítkem. Samci mají jeden pár křídel, redukované ústní ústrojí, žijí jen několik dní a po páření hynou.

Nymfy prvního instaru procházejí třemi fázemi: lezoucí nymfa, bílý kroužek, černý kroužek. Lezoucí nymfy se líhnou pod štítkem samic a aktivně se pohybují po letorostech, aby si našly vhodné místo pro sání. Na stromech jsou pozorovány od poloviny června do přelomu června a července. V tomto období se mohou šířit větrem, prostřednictvím jiného hmyzu, ptáků nebo napadených sazenic ve školkách. Toto stádium je také nejcitlivější k účinkům insekticidů, protože ještě nemá vytvořený ochranný štítek. Lezoucí nymfy jsou kvůli své malé velikosti a pohyblivosti obtížně zjistitelné, pokud se nevyskytují ve větším množství. Jsou aktivní méně než 24 hodin po vylíhnutí, během nichž se usazují na kmenech, výhonech, listech nebo plodech. Poté stáhnou zadní nohy pod tělo, zploští se, zasunou ústní ústrojí do pletiva a začnou se živit. Zároveň začínají produkovat vatovitý vosk, dokud není celé tělo pokryté. Štítek je zpočátku bílý (bílý kroužek) a později tmavne (černý kroužek) v důsledku přimíchávání exkrementů.

Dospělci druhé generace se objevují v polovině července, zatímco první lezoucí nymfy této generace jsou zaznamenány začátkem srpna. Přezimují na kmenech a větvíčkách stromů ve stádiu černého kroužku.

V regionu V4 se vyskytují 1-2 generace, v teplých letech může být částečná 3. generace.

Životní cyklus a vývojová stádia štítenky zhoubné

Samec

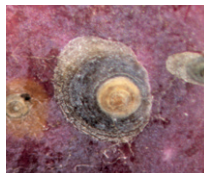
Pohyblivost: ANO

Přijímání potravy: NE

Tělo: zřetelně oddělená hlava, hrud' a zadeček; jeden pár křídel; tři páry nohou; péřovitá tykadla; nemá funkční ústní ústrojí; žlutavě pískové zbarvení; přibližně 1 mm dlouhý. Charakteristický tmavý pruh na hřbetní straně hrudi je odlišuje od ostatních druhů z čeledi Diaspididae.



samec



samice

SAMICE

Pohyblivost: NE

Přijímání potravy: ANO

Tělo: měkké, zploštělé; hlava, hrud' a zadeček jsou srostlé; žluté zbarvení; bez křídel a nohou, tykadla redukovaná; délka 0,8–1,5 mm. **Štítek:** světlé až tmavě šedý, kruhový, mírně vypouklý; s larvální exuvii uprostřed nebo mírně mimo střed; průměr 1,5–2 mm

kopulace
samce se samicí
ovoviviparie

Kukla: 4. larvální stádium (L4) samčí nymfa

Pohyblivost: NE

Přijímání potravy: NE

Tělo: protáhlé; vyvíjejí se z křídla, ústní ústrojí se redukuje.

Štítek: protáhlý, oválný, šedý, se žlutou subterminální exuvií (svlečkou).



kukla

Předkukla 3. larvální stádium (L3) samčí nymfa

Pohyblivost: NE

Přijímání potravy: NE

Tělo: protáhlé; začínají se vyvíjet křídla

Štítek: protáhlý, oválný, světle hnědý



předkukla

Samčí nymfa druhého instaru (L2)

Pohyblivost: NE

Přijímání potravy: ANO

Tělo: protáhlé, světle žluté

Štítek: protáhlý, světle hnědý.



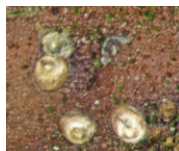
L2 Samčí nymfa

Ovoviviparie:

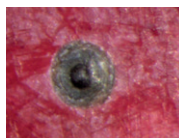
Forma rozmnožování, která je přechodem mezi kladením vajec (oviparií) a živorodostí (viviparií). U ovoviviparních živočichů se zárodky vyvíjejí uvnitř vajíček, která zůstávají v těle matky až do okamžiku vylihnutí.



L1 (lezoucí nymfy)



L1 (nymfa s bílým kroužkem)



L1 (nymfa s černým kroužkem)

L1 NYMFY ČERNÝ KROUŽEK

Zimující stadium

Pohyblivost: NE

Přijímání potravy: ANO

Tělo: podobné dospělé samici, ale menší

Štítek: černý až tmavě šedý, podobný jako u dospělé samice, ale menší.

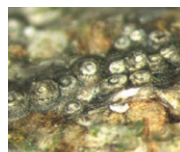
Samičí nymfa druhého instaru (L2)

Pohyblivost: NE

Přijímání potravy: ANO

Tělo: podobné dospělé samice, ale menší

Štítek: kruhový, podobný jako u dospělé samice, ale menší



L2 Samičí nymfa

Nymfy prvního instaru (L1)

ve třech vývojových fázích, bez sexuálního dimorfismu

L1 (LEZOUcí NYMFY)

Stadium „pohyblivé nymfy“ disperzní fáze všech druhů Diaspididae.

Pohyblivost: ANO

Přijímání potravy: ANO

Tělo: protáhlé, oválné, žluté, s nohama a tykadly, délka 0,3 mm.

Štítek: žádný

L1 (NYMFY „BÍLÝ KROUŽEK“)

Usazuje se a začíná vytvářet ochranný štítek.

Pohyblivost: NE

Přijímání potravy: ANO

Tělo: nohy a tykadla atrofují.

Štítek: bílý, kruhový

Fenologie

Co je fenologie?

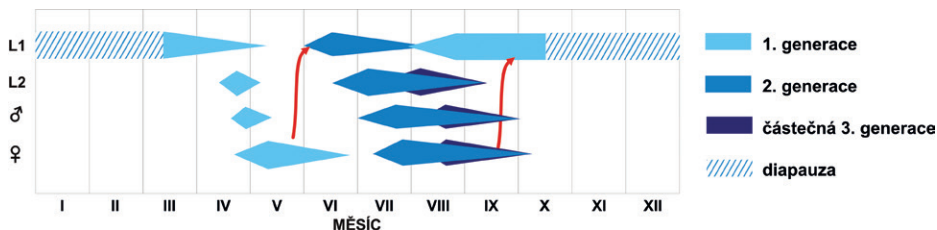
Fenologie je studium životních cyklů rostlin a živočichů, zejména jejich načasování, které je ovlivněno změnami počasí a klimatu. Patří sem události jako je kvetení rostlin, přilet migrujících ptáků a samozřejmě také líhnutí nymf štítenky zhoubné. Znalost načasování těchto událostí u škůdce, jakým je štítenka zhoubná, hraje velmi důležitou roli v zemědělství. Správné informace o fenologii škůdce mohou pomoci určit vhodný čas pro použití insekticidů proti danému škůdci.

Fenologie štítenky zhoubné

Štítenka zhoubná je nepůvodní invazní škůdce. V závislosti na teplotě se v Evropě počet generací pohybuje mezi 1 (například ve vyšších nadmořských výškách ČR a ve Švýcarsku) a 4 (například v Portugalsku). V zemích Visegrádské skupiny vytváří v teplých oblastech zpravidla dvě generace ročně, avšak v teplých letech byla v Maďarsku i v Polsku často zaznamenána částečná třetí generace. Někdy se generace překrývají kvůli prodlouženému období rození nymf samicemi a vysokému počtu jedinců v každé generaci, zejména u druhé a částečné třetí generace.

Výskyt štítenky zhoubné v průběhu roku v zemích V4

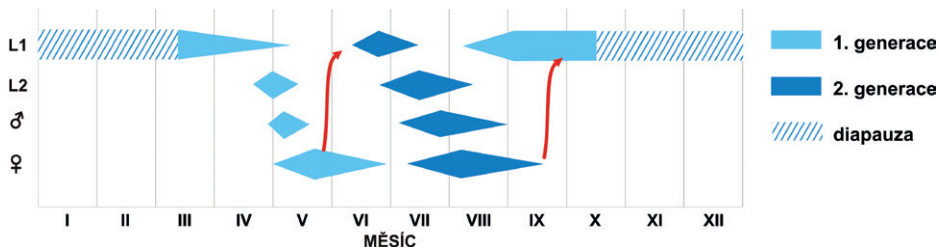
Barvy představují jednotlivé generace, nejširší část kosočtverce znamená vrchol výskytu daného vývojového stadia.



Maďarsko (podle Kozár 1989)

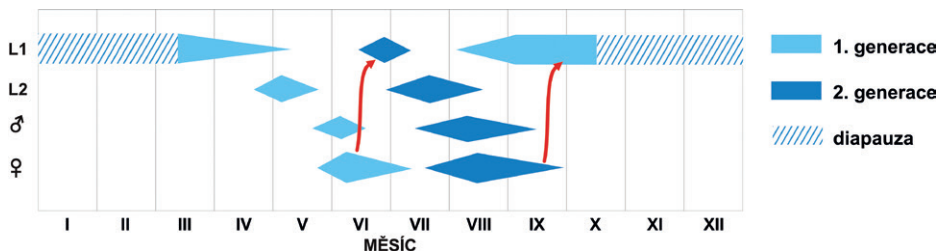
V Maďarsku se přezimující nymfy prvního instaru (L1) mohou začít vyvíjet již v polovině března, v závislosti na počasí. Nymfy druhého instaru (L2) jsou obvykle pozorovány od začátku dubna. Po dalším svlékání se od druhé poloviny dubna objevují samice. Samci se obvykle líhnou o několik dní později než samice, takže jejich hromadný výskyt lze očekávat ke konci dubna. Dospělci druhé

generace se objevují na začátku července a první pohyblivé nymfy jsou pozorovány od konce července. Setkat se můžeme i s částečnou třetí generací, jejíž samice se vyskytují od konce srpna a pohyblivé nymfy od poloviny září. Nymfy přezimují na kmenech a větvích stromů ve fázi černého kroužku.



Česká republika (podle Rychlá 2015)

V ČR přezimující nymfy prvního larválního stádia pokračují ve vývoji od začátku dubna a nymfy druhého instaru se obvykle objevují od poloviny dubna. Po dalším svlékání se od začátku května objevují samice. Samci se zpravidla líhnou o několik dní později než samice a jejich hromadný výlet lze očekávat od poloviny května. Dospělci druhé generace se objevují začátkem července a pohyblivé nymfy jsou pozorovány od konce července. Tyto nymfy přezimují na kmenech a větvích stromů ve fázi černého kroužku.



Polsko (podle Golan, 2015)

V Polsku přezimující nymfy prvního instaru obvykle pokračují ve vývoji od začátku dubna a nymfy druhého instaru jsou obvykle pozorovány od druhé poloviny dubna. Po dalším svlékání se koncem května objevují samice. K líhnutí samců zpravidla dochází o několik dní později než u samic, takže jejich hromadný výskyt lze očekávat na konci května nebo začátkem června. Dospělci druhé generace se objevují v polovině července a rozlézáání pohyblivých nymf probíhá od začátku srpna. Nymfy přezimují na kmenech a větvích ve fázi černého kroužku.

Monitoring

Kde ho provádět

- po celý rok na kůře stromů, na větvích všech velikostí i na mladých kmíncích
- na slupce plodů a příležitostně na listech

Monitoring v průběhu zimy

Počítání nymf ve stádiu černého kroužku během zimní kontroly. Lokální (ohniskový) výskyt je běžný. Pomocí stereomikroskopu nebo silné lupy určujeme počet štítků ve stádiu černého kroužku a procento živých nymf.

Monitoring během léta

V létě se hodnotí počet štítků samic, procento živých jedinců a počet nymf prvního instaru ve všech třech fázích (pohyblivé nymfy, bílý kroužek, černý kroužek).

Napadení plodů

Úroveň napadení plodů štítenkou zhoubnou se hodnotí před sklizní na vzorku 500 plodů – na základě přítomnosti charakteristických červených skvrn se středovým štítkem nebo plodů s viditelnými štítky.

Samci štítenky zhoubné

Samci štítenky zhoubné se monitorují pomocí různých typů feromonových lapáků. Lapáky se zavěšují na přelomu dubna a května, a to ve třech kusech na lokalitu, s minimální vzdáleností 50 metrů mezi nimi. Ideálně by se měly úlovky v lapácích kontrolovat alespoň dvakrát týdně a zaznamenávat do tabulky (např. v Excelu) pro pozdější vytvoření letové křivky. Pro počítání odchycených samců je kvůli jejich velmi malé velikosti zapotřebí lupy nebo binokulárního mikroskopu. Na základě úlovků lze snadno určit letovou aktivitu samců štítenky zhoubné.



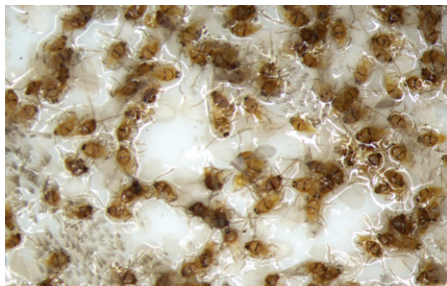
Feromonový lapák – typ delta



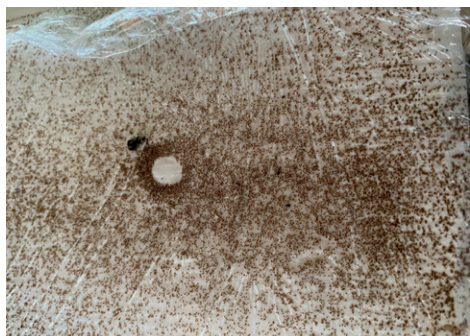
Jiné druhy feromonových lapáků (C typ) a úlovky samců (označeno červeným kruhem)



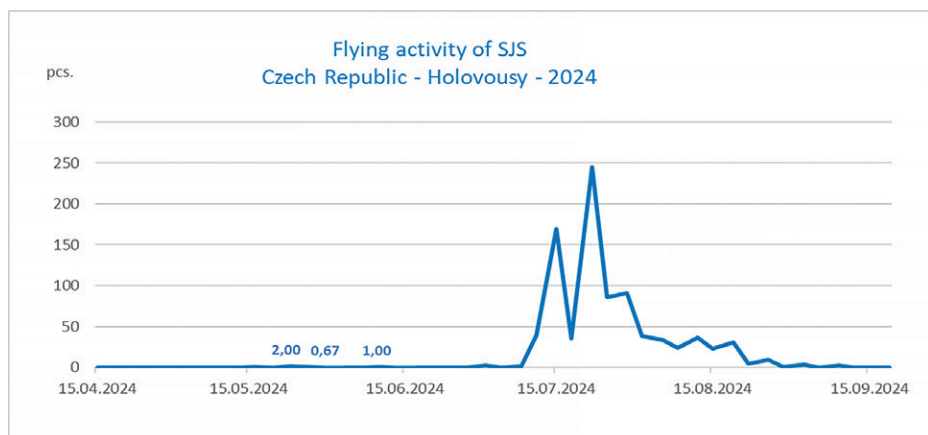
Stanový typ lapáku – podobná varianta delta typu
– používaná v Maďarsku k výzkumným účelům. Samci chycení do lapáku



Delta typ používaný v Polsku a samci chycení do lapáku (zvětšení pod mikroskopem)



Samci chycení do lapáků a detail samce s charakteristickým tmavým páskem na hřbetě a dlouhými tykadly





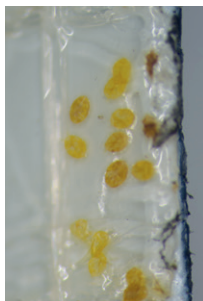
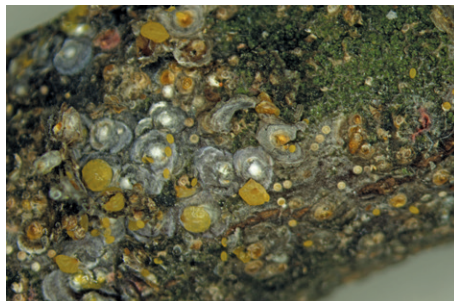
Monitoring pohyblivých nymf štítenky zhoubné

Ovocnáři mohou sledovat i pohyblivé - lezoucí nymfy. Provádí se to vizuální prohlídkou stromů nebo pomocí lepící pásky přilepené na větve stromů, kde se štítenka vyskytuje. Monitoring by měl probíhat dvakrát týdně od poloviny června za pomoci lupy. Sledování jak aktivity letu, tak rozlézání nymf poskytuje důležité informace pro správné načasování ošetření.



Oboustranná lepící páska

Monitorování prvního instaru nymf štítenky zhoubné. Černá (nebo tmavě modrá) elastická izolační lepící páska (používaná elektrikáři) přilepená lepivou stranou nahoru je vhodným způsobem, jak sledovat líhnutí nymf, zejména v počáteční fázi jejich pohybu.



Žlutooranžové, pohyblivé nymfy na větvičce a nymfy prvního instaru zachycené na lepící pásce

Teplotní modely - suma efektivních teplot (SET)

Štítenka zhoubná je studenokrevný (poikilotermní) organismus, což znamená, že nedokáže regulovat svou tělesnou teplotu. Její aktivita úzce souvisí s atmosférickými podmínkami, především s teplotou vzduchu, která poskytuje teplotu nezbytnou pro vývoj. Rychlost vývoje jednotlivých stádií tedy závisí na množství tepla absorbovaného během určitého časového období. Vyšší teploty vzduchu znamenají více akumulovaného tepla, což urychluje vývoj.

Koncept prahových teplot definuje teplotní rozmezí, ve kterém se hmyz může vyvíjet. Spodní práh vývoje (SPV) je teplota vzduchu, pod kterou se vývoj hmyzu zastavuje. Dlouhodobé vystavení nízkým teplotám může vést k pozastavení životních funkcí a přechodu do klidového stavu. Naopak horní práh vývoje (HPV) je teplota, nad kterou se vývoj škůdce zpomaluje a může dojít k nevratným fyziologickým změnám nebo úhynu. Pro štítenku zhoubnou jsou minimální a maximální prahové teploty stanoveny na 7,3 °C a 32 °C.

Stanovením těchto prahových teplot a sběrem dat o počasí pro konkrétní lokalitu (např. z vlastní meteorologické stanice) je možné předpovídat výskyt jednotlivých vývojových stádií štítenky zhoubné. Metoda výpočtu SET je nejčastěji používaným nástrojem pro kvantifikaci vývoje hmyzu, pokud není u daného druhu zpracován model, zahrnující většinou i další proměnné. Může se počítat z denních teplot nebo hodinových. Každá metoda má své výhody i nevýhody; přesnější je výpočet hodinových stupňů. Kumulativně se zde sčítají veškeré hodnoty, jež jsou nad SPV.

Pro většinu uživatelů postačuje jednoduchý výpočet podle následujícího vzorce v denních stupních:

$$SET = (T_{\max} + T_{\min}) / 2 - SPV$$

kde:

SET je suma efektivních teplot,

T_{max} je maximální denní teplota,

T_{min} je minimální denní teplota,

SPV je spodní práh vývoje štítenky.

Počátek výpočtu SET lze určit buď podle pevného kalendářního data (např. 1. ledna), nebo pomocí tzv. biofixu. Biofix je v případě štítenky stanoven jako termín, kdy je poprvé zaznamenán výskyt dospělců (např. při odchycích feromonovými lapači ve dvou či více po sobě jdoucích dnech). Jelikož aktivita štítenky se mezi jednotlivými roky liší v závislosti na počasí, použití biofixu je obecně přesnější a zkracuje období výpočtu SET.

V jihovýchodním a středním Polsku jsou první samci štítenky obvykle zachyceni v květnu – biofix může nastat začátkem, v polovině nebo koncem května v závislosti na konkrétním roce. Vývojová stadia škůdce úzce souvisí s růstovou fází hostitelské rostliny, protože obojí je závislé na teplotě. Let samců většinou nastává po opadu korunních plátků (BBCH 67–69), proto by měly být feromonové lapače v infikovaných sadech instalovány ještě před rozkvětem (ve fázi bílého až růžového poupěte, BBCH 56–57) a kontrolovány denně pro určení biofixu.

Použití SET je velmi užitečná pro předpověď výskytu pohyblivých nymf a pro optimální načasování aplikace insekticidů. Rozlézání nymf začíná přibližně při $BSET_{7,3} = 220\text{--}290\text{ }^{\circ}\text{C}$, přičemž maximum (optimální termín pro jejich hubení) bývá dosaženo při $BSET_{7,3} = 370\text{--}450\text{ }^{\circ}\text{C}$ od biofixu.

Ochrana

Časné jaro

První možností ochrany sadů proti štítence žhoubné je postřik oleji před vylíhnutím v časném jaře. Pokrytí škůdce tenkou vrstvou oleje, která ucpává stigmata (otvory) vzdušnic, ztěžuje dýchání a vede k jeho úhynu. Podle legislativy jednotlivých zemí je možné použít rostlinné nebo minerální oleje, případně jejich kombinaci s insekticidy. V případě silného napadení však jeden zásah není dostačující a je nutné jej opakovat a zároveň se zaměřit na další možnosti ochrany během vegetace.

Samotný zásah se provádí na základě zimního monitoringu škůdce (práh škodlivosti: 10 živých nymf na 1 metr větví) nebo dle poškození plodů zjištěného v předchozím roce. Aplikace by měla být provedena po překročení teploty $7,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ (kdy začínají být nymfy aktivní), fenologicky od počátku nalévání pupenů až do fáze tzv. „myšího ouška“.

Vegetační sezóna

Další ošetření lze provádět během vegetačního období. Tento zásah je zaměřen na začátek hromadného výskytu nymf 1. instaru, obvykle v polovině až na konci června, v závislosti na meteorologických podmínkách daného roku. Načasování zásahu během vegetace lze stanovit pomocí dvou různých metod:

a) prostřednictvím vizuální kontroly pohyblivých nymf

Vizuální kontrola lezoucích nymf pomocí lepící pásky umístěné na větvích nebo pozorováním pod lupou nebo binokulárním mikroskopem (viz kapitola Monitoring).

b) na základě odchytů do lapáků v kombinaci se sumou efektivních teplot (SET)

Základem monitoringu štítenky zhoubné je sledování letové aktivity samců pomocí feromonových lapáků. V případě využití sumy efektivních teplot se ošetření provádí při $BSET_{7,3}(d) = 400\text{--}450^\circ\text{C}$, kde biofix B představuje první odchyt samců ve feromonovém lapáku. V tuto dobu, tj. při dosažení $SET_{7,3}(d) = 400\text{--}450^\circ\text{C}$ dochází k nejvyššímu rozlézání pohyblivých nymf, které jsou na zásah insekticidy nejcitlivější.

Práh škodlivosti činí 10 a více živých samic na 1 metr větví.

Vzhledem k prodlouženému líhnutí nymf je nutné ošetření po 7 až 10 dnech opakovat.

Přípravky proti štítence zhoubné registrované v jednotlivých zemích V4:

V České republice je proti štítence zhoubné do peckovin registrován přípravek **Mospilan 20 SP** (a další generika se stejnou účinnou látkou acetamiprid, viz tabulka níže) v dávce 0,25 kg/ha. U ostatních plodin mohou být přípravky na bázi acetamipridu použít v rámci tzv. vedlejší účinnosti.

Druhým oficiálně registrovaným přípravkem účinným proti nymfám je **Movento 100 SC** s účinnou látkou spirotetramat v dávce 2,25 l/ha (tj. 0,75 l na 1 m výšky koruny stromu). Platná registrace se vztahuje na jabloň. Pro ostatní plodiny je možné jej použít pouze v rámci vedlejší účinnosti. Registrace tohoto přípravku však skončila 24. 11. 2024 a lze jej používat pouze do spotřebování zásob, nejpozději do 7. 5. 2026.

Přípravky na bázi látek spinosad, cyantraniliprol a pyriproxyfen (pouze jabloň a hrušeň – vedlejší účinnost) jsou podle zahraničních zkušeností rovněž účinné, avšak v České republice nejsou proti štítence zhoubné registrovány.

V Maďarsku je přípravek **Mospilan 20 SP** s účinnou látkou acetamiprid, stejně jako jeho různé obchodní názvy (Gazelle 20 SG, Rafting, Spilan 20 SG), povolen k použití v jabloňových a kdoulových sadech v dávce 0,25–0,4 kg/ha. Pro broskve a nektarinky je dávka 0,2–0,3 kg/ha. Ošetření proti štítenkám se doporučuje během výskytu lezoucích nymf a rojení samců, maximálně 2 aplikace za rok.

Movento a Movento 100 SC (spirotetramat) jsou registrovány pro broskev, meruňku, švestku, třešň a višň, maximální dávka činí 1,5 l/ha (0,5 l na 1 m výšky koruny). Registrace tohoto přípravku skončila 30. 4. 2024, použití je možné do vyčerpání zásob, nejpozději však do 30. 10. 2025. Jedna aplikace může být dostatečující při slabém napadení, při silném napadení nebo ochraně proti druhé generaci jsou vhodné dvě aplikace, první z nich 1–2 týdny po začátku výskytu lezoucích nymf.

Dále je registrován přípravek **Harpun** s účinnou látkou pyriproxyfen pro jabloňové sady v dávce 1 l/ha, jednou ročně, doporučuje se aplikace při výskytu lezoucích nymf.

Lze také použít **olejové postřiky na bázi parafínu** (např. Catane, Ovispray, Vektafid A), kombinace parafinového oleje a polysulfidické síry (např. Nevikén, Nevikén Extra, Vektafid S, Agrokén) a olejové přípravky s obsahem mědi a síry (Olajos Rézkén). Koncentrace účinných látek a počet aplikací závisí na druhu plodiny, jejím fenologickém stadiu a míře napadení. Je nutné přesně dodržovat doporučení pro jednotlivé přípravky.

V Polsku jsou dva přípravky proti š. zhoubné v ovocných kulturách registrovány pro ekologické zemědělství (Agree a Fitter):

Agree 50 WG s účinnou látkou *Bacillus thuringiensis* subsp. *Aizawai*, kmen GC-91, v dávce 2 kg/ha pro jednu aplikaci. Registrován pro jabloň, použitelný až 3× za sezónu, s minimálním intervalem mezi aplikacemi 7 dní. Aplikace od fáze nalévání pupenů, kdy jsou viditelné zelené špičky listů zakrývající květy (BBCH >53).

FITTER s účinnou látkou mastné kyseliny C14–C20 v dávce 10 l/ha pro jednu aplikaci. Lze použít až 9× za sezónu, minimální interval mezi aplikacemi je 7 dní. Aplikace při prvních příznacích výskytu škůdce, od vývoje květenství až po fázi, kdy plody dosahují 50 % své velikosti (BBCH 51–75).

Exirel 100 SE (obchodní název také Irazu 100 SE) s účinnou látkou cyantraniliprol v dávce 0,6 l/ha je registrován pro jabloň, hrušeň, třešeň, višeň a švestku. Lze použít 2× za sezónu, s minimálním intervalem 10 dní. Aplikace od začátku vývoje plodů do jejich zralosti (BBCH 71–87), při líhnutí a migraci nymf.

Sivanto Prime s účinnou látkou flupyradifuron v dávce 0,9 l/ha, registrován pro jabloň a hrušeň. Použití 1× za sezónu (každý druhý rok na stejném místě). Aplikace podle monitoringu, při migraci nymf, obvykle po odkvětu, ve stádiích BBCH 71–79 (plody dosahují 90 % typické velikosti).

Movento 100 SC je registrován pro jabloň, hrušeň, broskev a meruňku v maximální dávce 2–2,5 l/ha (max. 2× za sezónu). Registrace byla změněna a přípravek lze prodávat do 30. června 2025 a použít do 31. října 2025.

Země	Název produktu	Účinná látka	Doporučená dávka	Ochranná lhůta (dny)	Dodatečné informace
Česká republika	Mospilan 20 SP/ Gazelle, Acetguard, Yoroi, Alphamiprid 20 SP	acetamiprid	0,25 kg/ha	AT	peckoviny – na pohybující se nymfy, jaderoviny – pouze vedlejší účinek
	Movento 100 SC	spirotetramat	2,25 l/ha, max. 0,75 l/ 1 m výšky koruny	21	Registrace do jabloní, další ovocné plodiny pouze vedlejší účinek
	Exirel	cyantraniliprole	0,6-0,75 l/ha	7	vedlejší účinek
	SpinTor	spinosad	0,3-0,8 l/ha	3-7	vedlejší účinek
	Harpun	pyriproxifen	1 l/ha	98-126	vedlejší účinek, jablka, hrušky
Polsko	Agree 50 WG	<i>Bacillus thuringiensis</i> ssp. Aizawai szczep GC-91	2,0 kg/ha	AT	jablka
	Exirel 100 SE / Irazu 100 SE	cyantraniliprole	0,6 l/ha	7	jablka, hrušky, třešně, višně, švestky (až dvě ošetření za sezonu)
	FITTER	Mastné kyseliny C14-C20	10 l/ha	1	jablka (do 9 ošetření)
	Sivanto Prime	Flupyradifurone	0,9 l/ha	14	jablka, hrušky jedno ošetření za sezonu (při dávce 0,9 l, ošetření každé 2 roky na stejném pozemku)
	Movento 100 SC	spirotetramat	2-2,5 l/ha	21	jablko (až dvě ošetření za sezonu) a další ovocné plodiny
Maďarsko	Mospilan 20 SG, Gazelle 20SG, Rafting, Spilan 20 SG	acetamiprid	0,25-0,4 kg/ha	7	jablko a kdoule v dávce 0,25–0,4 kg/ha, pro broskev a nektarinku je dávka 0,2–0,3 kg/ha.
	Movento, Movento SC 100	spirotetramat	1,5 l/ha max 0,5 l/1 m výšky koruny	21	peckoviny (meruňky, broskve, švestky, třešně, višně)
	Harpun	pyriproxifen	1 l/ha	AT	jablka

Země	Název produktu	Účinná látka	Doporučená dávka	Ochranná lhůta (dny)	Dodatečné informace
Maďarsko	Catane, Ovispray	Parafinový olej (Vysoce rafinovaný minerální olej, CAS 97862-82-3)	1–2.5% (V/V)	15	jablka, hrušky a peckoviny (meruňky, broskve, švestky, blumy, třešně, višně)
	Vektafid A	Parafinový olej (CAS 97862-82-3)	10-27 l/ha	7-10	jablka, hrušky, broskve, nektarinky, meruňky, třešně, švestky
	Nevikén	Polysulfid vápenatý (CAS 1344-81-6) a Parafinový olej (CAS 8042-47-5, 72623-86-0)	25-50 l/ha	AT	jádroviny (jablka, hrušky, kdoule, mišpule), peckoviny (třešně, višně, meruňky, broskve, švestky), bobuloviny (černý rybíz, červený rybíz, angrešt, maliny, ostružiny, bez černý, josta)
	Nevikén Extra, Vektafid S	Polysulfid vápenatý (CAS 1344-81-6) a Parafinový olej (CAS 8042-47-5, 72623-86-0)	25-50 l/ha	7-10	bobuloviny v období dormance 2–3 %, v období vegetace 0,5–1 %
	Agrokén	Polysulfid vápenatý (CAS 1344-81-6) Parafinový olej (CAS 72623-86-0, 97862-82-3) a etoxylovaný mastný alkohol (neiontové povrchově aktivní činidlo)	25-50 l/ha	AT	jádroviny, peckoviny a bobuloviny
	Olajos Rézkén	Měď (ve formě měďnatého oxychloridu); síra a parafinový olej	3-4 l/ha	10	Postřik v období dormance: pro jádroviny 3–4 %, pro peckoviny a bobuloviny 3 %.

Země	Název produktu	Účinná látka	Doporučená dávka	Ochranná lhůta (dny)	Dodatečné informace
Srbsko	Closer 120 SC	Sulfoxaflor	0,2 l/ha	10	před objevením květenství (BBCH 51–59), od konce kvetení – zrání (BBCH 69–85)
	Nitropol S	Parafinový olej	1,3%		jablka: BBCH 10 (dormance); hrušky, třešně, višně, meruňky, liskový ořech, borůvky, rybíz
	Galmin	Parafinový olej	1-5%		v jabloni 3–4 % při BBCH 00–09 a 5 % při BBCH 10–11 na začátku jara; jablka, réva vinná, hrušky, broskve, meruňky, švestky.

Poškození rostlin

- Na slupce plodů: načervenalé halo (kruhy) kolem každého jednotlivého jedince. Nepravidelné zbarvení slupky může být nevzhledné, ale plody jsou bezpečné ke konzumaci.
- Sání přes kůru může způsobit načervenalé až fialové zbarvení dřevěné části pod kůrou (dřevěného pletiva).
- Při slabém až středním napadení: vadnutí listů, odumírání větví, zpomalení růstu nebo celkové zakrtnění.
- Při silném napadení: odumírání větví nebo úhyn celé rostliny.

Symptomy poškození na stromech

Přítomnost štítěnky na ovocných stromech se projevuje širokou škálou příznaků, které mohou zpočátku působit nenápadně, ale postupně vést k výraznému zhoršení zdravotního stavu plodiny a snížení výnosu. Štítěnka zhoubná je obzvláště škodlivá, nymfy i samice sají rostlinnou šťávu. Jejich sliny obsahují toxiny, které narušují buněčné funkce.

Na jablkách se v místě sání objevují charakteristické načervenalé až purpurové skvrny, často jeden z prvních viditelných znaků napadení. Toto zbarvení

je způsobeno toxickou reakcí rostlinných pletiv. Napadené plody bývají deformované, zůstávají malé a vykazují sníženou chuť i skladovatelnost. V závažnějších případech může dojít k předčasnému opadu plodů. Viditelnost příznaků se může lišit v závislosti na barvě slupky jablka, u žlutých jablek mohou být příznaky výraznější.



Kůra pokrytá vrstvou štitků škůdce

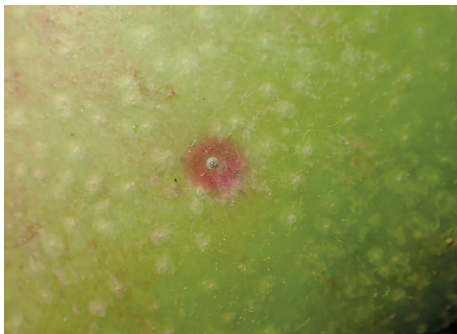


Vadnutí stromů v sadu

Na dřevnatých částech rostlin (výhonech, větvích a kmenech) tvoří štitenky husté kolonie, které připomínají šedý nebo hnědý prachový povlak. Pod voskovým krytem se nachází dospělci a nebo jejich vývojová stádia, která dlouhodobým sáním poškozují vodivá pletiva a narušují tok živin. Výsledkem je, že postižené výhony postupně slábnou, vadnou a mohou nakonec odumřít. U mladých stromů může silné napadení vést k úplnému odumření. Kromě přímého poškození sáním se snižuje celková vitalita rostliny, což vede ke zvýšené náchylnosti k houbovým chorobám a k poškození mrazem.



První příznaky poškození na plodech



Nový štítek na plodu - detail



Napadená jablka brzy v létě



Pozdější poškození plodů

Citlivost různých odrůd

Na základě údajů z literatury lze konstatovat, že doposud nebyly popsány odrůdy jablek s trvalou odolností vůči napadení štítenkou zhoubnou. Studie ukazují rozdíly v míře napadení mezi jednotlivými odrůdami, které nejsou tvořeny geneticky založenou rezistencí, ale vyplývají z komplexních interakcí mezi škůdcem, hostitelskou rostlinou a faktory prostředí (mikroklima, umístění výsadby, vzdálenost/blízkost napadených rostlin, přítomnost přirozených nepřátel, zdravotní stav rostlin atd.).

Odolnost rostlin vůči napadení štítenkou zhoubnou lze vysvětlit následujícími faktory:

- morfologická stavba: silnější slupka plodů a výhonů ztěžuje larvám průnik do pletiva; chloupky na povrchu výhonů a listů omezují přichycení larev
- biochemické složení: některé odrůdy obsahují vyšší koncentrace fenolů a obranných látek (např. flavonoidů) omezující vývoj larev; změny ve složení šťáv mohou ovlivnit přežívání larev

- tolerance k sání štítenky: některé odrůdy (např. staré odrůdy jabloní) dokážou tolerovat menší populace štítenky zhoubné bez významné ztráty výnosu

Jak ukázaly některé studie, odrůdy jabloní ‚Jonathan‘ a ‚Golden Delicious‘ jsou náchylnější než odrůdy jako ‚Freedom‘ nebo ‚Enterprise‘ (odrůdy s částečnou odolností). Naproti tomu některé plané slivoně a hrušně vykazují odolnost díky silnější slupce a přítomnosti přirozených inhibitorů růstu larev. Odrůdy broskvoní s ochmýřenou slupkou mohou být štítenkou méně poškozovány.

Odolnost vůči štítence zhoubné není trvalá, ale přispívá ke snížení populační hustoty a míry poškození. V rámci integrované ochrany rostlin se doporučuje výsadba méně náchylných odrůd jako opatření ke snížení výskytu škůdce. Bez ohledu na míru náchylnosti či odolnosti konkrétní odrůdy je však nezbytný monitoring sadu, protože vysoký tlak škůdce může způsobit poškození i u tolerantních odrůd.



Přezimující stádía



Pohyblivé nymfy L1 na větvičce



Příznaky poškození jsou více viditelné na žlutých plodech

Citlivost odrůd vůči sání štítenky zhoubné podle literárních údajů			
Druh	Odrůda	Citlivost / Odolnost	Poznámky
Jabloň (<i>Malus domestica</i>)	Jonathan	vysoká náchylnost	časté silné napadení
	Golden Delicious	vysoká náchylnost	obvykle nutná pravidelná ochrana
	Red Delicious	střední náchylnost	vyžaduje sledování výskytu
	Freedom	částečná odolnost (tolerance)	nižší hustota populace
	Enterprise	částečná odolnost (tolerance)	lepší výsledky v integrované ochraně
	Idared	střední náchylnost	vyžaduje monitoring výskytu
	Spartan	střední náchylnost	možné omezené napadení
	Cox's Orange Pippin	vysoká náchylnost	regulobvykle nutná pravidelná ochrana
Hrušeň (<i>Pyrus communis</i>)	Konference	střední náchylnost	závislá na místních podmínkách
	Williamsova	vysoká náchylnost	bez ochrany dochází k silnému napadení
	Planá hrušeň (<i>P. communis</i> subsp. <i>pyraster</i>)	nízká náchylnost (odolnost)	silnější slupka omezuje kolonizaci
Slivoň (<i>Prunus domestica</i>)	Stanley	střední náchylnost	nutný monitoring populace
	Slivoň myrobalán (<i>P. cerasifera</i>)	nízká náchylnost (odolnost)	zřídka kolonizována
Broskvoň (<i>Prunus persica</i>)	Redhaven	střední náchylnost	ochmýření plodů omezuje kolonizaci larev
	Elberta	vysoká náchylnost	vyžaduje častý monitoring
	místní odrůdy s ochmýřenou slupkou	nízká náchylnost (odolnost)	ochmýření fyzicky omezuje kolonizaci

Přirození nepřátelé štítenky zhoubné

Parazitoidi

Parazitoidi hrají důležitou roli v regulaci populací škůdců. Invazní druhy, které unikly komplexu přirozených nepřátel, se v nové domovině mohou nekontrolovatelně šířit a zvyšovat populační hustotu. Jednou z metod regulace je introdukce přirozených nepřátel z místa původu. V minulém století bylo v Evropě vypuštěno několik druhů parazitoidů, ale pro střední Evropu jsou důležité především dva z nich: pukličník štítenkový (*Encarsia perniciosi*) a pukličník žlutý (*Aphytis proclia*). Komplex parazitoidů štítenky zhoubné zahrnuje ve střední Evropě okolo 20 druhů. Někteří z nich jsou hyperparazitoidy, kteří hubí primární parazitoidy štítenky a snižují míru parazitace. Všichni blanokřídlí parazitoidi nebo hyperparazitoidi patří do nadčeledi chalcidky (Chalcidoidea). Nejdůležitější jsou druhy z čeledi mšicovníkovití (Aphelinidae). Poskočilkovití (Encyrtidae) a Azotidae jsou obvykle vzácní. Hyperparazitoidi patří do čeledi Signiphoridae. Diagnostika rodů chalcidek je obtížná, ale pro účely ochrany rostlin stačí rozlišit pouze dva rody, které se chytají do feromonových lapáků na štítenku zhoubnou a larvy/kukly se často nacházejí pod štítky štítenky na větvích.

Rod *Encarsia*

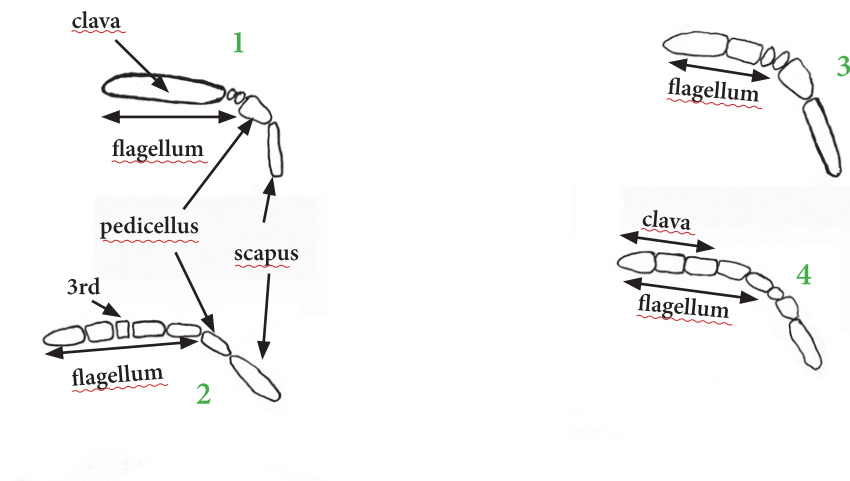
Tělo je obvykle menší než 1 mm. Bičík tykadel s nejméně 5 články, včetně 2–3 článkované paličky (clava). Nejvýznamnějším parazitoidem štítenky zhoubné ve střední Evropě je pukličník štítenkový, dříve řazený do rodu *Prospaltella*. Dospělci jsou tmaví, velikost těla 0,4–0,7 mm. Samice kladou vajíčka do těla štítenky skrz štítek. Larvy se vyvíjejí uvnitř těla (endoparazitoid) štítenky, kde se i kuklí. Dospělci se prokousou ven pomocí kusadel a zanechají v pokožce štítenky nepravidelně kulatý otvor. Zbytek pokožky štítenky zůstává pod štítkem a při odloupení štítku je pod stereomikroskopem viditelný.

Rod *Aphytis*

Nejvýznamnější druh je pukličník žlutý, ale lokálně se mohou hojně vyskytovat i jiné druhy rodu *Aphytis*. Dospělci jsou světle nažloutlí s délkou těla okolo 1 mm. Bičík tykadel s maximálně 3 články a jednočlánekovou paličkou. Larva vysává štítenku z povrchu (ektoparazitoid) a při odklopení štítku je vidět na těle štítenky. Na konci vývoje zkonzumuje zbytek těla hostitele (nezůstanou žádné viditelné zbytky) a pod štítkem se zakuklí. Barva kukly je žlutá, s tmavými exkrementy okolo konce těla.

Další parazitoidi a hyperparazitoidi štítenky zhoubné

Hyperparazitoidi se vyvíjejí v larvách primárních parazitoidů, snižují míru parazitace v další generaci a mají negativní dopad na biologickou ochranu. Nejčastějším hyperparazitoidem štítenky zhoubné ve střední Evropě je *Thysanus ater* z čeledi Signiphoridae. Tato čeleď se pozná podle tykadla. Poslední článek tykadla – palička (clava) je velmi dlouhý, delší než ostatní články v bičíku (flagellum), které tvoří 2–4 krátké anelli. Méně častými hyperparazitoidy štítenky jsou i další dva druhy čeledi Signiphoridae. Pravděpodobně hyperparazitoidi (ale přímé důkazy zatím chybí) jsou druhy rodu *Ablerus* (čeleď Azotidae). Samice mají červené oči a většinou bílou barvu na tykadlech a tmavý vzor na křídlech. Samci jsou méně nápadně zbarvení. Bičík tykadla je 5článekový, 3. článek je kratší než 2. a 4. článek. Encyrtidae jsou primární parazitoidi štítenky, ale nejsou tak důležití jako Aphelinidae. Od ostatních (hyper)parazitoidů štítenky se odliší tvarem tykadla, těla a odlišnou barvou. *Arrhenophagus chionaspidis* má podobná tykadla jako Signiphoridae, ale poslední segment je silnější a chodidla nohou jsou 4článeková.



Tykadla: 1) Signiphoridae, 2) Azotidae, 3) Aphytis, 4) Encarsia

Monitoring parazitoidů feromonovými lapáky

Samice parazitoidů jsou přitahovány feromonem štítenky zhoubné a chytají se do lapáků používaných na monitoring štítenky. Poměr samců štítenky a parazitoidů může sloužit k orientačnímu zjištění potenciální míry parazitace. Při nízkém výskytu štítenky se v lapácích mohou zachytit pouze parazitoidi a je možné použít vrchol náletu parazitoidů pro načasování aplikace insekticidů proti dospělcům štítenky.

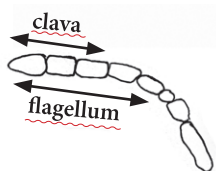
Klíč k určování dospělců rodu *Aphytis* a *Encarsia* ve feromonových lapácích

Do feromonových lapáků se většinou chytají pouze tyto dva rody chalcidek. Od necílových blanokřídlých parazitoidů se odlišují kombinací následujících znaků: velikost těla do 1,3 mm, zbarvení žluté či tmavé, tvar a počet článků v tykadlech, chodidla 5članková, redukovaná žilnatina křídel.

Tělo žluté, bičík tykadla (flagellum) maximálně se 4 články (1članková palička-clava + 3 další články) *Aphytis* sp.



Tělo tmavě zbarvené, bičík tykadla minimálně s 5 články, palička je složena z 2–3 článků *Encarsia* sp.



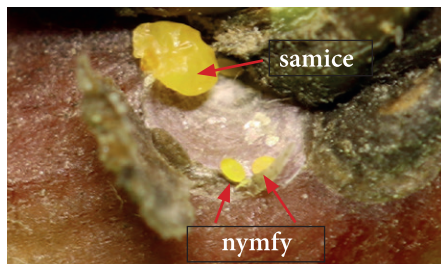
Monitoring parazitace

Parazitoidi napadají samičky nebo mladé nymfy. Larvy parazitoida se vyvíjejí uvnitř nebo vně těla štítenky a dospělý parazitoid při líhnutí prokouše kruhový otvor ve štítku štítenky (ale ne vždy – otvory ve štítku jsou pouze orientačním ukazatelem míry parazitace). Míra parazitace se hodnotí nejméně měsíc po odchytu parazitoidů do feromonových lapáků nebo v zimním období. Kontrolují se všechny štítky na přítomnost výletových otvorů nebo zbytků parazitoidů pod štítkem.



Výletový otvor prokousaný dospělcem parazitoida nemusí být vždy přítomen. Někteří jedinci vylézají mezi štítkem a kůrou, proto je nutné při hodnocení parazitace vždy odklopit štítek

1. Neparazitované samice štítenky – po odklopení štítku není na těle ani uvnitř těla samice vidět žádná larva parazitoida nebo kukla. Tělo mrtvé samice je ploché (vyschlé), bez vykousaného výletového otvoru.

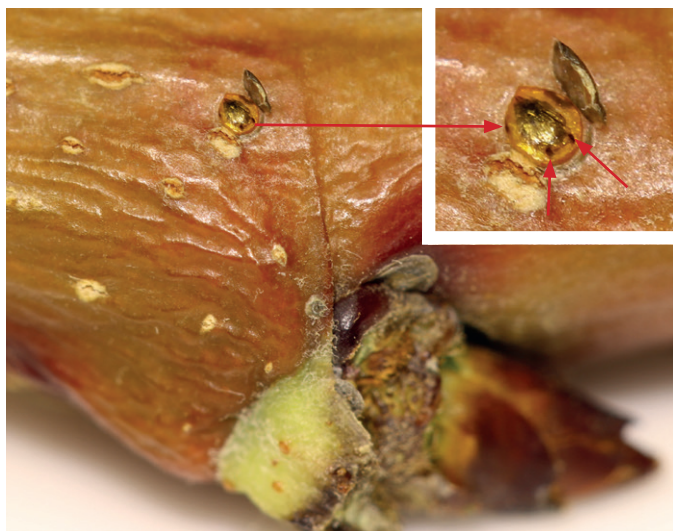


Samice štítenky a 2 nymfy

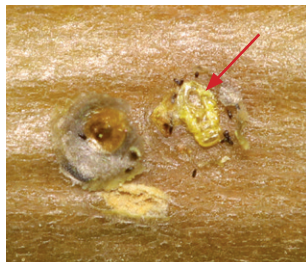


Dvě neparazitované samice štítenky

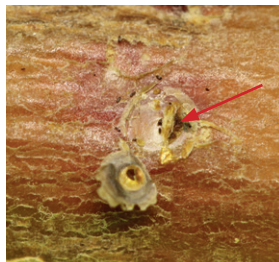
2. *Encarsia* sp. – larva se vyvíjí uvnitř těla štítenky, pod štítem nejsou žádné exkrementy. Kukla je uvnitř těla štítenky – skrz průhlednou pokožku štítenky prosvítá obrys kukly s párem tmavých očí. Vylíhlý dospělec – pokožka samice zůstává pod štítkem, ponechává si vypouklý tvar (není plochá), uvnitř prosvítají zbytky kukly parazitoida a v pokožce je vidět vykousaný výletový otvor.



3. *Aphytis* sp. – larva je na povrchu těla štítenky. Kukla – po odklopení štítku je vidět nažloutlá kukla s tmavými exkrementy okolo. Vylíhlý dospělec – pod štítkem zůstává pokožka kukly (exuvie) a exkrementy, chybí zbytky těla štítenky.



Žlutá kukla



Exuvie s tmavými exkrementy okolo, žádné zbytky těla štítenky



Jak podpořit výskyt parazitoidů štítenky

Introdukce do sadu

- parazitoidi jsou většinou v sadech přítomni – přivezou se spolu se štítenkou na stromcích.
- pokud parazitoidi v sadu nejsou, mohou se introdukovat na větvích z jiných sadů. Nařezané větve s parazitovanou štítenkou se umístí do meziřadí, samice štítenek uhynou (nedokážou přežít na suchých větvích), ale parazitoidi se vylíhnou a založí novou generaci.

Podpora početnosti parazitoidů – vedlejší vliv pesticidů

- nejcitlivějším stádiem k insekticidům, případně dalším pesticidům, jsou dospělci, larvy a kukly jsou ukryté pod štítkem hostitele
- pokud je to možné, neaplikujte žádné jedovaté přípravky (např. spinosad, pyrethroidy) v období výskytu dospělců v sadu (monitoring odchytů ve feromonových lapácích)
- parazitoidi přežívají zimu pod štítkem hostitele nebo uvnitř jeho těla na větvích stromů. Při zimním řezu a mulčování větví se zahubí část populace parazitoidů. Pokud to technologie dovolí, nechte ořezané větve v sadu do vylíhnutí dospělců.

Predátoři

O predátorech štítenky zhoubné je známo velmi málo, protože tento typ predace je velmi obtížné určit. Existují však druhy predátorů, kteří jsou generalisté, a je tedy vysoká pravděpodobnost, že štítenka zhoubná je součástí jejich potravy. Mezi tyto predátory patří především slunéčka (např. *Harmonia axyridis*, *Coccinella septempunctata*), škvoři (např. *Forficula auricularia*), zlatoočky (např. *Chrysoperla carnea*), pavouci, všežravé ploštice (např. *Orius laevigatus*) a další.

Je však důležité poznamenat, že účinnost predátorů při biologické regulaci štítenky zhoubné může být ovlivněna dostupností alternativních zdrojů potravy a hustotou populace škůdce samotného. V některých případech může být predace štítenek omezena, pokud jsou přítomny jiné, preferovanější zdroje potravy.

Slunéčka

Nejběžněji se v sadech vyskytujícím druhem slunéčka je slunéčko východní (*Harmonia axyridis*), následované slunéčkem sedmítečným (*Coccinella septempunctata*). Na rozdíl od běžného slunéčka sedmítečného, které je v Evro-

pě původní, je slunéčko východní invazním druhem pocházejícím z východní Asie. Historicky bylo toto slunéčko záměrně introdukováno na jiné kontinenty, včetně Evropy. V kontextu biologické ochrany rostlin proti škůdcům je však slunéčko východní účinným predátorem. Obecně lze říci, že slunéčka z rodů *Coccinella*, *Lindorus*, *Oenopia*, *Pharoscyrnus* a *Platynaspis* by mohla hrát důležitou roli v biologické ochraně proti štitence zhoubné.



Slunéčko sedmitečné - dospělec



Vajíčka sluníček



Slunéčko sedmitečné – larva



Mladá larva požírající mšice



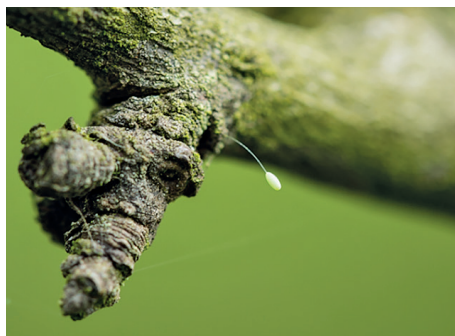
Slunéčko východní - larva a dospělci



Slunéčko východní - kukly

Zlatoočka obecná (*Chrysoperla carnea*)

Ačkoli jsou zlatoočky nejvíce známy jako predátoři mšic, jejich larvy se živí širokou škálou škůdců s měkkým tělem, včetně červců a štítenek. Zástupci čeledi Chrysopidae hrají důležitou roli v přirozené ochraně ovocných plodin, protože působí jako predátoři různých druhů škůdců. V ovocných sadech se nejčastěji vyskytuje běžná zlatoočka obecná, která představuje pouze jeden druh v rámci rozmanité a složité skupiny organismů. Tento druh je rozšířen po celém světě – vyskytuje se v mnoha oblastech včetně Asie, Evropy, Nového Zélandu, Afriky, Severní a Jižní Ameriky.



Zlatoočka obecná - vajíčko



Zlatoočka obecná – larva



Zlatoočka obecná – dospělec



Škvor obecný (*Forficula auricularia*)

Celosvětově je známo přibližně 1 800 druhů škvorů. V ovocných sadech v České republice, Polsku, Maďarsku a Srbsku je však nejrozšířenějším druhem škvor obecný. Tento druh je největší a nejběžnější zástupce svého rodu. Jedná se o všežravý druh, jehož potrava se skládá především z těl drobného hmyzu a jejich vajíček. Škvor obecný je známý jako generalistický predátor. Dospělci i nymfy jsou důležitými predátory mnoha škůdců ovocných plodin, včetně štítenky zhoubné.



Škvor obecný - dospělec



Škvor obecný požírající mšice

V některých případech může být škvor obecný považován za škůdce peckovin. Při přemnožení může způsobit značné hospodářské škody a ztráty na výnosech. V jabloňových sadech se však negativní dopady přítomnosti škvorů, jako je poškození plodů, jeví jako nevýznamné ve srovnání s přínosy biologické ochrany.

Dravé plošnice (*Orius spp.*)

Zástupci rodu *Orius* jsou známí jako generalističtí predátoři, kteří se živí různými členovci s měkkým tělem, včetně mšic, třásněnek, roztočů, aj. Predátorské chování dravých ploščic naznačuje potenciál pro regulaci populací štítenky zhoubné. Nejznámějším druhem dravé ploščice v Evropě je patrně hladěnka *Orius laevigatus*.

Klíč k určování štítenky zhoubné a příbuzných druhů štítenek vyskytujících se v sadech regionu V4 (zpracováno na základě vizuálních znaků samic).

Diagnostika jednotlivých druhů štítenek je možná pouze na základě mikroskopických diagnostických znaků, bez mikroskopu nelze druh s jistotou identifikovat

1. - Samičí štítek protáhlý, ústřicový nebo hruškovitý, hnědý nebo bílý....2

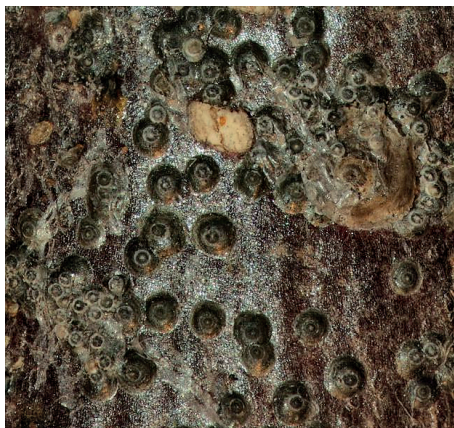


<https://www.inaturalist.org/photos/464113908>



<https://www.inaturalist.org/photos/505864604>

- Samičí štítek oválný nebo kulatý, bílý nebo šedivý.....3



<https://www.inaturalist.org/photos/477312790>

2. - Štítek protáhlý, hnědavý nebo šedivý, ve tvaru ústřice, okolo 1,8-3,3 mm dlouhý, břišní část štítu bílá. Tělo samic bílé, nažloutlé až světle oranžové, protáhle vřetenovitého tvaru, s výraznými bočními laloky.....
***Lepidosaphes ulmi* (Linnaeus)**; štítenka čárkovitá



<https://www.inaturalist.org/photos/464114041>

<https://www.inaturalist.org/photos/464908529>

- Samičí štítky ústřicového tvaru, široké, vypouklé, dozadu se rozšiřující, většinou více či méně zakřivené, bílé, 2,5-3,5 mm dlouhé, exuvie žlutavé, v úzké části štítu. Samice vřetenovitého tvaru, 1,3-1,7 mm dlouhé, tmavě fialové, s tmavě fialovými vajíčky nebo mladými nymfami.....
***Chionaspis salicis* (Linnaeus)**; (štítenka bílá)



<https://inaturalist-open-data.s3.amazonaws.com/photos/29346206/medium.jpeg>

<https://www.inaturalist.org/observations/96085223>

3. - Samičí štítky kruhovitě až široce oválné, většinou šedé; zbytky štítků (exuvie) nymf umístěny centrálně nebo subcentrálně; vyskytují se na kmenech a větších, někdy na listech a plodechrod ***Diaspidiotus*, *Comstockaspis***

- popisy jednotlivých druhů slouží k rychlému, orientačnímu určení, spolehlivá diagnostika je možná pouze podle mikroskopických znaků na těle samice
- **Štítenka ovocná** - *Diaspidiotus marani* Zahradník: Samičí štítky kruhovitě, středně vypouklé, tmavě šedivé, průměr 1,8-2,1 mm, exuvie centrálně nebo subcentrálně. Samice hruškovitého tvaru, tmavě žluté, cca 1,5 mm dlouhé.
- **Štítenka hrušňová** - *Diaspidiotus pyri* (Licht.): Samičí štítky kruhovitě, středně vypouklé, tmavě hnědé, průměr 1,8-2,1 mm, exuvie centrálně nebo subcentrálně. Samice hruškovitého tvaru, světle žluté.

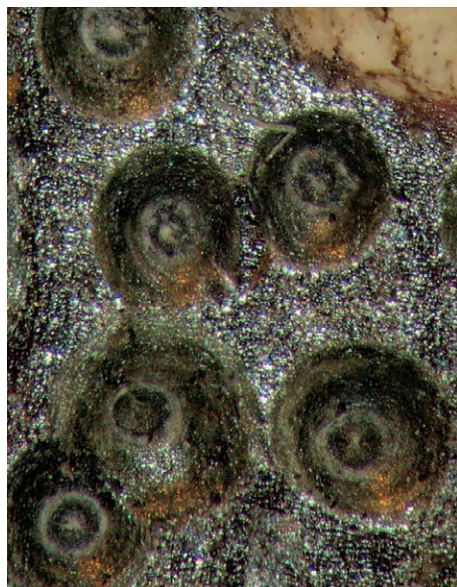
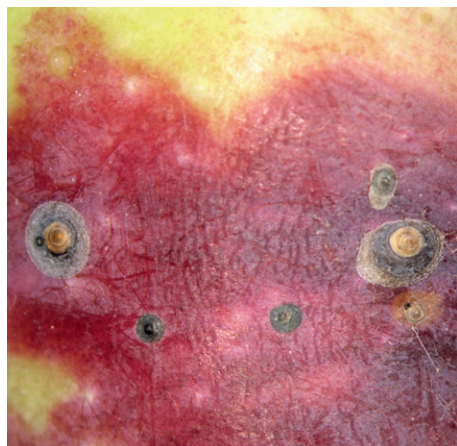


<https://www.inaturalist.org/photos/232465776>



<https://www.inaturalist.org/photos/232465790>

- **Štítenka ústřicová** - *Diaspidiotus ostreaeformis* (Curtis): Samičí štítky kruhovitě, vypouklé, tmavě šedé, průměr 1,4-1,9 mm, exuvie subcentrálně, zřídka centrálně. Samice hruškovitého tvaru, citronově žluté, cca 1,2-1,5 mm dlouhé.
- **Štítenka zhoubná** - *Comstockaspis perniciosa* (Comstock): Samičí štítky téměř kruhovitě, mírně vypouklé, světle až tmavě šedé, průměr 1,5-2,2 mm, exuvie centrálně až subcentrálně. Exuvie prvního instaru mohou mít kráterovitý vzhled. Mladá samice hruškovitého tvaru, žlutá; vajíčka kladoucí samice téměř kruhová, červenožlutá, 0,8-1,2 mm dlouhá. Diagnostický znak k rozlišení š. zhoubné od podobných druhů je na konci klíče.



- Samičí štítek kruhový nebo téměř kruhový, bílý až žlutavě bílý, často šedý, průměr 1,5-2,8 mm, exuvie marginálně (u okraje) nebo submarginálně. Samice široce oválného nebo hruškovitého tvaru, se silně laločnatými okraji, oranžově žluté, cca 0,9-1,1 mm dlouhé

.....***Pseudaulacaspis pentagona* Targ.-Tozz**



<https://www.inaturalist.org/photos/443012467> <https://www.inaturalist.org/photos/477312790>



<https://www.inaturalist.org/observations/265957227>

LITERATURA:

- Alston D.G., Murray M., Reding M.E., 2011. San José scale (*Quadraspidiotus perniciosus*). Utah Pests Fact Sheet, 153, 1–5.
- Bajec D., Knapič M., Rodič K., Brence A., Knapič V., Peterlin A., Zajc M., Vrtin D., 2010. Poročilo o Prerazmnožitvi Ameriškega Kaparja (*Diaspidiotus perniciosus* [Comst.], Sin. *Quadraspidiotus perniciosus* [Comst.]); JV Sloveniji. KGZS–Zavod NM: Novo Mesto, Slovenia, p. 41.
- Buzzetti K., Chorbadian R.A., Nauen R., 2015. Resistance management for San José scale (Hemiptera: Diaspididae). *J. Econ. Entomol.* 108, 2743–2752.
- García Morales M., Denno B.D., Miller D.R., Miller G.L., Ben-Dov Y., Hardy N.B. 2016. ScaleNet: A literature-based model of scale insect biology and systematics. Database. doi: 10.1093/database/bav118. <http://scalenet.info>.
- Golan K., 2020. Contribution to the knowledge of the San José scale (Hemiptera, Coccoomorpha, Diaspididae) in Poland. *Polish J. Entomol.*, 89, 7–19.
- Golan K., Kot K., Kmiec K., Górski-Drabik E., 2023. Approaches to integrated pest management in orchards: *Comstockaspis perniciosus* (Comstock) case study. *Agriculture*, 13, 131. <https://doi.org/10.3390/agriculture13010131>
- Happe, A.K., Roquer-Beni, L., Bosch, J., Aliens, G. & Mody, K. 2018: Earwigs and woolly apple aphids in integrated and organic apple orchards: responses of a generalist predator and a pest prey to local and landscape factors, *Agriculture, Ecosystems & Environment*, Volume 268, 2018, Pages 44-51, ISSN 0167-8809, <https://doi.org/10.1016/j.agee.2018.09.004>.
- Kosztarab, M., Kozár, F. 1978. *Pajzstetvek - Coccoidea*. Vol. 17 (22), Akadémiai Kiadó, Budapest, 192 pp.
- Kosztarab M., Kozár F. 1988. *Scale Insects of Central Europe*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 375-377.
- Kozár, F. 1989. Scale insects – Coccoidea. [*Pajzstetvek -Coccoidea*.] (In Hungarian). In: Jermy, T., Balázs, K. (Eds) *A növényvédelmi állattan kézikönyve 2* [Manual of Plant Protection Zoology, vol. 2]. Akadémiai Kiadó, Budapest, 193-290.
- Kozár, F. 1990. Forecasting and Monitoring Infestations. Forecasting. In: Rosen D, ed. *Armored Scale Insects their Biology, Natural Enemies and Control*. Vol. B. Amsterdam, Netherlands: Elsevier Science Publishers.

Miller D.R, Davidson J.A. 2005. Armored scale insect pests of trees and shrubs (Hemiptera: Diaspididae), Ithaca: Cornell University Press, XII, 442 p. ISBN 0- 8014-4279-6.

Murray, M.S. Using Degree Days to time treatments for insect pests. Utah Pests, Fact Sheet. IPM General, All Current Publications. 2020, Paper 978. <https://core.ac.uk/download/pdf/77520811.pdf>

Rice, R.E.; Flaherty, D.L.; Jones, R.A. Monitoring and modeling San José scale. Calif. Agricul. 1982, 36: 13

Rosen D. 1990 (red.) Armored scale insects, their biology, natural enemies and control. Vol. A, Amsterdam, 384 pp.

Rychla K., Monitoring of San José Scale (*Diaspidiotus perniciosus*) occurrence and comparison of temperature models. 2014. https://mnet.mendelu.cz/mendelnet2014/articles/50_rychla_1043.pdf

Shaw, P. W. & Wallis, D. R. 2010. Susceptibility of the European earwig, *Forficula auricularia*, to insecticide residues on apple leaves. New Zealand Plant Protection. 63: 55-59.

Wearing C. H., de Boer J. A., 2014. Sampling of San José scale (*Diaspidiotus perniciosus* Hemiptera: Diaspididae) in an apple orchard, New Zealand Entomologist, 37:2, 125-140, DOI: 10.1080/00779962.2013.795646

Wearing C.H., de Boer J.A., 2014. Temporal distribution of San José scale *Diaspidiotus perniciosus* (Hemiptera:Diaspididae) on an apple tree. N. Z. Entomol., 37, 61–74.

ZAJÍMAVÉ ODKAZY

Comstockaspis perniciosa (QUADPE)[Overview] | EPPO Global Database

<https://extension.umd.edu/resource/san-jose-scale/>

<https://idtools.org/tools/1044/index.cfm>

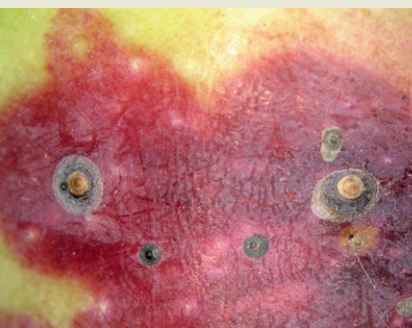
<https://scalenet.info/>

<https://scalenet.info/fams/Diaspididae>

<https://www.gbif.org/>

Vyhledávání v registru přípravků

<https://novenyvedoszer.nebih.gov.hu/Engedelykereso/kereso>



ISBN 978-83-977538-2-2



supported by

• Visegrad Fund



<https://doi.org/10.24326/zal.2025.14>