



Chmelařský institut s. r. o.

METODIKA OCHRANY CHMELE PROTI DŘEPČÍKU CHMELOVÉMU

(Psylliodes attenuatus Koch)

Ing. Josef Vostřel, CSc.

Ing. Ivo Klupal

Ing. Tomáš Kudrna

METODIKA PRO PRAXI

05/10



Chmelařský institut s. r. o.



Chmelařský institut s. r. o.

METODIKA OCHRANY CHMELE PROTI DŘEPČÍKU CHMELOVÉMU (*Psylliodes attenuatus* Koch)

Ing. Josef Vostřel, CSc., Ing. Ivo Klapal, Ing. Tomáš Kudrna

METODIKA PRO PRAXI

Stávající metodika byla zpracována
v rámci řešení výzkumného projektu **MZe NAZV QD1179:**
„Komplexní integrovaná ochrana chmele proti škodlivým organismům“
v období od 01. 06. 2001 do 31. 12. 2004.

Nositelem projektu byl Chmelařský institut, s.r.o. v Žatci,
spolunositelem Výzkumný ústav rostlinné výroby v Praze-Ruzyni.



METODIKA OCHRANY CHMELE PROTI DŘEPČÍKU CHMELOVÉMU

Metodika pro praxi 05/2010

VEDOUcí AUTORSKÉHO KOLEKTIVU

Ing. Josef Vostřel, CSc.

AUTOŘI

Ing. Josef Vostřel, CSc.

Ing. Ivo Klapal

Ing. Tomáš Kudrna

RECENZENTI

Ing. Marcela Benediktová

Státní rostlinolékařská správa, Žatec,

Ing. Radek Gregor

Družstvo Agrochmel, Kněžves

© Chmelařský institut s.r.o., 2010



Petr Stuna

ISBN 978-80-87357-05-7



OBSAH

METODIKA OCHRANY CHMELE PROTI DŘEPČÍKU CHMELOVÉMU (*Psylliodes attenuatus* Koch)

I.	Cíl metodiky a dedikace	4
II.	Vlastní popis metodiky	4
1.	Mandelinkovití (<i>Chrysomelidae</i>)	5
1.1.	Dřepčící (<i>Alticinae</i>) - charakteristické znaky	5
1.2.	Dřepčík chmelový (<i>Psylliodes attenuatus</i> Koch) a jeho škodlivost	6
1.2.2.	Popis	7
1.2.3.	Škodlivost a bionomie	7
1.2.4.	Výpočet sumy efektivních teplot	9
1.2.5.	Metodická doporučení pro ochranu chmele proti dřepčíku chmelovému	9
III.	Srovnání „novosti“ postupů	11
IV.	Popis uplatnění metodiky	12
V.	Seznam použité související literatury	13
VI.	Seznam publikací, které předcházely metodice	15
VII.	Abstrakt	16
VIII.	Abstract	17
	Přílohy	18



I. CÍL METODIKY A DEDIKACE

Cílem metodiky ochrany chmele proti dřepčíku chmelovému (*Psylliodes attenuatus* Koch) je stanovení optimálního systému ochrany chmele proti tomuto hospodářsky významnému škůdci, který bude zaručovat jeho udržení pod prahem hospodářské škodlivosti a zároveň bude respektovat požadavky na zdravotní bezpečnost chmele. Především se jedná o importní tolerance nejvýznamnějších dovozců českého chmele, tzv. MRL, tj. Maximum Residue Level a to jak na národní úrovni (Japonsko, SRN, USA), tak i na mezinárodní úrovni (EU). K ošetření chmele proti dřepčíku chmelovému mohou být využity pouze přípravky registrované v ČR v rámci ochrany chmele proti tomuto škůdci. Konkrétní metodická doporučení vychází z aktuálních výsledků laboratorních testů. Tyto testy se provádí v sedimentační věži opatřené tzv. Potterovou tryskou se vzorky polních populací *P. attenuatus*, jež se na počátku vegetační sezóny odebírají na vytypovaných lokalitách jednotlivých chmelařských oblastí ČR. V rámci konkrétních doporučení se rovněž vychází z výsledků dosažených v polních komparačních pokusech. Cílenou aplikací v ochraně chmele proti dřepčíku chmelovému předcházíme poškození mladých rostlin v jarním období. Rovněž tím předcházíme namnožení letní generace dřepčíka chmelového a tím i poškození finálního produktu, tj. chmelových hlávek, čímž zlepšujeme jejich kvalitu a konkurenceschopnost na světovém trhu.

Metodika byla zpracována s využitím výsledků získaných v rámci řešení výzkumného projektu **MZe NAZV QD1179**: „Komplexní integrovaná ochrana chmele proti škodlivým organismům.“

II. VLASTNÍ POPIS METODIKY

Dřepčíkchmelový (*Psylliodes attenuatus* Koch) patří do kmene **členovců** (*Arthropoda*), do podkmene **vzdušnicovců** (*Tracheata*) a třídy **hmyzu** (*Insecta*). V rámci této třídy jej zařazujeme do řádu **brouci** (*Coleoptera*), čeledi **mandelinkovití** (*Chrysomelidae*).

Ve světě je známo více než 350.000 druhů brouků, přičemž v ČR jich žije více než 7.000 a tato čísla nejsou konečná, jelikož se popisují stále nové druhy v rámci tohoto hospodářsky významného řádu.

Do řádu *Coleoptera* patří hmyz značně variabilní velikosti (0,5 - 15 cm), rozmanitých tvarů a zbarvení. Pokožka je silně sklerotizovaná. Tykadla různého typu. Ústní ústrojí kousavé. Předohruď mohutná, krytá štítem, středohruď patrná v podobě více nebo méně zřetelného štítku. Přední křídla jsou přeměněna na krovky, bez žilnatiny s rozmanitou skulpturou. Zadní křídla jsou blanitá, složená napříč pod krovkami, někdy zcela redukovaná. Nohy jsou kráčivé, běhavé, nebo speciálně upravené pro jinou funkci.



Proměna je dokonalá, tj. od vajíčka přes larvu a kuklu po dospělce. Larvy jsou oligopodní (mají stejný počet noh jako dospělci, tj. 3 páry hrudních, článkovaných končetin) nebo apodní (tj. bez patrných končetin). Kukly volně, často uložené v kolébkách nebo kokonech. Dospělci i larvy přijímají pevnou potravu. K dosažení pohlavní zralosti musí imágo prožít zpravidla období tzv. dospělostního, neboli úživného žíru.

Tento řád je možno dále rozdělit na 2 podřády: *Carabidoptera (Adephaga)*, tj. masožraví a *Cantharidoptera (Polyphaga)*, tj. všežraví. Do tohoto řádu patří kromě několika užitečných čeledí, jako např. slunéčkovití (*Coccinellidae*) či páteříčkovití (*Cantharidae*) rovněž řada čeledí, zahrnující hospodářsky škodlivé brouky. Jednou z nich je i čeleď mandelinkovití (*Chrysomelidae*). Jedná se o druhově velmi rozsáhlou čeleď s řadou důležitých škůdců. Škodí imágo i larvy. Jsou monofágní (tj. specializovány na jednu živnou rostlinu) nebo oligofágní (tj. specializovány na okruh rostlin zahrnující např. čeleď). V případě dřepčků se jedná nejčastěji o čeleď *Brassicaceae* (brukvovitě).

1. MANDELINKOVITÍ (*Chrysomelidae*)

Brouci patřící do této čeledi tvoří velmi početnou a navíc značně různorodou skupinu. Jsou malých až středních rozměrů, často pestře zbarvení a jsou to téměř výlučně býložravci, a to jak v larválním, tak i v imaginálním stádiu. Do této rozsáhlé čeledi patří řada podčeledí: rákosníčci (*Donaciinae*), vrbaři (*Clytrinae*), mandelinky (*Chrysomelinae*), bázlivci (*Galerucinae*), štítonoši (*Cassidinae*), a **dřepčci** (*Alticinae*).

1.1. DŘEPČÍCI (*Alticinae*)

Dřepčci (*Alticinae*) jsou charakteristickou skupinou mandelinek, často se skákavým třetím párem končetin. Mnoho druhů škodí na nejrůznějších kulturních plodinách. Larvy dřepčků jsou protáhlé, často se sklerotizovanou hlavou, předohrudí a devátým zadečkovým článkem. I ostatní články těla nesou menší nebo větší počet drobných skleritů. Žijí buď volně v zemi na kořenech různých rostlin, nebo uvnitř rostlinných pletiv ve stoncích nebo listových minách. Kuklí se nejčastěji v zemi. Kromě dřepčika chmelového (*Psylliodes attenuatus*) se na chmelu rovněž mohou vyskytovat i mnohé další druhy dřepčků: dřepčík černý (*Phyllotreta atra*), dřepčík pestrý (*Phyllotreta striolata=vittata*) (**Obr. 17**), dřepčík olejkový (*Psylliodes chrysocephala*) (**Obr. 10, 11**), dřepčík obilný (*Phyllotreta vittula*) (**Obr. 16**), dřepčík polní (*Phyllotreta undulata*) (**Obr. 15**) či dřepčík zelný (*Phyllotreta nemorum*) (**Obr. 12**). Nejčastěji byl z těchto druhů v jarním období pozorován dřepčík černonohý (*Phyllotreta nigripes*) (**Obr. 13**), který je znám jako škůdce řepky a dalších rostlin z čel. *Brassicaceae* (brukvovitě), následovaný dalším škůdcem brukvovitých dřepčíkem černým (*Phyllotreta atra*) (**Obr. 14**), který byl zjištěn jako jediný doprovodný druh dřepčika chmelového (*Psylliodes attenuatus*) při monitorování výskytu dřepčků na česače pomocí exhaustoru při sklizni



chmele. Populační denzita těchto druhů je značně závislá na blízkosti řepkového pole a na výskytu brukvovitých plevelů ve chmelnici. Nicméně, **dřepčík chmelový (*Psylliodes attenuatus*)** zůstává **naprosto dominantním druhem** zjištěným jak v jarním období (vizuální lapáky), tak v průběhu vegetace (sklepávání) a ve sklizni (odchyt na česače pomocí exhaustoru). Je rovněž v **palearktické oblasti jediným druhem, jehož vývoj je vázán na chmel, coby živnou rostlinu. Tzn., že ostatní druhy dřepčíků hospodářskou škodu na chmelu nezpůsobují.** V Severní Americe je hospodářsky škodlivým druhem dřepčík *Psylliodes punctulatus* Melsheimer, který je tamější obdobou palearktického *P. attenuatus*. I zde je doprovázen recesivními druhy *Chaetocnema concinna* či výše zmíněni dřepčíci rodu *Phyllotreta*, které však ani zde, stejně jako v případě dřepčíka chmelového, nezpůsobují hospodářsky významnou škodu, jelikož nejsou svým vývojem vázány na chmel. Jejich přítomnost je dána výskytem brukvovitých plevelů a laskavců ve chmelnici.

1.1. DŘEPČÍK CHMELOVÝ (*Psylliodes attenuatus* Koch) A JEHO ŠKODLIVOST

Dřepčík chmelový patří mezi minoritní škůdce chmele, jehož hospodářská škodlivost se neustále zvyšuje v souvislosti s globálním oteplováním a posunem hranice výskytu živočichů. V ČR způsobuje především škody na jarních rašících výhonech a posléze i na listech mladých chmelových rostlin (**Obr. 1-4**). Při silném výskytu může docházet k silnému poškození a dokonce i holožiru, čímž se značně snižuje fotosyntéza, což má negativní vliv na další vývoj mladých chmelových rostlin a tudíž i v konečné fázi na výnos chmele. Nicméně, tak silné napadení nebývá většinou obvyklé. Naproti tomu při slabém stupni napadení jej rostliny zpravidla kompenzují rychlým růstem, aniž by vznikla ekonomická škoda. Velmi nebezpečný může být výskyt dřepčíka zvláště u výsazů a u mladých chmelnic.

Pokud se však neprovede ochranný zásah na středně a silně napadených chmelnicích, samice se stačí vyklást a zvyšuje se tím abundance letní generace tohoto škůdce. Výskyt této druhé generace souvisí vedle změny charakteru počasí nepochybně i se změnou spektra a četnosti používaných insekticidů v ochraně chmele proti mšici chmelové, kdy namísto 4-5 postřiků organofosfáty, karbamáty či později pyrethroidy, se provádí 1-2 ošetření nejčastěji aficidy ze skupiny nitromethylenů (quanidinů), které jsou specifické insekticidy hubící téměř výhradně mšice a další zástupce svého hmyzu z řádu *Homoptera*.

Poškozené listy jsou řetovitě proděravělé (**Obr. 1-4**), při silném výskytu zcela skeletované. Brouci okusují vrchní část kutikuly a epidermis mladých chmelových listů, přičemž se živí zelenými parenchymatickými buňkami. Letní generace dřepčíka chmelového škodí na konci července a v průběhu srpna na mladých pazochoových listech a ve hlávkách chmele. Brouci prožirají hlávky i samotné vřetenko. Poškozené hlávky



nerostou a rozplevují se. Nejčastěji bývají tyto příznaky patrné u rostlin v blízkosti sloupů či na spadlých keřích (**Obr. 5**).

Stoupající škodlivost letní generace dřepčicka chmelového je prokazatelná nejen jeho vyšší abundancí v době před sklizní chmele, ale též stále častějšími příznaky poškození hlávek, patrnými především v jižnějších chmelařských polohách (Slovinsko, Francie, Španělsko). Lze předpokládat, že se změnou charakteru klimatu bude škodlivost dřepčicka chmelového neustále stoupat i v ČR.

1.2.2. POPIS

Brouk je 2,0-2,8 mm dlouhý, 1,0-1,4 mm široký, vejčitého tvaru, černozeleň, kovově lesklý. Jeho dlouhá, tenká desetičlenná tykadla jsou rezavě červená, přičemž pět posledních článků je zbarveno černě (**Obr. 6, 7**). Nohy jsou téže barvy jako tykadla. Stehna zadních končetin jsou mohutně vyvinutá, umožňující broukům vykonávat až 60 cm dlouhé skoky. Samci jsou zpravidla menší než samice (**Obr. 8**). Vajíčka jsou drobná (0,4 x 0,2-0,3 mm), oválná, světle žlutá, s polygonálními políčky na povrchu. Larvy jsou protáhlé, nitkovitého tvaru. Dorůstají velikosti až 4,0 mm. Jsou bělavé se třemi páry krátkých noh. Hlava, štítek a pygidium jsou žluté. Kukla má vejčitý tvar, je 3,0 mm dlouhá, 1,5 mm široká, ke konci těla silně zúžená, bílá, před líhnutím brouka hnědá. Na kukle jsou zřetelné pochvy křídel a krovek, nohy a tykadla. Jednotlivá vývojová stádia dřepčicka chmelového jsou vyobrazena na **Obr. 6**.

1.2.3. BIONOMIE

Brouci opouštějí zimní úkryty v závislosti na vývoji počasí v daném roce zpravidla od počátku druhé dekády dubna. Při vysokých teplotách můžeme přechodně pozorovat první dřepčiky na chmelu již v předjarním období na rašících výhonech ještě před řezem chmele, od poloviny měsíce března. Výlez graduje zpravidla ve třetí dekádě dubna až v první dekádě měsíce května. V závislosti na aktuálních povětrnostních podmínkách daného roku může tento termín poněkud kolísat. Do třetí dekády května je hromadný výlez zpravidla ukončen. Brouci jsou teplomilní a proto jsou za chladného a podmráčeného počasí ukrytí v půdě. Poměr pohlaví je zpočátku vyrovnaný (1-2:3 ve prospěch samic), později je již patrný vyšší podíl samic (1:5-9). Ke konci dubna již jsou v populaci samice zcela dominantní (1:10). Později v průběhu května je již populace dřepčiků složena výhradně ze samic. Po skončení úživného žíru, při němž dozrávají dřepčikům pohlavní žlázy, dochází od třetí dekády dubna do konce května k páření a kladení vajíček. V době, kdy výlez kulminuje a populační hustota dřepčiku na mladých chmelových rostlinkách je nejsilnější, jsou již samice zpravidla plné vajíček. Několik dní poté začíná kladení. Žír je nejintenzivnější za teplého a slunečního počasí.



Zatímco pro palearktickou oblast je výhradním škůdcem chmele z podčeledi dřepčičků (*Alticinae*) dřepčik chmelový (*Psylliodes attenuatus*), v severoamerických chmelnicích států Washington, Oregon a Idaho je uváděn jako jediný škůdce chmele z této čeledi dřepčičků *Psylliodes punctulatus* (**Obr. 9**). Tento druh je poněkud větší (2,5-3,0 mm) než *P. attenuatus*, černý s bronzovým leskem. Srovnáme-li bionomická data těchto dvou druhů, zjistíme že plodnost samic je značně rozdílná. V případě samičky severoamerického druhu *Psylliodes punctulatus* se uvádí pouze do dvaceti vajíček nakladených jednou samicí v laboratorních podmínkách. V případě **palearktického druhu *Psylliodes attenuatus*** jsou tato čísla řádově desetkrát vyšší a odpovídají i jiným hospodářsky významným druhům dřepčičků. Na jednu samičku zde připadá až 150 vajíček, která klade pomocí dlouhého kladélka do vlhké půdy v blízkosti chmelových babek, v povrchových vrstvičkách půdy (0,5-2,0 cm). Rovněž délka embryonálního stádia je značně rozličná. Zatímco u severoamerického druhu *P. punctulatus* se uvádí 19-22 dnů, v případě *P. attenuatus* se larvy líhnou již zhruba po 10 dnech. Většina larev se líhne z vajíček v průběhu července. Vylíhlé larvy vyžirají zprvu v tenkých kořincích úzké chodbičky, později se zdržují v půdě do hloubky 25 cm. Zde okusují drobné kořínky, aniž tím působí hospodářsky významnější škody. Během larválního vývoje, trvajících v závislosti na teplotě půdy 4-6 týdnů, se larvy dvakrát svlékají, poté zalézají hlouběji do půdy, kde se v malé komůrce kuklí. Po 3-5 týdnech se z kukly líhne brouk. Poté co splní své biologické poslání, tak přezimující generace brouků počátkem července vymírá. Dřepčik chmelový má tudíž jednu generaci v roce, která se líhne od poloviny července do počátku srpna. Délka života dřepčika chmelového činí 10-11 měsíců. Po sklizni chmele žijí brouci nějakou dobu na nejmladších listech zbytků chmelových rév. V průběhu října zalézají k přezimování, tzn. že přezimují ve stádiu imága. Zimní úkryty nalézají většinou přímo ve chmelnici, v trhlinách půdy, v dutinách zbytků rév, pod různými rostlinnými zbytky či v trhlinách chmelnicových sloupů.

Z hlediska potravní specializace patří dřepčik chmelový (*P. attenuatus*) do skupiny oligofágů, jelikož jeho žír probíhá na biologicky příbuzných druzích rostlin. Kromě chmelu se vyskytuje rovněž na konopí (*Cannabis sativa* L.), které patří, stejně jako chmel (*Humulus lupulus* L.) do čeledi *Cannabinaceae* (konopovité) a na kopřivě dvoudomé (*Urtica dioica* L.) z čel. *Urticaceae* (kopřivovité).

Pro regulaci populační hustoty tohoto škůdce mají značný význam abiotické faktory, zejména střídání oblev a mrazů bývá kritické pro přezimující brouky. Vajíčka a larvy jsou citlivé k zasychání. Při snížení půdní vlhkosti pod 20% vajíčka hynou. Z parazitů je znám **lumčík *Perilitus bicolor***. Předpokládá se, že je rovněž součástí potravy některých druhů hmyzožravých ptáků. Zajímavý je poznatek týkající se **parazitace** části populace dospělců dřepčika chmelového **mikrosporidiiemi (*Protozoa*)** rodu ***Gregarina*** (det. Hostounský).



1.2.4. VÝPOČET SUMY EFEKTIVNÍCH TEPLŮT (SETL)

Hodnota **SETL** (suma efektivních teplot) je součtem teplot převyšujících od počátku sledovaného období (kalendářního roku) hodnotu **PTL**.

PTL = prahová hodnota pro letovou aktivitu = 10,5 °C

Hodnota **SETL** byla stanovena jednak pro počátek **přeletu (resp. výskytu)** jarní (tj. přezimující) generace dřepčíka chmelového, kdy činí $PTL_{PP} = 35$ °C a jednak pro **gradaci přeletu (výskytu)** jarní generace *P. attenuatus*, která činí $PTL_{GP} = 300$ °C a je totožná s dobou hromadného výlezu (výskytu) této generace a tudíž i s **optimálním termínem pro provedení ochranného zásahu**.

Počátek líhnutí letní generace: v závislosti na aktuálních teplotách v daném roce v období od poloviny července do poloviny třetí dekády července.

1.2.5. METODICKÁ DOPORUČENÍ PRO OCHRANU CHMELE PROTI DŘEPČÍKU CHMELOVÉMU

Na základě monitorování výskytu jarní a letní generace dřepčíka chmelového a sledování jeho populační dynamiky v průběhu vegetačního období lze konstatovat, že dřepčík chmelový je společně s lalokonosem libečkovým (*Otiorhynchus ligustici* L.) nejvýznamnějším ze spektra minoritních škůdců chmele. Hospodářská škodlivost stoupá s postupným oteplováním, patrným v posledním období. Ekonomicky významnou škodu může způsobit **jarní generace**, pro jejíž škodlivost byla zpracována **následující stupnice**:

1. **slabé napadení (do 5% poškození listové plochy),**
2. **střední napadení (5-10% poškození listové plochy),**
3. **silné napadení (>10% poškození listové plochy).**

Ochranný zásah je doporučeno provádět při dosažení středně silného napadení. Vzhledem k tomu, že dosud nebyla v ČR zaznamenána škodlivost letní generace dřepčíka chmelového ve hlávkách, jako je tomu např. ve slovinských chmelnicích, nebyla stupnice jejich napadení a tím i signalizace ochranného zásahu vypracována. Požerky byly dosud zpravidla zjištěny na pazochových listech do výše 2-3 m, což neodpovídá výšce nasazení plodonosných pazochů. Ve vyšších listových patrech jsou příznaky poškození dosud pouze ojedinělé. Z toho vyplývá, že ochranný zásah proti letní generaci dřepčíka chmelového není v podmínkách ČR zatím nutný.



Pro sledování populační dynamiky jarní generace dřepčíka chmelového je optimální metoda s využitím „vizuálních lapáků“ (žlutých misek naplněných vodou). Pro monitoring výskytu letní generace je vhodné použít „sklepávací metodu“, při níž současně můžeme hodnotit případný výskyt fytofágních ploštic z čel. *Miridae* (klopušek) a afidofágních predátorů, což je důležité při zvažování případného následného ošetření proti mšici chmelové.

Vysoký standard biologické účinnosti potvrdil lambda-cyhalothrin (**Karate se Zeon technologií 5 CS**) v **0,05% konc.**, tj. dávce **0,5 l/ha v 1000 l** aplikační tekutiny. Vyšší dávka aplikační tekutiny je doporučována s ohledem na pouze kontaktní účinek přípravku. **Karate se Zeon technologií 5 CS** je insekticid na bázi syntetického pyrethroidu ve formě stabilní suspenze kapsulí v kapalině, který je určen k hubení širokého spektra savého a žravého hmyzu. Usmrcuje hmyz jako dotykový a požerový jed. Působí zejména proti žravým škůdcům z řádů *Lepidoptera* (motýli) a *Coleoptera* (brouci). Vyznačuje se rychlou účinností, tzv. „knock-down effect“ a poměrně dlouhým reziduálním působením, což je dáno postupným uvolňováním depotit z obalu mikrokapsule. Je světlo-stabilní, což umožňuje jeho použití proti rozvleklé nastupujícím škůdcům, což je i případ dřepčíka chmelového. Dráždivé účinky vyvolávají neklid hmyzu a nutí i skrytě žijící druhy ke kontaktu s účinnou látkou. Má rovněž výrazný repelentní účinek. Optimální teploty pro účinnost přípravku se pohybují od 20-25 °C. Při vysokých teplotách jeho účinnost klesá.

Přípravek má díky této formulaci rovněž vlastnosti zvyšující bezpečnost pro uživatele, spočívající v odstranění projevu dráždivosti kůže a výrazné redukci eventuální dráždivosti očí. Další jeho výhodou je bezpečnost pro včely, takže se může používat i při kvetoucích porostech za předpokladu aplikace v době, kdy včely nelétají (ráno, večer). Další pozitivní vlastností je vyšší odolnost proti smyvu deštěm a v neposlední řadě spolehlivá účinnost při nižších teplotách, což je velmi důležité v případě ochrany chmele proti jarní generaci dřepčíka chmelového, kdy v době aplikace denní teploty nedosahují zpravidla ještě vysokých hodnot (> 25 °C). Negativní vlastností lambda-cyhalothrinu zůstává jeho vysoká toxicita vůči přirozeným nepřítelům mšice chmelové, především afidofágním sluněčkům z čel. *Coccinellidae*, což vyplývá z jeho vysoké účinnosti na řád *Coleoptera* (brouci). Nicméně, absencí mšice chmelové je značně limitován výskyt afidofágních predátorů v době aplikace tohoto pyrethroidního insekticidu a tudíž i jeho škodlivost pro tento užitečný hmyz.

Karate se Zeon technologií 5 CS je metodicky doporučován pro ochranu chmele proti tomuto škůdci i vzhledem k tomu, že splňuje exportní podmínky pro vývoz chmele ošetřeného tímto přípravkem. Hodnota 10 ppm platí jak pro členské země EU, tak i pro vývoz chmele do USA a Japonska. Dalšími registrovanými přípravky v ochraně chmele proti dřepčíku chmelovému jsou **Vaztak 10 EC** a **Alfametrin**. V obou případech se jedná o pyrethroidní insekticid alfa-cypermethrin. Oba tyto přípravky jsou v současné době registrovány v 0,03% konc., tj. **0,3 l/ha v 1000 l vody**. Nicméně, jejich povolení skončí k 28.02. 2011, čímž bude rovněž k tomuto datu ukončeno jejich uvádění na trh a jejich



používání se ukončuje k 28.02. 2013, tj.do spotřebování zásob. Vzhledem k tomu, že pro alfa-cypermethrin nebyly stanoveny v zemích vývozu českého chmele importní tolerance (MRL), je jejich použití v ochraně chmele proti dřepčíku chmelovému pouze teoretické a tudíž jejich absence v seznamu povolených přípravků v rámci ochrany chmele v ČR nemá praktický význam.

Na lokalitách se silným výskytem jarní generace dřepčíka chmelového se doporučuje postřik po 7 dnech opakovat, v případě že budou při kontrole biologické účinnost prováděné 5-7 dnů po ošetření nalezeni přežívající jedinci. Zabráníme tak vykladení samic a do značné míry bude eliminován rovněž výskyt letní generace dřepčíka chmelového.

Optimální termín ošetření se shoduje s dobou hromadného výlezu, který zpravidla graduje v **poslední dekádě dubna** až v **první dekádě května**. V jednotlivých letech se může poněkud lišit v závislosti na teplotách. Prakticky se tento termín téměř shoduje s dobou hromadného výlezu lalokonosec libečkového. Hodnota **SETL** byla stanovena jednak pro **počátek přeletu (resp. výskytu)** jarní (tj. přezimující) generace dřepčíka chmelového, kdy činí $PTL_{pp} = 35\text{ °C}$ a jednak pro **gradaci přeletu (výskytu)** jarní generace *P. attenuatus*, která činí $PTL_{gp} = 300\text{ °C}$ a je totožná s dobou hromadného výlezu (výskytu) této generace a tudíž i s **optimálním termínem pro provedení ochranného zásahu**. Chmelové rostliny jsou v době optimálního termínu pro realizaci ochranného zásahu cca **60-75 cm vysoké**. Podle klasifikační stupnice růstových fází chmele (BBA) se jedná o období mezi **BBA 21**, tj. fáze, kdy jsou vyvinuty první páry listů až **BBA 24**, tj. fáze, kdy jsou vyvinuty 4 páry listů a rostliny dosahují výšky téměř 1,0 m.

III. SROVNÁNÍ „NOVOSTI“ POSTUPŮ

Stávající sortiment použitelných biologicky účinných přípravků v ochraně chmele proti dřepčíku chmelovému je značně omezen a představuje v současné době prakticky jediný použitelný insekticid, Karate se Zeon technologií 5 CS s účinnou látkou lambda-cyhalothrinem, který je vyhovující rovněž z hlediska exportu českého chmele do zahraničí, neboť má stanoveny importní tolerance (MRL) pro EU, USA i Japonsko. Jelikož se jedná o škůdce, který má pouze jednu generaci v průběhu vegetačního období, je zde nebezpečí vzniku rezistence, na rozdíl od mnohogeneračních savých škůdců mšice a svilušky chmelové, značně omezeno. Metodika ochrany chmele proti tomuto škůdci obsahuje vedle jeho popisu a bionomie, rovněž zobrazení a stručný popis a škodlivost dalších druhů dřepčíků, se kterými se můžeme setkat v průběhu vegetace v našich chmelnicích s upozorněním na to, že se jedná pouze o fakultativní výskyt a že tyto škůdci nezpůsobují ekonomicky významnou škodu na chmelu, jelikož zde neprodělávají vývoj. Toto zdůraznění je velmi důležité, protože mezi některými chmeláři stále panují ohledně této problematiky dezinformace. V metodice je využito výsledků získaných v rámci řešení projektu Mze NAZV QD1179 „Komplexní integrovaná ochrana chmele proti



škodlivým organismům“, který byl řešen ve spolupráci s VÚRV Praha. Jedná se především o aktualizaci některých bionomických poznatků a o data týkající se populační dynamiky jarní generace dřepčíka chmelového, nezbytná pro stanovení sumy efektivních teplot.

V rámci harmonizace registračních procesů v EU jsou realizovány registrační pokusy s novými vysoce účinnými zoocidy. Dle možností jsou tyto nové přípravky zařazovány do Seznamu povolených přípravků pro chmel v ČR, takže další řešení této problematiky by mělo vyústit rovněž v obohacení spektra přípravků použitelných v ochraně chmele proti dřepčíku chmelovému.

IV. POPIS UPLATNĚNÍ METODIKY

Metodika ochrany chmele proti dřepčíku chmelovému poskytuje informace o doporučené strategii ochrany chmele proti tomuto škůdci, které byly zpracovány na základě dostupné literatury, poznatků získaných v rámci řešení výše uvedeného projektu a dosažených výsledků získaných jak v laboratorních testech, tak i v polních komparačních pokusech prováděných mimo rámec tohoto projektu v období po jeho skončení. Metodika bude sloužit pracovníkům státní správy, pedagogům vysokých a středních škol, výzkumným pracovníkům, distributorům, výrobcům pesticidů, obchodníkům s chmelem a především pěstitelům chmele, zkrátka široké chmelařské veřejnosti. Realizací metodicky správné praxe pro používání přípravků se minimalizuje zátěž životního prostředí ve chmelařských oblastech, rovněž jako riziko selhání biologické účinnosti z důvodu nedostatků v aplikaci. Dodržováním metodických pokynů se předchází nebezpečí vzniku problémů se zvýšeným obsahem reziduí ve chmelových hlávkách, čímž se zlepšuje zobchodovatelnost českého chmele a tím i jeho konkurenceschopnost na světovém trhu.



V. SEZNAM POUŽITÉ SOUVISEJÍCÍ LITERATURY

- Abbott, W.S., 1925:** A method of computing the effectiveness of an insecticide. J. Econ. Entomol., 18: 265-267.
- Anonymous, 1979:** Recommended methods for the detection and measurement of resistance of agricultural pests to pesticides. FAO P. Protec. Bull., 27: 29-32.
- Barbour, J., 2002:** Hop insect pests. In Pacific Northwest 2002 Insect Management Handbook (McGrath, D., Ed.). Oregon State University, Corvallis, OR.
- Blatný, C., Osvald, V., 1950:** Jen zdravý a jakostní chmel. Brázda, Praha: 368 s.
- Bousquet, Y., 1991:** Checklist of beetles of Canada and Alaska. Research Branch, Agriculture Canada, Ottawa: 430 p.
- Burgess, L., 1977:** Flea beetles (*Coleoptera: Chrysomelidae*) attacking rape crops in the Canadian prairie provinces. Canad. Entomol., 109: 21-32.
- Cone, W.W., 1998:** Arthropod pests of hops. Hop Pests and Diseases: Field Manual. Washington Hop Comm., Yakima, Washington.
- Engelhard, B.A., Lutz, A., Mayer, M., 1997:** Die Harmonisierung in der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln als Voraussetzung für den internationalen Hopfenhandel. In Proc. Scient. Comm. I.H.G.C., Žatec, Czech Republic: 5-10.
- Engelhard, B., Schwarz, J., Weihrauch, F., 2007:** Standard ranges of the application of pesticides on hops – a proposal for the EPPO guide lines: In Proc. Scient. Comm. I.H.G.C., Tettngang, Germany: 110-113.
- George, A.E., Bryant, W.L., 1997:** Pesticide research, registration and international harmonization. In Proc. Scient. Comm. I.H.G.C., Žatec, Czech Republic: 6-11.
- George, A., Bryant, B., 2001:** Raising International Coordination to its Next Level. In Proc. Scient. Comm. I.H.G.C., Canterbury, Kent, England: 1-3.
- Häni, F., Popow, G., Reinhard, H., Schwarz, A., Tanner, K., Vorlet, M., 1988:** Obrazový atlas chorob a škůdců polních plodin. Landwirtsch. Lehrmittelzent., 1988. Překlad: Lokaj, Z., Makeš, M. (1993). Scientia, s.r.o., pedagog. Nakl., Praha: 335.
- Heikertinger, F., 1913:** *Psylliodes attenuata* Koch. der Hopfen – oder Hanf. Erdfl. II. Teil. Morphologie und Bionomie der Imago. Verh. Kaiserl.-Königl. Zool.-Bot. Ges. Wien 63: 98-136.
- Heikertinger, F., 1925:** Resultaten fünfzehnjähriger Untersuchungen über die Nahrungspflanzen einheimischer Halticinae. Monographie der paläarktischen Halticinae. Biologischer Teil: Ersters Stück. Emtomol. Blat., 21: 83-84.
- Hůrka, K., Čepická, A., 1978:** Rozmnožování a vývoj hmyzu. SPN Praha: 223 pp.



- Chittenden, F.H., 1909:** The hop flea-beetle (*Psylliodes punctulata* Melsh.). U.S. Dep. Agric. Bur. Entomol. Bull. 66, part VI: 51-78, plates V-VII.
- Chittenden, F. H., 1909:** Some insects injurious to track crops. The hop-flea beetle. US Dept. Agric., Bureau of Entomol. Bull.: 71-92.
- Kůdela, V., Kocourek, F. a kol., 2002:** Seznam škodlivých organismů rostlin. Agrospoj, s.r.o., Těšnov, Praha: 342 s.
- Kunkel, D.L., Holm, R., 2001:** The IR-4 Project – Providing pest management solutions to growers of hops, fruits, vegetables and other minor crops. In Proc. Scient. Comm. I.H.G.C., Canterbury, Kent, England: 4-7.
- Mahaffee, W.F., Pethybridge, S.J., Gent, D.H., 2009:** Compendium of Hop Diseases and Pests. APS (American Phytopathological Society) Press: 93 p.
- Mohyuddin, A. I., 1969:** Insects from *Calystegia* spp. and *Convolvulus* spp. Tech. Bull. Commonwealth Inst. Biolog. Contr., 11: 93-104.
- Neve, R.A., 1991:** Hops. Chapman and Hall, London: 266 pp.
- Newton, H.C.F., 1929:** Observations on the biology of some flea-beetles of economic importance, 4. On the biology of *Psylliodes attenuata* Koch, the hop flea beetle. J.S.E. Agric. Coll. Wye 26: 154-157.
- Parker, W.B., 1910:** The life history and control of the hop flea-beetle (*Psylliodes punctulata* Melsh.) U.S. Dep. Agric. Bur. Entomol. Bull. 82, part IV: 33-58, plates III-IV.
- Potter, C., 1952:** Apparatus for applying direct sprays. Ann. Appl. Biol., 39: 2-20.
- Prokopy, R.J., Owens, E.D., 1983:** Visual detection of plants by herbivorous insects. Ann. Rev. Entomol., 28: 337-364.
- Rak Cizej, M., 2003:** Bionomics of hop flea beetle *Psylliodes attenuatus* Koch (*Coleoptera: Chrysomelidae*) in Slovenia. M. Sc. Thesis. Ljubljana, University of Ljubljana, Biotechn. Fac.: 105 p.
- Rak Cizej, M., Milevoj, L., 2007:** Hop flea beetle (*Psylliodes attenuatus* Koch) in Slovenia. In Proc. Scient. Comm., I.H.G.C., Tettngang, Germany: 91-94.
- Rak Cizej, M., Milevoj, L., 2009:** Feeding preference of the hop flea beetle (*Psylliodes attenuatus* Koch). In Proc. Scient. Comm., I.H.G.C., León, Spain,: 78-81.
- Rybáček, V. a kol., 1980:** Chmelařství, SZN Praha: 426 s.
- Syngenta, 2010:** Katalog přípravků na ochranu rostlin 2010. Přehled využití přípravků firmy Syngenta Czech s.r.o. v jednotlivých plodinách. 157 s.
- Štaif, J., 1981:** Ochrana rostlin I. Živočišní škůdci. Vysoká škola zemědělská v Praze, fakulta agronomická, SPN Praha: 254 s.



Tölg, F., 1913: *Psylliodes attenuata* Koch, der Hopfen- oder Hanf-Erdfloh. I. Teil. Morphologie und Bionomie der Präimaginalstadien. Verh. Kaiserl.-Königl. Zool.-Bot. Ges. Wien 63: 1-25.

Vostřel, J., Veselý, F., 1995: Hop protection against pests in Czech Republic. In Proc. Scient. Comm. I.H.G.C., Strasbourg, France: 99-101.

Vostřel, J., 1999: Hop protection against pests and diseases in Czech Republic (up-to-date information). In Proc. Scient. Comm. I.H.G.C., Pulawy, Poland: 120-122.

Vostřel, J., 2006: Metodická doporučení v ochraně chmele proti škodlivým organismům v roce 2006. Chmelařství, 79: 45-54.

Vostřel, J., 2007: Ochrana chmele proti škodlivým organismům v roce 2007 a metodická doporučení pro letošní rok. Chmelařství, 80: 38-44.

Vostřel, J., Filkuka, I., 2008: Hop Protection against Pests and Diseases in Central Europe in 2020. In Proc. Internation. Hop Symp., Wolnzach, Germany: 63-67.

Vostřel, J., Klapal, I., Kudrna, T., 2009: Metodika ochrany chmele 2009. Chmel. Inst., Žatec. ISBN 978-80-8686-07-2: 17 s.

Vostřel, J., Klapal, I., Kudrna, T., 2010: Metodika ochrany chmele 2010. Chmel. Inst., Žatec. ISBN 978-80-86836-37-9: 24 s.

Whitehead, P.F., 2000: A recent English record of *Psylliodes attenuata* (Koch, J.D.W., 1803) (*Coleoptera: Chrysomelidae*) in riparian situation. Entomol. Gaz. 51: 129-131.

Whitney, E.D., Duffus, J.E., 1986: Compendium of beet diseases and insects. St. Paul, Minn.: APS Press, 76 p.

VI. SEZNAM PUBLIKACÍ, KTERÉ PŘEDCHÁZELY METODICE

Vostřel, J., 2006: Metodická doporučení v ochraně chmele proti škodlivým organismům v roce 2006. Chmelařství, 79: 45-54.

Vostřel, J., 2007: Ochrana chmele proti škodlivým organismům v roce 2007 a metodická doporučení pro letošní rok. Chmelařství, 80: 38-44.

Vostřel, J., Klapal, I., Kudrna, T., 2009: Metodika ochrany chmele 2009. Chmel. Inst., Žatec. ISBN 978-80-8686-07-2: 17 s.

Vostřel, J., Klapal, I., Kudrna, T., 2010: Metodika ochrany chmele 2010. Chmel. Inst., Žatec. ISBN 978-80-86836-37-9: 24 s.

Vostřel, J., Filkuka, I., 2008: Hop Protection against Pests and Diseases in Central Europe in 2020. In Proc. Internation. Hop Symp., Wolnzach, Germany: 63-67.



VII. ABSTRAKT

Metodika ochrany chmele proti dřepčíku chmelovému (*Psylliodes attenuatus* Koch) poskytuje informace týkající se detailního popisu jednotlivých vývojových stádií tohoto škůdce. Vedle dřepčíka chmelového zde jsou zobrazeny a stručně popsány i další druhy dřepčičků fakultativně se vyskytující na chmelu. Tito dřepčičci však nezpůsobují škodu, jelikož zde neprodučují vývoj. Část populace dospělců dřepčíka chmelového byla parazitována mikrosporidii (*Protozoa*) rodu *Gregarina*.

Ekonomicky významnou škodu může způsobit jarní generace, pro jejíž škodlivost byla zpracována stupnice dle jednotlivých stupňů napadení. Ochranný zásah je doporučeno provádět při dosažení středně silného napadení (5-10% poškození listové plochy). Optimální termín ošetření se shoduje s dobou hromadného výlezu, který zpravidla graduje v poslední dekádě dubna až první dekádě května. V jednotlivých letech se může poněkud lišit v závislosti na povětrnostních podmínkách.

Hodnota SETL byla stanovena jednak pro gradaci přeletu (výskytu) jarní generace *P. attenuatus*, která činí $PTL_{GP} = 300\text{ }^{\circ}\text{C}$ a je totožná s dobou hromadného výlezu (výskytu) této generace a tudíž i s optimálním termínem pro provedení ochranného zásahu. Podle klasifikační stupnice růstových fází chmele (BBA) se jedná o období mezi BBA 21, tj. fáze, kdy jsou vyvinuty první páry listů až BBA 24, tj. fáze, kdy jsou vyvinuty 4 páry listů a rostliny dosahují výšky téměř 1,0 m.

Vysoký standard biologické účinnosti potvrdil lambda-cyhalothrin (Karate se Zeon technologií 5 CS) v 0,05% konc., tj. dávce 0,5 l/ha v 1000 l aplikační tekutiny. Vysoký objem je doporučován z důvodu pouze kontaktního účinku přípravku. Lambda-cyhalotrín je metodicky doporučován pro ochranu chmele proti tomuto škůdci i vzhledem k tomu, že splňuje exportní podmínky pro vývoz chmele ošetřeného tímto přípravkem.

Aktuální informace týkající se výskytu dřepčíka chmelového a metodických doporučení ochranných zásahů jsou každoročně dostupné jednak na adrese www.chizatec.cz a jednak jsou předávány e-mailem prostřednictvím Svazu pěstitelů chmele ČR.



VIII. ABSTRACT

The handbook “Methodology of hop protection against hop flea-beetle (*Psylliodes attenuatus* Koch)” provides information concerning detail description of the individual developmental stages of this pest. Besides *P. attenuatus*, other species of subfamily *Aticidae* are shown and described in this handbook. Despite we can see them sometimes on hop plants, they are not harmful there as they do not eat and develop on *Humulus lupulus* L. A part of *P. attenuatus* population was parasited by microsporidia (*Protozoa*), genus *Gregarina*.

Beetles emerging from soil in spring can cause harm on young hop plants. A scale was carried out so as to be able to determinate economic damage. Treatment is recommended if beetles damage 5-10 % of the leaf. Optimal term of spray depends on actual weather conditions. At the end of April or at the beginning of May emergence of overwintering beetles from soil usually graduates and thus it is the right time for treatment. Sum of effective temperatures (SET = 300 °C) was determined for this purpose. According to the scale of growth periods young shoots of hop plants are in BBCH 21-24 (four pairs of leaves are developed).

Pyrethoroid insecticide lambda-cyhalothrin (Karate 5 CS) shows still high standard of biological efficiency on adults of *P. attenuatus*. It is recommended to be applied in 0,05 % conc. In the water volume of 1000 l/ha because of its only contact effeciency. As maximum residue level (10 ppm) is in force for EU, the USA and Japan, there are no problems with export of hops treated with this compound.

Up-to-date information on the occurrence of hop flea-beetle and methodical recommendations on treatments against this pest are available on the following address: www.chizatec.cz as well as send via e-mail by Czech Hop Grower's Association during the season.



PŘÍLOHY

Obr. 1: Poškození nejmladších listů rašících výhonů způsobené požerem dospělců dřepčika chmelového (*Psylliodes attenuatus* Koch)



Obr. 2: Silné poškození mladých listů způsobené požerem přezimující generace dospělců dřepčika chmelového (*Psylliodes attenuatus* Koch)



Obr. 3: Typické příznaky poškození listové čepele způsobené požerem dospělci dřepčika chmelového (*Psylliodes attenuatus* Koch)



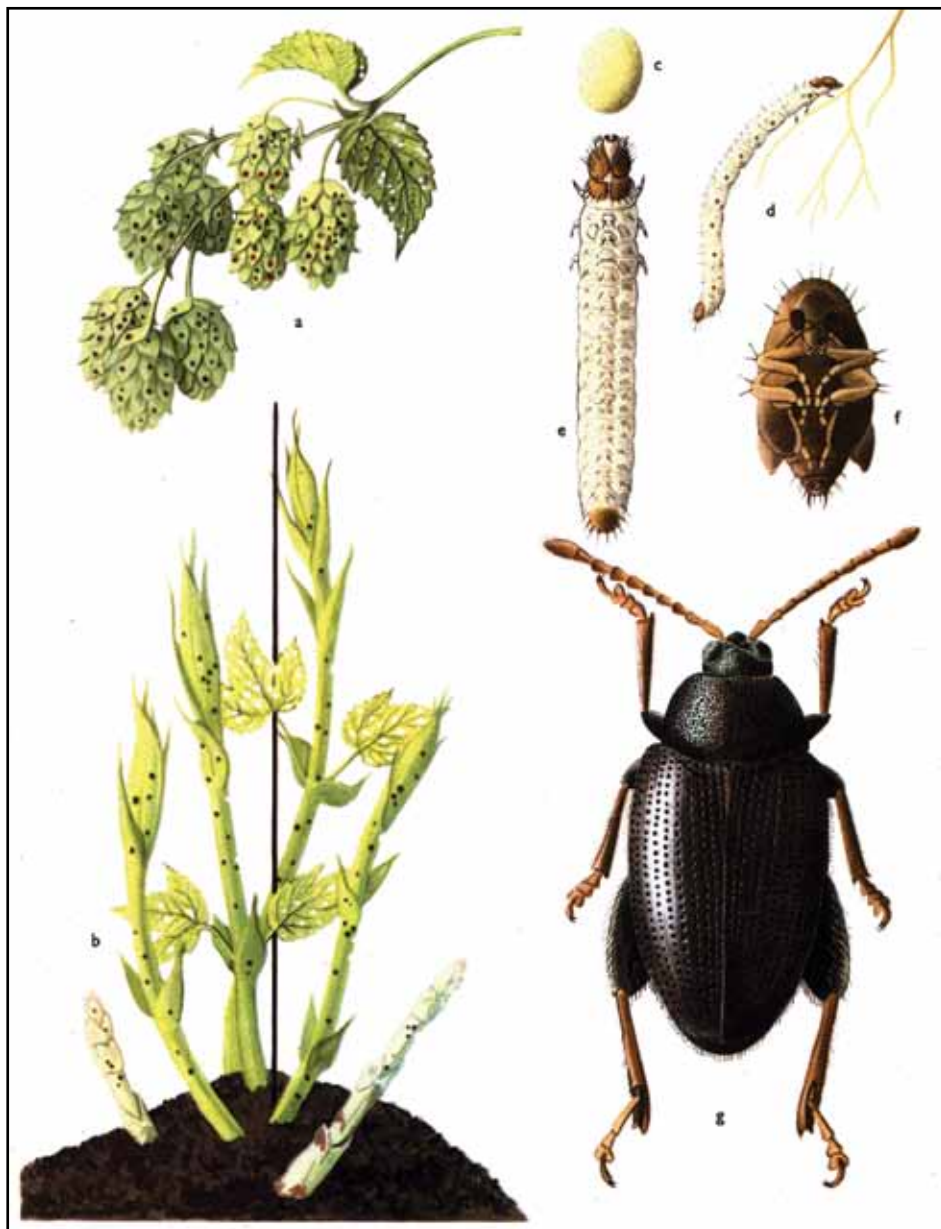
Obr. 4: Dospělci dřepčíka (*Psylliodes attenuatus* Koch) chmelového na silně poškozeném listu chmele



Obř. 5: Typické příznaky poškozování spodních listových pater způsobené požerem letní generace dřepčika chmelového (*Psylliodes attenuatus* Koch) později v průběhu vegetace



Obr. 6: Soubor kreseb zobrazujících příznaky poškození hlávek (a), poškození rašících výhonů (b) a jednotlivých vývojových stádií: vajíčka (c), larvy (d,e), kukly (f) a dospělce (g) dřepčika chmelového



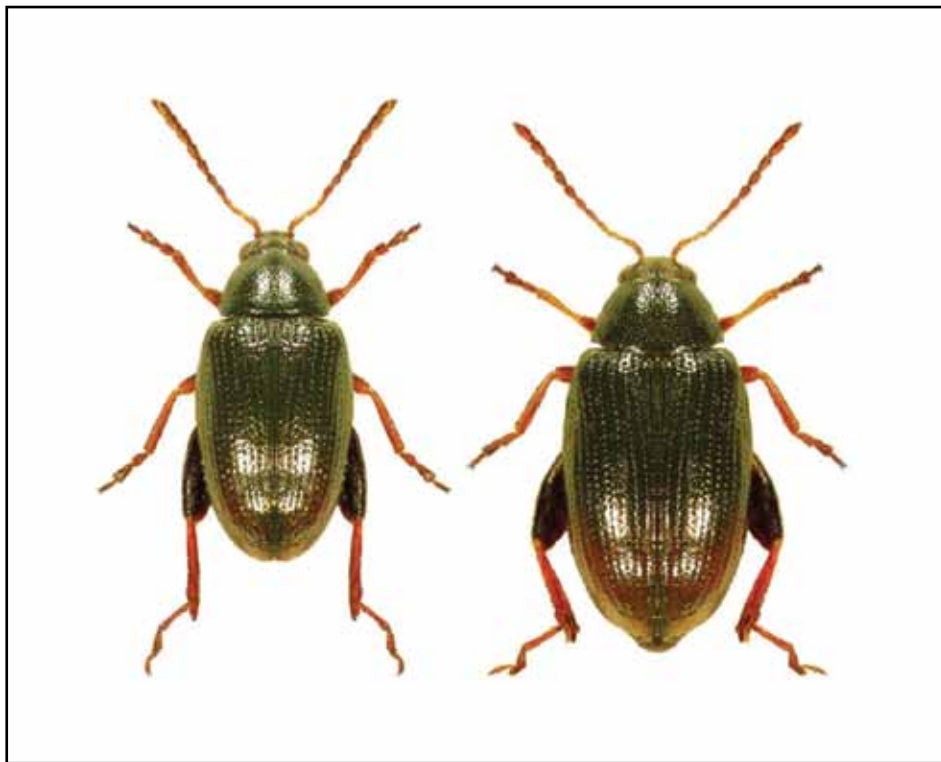
Obr. 7: Dřepčík chmelový (*Psylliodes attenuatus* Koch), samec



zdroj: <http://www.agroatlas.ru/en/>



Obr. 8: Pohlavní dimorfismus dřepčika chmelového (*Psylliodes attenuatus* Koch), samec (vlevo) a samice (vpravo)



zdroj: <http://culex.biol.uni.wroc.pl/Chrysomelidae>

Brouk je 2,0-2,8 mm dlouhý, 1,0-1,4 mm široký, vejčitého tvaru, černozeleň, kovově lesklý. Jeho dlouhá, tenká desetičlenná tykadla jsou rezavě červená, přičemž pět posledních článků je zbarveno černě. Nohy jsou téže barvy jako tykadla. Samci jsou zpravidla menší než samice.



Obr. 9: Dřepčík *Psylliodes punctulatus* Melsheimer škodící na chmelnících v Severní Americe

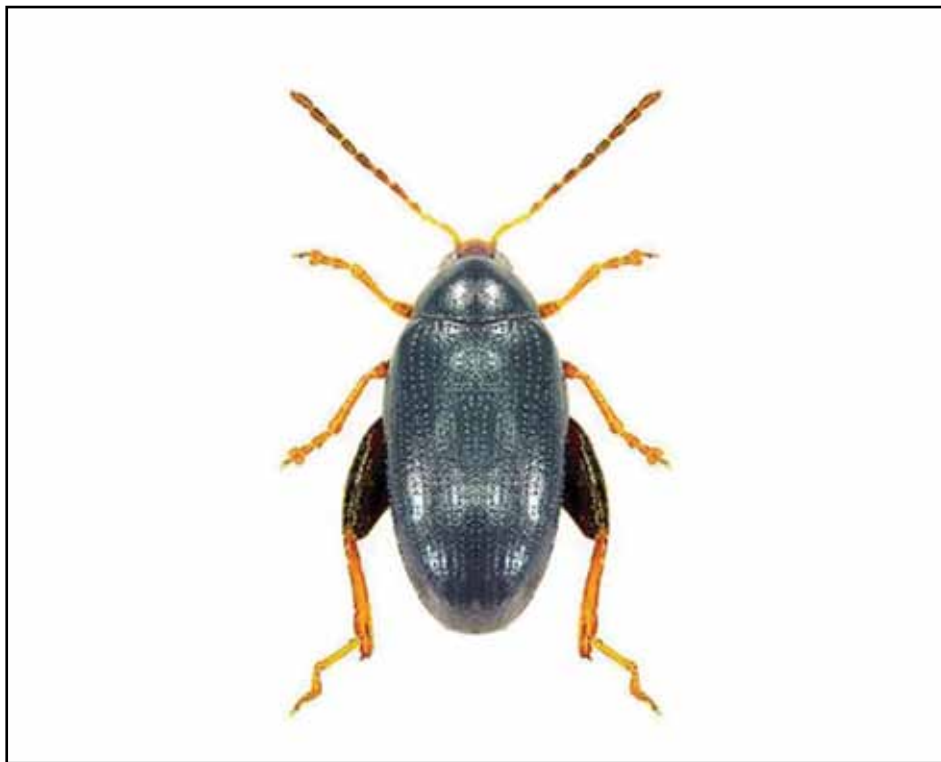


zdroj: <http://bugguide.net>

Dospělci severoamerického dřepčíka *Psylliodes punctulatus* Melsheimer dosahují délky 2,5-3,0 mm. Jsou černé barvy s bronzovým leskem. Tykadla a končetiny jsou červeno-hnědé. Barva zadních ztloustlých steh je černá až bronzová. Samci mají výrazně zvětšený první tykadlový článek. Druh *P. punctulatus* je řazen do skupiny polyfágů, tj. hmyzu se širší potravní specializací, zahrnující vedle čel. *Cannabinaceae* (konopovité), rovněž rostliny z čel. *Brassicaceae* (brukvovité), *Convolvulaceae* (svlačcovité) či *Chenopodiaceae* (merlíkovité).



Obr. 10: Dřepčík olejkový (*Psylliodes chrysocephala* L.)



zdroj: <http://ximstar.ru>

Tělo brouka je dlouhé 3,0 – 4,5 mm, protáhle vejčitého tvaru. Barva je tmavě šedá až šedo-zelená. Tykadla jsou nitkovitá, deseti článková. Tykadla a distální části nohou jsou rezavé barvy, která může přecházet až do červeno-žlutých odstínů. Báze končetin je většinou černá. Štít je bez prohlubní a čárek. Krovky jsou posety výraznými řadami teček. Larva je žlutavě-bílá se skořicově hnědou hlavou. Hostitelskými rostlinami jsou ozimá řepka, řepice a jiné přezimující rostliny z čel. *Brassicaceae* (hořčice, kokoška pastuší tobolka, aj.). V případě tohoto druhu jsou, na rozdíl od dřepčíka chmelového, škodlivější larvy. Brouci nové generace se objevují v červnu a červenci. Ožírají listy a šešule, avšak zpravidla bez způsobení větších škod. Brzy se stěhují do letních úkrytů. Dřepčík olejkový je typický svou pozdní aktivitou.



Obr. 11: Larva dřepčíka olejkového (*Psylliodes chrysocephala* L.)

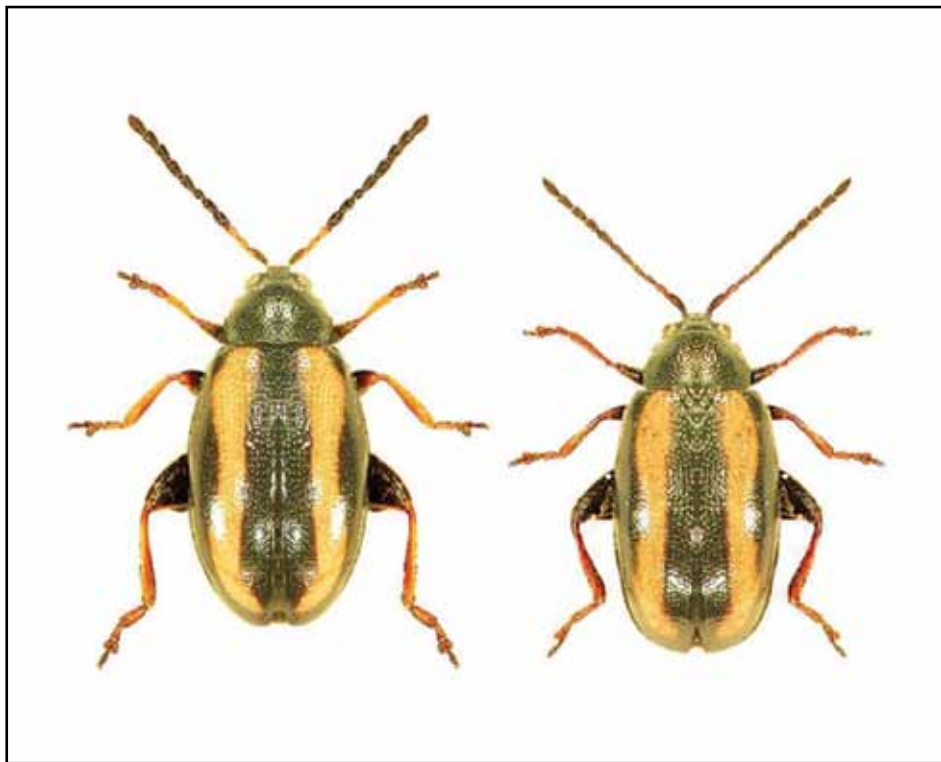


zdroj: www.syngenta.cz

Larvy dřepčíka olejkového (až 7,0 mm dlouhé) vyžirají chodbičky v řapících listů a stvolech brukvovitých rostlin. Podkopěnky larev mohou způsobit vyzimování těchto rostlin, protože se do nich dostává voda.



Obr. 12: Pohlavní dimorfismus dřepčíka zelného (*Phyllotreta nemorum* L.), samec (vlevo) a samice (vpravo)

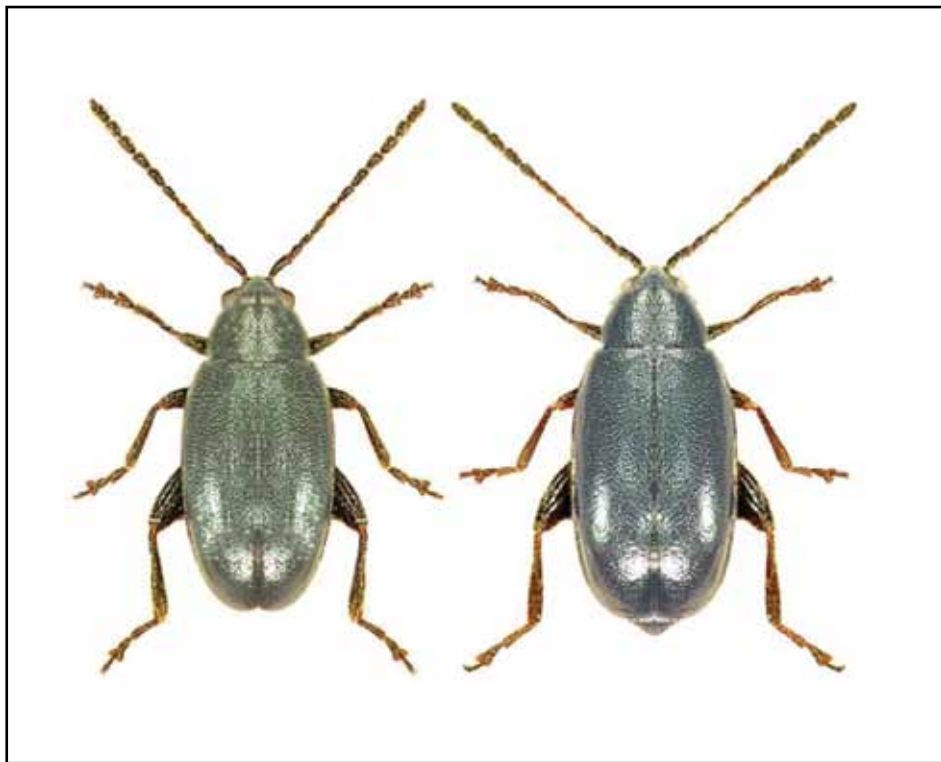


zdroj: <http://www.biol.uni.wroc.pl>

Dřepčík zelný dosahuje délky asi 3,0 mm. Jeho krovky jsou černé s dlouhými žlutými pruhy, po jednom na každé krovce. Larva dorůstá až 7,0 mm, je nažloutlá s černou hlavou.



Obr. 13: Pohlavní dimorfismus dřepčika černonohého (*Phyllotreta nigripes* F.), samec (vlevo) a samice (vpravo)

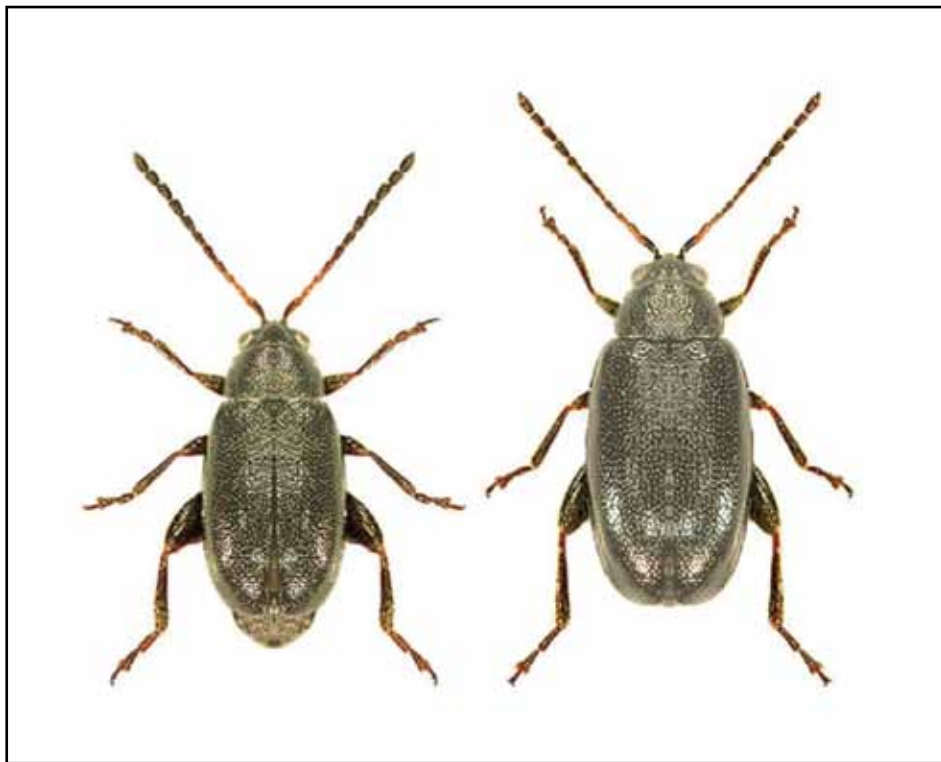


zdroj: <http://www.biol.uni.wroc.pl>

Velikost dospělce činí 2,0–2,8 mm, tělo je černé s kovově modrým leskem, dopředu zúžené kapkovitého tvaru. Tykadla jsou dlouhá nitkovitá, celá černá, třetí pár nohou skákavý.



Obr. 14: Pohlavní dimorfismus dřepčika černého (*Phyllotreta atra* F.), samec (vlevo) a samice (vpravo)



zdroj: <http://www.biol.uni.wroc.pl>

Velikost brouka je 1,9–2,5 mm, tělo je černé s kovově modrým leskem, 2. a 3. tykadlové články jsou červenohnědé. Vedle dřepčika olejkového se vyskytuje na rostlinách řepky a dalších rostlinách z čel. *Brassicaceae* řada dalších druhů dřepčíků rodu *Phyllotreta*, kteří vykusují na vzcházejících rostlinách okrouhlé otvory nebo svými požerky poškozují listy na povrchu. Patří k nim rovněž výše zobrazený dřepčík černý (*Phyllotreta atra*).



Obr. 15: Pohlavní dimorfismus dřepčika polního (*Phyllotreta undulata* Kutschera), samec (vlevo) a samice (vpravo)

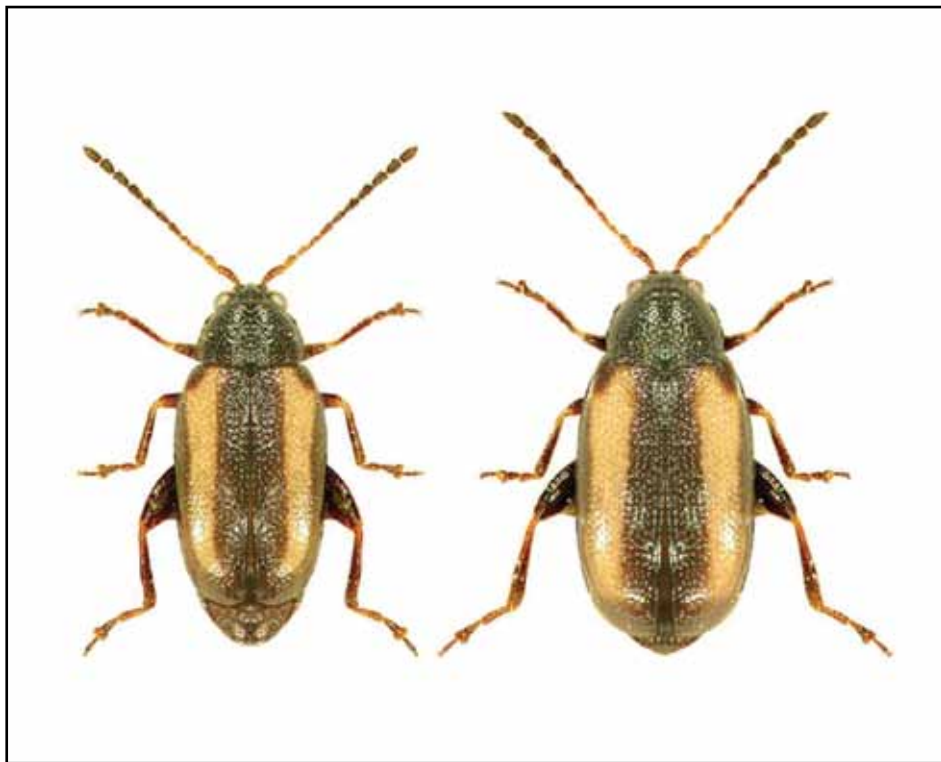


zdroj: <http://www.biol.uni.wroc.pl>

Velikost brouka činí 2,0–2,3 mm, krovky jsou černé se dvěma podélnými žlutými proužky, které jsou v ramenní části zúžené, vykrojené. Brouci vykusují na vzcházejících rostlinách řepky okrouhlé otvory nebo svými požerky poškozují listy na povrchu.



Obr. 16: Pohlavní dimorfismus dřepčika obilného (*Phyllotreta vittula* L.), samec (vlevo) a samice (vpravo)

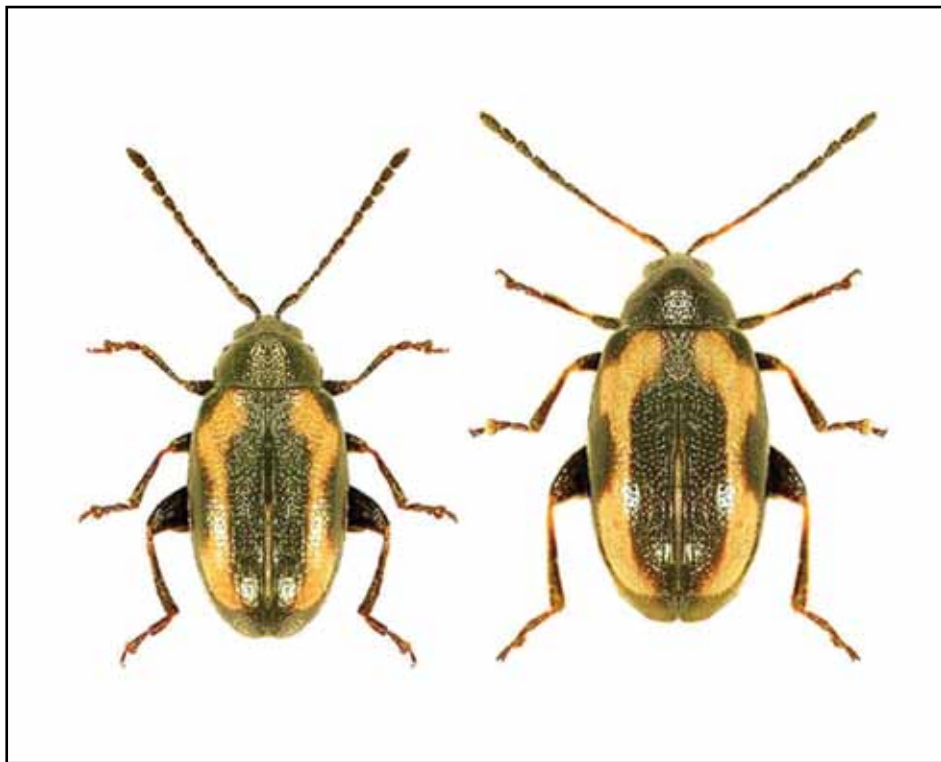


zdroj: <http://www.biol.uni.wroc.pl>

Délka těla činí u dospělého brouka 1,5 – 1,8 mm. Tělo je slabě konvexní, mající tvar protáhlého oválu, základní barva je tmavě zelená s kovovým leskem. Na krovkách jsou dva široké světle žluté pruhy, které jsou na konci krovek mírně zahnuté laterálním směrem.



Obr. 17: Pohlavní dimorfismus dřepčíka pestrého (*Phyllotreta striolata* F., syn. *P. vittata* F.), samec (vlevo) a samice (vpravo)



zdroj: <http://www.biol.uni.wroc.pl>

Dospělý brouk je 2,0 – 2,5 mm dlouhý, tělo, dorzálně zploštělé, oválného tvaru, černé barvy a třetí pár nohou je zvětšený uzpůsobený pro skákání. Na krovkách jsou výrazné žluté pruhy, které nedosahují okrajů krovek. Oproti předchozímu druhu jsou tyto pruhy členitější. Pátý článek tykadla je u samců zbytnělý.



CHMELAŘSKÝ INSTITUT s.r.o.

HOP RESEARCH INSTITUTE Co., Ltd.



Kadaňská 2525, 438 46 Žatec

Tel.: +420 415 732 111

Jednatel: Ing. Jiří Kořen, Ph.D.

Fax: +420 415 732 150

Tel.: +420 415 732 133

Internet: www.chizatec.cz

E-mail: jiri.koren@telecom.cz

Vědeckovýzkumná činnost

- Šlechtění chmele
- Chemie chmele
- Agrotechnika chmele
- Ochrana chmele
- Biotechnologie
- Pokusný pivovárek

Poradenská a školicí činnost

Výroba chmele

Výroba chmelové sadby

- Žatecký poloraný červeňák
- Hybridní odrůdy

Zemědělská výroba

Obchodní činnost



Chmelařský institut s. r. o.

Účelové hospodářství Stekník

Tel.: +420 415 735 861

Fax: +420 415 725 334

Výzkumná stanice Tršice

Tel.: +420 585 957 237



Výstup z projektu řešení výzkumného záměru MSM 1486434701
„Studium a regulace stresových faktorů chmele“

