

DOCUMENTI TECNICI UFFICIALI

Documento n. 54

SCHEDA TECNICA PER INDAGINI

SULL'ORGANISMO NOCIVO:

Conotrachelus nenuphar

REV.	DESCRIZIONE REVISIONE	COMPILAZIONE	APPROVAZIONE	DATA DI ADOZIONE	FIRMA
0	Revisione 0	GDL per il Programma di indagine sugli organismi nocivi delle piante	CFN 25-26/10/2023	15/11/2023	

Indice

Premessa	3
1. Informazioni Generali	3
1.1 Tassonomia e inquadramento	3
1.2 Normativa vigente	4
1.3 Distribuzione geografica	5
1.3.1 Presenza in Italia	5
2. Aspetti biologici dell'organismo	6
2.1 Morfologia e biologia dell'organismo nocivo	6
2.2 Sintomi/segni	8
2.3 Piante ospiti (ospiti principali/minori)	11
3. Siti di maggiore rischio	11
3.1 Aree a rischio/ Risk areas	11
4. Indagine/survey	11
4.1 Osservazione visiva	12
4.2 Campionamento	15
4.3 Indagine con trappole	18
5. Diagnosi	19
5.1 Campione/Matrice	19
5.2 Test per l'identificazione	19
Bibliografia	23

Premessa

La scheda tecnica di indagine per un organismo nocivo o gruppo di organismi nocivi affini riporta le informazioni sull'inquadramento tassonomico e normativo, la diffusione a livello mondiale e nazionale, gli aspetti di carattere generale sul ciclo biologico, le istruzioni su come condurre e quando rilievi visivi e campionamenti sulla base di ampie illustrazioni dei sintomi o danni causati sulle specie ospiti e, nel caso di insetti, le modalità di indagine attraverso l'uso di trappole. La scheda riporta anche le informazioni sulle metodologie diagnostiche per l'identificazione del singolo organismo nocivo o gruppo affine.

La scheda tecnica di indagine tiene conto dei **regolamenti comunitari** e/o **decreti nazionali**, dell'esperienza dei Servizi Fitosanitari Regionali (SFR) nel controllo del territorio, degli standard internazionali (**EPPO**, ISPM etc..). La scheda è uno strumento funzionale al riconoscimento dell'organismo nocivo in dotazione al personale tecnico impegnato nell'esecuzione delle indagini (Ispettori fitosanitari, Agenti fitosanitari, Assistenti fitosanitari, Tecnici rilevatori)

La scheda tecnica di indagine viene elaborata da un gruppo di lavoro di esperti (**SFR** e **CREA-DC**) per l'organismo nocivo considerato, con l'eventuale coinvolgimento di altri esperti di Enti di Ricerca e Università. La scheda di indagine viene approvata dal **Comitato Fitosanitario Nazionale** (CFN) e revisionata periodicamente per gli aggiornamenti normativi, distribuzione geografica e procedure di indagine.

1. Informazioni Generali

1.1 Tassonomia e inquadramento

Nome scientifico: *Conotrachelus nenuphar* (Herbst)

Nome/i comune/i: *Plum curculio*, *plum weevil* (English), *Charançon américain du prunier* (French)
Nordamerikanischer Pflaumenrüssler (German).

Codice EPPO: CONHNE (*Conotrachelus nenuphar*)

Posizione tassonomica:

Phylum: Arthropoda (1ARTHP)

Classe: Insecta (1INSEC)

Ordine: Coleoptera (1COLEO)

Famiglia Curculionidae (1CURCF)

Genere: *Conotrachelus* (1CONHG)

Specie: *C. nenuphar* (CONHNE)

Categorizzazione *(se rilevante)*

EU: A1 Quarantine pest (Annex II A - Reg. (UE) 2019/2072)

EPPO: A1 List

1.2 Normativa vigente

EUROPEA:

- **Regolamento (UE) 2016/2031** del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 ottobre 2016, relativo alle misure di protezione contro gli organismi nocivi per le piante, che modifica i regolamenti (UE) n. 228/2013, (UE) n. 652/2014 e (UE) n. 1143/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio e abroga le direttive 69/464/CEE, 74/647/CEE, 93/85/CEE, 98/57/CE, 2000/29/CE, 2006/91/CE e 2007/33/CE del Consiglio;
- **Regolamento (UE) 2017/625** del Parlamento europeo e del Consiglio, del 15 marzo 2017, relativo ai controlli ufficiali e alle altre attività ufficiali effettuati per garantire l'applicazione della legislazione sugli alimenti e sui mangimi, delle norme sulla salute e sul benessere degli animali, sulla sanità delle piante nonché sui prodotti fitosanitari, recante modifica dei regolamenti (CE) n. 999/2001, (CE) n. 396/2005, (CE) n. 1069/2009, (CE) n. 1107/2009, (UE) n. 1151/2012, (UE) n. 652/2014, (UE) 2016/429 e (UE) 2016/2031 del Parlamento europeo e del Consiglio, dei regolamenti (CE) n. 1/2005 e (CE) n. 1099/2009 del Consiglio e delle direttive 98/58/CE, 1999/74/CE, 2007/43/CE, 2008/119/CE e 2008/120/CE del Consiglio, e che abroga i regolamenti (CE) n. 854/2004 e (CE) n. 882/2004 del Parlamento europeo e del Consiglio, le direttive 89/608/CEE, 89/662/CEE, 90/425/CEE, 91/496/CEE, 96/23/CE, 96/93/CE e 97/78/CE del Consiglio e la decisione 92/438/CEE del Consiglio (regolamento sui controlli ufficiali);
- **Regolamento delegato (UE) 2019/1702** della Commissione del 10 agosto 2019 che integra il regolamento (UE) 2016/2031 del Parlamento europeo e del Consiglio stabilendo l'elenco degli organismi nocivi prioritari;
- **Regolamento di esecuzione (UE) 2019/2072** della Commissione che stabilisce condizioni uniformi per l'attuazione del regolamento (UE) 2016/2031 del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda le misure di protezione contro gli organismi nocivi per le piante e che abroga il regolamento (CE) n. 690/2008 della Commissione e modifica il regolamento di esecuzione (UE) 2018/2019 della Commissione e ss.mm.ii.;

NAZIONALE:

- **Decreto Legislativo 2 febbraio 2021, n. 19.** "Norme per la protezione delle piante dagli organismi nocivi in attuazione dell'articolo 11 della legge 4 ottobre 2019, n. 117, per l'adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) 2016/2031 e del regolamento (UE) 2017/625"(GU Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana - Serie generale n.48 del 26 febbraio 2021) e s.m.i;

1.3 Distribuzione geografica

Origini:

Africa: assente

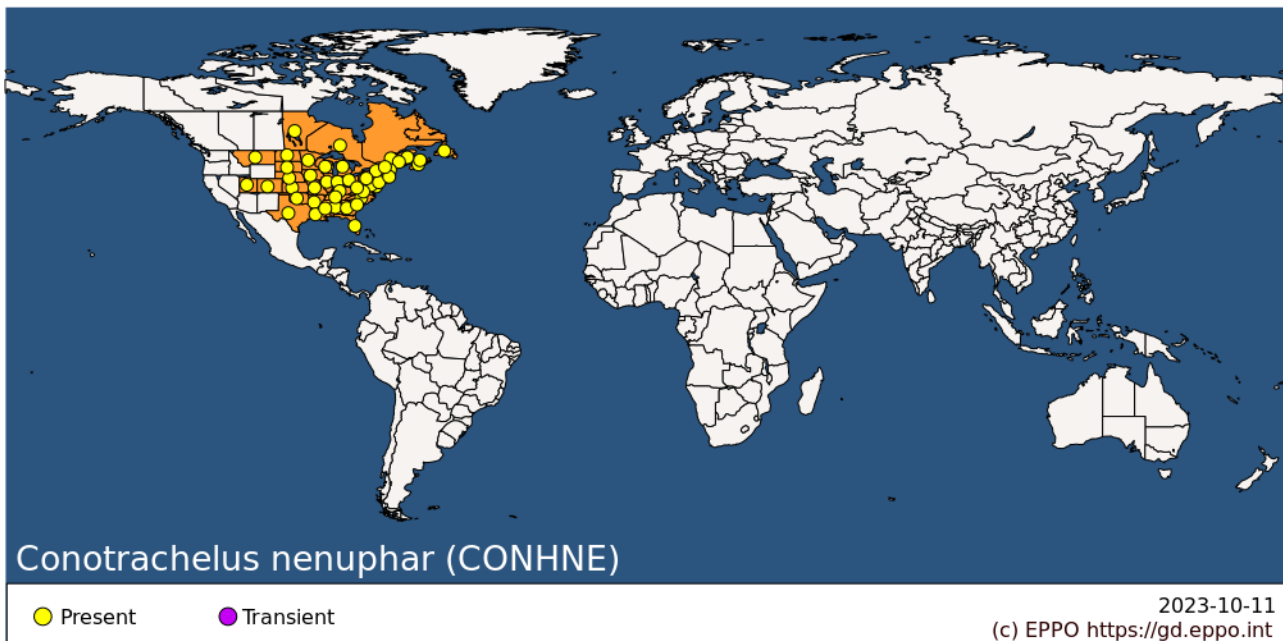
America: Nord America: Canada (dalle province orientali al Manitoba) e USA (dalle Montagne rocciose orientali fino all'Oceano Atlantico; da una Latitudine di 28°N fino approssimativamente ad una latitudine di 50°N).

Asia: assente

Europa: assente

Oceania: assente

Mappa EPPO/CABI



<https://gd.eppo.int/taxon/CONHNE/distribution>

1.3.1 Presenza in Italia: assente

2. Aspetti biologici dell'organismo

2.1 Morfologia e biologia dell'organismo nocivo

Morfologia:

Uova: Bianche, ovali, circa 0,35 x 0,6 mm, deposte nella frutta.

Larve: Cilindriche, biancastre e senza zampe, di solito piegate a semicerchio, e con capo bruno rossastro.

Pupe: Il colore delle pupe è bianco-giallastro, con macchie scure in prossimità degli occhi.

Adulti: lunghi circa 0,7 cm e presentano un tipico rostro. La fascia post-mediana delle elitre è costituita da setole reclinate di colore bruno-rossastro o giallo-rossastro e bianco; presentano inoltre piccole aree sulle elitre di un colore nero intenso e con protuberanze caratteristiche. Presentano due denti femorali (raramente uno dei due può essere assente).

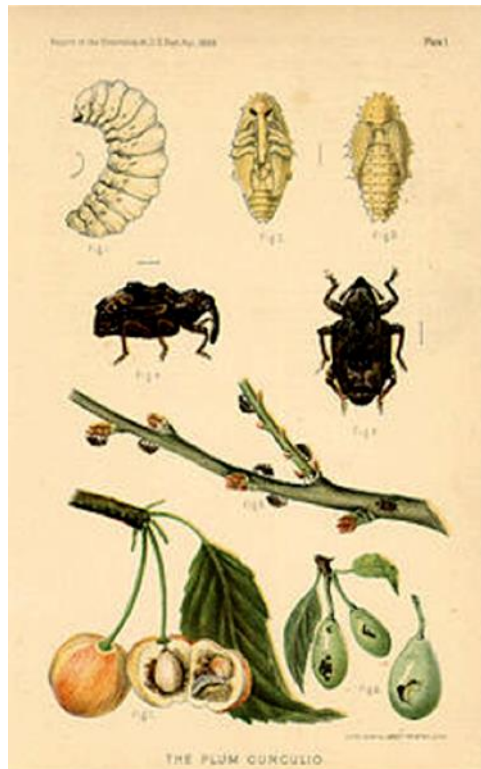
Biologia

Il ciclo di vita annuale del *C. nenuphar* è univoltino e può essere descritto in sette fasi consecutive, come mostrato in Fig. 1.

- 1) Nella prima fase, in primavera, gli adulti emergono dai siti di svernamento (di norma boschi limitrofi ai frutteti) e cercano ospiti vegetali adatti per la nutrizione e la riproduzione. L'alimentazione degli adulti comprende frutta (quando disponibile), foglie e germogli. Prima della formazione dei frutti, i coleotteri sono prevalentemente notturni. Man mano che i frutti cominciano a essere disponibili per l'ovideposizione, estendono la loro attività all'intero arco giornaliero e si riproducono.
- 2) Nella seconda fase, le femmine fecondate ovidepongono sulla frutta in via di sviluppo non appena è disponibile. Le uova sono deposte in una cavità che la femmina incide nell'epidermide del frutto. La scorza del frutto viene tagliata con una caratteristica fenditura a forma di mezzaluna che circonda parzialmente l'uovo.
- 3) Nella terza fase, dopo la schiusa delle uova, le larve si nutrono dei tessuti del frutto e raggiungono la maturità attraverso quattro stadi. I frutti attaccati spesso cadono precocemente. In un singolo frutto possono svilupparsi più larve. La quantità di frutti ha un'influenza significativa sulla popolazione di *C. nenuphar* e un raccolto scarso può portare ad una marcata diminuzione delle dimensioni della popolazione. Il tempo trascorso all'interno nel frutto può variare da 15 a 18 giorni. La gomma che fuoriesce dalle lesioni prodotte in seguito alla deposizione delle uova su susine in fase di sviluppo può impedire lo sviluppo delle larve.
- 4) Nella quarta fase, le larve emergono dal frutto.
- 5) Nella quinta fase, le larve penetrano nel terreno per impuparsi. Il tempo trascorso nel terreno dipende dalla temperatura e dall'umidità, e può variare da tre settimane a più di cinque

settimane.

- 6) Nella sesta fase, gli adulti emergono e continuano a nutrirsi fino a quando gli stimoli ambientali non li inducono a tornare nel suolo del frutteto per prepararsi alla diapausa invernale (settima fase). Tempi più lunghi di sviluppo in genere si registrano nella parte più settentrionale del suo areale. Gli adulti, quando sono disturbati, attuano un comportamento di tanatosi lasciandosi cadere a terra dove rimangono immobili. In America settentrionale, la generazione estiva degli adulti emerge per un lungo periodo da luglio a ottobre in Ontario, Canada, e nel Maine, USA, con un picco di emergenza in settembre. In Georgia, USA, circa la metà o tre quarti degli adulti depongono le uova nello stesso anno, dando inizio a una seconda generazione. In seguito, verso settembre, gli adulti lasciano gli alberi e cercano i siti di svernamento.



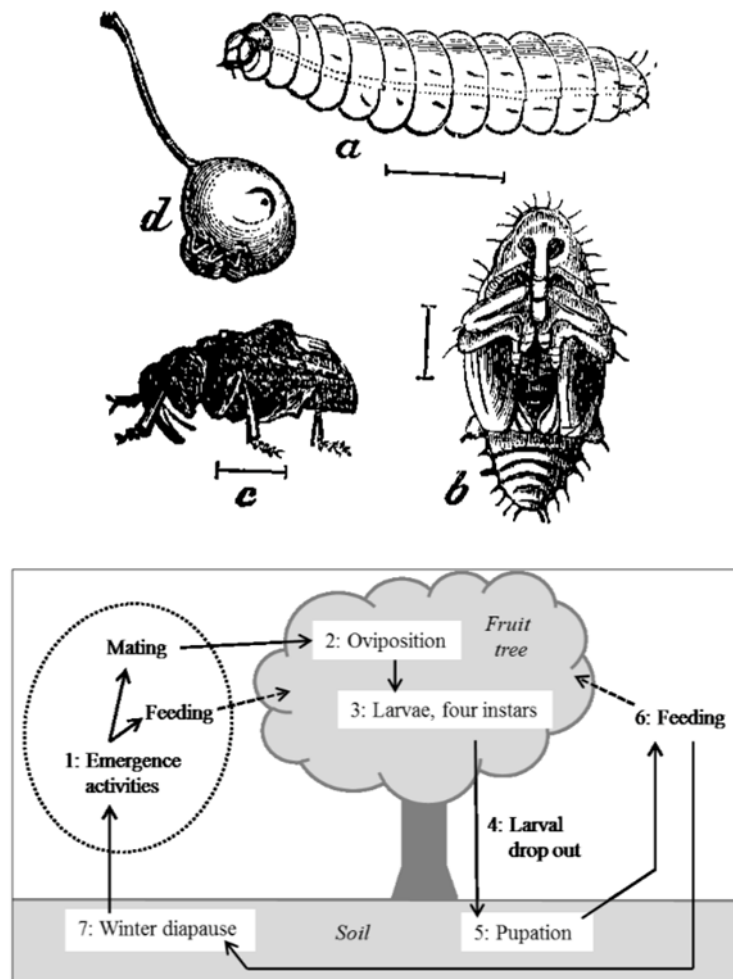


Fig. 1 - Tavola con gli stadi di sviluppo (sopra) e ciclo biologico (sotto) di *C. nenuphar*. a = una larva di *C. nenuphar* b = una pupa di *C. nenuphar* c = un adulto di *C. nenuphar* d = una susina con un individuo (Saunders, 1870) di *C. nenuphar*

2.2 Sintomi/segni

Il *Conotrachelus nenuphar* può essere osservato sopra o vicino alle piante di cui si nutre normalmente. In particolare, a seconda del suo stadio di sviluppo, lo si può trovare sulle seguenti parti di pianta e/o in altri mezzi associati alle piante:

- uova – si trovano sia all'interno dei tessuti dei frutti immaturi che dei frutti maturi;
- larve – si trovano sia all'interno dei tessuti dei frutti immaturi che dei frutti maturi;
- pupe – si trovano nel suolo.

Nei frutti immaturi, un piccolo taglio a mezzaluna e una cicatrice sono indicativi dell'ovideposizione (Fig. 2). Per deporre un uovo, una femmina deve perforare la parte esterna del frutto in via di sviluppo e scavare una piccola cavità poco profonda. Un singolo uovo viene depositato al centro di questa cavità, dopo la femmina taglia una fessura a forma di mezzaluna che si estende sotto la cavità dell'uovo. Una singola femmina può deporre più uova su un singolo frutto.

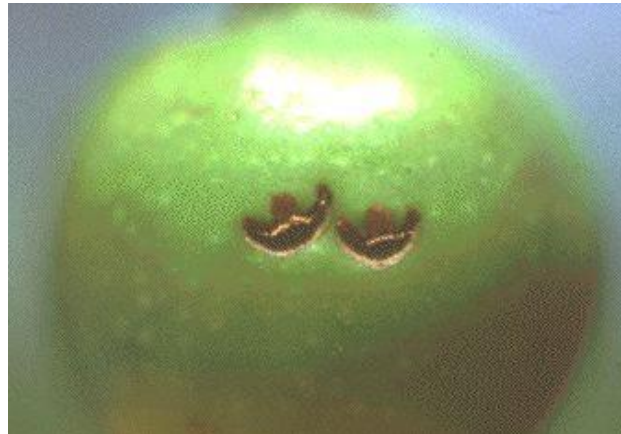


Fig. 2 – Cicatrice di ovideposizione di *Conotrachelus nenuphar*. Foto: Virginia Fruit homepage
<https://www.virginiafruit.ento.vt.edu/PCApple.html>

Nei frutti maturi, la cicatrice dell'ovideposizione diventa più diffusa e assume un aspetto coriaceo (Fig. 3). Può apparire come ventagli chiazzati con una piccola cicatrice alla base del ventaglio. Anche le punture di alimentazione degli adulti sui frutti maturi appaiono circolari e tendono a raggrupparsi attorno al calice del frutto.

Le larve presenti nei frutti nella stagione avanzata sono lo stadio di sviluppo più a rischio di introduzione accidentale in altri areali. Invece le pupe potrebbero essere accidentalmente trasportate nel suolo con piantine o altro materiale vegetale.

Nei frutti maturi, la cicatrice dell'ovideposizione diventa più diffusa e assume un aspetto coriaceo. Può apparire come ventagli chiazzati con una piccola cicatrice alla base del ventaglio. Anche le punture di alimentazione degli adulti sui frutti maturi appaiono circolari e tendono a raggrupparsi attorno al calice del frutto.

Le larve presenti nei frutti nella stagione avanzata sono lo stadio di sviluppo più a rischio di introduzione accidentale in altri areali. Invece le pupe potrebbero essere accidentalmente trasportate nel suolo con piantine o altro materiale vegetale.



Fig. 3 – Cicatrice di ovideposizione di *Conotrachelus nenuphar* in frutti maturi. Foto: University of Wisconsin – Extension, Cooperative Extension. <https://d31n3wj3oi4lt9.cloudfront.net/wp-content/uploads/sites/36/2018/06/A4160-Plum-Curculio.pdf>

Gli adulti si trovano sulle foglie, rami, fiori e frutti. Possono essere trasportati e accidentalmente introdotti in nuovi areali tramite materiale di propagazione rami, fiori e frutta fresca imballata. Anche gli adulti si nutrono di frutta. Le erosioni per l'alimentazione degli adulti sui frutti immaturi sono circolari (non a forma di mezzaluna) e si estendono fino a 3 mm nel frutto (Fig. 4).

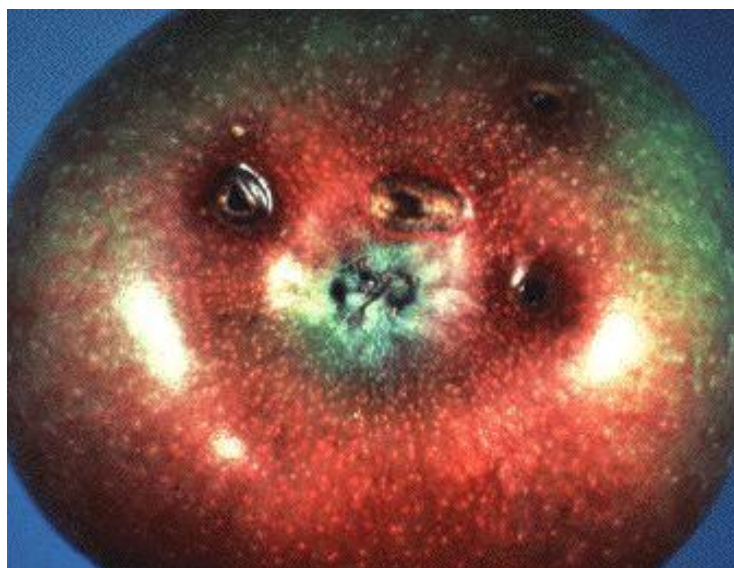


Fig. 4 – Erosioni per l'alimentazione degli adulti di *Conotrachelus nenuphar* sui frutti immaturi. Foto: Virginia Fruit homepage

2.3 Piante ospiti (ospiti principali/minori)

Gli ospiti principali di *C. nenuphar* sono (in ordine decrescente di preferenze):

Susino giapponese (*Prunus salicina*), Susino europeo (*Prunus domestica*), pesco (*Prunus persica*), Ciliegio (*Prunus avium*), amareno (*Prunus cerasus*), albicocco (*Prunus armeniaca*), melo (*Malus domestica*), pero (*Pyrus communis*)

Altri ospiti sono:

Amelanchier arborea (AMEAR), *Amelanchier canadensis* (AMECA), *Crataegus* (1CSCG), *Cydonia oblonga* (CYDOB), *Hemerocallis* (1HEGG), *Hemerocallis lilioasphodelus* (HEGLI), *Malus* (1MABG), *Malus domestica* (MABSD), *Prunus* (1PRNG), *Prunus alleghaniensis* (PRNAL), *Prunus americana* (PRNAM), *Prunus domestica* (PRNDO), *Prunus maritima* (PRNMR), *Prunus mexicana* (PRNME), *Prunus nigra* (PRNNI), *Prunus pensylvanica* (PRNPE), *Prunus persica* (PRNPS), *Prunus pumila* (PRNPU), *Prunus serotina* (PRNSO), *Prunus virginiana* (PRNVG), *Pyrus* (1PYUG), *Pyrus communis* (PYUCO), *Ribes* (1RIBG), *Sorbus aucuparia* (SOUAU), *Vaccinium* (1VACG), *Vaccinium corymbosum* (VACCO), *Vaccinium stamineum* (VACST).

3. Siti di maggiore rischio

3.1 Aree a rischio/ Risk areas

Sulla base della letteratura scientifica, i siti/elementi a maggiore rischio sono: campi coltivati, frutteti, vivai, lotti di frutta (ciliegie in particolare), materiale da imballaggio.

I siti a maggiore rischio secondo la codifica Europhyt sono:

All'aperto: 1.2 frutteto/vigneto; 2.1 giardini privati; 2.2 siti pubblici; 2.4 piante spontanee in zone diverse dalle zone di conservazione; 2.5.2 centro giardinaggio, 2.5.7 punti di ingresso; 2.5.9 mercati, rivenditori, negozi, rivendite all'ingrosso

Al chiuso: 3.2 sito privato, diverso da una serra; 3.4.4 aeroporti, porti; 3.4.6 siti al chiuso di trasformazione, lavorazione e confezionamento; 3.4.7 magazzini al chiuso di grande distribuzione.



4. Indagine/survey


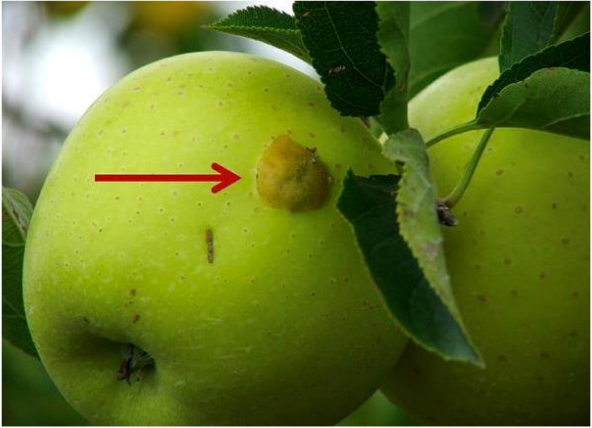

Modalità di indagine previste



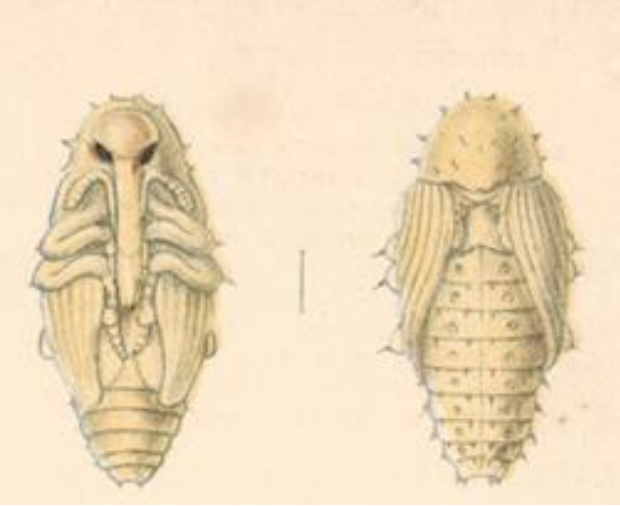
- ✓ Osservazione visiva – Visual Inspection
- ✓ Campionamento – Sample Taking
- ✓ Indagine con trappole - Trapping

4.1 Osservazione visiva

Aspetti generali:

Sito di Indagine	Cosa guardare	Periodo di osservazione	Immagini
<p>In campo su pianta (vedi sezione 3.1)</p>	<p>Danni da nutrizione Le "punture" di nutrizione sono dei fori piccoli e rotondi di circa 3mm. di diametro</p>	<p>Primavera</p>	
<p>In campo su pianta (vedi sezione 3.1)</p>	<p>Danni da ovideposizione Le punture di ovideposizione hanno un tipico aspetto di taglio a mezzaluna che circonda parzialmente l'uovo deposto più in profondità.</p> <p>foto University of Wisconsin – Extension, Cooperative Extension https://d31n3wj3oi4lt9.cloudfront.net/wp-content/uploads/sites/36/2018/06/A4160-Plum-Curculio.pdf</p>	<p>Primavera</p>	


<p>In campo su pianta (vedi sezione 3.1)</p>	<p>Quando la frutta matura, entrambi i tipi di lesioni assumono un aspetto coriaceo. Alcuni insetti possono anche nutrirsi di petali, gemme e boccioli, ma il danno prodotto è normalmente trascurabile, almeno fino a che è presente frutta disponibile sulle piante.</p>	<p>Tarda primavera - estate</p>	
<p>In campo su pianta (vedi sezione 3.1)</p>	<p>Cicatrici di ovideposizione prodotte da <i>C. nenuphar</i></p>	<p>Tarda primavera - estate</p>	 <p><small>Scar from early-season PC damage. Steve Schoof, NCSU</small></p>
<p>In campo su pianta (vedi sezione 3.1)</p>	<p>Presenza di larve attive di <i>C. nenuphar</i> Foto: Entomology & Plant Pathology http://entoweb.okstate.edu/ddd/index.html</p>	<p>Inizio estate</p>	

<p>In campo su pianta (vedi sezione 3.1)</p>	<p>Larva matura di <i>C. nenuphar</i></p>	<p>Inizio estate</p>	 <p>© Blake Layton</p>
<p>In campo su pianta (vedi sezione 3.1)</p>	<p>Larva matura Report of the Entomologist, U.S. Dept. Agr., 1888</p>	<p>Inizio estate</p>	<p>Report of the Entomologist, U.S. Dept. Agr. 1888</p> 
<p>In campo nel suolo (vedi sezione 3.1)</p>	<p>Presenza di pupae Pupae di <i>C. nenuphar</i> in visione ventrale e dorsale. Report of the Entomologist, U.S. Dept. Agr., 1888</p>	<p>Tutta l'estate</p>	

In campo su pianta e/o svernanti al suolo (vedi sezione 3.1)	Presenza di adulti Foto: Adulto di <i>C. nenuphar</i> Agriculture & Agri-Food, Canada https://www.cabi.org/isc/datasheet/15164	Fine estate	
--	--	-------------	--

4.2 Campionamento

Aspetti generali:

Sito di Indagine	Cosa prelevare	Periodo di Prelievo	Come conservare	Immagini
In campo su pianta	Uova e larve. Le uova possono essere rilevate osservando segni di ovideposizione sui frutti freschi ed esaminando i tessuti al di sotto delle cicatrici. Le larve usciranno dal frutto soltanto dopo la caduta del frutto stesso, pertanto, ogni frutto ancora sulla pianta può potenzialmente ospitare larve vitali del <i>C. nenuphar</i>	Inizio estate	In etanolo al 95% per analisi genetica o in alcol acidulato. per osservazioni morfologiche.	 https://www.maine.gov/dacf/php/gotpests/bugs/plum-curculio.htm

Servizio fitosanitario nazionale

Scheda tecnica ufficiale n.54

Schede indagine organismi nocivi

Scheda tecnica per indagini su: *Conotrachelus nenuphar*

Pag. 17 di 25

	presenza di individui immobili.			
--	---------------------------------	--	--	--

4.3 Indagine con trappole

Aspetti generali:

Il metodo migliore di monitoraggio del *C. nenuphar* in frutteti di tipo commerciale è l'osservazione attenta di un elevato numero di frutti con conteggio delle cicatrici di ovideposizione. In frutteti commerciali del Quebec, Canada, è stata adottata con successo la percentuale di 1% di frutti danneggiati come soglia adeguata per un monitoraggio dei danni di *C. nenuphar* sui frutti (tre volte a settimana). Lo scopo era quello di implementare trattamenti periferici e localizzati successivi ad un unico trattamento massale, svolto alla fine della fioritura.

Inoltre, numerosi studi sono stati effettuati per programmare nel migliore dei modi i trattamenti insetticidi utilizzando trappole per monitorare il numero di individui adulti presenti nel frutteto. Molti tipi di trappole e/o sistemi di cattura sono stati utilizzati tra cui: trappole adesive, trappole a caduta, etc. Inoltre, sono stati oggetto di studio anche i fattori che regolano l'attrattività delle trappole come stimoli visivi, e struttura. Da alcuni anni alcuni servizi fitosanitari utilizzano trappole adesive trasparenti feromoniche attivate con benzaldeide + acido grandisoico.

Tuttavia, al momento, nessuno di questi sistemi ha mostrato una particolare efficacia o affidabilità sufficiente per sostituire le convenzionali tecniche d'ispezione visiva dei frutti.

Sito di indagine	Tipologia di trappola	Posizionamento trappola	Periodo di esposizione - frequenza consigliabile dei controlli	Immagini

5. Diagnosi

Protocolli ufficiali SFN

Standard di riferimento

FAO ISPM: ISPM 27 - Diagnostic protocols for regulated pests DP 28: *Conotrachelus nenuphar* International Plant Protection Convention (Questo protocollo diagnostico è stato adottato dallo "Standards Committee" per conto della "Commission on Phytosanitary Measures" nell'agosto 2018. L'allegato è una parte prescrittiva dell' ISPM27)

5.1 Campione/Matrice

Tutti gli stadi di sviluppo di *C. nenuphar* (individui adulti per indagini morfologiche)

5.2 Test per l'identificazione

- Tipologie diagnostiche:
- identificazione morfologica
- Identificazione molecolare (PCR+Sequencing)

Identificazione morfologica

L'identificazione di *C. nenuphar* è di carattere morfologico riguarda solo gli adulti (Fig. 5-8) perché non esistono al momento adeguate chiavi tassonomiche per uova, larve e pupe. Nell'identificazione delle specie di *Conotrachelus* è di fondamentale importanza la banda elytrale postmediana (Fig. 5). Questa è una regione localizzata appena dietro la metà dell'elitra e presenta caratteristiche diagnostiche fra le specie. Fra le specie vicine a *C. nenuphar*, il carattere diagnostico più importante sono: i) la presenza o assenza di intervalli elitrali carinati e creste elytrali, ii) il tipo e la distribuzione di pubescenza. Per una corretta identificazione di un esemplare adulto di *C. nenuphar* sono necessarie entrambe le caratteristiche. L'identificazione è ulteriormente rafforzata dal fatto di aver raccolto l'esemplare da una delle specie vegetali cui l'insetto è associato. Inoltre è importante considerare il dimorfismo sessuale della specie: Il maschio ha dei metaunci ampi e dentati (uncus delle zampe posteriori) mentre le femmine hanno metaunci meno ampi e non dentati (Fig. 8).

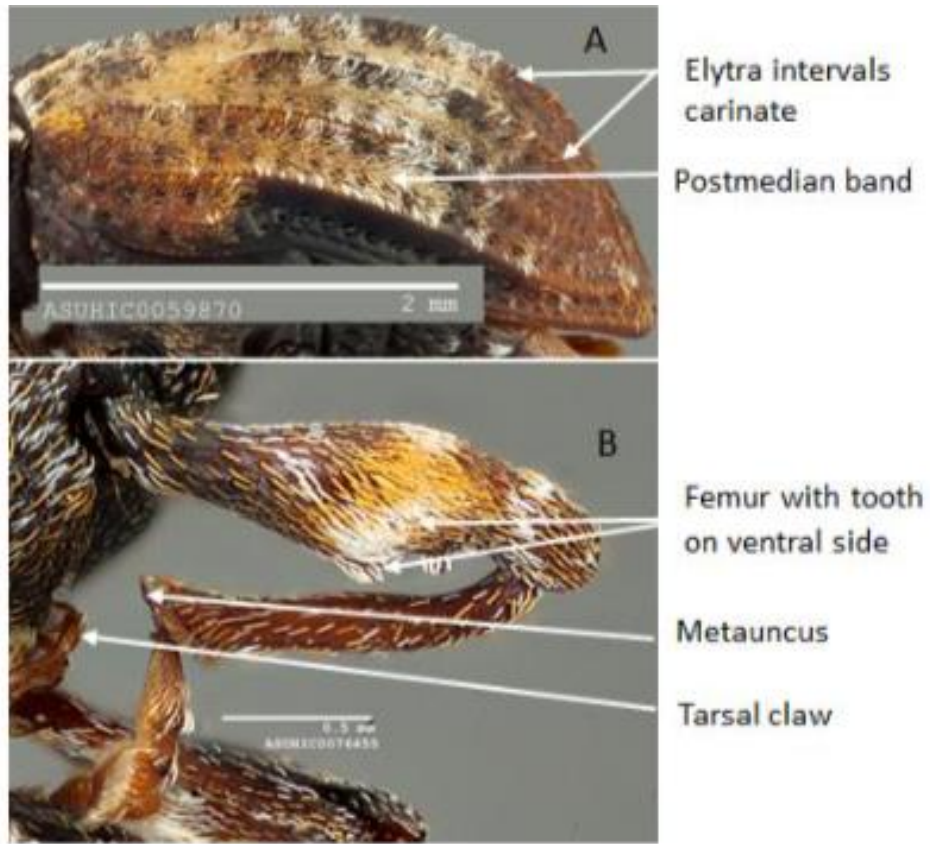


Fig. 5 - (A) *Conotrachelus anaglypticus*, visione laterale dell'elitra; (B) *Conotrachelus nenuphar*, leg. Scale bars: (A) 2 mm; (B) 0.5 mm. Photos courtesy of Nico Franz, Arizona State University Hasbrouck Insect Collection, AZ, United States of America

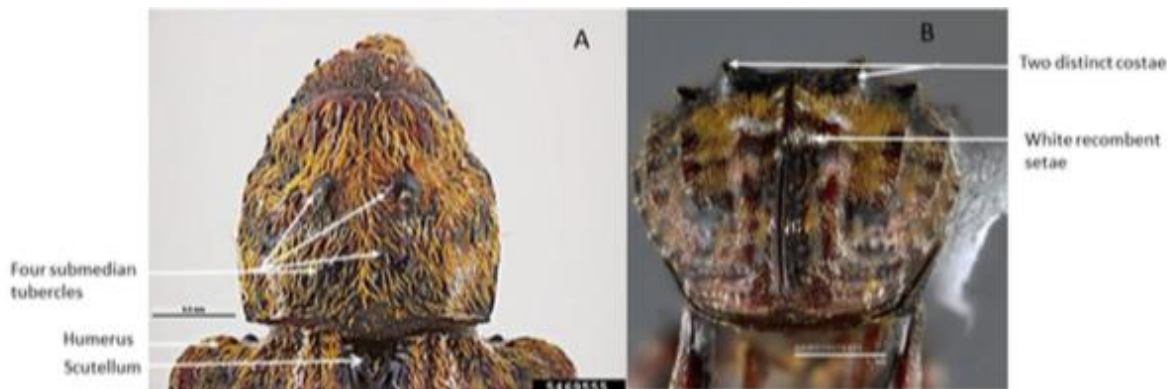


Fig. 6 - *Conotrachelus nenuphar* adulto: (A) protorace dorsale; (B) elitra posteriore. Scale bars (A) 0.5 mm; (B) 1 mm. Photos (A) Pest and Diseases Image Library, Bugwood.org; (B) courtesy of Nico Franz, Arizona State University Hasbrouck Insect Collection, AZ, United States of America.

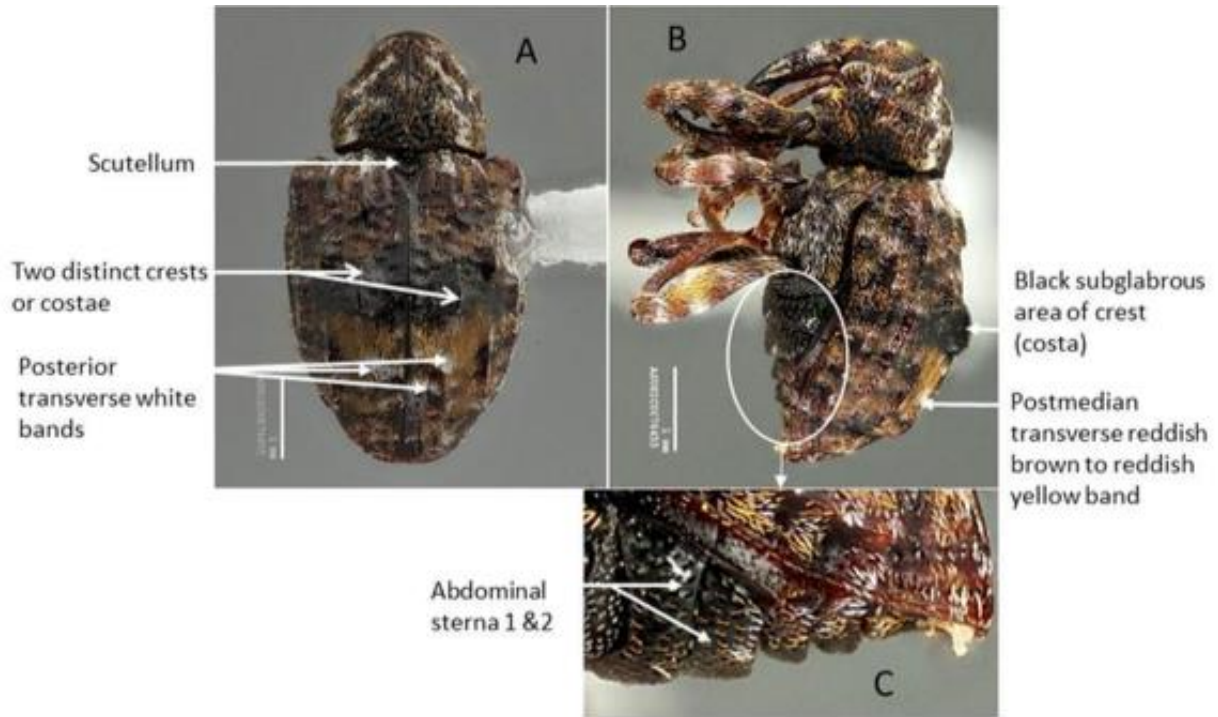


Fig. 7 - *Conotrachelus nenuphar* adult: (A) vision dorsale; (B) vision laterale; (C) abdominal sterna. Scale bars: 1 mm. Photos courtesy of Nico Franz, Arizona State University Hasbrouck Insect Collection, AZ, United States of America.

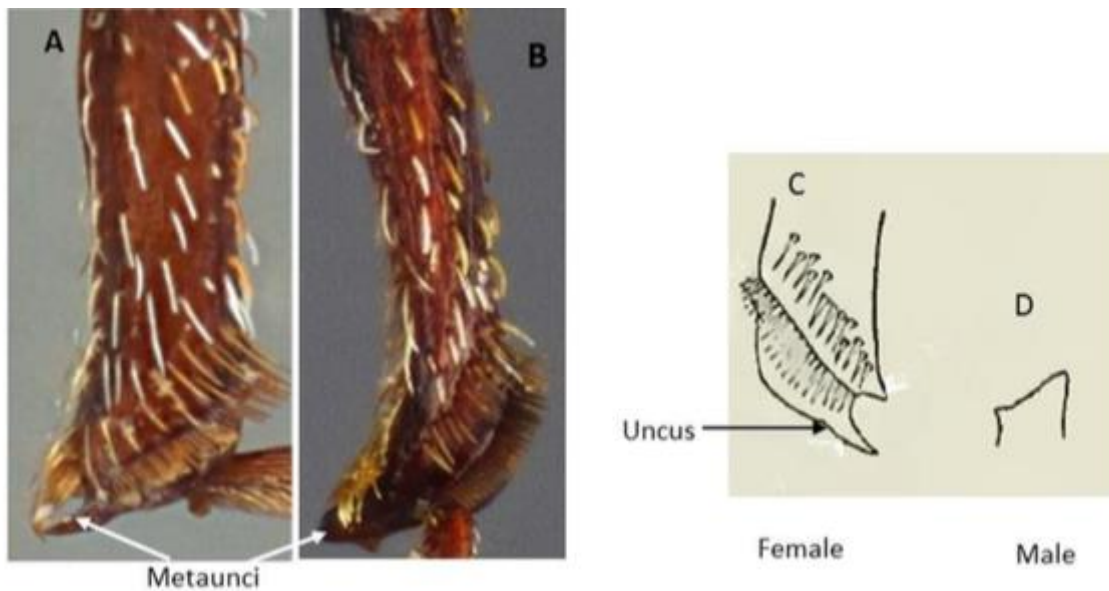


Fig. 8 - *Conotrachelus nenuphar*: metatibia con il metauncus: (A) femmina; (B) maschio; (C) aspetto anteriore dell'apice della metatibia della femmina con un "uncus" visibile; (D) aspetto posteriore dell' "uncus" del maschio. Photos (A) and (B) courtesy of Nico Franz, Arizona State University Hasbrouck Insect Collection, AZ, United States of America; (C) and (D) from Schoof (1942).

Identificazione molecolare

Le tecniche di identificazione molecolare possono fornire informazioni utili per supportare le identificazioni morfologiche. In questo momento il Barcode database (BOLD v3) raccoglie barcode di circa 22 records del gene della citocromo ossidasi I (COI).

Bibliografia

- Armstrong T (1958) Life history and ecology of the plum curculio (*Conotrachelus nenuphar* Hbst. [Coleoptera: Curculionidae]) in the Niagara peninsula, Ontario. *Canadian Entomologist* 90, 8-17.
- Bragard C, Dehnen-Schmutz K, Di Serio F, Gonthier P, Jacques M-A, Miret JAJ, Justesen AF, Magnusson CS, Milonas P, Navas-Cortes JA, Parnell S, Potting R, Reignault PL, Thulk, H-H, Van der Werf W, Civera AV, Yuen J, Zappala L, Czwienczek E & MacLeod A. (2018) Pest categorisation of *Conotrachelus nenuphar*. *EFSA JOURNAL*, 16(10), 5437. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2018.5437>
- Bastos CN, Garcia JJS & Mendes ACB (1988) [Pathogenicity of *Metarhizium anisopliae* (Metch.) Sorokin and *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. to larvae of the cocoa (*Theobroma cacao* L.) pod borer *Conotrachelus* sp. Fiedler (Coleoptera: Curculionidae)]. *Revista Theobroma* 18, 159-169.
- Bobb ML (1952) The life history and control of the plum curculio in Virginia. *Bulletin of the West Virginia University Agricultural Experiment Station* No. 453, 30 pp.
- Bostanian NJ, Vincent C, Pitre D & Simard LG (1989) Chemical control of key and secondary arthropod pests of Quebec apple orchards. *Applied Agricultural Research* 4, 179-184.
- Chapman PJ (1938) The plum curculio as an apple pest. *Bulletin of the New York State Agricultural Experiment Station* No. 694, 75 pp.
- CIE (1954) *Distribution Maps of Pests, Series A* No. 47. CAB International, Wallingford, UK.
- Driesche RG van, Prokopy RJ & Coli WM (1987) Potential for increased use of biological control agents in Massachusetts apple orchards. *Research Bulletin, Massachusetts Agricultural Experiment Station* No. 718, pp. 6-21.
- European Food Safety Authority (EFSA), Wilstermann A, Delbianco A, Graziosi I & Vos S (2020) Pest survey card on *Conotrachelus nenuphar*. *EFSA Supporting Publications*, 17(12), 1989E.
- Glass EH, Chapman PJ & Smock RM (1961) Fate of apple maggot and plum curculio larvae in apple fruits held in controlled atmosphere storage. *Journal of Economic Entomology* 54, 915-918.
- Goonewardene HF & Povish WR (1988) Arthropod resistance in plant introduction accessions of *Malus* sp. to some arthropod pests of economic importance. *Fruit Varieties Journal* 42, 88-91.
- Lafleur G & Hill SB (1987) Spring migration, within-orchard dispersal, and apple-tree preference of plum curculio (Coleoptera: Curculionidae) in southern Quebec. *Journal of Economic Entomology* 80, 1175-1187.
- Lafleur G, Hill SB & Vincent C (1987) Fall migration, hibernation site selection, and associated winter mortality of plum curculio (Coleoptera: Curculionidae) in a Quebec apple orchard. *Journal of Economic Entomology* 80, 1152-1172.

- Maier CT (1990) Native and exotic rosaceous hosts of apple, plum, and quince curculio (Coleoptera: Curculionidae) in the Northeastern United States. *Journal of Economic Entomology* 83, 1327-1332.
- Mampe C & Neunzig HH (1967) The biology, parasitism and population sampling of the plum curculio on blueberry in North Carolina. *Journal of Economic Entomology* 60, 807-812.
- Mathys G & Stahl J (1964) Ravageurs particulièrement dangereux subordonnés aux prescriptions phytosanitaires spéciales selon ordonnance sur la protection des végétaux (du 5 mars 1962). *Agriculture Romande III, Série A* 3, 31; 7/8, 61-67; 10, 92-95.
- OEPP/EPPO (1980) Data sheets on quarantine organisms No. 35, *Conotrachelus nenuphar*. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* 10 (1).
- OEPP/EPPO (1990) Specific quarantine requirements. *EPPO Technical Documents* No. 1008.
- Paradis RO (1956) Observations sur le cycle évolutif du charançon de la prune, *Conotrachelus nenuphar* Hbst., sur la pomme dans le Québec. *Canadian Entomological Society, Québec* 2, 60-70.
- Paradis RO (1957) Observations sur les dégâts causés par le charançon de la prune, *Conotrachelus nenuphar* Hbst., sur les pommes dans le sud-ouest du Québec. *Canadian Entomologist* 89, 496-502.
- Quaintance AL & Jenne EL (1912) The plum curculio. *Bulletin of the Bureau of Entomology, US Department of Agriculture* No. 103, 250 pp.
- Richardson HH & Roth H (1966) Methyl bromide ethylene dibromide and other fumigants for control of plum curculio in fruit. *Journal of Economic Entomology* 59, 1149-1152.
- Rivard I & Clément A (1980) Répression de la punaise terne (*Lygus lineolaris*) et du charançon de la prune (*Conotrachelus nenuphar*) dans les pommeraies. *Résumé des Recherches, Station de Recherches, Saint-Jean, Quebec* 9, 27-28.
- Sarai DS (1969) Seasonal history of the plum curculio in the Missouri Ozarks. *Journal of Economic Entomology* 62, 1222-1224.
- Schoof HF (1942) The genus *Conotrachelus* in the North Central United States. *Illinois Biological Monographs* No. 19, 170 pp. *Conotrachelus nenuphar* 5
- Smith EH & Flessel JK (1968) Hibernation of the plum curculio and its spring migration to host trees. *Journal of Economic Entomology* 61, 193-203.
- Snapp OL (1923) Life history and habits of the plum curculio in the Georgia peach belt. *Technical Bulletin, US Department of Agriculture* No. 188, 90 pp.
- Tedders WL, Weaver DJ, Wehunt EJ & Gentry CR (1982) Bioassay of *Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana*, and *Neoplectana carpocapsae* against larvae of the plum curculio *Conotrachelus nenuphar* (Herbst) (Coleoptera: Curculionidae). *Environmental Entomology* 11,

901-904.

Whitecombe WD (1929) The plum curculio in apples in Massachusetts. *Bulletin of the Massachusetts Agricultural Experiment Station* No. 249, pp. 6-52.

Wylie WD (1954) The plum curculio on peaches in Arkansas. *Bulletin of the Arkansas Agricultural Experiment Station* No. 542, 46 pp.