



Ministero delle
politiche agricole
alimentari e forestali



PROCEDURE DI INDAGINE PER: *Anthonomus eugenii* Cano

1 – Nome comune dell'organismo/Common name of the pest

Punteruolo del peperone,

2 – Nome scientifico/Scientific name

Anthonomus eugenii Cano

3 – Codice EPPO

- ANTHEU

4 – Posizione tassonomica/Taxonomy

- Phylum: Arthropoda
- Classe: Insecta
- Ordine: Coleoptera;
- Famiglia: Curculionidae;
- Sottofamiglia: Curculioninae
- Genere: *Anthonomus*
- Specie: *Anthonomus eugenii*

5 – Morfologia e biologia dell'organismo/Morphology and biology of the pest

Morfologia - Gli adulti neofornati presentano tegumento bruno chiaro, col passare del tempo diviene grigio, bruno-rossastro o quasi nero. Maschio lungo 2,68 - 3,12 mm, largo 1,28 - 1,60 mm. Rostro lungo 0,37 - 0,40 volte la lunghezza totale del corpo. Pronoto punteggiato, lucido. Ogni punteggiatura con una squama allungata e arrotondata all'apice di colore giallastro pallido. Scutello densamente coperto di squame. Elytre con tegumento da liscio in molti esemplari, a leggermente rugoso, lucente con pubescenza distribuita in modo irregolare. Addome con quinto sternite smarginato nella porzione apicale mediana. Zampe anteriori con femore munito di un dente conico, acuto, zampe posteriori con femore fortemente incurvato visto sia dall'alto, sia di lato (Fig. 1a). Femmina lunga 2,84 - 3,04 mm, larga 1,10 - 1,60 mm. Rostro lungo 0,42 - 0,46 volte la lunghezza totale del corpo. Addome con quinto sternite arrotondato. Larve apode, biancastre, con corpo incurvato a C, lunghe 3,5 - 5 mm a maturità (Fig. 1b).



Fig. 1 - a) adulto, <http://meteotecricerca.blogspot.com/2014/09/>; b) larva, <https://gd.eppo.int/taxon/ANTHEU/photos>.

Biologia - *Anthonomus eugenii* è essenzialmente un parassita del peperoncino coltivato e del peperone dolce (*Capsicum* spp.), ma può riprodursi anche a spese dei frutti di diverse specie di *Solanum* spp. La deposizione delle uova avviene nei tessuti delle gemme fiorali e dei frutti delle sue piante ospiti. *A. eugenii* ha una soglia termica minima e una temperatura ottimale per lo sviluppo rispettivamente di circa 10 °C e 30 °C e completa lo sviluppo in due settimane a 27 °C, tre settimane a 21 °C e 6 settimane a 15 °C. In pieno campo, alle latitudini subtropicali, *A. eugenii* può completare 5-8 generazioni all'anno. Diverse generazioni all'anno, fino a 5, possono essere completate anche a spese di colture in serra alle latitudini superiori. Il punteruolo del peperone non entra in diapausa, ma può sopravvivere anche in condizioni di basse temperature, di poco superiori a 0 °C. I maschi e le femmine sono attratti dai composti volatili prodotti dalle piante ospiti in fioritura e fruttificazione, dalle piante infestate e dal feromone di aggregazione prodotto dal maschio. Gli adulti si nutrono di gemme, fiori, frutti e foglie. I primi segni di infestazione sono piccoli fori nei fiori e nei frutti immaturi ed erosioni subcircolari del lembo fogliare di 2-5 mm di diametro che possono essere scambiati per danni causati da altri fillofagi (lumache o larve di lepidotteri). Le femmine, per l'alimentazione e la deposizione delle uova, preferiscono i giovani frutti, ma possono talvolta utilizzare anche i bocci fiorali, i fiori già aperti e i frutti maturi. Le uova vengono deposte singolarmente, in pozzetti scavati col rostro, di norma ai margini del calice del frutto, e sigillati con una secrezione anale con funzione protettiva e probabilmente di marcatura. Le femmine evitano di deporre le uova sulle gemme e sui frutti già infestati. Le larve si nutrono dei semi e di altri tessuti all'interno dei frutti in via di sviluppo e raggiungono la maturità attraverso tre età. Gli adulti neofornati possono rimanere protetti all'interno dei frutti e continuare a nutrirsi per diversi giorni prima di scavare il foro di uscita.

6 – Piante ospiti/Hosts

Le piante ospiti del punteruolo del peperone appartengono alla famiglia delle Solanaceae, generi *Capsicum* e *Solanum*. Predilige *Capsicum* spp., senza evidenti preferenze nei confronti delle diverse specie coltivate, *Capsicum annuum*, *C. frutescens*, *C. chinense*, *C. pubescens* o *C. baccatum*. Può comunque attaccare e riprodursi a spese di diverse specie del genere *Solanum*. In particolare, può attaccare anche *Solanum melongena* che, tuttavia, non appare particolarmente sensibile: le melanzane coltivate in prossimità delle colture di peperone infestate possono subire danni. Altre solanacee ospiti sono *Solanum americanum*, *S. axillifolium*, *S. carolinense*, *S. dimidiatum*, *S. elaeagnifolium*, *S. madrense*, *S. nodiflorum*, *S. nigrum*, *S. pseudocapsicum*, *S. pseudogracile*, *S. ptycanthum*, *S. rantonettii*, *S. rostratum*, *S. triquetrum* e *S. trydynamum*. E' stato osservato anche su altre specie come *S. umbelliferum*, *S. villosum* e *S. xanti* che crescono vicino alle coltivazioni di peperoni. Inoltre, gli adulti possono nutrirsi a spese di diverse altre specie di solanacee, come *Solanum tuberosum* e *S. esculentum*, ma non vengono utilizzate per la riproduzione, anche se la riproduzione su *S. tuberosum* non può essere esclusa in assoluto.

7 – Siti a rischio da monitorare/Typology of location to be surveyed

- Impianti di specie sensibili, in serra o in pieno campo.

Ci sono buone probabilità che il fitofago possa insediarsi stabilmente in serre con coltivazioni di *Capsicum* spp. a ciclo pressoché continuo. *A. eugenii* può sopravvivere a brevi periodi di interruzione della coltura ospite anche in pieno campo in aree con inverni miti (USDA hardiness zone 9 e 10, aree costiere e isole del Mediterraneo), o anche in pieno campo dopo l'interruzione della coltura in autunno/inverno e tornare alle colture in serra in primavera. Nelle zone calde in cui sono presenti coltivazioni di *Capsicum* spp. in serra dall'autunno alla primavera, durante l'estate *A. eugenii* può probabilmente mantenere popolazioni residuali in campo aperto se sono diffusamente presenti piante ospiti suscettibili (specie spontanee di *Solanum* spp.), tuttavia, per l'insediamento di popolazioni stabili in campo aperto, si ritiene necessaria la presenza di coltivazioni di *Capsicum* spp. durante la primavera estate. In aree con inverni miti (USDA hardiness zone 9 e 10) dove sono diffuse solo coltivazioni di *Capsicum* spp. in pieno campo *A. eugenii* è probabilmente in grado di insediarsi stabilmente, in particolare se risultano diffusamente presenti specie spontanee di *Solanum* spp.

8 - Danni/Impact

Gli attacchi di *A. eugenii* provocano decolorazione, deformazione dei frutti e, soprattutto, maturazione anticipata e abscissione dei frutti giovani. La cascola prematura dei fiori e dei giovani frutti sono una conseguenza dell'alimentazione e dello sviluppo dell'insetto al loro interno e può determinare forti perdite di produzione. *A. eugenii* è anche considerato responsabile della trasmissione di muffe interne nei frutti di peperoni dovute ad *Alternaria* spp..

Impatto economico: si prevede un impatto superiore nelle aree con diffusa coltivazione di *Capsicum* spp. in serra. Per le colture coltivate in pieno campo, nelle aree in cui l'organismo nocivo non può sopravvivere all'aperto, l'impatto sarà probabilmente limitato perché determinato solo da popolazioni transitorie. Danni più gravi potranno verificarsi su colture di *Capsicum* spp. in campo aperto prossime a colture in serra infestate o nelle aree più meridionali dove il parassita può sopravvivere a spese di solanacee spontanee, nel periodo di assenza di colture ospiti.

9 - Interventi di controllo/*Control measures*

Gli insetticidi non sono generalmente molto efficaci perché le larve, le pupe e i giovani adulti neoformati sono ben protetti all'interno del frutto. Inoltre, gli eventuali agenti di controllo biologico presenti e utilizzabili in serra nei confronti di altre avversità (ad oggi risultano poco efficaci nei confronti di *A. eugenii*), non potrebbero svolgere efficacemente la loro attività di contenimento.

Numerosi nemici naturali sono noti per predare o parassitizzare le larve di *A. eugenii* nell'areale di origine, ma di norma non rappresentano fattori limitanti efficaci in caso di forti infestazioni. *Catolaccus hunteri* Burks (Hymenoptera: Pteromalidae), un parassitoide che attacca principalmente il terzo stadio larvale è risultato spesso abbondante in colture di peperoni in campo aperto. Rilasci settimanali aumentativi di questo nemico naturale hanno ridotto le infestazioni di *A. eugenii*. L'introduzione di agenti di controllo biologico in alcune aree di nuova introduzione, interessate da forti infestazioni (Hawaii e California), ha portato all'insediamento della specie ma non sono stati registrati significativi successi nel controllo del punteruolo del peperone. È logico attendersi una efficacia maggiore nel caso di rilasci su colture in serra.

In ogni caso, prima di eventuali introduzioni del parassitoide al di fuori del suo areale naturale, risultano indispensabili accurate valutazioni del rischio ambientale, al fine di scongiurare effetti negativi nei confronti di specie non bersaglio.

Strategie di contenimento applicabili




Tipologia di intervento	Quando
Delimitare una "zona focolaio" nella quale è stata accertata la presenza dell'insetto.	Tempestivamente all'accertamento della presenza dell'insetto.
Delimitare una "zona di sicurezza" nel territorio che circonda la "zona focolaio".	Tempestivamente all'accertamento della presenza dell'insetto.
Imporre, nella "zona focolaio", il divieto di coltivazione di <i>Capsicum</i> spp. i cui frutti sono destinati al consumo.	Tempestivamente all'accertamento della presenza dell'insetto.
Imporre, nella "zona focolaio", il divieto di produzione, coltivazione, detenzione, commercializzazione e movimentazione di piante in vaso di <i>Capsicum</i> spp. in fase di fioritura e/o con frutto pendente.	Tempestivamente all'accertamento della presenza dell'insetto.
Imporre, nella "zona focolaio" l'obbligo di rimozione e distruzione, tramite estirpazione e bruciatura sul posto, di solanacee spontanee che vegetano nelle aree di pertinenza delle aziende agricole interessate dall'infestazione. In particolare, <i>Solanum nigrum</i> , <i>Datura stramonium</i> , <i>Atropa belladonna</i> , <i>Solanum dulcamara</i> .	Tempestivamente all'accertamento della presenza dell'insetto.
Eradicazione e distruzione col fuoco della coltura infestata.	Tempestivamente all'accertamento della presenza dell'insetto.





PARTE A – MONITORAGGIO

<p>Normativa di riferimento su modalità di monitoraggio:</p> <p>EUROPEA: Regolamento di esecuzione (UE) 2019/2072 della commissione.</p> <p>NAZIONALE: non disponibile.</p>
<p>Standard di riferimento</p> <p>PM EPPO: non disponibile.</p> <p>ALTRO: non disponibile.</p>

<p>Misure di monitoraggio:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ispezione visiva – <i>Visual inspection</i> ✓ Monitoraggio con trappole - <i>Trapping</i> ✓ Campionamento – <i>Sample taking</i>
--

Ispezione visiva/*Visual inspection*

Quando	Cosa guardare	Immagini
Tutto l'anno, (in serra), maggio - ottobre (in pieno campo).	Bocci fiorali e fiori per verificare la presenza degli adulti o dei danni prodotti.	
Tutto l'anno, (in serra), maggio - ottobre (in pieno campo).	L'esterno dei frutti: in caso di forti infestazioni sono facilmente visibili le lesioni prodotte dall'insetto in fase di alimentazione	
Tutto l'anno, (in serra), maggio - ottobre (in pieno campo).	L'interno dei frutti per verificare la presenza dei danni.	

<p>Tutto l'anno, (in serra), maggio - ottobre (in pieno campo).</p>	<p>L'esterno dei frutti: sono facilmente visibili i fori di emersione dei giovani adulti.</p>	
<p>Tutto l'anno, (in serra), maggio - ottobre (in pieno campo).</p>	<p>L'esterno dei frutti: presenza di marciumi diffusi causati da infezioni fungine favorite dall'attacco dell'insetto.</p>	
<p>Tutto l'anno, (in serra), maggio - ottobre (in pieno campo).</p>	<p>Catture effettuate mediante battitura delle piante su ombrello entomologico per verificare la presenza di adulti del fitofago.</p>	
<p>Tutto l'anno, (in serra), maggio - ottobre (in pieno campo).</p>	<p>Maturazione anticipata e cascola dei frutti.</p>	

Campionamento con trappole/Trapping

Tipologie trappole	Attrattivi	Installazione
Trappole cromotropiche gialle, meglio se innescate con feromone di aggregazione di sintesi. Si deve sottolineare che anche le sole trappole cromotropiche manifestano una buona capacità attrattiva e possono essere utilmente impiegate per monitoraggio se non si dispone del feromone di sintesi.	Colore e feromone di aggregazione di sintesi.	<ul style="list-style-type: none"> - le trappole devono essere installate a un'altezza di 20 - 60 cm da terra o poco al di sopra delle piante; - i dispenser devono essere appesi nella parte superiore o centrale della trappola; - la durata dei dispenser è di circa 30 gg., può variare in base a temperatura, ventilazione e umidità.

Posizionamento

Quando	Luogo
Tutto l'anno, (in serra), maggio - ottobre (in pieno campo).	<ul style="list-style-type: none"> - All'interno delle serre occupate da colture di <i>Capsicum</i> spp., una trappola ogni 50 m². - In pieno campo, in appezzamenti occupati da colture di <i>Capsicum</i> spp., una trappola ogni 100 m².



Fig. 2 - a) trappole allestite in pieno campo; b) trappole allestite in serra.

Campionamento/Sample taking

Cosa prelevare	Immagini	Come conservare
Insetti adulti e stadi preimmaginali del fitofago.	A close-up photograph of a dark, oval-shaped weevil with a long snout, standing on a green leaf.	<p>gli insetti raccolti devono essere stoccati in provette a secco o in alcool al 95% e consegnati quanto prima al laboratorio di riferimento.</p>

PARTE B – INFORMAZIONI SULLO STATUS del FITOFAGO

Inquadramento normativo

EUROPEA: Regolamento di esecuzione (UE) 2019/2072 della commissione.

NAZIONALE:

Inquadramento EPPO

- EPPO list A1

Areale di origine:

A. eugenii probabilmente è originario del Messico da dove si è diffuso in molti paesi dell'America centrale e negli Stati Uniti meridionali.

Distribuzione attuale:

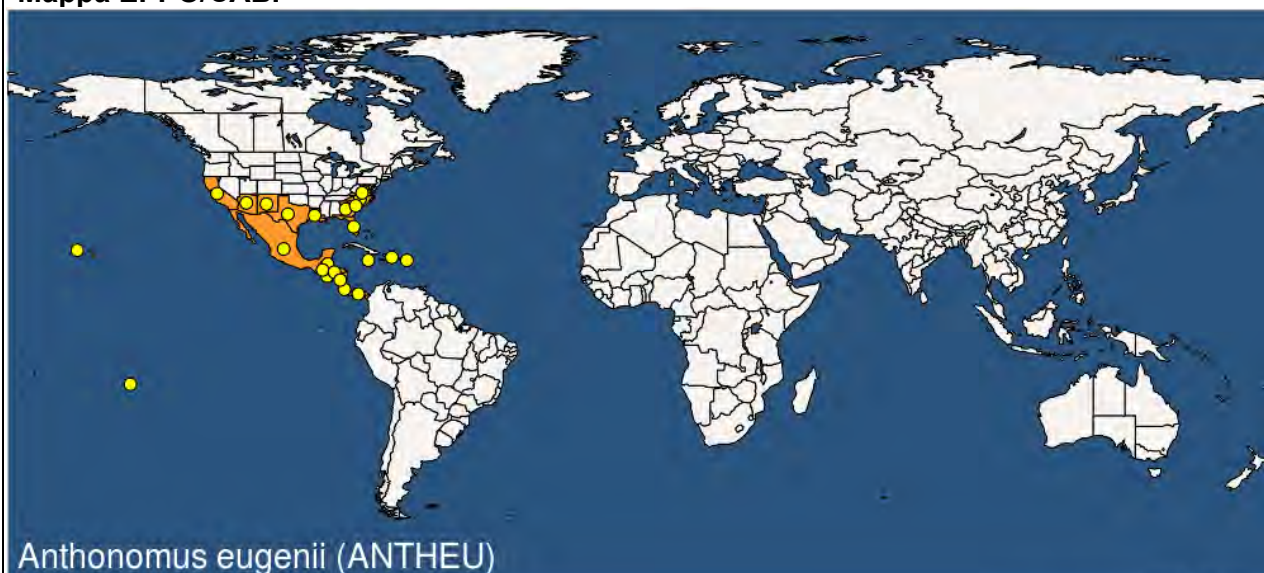
America: Belize, Costa Rica, Repubblica Dominicana, El Salvador, Guatemala, Honduras, Jamaica, Messico, Nicaragua, Panama, Puerto Rico, Stati Uniti meridionali (Arizona, California, Florida, Georgia, Hawaii, Louisiana, New Mexico, North Carolina, South Carolina, Texas, Virginia).

Oceania: Polinesia Francese.

È stato segnalato su colture in serra nella British Columbia (Canada) nel 1992 dove attualmente risulta eradicato. Il fitofago è stato anche individuato sempre in serra in Ontario (Canada) nel 2009 e nel 2010.

In Europa, *A. eugenii* è stato segnalato nei Paesi Bassi su colture in serra (2012) e in Italia su colture in serra e in pieno campo (2013) (provincia di Latina, Regione Lazio). *A. eugenii*, è stato successivamente eradicato.

Mappa EPPO/CABI



● Present

● Transient

2021-03-01

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

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

Presenza e/o segnalazioni in Italia:

Segnalata per il Lazio, eradicata.

Rischio di introduzione:

Le vie di introduzione sono essenzialmente legate a scambi commerciali con Paesi Terzi. Non è ancora noto come *A. eugenii* sia arrivato in Europa. Non è stato ancora trovato un collegamento tra l'importazione di prodotti sensibili dai paesi in cui è presente l'organismo nocivo e la sua introduzione nell'UE.

Si ritiene che l'introduzione accidentale di *Anthonomus eugenii* si possa verificare mediante diverse modalità:

- Mediante frutti di *Capsicum* spp. infestati. La probabilità di ingresso mediante tale modalità è stata valutata come bassa. *A. eugenii* è stato intercettato molte volte su frutti di peperone in Nord America. Si hanno anche alcune segnalazioni di presenza del fitofago su frutti importati in Svizzera e nei Paesi Bassi. Il trasferimento dai frutti infestati a una coltura di *Capsicum* spp. sembra, tuttavia, un evento relativamente raro.
- Mediante frutti di *Solanum* spp. La probabilità di ingresso attraverso questa modalità è ritenuta bassa, inferiore rispetto alla modalità 1 a causa della probabilità molto più bassa di associazione del parassita con frutti di *Solanum* spp. rispetto ai frutti di *Capsicum* spp..
- Anche le piante di *Capsicum* spp. e di *Solanum* spp. per la piantagione rappresentano un potenziale veicolo d'ingresso.
- Non possiamo escludere in assoluto che *A. eugenii* possa venire introdotto nell'UE veicolato da prodotti diversi dai frutti e piante di *Capsicum* o *Solanum*, ma è difficile valutare il rischio di tale modalità. La probabilità di introduzione mediante altri prodotti è verosimilmente molto più bassa. Grandi volumi di piante ospiti vengono importati dall'America centrale via nave. I prolungati tempi di trasporto rendono anche meno probabile l'ingresso attraverso questa modalità. Ad oggi non si dispone di intercettazioni che confermino l'ipotesi di introduzione mediante tale modalità.

Diffusione interna: con buona probabilità, durante la primavera e l'estate *A. eugenii* può diffondersi spontaneamente nella maggior parte dei paesi dell'UE. La temperatura minima per il volo è sconosciuta ma si ritiene sia superiore ai 15 °C. L'organismo nocivo può anche diffondersi con l'aiuto dell'uomo, ad es. mediante il commercio interno di piante e di frutti di *Capsicum* spp. infestati o con modalità diverse (abiti, macchine agricole o altri oggetti contaminati). In generale, le condizioni per la diffusione naturale saranno più favorevoli nelle zone più calde dell'UE e, in particolare, nei paesi che si affacciano sul Mediterraneo.

Opzioni di riduzione del rischio di introduzione

Per ridurre la probabilità di introduzione di *A. eugenii* i frutti di *Capsicum* spp. e *Solanum* spp. devono provenire da un'area indenne da infestazioni di *Anthonomus eugenii* secondo la normativa vigente.

Per la normativa UE, i requisiti previsti per i frutti di *Capsicum* spp. sono:

- a) i frutti provengono da un'area esente da *Anthonomus eugenii*, oppure
- b) i frutti provengono da un luogo o sito di produzione ufficialmente monitorato per la presenza di *Anthonomus eugenii* utilizzando metodi di monitoraggio adeguati.

Misure meno rigorose possono essere adottate per i frutti di *Solanum* spp. (ad esempio solo ispezioni visive delle partite) poiché la probabilità di associazione di *A. eugenii* con frutti di *Solanum* spp. è valutata molto più bassa rispetto ai frutti di *Capsicum* spp..

Indagini EUROPHYT – Scambi commerciali con Paesi Terzi

Intercettazioni ANTHEU negli ultimi 5 anni (2016- 2020)

Country of Export	Year	Object	Plant Species (n° of interceptions)
-------------------	------	--------	-------------------------------------

Mexico	2020	Other living plants: fruits and vegetables	Capsicum annum (1)
Mexico	2019	Other living plants: fruits and vegetables	Capsicum (2)
Dominican Republic	2019	Other living plants: fruits and vegetables	Solanum melongena (1)
Mexico	2018	Other living plants: fruits and vegetables	Solanum melongena (1)
Dominican Republic	2018	Other living plants: fruits and vegetables	Capsicum frutescence (5)
Mexico	2017	Other living plants: fruits and vegetables	Solanum melongena (1); Capsicum annum (2); Capsicum (2)
Dominican Republic	2017	Other living plants: fruits and vegetables	Solanum melongena (2); Capsicum sp.(2)
Mexico	2016	Other living plants: fruits and vegetables	Capsicum chinense (2)
Dominican Republic	2016	Other living plants: fruits and vegetables	Solanum melongena (3)

PARTE C – DIAGNOSI

Normativa di riferimento:

EUROPEA: Regolamento di esecuzione (UE) 2019/2072 della commissione.

NAZIONALE: non disponibile.

Matrice

Anthonomus eugenii,
frutti attaccati
piante ospiti

Tipologia di test

Tipologie diagnostiche previste all'interno del monitoraggio cofinanziato (riportato in IO 05)

Attualmente non ci sono ad oggi protocolli ufficiali, l'identificazione dell'insetto viene effettuata su base morfologica.

- (V) **Microscopically identification**
- (XV) **PCR**
- (XIX) **PCR+Sequencing**

Identificazione morfologica (cod. IO 05 IV): l'identificazione è comunemente basata sull'esame degli adulti sottoposti ad analisi tassonomica morfologica utilizzando le chiavi dicotomiche di Clark and Burke, (1996); Soto-Hernández M., *et al.*, (2013).

Identificazione molecolare (cod. IO 05 XV, XIX): in tutti i suoi stadi vitali le analisi molecolari (condotte su uova, larve, pupe e adulti) possono confermare in modo inequivocabile, l'effettiva appartenenza alla specie *A. eugenii*.

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 50 aplotipi. Secondo il PM7/137 (1) il DNA barcoding del gene della citocromo ossidasi I (COI) è una tecnica molecolare affidabile per l'identificazione specifica del curculionide.

Riferimenti Bibliografici

- Abreu, E., Cruz, C. (1985) The occurrence of the pepper weevil *Anthonomus eugenii* in Puerto Rico. *Journal of the Agricultural University of Puerto Rico* 69: 223-224.
- Acosta, N., Vicente, N., Abreu, E., Medina-Gaud, S. (1987) Chemical control of *Meloidogyne incognita*, *Rotylenchus reniformis* and *Anthonomus eugenii* in *Capsicum annum* and *Capsicum frutescens*. *Nematropica* 17: 163-170.
- Adesso K.M., McAuslane H.J. (2009) Pepper weevil attraction to volatiles from host and nonhost plants. *Environmental entomology* 38(1), 216-224.
- Adesso K.M., McAuslane H.J., Albom H.T. (2011) Attraction of pepper weevil to volatiles from damaged pepper plants. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 138(1), 1-11.
- Adesso KM, McAuslane HJ, Stansly PA & Schuster DJ (2007) Host-marking by female pepper weevils, *Anthonomus eugenii*. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 125(3), 269-276.
- Aguilar R., Servin R. (2000) Alternate wild host of the pepper weevil, *Anthonomus eugenii* Cano in Baja California Sur, Mexico. *Southwestern Entomologist* 25(2), 153-154.
- Alonso-Zarazaga, M.Á., Lyal, C.H.C. (1999) A world catalogue of families and genera of Curculionoidea (Insecta: Coleoptera) (Excepting Scolytidae and Platypodidae). *Entomopraxis*, Barcelona, 315 pp.
- Andrews, K.L., Rueda, A., Gandini, G., Evans, S., Arango, A., Avedillo, M. (1986) A supervised control program for the pepper weevil, *Anthonomus eugenii* in Honduras, Central America. *Tropical Pest Management* 32: 1-4.
- Armstrong, A.M. (1994) Insecticides to combat damage by *Anthonomus eugenii* in pepper var. Cubanella in Puerto Rico. *Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico* 78: 23-31.
- Baker, R.H.A. (1993) Datasheet and quick risk assessment checklist. Central Science Laboratory, unpublished.
- Berdegue, M., Harris, M.K., Riley, D.W., Villalon, B. (1994) Host plant resistance on pepper to the pepper weevil, *Anthonomus eugenii*. *Southwestern Entomologist* 19: 265-271.
- Bruton, B.D., Chandler, L.D & Miller, M.E. (1989) Relationships between pepper weevil and internal mould of sweet pepper. *Plant Disease*, 73: 170-173.
- Burke, H.R., Woodruff, R.E. (1980) Entomology Circular 219. Florida Department of Agriculture and Consumer Services. <http://www.freshfromflorida.com/pi/enpp/ento/entcirc/ent219.pdf>
- CABI (2012) Crop Protection Compendium www.cabi.org/cpc

- Calvo Domingo, G., Pacheco, A.B., French, J.B., Alvarado, E. (1989) [Economic analysis of the weevil *Anthonomus eugenii* in Zacapa, Guatemala]. *Manejo Integrado de Plagas* 11: 31-50.
- Cano, and Alcacio, D. (1894) El barrenillo. *La Naturaleza* (2) 2: 377-379.
- Capinera, J.L. (2001) Handbook of Vegetable Pests. Academic Press, New York. 729 pp.
- Capinera, J.L. (2008) Pepper weevil, *Anthonomus eugenii* Cano (Insecta: Coleoptera: Curculionidae). Document EENY-278 (IN555) Entomology and Nematology Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. Published: November 2002. Written 2002. Revised: September 2008. Reviewed December 2011. <http://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/IN/IN55500.pdf>
- Capinera, J.L. (2008) Encyclopedia of Entomology, 2nd ed., 2008, LXIII, 4346 p. 1300 illus.
- Capinera J.L. (2011) Pepper weevil, *Anthonomus eugenii* Cano (Insecta: Coleoptera: Curculionidae). EENY-278 (IN555). Entomology and Nematology Department, Florida Cooperative Extension Service, University of Florida. Available from: <http://entomology.ifas.ufl.edu/creatures> (last access 10th September 2012).
- Cartwright, B., Teague, T.G., Chandler, L.D., Edelson, J.V., Bentsen, G. (1990) An action threshold for management of the pepper weevil on bell peppers. *Journal of Economic Entomology* 83: 2003-2007.
- Casa Mexico (2012) Purveyors of the finest products from Mexico. http://www.casamexico.co.uk/products/mexican_groceries-40-9-40.html
- CFIA (2011) *Anthonomus eugenii* (pepper weevil) Pest Risk Management Document. RMD-10-28. <http://www.inspection.gc.ca/plants/plant-protection/directives/riskmanagement/rmd-10-28/eng/1304792116992/1304821683305>
- Clark W. E., and Burke, H. R. (1996) The species of *Anthonomus* Germar (Coleoptera: Curculionidae) associated with plants in the family Solanaceae. *Southwestern Entomol. Suppl.* 19: 1-114.
- Costello, R.A. & Gillespie, D.R. (1993). The pepper weevil, *Anthonomus eugenii* Cano as a greenhouse pest in Canada. *Bull SROP/WPRS* 16: 31-34.
- Defra, (2011) Basic Horticultural Statistics. <http://www.defra.gov.uk/statistics/files/defra-statsfoodfarm-landuselivestock-bhs-2012.xls>
- De Goffau L.J.W. (2000) Larvae of *Anthonomus* cf. *eugenii* in fruits of eggplants from the Dominican Republic. *Verslagen en Mededelingen Plantenziektenkundige Dienst Wageningen* 201 (Annual Report Diagnostic Centre 1999): 56.
- Eller FJ, Bartelt RJ, Shasha BS, Schuster DJ, Riley DG, Stansly PA, Mueller TF, Shuler KD, Johnson B, Davis JH, Sutherland CA (1994) Aggregation pheromone for the pepper weevil, *Anthonomus eugenii* Cano (Coleoptera: Curculionidae): identification and field activity. *Journal of Chemical Ecology* 20: 1537-1555.
- Eller et al. 1995. Compositions for the control of pepper weevils, <http://www.patentgenius.com/patent/5393522.html>
- Elmore J.C. (1942) The Pepper Weevil. Leaflet. United States Department of Agriculture 226.
- Elmore, J.C., Davis, A.C., Campbell, R.E. (1934) The pepper weevil. *USDA Technical Bulletin* No. 447.
- EPPO (1997) *Anthonomus eugenii* Datasheet http://www.eppo.int/QUARANTINE/insects/Anthonomus_eugenii/ANTHEU_ds.pdf <http://gd3.eppo.int/organism.php/ANTHEU/datasheet>
- EPPO (2012) PQR Database. <http://www.eppo.int/DATABASES/pqr/pqr.htm>
- EPPO (2013) *Anthonomus eugenii*. Data Sheet on Quarantine Pests. N. 202, 3 pp.
- Gaag, Van der, D.J., and Looman, A. (2013) Pest risk analysis for *Anthonomus eugenii*. Version 3.0. Netherlands Food and Consumer Product Safety Authority, Utrecht, 64 pp.
- García-Nevárez, G.M., Campos-Figueroa, N. Chávezsánchez, Quiñones-Pando, F.J. (2012) Efficacy of biorational and conventional insecticides against the Pepper Weevil, *Anthonomus eugenii* Cano (Coleoptera: Curculionidae) in the South Central Chihuahua. *Southwestern Entomol.* 37(3): 391-401.
- Genug, W.G., and Ozaki, H.Y. (1972) Pepper weevil on the Florida East Coast. Belle Glade mimeo report. University of Florida. 15 pp.

- Gordon, R. & Armstrong, A.M. (1990) Biology of the pepper weevil, *Anthonomus eugenii* Cano (Coleoptera: Curculionidae) in Puerto Rico. *Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico*, 74: 69-73.
- Gordon-Mendoza R., Median-Gaud S., Armstrong A.M. (1991) New alternative host of the pepper weevil *Anthonomus eugenii* Cano in Puerto Rico. *The journal of agriculture of the University of Puerto Rico* 75 (4): 423.
- Hammes C., Putoa R (1986) Catalogue des insectes et acariens d'interet agricole de Polynesie Francaise. Notes et documents Entomologie Agricole 2: 24.
- Morales, H. (1989) Attracción y colonización de *Anthonomus eugenii* Cano (Coleoptera: Curculionidae) a diferentes Solanaceas hospederas: posibilidades de control cultural en chiledulce. Thesis, CATIE, Turrialba, Costa Rica, 103 pp.
- Netherlands Plant Protection Organization (2012) Quick scan for *Anthonomus eugenii*. ENT-2012-03. <http://www.vwa.nl/onderwerpen/kennis-en-advies/plantgezondheid/dossier/risico-analyses-plantenziekten/quickscans>
- O'Brien, C.W., Wibmer, G.J. (1982) Annotated checklist of the weevils (Curculionidae *sensu lato*) of North America, Central America and the West Indies (Coleoptera: Curculionoidea). *Memoirs of the American Entomological Institute*, 34: 107.
- Patrock R.J., Schuster D.J. (1987) Field survey for the pepper weevil, *Anthonomus eugenii*, on nightshade. *Proceedings of the Florida State Horticultural Society* 100: 217-220.
- Patrock R.J., Schuster D.J., Mitchell E.R. (1992). Field evidence for an attractant produced by the male pepper weevil (Coleoptera: Curculionidae). *Fla. Entomol.* 75: 138-144.
- Patrock, R.J. & Schuster, D.J. (1992) Feeding, oviposition and development of the pepper weevil, (*Anthonomus eugenii* Cano) on selected species of Solanaceae. *Tropical Pest Management*, 38: 65-69.
- Regione Lazio (2013) Misure Fitosanitarie d'emergenza intese a prevenire la diffusione nel territorio regionale dell'*Anthonomus eugenii* (Cano). Delimitazione e approvazione misure di eradicazione (D. D. n° G04164). Available at <http://www.agricoltura.regione.lazio.it/sfr/>
- Riley D.R. (1990) Refined sampling methodology and action thresholds for the pepper weevil, *Anthonomus eugenii* Cano (Coleoptera: Curculionidae). PhD thesis University of Florida.
- Riley D.R. & King E.G. (1994) Biology and management of the pepper weevil *Anthonomus eugenii* Cano (Coleoptera: Curculionidae): a review. *Entomology (Trends in Agril. Sci.)* 2: 109-121.
- Riley, D.G., Schuster, D.J. (1994) Pepper weevil (Coleoptera: Curculionidae) adult response to colored sticky traps in pepper fields. *Southwestern Entomologist*, 19: 93-107.
- Riley, D.G., Schuster, D.J., Barfield, C.S. (1992) Refined action threshold for pepper weevil adults in bell peppers. *Journal of Economic Entomology*, 85: 1919-1925.
- Riley, D G., and Sparks, A.N. (1995) The pepper weevil and its management. Texas Agric. Ext. Serv., Texas A & M University. College Station. L-5069.
- Rodriguez-Leyva E. (2006) Life history of *Triaspis eugenii* Wharton and Lopez-Martinez (Hymenoptera: Braconidae) and evaluation of its potential for biological control of pepper weevil *Anthonomus eugenii* Cano (Coleoptera: Curculionidae) PhD thesis, University of Florida.
- Rodríguez-Leyva, E., Stansly, P.A., Schuster, D. J., and Bravo-Mosqueda, E. (2007) Diversity and distribution of parasitoids of *Anthonomus eugenii* (Coleoptera: Curculionidae) from Mexico and prospects for biological control. *Florida Entomol.* 90(4): 693-702.
- Rodriguez-Leyva E, Lomeli-Flores J.R., Valdez-Carrasco J.M., Jones R.W., Stansly P.A. (2012) New records of species and locations of parasitoids of the pepper weevil in Mexico. *Southwestern Entomologist* 37(1): 73-83.
- Schultz P.B., Kuhar T.P. (2008) First record of pepper weevil infestation in Virginia. *Plant Health Progress* 2008 No. January pp. 0118-01 <http://www.plantmanagementnetwork.org/pub/php/brief/2008/pepper/> (last access 20th September 2012)
- Schuster D.J. (2007) Suppression of *Anthonomus eugenii* (Coleoptera: Curculionidae) pepper fruit infestation with releases of *Catolaccus hunteri* (Hymenoptera: Pteromalidae), *Biocontrol Science and Technology* 17 (4): 345-351.
- Schuster, D.J. (2012) Response of *Catolaccus hunteri* (Hymenoptera: Pteromalidae) to colored sticky traps in the laboratory. *Florida Entomol.* 95(2): 501-502.

- Seal D.R. Schuster D.J. (1995) Control of pepper weevil, *Anthonomus eugenii*, in west-central and south Florida. Proceedings of the Florida State Horticultural Society 108: 220-225.
- Segarra-Carmona, A.E., Pantoja, A. (1988) Sequential sampling plan, yield loss components and economic thresholds for the pepper weevil, *Anthonomus eugenii*. *Journal of the Agricultural University of Puerto Rico*, 72: 375-385.
- Soliman T., Mourits M.C.M., Oude Lansink A.G.J.M., van der Werf W. (2012) Economic impact assessment in pest risk analysis. *Crop Protection* 29: 517-524.
- Soliman T, Mourits MCM, Oude Lansink AGJM & van der Werf W (2012) Quantitative economic impact assessment of an invasive plant disease under uncertainty – a case study for PSTVd invasion into the European Union, *Crop Protection* 40: 28-35.
- Soto-Hernández M., Jones R.W., Reyes-Castillo P. (2013) A key to the Mexican and Central America Genera of Anthonomini (Curculionidae, Curculioninae). *ZooKeys* 260: 31–47. doi: 10.3897/zookeys.260.3989.
- Swezey O.H. (1934) Summary of insect conditions in Hawaii for 1933. *Insect Pest Survey Bulletin* 13: 10, 340-341.
- Swezey O.H. (1936) Fruit-eating and Seed-eating Insects in Hawaii Proceedings of the Hawaiian Entomological Society 9 (2): 197-207.
- Toapanta, M.A., Schuster, D.J. & Stansly, P.A. (2005) Development and life history of *Anthonomus eugenii* (Coleoptera: Curculionidae) at constant temperatures. *Environmental Entomology*, 34: 999-1008.
- UK Chilli Growers (2012) Information about UK chilli growers. <http://www.chilefoundry.com/uk-retailers/uk-chilli-growers/>
- Vallejo-Marin, M. (2012) Species account: *Solanum rostratum*. Botanical Society of the British Isles, <http://sppaccounts.bsbi.org.uk/content/solanum-rostratum-2>
- Vásquez, E., Dean, D., Schuster, D. J., and Van Etten, P. (2005) A laboratory method of rearing *Catolaccus hunteri* (Hymenoptera: Pteromalidae), a parasitoid of the pepper weevil (Coleoptera: Curculionidae). *Florida Entomol*, 88(2): 191-194.
- Wilson R.J. (1986) Observations on the behaviour and host relations of the pepper weevil *Anthonomus eugenii* Cano (Coleoptera: Curculionidae) in Florida. M.S. Thesis Univ. Fla. Gainesville, 94 p.

Autori: Fabrizio Pennacchio – CREA-DC; GdL per “Monitoraggio cofinanziato reg. 652/2014”