

G. LO VERDE, B. MASSA

**Note sul Punteruolo della palma *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier, 1790)
in Sicilia (Coleoptera Curculionidae)**

Riassunto - Gli autori sintetizzano le informazioni disponibili sulla biologia del punteruolo della palma, riportando nuovi dati acquisiti durante una ricerca svolta in Sicilia, ove questo insetto sta causando gravi danni al patrimonio storico-paesaggistico di molti centri abitati. Tra gli aspetti più interessanti, riportano il primo rinvenimento di un parassitoide autoctono, *Billaea maritima* (Schiner, 1862) (Diptera Tachinidae), abituale antagonista di Cetoniini.

Abstract - *Observations on Red Palm Weevil Rhynchophorus ferrugineus in Sicily.*

Authors summarize available data on the biology of the Red Palm Weevil, reporting new information collected during a research carried out in Sicily, where this beetle has heavily damaged many historical gardens. They also record the first finding of the autochthonous parasitoid *Billaea maritima* (Schiner, 1862) (Diptera Tachinidae), hitherto known as antagonist of Cetoniinae.

Key words: *Rhynchophorus ferrugineus*, *Phoenix canariensis*, damage, natural antagonists, *Billaea maritima*.

INTRODUZIONE

Il punteruolo della palma, *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier), è un Curculionidae originario dell'Asia e della Melanesia, dove si nutre di numerose specie di palme; è il più diffuso dei *Rhynchophorus* asiatici, grazie anche al fatto che può vivere in regioni con climi temperati (Wattanapongsiri, 1966; Murphy & Briscoe, 1999). Il genere, oltre che in Asia, è presente con due specie in Africa e tre in Messico, America centrale e sud America. Grazie all'estendersi degli impianti di specie di palme ospiti in monocultura ed ai crescenti scambi commerciali di materiale vivaistico, il punteruolo della palma si è diffuso in tempi più o meno recenti verso ovest, giungendo ad insediarsi anche nell'area mediterranea. I tipici effetti delle larve sulle palme erano stati osservati in Iraq all'inizio del secolo scorso, anche se nessun esemplare è stato raccolto a conferma della sua presenza (Buxton, 1920). Solo nell'ultimo ventennio è giunto in Egitto, Israele, Giordania e Spagna. A metà degli anni '80 sono stati infatti segnalati seri danni alle palme da dattero

nella regione del Golfo (Abraham *et al.*, 1998); nel 1985 è stato ritrovato negli Emirati Arabi, nel 1987 in Arabia Saudita e nel 1992 in Iran. Nello stesso anno il curculionide è stato trovato in Egitto (Cox, 1993), dove ha raggiunto la regione meridionale del delta del Nilo e nel 2004 ha infestato numerose palme da dattero (*Phoenix dactylifera* L.) in un'oasi a 700 chilometri a sud ovest della regione di Giza; la sua introduzione sembra sia stata del tutto casuale e mediata dall'uomo, con l'impianto di alcune palme trasportate nell'oasi per motivi ornamentali (Brun *et al.*, 2006). Le prime segnalazioni da Israele, Giordania e Palestina risalgono al 1999 (Kehat, 1999; Soroker *et al.*, 2005), mentre nel 1993 è stato trovato anche in Spagna, dove certamente è stato importato con palme ornamentali del genere *Phoenix*, provenienti dall'Egitto (Barranco *et al.*, 1996). Attualmente si può considerare presente in tutta l'area mediterranea, dal Marocco alla Turchia (Eppo, 2007). L'analisi del DNA mitocondriale ha permesso di stabilire l'esistenza di due differenti aplotipi, uno comprendente Emirati Arabi, Iran, Pakistan e Oman, ed un secondo aplotipo "invasivo", comune alle popolazioni d'Arabia Saudita, Egitto, Turchia, Creta e Spagna (Faure *et al.*, 2006).

L'arrivo in Italia del punteruolo della palma risale almeno al 2004, quando è stato rinvenuto in un vivaio di Pistoia in Toscana (Sacchetti *et al.*, 2005; 2006); successivamente la sua presenza è stata riportata nella Sicilia orientale (Longo & Tamburino, 2005), dove ha causato seri ed irreversibili danni alle maestose e storiche palme delle Canarie (*Phoenix canariensis* Hort. ex Chabaud) di Piazza Vigo ad Acireale ed in altri centri abitati della costa ionica, Catania inclusa, ove possibilmente era giunto già parecchi mesi prima (Longo, 2006); nello stesso anno l'insetto è stato trovato anche in Campania (Anonimo, 2005) e nel 2006 nel Lazio (Regione Lazio, 2006), in Puglia e Sardegna (Eppo, 2007).

L'INFESTAZIONE IN SICILIA

In Sicilia, dopo le prime infestazioni nella costa ionica, il punteruolo della palma è stato trovato anche in diverse altre località in provincia di Trapani, a Marsala, Petrosino, Mazara del Vallo, Dattilo e nelle isole di Favignana (Egadi), Lampedusa e Pantelleria, nonché in provincia di Ragusa (T. Puma, com. pers.), ovunque introdotto all'interno di palme importate dai vivaisti.

La presenza nella città di Palermo è databile intorno alla metà del 2005. La prima palma delle Canarie attaccata dal curculionide all'interno della città universitaria, denominata Parco d'Orléans, è stata osservata ed abbattuta nel febbraio 2006; da quel momento l'infestazione è andata diffondendosi a macchia d'olio, cosicché alla data del mese di giugno 2007 sono state trovate e tempestivamente eliminate 20 palme (Fig. 1). Va rilevato che nei mesi tra maggio ed agosto nel parco d'Orléans non sono state abbattute palme con palesi segni d'infestazione, analogamente a quanto avvenuto nel resto della città (G. La Mantia, com. pers.). Da informazioni fornite dall'Osservatorio per le Malattie delle Piante della Regione Siciliana e dal Servizio Verde e Arredo Urbano del Comune di Palermo sulla localizzazione delle palme infestate nelle varie zone della città, la città universitaria risulterebbe compresa nell'area di maggiore concentrazione

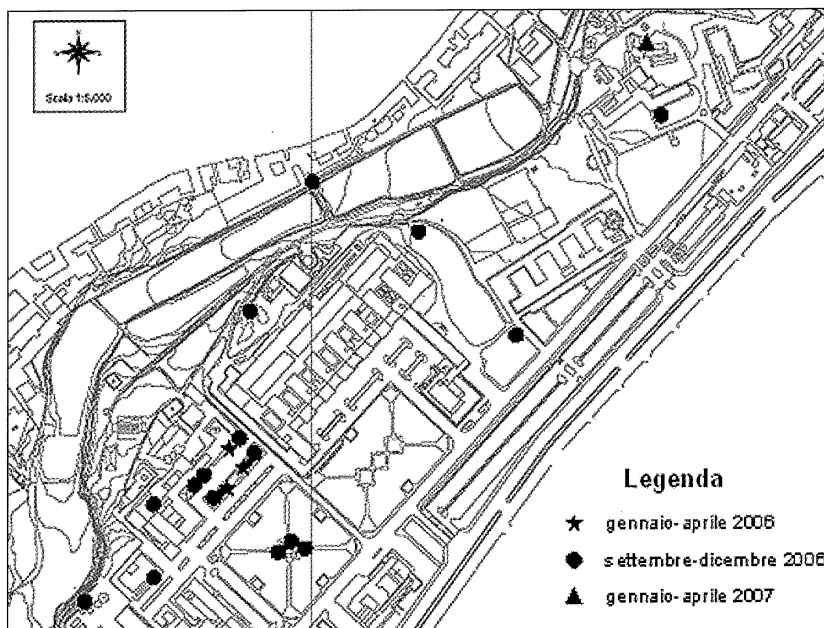


Fig 1 - Posizione ed epoca d'abbattimento delle palme delle Canarie (*Phoenix canariensis*) attaccate dal punteruolo della palma (*Rhynchophorus ferrugineus*) nell'area del Parco d'Orléans (Palermo).

dell'infestazione. Le palme infestate si troverebbero attualmente (giugno 2007) in tutta la città, dalla località Santa Maria di Gesù e via Oreto fino al Villaggio Ruffini (Fig. 2).

Il numero di palme abbattute nella sola città di Palermo è nell'ordine di un centinaio. In tutti i casi di abbattimento all'interno della città universitaria, i resti delle palme, in particolare la chioma e l'apice vegetativo sono stati opportunamente spezzettati e bruciati o triturati, dopo aver effettuato una raccolta manuale di tutti gli stadi postembrionali in esso contenuti. Nelle aree di competenza del Comune di Palermo, gli operatori hanno usato la tecnica della biotriturazione di tutta la parte infestata.

Piante ospiti

R. ferrugineus è una specie eurifaga, che nell'area d'origine, compresa tra l'India e tutto il sud-est asiatico, si nutre di una dozzina di specie di palme, appartenenti a generi diversi, tutte autoctone delle regioni asiatiche dal Pakistan alla Melanesia (Murphy & Briscoe, 1999). L'insetto è generalmente poco abbondante nelle aree naturali e non coltivate, ma le sue popolazioni si sono notevolmente accresciute con l'estendersi delle piantagioni di palma da cocco (*Cocos nucifera* L.) e da olio (*Elaeis guineensis* Jacq.); inoltre, l'incremento dei palmeti di palme da dattero in Medio Oriente ha ulteriormente favorito la sua rapida espansione verso ovest (Murphy & Briscoe, 1999). In Italia e



Fig. 2 - Palma delle Canarie in un giardino privato, in cui l'apice vegetativo appare del tutto compromesso a causa del punteruolo (Palermo, Santa Maria di Gesù, 7.01.2007).

in Spagna sembra che l'insetto abbia finora attaccato solo palme del genere *Phoenix*, preferibilmente di grosse dimensioni (Barranco *et al.*, 2000; Longo, 2006; oss. pers.). L'infestazione ha interessato piante di entrambi i sessi, sebbene molti operatori abbiano osservato una preferenza per le piante di sesso maschile. Murphy & Briscoe (1999) ritengono possibile che *R. ferrugineus* sia una specie comprendente diversi biotipi, ciascuno dei quali sarebbe adattato a nutrirsi su un particolare gruppo di generi di palme; il biotipo mediterraneo verosimilmente sarebbe quello adattato su *Phoenix*, la cui dieta potrebbe essere più vantaggiosa per lo sviluppo dell'insetto (Kaakeh, 2005).

NOTE SULLA BIOLOGIA

Gli adulti sono buoni volatori e possono colonizzare nuove piante anche ad una certa distanza dal luogo di sfarfallamento; sono di solito attratti dalle palme che presentano parti danneggiate o morenti, ma infestano talvolta anche palme del tutto sane; i maschi producono un feromone d'aggregazione che attira numerosi individui sulla stessa pianta (Gunawardena & Bandarage, 1995). La longevità media degli adulti in laboratorio è

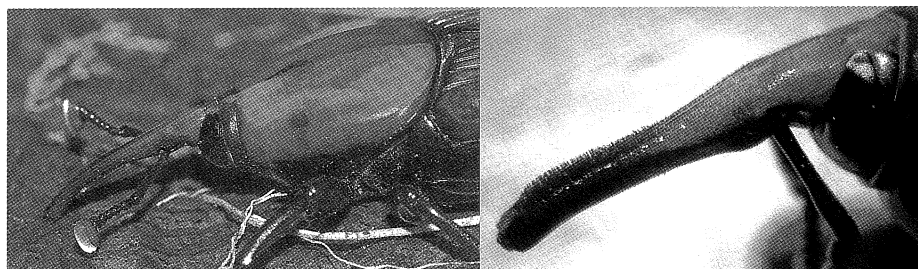


Fig. 3 - Capo di una femmina (a sinistra) e di un maschio (a destra) di punteruolo rosso della palma; la femmina si riconosce facilmente per l'assenza della spazzola di peli all'apice del rostro e per la maggiore lunghezza del rostro stesso.

influenzata positivamente dall'aggregazione di più individui (Esteban-Duran, 1998). Le femmine (Fig. 3), generalmente più abbondanti dei maschi e distinguibili da questi

per il rostro più lungo e privo di peluria (Watanapongsiri, 1966), depongono le uova vicine fra loro in piccole ferite, alla base delle foglie o tra le loro ascelle, nonché all'interno di fori prodotti con il rostro, che poi richiudono con materiali impastati di saliva. Ogni femmina può deporre mediamente fino a 250 uova; queste sono lunghe circa 2,5 mm, inizialmente giallo chiaro brillante (Fig. 4), ed impiegano appena tre giorni per schiudere (Murphy & Briscoe, 1999; Esteban-Duran *et al.*, 1998).

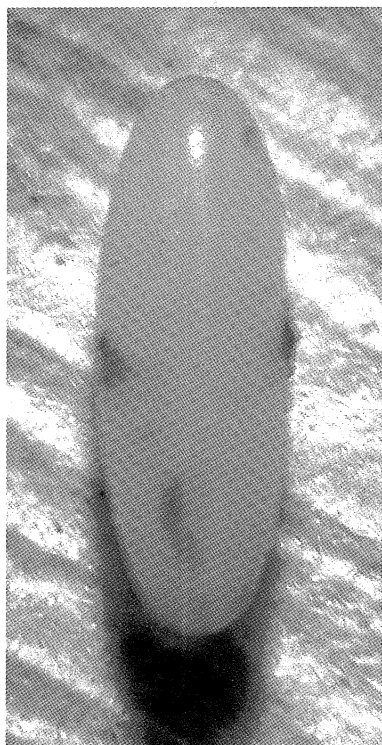
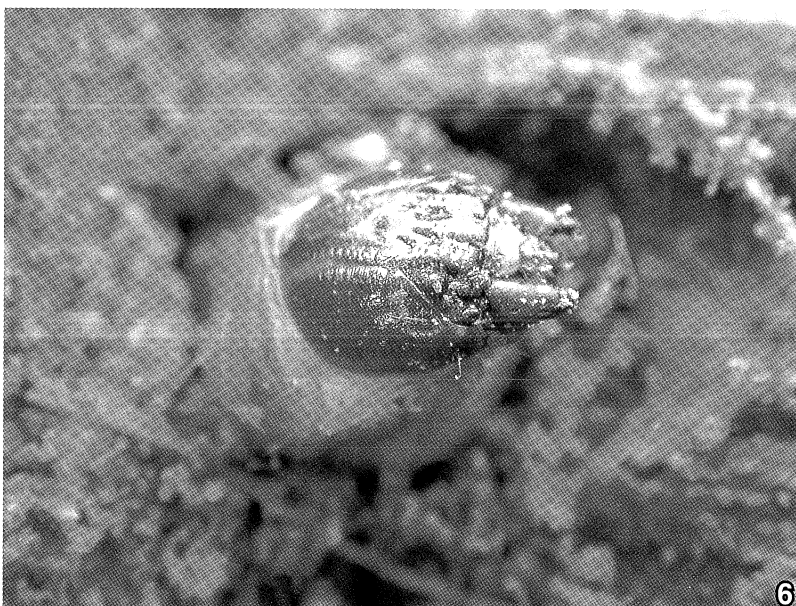
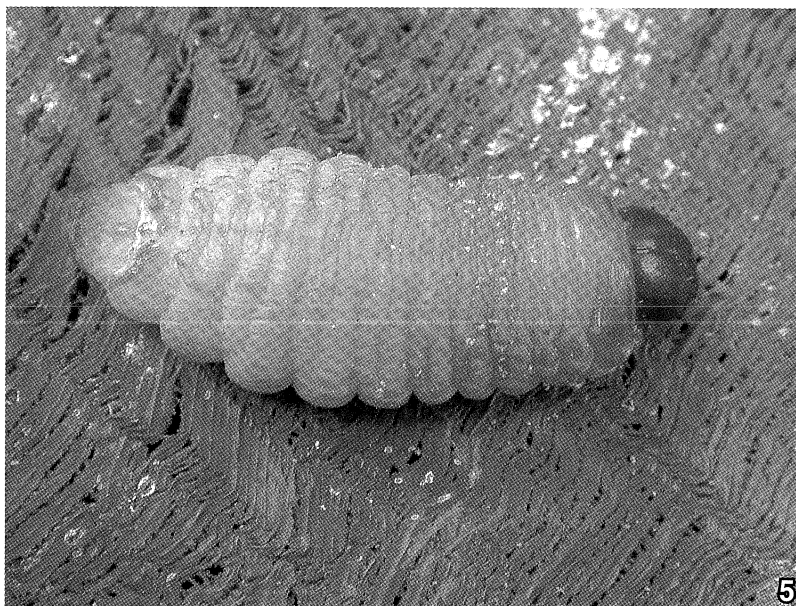
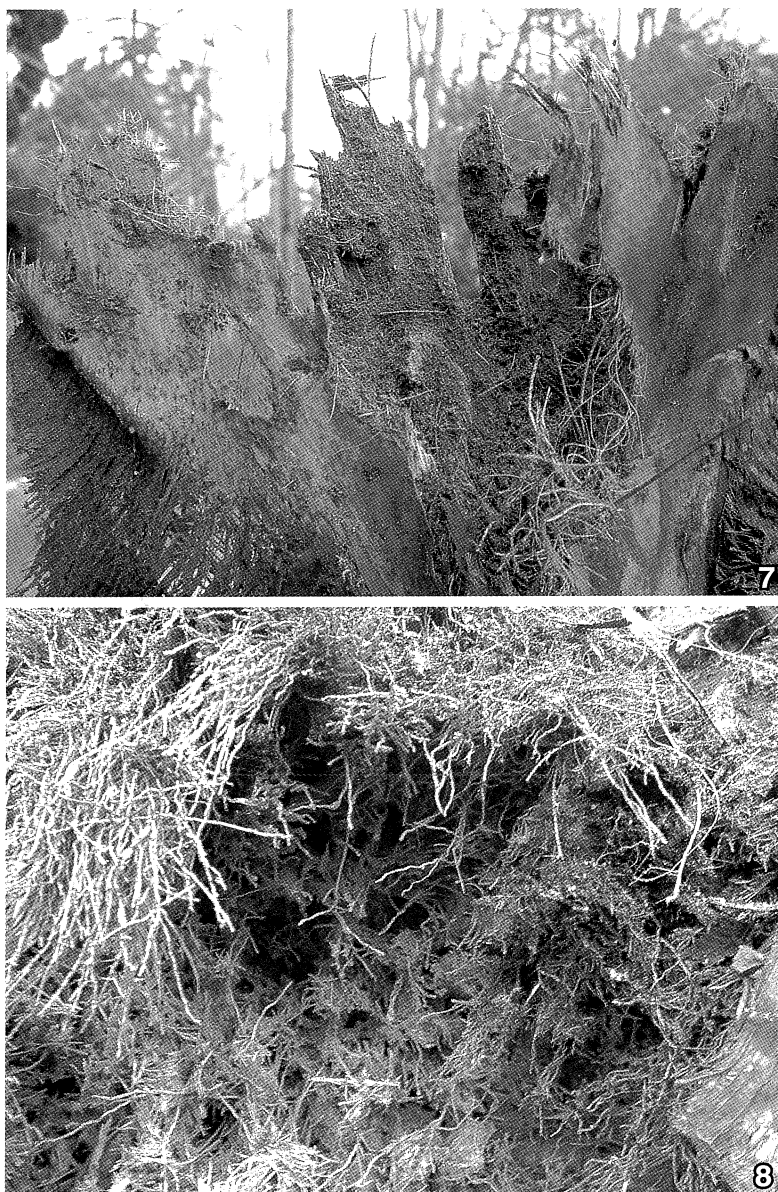


Fig. 4 - Uovo appena deposto di punteruolo della palma; la sua lunghezza è di 2,5 mm.

La larva, inizialmente lunga 3-4 mm, alla fine dell'accrescimento può giungere fino a 5 cm. La durata dello sviluppo in laboratorio è risultata compresa fra 100 e 139 giorni (Esteban-Duran *et al.*, 1998). Essa è provvista di potenti mandibole (Figg. 5-6) e, appena schiusa, scava una galleria alla base fogliare e nello stipite, che va riempiendo con la rosura e gli essudati della stessa pianta. Inizialmente si nutre forando i tessuti teneri alla base delle foglie, poi si sposta verso l'interno raggiungendo l'apice vegetativo, che in caso di forte attacco viene devitalizzato, causando così la morte della pianta. Raggiunta la maturità le larve costruiscono con le fibre della palma un bozzolo entro cui impupano alla base delle foglie, prevalentemente in senso parallelo all'andamento della foglia (Fig. 7), o nella parte



Figg. 5-6 - Larva di ultima età del punteruolo della palma (fig. 5); lunga 4-5 cm, si sposta alla base delle foglie o al centro dell'apice vegetativo per costruirsi il bozzolo; si noti il particolare ispessimento cuticolare della regione caudale che la larva utilizza per spingere all'indietro la rosura. Capo di una larva di ultima età (fig. 6).



Figg. 7-8 - Base di una foglia di palma delle Canarie, che dopo essere stata svuotata dalle larve del punteruolo, ha ospitato numerosi bozzoli posti l'uno accanto all'altro parallelamente alla foglia stessa (Palermo, Parco d'Orléans, 6.12.2006) (fig. 7). Parte centrale dell'apice vegetativo di una palma delle Canarie, dopo l'abbattimento; sono visibili numerosi fori prodotti dalle larve (Palermo, Parco d'Orléans, 12.03.2006) (fig. 8).

più esterna del tronco (Fig. 8) (Ferry & Gomez, 2002).

Dai dati raccolti durante gli abbattimenti, abbiamo verificato la presenza in tutte le piante abbattute sia di larve di diversa età che di bozzoli ed adulti. In totale, sono stati raccolti e conteggiati 3.988 stadi vivi del punteruolo, oltre a un migliaio di bozzoli già vuoti. Sulla base dei dati ottenuti da una ventina di palme di cui è stato possibile seguire il taglio, è stato ricavato un andamento stagionale degli stadi postembrionali del punteruolo nelle palme abbattute (Fig. 9); l'assenza di dati nei mesi di aprile-agosto deriva dal fatto che in tale periodo non sono stati effettuati abbattimenti (Fig. 1).

La presenza di adulti e pupe in tutti i mesi considerati indicherebbe che la fase di ovideposizione della specie non interessi un definito periodo dell'anno; sulla base di tali considerazioni, non risulta al momento possibile stabilire l'effettivo numero di generazioni annue, pur essendo verosimile che in Sicilia la specie ne svolga più di una, come in altre aree in cui è diffuso (Murphy & Briscoe, 1999).

Danni

La porzione basale delle foglie interessate dalle gallerie prodotte dalle larve mature che si spostano prima di impuparsi perde consistenza ed il peso della stessa foglia ne causa il ripiegamento verso l'esterno. Talvolta le foglie laterali possono cadere dalla pianta e si possono riconoscere gli evidenti segni delle gallerie dell'insetto o anche ritrovare larve

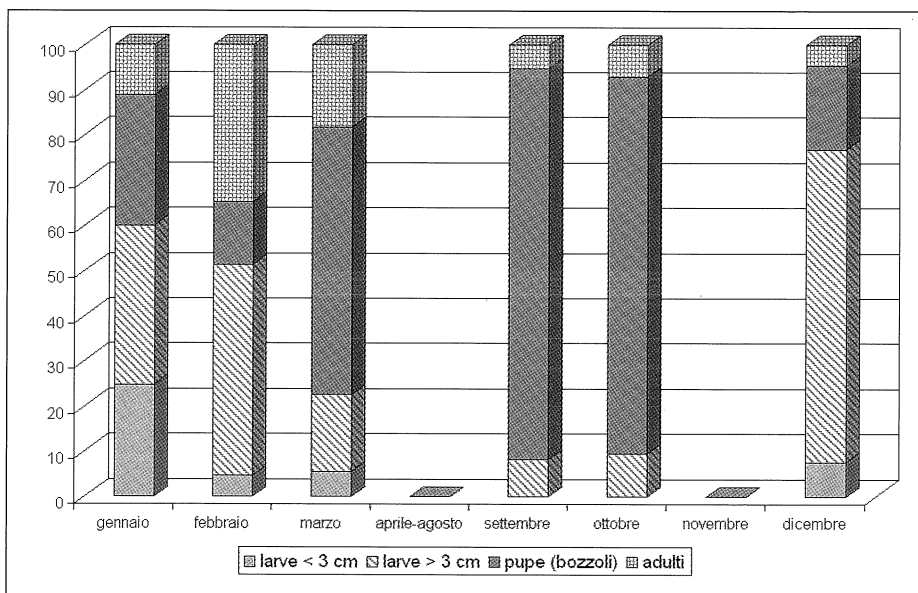


Fig. 9 - Andamento percentuale degli stadi postembrionali di *Rhynchophorus ferrugineus* ottenuto dall'elaborazione di dati raccolti in campo in occasione del taglio di palme infestate. L'assenza di dati in aprile-agosto deriva dal fatto che in tale periodo non sono stati effettuati abbattimenti.

o bozzoli al loro interno; molte pupe, una volta che i loro bozzoli si trovano all'aperto, muoiono per disidratazione.

Quando l'attacco interessa l'apice vegetativo e questo viene danneggiato dalle numerose larve presenti all'interno, si verificano fenomeni di marcescenza e fermentazione, a seguito dei quali la massa di tessuti vegetali danneggiati e ridotti in poltiglia assume un odore acidulo molto caratteristico, e si verifica al suo interno un apprezzabile innalzamento della temperatura. Le foglie centrali cominciano a collassare e la palma assume un aspetto atipico, con la parte centrale della chioma disseccata e appiattita (Fig. 2). Sotto la pianta si possono trovare foglie morte ancora verdi alla base e residui di rosime umido scivolato via dalle ferite lasciate dalle foglie cadute. Questo è il segno che ormai l'apice vegetativo è definitivamente compromesso ed in questo caso è necessario l'abbattimento della palma. All'inizio dell'attacco è possibile riconoscere il margine delle foglie più giovani eroso o la base delle foglie centrali caratterizzata da un foro d'entrata (Figg. 10-12). Le palme infestate muoiono in 4-8 mesi, a seconda dell'età e dell'entità dell'infestazione.

Ad oggi non è possibile prevenire l'infestazione del curculionide e si è costretti ad intervenire esclusivamente con l'abbattimento.

PROSPETTIVE DI LOTTA

La dannosità del punteruolo nelle aree di origine non risulta elevata, probabilmente per la presenza di un efficace controllo naturale e per l'assenza di grosse concentrazioni di piante ospiti suscettibili. In alcuni dei Paesi in cui il punteruolo è stato importato, soprattutto in Nord Africa e Medio Oriente, le infestazioni hanno provocato notevoli danni soprattutto alle piantagioni di *Phoenix dactylifera*; nonostante l'impegno dei ricercatori e gli investimenti delle amministrazioni, non è stato ancora messo a punto un metodo valido per il suo controllo.

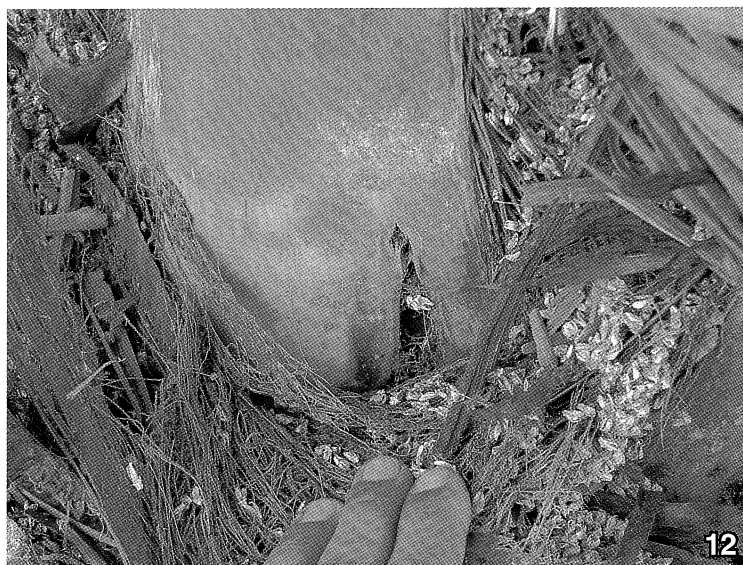
È in atto un aumento della diffusione in tutto il Mediterraneo; per evitare nuovi focolai d'infestazione sarebbe utile interrompere ogni importazione di palme del genere *Phoenix* in Europa, magari prediligendo, per il momento, l'impianto di esemplari appartenenti al genere *Washingtonia*, finora non graditi dal punteruolo nell'area mediterranea (cfr. Barranco *et al.*, 2000). Oltre ad evitare interventi culturali che potrebbero favorire la colonizzazione delle palme da parte del punteruolo (es. potatura di foglie ancora verdi), sembrano realisticamente perseguibili i seguenti metodi di lotta integrata.

Sorveglianza

Poiché il punteruolo vive all'interno della palma, i sintomi della sua presenza non si avvertono facilmente, soprattutto nelle prime settimane dell'infestazione; tuttavia la diagnosi precoce dell'infestazione è certamente di grande utilità perché consentirebbe, quando il danno non è ancora irreversibile, il risanamento ed il recupero della pianta trattata. L'ispezione dell'apice vegetativo della pianta da poco infestata può consentire d'individuare qualche traccia alla base dei pezioli delle foglie, sebbene tale pratica sia



Figg. 10-11 - Base di una foglia di palma delle Canarie, in cui è visibile un foro d'entrata del punteruolo e la fuoriuscita di liquidi emessi dalla pianta (Palermo, via Messina Marine; foto di G. La Mantia) (fig. 10). Le giovani foglie attaccate dal punteruolo, crescendo mostrano alla base una tipica rosura diagnosticabile ad un'attenta ispezione (Palermo, via Messina Marine; foto di G. La Mantia) (fig. 11).



Figg. 12-13 - Foglia al centro dell'apice vegetativo di una palma delle Canarie in cui è chiaramente visibile l'attacco del punteruolo (Palermo, via Messina Marine; foto di G. La Mantia) (fig. 12). Un biotrituratore: si ritiene il mezzo più sicuro per lo smaltimento delle parti che ospitano i diversi stadi del punteruolo (fig. 13).

obiettivamente difficile a causa delle lunghe e fitte spine. Una possibile modalità di rilevamento si può basare su eventuali cambiamenti fisiologici nelle piante infestate (Bokhari & Abuzuhairah, 1992). Un metodo messo a punto di recente per l'individuazione di larve all'interno del tronco è l'uso di uno apposito strumento bioacustico, che permette di udire i suoni emessi dalle mandibole delle larve e di stabilire con un'approssimazione molto alta se è in corso l'infestazione (von Laar, 2004). Infine, Nakash *et al.* (2000) hanno effettuato alcune prove con cani di razza Golden Retriever, i quali, dopo una fase di addestramento di 30-45 giorni, hanno mostrato di distinguere le palme attaccate dal punteruolo da quelle sane; gli Autori ritengono che l'uso di tali cani nella individuazione precoce dell'attacco possa costituire un utile strumento per la gestione degli interventi di difesa.

Uso di trappole con feromone

Numerosi autori hanno fatto uso del feromone d'aggregazione per catture massali del punteruolo (cfr. ad es. Vidyasagar *et al.*, 2000; Faleiro & Satarkar, 2003; Faleiro *et al.*, 2003), che consente di catturare un congruo numero di adulti (Ferry & Gomez, 2002), ma è risultato più efficace se mescolato a datteri o ad altre parti in fermentazione della pianta, che incrementano il potere attrattivo del feromone stesso (Murphy & Briscoe, 1999). Hussien al Saoud (2006) ha sperimentato negli Emirati Arabi delle trappole a feromone contenenti anche 350 grammi di datteri ed acqua, catturando un numero di adulti di gran lunga superiore rispetto a trappole innescate con il solo feromone o i soli datteri. Oehlschlager (2006) ritiene che in Medio Oriente le catture con trappole a feromoni ed il contemporaneo uso di insetticidi producano un decremento del 64% dell'infestazione del punteruolo; il solo uso delle trappole, se il feromone viene combinato con acetato d'etile (volatile molto affine ad un caiomone sintetizzato dalla palma) può ridurre l'infestazione del 71%; in questo caso la durata delle esche può essere portata da due a sette settimane, con l'aggiunta di glicolo propilene. Nel complesso quindi sembra che l'uso del feromone combinato con parti in fermentazione della pianta (anche solo datteri) dia i risultati migliori e sia oltretutto di più semplice applicazione.

Nemici naturali

Gli studi sulle comunità di nemici naturali dei *Rhynchophorus* sono piuttosto limitati, probabilmente anche a causa della loro rarità, in modo particolare nelle aree di recente espansione della specie. Tra gli antagonisti naturali di *R. ferrugineus* finora segnalati vi sono virus, batteri, nematodi, acari ed insetti (Tab.1).

Nel corso delle nostre indagini, da larve, pupe e adulti di *R. ferrugineus* raccolti a Palermo e morti successivamente per cause imprecisate, abbiamo osservato la comparsa di strutture miceliari (ife, conidiofori, masserelle di conidi, ecc.). I primi saggi di isolamento hanno consentito di ottenere ceppi appartenenti ai generi *Beauveria*, *Cladosporium*, *Fusarium*, *Mucor*, *Oidodendrone*, *Penicillium*. Attualmente è in corso un'indagine rivolta all'isolamento dei microrganismi associati a tali morie e alla loro identificazione; nel contempo sono stati avviati saggi di patogenicità con alcuni dei ceppi appartenenti

Tab. 1 - Virus, Batteri, Nematodi ed Insetti noti come antagonisti di *Rhynchophorus ferrugineus*.

	Specie	Bibliografia
Nematodi	<i>Praecocilenchus ferruginophorus</i> Rao & Reddy	Rao & Reddy, 1980; Gopinadham <i>et al.</i> , 1990;
Batteri	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (Schroeter) Migula	Banerjee & Hangar, 1995; Gopinadham <i>et al.</i> , 1990
Virus	Virus della Poliedrosi Citoplasmatica (CPV)	Gopinadham <i>et al.</i> , 1990
Funghi	<i>Metarhizium anisopliae</i> (Metsch) Sorokin	Ghazavi & Avand-Faghih, 2002
	<i>Beauveria bassiana</i> (Bals.) Vuill.	Ghazavi & Avand-Faghih, 2002
Acari	<i>Hypoaspis</i> sp.	Peter, 1989
	<i>Tetranychus rhynchophori</i> Peter	Peter, 1989; Ghazavi & Avand-Faghih, 2002
	<i>Rhynchopolipus swiftae</i> Husband & O'Connor	Husband & O'Connor, 1999
	<i>Centrouropoda almerodai</i> Wisniewski & Hirschmann	Wisniewski <i>et al.</i> , 1992; Longo & Ragusa, 2006
Insetti	<i>Chelisoches morio</i> (F.) (Dermaptera)	Abraham <i>et al.</i> , 1973
	<i>Sarcophaga fuscicauda</i> Bottcher (Diptera)	Iyer, 1940; Peter, 1989
	<i>Scolia erratica</i> Smith (Hymenoptera)	Wattanapongsiri, 1966; Peter, 1989

a generi notoriamente entomopatogeni (*Beauveria*, *Fusarium*, ecc.), al fine di valutarne il potenziale ruolo nel controllo dei diversi stadi del curculionide.

All'interno delle palme infestate dal punteruolo abbiamo spesso rinvenuto individui adulti e larve di un Dermattero, *Euboriella annulipes* (Lucas), specie ad ampia distribuzione, onnivora con una netta preferenza per la dieta carnivora, nota come predatrice di insetti nocivi alla canna da zucchero ed ai banani nelle zone tropicali (Albouy & Causanel, 1990). Nelle palme inoltre abbiamo spesso osservato il Ratto nero (*Rattus rattus* L.), che utilizza le piante come rifugio diurno ed in molti casi si è rivelato predatore di larve e soprattutto di pupe.

Inoltre, da pupe del curculionide tenute in allevamento si sono ottenuti alcuni individui di un Dittero Tachinide, *Billaea maritima* (Schiner, 1862), specie europea nota come parassitoide di Cetonidi e in precedenza nota delle regioni settentrionali d'Italia (Richter, 2003).

È interessante sottolineare che fra tutti gli antagonisti naturali finora trovati su *Rhynchophorus* spp., solo due Ditteri Tachinidi del genere *Billaea* (sub *Paratheresia*: Guimaraes *et al.*, 1977a, b), *Billaea menezesi* (Townsend) e *B. rhynchophorae* (Blanchard) sembrano avere in Brasile un efficace ruolo nel contenere le popolazioni di *R. palmarum*, in quanto raggiungono percentuali di parassitizzazione prossime al 50% (Moura *et al.*, 1993, 2006). Tuttavia, poichè il loro allevamento massale è ritenuto inattuabile per le scarse conoscenze della loro biologia, Moura *et al.* (2006) suggeriscono di effettuare la raccolta di grandi quantità di bozzoli di *R. palmarum* da porre in gabbie di allevamento che consentano la fuoriuscita degli adulti della *B. rhynchophorae*, ma non quelli del coleottero, in modo da incrementarne il controllo naturale.

Infine è stato rinvenuto sugli adulti del coleottero e, in misura molto minore, su

larve e pupe, l'acaro *Centrouropoda almerodai* Wisniewski & Hirschmann (Longo & Ragusa, 2006), specie descritta da materiale delle Filippine e il cui ruolo sulla bioetologia dell'insetto ospite non è ancora chiarito.

La frequenza molto bassa di ritrovamento degli antagonisti naturali sopra citati indica che attualmente il loro ruolo nel contenere le popolazioni del punteruolo è marginale. Tuttavia, va considerato che la presenza di *B. maritima* sul punteruolo è il risultato di un adattamento di una specie autoctona ad un ospite di nuova introduzione, che si trova abitualmente sulle palme in numero assai maggiore rispetto agli ospiti abituali, le cui larve sono state trovate all'interno delle palme abbattute, seppure in quantità minime rispetto a quelle del punteruolo; sarà interessante verificare nel tempo se l'incidenza del tachinide subirà un incremento, raggiungendo un equilibrio su livelli di parassitizzazione apprezzabili.

Riteniamo che allo stato attuale delle conoscenze, sarebbero necessarie più approfondite indagini sugli antagonisti naturali del punteruolo nelle aree di origine. Per quanto riguarda agenti di controllo, quali virus, batteri, funghi e nematodi entomopatogeni, questi potrebbero rappresentare un'interessante prospettiva di lotta che andrà accuratamente sperimentata anche in Italia. Indagini sulla suscettibilità del punteruolo a funghi e nematodi entomopatogeni sono state realizzate in laboratorio da diversi Autori. Prove preliminari di infestazione sono state effettuate con *B. bassiana* e con due diversi ceppi di *M. anisopliae* su larve del coleottero e successive prove di patogenicità con questi ultimi, registrando un'elevata mortalità su tutti gli stadi preimmaginali, oltre ad una riduzione del numero di uova deposte dalle femmine infette (Gindin *et al.*, 2006). Secondo El-Sufy *et al.* (2006) è possibile il controllo biologico del punteruolo della palma con il ceppo UAE-B2 del fungo entomopatogeno *B. bassiana*, ma il formulato risulta efficace solo sugli adulti. Altri saggi sono stati effettuati in Egitto con nematodi dei generi *Steinernema* e *Heterorhabditis*, precedentemente ottenuti da campioni di suolo, per verificare i livelli di mortalità determinati dalle diverse specie e, per quanto riguarda *Heterorhabditis* sp., anche a diverse concentrazioni su larve e adulti di *R. ferrugineus* (Salama & Abd-Elgawad, 2001). Va sottolineato tuttavia che il maggior limite di tali agenti di controllo consiste nella loro scarsa capacità di penetrazione all'interno della palma.

Tecniche agronomiche

Nel corso delle nostre indagini è emerso un aspetto interessante che merita di essere approfondito e che riguarda la possibile preferenza del punteruolo per le palme di sesso maschile osservata da diversi operatori in Italia; tuttavia, nella nostra area di studio, il Parco d'Orléans, su 100 palme presenti prima dell'inizio delle infestazioni, solo 35 erano di sesso maschile, ma l'attacco da parte del curculionide ha interessato in percentuale uguale sia le palme di sesso maschile sia quelle di sesso femminile. La differenza nella preferenza di palme di sesso maschile potrebbe dipendere da una differenza fisiologica della pianta (ad es. differenza delle concentrazioni zuccherine, più alta nelle palme di sesso femminile, più bassa in quelle di sesso maschile). Le piante meno irrigate in estate potrebbero essere sottoposte a stress e di conseguenza subire più facilmente l'attacco del punteruolo per una ragione simile. Inoltre, quando si effettuano interventi di pulizia

delle palme, è opportuno rimuovere le foglie secche, ma non quelle verdi, il cui taglio potrebbe causare piccole ferite con produzione di sostanze, che aumentano la probabilità dell'arrivo e dell'ovideposizione del punteruolo.

Trattamenti chimici

In diversi Paesi in cui il curculionide arreca danno sia agli impianti produttivi sia alle palme ornamentali sono state effettuate prove di contenimento chimico con vari prodotti e modalità di applicazione: uso di polveri insetticide sulle ascelle delle foglie appena tagliate o di un repellente sulle ferite; nebulizzazione d'insetticidi sistemici e non sulla chioma; bagno del tronco con insetticidi; endoterapia (Rao *et al.*, 1973; Azam & Razvi, 2002). Prove di laboratorio sono state inoltre effettuate per verificare l'efficacia di estratti vegetali su stadi preimmaginali del curculionide (Bream *et al.*, 2002). Tuttavia, anche per ovvie difficoltà legate alla biologia dell'insetto ed alle caratteristiche delle piante ospiti, dai dati sinora pubblicati non sempre si evincono indicazioni chiare, sia sui metodi adottati nelle varie prove, sia sulla reale efficacia dei principi attivi saggiati in rapporto alle modalità di applicazione. A questo va aggiunto che l'eccessivo uso d'insetticidi limita l'attività dei nemici naturali ed a lungo termine può essere controproducente, come avvenuto in alcuni palmeti del Golfo, in cui ha persino causato l'inquinamento dei corsi d'acqua (Murphy & Briscoe, 1999). Per quanto riguarda le nostre regioni, la normativa vigente sugli interventi di lotta agli insetti dannosi in ambiente urbano limita fortemente la scelta dei principi attivi utilizzabili.

Va infine considerato il fatto che c'è una consistente differenza fisiologica e nell'attacco da parte del punteruolo tra le due specie di palme del genere *Phoenix* (*dactylifera* e *canariensis*) e quanto osservato per la prima non sembra possa essere adeguatamente applicato nella seconda.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Oltre a continuare con l'opera di abbattimento delle piante attaccate, per limitare il diffondersi del punteruolo, l'unica prospettiva concreta di lotta fino a questo momento consiste nell'individuazione precoce dell'infestazione, seguita dall'attuazione di trattamenti realmente efficaci nel limitare la sopravvivenza dell'insetto all'interno delle palme attaccate, quali potrebbero essere quelli endoterapici. In merito allo smaltimento delle palme infestate, infine, riteniamo di gran lunga più efficace la biotriturazione (Fig. 13) delle parti apicali della palma abbattuta, possibilmente effettuando una preliminare selezione in piccole porzioni ed evitando al massimo la fuga degli adulti. Infine, un aspetto da approfondire riguarda i fattori che determinano la scelta delle piante infestate (età, sesso, condizioni vegetative). In questo caso, adeguati accorgimenti agronomici potrebbero contribuire a ridurre gli attacchi del curculionide.

RINGRAZIAMENTI

Desideriamo ringraziare Hans-Peter Tschornig (Stuttgart, Germania) e Livio Torta (Palermo) che hanno identificato rispettivamente i ditteri Tachinidi ed i funghi entomopatogeni. Un ringraziamento a Carlo Di Leo, Paolo Contrino e Cesare Caldarella per la collaborazione in campo, a Tiziana Turco e agli operatori dell'UPADO che hanno condotto con grande professionalità gli abbattimenti nel parco d'Orléans, a Giuseppe La Mantia del Servizio Verde e Arredo Urbano del Comune di Palermo per le numerose informazioni fornite e la disinteressata collaborazione. Ringraziamo Guido Curzi del Dipartimento Patrimonio del Rettorato dell'Università di Palermo per la responsabile collaborazione dimostrata nel corso dell'attività di controllo del punteruolo nel Parco d'Orléans. Ringraziamo anche Patrizia Sacchetti e Alessandra Camèra (Firenze) per aver gentilmente messo a disposizione la monografia di Wattanapongsiri e Maria Concetta Rizzo (Palermo) per alcuni suggerimenti durante la stesura del testo. Infine, ringraziamo due referees anonimi per l'attenta rilettura della prima stesura.

BIBLIOGRAFIA

- ABRAHAM V.A., KURIAN C., NAYER N. M., 1973 - *Chelisoches morio* F. (Forficulidae: Dermaptera), a predator on eggs and early instar grubs of the red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier (Curculionidae: Coleoptera). - Journal Plantation Crops 1: 147-152.
- ALBOUY V., CAUSSANEL C., 1990 - Dermaptères ou Perce-oreilles. Faune de France. 75. - Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles. 245 pp.
- ANONIMO, 2005. Diffusione del punteruolo rosso in Italia. Inf.re agrario 30: 74.
- AZAM K.M., RAZVI S.A., 2002 - Control of Red Palm Weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* Oliver using prophylactic spraying of date palms and trunk injection. - Second International Congress on date Palms, Al-Ain UAE, March 25-27 2001: 216-222
- BAANERJEE A., DANGAR T.K., 1995 - *Pseudomonas aeruginosa*, a facultative pathogen of red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus*. World Journal of Microbiology and Biotechnology 11: 618-620.
- BARRANCO P., DE LA PEÑA J., CABELLO T., 1996 - El picudo rojo de las palmeras, *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier), nueva plaga in Europa. - Phytoma España 67: 36-40.
- BARRANCO P., DE LA PEÑA J., MARTIN M.M., CABELLO T., 2000 - Rango de hospedantes de *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier, 1790) y diámetro de la palmera hospedante (Coleoptera Curculionidae). - Bol. Sanidad vegetal Plagas 26: 73-78.
- BOKHARI U.G., ABUZUHAIH R.A., 1992 - Diagnostic tests for redpalm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* infested date palm trees. - Arab Journal scientific Res. 10: 93-104.
- BREAM A.S., GHONEIM K.S., TANANI M.A., NASSAR M.I., 2002 - The disruptive effects of Azadirachtin and Jojoba on development and morphogenesis of the Red Palm Weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* (Curculionidae: Coleoptera). - Second International Congress on date Palms, Al-Ain UAE, March 25-27 2001: 280-302.
- BRUN L.-O., KAMAL W., SOLIMAN A., 2006 - Natural and human generated spreading of Red Palm Weevil populations in groves of a new oasis 700 km South-West of the Nile Delta region. - Third int. Date Palm Conf. 2: 103.

- BUXTON P.A., 1920 - Insect pests of dates and the date palm in Mesopotamia and elsewhere. - Bull. Entomol. Res. 11: 287-303.
- COX M.L., 1993 - Red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* in Egypt. - FAO Plant Protection Bulletin 41 (1): 30-31.
- EL-SUFTY R., AL-AWASH S.A., AL AMIRI A.M., SHAHDAD A.S., AL BATHRA A.H., MUSA S.A., 2006 - Biological control of the Red Palm Weevil *Rhynchophorus ferrugineus* (Col.: Curculionidae) by the entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* in the United Arab Emirates. - Third int. Date Palm Conf. 1: 71.
- EPP0 REPORTING SERVICE, 2007 - Further reports of *Rhynchophorus ferrugineus* in Puglia and Sardegna, Italy. - <http://www.eppo.org/eppoReporting/2007/Rise-0701.pdf>.
- ESTEBAN-DURÁN J., YELA J.L., BEITIA-CRESPO F., JIMÉNEZ-ÁLVAREZ A., 1998 - Biología del curculiónido ferruginoso de las palmeras *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier) en laboratorio y campo: ciclo en cautividad, peculiaridades biológicas en su zona de introducción en España y métodos biológicos de detección y posible control (Coleoptera: Curculionidae: Rhynchophorinae). - Bol. Sanidad Vegetal Plagas 24: 737-748.
- FALEIRO J.R., SATARKAR V.R., 2003 - Ferrugineol based pheromone lures for trapping Red Palm Weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier) (Coleoptera: Rhynchophoridae) in coconut plantations. - Indian J. Plant Prot. 31: 84-87.
- FALEIRO J.R., RANGNEKAR P.A., SATARKAR V.R., 2003 - Age and fecundity of female red palm weevils *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier) (Coleoptera: Rhynchophoridae) captured by pheromone traps in coconut plantations of India. - Crop Prot. 22: 999-1002.
- FAURE N., EL-MERGAWY R., AVAND-FAGHIH A., BRUN L.-O., ROCHAT D., SILVAIN J.-F., 2006 - From where are the RPW coming that are invading the Middle-East and Spain? - Third int. Date Palm Conf. 2: 104.
- FERRY M., GOMEZ S., 2002 - The Red Palm Weevil in the Mediterranean area. - J. intern. Palm Soc. 46 (4): <http://www.palms.org/palmsjournal/2002/redweevil.htm>
- GHAZAVI M., AVAND-FAGHIH A., 2002 - Isolation of two entomopathogenic fungi on red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier) (Col. Curculionidae) in Iran. - Appl. Entomol. Phytopathol. 9: 44-45.
- GINDIN G., LEVSKY S., GLAZER I., SOROKER V., 2006 - Evaluation of the entomopathogenic Fungi *Metarhizium anisopliae* and *Beauveria bassiana* against the Red Palm Weevil *Rhynchophorus ferrugineus*. - Phytoparasitica 34(4): 370-379.
- GOPINADHAN P.B., MOHANDAS N., NAIR K.P.V., 1990 - Cytoplasmatic polyhedrosis virus infecting redpalm weevil of coconut. - Current Science 59: 577-580.
- GUIMARAES J.H., TOWNSEND C.H.T., VAN EMDEN F., 1977 - A revision of the genus *Paratheresia* Townsend (Diptera: Tachinidae, Theresiini). - Papeis Avulsos de Zoologia 30: 267-288.
- HUSBAND R.W. & O'CONNOR B.M., 1999 - Two new ectoparasitic mites (Acari: Podapolipidae) of *Rhynchophorus* spp. (Coleoptera Curculionidae) from Indonesia, Malaysia, the Philippines and West Africa - Int. J. Acarology 25(2): 101-110
- HUSSEN AL SAUD A., 2006 - Importance of date fruit in the Red Palm Weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier (Curculionidae: Coleopteran), aggregation pheromone traps. - Third int. Date Palm Conf. 1: 72.
- IYER C.S.V., 1940 - Two interesting and unrecorded enemies of the palm beetle, *Rhynchophorus ferrugineus* - Indian Journal Entomology 2: 98.
- KAAKEH W., 2005 - Longevity, fecundity, and fertility of the red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier (Coleoptera: Curculionidae) on natural and artificial diets. Emirates - Journal Agriculture Science 17: 23-33.

- KEHAT M., 1999 - Threat to Date Palms in Israel, Jordan and the Palestinian Authority by the Red Palm Weevil, *Rhynchophorus ferrugineus*. - Phytoparasitica 27: 107-108.
- LONGO S., 2006 - Ulteriori acquisizioni sul Punteruolo rosso asiatico, dannoso alla Palma delle Canarie in Sicilia. - Inf.re fitopatol. 10: 40-44.
- LONGO S., RAGUSA S., 2006 - Presenza e diffusione in Italia di *Centrouropoda almerodai* (Uroaciniidae Uropodina). - Boll. Zool. Agr. Bachic. 38 (3): 265-269.
- LONGO S., TAMBURINO V., 2005 - Gravi infestazioni di punteruolo rosso della palma. - Inf.re agrario 30: 73-74.
- MOURA J.I.L., MARIAU D., DELABIE J.H.C., 1993 - Efficacy of *Paratheresia menezesi* Townsend (Diptera: Tachinidae) for natural biological control of *Rhynchophorus palmarum* (L.) (Coleoptera: Curculionidae). - Oleagineux 48: 219-223.
- MURPHY S.T., BRISCOE B.R., 1999 - The red palm weevil as an alien invasive: biology and the prospects for biological control as a component of IPM. - Biocontrol News Inf. 20: 35-46.
- NAKASH J., OSEM Y., KEHAT M., 2000 - A suggestion to use dogs for detecting Red Palm Weevil (*Rhynchophorus ferrugineus*) infestation in Date Palms in Israel. - Phytoparasitica 28: 153-155.
- OEHLISCHLAGER C., 2006 - Optimizing trapping of Palm Weevils and beetles. - Third int. Date Palm Conf. 1: 67.
- PETER C., 1989 - A note on the mites associated with the red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv. in Tamil Nadu. - Journal of Insect Science 2:160-161
- RAO P.N., REDDY Y.N., 1980 - Description of a new nematode *Praecocilenchus ferruginophorus* n. sp. from weevil pests (Coleoptera) of coconut palms in South India. Rivista di Parassitologia 44: 93-98.
- RAO P.V.S., SUBRAMANIAM T.R., ABRAHAM E.V., 1973 - Control of the red palm weevil on coconut. - Journal Plantation Crops, 1: 26-27.
- REGIONE LAZIO, 2006 - Direzione Regionale Agricoltura, Area Servizio Fitosanitario Regionale e Risorse Genetiche. Punteruolo rosso delle palme *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier). - http://www.assagri.it/public/files/news/Punteruolo_rosso.pdf
- RICHTER V., 2003 - Tachinidae. - In: Pape T., Richter V., Rivoecchi L., Rognes K., Checklist della Fauna d'Italia, 78. Diptera Hippoboscoidea, Oestroidea, 35 pp
- SACCHETTI P., CAMÈRA A., GRANCHIETTI A., ROSI M.C., MARZIALETTI P., 2005 - Prima segnalazione in Italia del curculionide delle palme, *Rhynchophorus ferrugineus*. - Notiziario del Centro Sperimentale per il Vivaismo di Pistoia 144 (5-6): 6-9.
- SACCHETTI P., CAMÈRA A., GRANCHIETTI A., ROSI M.C., MARZIALETTI P., 2006 - Identificazione, biologia e diffusione del curculionide delle palme, *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier). - Informatore fitopatologico 20 (6): 35-40.
- SALAMA H.S., ABD-ELGAWAD M.M., 2001 - Isolation of heterorhabditid nematodes from palm tree planted areas and their implications for the Red Palm Weevil control. - J. Pest Science 74: 43-45.
- SOROKER V., BLUMBERG D., RENEH S., TALEBAEV S., ANSHELEVICH L., HARARI A.R. HABERMAN A., HAMBURGER-RISHARD M., 2005 - Current status of red palm weevil infestation in date palm plantations in Israel. - Phytoparasitica 33: 97-106.
- VIDYASAGAR P., MOHAMMED H., ABOZUHAIH R.A., AL MOHANNA O.E., AL SAHATI A.A., 2000 - Impact of mass pheromone trapping on red palm weevil: adult population and infestation level in date palm gardens of Saudi Arabia. - Planter 76: 347-355.
- VON LAAR B., 2004 - Control and Pest Management of Red Palm Weevil (*Rhynchophorus ferrugineus*) with bioacoustic methods. <http://www.laartech.biz/data/pdf/control%20of%20Red%20Palm%20Weevil.pdf>

- WATTANAPONGSIRI A., 1966 - A revision of the genera *Rhynchophorus* and *Dynamis* (Coleoptera: Curculionidae) - Department of Agriculture Science Bull. Bangkok, 1: 1-328.
- WISNIEWSKI J., HIRSCHMANN W., HIRAMATSU N., 1992 - Neue *Centouropoda*-Arten (Uroarctiinae, Uropodinae) aus den Philippinen, aus Brasilien und Mittelfrika - *Acarologia* 33 (4): 313-320.

DOTT. GABRIELLA LO VERDE, PROF. BRUNO MASSA - Dipartimento SENFIMIZO, Sezione di Entomologia, Acarologia, Zoologia, Università degli Studi, Viale delle Scienze, 13, I-90128 Palermo. E-mail: loverde@unipa.it

Accettato il 3 luglio 2007

