

Uso dell'endoterapia nel controllo del *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier).

Speranza S.

Dipartimento di Protezione delle Piante, Università degli Studi della Tuscia, Via S. Camillo de Lellis, 01100 Viterbo, Italia. E-mail: speranza@unitus.it

Introduzione

Con il presente lavoro si intende presentare un riassunto sullo stato dell'arte delle conoscenze acquisite sulla metodica dell'endoterapia applicata alle palme e sulle corrette procedure da eseguire per l'ottenimento del miglior risultato di controllo delle popolazioni del punteruolo delle palme.

Stato dell'arte

Il punteruolo delle palme è originario della regione Asiatica meridionale da dove si è diffusa velocemente, agevolato dal trasporto passivo consentitogli dalle esportazioni di materiale vegetale infestato verso l'occidente fino a colpire, dal 1994, le coste europee (Ferry e Gomez, 2002). La particolarità di questo insetto è la sua letalità nei confronti della palma. Il fitofago può infestare numerose specie di palme (EPPO, RHYCFE; Esteban-Duran, 1998), presentando però, come per il caso italiano, delle preferenze alimentari per le specie del genere *Phoenix*. In Europa, la difficoltà del controllo del punteruolo delle palme è dovuta alla prevalente localizzazione delle piante in contesto urbano, con la diretta perdita della logica agraria (produttiva), principio di tutti i lavori sin ora pubblicati in ambito internazionale. La logica del controllo degli insetti fitofagi delle piante dell'arredo urbano si basa sull'utilizzo di principi attivi insetticidi a basso impatto ambientale e di metodologie di somministrazione che abbiano come presupposto l'impossibilità di contatto tra l'insetticida e l'utente che fruisce delle alberature urbane. Questi presupposti obbligano i ricercatori e i tecnici a indagare su metodologie e molecole che, pur presentando efficacia nel controllo delle popolazioni del punteruolo delle palme, rispettino primariamente la salute umana. L'endoterapia è una metodica che risponde alla maggioranza dei presupposti sopraccitati e quindi è di rilevante interesse lo sviluppo di ricerche *ad hoc* per la lotta nei confronti del punteruolo delle palme. Per contro è da notare che tale metodica non permette efficacemente il controllo dello stadio di pupa e di adulto dell'insetto, stadi che devono essere controllati mediante l'interazione con altre metodiche applicative.

I principali dubbi, sull'uso di questa metodica su piante monocotiledoni come le palme, si basano sull'idea della difficoltà d'intercettazione dei fasci vascolari della pianta per la traslocazione dei principi attivi iniettati. Le palme, infatti, non presentano cambio vascolare e non si accrescono secondariamente, come per le dicotiledoni, con la produzione di cerchi annuali concentrici.

La semplice localizzazione delle punte erogatrici all'interno dei tronchi di piante dicotiledoni con l'immediata individuazione della zona ad attività cribro-vascolare, la scarsa conoscenza dell'anatomia della zona vascolare delle monocotiledoni e le ridotte notizie di indagini chimico-botaniche sull'effettiva possibilità di traslocazione attraverso i vasi xilematici di sostanze all'interno delle palme, ha suffragato l'idea dell'impossibilità di utilizzo dell'endoterapia come strategia di trattamento chimico nei confronti degli insetti endofiti di queste piante.

La migliorata conoscenza sull'anatomia vascolare di queste monocotiledoni, lo studio del ciclo biologico del punteruolo delle palme e l'individuazione di diversi stadi di sviluppo potenzialmente suscettibili all'azione di principi attivi insetticidi ad alta sistemica, ci ha indotto a indagare sulle reali potenzialità dei trattamenti endoxilematici nel controllo delle popolazioni del punteruolo delle palme.

I dubbi sulla traslocabilità di sostanze immesse nel sistema vascolare delle palme sono stati già in passato discussi e dipendono notevolmente anche dalla tipologia di molecola iniettata. La traslocazione, comunque, è stata evidenziata in diversi lavori. È stato evidenziato che l'uso del

principio attivo Dimetoato in endoterapia determina il suo accumulo nei frutti dopo quindici giorni dall'iniezione con un picco massimo di accumulo a quarantacinque giorni dal trattamento per permanere in tale stadio fino 60° giorno, per scomparire, infine, dopo circa il 75° giorno dal trattamento (Khan et al., 2001). Durante prove di trattamento con irrigazione al suolo con il principio attivo Imidacloprid è stata rilevata la traslocazione del p.a. fino al raggiungimento degli stadi preimmaginali del punteruolo, provocandone la morte (Kaakeh, 2006). Hernandez-Marante (2003) e colleghi, inoltre, hanno dimostrato la traslocazione dei prodotti applicati mediante endoterapia su palme per mezzo di una prova *ad hoc* che prevedeva l'inserimento di safranina (1%) durante le iniezioni come da protocollo di Navarro (Navarro et al., 1992). Vista la particolare anatomia del sistema vascolare della palma, è stato evidenziato, con una sezione a livello di corona, che lo spostamento del prodotto colorante determina una nuvola diffusa di punti rossi in corrispondenza dei condotti vascolari. E infine, sezionando alla base le foglie, il dato di diffusione è stato confermato (Hernandez-Marante, et al., 2003).

Alvarez e colleghi (2003) hanno dimostrato che la traslocazione di induttori di resistenza utilizzati per il controllo del fungo *Elaeis guineensis*, è del tutto simile se questi sono inseriti nella pianta per via endoxilematica al tronco o per assorbimento radicale.

Prove di fertilizzazione ferrica mediante trattamento endoxilematico, inoltre, hanno evidenziato la traslocazione dei prodotti alle foglie (Abo-Rady et al., 2007).

Si pensa che alcuni problemi durante i trattamenti in endoterapia, potrebbero essere legati dalla particolare anatomia dei sistemi vascolari della palma con la produzione di embolismi. È da confermare che la presenza di cavitazioni dovute alla formazione di emboli sono situazioni che si presentano normalmente durante le epoche di stress idrico delle palme. Sperry (1986) ha dimostrato che tali forme di embolismo sono reversibili, nelle palme, durante i periodi di pioggia. Si deve considerare, inoltre che esistono numerose anastomosi nei vasi vascolari delle palme (Fisher et al., 2002) e che l'eccesso di liquido nella zona xilematica determina durante le ore di buio l'apertura delle anastomosi con la zona floematica incrementandone il flusso discendente, cosa che si ripristina durante il giorno (Zimmermann et al., 2002.)

Endoterapia nelle palme.

L'endoterapia nelle palme è stata efficacemente utilizzata anche per il controllo di altri insetti fitofagi, come per alcuni tettigoniidi defogliatori (Caudwell e Orrel, 1997), nei confronti dell'omottero *Asterolecanium phoenicis* Rao (Ahmed, 2007) e di altri insetti (Dharmaraju, 1977; Nadarajan e Channa Basavanna 1981; Ooi *et al.*, 1975; Singh 1986).

Prove di endoterapia nei confronti del punteruolo delle palme

Diversi autori già in passato hanno dimostrato l'efficacia dei vari principi attivi iniettati direttamente nella palma nei confronti degli stadi preimmaginali del punteruolo delle palme (Abad e Gallego, 1978; Abraham et al., 1975; Azam e Razvi, 2001; Dean, 1976; El Ezaby, 1997a; El Ezaby et al., 1998; Frohlich, 1970; Hernandez-Marante et al., 2003; Kitrhisinghe, 1966; Kurian e Mathen, 1971; Lakshmanan, et al., 1972; Lepesme, 1974; Mathen e Kurian, 1967, 1970; Muthuraman, 1984; Nirula, 1956; Rajmanickam et al., 1995; Rao, 1973; Vidyasagar et al., 2000). Sono state condotte, inoltre, prove di endoterapia mediante iniezione di nematodi entomopatogeni che hanno mostrato un'elevata efficacia in laboratorio ma non in campo per la difficoltà che incontrano questi organismi nel raggiungere tutti gli stadi di sviluppo del punteruolo (Shamseldean, e Abd-Elgawad, 1994).

Epoca ottimale per i trattamenti endoxilematici

Come ben noto, visto l'esistenza di una stretta correlazione tra incremento della luce, innalzamento della temperatura, diminuzione dell'umidità relativa con immediata riduzione della pressione dello xilema nei valori negativi (Zimmermann et al., 2002), è consigliabile procedere al trattamento endoterapico durante le giornate ben soleggiate, con ridotta umidità relativa, e meglio se in periodi lontano da eventi piovosi.

Valutazione del grado di infestazione

Per la ricerca dell'efficacia del trattamento endoxilematico, dati preliminari ottenuti in prove svolte dal Dipartimento di Protezione delle Piante dell'Università della Tuscia sul litorale laziale in collaborazione con la ditta Technogreen® di Cesena, mostrano l'indispensabilità a intervenire ai primissimi sintomi di infestazione (dati in corso di pubblicazione) in accordo con quanto già evidenziato da Hernandez-Marante e colleghi nel 2003. Per la valutazione del grado di infestazione delle palme, durante le prove preliminari è stato utilizzato il metodo descritto da Hunsberger e colleghi nel 2000, per il congenere *R. cruentatus*, con un'identificazione del grado di infestazione delle palme mediante la formulazione di nove classi di deperimento. È da notare, però, che El-Ezaby già nel 1997 aveva ideato una classificazione su cinque gradi di infestazione utilizzabile anch'essa (El-Ezaby, 1997b).

Procedure di iniezione

Localizzare le iniezioni almeno un metro dalla base della corona, La profondità degli aghi deve raggiungere almeno la profondità del raggio del tronco. Con *Phoenix canariensis* e *Phoenix dactylifera* con un diametro al di sotto di 30 cm non si consiglia di procedere con il trattamento endoxilematico. Da 30 cm a 45 cm di diametro si consigliano tre iniezioni, da 45 a 60 cm di diametro quattro iniezioni, oltre 60 cm di diametro cinque iniezioni che possono aumentare in numero su esemplari di grandissimo diametro. (Hernandez-Marante et al., 2003)

Visto la mancanza di cicatrizzazione del foro di iniezione (Howard, 2001) è indispensabile procedere alla chiusura dei fori con mastice protettivo da potatura.

Conclusioni

Dai dati bibliografici e dalle prove preliminari, di prossima pubblicazione, svolte nel litorale laziale, possiamo confermare che l'endoterapia è una tecnica perseguibile nel contenimento delle popolazioni del punteruolo delle palme. Sulla base dei risultati fin ora ottenuti, però, e in accordo con altri Autori (Faleiro, 2006; Rochat et al., 2006; Sacchetti et al., 2006), è utile ribadire che più che trattamenti curativi si deve parlare di trattamenti preventivi. A questa considerazione deve obbligatoriamente precedere il presupposto che il controllo di questo temibile fitofago deve essere svolto mediante un completo programma di lotta integrata. Questo, in accordo con vari autori (Faleiro, 2006; Ferry e Gomez, 2002), prevede preventivamente una parte agronomica per il mantenimento dello stato di salute della pianta, l'eliminazione di palme ormai compromesse, una corretta gestione delle pratiche di potatura, una indispensabile precisa valutazione sulla presenza ed eventualmente sul grado di infestazione della palma e una corretta strategia chimica, meglio se preventiva, con l'uso combinato di endoterapia e all'occorrenza di trattamenti localizzati soprachioma per il controllo degli stadi adulti dell'insetto (Hernandez-Marante et al., 2003). Per contro è da ricordare che i trattamenti fogliari hanno il difetto di presentare deriva dei prodotti erogati con evidenti incongruenze logiche nei trattamenti in ambiente urbano (Howard, 2001). Lo sviluppo, inoltre, di modelli biologici in grado di predire le dinamiche delle infestazioni sarebbe di valido ausilio ai programmi di IPM (Speranza et al., 2007). Ricordando, infine, la base delle difficoltà nel controllo delle popolazioni di questo insetto, che risiedono nella localizzazione urbana delle palme, è da auspicare anche l'interazione di queste metodiche con l'uso di prodotti a basso o nullo impatto ambientale, come principi attivi di origine biologica e organismi entomoparassiti ed entomopatogeni nei confronti del punteruolo rosso delle palme.

Bibliografia

Abad R. G. and Gallego V. C. 1978. Chemical control of Asiatic palm weevil through the drill-pour-plug method. In Proceedings of the 9th Annual Conference on Pest Control in Coconut, 6-8 May, Manila, Philippines.

- Abo-Rady M.D.K., Ahmed H.S., Ghanem M. 2007. Response of date palm to iron fertilization by trunk injection and soil application. *Zeitschrift für Pflanzenernährung und Bodenkunde*. 150(4): 197-200.
- Abraham V. A., Abdulla Koya K. M. and Kurian C. 1975. Evaluation of seven insecticides for control of red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* Fabr. *Journal of Plantation Crops* 3, 71-72.
- Ahmed, M.A. 2007. The efficacy of four systemic insecticides using two methods of application against the green date palm pit scale insect (*Asterolecanium phoenicis* Rao) (*Palmopsis phoenicis*) (Homoptera: Asterolecaniidae) in northern Sudan. *Acta Hort. (ISHS)* 736:369-389
- Alvarez, G.A. Llano, M.C. Feris, M.L. Hernández and S.M. Rodríguez. 2003. Control of bud rot in oil palm, *Elaeis guineensis*, using resistance inducers. E Poster presented at 8th International Congress of Plant Pathology (ICPP2003), Christchurch, New Zealand, 2 - 7 February 2003. Vol 2: 179.
- Azam K.M., Razvi S.S. 2001. Control of red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier using prophylactic spraying of date palms and trunk injection. Proc. Second International Conference on Date Palms (Al-Ain, UAE, March 25-27, 2001). 216-222.
- Caudwell R.W., Orrel I. 1997. Integrated pest management for oil palm in Papua New Guinea. *Integrated Pest Management Reviews*. 1997. Vol. 2(1): 17-24.)
- Dean, C. G. Veils, M. 1976 - Differences in the effects of red ring disease on coconut palms in Central America and the Caribbean and its control- *Oleagineux* 31 (7): 321-326.
- Dharmaraju, E. 1977. Trunk injections with systemic insecticides for the control of the coconut stick insect, *Graeffea crouani* (Le Guillou). *Alafua Agricultural Bulletin* 2, 6-7.
- El Ezaby F.A. 1997a. Injection as a method to control the red Indian date palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus*. *Arab Journal of Plant Protection*. 15: 31-38.
- El Ezaby F.A. 1997b. A biological in vitro study on the red Indian date palm weevil. *Arab Journal of Plant Protection*. 15: 84-87.
- El Ezaby, F.A.A., Osman Khalifa, A. EL Assal. 1998. Integrated pest management for the control of red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv. in the United Arab Emirates, Eastern Region, Al Ain. Proc. First International Conference on Date Palms (Al-Ain, UAE, March 8-10, 1998): 269-281.
- EPPO. Data sheets on quarantine pests. *Rhynchophorus ferrugineus*. <http://pqr.eppo.org/datas/RHYCFE/RHYCFE.pdf>
- Esteban-Duran J., Yela J. L., Beitia Crespo F., Jimenez Alvarez A. 1998. Biology of red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier) (Coleoptera: Curculionidae: Rhynchophorinae), in the laboratory and field, life cycle, biological characteristics in its zone of introduction in Spain, biological method of detection and possible control. *Boletín de Sanidad Vegetal Plagas* 24, 737-748.
- Faleiro J.R. 2006. A review of the issues and management of the red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* (Coleoptera: Rhynchophoridae) in coconut and date palm during the last one hundred years. *International Journal of Tropical Insect Science* Vol. 26, No. 3, pp. 135-154.
- Ferry M., Gomez S. 2002. The red palm weevil in the Mediterranean area, (formerly Principes). *Palms* 46(4), 172-178.
- Fisher J.B., Tan H.T.W., Toh L.P.L. 2002. Xylem of rattans: vessel dimensions in climbing palms. *American Journal of Botany*. 2002. 89(2): 196-202.
- Frohlich, G., W. Rodewald, 1970- Pests and diseases of tropical crops and their control - Oxford, New York; pp. 204-207.
- Hernandez-Marante D., Folk F., Sanchez A., Fernandez-Escobar R. 2003. Control del curculiónido ferruginoso de las palmeras (*Rhynchophorus ferrugineus* Olivier) mediante inyecciones al tronco y pulverización foliar. *Bol. San. Veg. Plagas*, 29: 563-573, 2003
- Howard F.W. 2001. Insect pests of palms and their control. *Pesticide Outlook*. Diciembre 2001: 240-243.

- Hunsberger A.S.B., Giblin-Davis R.M., Weissling T. 2000. Symptoms and population dynamics of *Rhynchophorus cruentatus* (Coleoptera: Curculionidae) in canary island date palm. *Florida Entomologist*. 83(3): 290-303.
- Kaakeh W. 2006. Toxicity of imidacloprid to developmental stages of *Rhynchophorus ferrugineus* (Curculionidae: Coleoptera): Laboratory and field tests. *Crop Protection*. 25: 432-439.
- Khan A.J., Azam K.M., Razvi S.A. 2001. Pesticide residues analysis of date palm fruits by gas chromatography mass spectrophotometry. *Proc. Second International Conference on Date Palms (Al-Ain, UAE, March 25-27, 2001)*. 211-215.
- Kirthisinghe J. K. F. 1966. Pest control in coconut cultivation. *Ceylon Coconut Planters Review* 4, 34-38.
- Kurian C. and Mathen K. 1971. Red palm weevil Hidden enemy of coconut palm. *Indian Farming* 21, 29-31.
- Lakshmanan, P. L.; Subba Rao, P. B.; Subramanian T. R. 1972. A note on the control of the coconut red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* with certain new chemicals - *Madras Agric. Journal*, 59 No.(11/12): 638-639.
- Lepesme, P. 1947. Les insectes des palmiers. P. Lechevalier, Paris; 2(2):17. P. 454.
- Mathen K., Kurian C. 1967. Insecticidal trials against *Rhynchophorus ferrugineus* Fabr. (Curculionidae, Coleoptera), the red weevil of coconut, *Indian J. Agric. Sci.* 37: 521-523.
- Mathen K., Kurian C. 1970. Sevin controls red palm weevil at low cost. *Coconut Bulletin* 1 (5), 7-8.
- Muthuraman M. 1984. Trunk injection of undiluted insecticides – a method to control coconut red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* Fab. *Indian Coconut Journal* 15, 12-14.
- Nadarajan L., Channa Basavanna G. P. 1981. Trunk injection of systemic insecticides against the coconut black headed caterpillar *Nephantis serinopa* Meyrick (Lepidoptera: Cryptophasidae). *Oléagineux* 36, 239-245.
- Navarro C., Fernandez-Escobar R., Benlloch M. 1992. A low pressure, trunk injection method for introducing chemical formulations into olive trees. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 111 (2): 357-3.
- Nirula K.K. 1956. Investigations on the pests of coconut palm – part IV *Rhynchophorus ferrugineus* F. - *Indian Coconut J.* 10: 28-44.
- Ooi P. A. C., Yunus A., Goh, K. G., Balasubramaniam, A. 1975. Control of the coconut leaf moth, *Artana catoxantha* Hamps.: Trunk injection technique. *Malaysian Agricultural Journal* 50, 157-158.
- Rajmanickam K., Kennedy J. S. and Christopher A. 1995. Certain components of integrated management for red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* F. (Curculionidae: Coleoptera) on coconut. *Mededelingen Faculteit Landbouwkundige en Toegepaste Biologische* 60, 803-805.
- Rao PVS, Subramaniam TR, Abraham EV. 1973. Control of the red palm weevil on coconut. *Journal of Plantation Crops* 1(1/2), 26-27.
- Rochat D., Chapin E., Ferry M., Avand-Faghieh A., Brun L. 2006 Le charançon rouge du palmier dans le bassin méditerranéen. *Phytoma. La Défense des Végétaux*. 595: 20-24.
- 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*. 6: 35-40.
- Shamseldean M. M., Abd-Elgawad, M. M. 1994. Laboratory evaluation of six Egyptian isolates of heterorhabditid nematodes for control of the red palm weevil. *Egyptian Journal of Applied Science*, 9: 670-679.
- Singh S. 1986. The use of electrical drills for more efficient trunk injection against bagworms in oil palms. *Planter (Kuala Lumpur)*, 62, 54-57.
- Speranza S., Alilla R., Severini M. Pesolillo S. 2007. Modello previsionale del rischio di attacco del punteruolo rosso delle palme (*Rhynchophorus ferrugineus*) nel Lazio: ipotesi di lavoro. IV

Giornate di studio: Metodi numerici, statistici e informatici nella difesa delle colture agrarie e delle foreste: ricerca e applicazioni. 27-29 Marzo 2007. Viterbo. 29-31.

- Sperry J.S. 1986. Relationship of xylem embolism to xylem pressure potential, stomatal closure, and shoot morphology in the palm *Raphis excelsa*. *Plant Physiology*. 1986. 80: 110-116.
- Vidyasagar P. S. P. V., Al-Saihati A. A., Al-Mohanna O. E., Subbei A. I., Abdul Mohsin A. M. 2000. Management of red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier, A serious pest of date palm in Al- Qatif, Kingdom of Saudi Arabia. *Journal of Plantation Crops* 28, 35-43.
- Zimmermann U., Schneider H., Wegner L.H., Wagner H.J., Szimtenings M., Haase A., Bentrup F.W. 2002. What are the driving forces for water lifting in the xylem conduit?. *Physiologia Plantarum*. 114. 327-335.