

Indagini sulla presenza di *Prays oleae* in oliveti a conduzione biologica della Sicilia occidentale

M. Lo Pinto^a, A. Lo Genco^b, L. Tutone^b, A. Agrò^a

^aDipartimento DEMETRA- Università degli Studi di Palermo- Edificio 4- Viale delle Scienze – 90128 Palermo. E-mail: lopinto@unipa.it; ^bProfessionisti.

Summary

Investigations on presence of *Prays oleae* in organic olive orchards of western Sicily.

This paper reports a study on the population dynamics of the olive moth, *Prays oleae* (Bern) (Lep., Plutellidae) in four organic olive orchards in western Sicily (Italy), from 2007 to 2010.

The influence of the phytophagous on the fruit drop was detected. Also, the efficacy of treatments with *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* on damage reduction was evaluated.

Flight trend was monitored using delta-wing traps (3/ha) containing the sexual pheromone ((Z)-7-tetradecenal), placed in each olive orchard. Traps were hung in the inner zone of the canopy to a height of 1.50 m, and checked weekly from May to 2-3 days after the olive harvest.

Capture data indicated that flight peaks occurred on June-July and September-October. In 2007, the population density of *P. oleae* moths was generally lower than the subsequent three years.

The fruit infestation levels in all years were under 5% and a greater susceptibility of Biancolilla and Cerasuola var. than Nocellara var. were detected. In 2008, the fruit drop caused by *P. oleae* ranged from 12% to 47% in two orchards studied. Finally, the results for two years indicate that treatments with *Bacillus thuringiensis* (Bt) can significantly reduce the fruit fall caused by phytophagous in comparison with untreated olive orchards.

Key words: *Bacillus thuringiensis*, *fruit drop*, *olive moth*, *pheromone traps*.

Riassunto

Il lavoro riporta uno studio sulla dinamica di popolazione della tignola dell'olivo *Prays oleae* in quattro oliveti a conduzione biologica della Sicilia occidentale, dal 2007 al 2010. È stata rilevata l'incidenza del fitofago sulla caduta delle drupe ed è stata valutata l'efficacia del trattamento con *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* sulla riduzione del danno causato dal fitofago. L'andamento dei voli è stato rilevato usando delle trappole a delta (3/ha) contenenti il feromone sessuale ((Z)-7-tetradecenal), poste in ciascun oliveto ad un'altezza di 1.50 m e osservate settimanalmente da maggio sino a 2-3 giorni dopo la raccolta. I dati sulle catture indicano che picchi dei voli si sono verificati in giugno-luglio e settembre-ottobre. Nell'anno 2007 la popolazione di *P. oleae* si è manifestata con livelli più bassi rispetto agli anni successivi. Il grado di infestazione dei frutti si è mantenuto, in tutti gli anni di osservazione, al di sotto del 5% e si è evidenziata una maggiore suscettibilità delle cv. Biancolilla e Cerasuola rispetto alla cv Nocellara. Nel 2008, la cascola delle drupe imputabile al fitofago è variata dal 12% al 47%. Infine, i risultati di due anni indicano che il trattamento con *Bacillus thuringiensis* (Bt), può ridurre, significativamente, la perdita del prodotto.

Introduzione

La tignola dell'olivo, *Prays oleae* (Bernard) (Lepidoptera: Yponomeutidae) (Figura 1), è ormai nota in tutto il bacino del Mediterraneo, Medio Oriente, isole Canarie (Tzanakakis, 2003), Danimarca (Buhl *et al.*, 2001) e California (Herz *et al.*, 2005).



Figura 1 - Adulto di *Prays oleae*.

Il fitofago svolge tre generazioni all'anno con l'inizio della prima ad aprile. Le femmine depongono le uova sui boccioli fiorali e le larve appena nate svolgono la loro attività trofica all'interno di gemme e poi sui fiori. La seconda generazione, compare nei primi di giugno e causa danni più gravi in quanto le femmine ovidepongono sui frutti piccoli vicino al gambo e le larve si sviluppano all'interno dell'oliva. Questa è la generazione più dannosa perché la larva al termine del suo sviluppo, nel mese di settembre circa, lascia il frutto determinando la cascata delle drupe che in particolari annate causa elevati danni economici (Ramos *et al.*, 1998). La terza generazione si svolge nel periodo autunnale a carico delle foglie nelle quali le larve scavano delle mine e poi si incrisalidano per completare il loro sviluppo nei primi mesi della primavera successiva (Pelekasis 1962).

Per il controllo del fitofago con mezzi tradizionali sono da escludere interventi verso la seconda e terza generazione, perché l'insetto è protetto all'interno del frutto e nelle mine fogliari, mentre la prima generazione è più facilmente raggiungibile da trattamenti chimici. È da conside-

rare però che la lotta chimica porta a notevoli scompensi ambientali e non sempre dà risultati soddisfacenti. Attualmente ci si orienta verso tecniche alternative di natura biologica, come l'uso del *Bacillus thuringiensis* (BT) (Niccoli e Tiberi, 1985; Dammaka *et al.*, 2010), verso le larve di prima generazione, e di diversi entomofagi, in particolare oofagi del genere *Trichogramma* (Hegazi *et al.*, 2004; Herz *et al.*, 2005; Agamy, 2010). Anche l'applicazione della confusione sessuale (mating disruption) (Mazomenas *et al.*, 1999; Hegazi *et al.*, 2009) e la tecnica dell'etilene (Sabouni *et al.*, 2008) sono metodi da considerare validi ai fini di un controllo ecologico del fitofago.

Tra i parassitoidi della tignola le specie più riscontrate sono rappresentate da *Ageniaspis fuscicollis* var. *praysincola* Silv. (Encyrtidae), *Chelonus eleaphilus* Silv. (Braconidae), *Elasmus steffani* Vigg. (Elasmidae) e *Trichogramma* spp. (Trichogrammatidae) (Arambourg, 1969). Anche in Sicilia sono state rilevate diverse specie di nemici naturali (Agrò *et al.*, 2009), però spesso queste non riescono a controllare efficacemente il fitofago. Ciò dipende probabilmente dalla loro sensibilità a tecniche agronomiche intensive quali l'utilizzazione di presidi fitosanitari non selettivi e l'eliminazione della vegetazione spontanea sede di ospiti alternativi e di ripari per i nemici naturali (Herz *et al.*, 2005).

Al fine di conoscere l'evoluzione della popolazione della tignola in oliveti a conduzione biologica per attuare un controllo del fitofago nel rispetto di principi ecologici e tossicologici si è condotto uno studio pluriennale in diversi comprensori della Sicilia occidentale, attraverso il rilevamento delle curve di volo e dei livelli di infestazione al fine di valutare l'applicazione di interventi di controllo ecocompatibili già utilizzati dagli agricoltori.

Materiali e metodi

Le osservazioni sono state condotte complessivamente dal 2007 al 2010, in campi sperimentali di 4 aziende (A, B, C, D) site nei comprensori delle provincie di Agrigento, Trapani e Palermo.

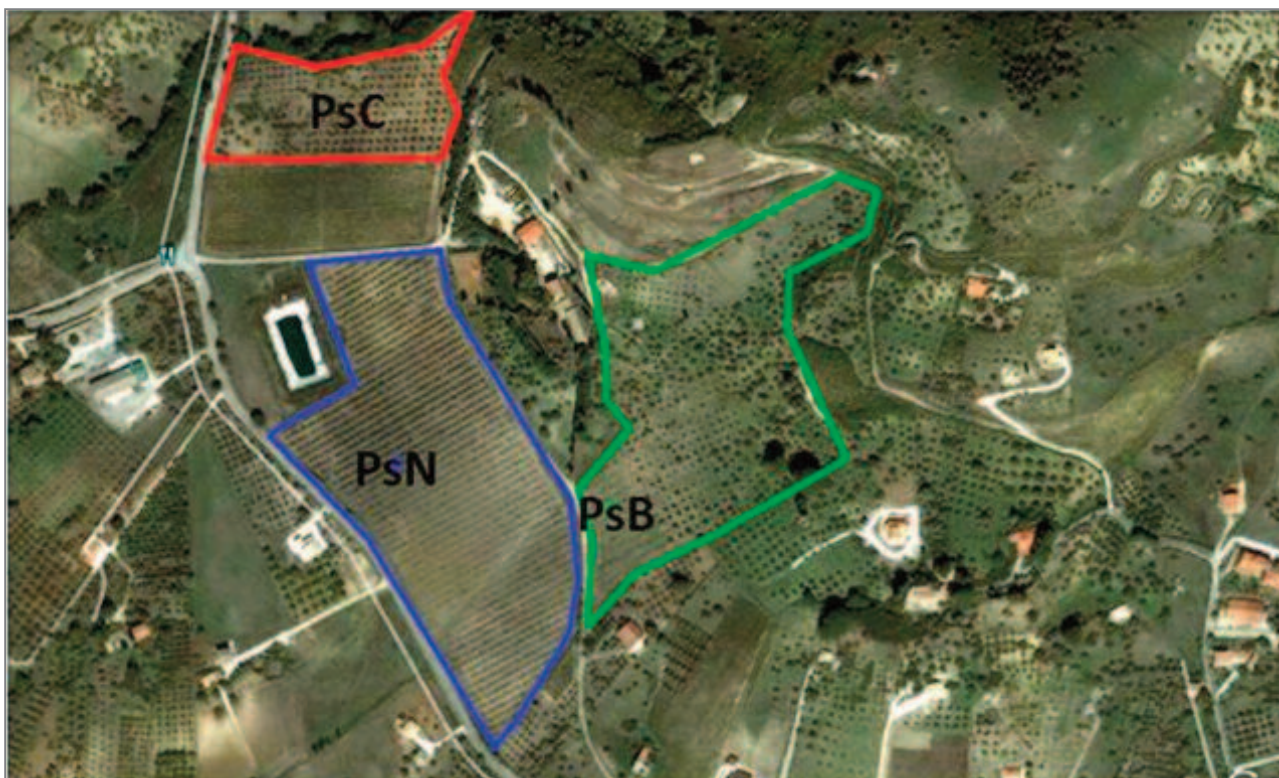


Figura 2 - Azienda D. Sono evidenziate le tre aree costituenti l'oliveto indicate con PsC con cv Cerasuola, PsB con cv Biancolilla e PsN con c. Nocellara del Belice.

L'azienda A, sita nella provincia di Palermo, contrada Pietragnella nel comune di Monreale ad a circa m 300 s.l.m., si estende con una superficie complessiva di ettari 70 di cui 14 ad oliveto. Le piante (cv Nocellara del Belice, Biancolilla e Giarraffa) di dimensioni medie, sono allevate a vaso con sesto d'impianto 5x6 m, non sono irrigate e giacciono su terreno in lieve pendenza. L'oliveto è stato suddiviso in due parcelle omogenee, ognuna di forma quadrata e avente per lato 10 alberi di olivo, per un totale di 100 olivi per parcella, disposte una più in basso dell'altra. La sperimentazione è stata effettuata nel 2007.

L'azienda B presenta una superficie olivetata, caratterizzata da giovani e vecchi impianti ormai in pieno regime produttivo, siti in agro di Menfi (AG), in prossimità della costa, con un'estensione complessiva di ettari 56. Gli impianti sono costituiti dalle cv Nocellara del Belice, Biancolilla, Frantoio e Leccino, allevate a vaso. La sperimentazione è andata dal 2007 al 2008.

L'azienda C è ubicata tra i comuni di Salemi e Santa Ninfa (TP) estendendosi su di una superficie complessiva di ettari 85, investita a vigneti, oliveti, ortaggi e cereali. Il campo oggetto di sperimentazione è situato in contrada Scavi

del comune di Santa Ninfa ed è suddiviso in due parcelle omogenee, la prima posta a 400 m s.l.m., e la seconda a 300 m s.l.m. Ogni parcella è di forma quadrata avente per lato 10 alberi di olivo per un totale di 100 piante per parcella. Si estende per circa ettari 7,5 ed è costituito da piante della varietà Nocellara del Belice e Giarraffa, di media grandezza, allevate a vaso con un sesto d'impianto 7X5 m in irriguo. Le osservazioni sono state effettuate dal 2008 al 2009.

L'azienda D (Figura 2) è un oliveto collinare localizzato tra le C/de Quaranta e Vaccarizzotto del territorio di Chiusa Sclafani (PA). Si trova ad un'altitudine di m 650 s.l.m. e ha un'estensione di ettari 14; sono presenti impianti giovani, condotti in regime asciutto, e forma di allevamento a vaso. L'impianto è costituito da 3 aree distinte (PsC, PsB e PsN) coltivate, rispettivamente, con le cv Biancolilla, Cerasuola e Nocellara del Belice. Per attuare la sperimentazione, in ogni area, sono state individuate delle parcelle di forma quadrata di 10x10 piante per un totale di 100 piante ciascuna. I dati in questa azienda sono stati rilevati dal 2009 al 2010.

In tutti i campi sperimentali è stato effettuato il monitoraggio degli adulti attraverso il rilevamento



Figura 3 - Trappola a feromone (Delta Trap Intrachem) utilizzata nella sperimentazione per la cattura di maschi di *Prays oleae*.



Figura 4 - Fondo coloso di una trappola a feromone (Delta Trap Intrachem) utilizzata nella sperimentazione per la cattura di maschi di *Prays oleae*.

delle curve di volo dei maschi del lepidottero, da maggio alla raccolta delle olive. Sono state utilizzate a tal fine trappole a feromone “Delta Trap Intrachem” della BioIntrachem Italia attivate con il feromone sessuale, (Z)-7-tetradecenal (Figura 3 e 4) in numero di 3/ha per ogni campo sperimentale individuato nelle aziende campione, innescate con il feromone sessuale di *P. oleae*, fornito dalla stessa ditta produttrice. Le trappole sono state disposte a fine giugno ad un’altezza di circa 1,5 metri dal suolo, distanziate di circa 50 m l’una dall’altra e fissate agli alberi in modo da non toccare i rami. Ogni quindici giorni venivano sostituiti i feromoni sessuali e i fondi collosi. Le catture sono state registrate a cadenza settimanale, dal mese di maggio fino a 2-3 settimane dopo la raccolta. Dopo l’allegagione delle drupe venivano raccolte a random all’interno delle parcelle 100 olive sia da terra che dall’albero per essere esaminate in laboratorio al fine di trovare eventuali stadi preimmaginali del fitofago.

Nell’azienda B e nell’azienda C è stata anche valutata l’incidenza del fitofago sulla cascola delle drupe, contando il numero di olive cascolate e rilevando quelle contenenti stadi o segni di attacco del fitofago. Nell’azienda D, inoltre, sono stati effettuati dei trattamenti con *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* (BT) (Lepinox Plus) e si è valutata l’incidenza della cascola rispetto ad appezzamenti limitrofi a seguito del trattamento con il BT. La densità di popolazione dei maschi della tignola dell’olivo è stata rilevata disponendo tre trappole a feromoni sessuali per ogni varietà.

Risultati

Azienda A - Nell’anno 2007, le prime catture (Grafico 1) si sono registrate a partire dalla fine di maggio e durante tutto il mese di giugno. La popolazione ha subito da luglio in poi un arresto, in corrispondenza dell’innalzamento termico, per poi riprendere la sua attività a partire da ottobre in poi, durante la raccolta. Dal confronto delle due parcelle in cui sono state situate le trappole emerge che i voli si sono verificati negli stessi periodi ma il maggior numero di catture si è avuto nella parcella posta più in basso rispetto al livello del mare. L’esame delle drupe ha messo in evidenza la presenza di diverse specie parassitoidi e che hanno contribuito a mantenere basso i livelli di infestazione.

Azienda B - Nell’anno 2007 l’andamento di volo degli adulti della tignola è stato analogo a quello osservato nell’azienda A con un picco di catture nel mese di ottobre (Grafico 2). Nel 2008 (Grafico 3) le catture sono iniziate nella prima decade di maggio per raggiungere un picco di oltre 200 adulti nel mese di giugno. Però già dalla prima decade di luglio si è avuto un abbattimento della popolazione sino ad azzerarsi registrando un nuovo picco di circa 150 adulti nel mese di ottobre. L’entità della cascola delle olive imputabile al fitofago è stata di circa il 47% (Grafico 4). L’infestazione sulle drupe è stata comunque limitata.

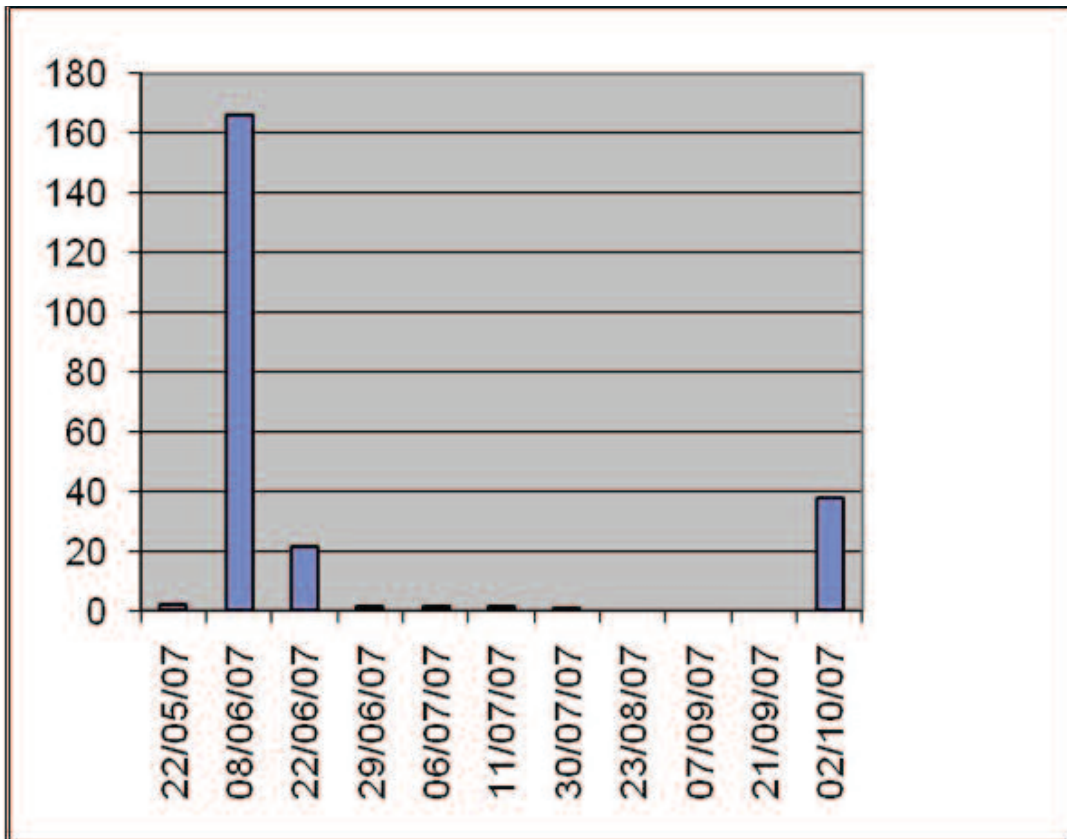


Grafico 1 - Azienda A – Numero medio di adulti catturati di Prays oleae con trappole a feromone nel 2007.

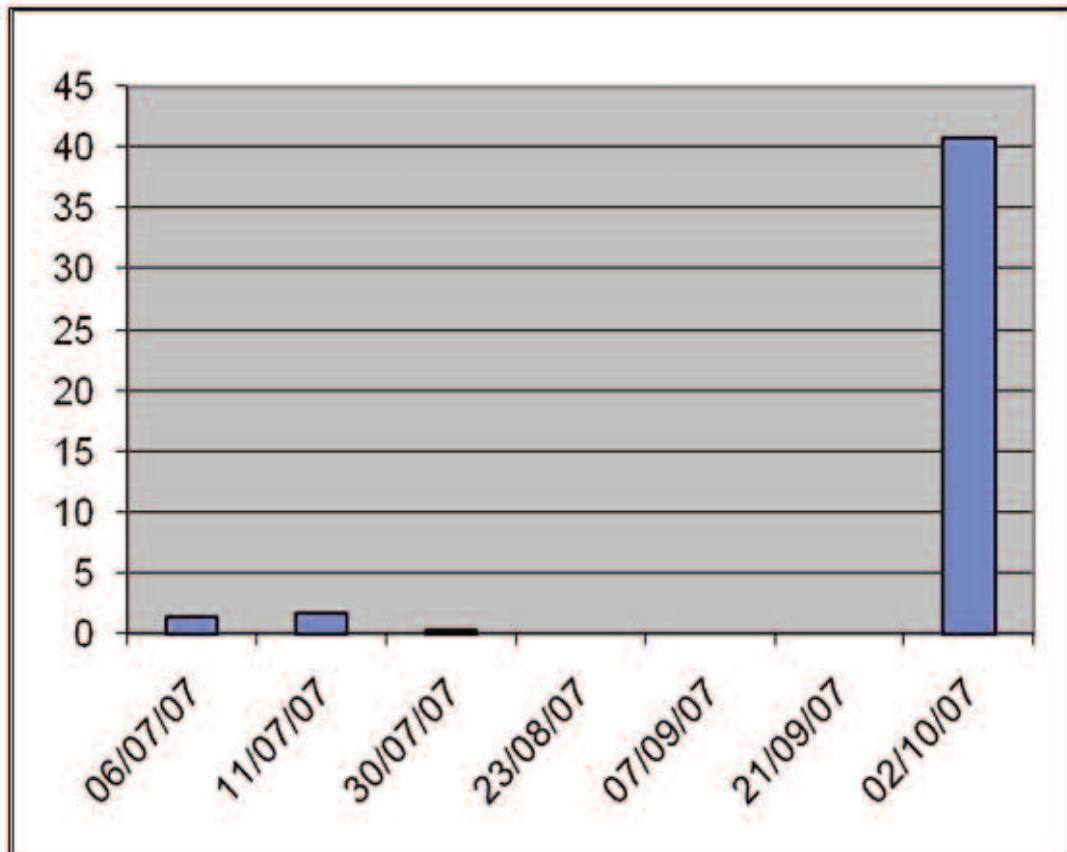


Grafico 2 - Azienda B – Numero medio di adulti catturati di Prays oleae con trappole a feromone nel 2007.

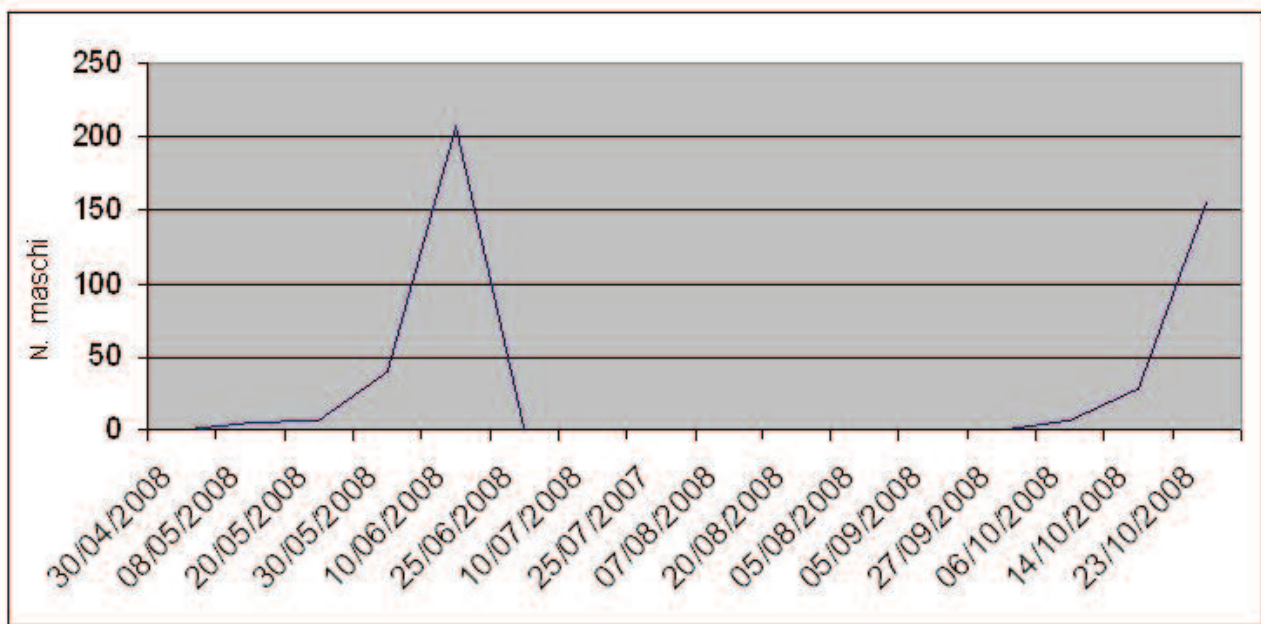


Grafico 3 - Azienda B – Curva di volo di maschi di Prays oleae rilevata con trappole a feromone nel 2008.



Grafico 4 - Azienda B - Incidenza di Prays oleae sulla cascola complessiva delle drupe nel 2008.

Azienda C - Nel 2008 le catture della tignola (Grafico 5) si sono registrate immediatamente dopo l'installazione delle trappole, rilevando già agli inizi del mese di maggio catture sino a 20 individui per trappola. Da quel momento in poi si è assistito ad un incremento repentino delle catture, registrando valori di circa 200 individui a trappola, per azzerarsi nel periodo di luglio in corrispondenza dell'incremento delle temperature estive e ripresentarsi con valori intorno a 200 nei mesi di settembre e otto-

bre. L'entità della cascola delle olive imputabile al fitofago è stata di circa il 12% (Grafico 6). Nel 2009 (Grafico 7) la tignola fa la sua comparsa nuovamente nei primi di maggio con valori medi di cattura di 15 individui/trappola sino alla fine del mese. Un incremento analogo all'anno precedente si verifica tra giugno e luglio raggiungendo valori di catture dell'ordine 200 individui/trappola, per poi subire una riduzione e un arresto nei rilevamenti successivi. Come per le aziende precedenti l'infe-

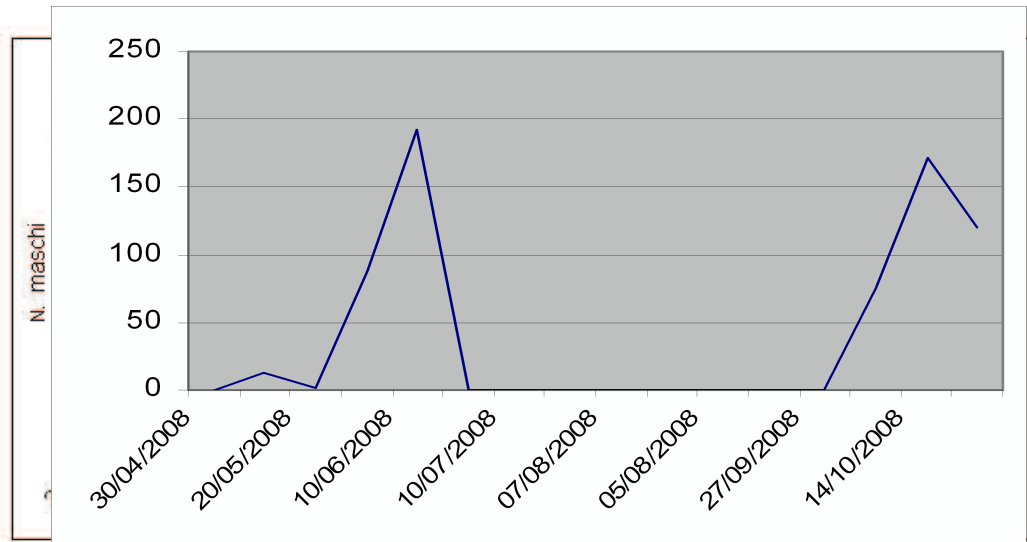


Grafico 5 - Azienda C – Curva di volo di maschi di Prays oleae rilevata con trappole a feromone nel 2008.

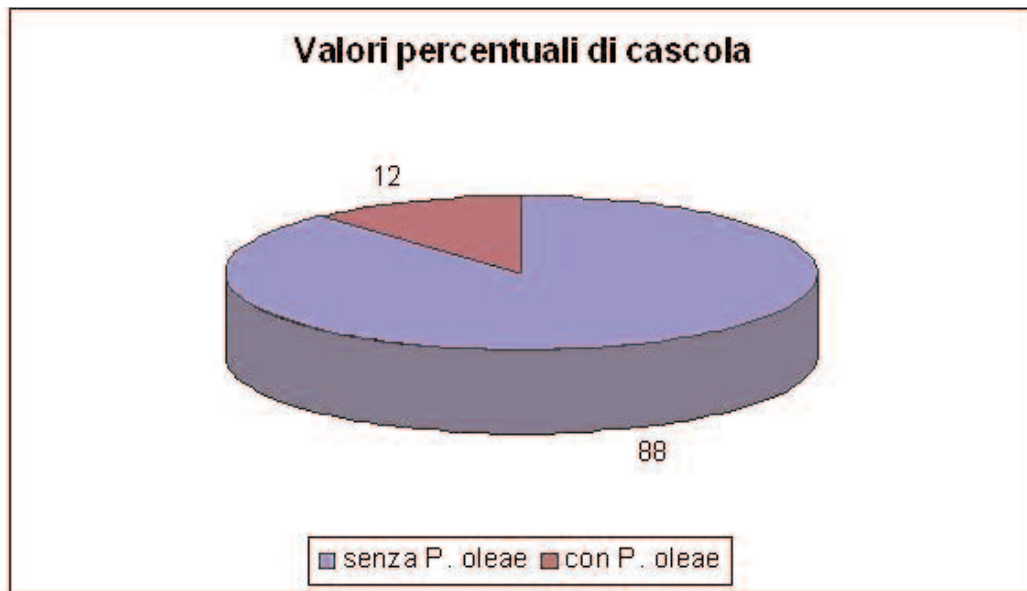


Grafico 6 - Azienda C- Incidenza di Prays oleae sulla cascola complessiva delle drupe nel 2008.

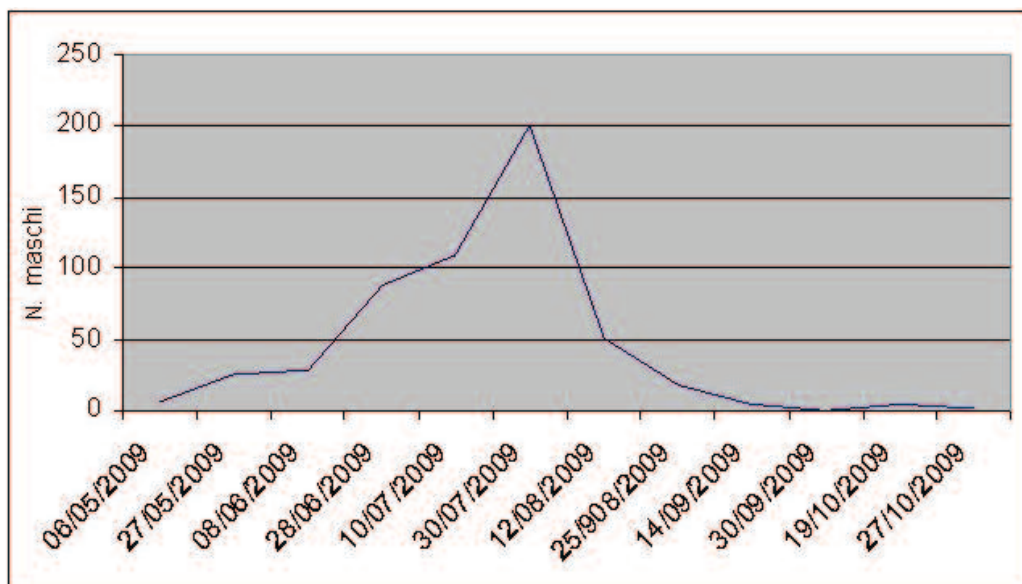


Grafico 7 - Azienda C - Curva di volo di maschi di Prays oleae rilevata con trappole a feromone nel 2009.

stazione rilevata sulle drupe è stata limitata dalla presenza di diverse specie parassitoidi.

Azienda D. Le osservazioni condotte nel 2009 sulla tignola dell'olivo, hanno evidenziato un andamento differente tra le diverse parcelle in cui erano presenti tre differenti cultivar di olivo, che hanno manifestato una suscettibilità differente all'attacco (*Grafico 8*); in particolare, per la varietà Cerasuola le catture sono state elevate a partire dai primi di agosto con un massimo a metà agosto per poi subire un decremento e sino alla fine di ottobre, in media sono state di 48,8/trappola. Per la varietà Biancolilla si è avuto andamento simile con valori in media di 51/trappola, mentre per la varietà Nocellara sono state rilevate delle catture inferiori con valori medi di 40/trappola. L'applicazione del *Bacillus thuringiensis*, giustificato dal raggiungimento della soglia di intervento, ha manifestato la sua efficacia, considerato la perdita di prodotto, dovuta all'infestazione del fitofago negli appezzamenti limitrofi, dove non è stato effettuato il trattamento con il BT. L'infestazione rilevata nelle drupe ha mostrato valori medi del

5% nei periodi di maggiori catture degli adulti. Da queste osservazioni sembra che vi sia una maggiore suscettibilità di attacco per la Biancolilla e la Cerasuola e meno per la Nocellara. Nelle osservazioni condotte nel 2010 si rileva la comparsa del fitofago già nella prima decade di maggio con valori medi di 15/trappola sino a fine Maggio. L'incremento repentino della popolazione raggiunge il culmine nel mese di giugno, con circa 200 individui/trappola, per poi decrescere nella prima decade di luglio, fino ad azzerarsi nei rilevamenti successivi. La ricomparsa degli individui si verifica nei primi giorni di settembre, per incrementarsi fino al momento della raccolta (*Grafico 9*). Mediamente i valori di catture si sono manifestati nell'ordine di 28 individui/trappola, 13 individui/trappola e 19/individui trappola rispettivamente nell'appezzamento A, B e C, a conferma della maggiore sensibilità della Biancolilla ad essere suscettibile all'attacco della tignola. Come per l'anno precedente, successivamente all'applicazione del *Bacillus thuringiensis* (Bt) si è rilevata una riduzione della popolazione.

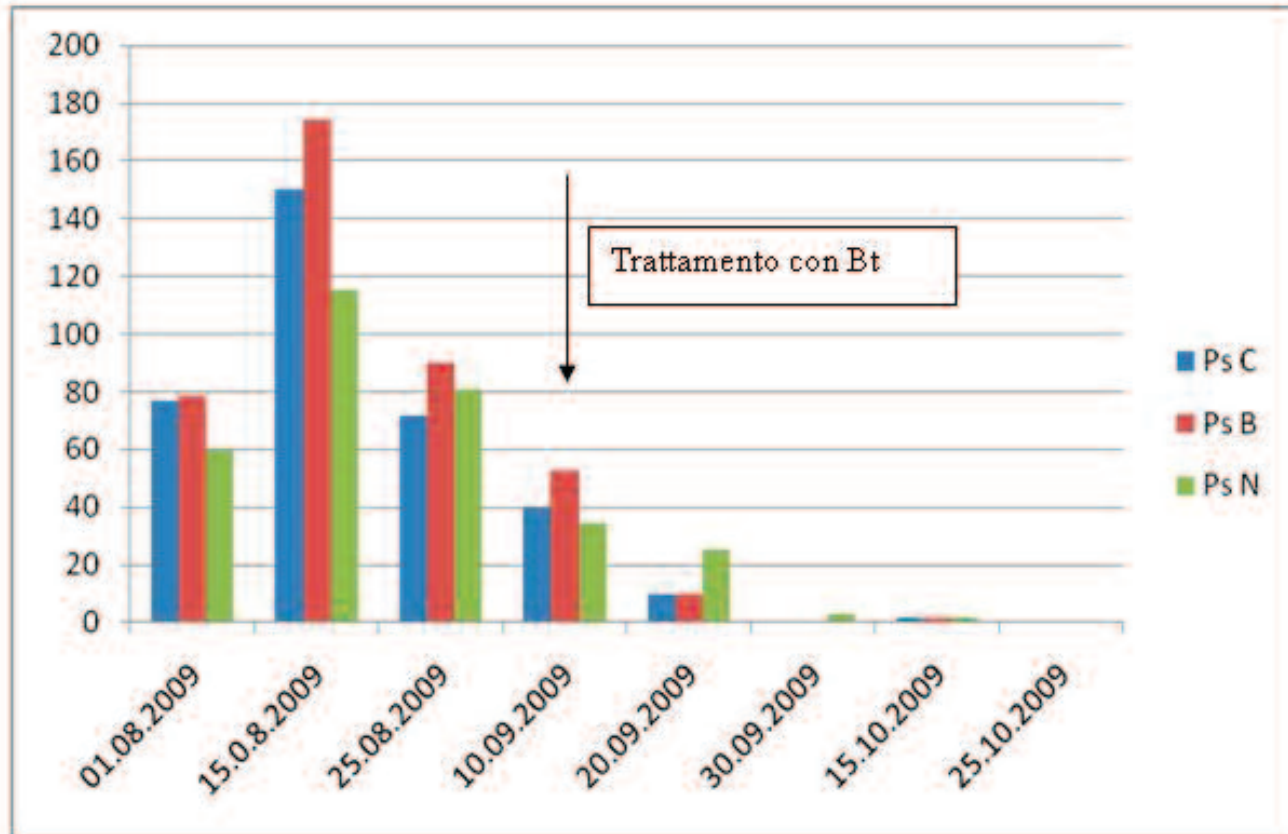


Grafico 8 - Numero medio di catture di maschi di *P. oleae* nelle parcelle sperimentali con le varietà Cerasuola (PsC), Biancolilla (PsB) e Nocellara (PsN) nel 2009. È indicato il momento del 2° trattamento con *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* (Bt) (il primo è stato effettuato a giugno sulla generazione antofaga).

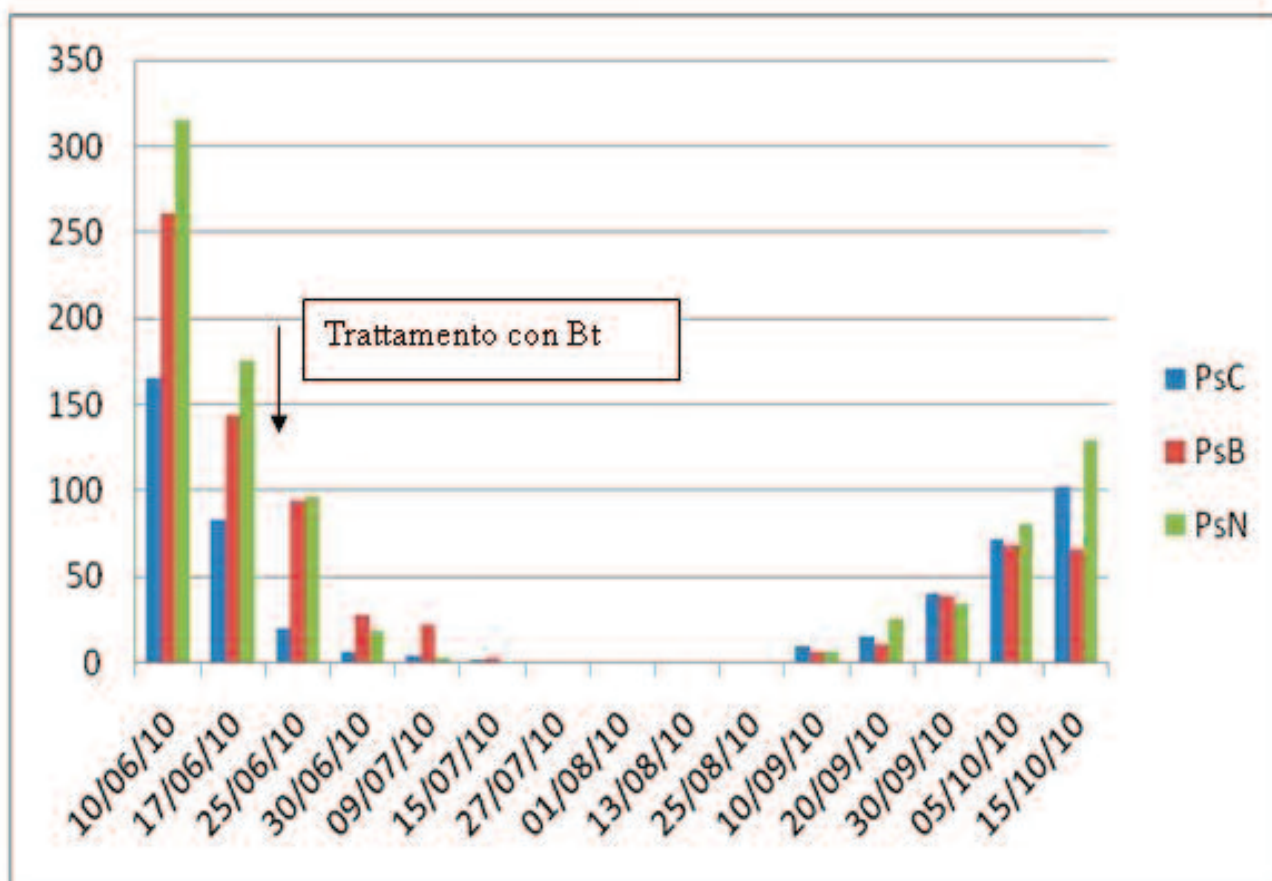


Grafico 9 - Azienda D – Numero medio di catture di maschi di *Prays oleae* nelle parcelle sperimentali con le varietà Cerasuola (PsC), Biancolilla (PsB) e Nocellara (PsN) nel 2010. È indicato il momento del trattamento con *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* (Bt).

Considerazioni conclusive

La presenza del fitofago si rileva nella maggior parte dei casi massiccia intorno a fine giugno-luglio e in un caso anche ad agosto, per scemare nei mesi più caldi sino ad azzerarsi e poi riprendersi nel mese di settembre sino alla raccolta, indipendenza dei fattori climatici tipici di ogni oliveto oggetto di studio. I livelli di infestazione sulle drupe tuttavia si sono mantenuti piuttosto bassi, non superiori al 5% nei periodi di maggiore cattura degli adulti, per il contenimento operato dai diversi nemici naturali che contrastano la tignola. Dalle osservazioni effettuate nell'azienda D, in entrambi gli anni di rilevamento dei dati, è emersa una maggiore suscettibilità all'attacco della tignola delle cultivar Biancolilla e Cerasuola rispetto alla cultivar Nocellara. L'entità della cascola delle olive imputabile al fitofago, in alcuni casi, può essere preoccupante, come rilevato per l'azienda B. Infine, è da mettere in luce che il trattamento con *Bacillus thuringiensis* (Bt) ha ridotto l'attacco

della tignola evitando una maggiore perdita di produzione verificatasi invece negli oliveti confinanti dove non è stato utilizzato il BT.

Ringraziamenti

Si ringraziano sentitamente i Sigg. Tamburello, Ravidà, Funaro e Cinquemani per la disponibilità e l'impegno nel mettere a disposizione le loro aziende ai fini della sperimentazione.

BIBLIOGRAFIA

- Agamy E., 2010 - *Field evaluation of the egg parasitoid, Trichogramma evanescens West. against the olive moth Prays oleae (Bern.) in Egypt.* - J Pest Sci, 83: 53–58.
- Agrò A., Cusumano A., Lo Pinto M., 2009 - *Studio sul complesso parassitario di Prays oleae (Bernard) e sui livelli di parassitizzazione in un oliveto biologico della Sicilia occidentale.* - Protezione delle Colture, 1: 33-39.
- Arambourg, Y., 1969 - *Inventaire del la biocenose parasitaire de Prays oleae dans le bassin méditerranéen.* - Entomophaga, 14 (2): 185-194.

- Buhl O., Falck P., Jorgensen B., Karsholt O., Larsen K., Vilhelmsen F., 2001 - *Records of Microlepidoptera from Denmark in 2000 (Lepidoptera)*. - Entomologiske Meddelelser, 69 (2): 69-79.
- Dammaka M., Tounsi S., Rouis S., Jaoua S., 2010 - *Comparative study of Bacillus thuringiensis CryIIa and CryIAa delta-endotoxins: Activation process and toxicity against Prays oleae*. - Journal of Invertebrate Pathology 104, 39-43.
- Hegazi E.M., Konstantopoulou M.A., Herz A., Mazomenos B.E., Khafagi W.E., Agamy E., Zaitun A., Abd El-Aziz G.M., Showiel S., Abdel-Rahman S.M., 2009 - *Is mating disruption effective in controlling the olive moth, Prays oleae?* - Crop Protection, 28: 181-189.
- Hegazi E.M., Agamy E., Hassan S., Hertz A., Khafagi W., Showell S., Aboabd-allah L., Ziton A., Hafez M., Elshazly A., El-said S., El-minshawy A., Kram H., Khamiss N., El-kemny S., 2004 - *Preliminary study on the combined effect of mating disruption and inundative releases of Trichogramma evanescens against the olive moth, Prays oleae*. - Egypt J Biol Pest Control, 14:9-14.
- Herz A., Hassan S.A., Hegazi E., Khafagi W.E., Nasr F.N., Youssef A.A., Agamy E., Jardak T., Ksantini M., Mazomenos B.E., Konstantopoulou M.A., Torres L., Goncalves F., Bento A., Pereira J.A., 2005 - *Towards sustainable control of Lepidopterous pests in olive cultivation*. - Gesunde Pflanzen, 58:117-128.
- Mazomenos D.E., Ortiz A., Mazomenos-pantazi A., Stefanou D., Stavrakis N., Karapati C., Fountoulakis M., 1999 - *Mating disruption for the control of the olive moth Prays oleae (Bern.) (Lep.: Yponomeutidae) with the major sex pheromone component*. - J. Appl. Ent., 123: 247-254.
- Niccoli A., Tiberi R., 1985 - *Impiego di Bacillus thuringiensis Berliner nel controllo di insetti dannosi in ambienti agrari e forestali*. - Redia, 68: 305-322.
- Pelekasis C.E., 1962 - *A contribution to the study of nomenclature, taxonomy, biology and natural parasitization of the olive kernel borer Prays oleae (Bern.)*. - Annales de l'Institut Phytopathologique, Benaki (NS), 4: 180-308.
- Ramos P., Campos M., Ramos J.M., 1998 - *Long-term study on the evaluation of yield and economic losses caused by Prays oleae Bern. in the olive crop of Granada (southern Spain)*. - Crop Prot., 17: 645-647.
- Sabouni I., Rosales R., Garrido D., Ramos J. M., 2008 - *The use of ethylene diVusers is comparable to treatments with sprayed ethylene to reduce the damage caused by the olive moth (Prays oleae Bern.)*. - J. Pest. Sci., 81: 193-197.
- Tzanakakis M.E., 2003 - *Seasonal development and dormancy of insects and mites feeding on olive: a review*. - Netherlands J. Zool., 52: 87-224.