

PIER LUIGI CASTELLARI

Istituto di Entomologia « Guido Grandi » dell'Università degli Studi di Bologna

Zeuzera pyrina L. (Lep. Cossidae): indagini biologiche
e prove in campo sull'attrattività di miscele di componenti
del feromone sessuale.

INTRODUZIONE

Da oltre quindici anni a questa parte in Emilia-Romagna, come pure in altre Regioni frutticole dell'Italia e di altri Paesi dell'Europa (Francia, Spagna, Portogallo, Svizzera, Germania, Danimarca, Svezia, Gran Bretagna, Polonia, Cecoslovacchia, Jugoslavia, Grecia), dell'Asia, dell'Africa (Nord Africa e Sud Africa) e del Nord America, è stata rilevata una recrudescenza degli attacchi di *Zeuzera pyrina* L. (Lep. Cossidae). Essa infesta, allo stato di larva, germogli, rami, branche e tronchi di varie colture frutticole ed in particolare del Melo, del Pero e dell'Olivo. I danni risultano spesso assai gravi: disseccamento di rami, stroncamento di intere branche di vari anni di età, con conseguente colonizzazione della pianta infestata da parte di xilofagi secondari, nonché, in un breve arco di tempo, morte della pianta.

I danni più gravi si registrano a carico dei fruttiferi di nuovo impianto, allevati a palmetta e/o a fusetto, irrimediabilmente rovinati dall'attacco delle larve che scavano gallerie all'interno dei rami, provocandone il progressivo disseccamento.

Dal 1978 ad oggi ho osservato, in quattro Province dell'Emilia-Romagna (Bologna, Ferrara, Forlì, Ravenna) ⁽¹⁾, danni rilevanti su alcune cultivar di Melo e di Pero. Le massicce infestazioni e la conseguente abbondante disponibilità di larve, crisalidi, adulti e uova resero possibili rapidi e ripetuti rilievi del Cosside. Nei mesi estivi, infatti, si raccolsero, su Melo e Pero, nelle Aziende nominate, parecchie centinaia di adulti (Figg. I e II), di crisalidi (Fig. VI) e di larve (Figg. III, V, VI), nonché diverse migliaia di uova (Fig. II).

Il problema fitopatologico è, al momento, meritevole di attento esame nella nostra Regione.

(1) Precisamente a Malalbergo (Bologna), nell'Azienda Agricola della Cooperativa « Pradone »; a Quartesana (Ferrara) e a Forlì, in Aziende frutticole diverse; a Ravenna, nell'Azienda Agraria sperimentale « Mario Marani ».

Scopo principale di questa nota è quello di chiarire aspetti poco noti quali: ciclo vitale, fenologia degli sfarfallamenti, epidemiologia del Cosside, che costituiscono l'oggetto delle ricerche in corso. Lo studio attento del ciclo di sviluppo di questo Lepidottero (condizione indispensabile per fronteggiarlo adeguatamente) trova oggi una valida motivazione dopo aver constatato come analoghe infestazioni dovute a specie affine a quella in esame e più precisamente *Cossus cossus* L. su Melo e Pero (Pasqualini e al., 1982), nonché a *Synanthedon myopaeformis* Borkh. su Melo (Castellari, 1986), possano rapidamente arrecare gra-



FIG. I

Zeuzera pyrina L. - Adulto maschio con antenne distese che presentano una caratteristica espansione bipettinata basale.

vissimi danni alla struttura scheletrica dell'intera pianta e, talora, inesorabilmente compromettere impianti di coltivazioni e/o produzioni.

Opportune sono perciò apparse le osservazioni sul comportamento dell'Insetto e la raccolta di materiale che hanno permesso l'estrazione e l'avvio all'identificazione del feromone sessuale ⁽²⁾ (Tonini, Cassani, Massardo, Guglielmetti, Castellari, 1986).

(2) Conviene qui ricordare che le trappole innescate con i feromoni sessuali di sintesi costituiscono un valido mezzo sia per lo studio dei diversi aspetti della fenologia dei voli (inizio, intensità, lunghezza), sia per conoscere la distribuzione spaziale degli

GEONEMIA E PIANTE OSPITI

L'area di distribuzione geografica della *Z. pyrina* è assai vasta e comprende gran parte dell'Europa, dell'Asia, dell'Africa e del Nord America (3).

Fra i Paesi che si affacciano nel Mediterraneo, la si ritrova, infatti, in Spagna (Priego, 1915; Liotta e Giuffrida, 1965; Cabezuelo Perez ed Hernandez Esteruelas, 1972, 1973; Cabezuelo Perez, Hernandez Esteruelas, Gimeno Garcia, 1972; Fernandez Sanchez De La Nieta e al., 1973; Arias Giralda e Nieto Calderon, 1973, 1982, 1983), in Francia (Parmentier, 1917; Grassé, 1929; Régnier, 1933; Balachowsky e Mesnil, 1935; Féron M. e Audemard, 1961, 1962, 1963; Audemard, 1962, 1963, 1964, 1965 a, b, 1966, 1967 a, b; 1970, 1971, 1973, 1984; Favard, 1962; Lavy, 1964; Liotta e Giuffrida, 1965; Chrestian e Lavy, 1966; Féron J. e Audemard, 1966; Milaire, 1972; Audemard e Bezut, 1972; Bergougnot e al., 1978; Vioillie e Fauvel, 1984), in Jugoslavia (Liotta e Giuffrida, 1965; Balarin, Britvec e Maceljki, 1979), in Grecia (Anagnostopoulos, 1938; Liotta e Giuffrida, 1965; Tsourgianni, 1985), in Turchia (Schimitschek, 1941; Alkan, 1947; Liotta e Giuffrida, 1965), a Cipro (Bevan, 1921; Morris, 1934; Liotta e Giuffrida, 1965; Iordanou, 1972), in Siria (Schneider, 1957; Liotta e Giuffrida, 1965), in Libano (Talhouk, 1941, 1963; Liotta e Giuffrida, 1965), in Israele (Bodenheimer, 1923; Bodenheimer e Klein, 1927; Lisser, 1951, 1961, 1967; Bouyx, 1961; Liotta e Giuffrida, 1965; Moore e Navon, 1966; Swirski, Amitai e Dorzia, 1967; Yathom e Rivnay, 1967; Plaut e Mansour, 1975; Navon, 1977 a, b; Wysoki e Izhar, 1978; Mansour, Rosen e Shulov, 1980; Plaut, 1981), in Egitto (Clainpanain, 1917; Cartwright, 1920; Bevan, 1921; Liotta e Giuffrida, 1965; Eldefrawi, Hanbal e Hammad, 1967; Azmy, El-Saadany ed Helal, 1978; Khattab, El-Sadany ed Helal, 1981; Awadallah, Zaklama e Mokhtar, 1983; El-Hakim ed El-Sayed, 1985), in Tunisia (Pagliano, 1929; Touzeau, 1960; Liotta e Giuffrida, 1965), in Algeria (Noel, 1913; Watières, 1921; Liotta e Giuffrida, 1965), in Marocco (Vayssière, 1919; Liotta e Giuffrida, 1965) e a Malta (Saliba, 1963, 1977).

La *Z. pyrina* viene altresì segnalata in Portogallo (Mendez, 1913; Liotta e Giuffrida, 1965). Il Cosside si spinge verso Nord e attraverso la Svizzera (Müller-Thurgau e al., 1917; Keller, 1920; Liotta e Giuffrida, 1965; Bovey, 1979), la Cecoslovacchia (Kalandra e Pfeffer, 1938;

Insetti dannosi alle colture (Minks, 1979; Touzeau, 1979; Madsen e Madsen, 1980; Maini S. e al., 1982; Pasqualini e al., 1982; Castellari, 1985). Tali trappole sono perciò utilizzate in notevole misura nella pratica agricola.

(3) Cfr. al riguardo Balachowsky e Mesnil (1935), Silvestri (1951), Anfinnikov (1962), Liotta e Giuffrida (1965), Féron J. e Audemard (1966), Tremblay (1986).

Liotta e Giuffrida, 1965), la Polonia (Goriatchkovsky, 1915; Liotta e Giuffrida, 1965), la Germania (Baer, 1913; Stichel, 1918; Ludwigs e Schmidt, 1925, Liotta e Giuffrida, 1965) e la Danimarca (Ferdinandson e Rostrup, 1921; Liotta e Giuffrida, 1965) raggiunge la Svezia (Tullgren, 1917; Liotta e Giuffrida, 1965) e la Gran Bretagna (Theobald, 1914,

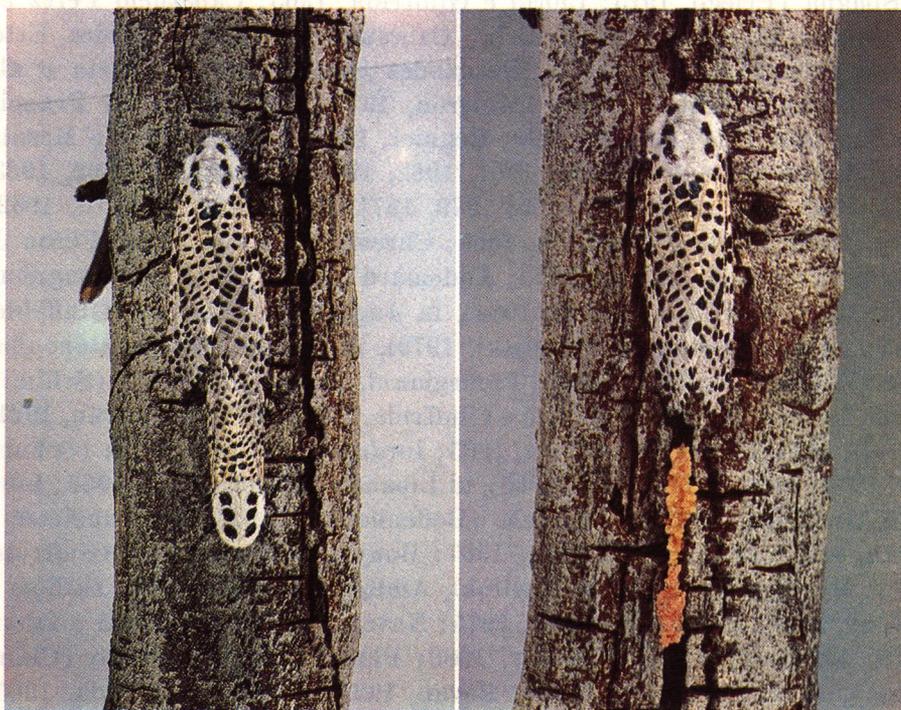


FIG. II

Zeuzera pyrina L. - Adulti in accoppiamento (a sinistra); femmina intenta a deporre le uova nelle screpolature della corteccia di Pero (a destra).

1926; Collinge, 1915; Mac Dougall, 1923; Masee, 1936; Wilson, 1945; Liotta e Giuffrida, 1965; Dicker, 1977). Nell'Europa Orientale troviamo la *Z. pyrina* in Bulgaria (Sengalevich, 1966 a, b, 1972; Sengalevitch, 1966).

In Russia il nostro Lepidottero presenta un'ampia diffusione (Sacharov, 1914, 1915; Gomilevsky, 1915; Shembel, 1923; Shiperovich, 1926; Tz'Opkalo, 1928; Novitzkii, 1929; Paramonov, 1936; Parfent'Ev, 1937; Klochko, 1965; Livshits e Galetenko, 1965; Liotta e Giuffrida, 1965; Lagunov e Molchanov, 1967; Povzun, 1967 a, b; Shcherbakov, 1967 a, b; Anfinnikov, 1962, 1979; Sikura e Simchuk, 1970; Makhmadzeev, 1971; Barykina e Val'Tsova, 1973; Blinova e Mishina, 1975; Rybalov, 1975; Matvievskii, 1976; Shcheglova, 1976; Kosoglazov e Kapshar, 1978;

Smol'Yannikov, 1979; Lyashenko, 1980; Savkovskii, 1980; Korchagin, 1983; Lagunov, 1983; Chepurnaya, 1984; Lindeman e Turundaevskaya, 1984). In Iran è stato segnalato recentemente (Zoebelin, 1966; Radjabi e Daniali, 1970). Nell'Estremo Oriente la *Z. pyrina* si ritrova in Giappone (Nawa, 1922).

Nel Nord America troviamo il Cosside negli Stati Uniti (Britton, 1910, 1911, 1920, 1928; Seaver, 1912; Burgess, 1912; Headlee, 1914;



FIG. III

Zeuzera pyrina L. - Larve neonate riunite sotto una copertura di seta, su palo di legno di sostegno dei fili.

1929, 1930; Parrott e Glasgow, 1915; Howard e Chittenden, 1916; Hollister, 1920; Liotta e Giuffrida, 1965) e in Canada (Weiss, 1915).

In Italia la *Z. pyrina* venne segnalata in tutte le Regioni (Del Guercio, 1913; Leonardi, 1922; R. Stazione di Entomologia agraria, Firenze, 1924; Ferraris, 1925; Melis, 1929; Costantino, 1935; Goidanich, 1940 a, b; Candura, 1941; Grandi, 1951; Silvestri, 1951; Servadei, 1952; Russo, 1964; Nucifora, 1959).

Soltanto a decorrere dagli anni sessanta la *Z. pyrina* risultò essere, nelle diverse aree frutticole, uno dei fitofagi più diffuso e dannoso (Martelli e Casilli, 1964; Monastero, 1965; Antongiovanni e Siddi, 1965; Liotta e Giuffrida, 1965; Ciampolini e Manfrini, 1966; De Giovanni, 1968; Ciampolini, 1969; Zuccherelli, 1969; De Giovanni e al., 1969; Viggiani, 1972; Maini P. e Deseö, 1976; Deseö e Kovacs, 1977; Deseö, 1982;

Foschi S. e Deseö, 1983; Deseö e al., 1984; Tartaglia e Bartocci, 1984; Deseö e Docci, 1985; Deseö e Miller, 1985; Tremblay, 1986).

La *Z. pyrina* è considerata specie ubiquista ⁽⁴⁾ da Mariani (1943). In Italia è comune ovunque. Questo Cosside si sviluppa su moltissime piante arboree ed arbustive di classi, ordini e famiglie differenti (fra



FIG. IV

Zeuzrea pyrina L. - Germoglio di Melo infestato con galleria scavata dalla larva nel punto di inserzione della terza foglia (a sinistra); con galleria scavata nel punto di inserzione del peduncolo del frutto (a destra).

le quali Goidanich, 1940 a, b, cita le seguenti: Betulacee, Fagacee, Juglandacee, Salicacee, Ulmacee, Lorantacee, Platanacee, Lauracee, Sarsifragacee, Rosacee, Papilionacee, Punicacee, Tiliacee, Rutacee, Aceracee, Ippocastanacee, Celestracee, Ramnacee, Vitacee, Cornacee, Oleacee, Caprifogliacee).

La *Z. pyrina*, come si vede, è una specie ampiamente polifaga: le sue larve, che possono evolversi su numerosissimi alberi ed arbusti spontanei e/o coltivati, mostrano, a quanto pare, una spiccata preferenza per

(4) Poiché vive su quasi tutta la superficie della Terra.

i fruttiferi (Meli, Peri, Cotogni, Sorbi, Albicocchi, Susini, Ciliegi, Nespoli del Giappone, Aguacati, Melograni, Noci, Noccioli, Castagni, Vite, Ribes, Olivi, Agrumi) ⁽⁵⁾; è noto tuttavia che possono attaccare anche essenze boschive, forestali e ornamentali sia spontanee che coltivate (Betulle, Ontani, Carpini, Faggi, Querce, Pioppi, Salici, Olmi, Bagnolari, Platani, Rose, Spiree, Ginestre, Tigli, Aceri, Ippocastani, Evonimi, Cornali, Frassini, Siringhe, Ligustri, Viburni, ecc.) ⁽⁵⁾.

Nel nostro Paese, danni ingenti provocati dalle larve della *Z. pyrina* alle coltivazioni di Olivo, sono stati registrati in Liguria (Goidanich, 1940 a, b), in Puglia (Del Guercio, 1913; Martelli e Casilli, 1964) e in Sicilia (Del Guercio, 1913; Silvestri, 1951; Liotta e Giuffrida, 1965).

Per quanto riguarda la nostra Regione, Ciampolini e Manfrini (1966), Ciampolini (1969), Zuccherelli (1969), De Giovanni e al. (1969) hanno riscontrato le larve della *Z. pyrina* danneggiare, talora, irrimediabilmente, le piante di Pero e di Melo.

In Emilia-Romagna, dal 1978, come già detto in precedenza, la *Z. pyrina* ha intensificato i suoi attacchi. I danni hanno raggiunto livelli notevoli, soprattutto nei frutteti più giovani. Le gallerie larvali scavate nell'astone (Fig. V) e/o nelle branche principali (Fig. VI) provocano, in breve tempo, la morte delle piante. In altri casi si è costretti a ricostituire l'impalcatura e ciò con forti decurtazioni della produzione, per più anni.

Soltanto recentemente, come già riferito, infestazioni massicce sono state da me riscontrate, in Emilia-Romagna, su Melo e Pero.

INDAGINI BIOLOGICHE

Ibernamento e resistenza al freddo

L'ibernamento della *Z. pyrina*, per quanto si è potuto constatare nel Ravennate e nel Bolognese, su Melo e Pero, avviene allo stato di larva, di diverse età, riparata entro gallerie scavate nei rami, nelle branche e nel tronco (Figg. V e VI). L'ibernamento di tali forme nelle branche e nel tronco era già stato osservato da altri Autori, in altri Paesi ⁽⁶⁾.

⁽⁵⁾ Cfr. al riguardo Goidanich (1940 a, b), Mariani (1943), Silvestri (1951), Grandi (1951), Liotta e Giuffrida (1965), Tremblay (1986).

⁽⁶⁾ In Francia, nella « Basse Vallée du Rhône », Audemard (1967 a) ha rinvenuto le larve della *Z. pyrina* svernare nel tronco e nelle branche dei Meli e dei Peri. Lo stesso Autore ha accertato, inoltre, che durante l'inverno le larve non si nutrono, dal novembre al febbraio, per un arco di tempo di due mesi e mezzo - tre mesi. Così pure in Spagna, nella provincia di Lerida, Fernandez Sanchez De La Nieta e al. (1973) hanno constatato che le larve del Cosside, svernanti nelle gallerie del Melo, riprendono l'attività ai primi di febbraio.

Secondo Ciampolini e Manfrini (1966), che hanno svolto le ricerche sui Peri, a San Pancrazio di Russi (Ravenna), esso è sostenuto dalle larve (che hanno ormai raggiunto un notevole sviluppo) in diapausa o in attività rallentata, insediate nei rami di grosso diametro, nelle branche e più raramente nel tronco. Così pure Zuccherelli (1969) trova che nella zona di Cesena (Forlì) il Cosside sverna sia allo stato di larva in stadio avanzato di sviluppo, nelle branche più grosse e nel tronco, sia allo stato di larva giovane, nei rami « sottili dell'anno », per poi migrare nelle grosse branche soltanto la primavera seguente.

In Russia e nei Paesi a clima rigido le larve della *Z. pyrina* trascorrono l'inverno in diapausa (Tz'Opkalo, 1928); in Sicilia, invece,



FIG. V

Zeuzera pyrina L. - Pianta di Melo di tre anni con galleria assiale scavata dalla larva nella parte basale del fusto (a sinistra); escrementi emessi dalle larve, di colore rossastro, accumulati sul terreno sulla verticale del foro di emissione (a destra).

(Liotta e Giuffrida, 1965) e in Israele (Bodenheimer (1927) le larve continuano a nutrirsi, sebbene in modo alquanto ridotto, rispetto alle altre stagioni.

Le osservazioni, condotte in ambiente naturale, hanno permesso di constatare che le larve svernanti sono più frequenti nelle grosse branche e nelle sottobranche. Tuttavia, in casi di notevole densità di popolazione del Cosside, come appunto si è verificato a Ravenna nell'estate 1979 e negli anni seguenti (1980-1984), nonché a Malalbergo (Bologna) a decorrere dal 1981, su numerose cultivar di Melo e di Pero, sono state talora rinvenute da due a otto larve alquanto ravvicinate, ma su porzioni diverse dello stesso ramo o della stessa branca dato che ogni galleria ospitava una sola larva.

I Meli e i Peri dei frutteti di Ravenna e di Malalbergo, negli anni più sopra ricordati, ospitavano larve del Cosside, in numero assai elevato. Nel tronco, ma soprattutto nelle branche, nelle sottobranche e nei rami ne furono contate parecchie decine per albero.

Per quanto riguarda la resistenza della *Z. pyrina* alle basse temperature dell'inverno si è potuto accertare che sono soprattutto le larve, delle ultime età dello sviluppo, che manifestano in più alto grado tale resistenza, assicurando così il mantenimento della specie; infatti, durante le ricerche condotte nell'inverno 1983-84, si sono riscontrate costantemente sia larve giovani che larve pressoché mature, mentre nel 1984-85 (inverno in cui si sono registrate, nel mese di gennaio, temperature minime di -21°C) sono sopravvissute soltanto le larve delle ultime età, riparate in profondità entro gallerie nelle grosse branche e nel tronco (7).

Questi reperti confermano le affermazioni di vari Autori, che, con ricerche condotte sia in pieno campo, sia in laboratorio, affermano che soltanto le larve delle ultime età assicurano la sopravvivenza del Cosside, mentre le larve delle primissime età non resistono al freddo dei rigidi inverni.

Ripresa dell'attività, comparsa degli adulti e vita immaginale

Nei dintorni di Ravenna e a Malalbergo le prime larve del Cosside hanno ripreso a nutrirsi nella prima decade di marzo nel 1984 e verso la fine dello stesso mese nel 1985, periodi nei quali le temperature minime cominciarono a mantenersi costantemente superiori allo zero, mentre le massime non superavano i 19°C .

Alla fine della stagione fredda, e più precisamente alla ripresa dell'attività vegetativa dei Meli e dei Peri, le larve sopravvissute emettono rosime a forma di « pellets » che si accumulano, anche sul terreno (Fig. V), sulla verticale del foro di emissione.

In aprile si è verificata un'accentuazione dell'attività della *Z. pyrina*. Nella seconda metà dello stesso mese le larve giunte a maturità (8) compiono le metamorfosi al termine della galleria (cioè, in prossimità dell'apertura di scarico del materiale eroso e degli escrementi), sotto un diaframma di seta e rosura o un sottile strato di corteccia, senza costruzione di un bozzolo.

(7) A titolo di esempio si può ricordare che, in un prelievo effettuato a Malalbergo il 27 febbraio 1985, si sono raccolti complessivamente 1320 fra rami e branche di Meli CV « Stayman Red » con segni evidenti dell'attività del fitofago: 1188 (cioè il 90%) contenevano giovani larve morte, mentre i restanti 132 (cioè il 10%) ospitavano larve vive in stadio avanzato di sviluppo.

(8) La maturità è raggiunta entro il primo anno di vita (secondo solare dalla nascita) nei Paesi meridionali; entro il secondo anno di vita (terzo solare dalla nascita) nei territori del Centro e del Nord (Grandi, 1951).

Queste osservazioni sono in accordo con i reperti di altri Autori; infatti Audemard (1967 a) riferisce che nella regione della « Basse Vallée du Rhône » le metamorfosi della *Z. pyrina* avvengono nelle gallerie larvali a incominciare dalla metà di aprile. Così pure i reperti di Ciampo-



FIG. VI

Zeuzera pyrina L. - Larva entro galleria assiale di branca di Melo (a sinistra); larva entro galleria assiale di ramo di Melo e crisalide (a destra).

lini e Manfrini (1966) relativi a San Pancrazio di Russi coincidono con quanto si è osservato a Ravenna e a Malalbergo ⁽⁹⁾. A fine aprile - inizio maggio si sono notate le prime crisalidi (Fig. VI).

La comparsa degli adulti di *Z. pyrina* (Figg. I e II) è stata osservata a Ravenna e a Malalbergo nella seconda decade di maggio ⁽¹⁰⁾ di

⁽⁹⁾ Nei meleti di Camaiore (Lucca) Antongiovanni e Siddi (1965) hanno riscontrato larve mature e crisalidi in maggio.

⁽¹⁰⁾ Dalle crisalidi prelevate a Ravenna il 15 aprile 1983 e mantenute in ambiente naturale ma protetto, i primi adulti sono sfarfallati a incominciare dal 2 maggio (e cioè con un anticipo di circa due settimane rispetto allo sfarfallamento degli adulti in pieno campo). Nei primi quindici giorni sfarfallarono complessivamente 45 adulti (19 maschi e 26 femmine).

ogni anno nel periodo dal 1983 al 1986. Il massimo degli sfarfallamenti si è verificato nella terza decade di giugno e nelle prime due decadi di luglio. Durante il giorno tanto i maschi (Fig. I) quanto le femmine (Fig. II) restano pressoché immobili, con le ali chiuse a tetto, nascosti nella chioma dei Meli e dei Peri, posati sulla corteccia dei tronchi e/o delle branche, in prossimità dell'esuvia della crisalide (Fig. VII), se sono da poco sfarfallati. Nelle ore crepuscolari e notturne divengono attivi.

Nei pereti della Romagna, più precisamente a Cesena, secondo Zuc-



FIG. VII

Zeuzera pyrina L. - Esuvia di crisalide che sporge dalla galleria in modo caratteristico (a sinistra); femmina vergine entro gabbia sistemata in trappola per attirare i maschi (a destra).

cherelli (1969), i primi sfarfallamenti di *Z. pyrina* sono stati registrati fra il 16 e il 23 maggio e gli ultimi fra il 16 e il 26 agosto, con punte massime di sfarfallamento fra il 26 giugno e il 7 luglio. De Giovanni e al. (1969), nelle provincie Emiliano-Romagnole di Forlì, Ravenna, Bologna e Ferrara, dopo avere accertato che il periodo di sfarfallamento della *Z. pyrina* è notevolmente lungo dal momento che comprende un arco di 100-110 giorni, precisano che l'inizio degli sfarfallamenti si registra verso la terza decade di maggio, mentre gli ultimi sfarfallamenti si riscontrano verso la fine di agosto ed anche ai primi di settembre

e che la percentuale più alta di sfarfallamenti avviene fra la seconda metà di giugno e la fine della seconda decade di luglio ⁽¹¹⁾. In Sicilia, secondo Liotta e Giuffrida (1965), i primi adulti compaiono, invece, all'inizio di giugno e lo sfarfallamento si protrae fino a tutto agosto. Così pure Ciampolini e Manfrini (1966), a San Pancrazio di Russi, accertarono i primi sfarfallamenti di *Z. pyrina* a metà giugno; il volo continuò regolarmente fino alla metà di agosto, con un massimo di sfarfallamento nell'ultima decade di giugno.

In Francia, nella « Basse Vallée du Rhône », gli adulti sfarfallano dai primi di giugno ai primi di agosto (Féron M. e Audemard, 1963; Audemard, 1967 a).

In Spagna, secondo Fernandez Sanchez De La Nieta e al. (1973), nella provincia di Lérida, gli adulti sfarfallano dal 10 giugno al 30 luglio, mentre Arias Giralda e Nieto Calderon (1973), a « las Vegas del Guadiana (Badajoz) », precisano di averne osservato lo sfarfallamento dal 23 maggio al 21 agosto (con un massimo di volo dal 18 giugno al 16 luglio).

Nel Nord dell'Egitto il volo degli adulti incomincia in giugno e si protrae fino ad ottobre, con un massimo a metà agosto (Eldefrawi e al., 1967); molto più recentemente, tuttavia, El-Hakim ed El-Sayed (1985) a Tora (Cairo) affermano di avere constatato valori elevati di sfarfallamento da aprile a settembre.

Radjabi e Daniali (1970) in Iran trovarono adulti da maggio a settembre, mentre Jordanon (1972) a Cipro li rinviene poco più tardi e cioè dalla metà di maggio alla fine di settembre e registra un massimo a metà giugno.

Wilson (1945) in Gran Bretagna e Sengalewitsh (1966) in Bulgaria precisano che la *Z. pyrina* vola dall'inizio di giugno all'inizio di settembre, con valori massimi di sfarfallamento in agosto.

In Russia, secondo Livshits e Galetenko (1965), gli adulti del Cosside volano da giugno a metà agosto, ma sono più numerosi in luglio.

Gli adulti di *Z. pyrina*, a quanto pare, risultano relativamente longevi: infatti mentre molti concludono la loro esistenza in 5-8 giorni dopo lo sfarfallamento, altri, invece, riescono a mantenersi in vita fino a un massimo di 18 giorni ⁽¹²⁾. Nelle condizioni di allevamento, in ambiente

(11) Gli stessi Autori hanno, inoltre, accertato, con l'impiego di trappole luminose di cattura del tipo « Changins », le percentuali degli sfarfallamenti sul totale, le quali sono risultate del 2% in maggio, del 30% in giugno, del 60% in luglio, del 7,5% in agosto e dello 0,5% in settembre.

(12) Secondo Audemard (1967 a) gli adulti vivono tutt'al più 8-10 giorni; così pure Zuccherelli (1969) trova che la longevità media (su 30 adulti posti in allevamento: 20 maschi e 10 femmine) è di 9 giorni, con un minimo di 7 giorni ed un massimo di 11 giorni.

climatizzato, la vita degli adulti è durata da un minimo di giorni 3 a un massimo di giorni 14. Per quanto si è potuto osservare, nel corso degli allevamenti, non è stata riscontrata una sensibile differenza nella durata della vita immaginale in relazione al sesso. Le femmine, tuttavia, sono risultate più longeve.

Numero di generazioni

I dati sul numero delle generazioni variano molto secondo i climi dove i diversi Autori hanno svolto le ricerche. Infatti, Bodenheimer (1924), Lisser (1961), Moore e Navon (1966), Plaut e Manson (1975), in Israele, Talhouk (1963) in Siria e nel Libano, Edelfrawi e al. (1967), Azmy e al. (1978), Kattab e al. (1981) in Egitto, Antongiovanni e Siddi (1965), Ciampolini e Manfrini (1966) in Italia, hanno accertato che la *Z. pyrina* compie una generazione completa in un anno.

Audemard (1967 a) nella « Basse Vallée du Rhône » ha trovato che il ciclo di sviluppo della *Z. pyrina* dura un anno; tuttavia dal 5% al 25% degli individui possono presentare un ciclo di due anni. Nel Nord della Francia, invece, la totalità degli individui del Cosside impiega due anni per completare il ciclo. Grassé (1929), in Francia, ha accertato che la durata del ciclo varia da 10 mesi, nelle Regioni Mediterranee ⁽¹³⁾, ad un anno, nella Regione del « Languedoc » e fino a due anni, nel centro della Francia. Balachowski e Mesnil (1935) confermano, per la Regione di Parigi, che la *Z. pyrina* si sviluppa normalmente in due anni, mentre ad Algeri soltanto in un anno.

Howard e Chittenden (1916) negli Stati Uniti d'America, Paramonov (1936), Anfinnikov (1962), Livshits e Galetenko (1965), Rybalov (1975), Lyashenko (1980) in Russia e Sengalevich (1966 a) in Bulgaria, hanno accertato un ciclo biennale. Sempre in Ucraina, però, Tz'Opkalo (1928) afferma che il ciclo si compie in più di due anni. Wilson (1945), in Gran Bretagna, riferisce che tale durata può arrivare fino a tre anni.

I rilievi condotti con regolarità negli anni dal 1982 al 1986, nei Meleti di Ravenna e di Malalbergo, hanno permesso di accertare che, limitatamente alle Province di Ravenna e di Bologna, il Cosside è in grado di svolgere, nel corso dell'anno, soltanto una generazione e che una piccola percentuale (8-12%) di individui conclude il ciclo in due anni. Queste osservazioni sono in accordo con i reperti di altri Autori; infatti Liotta e Giuffrida (1965) in Sicilia hanno constatato che il 75% degli individui compiono il ciclo in un anno, mentre i restanti lo completano in due anni. Così pure Cabezuelo Perez ed Hernandez Esteruelas (1972) in Spagna (nella provincia di « Saragossa ») hanno osservato

(13) Cfr. al riguardo Tremblay (1986).

che la *Z. pyrina* svolge una generazione all'anno, ma circa il 5% delle larve ⁽¹⁴⁾ (generalmente quelle nate dalle uova deposte alla fine della stagione) richiedono due anni per completare lo sviluppo. Zuccherelli (1965) riferisce che nella provincia di Forlì la *Z. pyrina* completa il ciclo biologico in un anno e precisa che una piccola percentuale di esemplari dell'Insetto può concludere il ciclo anche in due anni. Anche i reperti di Ciampolini (1969), per la provincia di Ferrara, attestano che la *Z. pyrina* ha normalmente una generazione l'anno e che il 2-3% di individui completa un ciclo biennale.

Ovideposizione, durata dello sviluppo embrionale e periodo della vita larvale

Le ovideposizioni hanno inizio verso la fine della seconda decade di maggio e si succedono scalarmente sino alla fine di agosto - inizio di settembre.

Le uova (Fig. II) ovoidali, lunghe mm 1,3, larghe mm 1, di colore giallo che vira al rosa carnacino, vengono deposte con un lungo ovopositore di sostituzione (mm 15 circa), isolatamente o in gruppi talora consistenti, sotto le cortecce sollevate, nelle fenditure delle cortecce (Fig. II) del tronco e delle branche dei Meli e dei Peri, all'imbocco di vecchie gallerie, oppure, ma di rado, al colletto o sul terreno ⁽¹⁵⁾. E' frequente tuttavia riscontrare deposizioni di uova nelle fessure dei pali di legno di sostegno dei fili (Fig. III).

Riguardo al numero complessivo di uova che una femmina può deporre non si dispone di dati precisi. E' noto che l'entità e la durata dell'ovideposizione sono strettamente legate alle condizioni ambientali.

Sulla base di quanto ho avuto modo di osservare, le femmine della *Z. pyrina* depongono ognuna da 450 a 900 uova al giorno e arrivano a produrne da 1800 a 2700, durante i primi 3-4 giorni di ovideposizione.

Zuccherelli (1969) ha ottenuto valori di deposizione da 800 a più di 1000 uova per ciascuna femmina ed ha accertato che l'ovideposizione è incominciata il secondo giorno dallo sfarfallamento. Pure Tremblay (1986) considera notevole la fecondità delle femmine dal momento che i valori di deposizione riportati sono compresi fra 500 e 700 uova per ciascuna femmina con un massimo che oltrepassa le 2000 uova.

⁽¹⁴⁾ Féron M. e Audemard (1963) avevano già osservato in precedenza che il ciclo di sviluppo è di un anno nella « Basse Vallée du Rhône » e che tuttavia circa il 5% delle larve presentavano un ciclo di 2 anni.

⁽¹⁵⁾ Audemard (1967 a) ha accertato, su 92 ovideposizioni di *Z. pyrina* per un totale di 13.980 uova, che l'85,5% delle uova vengono deposte nelle gallerie abbandonate, il 5,5% sotto la corteccia sollevata, il 4,5% nelle screpolature ed il 3,5% sono incollate sul tronco e sulle branche.

Secondo le mie osservazioni, la durata dello sviluppo embrionale è di 11-16 giorni in pieno campo ⁽¹⁶⁾. In ambiente climatizzato (in cui erano mantenute le seguenti condizioni: $20^{\circ} \pm 1^{\circ}$ C di Temperatura, $80 \pm 10\%$ di UR, fotoperiodo con fotofase di 16 h, 2400 lux di illuminamento) lo sviluppo embrionale è durato 13 giorni. Per tale esperienza si sono utilizzate le uova deposte da 30 femmine.

Entro la fine della prima decade di giugno, nascono le prime larve, mentre le ultime nascite si registrano all'inizio di settembre.

Le larve neonate si tessono un involucro di seta, in corrispondenza dei punti di deposizione delle uova (Fig. III), entro cui trascorrono, raggruppate a mo' di glomerulo, un certo tempo (per lo più qualche giorno); presentano così una fase durante la quale non si nutrono. Le larve (ancora della prima età) abbandonano poi l'involucro sericeo e ricercano tessuti in pieno vigore vegetativo, spostandosi, talora, di parecchi metri (soprattutto quelle nate da uova deposte nei pali di legno (Fig. III), di sostegno dei fili).

All'inizio dell'attività trofica, e quindi nelle primissime età, le larve scavano una galleria nel tessuto parenchimatico dei giovani germogli apicali (Fig. IV) e dei « succhioni » ⁽¹⁷⁾.

La maggior parte delle larve scavano gallerie e penetrano nelle nervature principali delle foglie del Melo, nei piccioli delle foglie, nei peduncoli dei frutti (Fig. IV), all'ascella delle gemme, all'ascella dei piccioli delle foglie, nei brindilli, nonché nelle borse e nelle lamburde dei Peri, lasciando all'inizio dei caratteristici segni di rosura. In questa fase si è visto che la parte vegetativa sovrastante il punto d'ingresso, e cioè gli apici dei germogli delle piante infestate, si presenta piegata con le foglie avvizzite, le quali assumono una colorazione bruna e infine si necrotizzano (Fig. IV) e che, all'ascella delle gemme e dei piccioli delle foglie, un piccolo ammasso di rosume, prodotto dalla larva durante l'escavazione della breve galleria, conferma l'infestazione in atto.

Poco dopo, e per lo più nelle ore crepuscolari e/o notturne, le larve abbandonano questa prima galleria, escono all'esterno, e ne scavano altre su rami e branche di diametro via via maggiore. Queste gallerie ora risultano parallele all'asse del ramo (Figg. V e VI). Si sono accertate in estate da 3 a 6-7 migrazioni, con l'ultima delle quali le larve penetrano nelle branche e/o nei tronchi per trascorrere l'inverno.

⁽¹⁶⁾ Sia Liotta e Giuffrida (1965) che Ciampolini e Manfrini (1966) hanno trovato valori di incubazione delle uova compresi fra 9 e 12 giorni; De Giovanni e al. (1969), invece, indicano valori di incubazione di 7-15 giorni.

⁽¹⁷⁾ Si tratta di una galleria trasversale, cioè perpendicolare all'asse del germoglio, lunga qualche millimetro.

Le gallerie sono assiali nei rami, nelle branche e nei tronchi; talora raggiungono la lunghezza di 35-40 cm.

Si è potuto accertare che le larve, nate dalle uova deposte alla fine di agosto, trascorrono l'inverno nei rami e nelle branche e migrano nelle grosse branche nella primavera seguente.

PROVE IN CAMPO SULL'ATTRATTIVITÀ DI MISCELE DI COMPONENTI DEL FEROMONE SESSUALE

Nel corso di una sperimentazione pluriennale condotta dal 1983 al 1986 a Ravenna e a Malalbergo (Bologna), su Meli e Peri, sono stati saggiati diversi composti di feromoni sintetici per *Z. pyrina* ⁽¹⁸⁾.

Nei primi tre anni (1983, 1984, 1985) ⁽¹⁹⁾ sono stati provati, in via preliminare:

Cis, cis-4,9-octadecen-1-ol acetato (Z,Z-4,9-C₁₈Ac) (1000 µg)

Z,Z-5,9-C₁₈Ac (1000 µg)

Z,Z-5,9-C₁₈OH (1000 µg)

Z-7-C₁₂Ac (1000 µg)

Z,Z-3,9-C₁₈Ac (1000 µg)

Z,Z-6,9-C₁₈Ac (1000 µg)

E,Z-2,9-C₁₈Ac (1000 µg)

Z,Z-3,8-C₁₈Ac (1000 µg)

Z,Z-2,13-C₁₈Ac (1000 µg)

Z,Z-3,12-C₁₈Ac (1000 µg)

E,Z-2,13-C₁₈Ac (1000 µg)

E,E-2,13-C₁₈Ac (1000 µg)

Z,E-2,13-C₁₈Ac (1000 µg)

Z,Z-3,14-C₁₈Ac (1000 µg)

e le seguenti 5 miscele dell'attrattivo di sintesi ⁽²⁰⁾:

Z,Z-2,13-C₁₈Ac (950 µg) + Z-2-C₁₈Ac (50 µg)

Z,Z-2,13-C₁₈Ac (950 µg) + Z-13-C₁₈Ac (50 µg)

E,Z-2,13-C₁₈Ac (950 µg) + E-2-C₁₈Ac (50 µg)

E,Z-2,13-C₁₈Ac (950 µg) + Z-13-C₁₈Ac (50 µg)

Z,Z-3,14-C₁₈Ac (950 µg) + Z-3-C₁₈Ac (50 µg)

⁽¹⁸⁾ Cfr. al riguardo Tonini e al. (1986).

⁽¹⁹⁾ Nel 1983 soltanto a Ravenna e dal 1984 in poi a Ravenna e a Malalbergo.

⁽²⁰⁾ Gli inneschi delle miscele furono preparati presso l'Istituto «G. Donegani» di Novara il 18 agosto 1983; la sera dello stesso giorno furono allestite le trappole e collocate in campo sia a Malalbergo che a Ravenna.

La distanza fra ogni ripetizione fu in media di 65 Km (distanza minima 35 Km, massima 105 Km).

Le trappole a colla del tipo Traptest ⁽²¹⁾ sono state collocate ad una distanza minima non inferiore a 100 m l'una dall'altra e ad una altezza di 1,70 m. I controlli delle catture e la sostituzione delle femmine vergini venivano effettuati con una frequenza di 2-4 giorni, mentre gli erogatori venivano sostituiti ogni 2 settimane.

Alcuni inneschi furono sperimentati soltanto per una parte del volo; si tratta dell'isomero Z,Z-3,14-C₁₈Ac e delle cinque miscele, poiché disponibili in data 1 agosto 1983. Pertanto, in tale anno (1983), soltanto le

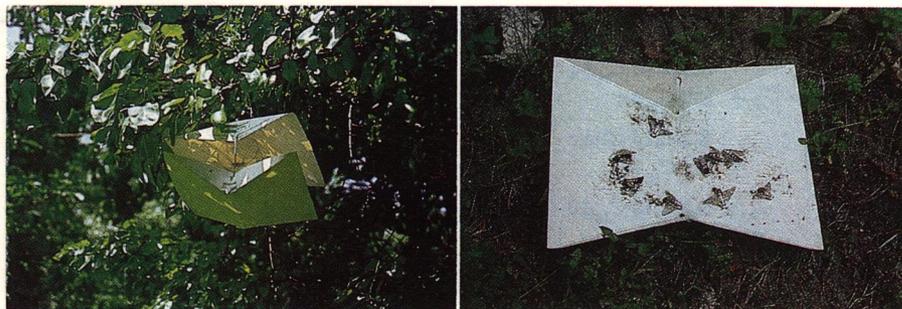


FIG. VIII

Zeuzera pyrina L. - Trappola di cattura innescata con femmina vergine, appesa a un Melo (a sinistra); maschi catturati nel corso di una notte (a destra).

prime formulazioni furono sperimentate per quasi tutto il periodo di volo (giugno-settembre) ⁽²²⁾.

Nessuna cattura è stata ottenuta con i composti sperimentati nel triennio (1983-1985); soltanto le trappole innescate con femmine vergini hanno catturato numerosi maschi.

Nel 1986, sempre sulla base delle analisi chimiche ed elettroantennografiche effettuate, negli anni 1983-85, nell'ambito di una collaborazione, dai ricercatori dell'Istituto « G. Donegani » di Novara, ho cercato di ampliare e perfezionare la sperimentazione in campo.

Nelle medesime due Aziende agricole, prima ricordate, su Peri (a Ravenna) e su Meli (a Malalbergo) pesantemente infestati dalla *Z. pyrina*, si è impostata, perciò, un'indagine con lo scopo di individuare un attrattivo di sintesi da adottare per la cattura di *Z. pyrina* in maniera selettiva ed efficace per l'avvistamento.

(21) Marchio registrato dalla Società Farmoplant (Milano).

(22) In questo periodo la prova ha incontrato, nell'attuazione, difficoltà determinate dall'impossibilità di disporre tempestivamente e continuamente di femmine vergini.

Nell'arco di volo del Cosside e più precisamente dal 23 giugno 1986 ⁽²³⁾ al 15 settembre dello stesso anno, le trappole innescate con le varie miscele sono state confrontate con le trappole innescate con le femmine vergini (Fig. VIII) ⁽²⁴⁾.

Sono state saggiate, oltre alla miscela E,Z-2,13-C₁₈Ac (950 µg) + E-2-C₁₈Ac (50 µg) già sperimentata negli anni precedenti, anche le miscele

Tab. I - 1986. Risultati delle catture di maschi di *Z. pyrina* L. a Malalbergo (Bologna).

N°	Composizione delle miscele	Dosi (µg)	Catture relative al periodo 23 giugno - 30 agosto
a	E,Z-2,13-C ₁₈ Ac + E-2-C ₁₈ Ac	950 50	1
b	E,Z-2,13-C ₁₈ Ac + Z-2-C ₁₈ Ac	950 50	1
c	E,Z-2,13-C ₁₈ Ac + E-13-C ₁₈ Ac	950 50	9
d	E,Z-2,13-C ₁₈ Ac + E-2-C ₁₈ Ac + Z-13-C ₁₈ Ac	900 50 50	10
e*	E ₂ Z ₁₃ ODA + Z ₂ E ₁₃ ODA + Z ₁₃ ODA	970 20 10	0

* Collocata in campo il 1° agosto 1986.

E,Z-2,13-C₁₈Ac (950 µg) + Z-2-C₁₈Ac (50 µg), E,Z-2,13-C₁₈Ac (950 µg) + E-13-C₁₈Ac (50 µg), E,Z-2,13-C₁₈Ac (900 µg) + E-2-C₁₈Ac (50 µg) + Z-13-C₁₈Ac (50 µg), nonché l'attrattivo di sintesi di *Z. pyrina* composto, secondo Frérot e al. (1986), dalla miscela E₂, Z₁₃-octadecadienyl acetato 97% (E₂, Z₁₃ ODA) + Z₂, E₁₃-octadecadienyl acetato 2% (Z₂, E₁₃ ODA) + Z₁₃-octadecenyl acetato 1% (Z₁₃ ODA).

⁽²³⁾ Soltanto a tale data si poté disporre delle prime due femmine vergini sfarfallate il giorno precedente (22 giugno 1986).

⁽²⁴⁾ Sfarfallate in ambiente climatizzato da crisalidi raccolte settimanalmente in pieno campo. Il giorno successivo a quello dello sfarfallamento le femmine venivano rinchiusi in un cilindretto (di 8,5 cm di diametro e di 5,5 cm di altezza) di celluloidi avente le due basi di tela di nylon (a trame di un quarto di millimetro di lato) che veniva posto centralmente all'interno delle trappole. Queste, nel tardo pomeriggio (fra le ore 17 e le ore 19,30), venivano collocate in campo.

Le trappole a colla del tipo Zoecon (Fig. VIII), ma modificate ⁽²⁵⁾, sono state collocate ad una distanza minima non inferiore a 50 m l'una dall'altra e all'altezza di 5,50 m. I controlli delle catture dei maschi di *Z. pyrina* (Fig. VIII) venivano effettuati regolarmente il martedì e il sabato di ciascuna settimana e, pertanto, a distanza di tre e di quattro giorni ⁽²⁶⁾. In ciascuna Azienda si è adottata la stessa metodologia. Nel corso del volo gli erogatori sono stati sostituiti una sola volta.

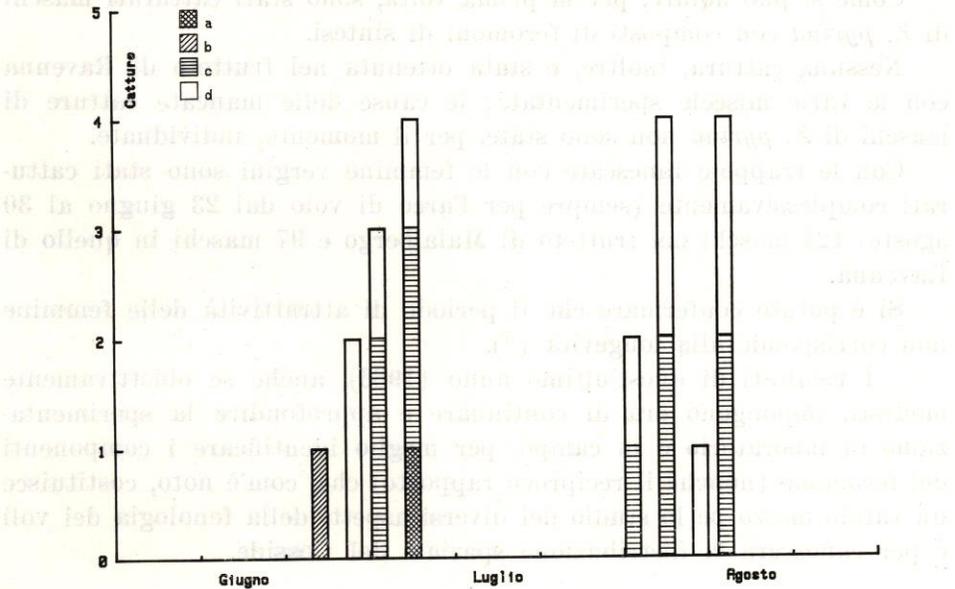


FIG. IX

Zeuzera pyrina L. - Numero di maschi catturati a Malalbergo (Bologna) nel 1986, con le quattro miscele di sintesi del feromone sessuale (a: E,Z-2,13-C₁₈Ac (950 µg) + E-2-C₁₈Ac (50 µg); b: E,Z-2,13-C₁₈Ac (950 µg) + Z-2-C₁₈Ac (50 µg); c: E,Z-2,13-C₁₈Ac (950 µg) + E-13-C₁₈Ac (50 µg); d: E,Z-2,13-C₁₈Ac (900 µg) + E-2-C₁₈Ac (50 µg) + Z-13-C₁₈Ac (50 µg), indicate nella Tabella I).

Nel 1986, come mostra la Tabella I in cui sono riportate le composizioni saggiate e le relative catture di maschi di *Z. pyrina* registrate nell'Azienda agraria di Malalbergo (soltanto per l'arco di volo dal 23 giugno al 30 agosto), fra le cinque tesi sperimentate, quelle che hanno dato i migliori risultati, come numero totale di maschi catturati (Fig. IX), sono state le miscele seguenti: E,Z-2,13-C₁₈Ac (900 µg) + E-2-C₁₈Ac

⁽²⁵⁾ Il tetto della trappola Zoecon Corporation U.S.A. è stato sollevato di 10 cm anziché i 4 cm, rispetto al coperchio invischiato, per consentire l'accesso dei maschi del Cosside.

⁽²⁶⁾ All'inizio dell'esperienza i controlli venivano effettuati giornalmente.

(50 µg) + Z-13-C₁₈Ac (50 µg) ed E,Z-2,13-C₁₈Ac (950 µg) + E-13-C₁₈Ac (50 µg).

Con le miscele E,Z-2,13-C₁₈Ac (950 µg) + E-2-C₁₈Ac (50 µg) ed E,Z-2,13-C₁₈Ac (950 µg) + Z-2-C₁₈Ac (50 µg) si sono ottenute catture di un maschio di *Z. pyrina* ciascuna.

Nessuna cattura è stata ottenuta con la miscela E₂,Z₁₃ ODA (970 µg) + Z₂,E₁₃ ODA (20 µg) + Z₁₃ ODA (10 µg).

Come si può notare, per la prima volta, sono stati catturati maschi di *Z. pyrina* con composti di feromoni di sintesi.

Nessuna cattura, inoltre, è stata ottenuta nel frutteto di Ravenna con le varie miscele sperimentate; le cause delle mancate catture di maschi di *Z. pyrina* non sono state, per il momento, individuate.

Con le trappole innescate con le femmine vergini sono stati catturati complessivamente (sempre per l'arco di volo dal 23 giugno al 30 agosto) 124 maschi nel frutteto di Malalbergo e 97 maschi in quello di Ravenna.

Si è potuto confermare che il periodo di attrattività delle femmine non corrisponde alla longevità ⁽²⁷⁾.

I risultati di quest'ultimo anno (1986), anche se obiettivamente modesti, impongono ora di continuare e approfondire la sperimentazione in laboratorio e in campo, per meglio identificare i componenti del feromone (nonché il reciproco rapporto) che, com'è noto, costituisce un valido mezzo per lo studio dei diversi aspetti della fenologia dei voli e per conoscere la distribuzione spaziale del Cosside.

RINGRAZIAMENTI

L'Autore desidera qui ringraziare il Dott. Angelo Minguzzi, Direttore dell'Azienda Agraria Sperimentale « Mario Marani » di Ravenna, il Signor Pier Giorgio Dragoni, Presidente della Cooperativa Agricola « Pradone » di Malalbergo (Bologna), per l'ospitalità e per l'assistenza gentilmente concesse. Desidera, inoltre, ringraziare i biochimici dell'Istituto « G. Donegani » di Novara che gentilmente hanno fornito gli inneschi per le prove.

(27) E' utile qui ricordare, a titolo di esempio, che una femmina di *Z. pyrina* sfarfallata il 12 luglio 1978 (da crisalide prelevata su Pero presso l'Azienda Agraria Sperimentale « M. Marani » di Ravenna, nel corso della mattinata) e collocata il giorno stesso in trappola a colla, sempre su Pero e all'altezza di m 3,5, è vissuta 13 giorni ed un'ora, consentendo la cattura soltanto nei primi sette giorni dallo sfarfallamento, di 66 maschi e cioè, rispettivamente: 9, 14, 22, 3, 4, 7, 7. Come si vede il maggior numero di maschi è stato catturato il primo, il secondo e il terzo giorno dallo sfarfallamento. Tale femmina ha incominciato a deporre le uova il terzo giorno dallo sfarfallamento ed ha continuato fino al decimo giorno.

RIASSUNTO

La *Zeuzera pyrina* L. (Lep. Cossidae) sta procurando, in Emilia-Romagna, danni via via più gravi al Melo e al Pero.

Nel presente lavoro vengono esposti reperti sulla etologia e sulla ecologia di *Z. pyrina*, scaturiti da osservazioni e rilievi effettuati negli anni 1978-1986 in vari meleti e pereti del Ravennate e del Bolognese, più precisamente a Ravenna e a Malalbergo (Bologna), dove il Cosside si è rivelato con massicce infestazioni, soprattutto nei frutteti di nuovo impianto.

Si è inoltre ritenuto opportuno tracciare sinteticamente un ampio quadro della geonomia della specie e di ricordare le piante arbustive e arboree su cui è presente.

La *Z. pyrina* sverna allo stato di larva, entro una galleria scavata nel tronco, nelle branche, nonché nei rami.

Dalle osservazioni condotte su Meli e Peri a Ravenna nel 1982-84 e a Malalbergo nel 1983-86, si è potuto accertare che il Cosside riesce a svolgere una generazione completa in un anno e che l'8-12% degli individui impiegano due anni per completare il ciclo.

I primi adulti compaiono nella seconda decade di maggio. Gli sfarfallamenti si protraggono poi fino ai primi di settembre. Durante il giorno gli adulti restano pressoché immobili, con le ali chiuse a tetto, nascosti nella chioma dei Meli e dei Peri, posati sulla cortecchia del tronco, delle branche e, per i neosfarfallati, in prossimità dell'esuvia della crisalide. Nelle ore crepuscolari e/o notturne divengono più attivi e si accoppiano.

La durata della vita immaginale è risultata compresa fra i 5 giorni e i 18 giorni.

Le femmine fecondate iniziano l'ovideposizione il secondo e/o il terzo giorno dallo sfarfallamento; depongono ognuna da 450 a 900 uova al giorno e arrivano a produrne un totale variabile da 1800 a 2700, nel corso dei primi 3-4 giorni di ovideposizione.

Le uova vengono deposte con un lungo ovopositore di sostituzione, isolatamente o in gruppi talora consistenti, sotto le cortecce sollevate, nelle fenditure delle cortecce del tronco e delle branche dei Meli e dei Peri, all'imbocco di vecchie gallerie, oppure, ma di rado, al colletto o sul terreno. Con una certa frequenza sono state riscontrate deposizioni di uova nelle fessure dei pali di legno di sostegno dei fili.

La durata dello sviluppo embrionale è di 11-16 giorni, mentre in ambiente climatizzato a $20^{\circ} \pm 1^{\circ}$ C di temperatura, $80 \pm 10\%$ di UR, fotoperiodo con fotofase di 16 h, 2400 lux di illuminamento, è di 13 giorni.

Le larve di *Z. pyrina* nascono entro la fine della prima decade di giugno, mentre le ultime nascite si registrano all'inizio di settembre.

Le larve neonate si tessono un involucro di seta, in corrispondenza dei punti di deposizione delle uova, entro cui trascorrono, gregarie, qualche giorno, senza assumere cibo. Abbandonano poi l'involucro sericeo e ricercano tessuti in pieno vigore vegetativo. Scavano delle gallerie e penetrano nelle nervature principali delle foglie del Melo, nei brindilli, nelle borse e nelle lamburde dei Peri, lasciando all'inizio dei caratteristici segni di rosura. In questa prima fase la parte vegetativa sovrastante il punto d'ingresso (e cioè gli apici dei germogli infestati) si piega verso il basso, le foglie avvizziscono, assumono una colorazione bruna e infine si necrotizzano, mentre, all'ascella delle gemme e dei piccioli delle foglie, un piccolo ammasso di rosume, prodotto dalla larva durante l'escavazione della breve galleria, conferma l'infestazione in atto. Poco dopo, per lo più nelle ore crepuscolari e notturne, le larve abbandonano questa prima galleria, escono all'esterno e ne scavano altre su rami di diametro via via maggiore. Queste gallerie ora risultano parallele all'asse del ramo. Si sono accertate, nel corso dell'estate, da 3 a 6-7 migrazioni, con l'ultima delle quali le larve penetrano nelle branche e/o nei tronchi per trascorrere l'inverno.

Le gallerie sono assiali nei rami e nelle branche e talora lunghe 35-40 cm.

Le larve della *Z. pyrina*, pertanto, vivono nel fusto, nelle branche e nei rami, arrecando gravissimi danni alla struttura scheletrica della pianta, la quale deperisce con effetti negativi anche sulla produzione. I danni raggiungono livelli elevati soprattutto nei frutteti di nuovo impianto, dove le gallerie larvali scavate nell'astone e/o nelle branche principali portano rapidamente alla perdita totale della pianta.

Nel corso di una sperimentazione pluriennale condotta dal 1983 al 1986 a Ravenna e a Malalbergo, su Meli e Peri, sono stati saggiati diversi composti di feromoni sintetici per *Z. pyrina*.

Nessuna cattura è stata ottenuta con i composti sperimentati nel triennio 1983-85; soltanto le trappole innescate con femmine vergini hanno catturato numerosi maschi (Tonini e al., 1986).

Nel 1986 sono state confrontate le miscele *trans* 2, *cis* 13-octadecadien-1-ol acetato (E,Z-2,13-C₁₈Ac) (950 µg) + *trans* 2-octadecen-1-ol acetato (E-2-C₁₈Ac) (50 µg), E,Z-2,13-C₁₈Ac (950 µg) + Z,2-C₁₈Ac (50 µg), E,Z-2,13-C₁₈Ac (950 µg) + E-13-C₁₈Ac (50 µg), E, Z-2,13-C₁₈Ac (900 µg) + E-2-C₁₈Ac (50 µg) + Z-13-C₁₈Ac (50 µg), l'attrattivo di sintesi di *Z. pyrina* L. composto, secondo Frérot e al. (1986), dalla miscela E₂Z₁₃-octadecadienyl acetato 97% (E₂, Z₁₃ ODA) + Z₂,E₁₃-octadecadienyl acetato 2% (Z₂, E₁₃ ODA) + Z₁₃-octadecenyl acetato 1% (Z₁₃ ODA).

I migliori risultati, come numero globale di catture, sono stati ottenuti dalle miscele E,Z-2,13-C₁₈Ac (900 µg) + E-2-C₁₈Ac (50 µg) + Z-13-C₁₈Ac (50 µg) ed E,Z-2,13-C₁₈Ac (950 µg) + E-13-C₁₈Ac (50 µg).

Con le miscele E,Z-2,13-C₁₈Ac (950 µg) + E-2-C₁₈Ac (50 µg) ed E,Z-2,13-C₁₈Ac (950 µg) + Z-2-C₁₈Ac (50 µg) si sono ottenute catture di 1 maschio di *Z. pyrina* ciascuna.

Nessuna cattura è stata ottenuta con la miscela E₂Z₁₃ ODA (970 µg) + Z₂, E₁₃ ODA (20 µg) + Z₁₃ ODA (10 µg).

Per la prima volta sono stati catturati maschi di *Z. pyrina* con composti di feromoni di sintesi.

I risultati di quest'ultimo anno (1986), anche se obiettivamente modesti, impongono ora di continuare e approfondire la sperimentazione in laboratorio e in campo, per meglio identificare i componenti del feromone (nonché il reciproco rapporto) che, com'è noto, costituisce un valido mezzo per lo studio dei diversi aspetti della fenologia dei voli e per conoscere la distribuzione spaziale del Cosside.

Leopard Moth *Zeuzera pyrina* L. (Lepidoptera, Cossidae): biological researches and field tests with synthetic sex pheromone.

SUMMARY

The leopard moth *Zeuzera pyrina* L. (Lepidoptera, Cossidae) is proving to be an increasingly more dangerous pest to apple and pear trees in northern Italy's Emilia-Romagna Region. The ethological and ecological data reported herein are derived from field surveys and trials carried out from 1978-86 in apple and pear orchards near Ravenna and Bologna (Malalbergo), sites affected by very serious infestations, especially as regards newly established orchards. Data on the worldwide distribution of the pest and a list of host-plants are also included.

Z. pyrina overwinters in the larval stage in galleries carved in tree trunks, limbs and branches. From surveys conducted in 1982-84 in Ravenna and in 1983-86 in Malalbergo it was found that the leopard moth completes a generation over one year and that 8-12% of the individuals require two years to complete the cycle.

The first adults begin appearing about the middle of May, with emergence continuing through early September. During the day the adults remain immobile with their wings closed and hidden in the canopies of pear and apple trees on the trunk and limb bark near the chrysalis exuviae. They become more active at dusk and-or at night and mate. The imago lifespan ranges from 5 to 18 days.

Egg-bearing females begin laying the second and-or third day after emergence at a rate of 450-900 eggs per day and can produce up to 1800-2700 eggs in the first 3-4 days. The eggs are deposited separately or in groups that can become large at times by a substitute ovipositor under the raised bark, in trunk and branch bark cracks of pear and apple trees, at the entrance to old galleries or, though rarely, at the collar or on the ground. Eggs were also found deposited with a certain frequency in the cracks of the wooden poles sustaining the guide wires.

Embryo development takes place over a span of 11-16 days, whereas in a controlled environment at $20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}$, $80\% \pm 10\%$ relative humidity, photoperiod with a 16-hr photophase, and 2400-lux illumination the span is 13 days. The larvae hatch by the end of the first ten days of June, although late hatchings were observed through early September.

The new larvae construct a silk covering encompassing the egg-deposition sites. They pass several days inside without any food, after which they emerge from the covering in search of fresh, growing plant material. They begin tunnelling and penetrating the main leaf veins of apple, leaf and fruit peduncles, bud axils; pear brindilles and spurs, leaving at the beginning the typical signs of gnawing.

In this initial phase, the vegetative part above the entry point (i.e. apices of infested shoots) bends downwards and the leaves wither, take on a brown colour and become necrotized. There is too a small pile of gnawings left from the excavation of the short gallery before the bud axils and leaf peduncles. Shortly thereafter, and usually at dusk and in the evening, the larvae abandon this first tunnel and begin excavating new ones in increasingly larger branches. These galleries are parallel to branch axes. During the summer, it was found that from 3 to 7 of such migrations take place and that, with the last one, the larvae bore into the branches and-or trunks where they will overwinter. The tunnels in the limbs are axial and at times reach 35-40 cm in length.

The larvae inhabiting the trunks and branches cause extensive damage with negative effects on its production. Damage is most severe on newly established orchards, where the larval galleries in the trunk and main branches rapidly head to the total loss of the plant.

Different synthetic pheromone compounds were tested for *Z. pyrina* in trials on pear and apple at Ravenna and Malalbergo from 1983 to 1986.

No catches resulted from the use of compounds used from 1983 to 1985; only the traps with virgin females have proved to catch several males (Tonini, *et al.*, 1986).

In 1986, the blends *trans* 2, *cis* 13-octadecadien-1-ol acetate ($\text{E}_2\text{Z}_2,13\text{-C}_{18}\text{Ac}$) (950 μg) + *trans* 2-octadecen-1-ol acetate ($\text{E}_2\text{-C}_{18}\text{Ac}$) (50 μg), $\text{E}_2\text{Z}_2,13\text{-C}_{18}\text{Ac}$ (950 μg) + *cis* 2- C_{18}Ac (50 μg), $\text{E}_2\text{Z}_2,13\text{-C}_{18}\text{Ac}$ (950 μg) + $\text{E}_2\text{-C}_{18}\text{Ac}$ (50 μg), $\text{E}_2\text{Z}_2,13\text{-C}_{18}\text{Ac}$ (900 μg) + $\text{E}_2\text{-C}_{18}\text{Ac}$ (50 μg) + $\text{Z}_2\text{-C}_{18}\text{Ac}$ (50 μg), and the *Z. pyrina* synthetic attractant compounded after Frérot *et al.* (1986) from the blend $\text{E}_2\text{Z}_2,13\text{-octadecadienyl acetate}$ 97% ($\text{E}_2\text{Z}_2,13\text{-ODA}$) + $\text{Z}_2\text{E}_2,13\text{-octadecadienyl acetate}$ 2% ($\text{Z}_2\text{E}_2,13\text{-ODA}$) + $\text{Z}_2\text{-octadecenyl acetate}$ 1% ($\text{Z}_2\text{-ODA}$) were comparatively tested.

The best results in terms of the overall number of catches were obtained with $\text{E}_2\text{Z}_2,13\text{-C}_{18}\text{Ac}$ (900 μg) + $\text{E}_2\text{-C}_{18}\text{Ac}$ (50 μg) + $\text{Z}_2\text{-C}_{18}\text{Ac}$ (50 μg) and $\text{E}_2\text{Z}_2,13\text{-C}_{18}\text{Ac}$ (950 μg) + $\text{E}_2\text{-C}_{18}\text{Ac}$ (50 μg).

The blend $\text{E}_2\text{Z}_2,13\text{-C}_{18}\text{Ac}$ (950 μg) + $\text{E}_2\text{-C}_{18}\text{Ac}$ (50 μg) and $\text{E}_2\text{Z}_2,13\text{-C}_{18}\text{Ac}$ (950 μg) + $\text{Z}_2\text{-C}_{18}\text{Ac}$ (50 μg) each resulted in the catch of one *Z. pyrina* male, while no

catches were obtained with the blend E_2, Z_{13} ODA (970 μg) + Z_2, E_{13} ODA (20 μg) + Z_{13} ODA (10 μg).

These tests marked the first time that *Z. pyrina* males were caught with synthetic pheromones.

Although the 1986 results are, objectively speaking, modest, they represent a point of departure for further field and laboratory investigations in determining the components (and their reciprocal relations) of the pheromone, which is recognized as a valuable mean in the study of the aspects of flight phenology and of the Leopard moth's geographical distribution patterns.

BIBLIOGRAFIA CITATA

- ALKAN B., 1947. — Diyarbakir, Elâzig, Tunceli ve Malatya'nin önemli tarım zararlıları. - *Ziraat Dergisi*, 8, 87: 7-18, Ankara. In *R.A.E.*, 38, 1950: 141-142.
- ANAGNOSTOPOULOS P. T., 1938. — Pests of Hazel, Chestnut and Pistachio. - *Dendrok Ereuna (Hort. Research)*, 3: 497-544, Athens. In *R.A.E.*, 27, 1939: 452.
- ANFINNIKOV M. A., 1962. — On the geographical distribution of *Zeuzera pyrina* L. and on the Zones of its injuriousness. - *Zool. Zr.*, 41, 12: 1831-1837.
- , 1979. — Experience in orchard protection. - *Zashch. Rast.*, 9: 27-28. In *R.A.E.*, 68, 4: 250, n. 1973.
- ANTONGIOVANNI E., G. SIDDI, 1965. — Mezzi di lotta contro la *Zeuzera pyrina*. - *Progresso Agricolo, Bologna*, 11, 5: 545-549.
- ARIAS GIRALDA A., J. NIETO CALDERON, 1973. — Observaciones sobre la biología de *Zeuzera pyrina* L. en Las Vegas del Guadiana (Badajoz), durante 1972 y 1973. - *Boletín Informativo de Plagas*, 112: 53-76.
- ARIAS A., J. NIETO, 1982. — Eficacia comparativa de Calendarios de tratamiento (1974) y de materias activas (1979), frente a *Zeuzera pyrina* L., y nuevos datos sobre su biología en Las Vegas del Guadiana (Badajoz). - *Boletín del Servicio de Defensa contra Plagas e Inspección Fitopatológica*, 6, 1: 31-47.
- , 1983. — Eficacia de dos piretroides sobre *Zeuzera pyrina* L. y *Laspeyresia pomonella* L. y efecto secundario frente a *Panonychus ulmi* Koch. - *Anales del Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias, Agrícola*, 24: 251-266.
- AUDEMARD H., 1962. — Premiers essais de lutte insecticide contre la Zeuzère. - *Phytiat. Phytopharmacie*, 11: 171-177.
- , 1963. — La lutte insecticide contre la Zeuzère (*Zeuzera pyrina* L.). Essais complémentaires de 1962. - *Phytiat. Phytopharmacie*, 12: 141-146.
- , 1964. — La lutte chimique contre la Zeuzère: Action de divers produits. - *Phytiat. Phytopharmacie*, 13: 77-82.
- , 1965 a. — La lutte chimique contre la Zeuzère. Bilan de trois années d'essai. - *C.R. Acad. Agr., France*, 51, 7: 496-500.
- , 1965 b. — Comparaison de l'efficacité de divers insecticides sur les larves de la Zeuzère évaluée par la méthode des comparaisons multiples à l'aide des tables de Staude. - *C.R. Acad. Agr., France*, 51, 11: 829-833.
- , 1966. — Donnée sur la dynamique des populations de Zeuzère dans la Basse Vallée du Rhône. Le rôle de la lutte chimique. - *VIII Congrès International de Pathologie Comparée. Beyrouth (Liban)*: 7-22 Septembre 1966.
- , 1967 a. — Contribution à l'étude de la Zeuzère « *Zeuzera pyrina* » L. (Lépidoptères Cossidae) dans la Basse Vallée du Rhône: cycle et particularités biologiques des différents stades. - *Rev. Zool. Agric.*, 66, 7-9: 65-91.
- , 1967 b. — Importance économique de la Zeuzère dans le Basse Vallée du Rhône et coût de la lutte chimique. - *Arboric. Fruit.*, 166: 12-19.

- , 1970. — Possibilités de lutte intégrée pour la Zeuzère. - *C.R. Symp. Intern. Groupe de travail O.I.L.B. « Lutte intégrée en Verger » 9-12 Septembre, 1970, Avignon.*
- , 1971. - La lutte intégrée contre le Carposapse. Essai d'aménagement de la lutte chimique. - *C.R. Acad. Agr. France, 57, 17: 1457-1467.*
- , 1973. — L'aménagement de la lutte chimique contre le Carposapse (*Laspeyresia pomonella* L.) en verger de Pommiers. Un premier pas dans la lutte intégrée. - *Revue de Zool. Agric. et de Pathol. Végét., 72, 2: 33-47.*
- , 1984. — Protection intégrée en vergers de Poiriers: lutte contre les Arthropodes ravageurs. - *Bulletin SROP, 1984, 7, 5: 373-383.*
- AUDEMARD H., M. BEZUT, 1972. — La Sésie du Pommier dans le Bas-Languedoc. Essai de lutte. - *La Défense des Végétaux, 157: 220-236.*
- AWADALLAH A. M., ZAKLAMA S. F., A. M. MOKHTAR, 1983. — Evaluation of certain insecticides and intervals between applications for control of the Leopard moth, *Zeuzera pyrina* L., on pear trees. - *Bull. Entomol. Soc. Egypt (Economic), 11, 1978-1979: 181-186.*
- AZMY N. M., EL-SAADANY G., H. HELAL, 1978. — Population dynamics of certain wood borers in Giza. - *Res. Bull. Ain Shams University, 827: 12 pp.*
- BAER W., 1913. — Die Bedeutung der insektenfressenden Vögel für die Forstwirtschaft. - *Aus. der Natur, Leipzig, 9: 659-671.*
- BALACHOWSKY A., L. MESNIL, 1935. — Les Insectes nuisibles aux plantes cultivées. - *Paris, Vol. I: XVI + 1137 pp. (Cfr. pp. 119-123 e p. 549).*
- BALARIN I., BRITVEC B., M. MACELJSKI, 1979. — Neki važniji štetnici zelenila u gradu Zagrebu. - *Zaštita Bilja, 30, 3: 289-298.*
- BARYKINA R. P., O. V. VAL'TSOVA, 1973. — A morphological-anatomical investigation of damage caused to *Fraxinus viridis* Michx. by *Zeuzera pyrina* L. - *Bulleten' Moskovskogo Obshchestva Ispytaleci Prirody, Otdel Biologicheskii, 78, 4: 124-131.* In *R.A.E., 63, 2, 1973: 152, n. 545.*
- BERGOUNOUX F., VERLHAC A., BREISCH H., J. CHAPA, 1978. — Le châtaignier. Production et culture. - *Paris, France: Institut de Vulgarisation pour les Fruits, Légumes et Champignons (INVUFLEC), 1978: 192 pp.*
- BEVAN W., 1921. — Annual Report of the Director of Agriculture for the Year 1920-21. - *Nicosia.*
- BLINOVA S. L., L. K. MISHINA, 1975. — *Panagrolaimus Artyukhovskii* sp. n. (Rhabditida, Panagrolaimidae) from larvae of *Zeuzera pyrina*. - *Zool. Zh., 54, 9: 1393-1396.*
- BODENHEIMER F. S., 1923. — The Leopard Moth (*Zeuzera pyrina* L.). - *Hassadeh, 3: 94-98 (Also leaflet of Agr. Exper. Stat. Tel Aviv, Hebrew).*
- BODENHEIMER F. S., H. Z. KLEIN, 1927. — *Zeuzera pyrina* L. Its biology in Palestine and its control. - *Zion. Exec. Agric. Exper. Sta. Extension Div. Tel Aviv. Circ. 13: 1-19; also Agric. Records 1, 1927: 863-888.*
- BOUYX L., 1961. — La lutte contre les ennemis de l'Olivier. Une mission en Israël. - *Phytoma, 126: 13-20.*
- BOVEY R., 1979. — La Défense des plantes cultivées. Traité pratique de phytopathologie et de Zoologie Agricole. - 864 pp. (Cfr. pp. 310-311). *Ed. Payot Lausanne.*
- BRITTON W. E., 1910. — Notes of the Season in Connecticut. - *Journ. Ec. Ent., 3, 5: 434-436.*
- , 1911. — The Leopard Moth as a pest of Apple Nursery stock. - *Journ. Ec. Ent., 4, 3: 298-299.*
- , 1920. — Nineteenth Report of the State Entomologist of Connecticut for 1919. - *Conn. Agric. Expt. Sta., Bull. 218, New Haren.*
- , 1928. — The present Status of the Leopard Moth, *Zeuzera pyrina* L., in the United States. - *4th Int. Cong. Ent. Ithaca N.Y., 2: 286-289, Tring.*

- BURGESS A. F., 1912. — Some Shade Tree Pests in Eastern Massachusetts. - *Journ. Ec. Ent.*, 5, 2: 172-180.
- CABEZUELO PEREZ P., P. HERNANDEZ ESTERUELAS, 1972. — Observaciones sobre la biología de *Zeuzera pyrina* L. en 1970. - *Boletín Informativo de Plagas*, 95: 21-25.
- , 1973. — Observaciones sobre la biología de *Zeuzera* (*Z. pyrina* L.) y *Sesia* (*S. myopiformis* Borkh.), taladros de madera de peral y manzano, en 1971. - *Boletín Informativo de Plagas*, 107: 27-34.
- CABEZUELO PEREZ P., HERNANDEZ ESTERUELAS P., J. GIMENO GARCIA, 1972. — Observaciones sobre el augusanado de peras y manzanas (*C. pomonella* L.) durante el año 1970. - *Boletín Informativo de Plagas*, 93: 13-24.
- CANDURA G. S., 1941. — Lotta contro i rodilegno. - *Bolzano*.
- CARTWRIGHT W., 1920. — Quince Agric. - *Jl. Egypt.*, 9: 129-130. *Cairo*.
- CASTELLARI P. L., 1985. — Feromone sessuale di *Choristoneura lafauryana* Rag. (Lep. Tortricidae): prove in campo sull'attrattività di varie miscele di componenti. - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 39: 243-260, figg. 1-6.
- , 1986. — Il *Synanthedon myopaeformis* Borkhausen (Lep. Aegeriidae) nei meleti dell'Emilia e i mezzi per combatterlo. - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 41: 127-146, figg. 1-11.
- CHEPURNAYA V. I., 1984. — The Leopard Moth. - *Zashch. Rastenii*, 5: 58.
- CHRESTIAN P., J. LAVY, 1966. — Troisième année d'étude de la Sésie du Pommier dans le Languedoc. - *Phytoma*, 18: 27-32.
- CIAMPOLINI M., 1969. — Perdilegno rosso e giallo: due Cossidi dannosi ai fruttiferi. - *Informatore Agrario, Verona*, 25, 51, 11: 1927-1928.
- CIAMPOLINI M., C. MANFRINI, 1966. — I tempi d'intervento nella difesa anti-*Zeuzera*. - *Progresso Agricolo, Bologna*, 12, 3: 297-304.
- CLAIRPANAIN J., 1917. — Notes sur certains Coléoptères xylophages d'Égypte et leur abondance à certaines époques. - *Bull. Soc. Entom. Egypt*, 10, 2: 72-77. *Cairo*.
- COLLINGE W. F., 1915. — A preliminary report upon the economic status of the British species of woodpeckers and their relation to forestry. - *Jl. Bd., Agric.*, 22, 8: 789-791. *London*.
- COSTANTINO G., 1935. — Il *Cossus cossus* L. e la *Zeuzera pyrina* L. Bruchi Rodilegno o Perdilegno degli alberi da frutto e di altre piante arboree. - *R. Staz. Frutti Agrum. Acireale, n.s.*, 1-5.
- DE GIOVANNI G., 1968. — Indagini sugli sfarfallamenti della *Zeuzera pyrina* L. (Il « Rodilegno giallo ») e orientamenti per la razionalizzazione della lotta. - *Notiziario Cons. Fitos. Forlì*, 2, 8: 5-10.
- DE GIOVANNI G., GELOSI A., GIUNCHI P., A. UGOLINI, 1969. — Problemi della lotta contro la *Zeuzera pyrina* L. (Lepidoptera, Cossidae). - *Atti Giornate Fitopatologiche, Cagliari*, 1969: 233-242.
- DEL GUERCIO G., 1913. — Nuova contribuzione alla conoscenza dei nemici dell'Olivio. II. Intorno ad un trascurato e pur grave nemico dell'Olivio (*Zeuzera pyrina* L.). - *Redia*, 9, 1: 61-65.
- DESEÖ K. V., 1982. — Prove di lotta col Nematode entomopatogeno (*Neoapectana carpocapsae* Weiser) contro i rodilegno *Cossus cossus* L. e *Zeuzera pyrina* L. (Lepidoptera: Cossidae). - *Atti Giornate Fitopatologiche, Sanremo*, 16-19 marzo, 1982: 3-10.
- DESEÖ K. V., R. DOCCI, 1985. — Lotta microbiologica contro *Zeuzera pyrina* L. (Lepidoptera: Cossidae). - *La Difesa delle Piante*, 2: 285-291.
- DESEÖ K. V., GRASSI S., FOSCHI F., L. ROVESTI, 1984. — Un sistema di lotta biologica contro il Rodilegno giallo (*Zeuzera pyrina* L.: Lepidoptera, Cossidae). - *Atti Giornate Fitopatologiche, Sorrento*, 26-29 marzo 1984, 2: 403-414.

- DESEÖ K. V., A. KOVACS, 1977. — Nuova possibilità di lotta contro *Zeuzera pyrina* L., il Rodilegno giallo. - *Atti incontro Frutticolo sul Melo, S.O.I. «Rinnovamento della coltura del Melo»*. 345-351.
- DESEÖ K. V., L. A. MILLER, 1985. — Efficacy of entomogenous Nematodes, *Steinernema* spp., against clearwing moths, *Synanthedon* spp., in North Italian apple orchards. - *Nematologica*, 31, 1: 100-108.
- DICKER G. H. L., 1977. — Abundance of young caterpillars of the Leopard Moth, *Zeuzera pyrina* (Linnaeus) (Lep., Cossidae), in 1976. - *Entomologist's Gazette*, 28, 3: 137-138.
- ELDEFRAWI M. E., HANBAL I., S. M. HAMMAD, 1967. — Biology and control of Leopard Moth on Pear trees in the United Arab Republic. - *Plant. Prot. Bull. F.A.O.*, 15, 4: 70-76.
- EL-HAKIM A. M., S. EL-SAYED, 1985. — The infestation of olive trunks by *Zeuzera pyrina* (L.) in Egypt (Lepidoptera: Cossidae). - *Bull. Soc. Entom. Egypte*, 64, 1982-83: 227-229.
- FAVARD P., 1962. — A propos de la lutte contre la Zeuzère du Poirier en Provence. - *Phytoma*, 14, 139: 24-25.
- FERDINANDSEN C., S. ROSTRUP, 1921. — Oversigt over Sygdomme hos Landbrugets og Havebrugets Kulturplanter i 1920. - *Tidsskrift for Planteavl.*, 27: 697-759. *Copenhagen*
- FERNANDEZ SANCHEZ DE LA NIETA J. M., CAMINO GERMA I., FERNANDEZ SANCHEZ DE LA NIETA J. I., FRANCO GARRETA I., J. SOLDEVILA BANERES, 1973. — Ciclo biológico del taladro amarillo de la madera (*Zeuzera pyrina* L.). - *Boletín Informativo de Plagas*, 112: 25-28.
- FERON J., H. AUDEMARD, 1966. — Les Zeuzères in Balachowsky, 1966. - *Entomologie appliquée à l'Agriculture. T. 2 Lépidoptères. Premier Volume. Masson et Cie. Paris*: 1057 pp. (Cfr. pp. 45-55).
- FERON M., H. AUDEMARD, 1961. — La Zeuzère (*Zeuzera pyrina* L.) dans le Midi de la France. Eléments de biologie et possibilité de lutte. - *C.R. Acad. Agric. France*, 9: 498-500.
- , 1962. — Biologie de la Zeuzère et orientation nouvelle de lutte. - *Congrès Pommologique de France*, 45-54. *Avignon*.
- , 1963. — Progrès réalisés dans la lutte chimique contre la Zeuzère. - *Phytoma*, 15, 148: 15-17.
- FERRARIS, 1925. — Le Malattie del Noce. II. Parassiti animali (*Zeuzera pyrina* L., *Cossus cossus* L., *Cerambyx cerdo* L.). - *Curiamo le piante*, 2: 22-25, 180-183. *Alba*.
- FOSCHI S., K. V. DESEÖ, 1983. — Risultati di lotta con Nematodi Entomopatogeni su *Zeuzera pyrina* L. (Lepidopt.: Cossidae) nel 1982. - *La Difesa delle Piante*, 6, 3-4: 153-156.
- FERROT B., MALOSSE C., MILAT M. L., LALLEMAND J. Y., SOULIE J., A. BRUNETIERE, 1986. — Identification des constituants élémentaires de la Pheromone sexuelle de la Zeuzère: *Zeuzera pyrina* L. (Lépidoptère, Cossidae). - *C. R. Acad. Sc. Paris t. 302, S., II*, 7: 413-415.
- GOIDANICH A., 1940 a. — La *Zeuzera pyrina* negli Olivi in Liguria. - *Costa Azzurra Agricola-Florenale. Anno 20*, 1: 2-7. *Sanremo. Gennaio-Febbraio*, 1940 - XVIII.
- , 1940 b. — Un nemico dell'Arboricoltura. Il perdilegno bianco. - *Giornale di Agricoltura della Domenica. Anno I*, 8, 25 febbraio, 1940 - XVIII: 3.
- GOMILEVSKY V., 1915. — The Walnut (*Juglans regia* L.). - *Rostov-on-Don Society of Horticulture, Rostov-on-Don*.
- GORLATCHKOVSKY V., 1915. — Pests of cultivated plants in 1914. - *Warsaw Hortic. Society's Annual for 1915, Warsaw*.
- GRANDI G., 1951. — Introduzione allo studio dell'Entomologia. - *Vol. 2°: XVIII + 1332 pp. Ed. Agricole Bologna* (Cfr. pp. 185-188).

- GRASSÈ P. P., 1929. — Un ravageur des arbres fruitiers: la Zeuzère. - *Progr. Agric. Vitic.*, V. 92, 49: 544-547, Montpellier.
- HEADLEE T. J., 1914. — Report of the Entomologist. - *Rep. New Jersey Agric. Expt. Sta.*, 1913, New Brunswick, N.J.
- , 1929. — Report of the Department of Entomology. - *Rep. New Jersey Agric. Expt. Sta.*, 1927-28: 125-189.
- , 1930. — Report of the Department of Entomology. - *Rep. New Jersey Agric. Expt. Sta.*, 1928-29: 125-207.
- HOLLISTER W. O., 1920. — Distribution of Shade Tree Insects in 1919. - *Jl. Econ. Entom.*, 13, 1: 143-146.
- HOWARD L. O., F. H. CHITTENDEN, 1916. — The Leopard Moth: a dangerous imported Insect Enemy of Shade Trees. - *U.S. Dept. Agric., Farmers' Bull. n. 708 Washington D. C.*
- IORDANOU N. T., 1972. — Chemicals for the control of Leopard Moth, *Zeuzera pyrina* L., and their effect against codling moth, *Carpocapsa pomonella* L., on apple trees in Cyprus. - *Technical Paper, Agricultural Research Institute Ministry of Agriculture and Natural Resources, Cyprus*, 2, 1-11.
- KALANDRA A., A. PFEFFER, 1938. — The more important Injuries, Diseases and Pests of Forest Trees in the Years 1935-36 in Czechoslovakia. - *Ochr. Rost.*, 14, 55: 24-33, Prague.
- KELLER C., 1920. — Die Forstfauna der Schweiz im Vergleich mit den Nachbarländern. - *Festschrift für Zschokke, n 1, Basel.*
- KHATTAB A. A., EL-SADANY G., H. H. HELAL, 1981. — The abundance of the Leopard Moth *Zeuzera pyrina* L. in Giza area as indicated by catches in a light trap (Lepidoptera, Cossidae). - *Agricultural Research Review*, 56, 1: 65-70.
- KLOCHKO M. D., 1965. — A comparative test of entomopathogenic micro-organisms in the control of the potato ladybird. - *Trudy vses. Inst. Zashch. Rast.*, 24: 187-189.
- KORCHAGIN V. N., 1983. — Protection of orchards against pests and diseases (during the vegetative period). - *Zashch. Rastenii*, 6: 51-52.
- KOSOGLAZOV A. A., G. V. KAPSHAR, 1978. — The preservation of city trees and shrubs. - *Zashch. Rastenii*, 9: 28-29.
- LAVY J.-M., 1964. — Une cause d'échec dans la lutte estivale contre la Zeuzère. - *Phytoma*, 16, 155: 38.
- LAGUNOV A. G., 1983. — Contribution to the fauna of wood pests of fruit crops in the Lower Volga region. - *Vsesoyuznoe Entomologicheskoe Obshchestvo*: 111-114.
- LAGUNOV A. G., E. F. MOLCHANOV, 1967. — The effects of the chemical composition of the wood of apple trees on the degree of infestation by the Leopard moth (*Zeuzera pyrina* L.). - *Nauch. Dokl. vyssh. Shk. Biol. Nauk*, 7: 26-29.
- LEONARDI G., 1922. — Elenco delle specie di Insetti dannosi e loro parassiti ricordati in Italia fino all'anno 1911. *Portici (Napoli)*, 592 pp. (Cfr. p. 237).
- LINDEMAN G. V., T. M. TURUNDAEVSKAYA, 1984. — The spread of *Zeuzera pyrina* east of the Volga. - *Lesovedenie*, 4: 51-56.
- LIOTTA G., I. GIUFFRIDA, 1965. — Osservazioni biologiche sulla *Zeuzera pyrina* L. in Sicilia (Lep. Cossidae). - *Boll. Ist. Ent. Agr., Palermo*, 47, 6: 29-60.
- LISSE A., 1951. — The Leopard Moth and its control. - *Hassadeh Ed. Tel. Aviv*: 32 pp. (hebrew).
- , 1961. — Progress report of the research on the life cycle and methods of control of *Zeuzera pyrina* L. during 1960. - *Ass. Nat. Arboric. «Alon Hanoteah», Tel Aviv.*
- , 1967. — Studies of the *Capnodis* and the Leopard moth *Zeuzera pyrina* L. - *Sifriat Hassadeh, Tel Aviv*: 72-152 (Hebrew).
- LIVSHITS I., S. GALETENKO, 1965. — Control of the Leopard moth. - *Zashch. Rast. Vredit Bolez.*, 7: 18-20.

- LYASHENKO L. I., 1980. — The Leopard moth. - *Zashch. Rast.*, 12: 56-57.
- MACDOUGALL R. S., 1923. — Insect and other Pests of 1922. - *Trans. Highland and Agric. Soc. Scotland*, 43 pp., *Edimburg*.
- MADSEN H. F., B. J. MADSEN, 1980. — Response of four leafroller species (Lepidoptera: Tortricidae) to sex attractants in British Columbia orchards. - *Canad. Entomol.*, 112: 427-430.
- MAINI P., K. V. DESEÖ, 1976. — Thin Layer Chromatographic Detection of Diflubenzuron in Biological Samples. - *Bull. Environ. Contam. & Toxicol.*, 16, 6: 702-708.
- MAINI S., PASQUALINI E., BORTOLOTTI A. M., P. L. CASTELLARI, 1982. — Feromone sessuale di *Pandemis cerasana* Hb. (= *ribeana* Hb.): prove in campo sull'attrattività di varie miscele di componenti. - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 37: 101-108, Fig. 1.
- MAKHMADZEEV A. R., 1971. — The reproduction of the wood moth (*Zeuzera pyrina* L.). - *Vestnik Moskovskogo Universiteta*, 6, *Biologiya pochvovedenie*, 6: 8-13.
- MANSOUR F., ROSEN D., A. SHULOV, 1980. — Biology of the spider *Chiracanthium mildei* (Arachnida: Clubionidae). - *Entomophaga*, 25, 3: 237-248.
- MARIANI M., 1943. — Fauna Lepidopterorum italiae. - *Parte I. Gior. Sc. nat. econom.*, 42, 3 *Palermo*: 237 pp. (Cfr. p. 136).
- MARTELLI G. M., O. CASILLI, 1964. — Danni della *Zeuzera* alle «vermene» dell'Olivio. - *Informatore Fitopatologico*, 14, 10: 252-253.
- MASSEE A. M., 1936. — Notes on some interesting Mites and Insects observed on Hops and Fruits trees in 1935. - *Rep. E. Malling Res. Sta.*, 1935, 23: 164-170.
- MATVIEVSKII A. S., 1976. — Lepidoptera as pests of wood. - *Zashch. Rastenii*, 1: 60-61.
- MELIS A., 1929. — Contribuzione alla conoscenza degli Insetti dannosi alle piante agrarie e forestali della Sardegna. - *Redia*, 18, *Firenze*, 1930: 1-120 (Cfr. p. 79 e p. 84).
- MENDES C., 1913. — Lepidopteros mais damninhos à l'Agricultura nos arredores de S. Fiel. - *Broteria Ser. Zool.*, 11: 40-44. *Salamanca*.
- MILAIRE H. G., 1972. — La protection phytosanitaire des vergers commerciaux de Pomiers en France. - *Revue de Zool. Agric. et de Pathologie Végétale*, 71, 3: 95-104.
- MINKS A. K., 1979. — Present status of insect pheromones in agriculture and forestry. - *Proc. Int. Symp. IOBC/WPRS on Integrated Control in Agriculture and Forestry. Wien Oct. 8-12, 1979*: 127-136.
- MONASTERO S., 1965. — Un nemico degli alberi da frutto: la *Zeuzera pyrina*. - *Giornale di Agricoltura* n. 1.
- MOORE I., A. NAVON, 1966. — The rearing and some bionomics of the Leopard moth, *Zeuzera pyrina* L., on an artificial medium. - *Entomophaga*, 11, 3: 285-296.
- MORRIS H. M., 1934. — Annual Report of the Entomologist for 1933. - *Rep. Dep. Agric. Cyprus*: 43-47, *Nicosia*.
- MÜLLER-THURGAU H., OSTERWALDER A., O. SCHNEIDER-ORELLI, 1917. — Bericht der pflanzenphysiologische und pflanzenpathologische Abteilung der Schweizerischen versuchsanstalt für Obst-Wein-und Gartenbau in Wädenswil für die Jahre 1915 und 1916. - *Landwirtschaft Jahrbuch der Schweiz*: 416-426.
- NAVON A., 1977 a. — The role of dietary studies in developing biological control methods with special reference to *Spodoptera littoralis* Bois. and *Zeuzera pyrina* L. - *XXVIII International Symposium on Phytopharmacy and Phytiatry, 1976. Meded. V. Fac. Landbouw. Rijks. Gent*: 1309-1316.
- , 1977 b. — Rearing of the leopard moth, *Zeuzera pyrina* L., on an improved diet. - *Phytoparasitica*, 5, 1: 38-40.
- NAWA U., 1922. — On some Noxious Insects of Cherry-trees. - *Insect World*, 26, 5: 148-153, *Gifu*.
- NOEL P., 1913. — Destruction de la *Zeuzera aesculi*. - *Bulletin du Laboratoire Régional d'Entomologie Agricole pt. 4 Rouen*.

- NOVITZKII S., 1929. — On two Chalcidoid Parasites of *Zeuzera pyrina* L. - *Rev. russe Ent.*, 23, 1-2: 32-36, *Moscow*.
- NUCIFORA A., 1959. — La *Zeuzera pyrina* L. - *Tecnica Agricola* n. 6, 11, *Catania*.
- PAGLIANO, 1929. — IX Congrès international d'Oléiculture. - *Tunis, Sousse, Sfax (Tunisie) du 26 Octobre au 8 Novembre, 1928*, T. 2: 274-307, *Tunis*.
- PARAMONOV A. YA., 1936. — Contribution to the Biology of the Leopard Moth, *Zeuzera pyrina*. - *Trav. Mus. Zool. Acad. Sci. Ukr.*, 17: 79-101, *Kiev*.
- PARFENT'EV V. YA., 1937. — *Zeuzera pyrina* L. in Kamyshin, Saratov Region. - *Plant. Prot.*, fasc. 13: 76-80, *Leningrad*.
- PARMENTIER P., 1917. — Les Maladies du Noyer. - *Vie Agric. et Rur.*, 7, 22: 393-398, *Paris*.
- PARROTT P. J., H. GLASGOW, 1915. — Sinate Pear Borer and Leopard Moth. - *New York Agric. Eapt. Sta. Circ.*, 44, *Geneva*.
- PASQUALINI E., BORTOLOTTI A. M., MAINI S., BRIOLINI G., P. L. CASTELLARI, 1982. — Distribuzione spaziale e fenologia degli sfarfallamenti di tre specie di Lepidotteri Tortricidi Ricamatori in Emilia-Romagna. - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 37: 109-121, Figg. 1-4.
- PASQUALINI E., BORTOLOTTI A. M., MAINI S., BARONIO P., G. CAMPADELLI, 1982. — Impiego di feromoni sintetici nella lotta contro *Cossus cossus* L. (Lepidoptera; Cossidae). - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 37: 123-135, Figg. 1-4.
- PLAUT H. N., 1981. — The Leopard Moth (*Zeuzera pyrina* L.). - *Inst. of Plant Prot. Sc. Activ. 1977-1980. Spec. pub. n. 209*, 44 pp. *Volcani Center Israel*.
- PLAUT H. N., F. MANSOUR, 1975. — Demonstration of a new concept for chemical control of the wood borer *Paropta paradoxus* H.S. (Cossidae, Lep.) on grapevines. - *Alon Hanote's*, 29, 7: 330-332.
- POVZUN I. D., 1967 a. — The liquidation of leopard moth foci in the orchards of the Donets region. - *Sadovodstvo*, 6: 10-16, *Kiev*.
- , 1967 b. — The susceptibility to infestation by the Leopard moth of the various trees in orchard protective belts and the various varieties of fruit crops in the conditions of the Donetsk region. - *Zashch. Rastenii*, *Kiev*, 5: 29-33.
- PRIEGO J. M., 1915. — Fruits and Nuts Growen under Extensive culture in Spain. - *Mthly. Bull. Agric. Intell. and PL. Dis.*, 6, 1, *Roma*.
- RADJABI G., M. DANIALI, 1970. — Biological and ecological study of the Leopard moth (*Zeuzera pyrina* L.) in Iran. - *Entomologie Phytopath., appl.*, 29: 30-49.
- REGNIER R., 1933. — Contribution à l'étude du rôle des insectes dans la propagation du chancre des peupliers. - *Congr. Int. Ent. Paris*, 5, 2: 645-650.
- R. STAZIONE ENTOMOLOGIA AGRARIA, 1924. — Entomologia Agraria. (Manuale sugli insetti nocivi alle piante coltivate, campestri, orticole ed i loro prodotti). - *Firenze*, 512 pp. (Cfr. pp. 278-280).
- RUSSO G., 1964. — Difesa dell'olivo dagli insetti dannosi. - *Boll. Lab. Ent. Agr.*, 22, 1964-65: 289-324, *Portici* (Cfr. pp. 297-298).
- RYBALOV L. N., 1975. — The Leopard moth on black currant. - *Zashch. Rastenii*, 8: 61.
- SACHAROV N., 1914. — The injurious insects of the district of Tzarev (govt. of Astrachan) and the possible methods of fighting them. - *Entomological Station of the Astrachan. - Society of Market-Gardening an Agriculture. Astrachan*.
- , 1915. — The injurious insects, noticed in the fovt. of Astrachan from 1912 to 1914. - *Society of Market-Gardening an Agriculture. Astrachan*.
- SALIBA L. J., 1963. — Insect pests of Crop plants in the Maltese Islands. - *Malta*: 35 pp., 41 refs. *Malta*.
- , 1977. — Observations on the biology of *Ceramby duæ* Faldermann in the Maltese Islands. - *Bulletin of Entomological Research*, 67, 1: 107-117.
- SAVKOVSKII P. P., 1980. — The leopard moth. - *Zashch. Rastenii*, 1: 63.

- SCHIMITSCHEK E., 1941. — Die forstentomologischen Zonen der Türkei. - *Zeitschrift für Ang. Ent.*, 28: 304-323, Berlin.
- SCHNEIDER F., 1957. — Auftreten und Bekämpfung einiger Obstschädlinge in Syrien: 613-619. IV. Inter. Pflanzenschutzkongress Hamburg. - *Z. Pflkrankh.*, 64: 385-637.
- SEAYER F. J., 1912. — The Leopard Moth (*Zeuzera* sp.). - *Jl. N. York Bot. Garden*, 13: 154. New York.
- SENGALEVICH G., 1966 a. — Features of the bionomics of the Leopard moth (*Zeuzera pyrina* L.) and measures for its control. - *Gradinar. Lozar. Nauka*, 3, 2: 151-165.
- , 1966 b. — The possibilities of the chemical control of Wood-boring moth of the family Cossidae. - *Gradinar. Lozar. Nauka*, 3, 3: 341-352.
- , 1972. — Vredni peperudi-d'rvesinoyadi v Bulgariya i borbata s tyakh. - *Plovdiv, Bulgaria, Izdatelstvo Khristo G. Danov*, 82 pp.
- SENGALEWITSCH G., 1966. — Schädliche Cossidae an Obst-und Forstgehölzen und ihre Bekämpfung in Bulgarien. - *Beitrag Ent.*, 16, 5-6: 693-706.
- SERVADEI A., 1952. — I roditori dei fruttiferi (*Cossus cossus* e *Zeuzera pyrina*). - *Informatore Fitopatologico*, 2, 19-20: 146-148.
- SHCHEGLOVA E. G., 1976. — The Leopard moth. - *Zashch. Rastenii*, 9: 62-63.
- SHCHERBAKOV V. V., 1967 a. — Combination of chemical control measures against the Leopard moth and Codling moth. - *Khimiya sel. Khoz*, 5, 3: 35-37.
- , 1967 b. — The bionomics of the Leopard moth and its control in the steppe zone of the Ukraine. - *Sadovodstvo*, 6: 3-9, Kiev.
- SHEMBEL S. YU, 1923. — Report of the Astrakhan Plant Protection Station for 1922. — *Nation. Comm. Agric. Astrakhan Sta. Plant Protection*.
- SHIPEROVICH V. YA., 1926. — Conditions of Cultivated Plantations of Conifers and deciduous Trees of the Steppe Forests in Connection with the Mass Distribution of Injurious Insects. - *Défense des Plantes*, 2, 7: 472-475. Leningrad.
- SIKURA A. I., P. A. SIMCHUK, 1970. — The microbiological method for the control of the Leopard moth. - *Zashch. Rastenii*, 15, 9: 16.
- SILVESTRI F., 1951. — Compendio di Entomologia applicata. - V. 2 Portici (Napoli). 699 pp. (Cfr. pp. 510-514).
- SMOL'YANNIKOV V. V., 1979. — Pests of wood, cambium and bark. - *Zashch. Rastenii*, 2: 52-53.
- STICHEL H., 1918. — Einiges über *Zeuzera pyrina* L. - *Zeitschr. Wiss Insektenbiol.*, 14, 7-8, Berlin.
- SWIRSKI E., AMITAI S., N. DORZIA, 1967. — Laboratory studies on the feeding development and reproduction of the predaceous mites *Amblyseius rubini* Swirski and Amitai and *Amblyseius Swirski* Athias (Acarina: Phytoseiidae) on various Kinds of food substances. - *Israel J. agric. Res.*, 17, 2: 101-119.
- TALHOUK A. S., 1941. — The Insect Fauna supported by the Apple and Pear Trees in Lebanon. - *Ent. Rec.*, 53, 12: 125-128.
- , 1963. — The effect of Dimecron on *Zeuzera pyrina* L. - *Mitt. Schweiz., Gesell.*, 35, 3, 4: 251-254.
- TARTAGLIA A., R. BARTOCCI, 1984. — Interventi dimostrativi di lotta biologica contro il Rodilegno giallo delle pomacee. - *Informatore Agrario, Verona*, 40, 47: 71-73.
- THEOBALD F. V., 1914. — Report Economic Zoology. - *South-Eastern Agric. Coll. Wye*.
- , 1926. — Entomological Department. - *Ann. Rept. Res. and Adv. Dept.* 1925-26: 5-22, Wye.
- THOUMAZEU J., 1949. — Observations sur la Zeuzère du Poirier. - *Cahiers D.S.A. Lot-et-Garonne 3 année*, 35, 8-9, Agen.
- TONINI C., CASSANI G., MASSARDO P., GUGLIELMETTI G., P. L. CASTELLARI, 1986. — Study of female sex Pheromone of Leopard moth, *Zeuzera pyrina* L. Isolation and identification of Three Components. - *J. Chem. Ecol.*, 12, 6: 1545-1558.

- TOUZZEAU J., 1960. — La Zeuzère du Pommier et du Poirier en Tunisie. - *Serv. Prod. Vég. Dif. Cult., Tunis*: 61-68.
- TREMBLAY E., 1986. — Entomologia applicata. - V. 2, parte 2, *Liguori Ercolano (Napoli)*, 381 pp. (Cfr. pp. 344-352).
- TSOURGIANNI A., 1985. — Rearing of *Zeuzera pyrina* L. on artificial medium. - *Ann. Inst. Phytopath. Benaki (N.S.)*, 14, 2: 111-115.
- TULLGREN A., 1917. — Skadedjur i Sverige Åren 1912-1916 - Meddelande från Centralanstalten för Jorsbruksförsök, 152. - *Entomologiska, Avdelningen*, 27: 104.
- TZ'OPKALO V., 1928. — *Zeuzera pyrina* L., in the Forests of the Southern Steppes. - *Mitt. forstl. Versuchswes, Ukraine*, 9: 207-230, Kiev.
- VAYSSIERE P., 1919. — Les Insectes nuisibles aux Cultures du Maroc (1ere note). - *Bull. Soc. Entom. France*, 18: 340-342, Paris.
- VIGGIANI G., 1972. — Nematodi, Acari e Insetti dannosi al Nocciuolo. - *Annali della Facoltà di Scienze Agrarie dell'Università di Napoli, Portici*, 6: 160-175.
- VIOLLIER B., G. FAUVEL, 1984. — Comparaison de la fauna vivant sur 2 espèces de poiriers, *Pirus amygdaliformis* Vill. et *P. communis* L., en garrigue et dans un verger abandonné de la région de Montpellier. - *Agronomie*, 4, 1: 11-18.
- WATIERES G. F., 1921. — L'Olivier. - *Rev. Agric. Afr. Nord*, 19: 114, Alger.
- WEISS H. B., 1915. — New Jersey Nursery Insects for 1914. — *Canadian Entomologist*, 47, 5: 165-166, Ottawa.
- WILSON G. F., 1945. — The Leopard Moth. - *J. R. Soc. Hort.*, 70, 5: 148-150, London.
- WYSOKI M., Y. IZHAR, 1978. — A list of arthropod pests of Avocado and Pecan trees in Israel. - *Phytoparasitica*, 6, 2: 89-93.
- YATHOM S., E. RIVNAY, 1967. — Phenology of Cossidae in Israel. - *Israel J. Ent.*, 2: 37-44.
- ZOEBELEIN G., 1966. — Probleme der Bekämpfung Schädlicher Insekten in der Landwirtschaft im Iran. - *Anz. Schädlingsk.*, 39, 1: 3-8.
- ZUCCHERELLI G., 1969. — Biologia della *Zeuzera pyrina* L. Ricerche nella provincia di Forlì e orientamenti sui mezzi di lotta. - *Italia Agricola*, 106: 831-840.