

P. ZANDIGIACOMO, M. IOB

***Acanthiophilus helianthi* Rossi (Diptera Tephritidae)
su cartamo in Friuli**

Riassunto - Nel corso del 1990 è stato condotto in Friuli uno studio per valutare l'incidenza dei danni e alcune caratteristiche delle infestazioni del dittero tefritide *Acanthiophilus helianthi* Rossi su sei cultivar di cartamo. A tal fine sono stati prelevati ai primi di agosto, circa tre settimane dopo la fine della fioritura, 480 capolini secondari; essi sono stati dissezionati in laboratorio per verificare il grado di attacco. Sono stati rilevati anche il numero di pupari presenti in 240 capolini e quello degli acheni indenni di 120 capolini. L'infestazione ha interessato mediamente il 59% dei capolini; il numero medio di pupari per capolino infestato è risultato di 5,4; non sono emerse differenze significative fra le sei cultivar. In base all'equazione della retta di regressione fra il numero di pupari presenti nei capolini e il numero di acheni indenni è stata stimata la perdita di acheni che in media è risultata pari al 21,8%. La distribuzione del numero di pupari del dittero per capolino è risultata aggregata e si è adattata bene al modello di Neyman di tipo A a due parametri.

Abstract - *Acanthiophilus helianthi* Rossi (Diptera Tephritidae) on safflower in the Friuli region.

During the year 1990 a study was carried out in the Friuli region (North-East of Italy) to evaluate the damage incidence and infestation pattern of the grey safflower fly *Acanthiophilus helianthi* Rossi (Diptera Tephritidae) on six cultivars of safflower (*Carthamus tinctorius* L.). Four-hundred and eighty secondary flower heads were collected in the field at the beginning of August, about three weeks after the end of the crop flowering. They were dissected in the laboratory to verify the degree of infestation. The number of puparia in 240 flower heads, and the number of undamaged seeds in 120 heads were also counted. An average of 59% flower heads were infested; the average number of puparia per attacked head was 5.4; among the six safflower cultivars no significant differences were observed. The seed loss was evaluated by the equation of the regression line between the number of puparia in the heads and the number of undamaged seeds; the average loss of seeds was 21.8%. The number of puparia in each head fits the A type of Neyman's contagious distribution model with two parameters.

Key words: Diptera Tephritidae, *Acanthiophilus helianthi*, *Carthamus tinctorius*.

INTRODUZIONE

Il cartamo (*Carthamus tinctorius* L.) è una composita annuale coltivata per lo più in India, Messico e USA; in Europa risulta abbastanza diffusa in Spagna. Dagli acheni si ricava un olio di qualità, ricco di acidi grassi insaturi, che viene impiegato per usi alimentari (consumo diretto) e per usi industriali (vernici, prodotti farmaceutici, ecc.).

In Italia il cartamo potrebbe trovare un buon inserimento, come coltura da rinnovo in rotazione al frumento, in zone non irrigue nelle regioni centro-meridionali, in quanto è capace di tollerare condizioni di aridità (Alba et al., 1984; Salera & Megale, 1989). In tali regioni, tuttavia, la coltura può venire fortemente compromessa da gravi attacchi del dittero tefritide *Acanthiophilus helianthi* Rossi (Ippolito & Parenzan, 1983, 1986 e 1990a; Ricci & Ciricofolo, 1983).

A. helianthi è specie polifaga, naturalmente infeudata a numerose composite spontanee, quali *Centaurea cyanus* L. e *Sonchus oleraceus* L. (Ricci & Ciricofolo, 1983), frequenti anche negli ambienti agrari e ruderali friulani. In Italia centrale, oltre che su cartamo, il tefritide è stato reperito anche su girasole, su cui non compie tuttavia danni di rilievo (Belcari, 1985). Le femmine, per mezzo di un lungo ovopositore, depongono le uova tra le brattee dei capolini recettivi a partire dalla prefioritura; le larve si nutrono quasi esclusivamente a spese degli ovai e degli acheni in formazione, arrecando quindi, in particolare per quanto riguarda il cartamo, un danno diretto alla produzione.

Altri tefritidi riscontrati in Italia meridionale su cartamo, e cioè *Euribia solstitialis* (L.), *Chaetorellia carthami* Stack. e *Terellia* sp., sono presenti sulla composita con popolazioni di modesta entità (Ippolito & Parenzan, 1983, 1986 e 1990b).

In seguito all'osservazione in Friuli di numerosi adulti di *A. helianthi* in attività durante il periodo della fioritura su capolini e foglie di cartamo, si è voluto verificare se anche nelle regioni settentrionali italiane tale coltura fosse interessata dagli attacchi del dittero. La valutazione dei danni e di alcune caratteristiche dell'infestazione possono fornire utili informazioni in vista dell'eventuale introduzione del cartamo negli ordinamenti colturali della Pianura Padana.

MATERIALI E METODI

La ricerca è stata condotta nel 1990 a Udine, in località S. Osvaldo, presso l'azienda agraria sperimentale «A. Servadei» della Facoltà di Agraria di Udine, ove il cartamo veniva coltivato per la prima volta. Le osservazioni sono state effettuate in parcelle approntate dall'Istituto di Produzione vegetale della stessa Facoltà per la valutazione di alcuni parametri agronomici.

Il 26 febbraio sono state seminate 24 parcelle delle dimensioni di $2\text{ m} \times 11\text{ m}$, adottando uno schema sperimentale a blocchi randomizzati con 4 ripetizioni; sono state poste a confronto le seguenti 6 varietà: Belisario, Boemondo, Bonello, Britto, Gila e UC-1. La coltura è stata seminata a file distanti 50 cm con un investimento finale medio di circa 43 piante/m².

Essendo stato adottato per intero il protocollo sperimentale del MAF relativo alle prove di confronto varietale del cartamo, il 13 giugno è stato eseguito, in prefioritura, un intervento insetticida preventivo a base di dimetoato (Rogor L20) con 38 g/hl di principio attivo contro i presumibili attacchi del tefritide.

Il 3 agosto, circa tre settimane dopo la fine della fioritura, sono stati raccolti a caso in ogni parcella 20 capolini secondari di dimensioni medie (diametro 22-25 mm), per un totale di 480 capolini; in laboratorio essi sono stati dissezionati per valutare la percentuale di attacco del tefritide. In 10 capolini per parcella (in totale 240 capolini) è stato rilevato anche il numero di pupari del dittero, ed inoltre in 5 capolini per parcella (in totale 120 capolini) è stato contato il numero di acheni non danneggiati.

I dati relativi alla percentuale di attacco, al numero di pupari per capolino e alla percentuale di perdita di acheni sono stati sottoposti all'analisi della varianza dopo le opportune trasformazioni; i dati relativi al numero di pupari e al numero di acheni indenni per capolino sono stati sottoposti all'analisi di regressione; la rispondenza delle frequenze del numero di pupari per capolino a varie distribuzioni è stata valutata con il test del χ^2 secondo le indicazioni riportate da Scossiroli et al. (1974).

RISULTATI E DISCUSSIONE

Le sei cultivar sono entrate in fioritura quasi contemporaneamente all'inizio della terza decade di giugno; la fioritura è terminata alla fine della prima decade di luglio. La densità media dei capolini è risultata molto bassa, pari a circa 130 capolini/m², probabilmente in relazione alla tardiva epoca di semina e a forti attacchi fungini che hanno colpito soprattutto le foglie; è noto che il numero di ramificazioni e quindi dei capolini per pianta è fortemente influenzato dalle condizioni ambientali e culturali (Logozzo & Alba, 1990).

Le osservazioni di laboratorio sui capolini prelevati in campo hanno permesso di riscontrare i caratteristici pupari nerastri di *A. helianthi*; tutti i pupari sono apparsi vuoti. Sono stati reperiti anche alcuni pupari rossastri più piccoli dei precedenti, appartenenti ad un altro dittero non identificato; questi ultimi non sono stati considerati nei conteggi.

La percentuale di capolini attaccati da *A. helianthi* è stata in media del 59%, passando dal 54% della cultivar Belisario al 65% della cultivar Gila (tab.

1); all'analisi della varianza le modeste differenze di infestazione non risultano significative. Le varietà in esame appaiono ugualmente suscettibili all'attacco del dittero, in accordo con quanto riscontrato in Puglia (Ippolito & Parenzan, 1986 e 1990a). Il trattamento con dimetoato in prefioritura ha avuto un'efficacia limitata.

È stata osservata una media generale di 3,1 pupari per capolino, con un minimo di 2,2 nella cultivar Belisario e un massimo di 3,9 della cultivar Gila (tab. 1); all'analisi della varianza le differenze non sono significative. Non si rilevano diversità significative nemmeno se si considerano i soli capolini infestati: la media dei pupari per capolino è risultata pari a 5,4, variando da 4,3 della cultivar Belisario a 6,8 della cultivar Bonello (tab. 1); il numero medio di larve del dittero che hanno raggiunto la maturità in ogni capolino attaccato non sembra essere influenzato dalla cultivar.

Tab. 1 - Infestazione causata da Acanthiophilus helianthi su sei cultivar di cartamo.

Cultivar	% capolini infestati	N. medio pupari per capolino (*)	N. medio pupari per capolino infestato (**)
Belisario	54	2,2	4,3
Boemondo	61	2,9	4,9
Bonello	56	3,2	6,8
Britto	60	3,1	5,0
Gila	65	3,9	6,5
UC-1	60	3,1	5,1
<i>Media</i>	<i>59</i>	<i>3,1</i>	<i>5,4</i>

(*) dati relativi alla totalità dei capolini osservati; (**) dati relativi ai soli capolini infestati.

L'analisi di regressione fra il numero di pupari e il numero di acheni indenni rilevati nei capolini delle sei cultivar ha permesso di ottenere la seguente equazione della retta di regressione: $y = 26,83 - 1,93x$ (fig. 1); il valore del coefficiente di correlazione ($r = 0,71$) è altamente significativo ($P < 0,01$). Ogni larva che ha raggiunto la maturità ha quindi eliminato o danneggiato gravemente in media quasi due acheni nel corso del proprio sviluppo.

In base ai valori della retta di regressione si è stimata la perdita di acheni dovuta all'attacco del tefritide, relativamente a 10 capolini per parcella (40 per cultivar); si è assunta una produttività potenziale, uguale per ogni cultivar, pari a 26,8 acheni/capolino, corrispondente a un attacco nullo.

La perdita stimata di acheni è risultata mediamente del 21,8%, variando dal

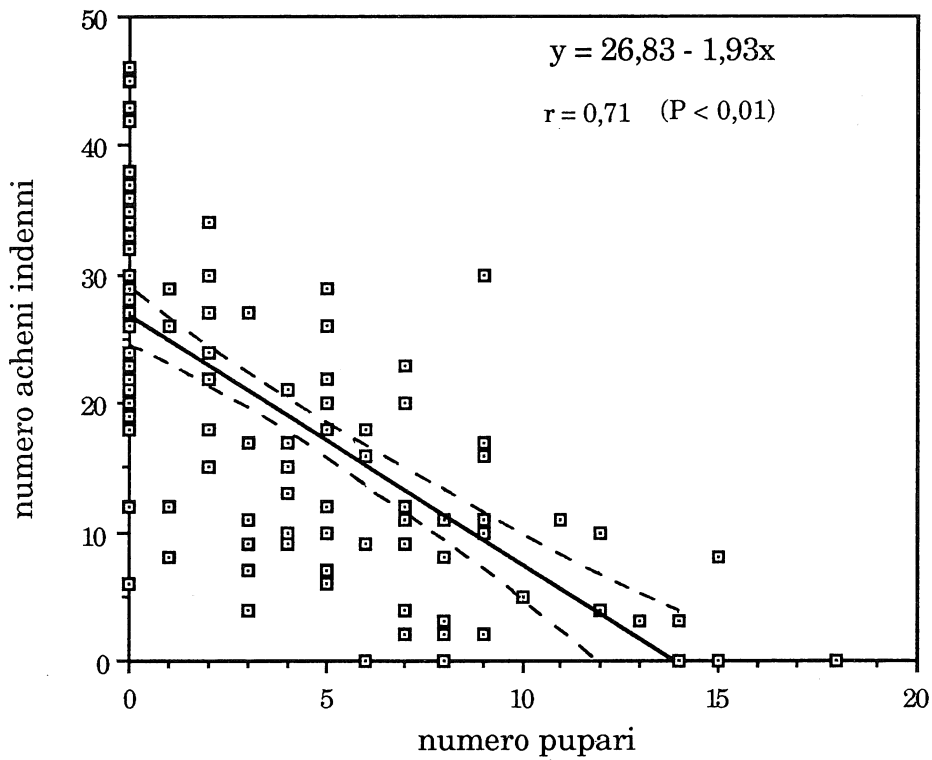


Fig. 1 - Relazione fra il numero di pupari di *Acanthiophilus helianthi* e il numero di acheni indenni per capolino di cartamo (120 dati). Retta di regressione (linea continua) e intervalli fiduciali della retta per il livello di probabilità $P = 0,05$ (linee tratteggiate).

Tab. 2 - Stima dei danni causati da *Acanthiophilus helianthi* su sei cultivar di cartamo (dati relativi a 40 capolini per cultivar).

Cultivar	N. acheni indenni	N. acheni distrutti	Perdita %
Belisario	908	165	15,4
Boemondo	846	227	21,2
Bonello	826	247	23,0
Britto	832	241	22,5
Gila	781	292	27,2
UC-1	840	233	21,7
Totale	5033	1405	21,8

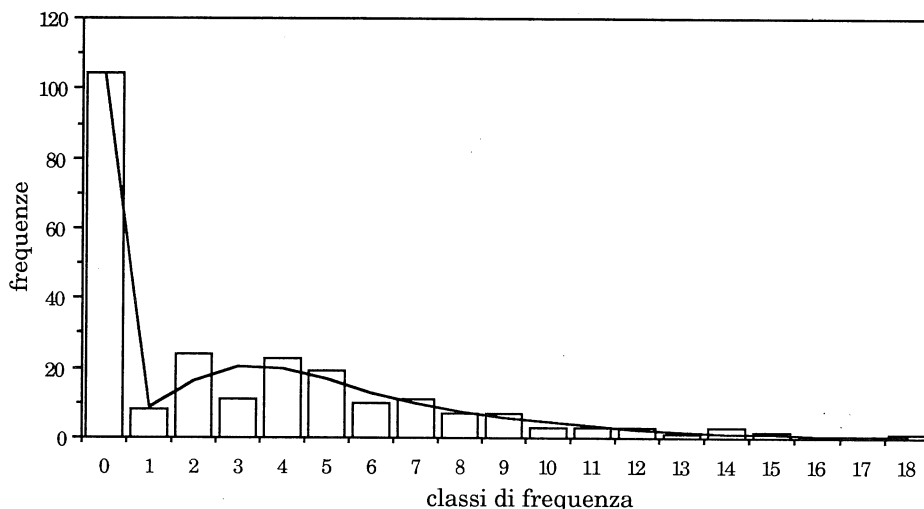


Fig. 2 - Distribuzione delle frequenze osservate del numero di pupari di *Acanthiophilus helianthi* per capolino di cartamo (istogramma) e delle frequenze attese secondo il modello di Neyman di tipo A a due parametri (linea continua).

15,4% della varietà Belisario al 27,2% della varietà Gila (tab. 2); non emergono differenze significative fra le cultivar.

La distribuzione del numero di pupari per capolino, nell'insieme delle sei cultivar, è di tipo aggregato (fig. 2), come si poteva presumere da un primo esame dell'istogramma delle frequenze e dal fatto che la media appariva molto inferiore alla varianza (rispettivamente 3,1 e 13,9). Le frequenze osservate si adattano bene al modello di Neyman di tipo A a due parametri: il test del χ^2 per la rispondenza indica una probabilità $P \approx 0,30$ (la probabilità relativa al modello di Neyman di tipo B risulta inferiore: $P \approx 0,10$). La distribuzione osservata invece non è in accordo né con il modello binomiale negativo ($P < 0,01$), né tantomeno con il modello di Poisson ($P < 0,01$).

La rispondenza delle frequenze riscontrate alla distribuzione di Neyman è conseguenza delle modalità di moltiplicazione del dittero, le cui femmine depongono le uova a gruppetti, e dell'assenza di mobilità delle larve, che non abbandonano il capolino in cui hanno iniziato lo sviluppo. In Italia centrale è stato osservato che le femmine del tefritide depongono sul cartamo gruppi di uova composti mediamente da 15 elementi (Ricci & Ciricofolo, 1983); su girasole, invece, il dittero depone fino a 7-8 uova (Belcari, 1985). In uno studio condotto in Egitto sono state rilevate da 4 a 35 larve di *A. helianthi* per capolino della composita spontanea *Atractylis carduus* L. (Hegazi & Moursi, 1983). In seguito

una parte delle uova e delle larve può soccombere (es. per competizione intra-specifica e/o per parassitismo) per cui il numero delle larve e delle pupe si riduce. Nel presente studio è emerso che oltre il 70% dei capolini attaccati contengono da 2 a 7 pupari del dittero.

CONCLUSIONI

Il dittero tefritide *A. helianthi* può arrecare al cartamo danni di una certa entità non solo nelle regioni centro-meridionali italiane, ma anche al nord. Tutte le cultivar in esame sono risultate suscettibili agli attacchi del dittero, senza differenze di rilievo.

Come già osservato da Ippolito & Parenzan (1986 e 1990a), interventi insetticidi razionali sono di difficile attuazione. I trattamenti in prefioritura, come si è riscontrato anche nel presente studio, non sono risolutivi ed inoltre possono causare gravi conseguenze ai pronubi selvatici e alle api che frequentano assiduamente la coltura in antesi (Frediani & Pinzauti, 1983; Ricciardelli D'Albore et al., 1987) anche in Friuli (Iob, 1990). In postfioritura il trattamento può risultare tardivo in quanto gravi attacchi possono essere già in atto da tempo.

Migliori risultati si potrebbero ottenere con semine autunnali che si presume siano attuabili anche nell'Italia settentrionale, vista la buona resistenza del cartamo al freddo nei primi stadi di sviluppo durante la fase vegetativa di rosetta (Corleto, 1984); l'anticipo del ciclo di sviluppo permette al cartamo di sfuggire in parte all'attacco del tefritide (Ippolito & Parenzan, 1986, 1990a).

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano il dott. F. Danuso dell'Istituto di Produzione vegetale dell'Università di Udine per aver messo a disposizione le parcelle sperimentali, il prof. V. Girolami dell'Istituto di Difesa delle Piantе di Udine per la conferma della determinazione di *A. helianthi* e il sig. R. Baldacci per la collaborazione nei prelievi in campo e nelle osservazioni in laboratorio.

BIBLIOGRAFIA

- ALBA E., GRECO I., LORUSSO G., 1984 - Le varietà di cartamo ottenute nell'ambito del progetto del Maf. - *Informatore agr.* 40 (21): 63-68.
- BELCARI A., 1985 - Presenza di *Acanthiophilus helianthi* su girasole in Toscana. - *Informatore fitopat.* 35 (5): 23-26.

- CORLETO A., 1984 - Cartamo: la coltura e le sue prospettive. - L'Italia agricola 121 (1): 197-206.
- FREDIANI D., PINZAUTI M., 1983 - Observations of insect pollination of safflower (*Carthamus tinctorius* L.). - Proc. XXIXth Int. Congr. Apic., Budapest 1983: 297-298.
- HEGAZI E.M., MOURSİ K.S., 1983 - Studies on distribution and biology of the capsule fly *Acanthiophilus helianthi* Rossi on wild plants in Egyptian Western Desert. - Z. angew. Ent. 96: 333-336.
- IOB M., 1990 - Importanza delle colture da olio per l'apicoltura. - L'ape nostra amica 12 (6): 38-41.
- IPPOLITO R., PARENZAN P., 1983 - I fitofagi del Cartamo (*Carthamus tinctorius* L.) in Puglia (Nota preliminare). - Atti Conv. naz. Piante oleaginose, Valenzano 1983: 441-449.
- IPPOLITO R., PARENZAN P., 1986 - Incidenza del danno da *Acanthiophilus helianthi* Rossi (Diptera Tephritidae) su varietà diverse di cartamo in Puglia. - Atti Conv. naz. «Una coltura alternativa: il Cartamo», Metaponto 1986: 223-233.
- IPPOLITO R., PARENZAN P., 1990a - Epoche di semina del Cartamo (*Carthamus tinctorius* L.) e incidenza del danno da *Acanthiophilus helianthi* Rossi (Diptera Tephritidae). - Informatore fitopat. 40 (2): 87-89.
- IPPOLITO R., PARENZAN P., 1990b - Contributo alla conoscenza dell'entomofauna del Cartamo (*Carthamus tinctorius* L.) nell'Italia meridionale. - Informatore fitopat. 40 (2): 90-95.
- LOGOZZO G., ALBA E., 1990 - Cartamo. - L'Italia agricola 127 (3): 25-29.
- RICCI C., CIRICIOFOLO E., 1983 - Osservazioni sull'*Acanthiophilus helianthi* Rossi (Diptera Tephritidae) dannoso al cartamo in Italia centrale. - Redia 66: 577-592.
- RICCIARDELLI D'ALBORE G.C., BATTAGLINI BERNARDINI M., ISIDORO N., 1987 - Osservazioni sugli insetti impollinatori del cartamo (*Carthamus tinctorius* L.) in Umbria. - Apicoltura 3: 75-90.
- SALERA E., MEGALE P., 1989 - Possibilità produttive del cartamo in Toscana. - Informatore agr. 45 (50): 53-61.
- SCOSSIROLI R.E., CLEMENTEL S., SCOSSIROLI S., 1974 - Metodi statistici per l'ecologia. Analisi delle distribuzioni di frequenza. - Zanichelli, Bologna: 1-218.

DOTT. PIETRO ZANDIGIACOMO, DOTT. MARCO IOB - Istituto di Difesa delle Piante, Università degli Studi, Località Rizzi, via Fagagna 208, I-33100 Udine.

Ricevuto il 16 maggio 1991; pubblicato il 28 giugno 1991.