

SUL CONTROLLO DI INSETTI PARASSITI DEL SORGO DA GRANELLA MEDIANTE LOTTA  
INDIRETTA : CONTARINIA SORGHICOLA COQ. (DIPTERA CECIDOMYIIDAE)

MARIANI G., BELOCCHI A.

Istituto Sperimentale per la Cerealicoltura - Roma  
Sezione Centrale di Tecniche Agronomiche

Contarinia sorghicola Coq. ("sorghum midge") è un cecidomide parassita di tutte le specie appartenenti al genere Sorghum. Nei Paesi tropicali e subtropicali determina danni rilevanti alle colture di sorgo da granella.

La presenza dell'insetto in Italia è stata segnalata per la prima volta nel 1964 (Mariani e Beccari). Nel corso degli anni la specie è stata osservata in numerose località dell'Italia centrale e meridionale; di fatto si può ritenere presente in tutti gli ambienti nei quali da più anni si coltiva il sorgo.

Relativamente alla presenza di Contarinia sorghicola in Italia, indagini sulla biologia dell'insetto sono state condotte da Solinas e Isidoro (1986) e uno studio di Priore e Viggiani (1965) ha riguardato l'entomofauna parassita.

I livelli di infestazione non destano preoccupazioni, a meno che esista una delle tre condizioni:

- semina in epoca normale - coltivazione di sorghi di ciclo molto lungo;
- semina ritardata - sorghi di ciclo medio o lungo;
- semina estiva, di II raccolto - sorghi di ogni ciclo.

Peraltro, un attacco massiccio di norma si manifesta solo nel caso in cui vengono effettuate semine in momenti successivi nella stessa stagione. Ciò è tipico di attività di sperimentazione o di miglioramento genetico, ma può verificarsi tutte le volte che sono realizzate sia la coltura a semina primaverile, sia la coltura intercalare (Mariani e Belocchi, 1987).

Poichè il sorgo in II coltura ha una potenzialità produttiva importante (Cuocolo et al., 1982), il problema del controllo di Contarinia sorghicola merita di essere considerato con attenzione.

La difesa mediante impiego di prodotti chimici incontra notevoli difficoltà nel comportamento biologico di Contarinia (Teetes, 1985), mentre il controllo biologico appare avere precisi limiti (Solinas e Isidoro, 1986), non diversamente da quanto accade in altri ambienti (Teetes, 1985).

Ne consegue che per il contenimento del danno si deve puntare so prattutto sulla resistenza genetica e su misure agronomiche atte a limitare il livello dell'infestazione.

Come componente di un sistema di controllo integrato la resistenza genetica è ormai una realtà, anche se sui rapporti ospite-parassita si è aperta una nuova fitta problematica (Rossetto, 1985).

Il controllo mediante misure agronomiche, nei confronti di colture a semina deliberatamente ritardata, può avvenire con l'eliminazione dei centri moltiplicatori dell'infestazione (piante di sorgastro ed eventuali piante di sorgo nate spontaneamente in appezzamenti adiacenti) e con una sufficiente separazione spaziale (sia da colture a semina primaverile, sia da appezzamenti che coltivati l'anno precedente a sorgo siano stati oggetto di attacchi di Contarinia). L'efficacia della separazione spaziale è legata ad una capacità di volo degli adulti sicuramente limitata (Harris, 1985). Relativamente allo svernamento della specie, che avviene allo stato di larva in diapausa, è da sottolineare che una parte delle larve entrate in diapausa in una stagione è destinata a sfarfallare non nella primavera immediatamente successiva (Teetes, 1985).

Indagini sui problemi connessi con attacchi gravi di Contarinia a colture di sorgo a semina ritardata sono state condotte negli anni 1986 e 1987 a Roma, nell'azienda Inviolatella dell'Istituto Sperimentale per la Cerealicoltura (zona "Valle").

## Metodi

Nel 1986 sono stati presi in considerazione due appezzamenti contigui, in ciascuno dei quali, su una superficie di 2000 m<sup>2</sup> circa, era in atto una prova comparativa tra 25 sorghi ibridi da granella, caratterizzati da ampia variabilità per quanto concerne durata del ciclo dall'emergenza alla fioritura (classe di precocità), tenore in tannini della granella e altri caratteri (altezza della pianta, compattezza del panicolo, ecc.).

La prima prova venne seminata il 10 maggio, la seconda il 9 giugno, entrambe in successione a coltura di mais da granella. L'emergenza ebbe luogo, rispettivamente, il 17 maggio ed il 15 giugno.

La valutazione della gravità del danno causato da Contarinia in ciascuna parcella è stata effettuata, in campo, prima della raccolta, assegnando un punteggio da 0 a 5 secondo la scala:

- 0 : danno nullo o insignificante;
- 1 : cariossidi mancate valutate intorno al 10 % ;
- 2 : cariossidi mancate valutate intorno al 30 % ;
- 3 : cariossidi mancate valutate intorno al 50 % ;
- 4 : cariossidi mancate valutate intorno al 70 % ;
- 5 : cariossidi mancate valutate intorno al 90 % .

Nel 1987 le osservazioni e la valutazione del danno causato da Contarinia hanno riguardato le parcelle di una prova comparativa su un gruppo di 28 sorghi ibridi, che - analogamente all'anno precedente - presentavano ampia variabilità per una serie di caratteri.

L'appezzamento (della superficie di 600 m<sup>2</sup> circa) era, per scelta, alquanto distante (minimo 300 m) da altri appezzamenti a sorgo, seminati in epoca normale.

La prova fu seminata, su terreno fino a quel momento incolto, il 23 giugno, cioè in un momento che precede di poco la semina di una coltura intercalare dopo frumento. L'emergenza avvenne il 29 giugno.

Intorno all'appezzamento, in un raggio di 350 metri si provvide ad un accurato controllo del Sorghum halepense, protratto per tutta la stagione.

La presenza di Contarinia è stata seguita, per 15 ibridi (2 parcelle per ibrido) mediante conteggio del numero di femmine in attività di ovideposizione osservate su serie di 10 panicoli in fioritura, sempre nelle ore centrali della giornata. Il danno recato dal cecidomide è stato valutato, in campo, per parcella, come percentuale di cariossidi mancate.

Il tenore in tannino delle cariossidi è stato determinato con il metodo DMF-FAC (Baroccio et al., 1985).

## RILIEVI EFFETTUATI E DISCUSSIONE

Nel 1986 adulti di Contarinia, non numerosi, furono osservati nel corso del mese di luglio nelle parcelle della I semina, dove l'inizio delle fioriture ebbe luogo intorno al 4 luglio. Il danno risultò diffuso, ma complessivamente di trascurabile entità.

Nell'appezzamento adiacente (II semina) le fioriture iniziarono negli ultimi giorni di luglio e subito furono osservati adulti di Contarinia in attività di ovideposizione. Con il passare dei giorni, malgrado l'aumen-

to del numero delle parcelle con panicoli in fioritura, l'attacco diventava più grave, ma nel contempo appariva influenzato dalla posizione delle singole parcelle rispetto all'appezzamento della I semina, fonte primaria degli adulti.

Un gradiente di attacco rapidamente decrescente con l'aumento della distanza dall'appezzamento adiacente si tradusse in un danno ai panicoli che presentava lo stesso andamento (Figura 1).

I dati parcellari sono stati sottoposti ad analisi di covarianza, dove variabile indipendente era il logaritmo naturale della distanza di ciascuna parcella dall'appezzamento adiacente. Operato l'aggiustamento in base alla regressione accertata, gli ibridi (Tabella 1) si sono differenziati in modo statisticamente molto significativo per l'entità del danno subito.

Tale danno è stato tanto più grave quanto più lungo il periodo emergenza-fioritura dell'ibrido, con un coefficiente di correlazione pari a 0.437, valore significativo per  $P < 0.05$ .

Nella Tabella 1 è riportato per ciascun ibrido anche il tenore in tannini delle cariossidi, carattere al quale nelle manifestazioni di resistenza a Contarinia viene attribuito un ruolo che però non è determinante (Rossetto, 1985). Nel nostro caso il coefficiente di correlazione tra entità del danno e tenore in tannino delle cariossidi non è risultato significativo ( $r = -0.198$ ); non significativo pure il coefficiente di correlazione parziale ( $r = -0.358$ ) calcolato eliminando l'effetto della variabile periodo emergenza-fioritura.

Tra i vari elementi emersi, quello di maggior rilievo, comunque, sembra essere la conferma che una coltura seminata a fine aprile - primi di maggio (nella quale un danno da parte del cecidomide può anche passare inosservato perchè di lievissima entità) è in grado di alimentare un attacco massiccio di Contarinia a coltura di sorgo seminata con un ritardo di alcune settimane.

Contando sulla ridotta capacità di volo degli adulti, interessante prospettiva è la possibilità di controllo dell'attacco mediante l'isolamento spaziale e l'eliminazione delle piante di sorgastro entro un certo raggio. La verifica di tale ipotesi ha suggerito l'impostazione della prova condotta nel 1987.

L'appezzamento scelto era di fatto relativamente isolato rispetto ad altre colture di sorgo, dove l'attacco di Contarinia si è manifestato non grave nel corso del mese di luglio, massiccio a partire dal 4-6 agosto.

La presenza dei primi adulti nell'appezzamento in osservazione

venne constatata il 4 agosto, quando iniziava la fioritura dell'ibrido più precoce.

Sulla base dei conteggi di femmine in attività di ovideposizione effettuati tra il 4 ed il 28 agosto e del numero stimato dei panicoli in fioritura nell'apezzamento, i diagrammi della figura 2 evidenziano le fluttuazioni del numero di femmine presenti ed il rapporto tra numero di insetti e numero di panicoli.

Considerando 1 femmina per pannello in fioritura, riferimento per una valutazione della gravità dell'attacco (Hoelscher e Teetes, 1981), si può notare che una elevata densità di infestazione si è verificata in un primo momento intorno al 10-12 agosto, successivamente a partire dal 25 agosto, per il progressivo aumento della popolazione di Contarinia mentre il numero dei panicoli in fioritura era in declino. Poichè un ciclo riproduttivo di Contarinia sorghicola ha la durata di 2-3 settimane (Teetes, 1985; Solinas e Isidoro, 1986) è lecito ritenere che in quel periodo all'aumento del numero di adulti presenti possa aver dato un contributo lo sfarfallamento di adulti derivati dall'infestazione registrata all'inizio della fioritura nell'apezzamento, cioè circa 20 giorni prima.

Una bassa densità di infestazione si è verificata nel periodo dal 15 al 24 agosto.

Nella Tabella 2 è riportato il danno Contarinia rilevato sui 28 sorghi in prova, ordinati per durata crescente del periodo emergenza-fioritura. Dai dati emerge il danno più sensibile subito dagli ibridi di ciclo breve rispetto a quelli di ciclo medio e il danno particolarmente elevato a carico degli ibridi di ciclo più lungo. Tra gli ibridi di ciclo medio, comunque, si distingue l'ibrido SB 120, che in modo inequivocabile manca di resistenza.

Per quel che riguarda il tenore in tannini delle cariossidi, come per il 1986 il carattere non appare collegato al danno subito; infatti, a parità di lunghezza di ciclo e fatta eccezione per SB 120, presentano un livello comparabile di danno sorghi con granella a tenore in tannini più o meno elevato e sorghi privi di tannini.

## Conclusioni

Quanto emerso nella prova condotta nel 1987 può essere interpretato nel senso che se invece di una prova dove erano presenti ibridi di diverso ciclo l'apezzamento fosse stato seminato con un solo ibrido, forse con

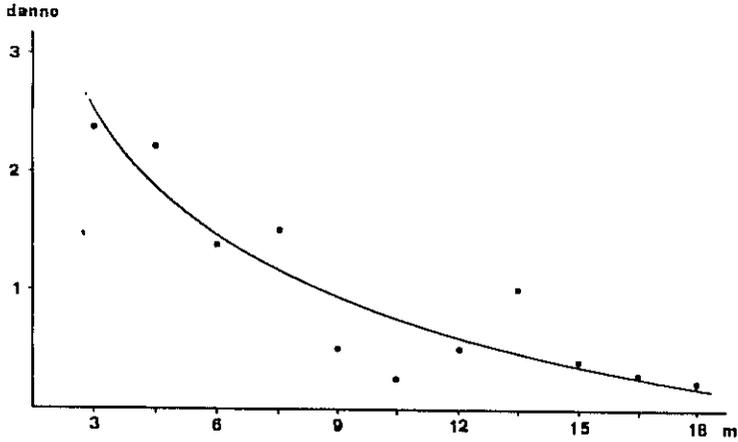


Figura 1 - Roma, azienda Inviolatella, 1986 - Sorghi in semina ritardata: intensità media del danno (0-5) dovuto a Contarinia sorghicola in funzione della distanza delle parcelle dal margine dell'appezzamento contiguo seminato in epoca normale.

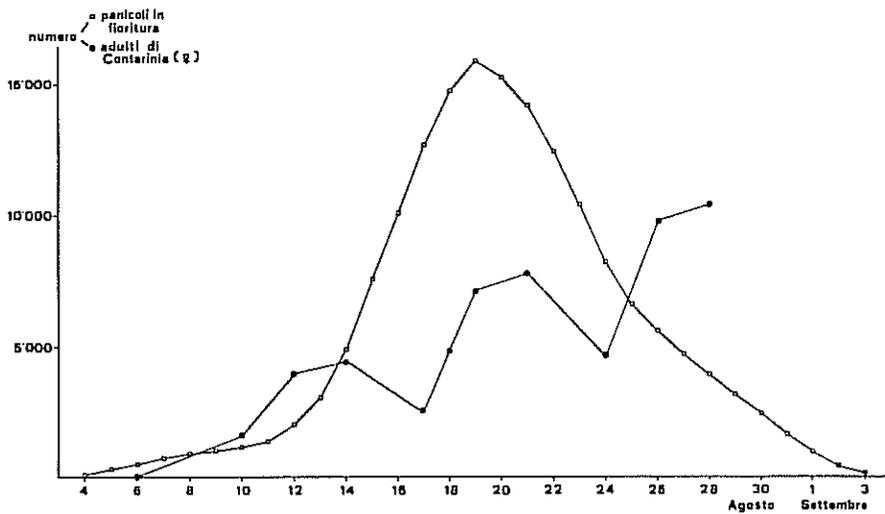


Figura 2 - Roma, azienda Inviolatella, 1987 - Numero di panicoli in fioritura e numero di femmine di Contarinia presenti in un appezzamento dove erano in prova 28 sorghi di differente ciclo (emergenza 29 giugno; inizio fioritura 4 agosto).

Tabella 1 - Roma, azienda Inviolatella, 1986 - Numero di giorni dalla emergenza all'inizio della fioritura, valori medi del danno Contarinia 0 ÷ 5 e tenore in tannini delle cariossidi (DMF-FAC) per 25 ibridi saggiati in semina ritardata (emergenza 15 giugno).

| Ibridi         | numero<br>giorni<br>E- F | danno<br>Contarinia<br>(0 ÷ 5) | tenore<br>tannini<br>% |
|----------------|--------------------------|--------------------------------|------------------------|
| X 3176         | 46                       | 0.28                           | 0.76                   |
| Esquirol       | 47                       | 1.06                           | 0.05                   |
| Minimilo 54 BR | 49                       | 0.46                           | 0.52                   |
| Sultan         | 49                       | 1.26                           | 1.10                   |
| Dekalb 18      | 50                       | 0.73                           | 0.08                   |
| Dekalb 28      | 51                       | 0.79                           | 0.07                   |
| NK 121         | 51                       | 0                              | 0.76                   |
| Orion          | 51                       | 1.87                           | 0.62                   |
| M 518 G        | 53                       | 1.10                           | 0.07                   |
| A 2            | 54                       | 0.47                           | 0.67                   |
| Argence        | 54                       | 0.26                           | 0.03                   |
| Dekalb 38      | 54                       | 0.96                           | 0.03                   |
| Gran Sasso     | 54                       | 0.35                           | 0.67                   |
| NK 180         | 54                       | 0.19                           | 0.78                   |
| Arno           | 55                       | 2.59                           | 0.54                   |
| Granato        | 55                       | 1.59                           | 0.82                   |
| ISEA 177 BT    | 55                       | 0.12                           | 0.06                   |
| ISEA 177 M     | 55                       | 0.37                           | 0.72                   |
| Minotauro      | 55                       | 0.25                           | 0.70                   |
| Aralba         | 56                       | 1.43                           | 0.00                   |
| X 8111         | 56                       | 1.71                           | 0.06                   |
| X 2505         | 57                       | 1.54                           | 0.00                   |
| NK 121/A       | 58                       | 1.91                           | 0.75                   |
| A 1            | 59                       | 3.00                           | 0.06                   |
| Tomaran        | 59                       | 1.48                           | 0.01                   |

Tabella 2 - Roma, azienda Inviolatella, 1987 - Numero giorni dall'emergenza all'inizio della fioritura, valori medi del danno Contarinia (% cariossidi mancate) e tenore in tannini delle cariossidi (DMF-FAC) per 28 ibridi in semina ritardata (emergenza 29 giugno).

| Ibridi       | numero<br>giorni<br>E - F | danno<br>Contarinia<br>% | Tenore<br>tannini<br>% |
|--------------|---------------------------|--------------------------|------------------------|
| Esquirol     | 38                        | 6.7                      | 0.06                   |
| Dekalb 18    | 43                        | 11.2                     | 0.09                   |
| Dekalb 28    | 44                        | 15.7                     | 0.14                   |
| NK 121       | 45                        | 7.0                      | 0.66                   |
| M 518 G      | 46                        | 2.0                      | 0.02                   |
| Dekalb 38    | 47                        | 7.5                      | 0.09                   |
| Gran Sasso   | 47                        | 0                        | 1.02                   |
| ISEA 177 M   | 47                        | 0                        | 1.11                   |
| Minotauro    | 47                        | 0                        | 1.19                   |
| NK 180       | 47                        | 0                        | 1.21                   |
| SB 120       | 47                        | 20.0                     | 0.10                   |
| Argence      | 48                        | 3.7                      | 0.10                   |
| ISEA 177 BT  | 48                        | 2.0                      | 0.06                   |
| MX 307       | 48                        | 0                        | 1.27                   |
| Orion        | 48                        | 6.0                      | 0.79                   |
| SB 121       | 48                        | 6.0                      | 0.10                   |
| Aralba       | 49                        | 1.5                      | 0.05                   |
| SB 116       | 49                        | 1.2                      | 0.11                   |
| X 1410       | 50                        | 3.5                      | 1.92                   |
| Ambre        | 51                        | 4.0                      | 0.68                   |
| M 550 G      | 51                        | 5.2                      | 0.09                   |
| MX 3070      | 51                        | 3.5                      | 0.09                   |
| Arno         | 52                        | 4.2                      | 0.81                   |
| NK 121/A     | 53                        | 6.5                      | 1.18                   |
| X 2505       | 55                        | 7.5                      | 0.07                   |
| Tamaran      | 57                        | 26.2                     | 0.02                   |
| Top Hunde II | 57                        | 63.7                     | 0.15                   |
| Rawide       | 58                        | 75.0                     | 0.05                   |

l'eccezione di ibridi di ciclo molto lungo l'attacco si sarebbe "diluìto" alquanto, ai limiti della possibilità di individuare un danno. Dal canto loro gli adulti derivati dalle ovideposizioni nell'appezzamento sarebbero sfarfallati in gran numero quando potevano essere danneggiabili solo panicoli secondari ad emissione molto ritardata. In altri termini, la produzione sarebbe rimasta praticamente indenne.

I risultati, a parte la necessità di approfondimenti, appaiono di concreto interesse perchè indicherebbero che nell'Italia centrale, anche esistendo condizioni per l'instaurazione di alta infestazione, in colture a semina ritardata o estiva l'attacco di Contarinia sorghicola è efficacemente contenibile mediante isolamento della coltura da colture di sorgo seminate in precedenza, accompagnato da controllo del sorgastro. Con l'impiego di un ibrido dotato di resistenza il controllo dell'insetto potrebbe essere praticamente completo, senza impiego di insetticidi in qualunque forma.

#### Riassunto

In un ambiente ad alta infestazione potenziale di Contarinia sorghicola è stata indagata, con risultati di concreto interesse, la possibilità di contenere efficacemente l'attacco del parassita a colture di sorgo a semina ritardata o estiva con metodi di lotta indiretta (isolamento spaziale da colture seminate in precedenza e controllo di Sorghum halepense).

A parità di ciclo differenti ibridi di sorgo hanno presentato una variabile gravità di attacco, non correlata con il tenore in tannino delle cariossidi.

#### Summary

THE CONTROL OF GRAIN SORGHUM INSECT THROUGH CULTURAL METHODS : CONTARINIA SORGHICOLA COQ. (DIPTERA CECIDOMYIIDAE)

In Central Italy there are situations in which Contarinia sorghicola (sorghum midge) infestations can reach very high levels.

The possibility of reducing into acceptable limits damage due to this insect using cultural practices (spacial separation of the crop and johnsongrass destruction) was investigated.

The results have been fairly successful. In any case different sorghum hybrids showed a wide variability for the damage, without significant correlation to kernel tannin content.

## Bibliografia

BAROCCIO A., MARIANI G., CORSARO F., GADDI S., SCARINDO D. (1985). Tenore e qualità dei tannini presenti nelle cariossidi di sorgo. L'Informatore Agrario, 41, n.13, 79-86.

CUOCOLO L., RIZZO V., BARBIERI G., DI BARI V., MARIANI G., MONOTTI M., MONTEMURRO P., QUAGLIETTA CHIARANDA' F., SPANU A., BOSCO M., DONATELLI M., GUIDUCCI M., MARTORELLA A., PRUNEDDU G. (1982). Potenzialità produttiva in semina estiva di mais e sorghi da granella di differente precocità in ambienti dell'Italia centrale e meridionale. Ann. Ist. Sper. Cerealicoltura, 13, suppl. n.1, 27-76.

HARRIS K.M. (1985). The sorghum midge: a review of published information, 1895-1983. In Proceedings of the International Sorghum Entomology Workshop, 15-21 July 1984, Texas A & M University College Station, Texas, USA, 227-232.

HOELSCHER C.E., TEETES G.L. (1981). Insect and mite pests of sorghum-management approaches. Extension series publication B-1220. College Station, Texas, USA: Texas Agricultural Experiment Station. 24 pp.

MARIANI G., BECCARI F. (1964). Prime osservazioni intorno alla presenza di Contarinia sorghicola Coquillet in Italia. Rivista di Agricoltura Subtropicale e Tropicale, 58, 302-310.

MARIANI G., BELOCCHI A. (1987). Sui problemi entomatici del sorgo in semina ritardata o estiva. L'Informatore Agrario, 43, n.14, 91-96.

PRIORE R., VIGGIANI G. (1965). La Contarinia sorghicola Coq. (Diptera Cecidomyiidae) ed i suoi parassiti in Italia. Boll. Lab. Entom. Agr. "Filippo Silvestri", 23, 1-36.

ROSSETTO C.J. (1985). Sorghum midge: host-plant resistance mechanisms. In Proceedings of the International Sorghum Entomology Workshop, 15-21 July 1984, Texas A & M University College Station, Texas, USA, 293-299.

SOLINAS M., ISIDORO N. (1986). La Contarinia sorghicola (Coq.) (Cecidomia delle spiglette del sorgo). L'Informatore Agrario, 42, n.15, 55-58.

TEETES G.L. (1985). Sorghum midge biology, population dynamics, and integrated pest management. In Proceedings of the International Sorghum Entomology Workshop, 15-21 July 1984, Texas A & M University College Station, Texas, USA, 233-245.