

ANNALI

DELLA FACOLTÀ DI AGRARIA DELL'UNIVERSITÀ

_____ SASSARI _____

DIRETTORE: P. BULLITTA

COMITATO DI REDAZIONE: P. BRANDANO - P. BULLITTA - P. DEIDDA
M. GREPPI - L. IDDA - F. MARRAS - G. PALMIERI - A. VODRET

studi sassaresi

ORGANO UFFICIALE
DELLA SOCIETÀ SASSARESE DI SCIENZE MEDICHE E NATURALI



**OSSERVAZIONI SU *FRANKLINIELLA OCCIDENTALIS* (PERGANDE)
(THYSANOPTERA THRIPIDAE)
RECENTEMENTE COMPARSA IN SARDEGNA**

Pietro LUCIANO⁽¹⁾, Antonio PIGA⁽²⁾

RIASSUNTO

Nel 1988-90 è stata indagata nella Sardegna settentrionale l'evoluzione quantitativa delle popolazioni di *F. occidentalis* in pien'aria ed in una serra fredda coltivata a garofani. Si riportano i dati di cattura a trappole cromotropiche di diverso colore (bianco, giallo e rosso) ed i livelli d'infestazione su rose e garofani. Si riferiscono inoltre i risultati di indagini estensive sulla diffusione e la dannosità del Tripide nell'Isola.

Parole chiave: *Frankliniella occidentalis*, Danni, Densità di popolazione.

SUMMARY

**Observations on *Frankliniella occidentalis* (Pergande)
(Thysanoptera thripidae)
recently appeared in Sardinia**

In 1988-90, *F. occidentalis* populations were studied in North Sardinian commercial flower growings, both in the open and under glass. The data reported include white, yellow and red chromotropic trap catches and infestation levels on roses and carnations. The results are also reported of an extensive investigation into the diffusion of this thrips, and consequent damage, throughout the whole island.

Keywords: Western Flower Thrips, Damage, Population density.

⁽¹⁾ Professore associato di "Entomologia delle piante ortensi, da fiore e ornamentali" della Facoltà di Agraria dell'Università di Sassari, Via E. De Nicola, 07100 Sassari. Tel. 079/229328.

⁽²⁾ Laureato in Scienze Agrarie, collaboratore alla ricerca oggetto della presente pubblicazione.

PREMESSA

La Sardegna, nonostante la sua condizione di insularità, negli ultimi trent'anni è stata interessata considerevolmente dai fenomeni di diffusione di numerose specie esotiche di Insetti. Infatti, una parte rilevante dei fitofagi accidentalmente introdotti da altre aree geografiche in Italia (23) è stata riscontrata anche nell'Isola. Ad esempio, osservazioni regolarmente condotte dal 1976 nelle principali aree agrumicole sarde hanno evidenziato la comparsa di 5 specie nuove per l'artropodofauna dell'Isola (7). Anche sulle colture orto-floricole si è osservata l'introduzione di Insetti particolarmente dannosi, quali *Trialeurodes vaporariorum* (Westw.) (Rhynchothrips Aleyrodidae) nella seconda metà degli anni '70 (12) e *Liriomyza trifolii* (Burgess) (Diptera Agromyzidae) all'inizio degli anni '80, specie che già dalla loro comparsa manifestavano resistenza all'azione dei più diversi principi attivi insetticidi. La condizione fitosanitaria di alcune colture ortive e floreali si è ulteriormente aggravata a partire dall'inizio del 1987 con l'introduzione nell'Isola di *Frankliniella occidentalis* (Per-gande) (Thysanoptera Thripidae), specie di origine nearctica (16). La presenza in Europa di questo fitofago è stata osservata per la prima volta in Olanda nel 1983 (24) da dove si è rapidamente diffuso in tutta la parte occidentale del Continente, presumibilmente con il commercio di piante o parti di esse. In Italia, la comparsa del Tripide è stata segnalata nel settentrione su *Saintpaulia* di importazione nel 1987 (19) e successivamente in Liguria e Toscana (1) (5). Attualmente *F. occidentalis* risulta diffusa anche in Lombardia, Lazio, Campania, Puglia e Sicilia (4). Nel presente lavoro si riportano notizie sulla diffusione del fitomizo e sui danni causati in Sardegna nonché i risultati di indagini sulla dinamica delle sue popolazioni in pien'aria ed in ambiente protetto.

MATERIALI E METODI

Le indagini sulla diffusione in Sardegna di *F. occidentalis* sono state condotte sia con rilievi diretti, presso le aziende che segnalavano la comparsa di danni attribuibili all'attività di Tripidi, sia con l'esame di laboratorio del materiale vegetale che i coltivatori facevano pervenire direttamente presso il nostro Istituto.

Le osservazioni sulla dinamica di popolazione in pieno campo sono state intraprese nell'ottobre del 1988 in un'azienda a floricoltura mista sita alla periferia della città di Sassari. In questo ambiente si è proceduto al rilievo settimanale della densità di popolazione del Tripide allo stadio di adulto esponendo inizialmente 4 tavolette in plexiglas (di 14,5 x 20,5 cm), previamente invischiate con collante "Temo", di colore bianco (Weiss 057, con il 90% di riflettanza a 420 nm) (15) a cui, dal 26.7.89, ne sono state aggiunte 4 di colore giallo limone (Gelb 374, con il 90% di riflettanza a 540 nm). Le trappole cromotropiche sono state dislocate fra appezzamenti contigui di diverse colture, al fine di garantire in loro prossimità, per il maggior tempo possibile

la presenza di fiori. Sono stati inoltre eseguiti rilievi sull'infestazione di diverse specie floricole, con particolare riguardo per la rosa ed il crisantemo. A tal fine da due roseti plurivarietalì sono stati prelevati settimanalmente a caso 8 boccioli, di colore generalmente rosso e con la corolla non completamente espansa. Sulle colture di crisantemo, generalmente costituite da varietà con "fiori a margherita", con la stessa frequenza, sono stati asportati 12 rametti di ciascuno dei quali sono stati esaminati 2 capolini.

Le indagini in ambiente protetto sono state condotte, a partire dal dicembre del 1988, presso un'azienda sita in agro di Sorso (loc. Marina di Sorso) in una serra in ferro e vetro non riscaldata di 5000 m² coltivata a garofani di diverse varietà. I rilievi sono stati compiuti esponendo settimanalmente 4 trappole in plexiglas di colore bianco e 4 di colore rosso (Rot 505, con il 90% di riflettanza a 650 nm), disposte in ordine alterno al centro della serra. Contemporaneamente sono stati determinati i livelli d'infestazione prelevando un campione di 25 garofani, suddiviso in gruppi secondo i seguenti colori dominanti: bianco, giallo, rosa, rosso e violetto.

In tutti i casi, la raccolta del materiale vegetale è stata eseguita isolando preliminarmente ciascun fiore da recidere in singole bustine di plastica trasparente; in laboratorio si è poi proceduto all'esame degli stessi annotando per ognuno il numero di neanidi e adulti del fitofago. Nel corso delle nostre osservazioni si sono inoltre annotati tutti gli interventi fitosanitari praticati dai conduttori delle due aziende.

Per una valutazione dell'influenza delle condizioni climatiche sulla densità e dinamica di popolazione del Tripide, in pien'aria si è tenuto conto dei rilievi termo-igrometrici operati a Sassari dall'Istituto di Agronomia e Coltivazioni erbacee dell'Università, mentre nell'ambiente protetto si è provveduto alla collocazione di un termoigrografo al centro della serra.

RISULTATI E DISCUSSIONE

Diffusione e dannosità della specie in Sardegna

La comparsa del Tripide nell'Isola è stata riscontrata per la prima volta il 27.2.87 su un campione di foglie di cetriolo prelevato in una serra di Ussana. Il secondo riscontro si è avuto il 10.3.88 esaminando dei boccioli di rosa provenienti da un'azienda serricola di Olbia. Nell'arco di qualche mese è stato in seguito possibile verificare come la diffusione di *F. occidentalis* interessasse tutto il meridione e alcune aree costiere della parte settentrionale della Sardegna (fig. 1). Dai nostri rilievi è praticamente emerso come la specie fosse ormai presente in tutte le principali zone serricole, favorita certamente nella sua diffusione dai frequenti scambi di materiale di moltiplicazione nonché dal commercio dei prodotti orto-floricoli ed in particolare dei fiori, che in alcuni casi, per la conformazione della loro corolla (soprattutto rosa e garofano), offrono riparo a giovani ed adulti del fitofago consentendo loro di sfuggire anche ad un attento controllo.

Le nostre osservazioni hanno inoltre permesso di verificare come dall'attività di alimentazione e moltiplicazione della specie risultino in Sardegna gravemente danneggiate soprattutto le colture floricole condotte in ambiente protetto. In particolare quelle di garofano, gerbera e rosa, dove le perdite di produzione, in alcuni periodi dell'anno, possono risultare frequentemente superiori al 50% per l'incommerciabilità dei fiori determinata da gravi alterazioni cromatiche, depigmentazioni e necrosi che presentano sui petali. Danni di una certa consistenza sono stati osservati anche in colture protette di melanzana, peperone, cetriolo, melone e zucchini, nelle quali ad un generale deperimento delle piante si accompagna la comparsa di aree necrotiche più o meno estese sulle foglie, soprattutto quelle in accrescimento, e di decolorazioni e tracce di suberificazione sull'epicarpo dei frutti. La dannosità del fitofago in colture di pieno campo è stata verificata per la prima volta il 13.10.88 in un'azienda floricola posta nell'immediata periferia della città di Sassari. Particolarmente danneggiati risultavano i gladioli, sui quali il fitomizo, oltre a provocare la parziale depigmentazione dei fiori, determinava, insinuandosi all'interno delle guaine fogliari, anche una clorosi delle foglie e dello stelo. Nella stessa azienda è stato possibile osservare come il fitofago evolva anche a carico di anemoni, calendule, crisantemi, ranuncoli, zinnie, garofani e rose, provocando, comunque, danni consistenti solamente su queste due ultime essenze.

A Valledoria (fig. 1), la presenza del Tripide è stata notata, oltre che su diverse colture floricole in serra ed in pien'aria, anche sulle coltivazioni di pomodoro da industria e di melone, sulle quali tuttavia non pare provocare danni considerevoli.

I rilievi eseguiti in Sardegna confermano pienamente quanto evidenziato da altri Autori circa la rapidità di diffusione del fitofago, che nel volgere di qualche anno ha permesso alla specie di conquistare ambiti territoriali molto ampi, e la sua particolare dannosità su diverse colture floreali, condotte sia in serra sia in pien'aria, e su quelle di Solanacee e Cucurbitacee in ambiente protetto (4) (6) (9).

Indagini in pien'aria

Le osservazioni sulle variazioni di densità di popolazione del fitofago allo stadio di adulto, condotte inizialmente con l'impiego di trappole cromotropiche di colore bianco, hanno evidenziato come gli adulti di *F. occidentalis* siano risultati attivi per tutto l'anno (fig. 2). In particolare, da catture inizialmente abbastanza elevate (in media 92 adulti/trappola/settimana) registrate nel corso della II decade di ottobre del 1988, il numero di esemplari catturati si è progressivamente ridotto durante i mesi di novembre e di dicembre per toccare il minimo il 21 di quest'ultimo mese (in media 0,5 adulti/trappola/settimana). Ciò può trovare una valida spiegazione nella riduzione delle temperature minime e massime che nello stesso periodo sono passate rispettivamente da una media settimanale di 18,2 e 26,6 °C a 4,7 e 10,6 °C. Infatti, la specie è tipicamente omodinamica ed i tempi nel suo sviluppo si allungano con la

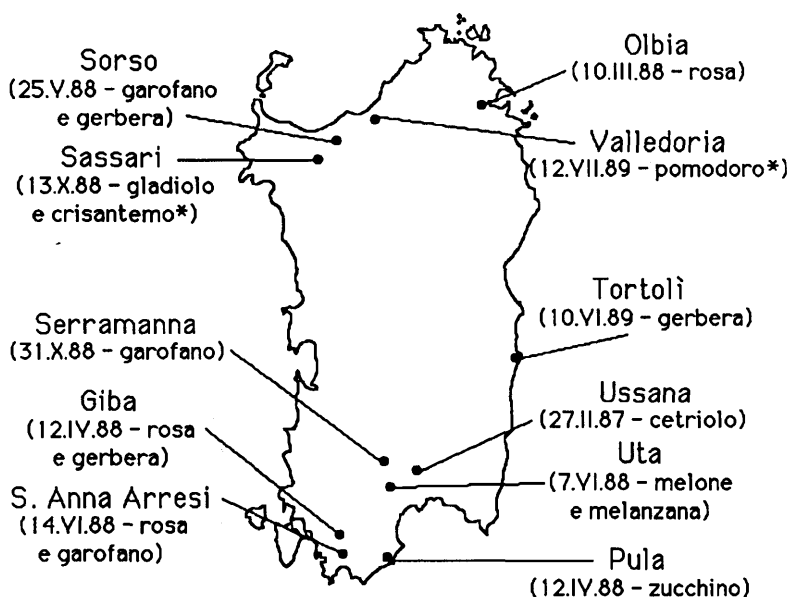


Fig. 1 - Località della Sardegna in cui è stata osservata la presenza di *F. occidentalis*, per ciascuna sono indicate la data del primo rilevamento e le piante ospiti (l'asterisco indica colture in pieno campo).

riduzione delle temperature (13), fino a richiedere, ad esempio, a 12 °C circa 57 giorni per completare lo sviluppo preimmaginale (6).

I livelli di cattura sono risultati molto contenuti per tutto il periodo invernale (al massimo l'8.2.89 sono stati catturati 6 adulti/trappola/settimana), quando le temperature minime settimanali si sono mantenute generalmente al di sotto dei 7 °C, valore prossimo a quello di 5 °C considerato da qualche Autore pari al limite inferiore di sviluppo della specie (8), e quelle massime non hanno quasi mai superato i 14 °C (fig. 2). A partire dagli inizi di marzo in corrispondenza con l'innalzamento termico primaverile si è assistito ad un costante aumento delle catture, solo in parte frenato dall'esecuzione il 2.6.89 su tutte le colture in fioritura di un trattamento chimico con Profenofos, che hanno raggiunto il massimo a metà giugno (1288 individui/trappola/settimana).

In seguito si è avuta una brusca contrazione della presenza di adulti del fitofago, solo parzialmente accentuata dall'esecuzione, il 5 luglio, di un altro trattamento con lo stesso insetticida. Tale riduzione è giustificata dagli elevati valori termici registrati nella stagione estiva, con temperature massime settimanali, generalmente comprese fra i 28 ed i 31 °C, prossime al limite superiore di sviluppo della specie fissato a 35 °C (8) e che verosimilmente hanno determinato un allungamento dei tempi di

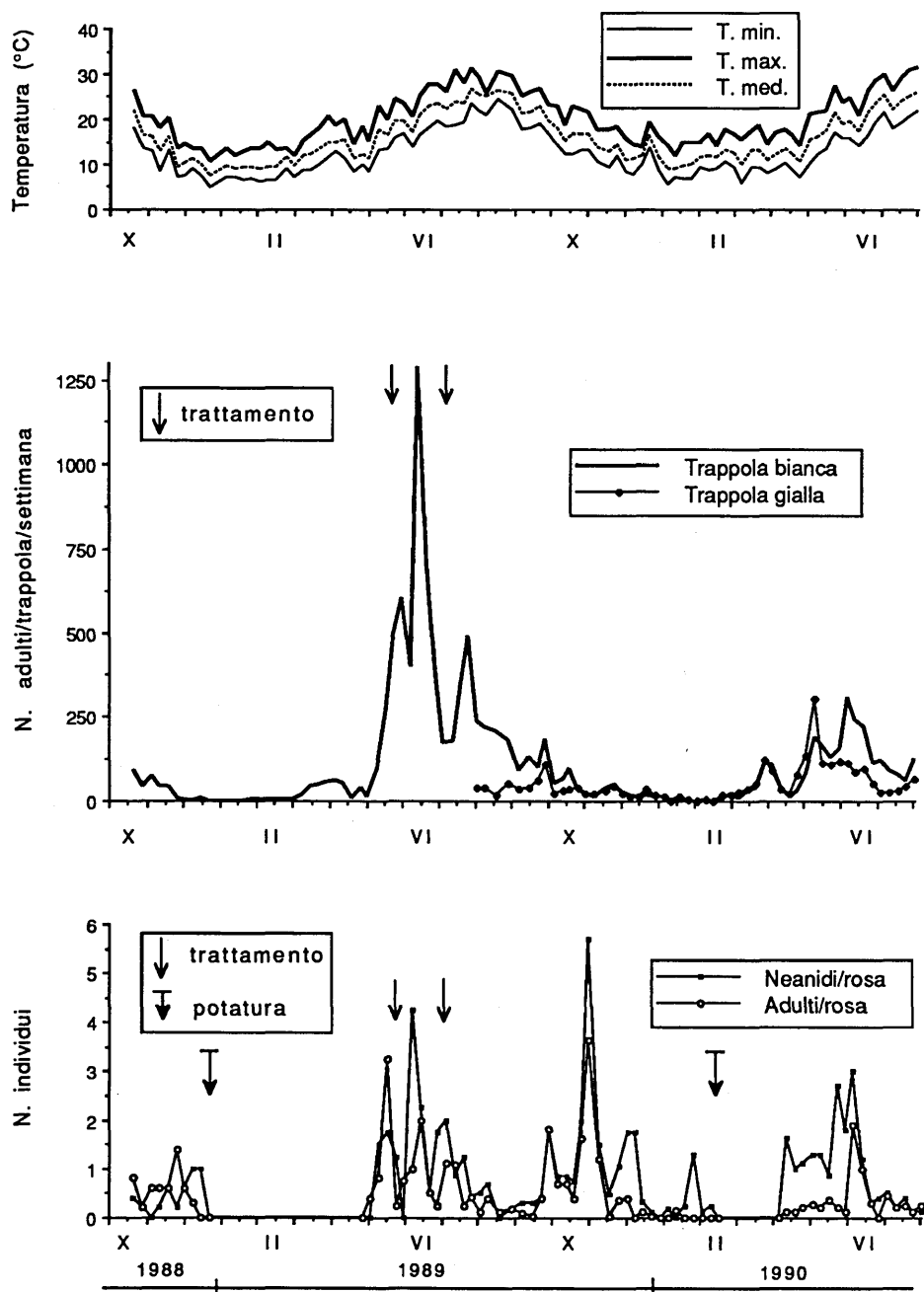


Fig. 2 - Catture in pien'aria di adulti di *F. occidentalis*, numero di individui per bocciolo di rosa ed andamento settimanale delle temperature (Sassari, 1988-90).

sviluppo di *F. occidentalis* ed una consistente riduzione della longevità degli adulti, come già noto per *Thrips tabaci* Lind. (11) (14).

Nel corso del mese di settembre si è registrato un leggero incremento delle catture, che tuttavia non hanno superato il valore di 200 individui per trappola e per settimana e che sono comunque ritornate a ridursi nel mese di ottobre, pur in presenza di temperature non particolarmente sfavorevoli per lo sviluppo del fitofago (fig. 2). Il fattore che in questo periodo ha limitato la densità della specie potrebbe essere individuato nelle precipitazioni atmosferiche che nel corso dei due mesi considerati hanno raggiunto rispettivamente i 56 e i 36 mm di pioggia. È noto, infatti, che una elevata umidità del suolo crea difficoltà alla fuoriuscita degli adulti dei Tripidi dal terreno e ne limita la sopravvivenza (22). Prove sperimentali hanno evidenziato proprio per *F. occidentalis* una significativa riduzione del numero di individui per pianta in presenza di precipitazioni di soli 10 mm (8).

Un'ulteriore conferma dell'importante ruolo di limitazione della popolazione del fitofago svolto dalle piogge si è avuto nel corso del 1990. Infatti, un anticipato incremento primaverile della sua densità, rispetto al 1989, è stato drasticamente limitato nel corso del mese di aprile da una consistente piovosità (pari a 113 mm), che ha ridotto le catture per trappola e per settimana nell'arco di 21 giorni di ben 8 volte, pur in presenza di valori termici non dissimili da quelli della seconda metà di marzo. Eccettuato il breve arco di tempo citato, le catture del fitofago nel 1990 hanno avuto un andamento praticamente sovrapponibile a quello dell'anno precedente, evidenziando una ridotta presenza invernale degli adulti, un massimo di catture nella prima metà di giugno ed una loro consistente riduzione durante il successivo periodo estivo. L'unica differenza sostanziale è stata una generale più contenuta densità della popolazione, che è infatti risultata, pur in assenza di trattamenti insetticidi, da 2 a 4 volte inferiore a quella dell'anno precedente (fig. 2) e comunque abbondantemente al di sopra di qualunque accettabile soglia di danno per fiori come la rosa ed il garofano, la cui commerciabilità è risultata generalmente compromessa.

Nel corso delle nostre indagini, come precedentemente detto, si è fatto uso anche di trappole cromotropiche di colore giallo limone. Le catture ottenute hanno avuto un andamento simile a quello delle trappole bianche (fig. 2). Tuttavia, dal confronto statistico, effettuato col test t, fra i valori medi di cattura ottenuti con i due tipi di trappole, è emerso come il colore bianco sia risultato significativamente più attrattivo (per $P = 0,01$) rispetto al giallo limone. Ciò conferma quanto già evidenziato per *F. occidentalis* nelle Isole Hawai (25), mentre contrasta con quanto emerso da indagini compiute in serre delle Isole Canarie, che hanno posto in evidenza una maggiore attrattività del giallo limone (21). Osservazioni condotte in serre della Danimarca indicano invece come maggiormente efficaci trappole di colore blu (Riacryl 257) (2). Nell'ambiente considerato, attraverso i prelevamenti di fiori, è stato possibile indagare anche sui periodi di presenza in campo degli stadi giovanili del fitofago. Ciò

è stato in particolare compiuto su rosa per il carattere di rifioritura delle varietà coltivate nei due roseti presenti nell'azienda. Tali osservazioni hanno evidenziato come su questo tipo di fiore siano risultati praticamente presenti nell'arco di tutto l'anno neanidi ed adulti del fitofago, con valori medi di densità particolarmente elevati nei mesi di maggio-giugno e di settembre-ottobre, in coincidenza nel primo caso con i picchi di cattura degli adulti alle trappole cromotropiche e nel secondo con il ristabilirsi, dopo l'estate, di condizioni termiche favorevoli alla moltiplicazione della specie (fig. 2). In corrispondenza di questi due periodi dell'anno si sono registrate anche le maggiori perdite di produzione, che hanno raggiunto valori di oltre il 50%. L'infestazione dei fiori è risultata infatti particolarmente precoce (è stato possibile verificare la presenza di neanidi all'interno degli stessi subito dopo l'inizio del distacco dei sepal) con danni maggiori quando la distensione dei petali era in fase iniziale. Complessivamente il rapporto numerico fra i diversi stadi di sviluppo del fitofago presenti nelle rose è stato generalmente a vantaggio delle neanidi, che probabilmente con maggiore facilità degli adulti si insinuano fra i petali sfruttando il riparo loro offerto dalla particolare conformazione del fiore (fig. 2).

Le osservazioni condotte sulle varietà di crisantemo con fiori "a margherita" hanno invece dimostrato come gli stessi siano in genere più frequentati dagli adulti mentre consistentemente più limitato è apparso il numero di neanidi che evolve a loro carico (nel corso della prima metà del mese di novembre del 1988 è stata rilevata la più elevata infestazione con una presenza media di 2,3 adulti e di 0,62 neanidi per capolino), presumibilmente per la minore possibilità di riparo, rispetto alle rose, che la conformazione del fiore offre.

Osservazioni sporadiche condotte su gladioli e garofani hanno inoltre evidenziato come questi fiori siano fra quelli più graditi al fitofago. Infatti, si è registrata una presenza media di oltre 8 individui per fiore semplice e di circa 60 per stelo nel caso del gladiolo (nel corso del mese di novembre del 1988) e di circa 20 per fiore nel caso del garofano (durante il mese di giugno del 1989). Anche sulle zinnie la densità media di popolazione di *F. occidentalis* è risultata di non trascurabile livello, avendo conservato una presenza media di 4 individui/fiore fra il 18 ottobre ed il 7 dicembre del 1989.

Complessivamente le indagini condotte in pien'aria hanno dimostrato come il Tripide abbia trovato particolarmente favorevoli al proprio sviluppo le caratteristiche climatiche della Sardegna settentrionale, facendo quindi supporre che le sue popolazioni risultino ancora più elevate nella parte più meridionale dell'Isola, dove per il carattere di sub-tropicalità del clima (17) le condizioni ambientali risultano ancor più vicine a quelle della zona di origine del fitofago.

Indagini in ambiente protetto

Nella serra in cui sono state eseguite le nostre osservazioni veniva condotta una coltura di garofano al II anno di produzione, normalmente difesa con trattamenti

fitosanitari praticati a cadenza settimanale, eccetto nel periodo, di circa un mese e mezzo, in cui si operava la potatura. Nel corso del 1989 è stato possibile annotare l'esecuzione di 34 trattamenti, con ciascuno dei quali è stato applicato un fungicida, generalmente specifico per la lotta alla ruggine del garofano, un acaricida, per il controllo delle infestazioni di ragnetto rosso, ed un insetticida. Il principio attivo insetticida più largamente impiegato è stato il Dimethoate (in 29 occasioni), mentre l'Endosulfan ed il Methiocarb (quest'ultimo applicato una volta in miscela con il Dimethoate) sono stati utilizzati entrambi 3 volte.

I rilievi condotti con le trappole bianche nel corso del primo anno d'indagini hanno evidenziato come per tutto il periodo invernale la popolazione di *F. occidentalis* abbia conservato una densità estremamente contenuta, infatti si è al massimo avuta la cattura di 3 adulti per trappola e per settimana il 23 febbraio (fig. 3). A partire dalla fine di marzo il livello di cattura, anche se non stabilmente, si è leggermente innalzato, manifestando comunque un consistente incremento a partire dalla fine della I decade di maggio. Il fenomeno si è ulteriormente accentuato nel corso del periodo di potatura della coltura, in parte favorito dall'esecuzione di un solo intervento insetticida nell'arco di un mese e mezzo, raggiungendo il massimo il 21 giugno, quando sono stati catturati circa 600 adulti del Tripide per trappola e per settimana. Dopo tale ultima data la popolazione ha subito un repentino calo di densità che si è protratto per tutto il mese di agosto. Con i primi di settembre si è invece assistito, pur essendo stata ripresa dal 7 luglio, da parte del conduttore dell'azienda, la pratica settimanale del trattamento antiparassitario della coltura, ad un nuovo incremento delle catture che ha raggiunto il picco massimo il 21 settembre. In seguito si è verificato un progressivo, anche se non costante, decremento dei livelli di popolazione, che a fine dicembre sono ritornati sui valori del precedente periodo invernale (fig. 3).

Durante il secondo anno di osservazioni, limitate per l'espianto della coltura ai primi 5 mesi del 1990, l'andamento delle catture alle trappole bianche è stato solo in parte simile a quello del corrispondente periodo del 1989. Infatti, l'aumento primaverile delle stesse ha subito un anticipo di oltre un mese, certamente favorito da una consistente riduzione dei trattamenti insetticidi, praticati con Dimethoate per sole tre volte nell'arco dei 5 mesi considerati (fig. 3). Inoltre, i massimi di cattura sono risultati di oltre tre volte superiori a quelli registrati nel 1989.

Completamente inadeguate a rappresentare l'evoluzione della densità di popolazione di *F. occidentalis* si sono rivelate le catture alle trappole rosse, in quanto le stesse, anche in presenza di consistenti livelli di infestazione, di cui sarà detto in seguito, si sono mantenute quasi sempre entro valori estremamente bassi e spesso discordanti rispetto a quelli ottenuti con le trappole bianche. Ciò conferma la scarsa attrattività di tale colore nei confronti di *F. occidentalis* come emerso da precedenti esperienze condotte in ambienti diversi dal nostro (25).

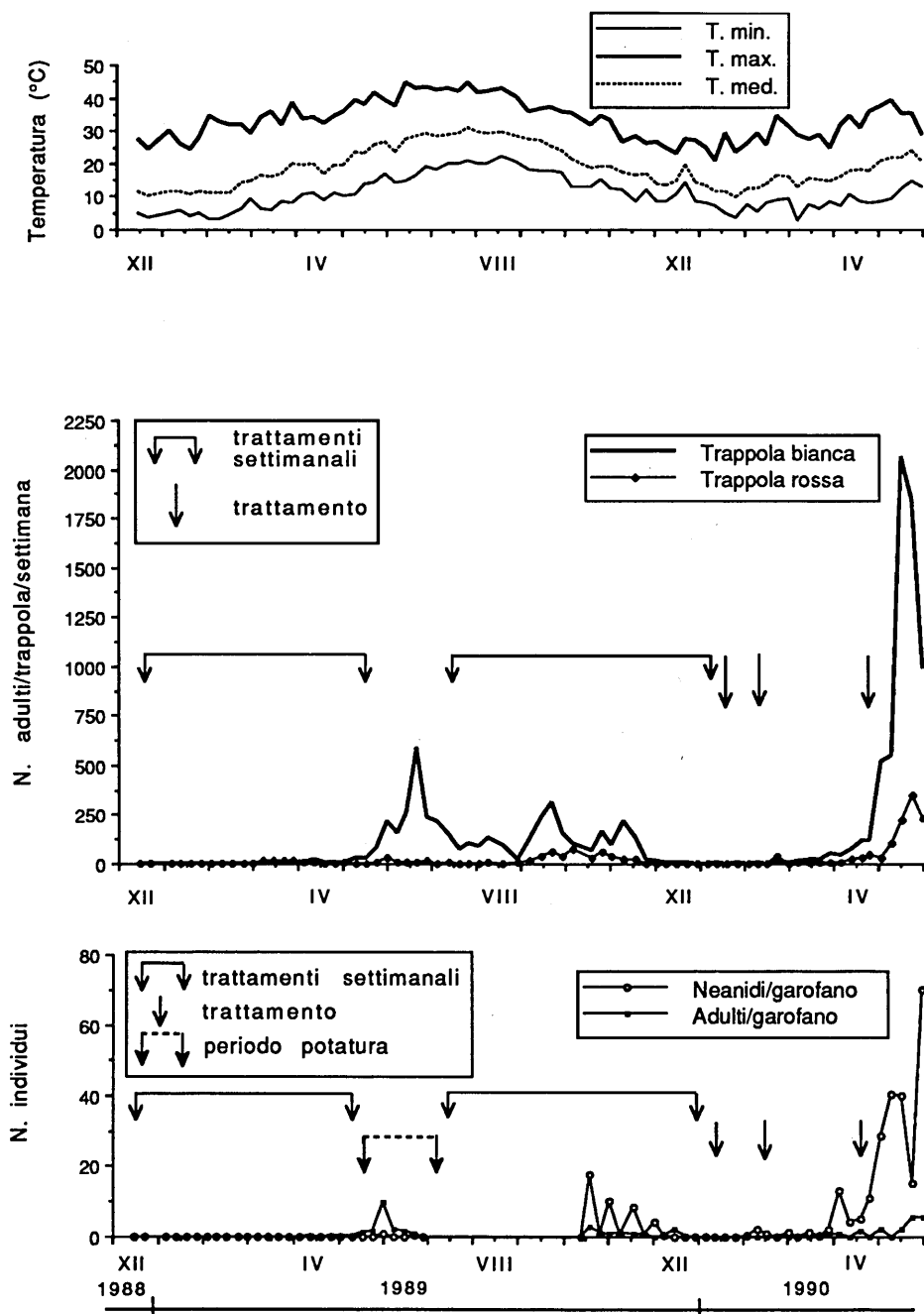


Fig. 3 - Cature in serra fredda di adulti di *F. occidentalis*, numero di individui per fiore di garofano ed andamento settimanale delle temperature (Sorso, 1988-90).

Complessivamente i dati raccolti sulla coltura di garofano dimostrano che anche in ambiente protetto le variazioni di popolazione allo stadio di adulto del Tripide hanno avuto un andamento simile a quello osservato in campo. In particolare, la popolazione non risulta essersi di molto avvantaggiata delle condizioni termiche registrate nella serra fredda. Infatti, pur in presenza di temperature medie settimanali in genere più alte di 3,6 °C rispetto a quelle di pieno campo, si è registrata una maggiore escursione termica giornaliera dovuta probabilmente sia ad una non completa chiusura dell'ambiente protetto sia all'effetto dell'irrigazione a goccia praticata 2 volte la settimana (fig. 3).

La non discordante evoluzione delle densità nella popolazione di pieno campo ed in quella della serra, evidenzia inoltre la presenza in quest'ultima di una elevata resistenza all'azione degli insetticidi, certamente potenziata dall'eccessivo numero di trattamenti eseguiti nell'ambiente protetto.

Le nostre osservazioni palesano infine come nelle serre della Sardegna settentrionale la popolazione del Tripide raggiunga i massimi di densità con un anticipo di oltre un mese rispetto a quanto noto per la Toscana, dove solamente tra la fine di luglio e l'inizio di agosto si hanno catture equivalenti a quelle da noi ottenute in maggio-giugno (5).

Con la raccolta di campioni di fiori si è studiata anche l'evoluzione quantitativa della popolazione di *F. occidentalis* allo stadio di neanide. Da tali indagini è emerso che gli interventi insetticidi, eseguiti generalmente con prodotti citotropici, sono riusciti solamente nel corso del primo semestre del 1989 a limitare la popolazione giovanile del fitofago. Infatti, sui fiori è stata riscontrata prevalentemente la presenza di adulti. Nella seconda metà dell'anno, invece, presumibilmente per una maggiore acquisita resistenza all'azione del Dimethoate, che come detto è stato il prodotto più impiegato, il numero di neanidi è notevolmente cresciuto rispetto a quello degli adulti, tanto da costituire dal 50 al 100 % del totale degli esemplari del Tripide in media presenti su ciascun fiore (fig. 3). Tale condizione ha poi persistito per tutto il primo semestre del 1990, favorita anche dall'esecuzione di un numero limitato di trattamenti (fig. 3). La riduzione di questi ultimi ha indirettamente permesso di verificare come il fitofago in questione possa raggiungere in condizioni ottimali una densità di popolazione estremamente elevata. Infatti, nel corso della primavera del 1990 si è registrato un progressivo aumento del numero di neanidi per fiore, che a fine maggio ha raggiunto il valore medio di 70, compromettendo la quasi totalità della produzione (fig. 3). Nel corso di questo stesso periodo è stato inoltre possibile osservare come anche in presenza di una densità della popolazione di *F. occidentalis* abbastanza contenuta si abbiano livelli elevati di infestazione e quindi di fiori danneggiati. È stato in particolare verificato che già con una densità media di 2-3 individui per fiore, corrispondente ad un livello di cattura di 4-20 adulti per trappola bianca e per settimana, risulta attaccato il 20-30 % della produzione. I livelli di

infestazione sono risultati più che raddoppiati quando la popolazione del fitofago ha raggiunto una presenza media di 4-7 individui/fiore. Oltre tale soglia è stato infestato fra l'80 ed il 100% della produzione. Ciò dimostra una elevata mobilità da parte degli adulti del fitofago e fa presumere una loro probabile preferenza per i fiori indenni da attacco all'atto dell'ovideposizione.

CONCLUSIONI

L'insieme delle indagini eseguite su *F. occidentalis* hanno fatto emergere come la specie, nel volgere di un paio d'anni, dal primo rilevamento della sua comparsa nell'Isola, risultasse presente nelle principali aree serricole sarde e come abbia assunto un ruolo di preminenza fra i fitofagi dannosi ad alcune colture floreali ed ortive condotte in ambiente protetto. Tale nuova introduzione ha notevolmente complicato la difesa fitosanitaria delle stesse, determinando tra l'altro un consistente incremento del numero dei trattamenti insetticidi, che hanno accentuato la resistenza del Tripide all'azione dei principi attivi più comunemente impiegati.

Le osservazioni condotte in pien'aria ed in serre fredde nella Sardegna settentrionale, con la cattura degli adulti di *F. occidentalis* a trappole cromotropiche, hanno evidenziato come il fitofago nel biennio d'indagine, certamente favorito dal decorso particolarmente mite delle ultime stagioni invernali, sia risultato in attività per tutto il periodo da noi considerato.

I rilievi sull'evoluzione quantitativa delle sue popolazioni hanno rivelato come la specie presenti due distinti picchi di densità, uno nel periodo primaverile e l'altro in quello autunnale, in corrispondenza dei quali sono stati osservati i maggiori danni alla produzione floricola delle aziende in cui si è operato. Riduzioni consistenti della popolazione si hanno invece nel periodo invernale ed in quello estivo per l'effetto che in un caso hanno le temperature minime e nell'altro quelle massime, entrambe spesso prossime ai limiti di sviluppo della specie.

I dati raccolti hanno inoltre consentito di evidenziare come gli adulti del Tripide siano maggiormente attratti dalle trappole di colore bianco, che, in programmi di lotta guidata, risultano pertanto più idonee di quelle gialle, per definire i tempi ottimali di esecuzione degli interventi insetticidi.

I campionamenti di materiale vegetale hanno messo in rilievo come anche gli stadi giovanili del fitofago siano risultati praticamente presenti in campo nel corso di tutto l'anno. Dagli stessi è inoltre emerso come sui fiori di crisantemo con corolla "a margherita" sia più frequente la presenza di adulti di *F. occidentalis*, mentre nei fiori di rosa e di garofano prevale quella delle neanidi, probabilmente perché la conformazione di questi ultimi fiori offre alle stesse maggiore riparo dalle precipitazioni atmosferiche e dall'azione degli insetticidi di contatto.

Dalle osservazioni condotte è stato confermato come il Tripide sia in grado di determinare danni ingenti già a basse densità di popolazione, come rilevato in una coltura protetta di garofani, quando in presenza di una densità media di 2 individui per fiore già il 30% della produzione risultava infestato. Ciò è attribuibile sia alla notevole mobilità degli adulti, che solamente con le punture di alimentazione risultano in grado di rendere incommerciabili i fiori, sia ad una loro probabile preferenza, all'atto dell'ovideposizione, per fiori indenni da infestazione. Risulta pertanto evidente che le soglie d'intervento contro questo fitofago, almeno nel caso delle colture floricole, debbano essere necessariamente mantenute molto basse.

Dall'insieme dei rilievi compiuti può infine evincersi una possibile strategia di lotta per il controllo delle infestazioni del Tripide, utile in particolare quando si opera la messa a dimora di nuove colture floricole poliennali in ambiente protetto. Si ritiene in questo caso necessario: 1) praticare la sterilizzazione del terreno per eliminare tutti gli stadi del fitofago che in esso trovano riparo; 2) ricorrere possibilmente alla pacciamatura del suolo per limitare le possibilità di rifugio agli stadi ninfali; 3) proteggere tutte le aperture della serra con reti a maglie sottili, per escludere la reinfestazione delle stesse ad opera di adulti provenienti dal circostante ambiente esterno, che pregiudicherebbe i precedenti interventi; 4) utilizzare per l'impianto materiale vegetale sicuramente esente dal fitofago; 5) impiegare trappole cromotropiche di colore bianco, anche in numero limitato data la loro efficacia di cattura, onde individuare il momento opportuno per l'esecuzione degli interventi insetticidi; 6) praticare i trattamenti a soglie di cattura estremamente contenute (nel caso di garofano e rosa si può in via provvisoria indicare una soglia di 2-5 adulti/trappola/settimana); 7) operare una frequente alternanza dei principi attivi insetticidi impiegabili sulle diverse colture, per limitare la facilità con cui il fitofago differenzia caratteri di resistenza all'azione degli stessi. Si ritiene che tali indicazioni di lotta se scrupolosamente adottate possano consistentemente ridurre i danni determinati dal Tripide, ma data la loro particolare onerosità, è auspicabile che in tempi brevi le stesse siano superabili con interventi di lotta biologica. Attualmente, numerosi ricercatori in diverse aree geografiche operano infatti per saggiare l'efficacia e le possibilità d'impiego di diversi antagonisti naturali di *F. occidentalis*, in particolare Acari Fitoseidi e Rincoti Antocoridi (3) (10) (18) (20), onde giungere, come già avvenuto per altre specie esotiche accidentalmente introdotte in Europa, ad un soddisfacente controllo biologico delle sue popolazioni.

BIBLIOGRAFIA

- 1) ARZONE A., ALMA A., RAPETTI S. (1989) - *Frankliniella occidentalis* (Perg.) (Thysanoptera Thripidae) nuovo fitomizo delle serre in Italia. *Informatore Fitopatologico*, 10: 43- 48.
- 2) BRODSGAARD H. F. (1989) - Coloured sticky traps for *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera, Thripidae) in glasshouses. *J. Appl. Ent.*, 107: 136-140.
- 3) CASTAGNOLI M., DEL BENE G., GARGANI E., SIMONI S. (1990) - Possibilità di controllo biologico di *Thrips tabaci* Lind. e *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thys. Thripidae) con *Amblyseius cucumeris* (Oud.) (Acarina Phytoseiidae). *Redia*, 73 (1): 53- 78.
- 4) CIAMPOLINI M., TUMINO S., TREMATERRA P. (1990) - Dilagano le infestazioni di tripidi nelle colture floreali ed ortive. *L'informatore Agrario*, 46 (1): 71-76.
- 5) DEL BENE G., GARGANI E. (1989) - Contributo alla conoscenza di *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera Thripidae). *Redia*, 72 (2): 403-420.
- 6) DEL BENE G., GARGANI E. (1990) - Infestazioni di Tripidi in coltivazioni di crisantemo, gerbera e rosa. *Culture protette*, 10: 69-75.
- 7) DELRIO G., ORTU S., PROTA R. (1982) - Fitofagi di recente introduzione nelle colture agrumicole della Sardegna. *Studi Sass.*, sez. III, Ann. Fac. Agr. Univ. Sassari, 28: 57-64.
- 8) DINTENFASS L. P., BARTELL D. P., SCOTT M. A. (1987) - Predicting resurgence of western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) on onions after insecticide application in the Texas high plains. *J. Econ. Entomol.*, 80: 502-506.
- 9) FOUGEROUX S. (1988) - Aux quatre coins de France: *Frankliniella occidentalis*. *Phytoma*, 403: 43-45.
- 10) GILLESPIE D. R. (1989) - Biological control of thrips (Thysanoptera: Thripidae) on greenhouse cucumber by *Amblyseius cucumeris*. *Entomophaga*, 34 (2): 185-192.
- 11) KISHA J. S. A. (1977) - Cultural and insecticidal control of *Thrips tabaci* on onions in the Sudan. *Ann. Appl. Biol.*, 86: 219-228.
- 12) LOTTO L. (1979) - Prove preliminari di lotta contro *Trialetrodes vaporariorum* Westw. Note Fitopatologiche per la Sardegna, 14: 8 pp.
- 13) LUBLINKHOF J., FOSTER D. E. (1977) - Development and reproductive capacity of *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) reared at three temperatures. *J. Kansas Entomol. Soc.*, 50 (3): 313-316.
- 14) MAC GILL E. I. (1931) - The biology of Thysanoptera with reference to the cotton plant. VII. The relation between temperature and humidity and the life cycle. *Ann. Appl. Biol.*, 18: 574- 583.
- 15) ORTU S., FLORIS I. (1990) - Osservazioni sul cromotropismo di alcune specie di Ditteri Sirfidi (*Diptera Sirphidae*). *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 122 (2): 151-157.
- 16) PERGANDÉ T. (1895) - Observations on certain Thripidae. *Insect Life*, 7: 390-395.
- 17) PINNA M. (1954) - Il clima della Sardegna. Libreria Goliardica, Pisa: 104 pp.
- 18) RAMAKERS P. M. J. (1990) - Control western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* mediante depredadores. *Phytoma España*, Abril 1990: 56-59.
- 19) RAMPININI G. (1987) - Un nuovo parassita della Saintpaulia: *Frankliniella occidentalis*. *Clamer Informa*, 12 (1-2): 20-23.
- 20) RIBES A., SILLA S. P. V. (1990) - Problemática del trips *Frankliniella occidentalis* en el cultivo del fresùn. *Phytoma España*, Abril 1990: 45-50.
- 21) TORRES R., CARNERO A., GONZALEZ-ANDUJAR J. L. (1990) - Preferencia de color de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) en invernadero. *Bol. San. Veg. Plagas*, 16: 363-370.
- 22) TREMBLAY E. (1981) - Entomologia applicata, vol. II, parte I. Liguori Editore, Napoli: 310 pp.

- 23) TREMBLAY E. (1988) - Avversità delle colture di recente o temuta introduzione. Parassiti animali: Insetti. *L'Italia agricola*, 125 (1): 115-128.
- 24) VAN DE VRIE M. (1987) - Explosieve aantasting en moeilijke bestrijding kenmerk Californische trips. *Vakblad voor de Bloemisterij*, 11: 25-27.
- 25) YUDIN L. S., MITCHELL W. C., CHO J. J. (1987) - Color preference of thrips (Thysanoptera: Thripidae) with reference to aphids (Homoptera: Aphididae) and leafminers in hawaiian lettuce farms. *J. Econ. Entomol.*, 80: 51-55.

Gli autori ringraziano i Proff. Alexandre e Jean-Paul Bournier de l'Ecole National Supérieure Agronomique di Montpellier (Francia) per la sollecita determinazione di parte del materiale biologico raccolto nel corso delle indagini.

Lavoro pervenuto in redazione il 4-9-1991.

Gli estratti possono essere richiesti a:

Prof. Pietro Luciano, Istituto di Entomologia agraria - Università di Sassari - Via E. De Nicola
07100 Sassari - Italy - Tel. 079/229328.