

Prof. MARIO SOLINAS

Assistente ordinario nell'Istituto di Entomologia Agraria dell'Università di Bari

OSSERVAZIONI BIOLOGICHE CONDOTTE IN PUGLIA SULLA  
*PROLASIOPTERA BERLESIANA* PAOLI, CON PARTICOLARE RIFE-  
RIMENTO AI RAPPORTI SIMBIOTICI COL *DACUS OLEAE* GMEL.  
E CON LA *SPHAEROPSIS DALMATICA* (THÜM.) GIGANTE

Studi del gruppo di lavoro del C.N.R. per la lotta  
integrata contro i nemici animali delle piante : XVII

Occupandomi da tempo in modo speciale dei Ditteri Cecidomiidi, il mio Direttore, Prof. DOMENICO ROBERTI, nel quadro degli studi sulla lotta integrata, mi affidò, fra gli altri argomenti, quello di approfondire le conoscenze sulla *Prolasioptera berlesiana* Paoli, allo scopo di chiarire ulteriormente i rapporti biologici fra la Cecidomia e la *Sphaeropsis dalmatica* (Thüm.) Gigante soprattutto circa la *trasmissione del fungo nelle olive*, e di stabilire l'importanza dell'*azione predatrice della Cecidomia* stessa ai danni delle uova di *Dacus* nell'ambiente pugliese, dove la *Prolasioptera* risultava abbondante fin dai tempi della scoperta della specie (PAOLI, 1907).

Nonostante la produzione imponente di letteratura entomologica sull'olivo negli ultimi 60 anni, ben pochi sono i contributi che riguardano la Cecidomia minore dell'olivo.

Le prime notizie etologiche sulla *Prolasioptera berlesiana* le dobbiamo allo stesso PAOLI (l.c.), che descrisse l'aspetto esterno della lesione nell'oliva ospitante la larva del dittero, attribuendone la causa alla presenza di questa. Egli aggiungeva, inoltre, che non sempre in macchie apparentemente simili al marciume da lui descritto si riscontra l'insetto; e questo può trovarsi anche in alterazioni dell'oliva dovute ad altri agenti, come per es. nelle gallerie scavate dalla larva del *Dacus*.

Successivamente MELIS (1923) osservava che la *Prolasioptera* si sviluppa dove l'oliva è stata punta dal *Dacus*, e la puntura di questo risulta perciò visibile al centro o al margine della macchia provocata dalla Cecidomia (alterazioni da *Prolasioptera* senza puntura di *Dacus*, secondo l'A., erano rarissime). Anche MELIS, come già PAOLI,

considerava la Cecidomia fitofaga. La cavità al centro della zona alterata del sarcocarpo sarebbe stata il risultato delle erosioni della larva di *Prolasioptera*, e solo in un secondo tempo sulle pareti di detta cavità si sarebbe sviluppata della vegetazione fungina. Lo stesso Autore notava, inoltre, che nelle punture dove si sviluppa la *Prolasioptera*, la larva del *Dacus* non va avanti, e scriveva testualmente: « La sorte dell'uovo o della larva del *Dacus* di fronte al sopraggiungere dell'invasione del Cecidomide, quando si possa escludere che questo depone soltanto in puntura sterile di Mosca, è quella, secondo me, di essere distrutta nel lavoro di erosione che pratica la *Lasioptera* ». Fra le notizie biologiche sulla Cecidomia, egli riferiva che la medesima compie nelle colline della Toscana 2 generazioni all'anno e che la metamorfosi ha luogo nel terreno dove l'insetto trascorre pure l'inverno.

GIGANTE (1934), nella monografia sulla *Sphaeropsis dalmatica*, riferiva che:

- a) nella maggior parte dei casi il fungo penetra nell'oliva attraverso la ferita di ovodeposizione del *Dacus*;
- b) per lo più la *Sphaeropsis* si sviluppa nelle olive quando « l'uovo o la larva » del *Dacus* sono morti « per cause diverse »;
- c) si riscontrano infezioni di *Sphaeropsis* pure in « olive in cui la larva della Mosca era morta e la sua spoglia era stata aggredita da un Cecidomide che vive saprofiticamente a sue spese »;
- d) il fungo può penetrare e svilupparsi anche nelle gallerie larvali del *Dacus*.

KORONÉOS J. (1939), trattando degli insetti dell'olivo nel Pélion, in Grecia, confermò la responsabilità indiretta del *Dacus* nell'aprire la via d'ingresso alla *Sphaeropsis* nelle olive mediante le punture di ovodeposizione. Lo stesso Autore affermava che nelle olive, insieme con la *Sphaeropsis*, è quasi sempre presente la *Prolasioptera berlesiana* Paoli, la cui femmina introduce le proprie uova nelle punture del *Dacus* e, contemporaneamente, inocula ivi il fungo; nel marciume determinato da quest'ultimo la larva del *Dacus* morirebbe e perciò lo studioso greco consigliava di favorire la moltiplicazione della Cecidomia come mezzo di lotta biologica contro il *Dacus*. KORONÉOS affermava inoltre che la *Prolasioptera* ovodepone forse occasionalmente anche nei fori di uscita del *Dacus*.

Finalmente SILVESTRI (1945, 1947, 1949), in seguito ad osservazioni ampie e minuziose sulla biografia, l'etologia e la diffusione della *Prolasioptera*, unitamente alla eziologia e alla patogenesi del tipico « marciume » dove la Cecidomia si sviluppa, potè chiarire gli aspetti fondamentali del problema. In particolare egli :

- a) confermava quanto precedentemente asserito sulla abituale concomitanza di sviluppo della *Prolasioptera* e della *Sphaeropsis* nelle punture del *Dacus*;
- b) illustrava e dimostrava più efficacemente il fatto che la Cecidomia è l'agente trasportatore del fungo nell'oliva (pur formulando soltanto delle ipotesi circa le modalità di trasmissione del fungo stesso);
- c) dava infine una risposta valida (e questo è il punto più importante) al perchè il *Dacus* non va avanti nelle punture dove si sviluppano il fungo e la Cecidomia, come rilevarono già MELIS, GIGANTE, KORONÉOS.

SILVESTRI, infatti, riuscì a vedere che l'uovo della *Prolasioptera* viene deposto nella puntura del *Dacus*, in vicinanza del polo anteriore dell'uovo di questo; che l'uovo della Cecidomia schiude in 24 ore circa (quello della Mosca impiega circa il doppio di tempo per svilupparsi) e « la larva neonata attacca con gli stiletti boccali l'uovo della Mosca, lo succhia, fa fuoriuscire parte del contenuto dal guscio, cosicchè da turgido che era viene ridotto ad una masserella floscia, informe ». La scoperta di questo fatto veniva a giustificare maggiormente l'affermazione di KORONÉOS, il quale definiva la *Prolasioptera* insetto utile, mentre prima era considerato dannoso alle olive.

Recentemente HARPAZ e GERSON (1966), dopo ampie ricerche condotte in Israele sui rapporti biologici fra il *Dacus*, la *Prolasioptera* e la *Sphaeropsis*, hanno affermato che la Cecidomia si comporterebbe come un insetto tipicamente micofago non specializzato, non sarebbe il trasportatore ordinario della *Sphaeropsis* nelle olive (questa verrebbe propagata invece soprattutto dal vento) e non presenterebbe alcuna attitudine zoofaga in alcun stadio di sviluppo. Essi hanno confermato, tuttavia, la esistenza di una associazione fra *Sphaeropsis* e *Dacus oleae* nella maggioranza dei casi ed hanno riconosciuto che la femmina di *Prolasioptera*, essendo sprovvista di terebra, si serve ovviamente della puntura del *Dacus* per introdurre le proprie uova nell'oliva.

Infine TOMINIC (1966), in uno studio dettagliato sulla biologia della *Prolasioptera* in Jugoslavia, riafferma il comportamento oofago della Cecidomia ai danni del *Dacus*, precisando che detto comportamento non sarebbe indispensabile per lo sviluppo della larva, potendo questa giungere a maturità alimentandosi della polpa marcia della drupa. Lo stesso Autore riafferma, inoltre, che la *Prolasioptera* trasporta la *Sphaeropsis* con le proprie uova nelle lesioni provocate nelle olive dalla Mosca (punture di ovodeposizione e fori di uscita) e anche dal *Coenorrhinus (Rhynchites) cribripennis* Desbr. (1). Egli considera in effetti la Cecidomia naturalmente dannosa alle olive in quanto la *Sphaeropsis* ne determina la cascola; ripropone tuttavia l'idea di KORONÉOS (l.c.) della possibile utilizzazione della *Prolasioptera* come mezzo di lotta biologica contro il *Dacus*, purchè sia possibile ottenere una popolazione « asettica » della Cecidomia, capace di deporre le proprie uova nelle punture della Mosca senza inoculare contemporaneamente i germi del fungo.

\* \* \*

Le mie ricerche si sono svolte in Terra di Bari negli oliveti circostanti la sede della Facoltà di Agraria, in quelli della vicina Stazione Sperimentale Agraria e negli oliveti irrigui della località Torre a Mare, distante 15 Km da Bari.

Le indagini hanno avuto inizio a partire dalla comparsa delle punture di *Dacus* (11-7-66 e 9-7-67) sulle olive delle cultivar più precoci (« Dolce », « Pasola », « S. Agostino ») e fino a quando sulle cultivar più tardive (« Coratina », « Cima di Mola », « Leucocarpa », e « Rosellina ») non si trovavano praticamente drupe verdi e comunque ospitanti la larva della *Prolasioptera* (fine di ottobre).

Il metodo di indagine da me adottato ha compreso :

- a) osservazioni frequenti in pieno campo sullo sviluppo ontogenetico, sulla etologia e sulla diffusione della Cecidomia, nonchè sullo sviluppo della *Sphaeropsis*;
- b) prove di laboratorio per esami ed accertamenti, oltre che per seguire in ambiente artificiale lo sviluppo della Cecidomia e della *Sphaeropsis* durante tutto il periodo della sperimentazione in campo (luglio-ottobre 1966 e luglio-settembre 1967).

---

(1) Ovodeposizioni di *Prolasioptera* con conseguente sviluppo di *Sphaeropsis* nelle punture del Rinchite erano state precedentemente osservate in Puglia da MARTELLI G.M. (1963).

ANDAMENTO CLIMATICO E SVILUPPO DEL *Dacus oleae*  
NELL'ESTATE DEL 1966 E DEL 1967

Nel 1966 l'andamento stagionale del periodo di osservazione (luglio-ottobre) è stato inizialmente caldo-asciutto (con frequenti punte massime di temperatura superiori ai 30° C e fino a 33° C); si sono avute delle precipitazioni temporalesche nella 3<sup>a</sup> decade di agosto; ha fatto ancora caldo-asciutto (con punte massime di temperatura leggermente più elevate che nel mese precedente, fino a 33,6° C) fino intorno al 20 settembre, allorchè il tempo praticamente si è guastato e, da allora fino al termine delle osservazioni (30-10-66) si sono alternate giornate di sole e annuvolamenti e piogge più o meno persistenti e anche a carattere temporalesco, ma con livelli di temperatura relativamente elevati.

Nel 1967 il periodo di osservazioni è stato caratterizzato da un andamento climatico un po' diverso, soprattutto circa le punte massime della temperatura: c'è stata infatti qualche pioggia sensibile intorno al 10-7, verso la fine dello stesso mese e poi nella 3<sup>a</sup> decade di agosto, allorchè ci sono stati dei veri e propri acquazzoni che hanno determinato il cambiamento della stagione; il livello dei massimi di temperatura è stato decisamente più elevato rispetto a quello del precedente anno, con punte massime frequentemente intorno ai 32-33° C e fino a 38° C nella terza decade di luglio (con qualche lieve flessione in corrispondenza delle giornate di pioggia), e leggermente inferiori durante il mese di agosto, fino alle piogge della 3<sup>a</sup> decade del mese.

Lo sviluppo dell'infestazione dacica è stato influenzato dalle condizioni climatiche sopra esposte, secondo le ben note esigenze ecologiche della Mosca.

Nel 1966 si è avuto un attacco iniziale alquanto stentato ed esclusivamente a carico delle varietà precoci; verso la seconda decade di agosto si è notata una graduale diffusione dell'infestazione dacica sia sulle cultivar precoci che su quelle a media maturazione (« Paesana » e « Coratina »). Dopo le piogge di settembre, le olive erano notevolmente attaccate dalla Mosca e, verso il 10 ottobre, riusciva difficile trovare olive indenni, anche nelle varietà tardive come la « Cima di Mola ».

Nel 1967 l'attacco della Mosca è stato inizialmente notevole sulle cultivar precoci e in particolare sulla « Dolce », favorito evidentemente

dalle piogge cadute intorno al 10-7; successivamente però c'è stata una graduale diminuzione fino all'arresto delle ovodeposizioni del *Dacus* per effetto soprattutto delle alte temperature; si sono riscontrati nuovi attacchi (inferiori ai primi) di Mosca nei giorni immediatamente successivi alle piogge di fine luglio, interrotti poi anche questi dal ritorno del gran caldo protrattosi fino alla terza decade di agosto. Nuove punture di Mosca sono state osservate negli ultimi giorni di agosto e, in numero crescente, nei primi di settembre, ma ancora quasi esclusivamente a carico delle olive precoci come la « Dolce » e la « Pasola » e (notevolmente meno) sulla « Paesana ». Le prime olive « bucate », contenenti la pupa della prima generazione del *Dacus* sono state rinvenute (in numero relativamente assai limitato) sulla cultivar « Dolce » il 10 agosto a Bari e l'11 agosto a Torre a Mare. Da quella data in poi era sempre possibile trovare qua e là olive « bucate » sulle cultivar « Dolce », « Pasola » e « Paesana », con frequenza sensibilmente più elevata dalla prima decade alla fine di settembre.

#### COMPORAMENTO DELLA *Prolasioptera berlesiana*

NEI MESI DI LUGLIO - OTTOBRE

Le prime uova (2) di *Prolasioptera*, in entrambe le annate di osservazione, sono state raccolte nelle primissime punture di ovodeposizione del *Dacus* sulle olive della cultivar « Dolce » nell'oliveto della Stazione Sperimentale Agraria di Bari.

L'11-7-1966 in una diecina di olive (raccolte in un'ora circa di alacri ricerche su un filare di piante) con altrettante « punture fertili », ossia contenenti l'uovo della Mosca, ne trovai due pure con l'uovo della Cecidomia, deposto nel modo descritto da SILVESTRI, ed una terza con la larva della I<sup>a</sup> età della *Prolasioptera* insieme ad un uovo di Mosca alquanto afflosciato ed esternamente umidiccio ed invaso da pochi filamenti di micelio provenienti visibilmente dal corion abbandonato dell'uovo della Cecidomia.

---

(2) L'uovo della *Prolasioptera* è facilmente riconoscibile: di forma allungata (mm 0,40 x 0,10 circa), leggermente convesso da un lato e subpianeggiante al lato opposto, appena più stretto al polo cefalico che all'anale, col corion verrucoso e incolore, internamente di colore rosso-arancio pallido (uniformemente diffuso nel germe appena deposto, successivamente localizzato nella zona media-posteriore dell'uovo stesso e alquanto più intenso).

Qualche giorno dopo, nella località Torre a Mare, potei raccogliere una cinquantina di olive della stessa varietà « Dolce », anche queste con l'uovo del *Dacus* e, una ventina delle medesime, anche con l'uovo della *Prolasioptera*.

Nel 1967, in cui gli attacchi iniziali del *Dacus* sono stati più forti dell'annata precedente, le osservazioni effettuate il 10 luglio hanno dato risultati ancora più chiari sul comportamento della *Prolasioptera* e in particolare: su 238 olive della cultivar « Dolce », colte nella Stazione Sperimentale Agraria, con altrettante punture contenenti tutte l'uovo della Mosca, ne ho trovate 156 con soltanto l'uovo di questa, 22 con quest'ultimo e con l'uovo della *Prolasioptera*, 60 con la larva della I<sup>a</sup> età della Cecidomia insieme con l'uovo del *Dacus* più o meno afflosciato. Quest'ultimo appariva inoltre più o meno ricoperto di ife fungine provenienti dal corion abbandonato dell'uovo della Cecidomia ed invadenti anche le pareti della celletta di ovodeposizione; a forte ingrandimento si potevano vedere le ife del fungo (che risultò poi essere la *Sphaeropsis dalmatica* Gigante) penetrare anche nell'interno delle uova alterate della Mosca.

Sulle medesime olive erano presenti inoltre 24 « punture sterili », ossia non contenenti l'uovo del *Dacus*, sei delle quali con l'uovo della *Prolasioptera* ed una settima con la larva della I<sup>a</sup> età di questa accanto ad un uovo della propria specie afflosciato ed invaso da micelio fungino alla maniera delle uova di *Dacus* trovate insieme alla larva della Cecidomia.

Le osservazioni compiute nella località Torre a Mare nella stessa epoca hanno confermato i fatti biologici surriferiti, con la sola differenza nella quantità delle uova di *Dacus* afflosciate, che qui, sempre sulla cultivar « Dolce », risultava di 162 su 230 punture fertili esaminate, ossia del 70%, mentre altre 18 delle medesime punture contenevano l'uovo della Cecidomia (una sola puntura ne conteneva due) insieme con quello del *Dacus*. In un'altra puntura fertile era presente una larva della prima età della *Prolasioptera* vicina ad un uovo della propria specie che risultava afflosciato, mentre l'uovo della Mosca appariva ancora integro.

Anche nelle olive di questo campione erano presenti una ventina circa di punture sterili, in tre delle quali ho trovato l'uovo della Cecidomia.

Le olive dei campioni surriferiti, ospitanti l'uovo del *Dacus* e quello della Cecidomia insieme, dopo l'accertamento al microscopio

stereoscopico, venivano isolate una per una entro tubi di vetro chiusi con tappo di cotone idrofilo. A distanza di un giorno, nelle olive isolate, le uova del *Dacus* si trovavano in gran parte integre al loro posto, mentre un certo numero di esse erano già schiuse e solamente alcune (4 nel primo campione e 6 nel secondo) risultavano più o meno afflosciate ed esternamente umidicce, similmente alle uova della stessa Mosca riscontrate nelle medesime condizioni in natura.

Le larve della *Prolasioptera*, invece, erano nate tutte e si vedevano vagare sulle pareti della camera di ovodeposizione sottostante alla puntura, senza mostrare apparentemente alcun interessamento nè all'uovo della Mosca, nè al fungo che era osservabile solamente sul corion abbandonato della Cecidomia stessa.

Nelle osservazioni ripetute sulle medesime olive dopo altre 24 ore, la situazione era la seguente :

- a) le larvette della Cecidomia erano in gran parte ancora vivaci, alcune erano uscite dalla puntura e vagavano sulla superficie esterna dell'oliva, altre erano già morte;
- b) le uova di *Dacus* già più o meno afflosciate dal giorno prima, apparivano nelle stesse condizioni di afflosciamento, ma alcune di esse (2 nel primo campione e 4 nel secondo) erano in più ricoperte di ife del fungo che provenivano visibilmente dal corion dell'uovo della *Prolasioptera* e che iniziavano già ad invadere anche le pareti della camera dell'uovo;
- c) tutte le altre uova di *Dacus* erano schiuse regolarmente e nelle relative punture non si era sviluppato alcun fungo, nonostante la presenza di questo nelle medesime punture, sui corion abbandonati della Cecidomia.

Durante queste prove in laboratorio, e successivamente, ho raccolto in campo e via via esaminato nuovi abbondanti campioni di olive con punture della Mosca, nelle quali ho riscontrato ripetutamente, ma con varia frequenza, quanto segue :

- a) l'uovo o la larva neonata del *Dacus* solamente;
- b) l'uovo del *Dacus* e quello (talora 2 ed eccezionalmente 3) della *Prolasioptera*;
- c) la larva della I<sup>a</sup> età di questa, l'uovo afflosciato della Mosca e la *Sphaeropsis*;
- d) la larva della I<sup>a</sup> età della Cecidomia, l'uovo del *Dacus* appena schiuso e la relativa larveta morta e più o meno afflosciata;
- e) la larva della I<sup>a</sup> età della *Prolasioptera*, un uovo della propria



- specie afflosciato e quello della Mosca ancora integro;
- f) la larva della I<sup>a</sup> età della Cecidomia, un uovo della propria specie e quello del *Dacus* entrambi afflosciati ed invasi dal micelio della *Sphaeropsis*;
  - g) l'uovo o la larva della I<sup>a</sup> età della Cecidomia in puntura vuota essendo l'uovo della Mosca già schiuso e la relativa larva più o meno inoltrata nel sarcocarpo, talora anche con sviluppo del fungo;
  - h) il marciume da *Sphaeropsis* con micelio imbrunito e senza più la larva della *Prolasioptera*, ma spesso con segni evidenti della precedente presenza di questa;
  - i) il marciume da *Sphaeropsis* con larva matura di *Prolasioptera* oppure già abbandonato da questa, nuovamente con una o più uova, o con una larva della I<sup>a</sup>, della 2<sup>a</sup> e perfino della

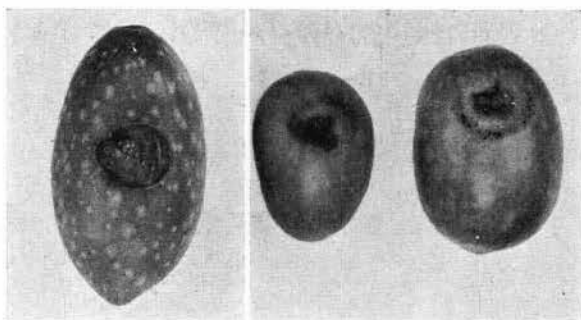


Fig. I - Olive mostranti il tipico « marciume » da *Sphaeropsis dalmatica* (Thüm.) Gigante, in corrispondenza della « puntura fertile » del *Dacus oleae* Gmel. (In ciascuna di queste drupe, al momento della esecuzione della foto, era presente la larva della III<sup>a</sup> età della *Prolasioptera berlesiana* Paoli).

- 3<sup>a</sup> età della Cecidomia (negli ultimi due casi la prima larva matura non era mai presente) stessa o di un'altra o forse due specie diverse di Cecidomiidi, oggetto di studio a parte;
- l) il marciume da *Sphaeropsis* completamente disseccato, esternamente depresso, integro o più o meno intaccato o semidistrutto da agenti vari (uccelli, formiche, ecc.).

Le punture sterili del *Dacus* erano poco frequenti e contenevano spesso la Cecidomia e talora anche il fungo.

Nelle osservazioni in campo, verso la fine di luglio e in agosto 1966, la frequenza della Cecidomia (via via più facilmente rilevabile anche

per la manifestazione all'esterno della tipica macchia del fungo) proporzionalmente diminuiva con l'aumentare della infestazione dacica, essendo il progresso di questa più rapido dello sviluppo della *Cecidomia medesima*. Nello stesso periodo del 1967, invece, l'attacco della *Cecidomia* ha seguito di pari passo quello del *Dacus*, mantenendo press'a poco anche la stessa proporzione numerica rispetto a questo.

La percentuale delle olive contenenti la *Prolasioptera* era tuttavia molto variabile, spesso anche fra piante della medesima cultivar distanti fra loro poche decine di metri.

Durante la seconda quindicina di luglio 1966, nelle punture con uovo di Mosca, l'uovo o la larva della *Prolasioptera* si trovava in ragione del 10% circa, nella maggioranza dei casi. In qualche pianta di varietà « Dolce », a Torre a Mare, al 20 luglio 1966, ho trovato sino al 48% delle olive con « punture fertili » del *Dacus* ospitanti

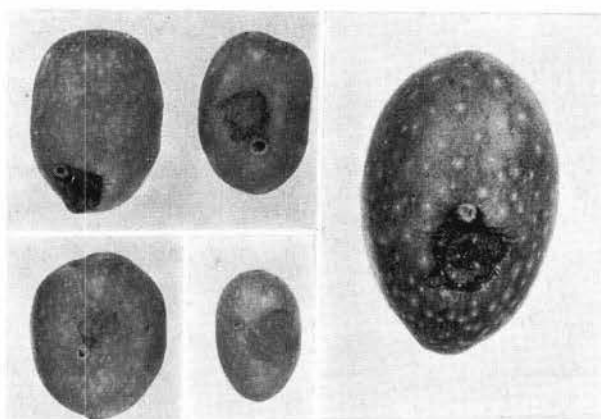


Fig. II - Olive col marciume da *Sphaeropsis* in corrispondenza della galleria del *Dacus*, in prossimità del foro di uscita di questo. (Nel marciume di ciascuna di queste drupe, al momento della esecuzione della foto, era presente la larva della III<sup>a</sup> età della *Prolasioptera* ancora attiva o già imbozzolata).

anche la larva della *Cecidomia* variamente sviluppata, nonché la *Sphaeropsis*.

Nello stesso periodo del '67, sempre sulla cultivar « Dolce », la frequenza della *Prolasioptera* nelle punture del *Dacus* è stata alquanto più elevata, in entrambe le località di osservazione, mantenendosi intorno al 30-35% (rispetto al totale delle punture fertili esaminate) a Bari e fin oltre il 70% negli oliveti irrigui a Torre a Mare.

Diverse volte ho notato che la macchia da *Sphaeropsis*, esterna-

mente normale e in tutto simile alle altre, internamente non presenta la tipica cavità; il tessuto infarcito di micelio appare allora consistente e non gelatinoso come al solito: in alcuni di questi casi ho trovato la larva morta (della 2<sup>a</sup> o della 3<sup>a</sup> età) della Cecidomia.

Le osservazioni in campo e in laboratorio sono state ripetute varie volte nelle due annate e con gli stessi risultati sopra descritti, fino alla metà circa di agosto (alcuni giorni prima nel '67). Verso quel periodo, invece, il comportamento biologico della *Prolasioptera* ha cominciato a presentare delle variazioni. Mentre fino a quel momento l'unica via di accesso alle drupe era offerta dalle punture del *Dacus*, ora comparivano sempre più numerose altre aperture, rappresentate dai fori di uscita della Mosca e da quelli dei suoi parassiti.

Anche in queste lesioni la Cecidomia andava a deporre le uova e con esse i germi del fungo simbionte, cosicchè anche nella galleria del *Dacus*, in vicinanza (maggiore o minore) del foro di uscita di questo o dei suoi parassiti, si riscontrava spesso lo sviluppo concomitante della *Prolasioptera* e della *Sphaeropsis*. Nella terza decade di agosto del 1966 il nuovo comportamento della Cecidomia era più frequente di quello ritenuto ordinario: negli abbondanti campioni di olive « bucate » (ossia con uno o più fori di uscita del *Dacus*), raccolte nei giorni 23-27 agosto 1966, il 90% circa delle medesime presentava lo sbocco delle gallerie della Mosca invaso da funghi vari (*Alternaria*, *Penicillium*, *Aspergillus* spp.) nonchè da *Sphaeropsis dalmatica* nella misura del 10-20% dei casi esaminati, riconoscibile anche dall'esterno per l'aspetto tipico del marciume, nel quale alloggiava ordinariamente la larva della *Prolasioptera*. Quest'ultima si riscontrava anche in gallerie invase da altri funghi (3), nelle quali non era possibile accertare a vista la presenza o l'assenza della *Sphaeropsis*, non essendo presente al momento della osservazione la tipica macchia esterna della micosi; in altri casi era visibilmente presente soltanto questo fungo mentre non si trovava la Cecidomia.

Anche nella galleria del *Dacus* la *Prolasioptera* mostrava un comportamento analogo a quello osservato nelle punture della Mosca stessa.

---

(3) La possibilità di sviluppo della *Prolasioptera* su funghi diversi dalla *Sphaeropsis* è stata dimostrata con esperienze di laboratorio da HARPAZ e GERSON (1966) i quali ammettono che ciò possa avvenire anche nelle olive infestate da *Dacus*.

Le uova vengono deposte dalla *Prolasioptera*, come già detto, nella galleria del *Dacus* attraverso i fori di uscita di questo e degli Imenotteri suoi parassiti, e si riscontrano in prossimità dei fori

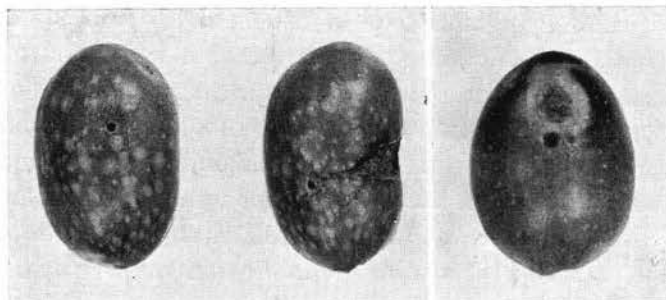


Fig. III - Olive (poco ingrandite) mostrandoti il foro di sfarfallamento di un ectoparassita del *Dacus*. La seconda e la terza drupa presentano anche il marciume da *Sphaeropsis* in prossimità del foro indicato. La drupa di destra, al momento della foto, conteneva la larva matura della *Prolasioptera*; in quella centrale era presente un bozzetto abbandonato dalla *Cecidomia*.

medesimi per lo più isolate, ma frequentemente anche in numero di 2 o (raramente) 3 insieme.

La larva neonata della *Cecidomia* inizia quasi subito ad esplorare alacramente il tratto circostante della galleria e, quando incontra un uovo della propria specie, lo attacca senza indugio da un lato, generalmente in prossimità del polo anale (col quale l'uovo stesso è di regola debolmente incollato al supporto), resta poi quasi immobile accanto ad esso per qualche minuto (talora fino a 5 minuti, ma con brevi interruzioni) nell'atteggiamento di succhiarlo (4), quindi riprende il suo cammino esplorativo.

Osservando al microscopio un uovo così attaccato, in un preparato in acqua, si può rilevare nella zona colpita la presenza di minutissime lesioni (5), difficilmente visibili (anche a forte ingrandimento) ma agevolmente rilevabili per la effusione dalle medesime di contenuto dell'uovo che ha luogo visibilmente in più punti della zona indicata.

E' da notare che l'uovo così lesionato perde rapidamente la limpidezza tipica ed assume una colorazione rossastra torbida. Ciò potrebbe indicare che la larva aggredditrice immette nell'uovo-vittima della saliva

(4) Questo comportamento è più ampiamente descritto in seguito nel capitolo sulla attività predatrice della *Prolasioptera* ai danni del *Dacus*.

(5) Procurate dalla larva aggredditrice con le microscopiche « mandibole » (*sensu* OTTER, 1934) di cui è fornita.

attraverso le lesioni sopra accennate; la quale saliva sarebbe di per sè in grado di uccidere il germe.

In un secondo tempo, per il succhiamento da parte della predatrice (forse anche per le immancabili perdite di umori e di acqua dalle lesioni accennate), tali uova attaccate mostrano sulla parte posteriore una o più depressioni che si allargano e si estendono via via al resto dell'uovo medesimo fino a ridurlo, come ho sopra riferito, più o meno completamente « afflosciato ».

Proseguendo nel cammino esplorativo, la larveta della Cecidomia attacca e distrugge le altre uova della propria specie eventualmente presenti, quindi s'inoltra più o meno a fondo nella galleria della Mosca, ritornando però ogni tanto verso il punto di partenza, dove assale ed elimina ancora le uova eventualmente deposte nel frattempo (ho contato fino a 7 uova della Cecidomia eliminate in tal modo da una larva della stessa specie). Dopo l'attecchimento della *Sphaeropsis*, che ha luogo generalmente ad una certa distanza dal punto di inoculazione, la larva della *Prolasioptera* non si muove più dalla zona del tipico marciume. Da quel momento, l'uovo (o le uova) della Cecidomia che viene deposto nella medesima galleria può svilupparsi indisturbato e schiudere regolarmente, ma il destino della nuova larva è ugualmente segnato: appena essa giunge (con le note passeggiate esplorative) in prossimità del marciume, viene aggredita ed uccisa dalla prima larva. Una sola volta ho potuto osservare il contrario per la fulminea quanto efficace reazione da parte dell'aggredita che riuscì a sopravvivere uccidendo l'aggressore. La prima larva della Cecidomia attacca la nuova arrivata in un punto qualunque del corpo, producendo con le mandibole delle minuscole incisioni (rilevabili col metodo di osservazione seguito per le uova attaccate dalla Cecidomia stessa) attraverso le quali in un primo tempo inietta della saliva che paralizza (6) in questo caso la vittima, e quindi ne succhia gli umori più o meno a lungo (per 2 ÷ 7 minuti), dopodichè l'abbandona per riprendere il pasto fungino.

La vittima a seguito di un simile attacco si raggrinza e si raccorcia

---

(6) Appena viene « morsa » la vittima si dibatte vivacemente, rigirandosi in tutti i sensi, per la durata di alcuni secondi, poi i movimenti si attenuano ed appaiono sempre più stanchi fino ad estinguersi completamente, dopo 20-30 secondi dall'inizio dell'attacco. La larva così paralizzata, sottratta all'aggressore e tenuta in condizioni ambientali adatte non si riprende più, tuttavia, inclusa in acqua presenta ancora per lungo tempo (fino a qualche ora) dei movimenti agli organi interni come il vaso dorsale e l'intestino medio.

progressivamente fino a diventare poco più lunga che larga, quindi dissecca o viene distrutta da ulteriori attacchi fungini secondo i casi.

L'accrescimento e lo sviluppo delle larve della *Prolasioptera* nelle gallerie del *Dacus* avvengono normalmente come già visto nel marciume in corrispondenza delle punture della Mosca, ma, giunte a maturità, le larve presentano un duplice comportamento: alcune abbandonano l'oliva, come avviene nelle punture; la maggior parte, invece, si tesse un bozzoletto sericeo (bianco inizialmente e poi bruno più o meno scuro) in prossimità del foro di uscita della galleria, talora a ridosso del pupario del *Dacus*, ed ivi compie la metamorfosi. La Cecidomia adulta, in questi casi, fuoriesce dal medesimo foro di sfarfallamento della Mosca.

E' importante notare che, quando la Cecidomia e la *Sphaeropsis* si sviluppano nella galleria del *Dacus*, le olive colpite restano, in massima parte, sulla pianta, contrariamente a quanto si verifica

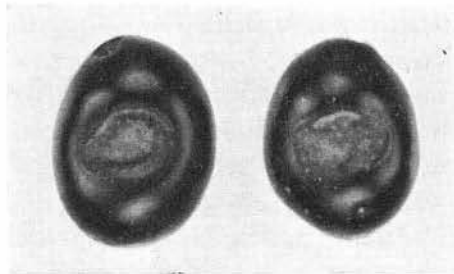


Fig. IV - Olive colpite molto tempo prima da *Sphaeropsis*, ma rimaste sulla pianta e giunte quindi a maturazione. (Il marciume vecchio come in questo caso non contiene mai la larva della *Prolasioptera*).

allorchè il tipico marciume si forma in corrispondenza della puntura della Mosca, nei mesi di luglio e di agosto (7).

Durante il mese di settembre (1966 e 1967) nonostante l'abbondanza di punture e di fori di uscita del *Dacus*, la *Prolasioptera* e la *Sphaeropsis* erano presenti quasi esclusivamente in questi ultimi. Anche in questo periodo la frequenza della *Prolasioptera* era molto variabile da un punto all'altro di uno stesso oliveto, ma generalmente il numero delle olive con i fori invasi tipicamente dal fungo e dalla

---

(7) In settembre e in ottobre (raramente in agosto) anche le olive colpite da *Sphaeropsis* in corrispondenza delle punture del *Dacus* restano generalmente attaccate alla pianta, finchè non intervengono altre cause a determinarne la caduta, come già osservò SILVESTRI in provincia di Salerno.

Cecidomia non raggiungeva il 10% delle olive bucate presenti sulla pianta (nel 1967 tale percentuale era più elevata, ma l'infestazione dacica era minore rispetto all'anno precedente).

Nel mese di ottobre 1966, durante il quale gli attacchi della Mosca erano stati notevolissimi a carico di tutte le varietà di olive in esame, lo sviluppo della *Prolasioptera* si era gradualmente ridotto fino a diventare difficile (soprattutto verso la fine del mese) il rinvenimento di olive con il tipico marciume e con la larva della Cecidomia. In quel periodo, inoltre, il comportamento della *Prolasioptera* presentava ancora qualche variazione di rilievo.

Nei campioni di olive colpite da *Sphaeropsis* e contenenti la larva della Cecidomia, si notava un graduale aumento relativo del numero dei casi di sviluppo del tipico marciume in corrispondenza delle nuove punture della Mosca, e, nella seconda decade del mese, tale numero risultava press'a poco uguale a quello dei casi di formazione del marciume stesso in prossimità dei fori di uscita della Mosca e dei suoi parassiti.

Durante il mese di ottobre 1966 trovavo ancora (più frequentemente che in luglio) l'uovo o la larva della *Prolasioptera* in punture di *Dacus* dove l'uovo di questo era già schiuso e la relativa larva si era già più o meno inoltrata nel sarcocarpo. In questo caso, però, il fungo, spesso, non si sviluppava e allora la Cecidomia periva: quando infatti il fungo non attecchiva, la larva neonata della *Prolasioptera* vagava nella celletta di ovodeposizione, penetrava per breve tratto nella galleria della Mosca, poi tornava indietro, vagava ancora nelle cellette e infine moriva sulle pareti di questa.

In ottobre, infine, le larve della *Prolasioptera* sviluppatasi nella galleria della Mosca, in prossimità dei fori di uscita di questa o dei suoi parassiti, non si impupavano più in loco, come in precedenza, ma, giunte a maturità, abbandonavano sempre l'oliva per portarsi nel terreno.

Circa le preferenze della *Prolasioptera* per le diverse varietà di olive da me considerate, se si eccettua la « Dolce », sempre nettamente la più colpita dal *Dacus*, dalla Cecidomia e dalla *Sphaeropsis*, per tutte le altre cultivar non si può stabilire nulla relativamente ai mesi di luglio e di agosto, perchè in tale periodo la Cecidomia (in entrambe le annate prese in esame) ha seguito parallelamente lo sviluppo del *Dacus*, passando gradualmente da una varietà all'altra insieme con la Mosca. Nei mesi di settembre e ottobre, allorchè le

cultivar di olivo si mostravano tutte più o meno fortemente colpite (specialmente nel 1966) dalla Mosca, si è potuta notare da parte della *Prolasioptera* una certa preferenza oltre che per la « Dolce », per le cultivar « Paesana », « Cellina barese » e « S. Agostino », mentre il contrario si è verificato per la « Coratina », la « Leucocarpa » e la « Cima di Mola ». In ottobre, specialmente, era possibile vedere delle piante di « Paesana » e di « Cellina barese » con olive discretamente attaccate da *Sphaeropsis* e da *Prolasioptera*, mentre altre piante vicine (a 15-20 m circa) di « Leucocarpa », di « Coratina » e di « Cima di Mola » erano indenni o quasi dal fungo e dalla Cecidomia.

#### CICLO BIOLOGICO DELLA *Prolasioptera*

La durata delle varie fasi di sviluppo della *Prolasioptera* è stata nelle mie osservazioni press'a poco uguale a quella riscontrata da SILVESTRI in Campania. Precisamente :

- a) lo sviluppo embrionale si è compiuto di regola in poco meno di 24 ore;
- b) lo sviluppo larvale è durato 6-8 giorni;
- c) la metamorfosi (dal momento della costruzione del bozzolletto da parte della larva matura allo sfarfallamento) ha avuto una durata di 8-9 giorni (in luglio e agosto).

L'andamento delle generazioni della *Prolasioptera* in Puglia è stato simile a quello osservato da SILVESTRI in Campania. Dalla seconda decade di luglio sino ad ottobre si sono susseguite, accavallandosi, diverse generazioni della Cecidomia, in stretta dipendenza (soprattutto in luglio e agosto) con lo sviluppo dell'infestazione dacica. Negli allevamenti in laboratorio, da campioni di olive raccolte via via da luglio a ottobre, ho ottenuto adulti della *Prolasioptera* quasi in continuazione dalla fine di luglio alla metà di ottobre; nella seconda quindicina di quest'ultimo mese gli sfarfallamenti erano molto rari ed isolati, mentre la generalità delle larve mature non subiva più la metamorfosi.

Il comportamento generale delle larve mature della Cecidomia nel mese di ottobre fa pensare che lo svernamento della specie avvenga effettivamente in quello stadio. La larva matura, infatti, si porta allora nel terreno, dove costruisce un bozzolletto ovale poco



allungato, entro il quale si dispone fortemente arcuata (quasi piegata in due) verso il dorso, come solitamente si osserva nelle larve ibernanti di molte altre Cecidomie.

ATTIVITÀ PREDATRICE DELLA *Prolasioptera*  
AI DANNI DEL *Dacus*

Da quanto sopra riferito, appare chiaro che la Cecidomia può utilizzare per ovodeporre qualunque tipo di ferita provocata nell'oliva (direttamente o indirettamente) dalla Mosca (e non solo da questa, come dirò appresso). Lo sviluppo della *Prolasioptera* non risulta perciò legato necessariamente alla presenza dell'uovo del *Dacus*, almeno in linea generale.

Tuttavia è noto che nelle punture fresche della Mosca, dove si sviluppa la *Prolasioptera* e la *Sphaeropsis*, l'uovo del *Dacus* non va avanti, ma perisce, come per primo osservò SILVESTRI, per azione della larva neonata della Cecidomia che lo succhierebbe per alimentarsi.

Le mie indagini su questo punto si sono svolte in campo ed in laboratorio.

In natura ho osservato che, quando la tipica macchia da *Sphaeropsis* è appena distinguibile (4-5 giorni dopo la deposizione dell'uovo della *Prolasioptera*) in prossimità della « puntura » della Mosca, allargando con cautela quest'ultima sotto un microscopio stereoscopico, vi si trova sotto regolarmente una larva della I<sup>a</sup> o della II<sup>a</sup> età (8) della *Prolasioptera* insieme con l'uovo del *Dacus* sempre più o meno afflosciato o addirittura schiacciato e letteralmente ricoperto all'esterno e invaso internamente dal micelio del fungo. In tale uovo sono generalmente visibili i resti dell'embrione più o meno evoluto con l'armatura cefalo-faringea già formata e variamente sclerificata e pigmentata.

Ho cercato di appurare altre possibili cause (oltre quella nota)

---

(8) Della larva della *Prolasioptera* si può riconoscere agevolmente con precisione lo stadio di sviluppo anche semplicemente in base allo aspetto generale e alla colorazione del corpo: a) la larva della I<sup>a</sup> età è piuttosto allungata e porta setole relativamente lunghe al dorso e ai lati, è di colore biancastro quasi trasparente e con una macchia rossa interna subposteriore (tratto caudale dell'intestino medio); b) la larva della 2<sup>a</sup> età è di regola meno allungata e porta setole dorsali e pleurali relativamente più brevi rispetto

capaci di determinare la morte dell'uovo della Mosca, nelle condizioni sopra considerate. In particolare ho indagato sulla eventuale azione ovicida da parte della *Sphaeropsis* e sulla probabile grave e fatale perdita di acqua da parte dell'uovo del *Dacus* a causa della maggiore aereazione provocata dal sia pur lieve allargamento del taglietto esterno della puntura della Mosca, in seguito al passaggio dell'ovopositore della *Prolasioptera*.

Per accertare questi due fatti ho raccolto, a più riprese, durante l'estate, numerosi campioni di olive con punture fresche di Mosca. Ogni campione era diviso in tre parti che venivano isolate in altrettanti contenitori aperti.

Dalle olive del primo contenitore, le uova del *Dacus* venivano delicatamente rimosse e quindi trasferite nella cavità del marciume da *Sphaeropsis* di altre olive appositamente raccolte e previamente liberate dalla larva della *Prolasioptera*.

Nel secondo gruppo di olive in prova le punture della Mosca venivano semplicemente dilatate con la punta di un ago da laboratorio, fino a rendere visibile in esse, al microscopio stereoscopico, l'uovo della medesima.

Le olive del terzo gruppo non venivano manomesse e servivano da testimone.

Riesaminando le drupe di tali campioni dopo 48 ore dalla loro raccolta in campo, riscontravo indistintamente nei tre contenitori l'80% circa delle uova di *Dacus* schiuse e le rispettive larve neonate intente a scavare la galleria nel sarcocarpo. Il rimanente 20% circa delle uova schiudeva regolarmente tutto o quasi entro il terzo giorno di osservazione.

Nè il contatto con il fungo, nè la maggiore aereazione della camera di ovodeposizione, determinano dunque l'afflosciamento e la morte dell'uovo del *Dacus*. Si deve perciò ammettere, in base al risultato di queste prove, che responsabile della morte dell'uovo del *Dacus* nelle punture in cui si sviluppano anche la *Sphaeropsis* e la *Prolasioptera* sia la larva neonata di quest'ultima.

Bisogna aggiungere che nelle varie prove c'era spesso qualche

---

alla prima, ha un colore giallastro più o meno chiaro e il tegumento apparentemente lucido; c) la larva della 3<sup>a</sup> ed ultima età è alquanto diversa dalle prime due soprattutto nel colore, che in un primo momento è rosa pallido e poi diventa gradualmente più intenso fino al rosso arancio, e nello aspetto generale del tegumento che appare quasi opaco per le fitte verruche che presenta.

uovo di *Dacus* che non completava lo sviluppo e finiva col morire per cause imprecisate. Tuttavia l'aspetto esterno di tali uova era abbastanza diverso da quello delle uova aggredite dalla Cecidomia: restavano apparentemente turgide per 3-4 giorni, presentavano poi il contenuto interno un po' imbrunito e finivano col disseccarsi gradualmente (9).

Ripetute osservazioni sulla oofagia della larva neonata della Cecidomia ai danni della Mosca, in condizioni artificiali, ossia in capsule Petri con sul fondo un disco di carta bibula appena inumidita, oppure con coltura di *Sphaeropsis* su agar-acqua, non hanno dato risultati positivi (10).

In ciascuna delle capsule menzionate venivano messe insieme una diecina di uova dell'uno e altrettante dell'altro dittero, cercando di disporle vicine, a due a due (una dell'una e una dell'altra specie) come avviene in natura. Le uova della Cecidomia schiudevano come al solito per prime, ma le larve neonate si disinteressavano delle uova del *Dacus*, le quali finivano anch'esse per schiudere regolarmente. L'unica differenza rilevabile fra le prove nelle capsule con carta bibula e in quelle con *Sphaeropsis* su agar-acqua, era questa: le larve della *Prolasioptera* nelle prime capsule morivano quasi tutte d'inedia dopo 3-4 giorni di vita (solo qualcuna era ancora viva dopo cinque giorni di digiuno), mentre nelle seconde, potendosi le larve alimentare del fungo, andavano avanti nello sviluppo ed alcune di esse (3-5 su 10) giungevano a maturità in 7-8 giorni, quindi costruivano un bozzolletto sulle pareti della capsula e qualcuna dava pure l'adulto dopo altri 8-9 giorni.

La ragione fondamentale del fallimento delle prove «in vitro» sulla oofagia della *Prolasioptera* può individuarsi, a mio avviso, nel comportamento particolare che quest'ultima presenta in natura, dove, detta oofagia si verifica di fatto nelle stesse punture fertili della Mosca, solamente quando non intervengano cause disturbatrici delle particolari condizioni ambientali che nelle medesime punture si realizzano.

---

(9) Durante le osservazioni mi è capitato spesso, soprattutto in ottobre, di trovare in natura una femmina dell'acaro = *Pyemotes ventricosus* all'ingresso della camera dell'uovo del *Dacus*, intenta a svuotare (alla fine restava il corion pulito) quest'ultimo. In questi casi si sviluppavano generalmente dei funghi banali che non si estendevano mai oltre le pareti della camera di ovodeposizione della Mosca.

(10) Uguale risultato in analoghe prove hanno ottenuto HARPAZ e GERSON (l.c.).

Ciò deduco da una serie di osservazioni compiute durante numerosi tentativi che mi hanno permesso, infine, di sorprendere la larva neonata della Cecidomia nell'atto di « pungere » e di succhiare l'uovo della Mosca, come potè vedere SILVESTRI. Posso dire subito che non è un'impresa facile, proprio a causa del particolare comportamento della Cecidomia, al quale ho accennato. Appena, infatti, si allarga con un taglio l'apertura della camera dell'uovo del *Dacus* e la si illumina internamente per osservarla al microscopio stereoscopico, la larva neonata della *Prolasioptera* eventualmente presente si mette subito in agitazione e non si tranquillizza nemmeno interrompendo temporaneamente la « visita », ma una volta disturbata (specialmente se il fungo non si è ancora sufficientemente sviluppato), finisce quasi sempre con l'abbandonare la celletta e col perdersi all'esterno dell'oliva. Il risultato non cambia molto se l'allargamento dell'ingresso nella camera di ovodeposizione viene eseguito appena prima della schiusura dell'uovo della *Prolasioptera*. Anche in questo caso, la larva neonata della Cecidomia, appena viene illuminata sufficientemente per l'osservazione, mostra una visibile inquietudine e si disinteressa dell'uovo della vittima. Se però si interrompe l'illuminazione artificiale e dopo alcune ore (3-5) si illumina ancora la puntura per riprendere le osservazioni, la larvetta della Cecidomia ricomincia ad agitarsi come prima, ma a questo punto l'uovo del *Dacus* presenta già una depressione più o meno pronunciata, generalmente in prossimità del polo anale. Con quest'ultimo metodo, riducendo al minimo l'allargamento del taglietto della puntura della Mosca, quanto è appena sufficiente per vedere nell'interno della camera dell'uovo e illuminando questa tenuemente con la sola luce che può filtrare dallo strato più sottile del sarcocarpo, è possibile osservare il comportamento della larva della *Prolasioptera*. Questa appare allora immobile, adagiata sulla parete della camera dell'uovo del *Dacus* o su questo e con il capo rivolto e fortemente appoggiato contro il medesimo, nello atteggiamento tipico assunto dalle larve predatrici di altre Cecidomie (*Lestodiplosis*, *Aphidoletes*, *Acaroletes*, ecc.) mentre succhiano gli umori della vittima.

In simile atteggiamento la larva della Cecidomia restava da 3 ÷ 4 minuti fino a 15 ÷ 20 minuti ininterrottamente, quindi si distraeva per qualche minuto volgendo il capo qua e là o anche spostandosi leggermente intorno, per poi ritornare all'attacco dell'uovo medesimo nel punto di prima o, più spesso, in un altro punto vicino.

Dopo dieci ore circa dalla osservazione dei fatti ora menzionati, nelle punture in cui i medesimi erano stati osservati, l'uovo del *Dacus* presentava una o due depressioni a mo' di ammaccature più o meno ampie e profonde in prossimità del punto ( a metà circa o più spesso verso il polo anale ) in cui era stato attaccato dalla larva della *Cecidomia* nel modo anzidetto.

In corrispondenza di detti punti era possibile rilevare ( con il metodo sopra riferito ) la presenza di lesioni simili a quelle riscontrate nelle uova della *Cecidomia* stessa attaccate dalla larva della propria specie.

Non mi è stato possibile accertare in modo assoluto se la larva della *Prolasioptera* si alimenti o meno del contenuto dell'uovo del *Dacus* ( o degli altri organismi che essa attacca ). Non era infatti possibile osservare direttamente al microscopio stereoscopico i movimenti dell'apparato boccale della larva neonata della *Cecidomia*, nè l'eventuale passaggio di umori nella sua faringe e nell'esofago date le minime dimensioni della larva medesima e il suo particolare comportamento. Non si poteva stabilire neppure, con assoluta certezza, se la larva aggreditrice avesse ingerito o meno gli umori della vittima, dal momento che la *Cecidomia* presenta fin dalla nascita (11) l'intestino medio posteriormente ripieno del vitello residuo non utilizzato nello sviluppo embrionale; il quale vitello può passare in forma di goccioline nell'intestino anteriore (ciò, almeno, nelle condizioni artificiali di osservazione, ossia in un preparato microscopico in acqua) per cui la presenza o meno di tale contenuto nell'esofago non può testimoniare se la larva abbia ingerito o no gli umori della vittima.

Come ho già accennato più volte sopra, l'attacco da parte della *Prolasioptera* all'uovo del *Dacus* può avvenire in qualunque momento dello sviluppo di questo, a partire da 24 ore circa (tanto dura lo sviluppo embrionale della *Cecidomia*) dopo la sua deposizione fino al momento della schiusura. Diverse volte ho trovato, addirittura, insieme alla larveta della *Prolasioptera*, la larva neonata della Mosca morta dopo avere iniziato a scavare la galleria in fondo alla « camera dell'uovo ». Le larve di *Dacus* rinvenute in tali frangenti, osservate al microscopio in un preparato in acqua, mostravano i segni dell'aggressione da parte della *Cecidomia*, similmente a quanto osservato

---

(11) Ho utilizzato per queste osservazioni numerose larve di *Cecidomia* appena sgusciate da uova tenute isolate singolarmente in altrettante cellette di vetro.

nelle larve della *Cecidomia* stessa attaccate ed uccise dalle larve della propria specie.

Per levarmi ogni dubbio sull'argomento, scelsi una ventina circa di olive con la puntura della Mosca contenenti soltanto la larva appena nata (o in procinto di sgusciare) di questa. Dilatata la puntura quel tanto necessario per guardarci dentro (al microscopio stereoscopico) introducevo con le dovute cautele una larva appena nata della *Prolasioptera*. Quest'ultima, dopo qualche istante di apparente disorientamento, iniziava ad esplorare le pareti della « camera dell'uovo », dirigendosi gradualmente verso il fondo della camera stessa, dove di regola si porta la larva neonata della Mosca per dare inizio alla nota galleria. In tal modo la *Cecidomia* finiva sempre per incontrare la larva del *Dacus*: l'attaccava senza indugio, da un lato o da dietro, mentre questa reagiva agitando energicamente la parte posteriore dell'addome e soprattutto cercava di scappare accelerando il ritmo di escavazione nel sarcocarpo. La larva aggretrice però si agganciava tenacemente alla vittima incurvandovisi a « C » su uno degli ultimi uriti ed affondando visibilmente il capo in una piega intersegmentale della vittima stessa. Quest'ultima allora interrompeva l'escavazione nel sarcocarpo e continuava a compiere a vuoto gli stessi movimenti escavatori, finchè, dopo una trentina circa di secondi, si fermava irrimediabilmente paralizzata, e più o meno stecchita e distesa. La larva della *Cecidomia* restava ancora qualche minuto (fino a 5 minuti circa) sulla vittima, succhiandone probabilmente gli umori, poi l'abbandonava, riprendendo a vagare sulle pareti della camera dell'uovo, nè mostrava per lungo tempo (fino a 30 - 40 minuti) di voler tornare all'attacco della stessa vittima.

In una delle punture in cui avevo seguito i fatti ora esposti, allontanai la larva paralizzata della Mosca e la sostituii con un'altra neonata di questa stessa specie. Appena immessa nella camera dell'uovo, la larva del *Dacus* si diresse speditamente verso il fondo della camera stessa, ma nel breve tragitto investì e travolse la larva della *Prolasioptera*, la quale reagì prontamente agganciandosi agli ultimi uriti della malcapitata, alla maniera sopra descritta. Le fasi successive e l'esito di questo secondo attacco furono quasi identici al primo, con la differenza che il tempo occorso per la paralizzazione della seconda vittima fu alquanto più lungo (2 minuti e mezzo circa), ed inoltre la larva aggretrice non indugiò per niente sulla vittima stessa, ma l'abbandonò non appena questa cessò di muoversi.

Per saggiare fino in fondo le capacità aggressive della Cecidomia, volli introdurre, sempre nella stessa « puntura », una terza larva neonata di *Dacus*, dopo aver allontanato la seconda larva paralizzata. Questa volta però la larva della *Prolasioptera* sembrava non volesse saperne della nuova arrivata e, al passaggio brusco e quasi provocatorio (si ripeté quasi la scena iniziale della volta precedente) di questa, si tirava pacificamente da parte. Cercai allora di insistere nel provocare la Cecidomia, spingendole addosso (con uno spillo) la larva del *Dacus*. Ad un certo punto, finalmente, la larva della *Prolasioptera* reagì rivoltandosi contro la larva della Mosca, aggredendola nel modo consueto e restando immobile attaccata alla medesima per 4 minuti e mezzo circa, dopo di che la lascio perdere, nonostante che la vittima stessa non fosse ancora completamente paralizzata (continuava ancora a muovere stentatamente il capo e gli uncineti boccali).

Il diverso tempo impiegato dalla stessa larva di *Prolasioptera* per paralizzare successivamente ciascuna delle tre larve di *Dacus*, tempo vistosamente crescente (30" - 2'30" - 4'30") dalla prima alla terza aggressione, potrebbe spiegarsi con la comprensibile diversa quantità di saliva disponibile nella larva aggreditrice nei tre momenti successivi considerati: sovrabbondante nell'attacco alla prima vittima, ancora sufficiente per la seconda, quasi insufficiente per la terza ed ultima larva attaccata.

RAPPORTI BIOLOGICI FRA LA *Prolasioptera berlesiana*  
E LA *Sphaeropsis dalmatica* ( 12 )

L'abituale concomitanza di sviluppo della *Sphaeropsis* e della *Prolasioptera* nelle punture di ovodeposizione del *Dacus*, più volte segnalata da insigni Entomologi e Fitopatologi ( KORONÉOS, SILVESTRI, SAREJANNI & PAPAIOANNOU 1952, TOMINIC 1953 e 1966, AYOUTANTIS & Coll. 1954 ), è stata sistematicamente rilevata anche da me nelle osservazioni condotte in Puglia nelle annate 1966 e 1967.

Quando il tipico « marciume » da *Sphaeropsis* è appena agli inizi e si nota sull'oliva come una macchiolina brunastra di pochi milli-

---

(12) La determinazione della *Sphaeropsis* e degli altri funghi citati nella presente memoria è stata fatta dal Prof. ANTONIO GRANITI dell'Istituto di Patologia Vegetale dell'Università di Bari, al quale rivolgo la mia più viva gratitudine per questo e per i preziosi consigli e la continua assistenza gentilmente prodigatimi nello studio dei funghi menzionati.

metri quadrati presso la « puntura » della Mosca, nella relativa « camera dell'uovo » si trova costantemente, insieme con il fungo, la larva della I<sup>a</sup> o della II<sup>a</sup> età della *Prolasioptera*.

Già SILVESTRI (1949) e TOMINIC (1953) avevano accertato che la larva della Cecidomia nelle punture della Mosca si sviluppa ordinariamente alimentandosi della *Sphaeropsis*. Da parte mia posso confermare il reperto, aggiungendo, inoltre, che la stessa cosa avviene anche quando il fungo si sviluppa nella galleria del *Dacus*, in prossimità del foro di uscita di quest'ultimo o dei suoi parassiti. Non si può escludere, tuttavia, che la larva della Cecidomia possa evolversi nell'oliva stessa anche a spese di altri funghi, come ho già riferito trattando dell'etologia della Cecidomia stessa.

Il legame biologico fra la *Prolasioptera* e la *Sphaeropsis*, limitatamente a quanto avviene di reogla nelle punture della Mosca, risulta dunque abbastanza chiaro e stretto.

Resta da esaminare l'altro aspetto del problema, ossia il rapporto biologico inverso, fra il fungo e la Cecidomia, e più precisamente la trasmissione del micete nell'oliva ad opera della Cecidomia stessa, esplicitamente ammessa dagli Studiosi già citati (KORONÉOS, SILVESTRI, SAREJANNI & PAPAIOANNOU, AYOUTANTIS & Coll., TOMINIC).

Le mie osservazioni al riguardo in natura, già riportate nel capitolo sul comportamento della Cecidomia, mettono in evidenza che lo sviluppo della *Sphaeropsis* nella camera dell'uovo del *Dacus* ha inizio a partire dalla superficie esterna dell'uovo (o meglio del corion abbandonato) della *Prolasioptera* e mai da quello della Mosca. Ciò fu rilevato anche in prove di laboratorio da AYOUTANTIS & Coll. (l.c.) e lo confermano ulteriori prove da me condotte « in vitro ».

Queste ultime sono state effettuate mettendo a sviluppare uova di *Prolasioptera* e di *Dacus* su uno strato di agar-acqua, in capsule Petri, distribuite (10 uova per capsula) in quattro gruppi: il primo gruppo conteneva uova di *Prolasioptera* prelevate direttamente dalle olive; il secondo gruppo, uova della Cecidomia preventivamente sterilizzate all'esterno mediante immersione per un minuto circa in una soluzione acquosa di sublimato corrosivo ( $HgCl_2$ ) all'1‰ e poi lavate accuratamente in abbondante acqua sterile; il terzo gruppo conteneva uova di *Dacus* prelevate direttamente dalle olive; il quarto gruppo, uova di *Dacus* trattate con sublimato corrosivo e poi lavate con acqua sterile come quelle del gruppo 2 della *Prolasioptera*.

Le uova dei quattro gruppi in esperimento, in condizioni ambien-



tali di laboratorio (26 - 28° C), hanno portato a termine regolarmente lo sviluppo embrionale.

Nessun fungo si è sviluppato (fino al 4° giorno di osservazione) nelle capsule inizialmente contenenti le uova di *Dacus* nè in quelle in cui le uova della *Prolasioptera* erano state trattate con sublimato corrosivo. Le larve di queste prove (secondo, terzo e quarto gruppo) dopo un vagare più o meno lungo (le larve del *Dacus* spesso si infossavano nel substrato) nelle capsule, finivano tutte col morire.

Nelle capsule del primo gruppo, invece, dopo un giorno circa dalla schiusura delle uova, mentre le larve neonate vagavano qua e là per la capsula, si poteva osservare sulla maggioranza dei corion abbandonati (7 - 8 su 10 di una capsula) un tenue micelio bianco che si estendeva gradualmente al substrato circostante i corion in parola. Tale micelio, trapiantato caso per caso in altrettanti tubi di coltura con brodo di patate agarizzato, risultava costantemente appartenere a *Sphaeropsis dalmatica* (Thüm.) Gigante.

E' questa una ulteriore convalida del fatto che la *Prolasioptera* trasporta abitualmente la *Sphaeropsis* nelle olive con la deposizione delle proprie uova.

Per una migliore valutazione del suaccennato rapporto biologico fra il fungo e la Cecidomia, ho voluto ancora indagare se esistano altri eventuali inoculatori del micete nelle punture del *Dacus*, tenendo presente che le osservazioni in natura e le prove di laboratorio fin qui riferite, fanno escludere un'azione di questo genere da parte della Mosca.

Una o forse più specie di acari micofagi (in corso di determinazione) che frequentano comunemente le olive infestate dalla Mosca e che risultano terribilmente invadenti perfino nelle colture fungine in laboratorio, potrebbero pure essere chiamate in causa per la diffusione della *Sphaeropsis*. Tanto più che alcuni Autori (SAREJANNI & PAPAIOANNOU) affermano che i germi del fungo si trovano facilmente sui rami degli olivi colpiti dal medesimo, oltre che sul terreno sottostante le piante stesse.

Le osservazioni dirette in natura sembrano tuttavia escludere che tali acari abbiano un ruolo effettivo nella trasmissione della *Sphaeropsis*. Essi infatti si trovano di regola nelle colture relativamente vecchie dei funghi banali più disparati, che possono svilupparsi sia nel tratto terminale della galleria del *Dacus* che nelle punture sterili. Raramente questi acari si trovano all'ingresso di punture

fertili di Mosca invase da *Sphaeropsis*, e in tali casi è quasi sempre presente all'interno la larva della Cecidomia, a meno che non si tratti di marciume relativamente vecchio e ormai abbandonato dalla larva medesima. In questo ultimo caso detti acari si spingono verso l'interno della nota cavità del marciume, il quale finisce allora con l'inquinarsi notevolmente da parte di altri svariati funghi, trasportati probabilmente dagli acari in parola.

Si è voluto indagare, infine, su un'altra possibile causa di trasporto del fungo, ossia sull'eventuale azione del vento (13), pur tenendo valido (ovviamente) il concetto generale dei Micologi secondo cui gli *Sphaeropsidales* non sono funghi a diffusione anemofila.

Nel mio ambiente di ricerca le osservazioni in natura sulla abituale concomitanza di sviluppo della *Sphaeropsis* e della *Prolasioptera*, nonchè sulla ordinaria trasmissione del fungo stesso insieme con le uova della Cecidomia, riducono molto l'importanza dell'eventuale trasporto della *Sphaeropsis* da parte del vento. Tale azione infatti potrebbe interessare unicamente quei casi dubbi, nei quali cioè si riscontra il tipico marciume senza che peraltro esista traccia sicura della *Prolasioptera* o di qualunque altro possibile vettore del fungo.

Nell'intento di chiarire tali « casi dubbi », ho condotto una particolare sperimentazione in campo con punture artificiali, sulla quale ritengo utile riferire diffusamente.

#### PROVE IN CAMPO CON PUNTURE ARTIFICIALI

Queste prove sono state eseguite in concomitanza con le osservazioni surriferite, nelle stesse località sopra menzionate, durante i periodi agosto-ottobre 1966 e luglio-settembre 1967.

Le varietà di olivo prese in considerazione sono state la « Paesana » nel primo anno e la « Dolce » nel secondo.

Il metodo sperimentale consisteva nel contrassegnare su una o più piante delle cultivar citate, un certo numero di rametti con drupe possibilmente indenni, su ciascuna delle quali venivano praticate con un ago a punta piatta due o tre ferite simili alla puntura della Mosca, ma un po' più larghe e alquanto più profonde di questa,

---

(13) Come già accennato nel capitolo introduttivo, secondo HARPAZ & GERSON sarebbe il vento la causa principale della diffusione della *Sphaeropsis*.

e disposte presso a poco equidistanti intorno alla zona mediana della drupa stessa. I campioni di olive con dette punture artificiali erano raccolti a distanze varie di tempo dalla esecuzione delle punture

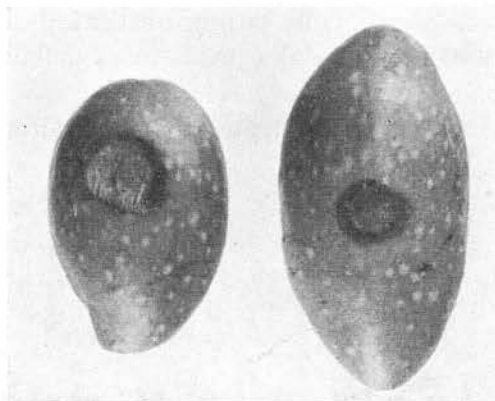


Fig. V - Olive raccolte sulla stessa pianta il 21-7-67, entrambe col marciume da *Sphaeropsis*: a sinistra, in corrispondenza della puntura fertile del *Dacus*; a destra, in corrispondenza di una puntura artificiale eseguita nello stesso giorno (13-7-67) in cui fu punta naturalmente l'altra oliva. (Entrambi i marciumi riportati, al momento della esecuzione della foto, contenevano la larva della *Prolasioptera* nell'ultimo stadio di sviluppo).

medesime; quest'ultime venivano esaminate al microscopio stereoscopico e i risultati delle osservazioni erano trascritti nelle tabelle I<sup>a</sup>, II<sup>a</sup> e III<sup>a</sup> allegate.

Dalla semplice osservazione dei dati numerici riportati, si possono rilevare alcuni fatti importanti.

1) La *Prolasioptera* depone le uova nelle punture artificiali durante tutto il periodo di osservazione, con frequenza molto variabile nel tempo e nelle diverse piante anche della stessa cultivar in un oliveto, preferisce le punture fresche (il maggior numero di uova e di larve neonate si trovano nelle punture fatte da qualche giorno), ma ovodepone via via anche in quelle relativamente vecchie (presenza di uova e di larve neonate anche nelle punture fatte da molti giorni);

2) La *Cecidomia* non va avanti nello sviluppo laddove il fungo non attecchisce (come nella maggioranza dei casi della I<sup>a</sup> tabella) nonostante venga regolarmente inoculato con le uova (14), mentre

(14) Nelle ferite dove non attecchiva il fungo, le larve morivano sistematicamente nella prima età ed era possibile allora trovarle rattrappite nella ferita

si evolve regolarmente nelle punture artificiali nelle quali la *Sphaeropsis* attecchisce e provoca il tipico marciume (come nella maggioranza dei casi delle tabelle II<sup>a</sup> e III<sup>a</sup>).

3) La Cecidomia può continuare a ovodeporre e a svilupparsi ancora per un certo tempo nelle punture artificiali con marciume da *Sphaeropsis* già abbandonato dalla prima larva della Cecidomia stessa (colonna 9, tabb. II<sup>a</sup> e III<sup>a</sup>).

4) L'attività oofaga (raramente anche larvifaga) della *Prola-*

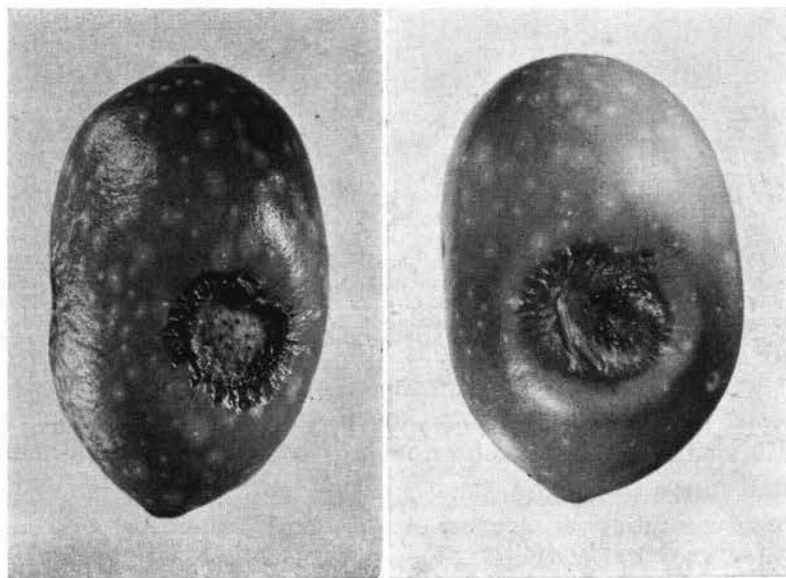


Fig. VI - Olive (molto ingrandite) col marciume da *Sphaeropsis* in corrispondenza di una puntura artificiale, mostranti i corpi fruttiferi (picnidi) del fungo. Questo stadio viene raggiunto molti giorni (9-25 gg.) dopo l'esecuzione delle punture e pertanto, nel momento considerato, non è presente quasi mai nel marciume da larva della *Prolasioptera*.

*sioptera* ai danni della propria specie si verifica anche nelle punture artificiali durante tutto il periodo di ovodeposizioni, ma con frequenza proporzionalmente variabile col numero delle ovodeposizioni medesime.

Nelle punture artificiali, in sostanza, la *Prolasioptera* si comporta alla stessa maniera osservata nella galleria del *Dacus* in prossimità

---

stessa, variamente dislocate, ma più spesso in fondo alla medesima, dove i tessuti lesionati si conservano freschi ed apparentemente non suberificati, talora anche dopo molti giorni dalla apertura della lesione.

dei fori di uscita di questo o dei suoi ectoparassiti. Differisce il comportamento della larva matura della Cecidomia, la quale nelle punture artificiali abbandona di regola il marciume (raramente s'impupa nell'interno presso l'apertura del medesimo), mentre nella galleria della Mosca compie la metamorfosi più frequentemente in loco durante tutta l'estate.

Attenzione particolare meritano i dati della colonna 8 delle singole tabelle, i quali rappresentano in sostanza i « casi dubbi » che sono stati il movente principale delle prove con punture artificiali. In questo caso però i dubbi sono soltanto apparenti: i dati della

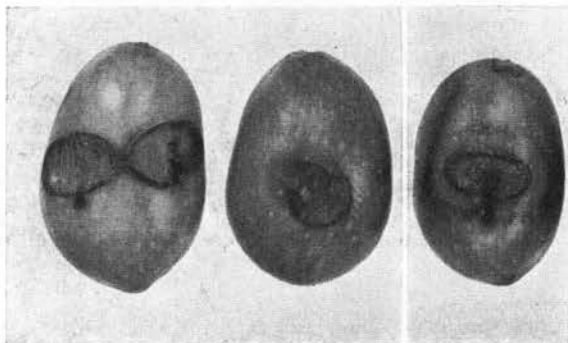


Fig. VII - Olive mostranti uno o più marciumi da *Sphaeropsis* in corrispondenza di altrettante punture artificiali eseguite 17 giorni prima della foto. (Nessuna di queste drupe, al momento della ripresa fotografica, conteneva la larva della *Prolasioptera*, ma nell'interno del marciume era ancora visibile una sorta di galleria prodotta nel groviglio di ife dalla larva matura prima di abbandonare il frutto).

colonna 8 risultano intimamente collegati con quelli della colonna multipla 7 delle tabelle (II<sup>a</sup> e III<sup>a</sup> soprattutto), insieme ai quali essi trovano un reale chiarimento.

I dati numerici delle colonne 7 e 8, considerati ordinatamente per file orizzontali, mostrano via via (progredendo dall'alto in basso) ciò che realmente avviene nelle punture artificiali durante tutto il periodo di osservazioni. Ciò tenendo presente, ovviamente, la durata delle singole fasi di sviluppo (embrionale e larvale) della Cecidomia e l'etologia della medesima.

In particolare i dati in parola indicano che nelle punture artificiali sono presenti inizialmente (fino a 4-5 giorni dopo l'esecuzione delle medesime) soltanto uova e larve della prima età della *Prolasioptera*. Successivamente si manifesta lo sviluppo della *Sphaeropsis*, a spese



Fig. VIII - Olive colpite contemporaneamente (30 giorni prima della esecuzione dello foto) da *Sphaeropsis* in corrispondenza della puntura fertile del *Dacus* (in alto) e di una puntura artificiale (in basso), le quali hanno resistito sulla pianta nonostante l'attacco del fungo. La reazione alla micosi delle drupe in accrescimento non presenta differenze apprezzabili nei due casi considerati.

della quale le larve della *Cecidomia* si accrescono e si evolvono (le cifre relative risultano infatti via via crescenti a favore delle larve più evolute e contemporaneamente decrescenti a scapito delle più

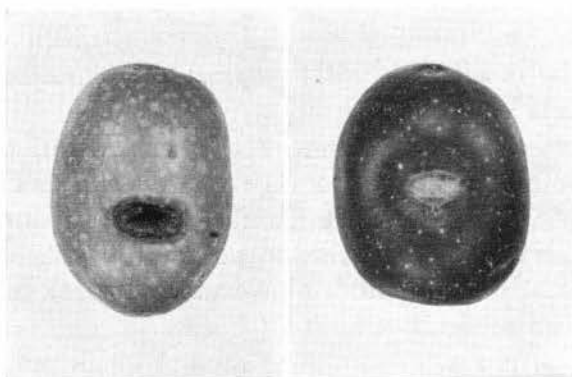


Fig. IX - Olive appena colte dalla pianta col marciume da *Sphaeropsis* (in corrispondenza di una puntura artificiale) vecchio di oltre un mese e completamente disseccato. Nella drupa di sinistra il marciume appare semidistrutto, come spesso avviene per l'intervento di uccelli e di formiche.

giovani). Le larve mature, dall'ottavo giorno in poi (15) dopo l'esecuzione delle punture, abbandonano il marciume (passando per la medesima via d'ingresso) per andare ad impuparsi nel terreno. E' in effetti a questo punto che compaiono sulla colonna 8 i dati numerici relativi alle punture con marciume da *Sphaeropsis*, senza che sia più presente la larva della *Prolasioptera*.

Un altro chiarimento mi sembra opportuno circa la notevole differenza fra i dati relativi alla presenza e allo sviluppo della *Prolasioptera* e di *Sphaeropsis* nella I<sup>a</sup> tabella e i corrispettivi nelle altre due tabelle.

La ragione di tali differenze è da attribuirsi in massima parte al diverso grado di resistenza delle due cultivar considerate nei riguardi della Cecidomia e della *Sphaeropsis*. Come ho già riferito sopra, la varietà « Dolce » risulta infatti sempre più colpita della « Paesana » dalla Cecidomia e dal fungo (specialmente in luglio-agosto) in natura.

Nel 1966 tuttavia non potei prendere in considerazione la « Dolce » (come avrei voluto) per le prove con punture artificiali, in quanto le piante di questa varietà si trovavano nell'annata di « scarica » e i frutti presenti erano in numero insufficiente per tali prove; dovetti allora ripiegare sulla « Paesana » essendo questa la più frequentemente colpita (fra le altre cultivar) dalla *Prolasioptera* e dalla *Sphaeropsis* in natura.

\* \* \*

Le prove con punture artificiali effettuate sulla « Paesana » (I<sup>a</sup> tabella), pur avendo una minore efficacia dimostrativa sul comportamento della *Prolasioptera* rispetto alle stesse prove ripetute sulla « Dolce », hanno permesso tuttavia di fare qualche rilievo molto importante circa il presumibile ruolo dell'uovo del *Dacus* sullo sviluppo della *Prolasioptera* e della *Sphaeropsis* in natura.

Mi apparve subito importante il fatto che sulla « Paesana », mentre nelle punture artificiali non si sviluppava mai la *Sphaeropsis* prima di fine settembre-ottobre (ossia fino al momento dell'invaiaatura), sulle medesime piante, dalla prima decade di agosto in poi, erano

---

(15) Questo momento coincideva con l'inizio della cascola delle olive con punture artificiali in cui si era sviluppata la *Sphaeropsis*, esattamente come avviene di regola in natura per le drupe colpite dalla micosi in corrispondenza delle punture del *Dacus*.

presenti olive con punture fertili del *Dacus* attaccate dalla *Prolasioptera* e col tipico marciume da *Sphaeropsis*.

La ragione di tale fatto era evidentemente da attribuirsi in massima parte alla energica reazione dei tessuti lesi meccanicamente, che si oppone alle infezioni fungine. Ma tale reazione difensiva, efficacissima nelle punture artificiali, non risultava altrettanto efficace quando la *Sphaeropsis* veniva inoculata, sempre con l'uovo della *Prolasioptera*, nella puntura naturale contenente l'uovo del *Dacus*.

In questo caso, infatti, con la presenza dell'uovo della Mosca si realizzano certamente due condizioni favorevoli all'attecchimento e al rapido sviluppo della *Sphaeropsis*, ossia :

- a) la neutralizzazione delle difese organiche dei tessuti lesi, operata dal *Pseudomonas Savastanoi*, sempre particolarmente abbondante al polo cefalico dell'uovo del *Dacus* (PETRI, 1909);
- b) il rapido aumento della massa di inoculo del fungo sul materiale vitellino che fuoriesce dall'uovo stesso in seguito all'aggressione da parte della Cecidomia (16).

Detto ruolo attribuibile all'uovo del *Dacus* non può avere, evidentemente, la importanza ora accennata in ambienti di per sè favorevoli allo sviluppo di numerosi funghi (nonchè della *Sphaeropsis*), quali risultano di fatto le gallerie della Mosca da agosto a ottobre ed inoltre (ma decisamente in tono minore) le punture sterili della medesima e le punture artificiali nelle condizioni di clima e di avanzato grado di maturazione delle drupe quali si verificano in fine settembre-ottobre.

Solamente in quest'ultimo periodo ho riscontrato l'attecchimento della *Sphaeropsis* nelle punture artificiali sulla « Paesana » (tab. I<sup>a</sup>, colonne 7 e 8), nelle quali, inoltre, lo sviluppo della medesima è risultato più lento che nelle punture naturali contenenti l'uovo del *Dacus*. Nella camera di ovodeposizione della Mosca, il micete si sviluppa, infatti, rapidamente e si manifesta all'esterno della drupa già dopo 3-4 giorni dall'inoculazione con l'uovo della *Prolasioptera*. Nelle punture artificiali, invece, (I<sup>a</sup> tabella) ho riscontrato i sintomi esterni della micosi soltanto nelle olive raccolte ed esaminate 10 giorni (come minimo) dopo la effettuazione delle punture stesse (fino al 5° giorno il micete non aveva attecchito in alcun caso), nonostante che i germi del fungo, insieme con le uova della *Prolasioptera*, fossero

(16) SILVESTRI (1945) precisò che il fungo comincia a svilupparsi su materiale vitellino fatto fuoriuscire dalla larva della *Prolasioptera*.



già presenti nelle punture artificiali dello stesso campione di olive fin dal giorno successivo alla esecuzione delle punture.

Questo può spiegarsi col fatto che le reazioni dei tessuti lesi restano attive per alcuni giorni, durante i quali i tessuti medesimi provvedono a ricoprirsì di uno strato suberoso di protezione che non interessa però (almeno in settembre-ottobre) il tratto più profondo della ferita. Quando le difese organiche nominate si attenuano, i tessuti lesi non ricoperti dallo strato suberoso vengono a trovarsi indifesi di fronte all'inoculo della *Sphaeropsis*, che pertanto può ivi attecchire e quindi svilupparsi regolarmente.

IMPORTANZA DELLA *Prolasioptera berlesiana* AI FINI  
DELLA LOTTA INTEGRATA CONTRO IL *Dacus oleae*

Lo studioso greco KORONÉOS (l.c.) fu il primo a proporre di favorire la moltiplicazione della *Prolasioptera* nell'oliveto come mezzo biologico di lotta contro il *Dacus oleae*.

Più tardi SILVESTRI (l.c.) confermava con dimostrazione la utilità della Cecidomia, definendola nel titolo del suo ultimo lavoro « Un piccolo insetto amico degli olivicoltori ». Nel testo della memoria egli tuttavia precisava più volte i limiti di detta utilità, considerando il fatto che la Cecidomia inocula la *Sphaeropsis* nelle drupe e determina così la cascola di queste, tenendo conto della maggiore o minore resistenza di determinate cultivar di olive agli attacchi del *Dacus*. Mi sembrano al riguardo indicative le parole con cui l'Autore concludeva detto lavoro: « Si continua ora lo studio biologico di questa specie di Cecidomiide per vedere se è possibile riuscire a dare consigli pratici per la sua utilizzazione ».

Successivamente gli Studiosi che si sono occupati di lotta antidacica nel nostro Paese hanno incluso generalmente la *Prolasioptera* fra gli entomoparassiti del *Dacus* (RUSSO, lavori vari; RUSSO e SANTORO, 1957; MELIS, 1962; ed altri). Non mancano tuttavia in certe annate dei rilievi su danni anche notevoli (RUSSO e SANTORO, l.c.) dovuti alla cascola delle olive colpite da *Prolasioptera* e da *Sphaeropsis*. Qualcuno (MARTELLI G.M., 1961, 1962 e 1963; TOMINIC, 1966) considera per questo fatto la *Prolasioptera* decisamente fra gli insetti dannosi all'olivo.

E' chiaro che la utilità o meno della Cecidomia deve sempre

intendersi come il risultato di un bilancio, attivo o passivo, fra l'incremento che la *Prolasioptera* può determinare nella produzione globale dell'oliveto, liberando più o meno quest'ultimo dall'infestazione dacica, e la perdita di olive che la *Cecidomia* stessa provoca in conseguenza dell'attacco da *Sphaeropsis*.

Basandomi sulle conoscenze sopra riferite circa l'etologia della *Prolasioptera* e i suoi rapporti simbiotici col *Dacus* e con la *Sphaeropsis*, nonchè sull'esperienza pratica derivatami da frequenti sopralluoghi agli oliveti di diverse contrade delle Puglie, ritengo che il problema della importanza pratica della *Prolasioptera* debba considerarsi almeno sotto tre aspetti diversi: due riguardanti l'orientamento produttivo dell'oliveto ed il terzo riguardante lo sviluppo dell'infestazione dacica in rapporto all'andamento stagionale.

Bisogna innanzi tutto distinguere due tipi fondamentali di oliveto, che nell'insieme comprendono le varie situazioni concrete della mia zona di esperienza e della maggioranza degli oliveti italiani.

1) Caso di un oliveto orientato verso la produzione di olive da mensa, costituito in gran parte o interamente da cultivar precoci.

2) Caso di un oliveto con piante in massima parte di varietà tipiche da olio, a maturazione media o tardiva, e con una esigua minoranza di piante di cultivar precoci, sparse nell'oliveto medesimo.

Nel primo caso la presenza della *Prolasioptera* è sempre dannosa, in quanto l'infestazione dacica si manifesta di regola fin dall'inizio ampiamente estesa, sebbene con intensità variabile, e l'azione della *Cecidomia* non può allora fare altro che accrescere i danni, determinando indirettamente la cascola dei frutti attaccati.

Bisogna tuttavia notare che le esigenze della produzione specializzata di olive da mensa, che debbono essere possibilmente indenni per un buon collocamento sui mercati, impongono interventi di lotta antidacica coi moderni mezzi chimici fin dai primissimi attacchi della Mosca e ancora prima. Per cui l'azione della *Prolasioptera* viene allora preventivamente scongiurata.

Nel secondo caso, che è quello più comune in Puglia, si può affermare che l'azione della *Prolasioptera* risulta sempre, in linea di massima, più o meno utile. La sua importanza pratica tuttavia cambia molto a seconda delle annate in relazione all'andamento della infestazione dacica.

Quando cioè si presentano quelle annate particolarmente favorevoli allo sviluppo del *Dacus* e gli attacchi di questo si manifestano

precocemente intensi e generalizzati sulle diverse cultivar, non si può allora tenere alcun conto dell'azione ausiliaria della *Cecidomia*, ma bisogna senz'altro intervenire con la lotta artificiale, come nel caso precedente.

Quando invece l'infestazione dacica si presenta con andamento graduale, come si è verificato nelle mie prove sperimentali del 1966 1967 e come (a detta dei tecnici ed olivicoltori del luogo) avviene più frequentemente in tutta questa zona, l'azione della *Prolasioptera* può avere una importanza pratica notevole.

In questo caso infatti le femmine del *Dacus*, nei mesi di luglio-agosto, ricercano esclusivamente le olive di quelle piante sparse di varietà precoce per affidare ad esse le proprie uova. Queste però vengono immediatamente attaccate dalla *Prolasioptera*, che in tal modo può determinare una forte riduzione della prima generazione della Mosca, rimandando così la diffusione dell'infestazione dacica (e la necessità di interventi di lotta artificiale) al mese di settembre (nel '67 fino ad ottobre). Ciò si spiega tenendo conto che una generazione completa del *Dacus* dura circa un mese, e che i grandi calori di agosto unitamente all'azione degli Imenotteri ectofagi ostacolano ulteriormente lo sviluppo della Mosca.

Il bilancio fra l'attività utile della *Prolasioptera* e i danni ad essa imputabili per la cascola delle olive colpite, risulta in questo caso certamente attivo, considerando anche il fatto che in pratica le olive di varietà precoci qui considerate sono raramente di qualità pregiata.

Circa l'utilità pratica della *Prolasioptera* è opportuno precisare ancora che quanto sopra affermato non è più valido per le aziende olivicole razionali, dove l'attività dachicida della *Cecidomia* può essere sostituita vantaggiosamente da tempestivi ed appropriati interventi di lotta artificiale. In particolare, ad esempio, con un trattamento a base di un fosfororganico più un cloroderivato organico sulle nominate piante sparse di varietà precoci, effettuato alla comparsa delle prime punture del *Dacus* (verso il 10 luglio in Puglia), si otterrebbero gli stessi vantaggi dell'azione della *Prolasioptera* senza incorrere negli svantaggi derivanti dalla medesima.

L'utilità della *Cecidomia*, nei limiti stabiliti, resta tuttavia valida nelle situazioni concrete di agricoltura più o meno arretrata in cui si trovano ancora gran parte delle contrade olivetate della fascia mediterranea.

#### CONCLUSIONI

Da quanto ho riferito si possono trarre le conclusioni seguenti.

1) Esistono rapporti biologici stretti fra la *Prolasioptera berlesiana* e la *Sphaeropsis dalmatica*. La Cecidomia, che è una specie eminentemente micofaga, trasporta il fungo dove questo possa svilupparsi (punture e gallerie del *Dacus*, altre ferite nelle olive), si alimenta abitualmente del medesimo e lo preferisce palesemente in presenza di altri miceti, come spesso avviene nelle gallerie del *Dacus oleae*.

Detti rapporti di simbiosi appaiono più evidenti nelle « punture fertili » del *Dacus*.

2) La *Prolasioptera berlesiana* presenta nelle olive un comportamento biologico sotto alcuni aspetti vario, sia nelle diverse epoche della stagione estivo-autunnale (col destinare diversamente le proprie uova a seconda dei vari tipi di ferite disponibili nelle drupe, in relazione allo stato di maturazione e di infestazione dacica delle medesime, nonché dell'andamento stagionale), che nelle varie fasi dello sviluppo postembrionale (costumi e regime dietetico della larva neonata; scelta del luogo per l'impupamento).

3) E' nell'ambito di tale capacità di adattamento della *Prolasioptera* che deve considerarsi il suo comportamento zoofago ai danni del *Dacus* e cannibalistico, nelle particolari condizioni che si verificano nei diversi tipi di lesioni riscontrate nelle olive.

Questa zoofagia, che nelle condizioni precisate, da luglio a ottobre, risulta un evento abituale e perciò importante come fatto biologico, non ha sempre uguale importanza come fattore limitante lo sviluppo del *Dacus* nelle diverse epoche della stagione estivo-autunnale.

Nel mese di luglio (e parzialmente in agosto) ossia durante la prima generazione del *Dacus*, poichè nelle olive le uniche ferite disponibili sono le punture della Mosca, le uova della *Prolasioptera* vengono deposte totalmente in queste e la percentuale delle uova del *Dacus* che vengono quindi distrutte dalle larve neonate della Cecidomia risulta elevata (fino al 48% nel '66 ed oltre il 70% nel '67 nelle mie osservazioni in Puglia; 90% ed oltre nelle osservazioni compiute da SILVESTRI in Campania). Nel periodo successivo (fino alla fine di ottobre) essendo disponibili nelle olive numerose altre ferite (fori di uscita della Mosca e dei suoi parassiti, ed altre meno importanti) insieme con le punture fertili del *Dacus*, la *Prolasioptera* depone in queste ultime una parte soltanto delle proprie uova, mentre tutto

il resto delle medesime (spesso in numero molto maggiore) vanno a finire nelle altre lesioni menzionate e rimangono quindi escluse dal ruolo di parassitismo ai danni del *Dacus*. La importanza pratica della oofagia in questione, durante questo secondo periodo, è risultata pertanto modesta nel mio ambiente di ricerca.

4) Il ruolo del *Dacus*, nel particolare tipo di simbiosi che si realizza nelle punture fertili del medesimo nell'oliva, non può ritenersi limitato esclusivamente all'apertura delle ferite nella drupa e alla eventuale fornitura del primo alimento alla larva della Cecidomia con il proprio uovo, ma va considerato anche nell'azione che quest'ultimo esercita nel creare con la sua presenza (o meglio con l'apporto del *Pseudomonas Savastanoi* e con la parziale effusione del proprio contenuto in seguito all'aggressione da parte della Cecidomia) le condizioni favorevoli, talora necessarie ed indispensabili, per lo sviluppo della *Sphaeropsis*.

5) La simbiosi *sensu lato* a tre elementi (cinque, se si considerano anche il *Pseudomonas Savastanoi* e l'Olivo): *Dacus*, *Prolasioptera* e *Sphaeropsis*, che ha luogo nelle olive, può ritenersi valida nel senso stretto della parola, solo limitatamente alle condizioni microambientali ed edafiche che si realizzano nella puntura della Mosca; mentre non si può ammettere che detti rapporti biologici siano validi in senso assoluto, come nelle tipiche simbiosi obbligatorie.

E' vero infatti che nelle olive, nelle condizioni che si verificano nelle punture della Mosca, soprattutto nel periodo luglio-agosto, si osserva abitualmente quanto segue: a) *Prolasioptera* e *Sphaeropsis* non entrano nella drupa se non per le punture del *Dacus*; b) la Cecidomia non sopravvive se non si sviluppa il fungo; c) quest'ultimo arriva regolarmente con l'uovo della *Prolasioptera*; d) la *Sphaeropsis* attecchisce con difficoltà o non si sviluppa affatto (almeno in certe cultivar di olive) se non è presente anche l'uovo del *Dacus*.

Ma è altrettanto vero che: a) la puntura del *Dacus* non è sempre l'unica via possibile di ingresso nell'oliva per la Cecidomia e per la *Sphaeropsis*; queste infatti possono introdursi nella drupa anche per altre lesioni prodotte dalla Mosca o anche da altre cause naturali o artificiali; b) la presenza dell'uovo del *Dacus* non è strettamente necessaria per lo sviluppo della *Prolasioptera*, potendosi questa evolvere anche unicamente a spese del fungo.

6) L'importanza pratica della *Prolasioptera* è sostanzialmente diversa a seconda dell'orientamento produttivo dell'oliveto. Se

quest'ultimo è costituito da cultivar precoci per la produzione di olive da mensa, la Cecidomia è da considerarsi sempre dannosa. Nella maggioranza degli oliveti pugliesi, formati da piante di cultivar da olio, a maturazione media e tardiva e con una minoranza di piante sparse di varietà precoci, l'azione della Cecidomia deve sempre ritenersi utile. Questa utilità risulta tuttavia importante solo nelle annate nelle quali l'infestazione dacica si verifica con andamento graduale, mentre è praticamente trascurabile nelle annate in cui gli attacchi del *Dacus* si manifestano precocemente intensi e generalizzati.

## RIASSUNTO

La *Prolasioptera berlesiana* è un Dittero Cecidomiide che si sviluppa nelle olive durante la stagione estivo-autunnale, in corrispondenza delle punture di ovodeposizione del *Dacus oleae* Gmel. o nella galleria (in prossimità del foro di uscita) del medesimo utilizzando come alimento il fungo simbionte *Sphaeropsis dalmatica* (Thüm.) Gigante.

Questa Cecidomia era ritenuta inizialmente fitofaga e dannosa alle olive. In un secondo tempo, in seguito all'accertamento che la larva neonata della *Prolasioptera* uccide l'uovo del *Dacus*, essa veniva considerata insetto utile alla olivicoltura. Più recentemente, detta utilità è stata rimessa in discussione per dei dubbi sorti sul comportamento della Cecidomia stessa e sui rapporti biologici fra la medesima, il *Dacus* e la *Sphaeropsis*.

Nel presente lavoro si riferisce dettagliatamente sulla etologia e sull'andamento del ciclo biologico della *Prolasioptera* in Puglia, con particolare riferimento ai rapporti simbiotici fra la Cecidomia, il *Dacus* e la *Sphaeropsis*.

La biologia della *Prolasioptera* in Puglia corrisponde sostanzialmente a quella studiata da SILVESTRI in Campania.

Circa l'etologia della Cecidomia, viene confermata con dimostrazione l'attività oofaga della larva neonata ai danni del *Dacus*, con l'aggiunta di alcuni interessanti reperti: la larva della Cecidomia attacca ed uccide anche la larva neonata del *Dacus* nella puntura di questo, nonché le uova e le larve della propria specie nella puntura stessa e nella galleria della Mosca, in prossimità del foro di uscita di questa, o degli ectoparassiti della medesima.

Viene pure confermato e dimostrato che la *Prolasioptera* trasporta regolarmente la *Sphaeropsis* nelle olive, insieme con le proprie uova.

Una serie di prove con punture artificiali prodotte nelle olive in campo, dimostrano che la Cecidomia può svilupparsi nelle drupe anche in ferite diverse da quelle dovute al *Dacus*, purchè in dette ferite attecchisca il fungo simbionte.

Con queste prove è stato inoltre possibile mettere in evidenza il ruolo dell'uovo del *Dacus* nello sviluppo della *Sphaeropsis* e della *Prolasioptera* nelle « punture fertili » della Mosca. La presenza dell'uovo risulta necessaria in luglio-agosto per lo sviluppo del fungo nelle olive di certe cultivar.

Il rapporto di simbiosi fra il *Dacus*, la *Prolasioptera* e la *Sphaeropsis* viene confermato limitatamente alle punture fertili della Mosca.

Circa l'utilità della Cecidomia, viene infine precisato che essa deve valutarsi caso per caso secondo l'orientamento produttivo dell'oliveto, in relazione all'andamento della infestazione dacica e tenendo conto delle condizioni di olivicoltura razionale oppure arretrata in cui si trova l'oliveto medesimo.

## SUMMARY

BIOLOGICAL OBSERVATIONS CARRIED OUT IN APULIA (Southern Italy) ABOUT *PROLASIOPTERA BERLESIANA* PAOLI, WITH PARTICULAR REGARD TO SYMBIOTIC RELATIONS OF *PROLASIOPTERA* WITH *DACUS OLEAE* GMEL. AND *SPHAEROPSIS DALMATICA* (THÜM.) GIGANTE.

*Prolasioptera Berlesiana* during summer and autumn lives in the ovipositor punctures inflicted on olive fruits by *Dacus oleae* femals and in the galleries caused by *Dacus* larvae, and it develops by feeding on the mycelium of *Sphaeropsis dalmatica*.

This Midge was at first considered to be a phytophagous pest on olive fruits. Successively, after establishing that the newly hatched Midge larva destroys the *Dacus* egg, *Prolasioptera* was considered as a beneficial insect for the oliviculture. Recently, this benefit is again debated for some questions about the Midge ethology and on the interrelations among *Prolasioptera*, *Dacus* and *Sphaeropsis*.

The present work treats in detail on ethology and life history trend of *Prolasioptera* in Apulia, with particular regard to symbiotic relations among the three organisms, namely the Midge, the Fly and the Fungus.

The life history of *Prolasioptera* in Apulia altogether corresponds to that studied by SILVESTRI in Campania (Southern Italy).

Ecological observations about *Prolasioptera* confirm that the newly hatched Midge larva preys the *Dacus* egg; the same observations besides show that *Prolasioptera* larva may attack and kill the neonate *Dacus* larva in the *Dacus* puncture, and it may also destroy eggs and larvae of its own species in the same puncture and near the terminal hole of the gallery caused by *Dacus* larva, or near the emerging holes of *Dacus* ectoparasites (Imenoptera).

It is also confirmed and demonstrated that *Prolasioptera* femal introduces meanwhile the oviposition the *Sphaeropsis* fungus in the *Dacus* puncture in the olive fruits.

Many field trials carried out with punctures inflicted by art on olive fruits show that the olive Midge may also develop in other wounds different from those made by *Dacus*, on condition that the simbiotic fungus grows in the named wounds.

By this experiments it was possible to ascertain the role of *Dacus* egg on *Sphaeropsis* and *Prolasioptera* growing in « fertile *Dacus* punctures ».

The presence of *Dacus* egg results to be indispensabile during July and August for the fungus development in the olive fruits of some cultivars.

The symbiotic relations among *Dacus*, *Prolasioptera* and *Sphaeropsis* is here confirmed restrictively to the fertile *Dacus* punctures.

About the beneficial action of the olive Midge, it is finally specified that this benefit must be appraised dependently on the type of production (for oil or table fruits) of the olive groves, relatively to the *Dacus* infestation trend, and in consideration of the conditions of a modern oliviculture or backward one in wich the olive groves are.



BIBLIOGRAFIA

- AYOUTANTIS A.J., PÉLÉCASSIS E.D., ARGYRIOU L.Ch., MOURIKIS P.A. & TSACAS L.E., 1954 - Rapport sur les travaux expérimentaux de lutte contre le *Dacus* à Roviès (Eubée) pendant l'année 1953. - Ann. Inst. Phytopathol. Benaki, Greece, 8: 3-75.
- GIGANTE R., 1934 - Ricerche sulla morfologia, la biologia e la posizione sistematica del fungo che è stato descritto come « *Macrophoma dalmatica* ». Boll. Staz. Pat. Veg. Roma, 14: 125-171.
- GRANITI A., 1965 - Prove di lotta contro la « Lebbra » delle olive in Sicilia, con calendari misti, utili anche contro la « Mosca » - « *Olearia* » n. 7-8, pp. 3-16.
- HARPAZ I. & GERSON U., - The « Biocomplex » of the olive fruit fly (*Dacus oleae* Gml.), the olive fruit Midge (*Proiasioptera berlesiana* Paoli), and the fungus *Macrophoma dalmatica* Berl. & Vogl. in olive fruits in the Mediterranean Basin-Scripta Hierosolymitana, vol. XVIII, pp. 81-126.
- KORONÉOS J., 1939 - Les insectes de l'olivier dans le Pelion. S.N. *Taroussopoulos* Athenes, 3+71+2 pp. (R.A.E., 1946 p. 326).
- MARTELLI G.M., 1961 - I parassiti animali dell'olivo - Arti grafiche Laterza - Bari.
- MARTELLI G.M., 1962 - La cascola delle olive causata dal'a Micosi - L'Informatore agrario - 30-8.
- MARTELLI G.M., 1963 - Un altro aspetto negativo della attività della *Prolasioptera berlesiana* - Informatore Fitopatologico - 15-9-1963, p. 393.
- MELIS A., 1923 - Nuove osservazioni intorno alle Cecidomie delle olive. La Staz. Spez. Agr. Ital., Modena, v. LVI, pp. 469-479, 6 figg.
- MELIS A., 1962 - La difesa dell'olivo nell'attuale momento. Redia vol. 47, pp. 1-79.
- PAOLI G., 1907 - *Lasioptera berlesiana* n. sp. - Redia, vol. IV, fasc. I pp. 45-47.
- PETRI L., 1909 - Ricerche sopra i batteri intestinali della Mosca olearia - Memoria della R. Staz. Patol. Veg. Roma, pp. 1-130.
- PETRI L., 1915 - Le malattie dell'olivo - Ist. Microgr. Italiano - Firenze.
- PETRI L., 1934 - Le malattie dell'olivo - Federaz. Naz. Consorzi Olivicoltura - Roma.
- RUSSO G., 1964 - Difesa dell'olivo dagli insetti dannosi - Boll. Lab. Entomol. Agr. « F. Silvestri », Portici, vol. XXII pp. 289-324.
- RUSSO G. & SANTORO R., 1957 - Esperimenti di lotta antidacica eseguiti in Ascea Marina (Salerno) nel 1955. Boll. Lab. Entomol. Agr. « F. Silvestri », Portici, vol. XV, pp. 85-159.
- SAREJANNI J.A. & PAPAIOANNOU A.J., 1952 - La pathologie des mycoses a *Macrophoma* des olives. Ann. Inst. Phytopathol. Benaki, Greece 6, pp. 37-50.

- SILVESTRI F., 1945 - Contribution à la biologie de la petite Cécidomyie des olives (*Prolasioptera Berlesiana* Paoli) en Italie. - *Moniteur International de la Protection des Plantes*, 19 (1945), pp. 73-76.
- SILVESTRI F., 1947 - Nuove notizie sulla Cecidomia delle olive (*Prolasioptera berlesiana* Paoli). *Rendiconti Acc. Naz. Lincei* (8). 2 (1947), pp. 750-752.
- SILVESTRI F., 1949 - Un piccolo insetto amico degli olivicoltori - « *Olearia* » n. 1, pp. 3-10.
- TOMINIC A., 1953 - Olive culture and the olive fly in Yugoslavia, pp. 50-56. In « Technical papers submitted at the International Meeting on the olive fly, Florence March 1953 » F.A.O., Roma : Rapporto N. 53-5-3809 (in Harpaz & Gerson, 1966).
- TOMINIC A., 1966 - Prilog izucavanju maslinovih cecidomia *Lasioptera berlesiana* (Paoli) - *Zastita Bilja* - 91-92, vol. XVII, pp. 221-228. Belgrado.