

Dell'azione dei raggi X su *Macrosiphum rosae* L. e *Capitophorus tetrarhodus* Walk.

I) - *Esperimenti su Macrosiphum rosae* L.

Alcuni recenti lavori riguardanti mutazioni ottenute sull'afide *Macrosiphum rosae* mediante l'azione dei raggi X mi hanno indotto a compiere una serie di esperimenti allo scopo di chiarire e approfondire, se possibile, i molti interrogativi biologici e genetici che nelle precedenti ricerche erano rimasti insoluti.

Mi sono preoccupato di istituire linee pure dell'afide partendo da un solo individuo precedentemente riconosciuto e mantenendo, sempre con opportuni accorgimenti, queste linee in assoluta purezza. Prima di iniziare gli esperimenti di irradiazione coi raggi X, i ceppi furono studiati nei loro dettagli morfologici, e fu constatato altresì quali erano i caratteri variabili sotto l'influsso delle condizioni ambientali e quali erano invece i caratteri costanti.

Eseguii due irradiazioni con tempi diversi e con dosi di unità Röntgen differenti; una delle dosi era corrispondente a quella massima adoperata da L. PROCCHI, dose che aveva provocato il 100% di mutazioni. La progenie degli afidi irradiati fu seguita in alcuni casi fino alla F_3 ; nei casi della dose massima delle irradiazioni fu seguita solo fino alla F_2 .

Non osservai il sorgere di nessuna mutazione, nemmeno in quei lotti in cui adoperai la dose massima colla quale l'Autore citato aveva ottenuto già alla prima generazione, il 100% di individui mutanti.

Tecnica della sperimentazione

Per non incorrere in errori di tecnica che potessero incidere sul valore di tutta la sperimentazione, decisi di adoperare precauzioni che a prima vista potrebbero sembrare inutili e troppo minuziose. Bisogna però considerare che almeno 6 specie di afidi sono comuni parassiti delle rose e che in natura molto spesso si trovano miste sulla stessa pianta; che

in generale la trasmissione dell'infestazione da pianta a pianta avviene in primavera per mezzo delle forme alate che spesso depongono alcune neonate su un germoglio e poi migrano di nuovo su un'altra pianta; che anche il vento può meccanicamente trasportare da una pianta all'altra le piccole neonate. Dall'enumerazione di queste particolarità biologiche che sono le più comuni si può comprendere che le precauzioni per una seria sperimentazione devono essere rigorose, cioè tali da poter disinfeettare sicuramente la pianta ospite dei ceppi in esperimento, e da assicurare che questa pianta portante un ceppo stabilito sia al riparo nel modo più assoluto da eventuali reinfestazioni per migrazione di individui alati e di larvette neonate portate dal vento.

Tutte le piante di rose che hanno servito per i nostri esperimenti erano impiantate in comuni vasi di terracotta di 35 c.m. di diametro per potere avere una sufficiente comodità nei maneggi. Le rose furono sempre concimate e potate nel limite del possibile affinché la pianta reagisse producendo germogli nuovi in rapido accrescimento. Ogni pianta, parecchi giorni prima di servire per gli esperimenti, veniva disinfestata con l'insetticida « Antiafis ». Questo prodotto, composto di vari polisolfuri, agisce per contatto ed è di una vera e provata efficacia contro gli afidi. Fu da me impiegato alla concentrazione del 3% in acqua, concentrazione letale per gli afidi e perfettamente innocua anche per i più teneri germogli di rosa.

Essendo un insetticida per contatto, come del resto tutti gli altri impiegati contro gli afidi, l'esito della disinfestazione dipende unicamente dalla accuratezza e dal modo con cui il prodotto è irrorato sulla pianta. È necessario che ogni anfrattuosità del tronco e dei rami, nonché le due pagine fogliari, vengano bagnate omogeneamente dal liquido insetticida. Ciò perché, mentre alcune specie di afidi delle rose preferiscono vivere in colonie sui germogli, altre preferiscono la pagina inferiore delle foglie, e altre ancora vivono all'ascella delle foglie. Il *Capitophorus tetrarhodus*, che ho constatato comunissimo in Lombardia e che ho potuto seguire per parecchie generazioni, ha appunto questa particolarità di nascondersi all'ascella delle foglie, ed è specialmente difficile eliminare tale specie se le irrorazioni di insetticida non sono fatte nel modo più accurato.

Noi adoperammo una pompa irroratrice a spruzzo pulverizzante, e le piante furono irrorate abbondantemente dall'alto in basso, dal basso in alto e tutto in giro. Le piante così disinfestate, ancora bagnate venivano messe su una base di « Eternit » di 50 cent. di lato ed erano ricoperte con una gabbia dagli spigoli di legno, di 80 cent. di altezza rivestita per due lati di cellofane e per gli altri due lati e la parte superiore da una tela fittissima. Questo parallelepipedo era incollato mediante strisce

di carta sulla base di « Eternit ». Realizzai così una chiusura perfetta a prova d'afide, e nello stesso tempo ottime condizioni di luce e di aereazione per le piante di rosa. Credetti inoltre opportuno di tenere in osservazione le piante così disinfestate, e protette per alcuni giorni in modo che, se vi fossero state delle larvette neonate sfuggite all'effetto dell'insetticida, esse avrebbero dovuto svilupparsi e moltiplicarsi rendendo così visibile il mancato esito della disinfestazione.

L'acqua necessaria alle piante di rose ingabbiate era fornita ogni due giorni senza aprire nessuna apertura ma facendola piovere semplicemente attraverso la tela del lato superiore della gabbia.

Allo scopo di isolare un solo individuo o di seguire più comodamente la biologia dei ceppi in studio senza immobilizzare un gran numero di piante, adoperai con grande vantaggio l'incapsulamento di singoli germogli. A tale scopo adoperai cilindri di cellofane già pronti in commercio, del diametro di 52 x 145 mm. di altezza, ed altri del diametro di 38 x 145 mm. di altezza; tali cilindri hanno ad una delle estremità un fondo fisso sporgente e arrotondato e l'altra estremità aperta, ma sull'orlo del cilindro è impresso un passo di vite che serve per avvitare un fondo mobile. Nelle pareti del cilindro vennero da me praticati parecchi fori di 15 mm. di diametro con un comune foratappi; i fori opportunamente distanziati fra di loro non nuocevano alla resistenza della capsula, e vennero chiusi incollandovi sopra altrettanti dischetti di *organdis* finissimo. Il numero dei fori nelle capsule piccole era di 17, nelle capsule grandi di 25 (V. fig. 3).

Con tale espediente ottenni un'ottima aereazione del germoglio, una ottima visibilità e una assoluta garanzia che i ceppi ivi contenuti non potessero essere inquinati dall'arrivo di nuovi afidi. Al centro del fondo mobile di queste capsule praticai un foro di circa 10 mm. di diametro, dal quale partiva un taglio che interessava solo la metà del diametro del fondo mobile. Mi riuscì così facile introdurre, senza sciuparlo il germoglio nel foro centrale del fondo mobile. Intorno all'asse del germoglio da incapsulare veniva avvolto strettamente del cotone idrofilo in modo da formare un grosso e denso batuffolo intorno al quale veniva applicato il fondo mobile del cilindro, sforzandone gli orli del fondo; il taglio laterale veniva completamente chiuso ripassandolo parecchie volte con la gomma al cellofane, con la quale si rendeva anche aderente il manicotto di cotone al foro del cappuccio e al rametto. Il germoglio veniva poi disinfestato coll'« Antiafis » e immediatamente il cilindro veniva avvitato sul fondo mobile in modo da realizzare subito una protezione completa quando il germoglio era ancora bagnato di insetticida. Anche in questo caso, prima di portare l'afide sul germoglio, si attendeva una set-

timana circa, per assicurarsi che la disinfestazione era perfettamente riuscita. Se il rametto non era sufficientemente resistente per sostenere il peso della capsula di cellofane, questa veniva assicurata con un elastico ad un'asticina di legno infissa nella terra del vaso.

Istituzione dei ceppi puri

Il ceppo di *Macrosiphum rosae* che venne adoperato per le esperienze di irradiazione coi raggi X, era uno dei numerosi ceppi monofiletici che fin da aprile erano stati istituiti per studiare accuratamente nei suoi dettagli morfologici questa specie.

Questi ceppi monofiletici sono stati ottenuti mettendo una sola femmina attera o alata partenogenetica vivipara su una pianta di rosa disinfestata e previamente constatata indenne da afidi.

Ci pare persino inutile accennare, data la elementare evidenza di questa nostra osservazione, che ogni esperienza di genetica che aspiri ad essere tale deve essere cominciata solo dopo di aver ottenuto un ceppo o *filum* puro; nel caso degli afidi un ceppo non è mai puro se non lo si ottiene partendo da un solo individuo partenogenetico.

La tecnica che adoperai per istituire tali ceppi monofiletici è la seguente: uno sportellino appena sufficiente per passarvi un lungo pennellino veniva aperto nel cellofane di una gabbia contenente una pianta di rosa disinfestata; un solo adulto di *Macrosiphum rosae*, precedentemente studiato al microscopio in una capsula di Petri, veniva prelevato da questa capsula e con un lungo pennello veniva trasportato su un germoglio della pianta della gabbia; poi lo sportellino veniva immediatamente richiuso con cellofane.

I trapianti successivi, resi necessari dalla grande prolificità degli afidi, erano effettuati aprendo ancora una volta lo stesso sportellino e prelevando una decina di afidi che venivano subito trasportati mediante un pennellino su una nuova pianta di rosa disinfestata e ingabbata come la precedente. Poi la gabbia che aveva fornito il materiale per il trapianto veniva aperta del tutto, e si tagliavano i germogli più carichi di individui; tali germogli erano subito messi in capsule di Petri e gli afidi venivano preparati in forma stabile in liquido di Berlese oppure in un liquido di analoga composizione da me ideato, e che ha dato anch'esso ottimi risultati. Tali liquidi sono di rapido impiego e di una facile manipolazione, ma nello stesso tempo danno una diafanizzazione pari a quella data dal montaggio in balsamo di Canada, previo soggiorno in benzolo. Sui preparati stabili eseguiti in gran numero per ogni ceppo, studiai in

ogni dettaglio i caratteri morfologici degli afidi di ogni ceppo con la certezza che tutti gli individui appartenevano senza alcun dubbio alla specie *Macrosiphum rosae*.

Ad ogni trapianto e per ogni ceppo continuai a montare in preparati stabili numerosissime femmine attere e alate partenogenetiche vivipare, in modo da poter confrontare fra di loro morfologicamente nei loro dettagli individui di generazioni differenti e da poter stabilire se alcuni caratteri morfologici variassero spontaneamente ed entro quali limiti. Così pure fino a luglio furono eseguite osservazioni biologiche sul numero delle larve deposte da ogni madre vivipara e la durata di ogni generazione. I dettagli morfologici e biologici saranno esposti in un altro lavoro.

Esperimenti di irradiazione con raggi X su Macrosiphum rosae

In queste esperienze potei avvalermi dell'apparecchio a convertitore trifase dell'Istituto di Fisica della Regia Università di Milano, messo gentilmente a disposizione dal Prof. Polvani, e che è il medesimo usato da L. PROCCHI per le sue esperienze condotte negli anni 1931-1933.

Ringrazio vivamente il Prof. Polvani ed il Dott. Cocconi per avermi permesso di adoperare tale apparecchio, concedendomi anche il loro personale aiuto nelle operazioni di irradiazione.

La tecnica nostra fu la stessa usata da L. PROCCHI; e cioè: corrente anodica = 6mA; tensione anodica = 100 KV; Volt primari = 80; Filtro = mm. 2,1 di alluminio. Distanza fra il tubo emittente i raggi X e le colonie di afidi da irradiare: 47 cm.

Le dosi calcolate in base alle unità « radion » internazionali secondo le norme dettate dai Congressi Radiologici di Firenze e Stoccolma furono di 980 r e 1200 r corrispondenti ai seguenti tempi di irradiazione: 35 e 49 minuti primi.

Il 9 giugno fu irradiata con 980 r una colonia di una cinquantina di individui di *Macrosiphum rosae* contenuta in una capsula di cellofane chiusa. Il ceppo da cui proveniva questa colonia è il ceppo 5 D istituito il 27 aprile partendo da una femmina alata partenogenetica vivipara di *Macrosiphum rosae*; la gabbia in cellofane contenente questo ceppo monofiletico non era stata mai aperta, essendo la piantina di rosa così ben sviluppata da poter nutrire l'abbondante progenie derivata da questa unica femmina partenogenetica in 3 generazioni. Aperto un piccolo sportellino nel cellofane della gabbia, tagliai il rametto su cui viveva una colonia di afidi, e lo racchiusi immediatamente in un cilindro di cellofane

il cui fondo mobile non era stato bucato. Contemporaneamente, dalla stessa gabbia, prelevai un certo numero di afidi che misi su un germoglio incapsulato in un cilindro di cellofane nel modo sopradescritto (IOM); aperta poi la gabbia allestii con numerosi individui adulti parecchi preparati stabili. Potei così studiare i caratteri morfologici degli individui del ceppo 5 D ed essere sicuro che tutta la colonia appartenesse alla specie *Macrosiphum rosae*, senza che si fossero verificati inquinamenti di altre specie.

La colonia di *Macrosiphum rosae* fu irradiata per 35' nella sua capsula di cellofane perfettamente chiusa.

Dopo l'irradiazione gli individui della colonia si presentavano normali e non sembravano aver risentito in nessun modo dell'azione dei raggi X. La maggior parte di essi stava nutrendosi col rostro infisso nei tessuti del germoglio.

Il germoglio, dopo l'irradiazione, fu tolto dalla capsula di cellofane e messo in capsula di Petri. Fra gli individui irradiati scegliemmo 9 individui in differenti stadi di sviluppo: 2 femmine attere partenogenetiche vivipare, una femmina alata partenogenetica vivipara, una ninfa, una larva di 4^a età di tipo attero, due larve di 3^a età, una di seconda età, una di prima età.

Ciascuno di questi afidi fu messo separatamente su un germoglio disinfestato e constatato privo di afidi, chiuso in una capsula di cellofane. Tutti i germogli adoperati per questa esperienza appartenevano ad un solo lungo ramo, come si può notare nella fotografia. Il rimanente degli individui della colonia irradiata fu tenuto in capsula di Petri ed osservato per alcuni giorni, volendo accertarmi che i raggi X non avessero provocato effetti patologici.

Tanto gli individui adulti tenuti nella capsula di Petri come quelli allevati separatamente nelle capsule di cellofane, continuarono a deporre normalmente delle larvette neonate, alcuni nella stessa giornata, altri nel giorno successivo; la vivacità e i movimenti degli individui della colonia mi sono sembrati del tutto normali.

Dopo tali osservazioni, decisi di abbandonare lo studio degli individui contenuti nella capsula di Petri, essendo questo sistema di allevamento inadatto a una lunga osservazione per la grande umidità e le muffe che facilmente vi si formano.

Alcuni degli afidi isolati nelle capsule di cellofane diedero delle colonie abbondanti, altri invece compirono le loro mute regolarmente, ma non deposero che una scarsissima prole, che morì nei primi stadi di sviluppo.

Crediamo opportuno di riportare qui parte del protocollo riguardante questa esperienza.

Capsula MR 1.

9 - VI — è messa sul germoglio una femmina alata partenogenetica vivipara irradiata 980 r.

13 - VI — ha deposto solo 3 larvette che si sviluppano normalmente.

21 - VI — le larve sono ora madri attere partenogenetiche vivipare.

5-VII — si apre la capsula e si trova una femmina alata partenogenetica vivipara morta, 3 femmine attere partenogenetiche vivipare morte, due femmine attere partenogenetiche vivipare vive, tre neonate morte, tre larve di terza età morte. Scarsa progenie dovuta probabilmente al fatto che la femmina alata partenogenetica vivipara era già alla fine del periodo di deposizione e anche al fatto che il germoglio non continuò ad allungarsi all'apice e non fornì agli afidi che dei tessuti vecchi. Le due femmine vive sono state preparate e studiate: esse appartenevano sicuramente alla specie *M. rosae*.

Capsula MR 2

9 - VI — è messa sul germoglio una femmina attera partenogenetica vivipara irradiata 980 r.;

13 - VI — ha deposto regolarmente una ventina di larvette;

21 - VI — le larve sono divenute ora femmine attere partenogenetiche e noto pure alcune femmine alate partenogenetiche vivipare;

5 - VII — si apre la capsula e trovo 16 femmine attere partenogenetiche morte, 1 femmina attera partenogenetica viva, due femmine alate partenogenetiche vivipare morte, una femmina alata partenogenetica vivipara viva, 7 larve di quarta età morte, 6 larve di quarta età vive. Le femmine e le larve vive montate in preparati stabili sono state studiate nei loro particolari morfologici e si sono potute determinare con sicurezza come appartenenti alla specie *Macrosiphum rosae*.

Capsula MR 3.

9 - VI — è messa sul germoglio una femmina attera partenogenetica vivipara irradiata 980 r.;

13 - VI — ha deposto un buon numero di larvette;

24 - VI — il germoglio sta appassendo — ritengo opportuno di aprire la capsula; trovo 11 femmine attere partenogenetiche vivipare vive, 107 larve vive di età comprese fra la prima e la quarta; tre femmine sono messe su un nuovo germoglio; le altre adulte e tutte le larve trovate sono montate in preparati stabili.

5 - VII — le tre femmine attere sono morte sul nuovo germoglio dopo aver deposto 7 larve: di cui due al momento dell'apertura della

capsula sono in terza età, due in quarta età e tre sono neonate. Le larve vengono montate in preparati stabili.

Le otto femmine attere partenogenetiche vivipare come le 114 larve preparate sono state studiate nei loro dettagli morfologici e si sono potute determinare come sicuramente appartenenti alla specie *Macrosiphum rosae*.

Capsula MR 4.

9 - VI — è messa sul germoglio una ninfa irradiata 980 r.

13 - VI — si è trasformata in femmina alata partenogenetica vivipara ed è morta senza deporre prole. Il germoglio, pur non essendo sofferente, non si è allungato e non presenta alcun tessuto giovane.

Capsula MR 5.

9 - VI — è messa sul germoglio una larva attera di 4^a età irradiata 980 r.

13 - VI — è morta senza essere diventata adulta.

Capsula MR 6.

9 - VI — è messa sul germoglio una larva di 3^a età irradiata 980 r.

22 - VI — si è trasformata in madre attera partenogenetica, ed ha deposto tre neonate che al momento dell'apertura della capsula erano tutte morte; il germoglio non presentava alcun tessuto tenero agli afidi.

Capsula MR 7.

9 - VI — è messa sul germoglio una larva di terza età irradiata 980 r.;

22 - VI — si apre la capsula e si trova una femmina attera partenogenetica morta e tre larve di seconda età morte.

Capsula MR 8.

9 - VI — è messa sul germoglio una larva di seconda età irradiata 980 r.;

22 - VI — si apre la capsula e si trova una madre attera partenogenetica morta e 7 neonate morte.

Capsula MR 9.

9 - VI — è messa sul germoglio una larva di seconda età irradiata 980 r.;

20 - VI — è divenuta madre attera partenogenetica;

24 - VI — il germoglio è intristito; metto su un nuovo germoglio la femmina;

4 - VII — apro la capsula e trovo 7 femmine attere partenogenetiche vive (sei vengono montate in preparati stabili la settimana viene messa su un nuovo germoglio), sette larve di quarta età vive, tre larve di terza età vive, 45 larve di prima e seconda età vive. Tutte le larve vengono montate in preparati stabili.

18 - VII — aperta la capsula trovo 8 femmine attere partenogenetiche che vengono montate in preparati stabili.

Le 14 femmine attere partenogenetiche come le 59 larve studiate nei loro dettagli morfologici appartengono sicuramente alla specie *Macrosiphum rosae*.

In complesso in questo primo lotto di esperienze ho esaminato e studiato più di 200 afidi, parte negli stadi larvali, parte nelle loro forme adulte, tutti nati da afidi irradiati 980 r, ma in nessuno di questi ho potuto trovare dettagli morfologici che si staccassero dai caratteri tipici di *Macrosiphum rosae*.

Gli afidi delle esperienze MR 2, MR 3 e MR 9 furono seguiti fino alla seconda generazione, ma anche alla F_2 non ci fu comparsa di caratteri mutanti nella progenie degli afidi irradiati 980 r.

L. PIROCCHI nelle due prime esperienze di irradiazione coi raggi X su *Macrosiphum rosae* trova il 18% di forme mutanti alla F_2 per gli afidi irradiati solo 400 r (anni 1931 e 1932) e nella terza serie di esperienze (1933) trova il 20% già alla prima generazione.

Nella nota del citato Autore si vede chiaramente che, man mano che l'intensità delle irradiazioni aumenta, aumenta anche il numero di individui mutanti e che aumentando l'intensità delle irradiazioni le mutazioni hanno luogo già alla F_1 .

Nonostante che in questa prima serie di esperienze io abbia adoperato un'intensità doppia di irradiazione, non ottenni alcuna mutazione in *Macrosiphum rosae* nè alla F_1 , nè alla F_2 .

Il secondo lotto di individui di *Macrosiphum rosae* fu irradiato per 49', corrispondenti a 1200 r, in una capsula di cellofane chiusa, adoperando le stesse modalità e precauzioni descritte più in alto per la prima esperienza di irradiazione.

Questa seconda irradiazione fu effettuata il 27 giugno, adoperando lo stesso ceppo 5 D che era stato trapiantato il 9 giugno su un germoglio incapsulato (IOM).

Gli afidi irradiati osservati al microscopio dopo l'irradiazione mi sono sembrati normali nel loro comportamento e dotati della loro normale vivacità.

Come per il precedente lotto, trasportai in una capsula di Petri il germoglio su cui erano gli afidi irradiati, per poter agevolmente scegliere al binoculare degli individui vivaci e ben sviluppati.

Nelle note di L. PIROCCHI io non ho potuto capire se tale Autore ha seguito la progenie di femmine adulte irradiate, oppure ha irradiato delle larve e ha seguito la loro discendenza. Arguisco però che abbia seguito delle larve irradiate, perchè l'Autore dice spesso che solo dopo 9 giorni dall'irradiazione ha avuto deposizione di neonati dagli individui irradiati.

Nel dubbio, decisi di formare e di seguire due gruppi di afidi irradiati, uno di 10 madri attere partenogenetiche e uno di 22 larve in seconda età. Non credetti però opportuno di adoperare, come nell'esperienza precedente, il sistema di isolamento su germogli incapsulati, il quale, se era stato vantaggioso fino ai primi di giugno per l'isolamento ed osservazione di piccoli ceppi, non si poteva impiegare ora altrettanto utilmente per queste esperienze. Infatti parecchi afidi irradiati 980 r isolati su germogli incapsulati morirono dopo essersi trasformati in individui adulti e dopo aver deposto poche neonate che subirono la stessa sorte senza poter svilupparsi. Ciò mi sembra dovuto al fatto che i germogli impiegati erano germogli a fiore. Ora, durante la permanenza in capsula, i fiori sbocciarono ma non vennero fecondati, e la mancata fecondazione portò con sé il cessare del richiamo della linfa fresca nel germoglio; i germogli non appassirono ma non fornirono agli afidi l'abbondante nutrimento che è loro necessario.

Per non incorrere ancora in tale inconveniente, decisi di mettere tanto il lotto delle dieci femmine attere partenogenetiche irradiate quanto quello delle 22 larve irradiate su piante disinfestate ed ingabbiate. Riporto parte del protocollo riguardante questa esperienza.

Gabbia MR 11.

27 - VI — 10 femmine attere partenogenetiche irradiate 1200 r sono messe su una pianta di rosa disinfestata e ingabbata;

6 - VII — apro la gabbia e trovo sulla pianta di rosa 43 femmine attere partenogenetiche vive, 12 larve di quarta età e 18 larve di età comprese fra la prima e la terza.

Le dodici larve di quarta età (sicuramente appartenenti alla F_1 sono messe su una nuova pianta di rosa disinfestata e ingabbata. Le 43 adulte e le larve sono montate in preparati stabili.

15 - VII — apro la gabbia e constato che le dodici larve si sono mutate in adulte attere partenogenetiche e hanno deposto 43 larve di cui 11 sono in quarta età, 20 in età comprese fra la prima e la terza

e 12 sono morte nella prima età sul germoglio a fiore su cui erano state deposte. Dieci larve di quarta età (F_2) sono messe su una nuova pianta disinfestata e ingabbiata; le adulte (F_1) come le larve vive sono montate in preparati stabili.

31 - VII — Le larve di quarta età messe sulla nuova pianta, dopo essersi trasformate in madri attere partenogenetiche, sono morte senza deporre. La pianta su cui erano state messe, nonostante avesse subito una forzatura, causa la stagione avanzata e calda, non diede luogo alla crescita dei vecchi germogli nè allo sviluppo di nuovi germogli, pur essendo ben sviluppata e normale. Le madri attere partenogenetiche della prima generazione, come le 18 larve di prima generazione e le 20 di seconda generazione, studiate nei loro dettagli morfologici, appartengono sicuramente alla specie *Macrosiphum rosae*.

Gabbia MR 12.

27 - VI — 22 larve di seconda età, irradiate 1200 r sono messe su una pianta disinfestata ingabbiata.

6 - VII — sono quasi tutte diventate adulte e alcune hanno già incominciato a deporre.

15 - VII — apro la gabbia e trovo sulla pianta di rosa 19 femmine attere partenogenetiche di cui 2 sono morte, e 1 femmina alata partenogenetica, 10 larve di quarta età e 11 di età comprese fra la prima e la terza. Le 10 larve di quarta età (F_1) vengono messe su una nuova pianta disinfestata e ingabbiata.

Le adulte e le larve rimanenti sono montate in preparati stabili.

31 - VII — aperta la gabbia trovo 13 femmine attere partenogenetiche di cui 10 appartengono alla prima generazione e tre sono figlie di queste (F_2) e 57 larve in età comprese fra la prima e la quarta (sicuramente F_2).

Le 30 femmine attere partenogenetiche e le 68 larve esaminate nei loro dettagli morfologici appartengono sicuramente alla specie *Macrosiphum rosae*. Dobbiamo far notare che la femmina alata partenogenetica presentava una malformazione nelle ali del primo paio e che una delle femmine attere partenogenetiche era leggermente curvata rispetto al suo asse longitudinale; però tutti i caratteri delle antenne come quelli dei cornetti, della codicola e della disposizione e forma dei peli sul corpo erano perfettamente identici a quelli della specie *Macrosiphum rosae*.

Anche in questo secondo lotto di esperienze ho esaminato nei minimi dettagli morfologici circa 200 afidi, parte negli stadi larvali, parte nelle loro forme adulte, nati da afidi irradiati con raggi X con una in-

tensità di 1200 r: in nessuno di questi ho potuto trovare dettagli morfologici che si differenziassero da quelli tipici di *Macrosiphum rosae*.

L. PROCCHI ottenne già alla prima generazione il 100% di individui mutanti irradiando con 1200 r le sue colonie di afidi. Come risulta dal protocollo di questa mia seconda serie di esperienze, pur adoperando la stessa intensità di irradiazione non ottenni alcuna mutazione nè alla prima nè alla seconda generazione; gli afidi nati da individui di *Macrosiphum rosae* irradiati erano del tutto identici per tutti i caratteri morfologici a quelli del ceppo originario non irradiato.

II) - Cenni morfologici e biologici su *Macrosiphum rosae* e *Capitophorus tetrarhodus*

Già dal 4 maggio mi era stato possibile trovare in natura, misti ad una colonia di *Macrosiphum rosae*, alcuni individui di *Capitophorus tetrarhodus* WALKER. Questa specie come il *Macrosiphum rosae*, è un diffuso parassita delle rose selvatiche e coltivate. In Italia era stato menzionato come facente parte della fauna afidica italiana da PASSERINI, MACCHIATI e FERRARI ed io l'ho constatato, sufficientemente diffuso in Lombardia avendo ottenuto diversi ceppi provenienti da località diverse e distanti fra loro.

DEL GUERCIO ha descritto un'altra specie di *Capitophorus* che era diffusa nel 1915 sui rosai del Fiorentino. Tale Autore aveva ritenuto opportuno di fondare un genere ed una specie nuova chiamando questo afide *Francoa elengans*.

Il THEOBALD, nel suo trattato sugli Afidi della Gran Bretagna, riconduce con fondamento tale specie istituita da DEL GUERCIO alla specie *Capitophorus rosarum*. Infatti i caratteri descritti da DEL GUERCIO corrispondono a quelli di questo afide descritto precedentemente da KALTENBACH. Le differenze fondamentali fra le tre specie di *Capitophorus* che vivono sulle rose sono le seguenti, secondo lo stesso THEOBALD (1915):

- d) peli capitati sulla testa e non sul corpo ... *C. rosarum* Kalt.;
- dd) peli capitati sulla testa e corpo ... e;
- ee) cornetti sempre verdi ... *C. neorosarum* n. nom. (*rosarum* BUCKTON);
- ff) cornetti neri nell'alata ... *C. tetrarhodus* WALKER.

La specie *Capitophorus neorosarum* n. nom. THEOBALD è stata considerata più tardi dallo stesso THEOBALD come una varietà di *C. tetrarhodus* differente da questa solo per un numero inferiore di sensilli sul 3° articolo dell'antenna della femmina alata partenogenetica e per i cornetti verdi. Quindi le 3 specie si riducono a due: *C. rosarum* e *C. tetrarhodus*.

Confrontando ora i caratteri delle due specie nelle femmine attere si può vedere che esistono altri caratteri differenziali importanti, fra cui:

C. rosarum: processo mediano cefalico molto marcato, codicola lunga più della metà dei cornetti, peli capitati corti.

C. tetrarhodus: processo mediano cefalico non molto marcato; codicola lunga meno della metà dei cornetti e spesso nascosta sotto gli ultimi segmenti addominali; peli capitati lunghi.

La specie mutante descritta da L. PIROCCHI non può appartenere alla specie *C. rosarum*, perchè possiede peli capitati sulla testa e su tutto il corpo. Come si è detto più sopra, questa è una caratteristica di *C. tetrarhodus*. Inoltre, comparando la figura della femmina attera partenogenetica data da L. PIROCCHI con i disegni di THEOBALD e di DEL GUERCIO, si può notare che il processo mediano cefalico della specie descritta dall'A. citato è identico a quello di *C. tetrarhodus*, ed è troppo poco marcato per potere assomigliare, anche lontanamente, a quello di *C. rosarum*; i peli capitati nelle figure dell'A. sono molto lunghi, e sproporzionati alla mole del corpo, ed infine nella figura sopracitata la codicola non è rappresentata forse perchè nascosta sotto gli ultimi segmenti dell'addome.

Da queste constatazioni ci sembra sicuro che l'afide mutante di L. PIROCCHI per i caratteri descritti e raffigurati appartiene alla specie *Capitophorus tetrarhodus*.

Secondo i precedenti Autori, *C. tetrarhodus* è stato trovato in molte località dell'Inghilterra, in Germania, in Argentina, in Nuova Zelanda e in Italia; è stata da noi accertata la presenza di questa specie in Lombardia. THEOBALD non considera *Capitophorus tetrarhodus* una specie molto dannosa alle rose, nonostante abbia riscontrato una forte infezione a Wye nel 1915 su rose rampicanti. Dalle mie osservazioni biologiche invece risulta che questa specie può essere altrettanto dannosa quanto *Macrosiphum rosae* e che può prolungare i danni durante tutta la stagione estiva, moltiplicandosi in condizioni di vita sfavorevoli a *M. rosae*. Mentre ho trovato le prime colonie di *Macrosiphum rosae* su germogli di rosa negli ultimi di aprile, le prime colonie di *Capitophorus tetrarhodus* sono state trovate solo verso i primi di maggio.

Vi sarebbe quindi un ritardo di quindici giorni nella comparsa di questa specie rispetto alla prima. Ciò è dovuto probabilmente al fatto

che *Macrosiphum rosae*, di cui si conoscono le forme sessuate, ritorna in autunno sulle rose. Ivi compaiono le sessuate che depongono l'uovo d'inverno; oppure in inverni eccezionalmente miti la specie passa tale periodo allo stato di larva, e ai primi tepori di primavera è pronta a svilupparsi immediatamente sulle rose in risveglio di vegetazione.

Capitophorus tetrarhodus probabilmente in estate ed autunno passa su altre rosacee; e quindi nella primavera deve verosimilmente moltiplicarsi prima su questa pianta ospite e poi migrare sulle rose. Sarebbe così spiegabile il ritardo nella comparsa di tale specie, ritardo constatato pure da KOCK e da THEOBALD.

In primavera, durante i mesi di maggio e giugno, il ciclo completo da neonata a neonata per *Capitophorus tetrarhodus* è di 13-15 giorni e per un periodo di una ventina di giorni la madre depone una media di 3 neonate al giorno.

Macrosiphum rosae negli stessi mesi compie il ciclo in 11-13 giorni e la deposizione media giornaliera è di 4-6 neonate. Si spiega così l'osservazione da me fatta che in colonie miste di afidi delle due specie, viventi su germogli nuovi e in via di accrescimento, *M. rosae* prende rapidamente un sopravvento numerico sull'altra specie.

Nel mese di maggio, verso la fine, sia nelle colonie di *M. rosae*, come di *C. tetrarhodus* si ha la comparsa di molte femmine alate partenogenetiche, che migrano ad altre piante di rosa.

Nel giugno e nei primi di luglio quando in generale i germogli di rosa si arrestano nel loro sviluppo e non forniscono più tessuti teneri agli afidi, notai l'estinzione delle colonie di *M. rosae* (probabile migrazione su altre piante ospiti).

Vediamo ora cosa avviene se queste due specie vengono forzate a rimanere su rose durante il periodo estivo. I dati che fornisco ora sono stati raccolti seguendo ceppi tenuti su rose disinfestate e ingabbiate. I trapianti furono eseguiti ogni quindici giorni e le piante di rosa adoperate erano in ottimo stato di vegetazione in rapporto al periodo in cui sperimentai. Però, nonostante le potature ripetute e la forzatura, le piante non avevano che germogli in arresto di vegetazione ed erano del tutto simili sotto questo punto di vista alle piante in natura. In mancanza di germogli in via di accrescimento e di tessuti teneri, gli individui di *M. rosae* che di solito stavano tutti raggruppati sullo stelo dei germogli, sulle tenerissime nuove foglioline oppure sui talami fiorali, cercavano ora il loro nutrimento pungendo le nervature alla pagina inferiore delle foglie.

In queste condizioni sfavorevoli di nutrimento osservai che le larve poste su queste piante in arresto di vegetazione riuscivano a di-

venire femmine attere partenogenetiche, ma le loro dimensioni erano molto ridotte e cioè circa la metà ed anche un terzo rispetto alle dimensioni delle femmine primaverili normali. Inoltre, dallo studio dei preparati stabili allestiti con individui dei ceppi in coltura, potei constatare che molte di queste madri attere partenogenetiche non contengono nei loro ovaroli alcun embrione e che solo in alcune se ne potevano vedere uno o due. In femmine normali primaverili l'intero addome è rigonfiato e contiene già visibili negli ovaroli una diecina di embrioni di cui si distinguono chiaramente gli occhi composti colorati in rosso e tutte le parti del corpo coi peli già formati.

Quindi, oltre alla riscontrata diminuzione nelle dimensioni corporee, le condizioni sfavorevoli di nutrimento provocherebbero in *M. rosae* la sterilità. Man mano che la stagione avanza, la percentuale di femmine sterili aumenta fino a portare all'estinzione delle colonie di *M. rosae*. Tutti i nostri ceppi di *Macrosiphum rosae* si sono estinti durante il mese di agosto. Questa particolarità biologica di *M. rosae* spiega pure i risultati ottenuti coi ceppi irradiati: alcuni, per la sensibilità alle condizioni ambientali, morirono senza deporre o le neonate non trovarono alimento adatto (ceppi MR 4, 5, 6, 7, 8); altri, causa la sterilità delle femmine partenogenetiche, non poterono essere seguiti che fino alla F₂ (ceppi MR 11 e MR 12).

Al contrario *Capitophorus tetrarhodus* ha dimostrato di poter vivere e riprodursi nelle stesse condizioni che, come abbiamo visto, sono letali a *M. rosae*. Il ritmo di riproduzione di tale specie è ritardato dalle condizioni sfavorevoli che però non inibiscono un'abbondante sviluppo delle colonie anche in due sole generazioni.

Mentre in primavera *C. tetrarhodus* preferisce disporsi sui germogli all'ascella delle foglie, sulle nervature nella pagina inferiore e sui talami fiorali, in estate cerca il suo nutrimento in ogni punto della pianta invadendola completamente e si adatta a nutrirsi sia sulla pagina inferiore sia sulla pagina superiore delle foglie e persino sui germogli ormai induriti.

Anche *C. tetrarhodus* subisce una diminuzione nelle dimensioni degli individui adulti che possono diventare la metà degli individui normali primaverili ed anche meno. Ma mentre tutta la mole del corpo si rimpicciolisce, i peli capitati rimangono della stessa lunghezza e dimensioni e danno così un aspetto pelosissimo ed irsuto a questi piccoli individui estivi.

Inoltre ho potuto notare che nella chetotassi di *C. tetrarhodus* si verifica una importante variazione estiva. Nelle femmine attere partenogenetiche esistono, a partire dal 3° segmento del torace fino al 7° seg-

mento dell'addome al centro del dorso, due linee longitudinali di tubercoli che portano ognuno due peli capitati; più lateralmente e parallele alle precedenti esistono due altre linee di tubercoli una per ogni lato, ciascuno di questi tubercoli porta un solo pelo capitato; ai bordi del corpo da un lato e dall'altro su ogni segmento ci sono due peli capitati vicini uno all'altro che non partono però da tubercoli. Eccezionalmente e solo in pochi individui uno dei tubercoli delle due linee centrali, generalmente il primo a sinistra verso il capo può portare 3 peli capitati invece di due.

La chetotassi delle femmine attere nel mese di luglio e agosto (su rose ferme) è differente. Si notano dei peli capitati più corti posti sui due lati fra la linea centrale e la rispettiva laterale di tubercoli. I peli possono esistere soltanto su alcuni tergiti dell'addome oppure in casi più rari su tutti i tergiti addominali e formano in questo caso due serie longitudinali di peli capitati privi di tubercoli in mezzo alle due linee di tubercoli sopramenzionati. In generale questi peli sorgono a distanze varie dai tubercoli delle linee centrali; in altri casi possono essere disposti tanto vicini ai tubercoli delle due linee centrali che questi sembrano portare 3 peli capitati al posto dei due normali.

Inoltre in molti individui ho potuto notare che simili peli corti e capitati non inseriti su tubercoli esistono variamente disposti a formare una linea incompleta fra quella laterale di tubercoli e la linea di peli capitati del margine esterno. Queste osservazioni sulla chetotassi di individui estivi sono state fatte su individui non irradiati del ceppo F 6 dal quale deriva il ceppo F 14 che fu irradiato; anche gli individui estivi discendenti da quelli irradiati, come si vedrà più avanti, presentano le modificazioni tipiche della chetotassi estiva.

III) - Esperienze di irradiazione coi raggi X su *Capitophorus tetrarhodus*

Anche per *Capitophorus tetrarhodus* stabilii delle linee pure monofiletiche partendo o da una sola femmina attera partenogenetica o da una femmina alata partenogenetica. Nell'istituire tali ceppi, come nei trapianti successivi, seguì la rigorosa tecnica più sopra descritta. Anche per questa specie, coll'isolamento su germogli racchiusi in capsule di cellofane, seguì la biologia, ed ottenni dati riguardanti il numero delle larve deposte ed il tempo necessario allo sviluppo di ogni generazione. Questi dati biologici insieme ad una dettagliata descrizione morfologica formano oggetto di una nota separata.

Il 9 giugno ho irradiato coi raggi X, contemporaneamente al primo lotto di *Macrosiphum rosae*, una colonia di *Capitophorus tetrarhodus* per 35 minuti primi (intensità 980 r).

La colonia era su un germoglio racchiuso in una capsula di cellofane. Il ceppo adoperato (F 14) era stato istituito partendo da una femmina attera partenogenetica che proveniva a sua volta dal ceppo monofiletico F 6 istituito il 9 maggio.

Studiando numerosi preparati stabili di individui del ceppo F 6 ci fu possibile essere sicuri che questa colonia era composta di afidi appartenenti alla specie *Capitophorus tetrarhodus*.

Subito dopo l'irradiazione coi raggi X il germoglio fu messo in una capsula di Petri; gli afidi osservati subito e nei giorni successivi, ci sono sembrati normali sotto ogni aspetto, e non mostravano di aver risentito in alcun modo dell'azione dei raggi X. Ho scelto al binoculare alcuni individui vivaci e ben sviluppati in diversi stadi di sviluppo: ognuno di essi fu messo su un germoglio disinfestato e racchiuso in una capsula di cellofane.

Riporto qui parte del protocollo riguardante questa esperienza:

Capsula CR 1.

9 - VI — è messa sul germoglio una femmina alata partenogenetica irradiata 980 r.

22 - VI — le prime neonate deposte sono già divenute madri attere, la femmina alata capostipite è morta.

5 - VII — trovo sul germoglio, all'apertura della capsula, una fem-

mina alata morta, 7 femmine attere partenogenetiche vive, 8 larve di tipo attero in quarta età vive e 39 larve in età comprese fra la prima e la terza (queste ultime appartengono sicuramente alla F₂).

Le femmine attere come le larve sono montate in preparati stabili. Molte femmine attere presentano le variazioni di chetotassi più sopra descritte. Le femmine attere e le larve appartengono sicuramente alla specie *C. tetrarhodus*.

Capsula CR 2.

9 - VI — metto su un germoglio una femmina attera partenogenetica irradiata 980 r;

22 - VI — le prime larve deposte sono divenute femmine adulte;

5 - VII — trovo sul germoglio all'apertura della capsula 30 femmine attere partenogenetiche vive, una ninfa viva e 15 larve vive di età comprese fra la seconda e la quarta. Tutte le femmine e le larve sono montate in preparati stabili; per i loro caratteri morfologici appartengono sicuramente alla specie *C. tetrarhodus*.

Alcune femmine attere presentano le note variazioni nella chetotassi.

Capsula CR 3.

9 - VI — metto su un germoglio una femmina attera partenogenetica irradiata 980 r;

22 - VI — le prime larve deposte sono ora femmine adulte;

5 - VII — aperta la capsula trovo sul germoglio 44 femmine attere partenogenetiche vive, 4 femmine alate partenogenetiche vive, 4 ninfe vive, e 19 larve vive in età comprese fra la seconda e la quarta.

Tutti gli afidi trovati sono montati in preparati stabili e appartengono sicuramente alla specie *C. tetrarhodus*.

Alcune femmine attere presentano variazioni nella chetotassi.

Capsula CR 4.

9 - VI — metto su un germoglio una larva attera di 3^a età irradiata 980 r;

15 - VI — è divenuta madre adulta ed ha già cominciato a deporre.

5 - VII — trovo sul germoglio 24 femmine attere partenogenetiche vive e 29 larve vive in età comprese fra la prima e la quarta.

Le femmine e le larve sono montate in preparati stabili e per i loro caratteri morfologici appartengono alla specie *C. tetrarhodus*. Alcune femmine attere presentano variazioni nella chetotassi.

Capsula CR 5.

9 - VI — metto su un germoglio una larva di seconda età irradiata 980 r;

20 - VI — è divenuta femmina alata adulta ed ha cominciato a deporre.

5 - VII — trovo sul germoglio una femmina alata partenogenetica morta, una femmina attera partenogenetica viva, 4 larve in terza età e 7 larve in età comprese fra la prima e la seconda.

Tutti gli afidi trovati sono montati in preparati stabili e appartengono sicuramente alla specie *C. tetrarhodus*. La femmina attera presenta variazioni nella chetotassi.

Capsula CR 6.

9 - VI — metto una ninfa irradiata 980 r su un germoglio.

15 - VI — si è trasformata in femmina alata partenogenetica.

5 - VII — è morta sul germoglio senza aver deposto.

Capsula CR 7.

9 - VI — metto su un germoglio una larva di seconda età irradiata 980 r;

20 - VI — è già divenuta madre attera partenogenetica e ha cominciato a deporre.

5 - VII — trovo sul germoglio una femmina attera partenogenetica viva, 4 larve vive in quarta età e 6 larve in età comprese fra la prima e la terza. La femmina e le larve sono montate in preparati stabili; per i loro caratteri morfologici appartengono sicuramente alla specie *C. tetrarhodus*.

Anche di questa specie ho esaminato complessivamente circa 200 afidi, parte negli stadi larvali, parte nelle loro forme adulte, nati da afidi irradiati 980 r; in nessuno di questi ho potuto constatare caratteri morfologici che si distaccano da quelli tipici di *Capitophorus tetrarhodus*. Le sole modificazioni riscontrate sono quelle più sopra descritte come variazioni estive; ricorderò a tale proposito che il ceppo F 6 da cui deriva il ceppo F 14 che fu irradiato, venne esaminato in luglio ed agosto e i numerosi individui montati in preparati stabili presentavano le stesse modificazioni nella chetotassi.

D'altra parte gli altri ceppi non irradiati di *Capitophorus tetrarhodus* presentavano nei mesi estivi le stesse variazioni estive nella disposizione dei peli sul corpo.

Tutti i preparati allestiti in questo lavoro sono conservati nell'Istituto di Entomologia della R. Università di Milano, a disposizione degli studiosi.

Conclusioni

Le attuali esperienze da me fatte irradiando coi raggi X le specie *Macrosiphum rosae* LINN. e *Capitophorus tetrarhodus* WALK. indicano che queste specie di afidi in seguito alle irradiazioni non presentano alcuna mutazione somatica almeno per le intensità di irradiazione adoperate.

Questi risultati sono nettamente contraddittori ai risultati ottenuti da L. PIROCCHI irradiando individui di *Macrosiphum rosae*. L'autore citato ottenne infatti nelle sue esperienze con irradiazioni di 1200 r fino al 100% di individui mutanti già alla prima generazione.

Tale intensità è una delle intensità da me adoperate, senza però ottenere né alla F₁ né alla F₂ neanche un individuo mutante. Il numero di individui studiati (discendenti da quelli irradiati) è di circa 200.

È da escludersi che il mancato effetto riscontrato nei miei esperimenti sia dovuto ad una tecnica differente nelle irradiazioni, poichè mi servii dello stesso apparecchio, che il citato Autore impiegò nelle sue esperienze di irradiazione e sotto la guida degli stessi tecnici che guidarono l'Autore suddetto. A differenza dell'A. che irradiò gli afidi liberi su rametti non protetti in alcun modo, io provvidi a racchiudere le colonie di afidi durante l'irradiazione in capsule di cellofane, per evitare inquinamenti da parte di altre specie di afidi; attualmente questa tecnica è adoperata comunemente per le prove di irradiazione coi raggi X su *Drosophila*.

Il mio modo di sperimentazione è fondamentalmente differente da quello di L. PIROCCHI perchè da me furono prese tutte le precauzioni per evitare sicuramente gli inquinamenti dei ceppi puri prima, durante e dopo le irradiazioni.

La tecnica da me impiegata consiste nell'accertamento dell'avvenuta disinfezione della pianta prima che un ceppo vi sia messo a vivere; nello stabilire realmente dei ceppi puri partendo dall'isolamento di una sola madre partenogenetica; nell'adoperare una protezione permanente delle piante a partire dal momento in cui erano state disinfestate; e nel mantenere sempre protetti e isolati con una tecnica sicura gli afidi costituenti i ceppi. Solo con tutte queste precauzioni, fatte con minuziosa tecnica e materiali bene adatti allo scopo, si poteva poggiare su seria base la sperimentazione di irradiazione coi raggi X.

I ceppi puri furono studiati e seguiti nella morfologia delle singole specie, montando centinaia di individui e stadi di ciascuna in preparati stabili per poter sempre confrontare obiettivamente gli individui de-

rivanti dai ceppi irradiati cogli individui derivanti dai ceppi non irradiati.

Non potei seguire oltre la F_2 e la F_3 i ceppi irradiati di *Macrosiphum rosae*, poichè, come ho riferito, tale specie sulle rose estive diventa sterile; i ceppi normali e quelli irradiati di questa specie si esaurirono ai primi di agosto. Al contrario ci fu possibile mantenere sempre in vita il *Capitophorus tetrarhodus* per quella sua particolarità biologica di potersi nutrire anche su rose con germogli oramai pienamente sviluppati e in arresto di vegetazione (rose del periodo estivo). Questa specie è stata da me trovata abbastanza comune in Lombardia; per i suoi caratteri morfologici essa corrisponde esattamente alla descrizione data nel testo e nei disegni da L. PIROCCHI per la sua specie considerata mutante di *Macrosiphum rosae*.

Da me irradiata 980 r, *C. tetrarhodus* non ha dato nessuna forma mutante.

Ho potuto constatare che tale specie nel periodo estivo, in condizioni perfettamente naturali, si riduce nelle sue dimensioni corporee rispetto agli individui primaverili. Le misure degli individui estivi sono state esattamente riferite da L. PIROCCHI; ma il fatto del rimpicciolimento, dell'Autore attribuito all'effetto dei Raggi X e interpretato come uno dei caratteri mutanti, è invece semplicemente un piccolo dettaglio di graduale e naturale modificazione morfologica come tanti altri che si verificano nel succedersi delle generazioni del ciclo degli afidi in generale.

Rientra in questo ordine di fatti una nuova variazione estiva da me qui per la prima volta segnalata, nella chetotassi di questo afide, variazione che si presenta spontaneamente e in dipendenza dei fattori ambientali e di nutrizione tanto negli individui irradiati che in quelli dei ceppi non irradiati.

Concludendo, è lecito supporre che la divergenza dei miei risultati in confronto di quelli ottenuti da L. PIROCCHI sia dovuta all'aver questo Autore irradiato colonie non protette da inquinamenti precedenti; ed è chiaro che senza tale protezione, ogni sperimentazione in questa materia perde qualsiasi valore.

BIBLIOGRAFIA

- DEL GUERCIO - 1900 - *Nuove Relazioni della R. Stazione di Entomologia Agraria di Firenze* - Vol. 1 n. 2.
- DEL GUERCIO - 1917 - *Redia* - vol. 12.
- KALTENBACH H. - 1843 - *Monographie der Familien der Pflanzenläuse*.
- KOCK C. L. - 1857 - *Die Pflanzenläuse Aphiden*.
- PASSERINI G. - 1871 - *Bullettino della Società Entomologica Italiana* - Vol. III pag. 144.
- PIROCCHI L. - 1933 - *Rivista di Biologia* - Vol. 15.
- PIROCCHI L. - 1934 - *Rend. R. Istit. Lomb. di Scienze e Lettere* - Vol. 68.
- THEOBALD F. V. - 1915 - *Bull. Ent. Res.* - Vol. 6 pt. II pag. 112.
- THEOBALD F. V. - 1926 - *The Plant lice or Aphidae of Great Britain*.