

BOLLETTINO
DI ZOOLOGIA AGRARIA
E DI BACHICOLTURA



SERIE SECONDA - VOLUME 9
1968-69

BOLLETTINO
DI ZOOLOGIA AGRARIA
E DI BACHICOLTURA



SERIE SECONDA - VOLUME 9
1968-69

Direttore: Prof. Mino Martelli
Redazione: Istituto di Entomologia agraria dell'Università di Milano
Autorizzazione Tribunale di Milano n. 3708 del 17-3-1955
Tipografia Valbonesi - Ferli - Ottobre 1970

I N D I C E

LAUDANI U. e GRIGOLO A. - Sulla presenza di alcuni metaboliti del triptofano, pterine ed altre sostanze U.V. fluorescenti o colorate in ceppi di <i>Musca domestica</i> L. normali e mutanti per il colore dell'occhio (15 novembre 1968) (*)	pag. 1
GRIGOLO A. e LAUDANI U. - Determinazione quantitativa di alcuni metaboliti del triptofano in ceppi normali e mutanti per il colore degli occhi di <i>Musca domestica</i> L. (15 dicembre 1968) »	11
HILLE RIS LAMBERS D. - A study of <i>Tetraneura</i> Hartig, 1841 (<i>Homoptera, Aphididae</i>), with descriptions of a new subgenus and new species (15 giugno 1969) »	21
LAUDANI U. e GRIGOLO A. - Alcuni aspetti del metabolismo ossidativo del corpo grasso di <i>Blaberus craniifer</i> Brunn. e <i>Nau-phoeta cinerea</i> Burn. (20 giugno 1969) »	103
BARBAGALLO S. - Appunti morfo-biologici su <i>Tetrastichus miridivorus</i> Domenichini (<i>Hymenoptera Eulophidae</i>) parassita oofago di Eterotteri Miridi (30 giugno 1969) »	115
BIN F. - La diffusione della <i>Corythucha ciliata</i> Say, Tingide neartico del Platano, nel Nord Italia (15 luglio 1969) »	123
CROVETTI A. - Contributi alla conoscenza dei Coleotteri Scarabeidi - I. Il genere <i>Pachypus</i> Serville (<i>Coleoptera, Scarabaeidae, Pachypodinae</i>) (15 novembre 1969) »	133
SERINI BOLCHI G. - Materiali per lo studio degli Encirtidi europei (<i>Hymenoptera Chalcidoidea</i>) (30 dicembre 1969) »	189

(*) La data tra parentesi dopo ogni titolo indica il giorno di arrivo del manoscritto in redazione.

Sulla presenza di alcuni metaboliti del triptofano, pterine ed altre sostanze U.V. fluorescenti o colorate in ceppi di *Musca domestica* L. normali e mutanti per il colore dell'occhio

Si conoscono fino ad ora 21 mutazioni, corrispondenti ad 11 *loci*, che modificano il colore dell'occhio di *Musca domestica* L.

Il comportamento genetico di tali mutanti è stato studiato da numerosi autori: tuttavia, le conoscenze sulla presenza delle sostanze che determinano la colorazione dell'occhio, sui precursori di queste o sugli enzimi che ne effettuano il metabolismo sono ancora frammentarie. Il mutante *green* è privo dei metaboliti che seguono il triptofano nella catena che porta alla formazione degli ommocromi e il triptofano stesso è presente in quantità quattro volte maggiore di quella rinvenuta nei ceppi normali (WARD e HAMMEN, 1957).

Il mutante *ocra* non metabolizza la chinurenina in 3-idrossichinurenina (COLOMBO e PINAMONTI, 1967; LAUDANI e GRIGOLO, 1968).

Nei mutanti *carmine* e *pink* (LAUDANI e GRIGOLO, 1968) e nei mutanti *yellow* e *white*³ (COLOMBO e PINAMONTI, 1967; LAUDANI e GRIGOLO, 1968) si notano gli stessi precursori degli ommocromi che sono presenti nei ceppi normali.

I mutanti *yellow* e *white*³ non sintetizzano però ommocromi che invece sono prodotti dai mutanti *carmine* e *pink*. Inoltre, indagini istochimiche (MOSCONI BERNARDINI, 1967) e biochimiche tuttora in corso hanno permesso di porre in evidenza quantità diverse e diversa localizzazione degli ommocromi nei mutanti *carmine* e *pink* rispetto ai ceppi con colorazione normale dell'occhio.

Nulla si conosce sull'identità, sul controllo genetico e sul metabolismo delle pterine di *Musca domestica* L. E' stata invece evidenziata (BOWNESS e WOLKEN, 1959) una sostanza gialla al visibile, fotolabile, U.V. fluorescente, con caratteristiche fisico-chimiche tali da non consentire la sua collocazione tra i gruppi di pigmenti già conosciuti per gli insetti.

Lo scopo di questo lavoro è di delineare il comportamento dei metaboliti del triptofano e di sostanze U.V. fluorescenti o colorate durante l'intero stadio pupale e nell'insetto adulto di *Musca domestica* L.

MATERIALE

Si sono usate eopupe (Eo), pupe di 1, 2, 3, 4, 5 giorni (P₁, P₂, P₃, P₄, P₅) e adulti di 3 giorni (A₃) senza distinzione di sesso.

La datazione del materiale è stata fatta raccogliendo le eopupe e ponendole entro capsule Petri in incubatore a +27° C.

Esse sono state prelevate in egual numero esattamente ogni 24 ore per gli esperimenti. Gli adulti sono stati mantenuti a soli acqua e zucchero alla temperatura di circa +20° C.

Nonostante il parziale digiuno, gli individui erano, al momento del prelievo, attivi ed in buone condizioni.

Cepi usati:

Normali:

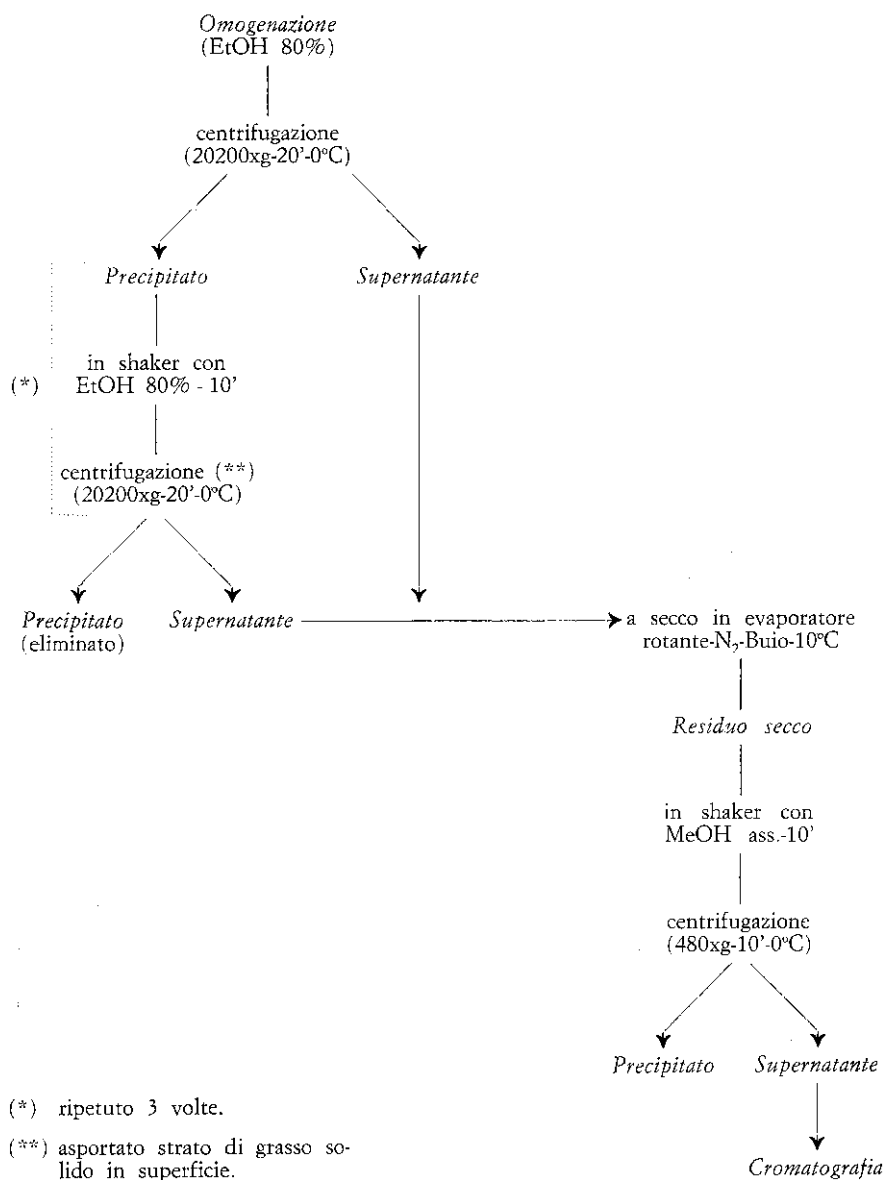
- | | |
|------------------------------------|---|
| WHO/IN/ <i>Musca domestica</i> /1: | sensibile al DDT, dieldrin e insetticidi organofosforati; |
| Cooper | : sensibile alle piretrine; |
| F | : caratterizzato da una notevole resistenza alla siccità; |
| Lab-1 | : resistente al DDT e al DDT+sinergici. |

Mutanti:

- | | |
|---|---|
| <i>carmine</i> (cm) | : HIROYOSHI (1960): 5° gruppo di concatenazione; occhi composti color rubino scuro, semitrasparenti: s'iscuriscono con l'età; |
| <i>green</i> (ge) | : ZINGRONE e coll. (1959): 2° gruppo di concatenazione; occhi composti color giallo-verde pallido; |
| <i>ocra</i> | : MILANI (1964): 4° gruppo di concatenazione; colore degli occhi tendente al giallo: non autonomo; |
| <i>yellow eyes</i> (ye) | : MILANI (1967): 6° gruppo di concatenazione; colore degli occhi simile a quello dei mutanti <i>ocra</i> e <i>green</i> ; |
| <i>pink</i> | : FRANCO (dati non pubblicati) comparso nel ceppo <i>yellow</i> ; comportamento ereditario non ancora analizzato; |
| <i>white</i> ³ (w ₃) | : TSUKAMOTO e coll. (1961): 2° gruppo di concatenazione; occhi bianchi. |

METODI

a) Metodo di estrazione e trattamento del campione.



b) *Metodo cromatografico.*

La separazione delle sostanze è stata effettuata mediante cromatografia ascendente in strato sottile di cellulosa ⁽¹⁾ (TLC) e lo sviluppo del cromatogramma è stato eseguito in soluzione acquosa di KCl 20% (p/v). L'estratto grezzo (400 µl), contenente le sostanze provenienti da 30 individui, è stato apportato in linea continua lungo un lato della lastra (20 x 20 cm). Lo strato di cellulosa (500 µ) era stato precedentemente inciso lungo tre lati della lastra con un solco continuo posto ad 1 cm dal bordo. La linea lungo la quale si apponeva l'estratto occupava, da un'incisura all'altra, il quarto lato. Con tale accorgimento si otteneva una migrazione delle sostanze più omogenea e di conseguenza una migliore separazione delle stesse.

La TLC e l'uso di una soluzione acquosa di KCl come solvente consentono un'ottima separazione, non solo dei metaboliti del triptofano, ma anche delle altre sostanze colorate o fluorescenti prese in considerazione.

Il grado di risoluzione ottenuto nei cromatogrammi è tale da poter individuare con sicurezza le diverse sostanze: tuttavia, le bande di alcuni metaboliti sono in stretto contatto le une con le altre: per questa ragione, mentre alcune sostanze possono essere asportate ed eluite per la determinazione quantitativa, per altre invece è necessaria una seconda cromatografia in solvente adeguato.

La riproducibilità dei valori di R_f è mediocre per sostanze con valori maggiori di 80-85.

Lo sviluppo dei cromatogrammi è avvenuto a +2° C, al buio; essi si sono considerati completamente sviluppati 20 minuti dopo che il solvente era giunto all'estremità superiore della lastra; si otteneva in tal modo una ulteriore migliore separazione e distribuzione delle sostanze.

c) *Rivelazione della sostanza.*

I precursori degli ommocromi sono stati individuati in base ai valori di R_f, alla colorazione in luce visibile, alla fluorescenza (254 e 366 mµ) ed alle colorazioni assunte con i reagenti specifici.

L'identità di ogni sostanza è stata inoltre controllata con l'uso di standards ⁽²⁾.

⁽¹⁾ Cellulosepulver MN 300 (Macherey, Nagel & Co.).

⁽²⁾ Forniti dalla ditta Calbiochem (A grade).

Nei casi dubbi la sostanza è stata asportata dal cromatogramma ed eluita: si sono determinati quindi, in opportune condizioni di pH, lo spettro di assorbimento ed i massimi di emissione in fluorescenza. I dati sono stati paragonati a quelli ottenuti da uno standard cromatografato ed eluito come il campione in esame.

La Tab. 1 riporta i colori assunti dalle sostanze nelle diverse condizioni sperimentali.

Le altre sostanze U.V. fluorescenti (non metaboliti del triptofano) sono state caratterizzate in base ai valori di R_f , al colore in luce visibile ed alla fluorescenza in U.V.

RISULTATI

Nella fig. 1 è riportata la presenza del triptofano e dei suoi metaboliti ed inoltre delle sostanze colorate od U.V. fluorescenti non metaboliti del triptofano identificati con le tecniche descritte. Tali sostanze presentano nell'ambito dello stesso ceppo e tra ceppi diversi possibili variazioni della ampiezza della banda.

Poichè lo spessore della banda cromatografica è, entro certi limiti ben definiti per ciascuna sostanza, proporzionale alla concentrazione della sostanza stessa per unità di superficie (SEHER, 1961; STAHL, 1961; WALDI, 1962), è stato possibile paragonare le variazioni relative della medesima sostanza nei cromatogrammi ottenuti.

Il paragonare l'ampiezza delle bande (e quindi la quantità delle sostanze) di estratti di individui in diversi momenti di sviluppo potrebbe teoricamente indurre in errore, poichè i pesi del materiale grezzo omogenato negli stadi pupali e negli adulti non si equivalgono ⁽³⁾. Tuttavia pare che questo fattore non abbia azione perturbatrice poichè le valutazioni spettrofotometriche di alcuni metaboliti (GRIGOLO, 1967) forniscono dati congruenti con l'ampiezza delle bande.

Non abbiamo creduto opportuno riportare anche le variazioni della ampiezza delle bande cromatografiche, date le difficoltà tecniche di rappresentare graficamente le notevoli variazioni quantitative delle sostanze prese in esame.

La quantità di triptofano si mantiene pressochè costante nei ceppi a colorazione normale dell'occhio, nei mutanti *cm*, *pink*, *ye* e *w*³; nel *ge* la sostanza si accumula ed è presente in quantità maggiore nelle pupe

(3) Gli omogenati sono stati effettuati su di un numero costante di insetti.

TABELLA 1 - Colorazioni del triptofano e di alcuni suoi metaboliti.
Mezzo adsorbente: cellulosa MN 300 (Macherey, Nagel & Co.)

Metaboliti	luce visibile	U.V.		ninidrina piridina 80°C x 20'	Ehrlich	Van Urk	ac. sulfanilico	Prochazka + U.V. 254 m μ
		254 m μ	366 m μ					
triptofano	—	viola	viola	viola ** porpora	porpora **	verde-blu **	—	(●) giallo
chinurenina	—	blu-cielo	blu-cielo	rosso ** mattone	arancione ***	giallo ** bruno	—	blu-verde
3-OH chinurenina	giallo	giallo verde	giallo verde	giallo * cupo	giallo * bruno	arancione *	rosso *** porpora	verde-blu
ac. chinurenico	—	verde chiaro	verde chiaro	—	—	—	—	verde-blu
ac. xanturenico	—	blu-viola	blu-viola	—	—	—	rosso *** bruno	blu-cielo
ac. antranilico	giallo	blu scuro	blu	—	giallo ***	giallo *	giallo brillante	giallo verde
ac. 3-OH antranilico	giallo scuro	blu scuro	blu	—	giallo ** bruno	giallo ** bruno	bruno **	verde giallo

Colorazione: * lenta
** veloce
*** immediata

(●) giallo arancione a luce visibile.

che non negli adulti; nell'*ocra* la quantità di triptofano diminuisce nei primi stadi pupali e quindi non subisce ulteriori variazioni.

Il contenuto in chinurenina decresce dalle Eo agli A₃ nei ceppi normali, nei *cm* e nei *pink*; si mantiene pressochè costante negli *ye*; accenna ad aumentare nei *w*³. Nel mutante *ocra*, dove il metabolita si accumula, esso aumenta dalle Eo agli A₃.

L'acido chinurenico presenta leggere variazioni nel periodo pupale in tutti i ceppi ed è presente in grande quantità nell'*ocra*.

La 3-idrossi chinurenina non subisce apprezzabili variazioni nel periodo pupale degli individui ad occhi normali; diminuisce invece nell'adulto. Nei mutanti *cm*, *pink*, *ye* la sostanza subisce leggere variazioni nel corso dei vari stadi di sviluppo. In *w*³ essa aumenta progressivamente dalle Eo agli A₃.

Le variazioni del contenuto in ac. antranilico e 3-idrossi antranilico paiono trascurabili in tutti i ceppi che possiedono questi metaboliti.

L'ac. xanturenico aumenta costantemente dalle Eo agli A₃ nei ceppi normali, in *cm*, *pink*, *ye* e *w*³.

Le sostanze colorate od U.V. fluorescenti, non metaboliti del triptofano, presentano distribuzione diversa nei mutanti considerati e saranno trattate a partire da quelle con Rf minore. Nei ceppi normali e nei mutanti *cm* e *pink* si evidenzia una sostanza fluorescente in verde (p). In tali ceppi ed inoltre in *ye*, *ge* ed *ocra* si nota un'altra sostanza fluorescente in blu chiaro (i) la cui comparsa è tardiva in *pink*. Negli A₃ del mutante *ge* si nota una sostanza (m) fluorescente in giallo verde. La sostanza (c) assente solo in *ocra* e *w*³ compare tardivamente nei ceppi ad occhi normali e in *ge*. La sostanza (l) fluorescente in verde blu si nota solo nelle P₄ e P₅ del ceppo *ge*. Gli A₃ dei ceppi normali e dei mutanti *ye* e *ge* evidenziano una sostanza (b) fluorescente in giallo arancio.

Tutti i ceppi e tutti gli stadi considerati, ad eccezione delle Eo, delle P₁ e degli A₃ di *w*³, possiedono la sostanza (a) gialla al visibile e fluorescente in giallo, probabilmente la stessa evidenziata da BOWNESS e WOLKEN (1959). Questa sostanza a Rf molto vicino a quello di un'altra sostanza (h) fluorescente in viola è sempre presente negli A₃ dei ceppi normali, dei *cm*, *pink*, *ye* e *w*³. La quantità di (a) diminuisce negli adulti dei ceppi a colorazione intensa dell'occhio (normali, *cm*, *pink*); aumenta progressivamente dalle Eo agli A₃ in *ye* e *ocra*; si trova in quantità molto elevata nelle pupe e negli adulti di *ge* che hanno una colorazione dell'occhio notevolmente chiara. Inoltre, la sostanza (a) è maggiore negli adulti dei mutanti *cm*, *pink* e *ye* di quella dei ceppi normali.

Un andamento inverso presenta la sostanza (h).

In tutti gli stadi del ceppo *ge* è presente una sostanza a fluorescenza blu (n) con valore di Rf uguale a quello della chinurenina.

Si evidenziano inoltre nei ceppi esaminati due sostanze (e) e (g) U.V. assorbenti, ninidrin-positivi, probabilmente α -aminoacidi.

RIASSUNTO

Con cromatografia su strato sottile si è posta in evidenza la presenza di alcuni precursori degli ommocromi in individui di 4 ceppi normali (WHO/IN/*Musca domestica*/1; Cooper; F; Lab-1) e di 6 mutanti (*cm*, *ge*, *ocra*, *ye*, *pink*, *w*³) per il colore dell'occhio di *Musca domestica* L.

Nelle mosche normali e nei mutanti *cm*, *pink*, *ye* e *w*³ si sono posti in evidenza triptofano, chinurenina, 3-idrossichinurenina, acido xanturenico e acido chinurenico.

La catena metabolica degli ommocromi è interrotta a livelli diversi nei mutanti *ge* e *ocra*: *ge* è l'unico in cui si ritrovi il solo triptofano; in *ocra* si pongono in evidenza chinurenina e acido chinurenico.

Varie sostanze U.V. fluorescenti (non metaboliti del triptofano) sono state caratterizzate in base ai valori di Rf, al colore in luce visibile ed alla fluorescenza in U.V.: alcune di queste appartengono certamente al gruppo delle pterine. Il numero di tali sostanze è estremamente ridotto solo nel mutante *w*³.

Una sostanza gialla al visibile, con fluorescenza gialla, è stata evidenziata in tutti gli stadi dei ceppi presi in esame, eccezion fatta per il *w*³: questo è un altro indice di una profonda differenza metabolica di questo mutante rispetto agli altri analizzati.

SUMMARY

Several ommochrome precursors in adult houseflies have been detected applying cellulose thin-layer chromatography to full-body extracts from flies of four normal (WHO/IN/*Musca domestica*/1; Cooper; F; Lab-1) and six eye colour mutant strains (*cm*; *ge*; *ocra*; *ye*; *pink*; *w*³).

Tryptophan, kynurenine, 3-hydroxykynurenine, xanthurenic and kynurenic acid have been found in normal flies and in the mutants *cm*, *pink*, *ye* and *w*³.

In the last one the amount of xanthurenic acid is small. The metabolic chain ending with ommochromes is interrupted at different points in the mutants *ge* and *ocra*. In *ge* flies only tryptophan has been found; *ocra* flies have both kynurenine and kynurenic acid.

Several U.V. fluorescent substances, unrelated to tryptophan, have been characterized by their Rf values and colours both in visible and U.V. lights.

The number of such substances is reduced only in *w*³ flies. A substance which does not belong to the pigments so far described for all other insects has been found in all strains of the housefly which have been examined, with the exception of *w*³ adults.

BIBLIOGRAFIA

- BOWNESS, J. M. and WOLKEN, J. J., 1959. - A light-sensitive yellow pigment from the house-fly. *J. gen. Physiol.*, 42: 779-792.
 COLOMBO, G. e PINAMONTI, S., 1967. - Analisi biochimica di alcuni mutanti di *Musca domestica* L. *Atti Ass. genet. ital.*, XII: 341-344.
 GRIGOLO, A., 1967. - Determinazione quantitativa di alcuni metaboliti del triptofano in ceppi normali e mutandi per il colore degli occhi di *Musca domestica* L. *Boll. Zool.*, XXXVI: 125.

- HIROYOSHI, T., 1960. - Some new mutants and linkage groups of the house fly. *J. econ. Ent.*, 53: 985-990.
- LAUDANI, U. and GRIGOLO, A., 1968. - Ommochrome precursors and U.V. fluorescent substances in eye colour mutants of *Musca domestica* L. (In press).
- MILANI, R., 1954. - Genetic aspects of the development of resistance to chemical insecticides. (In: 1st International Symposium on the Control of the Insect Vectors of Disease). *Rc. Ist. sup. Sanità*, Supl.: 253-274.
- MILANI, R., 1967. - The genetics of *Musca domestica* L. and of other Muscoid flies. In: WRIGHT, J. W. and PAL, R. Genetics of Insect Vectors of Disease: 315-369). Elsevier Publ. Co.
- MOSCONI BERNARDINI, P., 1967. - Esame istochimico e fluorimicroscopico dell'occhio normale e mutante di *Musca domestica* L. *Boll. Zool.*, XXXVI: 147.
- SEHER A., 1961. - Analysis of mixtures of tocopherols with thin layer chromatography. *Mikrochim. Acta*, 2: 308-313.
- STAHL E., 1961. - Thin-layer chromatography; chromatographie sur couches minces. *Z. analyt. Chem.*, 181: 303-312.
- TSUKAMOTO, M., BABA, Y. and HIRAGA, S., 1961. - Mutations and linkage groups in Japanese strains of the house fly. *Jap. J. Genet.*, 36: 168-174.
- WALDI, D., 1962. - Visual comparison of spot areas. *Arch. Pharm.*, 295: 125-128.
- WARD, C. L. and HAMMEN, C.S., 1957. - New mutation affecting tryptophan-derived eye pigments in three species of insects. *Evolutio*, Lancaster, 11: 60-64.
- ZINGRONE, L. D., BRUCE, W. H. and DECKER, G. C., 1959. - A mating study of the female house fly. *J. econ. Ent.*, 52: 236.

Determinazione quantitativa di alcuni metaboliti del triptofano
in ceppi normali e mutanti per il colore degli occhi
di *Musca domestica* L.

In un lavoro precedente (LAUDANI e GRIGOLO, 1968) è stata determinata la presenza di alcuni metaboliti del triptofano in ceppi di *Musca domestica* L. normali e mutanti per la colorazione dell'occhio. Inoltre, COLOMBO e PINAMONTI (1967) hanno dimostrato che tali metaboliti possono variare quantitativamente nei mutanti da loro studiati e confrontati con il ceppo selvatico WHO/IN/*Musca domestica*/1 (normale). Tuttavia, tali dati si riferiscono ad un particolare momento di un solo stadio vitale dell'insetto (pupe di 5 giorni).

Con il presente lavoro, si determinano nello stadio pupale e negli adulti le variazioni quantitative della chinurenina (KOTAKE e IWAO, 1931) e dell'acido xanturenico (MUSAJO e MINCHILLI, 1941).

Tali sostanze derivano rispettivamente dalla formil-chinurenina per azione del sistema enzimatico formil-chinurenina formamidasi e dalla 3-idrossi-chinurenina per transaminazione.

MATERIALE

Si sono usate pupe di 1, 2, 3, 4, 5 giorni (P₁, P₂, P₃, P₄, P₅) e adulti di 3 giorni (A₃) senza distinzione di sesso.

Ogni saggio è stato condotto su 30 individui.

La datazione del materiale è stata fatta raccogliendo le eopupe e ponendole entro capsule Petri in incubatore a +27° C. Questo accorgimento ci permetteva di poter prelevare gli individui in un momento biologico ben determinato; infatti, in tale stadio l'insetto si presenta per un breve periodo di tempo con caratteristiche morfologiche (assenza di contenuto intestinale; inizio di retrazione della parte cefalica; dimensioni ridotte del vaso dorsale) tali da consentire un facile riconoscimento e conseguentemente una sicura datazione.

Le pupe sono state prelevate esattamente ogni 24 ore per gli esperimenti.

Gli adulti sono stati mantenuti alla temperatura di $+20-22^{\circ}\text{C}$ a soli acqua e zucchero. Tale precauzione ci assicurava che i metaboliti da noi studiati non provenissero dal metabolismo di triptofano presente nell'alimento.

Nonostante il parziale digiuno, gli adulti usati erano, al momento del prelievo, attivi ed in buone condizioni.

Ceppi usati :

Normali:

WHO/IN/ <i>Musca domestica</i> /1:	sensibile al DDT, dieldrin e insetticidi organofosforati;
Cooper	: sensibile alle piretrine;
F	: caratterizzato da una notevole resistenza alla siccità;
Lab-1	: resistente al DDT e al DDT + sinergici.

Mutanti:

<i>carmine (cm)</i>	: HIROYOSHI (1960): 5° gruppo di concatenazione; occhi composti color rubino scuro, semitrasparenti: s'iscuriscono con l'età;
<i>green (ge)</i>	: ZINGRONE e coll. (1959): 2° gruppo di concatenazione; occhi composti color giallo-verde pallido;
<i>ocra</i>	: MILANI (1954): 4° gruppo di concatenazione; colore degli occhi tendente al giallo: esso è più chiaro allo sfarfallamento; non autonomo;
<i>yellow eyes (ye)</i>	: MILANI (1967): 6° gruppo di concatenazione; colore degli occhi simile a quello dei mutanti <i>ocra</i> e <i>green</i> ;
<i>pink</i>	: FRANCO (dati non pubblicati): comparso nel ceppo <i>yellow</i> ; comportamento ereditario non ancora analizzato;
<i>white³ (w³)</i>	: TSUKAMOTO e coll. (1961): 2° gruppo di concatenazione; occhi bianchi.

METODI

Il materiale è stato omogenato in EtOH 80% (v/v) e quindi centrifugato a 20.200 g per 20' a 0° C.

Il precipitato è stato lavato in EtOH 80% e di nuovo centrifugato: tale operazione è stata ripetuta 3 volte: il precipitato finale [A] è stato utilizzato per il calcolo del peso secco.

I supernatanti sono stati portati a secco in evaporatore rotante e il residuo ripreso in MeOH in agitatore.

La sospensione è stata centrifugata a 480 g per 10' a 0° C e il supernatante ottenuto usato per la cromatografia.

Si è applicata la tecnica della cromatografia di tipo ascendente su strato sottile usando lastre di vetro ricoperte con 500 μ di cellulosa ⁽¹⁾.

La semina dell'estratto (fino a 600 μ l) è stata effettuata in linea continua lungo un lato della lastra.

Come solvente si è usata una soluzione di KCl 20% in acqua (p/v): tale solvente era in grado di separare la chinurenina e l'acido xanturenico dagli altri metaboliti presenti nell'estratto.

Il cromatogramma è stato sviluppato a 20-22° C, seccato in corrente d'aria fredda e quindi osservato in U.V. ($\lambda = 254 \text{ m}\mu$).

Le zone di cellulosa, contenenti le sostanze in esame, sono state isolate mediante uno spillo, accuratamente asportate e poste in provetta contenente isopropanolo 10% in acqua per la chinurenina e idrossido d'ammonio 0,24% in peso per l'acido xanturenico.

Il « bianco » è stato ottenuto eluendo quantità di cellulosa eguali a quelle usate per l'estrazione dei metaboliti in esame con i solventi sopra citati: tale cellulosa è stata ottenuta da una lastra sviluppata in KCl 20% sulla quale non è stata posta alcuna sostanza.

La D.O. del « bianco » era praticamente nulla.

Le sospensioni ottenute sono state poste in agitatore per 30' e centrifugate a 13.200 g per 60' a 15° C.

Il supernatante è stato usato per le letture spettrofotometriche effettuate a 360 m μ per la chinurenina e a 240 e 385 m μ per l'acido xanturenico.

(1) Cellulosepulver MN 300 (Macherey, Nagel & Co.).

Per controllare il rendimento del metodo da noi applicato, si sono eseguite, contemporaneamente all'estrazione dei campioni, l'estrazione di quantità note di chinurenina e di acido xanturenico ⁽²⁾.

Il controllo della purezza della chinurenina e dell'acido xanturenico ottenuti è stato effettuato sia paragonando lo spettro di assorbimento dell'eluato con quello della sostanza pura, che ricromatografando l'eluato stesso in solventi differenti.

I μg di sostanza ottenuta sono stati riferiti al singolo individuo, al mg di peso vivo e al mg di peso secco.

Il peso vivo è stato determinato prima dell'omogenizzazione; il peso secco lo si è calcolato ponendo a 108°C fino a peso costante il precipitato [A].

RISULTATI

I ceppi con normale colorazione dell'occhio presentano, nel corso dell'impupamento, una diminuzione continua della quantità di chinurenina.

Questo fenomeno pare più evidente nel primo periodo di tale stadio (tab. 1 e fig. 1).

TABELLA 1 - Variazioni delle quantità di chinurenina libera espressa in μg per individuo.

stadio	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	A ₃	Recovery %
ceppo							
WHO	2,00	1,07	1,10	0,90	0,90	0,52	96
Cooper	1,80	1,12	0,90	0,78	0,95	0,79	100
F	1,48	1,30	0,94	0,91	0,87	0,59	98
Lab-1	1,06	0,98	0,82	0,95	0,89	0,63	101
<i>cm</i>	0,90	0,94	0,85	0,83	0,89	0,82	97
<i>pink</i>	0,80	0,78	0,85	0,87	0,79	0,76	99
<i>ye</i>	0,70	0,66	0,65	0,60	0,51	0,52	100
<i>ge</i>	—	—	—	—	—	—	99
<i>ocra</i>	4,05	3,98	3,67	4,01	4,16	5,01	99
<i>w³</i>	0,31	0,38	0,21	0,44	0,46	0,51	100

Negli adulti la quantità di metabolita continua a decrescere, sebbene più lentamente.

Nei ceppi mutanti, durante il periodo pupale, la quantità di chinurenina è inferiore a quella dei ceppi normali, eccezion fatta per il mutante *ocra*.

(2) Forniti dalla ditta Calbiochem (A grade).

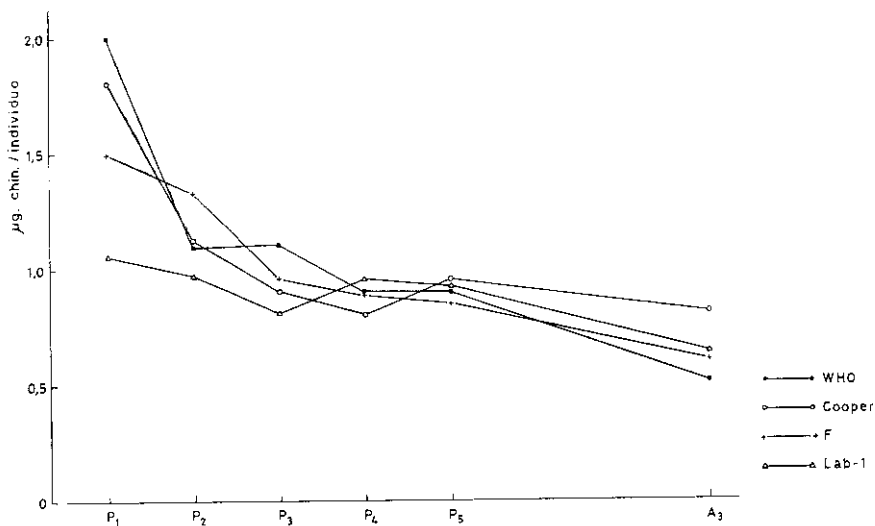


Fig. 1 - Quantità di chinurenina libera in funzione dell'età nei ceppi normali.

I *cm* e i *pink* non presentano apprezzabili variazioni del contenuto di chinurenina negli stadi esaminati (tab. 1 e fig. 2).

Lo *ye* invece si comporta come i ceppi normali.

Un andamento particolare presentano il *w*³ e l'*ocra*: in quest'ultimo, infatti, la quantità di chinurenina si mantiene pressochè costante durante l'impupamento ed aumenta invece negli adulti; nel *w*³ la chinurenina aumenta quasi costantemente dalle P₁ fino agli A₃.

TABELLA 2 - Variazioni delle quantità di chinurenina libera espresse in $\mu\text{g} \cdot 10^{-3}/\text{mg}$ peso vivo.

stadio						
ceppo	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	A ₃
WHO	80,55	47,79	49,45	39,71	41,52	28,16
Cooper	88,81	63,82	52,01	44,62	55,53	70,91
F	60,49	61,07	44,75	43,48	43,55	37,66
Lab-1	61,71	59,65	50,04	58,04	58,30	42,57
<i>cm</i>	44,95	50,93	46,45	48,98	53,78	53,59
<i>pink</i>	31,98	32,53	35,81	36,86	35,08	46,91
<i>ye</i>	28,35	27,84	29,30	28,57	26,34	38,52
<i>ge</i>	—	—	—	—	—	—
<i>ocra</i>	146,46	161,01	145,25	160,40	170,48	216,78
<i>w</i> ³	12,64	15,62	9,24	19,32	22,61	32,69

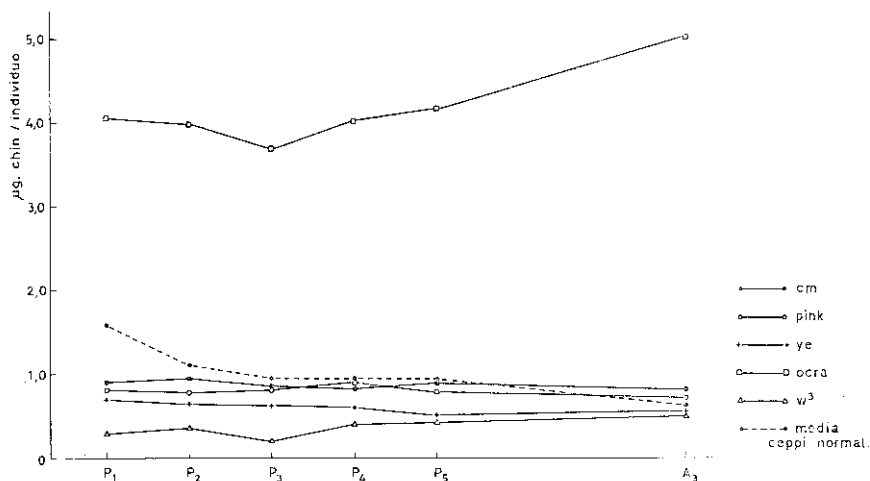


Fig. 2 - Quantità di chinurenina libera in funzione dell'età nei ceppi mutanti.

Questo fenomeno è comprensibile nel mutante *ocrs* il quale manca della possibilità di trasformare la chinurenina in 3-idrossichinurenina (COLOMBO e PINAMONTI, 1967; LAUDANI e GRIGOLO, 1968); è invece inaspettato nel mutante *w³* che possiede la capacità di metabolizzare il triptofano fino ad acido chinurenico, 3-idrossiantranilico, antranilico e xanturenico.

Le tab. 2 e 3 illustrano le variazioni delle quantità di chinurenina libera in funzione del peso vivo e secco.

TABELLA 3 - Variazioni delle quantità di chinurenina libera espresse in $\mu\text{g} \cdot 10^{-2}/\text{mg}$ peso secco.

stadio	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	A ₃
ceppo						
WHO	26,99	16,71	17,24	13,74	14,66	12,81
Cooper	36,44	24,51	18,83	16,99	21,20	29,37
F	25,60	23,30	15,61	14,70	14,57	13,08
Lab-1	17,70	16,78	16,24	18,55	17,55	13,61
<i>cm</i>	14,56	16,49	14,63	15,37	17,76	18,72
<i>pink</i>	12,12	13,45	14,83	14,64	15,16	18,40
<i>ye</i>	9,75	10,63	10,19	9,82	10,06	12,71
<i>ge</i>	—	—	—	—	—	—
<i>ocrs</i>	58,61	58,10	61,37	74,26	82,05	116,24
<i>w³</i>	4,55	5,77	3,34	6,91	8,04	10,83

Per quanto riguarda l'acido xanturenico, tutti i ceppi che lo posseggono, siano essi normali che mutanti, presentano un comportamento simile

TABELLA 4 - Variazioni delle quantità di acido xanturenico espresse in µg per individuo.

stadio ceppo	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	A ₃	Recovery %
WHO	0,01	0,05	0,04	0,06	0,05	0,21	100
Cooper	0,008	0,02	0,02	0,05	0,04	0,18	98
F	0,009	0,03	0,03	0,06	0,07	0,22	96
Lab-1	0,01	0,04	0,07	0,08	0,06	0,17	102
cm	0,05	0,06	0,08	0,07	0,10	0,16	98
pink	0,01	0,02	0,02	0,04	0,05	0,10	99
ye	0,01	0,03	0,02	0,06	0,09	0,13	100
ge	—	—	—	—	—	—	101
ocra	—	—	—	—	—	—	97
w ³	0,02	0,01	0,05	0,06	0,07	0,12	97

(tab. 4 e fig. 3 e 4): la quantità di acido xanturenico aumenta infatti moderatamente durante il periodo pupale e molto rapidamente nel passaggio da pupa ad adulto.

Si nota che i ceppi normali si differenziano dai ceppi mutanti per le maggiori quantità di acido xanturenico accumulato dall'adulto.

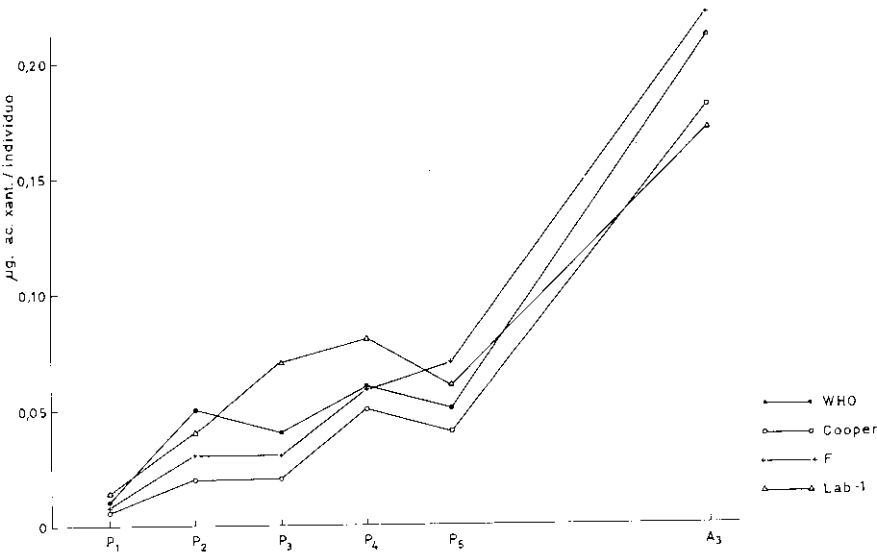


Fig. 3 - Quantità di acido xanturenico in funzione dell'età nei ceppi normali.

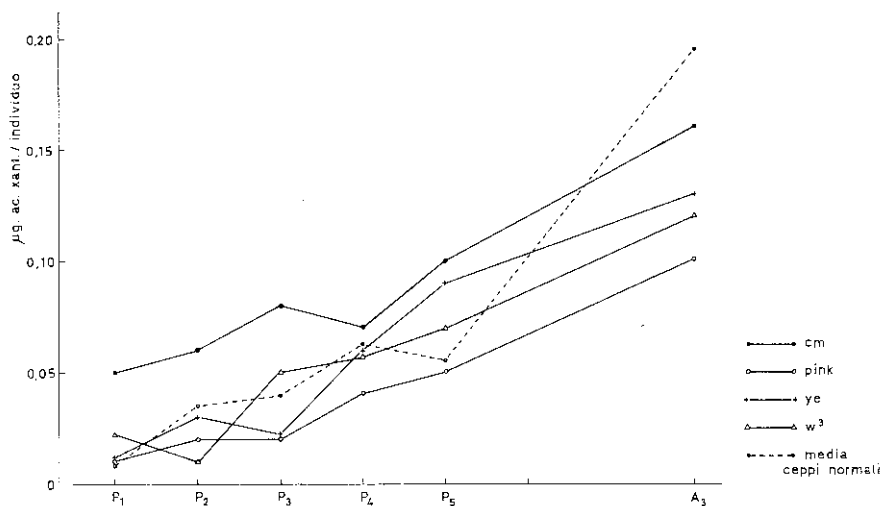


Fig. 4 - Quantità di acido xanturenico in funzione dell'età nei ceppi mutanti.

Nelle tab. 5 e 6 sono riportati i dati riferiti alle quantità di acido xanturenico per mg di peso vivo e secco.

TABELLA 5 - Variazioni delle quantità di acido xanturenico espresse in $\mu\text{g} \cdot 10^{-3}/\text{mg}$ peso vivo.

stadio	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	A ₃
ceppo						
WHO	0,40	2,23	1,79	2,64	2,30	11,37
Cooper	0,39	1,13	1,15	2,86	2,33	16,15
F	0,37	1,40	1,42	2,86	3,50	14,04
Lab-1	0,58	2,43	4,27	4,88	3,93	11,49
cm	2,49	3,25	4,37	4,13	6,04	10,46
pink	0,40	0,83	0,84	1,69	2,22	6,17
ye	0,40	1,26	0,91	2,85	4,64	9,63
ge	—	—	—	—	—	—
ocra	—	—	—	—	—	—
w ³	0,82	0,41	2,20	2,63	3,44	7,69

In tutti i ceppi poi, la quantità di chinurenina è notevolmente maggiore rispetto a quella dell'acido xanturenico.

Inoltre, le variazioni dei metaboliti esaminati seguono andamenti opposti: ad una diminuzione della chinurenina corrisponde un aumento dell'acido xanturenico.

TABELLA 6 - Variazioni delle quantità di acido xanturenico espresse in $\mu\text{g} \cdot 10^{-3}/\text{mg}$ peso secco.

stadio	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	A ₃	P ₅
ceppo						
WHO	1,35	7,81	6,27	9,16	8,14	51,72
Cooper	1,62	4,38	4,18	10,89	8,93	66,91
F	1,56	5,38	4,98	9,69	11,72	48,78
Lab-1	1,67	6,85	13,86	15,62	11,83	36,72
cm	8,09	10,53	13,77	12,96	19,96	36,53
pink	1,51	3,45	3,49	6,73	9,60	24,21
ye	1,39	4,83	3,13	9,82	17,75	31,78
ge	—	—	—	—	—	—
ocra	—	—	—	—	—	—
w ³	2,94	1,52	7,96	9,42	12,30	25,47

La diminuzione della chinurenina libera può essere interpretata in funzione della sua utilizzazione per la sintesi degli ommocromi: infatti, nei ceppi in cui questi prodotti sono presenti (ceppi normali e mutanti *cm*, *pink*, *ye*) la quantità di chinurenina subisce un decremento da P₅ ad A₃: invece nei ceppi in cui gli ommocromi sono assenti (*ocra*, *w*³) il passaggio da P₅ ad A₃ è correlato ad un incremento della stessa.

Il notevole aumento di acido xanturenico negli adulti di tutti i ceppi esaminati (esclusi naturalmente il *ge* e l'*ocra* che ne sono privi) potrebbe essere posto in relazione con una diversa utilizzazione della 3-idrossichinurenina dopo che la sintesi degli ommocromi è stata completata. In particolare, la maggiore quantità di acido xanturenico evidenziata nei ceppi normali si potrebbe considerare in funzione di una maggiore quantità di 3-idrossichinurenina presente o di una più alta attività del sistema enzimatico che transamina questo metabolita per trasformarlo in acido xanturenico.

RIASSUNTO

Si sono determinate le variazioni del contenuto della chinurenina libera e dell'acido xanturenico durante il periodo pupale e in adulti di 3 giorni in ceppi normali e mutanti per il colore dell'occhio di *Musca domestica* L.

Nei ceppi normali (WHO/IN/*Musca domestica*/1, Cooper, F, Lab-1) la chinurenina diminuisce dalle pupe di 1 giorno fino agli adulti; nei mutanti *cm* e *pink* la quantità di chinurenina rimane pressochè costante e inferiore, nel periodo pupale, a quella dei normali.

Il mutante *ye* presenta variazioni simili a quelle osservate nei ceppi normali; i mutanti *w*³ e *ocra* accumulano chinurenina a partire dalle pupe di 1 giorno fino agli adulti.

L'acido xanturenico aumenta dalle pupe di 1 giorno fino agli adulti in tutti i ceppi normali e mutanti esaminati.

SUMMARY

Variations of free kynurenine and xanthurenic acid amount during pupal stages and in 3 day old adults of *Musca domestica* L. were studied by thin-layer chromatography (on cellulose plate), and spectrophotometric evaluation. Normal and mutant for eye colour strains were used.

In normal strains (WHO/IN/*Musca domestica*/1, Cooper, F, Lab-1) kynurenine decreases from 1 day old pupae to adults; in *cm* and *pink* mutants kynurenine amount is left almost constant and it is, during pupal life, lower than in normal strains.

ye mutant behaviour is similar to that observed in normal strains; *ocra* accumulates kynurenine at very high extent, *w³* slightly in examined stages.

Xanthurenic acid increases from 1 day old pupae to adults in all normal and mutant examined strains, but *ge* and *ocra*: these mutants lack xanthurenic acid.

BIBLIOGRAFIA

- COLOMBO, G. e PINAMONTI, S., 1967. - Analisi biochimiche di alcuni mutanti di *Musca domestica* L. *Atti Ass. genet. ital.*, XII: 341-344.
- HIROYOSHI, T., 1960. - Some new mutants and linkage groups of the house fly. *J. econ. Ent.*, 53: 985-990.
- KOTAKE, Y. and IWAO, J., 1931. - Über das Kynurenin, ein intermediäres Stoffwechselprodukt des Tryptophans. *Hoppe-Seyler's Z. physiol. Chem.*, 195: 139-147.
- LAUDANI, U. and GRIGOLO, A., 1968. - Ommochrome precursors and U.V. fluorescent substances in eye colour mutants of *Musca domestica* L. (In press).
- MILANI, R., 1954. - Genetic aspects of the development of resistance to chemical insecticides. (In: 1st International Symposium on the Control of the Insect Vectors of Disease). *Rc. Ist. sup. Sanità*, Supl.: 253-274.
- MILANI, R., 1967. - The genetics of *Musca domestica* L. and of other Muscoid flies. In: WRIGHT, J. W. and PAL, R. Genetics of Insect Vectors of Disease: 315-369). Elsevier Publ. Co.
- MUSAJO, L. and MINICILLI, M. 1941. - Konstitution und neue Synthesen der Xanthurensäure. *Ber.*, 74: 1839-1843.
- TSUKAMOTO, M., BABA, Y. and HIRAGA, S., 1961. - Mutations and linkage groups in Japanese strains of the house fly. *Jap. J. Genet.*, 36: 168-174.
- ZINGRONE, L. D., BRUCE, W. H. and DECKER, G. C., 1959. - A mating study of the female house fly. *J. econ. Ent.*, 52: 236.

A study of *Tetraneura* Hartig, 1841 (*Homoptera*, *Aphididae*),
with descriptions of a new subgenus and new species

I. INTRODUCTION.

When soon after World War II a compatriot handed me some aphids taken from a gall on *Ulmus* in France it appeared that they could not be identified with the existing literature. The very large claws of the embryos in the alatae were also known from *Tetraneura hirsuta* (Baker), now *T. nigriabdominalis* (Sasaki), and the French material was identified as *T. hirsuta*. Later similar material came in from Yugoslavia, Hungary and Russia. But *T. hirsuta* had never been found on grass roots in Europe. Therefore I searched for *Tetraneura* in Italy, and indeed found a grass root aphid which had embryos strongly resembling those in the French emigrants from *Ulmus*. However, the Italian aphids differed in some small characters from *T. hirsuta*, and so did their embryos. Therefore experiments were made by my Hungarian and Russian colleagues, and the apterae produced by alatae from *Ulmus* galls were identical with the ones I found in Italy, much like *T. hirsuta* but just different. Then the search for the name began in earnest.

Colleagues from many countries helped with mounted specimens, pickled samples from galls, or even full galls. It appeared, as EASTOP (1966) showed, that apterous exules of *Tetraneura* from grass roots can be distinguished by their morphology. But alatae can in many cases not be identified, certainly not by the characters used by MORDVILKO (1935). EASTOP (1966) published an excellent key to the alatae which he had. But evidently he could not separate species like the mentioned European *Tetraneura* from *Ulmus*, and *Tetraneura hirsuta*.

II. EMBRYOS AND FIRST INSTAR LARVAE.

Methodical studies of embryos dissected from, or inside emigrants from *Ulmus* or virginoparae from grasses were more promising. Though ZWÖLFER (1957) has demonstrated that length of hairs may vary enormously in embryos of the same species, the setal pattern, the wax glands, the length and chaetotaxy of the last rostral segment and several other characters appear to be very nearly constant. And these characters are also the same in embryos from emigrants from galls, and in embryos from progeny of such emigrants on grass roots in those species of which material is available from transfer experiments. Therefore I ventured to identify some material from *Ulmus* with other material from grass roots in cases in which no transfer experiments have been made. Experimental work in Pakistan and Japan must be done to check my suggestions.

Too late I discovered another method for the classification of *Tetraneura*'s in their galls. In a Japanese gall I found a very small black object which after clearing appeared to be the cast skin of the first instar larva of the fundatrix, a most remarkable structure very different from any other embryo or first instar larva of a *Tetraneura*. Every gall which I still had contained such a cast skin, remarkably well preserved and very easy to find. Within the species these exuviae showed very little variation, but those of *T. nigriabdominalis* (Sasaki) differ strikingly from those of *T. yezoensis* Mats., the only ones I could examine.

Embryos inside sexuparae probably could be classified although they offer not much foothold. I did not have enough material to try. It should be emphasized that these embryos differ very much from those inside virginoparae, and that none of the characters used in the key to embryos can be applied to embryos in sexuparae. Consequently I could not with certainty identify all sexuparae collected from the bark of *Ulmus* outside Europe.

Because emigrants from galls may be packed with mature embryos, it is often difficult to examine all details through the abdominal skin of the mother. After clearing, one can easily separate the mother's thorax and abdomen and squeeze the embryos out in a very thin layer of the mounting medium. Slides can be opened, and the embryos dissected from the body of the mother, preferably after brief treatment with 10% KOH and chloralphenol. This greatly facilitates examination of the chaetotaxy, and wax glands.

III. ALATE FEMALES.

In most species of which both morphs are known, emigrants differ very strongly from sexuparae, in almost unpredictable ways. Interrelations of antennal segments and their sensoriation, chaetotaxy of the head as used by EASTOP (1966), structure and chaetotaxy of the last rostral segment, presence or development of wax glands, and several other characters may be quite different in these morphs, as the description of *T. yezoensis* shows. All known sexuparae have siphunculi, but these may also occur in emigrants from galls on *Ulmus*.

In this context reference must be made to ZWÖLFER's remarks on *T. personata* Börner, which BÖRNER (1950) separates from emigrants of *T. ulmi* by the brownish colour of the abdomen and the presence of siphunculi. The offspring of the *T. personata*-like specimens is indistinguishable from what BÖRNER would call *T. ulmi*, a dark green insect. This offspring is never green, usually reddish, and it always has siphunculi. ZWÖLFER suggests that *T. personata* is nothing but *ulmi*, but with the characters of the next generation shifted one generation backwards. If this phenomenon occurs also in other *Tetraneura* species, then the presence or absence of siphunculi in emigrants from galls cannot be used as a taxonomic discriminant. The described emigrants of *T. yezoensis* and *T. radicolica* differ in this respect. Embryos inside «*personata*» alatae are not basically different from those inside «*ulmi*» alatae.

The differences within the species between alate virginoparae from grass roots and sexuparae are mostly small. Sexuparae often have larger wax glands, and on the average longer antennae and more rhinaria. Intermediates with both rostrate and arostrate embryos occur.

IV. APTEROUS EXULES.

The number of antennal segments may greatly vary within the species. Specimens with 6 segments may occur but are uncommon. Various types of fusion of segments occur, with or without vague traces of segmentation, such as (III + IV + V + VI), (III + IV + V) + (VI), (III + IV) + (V) + (VI), all rather common in some species, but also (III + IV) + (V + VI). Mostly «segment VI» is the last to coalesce completely. The original position of the segmental borders can always be deduced from the chaetotaxy of the flagellum in comparison with the chaetotaxy in embryos. In the measurements the actual number of segments of the specimens is given, not the theoretical number.

V. CLASSIFICATION.

On the basis of the hind tarsal claws in embryos a division of the genus into two subgenera is proposed. From the available, incomplete material it would seem that these subgenera also will differ in the presence or absence of a type of very large marginal wax glands in alatae born on grasses. In both subgenera the number of dorsal hairs on the abdomen shows great variation, especially the number of marginal hairs, which for adherents of orthodox Börnerian aphid taxonomy may be a temptation to erect more subgenera or even genera.

The described species are grouped as follows:

1. Subgenus *Tetraneura* Hartig, 1841, type-species *Aphis gallarum* Gmelin, 1790 (= *Tetraneura ulmi* [L., 1758]). Hind tarsal claws in embryos inside emigrants or exules not enlarged (0.05 mm long or shorter), not much larger than claws on other tarsi; much shorter than the tarsal joint to which they are attached in first instar larvae. The following described taxa belong here: *Tetraneura aegyptiaca* Theob., 1922; *T. africana* v.d. Goot, 1912; *Endeis bella* Koch, 1857; *Pemphigus boyeri* Pass., 1856; *P. caerulescens* Pass., 1856; *Tetraneura cynodontis* Theob., 1922; *Amycla fuscifrons* Koch, 1857; *Aphis gallarum* Gmelin, 1790; *Tetraneura hetero-hirsuta* Carver & Basu, 1961; *Tycheoides longisetosa* Dahl, 1912; *Tetraneura paiki* spec. nov.; *Byrsocrypta personata* Börner, 1950; *Tetraneura radicolica* Strand, 1929; *Endeis rosea* (or *rorea* or *rosae*) Koch, 1857; *Tetraneura rubra* Licht., 1880; *T. takahashii* Mordv., 1930; *T. theobaldi* Zwölfer, 1958; *Aphis ulmi* L., 1758; *Tetraneura ulmifoliae* Baker, 1920; *T. ulmi-sacculi* Patch, 1910; *T. yezoensis* Mats., 1917.

2. *Tetraneurella* subgen. nov., type-species *Dryopeia hirsuta* Baker, 1921 (almost certainly a synonym of *Schizoneura nigriabdominalis* Sasaki, 1899, of which, however, no authentic material is left). Hind tarsal claws in embryos inside emigrants from *Ulmus* and virginoparous exules greatly enlarged (at least 0.06 mm long), often more than 1½ times as long as mid tarsal claws; at least as long as, and usually longer than, the tarsal joint to which they are attached in first instar larvae. Described taxa that belong here: *Tetraneura akinire* Sasaki, 1904; *T. basui* spec. nov.; *T. chinensis* Mordv., 1924; *T. cynodontis coimbatorensis* George, 1927; *T. fusiformis* Mats., 1917; *Dryopeia hirsuta* Baker, 1921; *Tetraneura javensis* v.d. Goot, 1917; *Schizoneura nigriabdominalis* Sasaki, 1899; *Tetraneura*

oryzae v.d. Goot in v. Heurn, 1923; *T. polychaeta* spec. nov.; *T. sorini* spec. nov..

Several of these names are synonyms as has been pointed out by earlier workers, but others have been erroneously synonymized.

VI. GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION.

Tetraneura's are known from all continents, but this distribution is almost certainly not natural. America has *T. ulmi* (L.), locally known as *T. ulmisacculi* Patch, and *T. nigriabdominalis* (Sasaki), recorded as *T. hirsuta* (Baker). Both are almost certainly introduced.

Australia has three species, only found on grass roots, but they probably originate from Eastern Asia (Japan) where they would seem to produce galls on *Ulmus*. This distribution may be natural, for the species can fly from grass to grass, and do not need *Ulmus* for their subsistence if the climate helps. In any case there is not the slightest need to accept MORDVILKO'S (1935) theories on anholocyclic aphids, and to invoke extinct *Ulmus* species or formerly much larger territories of recent *Ulmus* species for explaining the occurrence of *Tetraneura* species thousands of miles from the area where they overwinter as eggs on *Ulmus*. He did not realize the distances over which an alate aphid can be transported by wind in one jump, let alone the combined jumps during centuries.

Africa has two species in common with Europe, both apparently restricted to North Africa, and one species of presumably Oriental origin.

In Europe so far four species have been found. All of these occur at least as far East as Iran and Turkestan, and one, *T. akinire*, is also known from Japan. *T. ulmi* has been reported from Siberia, China, Indonesia, and Japan, but this has to be confirmed by the examination of embryos. MORDVILKO'S (1935) records of *T. ulmi* are certainly suspect, for he thought that *T. yezoensis* from Japan and *T. javensis* from Indonesia are synonyms of *T. ulmi*.

Summarizing we can conclude that *Tetraneura* is originally a Palearctic genus, associated with Palearctic species of *Ulmus*, and transported by wind and human agency to other Regions.

VII. KEY TO EMBRYOS IN EMIGRANTS FROM GALLS
AND VIRGINOPAROUS EXULES ⁽¹⁾.

- 1 (14) Embryos with enlarged hind tarsal claws, the longest at least 0.060 mm long. In first instar larvae these claws at least as long as the tarsal joint (fig. 5). Subgenus **Tetraneurella** subgen. nov.
- 2 (11) On abd. tergites I-V marginal hairs in single pairs (fig. 52). Ventro-lateral wax glands consisting of a group of cells with or without additional minute cells.
- 3 (4) Ant. segment IV with only 4 hairs. Both spinal and marginal hairs on abd. tergites I-V very thick (0.004-0.005 mm at base) and long, but pleural hairs less than half as thick and long.
T. (T.) basui spec. nov.
- 4 (3) Ant. segment IV with at least 10 hairs. Spinal and pleural hairs on abd. tergites I-V of about the same shape, but marginal hairs usually much stouter.
- 5 (6) Tarsi completely smooth. Abd. tergites I-V with 7-9, rarely 6, spinal and pleural hairs, tergite VII with in total 6 hairs.
T. (T.) akinire Sasaki
- 6 (5) Tarsi spinulose (fig. 9). Abd. tergites I-V with 4-6 spinal and pleural hairs, tergite VII with in total 4 or 6 hairs.
- 7 (8) Abd. tergites I-V with 4 spinal and pleural hairs, and 2 large marginal hairs. Ventro-lateral glands consisting of clusters of one type of cells with lumina of 0.004-0.011 mm in diameter.
T. (T.) sorini spec. nov.
- 8 (7) Abd. tergites I-V with normally 6 spinal and pleural hairs (fig. 56). Ventro-lateral wax glands consisting of a cluster of cells with lumina of much less than 0.003 mm in diameter, and of mostly almost invisible minute cells between the larger ones and the periphery of the gland. Complex of *T. (T.) nigriabdominalis* (Sasaki).
- 9 (10) Abd. tergite VII with in total 4 hairs, 2 spinal ones and 2 marginal ones (fig. 56).
T. (T.) nigriabdominalis subsp. **bispina** subsp. nov.
- 10 (9) Abd. tergite VII with in total 6 hairs, 2 spinal ones, 2 pleural ones and 2 marginal ones.
T. (T.) nigriabdominalis (Sasaki)

⁽¹⁾ Not keyed: *T. paiki* spec. nov.

- 11 (2) On abd. tergites I-V marginal hairs not in single pairs but in groups of 4-10 hairs of which mostly one is larger than all others (fig. 58). Ventro-lateral wax glands consisting of one large cell with or without additional minute cells.
- 12 (13) On the hind tarsi one claw $1\frac{1}{3}$ - $1\frac{1}{2}$ times as long as the other (fig. 2). Tarsi markedly spinulose. Spinal and pleural wax glands on abd. tergites I-V absent or not larger than the papilla of a dorsal hair, at most 0.004 mm in diameter.

T. (T.) javensis v.d. Goot

- 13 (12) Hind tarsal claws hardly different in length (fig. 1). Tarsi quite smooth. Spinal and pleural wax glands on abd. tergites I-V rather large, 0.016 mm in diameter or larger, consisting of a single stippled cell.

T. (T.) polychaeta spec. nov.

- 14 (1) Embryos with hind tarsal claws of less than 0.050 mm long. In first instar larvae these claws distinctly shorter than the tarsal joint (fig. 7). Subgenus **Tetraneura** Hartig.
- 15 (20) Marginal hairs on abd. segments I-V in single pairs (fig. 55).
- 16 (19) Ventro-lateral glands on abd. segments I-V consisting of a large central cell surrounded by a closed ring of small cells (fig. 21).
- 17 (18) Marginal hairs on abd. tergites I-V much longer and stouter than the single pair of pleural hairs (fig. 55). Small cells of the ventro-lateral wax glands on tergites I-V with their long axis parallel to the periphery of the central cell. Spinal and pleural wax glands much smaller than the ventro-lateral glands.

T. ulmi (L.)

- 18 (17) Marginal hairs on abd. tergites I-V similar to the pleural hairs (fig. 54). Small cells of the ventro-lateral wax glands of tergites I-V isodiametric or with their long axis at right angles to the periphery of the central cell. Spinal and pleural wax glands similar to the ventro-lateral ones.

T. caerulea (Pass.)

- 19 (16) Ventro-lateral wax glands consisting of a cluster of mutually similar cells, not with a central cell.

T. (T.) sorini spec. nov.

- 20 (15) Marginal hairs in groups in which often one hair is much larger than the others (fig. 59).
- 21 (22) Ventro-lateral wax glands of abd. tergites I-V consisting of a group of some 20-30 equally large cells, or of cells surrounding a partly subdivided central cell (fig. 22).

T. africana v.d. Goot

22 (21) Ventro-lateral wax glands consisting of one more or less crenulated large cell with sometimes a few (1-5) minute cells scattered around the periphery of the large cell (fig. 20). Complex of *T. yezoensis* Mats.

23 (24) Abd. tergites I-V with about 8-20 spinal and pleural hairs, more or less in a single transverse file. Ant. segment IV with about 16-20 hairs. Last rostral segment with 10-12 hairs besides the 3 subapical pairs.

T. yezoensis Mats.

24 (23) Abd. tergites I-V with about 22-50 spinal and pleural hairs in irregular pattern. Ant. segment IV with 30-55 hairs (fig. 60). Last rostral segment with about 20-24 hairs besides the 3 subapical pairs.

T. radiculicola Strand

VIII. KEY TO APTEROUS EXULES ⁽²⁾.

Note. In the same species one may find apterous exules with 3, 4, 5, or 6 antennal segments. The 2 basal segments, and usually the segment bearing the most distal primary rhinarium are free. The number of hairs on the antennae in the following key relates to the hairs on the part between the 2nd segment and the distal rim of the penultimate primary rhinarium.

1 (4) Not more than 7 antennal hairs (see note) present.

2 (3) Spinal and pleural wax glands on abd. tergites I-V (0.052-0.065 mm in diameter) consisting of a large (0.025 mm in diameter) central cell surrounded by a single or partly duplicated ring of rather smaller (0.008-0.013 mm diameter) cells. Abd. tergite VII with 4-6 hairs. Longest hair on penultimate ant. segment not longer than largest diameter of the segment.

T. caerulescens (Pass.)

3 (2) Spinal and pleural wax glands on abd. tergites I-V erratic and very small (0.016-0.025 mm diameter), consisting of one or a few larger cells (0.006-0.009 mm diameter) and a few very small cells (less than 0.004 mm diameter). Abd. tergite VII with 8 hairs. Longest hair on penultimate ant. segment nearly twice as long as largest diameter of the segment (fig. 46).

T. (T.) basui spec. nov.

4 (1) More than 8 antennal hairs present (see note).

(²) Not keyed: *T. paiki* spec. nov., *T. polychaeta* spec. nov., *T. sorini* spec. nov.

5 (8) Dorsum of abdominal tergites I-V evenly covered with very fine hairs that marginally are about 0.070 mm long. Besides those there are on the posterior tergites 0-5 pairs of very long but rather slender marginal hairs of some 0.20 mm long. All abdominal wax glands roundish and apparently consisting of a single stippled cell. When 5 antennal segments are present, segment III with some 16-45 hairs.

6 (7) When 5 antennal segments are present, segment IV with about 18-27 hairs.

***T. yezoensis* Mats.**

7 (6) When 5 antennal segments are present, segment IV with some 37-60 hairs.

***T. radiculicola* Strand**

8 (5) Hairs on abdominal dorsum often in single transverse rows, sometimes very short. Mostly also on more anterior abdominal tergites very long or stout marginal hairs present. Abdominal wax glands composite, usually consisting of a mixture of smaller and larger cells. When 5 antennal segments are present, segment III with 0-12 hairs, and if only 4 segments are present, segment III with at most about 25 hairs.

9 (10) Marginal or ventro-lateral wax glands, especially those on tergite VII consisting of numerous (e. g., 5-30), mostly about equally large cells. Antennal hairs considerably less than half as long as maximum diameter of segment IV; segment III (in specimens with 5 ant. segments) with 5-9 hairs near apex.

***T. africana* v.d. Goot**

10 (9) Wax glands composed in a different way, or else very long, very stout marginal hairs present on abdominal segments I-VII. Antennal hairs as in 9 (10) or longer; segment III in specimens with 5 ant. segments with 0-6 hairs.

11 (12) All abdominal wax glands composed of a large round or strongly transverse, sometimes subdivided central cell surrounded by a single or partly double ring of small cells. Abd. tergite VIII with only 2, long hairs; subanal plate only with 5-6 long hairs, not with additional small hairs (not counting those on the 2 large rudimentary gonapophyses) ⁽³⁾.

***T. ulmi* (L.)**

⁽³⁾ Exules of *T. (T.) sorini* spec. nov. are not known but they may well have only 4 long hairs on the subanal plate, in combination with the wax glands of *T. nigriabdominalis*.

12 (11) Abdominal wax glands not with a central cell completely surrounded by small cells. Abd. tergite VIII with more than 2 hairs; subanal plate normally with more than 6 hairs (not counting those on the rudimentary gonapophyses). On all abdominal segments very long and stout marginal hairs.

13 (14) Wax glands on abdomen consisting all or partly of one large cell, and many small cells in a group; the larger cell either quite excentrally, or with on two opposite sides of the large cell groups of small cells (figs. 13-15).

T. (T.) javensis v.d. Goot

14 (13) Wax glands of one cell, or composed (on posterior abdominal tergites) of a group of about equally large cells, with or without a small group of very small cells.

15 (16) Abd. tergite VIII commonly with some small marginal hairs in addition to the 2 very stout hairs.

T. (T.) akinire Sasaki

16 (15) Abd. tergite VIII only with 2 very stout hairs, not with additional hairs.

T. (T.) nigriabdominalis (Sasaki) *sensu latiore*

17 (18) Tergite VII with only two spinal hairs similar to the marginal ones. Mostly some of the spinal or pleural hairs on the anterior abd. tergites rather stout and over 0.030 mm long. Disc of subanal plate with 4 stout and 8-16 thin hairs.

T. (T.) nigriabdominalis bispina subsp. nov.

18 (17) Tergite VII with 4-6 hairs besides the marginal hairs. Spinal and pleural hairs on the anterior abd. tergites very short, to 0.025 mm. Disc of subanal plate with 4 stout and 15-50 thinner hairs.

T. (T.) nigriabdominalis (Sasaki) *sensu stricto*

IX. KEY TO SEXUPARAE

(containing embryos without mouth parts).

1 (6) Marginal glands on abdominal segments I-VII consisting of 15 or more cells of similar size and structure, all similarly pale (fig. 10). Last rostral segment shorter than second joint of hind tarsi.

Tetraneurella subgen. nov.

2 (3) Subanal plate only with 4-6 large hairs besides the hairs on the rudimentary gonapophyses (fig. 50).

T. (T.) sorini spec. nov.

3 (2) Subanal plate with a number of hairs in addition to those mentioned sub 2(3) (fig. 51).

- 4 (5) Subanal plate densely covered with about 40-100 fine hairs, besides 4 stouter hairs and those on the rudimentary gonapophyses.

T. (T.) akinire Sasaki

- 5 (4) Subanal plate with about 18-28 fine hairs, besides 2-4 stouter hairs and those on the rudimentary gonapophyses.

T. (T.) nigriabdominalis (Sasaki)

- 6 (1) Marginal glands on abd. segments I-VII not consisting of 15 or more cells all of the same type; sometimes there are only single crenated cells with or without a few minute cells, sometimes especially on segment VII there is a central, occasionally subdivided, central cell, surrounded by smaller cells, or a central group of cells has a pigmentation differing from peripheral cells. Last rostral segment shorter or longer than second joint of hind tarsi.

Tetraneura Hartig *sensu stricto*

- 7 (14) All marginal glands in principle consisting of a single crenulated cell with sometimes 1-3 minute cells against its periphery, but sometimes the single cells subdivided, and then head often with very many, 30 or more dorsal hairs, and last rostral segment often with 12 or more hairs besides the 3 subapical pairs. Group of *T. yezoensis* Mats.

- 8 (9) Ant. segment II with only 3-5 stout hairs. Dorsum of head with about 14-16 hairs. Last rostral segment nearly as long as second joint of hind tarsi with 5 or 6 hairs besides the 3 subapical pairs. Abd. tergite VII in total with only 4 hairs.

T. paiki spec. nov.

- 9 (8) Ant. segment II with 10 or more hairs. Dorsum of head with more than 25 hairs. Last rostral segment about $1\frac{1}{2}$ times as long as second joint of hind tarsi, with 12 or more hairs besides the 3 subapical pairs. Abd. tergite VII with many hairs, especially marginally.

- 10 (13) Last rostral segment with about 12-21 hairs besides the 3 subapical pairs. Ant. segment V with 19-32 hairs.

- 11 (12) Last rostral segment with 14-21 hairs besides the 3 subapical pairs. Ant. segment III with 9-14 rhinaria. Tergite VIII with 4 hairs, tergite VII with 4-8 spinal and pleural hairs and several marginal hairs.

T. yezoensis Mats.

- 12 (11) Last rostral segment with 12 hairs besides the 3 subapical pairs. Ant. segment III with about 22 rhinaria. Tergite VIII with 2

hairs, tergite VII with only 2 spinal hairs, without pleural hairs, but with many marginal hairs.

? **T. polychaeta** spec. nov.

- 13 (10) Last rostral segment with 24-32 hairs besides the 3 subapical pairs. Ant. segment V with 40-65 hairs.

T. radicola Strand

- 14 (7) Marginal glands in principle consisting of a central cell surrounded by smaller cells, especially on segment VII, but sometimes the central cell completely or incompletely subdivided.

- 15 (16) Last rostral segment not longer than second joint of hind tarsi. Ant. segment V less than $1\frac{1}{2}$ times as long as segment VI.

T. caerulescens (Pass.)

- 16 (15) Last rostral segment at least $1\frac{1}{4}$ times as long as second joint of hind tarsi. Ant. segment V at least $1\frac{2}{3}$ times as long as segment VI.

- 17 (18) At least some of the marginal wax glands on abd. segments I-V consisting of a large, not subdivided, central cell in a ring of smaller cells. Tergite VIII only with 2 stout hairs.

T. ulmi (L.)

- 18 (17) Marginal wax glands on abd. segments I-V seemingly consisting of one type of small cells, but the inner ones differently pigmented. Tergite VIII normally with 4 stout hairs.

T. africana v.d. Goot

X. DESCRIPTIONS OF THE SPECIES.

Tetraneura africana v.d. Goot, 1912

1913. Van der Goot, P., Mitt. Naturhist. Mus. Hamburg, 29 : 282-283, *Tetraneura africana*.

1923. Theobald, F. V., Bull. Soc. R. Ent. Egypte, 15 : 66-70, *Tetraneura cynodontis*.

Apterous viviparous female (exules).

Body large, about 2.50-3.25 mm long. Spinal and pleural hairs on anterior abd. tergites thin and very short, rarely over 0.009 mm long, not numerous, 2-4 per (0.1×0.1) mm²; one or more pairs of the marginal hairs on the posterior tergites, and a pair of spinal hairs on tergite VII to 0.065 mm long and much stouter; tergite VII with 8-12 very small hairs besides the mostly rather stout spinal hairs; tergite VIII with 2 long hairs of

0.15-0.18 mm long and, usually in between, 2-8 shorter hairs of 0.10-0.15 mm long. Antennae of 5 segments with mostly very distinct segmentation, not spinulose, about 1/6 of length of body; segment I with 3-4 short hairs of about 0.010 mm long, and the dorsal one on basal half to 0.016 mm long; segment II with 3-5 short hairs; segment III on basal half hairless, on distal half with 5-9 hairs; segment IV with 9-17 small hairs, 1-1 5/8 times as long as III. Last rostral segment about 0.18-0.23 mm long, with 14-18 short (0.080-0.013 mm) thorny hairs besides the 3 much longer subapical pairs. Wax glands very distinct, seemingly composed of isodiametric cells of one type, but actually with two types of cells: smaller cells, sometimes absent or seemingly in the rim of the gland, with a dark stippled lumen, and larger cells with a pale stippled lumen. Head on the underside with two glands 0.030-0.040 mm in diameter, composed of 5-8 cells with some minute ones in the rim, on the front with 2 small ones (1-3 cells each) and on vertex with 2-4 mostly abortive ones of 4-8 cells; ventro-lateral glands from pronotum (e.g., 0.075 mm in diameter, 20 cells) to abd. segment IV decreasing in size to 3-5 cells, with against the rim a few minute cells that are easily overlooked; increasing in size towards tergite VII on which a very elongate irregular group of clear large type cells is at both ends, or completely, surrounded by a group of hardly smaller darker small type cells; ventro-lateral gland on VI less elongate with a more compact central group of large type cells; spinal and pleural glands circular, small (0.013-0.025 mm in diameter), consisting of 1-4 large type cells, often without small cells. Tibiae very thick, 0.085-0.100 mm in the middle. Cauda with 2-4 hairs. Subanal plate with 6-10 long stout hairs besides the smaller ones on the gonapophyses.

Measurements in mm.

No.	Length body	Ant.	Antennal segments		
			III	IV	V
1	2.87	0.45	0.11	0.12	0.07
2	3.31	0.50	0.12	0.14	0.08
3	2.51	0.46	0.09	0.14	0.08
4	2.87	0.47	0.10	0.14	0.08
5	2.81	0.47	0.10	0.15	0.09
6	2.61	0.40	0.09	0.12	0.08
7	2.72	0.49	0.11	0.16	0.08
8	2.68	0.48	0.10	0.15	0.09

(1-2, from *Cynodon dactylon*, Giza, Egypt, 15.II.'57, leg. M.S. Hassan, C.I.E. no. 15648; 3-6, from *Cynodon dactylon*, Rehovoth, Israel, 16.III.'51, leg. I. Harpaz no. 5187; 7, from *Cynodon*, Ispahan, Iran, XII.'54, leg. A. Davatchi, Remaudière no. i 1364; 8, grass roots, Ahwaz, Iran, 25.III.'60, leg. R. v.d. Bosch no. IR 20).

Alate viviparous female (sexuparae).

Head with about 30 short (0.016 mm) hairs; chaetotaxy of abdomen as in apterous exules but spinal and pleural hairs just longer, and the marginal hairs shorter; tergite VII with in total 14 hairs. Antennae in available specimen with incomplete fusion of III and IV, with segment V only on distal half distinctly spinulose; segment III with 11-12 unusually broad rhinaria and 5-7 hairs; segment IV with 4-5 rhinaria and 3-4 hairs; segment V with 7-8 rhinaria and 14-20 hairs ⁽⁴⁾. Last rostral segment 0.22 mm long, nearly 1½ times as long as 2nd joint of hind tarsi. Wax glands basically as in apterous exules, but smaller, and on abd. segment VI and VII with the subdivision of the large central cell (vide discussion) mostly incomplete; no trace of very large and indistinct marginal glands on abdomen. Legs normal; tibiae only at the apex spinulose; dorsal hairs halfway hind tibiae adpressed, about 0.020-0.024 mm long. Subanal plate with 7 hairs besides those on the gonapophyses. The rest as in apterous exules.

Measurements in mm.

No.	Length body	Ant.	Antennal segments				Rhin. on segments		
			III	IV	V	VI	III	IV	V
1	2.72	0.70	0.18	0.07	0.18	0.09	11 & 12	4 & 5	7 & 8

(paratype of *T. cynodontis* Theob., from *Cynodon dactylon*, Gizeh, 20.III.'18 ⁽⁵⁾, leg. F.C. Willcocks, B.M. no. 1954.143).

Embryos taken from apterous exules, or larvae I (fig. 59).

Antennae of 5 segments (fig. 38); segment V wholly, segment IV dorsally apically, and ventrally over distal 1/2-2/3 spinulose. Segment I with 3 strong hairs of 0.040-0.060 mm long and one small hair of 0.006 mm long; segment II with 3 stout hairs; segment III with 0-3 smaller hairs of 0.028-0.045 mm long, segment IV with 11-17 hairs of 0.038-0.065 mm long; primary rhinarium with 3-branched, rarely 2-branched membrane. Last rostral segment when stretched about 0.22 mm long, with 14-17 hairs of similar size as the 3 subapical pairs. Marginal hairs seemingly in single pairs, but on tergites I-V actually in groups of one stout, caudad longer,

⁽⁴⁾ Original description of *T. cynodontis* mentions 7-10 rhinaria on III, 3-4 on IV, 8-10 on V.

⁽⁵⁾ Original description mentions 1.III.'18.

thorny hair of 0.020-0.091 mm long with rarely 1 or 4, usually 2 small hairs of 0.009-0.015 mm long; tergite VII with 4 long hairs and 4-6 small ones; tergite VIII with 2 very long hairs with 2 shorter ones in between. Cauda with 2 hairs. Subanal plate with 6 long hairs. Wax glands of two types of cells, but the large type cells are part of one very large subdivided central cell as visible in the ventro-lateral glands on abd. segment I or mesothorax; here the subdivision is incomplete or merely indicated; small type cells may occur without large type cells. Head with 2 ventral glands of 3-6 large cells surrounded by a single closed ring of small cells, with 2 frontal glands and 4 on vertex composed of 1, or 2, large type cells enclosed by small ones; pronotum with 2 spinal glands with a core of 3-4 large type cells surrounded by a nearly everywhere double or triple layer of small cells, and with very elongated oval ventro-lateral glands of 14-17 often incompletely separated large type cells incompletely surrounded by small cells; mesonotum with 2 small large type cells with a double or triple layer of small cells; more caudad spinal glands becoming smaller, and both the large type cells smaller and small type cells fewer in number, the ventro-lateral glands more round and with single or nearly single layers of small cells (fig. 22); from mesothorax to abd. segment VI dorsad of the ventro-lateral glands and just below the line connecting the large marginal hairs a row of glands homogeneously composed of some 20 small type cells. Hind tarsal claws 0.045-0.055 mm long. Hind tarsi 0.080-0.095 mm long, spinulose like other tarsi and like distal 1/3 of the tibiae (fig. 6).

Discussion. MORDVILKO (1935) first suggested that *Tetraneura cynodontis* Theobald, 1923 was a synonym of *Tetraneura africana* v.d. Goot, 1912. The large apterous exules can easily be recognized by the seemingly homogeneous, transverse ventro-lateral glands on abdominal tergite VII. In the description of the embryos it is shown that these glands are not really homogeneous, but developed from a large central cell surrounded by small cells, rather as in *Tetraneura ulmi* or *T. caerulescens*.

As yet no material from galls on *Ulmus* is available that could be considered to be this species. MORDVILKO (1935) wrote that Silvestri sent him sexuparae collected from *Ulmus* trunks near Naples in Italy. Nearly all the material from identified grasses that I have seen came from *Cynodon dactylon*, but MORDVILKO (1935) records it from Southern Russia from *Calamagrostis*, and from Turkestan from *Andropogon halepense*.

Through the kindness of Dr. Szelegiewicz I could examine a specimen identified by the late Dr. S. Huculak and collected by L. Olesinski on 1.X.1967 from the roots of *Calamagrostis epigeios* at Chrzanov, Poland.

This specimen is much smaller than all other material I saw, it has some more hairs on the VIIIth abd. tergite, 10 instead of the usual 6 and the wax glands on tergite VII look rather different. They consist of a central elongated group of 6-8 rather large cells, and a very great number of not much smaller cells with completely clear lumen surrounding in a double layer the set of larger cells. In all other respects the specimens are similar to those from Southern areas.

WEIDNER & WAGNER (1968) state that all the microscopical slides in the Zoological Museum Hamburg were destroyed by fire, but that specimens examined by Van der Goot are still preserved in spirits. It appeared that only two were left, an adult aptera and one large larva. These were mounted, but clearing failed because of extreme fixation of the specimens, and the adult fell apart in the slide. One large embryo could be extracted separately. All relevant details such as wax glands, antennal hairs and chaetotaxy are clearly visible in the poor mount of the embryo, and MORDVILKO's synonymy is undoubtedly correct.

Types. Holotype: Apterous viviparous female, from unknown host, Cairo, Egypt, May 1896, leg. Michaelsen. Embryo taken from type specimen also labelled holotype, on separate slide. In the Zoological Museum, Hamburg, Germany. Paralectotype: larva with data as for holotype in the author's collection.

Types of *Tetraneura cynodontis* Theobald in Brit. Mus. (Nat. Hist.), London.

***Tetraneura (Tetraneurella) akinire* Sasaki, 1904**

1904. Sasaki, C., Zool. Magaz. Tokyo Zool. Soc., 16 : 403-405, *Tetraneura akinire*.

Fundatrix.

Body nearly globular, about 1.30-1.65 mm long, without wax glands, on abd. segment I-V with single, rather stout, halfway their length often suddenly thinner, marginal hairs of 0.065-0.105 mm long; single pairs of spinal and erratic pleural hairs thinner than the marginal ones, but not much shorter; tergite VII with 4 stout hairs; tergite VIII with 2 hairs. Antennae normally of 3 segments, but sometimes an incomplete division between the two primary rhinaria. Last rostral segment 0.082-0.095 mm long, with 2-4 hairs besides the 3 subapical pairs. Subanal plate with 4 long hairs near the anus and some 10-30 between those and the rudimentary gonapophyses.

Measurements in mm.

No.	Length body	Ant.	Ant. segments	
			III	IV
1	1.50	0.18	0.12	
2	1.37	0.19	0.12	
3	1.34	0.19	0.12	
4	1.38	0.22	0.14	
5	1.50	0.19	0.11	
6	1.38	0.20	0.09	0.02

(1-2, from *Ulmus foliacea*, Suchumi, Georgia, U.S.S.R., 5.VI.'59, leg. A. Dzhibladze; 3, from *U. sp.*, Yugoslavia, 25.VI.'62, leg. N. Tanasijevic; 4, from *U. campestris*, Baranya Megye, Hungary, 5.VI.'61, leg. P. Andrasfalvy; 5, from *U. parvifolia*, Kuroyama, Osaka, Japan, 27.V.'66, leg. M. Sorin gall 507; 6, from «Akinire» (is *U. parvifolia*), Fukuoka, Japan, 15.V.'64, leg. R. van den Bosch).

Apterous viviparous female (2nd generation, from one specimen).

Body slightly more oval than in fundatrix. Dorsal hairs more numerous. Wax glands very distinct, on abdomen in 6 longitudinal rows, roundish, consisting of only one type of equally small cells, of which there are about 15-20 in the spinal and marginal glands, 6-10 in the pleural glands. Antennae much longer than in fundatrix, of 6 distinct segments; for interrelation of segments vide measurements; primary rhinaria both fringed, the one on segment VI not in terminal position so that a short processus terminalis, of 1/5 the length of the segment, is present. Eyes with about 20 indistinct ommatidia besides the triommatidion. Siphunculi absent. Subanal plate with about 20 small hairs besides the many on the rudimentary gonapophyses. Other characters more or less as in fundatrix.

Measurements in mm.

No.	Length body	Ant.	Antennal segments			
			III	IV	V	VI
1	1.66	0.36	0.07	0.03	0.10	0.05

(from *Ulmus foliacea*, Suchumi, Georgia, U.S.S.R., 5.VI.'59, leg. A. Dzhibladze).

Alate viviparous female (emigrants from gall).

Body about 1.35-2.20 mm long. Head capsule with about 28-34 hairs of 0.013 (ventrally) to 0.035 (frontally) mm long. Antennae about 1/3 of length of body, with segment V-VI spinulose; segment I with 2-4 hairs of 0.022 mm long and one short hair; segment II with 2-6 hairs; segment III with 10-17 rhinaria; segment IV with 2-4 rhinaria; segment V with 5-12

rhinaria (fig. 25). Last rostral segment about 0.080-0.085 mm long, with 2-4 hairs besides the 3 subapical pairs, 1/2 - 6/11 of second joint of hind tarsi. No traces of wax glands. Legs rather slender; dorsal hairs halfway hind tibiae rather adpressed, 0.016-0.022 mm long. Wings with the stigma greyish brown with a broad dark border. Siphunculi absent in all specimens examined. Abdominal tergite VIII with 2 long hairs and more laterad 2-8 shorter hairs. Cauda with 2, rarely 3 hairs. Subanal plate with 4 long hairs and about 18-30 smaller hairs besides those on the gonapophyses.

Measurements in mm.

No.	Length body	Ant.	Antennal segments				Rhin. on segments		
			III	IV	V	VI	III	IV	V
1	1.39	0.48	0.16	0.05	0.14	0.05	10 & 11	3 & 3	6 & 6
2	1.45	0.52	0.18	0.06	0.15	0.05	10 & 11	2 & 3	5 & 6
3	2.17	0.65	0.22	0.07	0.16	0.09	12 & 14	3 & 4	7 & 7
4	1.86	0.62	0.21	0.07	0.16	0.07	14 & 15	3 & 3	7 & 8
5	2.17	0.69	0.24	0.09	0.19	0.07	11 & 16	4 & 4	10 & 11
6	1.74	0.64	0.20	0.09	0.18	0.07	11 & 13	3 & 4	8 & 9
7	1.95	0.68	0.23	0.09	0.19	0.07	13 & 14	3 & 4	10 & 10
8	1.96	0.63	0.19	0.09	0.18	0.07	12 & 15	4 & 5	11 & 10
9	1.97	0.66	0.23	0.09	0.18	0.07	12 & 14	4 & 5	9 & 8
10	2.02	0.67	0.22	0.07	0.17	0.07	14 & 16	4 & 4	10 & 9

(1-2, from *Ulmus foliacea*, Suchumi, Georgia, U.S.S.R., 5.VI.'59, leg. A. Dzhibladze; 3-4, from *Ulmus* sp., Yugoslavia, 25.VI.'62, leg. N. Tanasijevic; 5-6, from *U. campestris*, Baranya Megye, Hungary, 5.VI.'67, leg. P. Andrasfalvy; 7-8, from *U. parvifolia*, Kuroyama, Osaka, Japan, 27.V.'66, leg. M. Sorin; 9-10, from «Akinire» (is *U. parvifolia*), Fukuoka, Japan, 19.V.'66, leg. R. van den Bosch).

Apterous viviparous female (exules).

Body about 1.55-2.40 mm long. On abd. segment I-V 1-3 pairs of very stout hairs of 0.13-0.21 mm long on very heavy sockets, mostly seemingly in tandem, with often 1-2 much thinner and shorter hairs; other dorsal hairs very inconspicuous, thorny, bent, 0.008-0.016 mm long, caudad longer; tergite VII with 8-14 hairs; tergite VIII with 2 stout hairs and about 8-16 quite small ones more laterad and ventrad. Antennae mostly of 3, sometimes 4 (especially in Japanese material), 5 or 6 segments; for interrelations of segments vide measurements; segment I with 2-4, usually 3 stout, curved hairs of about 0.065 mm and one minute hair; II with 4, rarely 3 or 5 long hairs; the rest of the antenna to the distal rim of the proximal primary rhinarium with shorter and straighter hairs, 18-28 in number; if 5 segments are present, there are 1-6 hairs on segment III. Last rostral segment short, 0.09-0.13 mm long, with 5-8 hairs besides the 3 subapical

pairs. Wax glands variable, in principle consisting of a mixture of rather uniformly large cells and uniformly small cells, but the latter type of cell in many glands lacking; spinal glands on abd. segments I-V mostly consisting of a single large cell; the pleural glands similar or consisting of several (up to five) large cells; spinal glands on tergite VII large, transversely oval, consisting of up to 18 large cells, usually without small type cells; those on tergites VI and VII much smaller; ventro-lateral glands, especially those on tergite VII and VI, usually with both types of cells. Tibiae variable, mostly very thick, e.g., 0.070 mm, with many spiny hairs of up to 0.035 mm long; hind tarsi only about 0.075 mm long. Cauda with 2 rather long hairs and 0.5 small hairs. Subanal plate with 4 long and stout hairs and some 40-80 very thin but long hairs (0.065 mm) all over its surface to the gonapophyses.

Measurements in mm.

No.	Length body	Ant.	Antennal segments			
			III	IV	V	VI
1	2.24	0.42	0.28			
2	2.27	0.38	0.26			
3	2.02	0.38	0.26			
4	2.13	0.38	0.26			
5	2.19	0.44	0.12	0.14	0.05	
6	2.07	0.37	0.24			
7	1.80	0.38	0.19	0.07		
8	2.00	0.41	0.23	0.05		
9	2.06	0.40	0.21	0.04		
10	1.73	0.35	0.18	0.05		
11	2.38	0.42	0.28			
12	2.24	0.39	0.26			
13	2.43	0.51	0.10	0.05	0.18	0.06

(1-2, from *Cynodon dactylon*?, Antona (near Massa), Toscana, Italy, 1.IX.'63, leg. D.H.R.L.; 3-5, reared on *Setaria verticillata* from *Ulmus foliacea*, Tiflis, Georgia, U.S.S.R., 4.IX.'67, leg. A. Dzhibladze; 6, reared on *Echinochloa crus galli* from *Ulmus campestris*, Erd, Hungary, 4.VIII.'67, leg. P. Andrasfalvy; 7, from *Oryza sativa*, Koego, Utsunomiya, Japan, 21.VIII.'59, leg. T. Tanaka no. 18; 8-9, from *Oryza sativa*, Ishii, Utsunomiya, Japan, 1.VII.'55, leg. T. Tanaka no. 11; 10, from grass, Osaka, Japan, 9.VIII.'59, leg. R. Takahashi; 11-13, from *Digitaria sanguinalis* var. *ciliaris*, Hirao, Osaka, Japan, 17.VII.'60, leg. M. Sorin).

Alate viviparous female (virginoparous exules and sexuparae).

Like emigrants from galls, but with very large wax glands composed of one type of cell; head with two ventral glands of about 0.035-0.040 mm diameter, composed of 4-6 cells; small, often abortive ones of 1-2 cells on vertex; spinal ones from pronotum to abd. tergite VII varying in size,

with more than 15 cells on mesonotum, often duplicated (a smaller one more laterad) on anterior abd. tergites; marginal glands on abd. tergites I-V not or indistinctly bordered, of 30-40 cells, up to 0.080 or even 0.130 mm in diameter; tergite VII with strongly transverse glands in which the cells do not touch each other in the spinal ones. Some marginal hairs on abd. segments I-VII usually thick, about 0.035-0.050 mm long, acute or blunt, bent. Antennae longer, especially segment V in comparison to VI, and with more rhinaria (fig. 24). Subanal plate with about 40 hairs besides the 4 stouter ones (fig. 51).

Measurements in mm.

No.	Length body	Ant.	Antennal segments				Rhin. on segments			
			III	IV	V	VI	III	IV	V	VI
1	2.17	0.66	0.19	0.07	0.22	0.05	11 & 13	2 & 3	11 & 12	
2	2.22	0.77	0.30	0.07	0.22	0.05	25 & 25	4 & 4	12 & 13	
3	2.24	0.78	0.30	0.09	0.22	0.05	22 & 24	5 & 5	16 & 17	
4	2.17	0.72	0.27	0.07	0.21	0.05	19 & 22	3 & 4	12 & 13	
5	2.34	0.79	0.31	0.09	0.22	0.06	27 & 29	4 & 4	14 & 15	
6	2.25	0.80	0.30	0.10	0.22	0.06	25 & 25	4 & 6	14 & 15	
7	2.13	0.85	0.35	0.10	0.22	0.06	26 & 28	6 & 4	11 & 14	1 & 1
8	2.28	0.68	0.22	0.07	0.20	0.06	13 & 14	4 & 3	11 & 13	
9	2.20	0.66	0.20	0.06	0.21	0.06	12 & 16	2 & 2	12 & 12	

(1-6, from *Cynodon dactylon?*, Antona (near Massa), Toscana, Italy, 1-12.IX.'63, leg. D.II.R.L.; 7, reared on *Setaria verticillata* from *Ulmus foliacea*, Tiflis, U.S.S.R., 4.IX.'67, leg. A. Dzhibladze; 8-9, from *Digitaria sanguinalis* var. *ciliaris*, Hirao, Osaka, Japan, 17.VII.'60, leg. M. Sorin; 1-2, 8-9 pure virginoparae; 3, mixed sexupara-virginopara; 4-7 pure sexuparae).

Embryo taken from emigrant, or larva I (fig. 52).

Antennae of 5 segments with segments IV and V completely spinulose, segment I with 3 hairs of 0.055-0.070 mm and a tiny hair, II with 4-6 hairs, III about as long as wide, with 0-2 hairs, IV with about 20 hairs, more than twice as long as segment V; V with 2 long hairs and a primary rhinarial membrane with 3 very long (0.013 mm) and slender branches (fig. 39, 40). Last rostral segment 0.115 mm long, smooth, with 6 hairs besides the 3 subapical pairs. Abd. tergites I-VI with single pairs of rather thick marginal hairs of 0.085-0.11 mm long, and between these mostly 8 (rarely 6, or up to 10 on tergite I or II) very much thinner spinal and pleural hairs of 0.040-0.065 mm; tergite VII with in total 6 stout dorsal hairs, tergite VIII with 2 such hairs. Cauda with 2 small hairs. Subanal plate with 4 hairs of which the upper pair is the thinnest. Wax glands of the type as in apterous exuples, but mostly poorly developed and almost

invisible; head with the dorsal pair of 4-8 cells, the frontal pair smaller; spinal glands on abd. tergites VI and VII present as small transverse groups of cells; ventro-lateral glands on abd. segments I-VI consisting of a few large type cells with dorsad a cluster of small type cells, the whole gland 0.009-0.020 mm in diameter (fig. 18). Hind tarsal claws very stout, equally long, 0.080-0.100 mm long. Hind tarsi 0.06-0.07 mm long, like all other tarsi and tibiae completely smooth (fig. 4, 5).

Embryo taken from apterous exules, or larvae I (fig. 53).

Very much like the preceding, but all dorsal hairs shorter and stouter, somewhat acuminate and curved, the marginal ones rather cylindrical and then halfway their length suddenly tapering. Wax glands on head similar but those on abdomen very much better developed, also the spinal and pleural glands; in the ventro-lateral glands frequently the group of minute cells completely free from the group of large type cells and both groups about 0.013 mm in diameter (fig. 19). All other characters almost exactly as in the preceding embryos.

Discussion. Since 1947 curious *Tetraneura*'s from galls on *Ulmus* came in from various countries, sometimes identified as *T. caerulescens* Pass., *T. nigriabdominalis* Sasaki or *T. ulmi* L. It was soon noticed that the alatae contained embryos with very large hind tarsal claws. A search through available embryos in exules of *Tetraneura* showed that *T. hirsuta* Baker had embryos with similarly large hind tarsal claws, and the mentioned gall makers were identified as *T. hirsuta* Baker. This was surprising because *T. hirsuta* exules have never been reported from Europe and yet the galls on *Ulmus* were not at all rare in Southern and Central Europe.

At the occasion of a conference at Pisa, in 1963, I searched methodically for *Tetraneura*'s on grass roots, and found colonies of a species on roots of a grass tentatively identified as *Cynodon dactylon* or a perennial *Digitaria*. More specimens were reared at Bennekom on roots of *Agropyron repens*, *Agrostis stolonifera* and *Poa annua*. Examination showed that it was a species very much like *T. hirsuta*, but there was something wrong with the subanal plate which had more hairs than any of the *hirsuta* material at hand. A detailed study of embryos from emigrants and from exules showed that they differed consistently from embryos of *T. hirsuta*.

In following years Dr. A. Dzhibladze of Tiflis and Dr. Andrasfalvy of Budapest at my request made transfer tests with alatae from the *Ulmus* galls and sent me the product. The exules were identical with those I

found in Italy, and we then knew for certain that the gall aphids from Europe were not *T. hirsuta*. The species was thought to be undescribed.

TANAKA (1961) had made *Dryopeia hirsuta* Baker, 1921, a synonym of *Schizoneura nigriabdominalis* Sasaki, 1899, and suggested that *Tetraneura fusiformis* Mats., 1917 from Japanese *Ulmus campestris* var. *major* was the same species as *T. nigriabdominalis*. Dr. Tanaka most kindly sent Japanese material of exules of *nigriabdominalis* from roots of Rice (*Oryza sativa*) and other grasses, and to my astonishment I found both real *hirsuta* (is *nigriabdominalis*) and an aphid like our European aphid in the Japanese material.

At this stage Dr. M. Sorin was again most helpful in sending me a considerable number of *Tetraneura* galls from *Ulmus davidiana* var. *japonica* (the same as what MATSUMURA, 1917 called *Ulmus campestris* var. *major*) and from *Ulmus parvifolia*. Hairy petiolate galls from *U. davidiana* seemed to have the same inhabitants as similar, more swollen, galls from *U. parvifolia*. But when a very careful study of the embryos in the emigrants was made, there appeared to be constant differences: those from *Ulmus davidiana* had spinulose tarsi, and much longer dorsal hairs than those from *Ulmus parvifolia* which had quite smooth tarsi. I have not succeeded in finding a difference between the insect from *Ulmus parvifolia* from Japan and that from *Ulmus campestris* from Europe, neither in the adults, nor in the embryos.

In the Japanese literature one finds mention of *Tetraneura akinire* Sasaki, 1904. Dr. V. F. Eastop most kindly sent me a photocopy of Sasaki's paper and plate, and there is no doubt that the gall figured by Sasaki is the one from *Ulmus parvifolia* that I received from Dr. M. Sorin. Therefore I have adopted the name *Tetraneura akinire* Sasaki, 1904 for our aphid from «Akinire» (*Ulmus parvifolia*) and from European elms. MATSUMURA (1917) writes that he has not seen this insect or its gall. Dr. van den Bosch collected *Tetraneura* in Japan on «Akinire», and these are the same as Sorin's *Tetraneura* from *Ulmus parvifolia*. MONZEN (1929) described an aphid under the name *Tetraneura akinire* Sasaki, but from *Ulmus japonica* (= *U. davidiana* var. *japonica*). He described the gall as «spindrical» with a more pointed extremity, and as being smooth with a few short hairs. This clearly shows that he did not have the gall that I received, which is not spindle-shaped and quite evenly hairy. Monzen's gall must have been that of *T. yezoensis* Mats., 1917. On the other hand he described *T. fusiformis* Mats., 1917, with which he made successful transfers to *Echinocblora crus galli* and *Digitaria sanguinalis*, under the

name *T. yezoensis* Mats., 1917. SHINJI (1941) described *Tetraneura akinire* Sasaki (in Japanese), quoting both MATSUMURA (1917) and MONZEN (1929), but though he figures a *Tetraneura*, he seems to give pictures of a gall caused by an *Eriosoma*.

I emphasize that in the Far East *Tetraneura akinire* does not only make galls on *Ulmus parvifolia*, but also, according to specimens from Korea, on *U. davidiana* var. *japonica*. *Tetraneura nigriabdominalis* according to the material received seems to be restricted to the latter host species. I also emphasize that *T. akinire* is neither *Tetraneura fusiformis* Mats., 1917, nor *T. nigriabdominalis* (Sasaki, 1899), because in these the embryos have spinulose tarsi.

The description of *Schizoneura nigriabdominalis* Sasaki, 1899 from rice roots could relate to two species both living on rice roots, one of which is *T. akinire* Sasaki. But as no type material of Sasaki is left, there is no objection against following TANAKA (1961) who substituted the name *T. nigriabdominalis* (Sasaki) for his *T. hirsuta* (Baker).

It is amazing that the aphid here described has not been recorded before under any name from its primary or secondary host plants in Europe, though it is not at all rare in this continent. In Japan it has repeatedly been collected on Gramineae. Dr. Takahashi sent me a slide identified as *Tetraneura fusiformis* Mats.?, and Dr. Tanaka several slides identified as *T. nigriabdominalis* Sasaki. Also Dr. Sorin sent very good material from grass roots, as well as Dr. W. H. Paik, Suwon, Korea.

According to the hairs drawn on the subanal plate, NEVSKY's (1929) fig. 99 of *T. hirsuta* Baker might represent *T. akinire*, but the chaetotaxy of the rest of the body and antennae does not occur in any *Tetraneura* that I know. Nevsky records it from *Panicum crus galli* and *Setaria viridis*, two probable hosts of *akinire*, from Tashkent (Uzbekistan) and Phrynze (Kirgistan).

Types. As far as known Sasaki left no type material of this aphid. In view of the difficult identity problem I have chosen a neotype and neoparatypes. Holoneotype: Alate viviparous female, from hairy, spindle-shaped gall no. 502 on *Ulmus parvifolia*, Kuroyama (Osaka), Japan, 27. V.'66, leg. M. Sorin. Neoparatypes: fundatrix, alate emigrants, and embryos with collecting data as for holoneotype, and from similar galls with the same collecting data but numbered 500, 501, 503, 504, 505, 506 and 507. in the author's collection.

***Tetraneura (Tetraneurella) basui* spec. nov.**

Apterous viviparous female (exul).

Body about 1.5 mm long. Thoracic and abdominal segments with one or 2 pairs of stout, long marginal hairs, on tergites I and II the longest (about 0.17 mm) gradually shorter cephalad and caudad; besides this 2-4 much shorter (0.030-0.075) but equally stiff hairs marginally on each side; spinal and pleural hairs on abd. tergites I-V quite numerous, 20-30 per tergite, 0.040-0.130 mm long, stout, usually just blunt at apex. Antennae (fig. 46) in available specimens of 5 segments; segment I with 2 stout hairs, II with 2 or 3 hairs, III without hairs, IV with 4 erect, very stout hairs of about 0.045 mm long. Last rostral segment about 0.11 mm long, with 6-8 hairs besides the 3 subapical pairs. Ventro-lateral wax glands roundish (fig. 16), on abd. segment I and III 0.020-0.035 mm in diameter, composed of cells in two sizes: 2-8 scattered larger cells which typically do not touch each other, and a number of very small cells that fill up the spaces left by the larger cells; small (0.010-0.015 mm diameter) spinal glands of similar composition erratically present; pleural, seemingly marginal, glands (fig. 17), consisting of a single or two or three touching, larger, strongly rimmed, cells of 0.010-0.015 mm diameter, rather regularly present. Legs not very thick (hind femora to about 0.09 mm, hind tibiae to about 0.055 mm halfway their length) with few stout erect hairs of up to about 0.040-0.045 mm long; hind tarsal joint about 0.09 mm long. Tergite VIII with 2 stout spinal hairs and 4-6 much smaller more lateral hairs. Cauda with 2 hairs. Subanal plate with 4 long hairs and 5-8 somewhat shorter hairs besides those on the rudimentary gonapophyses.

Measurements in mm.

No.	Length body	Ant.	Antennal segments		
			III	IV	V
1	1.53	0.36	0.09	0.11	0.07
2	1.49	0.36	0.08	0.10	0.07
3	1.82	0.35	0.08	0.10	0.06
4	1.84	0.36	0.08	0.10	0.07

(1-4, from roots of Gramineae, Kalimpong [W. Bengal], India, 7.III.'58, leg. A. N. Basu no. 176[4]).

Embryos taken from apterous exules.

Antennae of 5 segments with segments II, III, IV and V very spinulose. Segment I with 2 (-3) stout hairs of 0.045 mm long and one minute hair of 0.004 mm; segment III with 2 stout hairs of 0.065 mm long; segment IV with 4 stout hairs, the longest 0.060 mm, the shortest 0.045 mm long. Last rostral segment 0.100 mm long, with 8 stout hairs besides the 3 subapical pairs. Dorsum with remarkably stout hairs; tergites I-V with single pairs of marginal, pleural and spinal hairs; spinal and marginal hairs at base about 0.004-0.005 mm thick, 0.120-0.150 mm long, slightly blunt; pleural hairs less than half as thick, only 0.035-0.060 mm long; tergite VII-VIII only with spinal and marginal hairs. Cauda with 2 hairs. Subanal plate with 4 stout hairs. Wax glands only ventrolaterally visible, consisting of a very indistinct, rimless, group of 2-5 roundish cells. Hind tarsal claws strongly asymmetrical, the longest 0.067 mm, the shorter one 0.050 mm long. Tarsi and the whole tibiae markedly spinulose, the latter with stout, dorsally blunt, hairs of about 0.050 mm long.

Discussion. Apterous exules and embryos can very easily be recognized by the 4 long and stout hairs on the penultimate antennal segment and the long and very stout hairs on all abdominal tergites. The asymmetry of the claws in embryos resembles that in *Tetraneura javensis* v.d. Goot, but that species has a totally different chaetotaxy. All the long dorsal hairs in embryos are somewhat acuminate or bluntish. Perhaps one may predict that embryos in emigrants from *Ulmus* galls will show even longer but finer hairs.

Types. Holotype: Apterous viviparous female (no. 3 of measurements), from roots of grass, Kalimpong (West Bengal), India, 7.III.'58, leg. A. N. Basu no. 176(4). Paratypes: Apterous viviparous females with data as for holotype. Two embryos taken from the holotype are also marked holotype.

***Tetraneura caerulescens* (Passerini, 1856)**

1856. Passerini, G., *Giornale I Giardini*, 3 : 262, *Pemphigus caerulescens*.

1880. Lichtenstein, J., *Feuilles Jeunes Naturalistes*, 10 : 125, *Tetraneura rubra*.

1923. Theobald, F. V., *Bull. Soc. R. Ent. Egypte*, 15 : 70-73, *Tetraneura aegyptiaca*.

Fundatrix.

Body nearly globular, about 1.55-2.00 mm long, without wax glands, on abd. segments I-V with single or double, thin marginal hairs of about 0.040-0.065 mm, single pairs of spinal hairs of about 0.030-0.045 mm and

erratically pleural hairs of 0.026-0.045 mm; tergite VII with 4-6 hairs; tergite VIII usually with 2, sometimes with 4 hairs. Antennae at least of 4 segments, but then always segment III with a membraneous part like a subdivision. Last rostral segment short, 0.09-0.10 mm, with convex sides and 4 hairs besides the 3 subapical pairs.

Measurements in mm.

No.	Length body	Ant.	Ant. segments	
			III	IV
1	1.62	0.26	0.11	0.06
2	1.62	0.26	0.11	0.06
3	1.94	0.29	0.12	0.07
4	1.93	0.28	0.12	0.07

(1-2, *Ulmus campestris*, Antibes, France, 1.IV.'62, leg. R. v.d. Bosch; 3-4, *U. campestris*, Karaj, Iran, 21.V.'68, leg. R. v.d. Bosch).

Alate viviparous female (emigrants from gall).

Body about 1.65-2.25 mm long. Head capsule with about 24-30 hairs of about 0.020-0.035 mm long, sometimes with traces of wax glands on vertex. Antennae (fig. 26) $1/3 - 2/5$ of length of body, with segment VI and most of segment V slightly spinulose; segment I with 3 hairs; segment II with 3 hairs of about 0.022 mm long; segment III with 11-21 rhinaria, of which several may be short, but most encircle about $4/7$ of the segment, often partly joined to very abnormal shapes; segment IV with 2-4 rhinaria; segment V with 3-6 rhinaria of which the terminal one may be fused with the primary one; segment VI elongated and not much different in length from V, with a very irregular star-shaped primary rhinarium. Last rostral segment about 0.085-0.11 mm long, with 5-7 hairs, besides the 3 subapical pairs, about $7/12$ of 2nd joint of hind tarsi. Sometimes traces of wax glands on mesonotum, but not on abdomen. Legs rather long; dorsal hairs half way hind tibiae not adpressed, 0.020-0.030 mm long. Wings with the conspicuously pale stigma bordered with black. Siphunculi absent. Abdominal tergite VIII with 2 hairs of about 0.065-0.080 mm and 2-6 shorter hairs more laterad. Cauda with 2 hairs. Subanal plate usually with 4, but not infrequently with 5, rarely 6, long hairs besides those on the gonapophyses.

Measurements in mm.

No.	Length body	Ant.	Antennal segments				Rh. on segments		
			III	IV	V	VI	III	IV	V
1	1.66	0.64	0.21	0.09	0.11	0.13	13 & 21	3 & 4	5 & 4
2	1.77	0.64	0.23	0.09	0.11	0.11	14 & 18	4 & 3	3 & 4
3	2.19	0.72	0.26	0.09	0.14	0.13	17 & 18	3 & 2	5 & 5
4	2.11	0.73	0.22	0.10	0.15	0.13	13 & 14	4 & 3	4 & 5
5	1.94	0.66	0.21	0.09	0.14	0.12	13 & 15	4 & 4	4 & 4
6	1.89	0.62	0.20	0.09	0.13	0.11	13 & 13	2 & 3	5 & 5

(1-2, from *Ulmus campestris*, Antibes, France, 1.VI.'62, leg. R. v.d. Bosch; 3-4, from *U. campestris*, Karaj, Iran, 21.V.'68, leg. R. v.d. Bosch; 5-6, from *U. campestris*, Szederkeny, Hungary, 5.VI.'67, leg. P. Andrasfalvy).

Apterous viviparous female (exules).

Body about 1.50-2.20 mm long. All dorsal hairs rather long and fine, not sharply bent near base but often curved on distal half, in single transverse rows, spinally and pleurally 0.030-0.070 mm long; a single pair of the several marginal hairs from pronotum to abd. tergite VII gradually longer and stouter, to 0.150 mm. Antennae of 5 segments, in available specimens with typically all segments of the flagellum about equal in length, 1/6 - 1/5 of length of body; segment I with 2-3 hairs of 0.016-0.026 mm long, II with 2, rarely 3 hairs, III without hairs, IV with 4-6 erect hairs. Last rostral segment 0.11-0.13 mm long, with normally 6, sometimes 4-8 hairs besides the 3 subapical pairs. All wax glands very well developed, consisting of a round or oval cell of 0.016-0.030 mm diameter, surrounded by a thick (0.013 to 0.021) closed ring of cells that mostly have their long axis at right angles to the central cell; ventro-lateral glands on abdomen (fig. 11, 12) with 2-4 fused central cells resulting in a very irregular long central one, which sometimes, on tergite VII, may be subdivided. Tibiae rather thin, 0.040 mm in the middle; hind tarsi about 0.085 mm long. Tergite VIII with 2 hairs. Cauda with 2 hairs. Subanal plate typically with 4 long hairs besides those on the gonapophyses.

Measurements in mm.

No	Length body	Ant.	Antennal segments		
			III	IV	V
1	1.84	0.33	0.07	0.07	0.09
2	1.87	0.32	0.07	0.07	0.09
3	2.00	0.34	0.09	0.07	0.09
4	1.81	0.36	0.09	0.09	0.09
5	1.53	0.31	0.06	0.07	0.09

(1-3, reared at Bennekom, on *Poa annua*, from emigrants no. 1-2 from Antibes, France, 21.VI.-2.VII.'62, leg. R. v.d. Bosch; 4-5, from *Cynodon dactylon*, Karaj, Iran, 19. VIII.'55, leg. G. Remaudière no. i 1065).

Alate viviparous female (virginoparous exules and sexuparae).

Recently redescribed (HILLE RIS LAMBERS, 1967). In general like emigrants from galls, but with the wax glands of apterous exules. Large glands on head ventrad of the median ocellus, 2 smaller pairs more dorsad. Antennal segment III with 10-18 rhinaria; segment IV comparatively much shorter, to less than half as long as segment V. Wings similar. Ventro-lateral wax glands on tergite VII often with 2 separate central cells, therefore elongated 8-shaped.

Embryo taken from emigrant.

Antennae (fig. 41) of 5 segments with segment IV and V completely spinulose, segment I with 2 long hairs of 0.050 mm and a short one, II with 2 long hairs, III short and thin, without hairs, IV with 4 long hairs; base of V with 2 long hairs and one short one of 0.016-0.020 mm; primary rhinarium on V with 2 horns. Last rostral segment 0.10-0.11 mm long, with 6 hairs besides the 3 subapical pairs. Abd. tergites I-V with one pair of marginal hairs of 0.070-0.085 mm long, one pair of spinal hairs of 0.045-0.050 mm, and one pair of pleural hairs of the same length; tergites VI and VII and often also V without pleural hairs; tergite VIII with 2 hairs. Cauda with 2 hairs. Subanal plate with 4 long hairs. Wax glands as in exules, all very well developed, the ventro-lateral glands typically with 2 central cells that may touch or not; in general in the spinal and pleural gland diameter of the central cell not more than half the diameter of the gland. Hind tarsal claws 0.030 mm long. Tarsi and distal $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$ of tibiae markedly spinulose (fig. 3).

Embryos taken from exules, or larvae I (fig. 54).

As in preceding embryos.

Discussion. This is in all adults and embryos one of the easiest recognizable species, by its long last ant. segment, few antennal hairs, short last rostral segment, the 4 long hairs on the subanal plate (first mentioned by Eastop), wax glands, pterostigma, etc. Passerini's original specimens still exist and were mounted by Dr. H.L.G. Stroyan and the author. *T. rubra* Lichtenstein, and *T. aegyptiaca* Theobald are synonyms.

The species is distinctly southern, and exules have not been found in the Netherlands or England. I have seen specimens from galls on *Ulmus* from Southern France, Italy, Switzerland, Austria, Hungary, Yougo-

slavia and Iran. BÖRNER (1952) records it from Southern Germany, MORDVILKO (1935) from Southern Russia, THEOBALD (1922) as *T. aegyptiaca* from Egypt. It is not known from America or from more Eastern countries than Iran. MATSUMURA (1917) writes that G. Horvath identified specimens that he sent him from Japan as *T. rubra* Lichtenstein but I strongly doubt that identification.

The name is often spelled as *T. coerulea* but I apply, like EASTOP (1966), the original spelling by PASSERINI (1856).

Types. Lectotypes: alate sexuparae (from roots of *Eragrostis megastachyae*, October, no locality) in the Passerini collection in the Zool. Institute, Parma, Italy, and in the collections of Dr. H. L. G. Stroyan, Harpenden, England and of the author. Types of *T. rubra* Lichtenstein possibly in the Hungarian Nat. Museum, Budapest; those of *T. aegyptiaca* Theobald in Brit. Mus. (Nat. Hist.), London.

***Tetraneura (Tetraneurella) javensis* van der Goot, 1917**

1917. Van der Goot, P., Contrib. Faune Ind. Néerland., 1 (3) : 260-263, *Tetraneura javensis*.
 1927. George, C. J., Jl. Asiat. Soc. Bengal (N.S.), 23 : 9, *Tetraneura cynodontis* subsp. *coimbatorensis*.

Alate viviparous female (emigrants from gall).

Body about 1.80-2.00 mm long. Head capsule with about 28-32 hairs of 0.016-0.040 mm long, and with two large (0.030 mm diameter) strongly rimmed, indistinctly faceted wax glands ventrad of the median ocellus. Antennae (fig. 27) rather short, less than 1/3 length of body, with only distal 1/5 part of segment V and segment VI spinulose; segment I with 5-7 hairs; segment II with 7 hairs; segment III thick, between the rhinaria to 4 times as thick as at base, with 11-14 partly very wavy, short (1/4 circumference) to long (4/7 circumference) rhinaria; segment IV oval, not much thinner than III, with 3-5 similar rhinaria; segment V thinner than IV, with 4-7 rhinaria; sometimes rhinaria have little « islands » on the membrane; segment VI may be almost completely fused with V, or quite free and then much thinner than V; processus terminalis about half as long as the segment. Last rostral segment about 0.080 mm long, with 5-6 hairs besides the 3 subapical pairs, half as long as 2nd joint of hind tarsi. Wax glands on thorax and abdomen not discernible, possibly absent on abdomen. Legs rather short; hind tibiae rather distinctly thinnest in the middle, and dorsal hairs there about 0.020-0.022 mm long. Siphunculi apparently absent. Abd. tergite VIII with 8-10 hairs. Cauda with 4 hairs.

Measurements in mm.

No.	Length body	Ant.	Antennal segments				Rhin. on segments		
			III	IV	V	VI	III	IV	V
1	2.09	0.61	0.20	0.07	0.16	0.05	12 & 12	5 & 3	6 & 4
2	1.96	0.58	0.19	0.06	0.16	0.05	11 & 12	3 & 4	6 & 6
3	1.84	0.61	0.21	0.06	0.15	0.06	11 & 12	4 & 4	5 & 5
4	?	0.65	0.21	0.07	0.17	0.07	12 & 14	3 & 3	7 & 6

(1-4, from gall on *Ulmus wallichiana*, Murree, West Pakistan, 6.VI.'67, M. A. Ghani no. 894).

Apterous viviparous female (exules).

Body 1.50-2.50 mm long. Thoracic and abdominal segments marginally each with 2-3 pairs of stout, long (0.085-0.17 mm), on distal half somewhat dark bristles and some shorter hairs; tergite VIII with 6 hairs; spinal and pleural hairs on other tergites about 0.052 mm. Antennae of 4 or 5, probably sometimes of 3 segments, segment I with 5-6 stout hairs and one minute hair, II with 6-9, part between II and terminal segment with 20-28 hairs; if 5 segments present, segment IV with 20-25 hairs; hairs on flagellum up to about 0.036-0.048 mm long. Last rostral segment about 0.105-0.120 mm long, with 6-8 hairs besides the subapical 3 pairs. Ventro-lateral wax glands only rarely like fig. 51 I in VAN DER GOOT (1917) and such a gland apparently only on mesonotum; other ventro-lateral glands (fig. 13-15) nearly always with the large cell touching the periphery of the gland; number of small cells in the ventro-lateral glands varying from about 20-40, highest on the mesothorax, lowest on abd. tergite VI or VII; spinal and pleural glands as figured by Van der Goot, but especially the pleural glands often only consisting of a large cell, and always the small cells smaller than in the ventro-lateral glands. Legs not very thick (hind femora to about 0.10 mm, hind tibiae to about 0.060 mm halfway their length); hind tarsal point about 0.095 mm long. Tergite VIII with 6, more rarely 8 hairs. Cauda with 4 hairs. Subanal plate with 10-14 about equally long hairs besides those on the rudimentary gonapophyses.

According to Van der Goot and George body in life whitish to yellowish white.

Measurements in mm.

No.	Length body	Ant.	Antennal segments		
			III	IV	V
1	1.72	0.35	0.17	0.06	
2	1.62	0.34	0.17	0.05	
3	1.88	0.38	0.21	0.05	
4	1.92	0.41	0.11	0.14	0.06

(All from *Saccharum officinarum*; 1-2, Naruti, India, 10.IV.'34, leg. L. Ghosh; 3-4, Coimbatore, India, 10.I.'57., leg. S. K. David).

Embryos taken from apterous exules.

Antennae probably of 4 segments, with stout, pointed hairs of 0.035-0.045 mm long; segment I with 7 hairs (and one minute hair), II with 10 hairs, III with 23 hairs; primary rhinarium on ultimate segment with 4 long horns. Each of abd. segments I-V with marginal hair groups consisting of 1 long (0.070-0.090 mm) hair and 3-5 shorter (0.025-0.035 mm) and thinner hairs gradually passing into the 14-16 spinal and pleural hairs present that are similar in length to the shorter marginal hairs; tergite VII with 12 long and shorter hairs; cauda with 4 hairs. Only ventro-lateral wax glands visible, consisting of a large (0.010-0.017 mm diameter) oval cell with on one or two opposite sides almost equally large groups of very small cells partly half encircling the large cell. Hind tarsal claws mutually different in size, the largest claw 0.070-0.075 mm long, the smaller claw 0.050-0.055 mm long; this asymmetry seems to be specific. Tarsi distinctly spinulose.

Embryo taken from spring migrant.

Antennae with chaetotaxy as in other embryos, but hairs slightly longer (to 0.050 mm); primary rhinaria on ultimate segment 4-horned (fig. 49). Hairs on abd. segments I-V more numerous, about 24-32 dorsal hairs per segment, the marginal group of 5-7 hairs with the long hairs rather variable, 0.045-0.070 mm long. Ventro-lateral wax glands different, mostly with only a distinct large cell and a few scattered minute cells, but more caudad sometimes with rather distinct clusters of small cells. Hind tarsal claws strongly different, the longer one 0.065 mm, the shorter one 0.045 mm long. Tarsi spinulose (fig. 2).

Discussion. VAN DER GOOT's (1917) description of apterous exules could apply to several species, but his figures of the wax glands exclude doubt about the identity of his aphid. MORDVILKO (1930, 1935) lists *T. javensis* as a synonym of *T. ulmi* L. TAKAHASHI (1921, 1923) records *T. javensis* from Formosa, but in 1931 he writes that his Formosa records relate to *T. hirsuta* Baker. GEORGE (1924) lists *T. javensis* as a synonym of *T. ulmi*, describes *T. javensis* as *Tetraneura* sp. from Sugar-cane, and later (1927) describes it as *T. cynodontis coimbatorensis* subsp. nov. EASTOP (1966) was the first to reinstate the name *T. javensis* v.d. Goot in his key to apterous exules of *Tetraneura*.

This aphid has only been recorded from *Saccharum officinarum*, Sugar cane, from Pakistan (EASTOP), India and Java. Alatae were described by GEORGE (1927) but not so that they could be recognized from that description. Neither Dr. Eastop nor I have seen alatae from secondary hosts.

I venture to describe emigrant alatae from a gall on *Ulmus wallichiana* as *T. javensis* because of the very great similarity of the embryos in these emigrants with those from apterous exules. One is immediately struck by the two claws of a hind tarsus being greatly different in length, the 4-branched membrane of the ultimate primary rhinaria, the similar chaetotaxy of abdominal tergites I-V and VII and the cauda and antennae. Only the wax glands seem to be slightly different, although wax glands similar to those in embryos from exules are sometimes found in embryos from emigrants. Unfortunately no data are available on the type of gall on *Ulmus wallichiana* from which the described emigrants were collected.

The primary host plant is given here as *Ulmus wallichiana*, the name used by the collector, Dr. M. A. Ghani. I find, however, that the name should be *U. wallichii*, and that *U. brandisiana* often goes under the name *U. wallichiana* (or *wallichii*).

Types. No material of *Tetraneura javensis* was found among the slides left by Dr. van der Goot.

***Tetraneura (Tetraneurella) nigriabdominalis* (Sasaki, 1899)**

- 1899. Sasaki, C., Handbook of insect pests of crops in Japan (in Japanese): 435, *Schizoneura nigriabdominalis*.
- 1917. Matsumura, S., A collection of essays for Mr. Yasushi Nawa, 3 : 74-75, *Tetraneura fusiformis*.
- 1921. Baker, A. C., Monthly Bull. California Dept. Agric., 10 : 159-160, *Dryopeia hirsuta*.
- 1923. Van der Goot, P. in van Heurn, Meded. Inst. Plantenziekten Batavia, 61 : 41-42, *Tetraneura oryzae*.
- ?1924. Mordvilko, A. K., Eriosoma lanigerum and other Eriosomea (in Russian, not seen), *Tetraneura chinensis*.

Fundatrix.

Body almost globular, about 1.50 mm long, without wax glands, on abd. tergites I-V with single pairs of long marginal hairs of about 0.14 mm long, with very few, perhaps 4-6 spinal and pleural hairs of about 0.045 mm long; tergite VII with 4 long hairs, tergite VIII with 2 hairs like the marginal ones. Antennae of 3 segments without a trace of subdivision of segment III. Last rostral segment about 0.095 mm long, with 4 hairs besides the 3 subapical pairs. Cauda with 2 hairs, subanal plate with 4 hairs.

Measurements in mm.

No.	Length body	Ant.	Ant. segments
			III
1	1.55	0.21	0.14
2	1.47	0.22	0.13

(1, with emigrants no. 5-6, gall no. 520; 2, with emigrants no. 7, gall no. 521).

Alate viviparous female (emigrant).

Body about 1.70-2.25 mm long. Head capsule with about 28-32 hairs of 0.030-0.042 mm long, without wax glands. Antennae (fig. 28) about 1/3 of length of body, with segment VI and distal 1/2-4/7 part of V spinulose; segment I with 3-4 hairs; segment II with 3-6 hairs; segment III with 9-12 hairs of 0.010-0.015 mm long and 12-18 rhinaria; segment IV with 2-4 hairs, and 3-5, rarely 6, rhinaria; segment V with 9-15 hairs and 6-12 rhinaria. Last rostral segment 0.090-0.105 mm long, with 5-6 hairs besides the 3 subapical pairs, about 5/8 of second joint of hind tarsi. Dorsal hairs hard to examine because of embryos; marginal hairs on abd. segment I-V probably in single pairs, about 0.045-0.055 mm long, with fine apices; tergite VII with 2 spinal hairs of about 0.060 mm long and laterad of these 2-4 smaller hairs. Wax glands not detectable, probably absent. Siphunculi absent. Cauda with 2, or rarely 3 hairs. Subanal plate with 4 stout hairs and 6-12 often only slightly smaller hairs besides those on the gonapophyses.

Measurements in mm.

No.	Length body	Ant.	Antennal segments				Rhin. on segments		
			III	IV	V	VI	III	IV	V
1	1.95	0.64	0.22	0.09	0.18	0.07	12 & 14	5 & 3	10 & 11
2	1.86	0.58	0.20	0.07	0.15	0.06	13 & 14	4 & 5	10 & 8
3	1.74	0.58	0.20	0.07	0.16	0.06	13 & 14	3 & 4	6 & 8
4	1.80	0.62	0.20	0.07	0.17	0.07	12 & 14	4 & 4	8 & 7
5	2.22	0.72	0.25	0.09	0.20	0.07	14 & 15	4 & 3	14 & 10
6	2.23	0.69	0.22	0.09	0.19	0.08	14 & 14	5 & 6	9 & 10
7	2.17	0.66	0.22	0.07	0.19	0.07	15 & 16	5 & 3	10 & 12
8	2.12	0.72	0.25	0.10	0.19	0.09	15 & 18	5 & 4	10 & 11

(All from *Ulmus davidiana* var. *japonica*, Sapporo, Hokkaido, Japan, 4.VII.'66, leg. M. Sorin; 1-2, from gall 510; 3-4, gall 519; 5-6, gall 520; 7, gall 521; 8, gall 523).

Apterous viviparous female (exules from Japan).

Body about 1.80-2.15 mm long, more elongated than in other species. On each of abd. segments I-V marginally in tandem 2 pairs of very stout hairs of 0.17-0.26 mm long; between the longitudinal row of these hairs and the line connecting the stigmal pori, 0-2 rather similar, smaller, hairs; all these hairs, and also the longer hairs on the corresponding sternites have a tendency to have an exceedingly small swelling just below the more or less rounded, thin, tip; spinal and pleural hairs very short, 0.004-0.015 mm long, strongly curved, subacute, placed on a very small brownish yellow ring, not numerous. Tergite VII with shorter marginal hairs and between those with 4-6, mostly 6, hairs of quite variable shape and position; they may be like dorsal hairs on more anterior tergites, or stout and bent and up to 0.050 mm long, or both on the same specimen; tergite VIII with 2 stout and long (e.g. 0.17 mm) curved spinal hairs, in one specimen with one more smaller hair. Antennae of 3, 4 or 5 segments, but the segmentation always incomplete and therefore the flagellum rigid; segment I with 3-4 very stout, usually hooked or twisted hairs of about 0.070 mm and one very small hair of 0.009 mm long; segment II with 3-4 very stout hairs; segment III, if recognizable, with 0-2 small hairs; segment IV if only 3 or 4 segments are present with the basal part hairless, in 5-segmented antennae with 15-22, rarely 13 nearly straight hairs of about 0.035-0.045 mm long, subacute, not with fine apices; the 2-3 hairs on basal part of last segment about 0.016 mm long. Last rostral segment thick, about 0.11-0.13 mm long, with 2 pairs, rarely 1½ pair of lateral hairs and one pair of dorsal hairs besides the 3 subapical pairs. Wax glands variable, in principle consisting of a mixture of several large cells and

several very small cells, but often the small cells in small glands wanting; ventro-lateral glands oval or round, 0.025-0.050 mm in diameter, composed of 3-8 large cells and one or two clusters of minute cells, mostly dorsad, squeezed between the large cells and the strong rim of the gland; spinal and pleural glands mostly consisting of 1 large cell, but sometimes of up to 4 cells, without minute cells; spinal glands on tergite VII transversely oval, consisting of 7-18 large cells, apparently never with minute cells. Tibiae thickest in the middle, to 0.065 mm, with many long (0.035-0.048 mm) and stiff hairs, the dorsal ones mainly bluntish; hind tarsi about 0.075-0.090 mm long. Cauda with 2 hairs and rarely a small additional hair. Subanal plate with 24-45 thin hairs of about 0.035-0.043 mm long besides the 4 very stout curved hairs of 0.11 mm long and the hairs on the gonapophyses.

Measurements in mm.

No.	Length body	Ant.	Antennal segments		
			III	IV	V
1	2.03	0.38	0.07	0.15	0.05
2	2.09	0.40	0.07	0.15	0.05
3	2.00	0.40	0.22	0.05	
4	2.04	0.39	0.07	0.15	0.05
5	1.85	0.38	0.07	0.19	
6	1.99	0.43	0.28		

(All from roots of *Oryza sativa*, Japan; 1-2, Mamada, 6.IX.'59, leg. M. Inaizumi, Tanaka slides 13 and 15; 3-4, Utsunomiya, 17.IX.'57, leg. T. Tanaka; 5-6, Okamoto, 5.VI.'59, leg. S. Asand, Tanaka slide no. 17).

Alate viviparous female (sexuparae from Japan).

Body about 1.90-2.45 mm long. Head capsule with about 24-28 hairs of which the stoutest, on front, are sharply bent inwards and 0.035-0.040 mm long, the shortest 0.013-0.016 mm long; 2 ventral wax glands 0.021-0.035 mm in diameter, 2 frontal ones mostly developed, about 0.016 mm, those on vertex absent or vestigial. Antennae (fig. 29) $1\frac{1}{3}$ - $\frac{3}{8}$ of length of body, with segment VI and distal $\frac{1}{2}$ - $\frac{3}{4}$ of V spinulose; segment I with 3-4 hairs; segment II with 3-5 hairs, segment III with 14-22 rhinaria and 5-7 hairs; segment IV with 3-5 rhinaria and 2-3 hairs; segment V with 10-14 rhinaria and 6-8 hairs. Last rostral segment 0.100-0.120 mm long, with 4-6 hairs besides the 3 subapical pairs, about $\frac{5}{6}$ of 2nd joint of hind tarsi. Some marginal hairs rather stout and acuminate, on anterior tergites to 0.040 mm long, curved or sharply bent in contrast to the thin spinal ones of about 0.016 mm long; tergite VII with 4 (-6?) hairs

besides the marginal ones; tergite VIII with 2 stout hairs of about 0.075 mm. Wax glands on body distinct spinally on mesonotum and metanotum (about 25 cells per gland), but very indistinct though quite large on abdomen; spinal glands on tergite I about 0.045 mm in diameter with some 25 cells, but caudad rapidly decreasing in size till they vanish on tergite IV or even III, to reappear on tergite VII or sometimes VI; pleural glands very small or absent; marginal glands large, 0.060-0.085 mm in diameter, present from segment I-VII. Dorsal hairs halfway hind tibia 0.016-0.020 mm long, rather adpressed. Cauda with 2, more rarely 3, hairs. Subanal plate with about 18-28 hairs of about 0.022 mm long, and 2 much stouter ones of about 0.045 mm, besides those on the gonapophyses.

Measurements in mm.

No	Length body	Ant.	Antennal segments				Rhin. on segments		
			III	IV	V	VI	III	IV	V
1	1.95	0.75	0.27	0.09	0.21	0.06	19 & 20	4 & 4	14 & 13
2	2.01	0.72	0.25	0.09	0.21	0.06	17 & 18	5 & 4	11 & 11
3	2.09	0.71	0.27	0.07	0.19	0.06	18 & 21	3 & 4	12 & 12
4	2.34	0.69	0.26	0.08	0.19	0.05	17 & 19	5 & 5	14 & 14
5	1.93	0.63	0.23	0.07	0.18	0.05	15 & 19	5 & 3	12 & 10
6	2.14	0.70	0.26	0.07	0.20	0.05	15 & 18	5 & 4	13 & 13

(All from *Oryza sativa*, Utsunomiya, Japan; 1-2, 17.IX.'57, leg. T. Tanaka; 3-6, 23.IX.'56, leg. T. Tanaka no. 151).

First instar larva of fundatrix (from cast skin) (fig. 47a-c).

Black and heavily sclerotized, with the segmental borders membranous and pale, quite smooth. All appendages black, smooth. Hairs on dorsum all with a smaller or larger globular knob at apex, but these knobs apparently hollow and often caving in at the top which results in an enlarged, triangular apex. Dorsal hairs on abd. tergites I-V in 6 rows; marginal hairs 0.050 mm, spinal and pleural hairs much thinner, 0.022 mm long. Antennae vide figure 47 b. Last rostral segment very slender, 0.150 mm long, with 4-6 fine hairs besides the 3 subapical pairs. Tibial hairs especially on hind tibiae very long, with just incrassate apices; hind tarsal claws 0.060 mm long, shorter than the joint (0.070 mm). No wax glands present.

Embryos taken from emigrant.

Antennae of 5 segments, with segment IV-V distinctly spinulose; segment I with 3 hairs of about 0.060 mm and one small hair of 0.008-

0.010 mm long; segment II with 2-3 long hairs; segment III with 0-1 hair; segment IV with 13-17 hairs of about 0.065-0.075 mm long; primary rhinarium on segment V with 3-branched membrane. Last rostral segment about 0.110-0.118 mm long, with normally 6 hairs besides the 3 subapical pairs. Abd. tergites I-V with single pairs of marginal hairs of about 0.100-0.110 mm long and 6 considerably thinner pleural and spinal hairs of 0.080-0.090 mm long; tergite VII with 4, rarely 3, spinal and pleural hairs of 0.100 mm long besides 2 marginal hairs; tergite VIII with only 2 hairs which are thicker than all others; all these hairs with very fine apical parts. Cauda with 2 hairs. Subanal plate with 2 pairs of hairs of which the lowest are thickest. Wax glands not distinct, with two types of cells but the small cell type so very small that they are only on an occasional gland distinctly visible in the outer margin of the gland; head with ventral glands 0.025-0.030 mm in diameter, of 7-9 cells of the large type, rarely with 1-2 small type cells, and with frontal glands of 2-4 cells; ventro-lateral glands on abd. segments I-V of 5-9 large type cells much smaller than those on ventral side of head and sometimes with up to 7 minute cells around the large type cell group; spinal glands, consisting of a transverse group of small large type cells, apparently only present on tergite VII. Hind tarsal claws 0.065-0.078 mm long. Hind tarsi mostly only very slightly spinulose, hind tibiae smooth, but fore and middle tarsi much more distinctly spinulose, like the apices of the fore and middle tibiae.

Embryos taken from apterous exules (from Japan).

Antennae of 5 segments with segment IV, V, and sometimes III, spinulose; segment I with 3 stout, more or less acuminate hairs of about 0.040-0.050 mm long and one minute hair; II with 4 such hairs; III apparently without hairs; IV with 14-19 rather straight and fine hairs of about 0.045 mm long; primary rhinarium on V with 3-branched membrane. Last rostral segment with very few spinules, about 0.105 mm long, with 2 marginal pairs of hairs and 2 dorsal hairs besides the 3 pairs near apex. Complete dorsal setal pattern: head: 8; pronotum: 4 laterally, 4 spino-pleurally; mesonotum: 4 laterally, 6 spino-pleurally; metanotum: 4 laterally, 6 spino-pleurally; abdominal tergites I-VI: 2 laterally, 6 spino-pleurally; tergite VII: 2 laterally, 4 spino-pleurally; VIII: 2 spinally; cauda: 2 hairs; all these hairs stout, curved, more or less acuminate, rarely with incrassate, rounded apices. Marginal hairs thicker and on abd. segments I-V 0.055-0.080 mm long, spino-pleural hairs 0.030-0.045 mm

long. Subanal plate with 4 hairs. Wax glands with 2 types of cells; ventral glands on head of 5-7 large cells; spinal ones on pronotum of 8-10 large cells; spinal glands on tergite VII of 8-12 large cells, on other tergites absent or too small to find; ventro-lateral glands rather large, consisting of a few, 2-7, large type cells with dorsad a cluster of minute cells, the whole gland up to 0.021 mm wide and 0.030 mm long. Hind tarsal claws stout, equally long, 0.070-0.087 mm long. Tarsi and about distal $1/4-1/3$ part of tibiae spinulose.

Embryos taken from alate viviparous exules (from India).

Setal pattern as in preceding embryos, but on abd. segments I-V dorsal hairs with very fine apices, marginal hairs about 0.105-0.110 mm long, spinal and pleural hairs 0.052-0.067 mm long; this is easily overlooked because the hairs have a basal portion as long as the corresponding hairs in the preceding embryo with a refractive index different from the thin distal portion.

Discussion. A study of specimens identified by various workers as *Tetraneura fusiformis* Mats., *T. hirsuta* (Baker), or *T. nigriabdominalis* (Sasaki) shows that the material agrees in that the embryos have enlarged hind tarsal claws, single marginal hairs, spinulose tarsi, and similar wax glands. But examination of more details indicates that the material thus separated is far from homogeneous, and can be split into four groups:

I. Material from hairy, spindle-shaped, petiolate galls on *Ulmus davidiana* var. *japonica* (also mentioned as *U. japonica*, or *U. campestris* var. *major*) known as *T. fusiformis* Mats., 1917. MONZEN (1929), erroneously using the name *T. yezoensis* Mats., successfully transferred this aphid to *Echinochloa* and *Digitaria*, but does not describe the results in detail. TANAKA (1961) suggested that this is the same as *T. nigriabdominalis* from Rice roots. The embryos in emigrants show 6 hairs on abd. tergite VII, and very long and fine spinal and pleural hairs on abd. tergite VII, and very long and fine spinal and pleural hairs of 0.065 mm and longer on abd. segments I-VI.

II. Material from roots of Rice from Japan sent by Dr. Tanaka as *T. nigriabdominalis* Sasaki. The populations on roots of Rice in Japan in the autumn seem to develop sexuparae. My material consists of samples from 4 localities, one collected 5.VI. and clearly from an anholocyclically overwintered colony (alatoid nymphs present), three collected in the middle

of September, and partly consisting of sexuparae. Embryos have 6 hairs on abd. tergite VII, and if taken from apterae: on the more anterior segments thorny spinal and pleural hairs of 0.030-0.045 mm long; if from alatae: 0.052-0.067 mm long. Adult apterous exules on abd. tergites VII have 4-6, mostly 6, short (0.015-0.025), thin, spiny, rarely equally long, hairs besides the large marginal hairs; anterior tergites with very short (0.004-0.015) thin, curved spinal and pleural hairs on very small round, pigmented sclerites about 0.010 mm in diameter; subanal plate with 24 (sample of 5.VI) to 55 very thin hairs besides those on the gonapophyses and the 4 long and stout hairs.

III. Material from India and Indonesia from various Gramineae including Rice and Sugar-cane. Embryos have 6 hairs on abd. tergite VII, and are similar to those of II. Adult apterous exules on abd. tergite VII have 4-6, all, or partly (spinal ones), rather long (0.035-0.045) and spiny hairs besides the large marginal hairs; anterior tergites with the spinal and pleural hairs as in II, sample 5.VI; but subanal plate with only 14-22 small extra hairs.

IV. Material from Africa and North America from various Gramineae including Rice and Sugar-cane. Embryos with only 4 stout hairs on abd. tergite VII. Apterous exules normally with only 2 stout spinal hairs on tergite VII besides the similar marginal hairs. Subanal plate with not more than 15 extra hairs on subanal plate.

For group II, only known from Japan, the name *Tetraneura nigriabdominalis* (SASAKI, 1899) has to be used, in accordance with TANAKA (1961). Group III in several respects differs from group II, particularly by the much smaller number of extra hairs on the subanal plate. However, also in anholocyclically living specimens of group II from Japan the number of extra hairs on the subanal plate is lower, and therefore group III, which apparently is *hirsuta* Baker, might be anholocyclic, somewhat extraordinary clones of II.

Group I looks quite different from groups II and III when embryos from apterous exules are compared with those from alate group I. The constant difference in structure and length of the embryonic hairs seems to suggest that different species are involved. But this difference dwindles when one examines embryos from alate virginoparous exules from group III. For they do not differ so much from those of *fusiformis*. It would seem logical, therefore, to accept Tanaka's opinion that *T. fusiformis* is a synonym of *T. nigriabdominalis*, but there is some doubt left.

MORDVILKO (1924, 1935) described and figured a gall, and embryos from emigrants, of *T. chinensis* Mordvilko, 1924. The hind tarsal claws show that *T. chinensis* is a *Tetraneurella*, and unfortunately he does not state whether it had smooth or spinulose tarsi in embryos. In 1935 Mordvilko declares *T. chinensis* a synonym of *T. hirsuta* Baker, and, with a query, of *T. fusiformis* Mats. But the gall drawn by Mordvilko could not possibly have been made by *T. fusiformis*. Without re-examination of Mordvilko's material of *T. chinensis* and its embryos, or without the examination of the adult progeny of *fusiformis* emigrants, one cannot be certain whether *T. fusiformis* or *T. chinensis* is part of the cyclus of *T. nigriabdominalis*. The fundatrices and emigrants of *T. fusiformis* are described in this paper as being part of the cyclus of *T. nigriabdominalis*.

Tetraneura oryzae v.d. Goot in Van Heurn, 1923 belongs to group III, according to Javanese material from Rice roots, and this becomes a synonym of *T. nigriabdominalis*.

I have only 7 samples of group IV, but they are homogeneous as far as the chaetotaxy of the adults and embryos goes. I have not seen African or American embryos with 6 hairs on abd. tergite VII. Therefore the African and American form of *nigriabdominalis* is described hereafter as a subspecies.

It is necessary to point out that it is very difficult to distinguish *T. nigriabdominalis* from *T. akinire* Sasaki. If embryos or first instar larvae born from emigrants or virginoparous exules are available there is no problem; the ones with smooth tarsi are *T. akinire*, those with spinulose tarsi *T. nigriabdominalis*. But sometimes, in young embryos inside adults in poor slides, the spinules on the tarsi can hardly be seen. Then an embryo has to be taken out and examined, e.g., in KOH 10%. Adult virginoparous exules without embryos can be separated by the hairs on abdominal tergite VIII and on the subanal plate, if the latter happens to be in the right position. Sexuparae I can not reliably separate if their subanal plates cannot be examined. The antennae are longer, and the number of rhinaria is higher in sexuparae of *T. akinire* than in those of *T. nigriabdominalis*, but there is an overlap.

It is remarkable that this species with its world-wide distribution has never been recorded from Europe.

Types. Sasaki's material as far as known is lost. I have selected a neotype in which embryos and the subanal plate can easily be examined. Neoholotype: Apterous viviparous female (no. 1 of measurements), from roots of *Oryza sativa*, Mamada, Tochigi Prefecture, Japan, 6.IX.'59, leg.

M. Inaizumi, Tanaka slide no. 13. Neoparatypes: Apterous viviparous females with data as for neoholotype, Tanaka slides no. 13-17. Types of *Dryopeia hirsuta* Baker, 1921 in U.S. Nat. Museum, Washington, D.C. Types of *T. chinensis* Mordvilko, 1924, probably in Zool. Inst. of the U.S.S.R. Acad. Sciences, Leningrad. Types of *T. fusiformis* Matsumura, 1917 unknown. Types of *T. oryzae* v.d. Goot in Van Heurn, 1924 lost.

***Tetraneura (Tetraneurella) nigriabdominalis* subsp. *bispina* subsp. nov.**

Apterous viviparous female.

Like apterous exules of the main species, but with fewer hairs. Ant. segment II with 2-3 hairs; segment III as far as recognizable rarely with 1 hair; penultimate segment with 11-17 hairs. Dorsal hairs on the anterior abd. tergites at least partly longer than in main species, to 0.030 mm long or longer. Abd. tergite VII with 2 large hairs besides the marginal hairs, not or exceptionally with one additional small hair. Subanal plate with only 8-16 thin hairs besides the 4 thick ones and those on the gonapophyses.

Measurements in mm.

No.	Length body	Ant.	Antennal segments			
			III	IV	V	VI
1	1.67	0.38	0.07	0.14	0.05	
2	1.94	0.40	0.07	0.03	0.14	0.06
3	1.96	0.39	0.08	0.15	0.05	
4	1.75	0.35	0.07	0.13	0.05	
5	1.85	0.40	0.07	0.15	0.05	
6	1.69	0.34	0.18	0.43		

(1-2, sifted from soil, near Nairobi, Kenya, 5.VII.'62, leg. H. Franz no. OA 2; 3-5, from *Pennisetum* sp., Natchingwea, Tanganyika, 6.V.'53, leg. V.F. Eastop no. 4812; 6, from grass roots, Natchingwea, Tanganyika, 2.V.'53, leg. V.F. Eastop no. 4809).

Alate viviparous female (virginoparous exules).

Like those of the main species, but with 2 spinal hairs on abd. tergite VII, and 10-20 additional hairs on the subanal plate.

Measurements in mm.

No.	Length body	Ant.	Antennal segments				Rhin. on segments		
			III	IV	VI	V	III	IV	V
1	1.70	0.60	0.19	0.06	0.18	0.06	11 & 12	4 & 4	9 & 8
2	2.14	0.66	0.22	0.07	0.15	0.06	16 & 17	4 & 3	11 & 12
3	1.88	0.62	0.20	0.06	0.19	0.05	13 & 14	4 & 4	11 & 12

(1, trapped, Muguga, Kenya, XII.52, leg. V.F. Eastop; 2, from *Dactyloctenium aegyptium*, Nairobi, Kenya, 15.VI.51, leg. G. de Lotto no. 1049 or 1050; 3, yellow trap, S.d.C. Vegas, Cuba, VI.66, leg. D. Tashev).

E m b r y o s taken from apterous exules, or larvae I (fig. 9, 23, 42, 56).

Much like those of the main species, but ant. segment IV with 11-15 hairs, abd. tergite VII with 4, rarely 5 hairs, and VI with mostly 6, but sometimes 5 or 4 hairs.

E m b r y o s taken from alate exules.

Much like preceding ones, but all dorsal hairs on abd. segments I-V with a very thin apical part and up to 0.105 mm long marginally, 0.075 mm spinally.

Discussion. The available material, from Kenya, Tanzania, Nigeria, Cuba and Louisiana, U.S.A., strongly suggests that it does belong to one clone. Nutritional or climatic influences could hardly cause such a difference in hairiness between the Indo-Malesian and Japanese material on one hand, the African-American material on the other hand. Particularly the embryonic chaetotaxy made me consider this a subspecies: in adults of the Indo-Malayan material there is enough variability to ensure the occurrence of occasional apterous exules with only 2 spinal hairs on abdominal tergite VII.

As far as I know, sexuparae of this subspecies are not known, which, of course, does not mean that they could not be produced. Inhabitants of galls on *Ulmus* that could be linked with the subspecies also are unknown.

The occurrence in both Africa and America is remarkable. As in the Nearctic no indigenous *Tetraneura* is known, one is tempted to think that it was imported from Africa to America. But that leaves the question how it ever came to Africa, where it seems to be common enough. Possibly all records of *T. hirsuta* Baker from Africa relate to this subspecies.

T y p e s. Holotype: Apterous viviparous exul (no. 1 of measurements) sifted from soil near Nairobi, Kenya, 15.VII.'62, leg. H. Franz, no. AO 2. Paratypes: One apterous viviparous female with data as for holotype, and apterae viviparae from *Pennisetum* sp., Nachingwea, Tanganyika, 6.V.'53, leg. V.F. Eastop no. 4812. With the types are first instar larvae.

***Tetraneura paiki* spec. nov.**

Alate viviparous female (sexupara; from one specimen).

Head capsule with about 22 hairs of which the dorsal ones are fine and up to 0.045 mm long; and with a pair of ventral wax glands, and frontal wax glands, all consisting of one stippled cell. Antennae (fig. 30) not quite $\frac{1}{3}$ of length of body, with segments V and VI completely spinulose; rhinaria vide measurements; segment II with 3 and 5 stout, almost thorny, curved hairs; segment III with 10 and 14 hairs; segment IV with 1 and 2 hairs; segment V with 10 and 11 hairs, segment VI on basal part with 2 hairs; all these hairs stout, gradually tapering to a very acute point, spreading at angles of about 70° , and about 0.040-0.052 mm long. Last rostral segment about 0.13 mm long, with either 5 or 6 hairs besides the 3 subapical pairs, just shorter than second joint of hind tarsi (0.14 mm long). Wax glands quite distinct on abdomen, the minute spinal and pleural ones, where present, consisting of a single round cell, the ventro-lateral ones consisting of a round to oval stippled cell, on tergite VII about 0.011×0.022 mm, with a more or less crenulated margin; against the periphery of some of these glands 1-3 minute cells less than 0.003 mm in diameter. Dorsal hairs on abdomen sparse; spinal hairs on tergite I thin, about 0.013-0.018 mm long; the two spinal hairs on tergite VII about 0.070 mm; the two hairs on tergite VIII about 0.085 mm long; on each of the anterior segments one pair of sharply bent marginal hairs of about 0.035 mm long, and a pair of nearly straight hairs of about 0.018 mm long, more rarely also with a bent additional hair of about 0.010 mm long; tergite VII with a single pair of marginal hairs of about 0.075-0.080 mm long; tergite VIII without marginal hairs. Legs normal; dorsal hairs half way hind tibiae rather spreading, to 0.015 mm long, nearly as long as the local diameter; hairs on first joint of hind tarsi very long, half as long as second joint, and the lateral hairs on first joint of fore tarsi only little shorter. Pterostigma of wings greyish with not much darker posterior border. Siphunculi very low, ring-shaped, with an outer diameter of 0.035 mm. Cauda with 2 hairs. Subanal plate with 4 long hairs besides those on the rudimentary gonapophyses.

Measurements in mm.

Length body	Ant.	Antennal segments				Rhino. on segments		
		III	IV	V	VI	III	IV	V
2.14	0.64	0.22	0.06	0.16	0.07	14 & 16	3 & 4	10 & 9

(from yellow trap, Suwon, Korea, 27.IX.'67, leg. W.H. Paik).

Discussion. Unfortunately only a single sexupara from a yellow trap, sent for identification by Professor Woon Hah Paik, is available. But this specimen differs so much from the other species that I venture to describe it.

The small number of marginal hairs on the abdomen suggests that embryos with mouth parts will have a single pair of marginal hairs, and that also the apterous exules are not very hairy. The type of marginal wax glands, however, is only known from a group of species that is exceptionally hairy, the *T. yezoensis* group, which also shows a conspicuously long and hairy last rostral segment in its sexuparae. It is improbable that rostrate embryos have enlarged hind tarsi, because in *Tetraneura* with that character, subgenus *Tetraneurella*, all known sexuparae have very large, foamy wax glands. The long hairs on the antennae suggest *T. basui* spec. nov., of which alatae are not yet known. However, the type of wax glands in apterae and embryos of *T. basui* differs very considerably from that in the sexupara of *T. paiki* spec. nov., the number of antennal hairs differs considerably, and probably more important, the subanal plate in *T. basui* has additional hairs besides the 4 long hairs and those on the gonapophyses.

The species is named for Prof. Woon Hah Paik whose excellently illustrated book on Korean aphids is an invaluable guide for those taking an interest in Far Eastern aphids.

Types. Holotype: Alate sexuparous female, from yellow trap, Suwon, Korea, 27.IX.'67, leg. W.H. Paik. In the author's collection.

***Tetraneura (Tetraneurella) polychaeta* spec. nov.**

Fundatrix (from one specimen).

Body small, 1.68 mm, roundish, without wax glands, on abd. segments I-V with single, fine marginal hairs of 0.048 mm and single spinal and pleural hairs of 0.026-0.035 mm; no spinal hairs on tergite VII. Antennae 0.25 mm long, of 3 or indistinctly 4 segments, with very few hairs.

Last rostral segment short, 0.087 mm, triangular, acute, with 4 hairs besides the 3 subapical pairs. Fore and middle tibiae on distal half with a few spinules, but tarsi smooth.

Alate viviparous female (emigrants from gall).

Body about 2.00-3.15 mm long, rather uniform in size within one gall. Head capsule with about 32-42 hairs of 0.012-0.022 mm long, without ventral wax glands. Antennae (fig. 36) a little more than 1/3 of length of body, with only segment VI and the very apex of V spinulose; segment I with 5-7, II with 7-10 hairs; segment III with 10-18 hairs, and about 20-32 rhinaria of which usually only 1-4 encircle half or more than half of the segment, the rest shorter and more or less alternating; segment IV with 5-8 hairs and 3-10 similar rhinaria; segment V with 12-18 hairs and 9-15 mostly parallel and half-circumference rhinaria. Last rostral segment about 0.10-0.12 mm long, with 14-18 hairs besides the 3 subapical pairs, nearly 2/3 of second joint of hind tarsi. Wax glands on thorax or abdomen not found, probably absent. Legs moderately short; dorsal hairs halfway hind tibia acute, thorny, about 0.016-0.020 mm long; tibiae only at the very apex dorsally spinulose. Siphunculi absent. Abd. tergite VIII with 2 hairs. Cauda with 2 hairs. Subanal plate with 6-7 rather long hairs besides those on the gonapophyses. Most specimens with short dark sclerotic bars on tergites II-V.

Measurements in mm.

No.	Length body	Ant.	Antennal segments				Rhin. on segments		
			III	IV	V	VI	III	IV	V
1	3.09	1.07	0.40	0.12	0.27	0.12	26 & 27	6 & 6	10 & 10
2	3.04	1.05	0.37	0.16	0.26	0.11	20 & 23	10 & 6	11 & 11
3	2.10	0.78	0.29	0.10	0.19	0.09	25 & 28	6 & 5	9 & 10
4	2.02	0.78	0.30	0.10	0.19	0.09	23 & 30	5 & 4	10 & 12
5	3.15	1.07	0.39	0.12	0.29	0.12	29 & 30	7 & 8	13 & 12
6	2.96	1.06	0.39	0.14	0.28	0.11	27 & 32	8 & 9	15 & 12
7	2.10	0.89	0.31	0.11	0.24	0.10	25 & 27	6 & 6	14 & 13
8	2.13	0.86	0.29	0.11	0.23	0.10	22 & 25	4 & 3	11 & 12
9	1.34	0.73	0.26	0.09	0.18	0.09	28 & 31	5 & 5	8 & 10
10	1.43	0.73	0.29	0.09	0.19	0.09	20 & 25	4 & 4	9 & 10

(from five galls on *Ulmus villosa*, Balakot, West Pakistan, 19.IV.'67, leg. M.A. Ghani; 1-2, gall no. 884; 3-4, no. 886; 5-6, no. 887; 7-8, no. 888; 9-10, no. 885).

Alate viviparous female (sexupara).

One damaged specimen that perhaps belongs here. Head capsule with about 55-60 hairs and one ventral wax gland of 0.023 x 0.015 mm. Ant.

segment I with 3 hairs; II with 13-15 hairs; III with 18-21 hairs and 22 & 22 rhinaria; IV with 9-11 hairs and 5 & 6 rhinaria, V with 27 ? hairs and 28 and ? rhinaria. Last rostral segment 0.22 mm long, with 12 hairs besides the 3 subapical pairs, about $1\frac{1}{3}$ times second joint of hind tarsi. On abd. tergites I-V marginal hairs very numerous, 0.052-0.065 mm long with one very much stouter hair of 0.060-0.075 mm long; all these hairs, especially the thick ones, rather conspicuously bent at about basal $\frac{1}{3}$ part and from thereon straight; spinal and pleural hairs scarce, only about 0.013-0.030 mm long; tergite VII with about 10-12 marginal hairs but only 2 short spinal hairs; tergite VIII with 2 long bent hairs. Cauda with 2 hairs. Subanal plate with 6 long hairs. Ventro-lateral gland round or oval, consisting of one stippled cell 0.015-0.024 mm in diameter.

Measurements in mm.

No.	Length body	Ant.	Antennal segments			
			III	IV	V	VI
1	2.68	?	0.30	0.10	0.23	?

(trapped on ship, Yellow Sea, Korea, 7.X.'63, leg. J. C. Harnell, B. M. no. 339/54).

Embryos taken from spring migrants, or larvae I (figs. 1, 44, 57, 58).

Antennae of 5 segments, when stretched about 0.12 mm long, of which the extremely long segment IV is 0.065 mm; segment I with 4-7 long hairs of up to 0.075 mm and one short hair; II with 10-14 long hairs; III with 5-7 hairs; IV with 30-38 hairs, spinulose on distal one third part; V with 3-4 hairs basad the primary rhinarium, the latter with 3-furcated membrane. Abd. tergites I-V with marginal hair groups consisting of 4-7 hairs each in which the longest hair is 0.060, the shortest 0.013, or 0.022, or 0.030 mm long; spinal and pleural hairs 0.052 mm long, 6 per tergite, but in addition 0-4 or 5 other, shorter hairs of which mostly a few are 0.006 mm long or shorter; tergite VII with 2 spinal hairs, and 4-5 hairs in each marginal group, sometimes with 1-2 very small additional pleural hairs; tergite VIII with 2 hairs of 0.10-0.11 mm long; cauda with 2 hairs of 0.030 mm; subanal plate with 8-10 stout hairs. Wax glands very numerous and very distinct but varying between clones; in sample 884, 885, 886 and 887 abd. segment II-VI with spinal, marginal and ventro-lateral wax glands of similar size and structure, roundish, 0.014-0.026 mm diameter, with evenly stippled surface; but the ventro-lateral ones on segment I oval, e.g., 0.016 x 0.042 mm, and often dupli-

cated; also on other segments marginal glands often with a very small additional, free gland (0.004-0.009 mm diameter) beside it, dorsad; spinal glands on tergites VI and III transversely oval; ventro-lateral glands very rarely with 1-2 very small cells in contact with their periphery. In sample Ghani 888 arrangement and size of glands as in the others, but their surface with a very faint reticulation that divides the stippled area into 5-24 cells; besides in line with the stigmal pori groups of 2-20 small cells without a common rim and these groups mostly free, but sometimes in contact with a circular rimmed gland. Last rostral segment (extended) 0.20 mm long, with 14-18 hairs besides the 3 subapical pairs. Hind tarsal claws equal in length, 0.085-0.012 mm long, in new born larvae only just longer than the hind tarsal joint; all tarsi and tibiae quite smooth.

Discussion. This aphid which in some galls is larger than any other material from *Ulmus* I have seen, cannot be associated with a form known from grasses with long embryonic hind tarsal claws, and therefore it is described as a new species. The difference in size of body between samples from different galls is very striking, but even more so the differences in ventro-lateral wax glands between clones comparable in size of body. One might think that the differences in wax glands were caused by greater or lesser maturity of the embryos; but of sample 884 some born first instar larvae are available and they do not differ in wax glands from the embryos. The bodies in sample 885 are smaller than in others, and 6 alatae together contained only one embryo. In this sample the fundatrix was present.

About the exules one can predict that they have a long last rostral segment with many hairs, and very hairy antennae.

The trapped sexupara looks like *T. yezoensis* but has too many rhinaria, a different interrelationship between antennal segments III and V, and a different chaetotaxy of the abdomen. I have tentatively placed it under the heading *T. polychaeta* spec. nov.

Unfortunately no data are available on the type of gall produced by this aphid. The host was given as *Ulmus laevigata*, but I found that this is a synonym of *U. villosa*.

Types. Holotype: Alate viviparous female (no. 1 of measurements) from gall on *Ulmus villosa*, Balakot, West Pakistan, 19.IV.'67, leg. M.A. Ghani no. 884. Paratypes: Alate viviparous females with collecting data as for holotype, and with sample numbers 885, 886, 887 and 888. Types in the author's collection.

***Tetraneura radicolica* Strand, 1929**

1927. Takahashi, R., Aphid. Formosa, 4 : 54, *Tetraneura* sp.
 1929. Strand, E., Acta Univ. Latviensis, 20 : 22, *Tetraneura radicolica*.
 1930. Mordvilko, A.K., Compt. Rend. Acad. Sc. U.S.S.R. (A), 8 : 279, *Tetraneura takahashii*.
 1961. Carver, M. & Basu, A. N., Proc. R. Ent. Soc. London (B), 30 : 83-84, *Tetraneura heterohirsuta* (partim).

Alate viviparous female (emigrants from galls).

Body about 1.50-2.00 mm long. Head capsule with about 60-65 scattered hairs of 0.025-0.035 mm long, without wax glands. Antennae (fig. 31) about 1/3 of length of body, with segments V and VI spinulose; segment I with 4-6 hairs; segment II with 9-13 hairs of about 0.030 mm long; segment III with 9-14 rhinaria and 4-10 hairs; segment IV with 2-5 rhinaria and 6-9 hairs; segment V with 5-8 rhinaria and 11-21 hairs; primary rhinarium on segment VI not much branched. Last rostral segment about 0.11-0.12 mm long, with 12-14 hairs besides the 3 subapical pairs, as long as second joint of hind tarsi. Only very small ventro-lateral wax glands present, consisting of a single round cell of 0.004-0.005 mm diameter. Legs short but rather slender; dorsal hairs halfway the hind tibiae about 0.030-0.035 mm long. Stigma of fore wings rather evenly dark. Siphunculi absent. Tergite VIII with 5-9 hairs. Cauda with 4 hairs. Subanal plate with about 8-10 hairs similar to those on the gonapophyses, and these hairs not separable from the gonapophysal ones.

Measurements in mm.

No.	Length body	Ant.	Antennal segments				Rhin. on segments		
			III	IV	V	VI	III	IV	V
1	1.70	0.51	0.18	0.06	0.12	0.06	10 & 13	3 & 3	8 & 8
2	1.61	0.55	0.18	0.07	0.13	0.06	14 & 14	3 & 3	5 & 7
3	1.78	0.54	0.16	0.07	0.13	0.07	12 & 16	4 & 4	5 & 9
4	2.21	0.66	0.21	0.09	0.17	0.09	14 & 16	4 & 5	7 & 6

(1-4, from *Ulmus davidiana* var. *japonica*, Sapporo, Hokkaido, Japan, 24.VI.'61, leg. S. Takagi).

Apterous viviparous female (exules).

Body rather large, 2.00-3.50 mm long (MORDVILKO, 1935). Dorsum and venter covered with an extremely large number of fine hairs all of the same type, 0.050-0.080 mm long, on abd. tergite I at a density of about 20 per (0.1 x 0.1) mm², with only on tergite VIII, or VIII and VII,

marginally and spinally very stout hairs of up to 0.150 or 0.200 mm long; tergite VII with marginal groups of 7-13 hairs, and about 8-14 spinal and pleural hairs; tergite VIII with 4-8 stout hairs, not with lateral small hairs. Antennae about $\frac{1}{4}$ of length of body, of 5 or 6 segments, with last and penultimate segment on the underside very dispersely spinulose; segment I with 5-7 hairs similar to those on body of about 0.045-0.060 mm long; II with 16-26 hairs, III with about 40-45 hairs, IV with about 37-60 hairs; base of V with 2 long hairs and one short hair. Last rostral segment long, 0.20-0.25 mm, with 18-30 hairs besides the 3 subapical pairs. Wax glands simple, consisting of one round to oval, often markedly crenulated or partly subdivided (lines running towards, but not to the center) cell; spinal glands round, also those on VII small, not over 0.015 mm in diameter, but ventro-lateral glands oval, to 0.048x0.022 mm but mostly much smaller; surface indistinctly stippled. Tibiae thick and hairy like the rest of the legs; hind tarsi 0.085 mm long. Cauda with 2 hairs. Subanal plate with 12-14 long and stout hairs besides the smaller and thinner ones on the gonapophyses.

Measurements in mm.

No.	Length body	Ant.	Antennal segments			
			III	IV	V	VI
1	2.36	0.53	0.14	0.19	0.05	
2	2.43	0.59	0.16	0.21	0.06	
3	3.00	0.69	0.10	0.09	0.28	0.05
4	2.79	0.64	0.10	0.07	0.26	0.05
5	2.83	0.73	0.09	0.09	0.26	0.05
6	2.66	0.62	0.10	0.06	0.22	0.05

(1, from *Imperata arundinacea*, Kalimpong, India, 7.III.'58, leg. A.N. Basu, 174 (2), paratypes of *T. heterohirsuta* Carver & Basu; 2, from *Imperata arundinacea*, Kepong, Malaya, 12.XII.'62, leg. H.T. Pagden C.I.E. 13183; 3-4, from grass roots, Cinnamara, Assam, India, 1.III.'67, leg. Tea Research Centre, BM no. 206/67; 5-6, like 3-4 but 1.VI.'67, BM no. 379/67).

Alate viviparous female (virginoparous exules).

Body 2.00-2.40 mm long. Head capsule with about 74-96 scattered, fine hairs of about 0.040-0.052 mm long, with rather large ventral wax glands, but without developed dorsal glands. Ant. segment I with 6-9 hairs; segment II with 15-24 hairs; segment III with 13-29 hairs and 8-12 rhinaria; segment IV with 11-19 hairs and 2-3 rhinaria; segment V with 40-65 hairs and 9-14 rhinaria. Last rostral segment about 0.21-0.23 mm

long with 24-33 hairs besides the 3 subapical pairs, about $1\frac{1}{2}$ times as consisting of oval clusters of indistinctly separated, markedly stippled, rounded cells surrounded by a very indistinct crenulated rim, the largest gland about 0.026×0.045 mm, the smallest about 0.016 mm in diameter. Tibiae very hairy, typically thinnest on distal $\frac{1}{3}$ part, distad thicker; hind tibiae dorsally halfway their length with hairs up to 0.045 mm long. Marginal hairs on abd. tergites I-V in large groups, like the other dorsal hairs very thin, up to 0.080 mm long; on tergite VII 6-8 stout spinal, pleural and marginal hairs of 0.095-0.120 mm long; tergite VII with 4-6 such hairs of which the outer pair is the largest, not with very fine additional hairs. Cauda with 2-5 hairs.

Measurements in mm.

No.	Length body	Ant.	Antennal segments				Rhin. on segments		
			III	IV	V	VI	III	IV	V
1	2.36	0.73	0.21	0.09	0.26	0.05	10 & 11	3 & 3	11 & 11
2	2.30	0.70	0.20	0.09	0.28	0.05	11 & 12	2 & 3	10 & 14
3	2.12	0.66	0.19	0.07	0.21	0.05	8 & 10	3 & 3	10 & 8
4	2.00	0.57	0.16	0.06	0.18	0.05	8 & 8	2 & 3	11 & 10
5	2.04	0.65	0.19	0.07	0.20	0.05	10 & 11	3 & 3	9 & 9

(1, from yellow trap, Kakami, Nepal, VI.'66, leg. K.C. Sharma, B.M. no. 543/66; 2, from Tobacco, Kandy, Ceylon, 8.I.'62, leg. E. Judenko, B.M. no. 261/62; 3, from trap, Davao, Philippines, III.'63, leg. M.R. Gavarra, B.M. no. 351/63; 4-5, from yellow trap, Brisbane, Australia, V-IX.'62, leg. R. D. Hughes, B.M. no. 1962/16).

Embryos taken from emigrant.

Antennae of 5 segments, with segments III and IV spinulose. Segment I with 6-7 hairs of about 0.045 mm, segment II with 12-14 hairs, segment III with 7-9 hairs, IV with 32-35 hairs. Last rostral segment over 0.180 mm long (not yet stretched), with 24 hairs besides the 3 subapical pairs. Abd. segments I-VI with groups of 10-15 marginal hairs, of which, especially from segment V caudad, one is conspicuously stouter and longer (0.075-0.100 mm) than the others of which the smallest is about 0.025 mm long; between the marginal groups about 22-28 hairs of which 2 spinal ones and 2 pleural ones are noticeably thicker and longer (0.050-0.070 mm) than the others (0.016-0.045 mm); tergite VII with about 22-30 hairs of which one marginal pair and 2 spinal ones are much stouter and longer than the others; tergite VIII with 2 long spinal hairs and between these 2-4 small hairs, laterally with 4-6 small hairs. Cauda with 4 hairs. Subanal plate with probably 6 large hairs, and 6

smaller hairs, in total 12-14 hairs. Wax glands distinct, ventro-lateral glands round to oval with one large, crenulated, stippled, cell with occasionally 1-2 very small inconspicuous cells against the periphery; the largest of these glands on the head (0.030 mm in diameter), those on abd. segments I-V about 0.015 mm in diameter; spinal and pleural glands smaller than the socket of a dorsal hair, about 0.002 mm in diameter. Hind tarsal claws 0.040 mm long. Tarsi and a large portion of the tibiae strongly spinulose.

Embryos taken from apterous exules, or larvae I (fig. 60).

I. from Kepong, Malaya, and Assam, India. Antennae (fig. 43) of 5 segments, with segment IV and V spinulose; segment I with 8-10 long hairs and one short one; segment II with 13-14 hairs; III with 9-11 hairs; IV with 50-55 hairs; basal part of VI with 2 long hairs and one short one; hairs about 0.060 mm long. Last rostral segment when stretched 0.225-0.245 mm long, with 18-22 hairs besides the 3 subapical pairs. Abd. segments I-V with marginal groups of 10-14 hairs all of about the same shape; number of spinal and pleural hairs about 40-50. Tergite VII with about 12 spinal and pleural hairs, 8-12 marginal hairs of which 2 are very much longer, tergite VIII with 4-8 hairs; cauda with 2-3 hairs; subanal plate with 10-12 long hairs. Wax glands (fig. 20) as in preceding morph, slightly smaller, and none with a very small cell against its periphery. Hind tarsal claws 0.039 mm long. Hind tarsi 0.090-0.110 mm long, like all other tarsi and about distal half of all tibiae spinulose (fig. 8).

II. *heterohirsuta* from Kalimpong, India. Antennae of 5 segments, segment I with 5 hairs, segment II with 9-10 hairs, segment III with 8-9 hairs, segment IV with about 30-34 hairs. Marginal hairgroups of 10-15 hairs, caudad with one stouter hair of up to 0.11 mm long, the others about 0.030-0.032 mm long; between the groups about 20-25 spinal and pleural hairs; tergite VII with 12-14 hairs of which 2 spinal and 2 pleural hairs are extra long (0.12 mm); tergite VIII with 2 stout spinal hairs and between those 2 short hairs. Cauda with 2 hairs. Subanal hairs cannot be examined, but more than 7 present. Wax glands as in preceding embryos, but slightly larger, without additional minute cells. Last rostral segment not stretched 0.18 mm long, with about 20 hairs besides the 3 subapical pairs. Hind tarsal claws 0.041 mm long. Tarsi spinulose.

Embryos from alate virginoparous exules.

Chaetotaxy can hardly be examined in body of mothers because of very great hairiness of both. Those in no. 4 and 5 agree with those from

apterous exules from Kalimpong; those in no. 1 and 3 more strongly resemble those in apterae from Kepong with the difference that tergite VII and VIII have some hairs distinctly longer and stouter than the others. All embryos have occasional minute cells against the periphery of the ventro-lateral wax glands.

Discussion. The use of studying embryos as a clue to the host alternation is best illustrated in this species. Only the hairiness of the head in emigrants from galls suggests some relationship with *T. radicolica* from grass roots. But the length and chaetotaxy of the last rostral segment, as well as the interrelations of the antennal segments V and VI are so different between emigrants from galls, and alate virginoparous exules, that one could not guess that this might be the same species. Yet the embryos inside the emigrants unmistakably show the same rostral structure and chaetotaxy as the embryos in exules.

On p. 85 the interrelationship between this species and *T. yezoensis* Mats. is discussed. I assume that *T. heterohirsuta* Carver & Basu from India is a synonym of *T. radicolica* Strand. EASTOP (1966) suggests that the two might be different, because *T. heterohirsuta* types from Kalimpong have fewer antennal and rostral hairs, and some very long hairs on the posterior abdominal segments. These long hairs are not mentioned in Takahashi's original description of the *Tetraneura* sp. that Strand named *radicolica*, and absent in Eastop's sample from Kepong, Malaya. But in the Essig collection at Berkeley, Calif., I found some specimens of Takahashi's original sample with very long hairs indeed on tergites VII and VIII, though they are absent in other specimens. Also the four measured exules from Assam, India, show these long hairs while their number of antennal hairs is among the highest. Eastop's suggestion that genuine *T. radicolica* (and *T. heterohirsuta*) might be restricted to *Imperata* can hardly be true, for TAKAHASHI (1931) mentions that his material came from *Miscanthus* sp. and *Saccharum officinarum*. And in the area where the species was found on *Ulmus*, *Imperata*, as far as I know, does not occur.

Types. Those of *Tetraneura radicolica* Strand, if types have been at all selected, in Taiwan Agric. Res. Inst., Taipei, Taiwan (Formosa). Those of *T. takahashii* Mordv. probably in the Zool. Inst. of the U.S.S.R. Acad. Sc., Leningrad. Holotype of *T. heterohirsuta* Carver & Basu, apterous viviparous female, from *Imperata arundinacea*, Kalimpong (W. Bengal), India in Agr. Res. Inst. Calcutta, India; paratype in the author's collection.

***Tetraneura (Tetraneurella) sorini* spec. nov.**

Alate viviparous female (emigrant).

Body about 1.60-2.00 mm long. Head capsule with only 18-20 hairs of 0.024-0.045 mm long, without wax glands. Antennae (fig. 32) $2/7-1/3$ of length of body, with segment VI and distal $2/3$ part of V spinulose; segment I with 3-4 inconspicuous, fine, hairs of 0.024 mm long; segment II with 3-8, mostly 5 hairs; segment III with 3-6 hairs and 7-10 rhinaria; segment IV with 1-3, usually 1 hair and 2-5 rhinaria; segment V with 14-19 hairs of 0.015 mm long and 6-9 rhinaria of which the terminal one is nearly always fused to a very irregular structure. Last rostral segment rather pointed, only 0.080-0.090 mm long, with 4 hairs besides the 3 subapical pairs, nearly $2/3$ of second joint of hind tarsi. Dorsal hairs hard to see because of embryos, very scarce; marginal hairs 2 pairs in tandem, not very thick, on abd. tergites I-V about 0.030-0.045 mm long, sometimes rather sharply bent at basal $1/3$ part; tergite VII with 6 hairs; tergite VIII with 4-8 hairs of 0.040-0.055 mm long. Wax glands not detectable and almost certainly absent. Siphunculi absent. Cauda with 2, rarely 3, hairs. Subanal plate with 4-12 long hairs besides the slightly shorter ones on the gonapophyses.

Measurements in mm.

No.	Length body	Ant.	Antennal segments				Rhin. on segments		
			III	IV	V	VI	III	IV	V
1	1.88	0.55	0.19	0.07	0.14	0.07	7 & 9	3 & 2	6 & 6
2	1.62	0.55	0.18	0.07	0.15	0.06	8 & ?	4 & ?	8 & ?
3	1.73	0.53	0.17	0.06	0.14	0.06	8 & 9	2 & 2	6 & 6
4	1.95	0.57	0.20	0.06	0.16	0.06	7 & 8	3 & 2	9 & 9
5	1.72	0.57	0.18	0.07	0.16	0.07	7 & 8	3 & 5	6 & 7
6	1.90	0.56	0.19	0.07	0.14	0.07	10 & 10	4 & 4	8 & 8

(1-6, from *Ulmus* sp., Sapporo, Japan, 24.VI.'61, leg. S. Takagi).

Embryo taken from emigrant.

Antennae of 5 segments, with segments IV-V distinctly spinulose and segment III with some spinules; segment I with rather stout hairs with fine apices of 0.090-0.095 mm long and one tiny hair of 0.009 mm long; segment II with 2 very long hairs and one slightly smaller one; segment III apparently without hairs; segment IV with 13-17 hairs of about 0.080

mm long; membrane of primary rhinarium on segment V probably 2-branched. Last rostral segment 0.140-0.150 mm long, with 4-6 hairs besides the 3 subapical pairs. From abd. tergites I-VI single pairs of marginal, pleural and spinal hairs present, tergite VII only with marginal and spinal hairs, tergite VIII only with spinal hairs; marginal hairs stout but with very thin apex, about 0.140 mm long; spinal hairs on anterior tergites much thinner, 0.065-0.075 mm long, but from tergite VI caudad suddenly increasing in thickness and length to at least the size of the marginal hairs; pleural hairs about as thick as the anterior spinal hairs but 0.045-0.070 mm long and rather strongly bent or curved. Cauda with 2 hairs. Subanal plate with 4 stout hairs. Wax glands not very distinct, but apparently of one type of cell of unequal size; ventral glands on head of about 7-9 cells; ventro-lateral glands on prothorax 0.050×0.026 mm, of about 12 cells; those on abd. segment I 0.037×0.023 mm, of about 10 cells, of which the largest is 0.011 mm, the smallest 0.005 mm in diameter; those more caudad smaller, on segment VI of 5-6 cells; no spinal or pleural glands except on tergite VII where 4-7 small (0.005 mm) cells are placed in a transverse row. Hind tarsal claws variable, 0.065-0.074 mm long, but vide discussion. Tarsi and about distal half of tibiae distinctly spinulose.

Discussion. Dr. M. Sorin late in 1968 sent me two more slides of *T. radicicola* Strand from *Ulmus* collected by S. Takagi and in these slides I found the present species which apparently has no name. The emigrants in nearly all respects agree with forma typica of *Tetraneura ulmi* (L.), but the last rostral segment is shorter, tergite VIII has more hairs, and the subanal plate has often only 4 instead of 6 hairs besides those on the gonapophyses. But these hairs in *T. sorini* differ so little from those on the gonapophyses that errors are hard to avoid. Embryos have a chaetotaxy very similar to that of embryonic *T. ulmi*, but the large hind tarsal claws and the completely different type of wax glands make confusion impossible. In the latter two characters there is agreement with *T. nigriabdominalis* Sasaki. But embryos of *T. nigriabdominalis* have at least 8 hairs on abd. tergites I-V instead of 6 hairs as in *T. sorini*. Besides in embryos of *T. nigriabdominalis* some of the ventro-lateral wax glands consist of two markedly different types of cells while those in *T. sorini* seem to be homogeneous.

Dr. Sorin also sent a slide with 4 emigrants from a somewhat globular petiolate gall from *Ulmus* sp., Kuroyama, Osaka, 26.V.'59, leg. M. Sorin, identified by R. Takahashi as *Tetraneura ulmi* L. The embryos

agree as to chaetotaxy with *T. sorini*, their ventro-lateral glands are of the same composition, only about half as large, with much smaller, uniform cells, but the hind tarsal claws measure about 0.048-0.060 mm. Besides, these claws are not much longer than those of the middle tarsi. The two complete alatae have the same number of antennal hairs, but with a much larger size of body the antennae are longer, with 16-23 rhinaria on segment III, 5-6 on IV, and 10-12 on V. I have not been able to decide whether this is also *T. sorini* or whether this is a different species of *Tetraneura*. For these specimens there are two entries in the key to the embryos, both leading to *T. sorini* spec. nov.

Two samples from *Ulmus* and, probably, two trapped sexuparae (fig. 10, 32, 50) from Korea probably belong here.

The new species is named after Dr. M. Sorin, Kogakkan University, Kuratayama, Ise-shi, Mie-ken, Japan, whose generous help made this study possible.

Types. Holotype: alate viviparous female (no. 1 of measurements), emigrant from gall, *Ulmus* sp., Sapporo, Japan, 24.VI.'61, leg. S. Takagi. Paratypes: alate females with data as for holotype.

Further material: emigrants from gall on *Ulmus lacinata*, Seoul, Korea, 21.V.'68, leg. W.H. Paik no. 4589; emigrants from gall on *Ulmus* sp., Chochiwon, Korea, 30.V.'68, leg. W.H. Paik no. 4648.

***Tetraneura ulmi* (L., 1758)**

Synonymy in Börner (1952), but not *Tetraneura yezoensis* Mats., 1917, and in addition:

- 1857. Koch, C.L., Pflanzenläuse Aphiden: 313-314, *Endeis rorea* (misprint), Index: 233, *Endeis rosae* (misprint). Should be *Endeis rosea* according to all other authors.
- 1912. Dahl, F. Beitr. Naturdenkmalspflege, 3 : 435, *Tycheoides longisetosa*.
- 1950. Börner, C., Neue europäische Blattlausarten: 17, *Byrsocrypta personata*.

Fundatrix.

Body globular, about 1.90-2.10 mm long, without wax glands, on abd. segments I-V with single, thin marginal hairs of 0.043-0.075 mm and similar pleural and spinal hairs; tergite VII with 4 hairs; tergite VIII with 2 hairs. Antennae of 3-4 segments, very often penultimate and ultimate only very partly separated. Last rostral segment short, 0.10 mm, triangular with slightly convex sides, with 4 hairs besides the 3 subapical pairs.

Measurements in mm.

No.	Length body	Ant.	Ant. segments	
			III	IV
1	1.94	0.22	0.12	0.05
2	1.99	0.28	0.13	0.06
3	1.92	0.27	0.12	0.06

(1-3, from *Ulmus campestris* var. *suberosa*, Grebbeberg, Netherlands, 19.VI.'32, leg. H.R.L.).

Alate viviparous female (emigrants from gall).

Body about 1.75-2.50 mm long. Head capsule with about 16-20 hairs of about 0.013-0.022 mm long, in forma *typica* without wax glands, in forma *personata* with 2 wax glands with central and peripheral cells of up to 0.036 mm diameter ventrad of the median ocellus, 2 smaller ones of up to 0.018 mm diameter on the front and irregularly 1, rarely 2 very small ones laterally on vertex. Antennae (fig. 34) short, about 1/3 length of body, with only distal part of segment V, and segment VI spinulose; segment I with 3 hairs; segment II with 2-4 hairs, normally 3 hairs; segment III rather thin with 3-8 hairs of about 0.015 mm long and with 8-17 rhinaria most of which encircle half the segment; segment IV with 2-6 hairs and 2-4 rhinaria; segment V with 7-10 hairs and 5-8 rhinaria, the most basal one rather far from base; primary rhinarium on VI very irregular, branched; processus terminalis thick, about 1/5 of the length of the segment. Last rostral segment about 0.11-0.13 mm long with 6-10 hairs in forma *typica*, 0.13-0.15 mm with 6-8 hairs in forma *personata*, 2/3-4/5 of the second joint of hind tarsi. Wax glands on thorax and abdomen absent in forma *typica*; present in forma *personata* on abdomen in the way as in apterous exules, but mostly slightly smaller. Legs variable; dorsal hairs halfway hind tibiae adpressed, 0.013-0.022 mm long. Siphunculi absent in forma *typica*, present but variable in size in forma *personata*. Abd. tergite VIII with usually 4 hairs (2 long, 2 short) in forma *typica*, with 2 long hairs in forma *personata*. Cauda with 2, rarely 3 hairs. Subanal plate with 6 long hairs and a number of hairs on the gonapophyses.

Measurements in mm.

No.	Length body	Ant.	Antennal segments				Rhin. on segments		
			III	IV	V	VI	III	IV	V
1	2.17	0.73	0.27	0.10	0.16	0.11	14 & 16	3 & 3	6 & 6
2	2.12	0.72	0.27	0.10	0.16	0.10	13 & 16	3 & 3	6 & 6
3	1.85	0.61	0.22	0.07	0.14	0.10	12 & 14	2 & 2	6 & 5
4	1.92	0.56	0.20	0.07	0.12	0.10	12 & 14	2 & 3	6 & 7
5	2.04	0.61	0.21	0.07	0.13	0.10	13 & 14	3 & 4	6 & 7
6	2.23	0.67	0.24	0.09	0.14	0.10	14 & 15	2 & 2	5 & 5
7	2.09	0.67	0.24	0.06	0.14	0.09	14 & 14	3 & 3	5 & 6
8	1.80	0.57	0.18	0.07	0.14	0.09	8 & 11	2 & 2	5 & 6
9	2.13	0.63	0.23	0.10	0.13	0.09	11 & 12	3 & 3	5 & 5

(1-2, from *Ulmus campestris* var. *suberosa*, Grebbeberg, Netherlands, 19.VI.'32, leg. H.R.L.; 3-5, from *Ulmus campestris* cultivar «Christine Buisman», Kew Gardens, London, England, 7.VII.'63, leg. V.F. Eastop no. 9576a; 6-7, like 3-5, but no. 9577b; 8-9, *Ulmus* sp., Hessarak, Iran, 17.VI.'55, leg. G. Remaudière i. 541 (3). No. 1-5 are forma *typica*, no. 6-9 forma *personata*).

Apterous viviparous female (exules).

Body 1.90-2.65 mm long. Dorsal hairs on thorax to abd. tergite V usually all very short (0.013-0.022 mm long), sparse, with on tergite VIII 2 very stout hairs of about 0.17 mm; similar, but shorter stout hairs may laterally, and rarely spinally, occur on several more anterior tergites getting shorter cephalad, and if they occur such hairs may get very abnormal shapes; large types of hairs always in single pairs spinally and marginally per segment. Antennae of 5, rarely 6 segments, 1/6-1/5 of length of body, smooth or with a few spinules on last segment; segment I with 3 hairs of 0.008-0.013 mm long, II with 3 hairs, III in specimens with 6 segments with 1-2 hairs; and then IV with 2-4 hairs, but III in specimens with 5 segments with 1-4 hairs; penultimate segment with 8-12 hairs. Last rostral segment about 0.19-0.22 mm long, with normally 12, sometimes 10 hairs besides the 3 subapical pairs. Wax glands in principle consisting of a round to oval central cell surrounded by a single or partly double layer of small cells; only ventro-laterally on tergites VII and VI glands always fully developed, with oval to round, rarely subdivided central cells of 0.020-0.060 mm maximum length, and with small cells with their long axes at right angles to the central cells; but cephalad the glands smaller, with flatter and flatter peripheral cells, till especially spinally peripheral cells may completely disappear. Tibiae rather cylindrical, comparatively thin, e.g., 0.055 mm in the middle; hind tarsi about 0.075-0.080 mm long. Tergite VIII with 2 hairs. Cauda with 2 hairs. Subanal plate with 6 hairs besides those on the rudimentary gonapophyses.

Body in life very variable in colour, not as stated by ZWÖLFER (1957) red in spring, more yellow in late summer, but light pink, deep purple or yellowish in the same clone at all times of the season.

Measurements in mm.

No.	Length body	Ant.	Antennal segments		
			III	IV	V
1	2.57	0.40	0.10	0.13	0.07
2	2.38	0.40	0.11	0.13	0.06
3	2.09	0.43	0.10	0.15	0.09
4	2.21	0.44	0.09	0.15	0.09
5	2.53	0.40	0.09	0.14	0.06
6	2.21	0.38	0.07	0.13	0.06
7	1.92	0.38	0.07	0.13	0.07
8	2.55	0.41	0.07	0.15	0.09
9	2.47	0.45	0.10	0.14	0.07
10	2.11	0.43	0.09	0.13	0.07

(1-2, from *Agropyron repens*, Arnhem, Netherlands, 24.V.'63, leg. H.J. de Groot; 3-4, from *Deschampsia flexuosa*, Bennekom, 10.VI.'44, leg. H.R.L.; 5-6, from *Zea mays*, Belgrade, Yugoslavia, 17.VII.'56, leg. Stankovic; 7, sieved from soil, Isola Estela, Bajona, Spain, 2.VIII.'56, leg. H. Franz; 8, from *Hordeum murinum*, Karaj, Iran, 15.V.'55, leg. G. Remaudière, i 266; 9-10, lectocotypes of *Pemphigus boyeri* Passerini).

Alate viviparous female (virginoparous exules and sexuparae).

In many respects like forma *personata* of emigrants from galls. However, ant. segments (fig. 35) III and IV sometimes completely fused, penultimate segment with 7-13 rhinaria, and 2-3 1/5 times as long as last segment. Last rostral segment much longer, 0.18-0.20 mm, and about 1 1/4 1 1/3 times as long as second joint of hind tarsi, with 6-8 hairs besides the 3 subapical pairs. Wax glands on abdomen variable, on abd. segment VII marginally sometimes with double layers of peripheral cells and subdivided central cells; only rarely spinal wax glands of anterior tergites with a complete ring of peripheral cells, sometimes without peripheral cells. Siphunculi present. Chaetotaxy of abd. tergite VIII, cauda and subanal plate as in forma *personata* of emigrants.

Measurements in mm.

No.	Length body	Ant.	Antennal segments				Rhin. on segments		
			III	IV	V	VI	III	IV	V
1	2.15	0.69	0.22	0.09	0.21	0.07	13 & 14	3 & 2	10 & 10
2	2.21	0.67	0.21	0.06	0.19	0.09	14 & 15	2 & 2	7 & 8
3	2.30	0.79	0.28	0.08	0.21	0.10	14 & 14	3 & 3	11 & 12
4	2.27	0.83	0.30	0.10	0.23	0.07	14 & ?	4 & ?	13 & ?
5	2.30	0.64	0.28	0.18	0.09		16 & 17	9 & 7	

(1, from yellow trap, Rehovot, Israel, 25.IX-2.X.'54, leg. S. Zimmermann; 2, from yellow trap, Escuminac (N.Br.), Canada, IX.'56, leg. M.E. McGillivray; 3, resting on tobacco, Alliston (Ont.), Canada, 13.IX.'67, leg. J. Sijpkens; 4, from *Poa annua*, Bennekom, Netherlands, 14.IX.'63, leg. H.R.L.; 5, from *Deschampsia flexuosa*, Bennekom, Netherlands, 14.IX.'46, leg. H.R.L.; 1-3, virginoparous exules, 4-5, sexuparae).

Embryo taken from emigrant, or larvae I (fig. 55).

Antennae (fig. 45) of 5 segments, with segments IV and V completely spinulose; segment I with 3 long (0.060 mm) hairs and one short one; II with 2 long hairs; III without hairs, IV with 8-11 long hairs; primary rhinaria on V with 3 horns. Last rostral segment 0.14-0.15 mm long, with 8 lateral hairs besides the 3 subapical pairs. Hairs on abd. tergites I-V rather constant; each of segments I-V with 1 pair of marginal hairs, pleural hairs and rather long spinal hairs, of which the marginal hairs are the longest, 0.045-0.120 mm, the pleural ones always short, 0.012-0.028 mm, the spinal ones shorter than the marginal ones, 0.012-0.110 mm, with great variation in length of marginal and spinal hairs between galls; tergite VII with 4 long hairs, tergite VIII with 2 long hairs. Wax glands (fig. 21) of the same type as in exules, but the peripheral cells very narrow and spinally mostly absent, the central cells ventro-laterally usually crenulated or vaguely subdivided; ventro-lateral central cells on segment VII very elongated, almost linear. Hind tarsal claws 0.030-0.038 mm long. Tarsi and distal 3/4-4/5 of tibiae markedly spinulose (fig. 7).

Embryos taken from exules.

As embryos from emigrants, but marginal, pleural and spinal hairs on the 5 anterior abd. segments generally much shorter and often stouter, bent or with abnormal apices; pleural hairs apparently sometimes absent. Antennal hairs in long-haired specimens to 0.087 mm long, but in short-haired ones less than half as long.

Discussion. I have little to add to the excellent study made by ZWÖLFER (1957) of this aphid. He worked out the chaetotaxy of the embryos of first instar larvae and found that pleural hairs may be absent or present, very short to rather long, that there is a very great variation in the length of the anterior spinal hairs within clones and between clones, and that there is no gap between *T. ulmi* and the form BÖRNER called *T. longisetosa* Dahl in this respect. The latter is a form with very long hairs, according to ZWÖLFER associated with moist or shadowy biotopes, and often found without ants. I have not seen specimens with hairs as long as mentioned by ZWÖLFER for typical *longisetosa* from grass roots. As ZWÖLFER mentions no other differences between *ulmi* and *longisetosa* than the length of the dorsal hairs and a very dubious difference in the structure of the marginal wax glands on abdominal tergite VII, I am not convinced that *T. longisetosa* Dahl, 1912 as revived by BÖRNER (1952) and ZWÖLFER (1957) really is a good species. It is remarkable that ZWÖLFER (1957, p. 549) mentions one population of *longisetosa* in which first instar larvae showed many more than 6 dorsal hairs. One wonders whether perhaps another species was involved.

BÖRNER (1952) and ZWÖLFER (1957) quote about the same synonyms of *T. ulmi*, but ZWÖLFER also lists *personata* Börner, 1950 and *rosea* Koch, 1857 which BÖRNER (1952) treats as different species. *T. personata* is discussed in the Introduction on p. 23. *T. ulmisacculi* Patch, 1910 probably was introduced into North America. American alate virginoparae do not differ from European ones, and it is interesting to notice that *Tetraneura ulmisacculi* would preoccupy *T. personata* (Börner) if that were a species. The identity of *Pemphigus boyeri* Pass., 1856 with *T. ulmi* I can confirm, after Dr. Stroyan and I remounted some of the original Passerini material of *boyeri*. *Tetraneura yezoensis* Mats., 1917, which by MORDVILKO (1935), BÖRNER (1952) and ZWÖLFER (1957) was listed as a synonym, certainly is not the same as *T. ulmi*. The most Eastern material of *T. ulmi* that I saw came from Iran. Records from Japan, China, Indonesia, etc., probably relate to other species.

ZWÖLFER comments on the scarcity of sexuparae produced in the autumn in colonies on grass roots, which I can confirm. He does not mention that in the autumn sometimes virginoparous alatae are produced without any secondary rhinaria, but otherwise normal. Colonies of overwintered exules have been found in which in June most of the nymphs became alate and virginoparous.

Types. No type material of *Aphis ulmi* L. is known. Cotypes of *Pemphigus boyeri* Pass. in Zool. Inst., Parma, Italy and the collections of H.L.G. Stroyan, Harpenden, England and myself. Types of *Byrsocrypta personata* Börner in Deutsches Entom. Institut., Eberswalde, East Germany. Types of other synonyms probably non existent.

Tetraneura yezoensis Matsumura, 1917

1917. Matsumura, S., A collection of essays for Mr. Yasushi Nawa, 3 : 73-74, *Tetraneura yezoensis*.
 1961. Carver, M. & Basu, A.N., Proc. R. Ent. Soc. Lond. (B), 30 : 83-84, *Tetraneura heterobirsuta* partim.

Fundatrix.

Body roundish, about 1.40-1.65 mm long, without wax glands, on abd. segments I-V with single, stiff, fine, dark marginal hairs of about 0.105-0.120 mm long and about 8-10 hairs of 0.050-0.075 mm in between; but in total 4-6 hairs on tergite VII and 2 on tergite VIII. Cauda with 2 hairs. Subanal plate with 4 hairs besides those on the gonapophyses. Front of head with hairs of up to 0.090 mm. Antennae of 3 segments, but mostly with an incomplete division in the IIIrd so that real 4-segmented antennae may occur. Last rostral segment 0.090-0.095 mm, with only 4 hairs besides the 3 subapical pairs.

Measurements in mm.

No.	Length body	Ant.	Ant. segments	
			III	IV
1	1.52	0.22	0.10	0.04
2	1.62	0.23	0.10	0.05
3	1.61	0.23	0.11	0.06
4	1.47	0.26	0.17	

(vide next morph; 1, from gall 514; 2, from 517; 3, from 516; 4, from 525).

Alate viviparous female (emigrants from gall).

Body about 1.85-2.10 mm long. Head capsule with about 36-40 hairs of up to 0.65 mm long, without wax glands. Antennae (fig. 37) about 1/3 of length of body, with at least segments V and VI distinctly spinulose, but often also segment IV faintly spinulose; segment I with 2 long hairs of 0.030 mm and one short hair; segment II with 3-4, rarely 7 hairs (one specimen with 7 on left, 3 on right segment!); segment III

with 9-17 rhinaria, some of which may encircle 4/5 of the segment; segment IV with 2-5 rhinaria; segment V with 9-11 rhinaria; primary rhinarium on VI irregular in shape, but not very branched. Last rostral segment about 0.09-0.11 mm long, with 6-8 hairs besides the 3 subapical pairs, 5/7 - 5/6 of second joint of hind tarsi. Wax glands seemingly absent, but on abd. segments I-VII ventro-marginally present as single, rarely double and 8-shaped, round cells of 0.008-0.009 mm diameter with a pale brown sclerotic ring. Legs rather thick; dorsal hairs halfway the hind tibiae 0.034-0.039 mm long. Wings with the pterostigma almost evenly dark. Siphunculi always (?) present, blackish, about 0.013 mm long, at apex $1\frac{1}{2}$ times as wide (0.030 mm) as at base. Cauda with 2, rarely 3 hairs. Subanal plate with 6-8 hairs besides the hairs on the gonapophyses.

Measurements in mm.

No.	Length body	Ant.	Antennal segments				Rhin. on segments		
			III	IV	V	VI	III	IV	V
1	1.94	0.60	0.19	0.06	0.15	0.07	13 & 14	3 & 3	11 & 8
2	1.88	0.62	0.19	0.07	0.16	0.07	13 & 14	4 & 5	10 & 11
3	2.01	0.61	0.18	0.07	0.16	0.07	9 & 10	3 & 4	8 & 10
4	2.02	0.62	0.19	0.09	0.16	0.07	10 & 10	2 & 4	8 & 9
5	1.94	0.68	0.22	0.09	0.17	0.10	11 & 11	3 & 4	8 & 6
6	2.09	0.65	0.23	0.07	0.16	0.10	15 & 17	3 & 3	10 & 8
7	1.91	0.62	0.22	0.09	0.16	0.09	12 & 14	3 & 4	10 & 10
8	1.90	0.68	0.23	0.09	0.17	0.09	13 & 16	4 & 5	9 & 11

(All from *Ulmus davidiana* var. *japonica*, Sapporo, Japan, 4.VII.'66, leg. M. Sorin; 1-2, from gall 514; 3-4, from gall 517; 5-6, from gall 516; 7-8, from gall 525).

Apterous viviparous female (exules).

Body about 2.00-2.40 mm long. Dorsum rather evenly covered with uniform hairs with extremely fine apical parts, seemingly about 0.020 mm long, but actually about 0.09 or 0.10 mm long, on abd. tergite II density about 10-12 per 0.1×0.1 mm²; from tergites III or IV to VII one hair in the marginal hairgroup very much stouter, 0.22 mm long or longer, and also often some of these tergites from VII cephalad with a pair or half a pair of similar spinal hairs; tergite VII with 2 large marginal hairs, 12-16 fine marginal hairs, 2 large spinal hairs and 2-6 fine spinal and pleural hairs; tergite VIII with 2 large spinal hairs and between these 2 smaller hairs. Antennae of 5 segments; segment I with 5-6 hairs like those on dorsum and one short (0.015 mm) hair; segment II with 9-14 hairs; III with 16-21 hairs; IV with 18-27 hairs; base of V with 2-3 long hairs and one short one. Last rostral segment very stout, 0.22 mm long,

with 16-18 hairs besides the 3 subapical pairs. Wax glands oval or round, consisting of a single cell with often crenulated rim without minute cells against the periphery; surface of cell stippled, not subdivided; ventro-lateral glands rather uniform in size, all about 0.030 mm in diameter; spinal and pleural glands smaller, 0.009-0.006 mm in diameter. Tibiae rather slender, about 0.060 mm; hind tarsal joints 0.085-0.090 mm long. Cauda with 2-3 hairs. Subanal plate with 8 stout hairs besides those on the gonapophyses.

Measurements in mm.

No.	Length body	Ant.	Antennal segments		
			III	IV	V
1	2.13	0.44	0.10	0.15	0.065
2	2.09	0.49	0.10	0.16	0.065
3	2.27	0.46	0.11	0.16	0.065

(1-3, from *Pennisetum clandestinum*, Moree, N.S.W., Australia, 1.X.'51, leg. A.L. Dyce [paratype of *T. heterobirsuta* Carver & Basu]).

Alate viviparous female (virginoparous exul).

Body about 1.90-2.70 mm long. Head capsule with about 55-65 very fine hairs, with ventral wax glands 0.021-0.035 mm in diameter and sometimes small frontal wax glands. Ant. segment I with 3-6 long hairs; segment II with 11-15 hairs; segment III with 12-20 hairs and 9-14 rhinaria; segment IV with 6-11 hairs and 3-5 rhinaria; segment V with 19-32 hairs and 7-12 rhinaria. Last rostral segment 0.19-0.23 mm long, with 14-21 hairs besides the 3 subapical pairs, about $1\frac{1}{2}$ times as long as second joint of hind tarsi. Wax glands on abdomen distinct, the ventro-lateral ones consisting of one slightly stippled, undivided cell, in one specimen with one gland of 3 cells. Legs very hairy; tibiae thinnest on distal $\frac{1}{3}$ part, distad thicker; hind tibia dorsally in its middle with fine hairs of up to 0.060 mm long. Tergites I-V with great numbers of fine marginal hairs; tergites III or IV to VII with one pair of very much stouter marginal hairs of up to 0.15 mm long, and spinally similar hairs usually present on tergites VII and VIII; tergite VIII with 2-4 hairs. Cauda with 2-3 hairs. Subanal plate with 8 long hairs.

Measurements in mm.

No.	Length body	Ant.	Antennal segments				Rhin. on segments		
			III	IV	V	VI	III	IV	V
1	2.55	0.71	0.21	0.09	0.22	0.06	14 & ?	3 & ?	12 & ?
2	1.95	0.65	0.20	0.07	0.19	0.06	13 & 13	4 & 5	10 & 10
3	2.30	0.60	0.16	0.09	0.19	0.05	9 & 9	3 & 3	7 & 9

(1-2, from yellow trap, Brisbane, Australia, V-IX.'62, leg. R. D. Hughes, B.M. no. 1962-16; 3, from trap on ship near Tokara Islands, Japan, 18-28.III.'60, leg. J. L. Cressik, B.M. no. 796/62).

First instar larvae of fundatrix (from cast skin) (figs. 48a-c).

Black, and whole body solidly sclerotic. Antennae of 5 segments with segment III twice as wide as long; hairs about 0.024-0.030 mm long, stiff with incrassate apices, but one hair, on basal half of last segment, 0.061 mm long, blunt, cylindrical. Last rostral segment slender, 0.11 mm long. Dorsal hairs probably 8 (2 marginal pairs) per segment on abd. tergites I-V, about 0.020-0.028 mm long, all with swollen apices. Stigmata very large. No wax glands present. Legs black sclerotic, tarsi quite smooth, ventrally with 2 long hairs of 0.060 mm and 2 short hairs of 0.013 mm, dorso-apically with two long (0.070 mm) curved, thick hairs with swollen apices that are very similar to the empodial hairs of 0.045 mm long.

E m b r y o s taken from emigrant.

Antennae of 5 segments with segments IV and V completely spinulose, segment IV $\pm 2\frac{1}{2}$ times as long as V; segment I with 2-3 hairs of 0.085 mm and one short (0.009 mm) hair; II with 3-4 long hairs, III with 2 long hairs, IV with about 16-20 long hairs. Last rostral segment 0.175 mm long, with 10-14 hairs besides the 3 subapical pairs. Abd. segments I-V with groups of 3-6 long marginal hairs of which the longest is about 0.17 mm, the shortest 0.055 mm; between these marginal groups mostly 8, sometimes 10 long spinal and pleural hairs; tergite VII with 4 hairs; tergite VIII with 2 hairs. Cauda with 2 hairs. Subanal plate with 6-8 hairs. Wax glands very distinct, the ventro-lateral ones round to oval with a crenulated margin and an evenly stippled surface; scattered around the margin a few very small, mostly flattened cells; the largest of these glands, on pronotum, 0.043 x 0.016 mm; the smallest, on abd. tergite V, about 0.010 mm; spinal and pleural glands about 0.004-0.007 mm in diameter, consisting of single, double or triple small cells. Hind tarsal claws 0.043-0.047 mm long. Tarsi and at least distal half of the tibiae markedly spinulose.

Embryos taken from exules.

Antennae of 5 segments, with segments IV and V spinulose and probably also III with a few spinules; segment I with 5-6 long (0.070-0.075) hairs and one short one; II with 7-8 hairs; III with 4-5 hairs; IV with 20-23 hairs; V with 2 long hairs and a 3-branched rhinarial membrane of which the median one is much longer than the lateral ones. Last rostral segment (not stretched) 0.175 mm, with some 16 hairs besides the 3 subapical pairs. Abd. tergites I-V with marginal hairs in groups of 5-8 hairs of about 0.080-0.090 mm long, but on tergites IV-VII one of the hairs conspicuously stouter and about 0.130-0.150 mm long; between the marginal groups 12-20 spinal and pleural hairs present, not in a single row; of the latter 2 hairs on tergites IV-VII, but vaguely also on III, are longer and much thicker than the others; tergite VII with 12 hairs: 6 marginally, 6 spinally and pleurally. Tergite VIII with 3-4 hairs. Cauda with 2 hairs. Subanal plate with 8 stout hairs. Wax glands as in other embryos. Hind tarsal claws 0.039 mm long. Tarsi and at least distal half of tibiae markedly spinulose.

Discussion. In 1967 I published that *T. radicolica* Strand might be the same as *T. yezoensis* Mats. This suggestion was based on a slide with two emigrants from *Ulmus davidiana* var. *japonica* collected by S. Takagi, and on a number of emigrants from galls on that host tree that had been sent by Dr. M. Sorin. These galls agreed with the description given for *yezoensis* galls by MATSUMURA (1917).

Since then the specimens in this and similar Takagi slides were remounted and the embryos taken out of some of the emigrants, embryos were taken from Australian (leg. Dyce) and Indian paratypes of *T. heterobirsuta* Carver & Basu, and two first instar larvae of *T. radicolica* Strand from Kepong, Malaya, and Assam, India, were obtained.

It appears that I overestimated the variability of the chaetotaxy of embryos of *T. yezoensis* emigrants from *Ulmus* galls. The specimens collected by Takagi contained embryos that agreed unmistakably with the larva I of *radicolica* from Kepong, and therefore *T. radicolica* Strand overwinters as eggs, and makes galls on *Ulmus davidiana* var. *japonica* in Japan. But the embryos from emigrants from *yezoensis* galls have fewer antennal and abdominal marginal hairs, though quite the same type of wax glands and last rostral segment. They showed very little variability in this respect when inhabitants from 12 galls were dissected. They come nearer the embryos inside Australian (leg. Dyce) paratypes of *T. heterobirsuta* Carver

& Basu, but the latter still had too many hairs. EASTOP (1966) pointed out that Australian paratypes, apterous exules, differ in number of hairs from the Indian type material of the latter species. He found similar differences among trapped alatae. He most kindly allowed me to examine these alatae. These fall into two categories: A., specimens with about 11-15 hairs on antennal segment II, 19-32 hairs on V and 14-21 (+ 6) hairs on the last rostral segment; and B., specimens with 18-24 (abnormally 15) hairs on II, 37-65 hairs on V, and 24-33 (+ 6) hairs on the last rostral segment.

The B. specimens contain embryos that agree quite well with those taken from the Takagi specimens, and they are elsewhere described in this paper as *T. radiculicola* Strand.

The A. specimens, two from Australia and one trapped south of Japan, are virginoparae. Their embryos have fewer hairs than those in the Australian paratypes of *T. heterohirsuta* Carver & Basu, but about the same number as embryos taken from *T. yezoensis* emigrants from galls. And though the adult Australian alatae differ in very many respects, such as chaetotaxy of antennae, last rostral segment, etc., from emigrants from galls of *yezoensis*, their embryos are strikingly similar. It is indeed hard to believe how different in relevant taxonomic characters the emigrant's embryos are from their mother.

Unless the measured Australian alatae are not conspecific with the Australian paratypes of *heterohirsuta*, these specimens must be part of the cyclus of *Tetraneura yezoensis* Mats. from *Ulmus davidiana* var. *japonica*. Therefore I have described the mentioned apterae, and the alate virginoparous A. exules as *T. yezoensis*.

T. yezoensis differs on its primary host from *T. radiculicola* by the presence of siphunculi, but one should remember the *personata* theory of Zwölfer discussed on p. 23 of this paper. The embryos differ only in hairiness, and also in this respect there is a warning in ZWÖLFER's (1957) paper, who writes that he saw embryos of *T. longisetosa* Dahl with multiple transverse rows of dorsal hairs instead of the normal single transverse row.

The same type of chaetotaxy and of wax glands is encountered in embryos of *T. polychaeta* spec. nov., but that species does not belong to this complex because the embryonic claws are enlarged and the tarsi smooth instead of spinulose.

MORDVILKO (1935) wrote that *T. yezoensis* Mats. is a synonym of *T. ulmi* (L.), but they belong to different groups of the genus. MONZEN (1929) gave a description of what he calls *Tetraneura yezoensis* Mats., but

he described the galls as being covered with many hairs, and therefore he had *T. fusiformis* Mats. (or *nigriabdominalis* Sasaki) from *Ulmus davidiana* var *japonica*. The same author described *Tetraneura akinire* Sasaki from *Ulmus japonica* as having smooth galls, and this evidently was *T. yezoensis* Mats. However, he credits the emigrants with siphunculi, but as he also described siphunculi in fundatrices and emigrants of his *yezoensis* (= *fusiformis* Mats.), I am reluctant to believe this observation.

Types. Those of *Tetraneura yezoensis* Mats. almost certainly lost. Australian paratypes of *T. heterohirsuta* in State Agric. Res. Inst., Calcutta, India, C.S.I.R.O., Canberra, Australia, Brit. Mus (Nat. Hist.), London, and the author's collection.

XI. ACKNOWLEDGEMENTS.

Without the help of Dr. M. Sorin, Kuratayama, Japan, who sent many slides, and pickled full galls from *Ulmus*, this study would have been impossible. Drs. P. Andrasfalvy, Budapest, Hungary; A. N. Basu, Kalimpong, India; R. van den Bosch, Berkeley (Calif.), U.S.A.; H.B. Boudreaux, Baton Rouge (Louisiana), U.S.A.; Mary Carver, Glen Osmond, Australia; S. K. David, Madras, India; Alexandra Dzhibladze, Tiflis, U.S.S.R.; V.F. Eastop, London, England; H. Franz, Vienna, Austria; M.A. Ghani, Rawalpindi, Pakistan; I. Harpaz, Rehovoth, Israel; G. Kruseman, Amsterdam, Netherlands; M. Moritsu, Simonoseki (Tyôhu), Japan; M.A. Palmer, Fort Collins (Colorado), U.S.A.; G. Remaudière, Paris, France; T. Tanaka, Utsonomiya, Japan; D. G. Tashev, Sofia, Bulgaria; and H. Weidner, Hamburg, Germany; donated or sent on loan very valuable material. Drs. V.F. Eastop, M. Sorin and M. Inouye helped with photocopies of papers not available in my country. All drawings, completely accurate also as to chaetotaxy and glands, were made by Mrs. M. Hielkema-Visser.

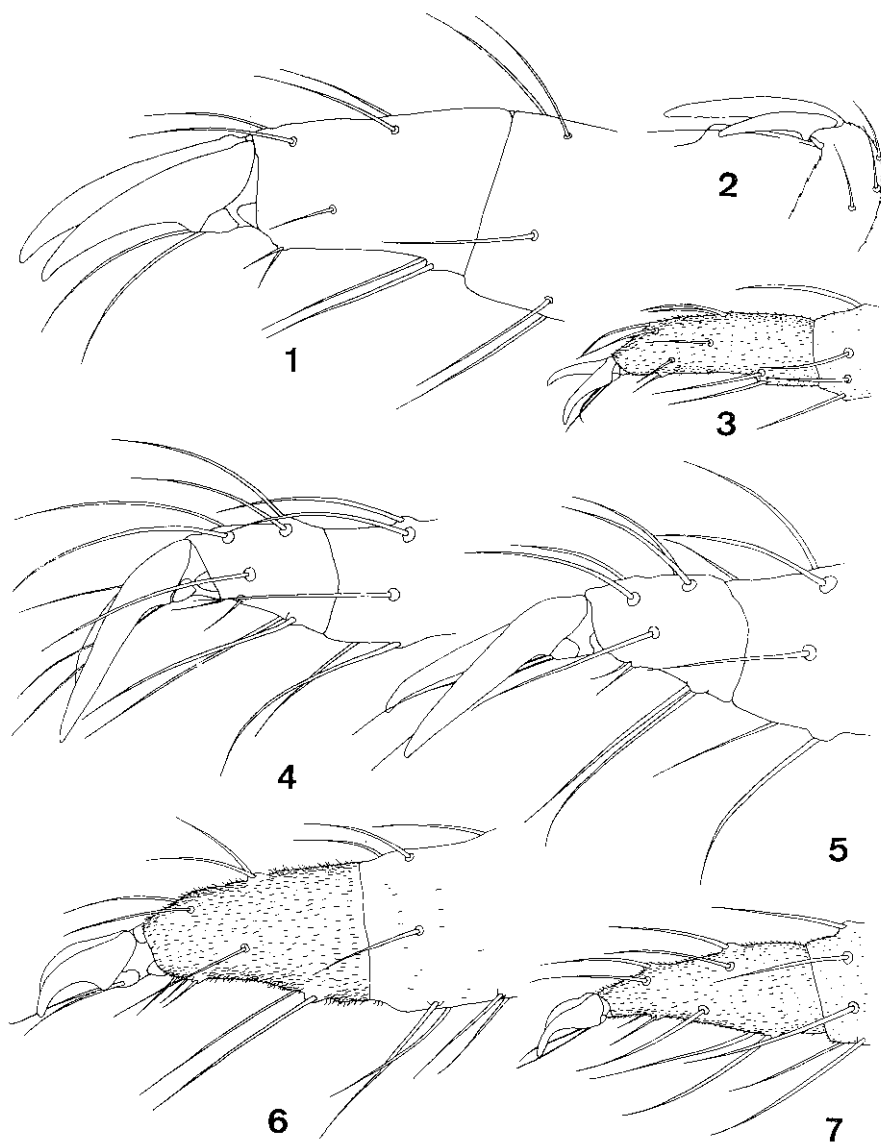
XII. REFERENCES IN THE DISCUSSION.

- BÖRNER, C., 1950. - Neue europäische Blattlausarten. Ed. Börner. 19 pp.
 BÖRNER, C., 1952. - Europae centralis Aphides. *Mitt. Thüring. Botan. Gesellsch.*, Beiheft 3 : 1-488.
 EASTOP, V. F., 1966. - A taxonomic study of Australian Aphidoidea (Homoptera). *Australian J. Zool.*, 14 : 399-592.
 GEORGE, C. J., 1924. - Root-sucking aphides of Coimbatore. *Jl. Asiatic Soc. Bengal* (N.S.), 20 : 307-310.
 GEORGE, C. J., 1927. - South Indian Aphididae. *Jl. Asiatic Soc. Bengal* (N. S.), 23 : 1-12.

- HILLE RIS LAMBERS, D., 1967. - New and little known members of the aphid fauna of Italy (Homoptera, Aphididae). *Boll. Zool. agr. Bachic.*, Ser. II, 8 : 1-32.
- HILLE RIS LAMBERS, D., 1967. - Notes on some Japanese Eriosomatinae (Homoptera, Aphididae) and their life cycle. *Entom. Berichten*, 27 : 86-89.
- MATSUMURA, S., 1917. - A Synopsis of the Pemphigidae of Japan. A collection of Essays for Mr. Yasushi Nawa, 3 : 39-94.
- MONZEN, K., 1929. - Studies on some gall-producing aphids and their galls. *Saito Hon Kai Monographs*, 1 : 1-80.
- MORDVILKO, A. K., 1924. - The woolly apple aphid (*Eriosoma lanigerum* Hausmann) and other *Eriosoma* (in Russian) Leningrad, 110 pp.
- MORDVILKO, A. K., 1929. - Anholocyclic elm aphids *Eriosomea* and the distribution of elms during the tertiary and glacial periods. *C. R. Ac. Sc. U.S.S.R. (A)*, 8 : 197-202.
- MORDVILKO, A. K., 1930. - Notes on aphids. 1-3. *C. R. Ac. Sc. U.S.S.R. (A)*: 277-280.
- NEVSKY, V. P., 1929. - Aphids of Central Asia (in Russian). Tashkent. 424 pp.
- SHINJI, O., 1941. - Monograph of Japanese aphids (in Japanese). Tokyo. 1215 pp.
- TAKAHASHI, R., 1921. - Aphididae of Formosa, 1 : 1-97.
- TAKAHASHI, R., 1925. - Aphididae of Formosa, 4 : 1-65.
- TAKAHASHI, R., 1931. - Aphididae of Formosa, 6 : 1-127.
- TANAKA, T., 1956. - Taxonomy and distribution of some subterranean aphids injurious to the upland-rice in Japan with description of a new species (in Japanese, English summary). *Boryu-Kagaku*, 22 : 168-176.
- TANAKA, T., 1960. - The Rice root aphids, their ecology and control. *Coll. Agric. Utsunomiya Univ. Special Bull.* 10 : 1-83.
- WEIDNER, H. & WAGNER, W., 1968. - Die entomologischen Sammlungen des zoologischen Staatsinstituts und zoologischen Museums Hamburg. *Mitt hamb. zool. Mus. Inst.*, 65 : 123-180.
- ZWÖLFER, H., 1957. - Zur Systematik, Biologie und Oekologie unterirdisch lebender Aphiden (Homoptera, Aphidoidea). *Z. angew. Ent.*, 40 (4) : 528-575.

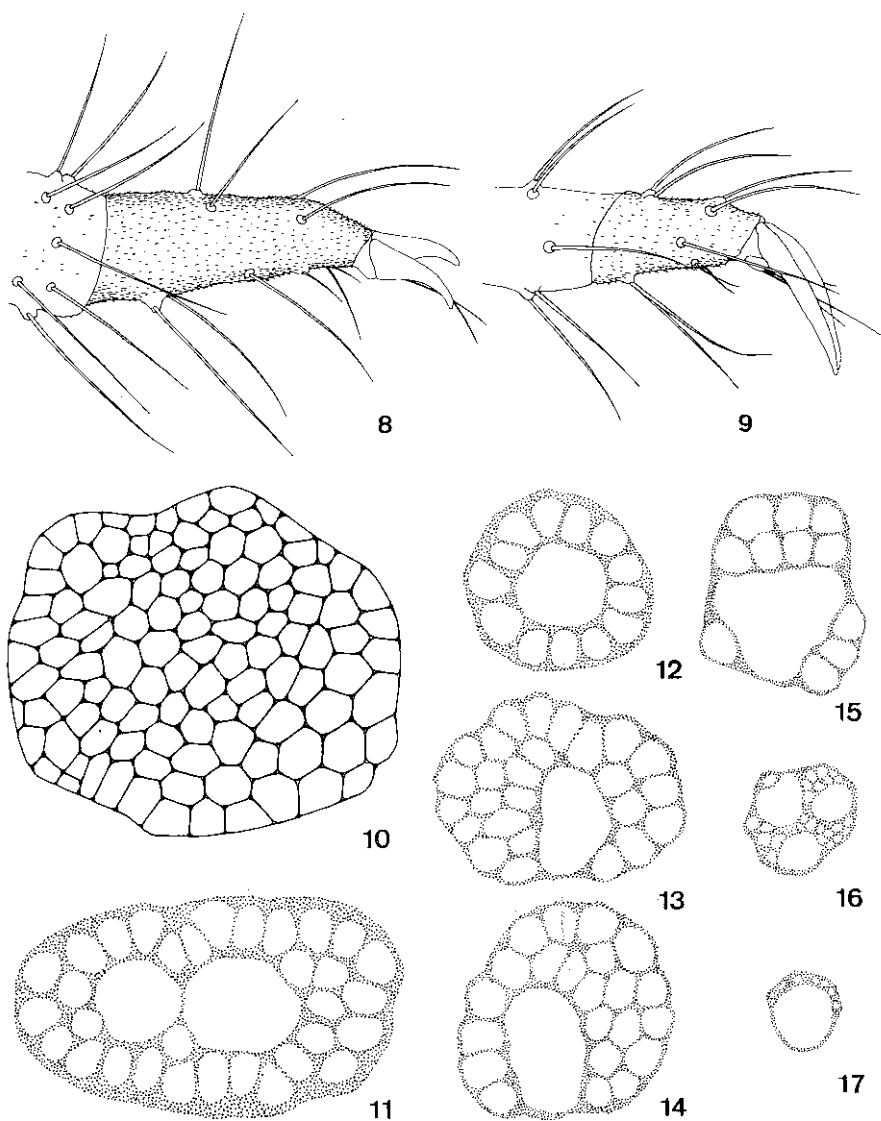
EXPLANATION OF FIGURES

Plate I.



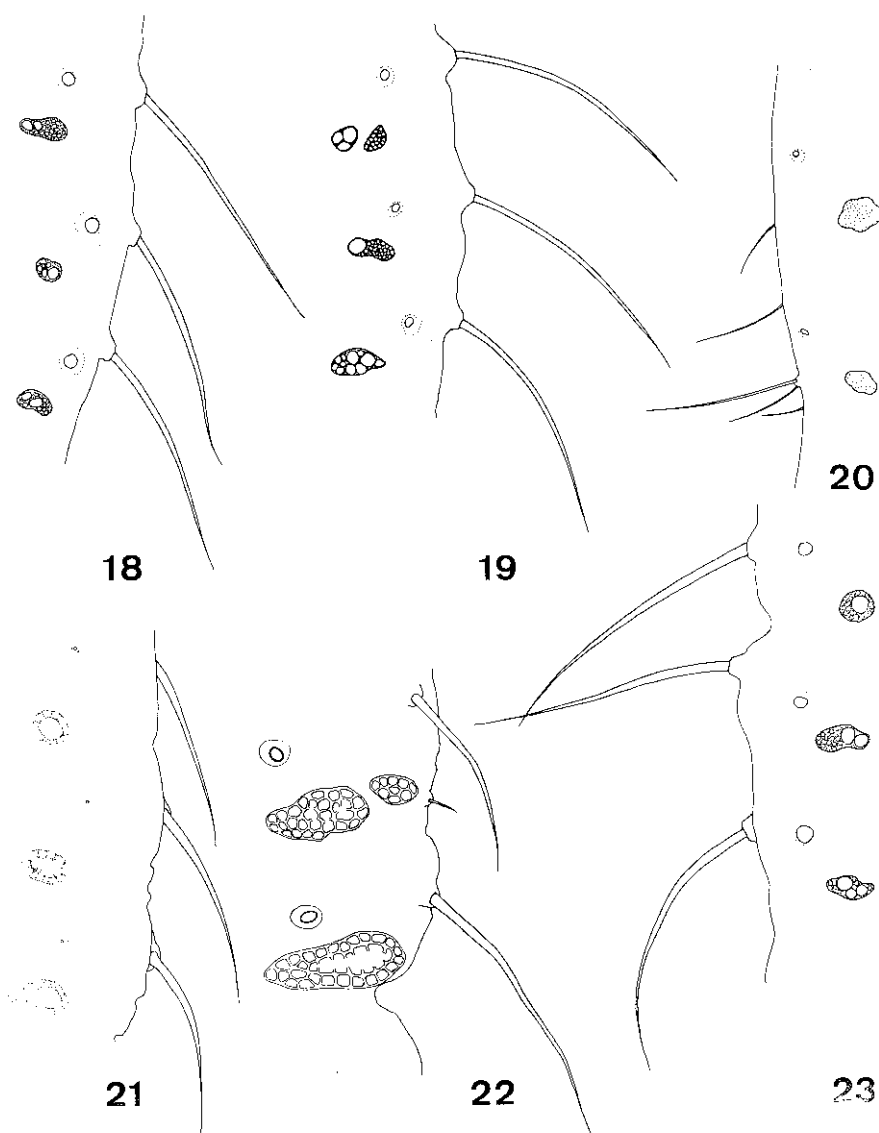
Hind tarsus and claws of: 1. *T. polychaeta* spec. nov., larva I, 3rd gen., Pakistan; 2. *T. javensis* v.d. Goot, embryo from emigrant, Pakistan; 3. *T. caeruleus* Pass., larva I, 3rd gen., France; 4. *T. akinire* Sasaki, larva I, 3rd gen., Japan; 5. *T. akinire* Sasaki, larva I from grass roots, Italy; 6. *T. africana* v.d. Goot, larva I from grass roots, Iran; 7. *T. ulmi* L., larva I, 3rd gen., Netherlands, All x 330.

Plate II.



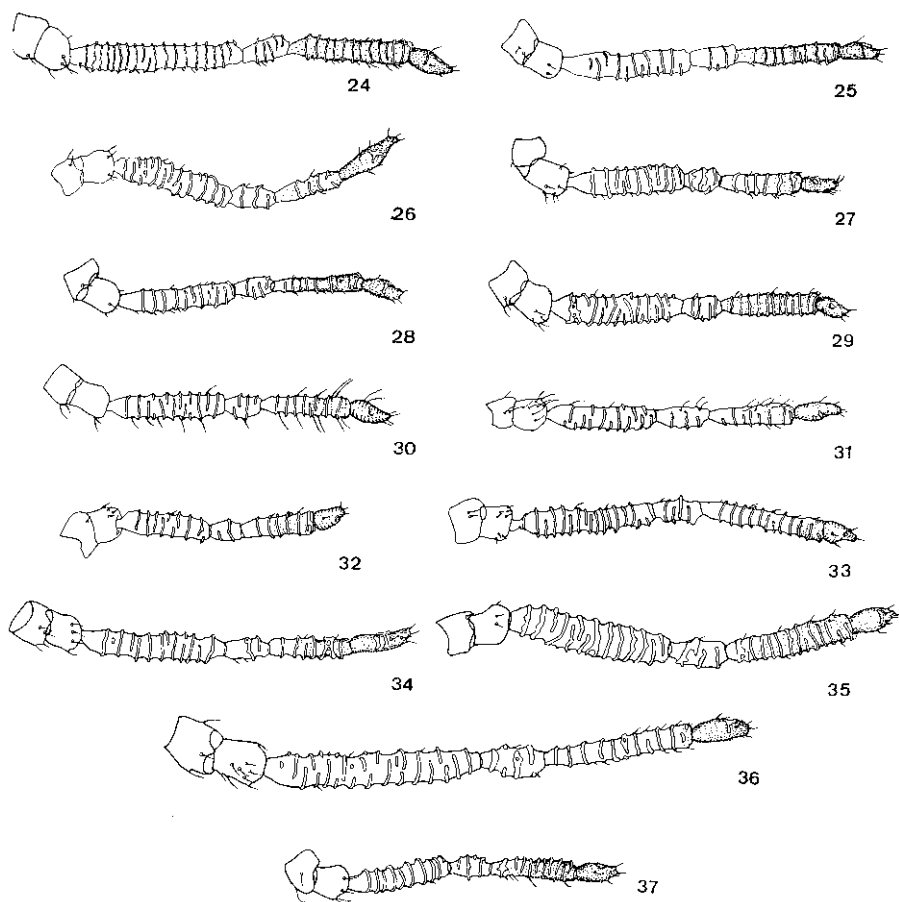
Hind tarsus and claws of larvae I of: 8. *T. radiculicola* Strand, from grass roots, Malaya; 9. *T. nigriubdominalis bispina* subsp. nov., from grass roots, Kenya. All $\times 290$. Marginal wax gland of sexupara of: 10. *T. sorini* spec. nov., Korea. Ventro-lateral wax glands of adult apterous exules of: 11-12. *T. caerulea* Pass., France; 13-15. *T. javensis* v.d. Goot, India; 16. *T. basui* spec. nov., India. Pleural wax gland of adult exul of: 17. *T. basui* spec. nov., India. All $\times 500$.

Plate III.



Ventro-lateral wax glands of abdomen of larvae I of: 18. *T. akinire* Sasaki, 3rd gen., Japan; 19. *T. akinire* Sasaki, from grass roots, Italy; 20. *T. radicola* Strand, from grass roots, Malaya; 21. *T. ulmi* L., 3rd gen., Netherlands; 22. *T. africana* v.d. Goot, from grass roots, Iran; 23. *T. nigriabdominalis bispina* subsp. nov., from grass roots, Kenya. All $\times 350$.

Plate IV.



Antennae of alatae of: 24. *T. akinire* Sasaki, sexupara, Korea; 25. *T. akinire* Sasaki, emigrant, Japan; 26. *T. caeruleascens* Pass., emigrant, France; 27. *T. javensis* v.d. Goot, emigrant, Pakistan; 28. *T. nigriabdominalis* Sasaki, emigrant, Japan; 29. *T. nigriabdominalis* Sasaki, sexupara, Japan; 30. *T. paiki* spec. nov., sexupara, Korea; 31. *T. radicicola* Strand, emigrant, Japan; 32. *T. sorini* spec. nov., emigrant, Japan; 33. *T. sorini* spec. nov., sexupara, Japan; 34. *T. ulmi* L., emigrant, Netherlands; 35. *T. ulmi* L., sexupara, Netherlands; 36. *T. polychaeta* spec. nov., emigrant, Pakistan; 37. *T. yezoensis* Mats., emigrant, Japan. All x 74.

Plate V.

Antennae of larvae I of: 38. *T. africana* v.d. Goot, from grass roots, Iran; 39. *T. akinire* Sasaki, from grass roots, Japan; 40. *T. akinire* Sasaki, from grass roots, Italy; 41. *T. caerulescens* Pass., from grass roots, France; 42. *T. nigriabdominalis bispina* subspec. nov., from grass roots, Kenya; 43. *T. radiculicola* Strand, from grass roots, Kepong; 44. *T. polychaeta* spec. nov., 3rd gen., Pakistan; 45. *T. ulmi* L., 3rd gen., Netherlands. 46. *T. basui* spec. nov., antenna of apterous exul, India. All x 100. 47. *T. nigriabdominalis* Sasaki, larva I of fundatrix, Japan: a) hind leg, b) antenna, x 100; c) apex of antenna, x 475. 48. *T. yezoensis* Mats., larva I of fundatrix, Japan: a) hind leg, b) antenna, x 100; c) apex of antenna, x 475. 49. *T. javensis* v.d. Goot, embryo from emigrant, Pakistan, apex of antenna, x 475. 50. *T. sorini* spec. nov., sexupara, Korea, caudal segments, x 100. 51. *T. akinire* Sasaki, sexupara, Korea, caudal segments, x 100.

Plate V.

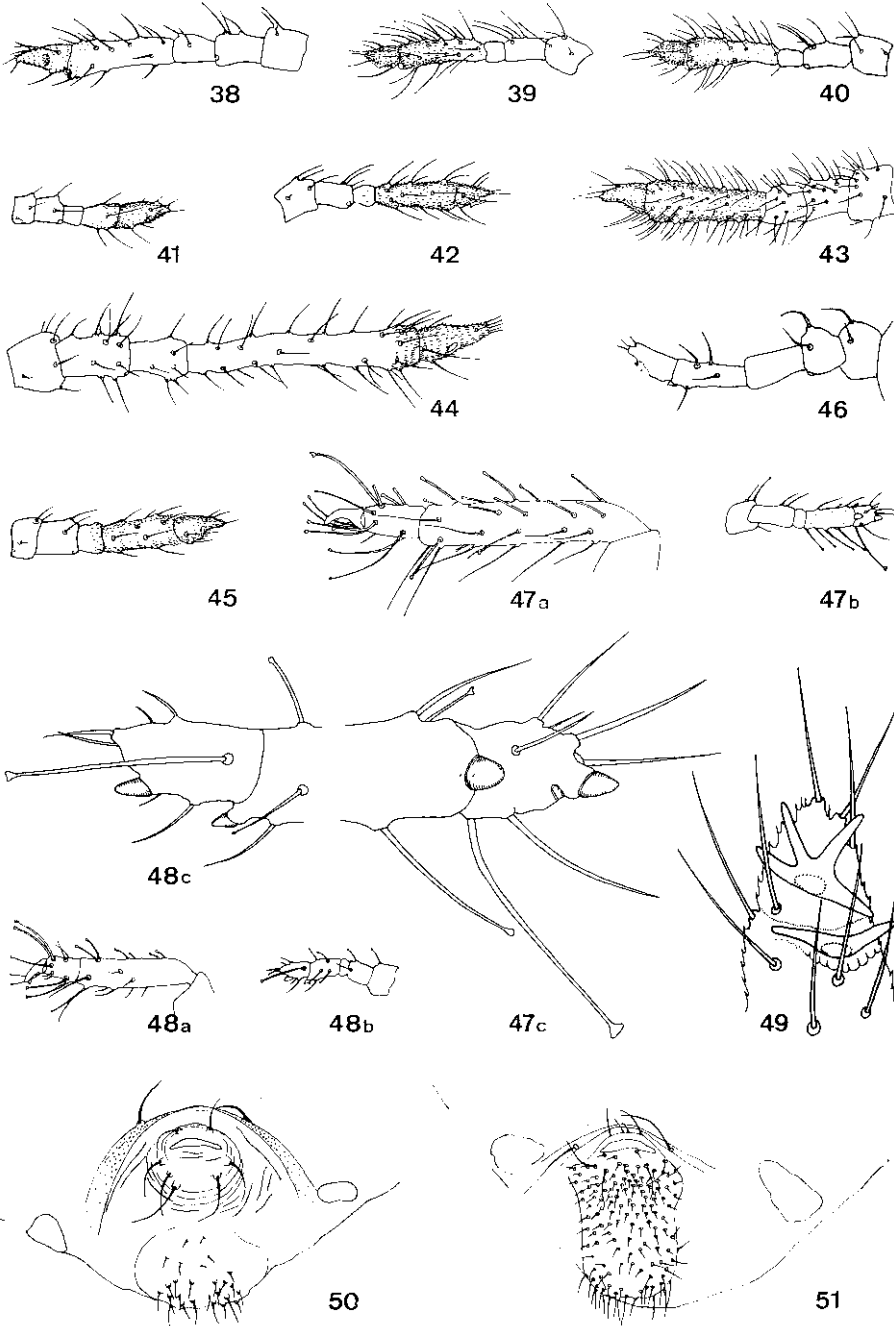
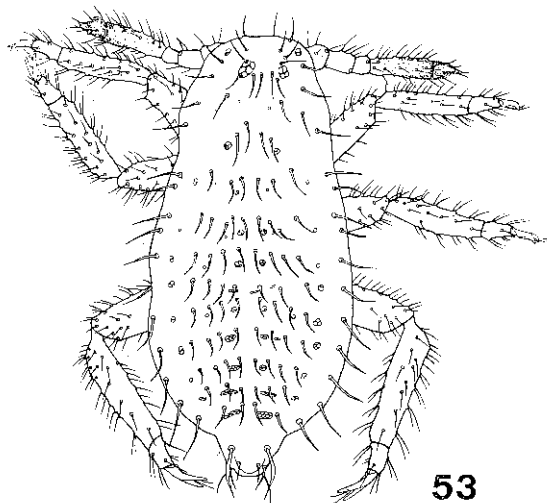
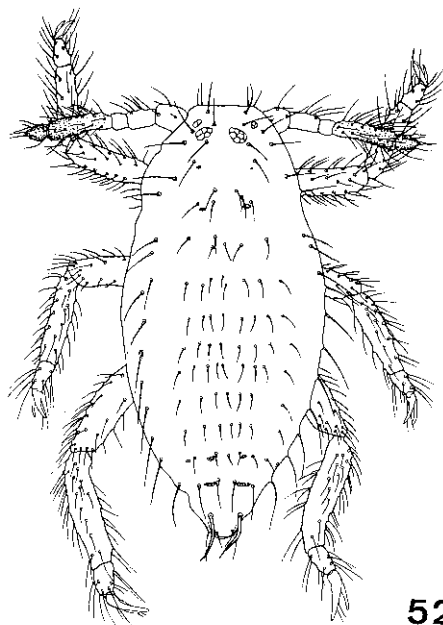
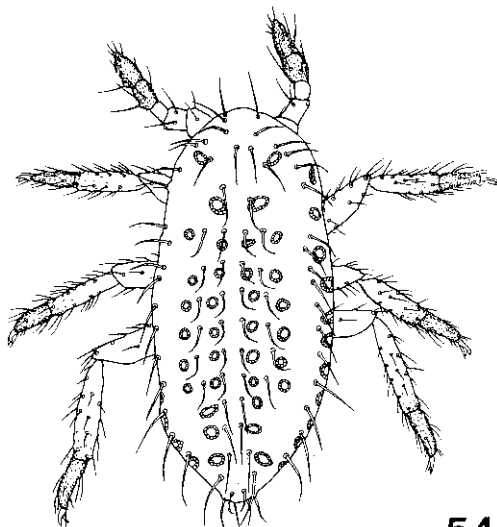


Plate VI.

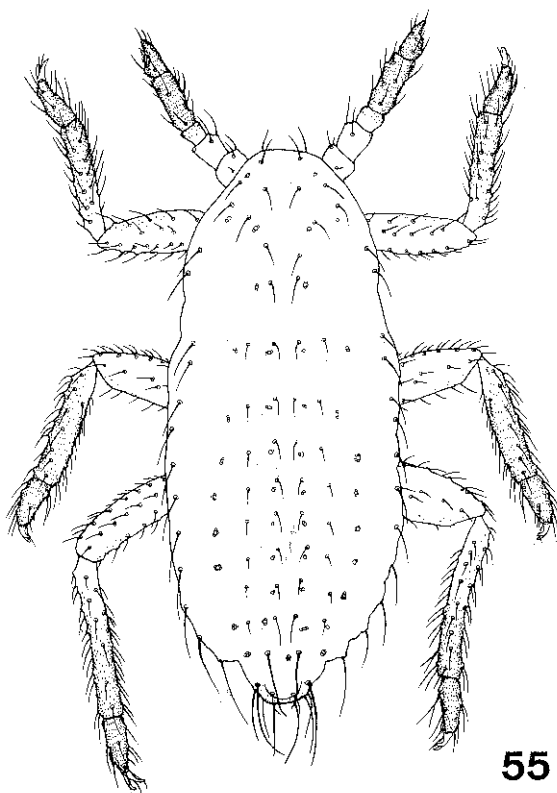


T. akinire Sasaki, larvae I: 52. 3rd gen. from Japan; 53. from grass roots. Italy, x 73.

Plate VII.



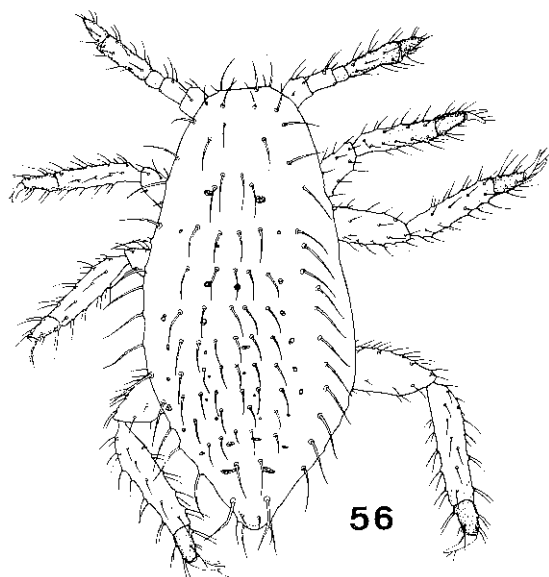
54



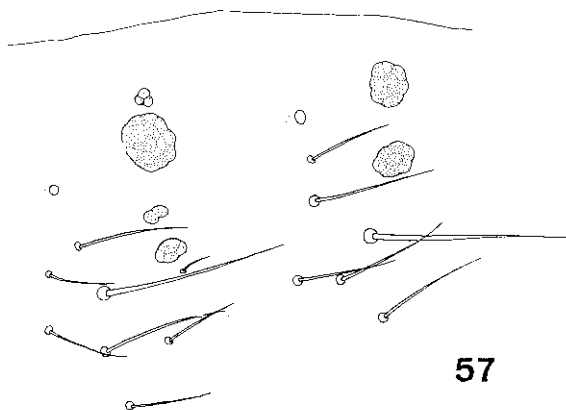
55

Larvae I of: 54. *T. caerulea* Pass. from grass roots, France; 55. *T. ulmi* L., 3rd gen., Netherlands, x 88.

Plate VIII.

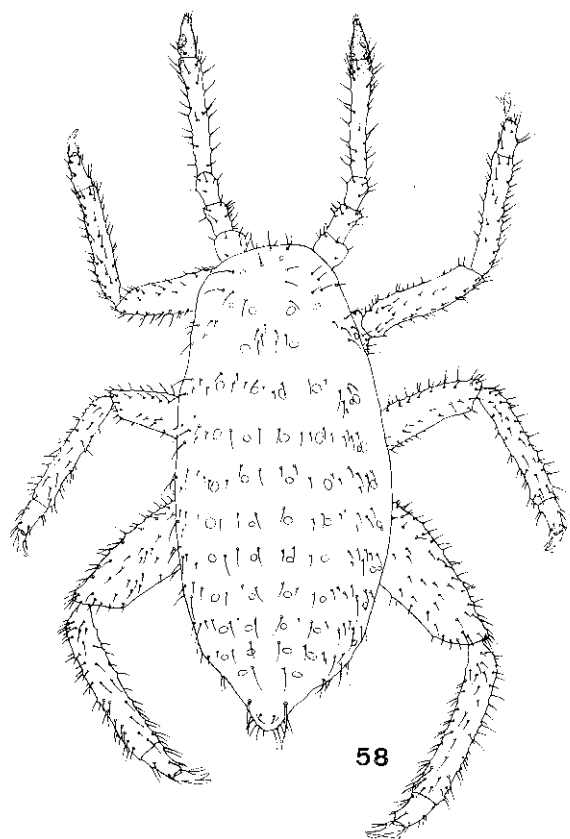


56. Larva I of *T. nigriabdominalis bispina* subsp. nov., from grass roots, Kenya, x 68.



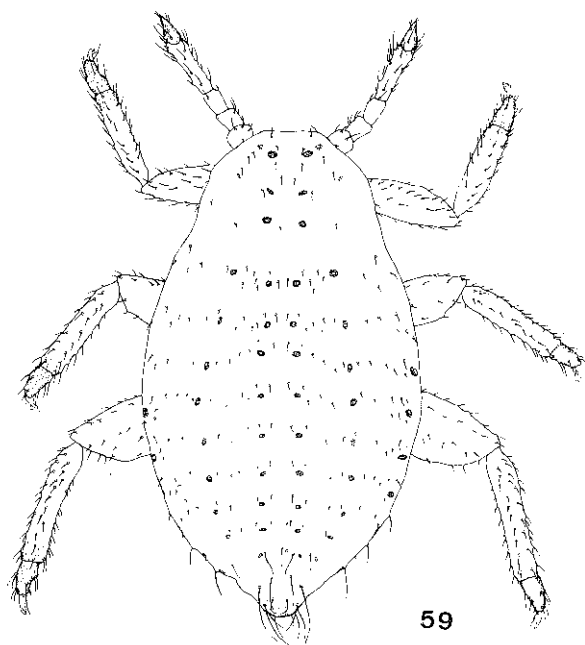
57. Marginal hairs with ventro-lateral wax glands of larva I of *T. polychaeta* spec. nov., 3rd gen., Pakistan, x 330.

Plate IX.



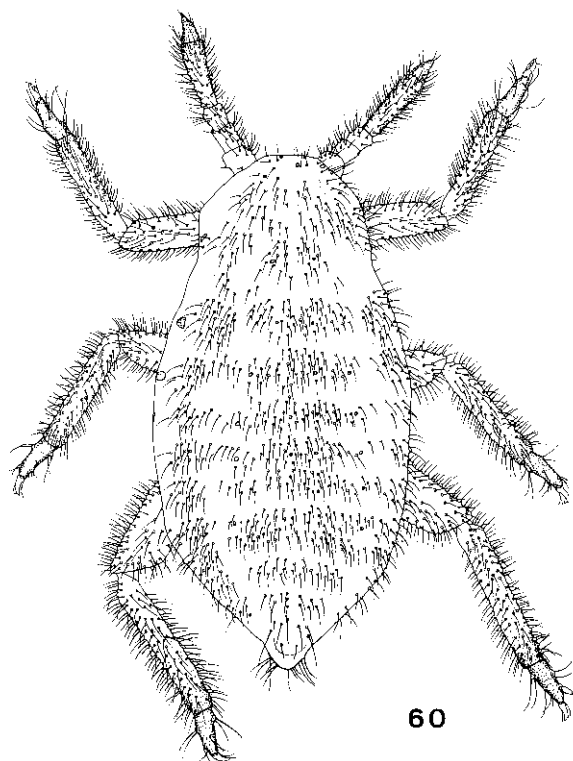
58. *T. polychaeta* spec. nov., larva I, 3rd gen., Pakistan, x 51.

Plate X.



59. *T. africana* v.d. Goot, larva I, from grass roots, Iran, x 51.

Plate XI



60. *T. radicola* Strand, larva I, from grass roots, Malaya, x 56.

Alcuni aspetti del metabolismo ossidativo del corpo grasso di *Blaberus craniifer* Brunn. e *Nauphoeta cinerea* Burn.

Le nostre ricerche hanno lo scopo di illustrare, almeno parzialmente, le variazioni del metabolismo ossidativo del corpo grasso dei Blattoidei durante il loro ciclo vitale, di studiare il comportamento di frazioni subcellulari di tale tessuto e di porre in evidenza l'effetto dell'aposimbiosi su particolari sistemi enzimatici.

Si è scelta per gli studi del metabolismo ossidativo la blatta tropicale *Blaberus craniifer* che è in grado di fornire, anche negli stadi giovanili, quantità notevoli di corpo grasso.

Gli effetti dell'aposimbiosi sono stati invece studiati su *Nauphoeta cinerea*, essendo stati in grado, infatti, di privare tale specie dai propri batteri mediante adeguato trattamento antibiotico.

MATERIALE

Da colture di massa delle due specie di blatte usate per gli esperimenti si sono prelevate popolazioni di neanidi di diverse età.

Gli insetti sono stati allevati e datati secondo i metodi riportati da LAUDANI e BIANCHI (1964).

Le popolazioni aposimbiotiche sono state ottenute secondo le tecniche impiegate da FAVA e LAUDANI (1961).

Il controllo dello stato aposimbiotico è stato effettuato con metodo istologico.

METODI

La tecnica per l'estrazione del corpo grasso è stata la stessa seguita da LAUDANI e BIANCHI (1964).

Il consumo di ossigeno del corpo grasso integro è stato determinato mediante manometri a volume costante. La temperatura del bagno termo-

statico era di 30° C; il volume dei fluidi era di 3 ml; il volume gas (aria) era di 15 ml circa.

La soluzione in cui era immerso il corpo grasso integro durante l'esperimento per il consumo esogeno di ossigeno conteneva in 1000 ml:

NaCl	g	9,00
KCl	»	0,20
CaCl ₂	»	0,20
glucoso	»	4,00
KH ₂ PO ₄	»	0,16
Na ₂ HPO ₄ * 2H ₂ O	»	0,97

Il pH finale era uguale a 7,2.

Tale soluzione deriva da quella di ROEDER (1948): essa è stata da noi modificata nelle proporzioni dei componenti.

Per il consumo endogeno di ossigeno il glucoso era sostituito da NaCl in quantità equimolecolari.

Negli esperimenti in cui è stato misurato il consumo di ossigeno in presenza di glicogeno, questo ⁽¹⁾, posto nella quantità di 10 mg per vaschetta, era incubato a 37° C per 30' in atmosfera di O₂, in presenza di corpo grasso e di soluzione salina.

In ciascuna vaschetta il rapporto corpo grasso/soluzione era di di 1/2,8 circa (volume/volume).

In alcuni saggi si usò glicogeno proveniente da femmine vergini di *Blaberus* ottenuto con i metodi di CLEMENTS (1959) e di YOUNG (1959). Il consumo di ossigeno è sempre stato riferito all'unità di peso secco.

Gli esperimenti eseguiti con frazioni subcellulari del corpo grasso di *Blaberus craniifer* sono stati condotti su materiale preparato con due tecniche diverse.

Nel primo caso [A] il corpo grasso veniva privato dall'eccesso della soluzione di lavaggio mediante filtrazione sotto vuoto su filtro di porcellana a larghi pori ($\varnothing = 2$ mm): su tale filtro era disposto uno strato di carta bibula e, a contatto con il corpo grasso, un foglio sottile di plastica con fori minuti che permettevano il deflusso della soluzione.

Il corpo grasso era quindi omogenato manualmente in Potter con pestello in teflon per 1' circa; l'operazione avveniva in bagno di ghiaccio.

(1) Glicogeno fornito dalla Calbiochem.

Si centrifugava quindi a 20.200 g per 20' a - 2° C. Si separavano in tal modo tre strati nettamente individuabili.

Il supernatante consisteva in un blocco di grasso solido, facilmente eliminabile mediante il taglio della provetta di plastica. Il secondo strato era un liquido vischioso. Il terzo strato costituiva il precipitato.

Eliminato il grasso, il rimanente era rimescolato e ricentrifugato a 121 g per 20' a 0° C.

Il precipitato, costituito di grossi cristalli, glicogeno e cellule, era scartato; il supernatante, contenente mitocondri e batteroidi, era utilizzato per i saggi.

La seconda tecnica [B] consisteva nell'omogenare il corpo grasso in tampone fosfato 0,1 M; pH = 7,4; rapporto volume/volume = 1/3. Si centrifugava a 755 g per 20' a - 2° C. Si asportava il supernatante (grasso) e il rimanente era riomogenato per 30'' e ricentrifugato a 8700 g per 20' a 0° C. Il supernatante era eliminato e il precipitato, consistente in mitocondri e batteroidi, era usato per il saggio. Queste ultime operazioni, quando non specificato altrimenti, erano condotte in camera fredda a 0° C.

L'attività delle frazioni ottenute è stata saggiata in presenza di diversi substrati e cofattori.

Per la separazione dei batteriociti integri e vitali del corpo grasso di *Blaberus* è stata trovata inadeguata la tecnica usata da MANUNTA e coll. (1962). E' stato perciò applicato il seguente metodo:

una soluzione contenente in 1000 ml g 68,4 di saccarosio e g 1 di Na taurocolato era portata a pH = 7,4 con tampone fosfato 1 M. A 10 volumi di tale soluzione si aggiungeva 1 volume circa di corpo grasso; si agitava dolcemente in beuta per 10' a +2° C e si centrifugava a 121 g per 10'. Il precipitato, consistente in gran parte di batteriociti, era lavato con soluzione tampone fosfato 1 M, ricentrifugato ed incubato al buio a 37° C per 30' in tampone fosfato (0,2 M; pH = 7,6) + Na succinato (0,2 M) + neotetrazolo cloruro (1 mg/ml nel rapporto 1:1:2. La vitalità delle cellule era in tal modo posta in evidenza dalla formazione di microcristalli di formazan all'interno del citoplasma. Le preparazioni così ottenute sono state saggiate per l'attività succinossidasica e citocromossidasica, rispettivamente secondo SCHNEIDER e POTTER (1943) e secondo SLATER (1949).

In *Nauphoeta cinerea* è stato confrontato il consumo di ossigeno, in diverse condizioni sperimentali, di frazioni subcellulari di corpo grasso in individui normali e aposimbiotici.

E' stata inoltre saggiata l'attività citomocrossidasica.

Gli omogenati sono stati ottenuti usando il primo dei metodi descritti per la specie *Blaberus craniifer*.

L'omogenazione del corpo grasso degli insetti aposimbiotici ha richiesto particolari attenzioni per la presenza di notevoli quantità di urati. Si sono usate esclusivamente neanidi femmine dell'ultima età.

RISULTATI

Il consumo di ossigeno esogeno del corpo grasso (rettilineo entro 90' dall'inizio dell'esperimento) è in relazione con il fenomeno della muta e, negli adulti, anche con l'età.

Le variazioni dell'attività ossidativa si verificano in ciascuno stadio larvale. Più precisamente, il corpo grasso al momento dell'ecdisi o nell'insetto appena mutato ha un basso consumo di ossigeno che tende ad aumentare nelle ore successive alla muta.

Nelle neanidi (tab. 1 e 2) tale attività è nettamente inferiore a quella riscontrata negli adulti (tab. 3). Nelle neanidi dell'ultima età poi il consumo

TABELLA 1 - Consumo di ossigeno esogeno del corpo grasso di neanidi di 2 cm.

Ore dalla muta	$\mu\text{l O}_2/\text{mg p.s.}/60'$
0	0,27
6	0,47
48	0,71

TABELLA 2 - Consumo di ossigeno esogeno del corpo grasso di neanidi all'ultimo stadio.

Tempo dall'ecdisi	$\mu\text{l O}_2/\text{mg p.s.}/60'$		Tempo dall'ecdisi	$\mu\text{l O}_2/\text{mg p.s.}/60'$	
	♂	♀		♂	♀
ore 1	0,12	0,11	giorni 20	0,75	0,71
» 4	0,17	0,27	» 22	0,68	0,67
» 6	0,36	0,40	» 24	0,50	0,75
giorni 1	0,71	0,40	» 26	0,55	0,59
» 2	0,77	0,40	» 28	0,63	0,63
» 4	0,71	0,44	» 30	0,50	0,77
» 6	0,75	0,44	» 32	0,52	0,67
» 10	0,84	0,49	» 34	0,56	0,73
» 12	0,78	0,54	» 36	0,55	0,73
» 15	0,74	0,53	» 42	0,48	0,79

di ossigeno del tessuto raggiunge nei maschi un massimo tra il 10° e il 20° giorno e quindi decresce rapidamente. Nelle femmine tale attività ossidativa aumenta fino al 20° giorno e quindi rimane pressocchè costante per il rimanente periodo di tempo.

TABELLA 3 - Consumo di ossigeno esogeno del corpo grasso di adulti.

Tempo dall'ecdisi		$\mu\text{l O}_2/\text{mg p.s.}/60'$		Tempo dall'ecdisi		$\mu\text{l O}_2/\text{mg p.s.}/60'$	
		♂	♀			♂	♀
ore	1	0,41	0,23	giorni	240	0,55	0,94
»	6	0,50	0,36	»	260	0,50	0,66
giorni	1	0,83	0,59	»	280	0,52	0,94
»	2	0,93	0,85	»	300	0,46	0,87
»	35	0,95	0,87	»	320	0,43	0,30
»	48	1,07	0,87	»	340	0,37	0,37
»	120	1,01	0,68	»	360	0,31	0,28
»	200	0,76	0,33	»	380	0,19	0,66
»	220	0,61	0,41	»	400	0,11	0,68

Non siamo in grado di fornire dati sull'attività del tessuto nei momenti che precedono di pochi giorni l'ecdisi, essendo difficoltoso porre in evidenza caratteri morfologici particolari che contraddistinguono questo periodo. Tuttavia è probabile, anche in base ai dati di SÄGESSER (1960), che in questo periodo il consumo di ossigeno raggiunga il punto di minimo.

Nei maschi adulti l'attività è maggiore entro i primi 120 giorni di vita adulta e raggiunge livelli estremamente bassi a 400 giorni. Nelle femmine l'incremento dell'attività, pur manifestandosi entro le prime ore dall'ecdisi, si mantiene minore rispetto a quello dei maschi. Non si è però posto in evidenza un decremento in funzione dell'età. Le notevoli variazioni del consumo di ossigeno in questo sesso non sono state chiarite: esse potrebbero essere poste in relazione con il fenomeno della maturazione delle uova (ricordiamo tuttavia di avere sperimentato su femmine vergini).

Poichè da dati di ROTH e STAY (1961) risultava evidente che la presenza dell'ooteca modificava il comportamento delle ghiandole endocrine dell'insetto, abbiamo condotto una serie di ricerche (su femmine prese a caso dall'allevamento generale) tendenti a porre in evidenza un eventuale diverso consumo di ossigeno del corpo grasso di femmina con o senza ooteca nella tasca addominale. Tale ricerca non ha tuttavia fornito risultati conclusivi.

Nel corso degli esperimenti si è notato che alcuni maschi, più vecchi di età, avevano il corpo grasso colorato in giallo scuro, probabilmente dovuto alla presenza di sostanze organiche cristallizzate (PARDI, 1939) e dotato di maggiore consistenza rispetto a quello bianco: il consumo di ossigeno del corpo giallo (tab. 4) si è dimostrato di circa il 50% inferiore a quello del corpo grasso bianco.

TABELLA 4 - Consumo di ossigeno esogeno di maschi adulti in diverse condizioni fisiologiche.

Individui esaminati	n°	$\mu\text{l O}_2/\text{mg p.s.}/60'$
maschi con corpo grasso bianco	6	$0,88 \pm 0,18$
maschi con corpo grasso giallo	10	$0,40 \pm 0,15$

Si è voluto inoltre studiare la possibilità di metabolizzare il glicogeno da parte del corpo grasso degli insetti adulti, maschi o femmine. Tale metabolita, infatti, è particolarmente abbondante in questo tessuto.

Nella tab. 5 sono riportati i dati ottenuti in presenza e in assenza di glucoso.

TABELLA 5 - QO_2 ($\mu\text{l}/\text{mg p.s.}/60'$) $\pm$ e.s. del corpo grasso di neanidi e adulti con substrati diversi.

Stadio	S u b s t r a t i			
	Na Cl (endogena)	glucoso	glicogeno ⁽¹⁾ non incubato	glicogeno ⁽¹⁾ incubato
neanidi ♂	$0,226 \pm 0,01$	$0,400 \pm 0,02$	—	—
neanidi ♀	$0,127 \pm 0,01$	$0,345 \pm 0,01$	—	—
adulti ♂	$0,430 \pm 0,01$	$1,096 \pm 0,01$	$0,418 \pm 0,02$	$0,589 \pm 0,02$
adulti ♀	$0,546 \pm 0,03$	$0,712 \pm 0,01$	$0,557 \pm 0,02$	$0,579 \pm 0,03$

(¹) Ottenuto da Molluschi.

Il corpo grasso degli Insetti adulti ha la capacità di metabolizzare il glicogeno previa incubazione del metabolita con il corpo grasso stesso.

La tab. 6 riporta l'analisi statistica dei dati ottenuti. La mancanza di significatività, per quanto riguarda le femmine, tra il consumo di ossigeno in presenza di glicogeno incubato e glicogeno non incubato ci pare possa essere attribuita alla maggiore quantità di sostanza di riserva pre-

senti in questo sesso. I dati riportati dalla tab. 7 confermerebbero tale ipotesi.

Nello stadio di neanide (tab. 8) il consumo di ossigeno endogeno è notevolmente superiore nei maschi che nelle femmine. Le possibilità di utilizzazione aerobica del glucoso paiono invece essere uguali per entrambi i sessi.

TABELLA 6 - Confronto e limiti di significatività (t di Student) tra i QO_2 del corpo grasso di adulti con substrati diversi.

Substrati confrontati		♂		♀	
		t ₁₈	Signifi- cattività	t ₁₈	Signifi- cattività
Na Cl	glucoso	31,12	— —	4,46	— —
Na Cl	glicogeno non incubato	0,48	— —	0,27	— —
Na Cl	glicogeno incubato	5,61	— —	0,64	— —
glucoso	glicogeno non incubato	23,21	+ +	5,84	+ +
glucoso	glicogeno incubato	15,74	+ +	3,14	+ +
glicogeno non incubato	glicogeno incubato	4,94	— —	0,49	— —

+ + Significatività P 0,01 con differenza positiva.

— — Significatività P 0,01 con differenza negativa.

— — Nessuna significatività.

TABELLA 7 - Confronto tra i QO_2 di corpo grasso di ♂ e ♀ adulti con substrati diversi.

Substrato	t ₁₈	Significatività
Na Cl	3,30	— —
glucoso	13,86	+ +
glicogeno non incubato	4,52	— —
glicogeno incubato	0,21	— —

+ + Significatività P 0,01 con differenza positiva.

— — Significatività P 0,01 con differenza negativa.

— — Nessuna significatività.

TABELLA 8 - Confronto tra i QO_2 endogeni ed esogeni di corpo grasso di neanidi ♂ e ♀.

Substrato	t ₁₈	Significatività
Na Cl	9,20	+ +
glucoso	2,01	— —

+ + Significatività P 0,01 con differenza positiva.

— — Nessuna significatività.

Si è inoltre creduto opportuno verificare se esistessero differenti possibilità metaboliche per il glicogeno a seconda della sua origine. Infatti, i dati bibliografici (YOUNG, 1959) accennavano alla possibilità di una diversa capacità ossidativa del corpo grasso in presenza di glicogeno puro e di glicogeno impuro tratto dal corpo grasso stesso. Si è sempre usato glicogeno incubato.

I risultati ottenuti (tab. 9) dimostrano che il glicogeno puro, qualunque sia la sua origine, è metabolizzato allo stesso grado e confermano che il glicogeno impuro aumenta notevolmente il consumo di ossigeno.

TABELLA 9 - QO_2 ($\mu l/mg$ p.s./60') del corpo grasso di maschi in presenza di glicogeno di provenienza diversa.

SUBSTRATO			
a	b	c	d
0,571	0,589	1,420	0,560

a = glicogeno da fegato di coniglio.

b = glicogeno ottenuto da Molluschi.

c = glicogeno impuro ottenuto da corpo grasso di *Bleberus craniifer* secondo Young.

d = glicogeno ottenuto da corpo grasso di *Blaberus* secondo Clements, lavato con EtOH ass. e portato a secco sotto vuoto.

L'attività ossidativa endogena di frazioni cellulari (tab. 10) è raddoppiata in presenza di glucoso.

L'ATP e il cit. c da soli incrementano di circa 4 volte il consumo di ossigeno; il glucoso è utilizzato con maggiore velocità se si aggiungono nell'omogenato ATP e cit. c; la velocità di utilizzazione aumenta ancora se lo zucchero è fornito sotto forma di glucoso — 6 — P. L'aggiunta di NAD alla preparazione ne aumenta solo leggermente l'attività.

Il succinato è ossidato molto velocemente in rapporto all' α -chetoglutarato.

L'attività endogena e l'ossidazione dei substrati sono particolarmente elevate quando la frazione corpuscolata del citoplasma è a contatto con il proprio supernatante.

I batteriociti del corpo grasso interno, isolati con il metodo descritto precedentemente (figg. 1-4), dimostrano possedere un metabolismo ossidativo notevolissimo (tab. 11).

Il consumo di ossigeno, in presenza e in assenza di glucoso, è di circa 16 volte maggiore di quello del corpo grasso « in toto »; elevate appaiono anche le attività succinossidastica e citocromossidastica.

TABELLA 10 - Attività ossidativa di frazioni subcellulari di corpo grasso in condizioni diverse.

Substrati e cofattori (concentrazioni finali)		QO ₂ ⁽¹⁾	QO ₂ ⁽²⁾
nessuno	(attività endogena)	1,2	0,1
ATP	3 µM	4,1	0,4
cit. c	15 µM		
glucoso	4.10 ⁻² µM	2,4	0,3
glucoso	15 µM		
ATP	3 µM	6,2	0,5
cit. c	4.10 ⁻² µM		
glucoso — 6 — P	18 µM		
ATP	3 µM	8,4	0,8
cit. c	4.10 ⁻² µM		
glucoso — 6 — P	18 µM		
ATP	3 µM	8,8	0,8
cit. c	4.10 ⁻² µM		
NAD	4 µM		
α-chetoglutarato	23 µM		
ATP	3 µM	5,0	0,3
cit. c	4.10 ⁻² µM		
Na succinato	14 µM		
ATP	3 µM	12,6	1,2
cit. c	4.10 ⁻² µM		

(1) calcolato su preparazioni subcellulari con la tecnica [A] descritta in «metodi».

(2) calcolato su preparazioni subcellulari con la tecnica [B] descritta in «metodi».

Ciascun esperimento è stato condotto in presenza di: MgCl₂ 10 µM; KCl 200 µM; Tampone P₀ — 48 µM.

TABELLA 11 - Attività ossidativa di preparazioni di batteriociti isolati del corpo grasso.

Substrati	QO ₂	Attività	QO ₂
nessuno (attività endogena)	16,0	Succinossidasi	80,5
glucoso	36,8	Citocromossidasi	100,2

Le soluzioni per la misurazione dell'attività endogena e della glicolisi aerobia sono le stesse usate per il corpo grasso integro.

Questi dati ci consentono di sostenere che i batteriociti sono gli agenti della maggior parte dell'attività ossidativa del corpo grasso. Tale affermazione è convalidata dal confronto di frazioni di tessuti normali e aposimbiotici (tab. 12). Le preparazioni di tessuto normale, infatti, sono circa 10 volte più attive di quelle del tessuto aposimbiotico.

TABELLA 12 - Confronto dell'attività ossidativa di preparazioni subcellulari del corpo grasso di *Nauphoeta cinerea* normali e aposimbiotiche.

Substrati		QO ₂	
		individui normali	individui aposimbiotici
nessuno	(attività endogena)	1,00	0,08
glucoso	15 μ M		
ATP	3 μ M	1,12	0,10
cit. c	$4 \cdot 10^{-2}$ μ M		
glucoso — 6 — P	18 μ M		
ATP	3 μ M	4,96	0,70
cit. c	$4 \cdot 10^{-2}$ μ M		
Na succinato	14 μ M		
ATP	3 μ M	10,16	0,80
cit. c	$4 \cdot 10^{-2}$ μ M		
α -chetoglutarato	23 μ M		
ATP	3 μ M	4,16	0,38
cit. c	$4 \cdot 10^{-2}$ μ M		

Ciascun esperimento è stato condotto in presenza di:

MgCl ₂	10 μ M
KCl	200 μ M
Tampone P ₀ —	48 μ M

Anche l'attività citocromossidasi (QO₂ = 20,58 in individui normali; QO₂ = 2,17 negli individui aposimbiotici) è molto diminuita nel tessuto aposimbiotico.

Tali risultati indicherebbero che i batterioidi simbiotici contribuiscono in modo determinante al metabolismo del batteriocita, probabilmente sintetizzando composti altamente energetici, utilizzabili dall'insetto.

I diversi consumi di ossigeno del corpo grasso normale e aposimbiotico (FERRERO e coll., 1964) sono in buon accordo con i risultati da noi ottenuti. Il tessuto con complemento normale di batterioidi, infatti, è circa tre volte più attivo di quello aposimbiotico.

RIASSUNTO

Sono stati condotti studi sul metabolismo ossidativo del corpo grasso di *Blaberus craniifer* Brunn. e si è posto in evidenza in *Nauphoeta cinerea* Burn. l'effetto dell'aposimbiosi su particolari sistemi enzimatici.

Il consumo di ossigeno esogeno del corpo grasso è in relazione con il fenomeno della muta e, negli adulti, anche con l'età. Nelle neanidi l'attività ossidativa è nettamente inferiore a quella riscontrata negli adulti.

Nelle femmine il consumo di ossigeno si mantiene minore rispetto a quello dei maschi.

Si è voluto inoltre studiare la possibilità di metabolizzare il glicogeno da parte del corpo grasso degli insetti adulti.

I batteriociti del corpo grasso interno dimostrano di possedere un metabolismo ossidativo notevolissimo. Il consumo di ossigeno, in presenza e assenza di glucosio, è di circa 16 volte superiore a quello del corpo grasso « in toto »; elevate appaiono anche le attività succinossidasica e citocromossidasica.

SUMMARY

In *Blaberus craniifer* Brunn. the amount of the exogenous oxygen of the fat bodies is related to the phenomenon of the moult and, in adults, also to the age.

The oxidative activity in the larvae is much less than in the adults, and it is less in the females than in the males.

Studies in *Nauphoeta cinerea* Burn. have shown the effect of aposymbiosis on certain enzyme systems.

The bacteriocytes of the internal fat bodies show a very marked oxidative metabolism.

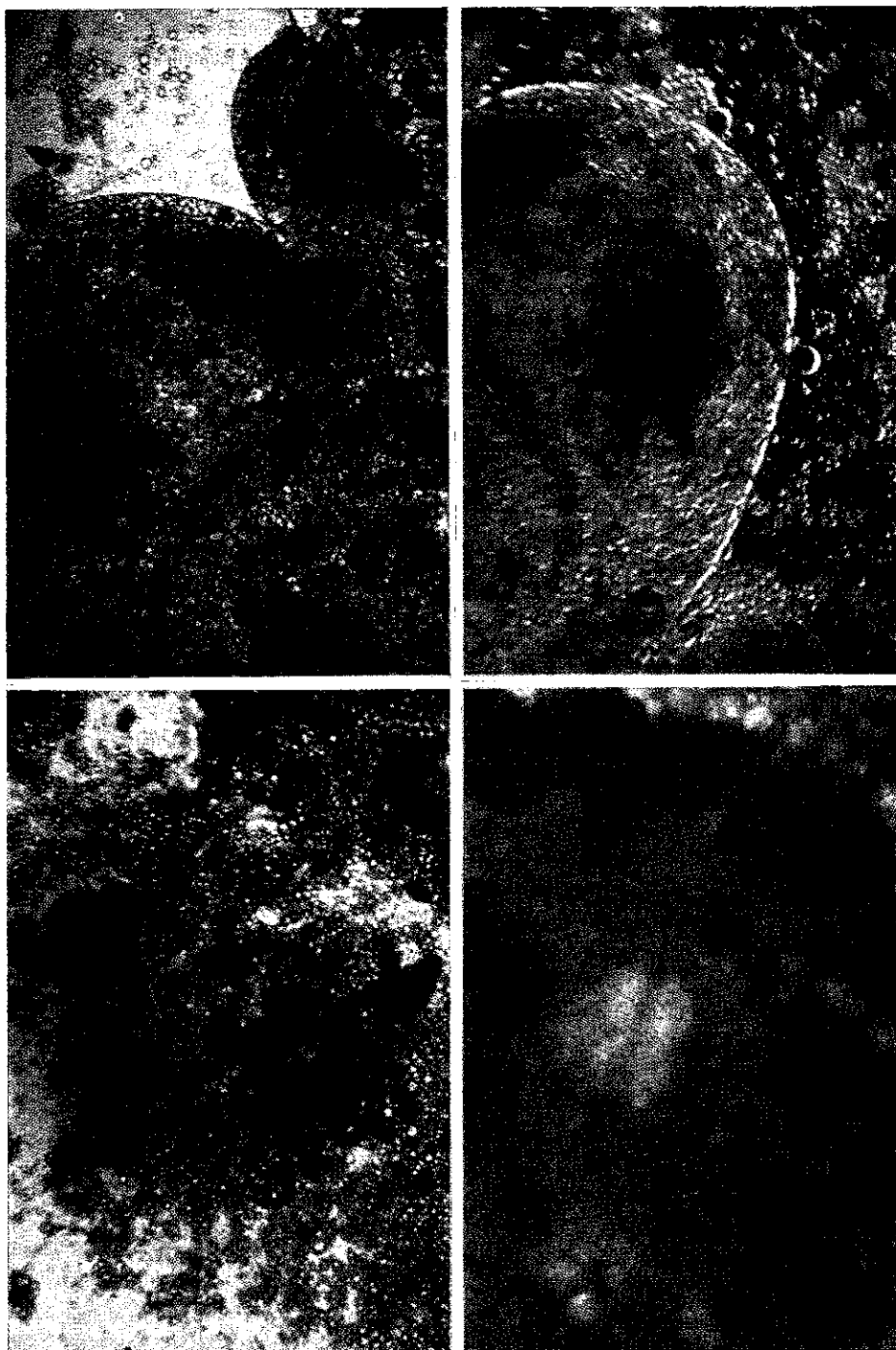
The oxygen intake, in the presence or absence of glucose, is about 16 times that of the fat bodies as a whole.

The succinic dehydrogenase and the cytochrome oxidase activity appear high.

BIBLIOGRAFIA

- CLEMENTS, N. A., 1959. - Studies on metabolism of locust fat body. *J. exp. Biol.*, 36: 665-675.
- FAVA, A., LAUDANI, U., 1961. - Produzione di stipiti aposimbiotici in *Nauphoeta cinerea* Burn. mediante somministrazione parenterale di antibiotici. *Genet. agr.*, XIV: 167-174.
- FERRERO, E., FAVA, A., LAUDANI, U., 1964. - Alcuni particolari aspetti metabolici in *Nauphoeta cinerea* Burn. *Symp. genet.*, XIII: 120-124.
- LAUDANI, U., BIANCHI, U., 1963. - Consumo di ossigeno del corpo grasso di *Blaberus craniifer* Brunn. *Rc. Atti Acc. naz. ital. Ent.*: 133-141.
- MANUNTA, C., MOSCONI BERNARDINI, P., LAUDANI, U., 1962. - Indagini fisiologiche e cromatografiche su batteriociti del corpo adiposo di blatta *Blaberus craniifer*. *Symp. genet.*, IX: 464-470.
- PARDI, L., 1939. - I corpi grassi degli Insetti. *Redia*, XXV: 87-288.
- ROEDER, K. D., 1948. - Effect of cations on nervous system roach. *J. cell. comp. Physiol.*, 31: 327-338.

- ROTH, L. M. and STAY, B., 1961. - Oöcyte development in *Diploptera punctata* (Eschscholtz) (Blattaria). *J. Insect Physiol.*, 7: 186-202.
- SÄGESSER, H., 1960. - Über die Wirkung der corpora allata auf den Sauerstoffverbrauch bei der Schabe *Leucophaea maderae* (F.). *J. Insect Physiol.*, 5: 264-285.
- SCHNEIDER, W. C. and POTTER, V. R., 1943. - The assay of animal tissues for respiratory enzymes - II. Succinic dehydrogenase, and cytochrome oxidase. *J. biol. Chem.*, 149: 217-227.
- SLATER, E. C., 1949. - The measurement of cytochrome oxidase activity of enzyme preparations. *Biochem. J.*, 44: 305-318.
- YOUNG, R. G., 1959. - Oxidative metabolism of Insect fat body. *Ann. ent. Soc. Am.*, 52: 567-573.



U. LAUDANI E A. GRIGOLO - Batteriociti in *Blaberus craniifer* Brunn.

Appunti morfo-biologici su *Tetrastichus miridivorus* Domenichini (*Hymenoptera Eulophidae*) parassita oofago di Eterotteri Miridi

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

Nel corso di osservazioni sulla biologia dell'Emittero Eterottero *Calocoris trivialis* (Costa), condotte in quest'ultimi anni, ho ottenuto numerosi esemplari di un suo parassita oofago solitario, il *Tetrastichus miridivorus* Domenichini, recentemente descritto e indicato quale nemico di un altro Eterottero Miride, il *Lopus lineolatus* Brullé. Nella presente nota viene descritto il maschio del Tetrastichino, ancora sconosciuto, e sono fornite notizie sul suo comportamento parassitario.

MASCHIO

Corpo uniformemente di colore nerastro. Occhi rossi. Antenne di colore bruno-testaceo. Zampe con coxe e parte mediana dei femori (quasi completamente quelli posteriori) del colore del corpo; nel resto testacee. Ali jaline con nervature leggermente testacee. Lunghezza media del corpo mm 1,10.

Capo rotondeggiante, poco più largo che lungo e circa 8/7 della larghezza massima del torace. Occhi composti lunghi poco più della metà della lunghezza del capo. Toruli antennali ovali, posti al disopra della linea oculare inferiore ad una distanza dal loro margine inferiore pari alla loro larghezza; essi sono equidistanti tra loro e dagli occhi composti. Superficie del cranio cosparsa di numerose setole poco più corte della larghezza dei toruli, posteriormente con evidente scultura e, anteriormente, senza linea mediana tra ocello anteriore e toruli.

Antenne con scapo lungo fino al vertice del capo ed il doppio (compresa la radicola) del pedicello; radicola tanto larga quanto lunga; placca sensoriale quasi equidistante dalle due estremità dello scapo (senza radicola) e lunga poco più di 1/3 di esso; pedicello lungo più di 2 volte la sua larghezza massima e un poco più lungo del I articolo del funicolo il quale ultimo è costituito da 4 articoli oltre la clava; anelli del funicolo in numero di 3, discoidali e sostanzialmente non dissimili tra loro. Flagello con antenomeri tutti subeguali o leggermente crescenti fra di loro in diametro e

più lunghi che larghi; I articolo del funicolo uguale o poco più lungo del II e quasi sempre poco più corto del III e IV, che sono subeguali; clava di 2 articoli con il primo normalmente poco più corto del secondo e, complessivamente, lunga quanto i due articoli precedenti del funicolo. Setole dello scapo e del pedicello sempre distintamente più corte del diametro massimo degli antennomeri relativi; setole del flagello molto lunghe, regolarmente un poco più della lunghezza dell'articolo che le porta.

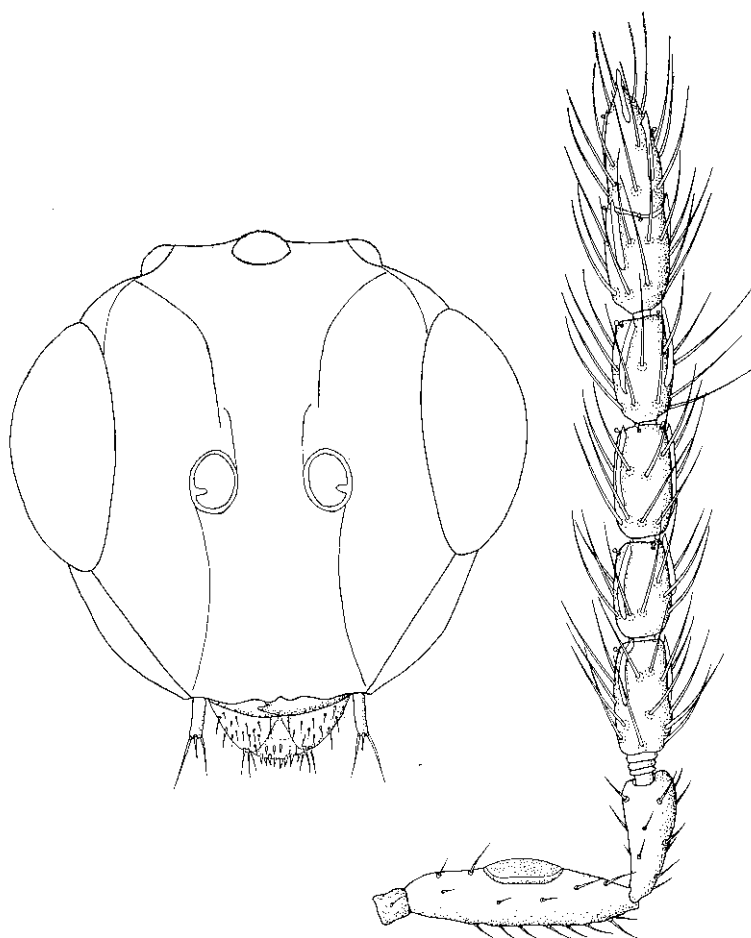


Fig. 1 - *Tetrastichus miridivorus* Domen., maschio. - A sinistra: capo (disegno schematico); sul cranio non sono state disegnate le setole. A destra: Antenna.

Torace complessivamente poco più corto dell'addome (in media 11/13) e largo poco più di 1/2 della sua lunghezza. Protorace tronco-conico, bene sviluppato, con scultura reticolo-foveolata. Mesoscuto non molto più largo che lungo e subeguale, in lunghezza, allo scutello; primo paio di setole dello scutello inserite appena posteriormente alla sua metà; tegule a sezione

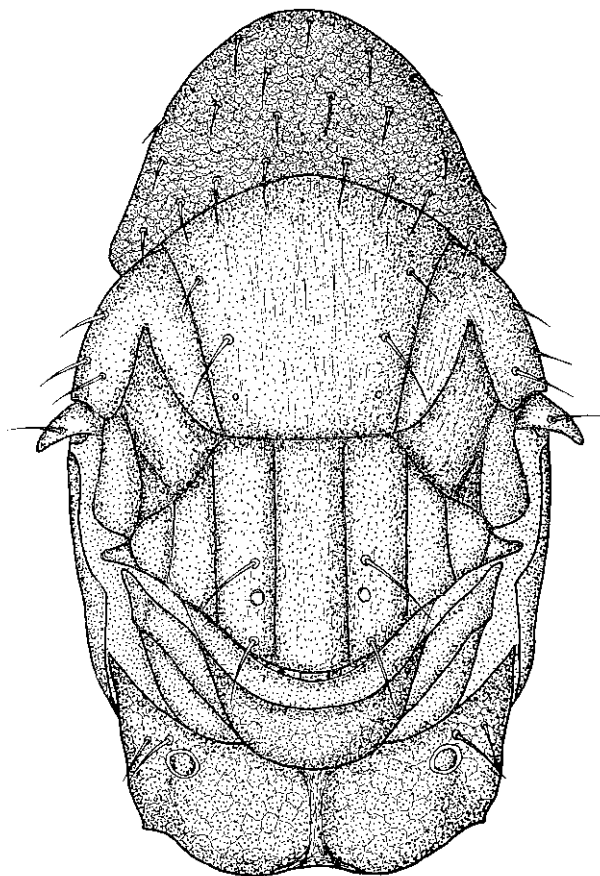


Fig. 2 - *Tetrastichus miridivorus* Domen., maschio. - Torace e propodeo visti dal dorso.

triangolare e lievemente curvate, circa una volta e mezza più lunghe che larghe alla base. Dorsello del metanoto convesso, lungo più di 1/2 del propodeo e con scultura reticolata. Propodeo con carena mediana, circa 3 volte più largo della sua lunghezza, con lieve incavatura peziolare e anche esso con scultura reticolata. Chetotassi come in figura.

Ali anteriori sorpassanti leggermente l'addome e circa 2 volte più lunghe che larghe; altre caratteristiche loro e di quelle posteriori come nelle illustrazioni.

Zampe bene sviluppate; quelle mesotoraciche hanno la coxa distintamente più piccola di quella delle altre due paia; tibie con gruppi di sensilli placoidi nella parte prossimale, quelle anteriori col bordo esterno seghet-

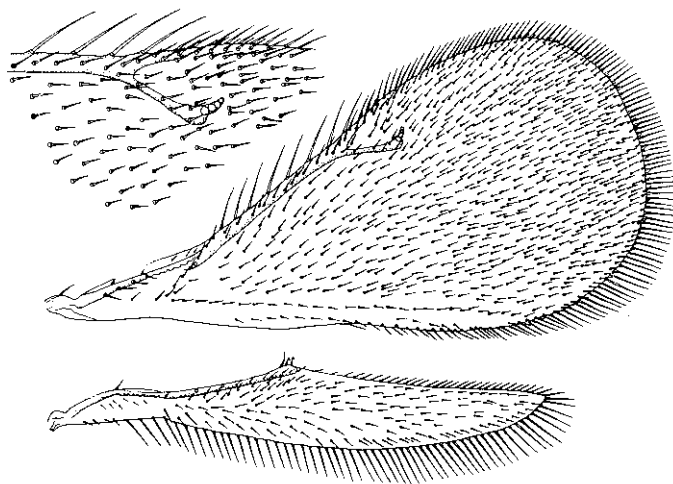


Fig. 3 - *Tetrastichus miridivorus* Domen., maschio. - Al centro: ala anteriore. In alto: particolare dell'ala anteriore in corrispondenza della nervatura stigmalica. In basso: ala posteriore.

tato in coincidenza dell'inserzione della corrispondente fila di setole; speroni tibiali distintamente più corti del I tarsomero delle corrispondenti zampe. Tarsi anteriori lunghi quasi quanto le relative tibie e circa $3/4$ delle tibie nelle altre due paia di zampe; I articolo dei tarsi delle tre paia di zampe lungo quanto il II e un poco meno dell'ultimo.

Addome slanciato, lungo meno del capo e torace presi insieme e circa 2 volte più lungo che largo; chetotassi e scultura come nella figura. Apparato copulatore esteso per quasi tutta la lunghezza dei tre ultimi sterniti, occupando oltre i $2/5$ della lunghezza totale dell'addome.

Il maschio di *Tetrastichus miridivorus* differisce strutturalmente dalla femmina ⁽¹⁾ essenzialmente per caratteri propri delle antenne e per l'addome più esile e meno sviluppato in lunghezza. Nelle antenne oltre ai caratteri tipici differenziali dei due sessi, quali un articolo in più nel

⁽¹⁾ La femmina del Tetrastichino in oggetto, come già accennato, è stata descritta ed illustrata da DOMENICHINI (1966); pertanto viene completamente omessa nella presente nota.

funicolo e un anello in meno nel maschio rispetto alla femmina, si nota una maggiore lunghezza delle setole del flagello e la clava biarticolata che risulta, invece, di un solo articolo nella femmina.

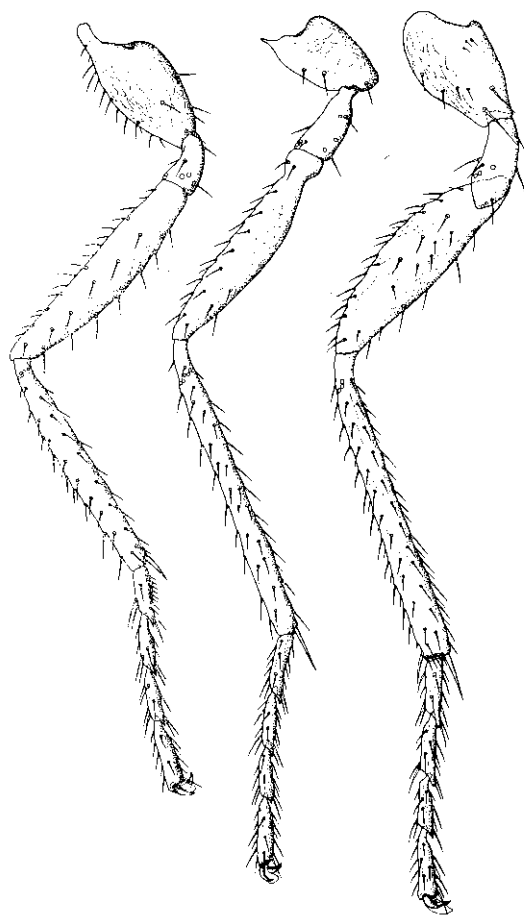


Fig. 4 - *Tetrastichus miridivorus* Domen., maschio. - Da sinistra a destra: zampa protoracica, mesotoracica e metatoracica.

Esemplari esaminati: n. 10 ♂ ♂ ottenuti, insieme a numerose ♀ ♀, durante gli anni 1965, 1968 e 1969 da uova di *Calocoris trivialis* (Costa) raccolte a Paternò (Catania) in contrada Gerbini e Portiere Stella.

Il *Tetrastichus miridivorus* Domen. riportato, nella descrizione originale, come oofago di *Lopus lineolatus* (Brullé), con il ritrovamento sul-

l'altro Miride già citato è da ritenersi probabilmente infeudato a questa famiglia (i cui rappresentanti ovidepongono endofiticamente) di Eterotteri, « sottordine che per la prima volta compare tra quelli ospiti dei Tetrastichini » (DOMENICHINI, 1966).

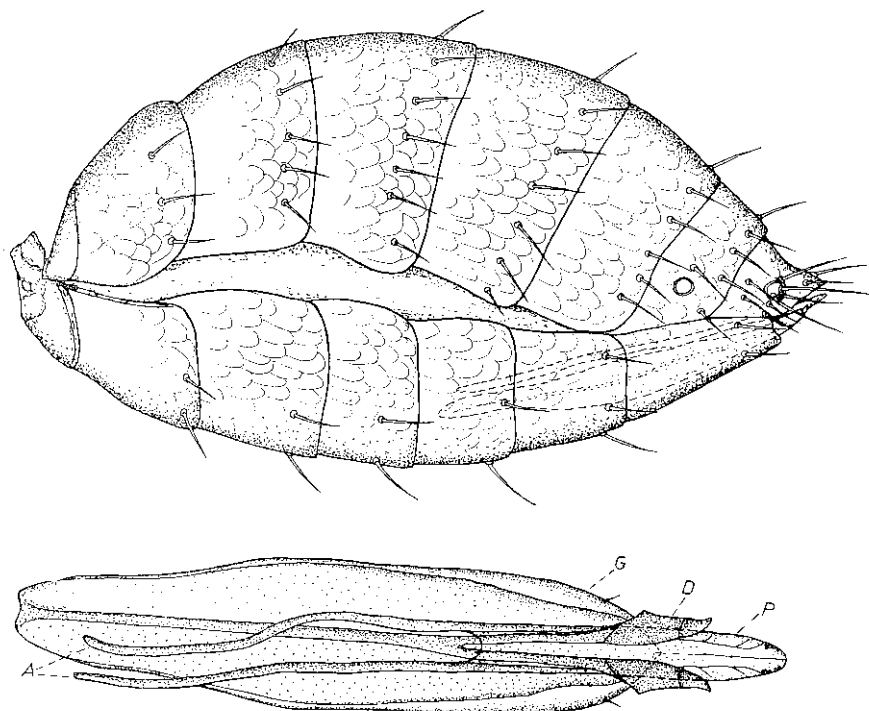


Fig. 5 - *Tetrastichus miridivorus* Domen., maschio. - In alto: addome, visto di lato. In basso: apparato copulatore, A, apodemi; D, digitus; G, guaina del pene; P, pene.

La notevole importanza di questo Tetrastichino nel controllo biologico del *C. trivialis* risiede nell'alta percentuale di uova del Miride parassitizzate dall'Imenottero, come si può desumere dai dati seguenti:

Anno	Entità di parassitizzazione delle uova di <i>C. trivialis</i> da parte di <i>T. miridivorus</i> %	Rapporto numerico dei sessi (sex ratio) in <i>T. miridivorus</i> %	
		♀ ♀	♂ ♂
1965	38	93,2	6,8
1968	43	91,7	8,3
1969	52	92,8	7,2

Questi dati sono stati ottenuti dalle osservazioni su materiale legnoso con abbondanti ovideposizioni di *C. trivialis*, raccolto in zone ove, annualmente, si hanno forti infestazioni di questo dannoso Rincote. Da essi si può rilevare anche la bassa percentuale di maschi dell'Imenottero rispetto alla quantità di femmine sfarfallate.

Il *Tetrastichus* per le sue ovideposizioni deve raggiungere le uova del *Calocoris* che sono deposte completamente immerse nel legno secco che abbia subito a lungo l'azione degli atmosferici e quindi adatto a poter essere inciso facilmente dall'ovopositore del Miride (in genere danno ricet-

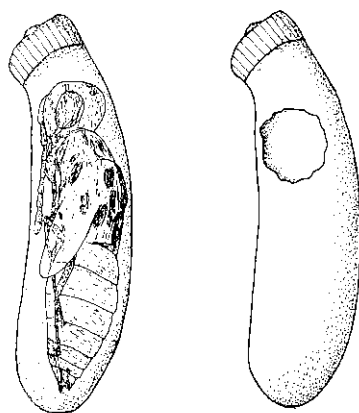


Fig. 6 - *Tetrastichus miridivorus* Domen. - A sinistra: pupa (di maschio) nell'uovo di *Calocoris trivialis* (Costa). A destra: corion di uovo parassitizzato di *C. trivialis* con foro di sfarfallamento del parassita.

to alle uova vecchie ferite di taglio di alberi vegeti o pali di sostegno); queste ovideposizioni non sono affatto individuabili dall'esterno per qualche particolare segno come, invece, avviene per i germi del *Lopus* riuniti in ovature ben localizzabili negli steli di piante erbacee.

Sulla base delle osservazioni che ho potuto fare sembra che il *T. miridivorus* compia una sola generazione all'anno a spese delle uova del *C. trivialis* in quanto da materiale con uova dell'Eterottero raccolto in campo durante l'estate e l'autunno non ho avuto mai sfarfallamenti, mentre questi si verificano sempre in primavera in un periodo che inizia circa 10-20 giorni dopo le ultime nascite del *Calocoris* (ho notato che da un anno all'altro si possono avere variazioni notevoli) e si protrae per oltre un

me, dagli ultimi di marzo - primi di aprile fino a maggio inoltrato. In questo modo il periodo di sfarfallamento dell'Imenottero si svolge in un tempo compreso tra le ultime nascite delle neanidi e l'inizio delle ovideposizioni del *C. trivialis*.

Nell'uovo parassitizzato del *C. trivialis* si può osservare, per trasparenza attraverso il corion, la pupa del parassita la quale da biancastra all'inizio della sua formazione diviene sempre più scura fino a diventare nerastra all'approssimarsi dello sfarfallamento; l'adulto del *T. miridivorus* abbandona il corion svuotato dell'uovo dell'ospite praticandovi un foro rotondeggiante a margini piuttosto irregolari.

SUMMARY

The A. describes the male and gives some notice on the biology of *Tetrastichus miridivorus* Domenichini (*Hymenoptera Eulophidae*) which is an important oophagous of *Calocoris trivialis* (Costa) (*Hemiptera Miridae*).

BIBLIOGRAFIA

- DOMENICHINI G., 1965 - I Tetrastichini (*Hymenoptera Eulophidae*) paleartici ed i loro ospiti. *Boll. Zool. agr. Bachic.*, Ser. II, 6 : 61-204.
- DOMENICHINI G., 1966 - Contributo alla conoscenza biologica e tassinomica dei *Tetrastichinae* paleartici (*Hymenoptera Eulophidae*) con particolare riguardo ai materiali dell'Istituto di Entomologia dell'Università di Torino. *Boll. Zool. agr. Bachic.*, Ser. II, 8 : 75-110 - 3 tavv. f. t..

FERDINANDO BIN

Istituto di Entomologia - Facoltà di Agraria
Università Cattolica del S. Cuore - Piacenza

La diffusione della *Corythucha ciliata* Say, Tingide neartico del Platano, nel Nord Italia

La prima segnalazione relativa alla presenza della *Corythucha ciliata* in Italia (SERVADEI, 1966) si riferisce ad esemplari catturati a Padova durante l'inverno sotto la scorza dei Platani di Piazza Eremitani, dove la specie risultava presente dal 1964.

Si ignora come questo Tingide nordamericano abbia raggiunto il nostro Paese dal Canada o dagli Stati Uniti ove è ampiamente distribuito.

La pianta ospite di elezione nel paese di origine è il *Platanus occidentalis* (WADE, 1917; FELT, 1933) ma la *Corythucha* può attaccare anche il *Platanus wrightii* (in Arizona e nel Nuovo Messico), il *P. racemosa* (in California) (WADE, 1917) ed il *P. acerifolia* (PIRONE, DODGE e RICKETT, 1943-48); è stata osservata anche sulla *Broussonetia papyrifera*, *Carya ovata*, *Chamedaphne* sp. e su *Fraxinus* sp. (SERVADEI, 1966) mentre non sarebbe mai stata riscontrata sul *Platanus orientalis* (WADE, 1917).

Il Tingide in argomento ha dato luogo a notevoli infestazioni sulla specie botanica preferita negli anni scorsi a Piacenza nei viali cittadini dove ebbi a catturare il materiale su cui effettuai il suo riconoscimento (¹). Successivamente individuai altri focolai in varie località del Nord Italia distribuiti come risulta nella cartina (fig. 1).

Il Tingide è presente sui platani in Lombardia: a Crema (strada per Bergamo), a Lodi (strada per Milano e giardini pubblici), a Casalpusterlengo ed a Zorlesco (lungo la strada statale per Milano), a Cremona (nel foro boario e strada statale per Piacenza) e a Sirmione; in Emilia e Romagna, a Piacenza (diffuso in tutta la città), a Parma (nel Parco Ducale), a Ravenna (viale vicino alla Stazione FFSS) ed in Liguria a Santa Margherita Ligure. Recentemente ho rinvenuto la specie a Treviso e a Conegliano.

(¹) Ringrazio vivamente il prof. Antonio SERVADEI per avermi confermato la diagnosi e per la identificazione dell'Antocoride osservato quale predatore del fitofago.

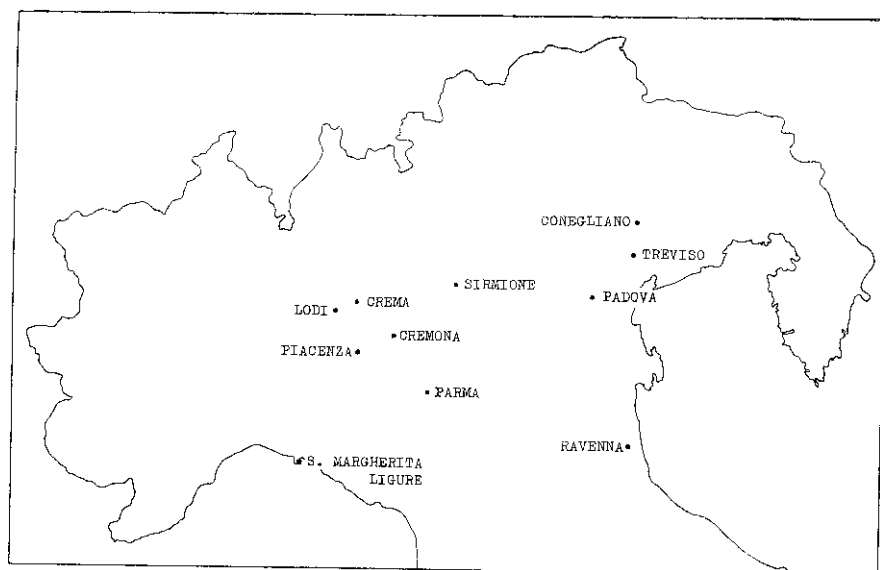


Fig. 1 - Focolai di *Corythucha ciliata* Say reperiti nell'Italia settentrionale.

OSSERVAZIONI BIOLOGICHE E DANNI.

Quando i Platani sono ben provvisti di foglie, gli adulti escono dai ricoveri invernali e si portano sulla lanuginosa pagina inferiore cominciando a nutrirsi. Dopo una decina di giorni iniziano a deporre le uova, sempre sulla pagina inferiore, attaccandole saldamente lungo le nervature più grosse.

La schiusura delle uova avviene tra il 14^o ed il 21^o giorno e l'insetto, attraverso 4 mute, diventa adulto nel giro di 33-46 giorni.

Le femmine di questa prima generazione cominciano ad ovideporre dopo 8 giorni (WADE, 1917).

Le seguenti osservazioni sul Tingide sono state effettuate a Piacenza nel 1967-69 dove risulta presente dal 1966 ⁽²⁾.

Lo svernamento concordemente a quanto osservato dagli AA. avviene da parte degli adulti rifugiati sotto le placche di scorza; essi hanno superato negli inverni 1966-67, 1967-68 e 1968-69 le temperature minime medie rispettivamente di - 9,6°C, - 10,2°C e - 15°C. Negli Stati Uniti (WADE,

⁽²⁾ La sua presenza è stata notata l'estate successiva ad una forte potatura di ringiovanimento apportata a Platani aventi un'età di 50-60 anni.

1917) gli adulti della *Corythucha* passano l'inverno (occasionalmente anche in ripari diversi come le crepe dei muri) sopportando temperature di -10°C .

Gli adulti sono stati osservati sulle foglie all'inizio della terza decade di aprile (nel 1969) e nei primi giorni di maggio (nel 1968) ⁽³⁾: le pic-



Figg. 2-5 - *Corythucha ciliata* Say. - 2. Femmina adulta. - 3. Adulti in accoppiamento (il maschio in posizione superiore). - 4. Uovo appena deposto. - 5. Uovo schiuso, con opercolo sollevato.

cole zone rotondeggianti e giallognole visibili sulle foglie, specialmente lungo le nervature, oltre alle macchie nere degli escrementi, denunciano in tale epoca l'inizio della attività trofica.

Dopo gli accoppiamenti verso la prima settimana di maggio inizia l'ovideposizione.

⁽³⁾ Il ritardo di una quindicina di giorni osservato nel 1968 rispetto a quello osservato da SERVADEI (1966) si può spiegare col fatto che la primavera di quell'anno è stata rigida ed inclemente.



Fig. 6 - *Corythucha ciliata* Say. - Neanide in muta.

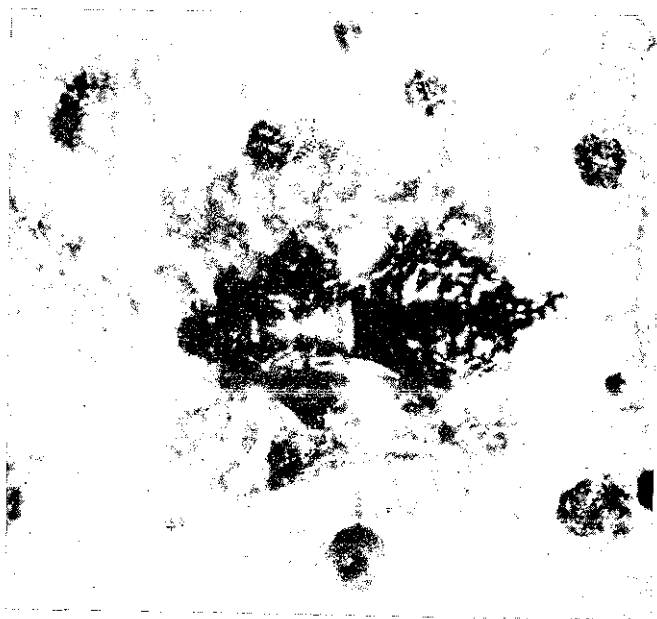


Fig. 7 - *Corythucha ciliata* Say. - Ninfa.

Le uova hanno forma subcilindrica, sono ingrossate alla base a modo di un fiaschetto e presentano apicalmente un opercolo con un rilievo centrale; il colore è nerastro eccetto una macchia biancastra a contorni sfumati al polo inferiore e l'opercolo bianco isabellino. Quest'ultimo, al

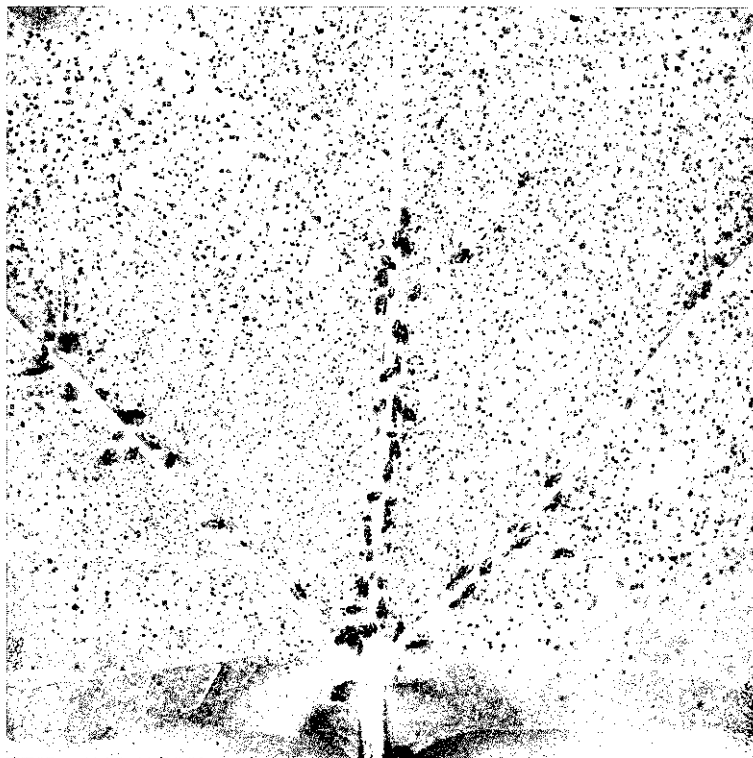


Fig. 8 - *Corythucha ciliata* Say. - Colonia di forme giovanili.

momento della schiusura viene sollevato e staccato dalla neonata e può rimanere aderente per qualche tempo sul capo di questa oppure attaccato all'uovo stesso con un sottile filamento.

Le uova vengono deposte sulla pagina inferiore delle foglie, parzialmente affondate nella pagina stessa per il polo caudale e incollate con un secreto nerastro, isolate o a gruppetti più o meno numerosi (costituiti anche di una ventina di elementi) lungo le nervature principali e alla biforcazione delle stesse.

Le neanidi cominciano a comparire nella seconda decade di maggio; all'inizio della terza decade molte uova non sono ancora schiuse.

Le forme giovanili, che sono bianchicce appena nate o subito dopo la muta, assumono nel corso dello sviluppo un colore bruno scuro.



Fig. 9 - *Corythucha ciliata* Say. - Particolare di foglia fortemente infestata.

Le prime età conducono vita gregaria: sono ben visibili sulle foglie le macchie nere che formano con il loro assembramento e con gli escrementi da essi abbandonati.

Verso la metà di giugno sono presenti sui Platani numerose ninfe, mentre gli adulti sono ancora rari.

Nella terza decade di giugno vi sono quasi esclusivamente ninfe e adulti neosfarfallati o che si vanno liberando dell'ultima spoglia; cominciano in tale periodo i primi accoppiamenti e le prime ovideposizioni che danno origine alla seconda generazione dell'anno. Questa si svolge dalla fine di giugno ai primi di agosto; periodo in cui inizia la terza generazione che si completa verso la fine di settembre. Gli adulti possono rimanere in attività sulle foglie fino ai primi giorni di ottobre. In tale epoca la maggior parte dei Tingidi si è però rifugiata sotto le placche di scorza dei Platani. La ricerca dei luoghi di svernamento può già verificarsi nei primi giorni di settembre se le condizioni climatiche sono particolarmente avverse.

La *Corythucha ciliata* Say viene considerata dannosa al Platano (FELT, 1933; WADE, 1917; KOTINSKY, 1921; BARBER e WEISS, 1923; SMITH, 1944; PIRONE, DODGE e RICKETT, 1943-48). La lotta chimica si presenta difficile per la secrezione che protegge le uova, per la scalarità delle nascite e per raggiungere gli adulti (WADE, 1917) che si lasciano cadere appena vengono disturbati e possono così sfuggire all'insetticida (SMITH, 1944).

Le punture di nutrizione provocano la formazione di macchie rotondegianti giallastre e a contorno irregolare che si trovano, soprattutto all'inizio dell'infestazione, lungo le nervature principali.

Si estendono successivamente a tutto il lembo fogliare che finisce con l'accartocciarsi nei casi di forte attacco. Inoltre la pagina inferiore è imbrattata dagli escrementi neri ed attaccaticci.

Le foglie sono colpite senza particolari preferenze se si eccettua una certa concentrazione sulle tenere foglie dei ricacci basali che vengono presto abbandonate non appena esaurite. Verso la metà di luglio la chioma degli alberi presenta un colore giallastro ed un aspetto sofferente. Poichè evidentemente le normali funzioni dell'apparato fogliare risentono dei massicci attacchi della Corituca è lecito ritenere che la vitalità della pianta abbia a risentirne.

La Corituca si è rivelata molesta poichè ha invaso in gran numero le case situate lungo i viali di Platani. In bibliografia è anche riportato un caso di attacco all'Uomo (HOFFMAN-RICHARD, 1953) del quale un esemplare aveva punto la mano provocando bruciore ed un arrossamento durato oltre una settimana.

NEMICI NATURALI.

Nel Nord America gli adulti della *Corythucha* sono predati da un imprecisato Acaro (OSBORNE e DRAKE, 1917). Secondo WADE (1917) nessuno dei predatori del Tingide può essere considerato efficiente per il suo controllo e si rende necessario contro di esso la lotta chimica.

I nemici naturali da me osservati sono un Insetto, l'*Orius laticollis* Reut. (*Rhynchota Anthocoridae*) ed un Acaro, *Blattisocius* sp. (*Parasitiformes Phytoseidae*)⁽⁴⁾.

Neanidi, ninfe ed adulti dell'Antocoride aggrediscono le prime forme giovanili del Tingide infiggendo il rostro nei punti di minor resistenza (gola, pleure, ecc.); a volte tentano di perforare anche le uova ma il loro rostro scivola sul corion.

Gli Antocoridi non disdegnano l'acaro predatore sopra menzionato; infatti ho osservato un adulto uccidere in pochi minuti primi due neanidi della Corituca e due acari.

L'*Orius* depone le uova conficcandole in profondità nelle nervature fogliari dalle quali sporge soltanto l'opercolo bianco. Verso la metà di luglio ho potuto trovare contemporaneamente uova, neanidi, ninfe ed adulti.

L'Acaro aggredisce preferibilmente le neanidi della Corituca, perfino mentre queste fuoriescono dal corion, aggrappandosi alle zampe e, raramente, anche alle antenne.

Gli Acari vivono sulla pagina inferiore delle foglie; verso la fine di maggio si possono trovare per ogni foglia 2-3 esemplari di varia età e alcune uova. In giugno ho potuto osservare un progressivo aumento degli accoppiamenti e delle uova dei suddetti predatori.

RIASSUNTO

L'A. riferisce sulla diffusione della *Corythucha ciliata* Say (*Rhynchota Tingidae*) sui platani (*Platanus occidentalis*) del Nord Italia. Questo Tingide presenta tre generazioni all'anno, che si svolgono dall'inizio di maggio alla fine di settembre; sverna da adulto sotto la scorza dei platani. Le sue forme giovanili sono predate da un Antocoride, *Orius laticollis* Reut., e da un Acaro Fitoseide, *Blattisocius* sp.

SUMMARY

The A. refers to the distribution of *Corythucha ciliata* Say (*Rhynchota Tingidae*) on the western sycamore (*Platanus occidentalis*) throughout North Italy. The sycamore lace-bug presents three generations in a year, developing from the beginning of May to the end of September; adults hibernate under sycamore barks. Its young are preyed on by an Anthocorid, *Orius laticollis* Reut., and by a Mite, *Blattisocius* sp.

(4) L'identificazione è del Prof. Antonio VALLE che sentitamente ringrazio.

BIBLIOGRAFIA

- BARBER H. G., WEISS H. B., 1922 - The Lace Bugs of New Jersey. *New Jers. Dep. Agric., Bur. Statist. & Insp., Circ.* 54: 1-24. (*Rev. appl. Ent.* (A), 11: 78).
- FÉLT E. P., 1933 - Observations on Shade Tree Insects. *J. econ. Ent.*, 26: 45-51.
- HOFFMAN-RICHARD L., 1953 - A second case of lacebug bite (*Hemiptera Tingidae*). *Ent. News* 64 (7): 176. (*Biol. Abstr.*, 1954, 9688).
- KOTINSKY J., 1921 - Insects injurious to Deciduous Shade Trees and their Control. *Fmrs' Bull. U.S. Dep. Agric.* 1169: 1-100. (*Rev. appl. Ent.* (A), 9: 577).
- OSBORN H., DRAKE C. J., 1917 - Notes on American *Tingidae* with Descriptions of New Species. *Ohio J. Sci.*, 17(8): 295-307.
- PIRONE P. P., DODGE B. O., RICKETT H. W., 1960 - Disease and Pests of Ornamental Plants. The Ronald Press Company, New York: 1-776.
- SERVADEI A., 1966 - Un Tingide neartico comparso in Italia (*Corythucha ciliata* Say). *Boll. Soc. ent. ital.*, 96: 94-96.
- SERVADEI A., 1967 - *Rhynchota* (in: Fauna d'Italia: 9), Calderini, Bologna: 1-851.
- SMITH R. H., 1944 - Insects and Mites injurious to Sycamore Trees (*Platanus* spp.) in western North America. *Arborist's News* 9 (2): 9-15. (*Rev. appl. Ent.* (A), 33: 353).
- WADE O., 1917 - The Sycamore Lace-bug (*Corythucha ciliata* Say). *Bull. Agric. Exp. Sta., Stillwater, Oklahoma*, 116: 1-16. (*Rev. appl. Ent.* (A), 6: 102).

ANTONELLO CROVETTI

Istituto di Entomologia agraria dell'Università di Sassari
(Direttore: Prof. GIORGIO FIORI)

Contributi alla conoscenza dei Coleotteri Scarabeidi

I.

Il genere *Pachypus* Serville (*Coleoptera*, *Scarabaeidae*, *Pachypodinae*)

La sottofamiglia *Pachypodinae* di ARROW (1909), con l'unico genere *Pachypus* Serville e solamente tre specie, *candidae* (Petagna), *caesus* Erichson, *demoflysi* Normand ed a geonemia assai limitata (la porzione sud occidentale del bacino del Mediterraneo), è sempre stata fonte di difficoltà per gli AA. che se ne sono occupati. Le ragioni che hanno causato tanti problemi ai sistematici sono molteplici e principalmente una sinonimia notevolmente ingarbugliata ⁽¹⁾ (chiarita in parte solo nel 1923 dal LUIGIONI); una notevole variabilità morfologica e cromatica individuale che ha portato alla descrizione di molte varietà; lo studio fatto di solito su pochi esemplari e per di più quasi sempre di una sola o di poche regioni; la differenziazione delle specie basata sulle diverse colorazioni; la rarità della specie; il rilevante dimorfismo sessuale, ecc.

In verità la revisione fatta dal LUIGIONI nel 1923 è stata di grande utilità ed è servita almeno in parte a chiarire la situazione, ma purtroppo però anche questo A. ha utilizzato come carattere fondamentale per la discriminazione delle specie, la colorazione delle antenne e così, nonostante che avesse delimitato con precisione gli areali geonemici delle due entità italiane, molte determinazioni successive, basate sulle sue tabelle sono risultate errate.

In questi ultimi anni ho avuto modo di raccogliere in diverse zone della Sardegna numerosi maschi di *Pachypus candidae* (Petagna) e compiere alcune osservazioni etologiche e constatare che numerosi esemplari neri che si rinvenivano specialmente nella parte meridionale dell'Isola, se

(1) SAINTE-CLAIRE DEVILLE (1914) dice a proposito del genere *Pachypus*: « Ce petit genre, dont les représentants sont très voisins les uns des autres, offre une synonymie des plus embrouillées... ».

vengono determinati secondo le tabelle del LUIGIONI, devono essere ascritti al *caesus*, mentre per i dati etologici, i caratteri morfologici (quelli dell'apparato copulatore maschile compreso), la distribuzione geografica, ecc. devono essere riferiti al *candidae*.

Al fine di chiarire il problema ho ritenuto interessante studiare con maggior dettaglio le due entità ed effettuare una moderna revisione della sistematica immaginale dell'intero genere *Pachypus*.

GENERALITA' SULLA SOTTOFAMIGLIA PACHYPODINAE

Il genere *Pachypus* è stato descritto da SERVILLE nel 1828 e successivamente da LATREILLE nel 1829 ⁽²⁾ ed ha come sinonimo *Coelodera* Gené (1836).

La sottofamiglia *Pachypodinae* ⁽³⁾ occupa nella famiglia *Scarabaeidae* una posizione sistematica tuttora piuttosto incerta ed anche nel passato ha subito spesso spostamenti rilevanti. Ricordo infatti che MULSANT e REY (1871) avevano incluso il genere *Pachypus* Serville assieme a *Callicnemis* Serville, in un raggruppamento particolare, detto « Les arénicoles », ma DUVAL poco dopo operava un primo spostamento inserendo giustamente *Callicnemis* tra i Dinastini e lasciando il genere *Pachypus* in un raggruppamento separato detto « Pachypites ». PERRIS (1877) descrive la larva di *Pachypus candidae* e sostiene la tesi DUVAL, affermando che dall'esame mor-

⁽²⁾ La sinonimia del genere è stata messa in giusta luce dal LUIGIONI nel 1923.

⁽³⁾ SARRES (cfr. HANDLIRSCH, 1908 e PAULIAN, 1943), ha rinvenuto ad Aix, in Francia meridionale, in un giacimento dell'oligocene, varie specie i cui prossimi parenti sono attualmente localizzati in aree mediterranee meridionali. Tra questi vi è anche un rappresentante del gen. *Pachypus*. Tale scoperta riveste un particolare interesse e può suggerire l'ipotesi che le *Pachypodinae*, di origine paleomediterranea, abbiano avuto la massima diffusione nella Tirrenide, in quanto rappresentanti di una fauna calda ad ampia geonemia terziaria, al pari di altri Coleotteri od Ortoteri cavernicoli (cfr. BACCETTI, 1959; FIORI, 1961). In seguito al frazionamento della Tirrenide, ai profondi cambiamenti climatici (specialmente pliocenici), alle glaciazioni, ecc. (accenno alle glaciazioni, ma l'attuale frammentazione corologica può essere dovuta al frazionamento paleoclimatico quaternario antico, all'insorgere di barriere climatiche, e così via), questi insetti potrebbero aver subito una forte contrazione specifica ed essere sopravvissuti solamente con pochi elementi, in particolari zone. Questa ipotesi servirebbe a spiegare la limitata e frazionata geonemia attuale. La sopravvivenza localizzata in particolari aree, potrebbe essere stata facilitata dal fatto che le femmine sono attere ed ipogee e potrebbero aver trovato solamente in alcune particolari zone un ambiente ancora adatto alla loro vita. Non tutti gli AA. sono però concordi nell'ammettere l'esistenza della Tirrenide, e questi ultimi, anche recenti, spiegano l'origine della fauna corso-sarda con ipotesi diverse, quali la deriva, collegamenti terrestri, ponti, ecc. (cfr. CERRUTI, 1968).

fologico degli stadi preimmaginali si osserva che le larve di *Callicnemis* hanno affinità con quelle di *Oryctes* e quelle di *Pachypus* con quelle dei



Fig. 1 - *Pachypus candidae* (Petagna). - Adulto aggrappato con le zampe posteriori ad una Carduacea spontanea e sospeso a testa in giù in modo caratteristico (Castiadas, VI, 1968).

Melolontidi. REITTER (1898) torna però alle posizioni primitive e suddivide la sottofamiglia *Melolonthinae* in varie tribù di cui la prima *Pachypodini* riunisce insieme *Callicnemis* e *Pachypus*. La situazione a questo punto si cristallizza fino a che nel 1909 ARROW separa i *Pachypus* dai rimanenti ge-

neri e costituisce la sottofamiglia *Pachypodinae*. PAULIAN (1959) inserisce questa sottofamiglia tra le *Aegialinae-Ochodaeinae* e *Sericinae-Melolonthinae*.

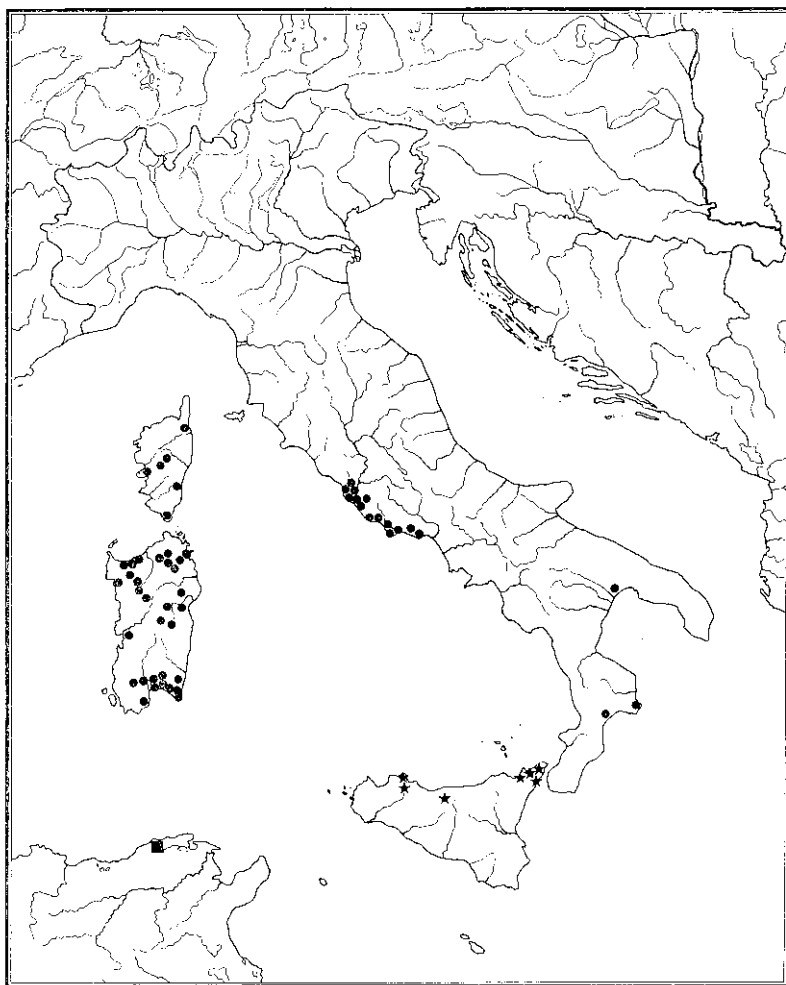


Fig. 2 - Cartina geografica schematica con indicate le stazioni fino ad oggi note di *Pachypus caesus* Erichson (stella), *P. candidae* (Petagna) (cerchio) e *P. demoflysi* Normand (quadrato).

CROWSON (1967) è dell'opinione invece che i caratteri larvali ed il corno protoracico avvicinino *Pachypodinae* ai *Dynastinae* e propone la successione lineare *Rutelinae*, *Pachypodinae*, *Dynastinae*. Sarebbe tuttavia di basilare importanza, per poter chiarire il problema, possedere una mo-

derna e dettagliata descrizione della larva ⁽⁴⁾, conoscere con esattezza l'etologia e l'ecologia dei componenti tale raggruppamento ed affrontare poi uno studio morfologico immaginale e preimmaginale comparato con i gruppi vicini.

La sottofamiglia comprende un solo genere, che per quanto è fino ad ora noto, risulta presente nella parte meridionale ed occidentale del Mediterraneo e precisamente in Sicilia, Italia meridionale (si spinge a settentrione fino al Lazio), Sardegna, Corsica ⁽⁵⁾ e Tunisia ⁽⁶⁾ (cfr. ARROW, 1912; SAINTE-CLAIRE DEVILLE, 1914; LUIGIONI, 1923; 1929; PORTA, 1932; NORMAND, 1936; PAULIAN, 1959).

Si conoscono fino ad oggi 3 sole specie, *Pachypus candidae* (Petagna), *P. caesus* Erichson, e *P. demoflysi* Normand, di cui le prime due si rinvenivano in Italia e la terza in Tunisia.

La prima specie trovata, descritta solo su esemplari maschi, è stata la *candidae*, ad opera di PETAGNA (1786) e dedicata allo scopritore Giulio CANDIDA, che ha raccolto l'insetto a Crotone (Calabria). La specie è stata poi più volte ridescritta da altri AA. (vedi la sinonimia) come *cornuta*, *excavatus*, ecc. Solamente 49 anni dopo GENÉ (1835) ha fornito la descrizione della femmina su esemplari raccolti in Sardegna. A 5 anni di distanza ERICHSON (1840) descrive una specie di Sicilia col nome di *caesus*, ma anche questa viene poco dopo ridescritta come *siculus*. A questo punto, tra gli AA. del tempo sorgono le prime polemiche ed alcuni ritengono si tratti di una sola specie con colorazioni diverse (rossa la prima, nera la seconda), mentre altri sono dell'opinione che le specie siano due. DESBROCHES DES LOGES (1871) sostiene la seconda ipotesi e fornisce

⁽⁴⁾ Ricordo che l'unica descrizione della larva è quella di FERRIS assai vecchia e decisamente sommaria. PAULIAN (1959) a proposito della posizione sistematica della larva dice: « La position systématique des larves des genres *Pachypus* et *Callicnemis*, basée sur d'anciennes descriptions, est assez incertaine ».

⁽⁵⁾ Secondo MULSANT e REY (1871) il *Pachypus candidae* (Petagna), sarebbe stato trovato anche in Francia a Biarritz, ma tale indicazione, messa in dubbio dal LUIGIONI (1923) non viene riportata dai più noti autori francesi (cfr. SAINTE-CLAIRE DEVILLE et MÉQUIGNON, 1935; PORTEVIN, 1923; PAULIAN, 1959) e si deve attribuire a *Callicnemis latreillei* Cast. (cfr. BAGUENA CORELLA, 1967).

⁽⁶⁾ La distribuzione dell'insetto nell'Africa settentrionale è ancora assai poco studiata. Oltre all'unica localizzazione certa, quella della Tunisia (Cap Serrat), dovuta al NORMAND, si trovano spesso citazioni assai vaghe e imprecise come « Africa settentrionale » od altre quali « Algeria e Tunisia », ma per quanto mi consta, non si hanno indicazioni precise di ritrovamenti in Algeria, anche se con tutta probabilità la presenza dell'insetto in tali regioni è molto probabile (per maggiori dettagli, cfr. pp. 179-182).

una serie di caratteri atti a differenziare le due entità. Stabilito che *candidae* e *caesus* sono specie distinte, l'attenzione degli studiosi si concentra sulle differenti colorazioni degli esemplari catturati e vengono descritte varietà cromatiche nuove, quali la *erichsoni* e *impressus* per il *candidae* e *intermedius* per il *caesus*. I cataloghi risentono ovviamente della confusione esistente e così troviamo ambedue le specie citate per la Sicilia, Sardegna, Corsica, Italia meridionale (cfr. HEYDEN, REITTER, WEISE, 1906; ARROW, 1912; WINKLER, 1927-32; PORTEVIN, 1929-31; ecc.).

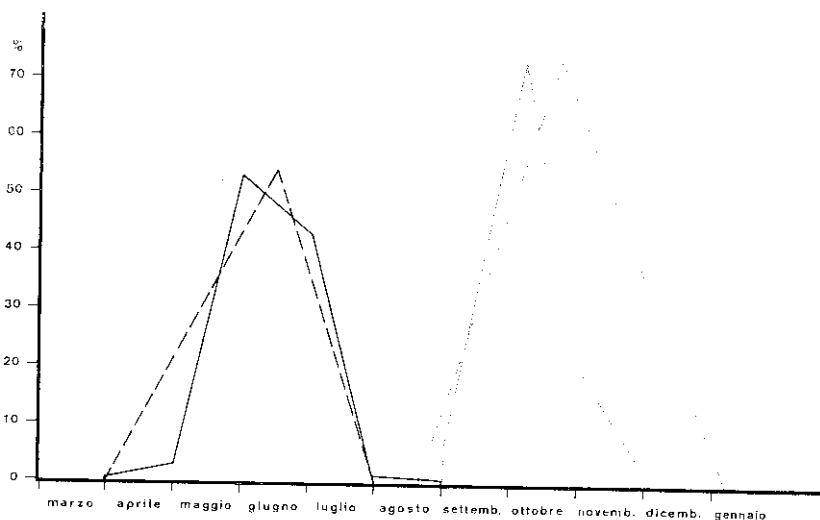


Fig. 3 - Curve perequate delle catture di adulti di *Pachypus caesus* Erichson (linea continua rossa) e di *P. candidae* (Petagna) (linea continua nera), nei vari mesi dell'anno. - Le linee tratteggiate indicano l'ipotetica curva di cattura degli adulti desunta dalla bibliografia.

E' merito del nostro LUIGIONI (1923) aver ridimensionato la ingarbugliata situazione (cfr. anche SAINTE-CLAIRE DEVILLE, 1914) e l'aver attribuito la var. *impressus* al *candidae* in quanto descritta su materiale sardo-corso ed aver stabilito che il *caesus* è specie siciliana ed il *candidae* della penisola italiana, della Sardegna e della Corsica. Purtroppo però, come ho già avuto modo di far notare, per differenziare le due entità l'A. citato si basa ancora sul colore delle antenne « nero piceo » per il *caesus* e « giallo ferruginose » per il *candidae*, comprese le sue varietà ad elitre nere. Tale carattere si rivela ben presto insufficiente a discriminare con sicurezza le due entità e ricominciano per gli esemplari neri, nuovi

errori di determinazione, così che nelle collezioni si osservano esemplari sardi, corsi o italiani determinati ancora una volta come *caesus* (vedi quanto ho riferito in precedenza a p. 133).

Da quanto si è detto, risulta evidente la necessità di una moderna revisione, tendente a stabilire innanzitutto in maniera certa la validità delle due specie, la eventuale presenza di sottospecie ed i relativi caratteri morfologici differenziali.

MATERIALE ESAMINATO

Durante questi ultimi anni (1960-69) ho avuto modo di catturare un buon numero di maschi di *Pachypus* in diverse località della Sardegna. Questo materiale, assieme alle raccolte del nostro Istituto, hanno costituito la base delle ricerche sistematiche. Ho poi esaminato gli esemplari della interessantissima collezione DODERO, conservata presso la sede della Società Entomologica Italiana e la collezione del Museo Civico di Storia Naturale «G. Doria» di Genova, compresa quella del compianto MANCINI. Queste tre collezioni possiedono nel loro insieme abbondante materiale italiano ed in particolar modo sardo (parte della ex collezione LOSTIA si può infatti trovare in queste raccolte⁽⁷⁾). Successivamente ho avuto modo di esaminare il materiale conservato presso il Museo Civico di Storia Naturale di Milano e sempre in questa città la raccolta personale del dott. MARIANI; in seguito quelle di RASETTI, DE MAGGI, LUIGIONI, conservate presso il Museo Coloniale di Roma e la collezione del Museo Civico di Storia Naturale di Verona. Infine ho visto gli esemplari collezionati da TASSI a Roma e da FIORI a Casinalbo.

Complessivamente ho esaminato 602 maschi, di cui 482 di *Pachypus candidae* (Petagna) e 120 di *P. caesus* Erichson, oltre ad una decina di femmine delle due specie. Gli esemplari esaminati provenivano da diverse regioni italiane (cfr. pp. 140-141 e fig. 1).

Ringrazio sentitamente tutti coloro che hanno aiutato le mie ricerche ed in particolar modo il mio Direttore, prof. Giorgio FIORI, il signor Giovanni BINAGHI ed il dott. Felice CAPRA di Genova, il dott. Giovanni MARIANI ed il signor Italo BUCCIARELLI di Milano, il dott. Franco TASSI di Roma. Devo inoltre ai Direttori dei Musei precedentemente citati, prof. Enrico TORTONESE, prof. Cesare CONCI, prof. Sandro RUFFO e

(7) Presso l'Osservatorio per le malattie delle piante della Sardegna, con sede a Cagliari, si trova solamente quanto è rimasto della collezione LOSTIA.

dott. Livio TAMINO, i più vivi ringraziamenti per aver con ogni mezzo facilitato le mie ricerche ed il mio soggiorno presso le rispettive sedi. All'amico e collega dott. Giancarlo Rossi, assistente presso l'Istituto di Zootecnica generale della nostra Università, devo infine particolare riconoscenza per la pazienza e la costanza con cui mi ha aiutato nell'impostazione e nella elaborazione del calcolo statistico.

Riporto qui di seguito un elenco delle località degli esemplari da me esaminati.

Lazio:

Maccarese: 21-V-1905; 10-VII-1910 (16 es.); 11-VII, 1899 (12 es.); 11-VII-1912 (2 es.); 17-VII-1899 (3 es.); VIII-1910 (12 es.) (Luigioni)
 Acilia: VI-1931; VI, 1933; VII-1935 (2 es.) (Castelnuovo); 18-VII-1926; 29-VI-1941 (2 es.) (De Maggi); VI-1919 (Castellani)
 Castelfusano: VI-1960 (2 es.); VII-1900 (Pirro); 16-VII-1958; 21-VII-1954 (De Maggi); VI-1966 (Tassi);
 Pratica di Mare: 16-VII-1939 (2 es.) (De Maggi)
 Pomezia: VII-1966 (3 es.) (Tassi)
 Pomezia: Rio Torto: 29-VI-1962 (2 es.); 14-VII-1966 (Tassi)
 Lido di Lavino: VII-1966 (Tassi)
 Anzio: VII-1966 (Tassi); IX-1950 (Fiori)
 Nettuno: VII-1936 (Loro); VI-1965 (Tassi)
 Boccea: 24-VI-1948 (De Maggi)
 Capo Circeo: 7-VII-1940 (6 es.) (Ceresa)
 Capo Circeo: Foresta Cocuzza: 23-VI-1963
 S. Felice Circeo: VII-1966 (2 es.) (Tassi)
 Salto di Fondi (Terracina): VII-1966 (6 es.) (Tassi)
 Gaeta: (6 es.) senza data (Demarchi)

Calabria:

senza località: 1863 (Costa)
 Catanzaro: VIII-1939 (Cristini)
 Crotone: Capo Colonne (senza data)
 Crotone: 10-VII-1939 (2 es.) (Moltoni)

Puglie:

Palagiano: senza data (Leoni)

Corsica:

senza data, senza località (9 es.) (Damry, Reitter, Lavayrie)
 senza località: 1875 (10 es.) (Abeille); 1876 (2 es.) (Abeille); 1877 (2 es.) (Hoz);
 Aiaccio: senza data (3 es.) (Moult)
 Bonifacio: senza data
 Vizzavona: senza data (Krausse)
 Porto Vecchio: senza data
 Bastia: senza data (S. Claire Deville)
 Bocognano: senza data

Sardegna:

senza località, senza data: (4 es.) (Pirazzoli, Lostia, Dodero)
 senza località: 1873 (3 es.) (Targioni-Tozzetti); 1906 (2 es.) (Dodero)
 Sassari: senza data (7 es.) (Ceresa)
 Porto Torres: 8-VI-1961 (2 es.); 27-VI-1961 (Prota); 10-VI-1952 (2 es.) (Mariani)

Sorso: 24-IV-1966
 Platamona: 11-VII-1954 (2 es.)
 Alghero: 27-IV-1962; 20-V-1959; 27-VII-1968
 Florinas: 14-VI-1951
 Bonnanaro: 7-VII-1962 (2 es.)
 Berchidda: VIII-1895 (Lostia)
 Tempio: VI (Costa)
 Limbara: senza data (Fiori A.)
 Olbia: 2-VI-1953 (23 es.) (Mariani); V-1948 (Cerruti)
 Olbia (Terranova Pausania): VI-1905 (2 es.); 25-VI-1906 (2 es.) (Dodero)
 Golfo Aranci: senza data: (24 es.) (Dodero); 9-VII-1910;
 1914 (2 es.); VII-1912; VII-1910 (5 es.); VII-1906 (3 es.) (Dodero)
 Burgos: VIII-1895 (Lostia)
 Monte Olia (Monti): 19-VI-1966 (Prota)
 Oliena: 27-VII-1956
 Atzara: 10-VII-1959; 22-VII-1959
 Orune: senza data (Demarchi)
 Orgosolo: senza data (Costa)
 Monti del Gennargentu: senza data (Tassi)
 Oristano: 15-V-1955; 1958; 7-VII-1963; 29-VI-1963; 8-VI-1964; 7-VII-1963;
 (Prota)
 Siliqua: 15-VI-1954 (73 es.); 15-VI-1955 (32 es.) (Mariani); 13-VI-1968 (48 es.)
 (Crovetti)
 Decimomannu: 1934; (Lostia); VII-1939 (4 es.) (Straneo)
 S. Margherita (Pula): 10-VI-1967 (16 es.) (Prota)
 Cagliari: 14-VI-1962 (2 es.); VI-1894; VII-1936 (Richello); VI-1894 (Lostia)
 Sinnai: senza data (Lostia)
 Quartu S. Elena: senza data (3 es.) (Lostia)
 Settimo S. Pietro: 3-VII-1965 (Crovetti)
 Is Motorius: 28-V-1966 (3 es.) (Crovetti); 12-VI-1968 (Crovetti)
 Capo Carbonara: 14-VI-1962 (6 es.) (Tassi)
 Villasimius: VII-1964 (Tassi); 7-VII-1966 (8 es.) (Crovetti); 3-VII-1967 (5 es.)
 (Crovetti)
 Castiadas: 10-VI-1964 (2 es.); 11-VI-1965 (16 es.) (Fiori G.); 20-VI-1963 (3 es.)
 (Crovetti); 15-VI-1968 (12 es.) (Crovetti)

Sicilia:

senza località, senza data: (19 es.) (Demarchi, Muzzi, Palumbo, Vitale)
 senza località: 1860 (2 es.) (Ghiliani); 1883 (3 es.) (Palumbo)
 Palermo: senza data: (11 es.) (Ragusa)
 Palermo: 1871 (Ragusa); 1875 (3 es.) (Ragusa); 1883 (Palumbo); X, 1900
 (3 es.); X, 1909 (Ragusa); 1912 (2 es.); X, 1915 (3 es.) (Ragusa); X, 1919
 (12 es.) (Ragusa); 20, X, 1927 (4 es.) (Alliata)
 Palermo, dintorni: 4, XI (4 es.) (Alliata)
 Palermo, Favorita: senza data: (7 es.) (Alliata, Ragusa)
 Palermo, Favorita: X, 1904 (Ragusa); X, 1910 (7 es.) (Anguis); 20, X, 1927
 (3 es.) (Alliata)
 Madonie: 16, IX, 1905 (Consiglio); 27, IX, 1905 (2 es.) (Consiglio); 11, X, 1905
 Messina: senza data: (3 es.); (7 es.) (Vitale)
 Messina: X, 1915 (2 es.) (Vitale); X, 1934 (6 es.) (Vitale)
 Messina, dintorni: senza data: (3 es.)
 Messina dintorni: senza data: (3 es.)
 Messina dintorni: 7, X, 1935 (Vitale)
 Messina, Paradiso: IX, 1954 (Maragnolo)
 Messina, Rodia: 2, IX, 1924 (Vitale)
 Messina, Faro: 21, X, 1928 (Vitale)
 Messina, Ortira: 10, X, 1934 (Vitale)
 Messina, S. Nicola: 3, X, 1935 (Vitale)
 Milazzo: senza data.

EPOCA DI COMPARSA DEI MASCHI DI *Pachypus candidae* (PETAGNA) E
P. caesus ERICHSON

Ritengo interessante riferire le poche osservazioni personali da me effettuate in Sardegna dal 1960 ad oggi, riunite ed integrate con quanto ho potuto apprendere sul *Pachypus candidae* (Petagna) dagli amici BINAGHI, MARIANI, TASSI, e con quanto ho potuto rilevare dalla bibliografia, anche a riguardo del congenere *P. caesus* Erichson di Sicilia.

Secondo quanto si sa dalla bibliografia, i maschi del *P. candidae* compaiono in Sardegna da giugno a tutta l'estate (cfr. GENÉ, 1839; BARGAGLI, 1870-73; COSTA, 1888), in Corsica da aprile a luglio (cfr. PERRIS, 1874, 1877; Mulsant et REY, 1871; BELLIER DE LA CHAVIGNERIE, 1860; BENARD, 1913; S. CLAIRE DEVILLE, 1914; PAULIAN, 1943, 1959) e nella penisola italiana da giugno a luglio (cfr. LUIGIONI, 1923, 1929). Gli esemplari da me esaminati, provvisti di cartellino con luogo e data di raccolta, sono stati in tutto 295 e provenivano da diverse località dell'areale geonemico della specie (Lazio, Puglie, Calabria, Corsica, Sardegna). Di questi lo 0,34% è stato trovato in aprile, il 2,95% in maggio, il 53,54% in giugno, il 43,29% in luglio, l'1,01% in agosto, lo 0,34% in settembre. La massima frequenza si riscontra tra metà giugno e metà luglio, come appare evidente dal grafico di fig. 2. Ricerche compiute in località tipiche dell'Isola (Villasimius, Castiadas, Siliqua), dove per vari anni, nello stesso periodo ho sempre raccolto numerosi esemplari (ad es. Castiadas: 20.VI.1963; 10.VI.1964; 11.VI.1965; 15.VI.1968), hanno confermato che i maschi compaiono in massa da metà-fine maggio a metà agosto, scompaiono già a metà agosto, non si rinvencono nei mesi di settembre-ottobre-novembre.

Il *Pachypus caesus* Erichson in Sicilia è presente, almeno secondo quanto affermano RAGUSA, LEONI, LUIGIONI (1923), VITALE (1908, 1927), da fine agosto a metà novembre ⁽⁸⁾. Gli esemplari da me esaminati (soltanto 46 forniti di cartellino con luogo e data di raccolta), sono stati per il 6,5% rinvenuti in settembre, il 71,7% in ottobre, il 19,6% in novembre, il 2,17% in dicembre. La frequenza massima si ha a metà ottobre (vedi grafico fig. 2).

⁽⁸⁾ Ricordo che ROTTEMBERG (1870) sostiene di aver rinvenuto nei dintorni di Palermo un esemplare in gennaio. Tale affermazione, messa in dubbio da LUIGIONI (1923), potrebbe a mio avviso essere esatta dato che ho avuto modo di esaminare vari esemplari raccolti in dicembre e quindi qualche esemplare potrebbe verosimilmente essere sopravvissuto fino a gennaio.

I *Pachypus* sono localizzati in aree piuttosto limitate e in questi ambienti tipici sono spesso assai abbondanti (si hanno citazioni di catture di oltre 100 immagini in solo poche ore) e presenti in tutti gli anni. Durante



Figg. 4-5 - *Pachypus candidae* (Petagna). - Adulti appesi in modo caratteristico a piante spontanee (a sinistra: su Solanacea, Castiadas, giugno 1968; a destra: su Graminacea, Siliqua, luglio 1968).

le ore del giorno gli adulti stanno per lo più attaccati in modo caratteristico con le zampe posteriori e la testa in basso (vedi figg. 3, 4, 5) a piante erbacee spontanee o ad alberi o cespugli, ed all'imbrunire compiono voli bassi radenti e veloci, alla ricerca della compagna.

Le femmine, attere ed ipogee, sono state catturate rare volte. Ne ho visto infatti di ambedue le specie, solamente una decina di esemplari.

DISTINZIONE DELLE SPECIE SU CARATTERI MORFOLOGICI ESAMINATI STATISTICAMENTE

Tra i vari caratteri morfologici da me individuati ed atti a separare le entità specifiche *candidae* s.l. e *caesus*, uno mi è sembrato particolarmente interessante, anche perchè facilmente misurabile: la larghezza massima del protorace e la larghezza delle elitre al callo omerale. Dal momento che sia il primo (x_1) che il secondo (x_2), di questi caratteri, possono agevolmente essere misurati con l'aiuto di un microscopio stereoscopico, di un compasso a punte fisse e di una scala millimetrata, ho ritenuto interessante vedere se possono effettivamente servire per differenziare le popolazioni delle due entità.

Risulta infatti che confrontando tra loro le singole misure x_1 e x_2 in un raggruppamento specifico (*candidae*) i valori ottenuti sono quasi uguali od uguali tra loro, mentre nell'altro (*caesus*), risultano sempre ben differenti. In altre parole il rapporto larghezza elitre diviso larghezza protorace risulta nel *candidae* vicino all'unità, mentre per il *caesus* se ne discosta.

Gli esemplari utilizzati per la presente ricerca (414 in totale, suddivisi in 319 *candidae* s.l. e 95 *caesus*), sono stati preventivamente classificati secondo la tabella del LUIGIONI (1923) in *Pachypus candidae* (Petagna), (81 esemplari), *P. candidae* ab. *erichsoni* Reitter (65 es.), *P. candidae* ab. *caesicolor* Luigioni (173 es.) e *P. caesus* Erichson⁽⁹⁾. Inoltre ho riunito tutti i dati delle supposte aberrazioni del *Pachypus candidae* in un raggruppamento unico indicato come *P. candidae* s.l.

Su queste supposte entità tassonomiche ho condotto l'indagine statistica dei caratteri:

- larghezza massima del protorace (x_1),
- larghezza delle elitre misurata al callo omerale (x_2).

I dati relativi a ciascun insetto esaminato, sono riportati sul diagramma di fig. 6, in cui in ascissa sono posti i valori della larghezza delle elitre (x_2) e in ordinata quelli della larghezza del protorace (x_1). Nello stesso diagramma sono riportate inoltre le rette le cui equazioni sono riportate nella tabella I.

⁽⁹⁾ L'aberrazione *impressus* Erichson del *P. candidae* non possiede a mio avviso caratteri che consentano una sicura separazione dalla ab. *caesicolor* Luigioni. Le ab. del *caesus* poi risultano del tutto prive di significato sistematico.

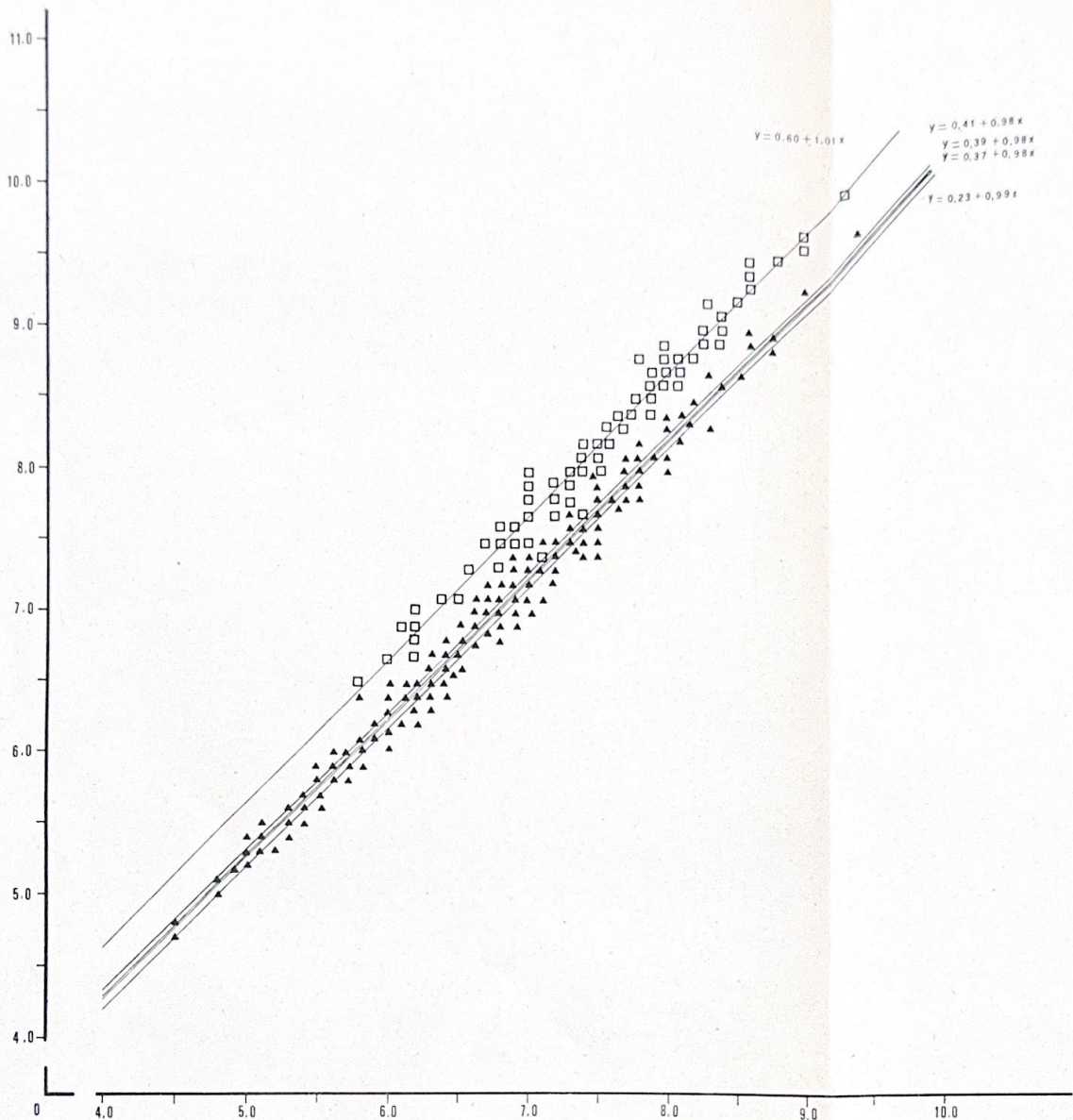


Fig. 6 - Diagramma in cui sono indicati gli esemplari esaminati di *Pachypus caesus* Erichson (quadrati) e di *P. candidae* (Petagna) (triangoli). - In ascissa sono posti i valori della larghezza delle elitre (x_2) ed in ordinata quelli della larghezza del pronotore (x_1). Nello stesso diagramma sono indicate le rette e le rispettive equazioni di: *Pachypus caesus* Erichson ($y = 0,60 + 1,01 x$), *P. candidae* s.l. ($y = 0,37 + 0,98 x$), *P. candidae candidae* (Petagna) ($y = 0,23 + 0,99 x$), *P. candidae erichsoni* Reitter ($y = 0,41 + 0,98 x$), *P. candidae caesicolor* Luigioni ($y = 0,39 + 0,98 x$).

TABELLA I

<i>Pachypus candidae</i> s.l.	$y = 0,37 + 0,98 x$
<i>Pachypus candidae candidae</i> (Petagna)	$y = 0,23 + 0,99 x$
<i>Pachypus candidae</i> ab. <i>erichsoni</i> Reitter	$y = 0,41 + 0,98 x$
<i>Pachypus candidae</i> ab. <i>caesicolor</i> Luigioni	$y = 0,39 + 0,98 x$
<i>Pachypus caesus</i> Erichson	$y = 0,60 + 1,01 x$

Le equazioni sono risultate tutte significative per $P = 0,01$ (**), come si può rilevare dalle tabelle II, III, IV, V, VI.

Anche i coefficienti di correlazioni trovati, sono risultati altamente significativi ($P = 0,01$ **) (cfr. tabella VII).

TABELLA II
Pachypus candidae s.l.

Fonte di variazione	Devianza	G. L.	Varianza	F
Regressione	254,43	1	254,43	
Residuo	3,73	317	0,00117665	216241,71 **
Totale	258,16	318	—	

TABELLA III
Pachypus candidae candidae (Petagna)

Fonte di variazione	Devianza	G. L.	Varianza	F
Regressione	66,32	1	66,32	
Residuo	1,24	79	0,01569	4226,896 **
Totale	67,56	80	—	

TABELLA IV
Pachypus candidae erichsoni Reitter

Fonte di variazione	Devianza	G. L.	Varianza	F
Regressione	51,90	1	51,90	
Residuo	0,51	63	0,0080952	6411,206 **
Totale	52,41	64	—	

TABELLA V
Pachypus candidae caesicolor Luigioni

Fonte di variazione	Devianza	G. L.	Varianza	F
Regressione	135,61	1	135,61	
Residuo	1,96	171	0,011461	11832,3 **
Totale	137,57	172	—	

TABELLA VI
Pachypus caesus Erichson

Fonte di variazione	Devianza	G. L.	Varianza	F
Regressione	48,99	1	48,99	
Residuo	1,09	93	0,01172	4180,034 **
Totale	50,08	94	—	

TABELLA VII

<i>Pachypus candidae</i> s.l.	r = 0,9927 **
<i>Pachypus candidae candidae</i> (Petagna)	r = 0,9908 **
<i>Pachypus candidae erichsoni</i> Reitter	r = 0,9951 **
<i>Pachypus candidae caesicolor</i> Luigioni	r = 0,9928 **
<i>Pachypus caesus</i> Erichson	r = 0,9890 **

Si è voluto inoltre saggiare le due caratteristiche morfologiche misurabili prese in esame (x_1 , x_2) e vedere se siano atte a differenziare statisticamente le due entità *Pachypus candidae* s.l. e *Pachypus caesus*. Come appare evidente dal diagramma di fig. 7, in cui sono riportate sull'ordinata le frequenze e sulla ascissa il rapporto percentuale tra la larghezza delle elitre e la larghezza del protorace ($x_1 : x_2$ per 100), sembra che le due entità tassonomiche in esame siano sufficientemente differenziate, nonostante si possa osservare un'ampia sovrapposizione delle due code (area tratteggiata del diagramma). In tale area ovviamente sarà possibile commettere un errore nell'assegnare un esemplare ad una delle due popolazioni (*candidae* s. l. - *caesus*). Sulla base di questa osservazione empirica, si può ritenere le due entità diverse, ma con una ampia zona comune.

Al fine di approfondire ulteriormente il problema, ho eseguito l'analisi discriminatoria secondo la funzione discriminante lineare del FISHER, che com'è noto potrebbe consentire, nel nostro caso, di calcolare una funzione di x_1 e x_2 che dia la più piccola probabilità di errore nell'assegnare gli esemplari in esame all'una o all'altra popolazione di *Pachypus*. In altre parole questo tipo di analisi consente di stimare una funzione discriminante L, che può, con un errore minimo rispetto alla variabilità dei dati, assegnare gli esemplari in esame all'una o all'altra popolazione, intesa in senso statistico.

L'analisi del FISHER parte, com'è noto, dal presupposto che in due popolazioni i criteri discriminanti (nel nostro caso due e cioè la larghezza delle elitre e la larghezza del protorace), quando abbiamo distribuzione normale multivariata, medie differenti e varianze e covarianze comuni, sono in grado di determinare una funzione discriminante lineare calcolabile come:

$$L = \lambda_1 x_1 + \lambda_2 x_2 + \lambda_3 x_3 + \dots \lambda_K x_K$$

in cui i diversi λ_i vengono determinati massimizzando il potere discrimi-

nante di L. In altre parole per gli individui componenti le due popolazioni con distribuzioni sovrapposte, una volta calcolati i diversi $L_1, L_2, \dots, L_K$, sarà possibile calcolare i diversi L, le cui distribuzioni saranno meno sovrapposte di quelle ricavate dai valori misurati.

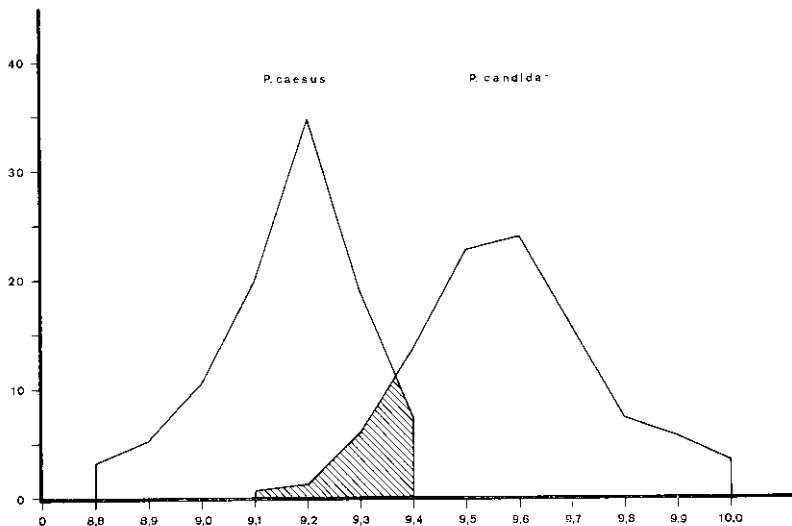


Fig. 7 - Curve perequate del rapporto « larghezza elitre : larghezza protorace » di *Pachypus caesus* Erichson e *P. candidae* s.l. - In ascissa sono riportati i valori dei diversi rapporti « larghezza elitre : larghezza protorace » ed in ordinata la frequenza delle rispettive classi. La parte tratteggiata della curva indica la sovrapposizione delle code delle due curve.

Nella tabella VIII sono riportati le medie, le devianze, le codevianze dei due caratteri in esame nelle due popolazioni. Se noi confrontiamo *Pachypus candidae* s.l. con *P. caesus* si otterrà il sistema:

$$\lambda_1 309,52 + \lambda_2 306,04 = -0,989$$

$$\lambda_1 306,04 + \lambda_2 308,24 = -1,376$$

TABELLA VIII

<i>Pachypus candidae</i> s.l. $n_1 = 319$		<i>Pachypus caesus</i> $n_2 = 95$	
$\bar{x}_1$	6,5316	7,5210	Differenze tra le medie
$\bar{x}_2$	6,8194	8,1957	— 0,989
			— 1,376
			Somma devianze e codevianze
Sx_1	261,46	48,06	309,52
Sx_1x_2	257,92	48,52	306,04
Sx_2	257,16	50,08	308,24

In base alla soluzione del sistema si ottengono i seguenti coefficienti della funzione discriminante:

$$\lambda_1 = 0,06658 \qquad \lambda_2 = 0,07077$$

La funzione discriminante trovata è risultata significativa per $P = 0,01$ (cfr. tabella IX) e si può pertanto affermare che la funzione trovata:

$$L = 0,06658 x_1 - 0,7057 x_2$$

discrimina le due popolazioni e ciò consente una buona separazione tra *Pachypus candidae* s.l. e *P. caesus*, in base ai due caratteri presi in esame e cioè larghezza delle elitre misurata al callo omerale (x_1) e larghezza massima del protorace (x_2).

TABELLA IX
Confronto tra *P. candidae* s.l. e *P. caesus*

Sorgente di variazione	Devianza	G. L.	Varianza	
Tra popolazioni	0,007151539	2	0,035757699	
Entro popolazioni	0,031256700	411	0,000076050	$F = 470,18 **$
Totale	0,038408239	413	0,035833749	

Stabilito che la funzione discriminante:

$$L = 0,06658 x_1 - 0,7057 x_2$$

separa con un minimo errore le due popolazioni, occorre fissare un punto che costituisca la soglia di separazione tra le due entità, che consenta cioè, una volta calcolato L per un determinato esemplare, a seconda che tale L cada al di sopra o al di sotto della soglia discriminante ottimale (L_o), di assegnarlo all'una o all'altra categoria sistematica. In pratica se L_o è la soglia discriminante, quando un L calcolato risulta maggiore di L_o , l'esemplare apparterrà ad una categoria (nel nostro caso al *P. caesus*), se al contrario risulterà L minore di L_o , apparterrà all'altra (cioè al *candidae* s.l.). I casi che si possono presentare sono quindi:

$$\begin{aligned} L &> L_o \quad (P. \text{ caesus}) \\ L &< L_o \quad (P. \text{ candidae s.l.}) \end{aligned}$$

La soglia discriminante ottimale è stata nel nostro caso:

$$L_o = - 0,061867$$

con una probabilità dallo scarto standardizzato pari a:

$$z = 1,9072$$

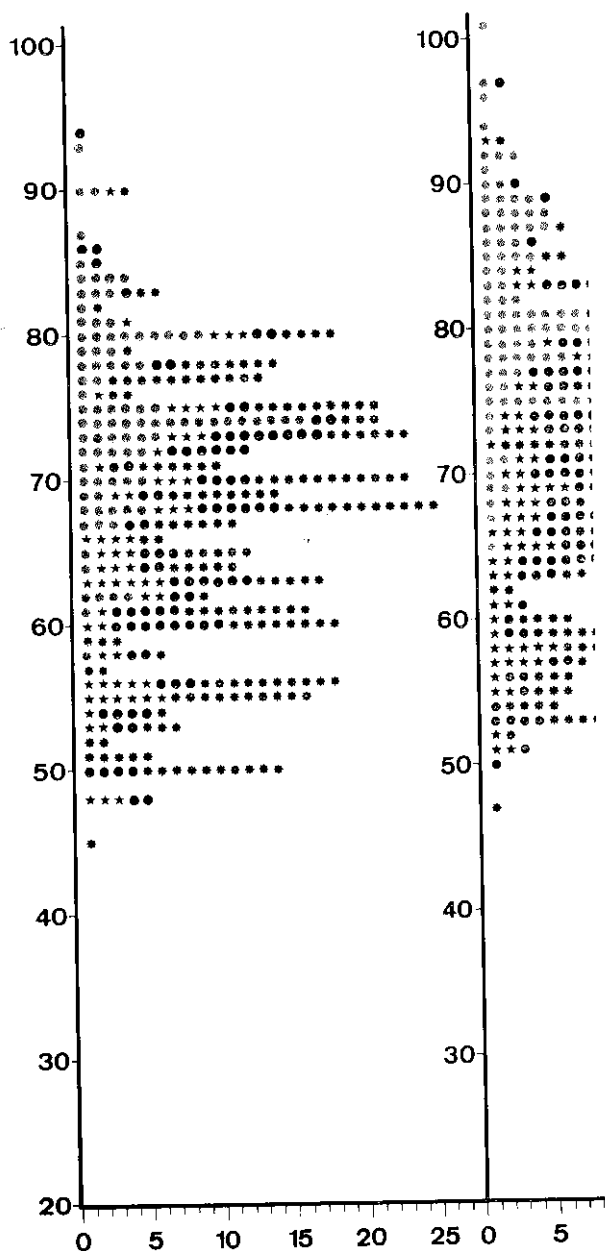


Fig. 8 - Grafico in cui sono ripre della larghezza delle elitr protorace (x_2) (parte seco il campione, sostituendo i valori della x_1 e x_2 (parte *caesus* Erichson, con cerchi neri i *P. candidae* (Petagna) ab. *caesi*

da cui si deduce che per $z = 1,9072$, la probabilità che la funzione discriminante classifichi erroneamente un individuo è pari al 3% circa (cfr. le tavole di FISHER e YATES: $P = 0,028067$), probabilità di errore questa che può ritenersi abbastanza modesta e quindi soddisfacente.

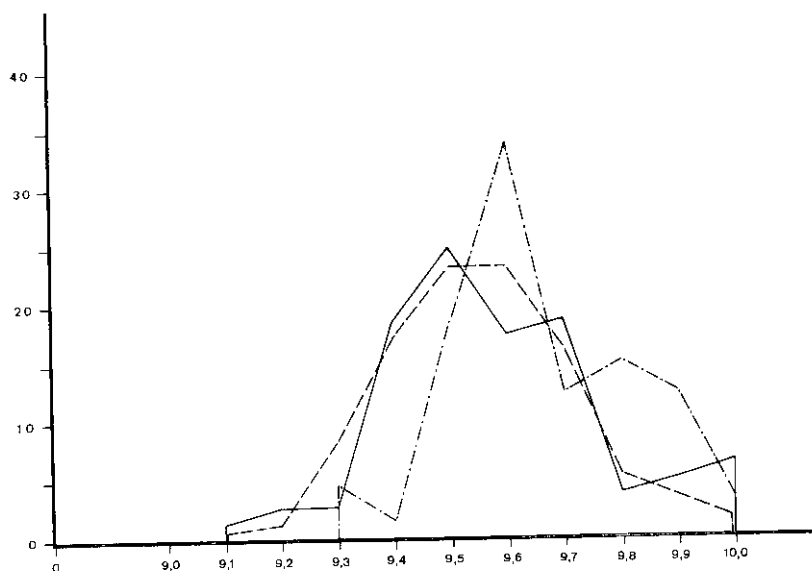


Fig. 9 - Curve perequate del rapporto « larghezza elitre : larghezza protorace » di *Pachypus candidae candidae* (Petagna) (linea intera), *P. candidae ab. caesicolor* Luigioni (linea tratteggiata), *P. candidae ab. erichsoni* Reitter (linea con tratto e punto).

Nel grafico di fig. 8 sono riportati in ascissa la frequenza ed in ordinata rispettivamente i valori della larghezza delle elitre (x_1) (parte I); quelli relativi alla larghezza del protorace (x_2) (parte II); gli L calcolati per ciascun individuo costituente il campione in esame, sostituendo alla funzione $L = 0,06658 x_1 - 0,07057 x_2$ i rispettivi valori x_1 e x_2 e la soglia discriminante $L_0 = -0,061867$ (parte III). Si può notare che solo 7 esemplari su 319 (pari al 2,19%) nel caso del *P. candidae* s.l. sono stati erroneamente assegnati al *P. caesus* ed uno solamente di *P. caesus* su 95 (pari al 1,05%) sia stato erroneamente attribuito al *P. candidae* s.l. In totale, se consideriamo tutti gli esemplari (414), otteniamo un errore complessivo di 8 esemplari (il 1,93%), che riconferma in pieno quanto si è visto in precedenza. E' interessante altresì notare, come le distribuzioni dei caratteri x_1 e x_2 in partenza fossero notevolmente sovrapposti, mescolati e

confusi (parti I e II), e come invece nella colonna degli L, si mostrino abbastanza ben separati (parte III).

Si può pertanto affermare che, dopo aver misurato accuratamente la larghezza delle elitre al callo omerale (x_1) e la larghezza massima del protorace (x_2) e dopo aver sostituito tali valori (x_1 e x_2) alla funzione:

$$L = 0,06658 x_1 - 0,07057 x_2$$

è possibile con una probabilità di errore del 3% circa classificare l'esemplare in esame come *Pachypus candidae* s.l. o come *P. caesus*, tenendo presente che se $L > L_0$, l'individuo è un *caesus*, mentre se $L < L_0$ si tratta di un *candidae* s.l. In tal modo pare sia possibile sostituire ad una osservazione soggettiva un dato misurabile e quindi oggettivo, ed in tal modo classificare gli esemplari in studio ed attribuirli all'una o all'altra popolazione.

* * *

Nell'ambito del *Pachypus candidae* s.l. si possono riconoscere secondo gli AA., tre entità sottospecifiche facilmente differenziabili anche in base alla colorazione degli esemplari e cioè: *P. candidae candidae*, *P. candidae erichsoni*, *P. candidae caesicolor*.

Ho ritenuto interessante controllare, con un calcolo statistico, se con gli stessi caratteri rilevati ed utilizzati per differenziare *P. candidae* s.l. e *P. caesus*, e cioè larghezza del protorace (x_1) e delle elitre (x_2), possano servire a discriminare tra loro anche le tre supposte sottospecie e ciascuna di esse rispetto al *P. caesus*. Anche in questo caso ho utilizzato l'analisi discriminatoria ed ho confrontato le singole entità a coppie, come appare dal seguente schema:

<i>Pachypus candidae candidae</i>	————→	<i>P. candidae erichsoni</i>
<i>Pachypus candidae candidae</i>	————→	<i>P. candidae caesicolor</i>
<i>Pachypus candidae candidae</i>	————→	<i>P. caesus</i>
<i>Pachypus candidae erichsoni</i>	————→	<i>P. candidae caesicolor</i>
<i>Pachypus candidae erichsoni</i>	————→	<i>P. caesus</i>
<i>Pachypus candidae caesicolor</i>	————→	<i>P. caesus</i>

Nelle tabelle X, XI, XII, XIII, XIV, XV, sono riportate le analisi della varianza relative alle funzioni discriminanti trovate per ciascuna coppia.

Dal confronto del *Pachypus candidae candidae* (Petagna) con il *P. candidae erichsoni* Reitter si ha:

Pachypus candidae candidae
 $n_1 = 81$

P. candidae erichsoni
 $n_2 = 65$

$\bar{x}_1$	6,4569	6,5375
$\bar{x}_2$	6,7338	6,8335
Sx_1	52,24	139,65
Sx_1x_2	52,07	137,62
Sx_2	52,41	137,57

Differenza tra le medie

— 0,080

— 0,099

Somma devianze e codevianze

191,89

189,69

189,98

da cui si ottiene il sistema:

$$\begin{cases} \lambda_1 191,89 + \lambda_2 189,68 = -0,081 \\ \lambda_1 189,68 + \lambda_2 189,98 = -0,099 \end{cases}$$

$$\lambda_1 = 0,0072191$$

$$\lambda_2 = 0,0076796$$

$$L = 0,0072191 x_1 - 0,007696 x_2$$

da cui:

TABELLA X

Sorgente di variazione	Devianza	G. L.	Varianza	
Tra popolazioni	0,0000014556	2	0,0000007278948	F = 0,974
Entro popolazioni	0,0001943014	235	0,0000007469502	
Totali	0,0001957570	237	0,0000014748450	

Dal confronto tra il *Pachypus candidae candidae* (Petagna) con il *P. candidae caesicolor* Luigioni si ha:

Pachypus candidae candidae
 $n_1 = 81$

P. candidae caesicolor
 $n_2 = 173$

$\bar{x}_1$	6,5790	6,5375
$\bar{x}_2$	6,8580	6,8335
Sx_1	69,02	139,65
Sx_1x_2	67,66	137,62
Sx_2	67,56	137,57

Differenza tra le medie

0,041

0,024

Somma devianze e codevianze

208,67

205,28

205,13

da cui si ottiene il sistema:

$$\begin{cases} \lambda_1 208,67 + \lambda_2 205,28 = 0,041 \\ \lambda_1 205,28 + \lambda_2 205,13 = 0,024 \end{cases}$$

$$\lambda_1 = -0,00121882$$

$$\lambda_2 = 0,00225335$$

$$L = -0,00121882 x_1 - 0,00225335 x_2$$

TABELLA XI

Sorgente di variazione	Devianza	G. L.	Varianza	
Tra popolazioni	0,00000061619	2	0,000000308099	F = 0,337
Entro popolazioni	0,00013071936	143	0,000000914121	
Totali	0,00013133555	145	0,000001222220	

Dal confronto tra il *Pachypus candidae erichsoni* Reitter ed il *P. candidae caesicolor* Luigioni si ha:

Pachypus candidae erichsoni
n₁ = 65

Pachypus candidae caesicolor
n₂ = 173

Differenza tra medie

$\bar{x}_1$	6,4569	6,5375
$\bar{x}_2$	6,7338	6,8335

— 0,081

— 0,099

Somma devianze e codevianze

Sx ₁	52,24	139,65
Sx ₁ x ₂	52,07	137,62
Sx ₂	52,41	137,57

191,89

189,69

189,98

TABELLA XII

Sorgente di variazione	Devianza	G. L.	Varianza	
Tra popolazioni	0,0000014558	2	0,00000072789488	F = 0,074
Entro popolazioni	0,0001755333	235	0,00000074695021	
Totali	0,0001769891	237	0,00000147484509	

da cui si ottiene il sistema:

$$\begin{cases} \lambda_1 191,89 + \lambda_2 189,69 = -0,081 \\ \lambda_1 189,69 + \lambda_2 189,98 = -0,099 \end{cases}$$

$$\lambda_1 = 0,007219$$

$$\lambda_2 = 0,007679$$

$$L = 0,007219 x_1 - 0,007679 x_2$$

Dal confronto tra il *Pachypus candidae candidae* (Petagna) ed il *Pachypus caesus* Erichson si ha:

Pachypus candidae candidae
n₁ = 81

P. caesus
n₂ = 95

Differenza tra medie

$\bar{x}_1$	6,5790	7,5210
$\bar{x}_2$	6,8580	8,1957

0,942

1,337

Somma devianze e codevianze

Sx ₁	69,02	48,06
Sx ₁ x ₂	67,66	48,52
Sx ₂	67,56	50,08

117,08

116,18

117,64

si ottiene così il sistema:

$$\begin{cases} \lambda_1 117,08 + \lambda_2 116,18 = 0,942 \\ \lambda_1 116,18 + \lambda_2 117,64 = 1,337 \end{cases}$$

$$\lambda_1 = -0,161582 \quad \lambda_2 = 0,0170942$$

$$L = -0,1658 x_1 - 0,01709 x_2$$

TABELLA XIII

Sorgente di variazione	Devianza	G. L.	Varianza	
Tra popolazioni	0,25559423	2	0,12779711	F = 289,159 **
Entro popolazioni	0,07645887	173	0,00044196	
Totali	0,33205310	175	0,12823907	

Dal confronto tra il *Pachypus candidae erichsoni* Reitter con il *P. caesus* Erichson si ha:

Pachypus candidae erichson
 $n_1 = 65$

P. caesus
 $n_2 = 95$

Differenza tra medie

— 1,064

— 1,462

Somma devianze e codevianze

100,30

100,59

102,49

$\bar{x}_1$	6,4569	7,2510
$\bar{x}_2$	6,7338	8,1957
Sx_1	52,24	48,06
Sx_1x_2	52,07	48,52
Sx_2	52,41	50,08

da cui si ottiene il sistema:

$$\begin{cases} \lambda_1 100,30 + \lambda_2 100,59 = -1,064 \\ \lambda_1 100,59 + \lambda_2 102,49 = -1,462 \end{cases}$$

$$\lambda_1 = 0,235523 \quad \lambda_2 = -0,245421$$

$$L = 0,2355 x_1 - (-0,2454) x_2$$

TABELLA XIV

Sorgente di variazione	Devianza	G. L.	Varianza	
Tra popolazioni	0,4519013	2	0,22595067602	F = 327,831 **
Entro popolazioni	0,1082093	157	0,00068922949	
Totali	0,5601106	159	0,22663990551	

Ed infine dal confronto tra il *Pachypus candidae caesicolor* Luigioni ed il *Pachypus caesus* Erichson si ha:

<i>Pachypus candidae caesicolor</i> $n_1 = 173$		<i>P. caesus</i> $n_2 = 95$
$\bar{x}_1$	6,5375	7,5210
$\bar{x}_2$	6,8335	8,1957
Sx_1	139,65	48,06
Sx_1x_2	137,62	48,52
Sx_2	137,57	50,08
		Differenza tra medie
		— 0,983
		— 1,362
		Somma devianze e codevianze
		187,71
		186,14
		187,65

da cui si ottiene il sistema:

$$\begin{cases} \lambda_1 187,71 + \lambda_2 186,14 = -0,983 \\ \lambda_1 186,14 + \lambda_2 187,65 = -1,362 \end{cases}$$

$$\lambda_1 = 0,11996682$$

$$\lambda_2 = -0,12625965$$

$$L = 0,1199 x_1 - (-0,1262) x_2$$

TABELLA XV

Sorgente di variazione	Devianza	G. L.	Varianza	
Tra popolazioni	0,17907588	2	0,08953794	F = 439,105 **
Entro popolazioni	0,05403826	265	0,00020391	
Totali	0,23311414	267	0,08974185	

Da quanto sopra, si può rilevare come non sia possibile trovare funzioni statisticamente valide per distinguere le supposte tre sottospecie tra loro, mentre tutte hanno mostrato sempre funzioni significativamente discriminanti rispetto al *P. caesus*.

Tutto ciò conferma che riunire le tre supposte sottospecie (*candidae candidae*, *candidae erichsoni*, *candidae caesicolor*), in un unico raggruppamento (*candidae* s.l.) da contrapporre a *caesus*, come abbiamo fatto nella prima parte di questo lavoro statistico, sia da ritenersi corretto, dato che le tre entità sottospecifiche almeno per i caratteri presi in considerazione, non presentano differenze statisticamente valide e quindi possono rientrare in un'unica entità sistematica (vedi fig. 9).

LE SPECIE DEL GENERE *Pachypus* SERVILLE

L'esame statistico effettuato su due caratteri morfologici misurabili, le differenze rilevabili sui genitali maschili e su altre parti del corpo dell'insetto, la diversa geonemia, la differente epoca di comparsa degli adulti, portano al convincimento che in Italia siano presenti due specie ben distinte di *Pachypus* e cioè *candidae* e *caesus*. Dalla bibliografia poi si apprende che nell'Africa settentrionale ne esiste una terza *demoflysi*, per cui si può concludere che attualmente il genere comprende tre specie.

Riferisco ora brevemente su queste tre specie, mettendo a punto la sinonimia, la geonemia ed i caratteri morfologici immaginali atti a differenziarle.

Pachypus candidae* (Petagna), 1786Sinonimia.*

La specie in questione è stata descritta da PETAGNA nel 1786 su esemplari maschi raccolti da Giulio CANDIDA a Crotone (Calabria). Successivamente è stata studiata da CIRILLO nel 1787 e ridescritta da OLIVIER nel 1789 come *Melolontha cornuta* e poi da FABRICIUS nel 1792 come *Scarabaeus excavatus*. La femmina è stata fatta conoscere dal GENÉ nel 1835 su materiale proveniente dalla Sardegna.

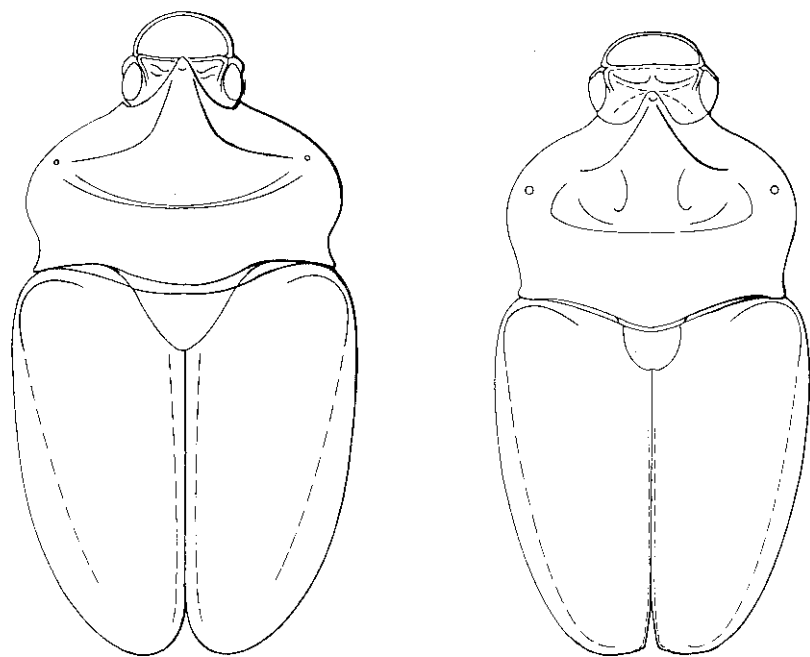
Nel 1899 REITTER segnala la varietà *erichsoni* ad elitre completamente rosse; nel 1840 ERICHSON, su esemplari sardo-corsi descrive la varietà *impressus*, riferita dall'A. al *caesus*, ma riportata giustamente da LUIGIONI nel 1923 al gruppo del *candidae*; nel 1923 infine questo ultimo A. individua la var. *caesicolor* ad elitre nere, della Sardegna.

Tutte le varietà descritte, non possiedono a mio avviso alcun significato sistematico (cfr. a questo proposito anche quanto risulta dall'esame statistico effettuato a pp. 150 - 154) e pertanto ritengo siano da includere tra i sinonimi che risultano quindi essere i seguenti: *cornutus* Olivier (1789), *excavatus* Fabricius (1792), *erichsoni* Reitter (1899), *impressus* Erichson (1840), *caesicolor* Luigioni (1923).

Geonemia.

Il *Pachypus candidae* (Petagna) si rinviene nella Italia meridionale (Campania, Puglie, Basilicata, Calabria), da dove si spinge al nord fino

al Lazio e nelle isole di Sardegna e Corsica ⁽¹⁰⁾ (cfr. LUIGIONI, 1923; 1929; PORTA, 1932). Per maggiori dettagli sulle località di raccolta di cui ho esaminato esemplari, rimando a quanto ho riferito a pp. 140-141 ed alla cartina di fig. 2. Della Sardegna l'insetto è noto di zone costiere e dell'interno; in quest'ultimo ambiente si trova sia al livello del mare, sia a quote relativamente elevate (1.000 m s.l.m.) e tanto nella parte settentrionale quanto in quella centro-meridionale dell'Isola (cfr. fig. 2).



Figg. 10-11 - Rappresentazione schematica del corpo di *Pachypus caesus* Erichson (a sinistra) e di *P. candidae* (Petagna) (a destra).

Descrizione del maschio.

Riferisco solamente su quelle parti che a mio avviso rivestono un particolare valore sistematico.

Colorazione. Testa nera opaca; protorace rossastro, bruno rossastro o nero, costantemente lucido; elitre rosse o rosse con macchie scure o totalmente nere, sempre opache e con aspetto vellutato, ad eccezione del callo omerale che è lucido.

⁽¹⁰⁾ Secondo SAINTE-CLAIRE DEVILLE (1914) e PAULIAN (1959) il *Pachypus candidae* (Petagna) o il *P. caesus* Erichson, si troverebbe anche nel nord Africa. A questo proposito rimando a quanto riferisco a pag. 179 a riguardo del *P. demoflysi* Normand.

Dimensioni. Normalmente minori di quelle del *caesus*. Lunghezza compresa tra 12 e 17 mm; larghezza massima di 6,5-9 mm. La larghezza massima del protorace risulta di solito uguale o di poco inferiore a quella delle elitre misurata al callo omerale (fig. 11).

Capo. Il capo è di piccole dimensioni rispetto alla mole del corpo dell'insetto (vedi fig. 11). Il *labbro superiore* appare piuttosto ridotto, ha forma subtriangolare (vedi fig. 12) ed il margine anteriore talvolta sinuato. Il *clipeo* è ampio, notevolmente più largo (oltre due volte) che lungo,

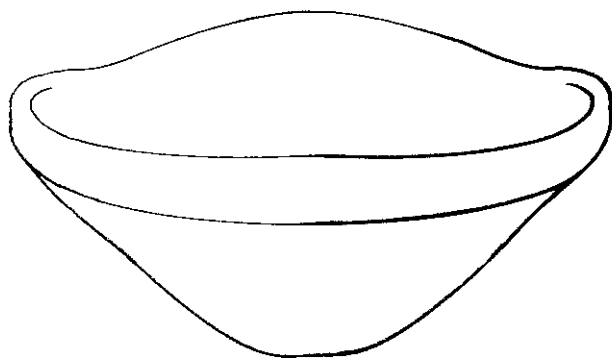
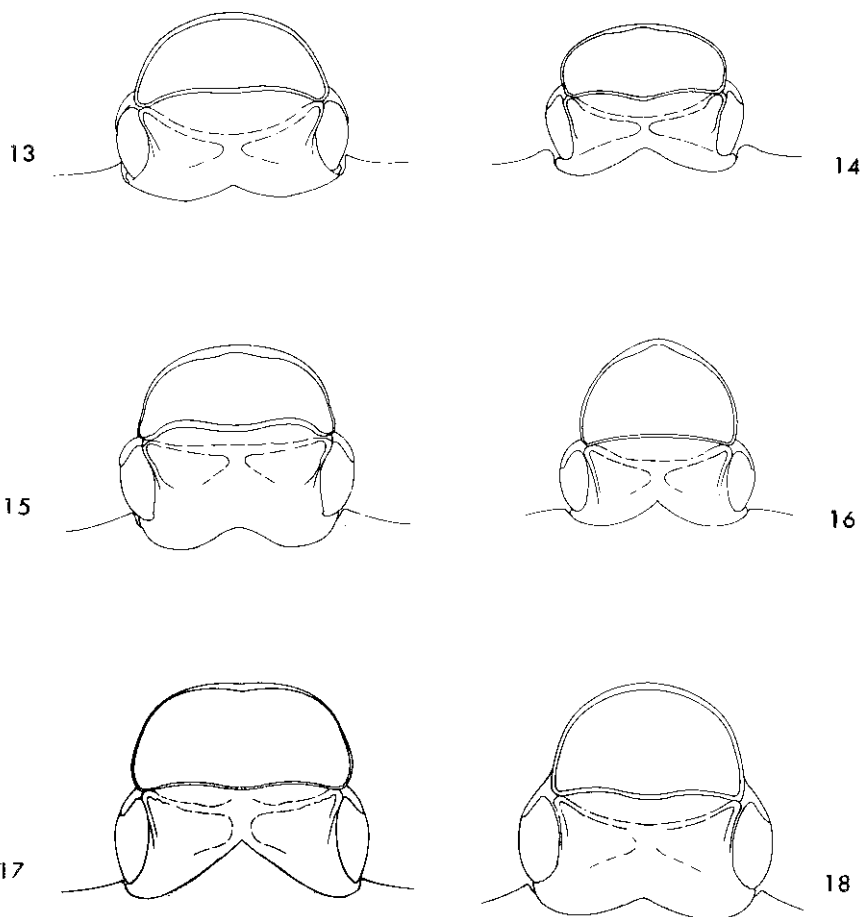


Fig. 12 - *Pachypus candidae* (Petagna). - Rappresentazione schematica del clipeo e del labbro superiore (visto anteriormente).

di forma subrettangolare o trapezoidale (specialmente in molti esemplari neri della Sardegna), oppure semicircolare (in questo caso però con arco scemo) (figg. 13, 14, 15, 17) anteriormente fortemente incavato e possiede una scultura a volte poco marcata, ma più spesso ben impressa (in particolar modo negli esemplari neri ed in parte di quelli integralmente rossi). Tale scultura è costituita da una punteggiatura formata da elementi grossolani e profondi, tra cui sono evidenti peli non molto fitti e sottili (cfr. fig. 20). Il clipeo termina prossimalmente con un margine ben rilevato a cui fa riscontro uno uguale della fronte (tra i due orli rilevati si osserva la *sutura clipeo-frontale*) e distalmente con un margine inclinato in avanti ed in basso (la sua sezione ha forma di becco di flauto). La *sutura clipeo-labbrale* è poco distinta (vedi fig. 12); quella clipeo-frontale risulta più vicina all'estremità anteriore del clipeo stesso che al margine posteriore degli occhi (cfr. figg. 13, 14, 15, 17, 20).

La *fronte* è fortemente rugosa, con scultura formata da punti ampi e ben impressi nonchè dotata di abbondantissime lunghe ispide setole. Gli *occhi*, le *mandibole*, le *mascelle* ed il *labbro inferiore* non hanno caratteri sistematici facilmente utilizzabili. Le antenne sono costituite, com'è

noto, da 8 articoli di cui 5 formano la clava lamellare, che ha forma ellittica (fig. 22), piuttosto allungata in alcuni esemplari rossi e neri ed in molti di quelli neri della Sardegna, così da risultare notevolmente ap-



Figg. 13-18 - Disegno schematico del capo, visto dal dorso, di: 13. *Pachypus candidae* ab. *caesicolor* Luigioni (Castiadas, VI, 1963). - 14. *P. candidae* ab. *impressus* Erichson (Oristano, VII, 1963). - 15. *P. candidae* ab. *erichsoni* Reitter (Maccarese, VII, 1899). - 16. *P. candidae candidae* (Petagna) (Crotone, VII, 1939). - 17. *P. caesus* Erichson (Palermo, XI, 1871). - 18. *P. caesus* Erichson (Messina, X, 1934).

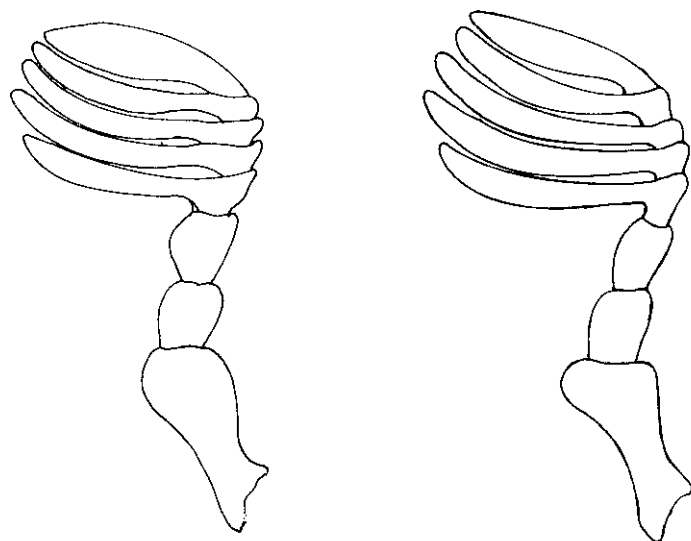
piattita (cfr. fig. 23). Ciascun articolo della clava sopporta numerosi organi di senso (cfr. figg. 24-25) e perimetralmente possiede peli minuti, radi, brevi (vedi figg. 27, 28, 29, 30).

Torace. Il *pronoto* è sensibilmente più largo che lungo; possiede la larghezza massima avanti la metà della sua lunghezza e cioè nella parte anteriore del segmento stesso (cfr. figg. 32, 34, 35, 36); medialmente



Figg. 19-20 - Particolari del capo di *Pachypus caesus* Erichson (in alto) e di *P. candidae* (Petagna) (in basso).

presenta un'ampia incavatura trasversale che si restringe sensibilmente verso l'avanti e nella porzione mediale anteriore si protende a formare un corno aguzzo (cfr. fig. 37), di solito ben sviluppato. Tale incavatura pos-



Figg. 21-22 - Antenne in rappresentazione schematica: di *Pachypus caesus* Erichson (a sinistra); di *P. candidae* (Petagna) (a destra).

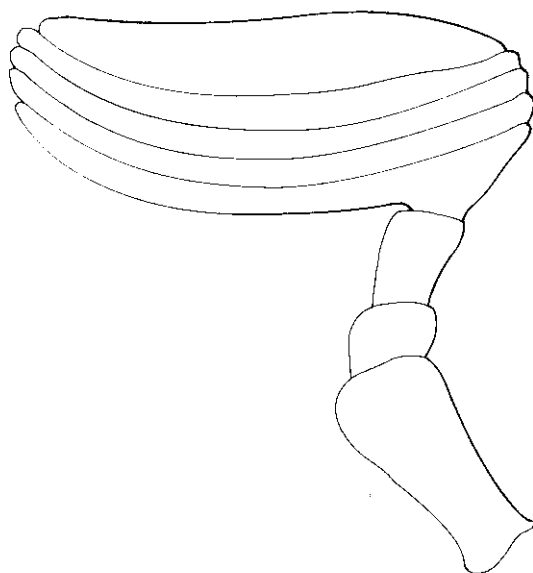
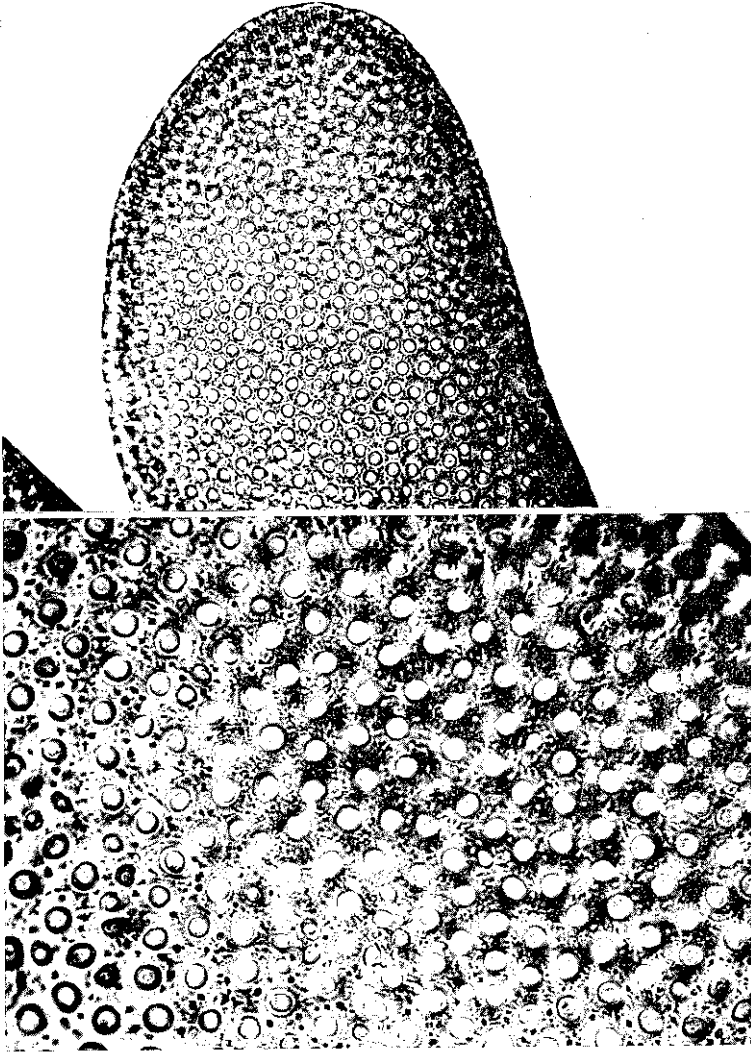


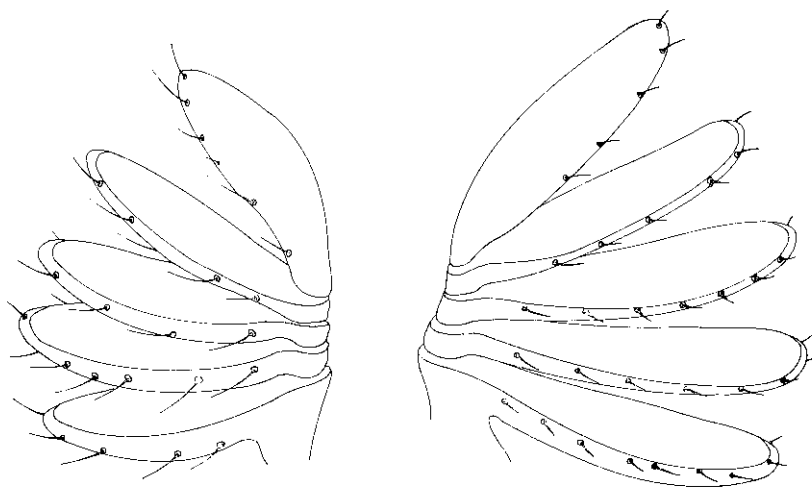
Fig. 23 - Antenna schematica di *P. candidae* (Petagna) ab. *caesicolor* Luigioni, (Villasimius, giugno 1967). Si osservi la clava subellittica, appiattita e fortemente allungata.

siede una scultura formata da punti, che nella generalità dei casi risultano non molto ampi e piuttosto sparsi, ma che a volte possono anche essere fortemente impressi e più densi (fig. 38). Visto dall'alto il pronoto mostra normalmente margini laterali e posteriori poco o affatto sinuosi (cfr. figg. 32, 34, 35, 36). Lo *scutello* che di solito ha forma semicircolare, spesso con



Figg. 24-25 - *Pachypus candidae* (Petagna). Articolo della clava antennale cosparso di innumerevoli organi di senso (in alto); particolare maggiormente ingrandito (x 200) (in basso).

arco molto ribassato, è fornito di scultura assai marcata nella porzione anteriore e ridotta od assente in quella posteriore (vedi figg. 40-41). Tuttavia lo scutello in alcuni esemplari può essere anche notevolmente allungato ed assomigliare a quello subtriangolare del *P. caesus* (figg. 42, 43). Le *elitre* sono di solito più lunghe che larghe, e solo di rado tanto



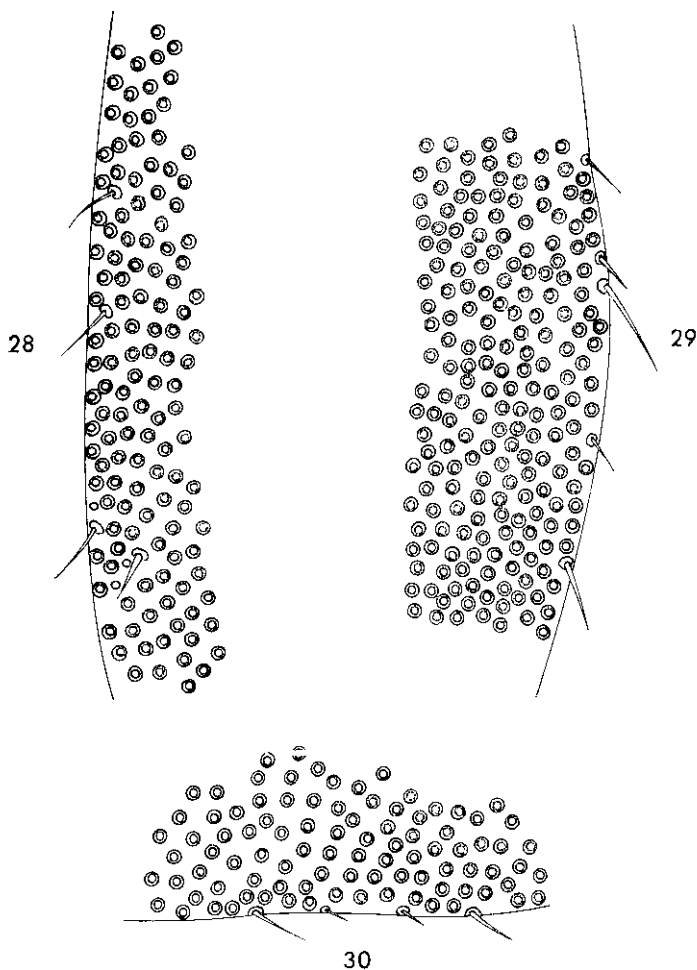
Figg. 26-27 - Clava antennale schematica di *Pachypus caesus* Erichson (a sinistra) e di *P. candidae* (Petagna) (a destra).

lunghe quanto larghe, in tutti i casi appaiono ristrette (di solito fin dalla prima metà) dalla base verso l'estremità distale (figg. 44,46), con l'apice arrotondato al lato esterno e di solito fortemente acuminate in quello interno (fig. 49). La sutura mediale è delimitata da ciascun lato da una serie longitudinale di punti ben impressi (costituiscono una vera stria) che delimitano all'interno un'ampia fascia di solito liscia, ma qualche volta con piccoli punti molto radi (fig. 50). Nel disco delle elitre si rinvengono altre strie formate da file di punti, irregolarmente disposti e costituenti nel loro insieme serie longitudinali, convergenti nella parte distale e poco evidenti in quella prossimale. Tale punteggiatura varia però notevolmente da esemplare ad esemplare e può essere in certi casi poco impressa, mentre in altri ben evidente e forte. Tra le strie longitudinali, si notano altri punti sparsi, ben impressi, irregolarmente disposti, frammisti ad altri più piccoli (figg. 50, 52). Il callo omerale è di norma ben evidente e lucido (fig. 11).

Addome. Dal punto di vista sistematico è possibile rilevare nell'apparato copulatore maschile, interessanti caratteristiche morfologiche uti-

lizzabili per separare le diverse specie, principalmente nella forma dei parameri visti dal dorso (cfr. fig. 54) ⁽¹¹⁾.

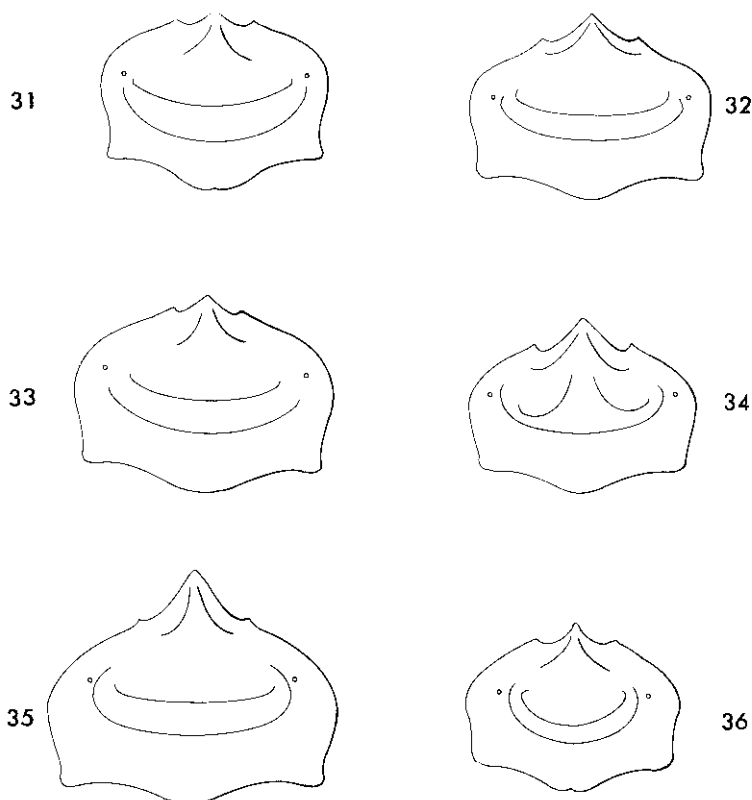
Nella specie in questione infatti i *parameri* che possiedono vari sensilli prossimali (fig. 56) e moltissimi distali (fig. 57), situati nella porzione sclerificata e numerose formazioni tegumentali spiniformi nelle parti mem-



Figg. 28-30 - Particolari di articoli della clava antennale di *Pachypus candidae* (Petagna): 28. ab. *caesicolor* Luigioni di Castiadas; 29. ab. *erichsoni* Reitter di Maccares; 30. *candidae* (Petagna) di Crotone. Si osservino le corte setole periferiche.

⁽¹¹⁾ Ricordo che descrizioni, invero non molto precise, degli apparati copulatori maschili di *Pachypus* si rinvennero anche nei lavori di KRAATZ (1882) e LUIGIONI (1923).

branose (vedi fig. 58-59), sono uniformemente allungati e presentano distalmente un modesto ingrossamento (cfr. fig. 54). La *fallobase* è fornita singolarmente di una serie di sensilli placoidi (fig. 60); la lunghezza delle singole parti (parameri, tambour, ecc.) hanno proporzioni uguali nelle due specie e sono in relazione alle dimensioni totali dell'edeago stesso e non rivestono interesse sistematico ⁽¹²⁾. Da varie misurazioni effettuate



Figg. 31-36 - Rappresentazione schematica della forma del pronotum in vari *Pachypus*: 31. *P. caesus* Erichson (Palermo). - 32. *P. candidae* ab. *caesicolor* Luigioni (Villasimius). - 33. *P. caesus* Erichson (Messina). - 34. *P. candidae* ab. *impressus* Erichson (Oristano). - 35. *P. candidae candidae* (Petagna) (Crotona). - 36. *P. candidae* ab. *erichsoni* Reitter (Maccarese).

⁽¹²⁾ L'edeago (*aedeagus* sensu SHARP e MUIR; LINDROTH e PALMEN; *fallo* di GRIDELLI), presenta, come di norma avviene nella maggior parte degli Scarabeidi, una notevole riduzione del *lobo mediano*, che si trova avvolto dai *parameri* (cfr. SHARP et MUIR, 1912; JANNEL e PAULIAN, 1944; LINDROTH e PALMEN, 1956). Il *tegmen* (tm) è formato da un'ampia *fallobase* (*basal piece*, *pars basalis*, *basal lobe*, *basal platte*, ecc.) (b.pc.),

ho osservato che la fallobase è circa $\frac{2}{3}$ della lunghezza totale (figg. 61, 63, 64, 65).

L'edeago dei *Pachypus* quando viene estroflesso compie una rotazione di circa 90° . In molti Coleotteri, com'è noto, l'apparato copulatore maschile subisce una rotazione (torsione) notevole, tra quando è in riposo e quando viene utilizzato per la copula. Tale rotazione può anche essere di 180° nel Tenebrionide *Pimelia angulata confalonierii* Grid. (cfr. FIORI, 1954) o di un angolo variabile fino a circa 90° (cfr. JANNEL e PAULIAN, 1944; LINDROTH e PALMEN, 1956).

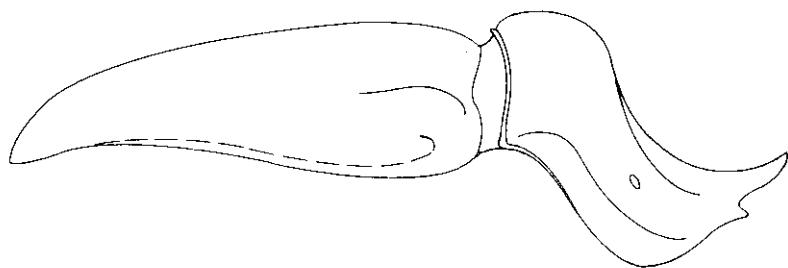
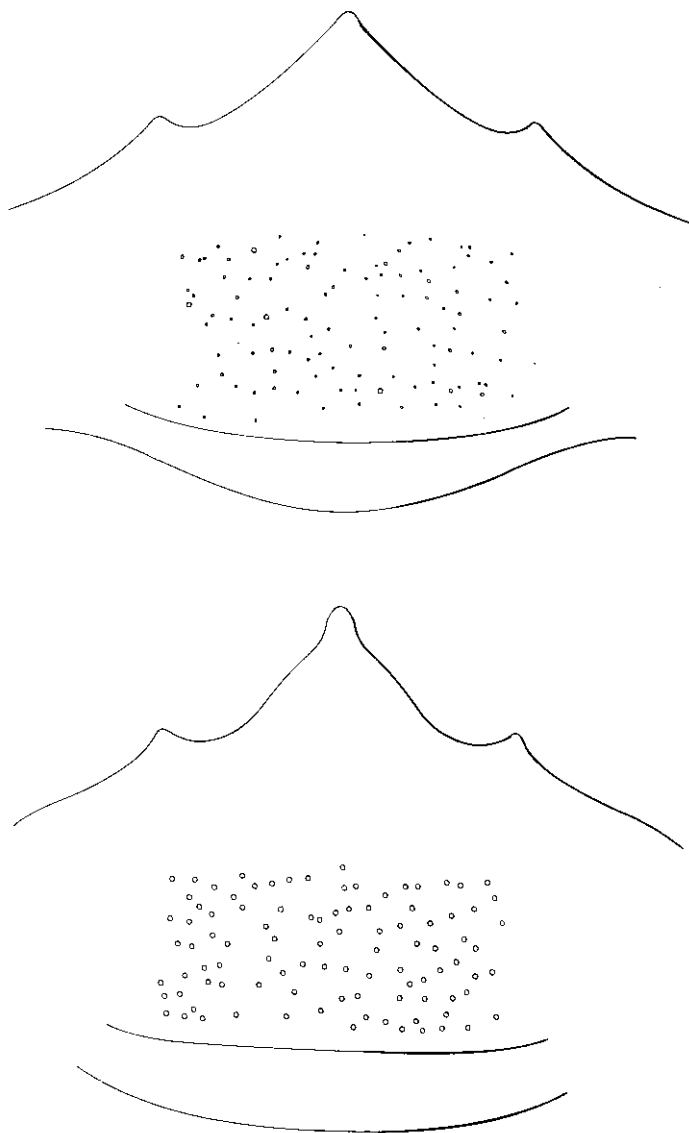


Fig. 37 - Profilo schematico del protorace e delle elitre di *Pachypus candidae* (Petagna).

dorsalmente ben sclerificata, asimmetrica, membranosa nella parte ventrale (nei Lamellicorni prende il nome di *tambour*), e da due *parameri* (*parameres*, *lateral lobes*, *parafalli*, ecc.), (pm.), lunghi, sclerificati, saldati l'uno all'altro (dorsalmente ad un terzo dalla base ed al ventre a circa due terzi) (cfr. figg. 67, 68). Il *tambour* si continua con una *membrana articolare* (*second connecting membrane*, *prepuzio* o *tubo membranoso esterno* di LUPO) (cm₂) e da attacco ai muscoli responsabili dell'estroflessione e della rotazione dell'organo copulatore (cfr. LUPO, 1947). I parameri si divaricano distalmente durante la copula ed al loro interno scorre il *lobo mediano* (*penis*). I parameri si continuano mediante una *membrana articolare* (*first connecting membrane*) (cm₁) al *lobo mediano* (*penis*, *mesofallo*, *median lobe*) (p.). Il *penis* è di dimensioni ridotte, membranoso, fornito di un cercine leggermente sclerificato che si prolunga all'indietro da ciascun lato in due *apodemi* (*struts*, *apophysis*, *apodemes*, *fork*, *lobes supplémentaires*, *manubrium*, *temons*, ecc.) (apo.), che possiedono notevole importanza durante la copula per lo scorrimento del penis entro il tegmen (cfr. figg. 67, 68, 69, 70). Il *sacco interno* (*internal sac*, *endofallo*, *endophallus*, *präputialsack*, *sac interne*, *vescica*, ecc.) (i.s.) è ampiamente sviluppato, evaginabile durante la copula e fornito di numerose formazioni tegumentali spiniformi (vedi fig. 71, 72). Il sacco interno all'atto della copula viene evaginato ed assume forma di ampolla in modo da aderire alle pareti della vagina. Dopo l'accoppiamento viene nuovamente rinvaginato e ripiegato numerose volte, in modo che la cavità esistente nel corpo del penis è del tutto virtuale (cfr. a questo proposito quanto riferisce LUPO (1947) a proposito di *Anomala ausonia* var. *neapolitana* Reitter). Per maggiori dettagli a riguardo della nomenclatura dei termini usati, rimando ai lavori di SHARP et MUIR, 1912; JANNEL e PAULIAN, 1944; LINDROTH e PALMEN, 1956; CROWSON, 1967). Ricordo infine che secondo JANNEL e PAULIAN (1944) l'edeago degli *Scarabaeoidea* è del tipo *trilobato* (*type trilobé*, *trilobate type*).

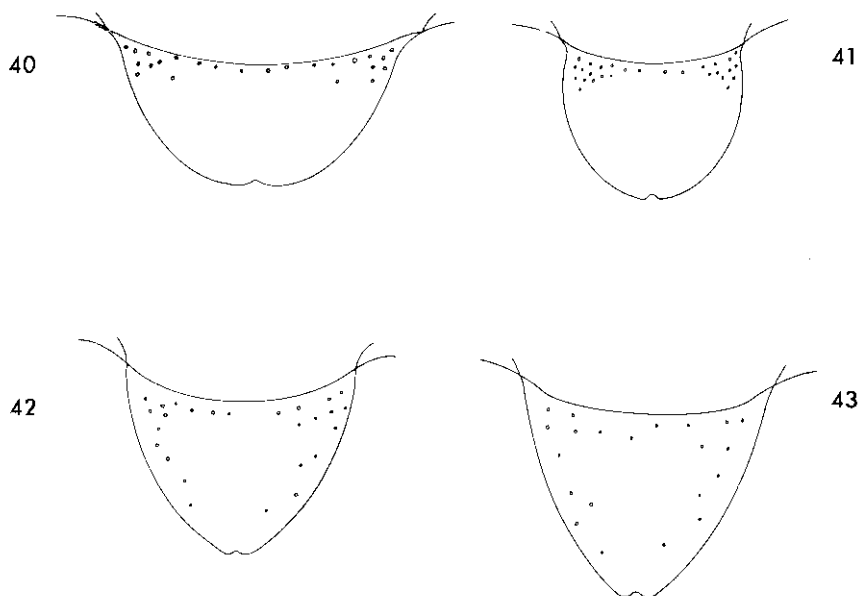
Descrizione della femmina.

La femmina del *Pachypus candidae* (Petagna) è notevolmente più rara del maschio (ho avuto modo di esaminarne solamente pochi esem-



Figg. 38-39 - Particolari della scultura del protorace in *Pachypus candidae* (Petagna) (in alto) e in *P. caesus* Erichsoni (in basso).

plari: 6 per la precisione), tanto è vero che è stata descritta ben 49 anni dopo il maschio, ad opera del GENÉ. Prima che tale A. fornisse la descrizione ed il disegno dettagliato di tale sesso, molti AA. ritenevano la femmina del *candidae* di forma uguale a quella del maschio, e da cui

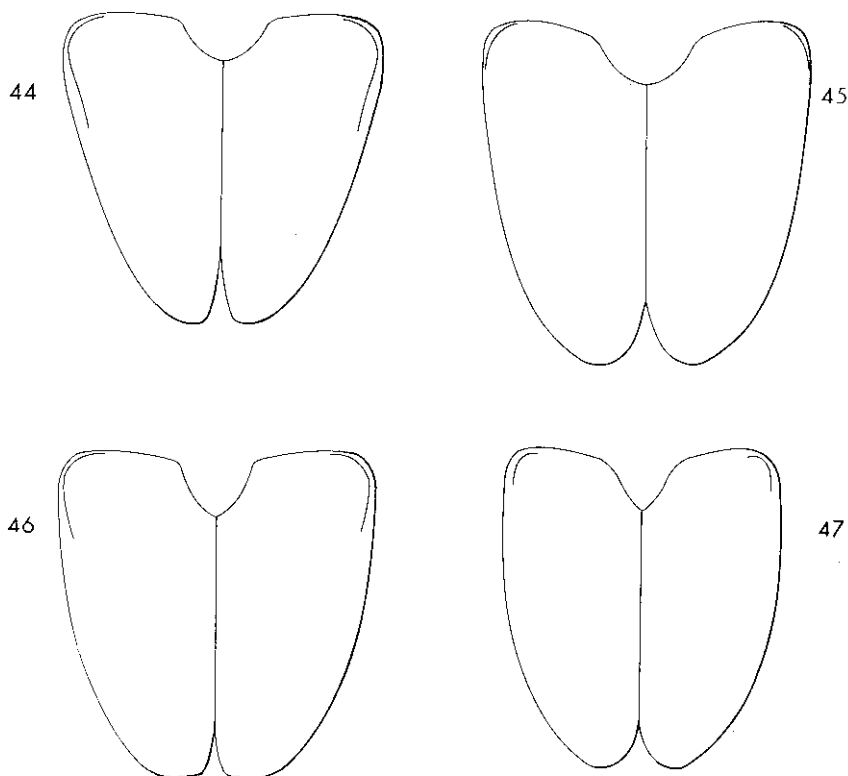


Figg. 40-43 - Rappresentazione schematica della forma dello scutello in: 40. *Pachypus candidae* ab. *caesicolor* Luigioni. - 41. *P. candidae candidae* (Petagna). - 42. *P. caesus* Erichson (Palermo). - 43. *P. caesus* Erichson (Messina).

si differenziava unicamente per una diversa colorazione (CIRILLO, in LUIGIONI, 1923). Gabriele COSTA poi sosteneva, in base a dissezioni ed osservazioni da lui fatte personalmente, che entrambi i sessi fossero provvisti di elitre, ma che quelle della femmina risultassero solamente un po' più corte di quelle del maschio (cfr. LUIGIONI, 1923).

In realtà, come da lungo tempo si sa, il dimorfismo sessuale dei *Pachypus* è rilevante. Le femmine infatti sono attere ed ipogee. Sulla base dei pochi esemplari esaminati, non sono in grado di fornire caratteri morfologici sicuri per caratterizzare le specie. Tuttavia, almeno per ora, in attesa di aver un maggior numero di esemplari a disposizione, in modo da poter controllare la costanza e la validità dei caratteri prescelti,

mi sembra che alcune caratteristiche morfologiche possano consentire di individuare, con una certa sicurezza, le femmine del *candidae*. Tali caratteristiche le riscontriamo come per il maschio nel capo e nel torace (in pratica tutte quelle riportate alle pp. 30-32 a proposito di tali regioni

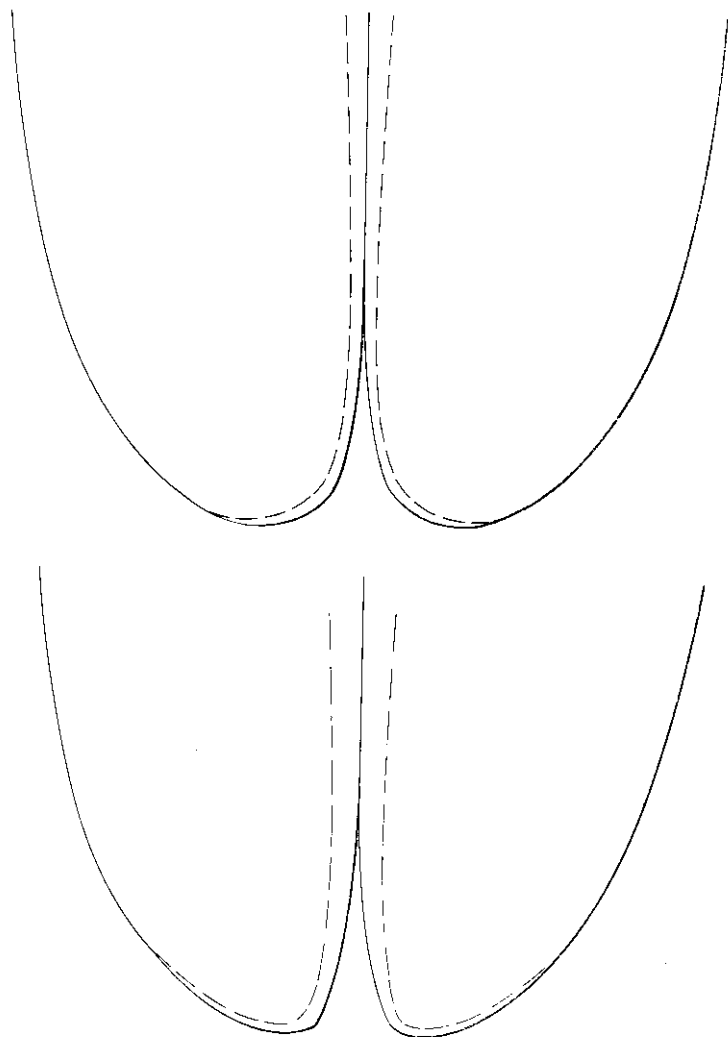


Figg. 44-47 - Rappresentazione schematica delle elitre di: 44. *Pachypus candidae* ab. *caesicolor* Luigioni (Castiadas). - 45. *P. caesus* Erichson (Palermo). - 46. *P. candidae* (Petagna) (Crotone). - 47. *P. caesus* Erichson (Messina).

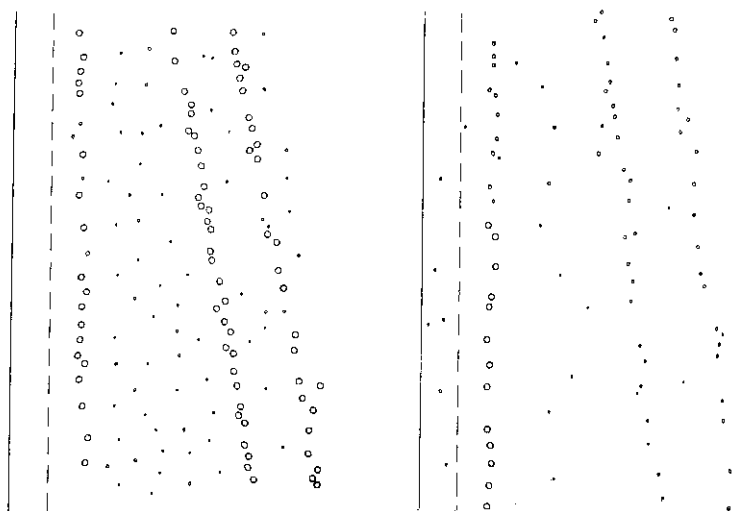
morfologiche ad esclusione ovviamente delle elitre che mancano in questo sesso).

Le dimensioni infine del corpo, appaiono nel *P. candidae* minori di quelle del *P. caesus*. La lunghezza infatti è di 15-17 mm e la larghezza massima di 8-10 mm.

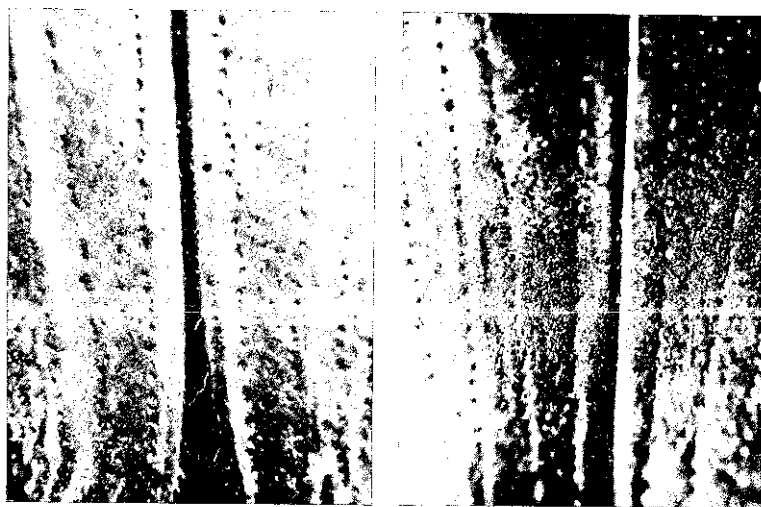
Fino a che non si verificherà la costanza dei caratteri morfologici sopra citati, può essere di grande aiuto per la determinazione delle femmine la località di cattura. Infatti tutte le femmine provenienti dall'Italia peninsulare o dalla Sardegna-Corsica, sono *candidae* e quelle della Sicilia *caesus*.



Figg. 48-49 - Rappresentazione schematica dell'estremità distale delle elitre di *Pachypus caesus* Erichson (in alto) e *P. candidae* (Petagna) (in basso).



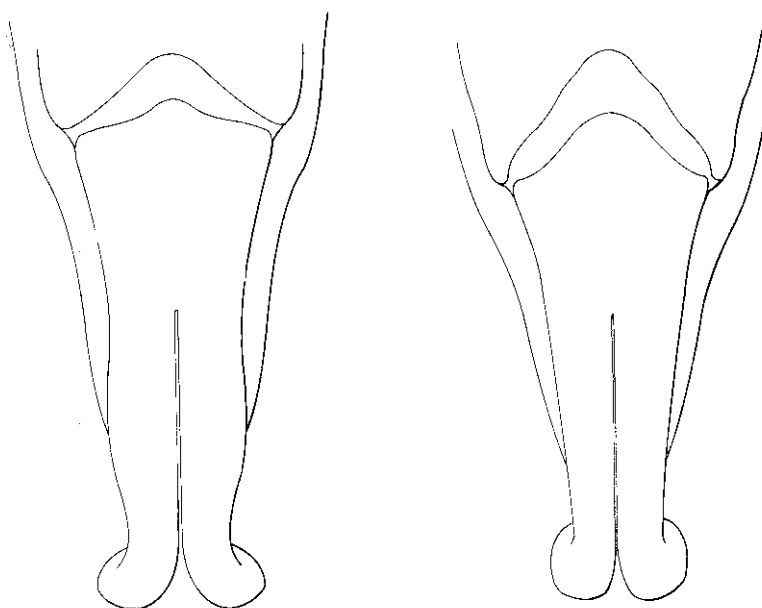
Figg. 50-51 - Rappresentazione schematica della scultura delle elitre di *Pachypus caesus* Erichson (a sinistra) e di *P. candidae* (Petagna) (a destra).



Figg. 52-53 - Macrofotografie della scultura delle elitre di *Pachypus candidae* (Petagna) (a sinistra) e di *P. caesus* Erichson (a destra).

Pachypus caesus Erichson, 1840*Sinonimia.*

Questo Scarabeide è stato descritto nel 1840 da ERICHSON su esemplari siciliani e nello stesso anno come *siculus* dal CASTELNAU. Nel 1899 REITTER attribuisce erroneamente al *caesus* la nuova varietà *impressus*, che nel 1923 LUIGIONI reinserisce giustamente al gruppo del *candidae*



Figg. 54-55 - Rappresentazione schematica del fallo, visto dal dorso, di *Pachypus candidae* (Petagna) (a sinistra) e *P. caesus* Erichson (a destra).

(cfr. anche p. 155). Nel 1893 RAGUSA descrive la varietà *intermedius* ed infine VITALE nel 1929 la var. *rubrothorax*. Tali varietà risultano oggi sicuramente senza alcun significato sistematico, in quanto basate esclusivamente ed unicamente su diverse colorazioni di singoli individui e pertanto ritengo siano da includere tra i sinonimi, che risultano così essere i seguenti: *siculus* Castelnau (1840), *intermedius* Ragusa (1893), *rubrothorax* Vitale (1929).

Geonemia.

La specie si rinviene unicamente in Sicilia, come giustamente ha fatto rilevare LUIGIONI fin dal 1923. Per maggiori dettagli sulle località di raccolta degli esemplari da me esaminati, rimando a quanto riferisco a p. 141.

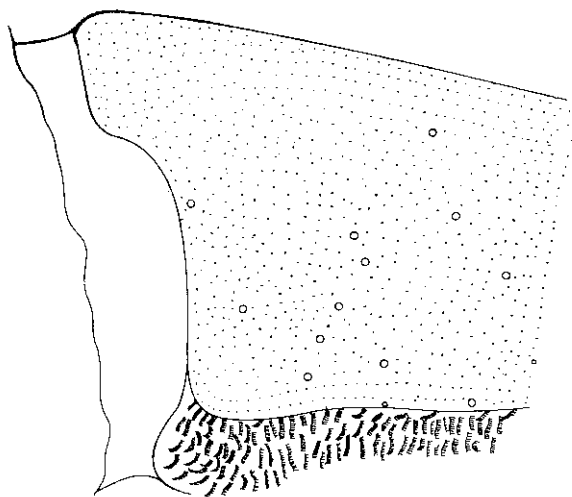


Fig. 56 - Particolare della porzione prossimale dei parameri di *Pachypus candidae* (Petagna).

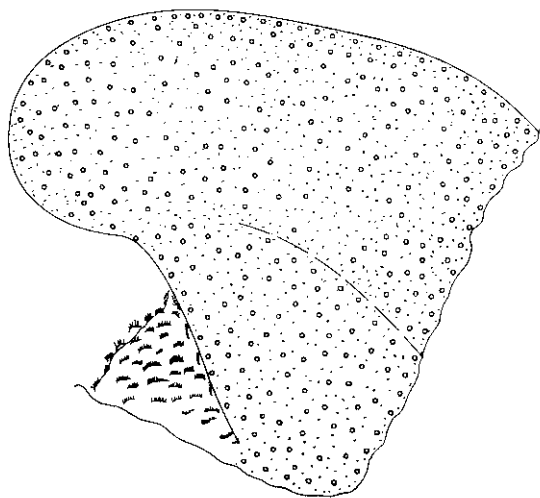
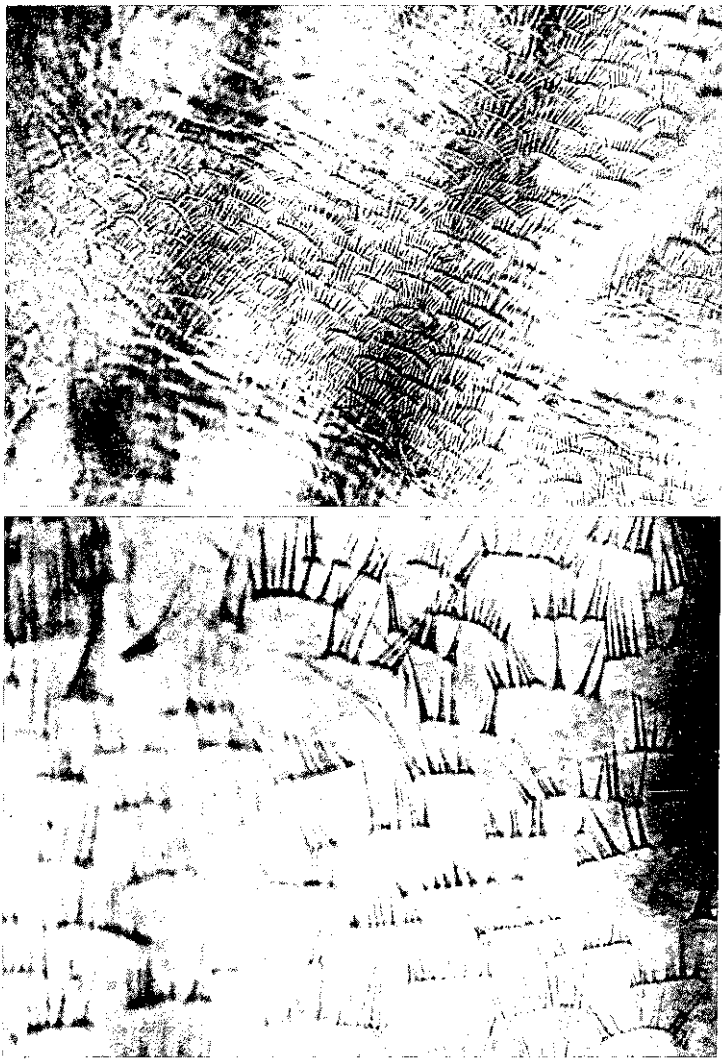


Fig. 57 - Particolare della porzione distale dei parameri di *Pachypus candidae* (Petagna).
Si osservino i numerosi sensilli.

Descrizione del maschio.

Colorazione. Testa nero opaca; protorace nero o bruno-rossastro o rosso, sempre lucido; elitre nere o bruno rossastre, opache e con aspetto vellutato, compreso il callo omerale, che tuttavia in alcuni casi appare leggermente lucido.



Figg. 58-59 - Microfotografia della scultura dei parameri in *Pachypus candidae* (Petagna).

Dimensioni. Di solito maggiori di quelle del *candidae*. La lunghezza è compresa infatti tra 17 e 19 mm; la larghezza massima tra 9 e 11 mm. La larghezza massima del protorace risulta di solito notevolmente minore di quella delle elitre misurata al callo omerale (fig. 10).

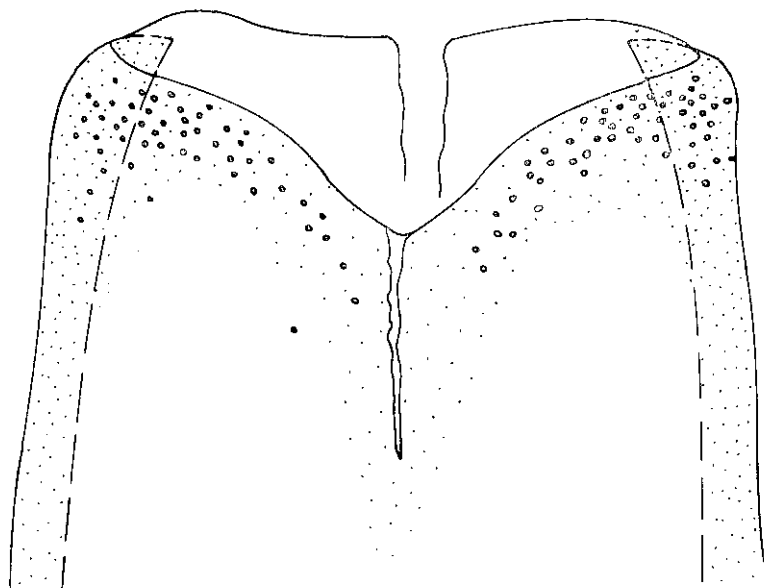
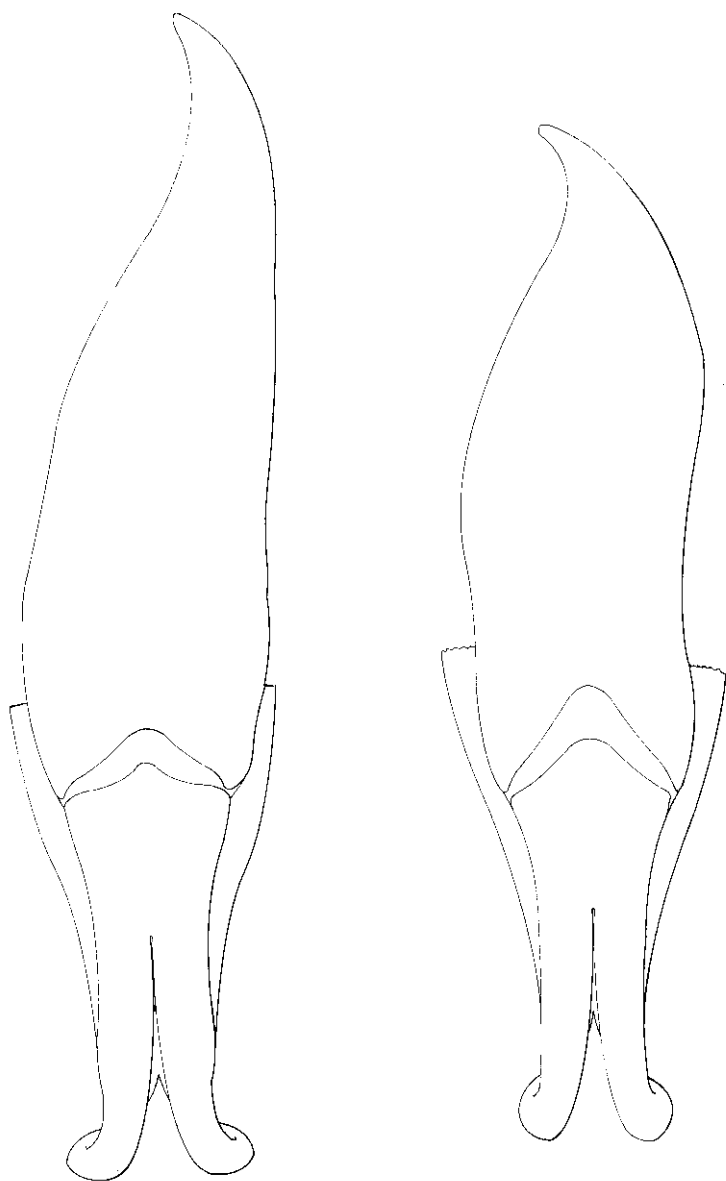


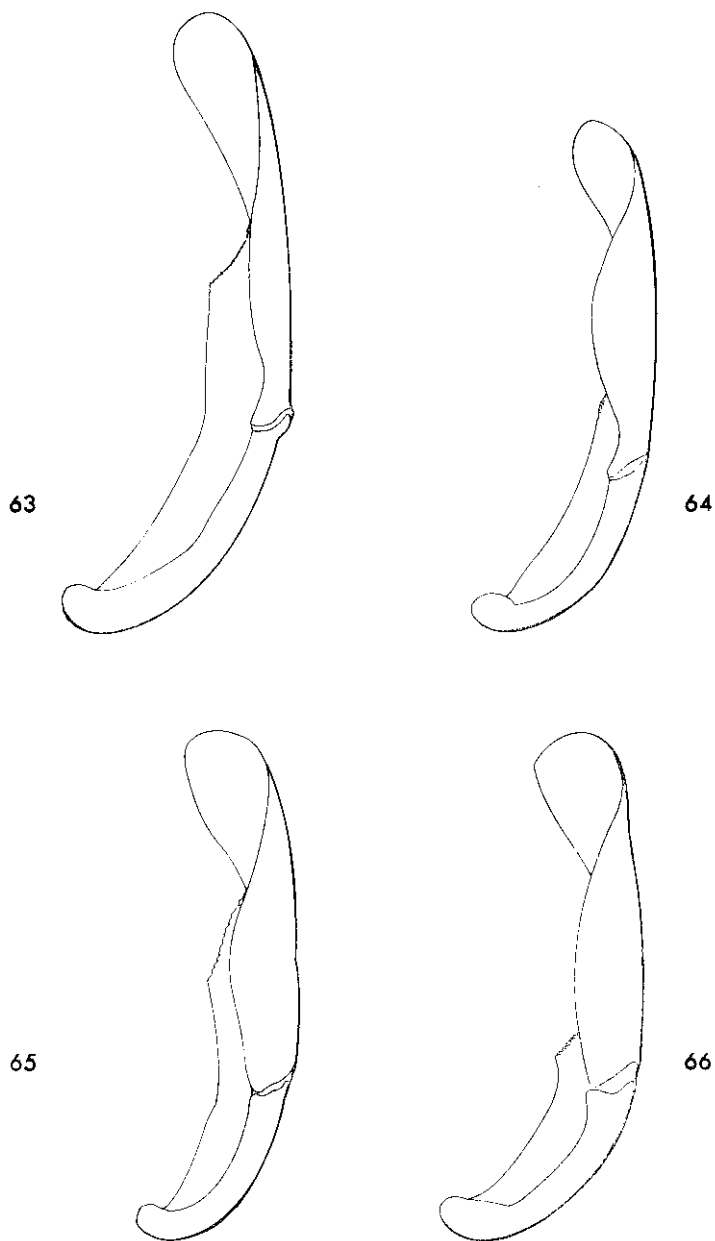
Fig. 60 - Particolare della porzione posteriore del « tambour » di *Pachypus candidae* (Petagna).

Capo. Capo e labbro superiore come nel *candidae*. Il clipeo invece è ampio, risulta un po' più largo che lungo (poco più di una volta e mezzo), semicircolare (vedi figg. 16, 18, 19); anteriormente leggermente incavato e possiede una scultura fortemente impressa (fig. 19). Tale scultura è costituita da una punteggiatura formata da elementi grossi e profondi, frammisti ad altri più numerosi e piccoli, tra cui sono evidenti peli non molto fitti e sottili (vedi fig. 19). Il clipeo termina prossimalmente con un margine ben rilevato e distalmente con un orlo che in sezione ha forma di becco di flauto, come nel *candidae* (vedi fig. 12). La sutura clipeo-frontale è più lontana dall'estremità anteriore del clipeo stesso che al margine posteriore degli occhi (vedi figg. 16, 18, 19). La fronte, gli occhi, le mandibole, le mascelle ed il labbro inferiore appaiono costituiti come nel *candidae*. Le antenne sono di fabbrica normale (vedi *candidae*, pp. 30-31) ma con la clava ovalare e piuttosto raccorciata ed allargata (cfr. fig. 21). Ciascun articolo della clava sopporta numerosi organi di senso (figg. 24, 25) e perimetralmente possiede radi peli notevolmente sviluppati in lunghezza (cfr. figg. 26, 73, 74).

Torace. Il *pronoto* è sensibilmente più largo che lungo; possiede la larghezza massima dietro la metà della sua lunghezza e cioè nella parte posteriore del segmento stesso (figg. 31, 33). Medialmente presenta una

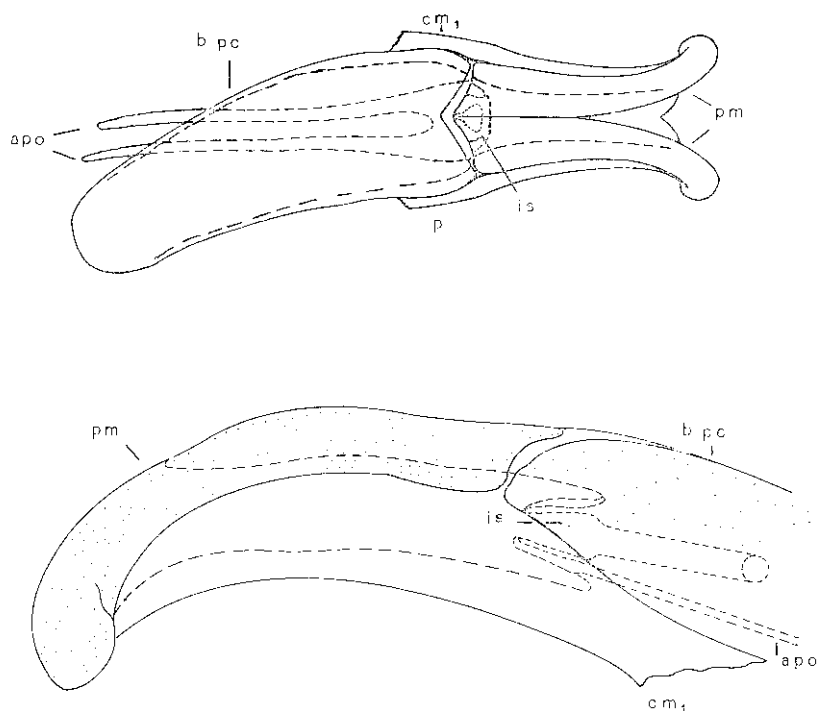


Figg. 61-62 - Fallo, visto dal dorso, di *Pachypus candidae* (Petagna) (a sinistra) e di *P. caesus* Erichson (a destra).



Figg. 63-66 - Rappresentazione schematica del fallo, visto di lato, in: 63. *Pachypus caesus* Erichson (Palermo). - 64. *P. candidae* ab. *erichsoni* Reitter (Maccarese). - 65. *P. candidae* ab. *caesicolor* Luigioni (Castiadas). - 66. *P. candidae* (Petagna) (Crotone).

ampia incavatura trasversale che non si restringe verso l'avanti e nella porzione mediale si protende anteriormente a formare un corno aguzzo



Figg. 67-68 - Rappresentazione schematica del fallo di *Pachypus*, visto dal dorso (in alto) e parte distale, vista di lato (in basso): apodemi (apo), pezzo basale (bpc), prima membrana articolare (cm₁), lobo mediano (p), parameri (pm), sacco interno (is).

(vedi figg. 31, 33, 37). Tale incavatura possiede di solito una scultura formata da punti ampi e distanziati (vedi fig. 39). Visto dall'alto il pro-torace mostra normalmente margini laterali e posteriori fortemente sinuosi (cfr. figg. 31, 33).

Lo *scutello* ha di solito forma subtriangolare, con apice arrotondato o semicircolare (con arco a tutto sesto). Tale carattere difficilmente rilevabile, non risulta sempre costante. La scultura è come quella del *candidae*, ma di solito la punteggiatura si spinge anche nella parte posteriore (vedi figg. 42,43).

Le *elitre* sono sempre più lunghe che larghe, ristrette, (di solito più sensibilmente dopo la prima metà), dalla base verso l'estremità distale. L'apice è spesso arrotondato da entrambi i lati (cfr. figg. 45, 47, 48).

La sutura mediale è delimitata da ciascun lato da una serie longitudinale di punti ben impressi che costituiscono una vera stria e che delimitano una fascia con piccoli punti sparsi (figg. 51, 53). A lato di ciascuna delle due strie, se ne rinvencono altre, formate da file di punti irregolarmente disposti e costituenti nel loro insieme serie longitudinali sufficientemente

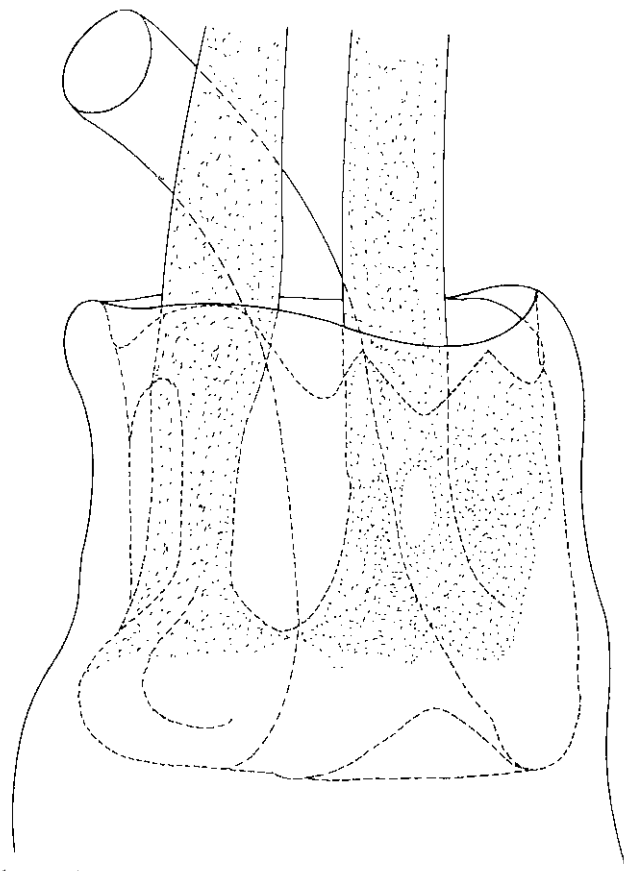


Fig. 69 - Lobo mediano di *Pachypus* rappresentato schematicamente.

dritte, convergenti nella parte distale. Tra le strie longitudinali si notano rari punti sparsi, poco impressi ed irregolarmente disposti, frammisti ad altri ancor più piccoli. Il callo omerale è di norma poco evidente ed opaco (fig. 10).

Addome. L'apparato copulatore maschile possiede i parameri visti dal dorso che presentano a circa due terzi della lunghezza, partendo dalla base, una dilatazione ben marcata e distalmente un ingrossamento notevolmente accentuato (vedi figg. 55, 62, 66).

Descrizione della femmina.

Ho avuto modo di esaminare solamente 4 esemplari di questo sesso. Dato il materiale a disposizione non ho potuto rilevare con sicurezza caratteri distintivi propri della femmina. Con tutta probabilità però, almeno per quanto ho potuto osservare, gli stessi caratteri utilizzati per il maschio riguardanti il capo ed il torace, sono validi anche per la femmina (cfr. pp. 174-178 e pp. 183-184).

Le dimensioni del corpo, appaiono maggiori di quelle del *P. candidae*. La lunghezza infatti è di 17-19 mm. e la larghezza massima di 9-11 mm.

Devono essere determinati come *caesus* (cfr. p. 171) tutte le femmine provenienti dalla Sicilia.

Pachypus demoflysi Normand, 1936*Sinonimia.*

Non si conoscono sinonimi.

Geonemia.

Presente sicuramente in Tunisia (Cap Serrat). Alcuni AA. tuttavia citano come patria genericamente il Nord Africa. Cfr. a questo proposito quanto è riferito a p. 137, nota 6 e a p. 156, nota 10.

Descrizione del maschio.

Non ho potuto rintracciare l'olotipo descritto da NORMAND nel 1936 e raccolto da DEMOFLYS a Cap Serrat. Riporto perciò integralmente la descrizione fornita dall'A.:

«Niger, flavo pubescens, elytris fusco testaceis; antennis, pedibus, palpisque nigro piceis, pectoralis lateribus proparte testaceis, abdominis segmentis extremitate flavis. Capitis tegmen semicircularare, medio excavatum non rugosum sed nitidum; scutellum triangulare, extremitate leviter rotundata. Elytra postice attenuata ad extremitatem dehiscentia. Tibiae posteriores braevissimae ac triangulares. Long. 13 mill.».

Secondo l'A. la specie ricorda per la colorazione il *Pachypus candidae erichsoni*, ma si distingue con facilità da questa per le zampe posteriori scure ed il capo attenuato posteriormente; la carena cefalica più

scavata e con fondo liscio e qualche punto sparso, le antenne con il terzo articolo troncoconico, tanto lungo che largo alla sua estremità; la clava lamellare di 5 articoli così alta quanto la lunghezza dei quattro

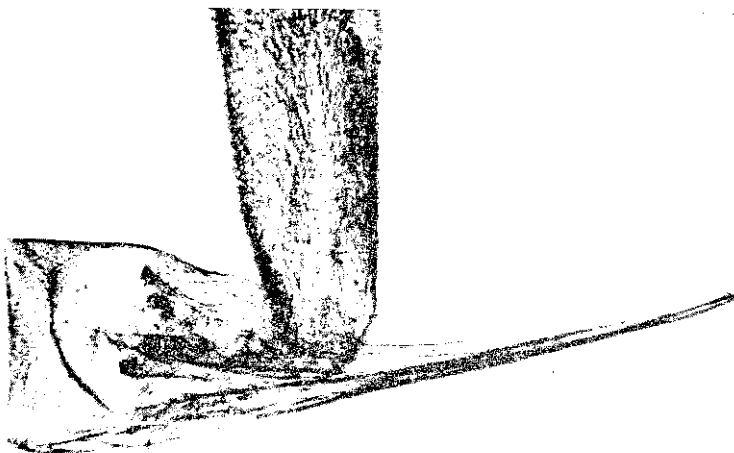


Fig. 70 - Microfotografia del lobo mediano di *Pachypus candidae* (Petagna). Sono chiaramente visibili il canale eiaculatore e gli apodemi.

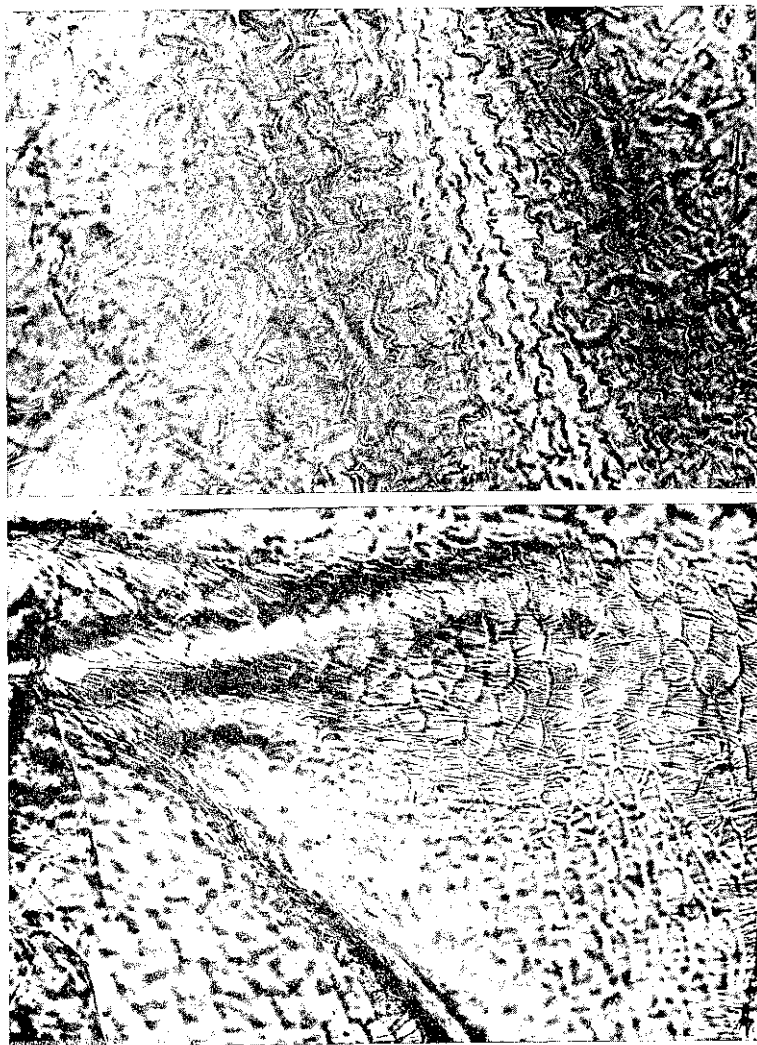
primi articoli riuniti; lo scutello meno arrotondato alla sua estremità; le elitre attenuate posteriormente e deiscenti fino al terzo posteriore della sutura; le tibie posteriori più corte, più spesse, più triangolari e le loro spine terminali ancor più allontanate l'una dall'altra.

Da quanto fin qui esposto, appare evidente che i caratteri forniti dall'A., rilevati per di più su di un solo esemplare, risultano assai poco chiari ed insufficienti a definire una nuova specie e potrebbero adattarsi anche al *P. candidae*. Tuttavia, non avendo visto personalmente l'olotipo, né topotipi, non sono ovviamente in grado di pronunziarmi e stabilire se l'esemplare raccolto da DEMOFLYS ⁽¹³⁾ rappresenti realmente una buona specie.

(13) PAULIAN nel 1959 afferma: « Deux espèces du massif sardo-corse, dont l'une se retrouve en Afrique du Nord ». Evidentemente quest'ultimo A. ritiene la *demoflysi* un sinonimo di *candidae* o di *caesus*.

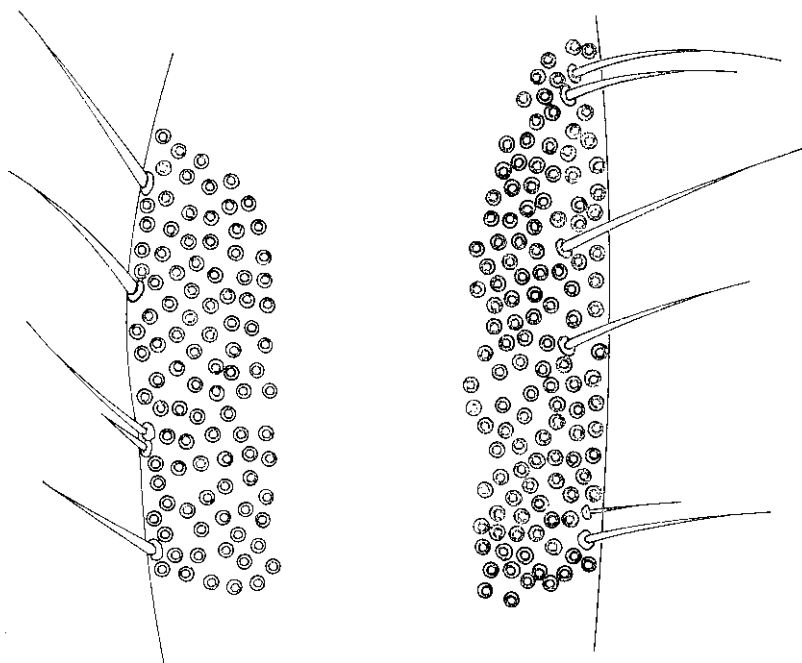
Un certo aiuto per risolvere la questione ci è dato tuttavia dal periodo di cattura (ottobre), che potrebbe far pensare che effettivamente ci si trovi dinanzi ad una buona specie (cfr. pp. 142 - 143).

Sarebbe senza dubbio necessario poter esaminare numerosi esemplari di *Pachypus* del Nord Africa, per poter chiarire con sicurezza la questione. L'indicazione fornita dall'epoca di raccolta è senza dubbio in-



Figg. 71-72 - Microfotografia della scultura del dotto eiaculatore di *Pachypus candidae* (Petagna) (in alto) e di quella del sacco interno (in basso).

teressante ma necessita di essere confermata, dato che potrebbe anche trattarsi di individui eccezionalmente longevi o sfarfallati più tardi, ecc. Alcuni *P. candidae* possono, anche se di rado, essere raccolti in settembre (cfr. pp. 140 - 143).



Figg. 73-74 - Particolari di articoli della clava antennale di *Pachypus caesus* Erichson di Messina (a sinistra) e di Palermo (a destra). Si osservino le lunghe setole periferiche.

Ritengo tuttavia, almeno da quanto si può desumere dalla descrizione fornita dal NORMAND, di poter escludere che si tratti di un *caesus* (qualche carattere tuttavia ben si adatterebbe a questa specie). In attesa di esaminare esemplari del Nord Africa, mantengo *demoflysi* specie distinta.

La femmina di questa specie non è ancora nota.

TABELLA SINOTTICA PER DIFFERENZIARE LA SPECIE ITALIANE
DEL GENERE *Pachypus* SERVILLE

Data la notevole variabilità morfologica individuale dei *Pachypus*, per differenziare con sicurezza le due entità italiane, *Pachypus candidae* (Petagna) e *P. caesus* Erichson, ritengo sia necessario prendere in esame

tutta una serie di caratteri, piuttosto che basarsi su alcuni solamente e pertanto propongo la seguente tabella sinottica ⁽¹⁴⁾:

1 - Sutura clipeo-frontale più vicina all'estremità anteriore del clipeo che al margine posteriore degli occhi (♂ e ♀) (cfr. figg. 13, 14, 15, 17, 20). Clipeo notevolmente più largo (più di due volte) che lungo, di forma subrettangolare o subtrapezoidale, raramente semicircolare (in questo caso con arco scemo), fortemente incavato anteriormente (♂ e ♀) (cfr. figg. 13, 14, 15, 17, 20). Clava antennale di forma subellittica, spesso assai allungata ed appiattita (♂ e ♀) (figg. 21, 23, 27). Ciascun articolo della clava perimetralmente è fornito di minuti e radi peli, piuttosto corti (♂ e ♀) (vedi figg. 27, 28, 29, 30). La larghezza massima del protorace è posta avanti la metà della lunghezza (♂ e ♀) (figg. 11, 32, 34, 35, 36). L'incavatura trasversale mediana del protorace molto profonda e ristretta sensibilmente verso l'avanti (♂ e ♀) (figg. 32, 34, 35, 36). Il protorace visto dall'alto con margini latero-posteriori poco sinuati (figg. 32, 34, 35, 36) (♂ e ♀). Elitre di solito poco più lunghe che larghe (figg. 44, 46) e fornite di strie di punti fortemente impressi, normalmente non costituenti linee dritte, ma spesso confluenti (figg. 50, 52). Larghezza massima del protorace uguale o di poco inferiore a quella delle elitre misurata al callo omerale ($L < L_o$) (fig. 11). Parameri visti dal dorso uniformemente allungati e distalmente forniti di un modesto ingrossamento (figg. 54, 61). Lunghezza e larghezza massima rispettivamente di 12-17 mm e 6,5-9 mm (♂), 15-17 mm e 8-10 mm (♀).

***Pachypus candidae* (Petagna)**

1' - Sutura clipeo-frontale più lontana dalla estremità anteriore del clipeo che non al margine posteriore degli occhi (♂ e ♀) (figg. 16, 18, 19). Clipeo di poco più largo (poco più di una volta e mezzo), che lungo, di forma semicircolare e leggermente incavato anteriormente (♂ e ♀) (figg. 16, 18, 19). Clava antennale di forma ovalare, piuttosto raccorciata ed allargata (♂ e ♀) (figg. 21, 26). Ciascun articolo della clava perimetralmente fornito di evidenti e radi peli, notevolmente sviluppati in lunghezza (♂ e ♀) (figg. 26, 73, 74). Larghezza massima del protorace posta dietro la metà della lunghezza (♂ e ♀) (fig. 11, 31, 33). Incavatura trasversale mediana del protorace ampia, ma non ristretta verso l'avanti (♂ e ♀) (figg. 31, 33). Protorace visto dall'alto con margini latero-posteriori fortemente sinuati (♂ e ♀) (figg. 31, 33). Elitre sempre più lunghe che larghe (cfr. figg. 45, 47) e fornite di strie di punti poco impressi, normalmente costituenti linee dritte non confluenti (figg. 51, 53). Larghezza massima del protorace sempre notevolmente minore di quella delle elitre, misurata al callo omerale ($L > L_o$) (fig. 11). Parameri visti

(14) Indico con i simboli maschio (♂) e femmina (♀) i caratteri validi per entrambi i sessi; se non vi è indicazione le caratteristiche si intendono riferite al maschio.

dal dorso forniti a circa due terzi della lunghezza a partire dalla base di una dilatazione ben marcata e distalmente di un ingrossamento assai accentuato (figg. 55, 62). Lunghezza: 17-19 mm (♂ e ♀); larghezza massima (9-11 mm) (♂ e ♀).

***Pachypus caesus* Erichson**

CONCLUSIONI E RIASSUNTO

Una delle principali cause che hanno portato i precedenti ricercatori che si sono interessati ai Pachipodini ad incontrare difficoltà spesso notevoli nella determinazione dei *Pachypus* Serville è stata a mio avviso l'aver esaminato un numero modesto di esemplari, spesso provenienti da una sola o da poche località dell'areale geonemico, così che basandosi sugli esemplari in studio, spesso assai diversi dalle forme tipiche, gli AA. sono giunti a descrivere varietà e forme nuove di scarso o nullo valore sistematico. Per questa ragione ho ritenuto indispensabile, per poter procedere ad una revisione del genere *Pachypus* Serville, esaminare il maggior numero possibile di esemplari, provenienti, per quanto è possibile, da tutto l'areale geonemico. Sono così riuscito a rintracciare 612 esemplari, di cui 482 maschi e 6 femmine di *Pachypus candidae* (Petagna) e 120 maschi e 4 femmine di *P. caesus* Erichson, raccolti nel Lazio, Calabria, Puglie, Sardegna, Sicilia e Corsica.

Tra i vari caratteri morfologici rilevati ed atti a separare le diverse specie, uno mi è sembrato di particolare interesse poichè facilmente individuabile e misurabile, oltre che sensibilmente costante, tanto che ho ritenuto interessante impostare su di esso un calcolo statistico. Si tratta del diverso rapporto esistente nei maschi delle due entità sistematiche, tra la larghezza del protorace (x_1) e la larghezza delle elitre misurata al callo omerale (x_2). Tale carattere è risultato particolarmente valido, statisticamente significativo ed ha consentito di elaborare una funzione discriminante $L = 0,06658 x_1 - 0,07057 x_2$, tale che è possibile, misurati i due caratteri x_1 e x_2 e sostituendo tali valori nella funzione L , stabilire, con un errore del 3% circa, se l'esemplare in esame appartiene all'una o all'altra delle popolazioni in esame. In particolare se l' L calcolato è minore del valore L_0 ($= 0,0618$), che costituisce la soglia ottimale di discriminazione, l'esemplare in esame può essere attribuito al *candidae*, se al contrario l' L risulta maggiore di L_0 , lo si deve attribuire al *caesus*. Tale risultato ottenuto dall'esame di un elevato numero di esemplari, offre una piccola probabilità di errore e consente, mediante una semplice misurazione ed un breve calcolo, di classificare i soggetti in studio e di

attribuirli all'una o all'altra popolazione. Tale dato risulta in definitiva di grande aiuto al sistematico e consente di ridurre notevolmente la possibilità di errore nella determinazione.

Stabilito, mediante calcolo statistico, caratteri morfologici, ecc. che gli esemplari oggetto del presente studio appartengono a due popolazioni diverse, rimane da accertare se si tratti di due specie distinte o piuttosto di due sottospecie di una stessa entità sistematica. Le due popolazioni in effetti sono morfologicamente diverse, allopatriche (l'una si rinviene infatti in parte della penisola e nelle isole di Sardegna e Corsica, l'altra solamente in Sicilia) e risultano anche riproduttivamente isolate dal momento che dall'esame dell'epoca di comparsa dei maschi risulta che esiste anche una barriera etologica legata al diverso periodo di sfarfallamento degli adulti. Infatti il *Pachypus candidae* (Petagna) è una specie primaverile-estiva ed il *P. caesus* Erichson al contrario estivo-autunnale. In base a tutti questi elementi, si può pertanto concludere che si tratti di due specie diverse.

Pachypus candidae ha una diffusione più ampia di *P. caesus* (almeno per quanto è fino ad oggi noto) che appare limitato alla sola Sicilia.

Nulla posso dire riguardo alla terza specie del genere, cioè il *Pachypus demoflysi* Normand, presente nel Nord-Africa (Tunisia), dato che non ho potuto esaminare né l'olotipo, né topotipi.

Delle due entità sistematiche italiane ho elaborato una tabella sinottica, mediante la quale è possibile classificare gli esemplari oggetto di studio.

A riguardo delle entità sottospecifiche descritte per il *Pachypus candidae* (Petagna) (ab. *erichsoni*, ab. *impressus*, ab. *caesicolor*) e per il *P. caesus* Erichson (ab. *intermedius*, ab. *rubrothorax*), dall'esame dei paratipi, otopotipi, topotipi, ecc. non sono stato in grado di rilevare caratteristiche morfologiche valide a differenziare entità subspecifiche. Neppure il carattere lunghezza elitre-larghezza protorace ha dato risultati statisticamente significativi, per cui ritengo di poter a ragione concludere che nell'ambito delle due entità non si possono distinguere sottospecie. E' pertanto stabilita secondo il mio parere la seguente sinonimia: *Pachypus candidae* (Petagna) (= *cornutus* Olivier, *excavatus* Fabricius, *erichsoni* Reitter, *impressus* Erichson, *caesicolor* Luigioni), *P. caesus* Erichson (= *siculus* Castelnau, *intermedius* Ragusa, *rubrothorax* Vitale).

Le differenze assai notevoli riscontrabili tra gli esemplari di una località rispetto a quelli di un'altra, rientrano nella variabilità della specie e devono probabilmente essere messi in relazione agli ambienti particolari,

talvolta spazialmente limitati, in cui gli individui si evolvono e sono indubbiamente accentuati dalla scarsa possibilità di spostamento della femmina, che com'è noto, è attera ed ipogea.

SUMMARY

One of the chief factors giving difficulty to previous research workers studying *Pachypodinae* and seeking particularly to determine *Pachypus* Serville was, in my opinion, that they examined only a small number of specimens. In addition, these specimens, very often not true to type, were taken from one or only a few localities in the entire natural habitat. With such a basis for study, the authors could do no more than arrive at descriptions of subspecies, varieties and new forms of little or no systematic value. Consequently, in order to carry out a revision of the genus *Pachypus* Serville, I have considered it of the utmost importance to examine the greatest possible number of specimens and to obtain them, as far as possible, from the whole of the natural habitat. In fact, the specimens traced amount to 612, of which 488 are *Pachypus candidae* (Petagna) -482 male, 6 female-, and 124 are *P. caesus* Erichson -120 male, 4 female-, collected in Latium, Calabria, Apulia, Sardinia, Sicily and Corsica.

Among the various morphological characteristics noted as suitable for separating the different species, one appeared to me of particular interest, being easily recognizable and easily measurable, as well as sufficiently constant. I considered this characteristic important enough to subject it to a statistical study. Briefly, it is the difference in the relationship between the breadth of the prothorax (x_1) and that of the elytra measured at the humeral callus (x_2) in the males of the two taxa. This characteristic proved to be fully valid and statistically significant, making it possible to formulate the discriminant function, $L = 0.06658 x_1 - 0.07057 x_2$. By taking the two measurements x_1 and x_2 and substituting them in the function L , it is possible to establish, subject to an error of roughly 3%, to which group the specimen under examination belongs. L_0 , the critical value of L , is found to be 0.0618. If L is below this value, the specimen being examined would be attributed to the *candidae* group, and if above to the *caesus* group. Results obtained in this manner from the study of a large number of specimens indicate a minimum probability of error, and by means of simple measurements and brief calculations the specimens being studied can be classified and allocated to one group or the other. It is with the help of such data that we overcome the difficulties encountered in systematic biology and considerably reduce the possibility of errors in our determinations.

Having established from the statistical study and morphological characteristics, etc. that the specimens, which are the subject of the present work, belong to two different groups, it only remains to ascertain whether we are dealing with two distinct species or with two subspecies of the same species. Effectively, the two groups are morphologically diverse; they are allopatric (one is found only in Sicily, whereas the other occurs in the islands of Sardinia and Corsica and partly in the peninsula) and are also reproductively isolated, since an examination of the period during which the males are in evidence reveals an ethological barrier in the difference between the times of appearance of the adults. In fact, *Pachypus candidae* (Petagna) is a spring-summer species, whereas *P. caesus* Erichson is summer-autumn. All these factors lead us to the conclusion that we are dealing with two different species.

Pachypus candidae, at least in so far as is known up to the present, is much more widely distributed than *P. caesus*, which appears to be confined to Sicily only.

I cannot say anything regarding the third species of the genus, *Pachypus demoflysi* Normand, found in North Africa, not having had the opportunity of examining either holotype or topotype.

I have formulated a synoptic table of the Italian taxa, from which it is possible to classify the specimens which are the subject of this work.

In the case of the taxa described as infra subspecies of *Pachypus candidae* (Petagna) (ab. *erichsoni*, ab. *impressus*, ab. *caesicolor*) and of *P. caesus* Erichson (ab. *intermedius*, ab. *rubrothorax*), I have examined paratypes, topotypes, etc., but have been unable to discover any morphological characteristics of subspecific value. Nor has the elytra ÷ prothorax width characteristic produced any statistically significant results. I therefore believe that no subspecies can be distinguished within the two entities, and that the following are synonyms: *cornutus* Olivier, *excavatus* Fabricius, *erichsoni* Reitter, *impressus* Erichson, *caesicolor* Luigioni = *Pachypus candidae* (Petagna); and *siculus* Castelnau, *intermedius* Ragusa, *rubrothorax* Vitale = *P. caesus* Erichson.

Notable differences are indeed encountered between specimens from different localities, but these are no more than a question of variability within the species. They have, I suggest, to be considered in relation to the particular environment (sometimes spatially limited) in which the individual evolves and are undoubtedly emphasized by the restricted transferability of the female, who, as we know, is both apterous and hypogeal.

BIBLIOGRAFIA

- ARROW G. J., 1912 - *Scarabaeidae* (in: SCHENKLING S., *Coleopterorum Catalogus auspiciis et auxilio W. Junk*), Berlin, pars 43: 1-66.
- BACCETTI B., 1959 - *Notulae Orthopterologicae*. Descrizione di un nuovo genere cavernicolo di Ortoteri scoperto in Sardegna. *Studi sassar.*, Sez. III, VII: 188-198.
- BAGUENA CORELLA L., 1967 - *Scarabaeoidea de la Fauna Ibero-Balear y Pirenaica*. *Inst. español Ent.*, Madrid: 1-576.
- BAILEY N. T. J., 1959 - *Statistical Methods in Biology*. *Engl. Univ. Press*, London: 1-630.
- BARBENSI G., 1962 - *Metodologia statistica applicata alle scienze biologiche*. Valsalva, Firenze: 1-532.
- BARGAGLI P., 1872 - Materiali per la Fauna entomologica dell'Isola di Sardegna. *Coleotteri*. *Boll. Soc. ent. ital.*, IV (5): 279-290.
- BELLIER DE LA CHAVIGNERIE M., 1860 - Communication. *Bull. Soc. ent. Fr.*: 81-82.
- BENARD M. G., 1913 - *Le Pachypus candidae* Petagna (*Coléoptères Scarabaeidae*). Attitudes singulières des males. *Bull. Mus. Hist. nat.*, Paris: 275-276.
- BLISS C. I., 1967 - *Statistics in Biology*. I. Mc Graw-Hill, London: 1-558.
- CERRUTI M., 1968 - Materiali per un primo elenco degli Artropodi speleobii della Sardegna. *Fragm. ent.*, V (3): 207-257.
- COSTA A., 1863 - Nuovi studi sulla entomologia della Calabria ulteriore. *Atti Accad. Sci. fis. mat., Napoli*, I: 1-80.
- COSTA A., 1888 - Notizie ed osservazioni sulla geofauna sarda. Mem. II. Risultamento di ricerche fatte in Sardegna nella primavera del 1882. *Atti Accad. Sci. fis. mat., Napoli*, I: 1-109.
- CROWSON R. A., 1967 - *The natural classification of the Families of Coleoptera*. Classey, Hampton: 40-49.
- DESBROCHES DES LOGHES M., 1873 - Communications. *Bull. Soc. ent. Fr.*: 40-41.
- ERICHSON W. F., 1840 - *Entomographien*. Untersuchungen in dem Gebiete der Entomologie, Berlin: 35-36.
- FIORI G., 1954 - Morfologia addominale, anatomia ed istologia degli apparati genitali di *Pimelia angulata Confalonierii* Grid. (*Coleoptera Tenebrionidae*) e formazione dello spermatoforo. *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, XX: 377-422.
- FIORI G., 1960 - Alcuni appunti sulla entomofauna cavernicola sarda e sui problemi concernenti il popolamento delle caverne della Sardegna. *Atti Accad. naz. ital. Ent., Rc.*, VIII: 307-316.
- GENÉ J., 1836 - De quibusdam Insectis Sardiniae novis aut minus cognitis. *Memorie Accad. Sci. Torino*, XXXIX (1): 1-37.
- HEYDEN L., REITTER E., WEISE J., 1906 - *Catalogus Coleopterorum Europae, Caucasi et Armenia Rossicae*. Reitter, Paskau: 1-774.

- KRAATZ G., 1882 - Forceps-Abbildungen von exotischen Melolonthiden nach Präparaten von Metzler in Frankfurt a. M. von Tieffenbach-adgebildet. *Dt. ent. Z.*, XXV: 123-124.
- JANNEL R., PAULIAN R., 1944 - Morphologie abdominale des Coléoptères et systématique de l'ordre. *Revue fr. Ent.*, XI: 66-110.
- LEONI G., 1906 - Specie e varietà nuove o poco cognite di Coleotteri italiani. *Riv. Coleott. ital.*, IV (4): 108-110.
- LINDROTH C. L., PALMEN E., 1956 - Coleoptera (in: TUXEN S. L., Taxonomist's glossary of the genitalia in Insects), Munksgaard, Copenhagen: 69-76.
- LISON L., 1961 - Statistica applicata alla Biologia sperimentale. Ambrosiana, Milano: 1-375.
- LUIGIONI P., 1923 - Le specie italiane e le varietà del gen. *Pachypus* Serv. in Italia. *Memorie Soc. ent. ital.*, II: 50-64.
- LUIGIONI P., 1929 - I Coleotteri d'Italia. Catalogo sinonimico, topografico, bibliografico. *Memorie Accad. pont. Nuovi Lincei*, Sez. II, 13: 1-1159.
- LUPO V., 1947 - Studio morfologico, anatomico e istologico della *Anomala ausonia* var. *neapolitana* Reitt. *Boll. Lab. Ent. agr. Filippo Silvestri*, VII: 97-315.
- MATHER K., 1965 - Analyse statistique en biologie. Gauthier Villars, Paris: 1-327.
- MULSANT E., REY C., 1871 - Coléoptères Lamellicornes et Pecticornes. 1-736.
- NORMAND H., 1936 - Contribution au Catalogue des Coléoptères de la Tunisie. *Bull. Soc. Hist. nat. Afr. N.*, 27: 81-100, 144-164, 315-383.
- PAULIAN R., 1943 - Les Coléoptères. Formes, mœurs, rôle. Payot, Paris: 1-396.
- PAULIAN R., 1959 - Coléoptères Scarabéides (in: Faune de France, 63), Lechevalier, Paris: 1-298.
- PERRIS E., 1874 - Histoire curieuse sur le *Pachypus cornutus* mâle. *Petites nouv. ent.*, 96: 383.
- PERRIS E., 1877 - Larves de Coléoptères. Deyrolle, Paris: 1-590.
- PORTA A., 1932 - Fauna Coleopterorum italica: V. Stabil. Tip. Piacentino, Piacenza: 1-476.
- PORTEVIN G., 1931 - Histoire naturelle des Coléoptères de France: II (in: Encyclopédie Entomologique, XIII), Lechevalier, Paris: 1-542.
- REITTER E., 1898 - Bestimmungs-Tabelle der Melolonthidae aus der Europäischen Fauna und den angrenzenden Ländern, 38. *Verb. Naturf. Ver. Brünn*, II (7): 23.
- ROTTEMBERG A., 1870 - Beiträge zur Coleopteren-Fauna von Sicilien. *Berl. ent. Z.*, XIV: 235-260.
- SAINTE-CLAIRE DEVILLE J., 1914 - Catalogue critique des Coléoptères de la Corse. Poisson, Caen: 1-573.
- SAINTE-CLAIRE DEVILLE J., MEQUIGNON A., 1935-38 - Catalogue raisonné des Coléoptères de France. L'Abeille, Paris, XXXVI: 1-466.
- SHARP D., MUIR F., 1912 - The comparative anatomy of the male genital tube in Coleoptera. *Trans. R. ent. Soc. Lond.*: 477-642.
- VITALE E., 1927 - Poche osservazioni sul *Pachypus caesus* Er. *Boll. Soc. ent. ital.*, LIX: 47.
- WINKLER A., 1927-32 - Catalogus Coleopterorum regionis palaearticae: II. Winkler, Wien: 817-1698.

Materiali per lo studio degli Encirtidi europei
(Hymenoptera Chalcidoidea)

Negli ultimi anni gli Encirtidi sono stati oggetto di importanti revisioni complessive in varie province delle regioni olartiche: per l'Europa sono fondamentali i lavori di Ferrière, di Nikolskaja, di Bouček, di Hoffer, di Erdős, per il Giappone di Tachikawa, per il Nord America di Peck, per l'Argentina di De Santis.

Tali indagini sono state agevolate da numerose ricerche su singoli gruppi sopraspecifici ad opera di una schiera di specialisti: Askew, Delucchi, Domenichini, Hedquist, Kerrich, Novicky, Viggiani, Zinna ed altri.

In Italia non è stato compiuto alcun censimento degli Encirtidi e tale lacuna non può essere colmata da una semplice raccolta dei reperti fino ad ora noti e dall'esame delle varie collezioni dei Musei e degli Istituti entomologici. A ciò si aggiunga che le raccolte di Imenotteri Terebranti, che pure sono di enorme interesse zoogeografico e non mancano mai di fornire brillanti risultati nel nostro Paese faunisticamente così ricco, sono state assai scarse.

La presente ricerca si è limitata principalmente all'esame degli Encirtidi del Museo di Storia naturale di Genova, presso il quale la presenza per oltre 40 anni di Luigi Masi, calcidoidologo di rinomanza mondiale, ha fatto affluire materiale notevole ⁽¹⁾. Mi è sembrato utile riesaminare alla luce delle attuali acquisizioni tassinomiche questo ed altro materiale già in parte segnalato in varie opere, ma spesso non esattamente identificato da qualche Autore, al fine di agevolare il compito di chi vorrà cimentarsi con l'auspicato catalogo per un gruppo di tanto rilievo.

⁽¹⁾ Sono molto grata alla dott. Delfa Guiglia che, con grande cortesia, mi ha in ogni modo favorita rendendomi possibile l'esame della collezione Masi.

Anagyrus bouceki Hoffer

Descrizione originale: *Anagyrus bouceki* Hoffer 1953, Ochrana prirody VIII: 3.

Materiale esaminato: alcune decine di ♂♂ e ♀♀, periferia di Milano 18.VIII.1957, da uno Pseudococcino gen. sp. su *Parietaria officinalis*, leg. Domenichini.

Distribuzione geografica: Cecoslovacchia (HOFFER, op. cit.); Ungheria (ERDÖS, 1957c); Moldavia, Russia (territorio litorale) (TRJAPITZIN, 1966, 1967). La specie è segnalata per la prima volta in Italia.

Osservazioni: Riesce incomprensibile la sinonimia proposta da ERDÖS (1964) di questa specie con *A. yuccae* Coq., che presenta invece grandi affinità con *A. pseudococci* Gir.. Ho confrontato esemplari delle varie specie del genere con un esemplare di *A. yuccae* identificato da Compère con risultati che confermano quanto, d'altra parte, è già conosciuto a riguardo delle molte differenze tra le forme sopra menzionate. Rimane pertanto confermata la validità della specie di Hoffer.

Anagyrus longicornis Mercet

Descr. orig. *Anagyrus longicornis* Mercet 1922, Boln R. Soc. esp. Hist. nat. XXII: 480.

Mat. es.: 2 ♀♀, Sicilia (Madonie, 1000 m s.m.) 1957, leg. Genduso.

Distr. geogr.: Spagna (MERCET, op. cit.). In Italia la specie è segnalata per la prima volta.

Anagyrus securicornis (Förster) Domenichini

Descr. orig.: *Anagyrus securicornis* Domenichini 1953, Boll. Zool. agr. Bachic. XIX: 58.

Sinonimi:

Blastotrix bohemani Westwood sec. Mayr 1876, Verh. zool.-bot. Ges. Wien XXV: 700.

Blastotrix bohemani Westwood sec. Ruschka 1921, Verh. zool.-bot. Ges. Wien LXXI.

Anagyrus bohemicus Hoffer 1957, Sb. ent. Odd. nar. Mus. Prazae XXXI: 218.

Mat. es.: numerosi ♂♂ e ♀♀, Milano (periferia) 10.VIII.1957, da uno Pseudococcino gen. sp. su *Parietaria officinalis*, leg. Domenichini; numerosi ♂♂ e ♀♀, Somotor 6.VII.1950, leg. Hoffer.

Distr. geogr.: Austria, Ungheria, (DOMENICHINI, op. cit.); Cecoslovacchia (HOFFER, 1957); Russia (territorio litorale) (TRJAPITZIN, 1967). Prima segnalazione per l'Italia.

***Ericydnus sipylus* (Walker)**

Descr. orig.: *Encyrtus sipylus* Walker 1837, Ent. Mag. IV: 445.

Sinonimi:

Encyrtus baleus Walker 1838, Ent. Mag. V: 428.

Encyrtus basalis Förster 1861, Progr. Realschule Aachen 1860-61: 33.

Ericydnus latiusculus Thomson 1875, Hym. Scand. IV: 125.

Ericydnus ventralis var. *biplagiatus* Mayr 1876, Verh. zool.-bot. Ges. Wien XXV: 765.

Ericydnus bicolor Nikolskaja 1952, Opred. Faune SSSR 44: 356.

Mat. es.: 1 ♀ det. da Masi come affine a *Ericydnus ventralis*, Belvedere (?) VIII. 1890, leg. Solari.

Ospiti⁽²⁾: *Heterococcus pulverarius* (Newst.) (KERRICH, 1967).

Distr. geogr.: KERRICH, che ha recentemente rivisto la specie (1967), ha esaminato materiale di Inghilterra, Svezia, Finlandia, Germania, Svizzera, Cecoslovacchia, Ungheria, Spagna, Francia, Russia, U.S.A.. Nuova segnalazione per l'Italia.

***Ericydnus strigosus* (Nees)**

Descr. orig.: *Encyrtus strigosus* Nees 1834, Hym. Ichn. aff. Monogr. II: 227.

Sinonimi:

Ericydnus longicornis auctt. plur. (non Dalman 1820).

Metallon atriceps Walker 1872, Notes on Chalcidiae 7: 115.

Ericydnus apterogenes Mayr 1876, Verh. zool.-bot. Ges. Wien XXV: 763.

?*Ericydnus dichrous* Mercet ♂ (non ♀) 1921, Fauna ibér., Him. Encir.: 164.

Mat. es.: 1 ♀ det. da Masi come *Ericydnus longicornis* Dalman, Isola del Giglio III.1903, leg. Doria; 1 ♀ det. da Masi come *Ericydnus longicornis* Dalm., Genova 27.VI.1911; 1 ♀ det. da Masi come *Ericydnus longicornis* Dalm., Genova 20.IV.1941, leg. Solari; 1 ♂ det. da Masi come *Ericydnus* sp.; 1 ♀ det. da Masi come *Ericydnus ventralis* Dalm., Genova 16.X.1899, leg. Mantero.

(2) Nell'impossibilità di stabilire in taluni casi l'esatta terminologia nomenclatoriale degli ospiti, i loro nomi sono stati riportati *sic et simpliciter* come riscontrati sui cartellini dei materiali o quali indicati nella letteratura.

Ospiti: *Heterococcus pulverarius* (Newst.) (KERRICH, 1967).

Distr. geogr.: KERRICH, che ha di recente rivisto la specie (1967), ha esaminato materiale di Inghilterra, Svezia, Madera, Spagna, Italia, Austria, Germania, Cecoslovacchia, Ungheria, Russia.

Osservazioni: MASI (1919 a, b) segnala l'esemplare dell'Isola del Giglio e quello di Genova (VI.1911) summenzionati come *Ericydnus longicornis* Dalman: tale reperto deve essere corretto.

***Tetracnemus diversicornis* Westwood**

Descr. orig.: *Tetracnemus diversicornis* Westwood 1837, Mag. nat. Hist., n. ser. I: 258.

Mat. es.: 1 ♂ *Tetralophidea* (*lapsus calami* pro *Tetracladia*) *hispanica* Mercet, El Escorial, det. Mercet.

Distr. geogr.: Inghilterra (WESTWOOD, op. cit.); Austria (Turingia) (RUSCIKA, 1921); Cecoslovacchia (PECK, BOUČEK, HOFFER, 1964); Spagna (MERCET, 1921); Ungheria (ERDÖS, 1964).

Osservazioni. Ho esaminato 1 ♂ indicato da Mercet come *Tetralophidea hispanica*, il quale corrisponde esattamente alla descrizione di *Tetracladia hispanica* Mercet; ritengo che all'esemplare vada attribuita quest'ultima denominazione, considerando la prima come *lapsus calami*. Riguardo al problema della validità della specie, ERDÖS (1955) ritiene che la descrizione di *Tetracladia hispanica* data da MERCET (1921) del solo ♂ (essendo la ♀ sconosciuta) è da riferirsi al ♂ di *Masia bifasciatella* Mercet, mentre il ♂ di quest'ultima specie, fornito di antenne semplici e non ramificate, appartiene ad altro genere. In tal modo alla specie in argomento compete il nome di *Tetracladia bifasciatella*, trasformato in *Tetracnemus bifasciatellus*, data la sinonimia dei generi *Tetracladia* e *Tetracnemus* Westwood stabilita da PECK, BOUČEK, HOFFER (1964). Successivamente *Tetracnemus bifasciatellus* è stato considerato sinonimo di *T. diversicornis* Westwood dallo stesso ERDÖS (1964).

***Hungariella pretiosa* (Timberlake)**

Descr. orig.: *Tetracnemus pretiosus* Timberlake 1929, Univ. Calif. Publs Ent. 5: 5.

Mat. es.: 3 ♂ ♂, 1 ♀ da *Pseudococcus* sp., Bordighera 1933, det. Masi.

Ospiti: *Pseudococcus fragilis* Brain (TIMBERLAKE, op. cit.); *P. adonidum* (L.), *P. obscurus* Essig (PECK, 1963).

Distr. geogr.: Australia (TIMBERLAKE, op. cit.); introdotta in California (si veda la bibliografia americana in PECK, 1963); Cile (CALTAGIRONE, 1957); Nuova Zelanda (VALENTINE, 1963).

Osservazioni. In Italia *H. pretiosa* fu introdotta ad opera di Silvestri. La distribuzione del parassita venne effettuata a cura dell'Osservatorio di Fitopatologia per la Liguria (delegazione fitopatologica di Ventimiglia) in data 13 maggio 1932 nei comuni di Bordighera e Vallecrosia: vennero liberati 120 esemplari di *H. pretiosa* su piante di chinotto infestate da *Pseudococcus* sp. ⁽³⁾. Gli esemplari della collezione Masi costituiscono quindi un reperto assai interessante poichè testimoniano la presenza di questo encirtide a un anno dalla sua introduzione.

Dinocarsis hemiptera (Dalman)

Descr. orig.: *Encyrtus hemipterus* Dalman 1820, K. svenska VetenskAkad. Handl. XLI: 166, 371.

Sinonimi:

Dicelloceras vibrans Six 1867, Tijdschr. Ent. 2: 221.

Dinocarsis submontana Hoffer 1952, Sb. ent. Odd. nar. Mus. Praeae XXVIII: 84.

Mat. es.: 1 ♀ det. dubitativamente da Masi come *D. hemiptera*, M. Penna 1-9.VIII.1894; 1 ♂, Folcra 26.VIII.1936, det. Masi; 1 ♂ forma brachittera, Austria settentrionale (Leithagebirge), leg. e det. Novicky.

Distr. geogr.: Svezia (DALMAN, op. cit.); Inghilterra, Francia (DALLA TORRE, 1898); Germania, Austria (MAYR, 1876); Danimarca (BAKKENDORF, 1965); Cecoslovacchia (HOFFER, 1952); Spagna (MERCET, 1921); Italia (MASI, 1919a); Ungheria (ERDÖS, 1957b); Russia europea, Siberia occidentale (NIKOLSKAJA, 1952); Caucaso (TRJAPITZIN, 1968).

Dinocarsis hofferi Graham

Descr. orig.: *Dinocarsis hofferi* Graham 1966, Acta ent. bohemoslov. 63: 114.

Sinonimi: *Dinocarsis hemiptera* Hoffer (*nec* Dalman 1820) 1952, Sb. ent. Odd. nar. Mus. Praeae XXVIII: 401.

Mat. es.: 1 ♀, Hundsheim 15.VIII.1942, leg. e det. Novicky.

Distr. geogr.: Cecoslovacchia (HOFFER, op. cit.); nuova segnalazione per l'Austria.

⁽³⁾ Questi dati mi sono stati forniti gentilmente dal Prof. G. Viggiani, cui rivolgo vivo ringraziamento.

Dicarnosis helena Hoffer

Descr. orig.: *Dicarnosis helena* Hoffer 1952, Sb. ent. Odd. nar. Mus. Praze XXVIII: 88.

Mat. es.: 2 ♂ ♂ forma brachittera, det. dubitativamente da Masi come *Dicarnosis superbus*, Nostra Signora della Vittoria IX.1897, leg. Mantero; 1 ♀ forma brachittera, Austria settentrionale (Leithagebirge) VII.1947, leg. e det. Novicky.

Distr. geogr.: Austria, Cecoslovacchia (Hoffer, 1952, 1964); Ungheria (ERDÖS, 1957b). Nuova segnalazione per l'Italia.

Osservazioni. MASI (1934) segnala, sulla base di questi esemplari, la presenza in Liguria di *Dicarnosis superbus* Mercet. La determinazione trascritta sul cartellino che accompagna gli esemplari è però seguita da un punto interrogativo: evidentemente Masi aveva avuto qualche giustificata perplessità nell'identificazione del materiale.

Blastotrix erythrostetha (Walker)

Descr. orig.: *Encyrtus erythrostethus* Walker 1847, Ann. Mag. nat. Hist. 19: 228.

Sinonimi:

Blastotrix clara Nikolskaja 1952, Opred. Faune SSSR: 375.

Mat. es.: 5 ♀ ♀, da *Kermes ilicis*, Genova 19.VI.1906 det. Masi; 7 ♀ ♀ da *Kermes ilicis*, VII. 1918, leg. Durante, det. Masi; 1 ♀, Hundsheim 12.IX.1941, det. Novicky.

Ospiti: *Lecanium* sp. (MAYR, 1876); *Kermococcus ilicis* L. (MASI, 1919a); *K. bacciformis* Leon. (MERCET, 1921); *Kermes roboris* (Fourc.) (RUSCHKA, 1923); *Kermococcus corticalis* Nass. (TRJAPITZIN, 1966).

Distr. geogr.: Germania, Austria (MAYR, 1876); Cecoslovacchia BOUČEK, 1961); Moldavia (TRJAPITZIN, 1966); Francia (BALACHOWSKY, 1930); Italia (MASI, 1919a); Spagna (MERCET, 1921); Ungheria (ERDÖS, 1957b); Russia (parte europea meridionale) (NIKOLSKAJA, 1952); Caucaso (TRJAPITZIN, 1968).

Osservazioni: l'esemplare di Hundsheim, rispetto alla descrizione di MERCET (1921), presenta le seguenti differenze: pleure e parte ventrale dell'addome di colore giallo-arancio; zampe interamente bianche, funicolo antennale quasi completamente bianco, risultano lievemente sfumati di nero soltanto i primi 2 articoli e la clava.

Blastotrix sericea (Dalman)

Descr. orig.: *Encyrtus sericeus* Dalman 1820, K. svenska Vetensk.-Akad. Handl. XLI: 357.

Sinonimi:

Encyrtus machaeras Walker 1837, Ent. Mag. IV: 460.

?*Blastotrix longipennis* Howard 1881, Ann. Rpt. U.S. Dept. Agric. (1880): 366 (PECK, 1963).

Blastotrix britannica Girault, IMMS 1918, Q. Jl micros. Sci. LXIII: 299.

Blastotrix brittanica Girault 1920, Proc. U.S. natn. Mus. 58: 191.

Mat. es.: 1 ♀, Genova (Forte Ratti) 1900, leg. Mantero, det. Masi; 7 ♀ ♀, da *Eulecanium tiliae* (L.), Greco Milanese 30.V.1931, det. Masi; 2 ♀ ♀, da « *Lecanium zebrinorum* » (recte *Eulecanium zebrinum* [Green]?), Inghilterra, det. Masi; 1 ♂, da *Eulecanium* sp., Desenzano 21.VI.1951, leg. Domenichini; 3 ♀ ♀, da *Parthenolecanium corni* (Bouché), Desenzano 29.V. 1954, leg. Domenichini.

Ospiti: *Parthenolecanium corni* (Bouché) (MARCHAL, 1900); *Eulecanium tiliae* (L.) (IMMS, op. cit.); *Eulecanium tiliae* (L.) (SILVESTRI, 1919b); *E. turanicum* Arch., *E. rugulosum* Arch. (NIKOLSKAJA, 1952); *Lecanium graniforme* Wünn. (ZAG-OGAZA, 1957).

Distr. geogr.: Svezia, Inghilterra, Austria, Germania (DALLA TORRE, 1898); Finlandia (HELLEN, 1949); Cecoslovacchia (RUSCHKA, 1923); Polonia (ZAG-OGAZA, 1957); Italia (SILVESTRI, 1919b; MASI, 1919a); Jugoslavia (VUKASOVIĆ, 1931); Ungheria (ERDÖS, 1957b); Crimea, Caucaso, Asia centrale (NIKOLSKAJA, 1952). Per altri ospiti ed altre segnalazioni geografiche si veda THOMPSON, 1950-54; bibliografia americana in PECK, 1963.

Osservazioni. IMMS nel 1918 (op. cit.) descrisse una *Blastotrix britannica* Girault su esemplari denominati *B. brittanica* dallo stesso Girault ed allevati da *Lecanium capreae*. In seguito l'A. americano (op. cit.) fornì una nuova descrizione di *B. brittanica*, sempre basandosi su individui ottenuti da Imms dal medesimo ospite. Quantunque nelle due descrizioni vi siano lievi divergenze nei riguardi della colorazione, vari AA. successivi hanno ritenute le due specie coincidenti collocandole anzi in sinonimia con *B. sericea* Dalman. E' però opinione di Hoffer (*in litteris*) che la specie *britannica* (o *brittanica*) Girault sia valida e che ad essa o a *B. confusa* Erdös siano da attribuirsi la maggior parte degli esemplari europei che vanno sotto il nome di *B. sericea*.

Cerchysius subplanus (Dalman)

Descr. orig.: *Encyrtus subplanus* Dalman 1820, K. svenska VetenskAkad. Handl. XLI: 362.

Sinonimi:

Encyrtus urocerus Dalman 1820, K. svenska VetenskAkad. Handl. XLI: 368.

Cerchysius stigmatalis Westwood 1832, Phil. Mag. 3: 128.

Encyrtus caudatus Förster 1841, Beitr. Monogr. Pteromalinen Nees 45: 43.

Nel catalogo di DALLA TORRE (1898) è elencato fra i sinonimi anche *Encyrtus melanopus* (Haliday) Walker, ma KERRICH (1954) asserisce che i tipi di questa specie risultano smarriti.

Mat. es.: 1 ♀, Turingia, det. Masi; 1 ♀, Borgonuovo (Santa Maria di Tarò) 1895, leg. Solari, det. Masi; 1 ♀, Courmayeur (Entrèves) 1946, leg. Solari, det. Masi; 1 ♂, 1 ♀, Eichkogel 1947, det. Novicky; 1 ♀, Sardegna 1955, leg. Ceresa.

Distr. geogr.: Svezia, Inghilterra, Germania, Austria (DALLA TORRE, 1898); Danimarca (BAKKENDORF, 1965); Finlandia (HELLEN, 1949); Cecoslovacchia (BOUČEK, 1961); Moldavia (TRJAPITZIN, 1966); Spagna MERCET, 1921); Italia (MASI, 1919a, 1933); Ungheria (ERDÖS, 1957b); Russia (parte europea) (NIKOLSKAJA, 1952); Caucaso (TRJAPITZIN, 1968).

Homalotylus flaminus (Dalman)

Descr. orig.: *Encyrtus flaminus* Dalman 1820, K. svenska VetenskAkad. Handl. XLI: 340.

Sinonimi:

Encyrtus apicalis Ratzeburg 1848, Ichn. Forstins. I: 210.

Homalotylus orci Girault 1917, New Javanese Hymenoptera: 3.

Homalotylus microgaster Girault 1917, Insecutor Inscit. menstr. 5: 134.

Mat. es.: 1 ♂, Villetta di Negro 20.VI.1899, leg. Mantero; 1 ♂, Genova, Museo V.1902, leg. Mantero; 1 ♂, VIII.1900, leg. Bezzi; 1 ♂, Isola del Giglio V.1900, leg. Doria, det. Masi; 1 ♀, Genova, Quezzi 18.VIII.1918(?), leg. Mantero; 1 ♀, da «*Phora fasciata* Fabb.», Broût-Vernet 19.VII.1920, leg. e det. H. du Buysson; 1 ♀, Isola del Giglio, leg. Doria; 1 ♀, Borzoli, Villa Doria, leg. Doria.

Ospti: questo encirtide è parassita delle larve di numerose specie di Coccinellidi.

Distr. geogr.: cosmopolita. Riguardo a questa specie esiste una amplissima bibliografia che non può essere qui riportata. Nella consulta-

zione occorre tener conto del fatto che frequentemente *Homalotylus eitelweini* Ratzeburg è stato considerato sinonimo di *H. flaminus* Dalman, mentre ciò non risponde a verità (HOFFER, 1963, TACHIKAWA, 1963).

Homalotylus nigricornis Mercet

Descr. orig.: *Homalotylus nigricornis* Mercet 1921, Fauna ibér., Him. Encir.: 522.

Mat. es.: 1 ♀, Isola del Giglio VII.1901, leg. Doria; 1 ♀, Isola del Giglio, leg. Doria.

Distr. geogr.: Spagna (MERCET, op. cit.); Ungheria (ERDÖS, 1957b); Caucaso (TRJAPITZIN, 1968). Nuova segnalazione per l'Italia.

Aphidencyrthus aphidivorus (Mayr)

Descr. orig.: *Encyrthus aphidivorus* Mayr 1875, Verh. zool.-bot. Ges. Wien XXV: 712.

Sinonimi:

Eupelmus schizoneuræ Ashmead 1885, Trans. Am. ent. Soc. 12: 16.

Encyrthus aphidiphagus Ashmead 1887, Bull. U.S. Dep. Agric. Div. Ent. 14: 14.

?*Encyrthus megouræ* Ashmead 1887, Bull. U.S. Dep. Agric. Div. Ent. 14: 19.

Encyrthus websteri Howard 1890, Insect Life 2: 247.

Aphidencyrthus inquisitor Girault 1916, Can. Ent. 48: 382.

Microterys submetallicus Mercet 1921, Fauna ibér., Him. Encir.: 354.

Mat. es.: 8 ♀ ♀, da afide gen. sp. su *Centaurea calcitrapa*, Terr. or. 12.VI.1897, det. Masi.

Ospiti: a questa specie sono stati attribuiti ancora di recente (NIKOLSKAJA, 1952; DE SANTIS, 1963; ERDÖS, 1964; HOFFER, 1965; TRJAPITZIN, 1966, 1968) come ospiti vari afidi, mentre è stato impossibile allevarla su tali Omotteri (GRISWOLD, 1928). Essa vive invece endofaga nel corpo degli Afidi, ma a spese di larve di Braconidi, di Afelinidi, di Cinipidi risultando così parassita di secondo e di terzo grado. FULMEK (1968) la cita come parassita di afidi, ma anche iperparassita di *Aphidius*.

Distr. geogr.: specie cosmopolita. Ampia bibliografia è riportata in NIKOLSKAJA (1952), THOMPSON (1950-54), PECK (1963).

Mercetencyrthus ambiguus (Nees)

Descr. orig.: *Encyrthus ambiguus* Nees 1834, Hym. Ichn. aff. Monogr. II: 239.

Mat. es.: 2 ♀ ♀, Spilamberto (Modena) 11.X.1917, leg. Minozzi, det. Masi; 1 ♂, Turingia; 1 ♀, Waidhofen 2.XI.1952, det. Novicky; 1 ♀, Desenzano del Garda VIII.1953, leg. Domenichini.

Distr. geogr.: Germania, Austria (MAYR, 1876); Spagna (MERCET, 1921) Ungheria (ERDÖS, 1957b); Moldavia, Russia (territorio litorale), Caucaso (TRJAPITZIN, 1966, 1967, 1968); Asia centrale (NIKOLSKAJA, 1952). Prima segnalazione per l'Italia.

Adelencyrtus aulacaspidis (Brèthes)

Descr. orig.: *Prionomitus aulacaspidis* Brèthes 1914, An. Zool. apl. 1: 29.

Sinonimi:

Secondo FERRIÈRE (1953) la ♀ di *Habrolepis mayri* Ruscka & Fulmek (1915, Z. angew. Ent. II: 403) è da riferirsi ad *A. aulacaspidis*.

Anche *Adelencyrtus ficusae* Risbec (1952, Mém. Inst. Sci. Madagascar, Ser. E: 54) è sinonimo di *A. aulacaspidis*, secondo l'opinione di COMPÈRE & ANNECKE (1961).

Mat. e s.: 1 ♀, da *Aulacaspis rosae*, Lab. Fitopat. Torino 11.XII. 1917, det. Masi; 4 ♀ ♀, da *Aulacaspis rosae*, Sirmione del Garda VII.1951, leg. Domenichini.

Ospiti: *Aulacaspis rosae* (Bouché) (BRÈTHES, op. cit.); *Africaspis aviavvi* Mamet, *Selenaspidus articulatus* Morg., *Chrysomphalus ficus* Ashm. (RISBEC, op. cit.); *Chionaspis salicis* (L.) (SUGONJAEV, 1958); *Aulacaspis difficilis* Cockerell, *Pseudaulacaspis pentagona* (Targioni) (TACHIKAWA, 1963). Ecologia e sviluppo (BENASSY, 1959).

Distr. geogr.: Austria (? RUSCHKA e FULMEK, op. cit.); Cecoslovacchia (PECK, BOUČEK, HOFFER, 1964); Moldavia (TRJAPITZIN, 1966); Svizzera (FERRIÈRE, 1949); Alpi marittime (BALACHOWSKY, 1930); Baleari (MERCET, 1921); Italia (VIGGIANI, 1967); regione di Leningrado, Caucaso (SUGONJAEV, 1958, 1962); Illinois, California (PECK, 1963); Cile (BRÈTHES, op. cit.); Argentina (THOMPSON, 1954); Madagascar (RISBEC, op. cit.); Giappone (TACHIKAWA, 1959).

Osservazioni. Secondo TACHIKAWA (1963) *Anabrolepis mayri* citato da ERDÖS (1957b) per l'Ungheria sarebbe invece *A. aulacaspidis*. Lo stesso Autore è incline a pensare che in Giappone questa specie sia anfigonica, pur essendone sconosciuto il ♂.

Microterys lunatus (Dalman)

Descr. orig.: *Encyrtus lunatus* Dalman 1820, K. svenska Vetensk.-Akad. Handl. XLI: 361.

Sinonimi:

Encyrtus cedrenus Walker 1837, Ent. Mag. V: 112.

Encyrtus cleone Walker 1844, Ann. Mag. nat. Hist. 14: 407.

Mat. es.: 3 ♀♀, Erba (Como) 4.IV.1954, su pino, leg. Domenichini; 2 ♀♀, Stiria, su *Picea* sp., leg. e det. Novicky; 1 ♀, bot. Garten, leg. e det. Novicky.

Ospiti: «*Coccus racemosus*», «*Lecanium carpini*», coccide gen. sp. su *Pistacia lentiscus* (MAYR, 1876); *Sphaerolecanium prunastri* Fonsc. (SILVESTRI, 1919a); *Physokermes piceae* (Schrk.), *Kermes roboris* (Fonsc.), *Eulecanium tiliae* (L.) (TRJAPITZIN, 1968).

Distr. geogr.: Lapponia, Svezia, Germania (DALLA TORRE, 1898); Austria, Dalmazia (MAYR, 1876); Italia (SILVESTRI, 1919a); Romania (BOTOC, 1959); Ungheria (ERDÖS, 1957b); Russia (regione di Leningrado) (SUGONIAEV, 1958); Caucaso (TRJAPITZIN, 1968); Nord America (PECK, 1963).

Microterys tessellatus (Dalman)

Descr. orig.: *Encyrtus tessellatus* Dalman 1820, K. svenska Vetensk.-Akad. Handl. XLI: 342.

Mat. es.: 2 ♀♀, Piani di Creto (Genova) 15.V.1938, leg. Solari, det. Masi.

Ospiti: *Physokermes piceae* (Schrk.), *Eulecanium* sp. (ERDÖS, 1964); *Lecanopsis formicarum* Newst. (TRJAPITZIN, 1966).

Distr. geogr.: Svezia, Inghilterra, Germania (DALLA TORRE, 1898); Austria (MAYR, 1876); Groenlandia (CARPENTER, 1938 in PECK, 1963); Spagna (MERCET, 1921); Italia (MASI, 1919a); Ungheria (ERDÖS, 1957b); Moldavia, Caucaso (TRJAPITZIN, 1966, 1968).

Microterys tricoloricornis (De Stefani)

Descr. orig.: *Encyrtus tricoloricornis* De Stefani 1886, Naturalista sicil. V.

Sinonimi:

Encyrtus consobrinus Mercet 1921, Fauna ibér., Him. Encir.: 417.

Mat. es.: 2 ♀♀, Sicilia (Madonie 1000 m s.m.), su nocciolo, det. Ferrière.

Ospiti: *Coccus hesperidum* L. (MERCET, 1921); *Saissetia oleae* (Bernard), (CLAUSEN, 1959 in PECK, 1963; ROSEN, 1964).

Distr. geogr.: Sicilia (DE STEFANI, op. cit.); dintorni di Genova (MASI, 1934); Creta (ERDÖS, 1957c); Israele (ROSEN, 1964); Caucaso, (TRJAPITZIN, 1968); Europa sud-occidentale, Nord Africa (NIKOLSKAJA, 1952); California, Messico (CLAUSEN, 1959 in PECK, 1963).

Ooencyrtus masii (Mercet)

Descr. orig.: *Schedius masii* Mercet 1921, Fauna ibér., Him. Encir.: 321.

Mat. es.: 2 ♀♀, da uova di *Malacosoma neustrium* L., Italia merid., leg. G. Martelli, det. Masi.

Ospiti: *Malacosoma neustrium* L. (MASI, 1909 cit. come *Encyrtus tardus*); Spagna (MERCET, op. cit.); Russia (parte europea meridionale), Crimea (NIKOLSKAJA, 1952).

Ooencyrtus telenomicida (Vassiliev)

Descr. orig.: *Encyrtus telenomicida* Vassiliev 1904, Russk. ent. Obozr. 4: 117.

Sinonimi:

Schedius flavofasciatus Mercet 1921, Fauna ibér., Him. Encir.: 315.

Mat. es.: 1 ♀, 2 ♂♂, I.1934, leg. Sarra.

Ospiti: iperparassita di *Telenomus sokolovi* Mayr su *Eurygaster intergriceps* Put. (VASSILIEV, 1913); iperparassita di *Microphanurus eurydema* Vas. su *Carpocoris pudicus* Poda (SACHAROV, 1914); uova di *Pentatomidae*, uova di *Taragama repanda* Huebner e *Amorpha populi austauti* Staudinger (FERRIÈRE & VOEGELE, 1961); *Eurigaster intergriceps* Put., *Dolycoris baccarum* L., *Trigonosoma fischeri* H.S., *Mesocerus marginatus* L., *Phalera bucephala* L. (TRJAPITZIN, 1968); considerazioni sul complesso degli Imenotteri parassiti di *Eurygaster intergriceps* Put. in REMAUDIÈRE & SKAF, 1963.

Distr. geogr.: Danimarca (BAKKENDORF, 1965); Cecoslovacchia (HOFFER, 1963); Spagna, Portogallo (MERCET, 1921); Ungheria (ERDÖS, 1964); Russia (VASSILIEV, op. cit.); Asia centrale (NIKOLSKAJA, 1952); Caucaso (TRJAPITZIN, 1968); Siria (HIBRAOUI, 1930); Iran (ALEXANDROV, 1947); Marocco e Alto Atlante (FERRIÈRE & VOEGELE, 1961). Nuova segnalazione per l'Italia.

Ooencyrtus tardus (Ratzeburg)

Descr. orig.: *Encyrtus tardus* Ratzeburg 1844, Ichn. Forstins. I: 214.

Mat. es.: 3 ♀ ♀, da *Malacosoma neustrium* L., Olanda 1938, leg. De Bussy, det. Masi; 1 ♀, da *Malacosoma neustrium* L., Eichkogel VI.1951, det. Novicky.

Ospiti: *Malacosoma neustrium* L. (RATZEBURG, 1848); *Smerinthus populi* L., *Pygaera anachoreta* F., *P. pygra* Hubn. (NIKOLSKAJA, 1952).

Distr. geogr.: Germania (RATZEBURG, 1844); Spagna (MERCET, 1921); Ungheria (ERDÖS, 1964); Moldavia, Russia (territorio litorale), Caucaso (TRJAPITZIN, 1966, 1967, 1968); Russia (parte europea meridionale), Crimea (NIKOLSKAJA, 1952).

Habrolepis dalmani (Westwood)

Descr. orig.: *Encyrtus dalmani* Westwood 1837, Phil. Mag. X: 440.

Sinonimi:

Encyrtus nubilipennis Walker 1837, Ent. Mag. V: 113.

Mat. es.: 1 ♀, da *Coccus quercus*, Eichkogel 12.VII.1944, det. Novicky.

Ospiti: *Asterodiaspis quercicola* (Bouché) (DALLA TORRE, 1898); *Aspidiotus* sp. (MERCET, 1921); *Astero diaspis ilicicola* Targioni, *Targionia vitis* Sign. (BALACHOWSKY, 1928, 1930); *Asterodiaspis variolosa* Ratz., *A. ilicicola* Targioni, *Diaspidiotus ostreaeformis* Curt. (NIKOLSKAJA, 1952); *Asterodiaspis variolosa* Ratz., *Andricus quercus-ramuli* L. (FULMEK, 1958).

Distr. geogr.: Secondo DELUCCHI (1965) gli esemplari dell'Europa centrale sono diversi da quelli dell'Europa mediterranea: potrebbero così costituirsi due entità distinte e ne dovrebbe conseguire una revisione della ripartizione geografica. Al momento attuale la distribuzione risulta essere la seguente: Inghilterra, Germania, Austria (DALLA TORRE, 1898), Alpi marittime, Var (BALACHOWSKY, 1930); Germania (FULMEK, 1968); Spagna (MERCET, 1921); Moldavia (TRJAPITZIN, 1966); regione di Leningrado (SUGONIAEV, 1958); Russia (parte europea meridionale) (NIKOLSKAJA, 1952); Nord Africa (BALACHOWSKY, 1928). Per la bibliografia americana si veda PECK, 1963.

Osservazioni. In base alla citata considerazione di Delucchi, anche le indicazioni degli ospiti dovranno essere riviste. L'esemplare esaminato

corrisponde ad *Habrolepis dalmani* secondo la descrizione fornita dallo stesso Autore.

MASI (1919a) segnala la presenza della specie in Italia basandosi su 1 ♀ catturata a Genova e su esemplari di Sicilia e di Calabria (questi ultimi da « *Aspidiotus betulae* »). Ho potuto esaminare 2 ♀ ♀ della collezione Masi (una delle quali è, probabilmente, quella sopraccitata) e stabilire che appartengono invece a *Habrolepis italicus* Delucchi.

***Habrolepis italicus* Delucchi**

Descr. orig.: *Habrolepis italicus* Delucchi 1965, Entomophaga 10: 303.

Mat. es.: 2 ♀ ♀, det. da Masi come *Habrolepis dalmani* Westwood, Genova VI.1900, leg. Borgioli.

Ospiti: *Asterolecanium ilicicola* Targioni su *Quercus coccifera* (op. cit., 1965).

Distr. geogr.: Algeria, Italia centrale (DELUCCHI, op. cit.).

***Habrolepis rouxi* Compère**

Descr. orig.: *Habrolepis rouxi* Compère 1936, Bull. ent. Res. 27: 493.

Mat. es.: 5 ♀ ♀, South Africa-Nord Transvaal, Setaba III.1945, ex red scale, in oranges, E.C.G. Bedford, det. Kerrich; 1 ♀, ottenuta da *Aonidiella aurantii* a Milano su arance provenienti dal Sud Africa.

Ospiti: *Aonidiella aurantii* Mask. (COMPÈRE, op. cit.); *Aonidiella citrina* Coq. (NIKOLSKAJA, 1952).

Distr. geogr.: Transvaal (COMPÈRE, op. cit.); importato in California (si veda la bibliografia americana in PECK, 1963; Australia (NIKOLSKAJA, 1952).

***Prionomitus mitratus* (Dalman)**

Descr. orig.: *Encyrtus mitratus* Dalman 1820, K. svenska Vetensk. Akad. Handl. XLI: 152.

Sinonimi:

Encyrtus chlorinus Dalman 1820, K. svenska Vetensk. Akad. Handl. XLI: 364.

Mat. es.: numerosi ♀ ♀ e ♂ ♂, Pantelleria VII.1954, leg. Pippa.

Ospiti: MAYR (1876) afferma di aver ricevuto esemplari di questa specie da Reinhard provenienti da un allevamento di « *Apion fuscirostre* »

con « *Bruchus spartii* », ma sospetta che l'encirtide sia parassita di una cocciniglia su *Spartium scoparium*. *Psylla pyrisuga* Först. (FERRIÈRE, 1926); « *Psylla retamae* » (MERCET, 1926); *Psylla mali* Först., *P. pyrisuga* Först. *P. peregrina* Först. (NIKOLSKAJA, 1952).

Distr. geogr.: Svezia, Germania (DALLA TORRE, 1898); Finlandia (HELLEN, 1949); Norvegia (STRAND, 1918); Francia (FERRIÈRE, 1926); Spagna (MERCET, 1921); Ungheria (ERDÖS, 1957a); nuova segnalazione per Pantelleria. Per la bibliografia americana si veda PECK, 1963.

***Prionomitus tiliaris* (Dalman)**

Descr. orig.: *Encyrtus tiliaris* Dalman 1820, K. svenska Vetensk-Akad. Handl. XLI: 171.

Sinonimi:

Encyrtus coniferae Walker 1837, Ent. Mag. IV: 461.

Mat. es.: numerosi ♀♀ e ♂♂, da ninfe di *Psylla* sp. su Pero, Roncobello (Bergamo) VIII.1956, leg. Domenichini; 1 ♀, Weidhofen 9.IV. 1957, leg. e det. Novicky.

Distr. geogr.: Svezia (DALMAN, op. cit.); Finlandia (HELLEN, 1949); Norvegia (STRAND, 1918); Inghilterra (WALKER, op. cit.); Italia (MASI, 1919a); Ungheria (ERDÖS, 1957b); ? Nord America (PECK, 1963).

***Mira macrocera* Schellenberg**

Descr. orig.: *Mira macrocera* Schellenberg 1803, Gen. Mouch. Dipt.: 68.

Sinonimi:

Encyrtus platycerus Dalman 1920, K. svenska VetenskAkad. Handl. XLI: 366.

Dicelloceras vibrans Menzel 1855, Stettin. ent. Ztg.: 270.

Mira hiberica Mercet 1922, Boln R. Soc. esp. Hist. nat., XXII: 266.

Mat. es.: 1 ♀, det. da Masi come *Mira hiberica* Mercet? Genova 20.IV.1941, leg. Solari; 1 ♀, Thüringen, Schmiedeknecht, det. Novicky; 5 ♀♀, 2 ♂♂, Madonie (Sicilia), su nocciolo, leg. Genduso.

Distr. geogr.: Svezia, Svizzera, Germania, Austria (DALLA TORRE, 1898); Norvegia (STRAND, 1918); Finlandia (HELLEN, 1949); Cecoslovacchia (PECK, BOUČEK, HOFFER, 1964); Spagna (MERCET, 1921); Ungheria (ERDÖS, 1957c); Kasakistan occidentale (NIKOLSKAJA, 1952); Moldavia, Russia (territorio litorale), Caucaso (TRJAPITZIN, 1966, 1967, 1968). Nuova segnalazione per l'Italia.

Trichomasthus cyaneus (Dalman)

Descr. orig.: *Encyrtus cyaneus* Dalman 1920, K. svenska Vetensk. Akad. Handl. XLI: 166, 371.

Sinonimi:

Encyrtus cyanellus Dalman 1820, Ibid.: 168.

Encyrtus lunulatus Curtis 1829, Guide brit. Ins.

Encyrtus nigripes Walker 1837, Ent. Mag. IV: 440.

Mat. es.: 1 ♀, Stazzano 19.IX.1883; 4 ♀♀, 2 ♂♂, San Vito (Emilia) VIII.1927, leg. Menozzi; 1 ♀, Monte Creto VIII.1914, leg. Andreini, det. Masi; 1 ♀, 2 ♂♂, Chiavari VII.1927, leg. Menozzi, det. Masi.

Ospiti: «*Coccus phalaridis*» (MAYR, 1876). MASI (1919a) ha ottenuto 1 ♀ da «un ovisacco molto simile a quello della cocciniglia *Eriopeltis festucae* Fonsc.» e riferisce inoltre, come ospiti, *Kermes* sp. e «*Lecanium aceris*». *Pulvinaria vitis* (L.) (JANSSON, 1954); *Eriopeltis festucae* Fonsc. (FERRIÈRE, 1956); *Parafairmairia gracilis* Green, *Rhizococcus pseudinsignis* Green (SCHMUTTERER, 1953); *Eriopeltis lichtensteini* Sign. (SUGONIAEV, 1958); *E. araxis* Borchs. (TRJAPITZIN, 1968).

Distr. geogr.: Svezia (DALMAN, op. cit.); Finlandia (HELLEN, 1949); Norvegia (BAKKENDORF, 1965); Austria, Sassonia, Inghilterra (MAYR, 1876); Germania (SCHMUTTERER, 1953); Spagna (MERCET, 1921); Italia (MASI, 1919a); Ungheria (ERDÖS, 1957b); regione di Leningrado (SUGONIAEV, 1958); Caucaso (TRJAPITZIN, 1968); Transcaucasia, Asia centrale (NIKOLSKAJA, 1952).

Hoplopsis mayri De Stefani

Descr. orig.: *Hoplopsis mayri* De Stefani 1889, Naturalista sicil. VIII: 141.

Sinonimi:

Trichomasthus procerus Mercet 1921, Fauna ibér., Him. Encir.: 374.

Trichomasthus nigricans Masi 1924, Boll. Soc. ent. ital. LVI: 28.

Trichomasthus nigrinus Nikolskaja 1952, Opred. Faune SSSR: 399.

Mayriella erdösi Hoffer 1953, Ochrana prirody VIII: 88.

MERCET descrisse soltanto la ♀ di *Trichomasthus procerus*; MASI (1948) credette di identificare il ♂ della specie nell'esemplare di Perugia (qui di seguito elencato) e lo descrisse.

Mat. es.: 3 ♀♀, 1 ♂, Perugia VI.1942, leg. Mancini; 1 ♀, Trieste, det. Novicky; 1 ♀, su nocciolo, Madonie (Sicilia) IV.1957, leg. Genduso.

Distr. geogr.: Sicilia (DE STEFANI, op. cit.); Italia (Udine) (MASI, op. cit.); Spagna (MERCET, op. cit.); Cecoslovacchia (HOFFER 1953b); Ungheria (ERDÖS, 1955); Russia (parte europea) (NIKOLSKAJA, 1952).

Trechnites flavipes (Mercet)

Descr. orig.: *Metallon flavipes* Mercet 1921, Fauna ibér., Him. Encir.: 437.

Mat. es.: 1 ♀, El Pardo, det. Mercet; 1 ♀, Le Rouret a. m. (Francia merid.) VII.1935, det. Novicky.

Ospiti: Afidi gen. sp. (HOFFER, 1960); *Eulecanium franconicum* Ludgr. (ERDÖS, 1964).

Distr. geogr.: Spagna (MERCET, op. cit.); Cecoslovacchia (HOFFER, 1960); Ungheria (ERDÖS, 1957b); Caucaso (TRJAPITZIN, 1968). Nuova segnalazione per la Francia.

Baeocharis pascuorum Mayr

Descr. orig.: *Baeocharis pascuorum* Mayr 1876, Verh. zool.-bot. Ges. Wien XXV: 768.

Mat. es.: 1 ♀, Voltri, leg. Doria, det. Masi; 1 ♀, da *Eriopeltis festucae* Fonsc., Genova (Santa Tecla) IX.1917, leg. Cereghino, det. Masi; 1 ♀, Nostra Signora della Vittoria 26.VII.1929, leg. Mantero, det. Masi; 1 ♀, 1 ♂, Sanremo VII.1927, det. Masi.

Ospiti: *Eriopeltis festucae* Fonsc. (RUSCHKA & FULMECK, 1915); *Eriopeltis lichtensteini* Sign. (MERCET, 1921); *Luzulaspis* sp. (ERDÖS, 1964).

Distr. geogr.: Germania (MAYR, op. cit.); Svezia (THOMSON, 1875); Finlandia (HELLEN, 1949); Cecoslovacchia (HOFFER, 1964); Spagna (MERCET, 1921); Italia (MASI, 1919a); Ungheria (ERDÖS, 1957b); Moldavia, Caucaso (TRJAPITZIN, 1966, 1968).

Díscodes aeneus (Dalman)

Descr. orig.: *Encyrtus aeneus* Dalman 1820, K. svenska Vetensk.-Akad. Handl. XLI: 159.

Sinonimi:

Encyrtus coccophagus Ratzeburg 1848, Ichn. Forstins. II: 148.

Encyrtus melanopterus Nees 1854, Hym. Ichn. aff. Monogr. II: 218.

Phaenodiscus partifuscipennis Girault 1916, Can. Ent. XLVIII: 102.

Mat. es.: 1 ♀, S. Stefano d'Aveto VII.1918, leg. Dodero, det. Masi; 1 ♀, da *Sphaerolecanium prunastri* Fonsc., Odessa 1930, det. Masi;

1 ♀, da *Parthenolecanium corni* Bouché, Eichkogel 3.V.1951, det. Novicky;
1 ♀, 1 ♂, Wien V.1951, det. Novicky.

Ospiti: *Eulecanium persicae* F., *Aulacaspis rosae* (Bouché) (MAYR, 1876); *Saissetia coffeae* (Walker) (GIRAULT, op. cit.); *Sphaerolecanium prunastri* Fonsc. (SILVESTRI, 1919a); *Kermes vermilio* Planch. (BALACHOWSKY, 1930); *Eulecanium coryli* L. (KALANDRA & ROZSYPAL, 1933); *Mediococcus circumscriptus* Kir., *Pulvinaria betulae* L. (NIKOLSKAJA, 1952); *Asterolecanium fimbriatum* Fonsc. (HOFFER, 1953a); genn. *Eulecanium*, *Saissetia*, *Eriopeltis* (BOUČEK, 1961); *Parthenolecanium corni* (Bouché) (TALICKII et al., 1966); *Pulvinaria betulae* L., *Eulecanium caraganae* Borchs., *E. spirae* Borchs. (TRJAPITZIN, 1968).

Distr. geogr.: Svezia (DALMAN, op. cit.); Finlandia (HELLEN, 1949); Danimarca (BAKKENDORF, 1965); Germania (RATZEBURG, op. cit.); Austria (MAYR, 1876); Polonia (ZAG-OGAZA, 1957); Cecoslovacchia (KALANDRA & ROZSYPAL, 1933; HOFFER, 1953a); Spagna (MERCET, 1921); Francia (BALACHOWSKY, 1930); Italia (MASI, 1919a); Ungheria (ERDÖS, 1957b); Moldavia, Russia (TRJAPITZIN, 1966, 1967); Russia (parte europea), Crimea, Caucaso, Siberia occidentale, Asia centrale (NIKOLSKAJA, 1952).

Osservazioni. Nel Catalogo di Thompson (1954, Sec. 2, Pt. 3: 263) la specie *Phaenodiscus partifuscipennis* Girault è riportata come descritta per gli U.S.A. su *Saissetia coffeae* Walker. La notizia è invece errata poichè in GIRAULT (1916) la descrizione della nuova specie è riferita a 1 ♂ e a 2 ♀ ♀ recanti il seguente cartellino « Italy, State Insectary, California. Ex *Saissetia haemisphaerica* ». Lo stesso errore è ripetuto anche in Rev. appl. Ent. IV: 247.

Discodes cercopiformis (Walker)

Descr. orig.: *Encyrtus cercopiformis* Walker 1847, Ann. Mag. nat. Hist. XIX: 229.

Mat. es.: 1 ♀, det. Masi; 1 ♀, Nava VIII.1901, leg. Solari, det. Masi; 2 ♀ ♀, Monte Antola (Liguria) VII.1937; 1 ♀, det. da Masi come *Phaenodiscus intermedius*; 1 ♀, Stazzano 10.IX.1879, leg. Ferrari, det. da Masi come *Phaenodiscus intermedius*.

Ospiti: Coccidi gen. sp. su *Stipa pennata*, « *Coccus eburneus* » (MAYR, 1876); *Eriopeltis festucae* Fonsc., *E. lichtensteini* Sign. (HOFFER, 1953a); *Planchonia arabis* (Sign.) (ERDÖS, 1957b).

Distr. geogr.: Svizzera, Germania, Austria (MAYR, 1876); Cecoslovacchia (HOFFER, 1953a, che riporta Europa centrale e meridionale,

Isole Canarie); Spagna (MERCET, 1921); Italia (MASI, 1926); Ungheria (ERDÖS, 1957b); Caucaso (TRJAPITZIN, 1968).

Osservazioni. Vi è forte variabilità nella struttura morfologica e nella colorazione di questa specie. La tendenza al brachitterismo nell'ambito del genere è accompagnata da grande variabilità somatica, come, d'altra parte, avviene in altri generi di questa e di altre famiglie soggetti a riduzione delle ali.

Monodiscodes intermedius (Mayr)

Descr. orig.: *Phaenodiscus intermedius* Mayr 1876, Verh. zool.-bot. Ges. Wien XXV: 758 (solo ♀; il ♂ è descritto da HOFFER, 1953a).

Mat. es.: 1 ♀, San Lorenzo di Casanova VIII (anno illeggibile); leg. Solari, det. Masi; 1 ♀ (in coll. Masi, senza data e località).

ospiti: *Eriopeltis festucae* Fonsc. (ERDÖS, 1957c).

Distr. geogr.: Austria (MAYR, op. cit.); Cecoslovacchia (HOFFER, 1953a); Spagna (MERCET, 1921); Ungheria (ERDÖS, 1957c); Moldavia, Caucaso (TRJAPITZIN, 1966, 1968).

Osservazioni. MASI (1919a) segnala la presenza in Italia di *Phaenodiscus intermedius*, identificando erroneamente per tale un esemplare che invece va riferito a *Discodes cercopiformis* (v.), mentre appartengono alla specie in questione i due esemplari qui esaminati.

Eugabania fumipennis (Ratzeburg)

Descr. orig.: *Botriothorax fumipennis* Ratzeburg 1852, Ichn. Forstins. III: 194 (solo ♀; il ♂ è descritto da MASI, 1919a).

Sinonimi:

Eugabania yanoi Tachikawa 1956, Kontyû 24: 163.

Mat. es.: 1 ♂, Isola del Giglio IX.1901, leg. Doria, det. Masi; 2 ♀♀, Arcidosso (Grosseto) VII.1908, leg. Solari.

ospiti: RATZEBURG (op. cit.) ha ottenuto la specie da legno di larice infestato da « *Anobium pusillum* » (? *Dryophilus pusillus* Gyll.).

Distr. geogr.: Germania (RATZEBURG, op. cit.); Austria (MAYR, 1876); Svizzera (FERRIÈRE, 1949); Cecoslovacchia (HOFFER, 1953a); Spagna (MERCET, 1921); Italia (MASI, 1919b), segnala l'esemplare dell'Isola del Giglio, in base al quale descrive il ♂ della specie); Ungheria (ERDÖS, 1964); Moldavia, Russia (territorio litorale) (TRIAPITZIN, 1966, 1967); Asia centrale (NIKOLSKAJA, 1952); Giappone (TACHIKAWA, 1956).

Choreia inepta (Dalman)

Descr. orig.: *Encyrtus ineptus* Dalman 1829, K. svenska Vetensk. Akad. Handl. XLI: 567.

Sinonimi:

Choreia nigroaenea Westwood 1833, Ann. Mag. nat. Hist. VI: 122.

Mat. es.: 1 ♀, 1 ♂, Romania (Mountandon), coll. P. Magretti, det. Masi; 1 ♀, Breuil (Valle d'Aosta) 1.IX (anno illeggibile), leg. Solari, det. Masi; 1 ♂ Piani di Creto (Genova) 5.V.1940, leg. Solari, det. Masi; 1 ♂, Vittoria IX.1901, leg. Mantero; 1 ♀, Piani di Creto (Genova) V.VI.1938, leg. Solari; 1 ♀, Hlubocepy, Praha, 20.VI.1926, det. Novicky; 1 ♂, Krkonose, Pec. VII.1927, coll. Obenberger, det. Novicky.

Ospiti: *Lecanopsis formicarum* Newst. su radici di graminacee (SCHMUTTERER, 1953).

Distr. geogr.: Svezia, Germania, Austria, Inghilterra, Italia (DALLA TORRE, 1898); Norvegia (BAKKENDORF, 1965); Cecoslovacchia (HOFFER, 1953a); Spagna (MERCET, 1921); Ungheria (ERDÖS, 1957b); Moldavia (BOUČEK, 1961); Caucaso (TRJAPITZIN, 1968).

Coenocercus puncticollis Thomson

Descr. orig.: *Coenocercus puncticollis* Thomson 1875, Hym. Scand. IV: 145 (solo ♀; il ♂ è stato descritto da Mercet con il nome di *Eucantabria azurea* in Fauna ibér., Him. Encir.: 583).

Mat. es.: 1 ♀, da *Andricus caputmedusae* Htg., Zocca (Modena) 4.IV.1967, leg. G. Grandi.

Ospiti: *Andricus caputmedusae* Htg., nuova segnalazione.

Distr. geogr.: Svezia (THOMSON, op. cit.); Cecoslovacchia (PECK, BOUČEK, HOFFER, 1964); Spagna (MERCET, 1921); Ungheria (ERDÖS, 1957b); Moldavia, vari territori della Russia (TRJAPITZIN, 1966). Nuova segnalazione per l'Italia.

Aminellus niger Masi

Descr. orig.: *Aminellus niger* Masi 1919b, Annali Mus. Civ. Stor. nat. Giacomo Doria, 3^a Ser., VIII: 287 (solo ♂; la ♀ è descritta da MERCET 1921, Fauna ibér., Him. Encir.: 591).

Mat. es.: 1 ♀, Lago di Garda 1953, leg. Domenichini.

Distr. geogr.: Isola del Giglio (MASI, 1919b); Spagna (MERCET, 1921); Ungheria (ERDÖS, 1964); Caucaso (NIKOLSKAJA, 1952).

Ageniaspis fuscicollis (Dalman)

Descr. orig.: *Encyrtus fuscicollis* Dalman 1820, K. svenska VetenskAkad Handl. XLI: 359.

Sinonimi:

Pteromalus cyanocephalus Bouché 1834, Naturg. Insect.: 167.

Mat. es.: 4 ♀♀, Valle d'Adige 1922, leg. Catoni, det. Masi; 2 ♀♀, da *Hyponomeuta cognatellus* Hb., Bologna 1.VI.1929, det. Masi; 2 ♀♀, da *Prays* sp., Perugia V. 1939, det. Masi; 1 ♀, da *Hyponomeuta* sp., Wien VI.1944, det. Novicky; 2 ♀♀, 2 ♂♂, da *Prays oleellus* F., Desenzano, leg. Domenichini.

Ospiti: *Hyponomeuta evonymellus* L., *H. cognatellus* Hb., *Chrysoptera moneta* F., *Lithocolletis stettinensis* Nicelli (MAYR, 1876); *Prays oleellus* F., *P. citri* Mill. (MERCET, 1921); *Hyponomeuta evonymellus* L., *H. malinellus* Zell. (HELLEN, 1949); genn. *Hyponomeuta*, *Prays*, *Ocnerosoma*, *Zelleria*, *Dyscedestis* (BOUČEK, 1961); numerosi altri ospiti e segnalazioni geografiche nel Catalogo Thompson, Sec. 2, Pt. 3.

Distr. geogr.: Svezia, Inghilterra, Germania (DALLA TORRE, 1898); Finlandia (HELLEN, 1949); Svizzera (FERRIÈRE, 1949); Cecoslovacchia (BOUČEK, 1961); Italia (SILVESTRI, 1907; MASI, 1911); Ungheria (ERDÖS, 1957b); Moldavia, Russia (parte europea), Caucaso (TRJAPITZIN, 1966, 1967, 1968); Transcaucasia, Asia centrale, Siberia occidentale (NIKOLSKAJA, 1952); Canada? (TREHERNE, 1916); Argentina (ssp. *anchyloperae*, DE SANTIS, 1957).

Copidosoma coleophorae Mayr

Descr. orig.: *Copidosoma coleophorae* Mayr 1876, Verh. zool.-bot. Ges. XXV: 738.

Sinonimi:

Encyrtus luteipennellae Förster (in litteris, MAYR in op. cit.).

Psilophanes eupatorii Förster (in litteris, MAYR in op. cit.).

Mat. es.: 1 ♀ Alpe di Frontero VIII.1893, leg. Solari, det. Masi.

Ospiti: *Coleophora lutipennella* Zell., *C. vibicella* Hb., *C. troglodytella* Dup. (MAYR, 1876); *C. serenella* Zell., *C. auricella* F. (FERRIÈRE, 1949); *C. hemerobiella* Scop. (HEDDERGOTT, 1952); *C. serenella* Zell., *Blasodacna hellerella* Dup. (ERDÖS, 1964).

Distr. geogr.: Germania (MAYR, 1876); Svizzera, Francia (FERRIÈRE, 1949); Spagna (MERCET, 1921); Ungheria (ERDÖS, 1964); Russia (parte europea) (NIKOLSKAJA, 1952). Nuova segnalazione per l'Italia.

Copidosoma filicorne (Dalman)

Descr. orig.: *Encyrtus filicornis* Dalman 1820, K. svenska VetenskAkad. Handl. XLI: 351.

Sinonimi:

Encyrtus didius Walker 1837, Ent. Mag. IV: 242.

Mat. es.: 3 ♀ ♀, da *Evetria buoliana* Schiff, Vienna 1932, leg. Ripper, det. Masi.

Ospiti: *Gelechia alsinella* Zell. (MAYR, 1876); *G. malvella* Hb. (NIKOLSKAJA, 1952); *Pleurota pyropella* Schiff (ERDÖS, 1964).

Distr. geogr.: Inghilterra, Svezia, Francia, Austria (DALLA TORRE, 1898); Finlandia (HELLEN, 1949); Spagna (MERCET, 1921); Ungheria (ERDÖS, 1964); Caucaso, Siberia occidentale (NIKOLSKAJA, 1952).

Copidosoma thompsoni Mercet

Descr. orig.: *Copidosoma thompsoni* Mercet 1925, Boln R. Soc. esp. Hist. nat. XXV: 151.

Mat. es.: numerose ♀ ♀, Hyères, Var (Francia).

Ospiti: *Nothris senticetella* Stgr. (MERCET, 1925a); dati sullo sviluppo in PARKER & THOMPSON, 1928.

Distr. geogr.: Francia (MERCET, op. cit.).

Osservazioni. Il materiale esaminato è da considerarsi topotipico.

Litomastix peregrinus Mercet

Descr. orig.: *Litomastix peregrinus* Mercet 1921, Fauna ibér., Him. Encir.: 445.

Mat. es.: 6 ♀ ♀, da larve di *Pyrameis cardui* L. 1926, leg. Dr Vukasović; 1 ♀, Jakabfalva b. Pressburg 14.VII.1944, det. Novicky.

Ospiti: larve di *Pyrameis cardui* L. (nuova segnalazione).

Distr. geogr.: Spagna (MERCET, 1921); Ungheria (ERDÖS, 1964); parte europea meridionale della Russia, Siberia occidentale (NIKOLSKAJA, 1952); Austria (nuova segnalazione).

Litomastix truncatellus (Dalman)

Descr. orig.: *Encyrtus truncatellus* Dalman 1820, K. svenska VetenskAkad. Handl. XLI: 168.

Sinonimi:

Cinips agrotis Fonscolombe 1832, Annls Sci. nat. XXVI: 295.

Encyrtus atheas Walker 1838, Ent. Mag. V: 37.

Litomastix argentinus Brèthes 1913, An. Mus. nac. Hist. nat. B. Aires XXIV: 102.

Litomastix aestivalis Mercet 1921, Fauna ibér., Him. Encir.: 447.

Mat. es.: 2 ♀ ♀, da *Chrysoptera moneta* F., 1882 da Mayr, det. Masi; 1 ♀, Alagna (Val Sesia, 1200 m s.m.) 24.IX.1918 su *Macroglossa stellatarum*, leg. Nadig, det. Masi; numerose ♀ ♀, da *Prays oleellus* Fabr., Umbria, leg. Nizi.

Ospiti: l'encirtide ha sviluppo poliembrionico in larve di Lepidotteri Nottuidi, Geometridi, Cossidi, Coleoforidi.

Distr. geogr.: specie pressoché cosmopolita (Europa, Crimea, Siberia occidentale, Caucaso, America settentrionale e meridionale).

Paralitomastix varicornis (Nees)

Descr. orig.: *Encyrtus varicornis* Nees 1834, Hym. Ichn. aff. Monogr. II: 214.

Mat. es.: 3 ♀ ♀, Pantelleria VIII.1954, leg. Pippa.

Ospiti: Nees rinvenne gli esemplari su cui basò la descrizione in una cella di *Eumenes coarctata* Fabr.; *Anarsia lineatella* Zell. (SARRA, 1915); *A. spartiella* Schrk. (CHATER, 1931).

Distr. geogr.: Germania (NEES, op. cit.); Cecoslovacchia (HOFER, 1960); Inghilterra (CHATER, 1931); Spagna (MERCET, 1921); Italia (SARRA, 1915); Ungheria (ERDÖS, 1964) Moldavia (BOUČEK, 1961); Crimea, Asia centrale (NIKOLSKAJA, 1952).

Osservazioni: Secondo Sarra (op. cit.), che studiò lo sviluppo poliembrionico della specie in larve di *Anarsia lineatella*, la descrizione del ♂ data da Nees è errata; egli ne fornisce una ridescrizione corretta.

Psilophrys longicornis (Walker)

Descr. orig.: *Encyrtus longicornis* Walker 1847, Ann. Mag. nat. Hist. XIX: 229.

Mat. es.: 1 ♀, da Mayr, Vienna, det. Masi; 1 ♀, da *Lecanium* su *Quercus cerris*, ric. 1882 da Mayr, det. Masi; 3 ♀ ♀, da *Kermes roboris* Fourcr., leg. Cecconi; 9 ♀ ♀, da *Kermococcus ilicis* L. su *Quercus ilex*, Genova 5.VII.1918, leg. Durante; 1 ♀, Kirchberg, Pielach VIII.1940, leg. e det. Novicky.

Ospiti: *Lecanium* sp. su *Quercus cerris* (MAYR, 1876); *Kermes baciformis* Leon., *Kermococcus ilicis* L. (MERCET, 1921); *Kermococcus corti-*

calis Nass. (NIKOLSKAJA, 1952); *Gilletteella cooleyi* (Gill.) (FULMEK, 1968); *Kermes roboris* Fourcr. (nuova segnalazione).

Distr. geogr.: Francia, Germania (FULMEK, 1968); Cecoslovacchia (BOUČEK, PECK, HOFFER, 1964); Spagna (MERCET, 1921); Ungheria (ERDÖS, 1964); Russia (parte europea meridionale) (NIKOLSKAJA, 1952); Caucaso (TRJAPITZIN, 1968). Nuova segnalazione per l'Italia.

Encyrtus infidus (Rossi)

Descr. orig.: *Chrysis infida* Rossi 1790, Fauna etrusca: 80.

Sinonimi:

Pteromalus scutellatus Swederus 1795, K. svenska VetenskAkad. Handl. XVI: 218.

Mat. es.: 1 ♀, Genova (data illeggibile), coll. P. Magretti, det. Masi; 1 ♀, Genova 1894, leg. Solari, det. Masi; 1 ♀, Staz. P.F. 15.VI. 1920; 1 ♀, Kirchberg a.d., Pielach VIII.1940, leg. e det. Novicky.

Ospiti: *Phaenacoccus aceris* Sign., *Parthenolecanium corni* (Bouché) (DALLA TORRE, 1898); *Eulecanium douglasi* (Sulc.) (RUSCHKA, 1912); *E. kunoense* Kuw. (CLAUSEN, 1932); *E. mali* Schrk., *E. franconicum* Lndgr., *E. rugulosum* (Arch.) (TRJAPITZIN, 1957); *Kermes vermilio* Planch., *Pulvinaria vitis* (L.) (BAKKENDORF, 1965); *Eulecanium kostylevi* Borchs. (TRJAPITZIN, 1967).

Distr. geogr.: specie pressoché cosmopolita.

Encyrtus lecaniorum (Mayr)

Descr. orig.: *Comys lecaniorum* Mayr 1876, Verh. zool.-bot. Ges. Wien XXV: 740.

Mat. es.: 2 ♀ ♀, Genova IX.1895, leg. Baroni; 2 ♀ ♀, Isola dell'Asinara VIII.1903, leg. Folchini; 1 ♀, Varenna 16.IX.1952, leg. Domenichini; 1 ♀ det. da Masi come *Eucomys infelix* Embl. var. *albiscapus*, Genova V. 1900, leg. Fiori; 1 ♀ det. da Masi come *Eucomys infelix* Embl., Genova-Sturla IX.1950, leg. Capra.

Ospiti: *Saissetia nigra* (Nietn.) (RAMAKRISHNA AYYAR, 1921; SIMMONDS, 1957); *Pseudococcus adonidum* (L.) (FORSIUS, 1922); *Coccus pseudomagnoliarum* Kuw., *Saissetia oleae* (Bernard), *Chloropulvinaria floccifera* (Westw.), *Eucalymnatus tessellatus* (Sign.), *Eulecanium prunastri* (Fonsc.), *Parthenolecanium corni* (Bouché); *Planococcus citri* (Risso), *Diaspis boisduvali* Sign. (RIVNAY, 1944; RUTBTSOV, 1954; DE SANTIS, 1957; ROSEN, 1962); *Eulecanium* sp., *Saissetia coffeae* Walker (VALENTINE, 1963).

Distr. geogr.: Austria (MAYR, 1876); Finlandia (FORSIUS, 1922); Italia (VIGGIANI, 1967); Spagna (MERCET, 1921, cit. come *E. swederi*); Israele (RIVNAY, 1944; ROSEN, 1962); Libano (TRABOULSI & BENASSY, 1965); Crimea, Transcaucasia, Asia centrale (NIKOLSKAJA, 1952); Caucaso (TRJAPITZIN, 1957); India (RAMAKRISHNA AYYAR, 1921); Malesia (CORBETT & MILLER, 1933); Nuova Zelanda (VALENTINE, 1963); Sud Africa (ANNECKE, 1964); Nord America? (PECK, 1963); Bermude (SIMMONDS, 1957); Argentina (DE SANTIS, 1957).

***Encyrtus obscurus* Dalman**

Descr. orig.: *Encyrtus obscurus* Dalman 1820, K. svenska VetenskAkad. Handl. XLI: 164.

Mat. es.: 1 ♀, Inghilterra (Surrey), da Imms, det. da Masi come *Comys scutellata*; 1 ♂, Genova IV.1881, leg. Gestro; 1 ♀, 1 ♂, da *Coccus tiliae*, Austria inf., Bisamberg 15.VI.1944, leg. e det. Novicky.

Ospiti: *Pulvinaria betulae* (L.) (MAYR, 1876); *Eulecanium tiliae* (L.) (WAGNER, 1929); *Lecanium kuwanai* Kanda (TACHIKAWA, 1963); *Eulecanium tiliae* (L.), *E. coryli* (L.) (SCHMUTTERER, 1953).

Distr. geogr.: Austria (MAYR, 1876); Svezia, Inghilterra, Germania, Francia (DALLA TORRE, 1898); Finlandia (HELLEN, 1949); Germania (WAGNER, 1929); Spagna (MERCET, 1921); Italia (MASI, 1919a); Ungheria (ERDÖS, 1957b); Turkmenistan (TRJAPITZIN, 1957); Giappone (TACHIKAWA, 1963).

***Chiloneurus claviger* Thomson**

Descr. orig.: *Chiloneurus claviger* Thomson 1875, Hym. Scand. IV: 150.

Sinonimi:

Chiloneurus formosus Mayr 1876 (*partim*), Verh. zool.-bot. Ges. Wien XXV: 746.

Chiloneurus formosus Mercet 1921 (*partim*), Fauna ibér., Him. Encir.: 639, 642.

Chiloneurus graeffei Ruschka 1923, Verh. zool.-bot. Ges. Wien LXXII: 9.

Mat. es.: 1 ♀, Genova 1911, leg. Mantero, det. Masi.

Ospiti: *Parthenolecanium corni* Bouché (SUGONIAEV, 1958); *Pulvinaria borchsenii* Danzig (TRJAPITZIN, 1967); *Filippia viburni* (Sign.), *Coccus hesperidum* L., *Didesmococcus megriensis* Borchs. (TRJAPITZIN, 1968). TACHIKAWA (1963) ha ottenuto alcuni esemplari da *Pulvinaria idesiae* Kuw., ma avanza l'ipotesi che la specie sia iperpassita di *Metaphycus*; anche

ERDÖS (1964) considera l'encirtide come probabile parassita secondario di *Aphycus insidiosus* Mercet, di *Aphycoides clavellatus* Dalman e di *Microterys lunatus* Dalman su *Eulecanium corni* Bouché e *Physokermes piceae* Schrk.

Distr. geogr.: Svezia (THOMSON, 1875); Austria (MAYR, 1876); Germania (RUSCHKA, 1923); Inghilterra (CLARIDGE, 1958); Cecoslovacchia, Jugoslavia (HOFFER, 1957); Spagna (MERCET, 1921); Italia (MASI, 1919b, cit. come *C. formosus*); Ungheria (ERDÖS, 1957b); Moldavia (TRJAPITZIN, 1966); Russia (SUGONIAEV, 1958, 1962; TRJAPITZIN, 1967); Giappone (TACHIKAWA, 1963).

Neoprochiloneurus sp.

Mat. es.: 1 ♀, recante la determinazione *Chiloneurus stylatus*, Isola dell'Asinara, Cala Arena VII.1903, leg. Folchini, coll. Masi.

Osservazioni: MASI (1926) attribuisce questo esemplare a *Prochiloneurus bolivari* Mercet (= *stylatus* Rushka) ma la diagnosi sembra inesatta. L'esemplare si differenzia dalla specie attribuitagli per avere: il 5° articolo del funicolo bianco anzichè nero; lo scapo antennale alquanto compresso e proporzionalmente più largo; la clava più espansa; gli articoli del funicolo non così trasversi; la colorazione delle zampe diversa (nelle anteriori e nelle medie, coxa e trocantere sono bianchi, il resto leggermente rugginoso; nelle posteriori, femore e tibia sono prossimalmente un po' scuri).

Tyndaricus melanacis (Dalman)

Descr. orig.: *Encyrtus melanacis* Dalman 1820, K. svenska VetenskAkad. Handl. XLI: 345.

Sinonimi:

Encyrtus jancirus Walker 1838, Ent. Mag. V: 46.

Mat. es.: 1 ♀, Bardonecchia 1897, leg. Solari, det. L. Masi; 1 ♀, Alpe di Frontero VII.1902, leg. Solari.

Ospiti: Psillidi su Salice (ERDÖS, 1957a); *Zeuzera pyrina* L. (TRJAPITZIN, 1966).

Distr. geogr.: Svezia (DALMAN, op. cit.); Austria, Sassonia (MAYR, 1876); Spagna (MERCET, 1921); Italia (MASI, 1919a); Ungheria (ERDÖS, 1957a, b); Moldavia e altri territori della Russia, Caucaso (TRJAPITZIN, 1966, 1968).

BIBLIOGRAFIA

- ALEXANDROV N., 1947 - *Eurygaster integriceps* Put. à Varamine et ses parasites. *Entomologie Phytopath. appl.*: 5-8.
- ANNECKE D. P., 1964 - The Encyrtid and Aphelinid parasites (Hymenoptera: Chalcidoidea) of soft brown scales, *Coccus hesperidum* Linneus (Hemiptera: Coccidae) in South Africa. *Ent. Mem. Dep. agric. tech. Serv. S. Afr.*, 7: 1-74.
- BAKKENDORF O., 1965 - *Perilampidae, Eupelmidae, Encyrtidae* (Hym. Chalcidoidea) from the Hansted Reservation with description of new species. *Ent. Meddr.*, 30: 105-187.
- BALACHOWSKY A., 1928 - Observations biologiques sur les parasites des Coccides du Nord-Africain. (Contribution à l'étude des Coccides de l'Afrique mineure: 5e note). *Annls Epiphyt.*, XIV: 280-312.
- BALACHOWSKY A., 1930 - Contribution à l'étude des Coccides de France (4e note). Quelques Hyménoptères Chalcidiens parasites de Coccides recueillis dans les Alpes maritimes et le Var durant l'année 1929. *Rev. Path. vég. Ent. agric. Fr.*, XVII: 218-221.
- BENASSY C., 1959 - Remarques écologiques sur la cochenille du rosier, *Aulacaspis rosae* Bouché (*Homoptera Diaspidinae*) attaquant le framboisier dans le sud-est de la Provence. *C. r. hebdom. Séanc. Acad. Agric. Fr.*, XLV: 421-424.
- BOTOC M., 1959 - Nouvelle contribution à l'étude des Chalcididés de la République Populaire Roumaine. *Comunle Acad. Rep. pop. rom.*, 9: 791-799.
- BOUČEK Z., 1961 - Materiali sui Chalcidoidea della Moldavia. *Trudy moldav. nauchno-issled Inst. Sadov. Vinogr. Vinod.*, VII: 5-30 (in lingua russa).
- CALTAGIRONE L., 1957 - Insectos entomofagos y sus huéspedes anotados para Chile. *Minist. Agric., Dir. gen. prod. agr. pesq., Apartado Agric. tec.*, XVII (1): 16-48.
- CHATER E. H., 1931 - A contribution to the study of the natural control of gorse. *Bull. ent. Res.*, XXII: 225-235.
- CLARIDGE M. F., 1958 - The british and scandinavian species of the genus *Cheiloneurus* Westwood (Hym. Encyrtidae). *Entomologist's mon. Mag.*, XCIV: 156-161.
- CLAUSEN C. P., 1932 - The biology of *Encyrtus infidus* Rossi, a parasite of *Lecanium kunoensis* Kuw. (Hymen.). *Ann. ent. Soc. Am.*, XXV: 670-687.
- COMPÈRE H., ANNECKE D. P., 1961 - Description of parasitic Hymenoptera and comments (Hymenopt.: Aphelinidae, Encyrtidae, Eulophidae). *J. ent. Soc. stb. Afr.*, 24 (1): 17-71.
- CORBETT G. H., MILLER N. C. E., 1933 - A list of insects with their parasites and predators in Malaya. *Sci. Ser. Dept. Agric. S. S. & F. M. S., Kuala Lumpur*, 13: 1-15.
- DALLA TORRE G., 1898 - Catalogus Hymenopterorum hucusque descriptorum systematicus et synonymicus, Lipsia, V: 227-267.
- DELUCCHI V., 1965 - Les *Habrolepis* Foerster 1856 (Hym. Chalcidoidea, Encyrtidae). *Entomophaga*, 10 (3): 295-304.
- DE SANTIS L., 1957 - Anotaciones sobre Chalcidoideos argentinos. *Univ. nac. La Plata, Fac. Ciencias nat., Notas Mus.*, XIX (Zool. 173): 107-119.
- DE SANTIS L., 1963 - Estudio monografico de los Encirtidos de la Republica argentina. *An. Conn. Invest. cient. Prov. B. Aires*, IV: 9-422.
- ERDÖS J., 1955 - Encyrtidae novae Hungariae et regionum finitimarum. *Acta zool. hung.*, I: 187-229.
- ERDÖS J., 1957a - Miscellanea chalcidologica hungarica. *Annls hist.-nat. Mus. natn. hung.*, VIII, s. n.: 347-374.
- ERDÖS J., 1957b - Enumeratio systematica Encyrtidarum (Hym.) Hungariae regionumque finitarum eum datis earum ethologicis. *Folia ent. hung.*, s. n., X (1): 104 pp.
- ERDÖS J., 1957c - Series Encyrtidarum novarum hungaricarum. *Acta zool. hung.*, III: 5-87.
- ERDÖS J., 1964 - Chalcidoidea. III. Fauna Hungariae, XII (4), Hymenoptera, II, Budapest, 372 pp.
- FERRIÈRE C., 1926 - Un parasite de *Psylla pirisuga*. *Annls Soc. ent. Fr.*, XCV: 189-194.
- FERRIÈRE C., 1949 - Notes sur quelques Encyrtides de la Suisse (Hym. Chalcidoidea) *Mitt. schweiz. ent. Ges.*, XXII: 369-384.

- FERRIÈRE C., 1953 - Un nouvel Encyrtide (Hym. Chalcidoidea) de la Guinée française. *Rev. Path. vég. Ent. agric. Fr.*, XXXII: 115-119.
- FERRIÈRE C., 1956 - Nouvelle espèce de genre *Paraphaenodiscus* Girault (Hym. Encyrtidae). *Mitt. schweiz. ent. Ges.*, XXIX: 391-396.
- FERRIÈRE C., VOFGRLE J., 1961 - Les *Ooencyrtus* parasites des oeufs des punaises des céréales au Maroc. *Cab. Rech. agron.*, 14: 27-36.
- FORSIUS R., 1922 - Ueber einige durch Zucht erhaltene Schlupfwespen aus Finnland. *Meddn Soc. Fauna Flora fenn.*, 49: 62-70.
- FULMEK L., 1958 - Die Parasitinsekten der Blattflöhe (Psyllidae). *Ent. NachrBl., Wien*, 10 (3): 53-60.
- FULMEK L., 1968 - Parasitinsekten der Insektengallen Europas. *Beitr. Ent.*, 18: 719-952.
- GIRAULT A. A., 1916 - Description of eleven new species of chalcid flies. *Can. Ent.*, XLVIII: 100-103.
- GRISWOLD G. H., 1929 - On the bionomics of a primary parasite and of two hyperparasites of the *Geranium* aphid. *Ann. ent. Soc. Am.*, XXII: 438-452.
- HEDDERGOTT II., 1952 - *Lepidoptera* (in P. SORAUER, Handbuch der Pflanzenkrankheiten, IV Bd., II Lief.: 53).
- HELLEN W., 1949 - Zur Kenntnis der Encyrtiden (Hym. Chalcididae) Finnlands. *Notul. ent.*, XXIX: 41-50.
- HIBRAOUI M., 1930 - Contribution à l'étude biologique et systématique de *Eurygaster integriceps* Put. en Syrie. *Rev. Path. vég. Ent. agric. Fr.*, 17: 97-160.
- HOFFER A., 1952 - Monograph of the czechoslovak species of the tribe *Dinocarsiini* n. trib. *Acta ent. Mus. natn. Pragae*, XXVIII: 77-104.
- HOFFER A., 1953a - Monography of the czechoslovak species of the tribus *Discodini* n. trib. *Sb. ent. Odd. nar. Mus. Praze*, XXVIII: 77-104.
- HOFFER A., 1953b - Encyrtidae quae in reservationibus naturae in Cechoslovakia occurrunt. Pars I. *Ochrana prírody*, VIII: estr. 7 pp.
- HOFFER A., 1957 - Miscellanea encyrtodologica. Eight preliminary paper for the monographic investigation of the czechoslovak Encyrtidae (Hym. Chalcidoidea). *Sb. ent. Odd. nar. Mus. Praze*, XXXI: 191-220.
- HOFFER A., 1960 - A revision of the czechoslovak genera of the subfamily Encyrtidae with a reduced number of funicle segments. *Acta faun. ent. Mus. natn. Pragae*, 6: 93-119.
- HOFFER A., 1963 - Descriptions of new species of the family Encyrtidae from Czechoslovakia (Hym. Chalcidoidea). I. *Sb. ent. Odd. nar. Mus. Praze*, 35: 549-592.
- HOFFER A., 1964 - Uebersicht der Arten der Familie Encyrtidae (Hymenoptera Chalcidoidea) auf der mährischen Serpentin-Steppe bei Mohelno im Frühjahr. *Acta faun. ent. Mus. natn. Pragae*, 10: 31-40.
- HOFFER A., 1965 - Revision der tschechoslowakischen Arten der Gattung *Aphidencyrtus* Ashmead (Hym. Chalcidoidea, Encyrtidae). *Acta ent. bohemoslov.*, 62: 110-128.
- KALANDRA A., ROZSYPAL J., 1933 - Einige Bemerkungen über *Lecanium coryli* L. auf Eschen und über die auf demselben parasitierenden Pilze. *Ochr. Rost.*, 13: 153-176.
- KERRICH G. J., 1954 - A systematic study of the Encyrtid genus *Cerchysius* Westwood (Hym. Chalcidoidea). *Ann. Mag. nat. Hist.*, Ser. 12, VII: 371-379.
- KERRICH G. J., 1967 - On the classification of the *Anagyrinae* Encyrtidae, with a revision of some of the genera (Hymenoptera: Chalcidoidea). *Bull. Br. Mus. nat. Hist., Ent.*, 20 (5): 143-250.
- JANSSON A., 1954 - Studier over svenska chalcidier. 4. *Ent. Tidskr.*, 75: 255-265.
- MARCHAL P., 1900 - Notes biologiques sur les Chalcidiens et Proctotrypides, obtenus par voie d'élevage pendant les années 1896, 1897 et 1898. *Annls Soc. ent. Fr.*, LXIX: 102-112.
- MASI L., 1907-1911 - Contribuzioni alla conoscenza dei Calcididi italiani. *Boll. Lab. Zool. gen. agr. Portici*, I: 231-295; III: 86-149; IV: 3-37; V: 140-171.
- MASI L., 1919a - Note sui Calcididi raccolti in Liguria. *Annali Mus. Civ. Stor. nat. Genova*, Ser. 3^a, VIII: 121-171.
- MASI L., 1919b - Calcididi del Giglio. II Serie. *Annali Mus. Civ. Stor. nat. Genova*, Ser. 3^a, VIII: 277-337.
- MASI L., 1926 - Reperti di Chalcididae (Hym.) rare o poco note. *Boll. Soc. ent. ital.*, LVIII: 161-164.

- MASI L., 1933 - Raccolte entomologiche nell'isola di Capraia fatte da C. Mancini e F. Capra (1927-1931). IV. *Hymenoptera Terebrantia et Phytophaga*. *Mem. Soc. ent. ital.*, XII: 16-48.
- MASI L., 1934 - Reperti di Calcididi con note critiche e sinonimiche. *Boll. Soc. ent. ital.*, LXVI: 86-89.
- MASI L., 1948 - Reperti d'Imenotteri parassiti e note varie (Seconda serie). *Boll. Soc. ent. ital.*, LXXVIII: 13-15.
- MAYR G., 1876 - Die europäischen Encyrtiden. *Verh. zool.-bot. Ges. Wien*, XXV: 675-778.
- MERCET R. G., 1921 - Himenópteros fam. Encirtidos, Fauna ibérica, Madrid, 732 pp.
- MERCET R. G., 1925a - Adiciones a la fauna española de Encirtidos (4ª nota) y una especie nueva de Francia. *Boln R. Soc. esp. Hist. nat.*, XXV: 146-153.
- MERCET R. G., 1925b - Un nuevo parasito de la lagarta peluda. *Revta Filopatol.*, 1924-25: 48-50.
- MERCET R. G., 1926 - Adiciones a la fauna española de Encirtidos. 6ª nota. *Eos*, II: 309-320.
- NIKOLSKAJA M. N., 1952 - The chalcid Fauna of the USSR. *Opred. Faune SSSR*, 44: 342-472.
- PARKER H. L., THOMPSON W. R., 1928 - Contribution a la biologie des chalcidiens entomophages. *Annals Soc. ent. Fr.*, XCVII: 425-465.
- PECK O., 1963 - A catalogue of the nearctic *Chalcidoidea* (Insecta: Hymenoptera). *Can. Ent.*, suppl. 30: 332-470.
- PECK O., BOUČEK Z., HOFFER A., 1964 - Key to the *Chalcidoidea* of Czechoslovakia (Insecta: Hymenoptera). *Mem. ent. Soc. Canada*, 34: 1-120.
- RAMAKRISHNA AYYAR T. V., 1921 - A list of parasitic Hymenoptera of economic importance from South India. *Rept. Proc. 4th ent. Meeting, Pusa, Calcutta*: 363-366.
- RATZBURG J. T. C., 1844-52 - Die Ichneumoniden der Forstinsecten, I-III, Berlin.
- REMAUDIERE G., SKAF R., 1963 - Analyse du complexe des Hyménoptères parasites oophages d'*Eurygaster integriceps* Put. (Het. Pentatomidae) en Syrie. *Rev. Path. vég. Ent. agric. Fr.*, XLII: 15-25.
- RIVNAY E., 1944 - The economic status of *Coccus hesperidum* L. and its parasites in Palestine. *J. ent. Soc. stb. Afr.*, 7: 73-81.
- ROSEN D., 1962 - An annotated list of hymenopterous parasites of citrus soft scales in Israel. *Entomophaga*, 7: 349-357.
- ROSEN D., 1964 - Parasites of the Coccoidea, Aphidoidea and Aleurodidea of Citrus in Israel. *Thesis of degree Doctor of Philosophy, Hebrew Univ., Jerusalem*.
- RUBTSOV I. A., 1954 - Citrus pests and their natural enemies. *Akad. Nauk SSSR*, 260 pp.
- RUSCHKA F., 1912 - Ueber erzogene Chalcididen aus der Sammlung der k. k. landwirtschaftlich-bakteriologischen und Pflanzenschutzstation in Wien. *Verh. zool.-bot. Ges. Wien*, LX: 238-246.
- RUSCHKA F., 1921 - Chalcididenstudien. I. Teil. *Verh. zool.-bot. Ges. Wien*, LXX: 234-315.
- RUSCHKA F., 1923 - Beiträge zur Kenntnis einiger Encyrtiden-Gattungen (Hym. Chalcid.). *Verh. zool. bot. Gesell. Wien*, LXXII: 1-13.
- RUSCHKA F., FULMEK L., 1915 - Verzeichnis der an der k. k. Pflanzenschutz-Station in Wien erzogene parasitischen Hymenopteren. *Z. angew. Ent.*, 2: 391-412.
- SACHAROV N., 1914 - The injurious insects noticed in the govt of Astrachan from 1912 to 1914. *Rep. Sta. ent. Astrachan*, 29 pp.
- SARRA R., 1915 - Osservazioni biologiche sull'*Anarsia lineatella* Z., dannosa al frutto del mandarino. *Boll. Lab. Zool. gen. agr. Portici*, X: 51-65.
- SCHMUTTERER H., 1953 - Ergebnisse von Zehrwespenzuchten aus Schildläusen. *Beitr. Ent.*, III: 55-69.
- SILVESTRI F., 1907 - Contributi alla conoscenza degli insetti dannosi all'olivo e di quelli che con essi hanno rapporto. La tignola dell'olivo. *Boll. Lab. Zool. gen. agr. Portici*, II: 83-184.
- SILVESTRI F., 1919a - Contribuzioni alla conoscenza degli insetti dannosi e dei loro simbiotici. IV. La cocciniglia del prugno (*Sphaerolecanium prunastri* Fonsc.). *Boll. Lab. Zool. gen. agr. Portici*, XIII: 70-126.
- SILVESTRI F., 1919b - Contribuzioni alla conoscenza degli insetti dannosi e dei loro simbiotici. V. La cocciniglia del nocciuolo (*Eulecanium coryli* L.). *Boll. Lab. Zool. gen. agr. Portici*, XIII: 127-192.

- SIMMONDS F. J., 1957 - A list of the *Coccidae* of Bermuda and their parasites. *Dep. Agric. Bermuda, Bull.* 30, 12 pp.
- STRAND E., 1918 - Neue Beiträge zur Arthropoden-Fauna Norwegens nebst gelegentlichen Bemerkungen über deutsche Arten. XXII. *Nyt Mag. Naturvid.*, 56: 107-111.
- SUGONJAEV E. S., 1958 - On some parasitic chalcid-waps infesting scale-insects (*Hymenoptera Chalcidoidea*) in Leningrad region. *Ent. Obozr.*, 37: 308-318.
- SUGONJAEV E. S., 1962 - On the fauna and ecology of parasitic chalcidwaps (*Hymenoptera Chalcidoidea*) infesting scale-insect in the Leningrad region. *Trudy zool. Inst., Leningrad*, 31: 172-196.
- THOMPSON W. R., 1950-54 - A catalogue of the parasites and predators of insect pests. Ottawa, Sec. 1, pt. 3, 149 pp.; Sec. 2, pt. 3, pp. 191-332.
- THOMSON C. G., 1875 - Skandinaviens Hymenoptera, IV, Lund., 192 pp.
- TACHIKAWA T., 1956 - A revision of the species of the genus *Eugahania* Mercet 1926 (*Hymenoptera Encyrtidae*). *Kontyû*, 24: 161-165.
- TACHIKAWA T., 1959 - Studies on the natural enemies of *Pseudaulacaspis pentagona* Targioni. *Shokubutsu-boeki*, 13: 75-82.
- TACHIKAWA T., 1963 - Revisional studies on the *Encyrtidae* of Japan (*Hymenoptera Chalcidoidea*). *Mem. Ehime Univ.*, Sect. VI (Agric.), 9: 1-264.
- TALICKII V. I., SUGONJAEV E. S., GOANCA I. K., 1966 - Parassiti e predatori della cocciniglia dell'acacia, *Parthenolecanium corni* Bouché, in Moldavia. *Trudy moldav. nauchno-issled Inst. Sadov. Vinogr. Vinod.*, XIII: 317-359 (in lingua russa).
- TRABOULSI R., BENASSY C., 1965 - Les cochenilles des agrumes au Liban et leurs parasites naturels. *Inst. Rech. agron. Liban, Publ.* 5 (ser. scient.), 13 pp.
- TREHERNE R. C., 1916 - A preliminary list of parasitic insects know occur in Canada. *46th Ann. Rept. ent. Soc. Ontario*: 178-193.
- TRJAPITZIN V. A., 1957 - Species of the genus *Encyrtus* Latr. (*Hymenoptera Encyrtidae*) in the USSR. *Ent. Obozr.*, 36: 699-714 (in lingua russa).
- TRJAPITZIN V. A., 1966 - Review of Encyrtids of Moldavian SSR. I. *Trudy moldav. nauchno-issled Inst. Sadov. Vinogr. Vinod.*, XIII: 369-383 (in lingua russa).
- TRJAPITZIN V. A., 1967 - Encyrtids (*Hymenoptera Encyrtidae*) of primorye territory. *Trudy zool. Inst., Leningr.*, XLI: 173-221 (in lingua russa).
- TRJAPITZIN V. A., 1968 - On the encyrtid fauna of the Caucasus. *Trudy vses. ént. Obsch.*, 32: 43-125 (in lingua russa).
- VALENTINE E. W., 1963 - New records of Hymenopterous parasites of Homoptera in New Zealand. *N.Z. Jl. Sci.*, 6: 6-13.
- VASSILIEV I. V., 1913 - *Eurygaster integriceps* (Osch.) Put. und die neuen Methoden seiner Bekämpfung mit Hilfe von Parasiten aus Insektenwelt. *Trudy ent. učen. Kom.*, 4 (11): 181 (in lingua russa).
- VIGGIANI G., 1967 - Ricerche sugli *Hymenoptera Chalcidoidea*. XI. *Calcidoidei* del Parco Gussone (1ª nota). *Boll. Lab. Ent. agr. Filippo Silvestri*, XXV: 150-162.
- VUKASOVIĆ H. e P., 1931 - Les ennemis naturels de la cochenille *Leucanium corni* L. C. R. *Séanc. Soc. Biol.*, CVI: 688-691.
- WAGNER A. C. W., 1929 - Schlupfwespen und ihre wirte. Zuchtergebnisse von Hamburger Entomologen. *Verb. Ver. naturw. Unterh. Hamb.*, XX: estr. 17 pp.
- ZAG-OGAZA B., 1957 - Les chalcidiens (*Hymenoptera*) parasites des cochenilles de la famille *Lecaniidae* (*Hom. Coccoidea*). I. *Polskie Pismo ent.*, XXVI: 249-259.

