

LUIGI DE MARZO

Istituto di Entomologia Agraria dell'Università di Bari

Osservazioni sulla ovideposizione e sul ciclo larvale in *Mastigus pilifer* Kraatz (Coleoptera, Scydmaenidae)

SOMMARIO - Le femmine di *Mastigus pilifer* posseggono nell'addome una profonda tasca ghiandolare, derivante dalla membrana intersegmentale fra l'8° urosternite e il segmento genitale, che si riempie di un secreto di aspetto oleoso nel periodo di maturazione delle uova. All'atto della ovideposizione, questo secreto viene emesso sotto forma di una lunghissima doppia collana di minuscole capsule sferiche, che si deposita irregolarmente e ricopre l'ovatura.

Le uova sono deposte in autunno, in gruppi, sotto le pietre, e schiudono pochi giorni dopo. Gli stadi larvali sono tre.

La prima e la seconda muta avvengono rispettivamente a circa 1 giorno e 4 giorni di distanza dalla schiusura. Le larve di I e II età non si allontanano dal luogo di ovideposizione, ma si soffermano sopra la masserella di secreto materno; quelle di II età si dedicano a rompere le capsule di secreto con le mandibole e presumibilmente ingeriscono il liquido oleoso che si spande. Dopo la seconda muta le larve abbandonano i resti dell'ovatura e si disperdono nella lettiera in cerca di prede.

Le larve mature presentano sul capo un caratteristico raggruppamento di corte setole spiniformi, inglobate in un secreto che probabilmente viene adoperato per la pulizia delle antenne.

1. INTRODUZIONE

I *Mastigus* sono coleotteri che attraggono particolarmente l'attenzione di chi va a caccia d'insetti nella lettiera dei boschi, perché si reperiscono a volte (BORDONI & CASTELLINI, 1973: 302) in colonie di decine o centinaia di individui, buona parte dei quali in accoppiamento.

Da parte mia, ho iniziato ad interessarmi della biologia riproduttiva di un *Mastigus* comune nei boschi di Puglia, *M. pilifer* Kraatz, quando, nel Novembre 1982, mi è accaduto di raccogliere numerose larve mature di questo Scidmenide senza trovare traccia di larve di età precedente.

Sospettando quindi qualcosa di inusuale nel ciclo biologico della specie in questione, ho intrapreso osservazioni periodiche dello stato di maturazione degli

ovari e tentativi di ottenere l'ovideposizione in cattività, utilizzando esemplari catturati in un boschetto di querce in agro di Casamassima.

I primi risultati di questa ricerca, tuttora in corso, sono presentati qui, limitatamente agli argomenti nel titolo.

2. MATERIALI E METODI

Località e date di raccolta:

— Puglia, Gravina in Puglia, prov. Bari, 350 m; larve mature il 9.XI.1982 e il 25.X.1983.

— Puglia, Casamassima, prov. Bari, 220 m; larve mature il 19.XII.1982 e il 6.XI.1983; 2 ovature trovate *in loco* il 6.XI.1983; 4 ovature ottenute in cattività da adulti raccolti il 9.X.1983 e il 6.XI.1983.

La determinazione specifica delle larve è stata verificata allevandone alcune fino ad ottenere la pupa e l'adulto.

Per le osservazioni etologiche: adulti e larve sono stati allevati in vaschette con fondo di terra umida, in presenza di un po' di lettiera di quercia; come cibo sono stati accettati larve di vari insetti, appena uccise e spezzettate, e, dagli adulti, anche miele; le ovature, trovate nel bosco oppure nei recipienti di allevamento, sono state trasferite in vaschette con fondo di carta bibula imbevuta d'acqua e tenute a temperatura ambiente.

Per le osservazioni in sezione della ghiandola femminile: addomi di femmine, con o senza uova mature, sono stati fissati in aldeide glutarica 4% e tetrossido di osmio 2% e inclusi in Araldite; le sezioni (1 μ m) sono state colorate con blu di toluidina neutro.

Per le osservazioni al SEM: le larve sono state uccise per congelamento (-20°C), immerse nel microscopio senza ulteriori trattamenti e osservate a 5 kV di accelerazione.

3. OSSERVAZIONI

3.1. Ambiente e periodo di ovideposizione

Le due ovature trovate *in loco* (Casamassima, 6.XI.1983) erano state deposte sulla faccia nascosta di pietre infossate di poco nel suolo, in prossimità del muretto a secco che circonda un boschetto di *Quercus coccifera* L.

In cattività, quattro ovature sono state deposte, in Ottobre e Novembre, sulla faccia nascosta alla luce di foglie morte e accartocciate, a distanza di 3-4

giorni dalla cattura degli adulti. Nello stesso periodo ho trovato anche alcune uova isolate, sparse qua e là nei recipienti di allevamento.

Da quanto osservato finora, sembra che il periodo di ovideposizione sia compreso fra i primi giorni di pioggia abbondante di fine estate e l'arrivo dei primi freddi autunnali. A Casamassima nell'anno 1983, questo intervallo stagionale si è verificato nel mese di Ottobre.

3.2. *Aspetto delle ovature*

Le uova (figg. 1 e 2) sono deposte a gruppi e vengono ricoperte in maniera molto caratteristica da una masserella di sostanza candida e lucente, secreta da una ghiandola addominale posseduta dalle femmine (si veda il paragrafo successivo). Esse hanno forma ellissoidale, con lunghezza intorno a 1,5 mm e diametro massimo di circa 1 mm, di color arancio intenso, come il corpo grasso dell'adulto. Nelle sei ovature osservate, il numero di uova variava da 2 a 9.

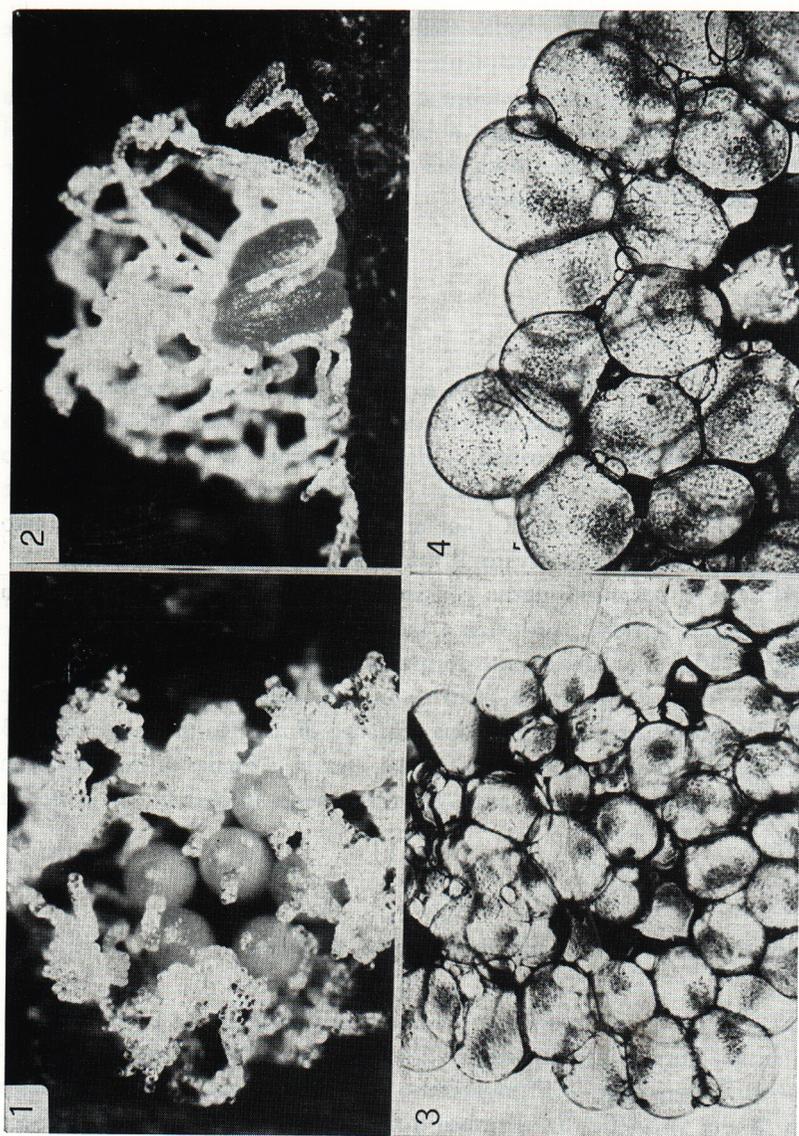
La masserella di secreto materno consiste (figg. 1-4) di parecchie centinaia di minuscole capsule sferiche, traslucide e incolori, per la maggior parte di diametro da 100 a 150 μ m e riunite sotto forma di una lunghissima doppia collana.

Ciascuno di detti corpuscoli è fatto di un involucro sottile, che contiene un fluido di aspetto oleoso e tracce di una sostanza di aspetto granulare (figg. 3 e 4). Il fluido oleoso è insolubile in acqua, ma si scioglie prontamente in alcool etilico; l'involucro e la sostanza granulare sono insolubili sia in acqua che in alcool.

3.3. *Anatomia della ghiandola addominale delle femmine*

L'organo che produce il secreto sopradescritto deriva da una profonda invaginazione della membrana intersegmentale fra l'8° urosternite e il segmento genitale, il cui vertice raggiunge il 3° urosternite apparente. Complessivamente essa ha la forma di una tasca (fig. 5), depressa quando non contiene o contiene poco secreto. Questo appare come un fluido denso e oleoso, come quello visto all'interno delle capsule depositate sulle ovature.

La *parete superiore* (figg. 8-9) è composta di cuticola sottile, con ondulazioni e profonde pieghe (*d*) per la distensione, e dà attacco a numerosi muscoli estrinseci (*m*); l'epitelio (*es*) è in gran parte pavimentoso, ma alcune grosse cellule ghiandolari si trovano lungo il margine distale (fig. 8) e presso la base (fig. 10) della tasca.



Figg. 1-4 - Uova di *Mastigys pilifer*: 1-2, ovatura vista dall'alto e di lato, rimuovendo in parte il secreto materno che la ricopre; 3-4, dettagli del secreto materno, ripresi al microscopio luce in campo chiaro senza alcun trattamento.

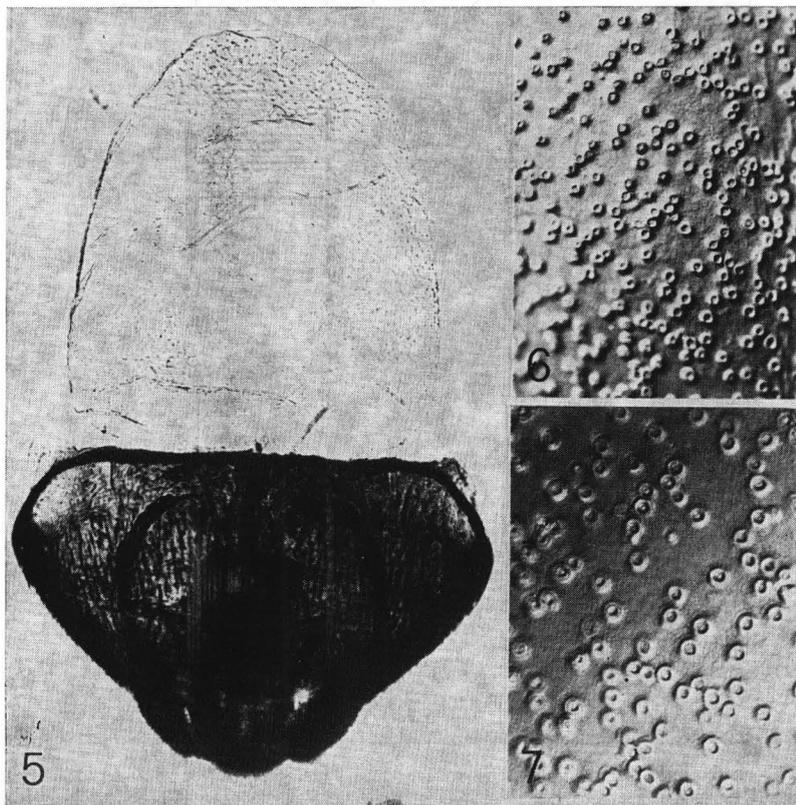
La *parete inferiore* (figg. 6-10) è composta di cuticola un po' più spessa, con caratteristica ornamentazione « a crateri » (figg. 6-7); non presenta muscolatura, né estrinseca né intrinseca; l'epitelio (*ei*) è di tipo ghiandolare.

Negli individui che portano uova mature nell'addome, la tasca è rigonfia (figg. 10 e 11), piena di secreto; altrimenti (in femmine con ovari non maturi e in femmine che hanno già ovideposto) le due pareti sono a contatto, o quasi, fra loro, con scarso secreto interposto (figg. 8 e 9).

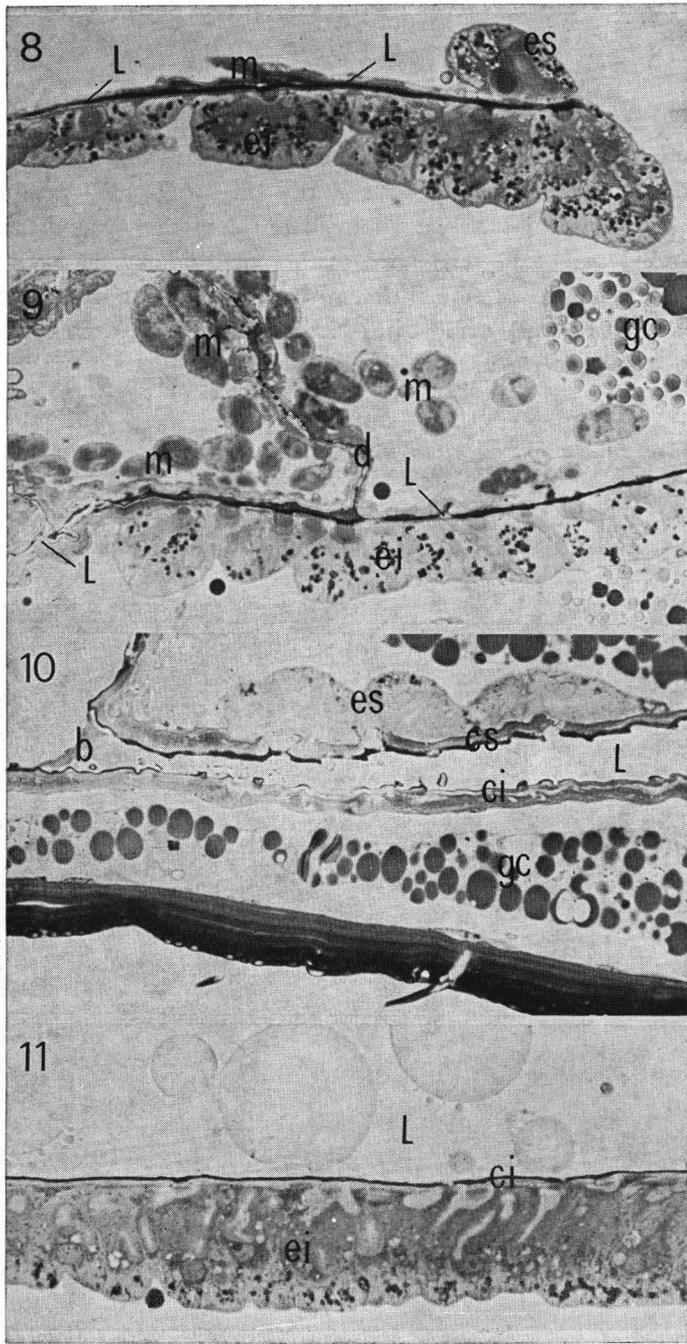
3.4. Schiusura delle uova ed etologia delle larve

Le uova deposte in cattività non sono giunte a schiusura.

Da adulti raccolti il 9 Ottobre sono state ottenute due ovature ricoperte



Figg. 5-7 - Ghiandola addominale della femmina di *Mastigus pilifer*: 5, visione d'insieme della tasca ghiandolare, ancora collegata agli uriti 8° e 9° (preparato chiarificato); 6-7, ornamentazione della parete inferiore della tasca, ripresa a diverso ingrandimento al microscopio luce a contrasto interferenziale.



Figg. 8-11 - Ghiandola addominale della femmina di *Mastigus pilifer*: 8-9, sezioni istologiche longitudinali riprese nel tratto distale (8) e in un tratto intermedio (9), in un individuo con serbatoio ghiandolare quasi vuoto; 10-11, sezioni istologiche longitudinali riprese allo sbocco (10) e in un tratto intermedio (11), in un individuo con serbatoio ghiandolare pieno di secreto; *b*, sbocco della ghiandola; *ci*, cuticola della parete inferiore; *cs*, cuticola della parete superiore; *d*), diverticolo della parete superiore; *ei*, epitelio della parete inferiore; *es*, epitelio della parete superiore; *gc*, corpo grasso; *L*, serbatoio della ghiandola; *m*, muscoli estrinseci della parete superiore.

di secreto, insieme con una quindicina di uova sparse nei recipienti di allevamento; ma tutto quanto è ammuffito nel giro di alcuni giorni. Due ovature tipiche sono state ottenute anche da adulti catturati il 6 Novembre; però, anche se in una di esse gli embrioni (visti attraverso il corion) sembravano aver completato lo sviluppo una decina di giorni dopo, neanche in questo caso si è avuta la schiusura.

Per contro, le uova reperite *in loco* il 6 Novembre si sono schiuse senza difficoltà in laboratorio, 5-6 giorni dopo la raccolta, a temperatura ambiente di 20-22°C, e una parte delle larve ha raggiunto lo stadio maturo (III stadio).

Sullo svolgimento del ciclo e l'etologia larvale è stato osservato quanto segue:

a) Le larve neonate sono pigre nei movimenti e restano quasi immobili sul luogo di schiusura, cioè sopra la masserella di secreto materno.

b) La prima muta si è svolta a circa 20 ore di distanza dalla schiusura.

c) Le larve di II età sono più attive delle neonate, ma anch'esse non abbandonano la masserella di secreto (fig. 12); parte del loro tempo lo impiegano a rompere le capsule di secreto con le mandibole.

d) La seconda muta si è verificata a distanza di 3 giorni dalla precedente; a questo punto, rimane solo qualche residuo della masserella di secreto, consumata dall'azione delle larvette.

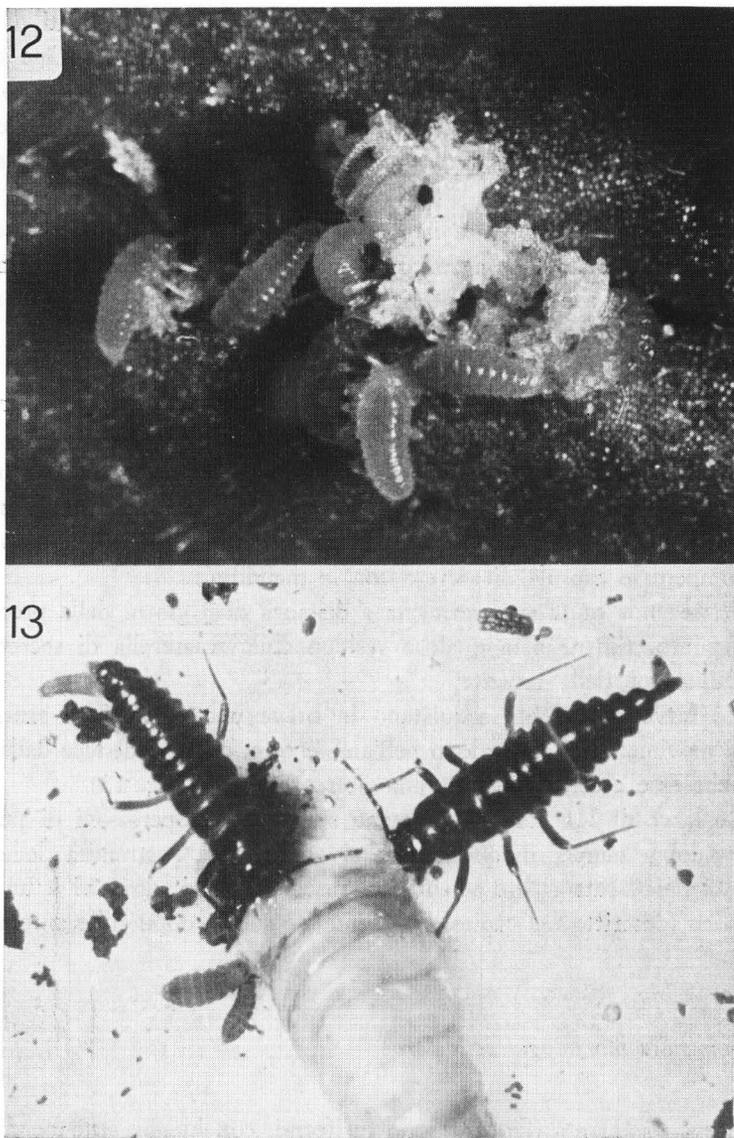
e) Le larve di III età acquistano in breve una colorazione scura, sono vivaci nei movimenti, si disperdono nell'ambiente e, come si deduce dalla natura del cibo che esse accettano, vanno alla ricerca di prede (fig. 13).

f) Le larve di III età si soffermano spesso nelle operazioni di pulizia di antenne, palpi e zampe; in questa fase si osserva che l'estremità delle zampe anteriori viene passata ripetutamente sul disco del capo, dove vi è un organo caratteristico (descritto nel capitolo seguente), e subito dopo sulle antenne.

3.5. Cenni sulla morfologia delle larve

Le larve di III età (fig. 13) sono fusiformi, con lunghe antenne di 4 articoli e lunghe zampe, prive di urogonfi, di color castagno al dorso e nelle parti sclerificate del ventre. Sul capo, intorno all'incrocio fra le linee di esuviazione, presentano una particolare area sensoriale e/o ghiandolare (fig. 14); cioè un raggruppamento di corte formazioni spiniformi disposte a Φ e inglobate in un secreto.

Le larve di I e II età hanno habitus simile a quello delle larve mature, ma il loro corpo è rigonfio; non sono pigmentate e presentano un colorito ipoder-



Figg. 12-13 - Larve di *Mastigus pilifer*: 12, larve di II età intente a consumare il secreto depositato dalla madre sulle uova; 13, larve mature (III età) intente a cibarsi dei visceri di un bruco di *Galleria*.

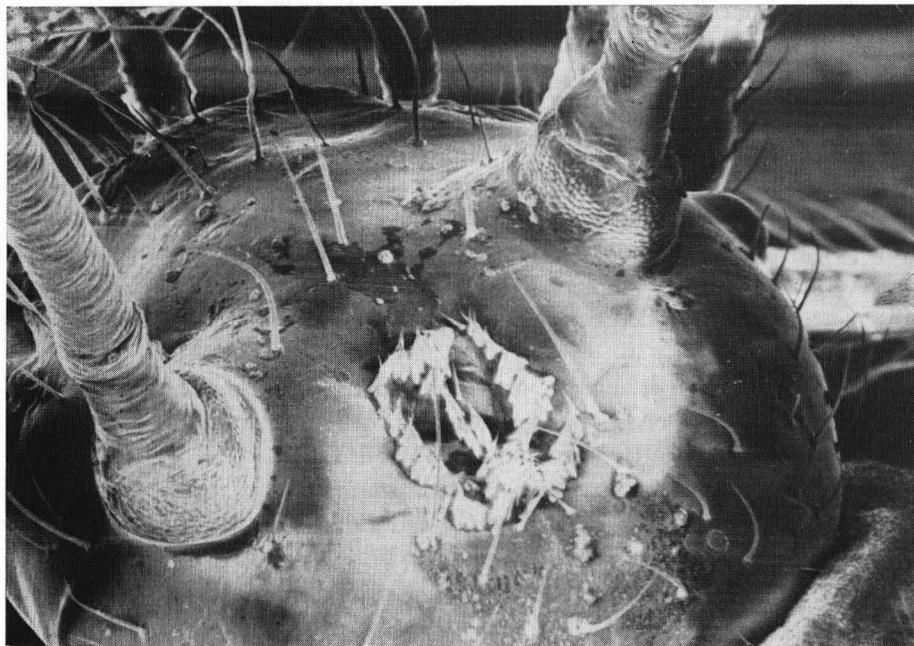


Fig. 14 - Larva matura di *Mastigus pilifer*: Dorso del capo ripreso al SEM; tra le antenne si trova un caratteristico organo secretorio.

mico dovuto al corpo grasso oppure al contenuto intestinale. Le antenne constano di due soli articoli. Nelle larve di II età il capo presenta un raggruppamento di formazioni spiniformi simile a quello delle larve mature.

4. DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

I dati finora ottenuti su ovideposizione ed etologia larvale in *Mastigus pilifer* si possono così riassumere:

a) le femmine sono dotate di un organo ghiandolare annesso all'apparato riproduttore, piuttosto insolito per anatomia, derivazione e destinazione del secreto prodotto;

b) le uova sono grosse, ricche di vitello;

c) le larve di I e II età si sviluppano in breve tempo e senza allontanarsi dal luogo di ovideposizione;

d) le larve del terzo (e ultimo) stadio sono carnivore e vagano nella lettiera dei boschi.

Per la morfologia esterna e per i costumi degli adulti, i *Mastigus*, e i Mastigini in generale, erano già considerati coleotteri specializzati (cfr. BORDONI & CASTELLINI, 1973: 269; LELEUP, 1968: 1). Ora, le nuove osservazioni mettono in luce ulteriori adattamenti morfologici ed etologici particolari, di cui future ricerche potranno attestare la diffusione nell'ambito della tribù.

La tasca ghiandolare delle femmine è evidentemente l'organo che condiziona l'etologia della ovideposizione. La sua eventuale presenza in altri Mastigini potrà essere facilmente verificata, anche sulla base di esemplari conservati a secco.

Circa la funzione del secreto depositato sulle ovature si possono considerare tre ipotesi:

I) Si tratterebbe di una sostanza di protezione, paragonabile a quella (ugualmente « gelatinosa ») che riveste le uova degli Stafilinidi termitofili *Trichopsenius depressus* e *T. forsteri* (cfr. CROWSON, 1981: 361).

II) Le capsule conterrebbero microorganismi che la madre trasferisce ai discendenti, con modalità (deposizione di capsule insieme con le uova) già note per il Rincote *Coptosoma scutellatum* (cfr. WIGGLESWORTH, 1972: 742).

III) Il secreto costituirebbe una sostanza alimentare per lo sviluppo delle larvette.

Considerando l'andamento del ciclo larvale, e in mancanza di dati biochimici su tale secreto, a me pare più verosimile la terza ipotesi.

Comunque, è certo che le larve di I e II età non hanno bisogno di vagare in cerca di cibo, ma utilizzano alimento predisposto dalla loro stessa madre. Come indica il fatto che esse presentano una colorazione ipodermica uguale a quella delle uova, una buona quantità di sostanze vitelline rimangono nel loro intestino, e/o depositate nel corpo grasso, e ne consentono lo sviluppo, con o senza l'eventuale integrazione alimentare da parte del secreto materno.

L'esigenza di contenere nell'addome una decina di grosse uova, da deporre tutte in una volta, può essere considerata la ragione principale del notevole sviluppo della camera sottoeltrale nella femmina di *Mastigus pilifer*. Un simile adattamento (falsa fisogastrìa), come anche il fatto che il sostentamento alimentare delle larve risulta facilitato, si osservano, come si sa, in Coleotteri molto specializzati della fauna cavernicola (cfr. SBORDONI, 1980: 72).

ABSTRACT

OBSERVATIONS ON OVOPOSITION AND LARVAL CYCLE IN *Mastigus pilifer* KRAATZ
(Coleoptera, Scydmaenidae)

Full-grown larvae of *Mastigus pilifer* can commonly be found in forest litter without any trace of younger instars, because of their unusual larval cycle.

The discovery of eggs and the study of internal organs of adults have led to the following observations on ovoposition, female genital system and behaviour of larvae:

1) Clusters of eggs are laid in autumn under stones and are coated with a white, bright secretion (fig 1-2).

2) This secretion is composed by some hundreds of small spherical capsules, mostly 100-150 μm in diameter, arranged in a very long double series; each capsule consists of a thin lined shell containing both an oily and a granulous substance (figs 3-4).

3) The source of such secretion is a pocket-shaped abdominal gland of the females, deriving from the intersegmental membrane between the 7th sternite and the genital segment, and bearing glandular epithelium on the inferior wall (figs 5-11). In females bearing mature eggs the reservoir of this gland is full up with an oily substance.

4) The larvae hatch few days after ovoposition and the larval cycle includes three instars.

5) During the 1st and 2nd instar the larvae do not depart from the secretion mass (fig. 12). The first moult takes place about 20 hours after hatching, the second nearly 3 days later.

6) The 2nd instar larvae spend part of their time in breaking the secretion capsules, and they probably swallow the secretion.

7) The larvae leave the hatch place only after the second moult; they disperse in forest litter and probably search for alive preys (fig. 13).

The 3rd instar larvae differ from the younger ones in body colour and number of antennal segments. On head discum they bear a characteristic glandular area, from which they probably get a secretion for cleaning the antennae by means of their fore legs (fig. 14).

It is evident that the larval cycle spares the 1st and 2nd instar larvae the search for food. The hypodermic colouring of the young larvae, which is similar to that of the eggs, suggests that an amount of yolk substances, deposited in the midgut and/or in the fat body, remains available for the larval development. Furthermore, it is possible that the young larvae get an additional food source from the secretion which coates the egg mass.

BIBLIOGRAFIA

- BORDONI A. & CASTELLINI G., 1973 - Sulle specie paleartiche del genere *Mastigus* Latreille, con osservazioni su due specie dell'Africa Australe (*Coleoptera Scydmaenidae*). *Redia*, 54: 295-323.
- CROWSON R. A., 1981 - The biology of Coleoptera. Academic Press. 802 pp.
- HINTON H. E., 1983 - Biology of Insect eggs. Pergamon Press, vol. I-III, 1125 pp.
- LELEUP N., 1968 - Révision des Mastigini de l'Afrique du Sud (*Coleoptera, Scydmaenidae*). *Ann. Mus. Royal Afrique Centrale, Tervuren*. 166: 1-107.
- MATSUDA R., 1976 - Morphology and evolution of Insect abdomen. Pergamon Press, 534 pp.

- SBORDONI V., 1980 - Strategie adattative negli animali cavernicoli: uno studio di genetica ed ecologia di popolazione. *VI seminario sulla Evoluzione Biologica, Ecologia et Etologia*. Roma, 22-24 Febbraio 1979, pp. 61-100.
- SNODGRASS R. E., 1935 - Principles of Insect morphology. McGraw-Hill Book Company, 667 pp.
- WIGGLESWORTH V. B., 1972 - The principles of Insect physiology. Chapman & Hall, London. 827 pp.