

P. BRUNO BONELLI

(Cavalese-Trento)

Osservazioni eto-ecologiche sugli Imenotteri aculeati dell' Etiopia.

v.

Delta emarginatum (L.) ⁽¹⁾

(Hymenoptera-Eumenidae)

(Ricerche eseguite con il contributo del C.N.R.)

NOTE STORICHE.

Vari Autori, nel passato, si sono interessati, più o meno, dello studio di questa grossa e comune specie africana. Secondo André (1884) « Cette grande espèce (*Eumenes tinctor* Christ) construit un nid composé de plusieurs alvéoles, dans le quel elle amasse des chenilles arpeuteuses. Elle est souvent victime d'un parasite, le *Stilbum splendidum*, hyménoptère de la famille des Chrysidides ». Magretti (1884) comunica di aver osservato questa specie nell'interno delle case di Metemma (East Africa), sulle cui pareti costruiva nidi emisferici di fango cementato e contenenti da 2 a 3 celle rifornite con bruchi di Lepidotteri (Geometridi ?).

Sotto il nome di *Eumenes maxillosa* (Geer), Stadelmann (1898) afferma che questo Eumenide è assai frequente ovunque in Africa orientale. Il suo nido, a forma di pera, viene costruito con fango, per cui può differire nel colore a seconda del materiale usato; così può tendere al marrone, al nero, ecc. Esso viene per lo più fissato a robusti fusticini, raramente sul terreno fra l'erba. Schuster (1911) asserisce di aver osservato una femmina mentre si costruiva il nido, la cui lunghezza risultò di circa 2 cm e di 1 e mezzo la larghezza (evidentemente si trattava di una cella). Esso era stato fissato fra gli angoli formati da due assi disposte una accanto all'altra. La femmina impiegò un'ora circa per edificarlo. Nel mezzo del nido si apriva un piccolo foro circolare che costituiva l'ingresso, e il cui orlo era sollevato verso l'esterno. Dopo la costruzione, la femmina ovidepose impiegando allo scopo 1-2 minuti

(1) Ringrazio il Prof. A. Giordani Soika (Venezia) per avermi determinato gli esemplari.

primi. L'uovo era lungo 3-4 millimetri, di colore tendente al verde chiaro, ed era appeso pendulo alla volta della cella. Tale lavoro fu osservato il 29 maggio. Nei due giorni seguenti l'Autore osservò che la femmina fece varie visite al covo, senza tuttavia recare prede. L'approvvigionamento fu iniziato il primo giugno, nel giorno stesso in cui terminò l'incubazione dell'uovo e la larva neonata si staccò dal corion per iniziare il pasto. Il 2 giugno il vettovagliamento fu concluso (le vittime erano 5) e l'ingresso fu tappato con fango. Il 4 giugno la cella conteneva una larva lunga 12 mm circa.

Roubaud (1916), infine, si è occupato della specie (sotto il nome di *Eumenes tinctor* Christ) in maniera piuttosto impegnativa, con osservazioni ripetute per tutto l'arco dell'anno, nell'Africa occidentale francese. Dallo studio di questo Autore non è possibile, comunque, sapere se le sue osservazioni e ricerche si riferiscono esclusivamente al *Delta emarginatum* (L.) o anche al *D. bonellii* G.S., specie assai simile solo recentemete descritta e distinta dalla precedente, parimenti diffusa in tutta la Regione etiopica.

I NIDI PEDOTROFICI.

Roubaud ha potuto osservare che i nidi di questo Eumenide vengono fissati soprattutto ai muri delle abitazioni, sia all'interno che all'esterno, e solo raramente ai tronchi d'albero o ai rami, nonchè alle foglie o ai fusti di piante erbacee. Egli distingue 3 tipi di nidi, in relazione anche al supporto a cui aderiscono, e precisamente: *a*) quelli allungati e composti da una serie successiva lineare di celle; *b*) quelli, meno comuni, composti da più celle incollate una vicino all'altra ma senza ordine, quando i nidi sono fissati a superfici larghe e piatte; *c*) quelli di forma subsferica od ovalare, le cui celle vengono ricoperte con uno strato spesso d'intonaco quando i nidi aderiscono ad una pianta o a un ramo d'albero. Normalmente le celle di tutti i nidi, una volta rifornite, perdono la loro forma iniziale in quanto vengono rivestite da strati più o meno robusti di fango che, durante la stagione secca, nel Sudan, raggiungono uno spessore inusitato. Stando sempre a quanto riferisce Roubaud, i nidi sono sovente composti da un numero elevato di celle pedotrofiche; nell'Alto Gambia ne ha visto uno con celle disposte in una serie successiva, lungo ben 43 cm e contenente 28 loculi. Nidi con un numero molto elevato di celle vengono edificati soltanto durante la stagione delle piogge (solo allora vi è, infatti, abbondanza di vittime); normalmente ogni covo contiene una quindicina di celle mentre durante la stagione secca il loro numero si riduce a non più di 4-5.

Le mie osservazioni su questa specie furono fatte in Etiopia, nei dintorni di Awasa, capoluogo della Regione Sidamo, durante i mesi di luglio e agosto, cioè durante la stagione delle piogge, negli anni 1971 e 1972.

P r i m o n i d o . — Era stato fissato alla parete interna in muratura di uno stanzino vuoto e aperto di un edificio della Missione cattolica di Awasa, a circa 1 metro dal pavimento. Si trattava di una costruzione di fango,

lunga 13 centimetri e non molto solida in quanto gli abitacoli in essa contenuti erano stati rivestiti da uno strato di intonaco piuttosto sottile e sommariamente distribuito, sufficiente, comunque, a mascherare la loro forma iniziale. Tale costruzione era disposta verticalmente sulla parete, ma la sua forma allungata era abbastanza irregolare in quanto, specie nella zona alta, si notavano dei prolungamenti laterali in corrispondenza delle celle sottostanti non proprio sovrapposte regolarmente. Il covo era composto da una serie successiva di 8 celle pedotrofiche, disposte orizzontalmente nel senso della

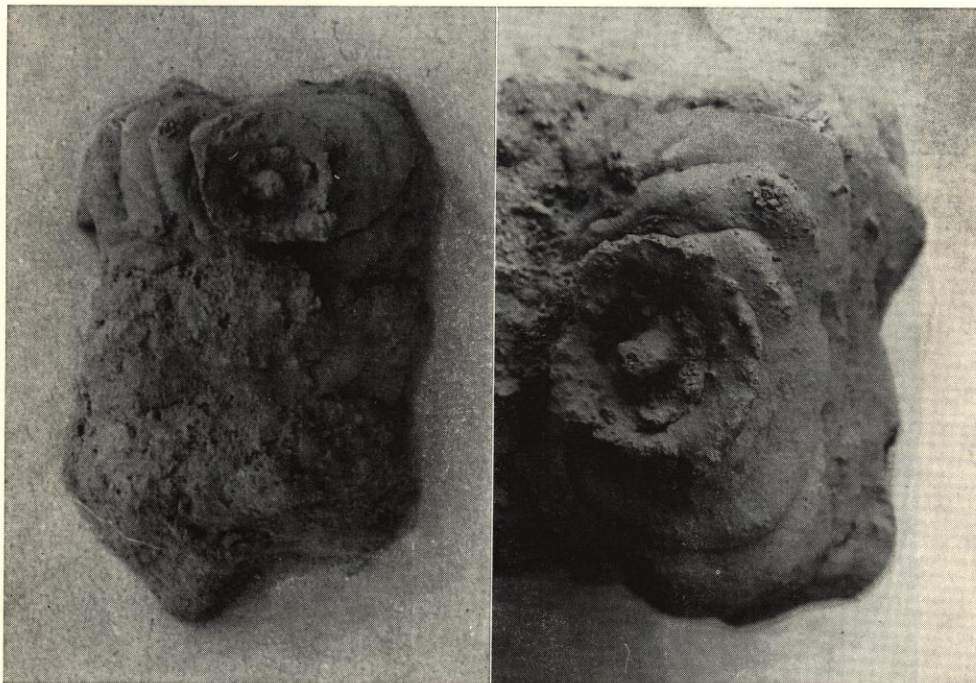


FIG. I.

Della emarginatum L. — A sinistra: nido in costruzione con l'ultima cella non ancora intonacata. A destra: ultima cella ingrandita per mostrare le modalità della sua costruzione.

loro massima espansione, reciprocamente separate da diaframmi di terra, e da una cella laterale a contatto con la seconda e la terza, cominciando la enumerazione dell'alto verso il basso. Al momento del rinvenimento del nido, la femmina stava ancora ricoprendo alcune zone laterali con terra umida, trasportata fra le mandibole in blocchetti successivi. Tutti i loculi erano stati riforniti e chiusi, ad eccezione dell'ultimo (in ordine di costruzione), il quale conservava ancora la sua struttura iniziale, non essendo stato rivestito da intonaco, e quindi appariva come un orciuolo allungato, con apertura frontale subcircolare circondata da un breve rilievo imbutiforme, come è in uso presso gli *Eumenes* Latr. Tale loculo andò poi distrutto nello staccare il nido dal supporto.

La forma e l'ampiezza dei singoli abitacoli variavano notevolmente. Le loro sezioni orizzontali, infatti, misuravano da un minimo di 17×10 mm a un massimo di 25×13 mm, mentre la profondità era di circa 10-12 mm. Le vittime in essi contenute variavano da 3 a 5 per cella, indipendentemente dall'ampiezza del loculo. Infatti in una cella lunga 18 mm ne numerai 4, in un'altra lunga 24 mm ne riscontrai solo 3 e nella più ampia, lunga cioè 25 mm, ve ne era una soltanto.



FIG. II.

Delta emarginatum L. - A sinistra: nido ultimato veduto esternamente. A destra: lo stesso veduto dalla parte opposta per mostrare la disposizione delle celle e il loro contenuto. Notare che le celle più alte, quelle costruite per prime, contengono già le pupe, mentre in quelle più basse, costruite per ultime, si notano ancora le vittime paralizzate.

Secondo nido. - Pure questo covo fu rinvenuto in un magazzino, contenente legname, della Missione di Awasa. Il locale era permanentemente chiuso e quindi quasi completamente buio, anche se in varie parti si potevano notare dei piccoli pertugi comunicanti con l'esterno. Il nido era stato fissato ad una parete di legno del locale e frontalmente assumeva una forma vagamente rettangolare ad angoli smussati, con una protuberanza su uno dei lati maggiori. Misurava 120 mm in lunghezza e 50 in larghezza,

eccetto in corrispondenza della protuberanza dove raggiungeva 65 mm. Conteneva 3 serie verticali e parallele di celle pedotrofiche, un poco sfalsate fra loro, e disposte come nel nido precedente. La prima serie, la più vecchia in ordine di costruzione, era costituita da 8 loculi, la seconda da 6 e la terza da 2 solamente, reciprocamente separati da setti il cui spessore variava da un minimo di 2 a un massimo di 5 mm nelle zone periferiche, cosicchè essi risultavano leggermente concavi su ambedue le facciate. Il nido era stato abbandonato dalla femmina, dopo essere stato rivestito da uno strato di

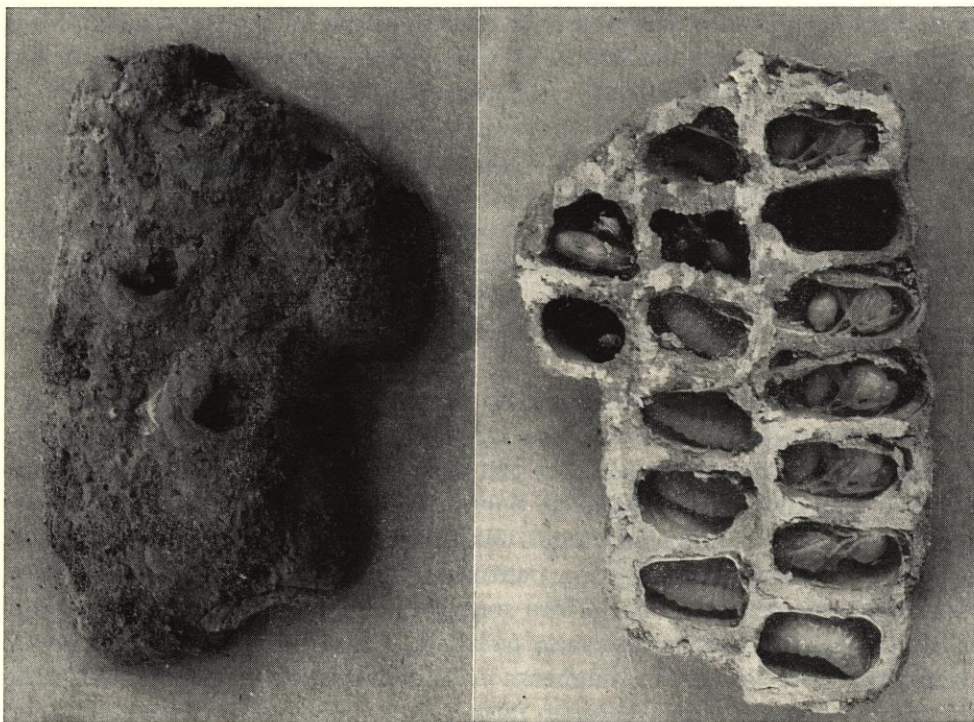


FIG. III.

Delta emarginatum L. — Altro modello di nido comprendente 3 serie parallele di celle. Si noti come il numero dei loculi e le loro dimensioni diminuiscono sensibilmente passando dalla serie di destra, quella costruita per prima, alla serie di sinistra, più breve, edificata per ultima. A sinistra il nido è veduto esternamente; a destra è visto internamente.

intonaco irregolare e piuttosto sottile. Se in profondità gli abitacoli erano pressochè uguali (13 mm quelli della prima serie di celle, 14-15 quelli della seconda e terza), le loro sezioni orizzontali variavano invece in ampiezza da una serie all'altra. Le prime 8 celle, infatti, avevano una lunghezza basale oscillante fra i 20 e 24 mm e una larghezza compresa fra i 10 e 12 mm; quelle della seconda serie una lunghezza massima di 18 mm e minima di 16, mentre le due della terza misuravano solamente 16 × 14 e 14 × 10 mm. Tutte con-

tenevano larve di diverse età e pupe; solo l'ultima conteneva 4 vittime nonchè la larva neonata dell'imenottero, mentre la prima della terza serie racchiudeva una larvetta parassita.

Terzo nido. — È stato ritrovato nello stesso ambiente del precedente e, come quello, risultava fissato ad una parete di legno. Differiva, comunque, notevolmente dai due precedenti sia come forma del complesso, che come disposizione delle celle pedotrofiche. Aveva infatti una forma di mezzo elissoide irregolare, la cui sezione orizzontale misurava poco meno di 70×55 mm e quella longitudinale 26 mm circa. Una costruzione piuttosto fragile rispetto alle precedenti e solo parzialmente rivestita da uno strato d'intonaco, tanto che varie celle conservavano la loro struttura iniziale, almeno in parte. Il nido conteneva 19 celle, distribuite irregolarmente in due piani sovrapposti, e precisamente 14 formavano lo strato di base (due di esse, nello staccare il covo, andarono perdute) e 5 quello superiore. Come al solito erano separate da diaframmi il cui spessore di 2-3 mm appariva maggiorato verso le zone marginali. Mentre la profondità dei loculi era di 12-15 mm, le loro sezioni orizzontali variavano notevolmente, come nel nido precedente. Le celle più ampie misuravano, infatti, quasi 25 mm in lunghezza e 12-13 in larghezza; alcune raggiungevano $20 \times 10-12$ mm, ma la maggioranza non oltrepassava i $15-17 \times 10-12$ mm. Anche questo nido conteneva pupe e larve di diverse età.

Quarto nido. — Pure questo covo fu rinvenuto nello stesso ambiente dei precedenti, tuttavia, era stato fissato ad una parete di pietra, con superficie piuttosto ruvida. La sua sezione allungata e subrettangolare misurava ben 190 mm in lunghezza e 60 in larghezza, mentre il suo spessore superava di poco i 20 mm, in quanto l'intonaco esterno era poco consistente, rugoso e steso in maniera ineguale. Conteneva 26 celle disposte, come al solito, orizzontalmente nel senso della loro maggiore lunghezza, e successivamente dall'alto verso il basso, in due serie parallele. I loculi della serie più vecchia misuravano circa 25 mm in lunghezza e 13 in larghezza, mentre quelli della seconda erano meno ampi, come ho fatto notare descrivendo il secondo nido, e non superavano i 18×10 millimetri. Anche questo nido era stato abbandonato dalla femmina. Le celle contenevano larve di diversa età, larve imbozzolate e pupe. Alla stessa maniera del primo e secondo nido anche in questo le celle erano state edificate successivamente a cominciare dall'alto verso il basso in ambedue le serie.

Quinto nido. — Era stato costruito all'esterno di un edificio, a ridosso di una colonna dell'atrio della chiesa di Tullo (Awasa). Si trattava di un covo non completo, a cui la femmina stava lavorando e che io ho potuto seguire mentre edificava la terza cella. Era, infatti, costituito da 2 loculi completi e sovrapposti, il più vecchio dei quali era il primo in basso, poggiante su un breve allargamento della base della colonna. Le due celle erano state rifornite, chiuse e quindi ricoperte da intonaco abbastanza spesso e solido, tanto da mascherare facilmente la loro forma iniziale. La femmina, dopo

aver steso al di sopra della seconda cella una base filiforme subelittica di fango, con successivi viaggi raccolse e depositò dell'altro fango, incominciando dalla zona mediale della base verso quella periferica di uno dei due poli, elevando gradualmente la parete dal centro verso l'estremità fino ad ottenere una costruzione sottile di fango decrescente in altezza dalla curvatura verso il centro della semiellisse. Altrettanto operò dalla parte opposta, intersecando medialmente il secondo strato con il primo, il terzo con il secondo e così, alternativamente, fino ad ottenere il completamento della cella.

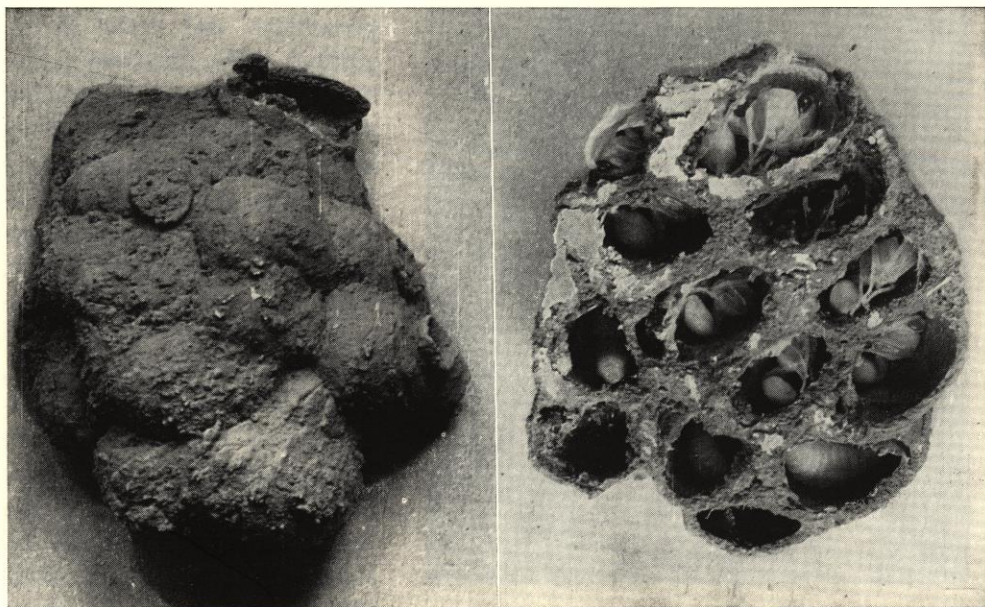


FIG. IV.

Delta emarginatum L. — Terzo tipo di nido, formato da due strati sovrapposti di celle, distribuite senza un ordine preciso. A sinistra si può notare lo strato superiore costituito da 5 celle, a destra quello inferiore comprendente 14 loculi.

In definitiva essa appariva come un bariletto di forma subelittica, a cui la femmina aggiunse frontalmente e attorno all'orifizio di entrata, quella sorta di cercine o imbuto svasato, ricordato sopra. Le tre celle erano eccezionalmente ampie rispetto a quelle notate nei nidi precedenti; due, infatti, misuravano ben 30×16 mm e la terza 25×13 mm. Complessivamente esse contenevano 12 vittime e l'uovo dell'imenottero appeso, come dirò in seguito, alla volta degli abitacoli.

Sesto nido. — Era stato fissato al muro esterno di un edificio di Tullo a 4 metri circa dal suolo; disposto verticalmente, era lungo 55 mm e largo 25 circa. L'intonaco esterno risultava piuttosto scarso in quanto si notavano ancora, parzialmente, i cercini antistanti gli ingressi delle celle.

Il covo era composto da una sola serie di 4 celle sovrapposte, la più vecchia delle quali era quella più in basso. L'ultima era ancora aperta e non rifornita, ma conteneva l'uovo dell'imenottero, appeso con un breve filo (lungo 2 mm circa) di secreto alla volta del loculo, verso il centro e un tantino spostato sulla sinistra dell'ingresso. Questo era subcircolare, con un diametro di circa 5-6 mm. Il primo abitacolo misurava 21×11 mm, il secondo e il terzo 23×10 , il quarto 25×10 mm. Le celle rifornite contenevano 3 vittime ciascuna.



FIG. V.

Delta emarginatum L. — Stesso nido di cui nella figura IV per mostrare la distribuzione dei fori di uscita degli adulti, praticati generalmente a lato del foro di entrata (chiuso da un opercolo terroso) utilizzato dalla femmina nidificante.

più bassa nella serie; misurava 24 mm in lunghezza e 12 in larghezza; quella di mezzo 26×10 mm e l'ultima 30×11 mm. I setti fra una cella e l'altra avevano uno spessore di circa 3-4 mm ed erano leggermente concavi su ambedue le facciate. Il primo loculo conteneva 5 vittime, il secondo 4 e l'ultimo 7.

Ottavo nido. — Fu rinvenuto a Langano (Scioa) fissato alla parete di un magazzino. Si trattava di un covo molto fragile, piuttosto vecchio, di forma semisferica irregolare e contenente un numero imprecisabile di celle, disposte su due piani sovrapposti, molto simile quindi al terzo nido sopra descritto. La sua sezione orizzontale misurava 5×4 cm e l'altezza 26 mm. Le celle, disposte senza un ordine, erano state in parte abbandonate e alcune contenevano bozzoli di un *Ichneumonide*, il bellissimo *Osprynchotus*

Settimo nido. — Anche questo fu rinvenuto a Tullio, fissato ad un'asse di paravento del tetto di un edificio della Missione cattolica. Era solo parzialmente protetto superiormente da un lembo di lamiera fuoruscente dal tetto. Anche questa costruzione era disposta verticalmente ed era lunga 56 mm, larga 36 e alta circa 15. Comprendevo soltanto 2 celle sovrapposte, rifornite e chiuse, e una terza in fase di vettoigliamento. La femmina stava intercalando la ricopertura delle due celle ultimate con il rifornimento della terza. Lo strato di intonaco era semplicemente abbozzato, poco uniforme, e lasciava intravedere la forma iniziale dei loculi. Anche in questo caso la cella più vecchia era quella

aethiopicus Szép. (1). Vari adulti, probabilmente maschi, volitavano attorno al nido.

Nono nido. — Come il precedente fu rinvenuto nello stesso locale, fissato ad una parete di lamiera. Era composto da una serie successiva verticale di 8 celle, la più vecchia delle quali era l'ultima in basso. Il covo misurava circa 100 mm in lunghezza; le celle variavano in ampiezza da un minimo di 15×13 mm a un massimo di 27×12. Tutte contenevano 4-5 vitime ciascuna.

Decimo nido. — Rinvenuto nel suddetto locale; si trattava di un vecchio nido assai fragile che, nello staccarlo dal supporto, si rovinò completamente. Era stato fissato a un travicello. Aveva forma semisferica con celle irregolarmente disposte su due piani sovrapposti, come l'ottavo nido. Anche questo, come l'altro, conteneva bozzoli dell'Icneumonide *Osprynchotus aethiopicus* Szép. e celle vuote.

Undicesimo nido. — Fu ritrovato all'interno di un locale di Awasa. Si trattava anche in questo caso di una costruzione allungata e fissata verticalmente alla parete. Era composto da una serie di 6 celle sovrapposte, 5 delle quali rifornite e chiuse e l'ultima aperta, non rifornita e contenente l'uovo dell'imenottero appeso alla volta del loculo. Il nido misurava 73 mm in lunghezza e 25-27 in larghezza. Le celle erano lunghe circa 20-22 mm, larghe 9-11 e profonde 10-11 mm. Contenevano larve di diverse età.

Dodicesimo nido. — È stato trovato a Tullo, fissato verticalmente ad un'asse all'esterno di un edificio di quella Missione. Praticamente esso non era protetto superiormente, il che spiega almeno in parte la sua struttura robusta e l'eccezionale spessore dell'intonaco. Di forma semielittica depressa esso misurava 140 mm in lunghezza, 70 in larghezza e 25 di spessore nella zona mediale. Esteriormente mostrava varie aperture conseguenti allo sfarfallamento degli adulti. Comprende 2 serie parallele di celle pedotrofiche, rispettivamente di 8 e di 4 elementi, separati da diaframmi spessi 3-4 mm. Le celle della serie maggiore erano più ampie delle altre, misurando in lunghezza da 23-25 a 30-32 mm, contro i 17-20 mm della seconda serie. Vari loculi contenevano nidi di una *Megachile* sp., altri racchiudevano bozzoli di parassiti e precisamente dei Crisididi *Chrysis stilboides* Spin. e *Stilbum cyanurum splendidum* F. (2).

Tredicesimo nido. — Era stato edificato nell'interno di una baracca di Tullo, fissato alle pareti di lamiera. Era composto da due serie parallele di 3 celle ciascuna e da una settima costruita sopra e a cavallo

(1) Ringrazio vivamente il Dr. Henry Townes (Michigan-USA) per avere determinato gli Icneumonidi trattati in questa nota.

(2) Ringrazio vivamente il Dr. Stephan Zimmermann (Vienna) per avermi determinato gli esemplari.

di due celle appaiate. Ciascun loculo era separato dall'altro mediante diaframmi di 2 mm di spessore. Il nido assumeva così una forma quadrangolare col lato superiore rigonfiato, in corrispondenza dell'ultimo loculo. La costruzione del nido, in entrambe le serie di celle, è avvenuta dal basso verso l'alto. L'abitacolo più vecchio misurava 15×13 mm, il secondo 20×10 , il terzo 21×9 , il quarto 15×15 , il quinto 15×9 , il sesto 18×10 e l'ultimo 21×8 millimetri. Le prime 6 celle contenevano rispettivamente 3, 3, 4, 3, 3, 3 vittime

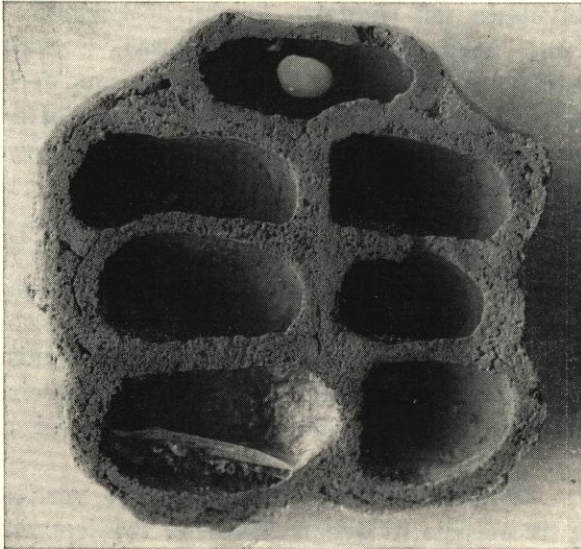


FIG. VI.

Delta emarginatum L. - Nido veduto internamente. Si noti, in basso a sinistra, la cella costruita per prima in cui la larva, imbozzolandosi, si è separata dagli ammassi delle fecule e, in alto nel centro, l'ultima cella non ancora chiusa.

e l'uovo o la larva dell'imenottero, la settima solo l'uovo dell'imenottero e nessuna vittime. La femmina, infatti, stava ancora lavorando quando fu catturata.

In base al discreto numero di nidi da me esaminati e alle osservazioni condotte dagli Autori, specie da Roubaud, che mi hanno preceduto nello studio di questo Eumenide, si può fare il punto sul tipo di supporti a cui i nidi vengono fissati, sulla forma e sulle dimensioni dei covi, sulla disposizione delle celle pedotrofiche, nonché sulle differenze riscontrate in riguardo ai

nidi della specie affine, cioè il *Delta bonellii* G.S.

I nidi del *D. emarginatum* L. possono dunque essere fissati a fusticini di piante erbacee, a tronchi e rami d'alberi, nonché a foglie, come hanno constatato Standelmann e Roubaud, ma tali modalità di nidificazione risultano piuttosto rare, al pari di quella sul terreno, fra le erbe. Normalmente i covi vengono fissati a pareti verticali di pietra, di legno, di lamiera, ai muri delle case sia all'interno che all'esterno; per quanto ho potuto osservare, i covi edificati all'esterno e non riparati dalle precipitazioni atmosferiche sono poi ricoperti da uno strato d'intonaco di spessore maggiorato e più uniforme. È probabile che anche durante la stagione secca, come ha notato Roubaud nelle Regioni Sudanesi, lo spessore del rivestimento risulti di una consistenza e durezza notevoli. Per quanto ho visto, difficilmente i covi vengono edificati su pareti rivolte a Sud.

In riguardo alla loro forma si può affermare che vi è una notevole gamma di differenze e spesso anche nello stesso areale. Infatti quando essi vengono

fissati a supporti fragili e minuti (rametti, fusticini, foglie, ecc.) assumono un aspetto piriforme o subsferico compatto, in cui l'intonaco esterno avvolge le celle pedotrofiche da ogni lato. Se, invece, essi vengono edificati su pareti, dove le possibilità di spazio e di attacco sono maggiori, assumono aspetti diversi, e cioè forme semisferiche irregolari, o a mosaico, ma più frequente-

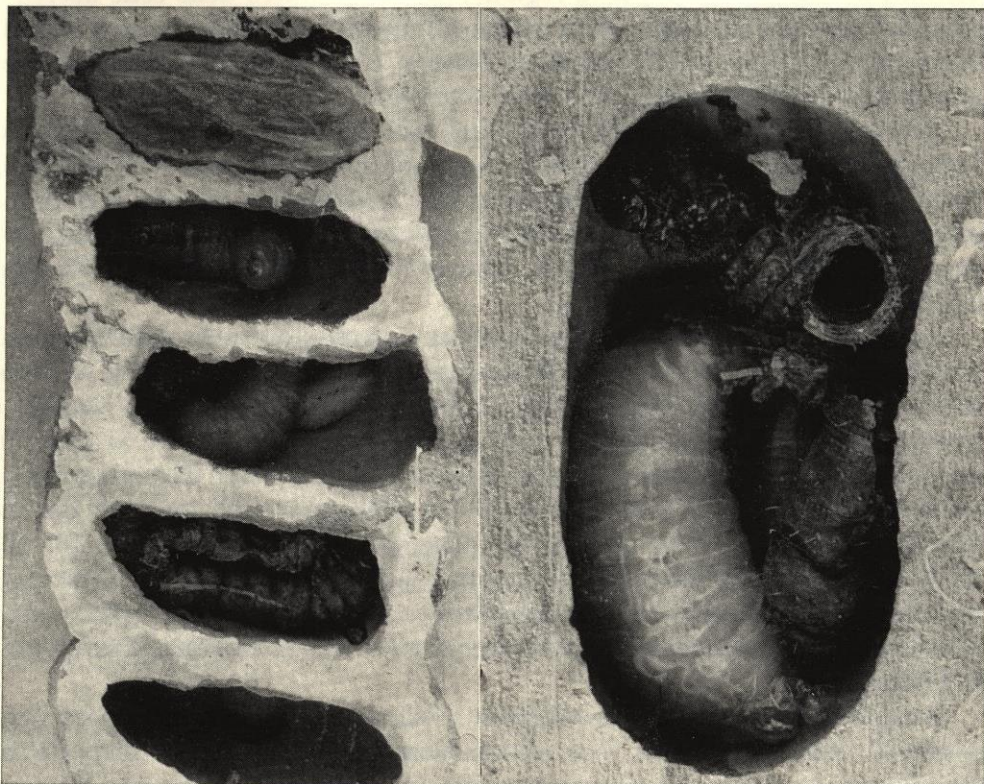


FIG. VII.

Delta emarginatum L. — Nido veduto internamente per mostrare i vari stadi di sviluppo dell'Eumenide. A sinistra dall'alto in basso: larva imbozzolata, larva matura, larva in attività trofica, vittime (larve di Lepidotteri) di cui una intatta e un'altra pressochè integralmente consumata, cella vuota ancora aperta. Il nido aderiva a un muro imbiancato a calce. A destra: cella singola molto ingrandita contenente una grossa larva dell'Eumenide che sta terminando il pasto, nonchè i resti delle vittime e sul fondo il pupario di un Dittero Larvevoride parassita di una larva immagazzinata di Lepidottero.

mente forme allungate con celle disposte in serie lineari. In ogni caso la superficie a cui aderiscono fa anche da parete di fondo per le celle stesse.

I nidi a forma semisferica risultano sempre irregolari (il polo è più o meno schiacciato e la base assume spesso aspetti che stanno fra il cerchio e l'elissoide) e possono contenere le celle, sistemate sempre senza un ordine, su un solo piano orizzontale o su due piani sovrapposti. Tali nidi, per quanto ne so, sono piuttosto fragili e l'intonaco che li avvolge è poco consistente.

I nidi a mosaico, secondo Roubaud, sono composti da più celle edificate una vicino all'altra, ma non aderenti fra loro intimamente, per cui ciascuna conserva in parte la sua individualità, e sono disposte senza un ordine preciso.

E infine i nidi di tipo allungato, molto più frequenti almeno in Etiopia, possono essere composti da una sola serie successiva di celle sovrapposte e unite fra loro mediante i lati maggiori, ovvero da due o tre serie parallele (riscontrati finora solo in questa regione) in cui il numero delle celle decresce progressivamente passando dalla prima all'ultima serie. Direi che i nidi di tale struttura sono i più frequenti in Etiopia, e assumono spesso forme irregolarmente subrettangolari ad angoli smussati.

Per quanto riguarda le dimensioni dei nidi, quelli di tipo allungato sono i più grandi; come ho già accennato, Roubaud ne ha rinvenuto uno nell'Alto Gambia lungo ben 43 cm. In Etiopia la loro lunghezza è minore in quanto, generalmente, le celle sono sistemate in serie parallele. Nidi di questo tipo misurano da 5-6 cm a una ventina, mentre quelli di tipo semisferico hanno una base che non supera i 7 cm.

Anche il numero delle celle contenute in ciascun nido varia notevolmente. Nell'Africa occidentale, secondo Roubaud, una femmina ne edifica sovente attorno a 25 durante la stagione delle piogge (ne ha numerato 28 in un nido); normalmente, però, non supera la ventina mentre scende durante la stagione secca a non più di 4-5 celle per nido. Magretti afferma che a Metemma i nidi erano composti da 2-3 celle solamente. In Etiopia i covi completi da me rinvenuti ne contenevano un numero maggiore, rispettivamente 9, 16, 19, 26, 8, 10, 12. Secondo Roubaud, comunque, questa specie è più prolifica degli altri Eumenidi africani, come le *Synagris* e i *Rhynchium anceps* Grib., *aureo-maculatum* Sauss., *synagroides* Sauss., *marginellum* F., in condizioni favorevoli di temperatura.

L'aspetto delle celle è generalmente ovoidale, ma spesso può essere irregolare in dipendenza della loro sistemazione nel nido. Quelle disposte in serie lineari, di solito, differiscono poco fra loro. Stando a quello che riferisce Roubaud, esse misurano 25 mm in lunghezza e 5 in larghezza. In base alle numerose misurazioni da me effettuate, posso dire che la loro ampiezza varia, anche notevolmente, non solo da un nido all'altro (non tutte le femmine nidificanti sono uguali), ma anche nello stesso covo. Infatti nelle costruzioni di tipo semisferico le più lunghe misurano $25 \times 12-13$ mm circa, altre non sorpassano i $20 \times 10-12$ mm mentre le minori raggiungono appena i $15-17 \times 10-12$ mm. In questi nidi i loculi di diversa ampiezza sono distribuiti senza alcun ordine, mentre in quelli di tipo allungato, con celle disposte in serie successive, generalmente si osserva una decrescente ampiezza delle stesse passando dalla prima serie a quelle successive; la loro profondità è invece pressochè uniforme. Ecco alcuni esempi di dimensioni massime e minime in nidi composti da una sola serie di celle lineari: 1) $25 \times 13 - 17 \times 10$; 2) $30 \times 16 - 25 \times 13$; 3) $25 \times 10 - 21 \times 11$; 4) $26 \times 10 - 24 \times 12$; 5) $20-22 \times 9-11$; 6) $27 \times 12 - 15 \times 13$. Dimensioni massime e minime delle celle in nidi con

due o tre serie: 1) 20-24×10-12 - 18×16 - 16×10; 2) 25×13 - 18×10; 3) 25-32×10-15 - 17-20×10-15; 4) 20-23×9-15 - 15-18×9-13.

Per quanto mi consta i setti divisori fra una cella e l'altra hanno uno spessore variante fra i 2 e i 5 mm e il massimo si ha sempre nelle zone periferiche del diaframma; di conseguenza essi sono spesso leggermente o notevolmente concavi su ambedue le facciate.



FIG. VIII.

Delta emarginatum L. - A sinistra: nido con celle gremite di Acari parassiti della larva dell'Eumenide. A destra cella contenente un bozzolo da cui è sfarfallato un Icneumonide cleptoparassita (*Enicospilus* sp.).

Per quanto riguarda i nidi del *Delta bonellii* G.S. finora descritti (Bonelli, 1973) va detto che essi assomigliano nella forma generale a quelli di tipo semisferico del *D. emarginatum* L., mentre in riguardo alla disposizione delle celle sono molto simili a quelli di tipo allungato. Infatti si tratta di costruzioni compatte, con stratificazioni di intonaco esterno di spessore e durezza maggiore che non nei nidi dell'*emarginatum* L. e le celle (sempre in numero di 6 nei nidi finora studiati) sono disposte in due serie parallele di 3 ciascuna. Nei nidi di tipo semisferico del *D. emarginatum* L. i loculi sono sistemati in ordine sparso e spesso distribuiti in due piani sovrapposti, il ch  non avviene nei nidi del *D. bonellii* G.S. Finora, questi ultimi, sono stati rinvenuti su pareti verticali all'esterno di edifici, mentre quelli dell'altra specie affine furono sempre rinvenuti nell'interno di locali.

DEPOSIZIONE E INCUBAZIONE DELL'UOVO.

Una volta che la cella è stata ultimata (la femmina impiega circa 2 minuti primi per raccogliere un blocchetto di fango che trova facilmente ai margini delle pozzanghere e circa 3 minuti per metterlo in opera, durante la stagione delle piogge) e che attorno al suo ingresso (di solito ovalare o subrotondeggiante con diametro di 5-7 mm) è stato edificato il rilievo distale imbutiforme in uso presso gli *Eumenes* Latr., la femmina introduce l'addome nella cella e fissa l'uovo alla volta della stessa, mediante un filamento lungo circa 2 mm. Per quanto ho potuto appurare in molte celle, l'uovo viene sempre fissato, pendulo, un tantino sulla sinistra e sopra l'ingresso. L'uovo è lungo circa 4-5 millimetri ed ha un colore giallo paglierino. La durata dell'incubazione è piuttosto lunga, variando generalmente fra le 90 e 120 ore, ad una temperatura oscillante fra i 18° e 22° C, qual'è quella registrata in quel periodo (luglio-agosto) a Tullo (1700 m s.m.). È probabile che in altre zone l'incubazione abbia una durata minore (Schuster, 1911).

Roubaud ha osservato che questo modo normale di procedere del *Delta emarginatum* L. subisce delle profonde modifiche in condizioni ambientali sfavorevoli, quando la femmina nidificante depone da 2 a 4 uova nella stessa cella e spesso in un breve lasso di tempo. Normalmente esse vengono appese alla volta del loculo, a pochi millimetri l'una dall'altra ma, occasionalmente, anche in mezzo alle vittime. Ciò dipende, secondo l'Autore, dalla scarsità di prede in certi periodi di siccità, cosicchè la femmina, spinta dall'istinto di ovideporre e non riuscendo a trovare il fabbisogno necessario per l'allevamento della prole, si sgrava dei germi in questa maniera. Ma vi è di più; quando la scarsità di vittime diviene pressochè assoluta, essa depone uno o più uova nella stessa cella e la chiude con un tampone di fango senza averla rifornita, o addirittura non la chiude affatto. Io pure ho rinvenuto l'ultima cella di vari nidi priva completamente di vittime e in cui la femmina aveva ovideposto regolarmente un uovo che poi aveva abbandonato. Per Roubaud i comportamenti aberranti di tali femmine significano che così facendo esse assicurano alla larva nata per prima la sopravvivenza, in quanto questa può nutrirsi delle uova o delle larve sorelle più piccole. Sempre secondo Roubaud la siccità può anche provocare un cleptoparassitismo intraspecifico, per cui una femmina depone il proprio uovo nella cella di altre. Tale fenomeno, come il precedente, sono stati più volte osservati da questo Autore.

Secondo me un cleptoparassitismo occasionale può avverarsi anche fra altri Imenotteri e pure in zone non caratterizzate da climi particolari e quindi senza invocare l'intervento di fattori eccezionali.

Ma quello che più colpisce è il fatto che due femmine coetanee, a causa di condizioni ambientali sfavorevoli, possano come afferma ancora Roubaud, unire i loro sforzi e far causa comune, costituendo un gruppo semisociale [sensu Michener, 1969], in cui una delle femmine si occupa della deposizione delle uova e della difesa dei due nidi vicini mentre l'altra s'incarica della

costruzione delle celle e del loro vettovagliamento. Questo fatto fu notato una sola volta e naturalmente richiede di essere confermato. È lecito, tuttavia, pensare che tendenze associative in individui di specie solitarie, possano insorgere anche improvvisamente, sotto la spinta di fattori diversi, specie nell'ambito degli Imenotteri dove tali tendenze si notano, più o meno, in vari gruppi.

APPROVVIGIONAMENTO DELLE CELLE.

Nella regione etiopica e durante la stagione delle piogge ho constatato che il rifornimento delle celle è sempre massivo. Lo stesso si avvera nelle altre zone africane durante tale stagione. Subito dopo la deposizione dell'uovo, la cella viene rifornita in maniera accelerata, cosicchè allo schiudersi del germe essa è approvvigionata e chiusa da tempo. Ho seguito varie femmine nidificanti e sono quindi in grado di affermare che ciascuna cella viene edificata e rifornita nell'arco di una giornata. Il lavoro delle femmine inizia alle ore 9 circa, a mezzogiorno il loculo è ultimato e, a ovideposizione avvenuta, incomincia l'approvvigionamento che termina alle 16 circa. Quindi l'ingresso viene tappato mediante uno stuello di fango. Non sempre, tuttavia, il rifornimento avviene nella stessa giornata della ovideposizione; talvolta esso viene iniziato e portato a termine il giorno seguente, anche, in caso di tempo sfavorevole, due o tre giorni dopo.

Roubaud afferma che, in condizioni favorevoli, una femmina è in grado di costruire e approvvigionare 4-5 celle nell'arco di 48 ore.

La costruzione e il rifornimento dei nuovi abitacoli procede di pari passo con il lavoro di ricopertura dei precedenti.

La vittima viene recata al covo, in volo, tenuta stretta all'addome della femmina mediante le zampe medie e le mandibole e introdotta nel nido, testa in avanti, con opportuni movimenti repentini dell'avantreno del predatore.

Per quanto mi consta, ogni loculo viene vettovagliato con un numero limitato di vittime paralizzate, e cioè di norma da 3 a 5, e non sempre il numero delle vittime contenute è in rapporto con l'ampiezza del loculo. Solo eccezionalmente le prede sono più di 5 o meno di 3. Si tratta in ogni caso di larve di Lepidotteri vari (di regola Nottuidi, probabilmente Plusiini). Per le regioni occidentali africane, le vittime predominanti nella stagione delle piogge sono costantemente Geometridi o più raramente Sfingidi di grossa taglia, lunghi fino a 4 centimetri. Nelle zone predesertiche, invece, la varietà di prede è maggiore, come generalmente è minore la loro grossezza. Qui predominano le larve di Pieridi e di Nottuidi. Nel Niger esse sono costituite prevalentemente da Geometridi di cui ogni cella può contenere fino a una dozzina di larve (Roubaud).

Per quanto riguarda la paralizzazione, Roubaud ha esaminato un paio

di vittime ed ha constatato che ad una erano state inferte 13 punture ventrali, e all'altra 6 laterali e alcune ventrali.

La specie è polivoltina. Essa nidifica in continuazione anche nell'Africa occidentale, pure nella stagione secca, diminuendo, in tal caso, il numero delle celle mentre il vettovagliamento da massivo diviene gradualmente subfrazionato o addirittura frazionato, fino ad assumere gli aspetti esacerbati cui ho accennato sopra. Anche Schuster ha osservato che in una cella l'approvvigionamento iniziò nello stesso giorno in cui terminò l'incubazione dell'uovo.

Sgusciata dall'uovo, la larva neonata non si stacca immediatamente dal suo supporto aereo, come ho potuto constatare in varie occasioni, ma sembra inizi il pasto in tale posizione. Dopo poche ore, però, essa viene abbandonata e la larva continua il pasto in mezzo alle vittime. Una volta ho notato che essa abbandonò la sua posizione quasi subito dopo la nascita, staccandosi dal corion, nello sforzo di protendersi in basso in cerca del cibo, ma la cella in quel caso non era stata rifornita.

Lo stato delle vittime per un certo periodo dopo la paralizzazione, è quello di un intorpidimento diffuso, per cui non sono in grado di reagire ad uno stimolo meccanico; in seguito però riacquistano gradualmente la loro sensibilità e sono in grado di contorcersi vivacemente.

La durata del pasto, ovviamente, dipende dal tipo di vettovagliamento. Quando questo è massivo si protrae normalmente da 6 a 8 giorni, se frazionato pare duri di più. La larva matura rimane 2-3 giorni pressochè immobile nella cella, subisce un esuviamento (?) ed emette un certo numero di fecule sferiformi di colore vario. Ho notato in due o tre celle di un nido che le larve erano state attaccate da decine di ♀♀ di piccoli Acari con addome fisogastro, non molto diverse da quelle del *Pediculoides ventricosus*, specie comune in Italia nelle case e nei magazzini.

COSTRUZIONE DEL BOZZOLO E SFARFALLAMENTO DEGLI ADULTI.

La larva, a questo punto, raduna le fecule, i pochi avanzi delle vittime ed eventualmente i pupari di Ditteri parassiti di cui accennerò più avanti, in un'unica zona sul fondo della cella e quindi si tesse un bozzolo che riveste le pareti del loculo, escludendo così i materiali di rifiuto. Tale involucro, in definitiva, consiste di una trama fittissima di sottili filamenti serici, ancorati alle pareti della cella, i quali vengono impregnati susseguentemente da una sostanza liquida che, disidratandosi, dà al complesso un aspetto di sacca laminare translucida. Normalmente la larva impiega poco più di 24 ore per terminare il bozzolo. Lo sfarfallamento dell'adulto avviene circa 45 giorni dopo. In ciascun nido esso è, com'è ovvio, scalare nel tempo. Ho notato inoltre che i maschi provengono da quelle celle che erano state rifornite

con un numero minore di vittime (3). Complessivamente, quindi, il ciclo biologico di questa specie, almeno in Etiopia, ha una durata di 60-65 giorni per cui si dovrebbero svolgere, in condizioni normali, 5-6 generazioni all'anno.

PARASSITI.

André (1884) riporta che l'*Eumenes tinctor* Christ (*emarginatum* L.) è spesso vittima di un parassita, il Crisidide *Stilbum splendidum* Spin. Roubaud (1916) afferma di avere rinvenuto nei nidi vari Crisididi e Iceneumonidi. Uno dei più frequenti è l'Iceneumonide Cryptino *Mesosternus tripartitus* Br., il quale pare deponga l'uovo direttamente su quello del *Delta*; la larva che ne sguscia divorerebbe quella dell'Eumenide prima di distruggere, parzialmente, anche le scorte destinate a quella. Spesso più larvette del cleptoparassita convivono e crescono nella stessa cella. La durata del ciclo biologico è di 15-20 giorni. Sembra che anche un Dittero Sarcofagide, il *Pachyophthalmus pelopei* Rond. (*signatus* Meig.), sia un cleptoparassita specifico dell'Eumenide e che, una volta distrutto l'uovo dell'ospite, si comporti dapprima come parassita ectofago e quindi endofago a spese delle vittime del *Delta*. Altri Ditteri, come i Larvevoridi *Sturmia inconspicua* Meig. e *Stomatomya sinaica* Vill., vengono introdotti nelle celle accidentalmente assieme alle vittime.

Per quanto ho potuto appurare io stesso su questo argomento, devo dire di aver ottenuto nei vari nidi esaminati, 2 specie di Crisididi, 3 di Iceneumonidi e anche alcuni Ditteri; fra i Crisididi il cleptoparassita *Chrysis stilboides* Spin., del quale ho trattato altrove (Bonelli, 1973), e lo *Stilbum cyanurum splendidum* F.; fra gli Iceneumonidi il grosso parassita *Osprynchotus aethiopicus* Széplegeti e i cleptoparassiti *Enicospilus* sp. e *Netelia* sp. Per quanto riguarda l'*Osprynchotus aethiopicus* Szép. aggiungo di aver ottenuto vari esemplari da 2 nidi di *Delta emarginatum* (L.), rispettivamente durante l'ultima decade di luglio e l'agosto del 1971, a Langano (Scioa), in un magazzino per attrezzi di una villa del luogo. I bozzoli da cui gli adulti sfarfallarono, erano costituiti da una sacca laminare soffice, semitrasparente, di color giallo pallido, comprendente una fitta trama di filamenti sottili bianchi, costruita all'interno e a ridosso del bozzolo precedentemente edificato dalla larva matura del *Delta*. Anche Bequaert (1918), parlando dell'*Osprynchotus violator* (Thumb.), nemico della *Synagris cornuta* (L.), ritiene che questa specie non si comporti quale cleptoparassita, come invece pare abbia creduto Roubaud (1916) per le specie affini *O. heros* Br. e *flavipes* Brullé pure infeudati alle *Synagris*, ma come parassita vero e proprio. La larva matura, dice Bequaert, di questo Iceneumonide si costruisce un bozzolo membranaceo translucido e soffice, il quale aderisce alle pareti della cella mediante pochi fili sericei. Fuori del bozzolo vi sono i resti della pupa dell'Eumenide, non divorati. Ciò significa, dice Bequaert, che il parassita ha introdotto nella cella il suo uovo dopo che la larva matura dell'imenottero si era trasformata in pupa, oppure quando

essa stava ancora nutrendosi, senza con ciò averle impedito d'impuparsi. Per Roubaud, invece, le due specie di *Osprynchotus* sopra nominate, si comportano come cleptoparassiti, distruggendo cioè anche le scorte destinate all'ospite, dopo averlo soppresso. Tale conclusione tuttavia non corrisponde con quella fatta dallo stesso Autore in una nota precedente (1910). Nelle celle parassitizzate da me rinvenute ho sempre trovato 2 bozzoli, quello dell'ospite e quello del parassita.

L'*Enicospilus* sp. e la *Netelia* sp. si comportano, invece, come cleptoparassiti. Probabilmente le loro uova vengono introdotte nelle celle del *Delta* poco prima che questi ovideponga e chiuda la cella. Per quanto riguarda il primo devo premettere che al momento di esaminare un nido di *D. emarginatum* (L.), il 5 luglio 1971, ho rinvenuto in una delle celle il bozzolo dell'*Enicospilus* e alcuni avanzi di vittime. Evidentemente la larva del cleptoparassita, dopo aver distrutto l'uovo dell'imenottero, aveva pure divorato, parzialmente almeno, le prede a questo destinate e, fra esse, una volta raggiunta la maturità, si era imbozzolata. Il bozzolo appariva come un bariletto cilindrico ad estremità arrotondate lungo 12 mm e largo 6. L'involucro esterno, del tutto opaco, era costituito da una trama irregolare e pluristratificata di filamenti sericei, di color grigio con una fascia centrale chiara; le estremità distali risultavano ancorate ai resti delle vittime. Internamente esso appariva spalmato da una sostanza lucida, di color marrone chiaro, probabilmente di origine prectodeale. L'adulto, sfarfallato il 25 luglio, praticò un taglio orizzontale tutt'attorno al polo cefalico, sollevando così, senza staccarla, una calotta di pochi millimetri di altezza.

Come ho già accennato, da 2 celle ho ottenuto 2 esemplari di altri Iceneuonidi del genere *Netelia*, dei quali ho avuto la possibilità di controllare anche la durata dello sviluppo postembrionale. Una larva neonata del cleptoparassita raggiunse l'uovo dell'imenottero il 27 luglio 1971, lasciandolo avvizzito; in seguito si nutrì delle scorte destinate all'ospite. Terminato il pasto il 2 agosto, si costruì il bozzolo la notte stessa. Esso consisteva, come il precedente, in un bariletto cilindrico ad estremità smussate e arrotondate, lungo 15 mm e largo 5, di color nero pece. Anche in questo caso notai, non molto chiaramente per la verità, che l'involucro era composto da una trama di esili fili decorrenti verso i due poli, impregnata da una sostanza scurissima; il suo spessore era nell'ordine di decimillimetri. L'adulto è sfarfallato il 18 agosto, aprendosi la via mediante un taglio circolare, obliquo rispetto all'asse maggiore del bozzolo, e in prossimità del suo polo cefalico. Complessivamente quindi la durata dello sviluppo postembrionale di questa specie è di circa 22 giorni. Il secondo bozzolo, misurava 11 mm in lunghezza e 5 in larghezza; differiva dal precedente per il colore delle pareti interne, tendenzialmente marrone lucido.

In varie celle di nidi diversi ho rinvenuto uno o più pupari di Ditteri Larvevoridi, parassiti endofagi delle larve dei Lepidotteri immagazzinati; i bruchi, evidentemente, erano stati contaminati prima della loro cattura.

Ho notato, in varie occasioni, che il parassita una volta raggiunta la maturità nel lacunoma dell'ospite, fuoriesce perforandone l'esoscheletro per impu-
parsi nella cella poche ore dopo. Ho così ottenuto lo sfarfallamento delle
seguenti specie: *Exorista xanthaspis* Bb., *Voria ruralis* Fall., *Drino imberbis*
Wied. e *Lynnaemia longirostris* Macq. (1).

RIASSUNTO

Le femmine di *Delta emarginatum* (L.), Eumenide diffuso in tutta la regione etiopica, fissano i loro covi di fango particolarmente sulle pareti verticali (di legno, di pietra, di lamiera, sull'intonaco dei muri delle case) pur non disdegnando i rami e i tronchi degli alberi, i fusticini di piante erbacee e le foglie; eccezionalmente li costruiscono anche per terra, fra le erbe. I nidi, a seconda del substrato che li sostiene, variano in forma e dimensione; se vengono edificati su supporti fragili assumono un aspetto piriforme o subsferico, altrimenti possono essere irregolarmente emisferici, oppure a mosaico (con celle cioè reciprocamente accostate ma che conservano parzialmente la loro forma iniziale) o, infine, costituiti da serie lineari e parallele di celle sovrapposte e a contatto fra loro con i lati maggiori. Questi ultimi sono i covi che raggiungono le dimensioni più cospicue. Il numero dei loculi in essi contenuti varia da meno di una decina a oltre 25. L'ingresso è localizzato frontalmente ed è circondato da una sorta di cercine imbutiforme. L'uovo viene sempre appeso alla volta della cella, mediante un breve filamento lungo circa 2 mm. L'approvvigionamento, che è sempre massivo durante la stagione delle piogge, può divenire subfrazionato o frazionato durante la stagione secca. Normalmente è sufficiente una giornata di lavoro per l'edificazione, l'ovideposizione e il vettovagliamento di una cella. In ciascuna la femmina introduce da 3 a 5 larve paralizzante di Lepidotteri vari; raramente le vittime sono meno di 3 o più di 5.

L'incubazione dell'uovo ha una durata di 4-5 giorni; il pasto della larva si protrae per un periodo di 6-8 giorni, al termine del quale essa si tesse un bozzolo, da cui l'adulto fuoriesce dopo circa 45 giorni. La durata dello sviluppo dell'Eumenide si aggira quindi sui 2 mesi o poco più. La specie è polivoltina.

Dai nidi ho ottenuto vari parassiti: i Crisididi *Chrysis stilboides* Spin. e lo *Stilbum cyanurum splendidum* F., gli Iceneumonidi *Osprynchotus aethiopicus* Szép., *Enicospilus* sp. e 2 specie di *Netelia*. Sono pure sfarfallati alcuni Ditteri Larvevoridi parassiti delle larve dei Lepidotteri immagazzinate.

Eto-ecological observations on the Ethiopian Hymenoptera Aculeata. -
V: *Delta emarginatum* (L.) (Hymenoptera Eumenidae).

SUMMARY

The *Delta emarginatum* (L.) pottery wasp females, widely diffused all over Ethiopia, attach their mud nests on vertical walls especially (wood, stone, metal sheet and on the plaster of house walls) although tree branches and trunks, stems and leaves of herbaceous plants are not disdained; in exceptional cases they even build them in the grass on

(1) Ringrazio il Dr. Benno Herting del Museo di Stoccarda per avermi determinato gli esemplari.

the ground. The shape and dimension of the nests vary according to the substratum which support them. If they are built on a fragile surfaces they are usually pyriform or sub-spherical, they can otherwise be irregularly hemispherical, or like a mosaic (with cells which adhere to one another but which partially maintain their original shape) or, finally, composed of a linear and parallel series of overlapping cells whose largest sides touch. These latter are the nests which reach the largest proportions. The number of loculi in the nest varies from less than ten to more than 25. The entrance is at the front of the nest and is surrounded by funnel-like circles. The egg is always hung on the cell ceiling by a short thread about 2 mm long. The gathering of provisions, which is always massive during the rainy season, may become sub-fractioned or fractioned during the dry season. Usually one day is enough for building the nest, for egg-laying and gathering the provisions for one cell. In each cell, the female deposits 3-5 various paralyzed Lepidoptera larvae; the victims are rarely less than three or more than five.

Incubation of the eggs lasts for 4-5 days; the larva's meal is prolonged for a 6-8 day period, at the end of this period it weaves its cocoon. The adult emerges after about 45 days. Therefore the Pottery Wasp's development takes about two months or a little more. The species is polivoltine.

Various parasites were found in the nests: the Crisidids *Chrysis stilboides* Spin. and *Stilbum cyanurum splendidum* F., the Icnemon flies *Osprynchotus aethiopicus* Szép., *Enicospilus* sp. and two *Netelia* species. Several Diptera Larvaevoridae parasites of the stored Lepidoptera larvae also emerged from the cells.

BIBLIOGRAFIA CITATA

- ANDRÉ E., 1884. - *Spec. Hym. Ent. Alg.*, 2: 630.
BONELLI B., 1973. - Osservazioni eto-ecologiche sugli Imenotteri Aculeati dell'Etiopia. IV. - *Boll. Ist. Entom. Univ. Bologna*, 30: 219-224, 1 fig.
MAGRETTI P., 1884. - Risultati di raccolte imenotterologiche nell'Africa orientale. - *Ann. Mus. Civ. St. Nat. Genova*, 21: 523-636.
MICHENER C., 1969. - Comparative social behavior of bees. - *Ann. Rev. Entom.*, 14: 299-342.
Roubaud E., 1916. - Recherches biologiques sur les guêpes solitaires et sociales d'Afrique. - *Ann. Sc. Nat. Zool., Paris*, 10(1): 44-60.
STADELMANN H., 1898. - Die Hymenopteren Ost-Afrikas. - *Deutsch. Ost. Africa, Berlin*, 4: 28-29.
SCHUSTER W., 1911. - *Zeitsch. Wiss. Insktenbiol.*, 7: 27.