

MARIA LUISA DINDO

Istituto di Entomologia «Guido Grandi» dell'Università di Bologna

Comportamento di ovideposizione di *Brachymeria intermedia* (Nees) (Hym. Chalcididae) in crisalidi evoiche di *Galleria mellonella* L. (Lep. Galleriidae).

(Ricerche eseguite col contributo del Ministero della Pubblica Istruzione - M.P.I. 60%)

INTRODUZIONE

L'imenottero calcidide *Brachymeria intermedia* (Nees) è un endoparassitoide polifago solitario di pupe di Lepidotteri, noto soprattutto come antagonista di *Lymantria dispar* (L.) (Lep. Lymantriidae). In natura, attacca specie a crisalidi anoiche ovvero protette da un bozzolo lasso o a parete generalmente sottile.

In laboratorio, questo parassitoide viene sovente allevato a spese di un ospite di sostituzione, il lepidottero galleriide *Galleria mellonella* L., le cui pupe, evoiche e con bozzolo a parete piuttosto robusta, vengono di solito sbazzolate prima di essere esposte alle femmine del calcidide. L'ovideposizione in tali crisalidi - e in genere in tutte le crisalidi prive di bozzolo - avviene secondo la sequenza di comportamenti - tipicamente suddivisa in 10 successive tappe - descritta da Tucker e Leonard (1977). In particolare, la femmina, una volta localizzato l'ospite, si porta su di esso e, dopo ripetuti contatti antennali con la superficie del corpo della crisalide, vi si aggrappa saldamente con le robuste zampe posteriori (fig. 1). Eseguita l'ovideposizione, la femmina estrae la terebra e, dopo ulteriori contatti antennali col corpo della vittima, si allontana. A volte l'allontanamento è preceduto da «host feeding».

Rotheray e Barbosa (1984) hanno osservato che in crisalidi dell'ospite naturale *Lymantria dispar* avvolte nel loro bozzolo - estremamente lasso - l'ovideposizione da parte di *B. intermedia* può essere in parte ostacolata dalla presenza del bozzolo stesso: le femmine, infatti, possono facilmente rimanere imbrigliate nei fili di seta, a volte senza riuscire ad infilare la terebra, anche a causa delle violente reazioni di difesa da parte della crisalide. Tuttavia, a parte ciò, in *L. dispar* la sequenza comportamentale del processo di ovideposizione è analoga a quella descritta da Tucker e Leonard (1977), indipendentemente dal fatto che le crisalidi vengano o meno private del loro rivestimento prima di essere esposte al parassitoide.

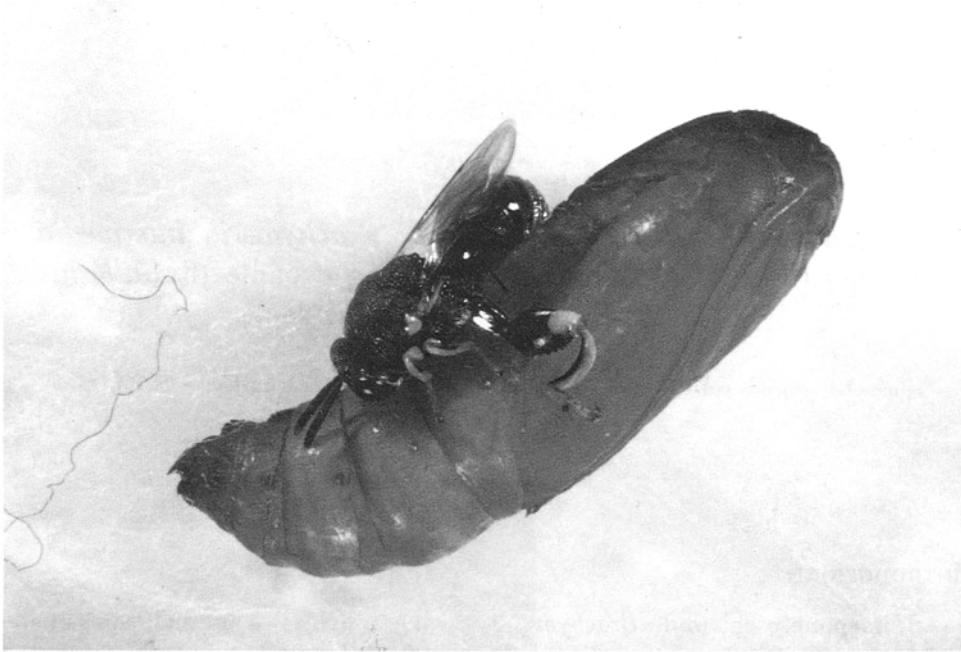


Fig. 1 - Femmina di *Brachymeria intermedia* ovideponente in una crisalide di *Galleria mellonella* priva di bozzolo.

Viceversa, nel caso in cui alle femmine di *B. intermedia* vengano offerte crisalidi non sbazzolate di *G. mellonella*, il processo di ovideposizione avviene secondo modalità piuttosto singolari, che vengono qui di seguito descritte e discusse. Vengono inoltre qui riportati i risultati di osservazioni riguardanti le preferenze manifestate dal parassitoide nei confronti delle crisalidi ospiti, a seconda che fossero, o meno, private del loro bozzolo.

MATERIALI E METODI

L'allevamento di *B. intermedia* è stato eseguito a T 26-28°C, U.R. 50% e fotoperiodo 16:8. Analoghe condizioni sono state mantenute durante la presente sperimentazione.

G. mellonella è stata allevata massalmente secondo la metodologia indicata da Campadelli (1973). Per la presente ricerca sono state utilizzate crisalidi di 2-3 giorni di età (Minot e Leonard, 1976a), sia sbazzolate (A) che ancora avvolte in un bozzolo intatto (B).

Dopo aver compiuto varie osservazioni sulle modalità di ovideposizione da parte di *B. intermedia* in pupe con bozzolo, si è passati alla fase sperimentale di seguito illustrata.

1) Quarantanove crisalidi sbazzolate (A) e 49 crisalidi con bozzolo (B) sono state espote contemporaneamente a femmine di *B.intermedia* di 2-3 settimane di età, per un periodo di 2 ore circa, così come si usa procedere nella normale routine di allevamento del parassitoide. Trascorsa una settimana, è stato eseguito, in A e in B, il rilievo dei dati, finalizzato al calcolo dei seguenti parametri:

- a) numero di crisalidi effettivamente parassitizzate (contenenti cioè la larveta del parassitoide);
- b) numero di crisalidi morte, in cui non è stata reperita la larva del parassitoide;
- c) numero di crisalidi indenni (che hanno cioè lasciato sfarfallare l'adulto di *G. mellonella*).

2) Venti crisalidi sbazzolate (A) e 20 crisalidi con bozzolo (B) sono state espote, una per volta, al parassitoide e prontamente rimosse subito dopo essere state perforate una sola volta dalla terebra di una singola femmina. Previamente, le crisalidi del gruppo B erano state fatte aderire alla parte superiore del loro bozzolo per mezzo di un supporto ligneo inserito tra bozzolo e corpo della crisalide.

Trascorsa una settimana si è proceduto, in A e in B, al rilievo dei dati, finalizzato al calcolo dei medesimi parametri a) b) c) illustrati al punto 1).

3) Allo scopo di valutare le scelte compiute da *B. intermedia* tra crisalidi sbazzolate (A) e crisalidi con bozzolo (B) sono state eseguite 4 diverse prove, per ciascuna delle quali sono state utilizzate 20 femmine di 13-16 giorni di età, che già avevano compiuto l'accoppiamento e che, rispettivamente, non avevano mai ovideposto (prova I), avevano avuto possibilità di ovideporre solamente in crisalidi prive di bozzolo (prova II), ovvero in crisalidi avvolte nel bozzolo (prova III), o, infine, in crisalidi sia provviste che prive di bozzolo (prova IV).

Le femmine utilizzate nelle prove II, III, IV sono state lasciate ininterrottamente in presenza di crisalidi senza bozzolo (II), con bozzolo (III), con e senza bozzolo (IV), a partire dal 5° giorno antecedente l'inizio della sperimentazione. Fino ad allora, a tali femmine non era mai stata offerta alcuna crisalide.

Ciascuna prova è stata eseguita disponendo in cerchio, alternandole, 10 crisalidi senza bozzolo e 10 crisalidi con bozzolo, lungo il bordo di una capsula petri in vetro del diametro di 9 cm. Una singola femmina veniva posta al centro del cerchio e osservata. Veniva poi registrata la scelta effettuata tra crisalide con e senza bozzolo. La crisalide veniva considerata scelta nel momento in cui la femmina procedeva all'inserzione della terebra. Successivamente, tanto la crisalide che la femmina venivano rimosse e sostituite. Le crisalidi scelte sono state poi tenute in osservazione allo scopo di verificare quante risultavano parassitizzate (in base al numero di parassitoidi sfarfallati), quante morivano e quante lasciavano emergere l'adulto di *G. mellonella*.

Le prove sono state eseguite tra le ore 13.00 e le ore 15.00, momento della giornata in cui le femmine di *B. intermedia* sono particolarmente attive (Minot e Leonard, 1976b).

L'analisi statistica dei risultati è stata eseguita mediante il test del χ^2 .

RISULTATI

Se posta in presenza di crisalidi di *G. mellonella* ancora avvolte nel loro bozzolo, la femmina di *B. intermedia*, una volta localizzato l'ospite, compie dap-

prima tentativi, anche ripetuti, di ovideporre secondo le modalità indicate da Tucker e Leonard (1977). Tali tentativi, il più delle volte, falliscono (su 22 crisalidi con bozzolo esposte al parassitoide e prontamente rimosse subito dopo l'estrazione dell'ovipositore, una sola è risultata effettivamente parassitizzata). La femmina, allora, con le robuste mandibole, si scava un foro (fig. II) del diametro di 1 mm circa (1.1 ± 0.39 , $n=10$). Successivamente, si gira su se stessa e, arretrando, inserisce nell'apertura pretarsi, tarsi e tibie delle zampe posteriori (figg. III-IV), nonché la terebra, con cui perfora la crisalide per la deposizione delle uova. Se il foro non è sufficientemente ampio da consentire l'inserzione delle zampe, la femmina può procedere ad allargarlo o, eventualmente, ad aprirsi una nuovo pertugio. Compiuta l'ovideposizione, la femmina estrae zampe e terebra e, dopo ripetuti contatti antennali con la superficie del bozzolo, si allontana.

Così come la sequenza del processo di ovideposizione in crisalidi anoiche, lo schema per crisalidi evoiche può presentare delle varianti. In particolare, in qualunque momento può capitare che la femmina abbandoni l'ospite senza portare a termine l'operazione di ovideposizione.

La durata media dell'intero processo di deposizione delle uova in pupe con bozzolo, misurata tra le ore 13.00 e le ore 15.00, a T 26-28°C e U.R. 50% è stata pari a $1126,4 \pm 400,6$ secondi ($n=10$). In particolare, il tempo medio trascorso tra la localizzazione dell'ospite e l'inizio di scavo del foro è stato di $417 \pm 216,4$ secondi. Sono stati dedicati $652 \pm 274,4$ secondi all'apertura del foro e $57,4 \pm 50,13$ secondi alle successive operazioni di inserzione delle zampe e della terebra, di ovideposizione e di abbandono della crisalide. In analoghe condizioni, la durata media dell'intero processo in crisalidi sbozzolate è stata di $175,7 \pm 71,4$ secondi, di cui $141,4 \pm 60,8$ secondi dalla localizzazione dell'o-



Fig. II - Femmina nella fase di scavo del foro nelle pareti di un bozzolo di *Galleria mellonella*.

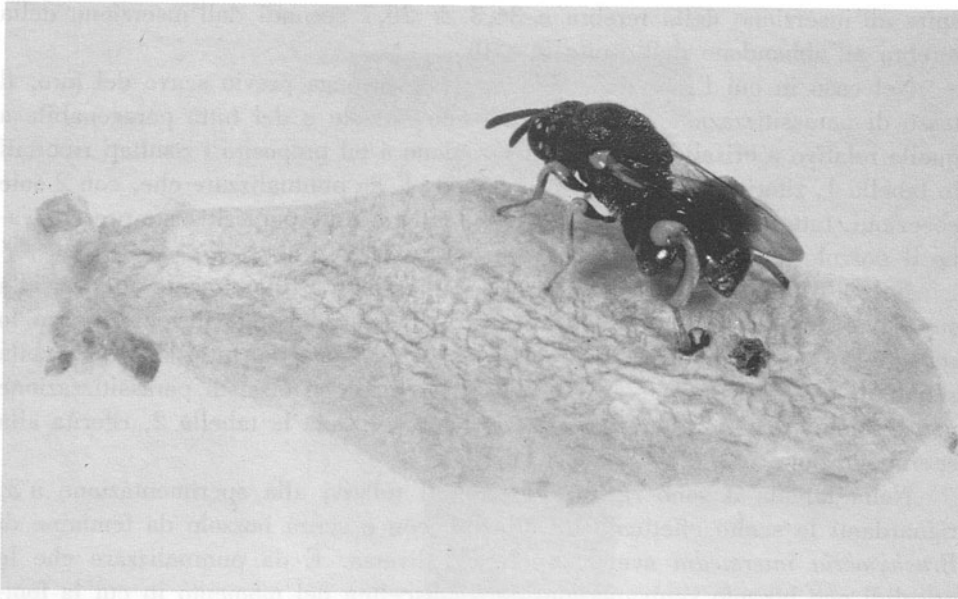


Fig. III - Femmina colta nell'atto di inserire le zampe posteriori nel foro precedentemente scavato.



Fig. IV - Femmina ovideponente in una crisalide di *Galleria mellonella* avvolta nel bozzolo, con terebra, pretarsi, tarsi e tibie delle zampe posteriori inserite nel foro.

spite all'inserzione della terebra e $34,3 \pm 25,7$ secondi dall'inserzione della terebra all'abbandono dell'ospite (n=10).

Nel caso in cui l'inserzione della terebra avvenga previo scavo del foro, il tasso di parassitizzazione delle crisalidi con bozzolo è del tutto paragonabile a quello relativo a crisalidi sbozzolate: si vedano a tal proposito i risultati riportati in tabella 1, riferiti alla sperimentazione n°1. È da puntualizzare che, con 2 sole eccezioni, tutte le crisalidi del gruppo B effettivamente parassitizzate presentavano il bozzolo forato.

Nel caso in cui il bozzolo aderisca, o venga fatto artificialmente aderire, alla superficie della crisalide, il processo di ovideposizione può avvenire senza lo scavo del foro, secondo una sequenza comportamentale del tutto simile a quella standard, descritta da Tucker e Leonard (1977) e con tassi di parassitizzazione non dissimili rispetto alle crisalidi sbozzolate. Si veda la tabella 2, riferita alla sperimentazione n°2.

Nella tabella 3 sono riportati i risultati relativi alla sperimentazione n°3, riguardanti le scelte effettuate tra crisalidi con e senza bozzolo da femmine di *Brachymeria intermedia* aventi esperienza diversa. È da puntualizzare che le crisalidi con bozzolo venivano considerate «scelte» nel momento in cui la femmina procedeva ad inserire la terebra, indipendentemente dal fatto ciò fosse, o meno, preceduto dallo scavo del foro.

Come si può notare, le femmine che non avevano mai ovideposto (prova I) e quelle che avevano ovideposto solo in crisalidi sbozzolate (prova II) si sono orientate decisamente verso queste ultime. Le femmine che avevano ovideposto solamente in crisalidi con bozzolo (prova III), o in crisalidi sia prive, che provviste di bozzolo (prova IV) non hanno manifestato una significativa preferenza per l'uno o per l'altro tipo di crisalide, pur essendo prevalsa, nella prova III, la scelta di crisalidi con bozzolo e, nella prova IV, la scelta di crisalidi senza bozzolo.

L'influenza esercitata dalla precedente esperienza sulla scelta operata dalle femmine può essere valutata anche in base alla tabella 4, in cui sono riportati i risultati del confronto tra le prove I, II, III, IV, riguardo al numero di crisalidi sbozzolate scelte.

Tab. 1 - Numero di individui effettivamente parassitizzati (a), morti (b) e indenni (c) riscontrati in gruppi di crisalidi sbozzolate (A) e con bozzolo (B), sottoposti a parassitizzazione da parte di *B. intermedia*.

	A	B	χ^2
a	36	32	0,43 n.s.
b	6	9	1,25 n.s.
c	7	8	0,31 n.s.

n = 49

n.s. = non significativo

Tab. 2 - Numero di individui effettivamente parassitizzati (a), morti (b) e indenni (c) riscontrati in gruppi di crisalidi sbazzolate (A) e con bozzolo aderente (B), sottoposti a parassitizzazione da parte di *B. intermedia*.

	A	B
a	17	16
b	2	2
c	1	2

n = 20

Infine, nella tabella 5 è riportato, per le varie prove, il numero di crisalidi, sbazzolate e con bozzolo, risultate effettivamente parassitizzate, morte o indenni, dopo essere state scelte dalla femmina.

DISCUSSIONE DEI RISULTATI E CONCLUSIONI

Il comportamento di ovideposizione di *B. intermedia* in crisalidi evoiche qui descritto, a quanto mi risulta, non era stato finora segnalato. E' comunque possibile che, anche in natura, questo calcidide, altamente polifago, in caso di attacco a ospiti con crisalidi evoiche, presenti adattamenti comportamentali simili a quelli constatati in laboratorio sull'ospite di sostituzione *G. mellonella*. Il significato di tali adattamenti comportamentali sembra essere di natura essenzialmente meccanica. In *G. mellonella*, infatti, come del resto nella generalità dei Lepidotteri, le pareti del bozzolo di solito non aderiscono al corpo della crisalide, ma sono da essa distanziate fino ad un paio di mm. La terebra di *B. intermedia* ha una lunghezza di circa 1,8 mm ($1,76 \pm 0,07$, n=10) e viene usualmente inserita nell'ospite per meno della metà della sua lunghezza: esiste quindi una

Tab. 3 - Numero di pupe sbazzolate (A) e con bozzolo (B) scelte da femmine di *Brachymeria intermedia* senza esperienza (prova I), aventi esperienza limitata alle sole pupe sbazzolate (prova II), aventi esperienza limitata alle sole pupe con bozzolo (prova III) e aventi esperienza sia di pupe con bozzolo che sbazzolate (IV).

	A	B	χ^2
prova I	16	4	6,06 *
prova II	18	2	11,26 **
prova III	7	13	1,26 n.s.
prova IV	12	8	0,46 n.s.

n = 20

* = limite di significatività 5%

** = limite di significatività 1%

n.s. = non significativo

Tab. 4 - Risultati del confronto tra il numero di crisalidi sbazzolate scelte dalle femmine nelle prove I, II, III, IV.

prove messe a confronto	crisalidi sbazzolate scelte	χ^2
I III	16 7	6,55 *
I II	16 18	1,76 n.s.
I IV	16 12	1,07 n.s.
II III	18 7	15,36 **
III IV	7 12	3,61 n.s.
II IV	18 12	3,33 n.s.

* = limite di significatività 5%

** = limite di significatività 1%

n.s. = non significativo

obiettiva difficoltà, per le femmine, di riuscire ad inserire l'ovipositore nella vittima protetta. Inoltre, se avvolta in un bozzolo non aderente, la crisalide ha maggiori possibilità di reagire ai tentativi di attacco del calcidide, inarcandosi più o meno violentemente. L'apertura del foro e la successiva introduzione delle zampe posteriori nel foro medesimo avrebbero dunque lo scopo di agevolare la femmina nella dinamica di ovideposizione, consentendole di raggiungere più facilmente il corpo dell'ospite con la terebra. Questa ipotesi è avallata dai risultati conseguiti nella presente ricerca e in particolare dai seguenti dati di fatto.

1) Nel caso in cui la femmina tenti di ovideporre in crisalidi evoiche di *G. mellonella*, senza prima procedere all'apertura del foro, le probabilità di successo sono minime.

Tab. 5 - Numero di crisalidi sbazzolate (A) e con bozzolo (B) risultate effettivamente parassitizzate (a), morte (b) o indenni (c), nelle prove I, II, III, IV.

	a		b		c	
	A	B	A	B	A	B
prova I	3	0	13	1	0	3
prova II	15	0	0	0	3	2
prova III	7	3	0	5	0	5
prova IV	10	5	1	0	1	3

2) Viceversa, nel caso in cui il processo di ovideposizione avvenga previa apertura del foro, le percentuali di parassitizzazione relative a crisalidi evoiche non sono significativamente diverse da quelle relative a crisalidi sbazzolate.

3) Infine, qualora, in crisalidi evoiche, il corpo della vittima sia stato fatto artificialmente aderire alla parte superiore del bozzolo, il processo di ovideposizione può avvenire senza lo scavo del foro e con tassi di parassitizzazione non dissimili rispetto a crisalidi sbazzolate.

I risultati delle prove effettuate allo scopo di valutare le scelte compiute da *B. intermedia* tra crisalidi con bozzolo e crisalidi sbazzolate hanno evidenziato che il calcidide, tendenzialmente, predilige le crisalidi sbazzolate. Tuttavia, la diversa esperienza ha influito notevolmente sulle scelte operate dalle femmine (vedi tabelle 3-4). È da segnalare, a questo proposito, la preferenza manifestata, sia pure in modo non significativo, da parte delle femmine aventi esperienza limitata alle sole crisalidi con bozzolo nei confronti di queste ultime.

In conclusione, è stato dimostrato che *B. intermedia*, grazie ad interessanti adattamenti comportamentali, può essere allevata, a buoni livelli, anche a spese di crisalidi di *G. mellonella* non sbazzolate. Occorre però tener presente che il bozzolo non consente di verificare lo stato della crisalide. Pertanto, nel corso di ricerche a carattere sperimentale, per evitare di offrire alle femmine ovideponenti crisalidi non idonee (i.e. neoformate o, al contrario, di età troppo avanzata, o malformate), rimane preferibile, anche se notevolmente più laborioso, ricorrere a crisalidi sbazzolate, limitando l'utilizzazione di crisalidi con bozzolo a situazioni di emergenza.

RIASSUNTO

Brachymeria intermedia è un endoparassitoide polifago solitario di pupe di Lepidotteri, anoiche ovvero protette da un bozzolo lasso o a parete generalmente sottile. L'ovideposizione, in tali crisalidi, avviene secondo una sequenza comportamentale già descritta in letteratura. In particolare, la femmina, localizzata la vittima, dopo ripetuti contatti antennali con la sua superficie corporea, vi si aggrappa saldamente con le zampe posteriori, inserendo, subito dopo, la terebra.

In laboratorio, come ospite di sostituzione per *Brachymeria intermedia*, viene sovente utilizzato il lepidottero galleriide *Galleria mellonella*, le cui pupe, evoiche e con bozzolo a parete piuttosto robusta, vengono abitualmente sbazzolate prima di essere esposte alle femmine del calcidide. Nel caso in cui le pupe ospiti non vengano sbazzolate, la femmina compie tentativi, anche ripetuti, di ovideporre secondo le modalità già descritte. Tali tentativi si rivelano molto spesso infruttuosi. La femmina, allora, manifesta un comportamento piuttosto singolare. Essa, infatti, si scava un foro nelle pareti del bozzolo, servendosi delle robuste mandibole. Successivamente, si gira su se stessa e, arretrando, inserisce nell'apertura pretarsi, tarsi e tibie delle zampe posteriori, nonché la terebra, con cui perfora la crisalide per l'ovideposizione. Se il foro non è sufficientemente ampio, da consentire l'inserzione delle zampe, la femmina può procedere ad allargarlo o, eventualmente, ad aprirsi un nuovo varco.

Il significato di tale adattamento comportamentale sembra essere di natura meccanica. L'apertura del foro consente infatti alla femmina di raggiungere più agevolmente, con la terebra, la crisalide, che non è aderente al bozzolo, ma è da esso distanziata fino ad un paio di mm. Questa ipotesi è stata confermata dai risultati di alcune osservazioni sperimentali, dalle quali è emerso che: 1) se la femmina tenta di ovideporre in crisalidi evoiche di *G. mellonella*, senza prima procedere all'apertura del foro, le probabilità di successo sono minime; 2) se, viceversa, il proces-

so di ovideposizione avviene previa apertura del foro, le percentuali di parassitizzazione relative a crisalidi evoiche non sono significativamente diverse da quelle relative a crisalidi sbazzolate; 3) qualora, in crisalidi evoiche, il corpo della vittima venga fatto artificialmente aderire alla parte superiore del bozzolo, il processo di ovideposizione può avvenire senza lo scavo del foro e con tassi di parassitizzazione non dissimili rispetto a crisalidi sbazzolate.

Prove volte ad accertare le preferenze manifestate da *B. intermedia* tra crisalidi con bozzolo e crisalidi sbazzolate hanno evidenziato che l'esperienza precedente ha influito sensibilmente sulle scelte compiute dalle femmine. Infatti, le femmine che non avevano mai ovideposto (I) e quelle che avevano ovideposto solamente in crisalidi sbazzolate (II) si sono orientate decisamente verso queste ultime. Le femmine che avevano ovideposto solamente in crisalidi con bozzolo (III), o in crisalidi sia prive, che provviste di bozzolo (IV) non hanno manifestato una significativa preferenza per l'uno o per l'altro tipo di crisalide, pur essendo prevalsa, nella prova III, la scelta di crisalidi con bozzolo e nella prova IV la scelta di crisalidi sbazzolate.

Oviposition behaviour of *Brachymeria intermedia* (Nees) (Hym. Chalcididae) in cocooned pupae of *Galleria mellonella* L. (Lep. Galleriidae).

SUMMARY

Brachymeria intermedia is a solitary endoparasitoid of lepidopterous pupae. In nature, this parasitoid generally attacks naked pupae, or pupae protected by cocoons of delicate texture. In such hosts, ovipositor insertion only occurs if females obtain a stable grasp of the pupa by a characteristic spreading of both hind legs.

In the laboratory, *B. intermedia* is often reared on a factitious host, *Galleria mellonella*. Usually, the dense cocoon is removed from *G. mellonella* pupae before exposing them to parasitoids. If the cocoon is still present, the parasitoid female anyway makes several attempts at ovipositing, according to the same behavioural sequence as in naked pupae. Such attempts are very often unsuccessful. Thus, the female exhibits an unusual oviposition behaviour. It chews a hole in the cocoon with the robust mandibles, then it turns round and, walking backwards, it inserts the metathoracic pretarsi, tarsi and tibiae into the hole. If the latter is too narrow to allow the legs' insertion, the female may widen it or, possibly, chew a new one. Finally, the ovipositor is inserted through the hole into the host body.

Such ovipositional sequence may be interpreted as a behavioural adaptation of *Brachymeria intermedia* to a host otherwise not very suitable, due to the presence of the cocoon. As the cocoon is not sticking to the host body, but spaced from it up to 2 mm, the hole makes the ovipositor insertion into the pupa easier.

A series of experiments proved that: 1) when females make attempts at ovipositing in cocooned pupae without chewing a hole in the cocoon, their attacks are very often unsuccessful; 2) otherwise, if females oviposit through a hole chewed in the cocoon, parasitization percentages in cocooned and ex-cocooned pupae are not significantly different; 3) when the upper part of the cocoon is artificially stucked to the pupal surface, females can oviposit in cocooned pupae without chewing a hole, according to the same behavioural pattern as in naked pupae. Parasitization percentages in cocooned and ex-cocooned pupae are not significantly different.

Experiments were conducted to investigate the preferences displayed by *Brachymeria intermedia* between cocooned and ex-cocooned pupae. Previous oviposition experience considerably affected the females' choices. Naive females, without any oviposition experience (I) and females with experience in ex-cocooned pupae only (II) displayed a significant preference for ex-cocooned pupae. Females with experience in cocooned pupae only (III) and females with experience in both ex-cocooned and cocooned pupae (IV) did not display a significant preference for the one or the other kind of pupae. Nevertheless, in test III, the females trended more to cocooned pupae, while in test IV the females trended more to ex-cocooned pupae.

BIBLIOGRAFIA CITATA

- CAMPADELLI G., 1973. - Allevamento di *Galleria mellonella* L. (Lepidoptera Galleriidae) con dieta semiartificiale. - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 32: 203-213.
- MINOT M.C., LEONARD D.E., 1976a. - Host preference and development of the parasitoid *Brachymeria intermedia* in *Lymantria dispar*, *Galleria mellonella* and *Choristoneura fumiferana*. - *Environ. Ent.*, 5: 527-532.
- MINOT M.C., LEONARD D.E., 1976b. - Effect of temperature, humidity, light and gravity on the parasitoid *Brachymeria intermedia*. - *Environ. Ent.*, 5: 427-430.
- ROTHERAY G.E., BARBOSA P., 1984. - Host related factors affecting oviposition behavior in *Brachymeria intermedia*. - *Entomol. exp. appl.*, 35: 141-145.
- TUCKER J.E., LEONARD D.E., 1977. - The role of kairomones in host recognition and host acceptance behavior of the parasite *Brachymeria intermedia*. - *Environ. Ent.*, 6: 527-531.