

Osservazioni sulla dieta e cenni sulla bionomia del genere *Harpalus* LATREILLE (Coleoptera, Carabidae)

di

Fulvia BERTRANDI e Tullia ZETTO BRANDMAYR *)

Diet preferences and bionomy of *Harpalus* LATR. s.str. (Coléoptera, Carabidae)

Synopsis: The majority of Carabid Beetles are predators and carnivores. Exceptions are found in some tribes, especially in the Harpalinae: the genus *Ophonus* seems to be exclusively spermophagous (= seed-eating). Frequently, many exceptions have been termed "phytophagous", a too general term (true spermophagy or occasional consumption of green parts of plant?). Although the genus *Harpalus* seems to have a polyphagous diet (seed-eating and predation), little was known about dietary preferences of *Harpalus* s. str., especially of its larvae.

Five species of *Harpalus* were bred successfully both under laboratory (20 - 25°C, LD: 15/9) and natural condition: in all species, growth, moults and pupation were observed, both on a protein diet (minced meat or *Tenebrio* larvae or grasshoppers) and on an exclusively spermophagous diet. The seed-diet seems to increase the survival rate and the propagation rhythm. The five species were shown to be polyphagous: in natural habitats they may behave both as predators and as primary consumers. Since the larvae develop in 2-3 months, without dormancy, *Harpalus* is probably a spring-breeder with summer-larvae. *Harpalus* species aggregate in crops because of their more opportunistic feeding habits, whereas *Ophonus* are typical of *Daucus*-rich open and abandoned habitats.

Introduzione:

I Coleotteri Carabidi, pur essendo considerati carnivori e predatori per eccellenza, presentano un notevole numero di eccezioni per quanto riguarda la loro dieta.

Per il genere *Harpalus* invece, pur essendo noti in letteratura parecchi casi di fitofagia documentati sia da dissezioni, sia con il metodo sierologico, sia con osservazioni in laboratorio, sembra che i due tipi di scelta alimentare, spermofago e predatorio, coesistano. Comunque poco o nulla viene riportato sulle scelte alimentari delle larve di questo genere (Tab. 1).

Questo lavoro vuole essere un contributo alle conoscenze sulla fitofagia, o meglio spermofagia, dei Carabidi Harpalini, dal quale si possa tracciare anche un possibile modello evolutivo di tale comportamento alimentare.

La conoscenza della biologia alimentare di un Carabide è importante anche nel campo dell'entomologia agraria, per valutare la posizione dello stesso all'interno dell'ecosistema. Molti Autori ritengono infatti che la frequenza dei Coleotteri predatori nei campi coltivati, dove le specie di *Harpalus* sono frequenti, sia un fattore di equilibrio nei confronti di insetti "dannosi". In tal caso questi Coleotteri sembrerebbero svolgere nel loro habitat non solo il ruolo tradizionale di consumatore se-

*) Indirizzi degli autori: Dr. F. Bertrandi, I-34011 Aurisina 36/B (Trieste), Italia; Prof. Dr. T. Zetto Brandmayr, Dipartimento di Ecologia, Università della Calabria, Arcavacata di Rende (Cosenza), Italia.

Tab. 1: Nota: A = adulti; L = larve; + = specie americane; ★ = specie posta recentemente in un sottogenere (genere) a sè stante (BRANDMAYR et al., 1980; SCLAKY, 1989), da inserire in o presso *Ophonus*: il sottogenere *Cryptophonus*.

Osservazioni effettuate su: specie	dieta proteica		spermofagia		entrambe		autori
	A	L	A	L	A	L	
<i>Harpalus aeneus</i> FBR. (affinis SCHRANK)					●	●	LINDROTH, 1945
<i>H. amputatus</i> SAY +	●	●					ALLEN, 1979
<i>H. anxius</i> DFT.					●		BRANDMAYR, ined.
<i>H. atratus</i> LATR.					●		BRANDMAYR, ined.
<i>H. basilaris</i> KIRBY +	●						ALLEN, 1979
<i>H. (Pardileus) calceatus</i> DFT.					●		LINDROTH, 1945
<i>H. caliginosus</i> FABR. +					●	●	ALLEN, 1979
<i>H. cautus</i> DEJ. +			●	●			ALLEN, 1979
<i>H. (Harpalophonus) circum-</i> <i>punctatus italicus</i> SCHAUM			●	●			Z. BRANDMAYR & BRANDMAYR, 1978
<i>H. compar</i> LE CONTE +				●			ALLEN, 1979
<i>H. dimidiatus</i> ROSSI					●		BRANDMAYR, ined.
<i>H. distinguendus</i> DFT. (psittacinus FOURC.)					●		LINDROTH, 1945
<i>H. erraticus</i> SAY +					●	●	KIRK, 1972
<i>H. funerarius</i> CSIKI +	●	●					ALLEN, 1979
<i>H. (Pseudophonus) griseus</i> PANZ.		●			●		LINDROTH, 1945
<i>H. herbivagus</i> SAY +					●		ALLEN, 1979
<i>H. marginellus</i> DEJ.					●		BRANDMAYR, ined.
<i>H. pensylvanicus</i> DE GEER +					●	●	KIRK, 1972
<i>H. pleuriticus</i> KIRBY +	●						ALLEN, 1979
<i>H. (Pseudophonus) pubescens</i> MÜLL. (<i>rufipes</i> DE GEER, <i>ruficornis</i> FBR.)					●	●	LINDROTH, 1945
<i>H. rubripes</i> DFT.					●		BRANDMAYR, ined.
<i>H. rufus</i> BRÜGG. (<i>ferrugineus</i> FBR., <i>flavescens</i> PILL. & MITT.)	●						LINDROTH, 1945
<i>H. servus</i> DFT.			●				LINDROTH, 1945
<i>H. serripes</i> QUENS					●		BRANDMAYR, ined.
<i>H. tardus</i> PANZ.			●				LINDROTH, 1945
<i>H. tenebrosus</i> ★			●				BRANDMAYR, ined.

condario (predatore), ma anche quello inaspettato di consumatore primario. Vengono inoltre forniti dati utili ad una migliore conoscenza del ciclo biologico e del ritmo riproduttivo delle specie studiate.

Materiali e metodi:

Sono stati posti allevamento, sia in condizioni controllate di temperatura e fotoperiodo in celle climatiche, sia in condizioni naturali di confronto, numerosi esemplari delle seguenti specie di *Harpalus* provenienti da raccolte a mano in ambienti ruderali alla periferia di Trieste (Aurisina):

H. honestus DFT., *H. dimidiatus* ROSSI, *H. distinguendus* DFT., *H. tardus* PANZ., *H. atratus* LATR., *H. aeneus* F., *H. rubripes* DFT., *H. sulphuripes* GERM.

Allevamento adulti:

Condizioni: T: 20°C – LD (15/9) per 1 mese, poi T: 25°C – LD (15/9).

Cibo: carne cruda e semi (*Foeniculum vulgare*, *Triticum aestivum*, *Daucus carota*, *Chaerophyllum* sp., *Linum usitatissimum*, *Taraxacum officinale*, *Peucedanum ostruthium*).

Raccolta uova:

Settimanale, poi tenute a 20°C – LD (15/9).

Allevamento larve:

Condizioni: T: 20°C – LD (15/9).

Cibo: Test alimentari diversi, a seconda della disponibilità di materiale, con semi di *Foeniculum*, *Daucus*, *Taraxacum*, *Peucedanum*, carne macinata, larve di *Tenebrio molitor*, pezzetti di Ortotteri.

Risultati:

Scelte alimentari degli adulti:

Tutte le specie saggiate hanno dimostrato di gradire il cibo fornito, in quanto venivano regolarmente trovati i resti dei semi e la carne cruda era pure accettata, come si è potuto constatare anche con osservazioni dirette. Probabilmente *H. atratus* e *H. rubripes* apprezzano meglio la dieta proteico-animale rispetto alle altre specie del test, ma non si possiedono dati quantitativi sufficienti per affermarlo con certezza.

Per quanto riguarda i semi forniti, maggiormente appetiti sono quelli di *Taraxacum officinale* WEBER, pianta che ha la capacità di produrre i semi precocemente (maturazione primaverile).

I test alimentari condotti e le preferenze dimostrate vengono riassunte nella seguente tabella, puramente qualitativa:

Tab. 2: Legenda: C = carne macinata, Te = *Tenebrio* in piccoli pezzi, Ce = *Cetonia aurata* (pezzi), F = *Foeniculum*, D = *Daucus*, T = *Triticum*, Ta = *Taraxacum*, L = *Linum*, P = *Peucedanum*, DA = *Daucus acerbo*, CA = *Chaerophyllum acerbo*, G = germogli di scagliola, colza, lino . . . , GT = germogli di *Triticum*, GF = germogli di *Foeniculum*.

(-) = non fornito; (0) = non consumato; (1) = poco consumato; (2) = regolarmente consumato; (3) = molto apprezzato.

	C	Te	Ce	F	D	T	Ta	L	P	DA	CA	G	GT	GF
Honestus	2	2	—	2	2	2	3	2	2	0	0	0	0	0
Dimidiatus	3	2	—	1	2	3	2	2	2	0	0	0	0	0
Distinguendus	2	—	—	2	2	2	3	2	2	0	0	0	0	0
Atratus	3	2	—	1	1	3	—	0	1	0	0	0	0	0
Tardus	2	2	—	2	2	2	3	2	2	0	0	0	0	0
Rubripes	3	2	3	1	0	3	—	0	—	0	0	—	—	—
Aeneus	1	—	—	—	2	2	—	2	2	—	—	—	—	—
Sulphuripes	2	—	—	2	—	2	—	—	—	0	0	—	—	—

Comportamento alimentare e scelte delle larve:

Le larve di solito scavano gallerie entro le quali introducono i semi che intendono divorare. Pur avendo trovato sul fondo dei terrari i semi portati dalle larve, non è stato mai possibile osservare un vero e proprio immagazzinamento di più semi in cellette, come osservato per *Ophonus pumiceus*

(BRANDMAYR e ZETTO BRANDMAYR, 1975) e per *Harpalus erraticus* e *H. pensylvanicus* (KIRK, 1972).

Tutte le prove alimentari eseguite hanno permesso lo sviluppo delle specie allevate, fino all'impupamento e talora allo sfarfallamento.

I risultati più completi sono stati ottenuti per *H. honestus*, per il quale è stato possibile tracciare curve di sopravvivenza scandite dai singoli passaggi di stadio (fig. 1) e fornire un quadro della mortalità (fig. 2).

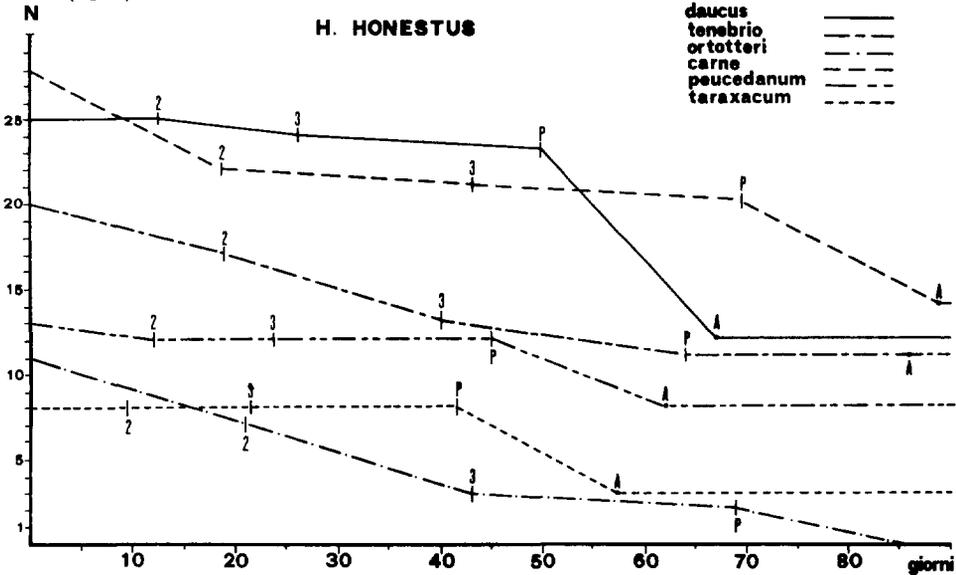


Fig. 1: Curve di sopravvivenza con i singoli passaggi di stadio delle larve di *H. honestus* a seconda dei diversi tipi di alimentazione. 2: secondo stadio; 3: terzo stadio; P: impupamento; A: adulti neosfarfallati. Nota: lo sviluppo larvale era caratterizzato da una notevole sincronia per cui i valori medi indicati per ciascuno stadio sono calcolati su intervalli complessivi non superiori ai 3-4 gg.

Fig. 1: Mortality curves of *H. honestus* larvae fed on different food. 2: second instar; 3: third instar; P: pupation; A: new hatched adults. The larval development was remarkably synchronous, so the mean values of every instar are founded on intervals of 3-4 days.

Lo sviluppo più rapido e la mortalità minore si sono osservati nel campione allevato a *Taraxacum* (58 gg. ca. per lo sfarfallamento).

Nel calcolo delle percentuali di mortalità è stata esclusa la fase di pupa, che essendo estremamente delicata, può facilmente deteriorarsi a causa di controlli troppo frequenti.

Similmente valide risultano le diete a base di *Daucus* (67 gg.) e *Peucedanum* (62 gg.), sia per la durata dei singoli stadi che per quanto riguarda la mortalità.

La risposta della larve cambia, quando queste vengono sottoposte ad una dieta proteico-animale: la mortalità aumenta ed i tempi di sviluppo divengono sensibilmente più lunghi, come si può notare nelle prove eseguite con solo carne (89 gg.) o con larve di *Tenebrio molitor* (86 gg.); la più alta mortalità si verifica nel campione allevato ad Ortotteri.

Comunque i livelli di mortalità ottenuti con le larve di *H. honestus* mantenute esclusivamente con dieta proteica in media non sono dissimili da quelli osservati in allevamenti di larve strettamente carnivore (THIELE, 1971).

Anche per le larve di *H. distinguendus* e *H. dimidiatus* è stato possibile eseguire alcuni test di alimentazione (fig. 3).

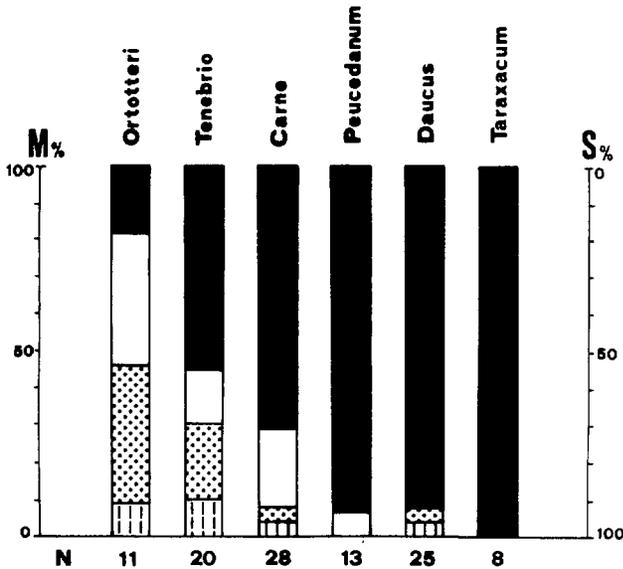


Fig. 2: Istogramma rappresentante la mortalità a seconda del tipo di dieta (pupe escluse). Colonne nere: impupamenti; colonne bianche: mortalità del primo stadio; colonne punteggiate: mortalità del secondo stadio; colonne tratteggiate: mortalità del terzo stadio.

Fig. 2: Mortality of *H. honestus* larvae tested with different diets. M: mortality; S: success — Black columns; alives pupes: white columns: first instar mortality; dotted columns: second instar mortality; ruled columns: third instar mortality.

Alcune larve sono riuscite a completare lo sviluppo, anche se con maggiore difficoltà, soprattutto per quanto riguarda la dieta proteica; la durata di ogni singolo stadio si dilata, soprattutto nei campioni allevati con dieta proteica; inoltre *H. dimidiatus* presenta un impupamento tardivo e asincrono, causato probabilmente da condizioni di temperatura non sufficientemente elevate (essendo ben nota la termofilia della specie). Comunque tutti i test dimostrano che lo sviluppo larvale può avvenire indifferentemente con dieta di origine animale o vegetale; le maggiori difficoltà incontrate con la carne, sono dovute probabilmente alla più facile deteriorabilità di questa rispetto ai semi; le larve tagliate a pezzetti di *Tenebrio molitor* hanno determinato un buon esito dello sviluppo, ma in tal caso poteva giocare un ruolo determinante il loro contenuto intestinale amilaceo.

In fig. 4 sono state rappresentate le curve di sopravvivenza solo per il test a base di *Daucus*, per alcune delle specie allevate: tale confronto può dare un'idea comparativa dei tempi di sviluppo delle 5 specie saggiate, a parità di dieta vegetale e di temperatura.

Più scarsi sono i dati raccolti per *H. aeneus*, *H. rubripes* e *H. sulphuripes*; comunque abbiamo ottenuto le mute e alcuni sfarfallamenti con una dieta esclusivamente a base di semi (*Daucus*, *Foeniculum*).

Conclusioni:

Nutrizione degli adulti:

Gli adulti del genere *Harpalus* esaminati si configurano come polifagi, predatori e spermofagi al tempo stesso, capaci di alternare semi di piante erbacee alla predazione o comunque ad una dieta più strettamente proteica, e ciò a somiglianza della maggior parte degli Harpalini (in senso lato; Harpalinae sensu CASALE et al.).

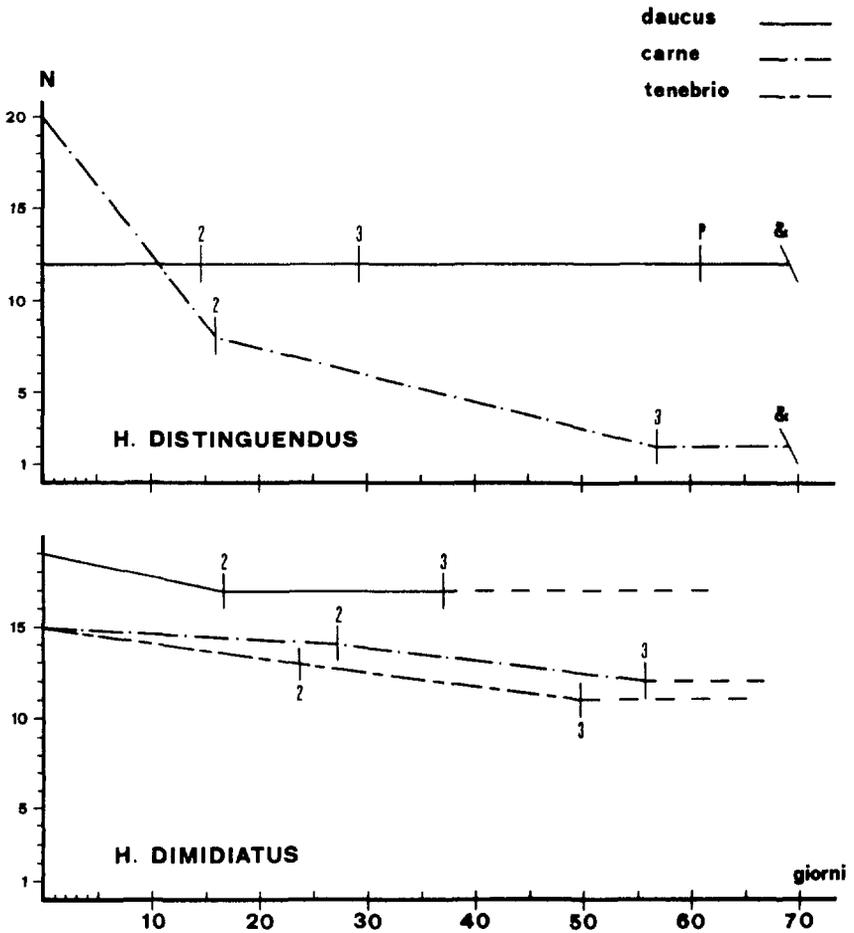


Fig. 3: Curve di sopravvivenza con i singoli passaggi di stadio delle larve di *H. distinguendus* (sopra) e *H. dimidiatus* (sotto), per diversi tipi di dieta. 2: secondo stadio; 3: terzo stadio; P: impupamento; &: termine dell'allevamento; - - - -: pupe tardive ed asincrone.

Fig. 3: Mortality curves of *H. distinguendus* (up) and *H. dimidiatus* (down) larvae tested with different diets. 2: second instar; 3: third instar; P: pupation; &: end of rearing; - - - -: late and asynchronous pupae.

Per quanto riguarda la scelta delle piante nutritrici risalta il ruolo di *Taraxacum officinale*, una Composita a fioritura tipicamente primaverile, non molto appetita dal genere *Ophonus*. *Taraxacum* è molto frequente anche negli ambienti ruderali e nei coltivi, dove la concentrazione di *Harpalus* è particolarmente vistosa.

Interessante il fatto che per la prima volta si sia riusciti a verificare la scarsissima preferenza di *Harpalus* per i germogli di svariate famiglie di piante; ciò dimostra quanto la spermofagia degli Harpalini si differenzi dal vago concetto di fitofagia che vari autori a più riprese hanno attribuito a molti gruppi di Carabidi. Forse molte osservazioni sulla presunta "fillofagia" dei Carabidi sono derivate dall'interpretazione affrettata del comportamento di esemplari stabulati in condizioni di stress, o da dissezioni nelle quali l'alimento secondario (cioè il contenuto intestinale delle prede) venne confuso con l'alimento primario.

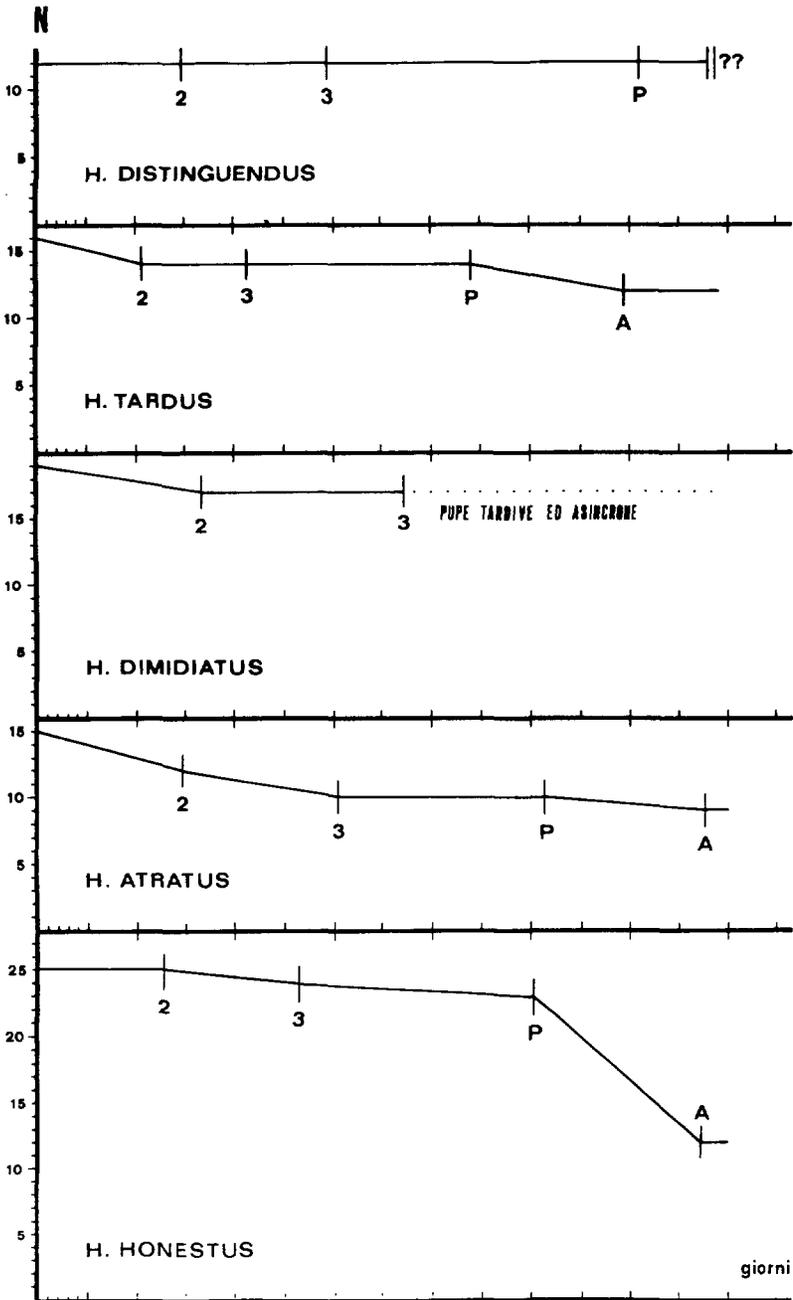


Fig. 4: Curve di sopravvivenza con i singoli passaggi di stadio, riguardanti cinque specie del genere *Harpalus*: i campioni qui considerati, sono stati allevati esclusivamente con semi di *Daucus carota*. 2: secondo stadio; 3: terzo stadio; P: impupamento; A: adulti neosfarfallati; ?? : termine allevamento.

Fig. 4: Mortality curves of five *Harpalus* species fed only on *Daucus carota* seeds. 2: second instar; 3: third instar; P: pupation; A: new hatched adults; ??: end of rearing.

Comportamento alimentare della larve, loro sviluppo e mortalità in relazione alle diete offerte:

E' interessante notare che nelle larve di *Harpalus* la manipolazione dei semi prima della loro consumazione non è così complessa come in *Ophonus*; in *Harpalus* s. str. inoltre non si osserva l'accumulo dei semi in celle: sicuramente nessuna delle specie allevate forma i cospicui depositi sotterranei descritti da KIRK (1972) per *Harpalus pensylvanicus* ed *H. erraticus*.

Sottoponendo le larve a diversi tipi di dieta, è stato possibile risolvere i casi dubbi dei macrodattamenti alimentari rilevati in letteratura (incertezza tra predazione, spermofagia, fillofagia . . .).

Le prove alimentari condotte su *H. honestus*, le più complete, dimostrano che uno sviluppo fino all'impupamento si può ottenere tanto con una dieta amilacea che con una proteica. Con la seconda però la mortalità è superiore ed i tempi tendono ad allungarsi, soprattutto nelle larve giovani (I e II stadio); bisogna considerare però che la carne si deteriora facilmente nel terrario, dopo un solo giorno i fenomeni putrefattivi sono in atto ed aumenta quindi il rischio di un'infezione batterica. I semi invece costituiscono una riserva alimentare "a lunga conservazione" e quindi più pulita.

Per *H. dimidiatus* e *distinguendus* i risultati sono fondamentalmente identici, pur mancando le prove eseguite offrendo Ortoteri; restano comunque probanti i test a base di carne bovina.

Le osservazioni sulle specie restanti (*Harpalus atratus*, *H. tardus*, *H. rubripes*, *H. aeneus* e *H. sulphuripes*) dimostrano che l'allevamento in laboratorio degli *Harpalus* s. str. è particolarmente conveniente e poco dispendioso se effettuato con semi di *Foeniculum* e *Daucus*.

Si può quindi concludere che gli *Harpalus* s. str. siano essenzialmente polifagi anche negli stadi preimmaginali, e che il loro completo sviluppo è possibile anche con una dieta proteica; in *Ophonus* è stato impossibile oltrepassare il primo stadio fornendo carne od altre "prede", a meno che queste non avessero un contenuto intestinale amilaceo (*Tenebrio molitor*). *Harpalus* s. str. è dunque più opportunistica dal punto di vista alimentare; tali specie riescono probabilmente ad insediarsi anche in ambienti che offrono risorse alimentari poco costanti, più precarie; non si esclude comunque che all'interno di tale genere vi siano specie con particolari preferenze alimentari (vedasi ad es. la predilezione per la carne di *Harpalus atratus* e *H. rubripes* nei test sugli adulti).

Di probabile carattere adattativo è poi la risposta positiva di larve ed adulti ai semi del genere *Taraxacum*, pianta primaverile rapidissima colonizzatrice di terreni di riporto, aree ruderali, bordi di strade e quindi ecologicamente affine a molte specie di *Harpalus* (nel vicino genere *Ophonus* le preferenze si dirigono verso piante a maturazione autunnale).

Comparazione tra i generi *Harpalus* ed *Ophonus*:

Sulla base dei risultati ottenuti in questa ricerca, viene dimostrata una profonda differenza tra le preferenze alimentari di "harpaloidi" ed "ophonoidi". Almeno tre specie di *Harpalus* s. str. tra quelle esaminate presentano dieta polifaga, parzialmente spermofaga, in parte predatoria sia allo stato adulto che in quello larvale.

Questo assetto più opportunistico delle preferenze alimentari si riflette in una più ampia affinità ambientale, che include habitat altamente instabili anche dal punto di vista delle risorse alimentari: tipicamente i campi coltivati, dove i rapidi mutamenti e il considerevole asporto di biomasse, costringono i coleotteri terricoli a repentini cambiamenti delle scelte alimentari.

Gli "ophonoidi" e gli affini Ditomini invece evitano i campi coltivati, che sono il dominio delle terofite, preferendo i coltivi abbandonati dove appaiono piante erbacee bienni o più longeve, buone produttrici di semi ed a maturazione più tardiva.

Anche il ritmo riproduttivo primaverile può rappresentare un vantaggio nella colonizzazione di campi coltivati, in quanto connesso ad uno sviluppo preimmaginale più breve, quindi meno esposto alle pratiche distruttive dell'aratura e della manipolazione del terreno; ma qui è forse più significativo sottolineare la diversità della storia naturale fra i due ceppi "ophonoide" e "harpaloide", il primo a gravitazione mediterranea quindi legato ad un clima marittimo, con inverni miti, il secondo

di origine eurasiatica, quindi di climi più continentali (inverni freddi particolarmente sfavorevoli allo sviluppo larvale).

La scelta alimentare, generalmente sottovalutata quale fattore ecologico determinante la scelta dell'habitat nei Carabidi (THIELE, 1977), potrebbe rivelarsi in futuro altrettanto importante che altri fattori come le preferenze microclimatiche il cui ruolo è stato forse sopravvalutato nelle ricerche degli ultimi trent'anni.

Riassunto:

I Coleotteri Carabidi notoriamente sono per la maggior parte dei predatori obbligati, però sono state segnalate varie eccezioni in più sottofamiglie (o Tribù), in particolare nella sottofamiglia Harpalinae.

Ne è un esempio il genere *Ophonus*, per il quale è stata accertata una spermofagia esclusiva (= nutrizione a base di semi) (BRANDMAYR et al., 1980). Spesso tali eccezioni vennero indicate semplicemente con il termine "fitofagia", troppo generico, per cui non si riusciva perfettamente a distinguere tra una vera spermofagia e un occasionale consumo di parti verdi di piante.

Scopo del presente lavoro è la definizione delle preferenze alimentari del genere *Harpalus*, per il quale si era sospettata una dieta polifaga (nutrizione a base di semi insieme ad un comportamento predatorio). In generale, delle preferenze alimentari di *Harpalus* s. str. si sapeva ben poco, soprattutto in relazione agli stadi larvali.

Cinque specie di *Harpalus* sono state allevate con successo sia in condizioni di laboratorio (20-25°C, LD: 15/9) che in condizioni naturali; come cibo sono stati forniti vari semi di piante erbacee, carne di manzo, larve di *Tenebrio molitor* ("verme della farina") e Ortotteri.

Per tutte le specie allevate si sono notati crescita, mute e impupamento sia con la dieta proteica che con un'esclusiva spermofagia.

Il tasso di sopravvivenza e la rapidità nello sviluppo erano comunque più alti con una dieta a base di semi.

Tutte le cinque specie allevate si sono dimostrate polifaghe, nel senso che in natura possono verosimilmente comportarsi sia come predatori che come consumatori primari. Il breve periodo di sviluppo delle larve (2-3 mesi) fa supporre che lo sviluppo larvale sia libero da dormanze; il ritmo di riproduzione dovrebbe quindi essere quello di un riproduttore primaverile ("Arten mit Sommerlarven" = specie con larve a sviluppo estivo).

Il tipo di vita opportunistico di *Harpalus* s. str. è in grado di spiegare l'alta densità di popolazione e l'elevato numero di specie del genere *Harpalus* negli agro-biotopi, che sono caratterizzati da un'offerta di cibo abbastanza instabile.

Gli *Ophonus*, nettamente spermofagi, spesso riuniti e confusi in un unico genere *Harpalus*, al contrario evitano le coltivazioni; essi trovano il loro optimum in prati, pascoli e in ambienti ruderali ricchi di Ombrellifere.

Zusammenfassung:

Experimentelle Nahrungswahl und Bionomie von *Harpalus* LATR. s. str. (Coleoptera, Carabidae):

Die meisten Laufkäferarten (Familie: Carabidae) sind bekannterweise obligatorische Prädatoren. Ausnahmen sind aber in mehreren Unterfamilien (oder Tribus) gemeldet worden, besonders in der Uf. Harpalinae.

Ein Beispiel ist die Gattung *Ophonus*, für die ausschließlich Samenernährung ("Spermophagie") festgestellt wurde (BRANDMAYR et al., 1980). Oft wurden diese Ausnahmen einfach als "Phytophagie" bezeichnet, wobei selten oder gar nicht zwischen Samenernährung und Verzehrung von pflanzlichen Grünteilen unterschieden wurde.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist die Nahrungswahl der Gattung *Harpalus*, für die eine polyphage Diät vermutet wurde (Samenfraß und räuberisches Verhalten zugleich). Über die Nahrungswahl von *Harpalus* s. str. war überhaupt wenig bekannt, besonders was die Larvenstadien anbelangt. Fünf *Harpalus*-Arten wurden unter Laborbedingungen (20 - 25°C, LD: 15/9) und in Naturverhältnissen erfolgreich gezüchtet; als Nahrung wurden verschiedene Pflanzensamen, Rindfleisch, Mehlwürmer und Orthopteren angeboten.

Wachstum, Larvalhäutung und Verpuppung wurden bei den fünf Arten sowohl bei Fleischnahrung als auch bei reiner Samenaufnahme beobachtet, Überlebensrate und Entwicklungsgeschwindigkeit waren bei der Samendiät meistens höher.

Insgesamt 5 Arten erwiesen sich als polyphag in dem Sinne, daß sie sich wahrscheinlich unter natürlichen Bedingungen sowohl als Prädatoren als auch als Primärkonsumenten verhalten können.

Die kurze Entwicklungszeit der Larven (2-3 Monate) deutet auf dormanzfreie Larvalentwicklung hin, die Fortpflanzungsrhythmik sollte dabei die eines Frühjahrsfortpflanzers sein ("Arten mit Sommerlarven").

Die opportunistische Lebensweise von *Harpalus* s. str. kann wahrscheinlich die hohe Populationsdichte und Artenzahl der Gattung *Harpalus* in Agrarbiotopen erklären, die durch ein ziemlich unstabiles Nahrungsangebot gekennzeichnet sind. Die rein samenfressenden *Ophonus*, die oft mit *Harpalus* vereinigt werden, sind dagegen typische Kulturflüchter, die nicht im Ackerland, sondern auf Wiesen, Weiden und umbelliferenreichen Ruderalfluren ihr Optimum finden.

Ringraziamento: Ai Professori Tullia Zetto Brandmayr e Pietro Brandmayr (Dipartimento di Ecologia, Università della Calabria – Arcavacata di Rende (CS), Italia) rivolgo un cordiale ringraziamento per i consigli a me forniti e le correzioni suggerite durante lo svolgimento e la stesura del lavoro.

Bibliografia:

- ALCOCK, J. (1976): The behaviour of the seed-collecting larvae of a Carabid Beetle (Coleoptera). — J. nat. Hist., **10**: 367 - 375.
- ALLEN, R.T. (1979): The occurrence and importance of ground beetles in agricultural and surrounding habitats. — Carabid Beetles: their Evolution, Natural History and classification (T.L. Erwin, G.E. Ball, D.R. Whitehead, A.L. Halpern), pp. 485 - 505. Junk, The Hague.
- BALACHOWSKY, A.S. (1962): Entomologie appliquée à l'agriculture. I. — 545 pp., Masson et Cie Editeurs, Parigi.
- BRANDMAYR, P. (1973): Allevamento di *Pterostichus (Poecilus) koyi goricianus* MÜLL. e descrizione dei suoi stadi preimmaginali (Coleoptera, Carabidae). — Boll. Soc. Entomol. Ital., **105**(7-8): 92 - 105.
- BRANDMAYR, P. & T. ZETTO BRANDMAYR (1974): Sulle cure parentali e su altri aspetti della biologia di *Carterus (Sabienus) calydonius* ROSSI, con alcune considerazioni sui fenomeni di cura della prole sino ad oggi riscontrati nei Carabidi (Col., Carabidae). — Redia, **LV**: 143 - 175.
- (1982): Identificazione di larve del genere *Ophonus* DEJEAN, 1821 (sensu novo) e note bionomiche (Coleoptera, Carabidae). — Mem. Soc. ent. ital., Genova, **60**: 67 - 103.
- BRANDMAYR, P., E. FERRERO & T. ZETTO BRANDMAYR (1980): Larval versus imaginal taxonomy and systematic status of the ground beetle taxa *Harpalus* and *Ophonus* (Coleoptera: Carabidae: Harpaliini). — Entomologia Generalis, **6**(2/4): 335 - 353.
- BRANDMAYR ZETTO, T. & P. BRANDMAYR (1975): Biologia di *Ophonus puncticeps* STEPH. Cenni sulla fitofagia delle larve e loro etologia (Coleoptera, Carabidae). — Ann. Fac. Sc. Agr. Univ. Torino, **IX**: 421 - 430.
- BRIGGS, J.B. (1965): Biology of some ground-beetles (Col., Carabidae) injurious to strawberries. — Bull. Ent. Res., **56**: 79 - 93.
- CORNIC, J.F. (1973): Etude du régime alimentaire de trois espèces de carabiques et de sez variations en verger de pomiers. — Anns. Soc. ent. Fr., **9**: 69 - 87.
- FORBES, S.A. (1883): The food relations of the Carabidae and Coccinellidae. — Bull. Ill. St. Lab. Nat. Hist., **1**: 33 - 64.

- FORSYTHE, T.G. (1983): Mouthparts and feeding of certain ground beetles (Coleoptera, Carabidae). — Zool. J. Linn. Soc., **79**: 319 - 376.
- HENGEVELD, R. (1980): Qualitative and quantitative aspects of the food of Ground Beetles (Coleoptera: Carabidae): a review. — Neth. J. Zool., **30**(4): 555 - 563.
- (1980): Polyphagy, oligophagy and food specialization in ground beetles (Coleoptera, Carabidae). — Neth. J. Zool., **30**(4): 564 - 584.
- (1980): Food specialization in Ground Beetles: an ecological or a phylogenetic process? (Col., Carabidae). — Neth. J. Zool., **30**(4): 585 - 594.
- JOHNSON, N.E. & R.S. CAMERON (1969): Phytophagous ground beetles. — Ann. of Entomol. Soc. Am., **62**(4): 909 - 914.
- KABACIK-WASYLIK, D. (1971): Studies on the diet of three field species of Carabidae. — Ekol. Pol., **19**(33): 501 - 508.
- KIRK, V.M. (1972): Biology of a Ground Beetle, *Harpalus pensylvanicus*. — Ann. Entomol. Soc. Am., **66**(3): 513 - 518.
- (1973): Biology of a Ground Beetle, *Harpalus erraticus*. — Ann. Entomol. Soc. Am., **67**(1): 24 - 28.
- LINDROTH, C.H. (1949): Die fennoskandischen Carabidae. I. — Göteborgs Kungl. Vetensk. Vitterh. Samh. Handling, Ser. B, **4**(1): 710 pp.
- LOREAU, M. (1983b): Le régime alimentaire de huit Carabides (Coleoptera) communs en milieu forestier. — Acta, Oecol., Gen., vol. **4**(4): 331 - 343.
- LUFF, M.L. (1974): Adult and larval feeding habits of *Pterostichus madidus* F. (Coleoptera: Carabidae). — J. nat. Hist., **8**: 403 - 409.
- SCHJOTZ-CHRISTENSEN, B. (1966): Biology of some Ground Beetles (*Harpalus* LATR.) of the Corynephorum. — Natura Jutlandica, **12**: 225 - 229.
- SKUHRVAVY, V. (1959): Die Nahrung der Feldcarabiden. — Acta Soc. Ent. Cechoslov., **56**(1): 1 - 18.
- SUNDERLAND, K.D. (1975): The diet of some predatory arthropods in cereal crops. — J. Appl. Ecol., **12**: 507 - 515.
- THIELE, H.U. (1977): Carabid beetles in their Environments. — Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 369 pp.
- ZETTO BRANDMAYR, T. (1976): Nurizione e allevamento di Carabidi esclusivamente fitofagi: spermofagia larvale di *Ophonus ardosiacus* LUTSH. — Redia, **LIX**: 197 - 206.
- ZETTO BRANDMAYR, T. & P. BRANDMAYR (1978): Morfologia pre-immaginale e note bionomiche su *Harpalus (Harpalophonus) circumpunctatus italicus* SCHAUM. (Coleoptera, Carabidae). — Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna, **XXXIV**: 65 - 74.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte des naturwissenschaftlichen-medizinischen Verein Innsbruck](#)

Jahr/Year: 1991

Band/Volume: [78](#)

Autor(en)/Author(s): Bertrandi Fulvia, Brandmayr Zetto

Artikel/Article: [Osservazioni sulla dieta e cenni sulla bionomia del genere Harpalus Latreille \(Coleoptera, Carabidae\). 145-155](#)