

APPUNTI E SEGNALAZIONI

I. MORESCHI

**Prove sperimentali per l'allevamento di Ditteri predatori del gen. *Medetera*
(Diptera Dolichopodidae) ⁽¹⁾
(5° contributo alla conoscenza dei Ditteri predatori in ambiente serricolo) ⁽²⁾**

Riassunto - Vengono illustrate e discusse tre differenti tecniche per l'allevamento in laboratorio di ditteri predatori del gen. *Medetera* Fisher von Waldheim (Dolichopodidae) rinvenuti in serre della Lombardia. Il primo metodo ha previsto alcune modifiche alla tecnica utilizzata per allevare Ditteri del gen *Coenosia* Meigen (Muscidae). Le altre metodiche sono nate sia dall'esigenza di risolvere alcuni problemi sorti durante la sperimentazione, sia dalla necessità di semplificare al massimo un eventuale allevamento massale.

Abstract - *Rearing methods for predacious Diptera of genus Medetera (Diptera Dolichopodidae).*

Three different rearing methods for predacious Diptera of genus *Medetera* Fisher von Waldheim (Dolichopodidae), found in greenhouses in Lombardia – Italy, are described.

The first one is the modification of the method already used to rear *Coenosia* Meigen (Diptera Muscidae). The others have come from the necessity to resolve some questions arose during the test and also to simplify much more the alimentary chain to make much more easy an eventual mass rearing.

Key words: Diptera Dolichopodidae, *Medetera*, rearing method, *Bradysia paupera*, *Folsomia candida*.

INTRODUZIONE

Dal 1994 sono in corso presso l'Istituto di Entomologia agraria di Milano studi finalizzati alla ricerca ed all'allevamento di ausiliari da utilizzare in programmi di controllo biologico ed

⁽¹⁾ Lavoro realizzato con finanziamento ex MURST 60 % "Distribuzione ed etologia di alcuni Ditteri ausiliari o nocivi"

⁽²⁾ Le precedenti note sono state pubblicate su: *Bool. Zool. agr. Bachic.*, 1998, Ser. II, 30 (2): 185-197; *Inft.ore Agr.*, 1999 (15): 109-112; *Inft.ore fitopat.*, 1999 (7-8): 61-64; *Bool. Zool. agr. Bachic.*, 2001, Ser. II, 33 (1): 43-52.

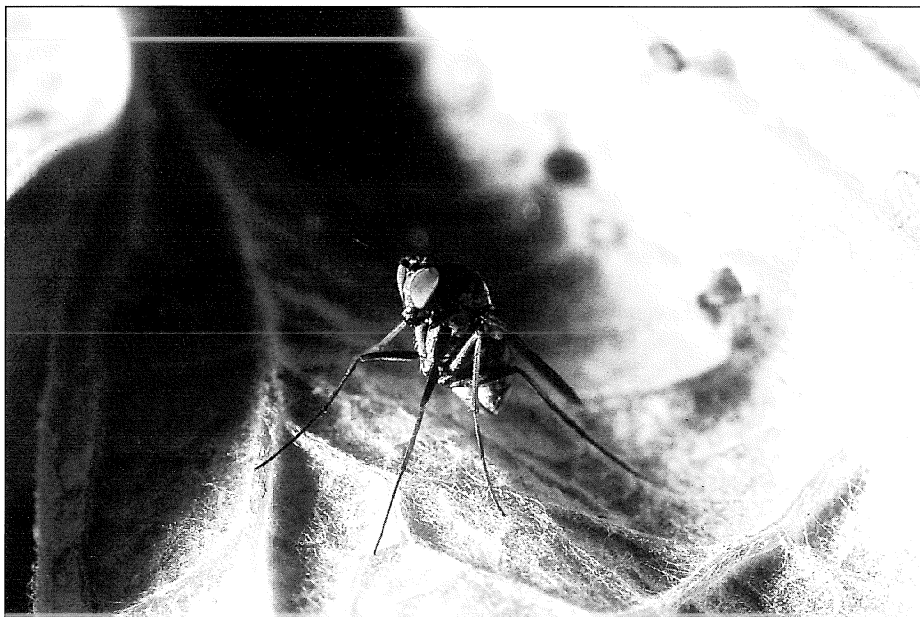


Fig. 1 - Femmina di *Medetera* sp. in attesa di predare.

integrato nelle colture protette. In particolare l'attenzione è rivolta a Ditteri predatori naturalmente presenti in serra: sono stati quindi studiati alcuni Muscidi appartenenti al gen. *Coenosia* Meigen (Moreschi & Süß, 1998; Moreschi, 1999) e, dal 1999, sono oggetto d'indagine anche Dolicopodidi del gen. *Medetera* Fisher von Waldheim (fig.1). Numerose sono le specie appartenenti a questo genere attive in ambiente forestale, ove si nutrono di larve di Coleotteri Scolitidi (Hubault E., 1925; Collin J.E., 1941; Dyte C.E., 1959; Beaver R.A., 1966; A., Nicolai V., 1995, Mellini E., 1997): studi preliminari sulla polifagia e le modalità di predazione di *Medetera* rinvenute nell'ambiente serricolo sono stati già illustrati (Moreschi, 2001). Sulla base delle conoscenze acquisite sono state messe a punto differenti tecniche di allevamento artificiale, le cui caratteristiche vengono qui discusse.

PROVE DI ALLEVAMENTO E RISULTATI

Gli esemplari utilizzati sono stati raccolti in una serra della Lombardia, ove la popolazione presente è costituita da più specie, fra cui sono state finora identificate *Medetera* cf. *glauca* Loew e *M. cfr pallipes* Zett.. Poiché l'esame morfologico dei caratteri genitali maschili è l'unico strumento per differenziare le specie, per sopperire alla mancanza di caratteri diagnostici verificabili sugli esemplari vivi gli allevamenti sono iniziati da singole femmine, in modo da ottenere piccole popolazioni, sicuramente monospecifiche.

1° tecnica di allevamento

La prima tecnica di allevamento è stata realizzata modificando la catena alimentare utilizzata per i Ditteri del gen. *Coenosia* (Moreschi & Colombo, 1999). Il substrato è stato preparato miscelando: fibra di cocco e fiocchi d'avena, irrorati con acqua contenente spore di *Fusarium culmorum* (W.G.Smith) Saccardo; sviluppandosi su di essi questo Deuteromicete forma uno strato di micelio, fonte di cibo per *Bradysia paupera* Tuomikoski (Diptera Sciaridae), le cui larve sono a loro volta la base alimentare degli stadi preimmaginali di *Medetera*. Per quanto riguarda invece lo stadio immaginale poiché gli Sciaridi adulti, sebbene possano essere predati, non costituiscono fonte di cibo ottimale, è stato miscelato al substrato anche terriccio proveniente da una campana per il compostaggio della sostanza organica. Tale terriccio, ricco di Artropodi terricoli, in particolare collemboli e acari del gen *Tyrophagus*, ha fornito le prede adatte alle *Medetera* adulte (Moreschi, 2001). In questo modo la catena alimentare che sostiene lo sviluppo dei Dolicopodidi è completa, come illustrato nella fig. 2. Le prove sono state condotte allestendo 30 vasi di allevamento, di cui 15 posti in cella climatizzata a 25°C e 70% U.R., e i rimanenti in una serra-laboratorio ove le condizioni di temperatura sono oscillate fra i 12°C notturni e i 27°C diurni, con tasso di umidità variabile in funzione del naturale andamento climatico. La scelta di effettuare prove di allevamento in situazioni climatiche non costanti risponde all'esigenza di svolgere indagini in cui gli effetti del termoperiodo possano esercitare la loro influenza sui fenomeni di crescita. Delle 30 unità allestite solo quattro, qui indicate con le lettere A, B, C, D hanno fornito la generazione F₁, tuttavia è opportuno ribadire come, ovviamente, non fosse noto se le femmine catturate in serra fossero feconde. Tempi e numero di individui sono riportati nella tabella 1.

Questi risultati nel confermare la validità della catena alimentare utilizzata, hanno fornito le prime indicazioni relative alla durata del ciclo, che è risultato essere mediamente di 45 gg in ambiente climatizzato e di 58 gg in serra durante i mesi di gennaio e febbraio.

Le prove sono poi continuate utilizzando solo gli individui nati nella gabbia A, che d'ora in poi viene indicata come *Medetera*-sp. A, essendo tuttora in corso da parte di specialisti la determinazione sistematica. Le quattro femmine e i tre maschi sono stati trasferiti, subito dopo

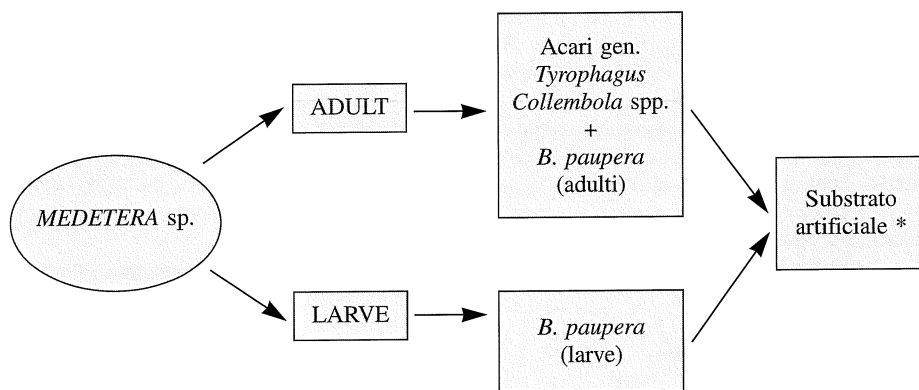


Fig. 2 - Catena alimentare per l'allevamento di *Medetera* sp. su *B. paupera* e Acari Oribatidi.

* composizione del substrato artificiale: fibra di cocco; *Avena sativa*, *Fusarium culmorum*.

Tab.1 - Primo ciclo di allevamento di *Medetera*-sp.A iniziato il 17.12.1999.

Date sfarfallamenti F ₁	gabbia A (in serra)		Date sfarfallamenti F ₁	gabbia B (in serra)		Date sfarfallamenti F ₁	gabbia C (in cella)		Date sfarfallamenti F ₁	Gabbia D (in cella)	
	F	M		F	M		F	M		F	M
09.02.2000	2	1	07.02.00	4	2	25.01.00	5	2	25.01.00	3	0
10.02.2000	2	1	08.02.00	5	0	26.01.00	0	1	26.01.00	3	3
11.02.2000	0	0	09.02.00	0	0	27.01.00	1	0	27.01.00	0	0
12.02.2000	0	0	10.02.00	3	3	28.01.00	0	0	28.01.00	0	0
13.02.2000	0	0	11.02.00	1	0	29.01.00	0	0	29.01.00	0	0
14.02.2000	1	1	12.02.00	0	0	30.01.00	1	2	30.01.00	0	0
15.02.00	0	1	13.02.00	0	0	31.01.00	0	0	31.01.00	1	2
			14.02.00	2	0	01.02.00	0	0	01.02.00	0	0
			15.02.00	0	0	02.02.00	0	0	02.02.00	0	0
			16.02.00	0	0	03.02.00	0	0	03.02.00	0	0
			17.02.00	0	1	04.02.00	0	1	04.02.00	0	1
Totale individui	5	4		15	6		7	6		7	6
Progenie media/femmina	9 individui			21 individui			13 individui			13 individui	
Durata del ciclo	55-61 gg			53-64 gg			40-50 gg			40-50 gg	
Durata media del ciclo	58 gg			58 gg			45 gg			45 gg	

Tab. 2 - Cicli successivi di allevamento della specie *Medetera*-sp.A.

N° iniziale individui		Durata media ciclo (in serra)	Generazione	N° individui sfarfallati		Progenie/femmina
F	M			F	M	
4	3	62,5 gg	F ₂	39	45	21 individui
9	10	55 gg	F ₃	24	20	4.8 individui
5	5	60,5 gg	F ₄	9	14	4.6 individui

lo sfarfallamento, in una gabbia con nuovo substrato, dando così vita alla generazione F₂; gli individui di questa sono stati anch'essi man mano trasferiti in una nuova gabbia per ottenere F₃ e così di seguito, fino ad F₄, come illustrato nella tabella 2.

Sulla base di questi ulteriori cicli di allevamento, la durata media del ciclo vitale di *Medetera*-sp. A, è confermata essere mediamente di 59 gg. nelle condizioni variabili della serra, durante i mesi estivi. Tuttavia, sin dalla generazione F₃, si è evidenziato un drastico calo del numero di discendenti/femmina, imputabile sia alla difficoltà di mantenere un'adeguata umidità del substrato, che soprattutto alla competizione alimentare creatasi fra le popolazioni di Artropodi micetofagi presenti nel substrato, in particolare sciaridi e acari, che ha visto questi ultimi incrementare rapidamente, sino a prendere il sopravvento sulle larve del dittero, distruggendo così la fonte di cibo per le larve del predatore.

La presenza degli acari nella catena alimentare è risultata dunque un elemento difficile da gestire.

2° tecnica di allevamento

Partendo da tale considerazione, la catena alimentare è stata modificata, per escludere l'utilizzo degli acari, sostituendoli con collemboli della specie *Folsomia candida* (Willem) (Collembola Isotomidae), specie partenogenetica facilmente allevabile in laboratorio su substrato gessoso, secondo il metodo descritto da Snider (1973), Hutson (1978), Booth (1983) e Hopkin

(1997). Per quanto riguarda l'aspetto nutrizionale, al posto del lievito di birra proposto dai precedenti Autori, è stata utilizzata farina di cereali (20% avena, 20% frumento, 20% segale, 20% riso, 20% orzo) addizionata con lievito di birra. Inoltre, in alcune prove, oltre al gesso e alla farina sono stati aggiunti, in superficie, pezzetti di corteccia di Platano (*Platanus* sp.), che apportano un adeguato contenuto di sostanze alimentari, utilissime per lo sviluppo massale del Collemboles. Tale materiale deve essere preventivamente sterilizzato, per evitare contaminazioni indesiderate di altri Artropodi. Sono state costruite apposite gabbie (fig. 3), costituite da cilindri in PET di 12 cm di diametro e 25 cm di altezza, chiusi superiormente da una manica in organza e fissati inferiormente a contenitori in plastica, forati in numerosi punti nei quali è stata effettuata una colata di gesso, contenente il 20% di carbone vegetale, con spessore di circa 4 cm, in modo tale da consentire il costante inumidimento del substrato per risalita capillare dell'acqua contenuta nei vassoi sui quali sono appoggiate le gabbie stesse. Infine, sul gesso è stato posto uno strato di circa 3 cm del medesimo substrato utilizzato nelle prove precedenti, ad esclusione del compost, per mantenere anche in questa catena alimentare la presenza degli sciaridi (fig. 4).

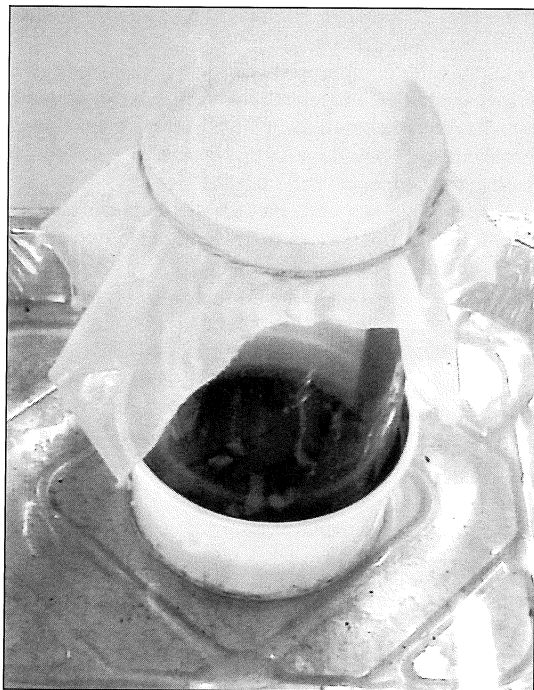


Fig. 3 - Cilindri per l'allevamento di *Medetera* sp. su *F. candida* e *B. paupera*.

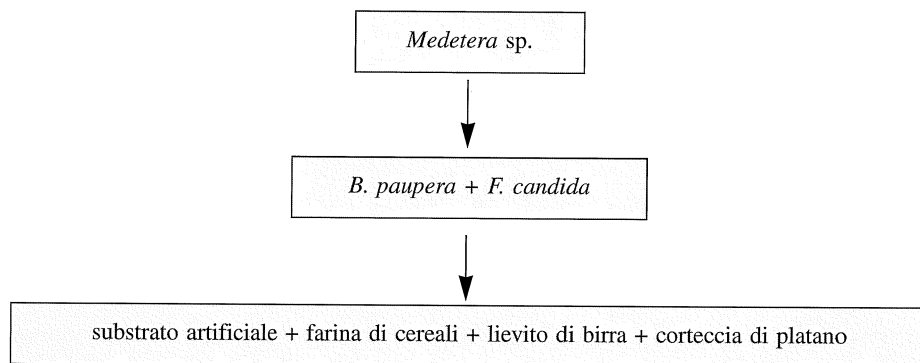


Fig. 4 - Catena alimentare per l'allevamento di *Medetera* sp. su *F. candida*.

Le prove sono state effettuate in 30 gabbie di allevamento, di cui 15 poste in cella climatizzata e le rimanenti in serra.

Le singole femmine con cui sono stati iniziati gli allevamenti hanno dimostrato di trovarsi in una situazione ambientale favorevole, vivendo mediamente 2 mesi, contro le 2-3 settimane di sopravvivenza osservate nelle prove precedenti, grazie anche all'elevata disponibilità di cibo, in quanto la popolazione di *F. candida* si è sviluppata in gran numero molto velocemente. I risultati sono riportati nelle tabelle 3-4.

Rispetto alla metodica precedente, la durata media del ciclo biologico si è allungata mediamente di 51 gg in serra e di 15 gg in cella climatizzata ed anche il numero di individui ottenuti con la F_1 è risultato decisamente minore. Poiché nel caso degli allevamenti condotti in cella climatizzata, l'unico parametro differenziale rispetto alla prima metodica consiste nell'assenza del compost contenente una ricca Artropodofauna, sostituita dalla presenza di sole larve di sciaride e collemboli, l'allungamento del ciclo biologico potrebbe essere stato causato dalla minor varietà di prede del secondo substrato. Per quanto riguarda invece il fatto che tale allungamento del ciclo sia stato ancor maggiore nelle prove in serra, bisogna evidenziare il ruolo del termoperiodo, in quanto tali prove si sono svolte durante l'inverno con un'escursione termica fra giorno e notte di circa 8-10°C.

3° tecnica di allevamento

Avendo osservato alcune larve di *Medetera* predare stadi giovanili di *F. candida*, sono stati tentati ulteriori esperimenti miranti a ridurre a due soli gli anelli della catena alimentare, innestando quindi l'allevamento di *Medetera* sp. su quello di *F. candida* (fig. 5), per semplificare ulteriormente le operazioni di allevamento. Come substrato rimane solo il gesso, su cui vengono posti pezzetti di corteccia di Platano spolverati di farina di cereali e lievito di birra, fonte di cibo per i collemboli.

In una gabbia apposita è stato avviato un allevamento di *F. candida* e dopo alcuni mesi sono state introdotte 18 femmine e 18 maschi di *Medetera*-sp.A, che hanno dimostrato di ben adattarsi a tale ambiente, in cui sono stati osservati predare, accoppiarsi ed ovideporre. Inoltre, la loro longevità è risultata superiore a tre mesi. Tuttavia solo dopo 178 gg sono nati un maschio ed una femmina, il mese successivo due femmine e due maschi, per un totale di sei individui. La causa di questa bassa resa riproduttiva sembra essere legata alla nutrizione a base solo di

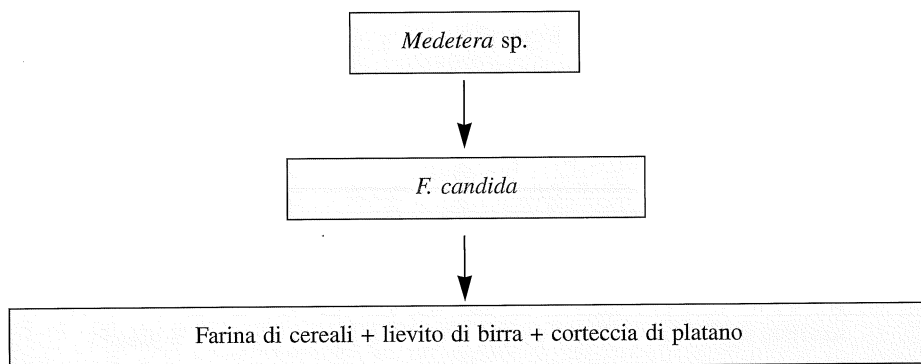


Fig. 5 - Catena alimentare per l'allevamento di *Medetera* sp. su *F. candida*.

Tab. 3 - Primo ciclo di allevamento di *Medetera sp.* su *B. paupera* e *F. candida* allestito il 30.11.2000 (in serra).

sfarfallamenti F ₁	Cilindro n°13		Cilindro n°14		Cilindro n°19		Cilindro n°20		Cilindro n°12		Cilindro n°10		Cilindro n°5	
	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M
07.03.2001	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
08.03.2001	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
09.03.2001	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10.03.2001	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11.03.2001	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12.03.2001	0	0	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13.03.2001	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14.03.2001	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15.03.2001	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16.03.2001	2	1	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17.03.2001	0	1	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18.03.2001	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19.03.2001	0	4	1	0	3	1	8	4	-	-	-	-	-	-
20.03.2001	0	0	1	0	0	0	0	1	-	-	-	-	-	-
21.03.2001	0	0	1	0	0	0	1	2	0	1	-	-	-	-
22.03.2001	0	0	0	1	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
23.03.2001	1	0	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
24.03.2001	-	-	-	-	-0	0	-	-	-	-	0	1	-	-
25.03.2001	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
26.03.2001	-	-	-	-	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-
09.04.2001													1	0
totale individui	4	6	6	4	3	2	9	7	0	1	0	1	1	0
progenie media/femmina	10 individui		10 individui		5 individui		16 individui		1 individuo		1 individuo		1 individuo	
durata ciclo	97- 120gg		102-112gg		109-115 gg		109-111 gg		112 gg		113 gg		131 gg	
media ciclo	108.5 gg		107 gg		112 gg		110 gg		112 gg		113 gg		131 gg	

Tab. 4 - Primo ciclo di allevamento di *Medetera sp.* su *B. paupera* e *F. candida* allestito il 30.11.2000 (in cella).

sfarfallamenti F ₁	Cilindro n°22		Cilindro n°26		Cilindro n°27		Cilindro n°29	
	F	M	F	M	F	M	F	M
22.01.2001	0	1						
23.01.2001	0	0						
24.01.2001	0	0						
25.01.2001	0	1						
26.01.2001								
27.01.2001								
28.01.2001								
29.01.2001								
30.01.2001								
31.01.2001			0	1	0	1		
01.02.2001			0	0				
02.02.2001			1	0				
03.02.2001			0	0				
04.02.2001			0	0				
05.02.2001			2	0				
06.02.2001			1	0				
07.02.2001								
08.02.2001								
09.02.2001								
10.02.2001								
11.02.2001							1	0
12.02.2001								
totale individui	0	2	4	1	0	1	1	0
progenie media/femmina	2 individui		5 individui		1 individuo		1 individuo	
durata ciclo	54-57 gg		63-70 gg		63 gg		75 gg	
media ciclo	55.5 gg		66.5 gg		63 gg		75 gg	

collemboli, probabilmente inadeguata ad un rapido sviluppo delle larve di *Medetera*. La conferma di ciò si è avuta nutrendo singole larve di *Medetera* con sole larve di sciaride, oppure con soli collemboli. I risultati sono stati significativi: le larve del dittero nutrite con collemboli si sono sviluppate in modo estremamente lento, impiegando complessivamente circa il doppio del tempo per raggiungere le stesse dimensioni di quelle nutrite con sciaridi.

CONCLUSIONI

I cicli di allevamento effettuati con la prima tecnica descritta dimostrano come la catena alimentare "*Medetera* – *B. paupera* – Artropodi terricoli" sia adeguata allo sviluppo di questi Ditteri predatori. Tuttavia non è scevra di problemi, in quanto la presenza degli acari si è dimostrata essere fattore di rischio difficilmente gestibile e non sottovalutabile. Infatti questi Artropodi, nelle condizioni dell'allevamento, hanno dimostrato un potenziale biotico notevole, in grado di annientare la concorrente popolazione di sciaridi. La seconda metodologia, in cui l'entomofauna terricola è stata sostituita integralmente da una popolazione di *Folsomia candida*, ha fornito risultati numericamente confrontabili con quelli delle prove precedenti, ma con un allungamento del ciclo biologico che ha posto notevoli interrogativi sulle sue cause. In modo particolare si è cercato di valutare se la monospecificità del cibo fornito fosse causa di questo rallentato sviluppo. A tal proposito sono state ottenute risposte affermative confrontando l'allevamento di singole larve di *Medetera* nutrite esclusivamente con larve di sciaridi o con soli collemboli, in quanto queste ultime hanno impiegato quasi doppio del tempo per raggiungere le medesime dimensioni delle sorelle allevate su ditteri.

Infine, il tentativo di eliminare sia la presenza del *Fusarium* che quella degli sciaridi, innestando direttamente l'allevamento delle *Medetera* su quello di *F. candida* allevata su substrato gessoso, ha fornito risultati che evidenziano la presenza di fattori fortemente limitanti la realizzazione del completo ciclo biologico.

Ulteriori approfondimenti sono pertanto necessari, ma le prove fin qui condotte forniscono certamente una base adeguata per il prosieguo degli studi relativi a questi Ditteri predatori, presenti in ambiente serricolo.

BIBLIOGRAFIA

- BEAVER R.A., 1966 - The biology and immature stages of two species of *Medetera* (Diptera Dolichopodidae) associated with the bark beetle *Scolytus scolytus* (F.). - Proc. Royal. Ent. Soc. London (A) 41: 10-12.
- BOOTH R.G., 1983 - Effects of plaster-charcoal substrate variation on the growth and fecundity of *Folsomia candida* (Collembola, Isotomidae). - Pedobiologia, 25: 187-195.
- COLLIN J.E., 1941 - The British species of the Dolichopodid genus *Medeterus* Fisher (Dipt.). - Ent. mon. Mag.; 77: 141-155.
- DYTE C.E., 1959 - Some interesting habitats of larval Dolichopodidae (Diptera). - Ent. Mon. mag.; 95: 139-143.
- HUBAULT E., 1925 - Contribution à la Biologie du genre *Medeterus*. - Ann. Sc. Nat. Zool. VIII: 133-141.
- HUTSON B.R., 1978a - Effects of the variations of the plaster-charcoal culture method on a collembolan *Folsomia candida*. - Pedobiologia, 18: 138-144.

- HUTSON B.R., 1978b - Influence of pH, temperature and salinity on the fecundity, longevity of four species of Collembola. - *Pedobiologia*, 18: 163-179.
- HOPKIN S.P., 1997 - Biology of the springtails (Insecta: Collembola). Oxford University Press: 330 pp..
- MELLINI E., 1997 - Dalla predazione al parassitoidismo nell'ordine dei Ditteri - Boll. Ist. Ent. "G. Grandi" Univ. Bologna, 51: 91-159.
- MORESCHI I., 1999 - Predatori del genere *Coenosia* Meigen (Diptera Muscidae) in serre della Lombardia. - *Inf.tore Agr.*, 15:109-112.
- MORESCHI I., 2001 - Considerazioni preliminari sulla predazione in Ditteri del gen. *Medetera* Fisher von Waldheim (Dolichopodidae). - *Boll. Zool. agr. Bachic.*, Ser.II, 33 (1): 43-52.
- MORESCHI I., SUSS L., 1998 - Osservazioni biologiche ed etologiche su *Coenosia attenuata* Stein e *Coenosia strigipes* Stein (Diptera Muscidae). - *Boll. Zool. agr. Bachic. Ser. II*, 30 (2): 185-197.
- MORESCHI I., COLOMBO M., 1999 - Una metodica per l'allevamento dei Ditteri predatori *Coenosia attenuata* e *C. strigipes*. - *Inf.tore Fitopat.*, 7-8: 61-64.
- NICOLAI V., 1995 - The impact of *Medetera dendrobaena* Kowarz (Dipt. Dolichopodidae) on bark beetles. - *J. Appl. Ent.*, 119: 161-166.
- SNIDER R.M., 1973 - Laboratory observations on the biology of *Folsomia candida* (Willem) (Collembola: Isotomidae) - *Rev. Ecol. Biol. Sol.*, 10: 103-123.

DOTT.SSA IVANA MORESCHI - Istituto di Entomologia agraria, Università degli Studi, Via Celoria 2, I-20133 Milano. E-mail: entom@mailserver.unimi.it

Accettato il 25 marzo 2002