

LUIGI DE MARZO

Dipartimento di Biologia, Difesa e Biotecnologie agro-forestali
Università della Basilicata - Potenza

Osservazioni anatomiche sui genitali interni maschili in alcuni Ptilidi (Coleoptera)

ABSTRACT

ANATOMICAL OBSERVATIONS OF THE MALE INTERNAL GENITALIA IN SOME PTILIIDAE (COLEOPTERA)

The following data were gathered out from the examination of eight species that commonly occur in Southern Italy (see table on page 115): shape and length of spermatozoa, number of deferents, number of male accessory glands.

Possession of both the primitive deferents (*Nossidium pilosellum*) is regarded as primitive feature within the examined species. Because this feature corresponds to a poorly modified sperm structure, sperm deviating forms are supposed as deriving from the reduction the testis mass.

INTRODUZIONE

Gli Ptilidi, minuscoli abitatori di svariati microambienti, sono noti, oltre che per la tendenza a raggiungere dimensioni infime e per il possesso di ali "piumose", anche per l'inusuale struttura dei loro spermatozoi. Infatti, in quest'ultimo aspetto essi esibiscono una variabilità interspecifica di un'ampiezza enorme, della quale si può avere un'idea consultando i lavori di MLYNARSKY (1984; 1985) sui generi *Nanoptilium* e *Acrotrichis*, di DYBAS & DYBAS (1981) sul genere *Bambara*, di TAYLOR *et al.* (1982) su *Ptinella aptera*: vi troviamo sia spermatozoi "giganti", di lunghezza tale da sopravanzare quella dello stesso insetto che li possiede, sia spermatozoi minuscoli e non filiformi, a volte di forma bacillare, a volte di forma così astrusa da non potersi descrivere esaurientemente con le sole parole.

Incuriosito da questa singolarità citologica, mi sono dedicato all'esame dei genitali interni in alcune specie comuni nel Suditalia, sia per poter ammirare di persona questi strani spermatozoi sia per apprezzare la struttura degli organi che li fabbricano; e, al termine di tale studio, mi è parso interessante riferire sulla variabilità anatomica dell'apparato maschile.

MATERIALI E METODI

Gli esemplari vennero raccolti negli ambienti indicati più avanti, specie per specie, e dissecati in soluzione fisiologica (NaCl 0,9%) per separarne gli organi interni. Gli spermatozoi vennero estratti sia dalle vie genitali maschili sia

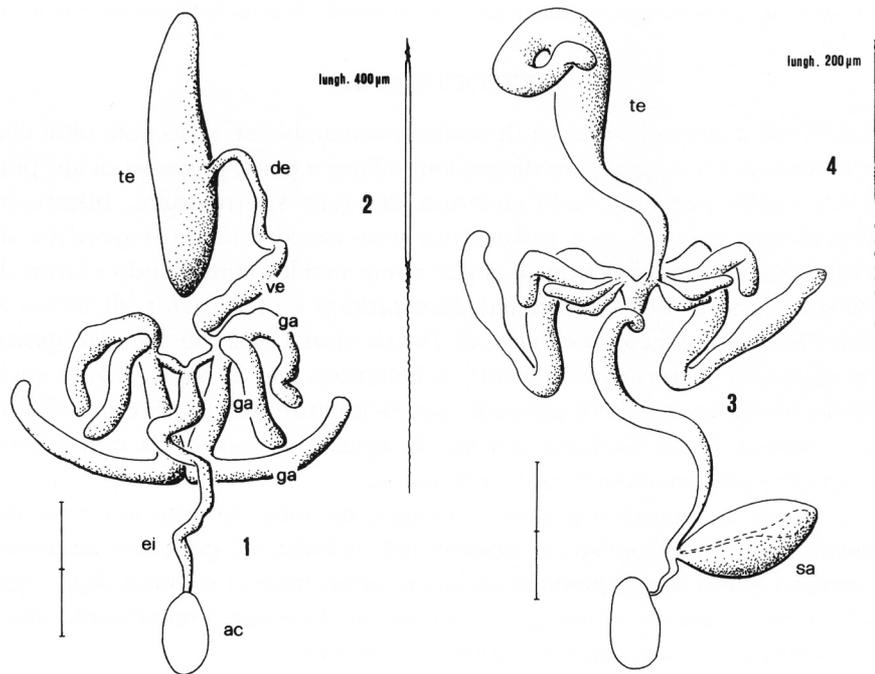
dalla spermateca, eseguendo lo schiacciamento degli organi fra due vetrini, nella stessa soluzione fisiologica.

Osservazioni, disegni e foto si basano su preparati a fresco, al microscopio-luce, in campo chiaro, a contrasto di fase ed a contrasto interferenziale. La lunghezza degli spermatozoi è stata valutata su disegni eseguiti alla camera lucida, per confronto con un vetrino-campione graduato.

RISULTATI

Ptiliolulum fuscum (Er.) (figg. 1, 2, 7)

In questa specie, comune nello sterco di bovini, ho trovato spermatozoi del tipo strutturale già noto per il genere *Bambara*. (DYBAS & DYBAS, l.c.) e



Figg. 1-2 - *Ptiliolulum fuscum* (Er.) - Apparato genitale maschile e spermatozoo, a diverso ingrandimento: ac, armatura copulatoria; de, vaso deferente; ei, dotto eiaculatore; ga, ghiandola accessoria; te, testicolo; ve, vescicola seminale. Figg. 3-4 - *Ptilium minutissimum* (Ljungh) - Apparato genitale maschile e spermatozoo, a diverso ingrandimento: sa, diverticolo del dotto eiaculatore; te, testicolo. Scala: 1 divisione = 100 µm.

rientranti nell'ambito di lunghezza (220-600 μm) indicato per tale genere. Infatti, lo spermatozoo è lungo circa 400 μm e presenta due brevi tratti con struttura spiraliforme, l'uno all'apice della testa e l'altro alla base della coda. Quest'ultima è lunga quanto la testa e manifesta un'ondulazione regolare.

L'apparato genitale maschile comprende una massa testicolare singola, fusiforme, dalla quale si diparte un singolo vaso deferente. Questo è dotato di uno slargamento che assume le funzioni di vescicola seminale. Vi sono, inoltre, tre paia di ghiandole accessorie ed un dotto eiaculatore di modesta lunghezza.

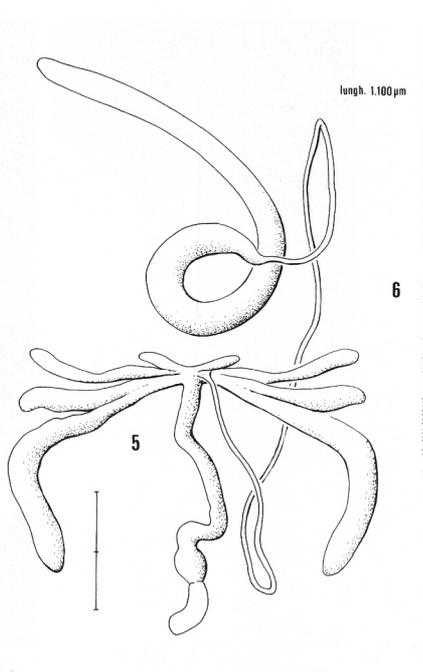
Ptilium minutissimum (Ljung)
(figg. 3-4)

In quest'altra specie, che frequenta i detriti vegetali su terreni umidi, gli spermatozoi sono dello stesso tipo strutturale sopradescritto, ma lunghi circa la metà, cioè intorno a 200 μm . La coda è più lunga della testa e, come nella specie precedente, manifesta un'ondulazione regolare.

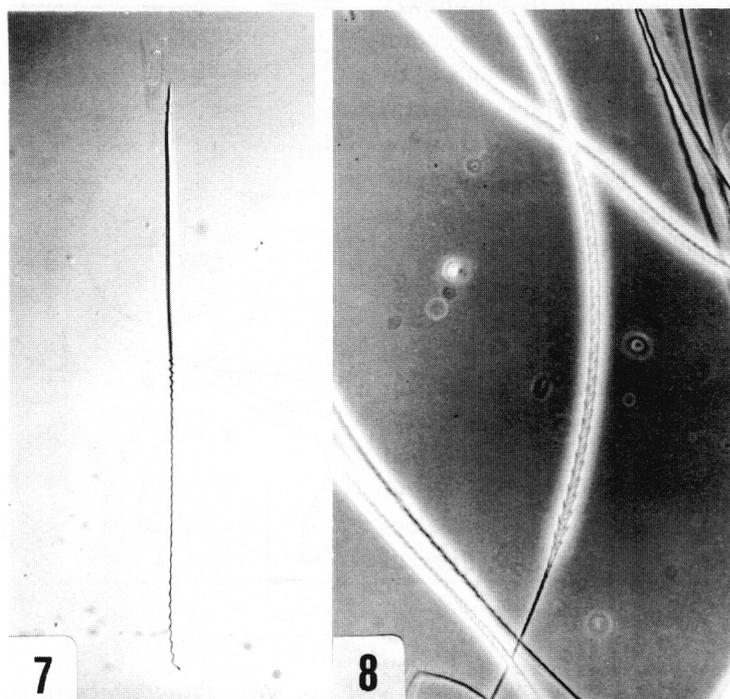
Come nella specie precedente, la massa testicolare è singola, fusiforme, e vi è un solo vaso deferente. Il corredo delle ghiandole accessorie ne comprende quattro paia. Il dotto eiaculatore è munito di un diverticolo fortemente muscolarizzato, che agisce verosimilmente da pompa spermatica.

Ptinella aptera (Guér.) (figg. 5, 6, 8)

Questa specie, comune nel legno morto in foresta, possiede un tipo di spermatozoi nel quale la testa è interamente percorsa da una scultura spiraliforme derivante dall'estendersi dell'acrosoma (cfr. TAYLOR *et al.*, 1982). Si tratta di spermatozoi "giganti", di lunghezza intorno a 1.100 μm , pari a quasi due volte quella dell'insetto, e con la testa molto più lunga della coda.



Figg. 5-6 - *Ptinella aptera* (Guér.) - Apparato genitale maschile e spermatozoo, allo stesso ingrandimento: *te*, testicolo. Scala: 1 divisione = 100 μm .



Figg. 7-8 - Spermatozoi di: 7, *Ptilium fuscum* (Er.), insieme; 8, *Ptinella aptera* (Guér.), dettaglio della zona di passaggio fra capo e coda. Foto riprese a contrasto di fase.

La massa testicolare è fortemente allungata, ricurva, poco più corta dello spermatozoo. Vi sono quattro paia di ghiandole accessorie e mancano le vescicole seminali.

Pteryx suturalis Heer (figg. 9, 10)

In quest'altra specie del legno morto, gli spermatozoi sono ugualmente "giganti" e raggiungono la considerevole lunghezza di 1.700 μm , pari a più del doppio di quella dell'insetto (cfr. DE MARZO, 1991); essi appartengono ad un ulteriore tipo strutturale: rassomigliano a quelli di *Ptinella*, ma, oltre alla struttura spiraliforme della testa, posseggono, a livello della coda, una sorta di membrana ondulante apicale ed un breve tratto spinuloso subapicale. Alla lunghezza complessiva della cellula contribuisce in larga misura la coda, che è lunga circa 900 μm , cioè più della testa.

L'apparato genitale maschile è anatomicamente molto simile a quello di *Ptinella*.

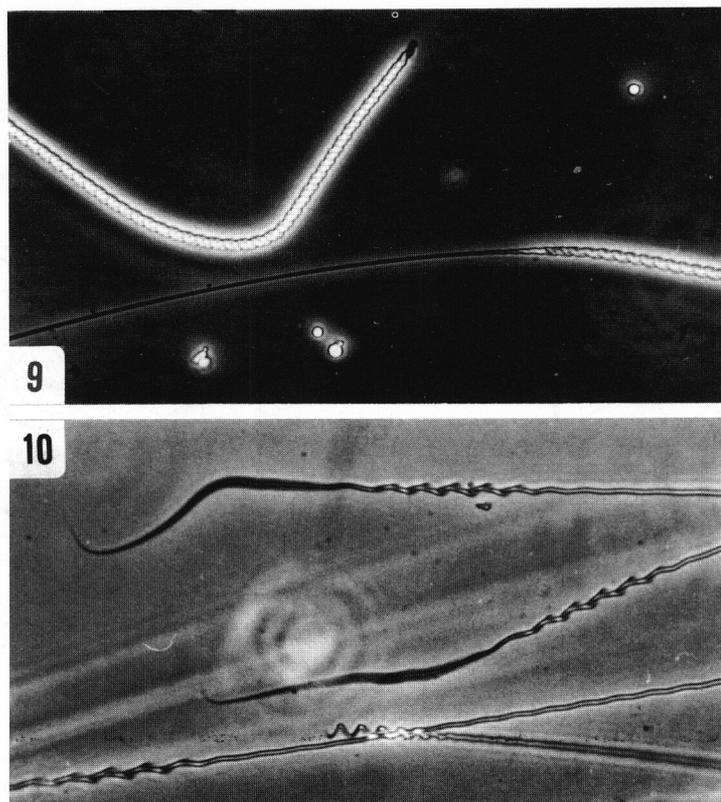


Fig. 9-10 - Spermatozoi di *Pteryx suturalis* Heer: 9, apice della testa e zona di passaggio fra testa e coda; 10, apice della coda. Foto riprese a contrasto di fase.

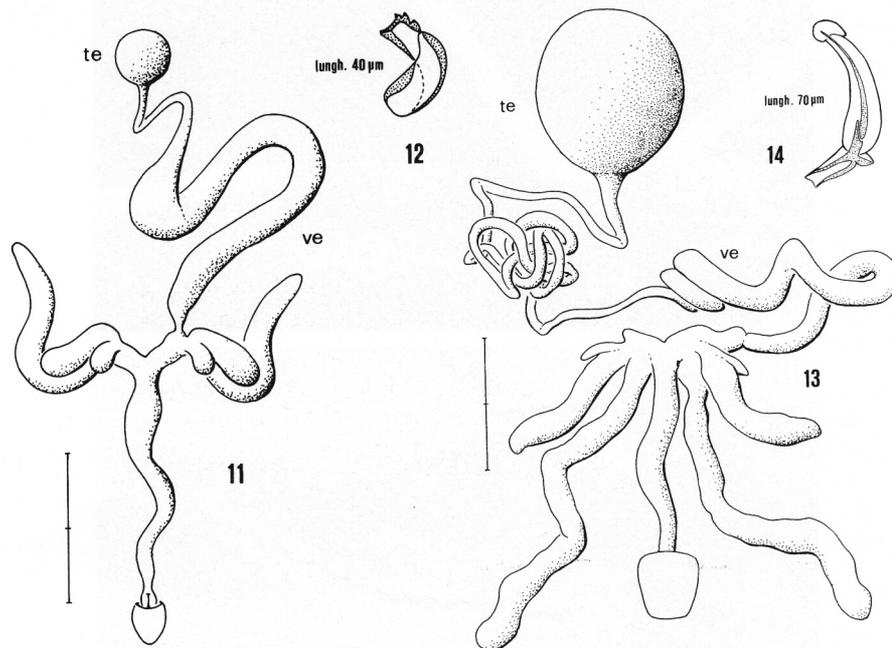
Nephanes titan (Newm.) (figg. 11-12)

In questo Ptilide, che frequenta detriti vegetali di varia origine, gli spermatozoi hanno una lunghezza infima, di circa 45 μm , ed appartengono ad un tipo strutturale del tutto peculiare, nel quale non si intravede il confine morfologico fra testa e coda.

La massa testicolare, anche qui singola, ha una forma globosa ed è molto piccola, mentre il deferente costituisce una cospicua vescicola seminale. Vi sono tre paia di ghiandole accessorie.

Acrotrichis fascicularis (Hb.) (figg. 13-16)

Anche quest'altra specie, comune nella lettiera di bosco, esibisce un altro tipo di spermatozoi non filiformi (cfr. MLYNARSKI, 1984, fig.6.c), molto piccoli,



Figg. 11-12 - *Nephantes titan* (Newm.) - Apparato genitale maschile e spermatozoo, a diverso ingrandimento: te, testicolo; ve, vescicola seminale. Figg. 13-14 - *Acrotrichis fascicularis* (Hb.) - Apparato genitale maschile e spermatozoo, a diverso ingrandimento: te, testicolo; ve, vescicola seminale. Scala: 1 divisione = 100 µm.

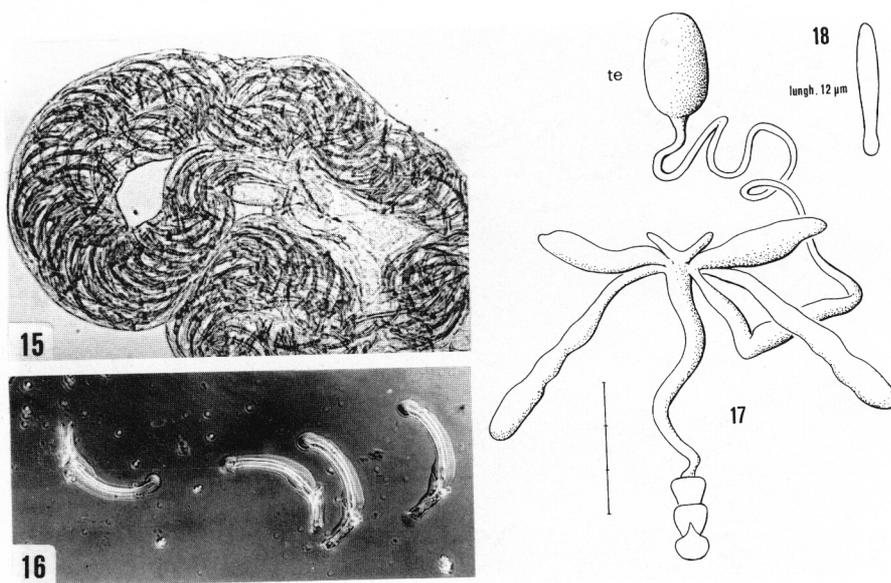
lunghe circa 70 µm, e di forma difficilmente descrivibile.

La singola massa testicolare è di forma globosa. Il deferente è piuttosto lungo, in parte slargato in vescicola seminale ed in parte raggomitolato. Vi sono tre paia di ghiandole accessorie.

***Acrotrichis grandicollis* Mannh. (figg. 17-20)**

Quest'altro Ptilide dei detriti vegetali possiede gli spermatozoi più piccoli incontrati finora. Questi hanno una lunghezza di circa 12 µm e, come già osservato da MLYNARSKI (1984), sono bacilliformi.

La singola massa testicolare è ellissoidale. Il deferente, notevolmente lungo, presenta un breve tratto slargato. Vi sono soltanto tre paia di ghiandole accessorie.



Figg. 15-16 - *Acrotrichis fascicularis* (Hb.): 15, vescicola seminale piena di spermatozoi; 16, spermatozoi estratti dalla vescicola seminale. Figg. 17-18 - *Acrotrichis grandicollis* (Mannh.) - Apparato genitale maschile e spermatozoo, a diverso ingrandimento: te, testicolo. Scala: 1 divisione = 100 μ m.

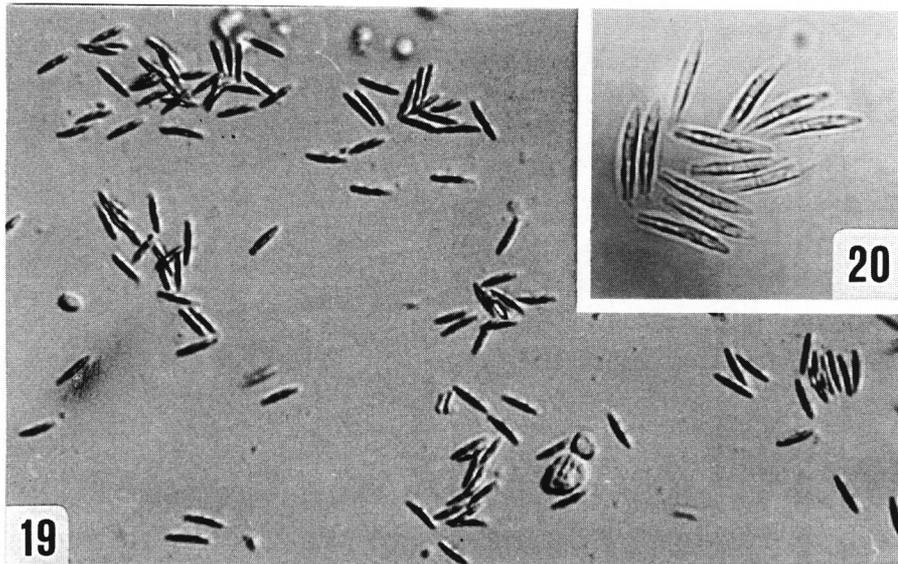
***Nossidium pilosellum* (Marsh.) (figg. 21-22)**

In quest'ultima specie, reperibile nella lettiera di foresta, gli spermatozoi sono relativamente poco modificati, cioè filiformi e del tutto privi di scultura; sono lunghi circa 350 μ m e presentano un tratto di calibro maggiore con ondulazione regolare, corrispondente probabilmente alla testa, e un tratto rettilineo.

L'apparato genitale maschile si caratterizza per la presenza di due vasi deferenti, mentre la massa testicolare è ancora singola. Vi sono quattro paia di ghiandole accessorie.

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

I dati qui raccolti, oltre a dare un primo quadro anatomico sui genitali interni maschili negli Ptilidi, vengono ad integrare le conoscenze sulla variabilità interspecifica degli spermatozoi in questa famiglia. Infatti, riguardo alla gamma delle lunghezze, l'intervallo ora noto va da 12 μ m fino a 1.700 μ m, con un rapporto superiore a 100 fra le misure massima e la minima. Nuovi tipi strutturali sono stati osservati in *Pteryx suturalis*, per la presenza di for-

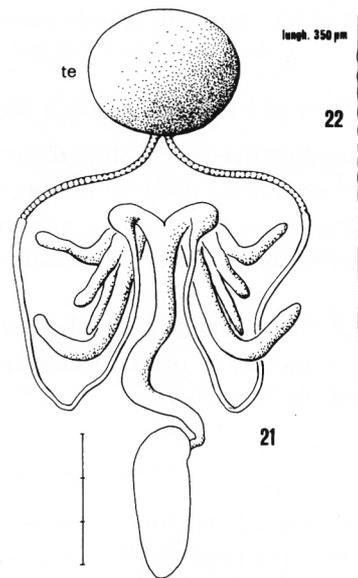


Figg. 19-20 - Spermatozoi in *Acrotrichis grandicollis* (Mannh.).

mazioni caratteristiche anche a livello della coda ed in *Nephanes titan*, con un ulteriore tipo di spermatozoo altamente modificato.

Lo studio dell'apparato genitale maschile ha rivelato che gli Ptilidi posseggono una massa testicolare singola e che manifestano, in generale, l'obliterazione di uno dei deferenti. L'eccezione è rappresentata da *Nossidium pilosellum*, che mantiene entrambi i deferenti primitivi.

Poiché *Nossidium pilosellum* è anche l'unica specie che possiede spermatozoi poco modificati, morfologicamente vicini al tipo filamentoso consueto nei Coleotteri, si può sospettare una correlazione evolutiva fra l'obliterazione di uno dei testicoli e l'affermarsi di modificazioni strutturali a carico degli spermatozoi.



Figg. 21-22 - *Nossidium pilosellum* (Marsh.) - Apparato genitale maschile e spermatozoo, a diverso ingrandimento: *te*, testicolo. Scala: 1 divisione = 100 µm.

Il discorso sulle esigenze adattative che avrebbero portato a tali modificazioni è stato coraggiosamente affrontato da DYBAS & DYBAS (l.c.), a conclusione del loro studio sul "sistema spermatozoi-spermateca" nel genere *Bambara*. Questi autori tendono a dare importanza selettiva a fattori riguardanti l'isolamento riproduttivo, il risparmio di cellule germinali e la priorità del materiale genetico della prima copula.

RIASSUNTO

Di otto specie di Ptilidi comunemente reperibili in Suditalia vengono riportate informazioni sulla lunghezza e struttura degli spermatozoi e sull'anatomia dei genitali interni del maschio come sintetizzato nella tabella seguente:

species	spermatozoa: shape	spermatozoa: rough length (µm)	deferents: total number	male acc. glands: couples
<i>Ptiliolum fuscum</i>	screw-like	400	1	3
<i>Ptilium minutissimum</i>	screw-like	200	1	4
<i>Ptinella aptera</i>	screw-like	1.100	1	4
<i>Pteryx suturalis</i>	screw-like	1.700	1	3
<i>Nephanes titan</i>	peculiar	45	1	3
<i>Acrotrichis fascicularis</i>	peculiar	70	1	3
<i>Acrotrichis grandicollis</i>	bacillary	12	1	3
<i>Nossidium pilosellum</i>	filamentous	350	1 + 1	4

Viene rilevato un intervallo di variabilità interspecifica della lunghezza degli spermatozoi da 12 a 1.700 µm, con le misure minime e massime rispettivamente appartenenti ad *Acrotrichis grandicollis* e *Pteryx suturalis*. I tipi strutturali incontrati differiscono per i seguenti caratteri: presenza/assenza ed estensione della scultura della testa, presenza/assenza di sculture sulla coda, forma complessiva dell'intero spermatozoo. Il tipo meno modificato di spermatozoi è stato trovato in *Nossidium pilosellum*.

L'apparato genitale maschile comprende sempre una massa testicolare singola. Generalmente, vi è un solo vaso deferente, ma in una specie (*Nossidium pilosellum*) sono presenti entrambi i deferenti primitivi.

Dal punto di vista filogenetico, si sospetta una correlazione evolutiva fra la riduzione della massa testicolare e l'affermarsi di nuovi tipi di spermatozoi.

BIBLIOGRAFIA

- DE MARZO L., 1991 - Variabilità interspecifica della lunghezza degli spermatozoi in Coleotteri. Rassegna preliminare. *Atti XVI Congr. naz. ital. Entomol. Martina Franca, Sett. 1991*, pp. 245-250.
- DYBAS L. K. & H. S. DYBAS, 1981 - Coadaptation and taxonomic differentiation of sperm and spermathecae in featherwing beetles. *Evolution*, 35: 168-174.
- MLYNARSKI J. K., 1984 - Material to the revision of the genus *Acrotrichis* Motschulsky, 1848. *Acta zool. cracov.*, 27 (18): 305-376.
- MLYNARSKI J. K., 1985 - Les espèces polonaises du genre *Nanoptilium* (Coleoptera, Ptiliidae). *Polskie Pismo Ent.*, 55: 255-264.
- TAYLOR V. A., B. M. LUKE & M. B. LOMAS, 1982 - The giant sperm of a minute beetle. *Tissue & Cell*, 14: 113-123.