
ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI
RENDICONTI

MARIA AGNESE SABATINI, BERNARDO FRATELLO

**Analisi cariologica di tre specie di Onichiuridi
(Collembola, Insecta)**

*Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche,
Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 57 (1974), n.3-4, p.
255-258.*

Accademia Nazionale dei Lincei

<http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1974_8_57_3-4_255_0>

L'utilizzo e la stampa di questo documento digitale è consentito liberamente per motivi di ricerca e studio. Non è consentito l'utilizzo dello stesso per motivi commerciali. Tutte le copie di questo documento devono riportare questo avvertimento.

*Articolo digitalizzato nel quadro del programma
bdim (Biblioteca Digitale Italiana di Matematica)
SIMAI & UMI*

<http://www.bdim.eu/>

Zoologia. — *Analisi cariológica di tre specie di Onychiuridi (Collembola, Insecta)* (*). Nota (**) di MARIA AGNESE SABATINI e BERNARDO FRATELLO, presentata dal Socio A. STEFANELLI.

SUMMARY. — The chromosomes from 3 species of Collembola Onychiuridae belonging to the same genus, *Onychiurus (Protaphorura)*, were analyzed. *Onychiurus armatus* and *Onychiurus glebatus*, with the highest chromosome number in Collembola ($2n = 18$), have morphologically different karyotypes. The diploid chromosome number of *Onychiurus quadriocellatus* is $2n = 16$. There are not numerical differences between the two sexes. The taxonomic and evolutive significances of the unusual numerical differences within a collembolan genus are considered.

L'analisi cariológica effettuata da uno di noi [4, 5] sui Proturi Acerentomoidei ha messo in evidenza che il numero aploide dei cromosomi varia nella stessa famiglia (Acerentomidae) da 4 a 10 e può variare anche fra specie dello stesso genere (*Acerentomon*), che nel cariotipo sono regolarmente presenti 2 coppie di cromosomi metacentrici e che la determinazione genetica del sesso non è basata su un meccanismo cromosomico di tipo XO.

Fra gli altri Insetti Atterigoti solo i Collemboli sono stati oggetto di estese analisi cariológicas [2, 4, 7, 8]; tali analisi hanno messo in evidenza, fra l'altro, che in questo gruppo il numero aploide dei cromosomi può variare da 4 a 7 [2] ed è costante nell'ambito della famiglia [3], e che la determinazione genetica del sesso è basata, con la sola eccezione di *Bilobella grassei*, su un meccanismo cromosomico di tipo XO [2]. Solo nel cariotipo dei Neanuridi sono stati evidenziati dei cromosomi metacentrici [2].

Le differenze cariológicas fra Proturi e Collemboli, i più affini tra gli Insetti Atterigoti [1], hanno suggerito questa ricerca, con la quale ci siamo proposti di analizzare la cariológica dei Collemboli ritenuti più primitivi, e pertanto fileticamente più prossimi ai Proturi.

In questa Nota vengono riportati i primi risultati ottenuti su tre specie di Collemboli Onychiuridi, tutte dello stesso genere, *Onychiurus (Protaphorura)*: *Onychiurus armatus* (Tullberg) sensu Gisin, *Onychiurus glebatus* Gisin ed *Onychiurus quadriocellatus* Gisin (1).

Da campioni di terriccio di varia origine, conservati anche per mesi in sacchetti di polietilene in armadio termostatico a 14°C, gli animali sono stati estratti con il selettore di Berlese-Tullgren e raccolti in vasetti contenenti acqua: gli esemplari di *O. armatus* da terriccio raccolto ad Esztergom (Ungher-

(*) Ricerca eseguita nell'Istituto di Anatomia comparata dell'Università, via Berengario 14, 41100 Modena.

(**) Pervenuta all'Accademia il 7 ottobre 1974.

(1) Ringraziamo sentitamente il prof. dott. Romano Dallai per la diagnosi delle specie.

ria) ed a Modena (Italia), quelli di *O. glebatus* da terriccio raccolto a Modena e di *O. quadriocellatus* a Bex (Svizzera).

Singole coppie di animali sono state allevate in vasetti di vetro con fondo ricoperto di argilla umida, nutrite con lievito di birra fresco e mantenute al buio in termostato a 14° C. L'analisi cariologica e la diagnosi specifica sono state effettuate sulla progenie di tali coppie.

Gli embrioni, dopo asportazione manuale della membrana dell'uovo, sono stati fissati in alcool etilico (10 parti), acido acetico (2 parti), cloroformio (2 parti) e formalina (1 parte) [6] per 4', colorati in orceina propiono-lattica ed eventualmente schiacciati.

Degli adulti, dati gli insuccessi della colorazione *in toto*, sono state isolate al binoculare le gonadi; queste sono state colorate in carminio acetico ed infine schiacciate in orceina aceto-lattica. Dopo un primo esame microscopico, i migliori schiacciamenti sono stati trattati con il reattivo di Schiff dopo idrolisi a temperatura ambiente in HCl 2,5 N per 45' e montati con Eukitt.

In ambo i sessi di *O. armatus* le mitosi goniali presentano in metafase 18 piccoli cromosomi, simili a bacilli lunghi da 1 ad 1,5 μ (Tav. I, fig. 1). L'uniformità dei cromosomi impedisce di individuare le coppie di omologhi. Negli oociti si osservano 9 bivalenti la cui struttura compatta impedisce l'osservazione di eventuali chiasmi. Nelle mitosi embrionali le dimensioni dei 18 cromosomi variano da 1,5 μ a 2,5 μ durante lo stadio di maggior contrazione (Tav. I, fig. 2); anche fra essi non è possibile stabilire quali siano omologhi. L'esame di anafasi iniziali fa ritenere che tutti i cromosomi siano acrocentrici.

Anche in *O. glebatus* le mitosi goniali hanno 18 cromosomi, 2 dei quali puntiformi e 16 allungati: di questi ultimi 8 sono lunghi 2,5 μ ed i restanti 1 μ (Tav. I, fig. 3). Anche negli oociti all'inizio della vitellogenosi si riscontrano un piccolo bivalente, 4 di grandezza intermedia e 4 grandi (Tav. I, fig. 4).

Il numero dei cromosomi nelle mitosi goniali di *O. quadriocellatus* è 16: questi cromosomi sono bastoncellari, ma non si notano fra loro sensibili variazioni di forma o grandezza (Tav. I, fig. 5). Prima che inizi l'ultimo periodo della vitellogenosi gli 8 bivalenti appaiono molto contratti e non presentano differenze dimensionali (Tav. I, figg. 6-7). In alcuni bivalenti sono stati osservati chiasmi.

Dall'analisi cariologica delle tre specie di Collemboli Onichiuridi risulta che specie dello stesso genere (*Onychiurus*) possono avere un diverso numero di cromosomi e che fra i due sessi non vi sono differenze numeriche.

I numeri aploidi 8 e 9 sono i più alti finora osservati nei Collemboli, con la sola eccezione di una specie della famiglia dei Poduridi, *Podura aquatica* L., che ha un numero aploide di cromosomi «non inferiore a 9» [7]. Nel gruppo dei Collemboli Poduromorfi, fra cui sono compresi gli Onichiuridi, le due famiglie cariologicamente meglio analizzate, Neanuridi ed Ipogastruridi, sono anch'esse caratterizzate da numeri relativamente alti di cromosomi [3], comunque inferiori a 16 nelle cellule diploidi. Nuñez [8] ha formulato l'ipotesi che il numero aploide di cromosomi in una specie di Collemboli sia tanto più

piccolo quanto più la specie sia evoluta e specializzata. La posizione filetica dei Collemboli Poduromorfi è oggetto di controversie [9]: il fatto che il più antico reperto fossile dei Collemboli sia un Poduromorfo [10] si accorda con l'ipotesi di Nuñez [8] in quanto i Poduromorfi presentano il più elevato numero cromosomico finora riscontrato fra i Collemboli.

L'osservazione che *O. quadriocellatus* ha un numero di cromosomi diverso da quello delle altre due specie dello stesso genere qui analizzate dimostra che la costanza numerica nell'ambito della famiglia non è assoluta. Questa variabilità potrebbe risultare utile per la sistematica di questo gruppo zoologico, date le difficoltà che spesso si incontrano nel discriminare le specie [11, 12]. La variabilità numerica in *Onychiurus* non rappresenta un'eccezione, poiché in bibliografia si trovano casi simili anche in *Bilobella*, *Proisotoma* e *Sminthurinus* [2, 7, 8]: che solo una specie su dieci (4 su 41 finora esaminate) presenti un numero di cromosomi diverso da quello di altre specie dello stesso genere e della famiglia, conferisce all'esame cariológico una particolare importanza per la tassonomia.

Poiché in tre di tali specie (*Onychiurus quadriocellatus*, *Bilobella grassei* e *Proisotoma minuta*) il numero aploide di cromosomi è inferiore a quello delle altre specie dello stesso genere, qualora si ritenga valida l'ipotesi di Nuñez [8] anche a livello di variazioni numeriche intergeneriche, si dovrebbe supporre che le tre specie siano di più recente formazione e maggiore specializzazione, e che *Sminthurinus flammeolus* sia meno evoluto. Sempre in base all'ipotesi suddetta, il numero 18 sarebbe, allo stato attuale delle conoscenze, il « numero ancestrale » dei Collemboli; non vi è però alcuno [9] che sostenga la linea filetica Poduromorfi-Entomobriomorfi-Sinfleoni, la sola che potrebbe accordarsi con tale ipotesi. Qualora si accetti invece la tesi dell'origine indipendente dei tre gruppi da ipotetici Protocollemboli [9] la sola ipotesi plausibile è quella di ritenere di più recente formazione le rare specie con numero cromosomico diverso da quello tipico del gruppo, indipendentemente dal fatto che il numero dei loro cromosomi sia maggiore o minore di quello tipico.

La determinazione genetica del sesso in *Onychiurus* differisce da quella della maggior parte dei Collemboli, basata su un meccanismo cromosomico di tipo XO [2], né vi sono dati che indichino la presenza di eterocromosomi nel cariotipo maschile, come è stato osservato in *Bilobella grassei* [2].

In conclusione: l'analisi cariológica di tre specie di Collemboli Onychiuridi, tutte appartenenti allo stesso genere *Onychiurus* (*Protaphorura*), ha messo in evidenza l'alto numero di cromosomi del corredo diploide di queste specie, con $2n = 16$ in *O. quadriocellatus* e $2n = 18$ in *O. armatus* ed *O. glebatus*. Questi numeri sono i più alti finora accertati nei Collemboli. Nel cariotipo di *O. glebatus* si distinguono, in base alle dimensioni, tre gruppi di cromosomi; ciò non si osserva nelle altre due specie. A differenza degli altri Collemboli, in *O. armatus* lo stesso numero caratterizza il corredo diploide di ambo i sessi. Particolare interesse tassonomico per i Collemboli riveste il fatto che il numero cromosomico *non* sia lo stesso per tutte le specie dello stesso genere.

BIBLIOGRAFIA

- [1] S. L. TUXEN (1968) - « An. Esc. nac. Cienc. biol. », Méx, 17, 65-79.
- [2] P. CASSAGNAU (1971) - « Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse », 107, 279-294.
- [3] B. KIAUTA (1970) - « Gen. Phaen. », 4, 89-99.
- [4] C. BIZZARRI e B. FRATELLO (1971) - « Rend. Acc. Naz. Lincei », ser. VIII, 50, 803-806.
- [5] B. FRATELLO (1972) - « Atti IX Cong. Naz. It. Entomol. », Siena, 267-271.
- [6] A. F. DYER (1963) - « Stain Technol. », 38, 85-90.
- [7] M. BRUMMER-KORVENKONTIO e L. SAURE (1969) - « Aquilo Zoolog. », 9, 50-53.
- [8] O. NUÑEZ (1969) - « Nature », Lond., 194, 946-947.
- [9] P. CASSAGNAU (1969) - « I Simp. Int. Zoofilogenia », Salamanca, 333-349.
- [10] Z. MASSOUD (1967) - « Rev. Ecol. Biol. Sol », 4, 497-505.
- [11] W. G. HALE (1968) - « Rev. Ecol. Biol. Sol », 5, 493-514.
- [12] E. DALLAI (1973) - « Redia », 54, 105-116.

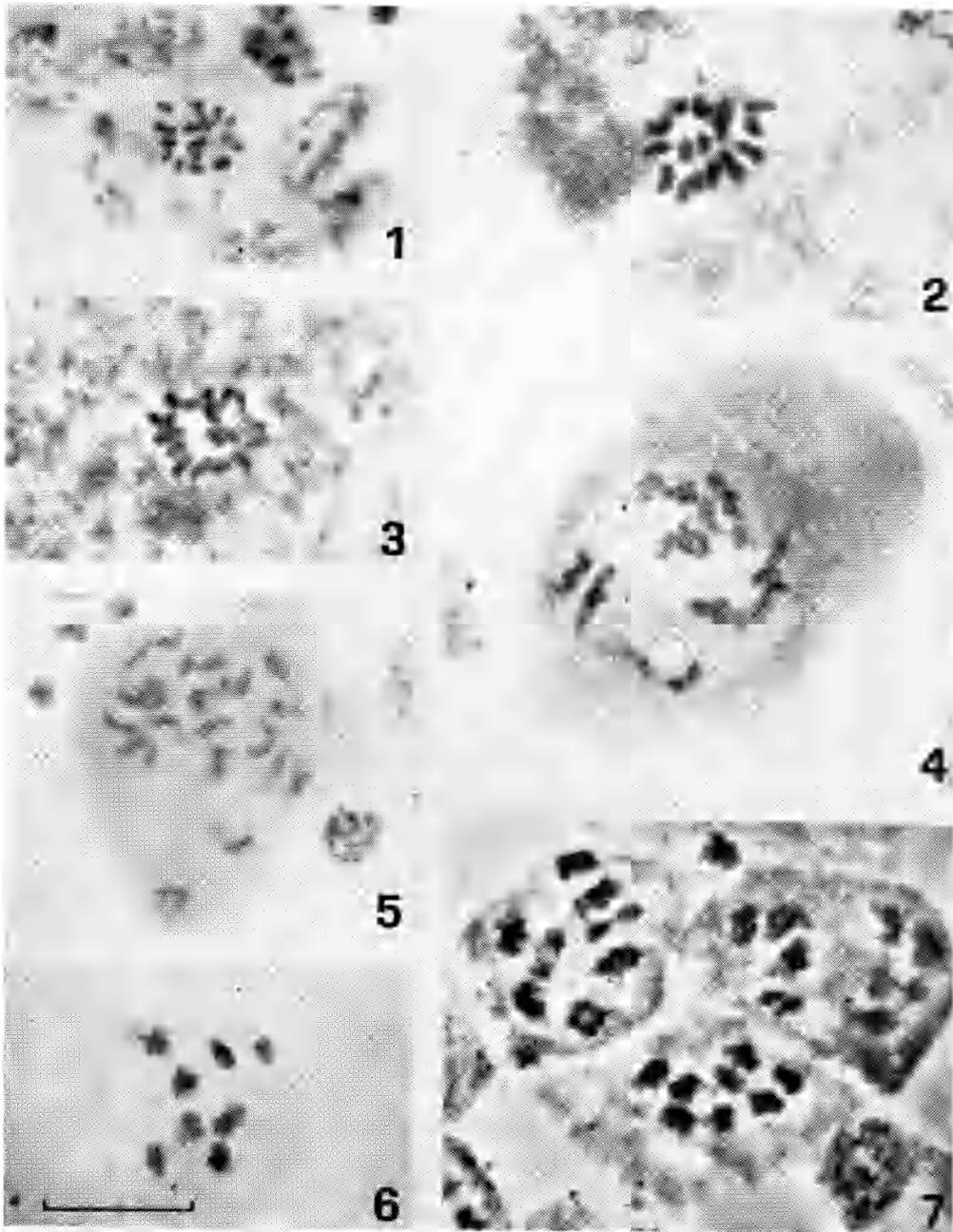


Figure mitotiche (figg., 1, 2, 3, 5) e meiotiche (figg. 4, 6, 7) in *Onychiurus armatus* ♂ (fig. 1) ed in embrione (fig. 2), in *Onychiurus glebatus* ♀ (figg. 3, 4) ed in *Onychiurus quadriocellatus* ♀ (figg. 5, 6, 7). Colorazione con la metodica di Feulgen (figg. 5, 6) o con carminio acetico ed osservazione in contrasto di fase (figg. 1, 2, 3, 4, 7). (Ingrandimento di tutte le figure come da scala in calce alla fig. 6 = 10 μ m).