

Ber. nat.-med. Verein Innsbruck	Band 78	S. 97 – 102	Innsbruck, Okt. 1991
---------------------------------	---------	-------------	----------------------

## Konvergenzen beim Bau des Legeapparates von Felsenspringern

(Insecta, Apterygota, Microcoryphia: Machilidae)

von

Heinz JANETSCHEK \*)

### Convergences in the equipment of the ovipositor of Machilidae

(Insecta, Apterygota, Microcoryphia: Machilidae)

**Synopsis:** Digging tools on the ovipositor of Machilidae may develop in two different and independent ways either by modifications of bristles (the usual way) or by differentiation of some distal parts of the gonapophyses itself – a case of convergent evolution.

Der Ovipositor der Microcoryphia besteht aus den Gonapophysenpaaren der VIII. und IX. Abdominal-Coxite. In die Coxite und Gonapophysen reichen Muskeln hinein; sie sind also beweglich. Die Ablage der Eier, etwa in Felsritzen, wird so erleichtert. Überdies können diverse Formen von Grabinstrumenten, insbesondere an den distalen/apikalen Teilen der Gonapophysen vorkommen. Dementsprechend haben die Taxonomen 2 Typen von Ovipositoren unterschieden und ohne damit phyletische Zusammenhänge ausdrücken zu wollen, als primären und sekundären Ovipositor bezeichnet.

Der sogenannte primäre Ovipositor ist einfach gebaut, schlank und lang, mit subparallelen Seiten, verjüngt sich nach apikal allmählich, ist relativ schwach beborstet, und hat keine besonders auffälligen Bildungen wie spezialisierte Borsten. Ausnahmsweise können an einigen mittleren Gliedern eine Reihe von Borsten zu kleinen sklerotisierten Häckchen umgebildet sein (Abb. 1 - 5).

Beim sekundären Ovipositor sind die 4 Gonapophysen kräftig gebaut, ebenfalls mehr minder lang, und oft nach apikal noch etwas verbreitert. Alle Glieder tragen verschieden lange, oft zahlreiche Borsten. An den distalen Gliedern sind sie am Innenrand zu einer Serie von kräftig sklerotisierten, dunklen "Grabstiften" umgebildet, 1 bis einige pro Glied. Sie werden weiter apikal von deutlich kürzeren und plumperen, in der Regel etwas hakenförmig gebogenen, stark sklerotisierten "Grabklauen" in Ein- bis Mehrzahl pro Glied, abgelöst. Weitere Details der Ausstattung der Gonapophysen können in diesem Kontext vernachlässigt werden (Abb. 6 - 11).

Die Zuordnung dieser Ovipositor Typen (Gonapophysentypen) ist nicht gattungstypisch. So gibt es z.B. innerhalb der taxonomisch gut gekennzeichneten Gattung *Machilis* sowohl Arten mit primärem, als auch sekundärem Ovipositor.

Aus dem geschilderten Rahmen fällt die Ausstattung der Ovipositoren der auch sonst recht isolierten Genera *Catamachilis* SILVESTRI, 1923, *Promesomachilis* SILVESTRI, 1923 und *Charimachilis* WYGODZINSKY, 1939.

\*) Anschrift des Verfassers: Em. o. Univ.-Prof. Mag. Dr. H. Janetschek, Blasius-Hueber-Straße 14/IV, A-6020 Innsbruck, Österreich.

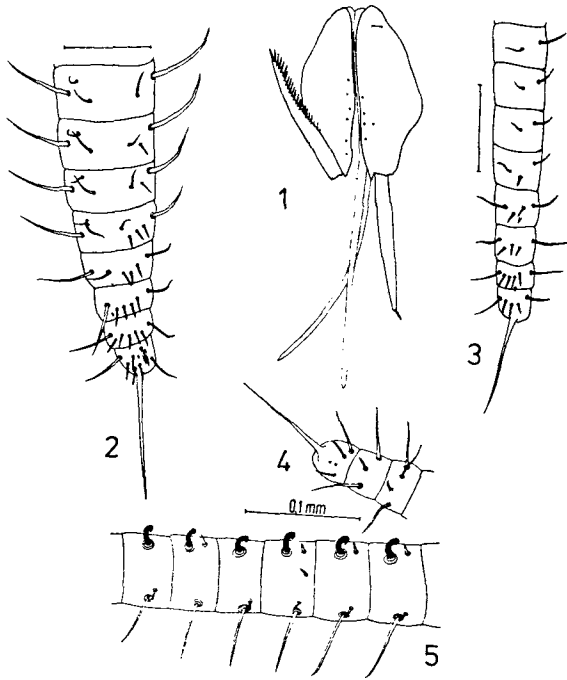


Abb. 1 - 5: Beispiele von "primären" Ovipositoren. 1 - 2: *Machilanus spinosissima* MENDES, 1981, Iran. - 1: Coxit IX und Gonapophyse IX (hintere G.). - 2: Gonapophyse VIII (vordere G.), Endteil. - 3: Gonapophyse IX, Endteil. - 4 - 5: *Silvestrichilis uncinata* JANETSCHKEK, 1957, Griechenland. - 4: Endteil der Gonapophyse VIII. - 5: Einige mittlere Glieder der Gonapophyse IX.

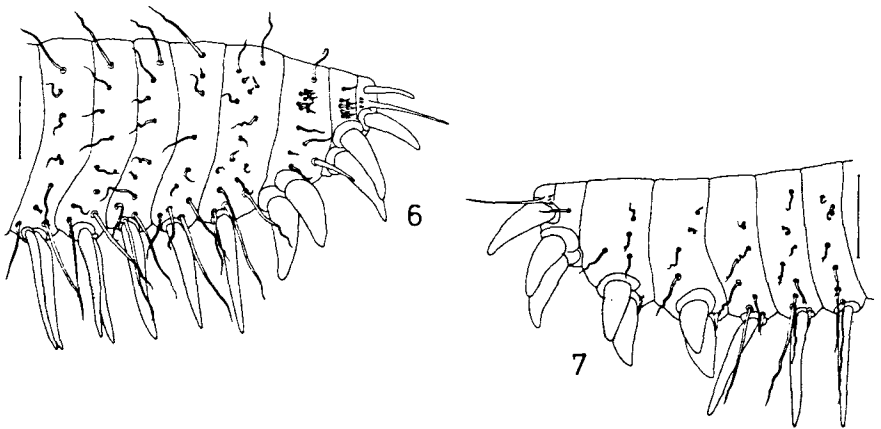


Abb. 6 - 7: Beispiele von "sekundären" Ovipositoren. 6 - 7: *Machilis (Pseudomachilis) hauseri* MENDES, 1981, Mallorca. - 6: Endteil der Gonapophyse VIII; 7: dito, Gonapophyse IX. Maßstab 0,1 mm.

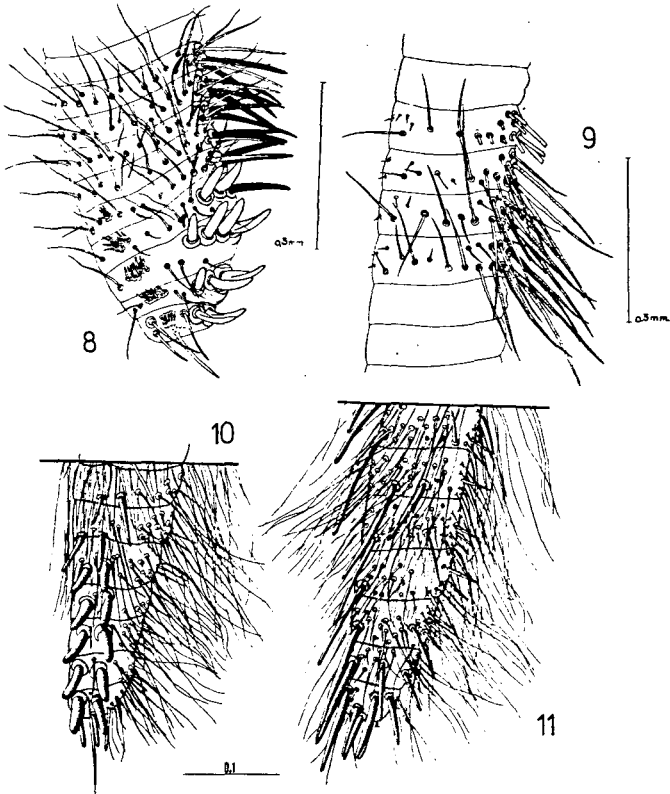


Abb. 8 - 11: 8 - 9: *Machilis multispinosa* JANETSCHEK, 1954, Picos de Europa, Spanien. — 8: Endteil der Gonapophyse VIII; 9: dito, mittlere Glieder. — 10 - 11: *Bachilis multisetosa* MENDES, 1977, Südportugal. — 10: Endteil der Gonapophyse VIII; 11: dito Gonapophyse IX.

Eine Ausnahme bildet *Catamachilis torquata* (NAVAS) SILV., 1923, die einen primären, die Coxite IX weit überragenden Ovipositor besitzt; die Art bedarf wohl einer Nachprüfung anhand neuen Materials. Sonst sind die Ovipositoren von den Coxiten IX verdeckt oder überragen sie unwesentlich (Abb. 16, 17).

Bei *Catamachilis* sind die Gonapophysen (außer bei *C. torquata*, s. o.) stärker sklerotisiert und die Endglieder beider Gonapophysen (*C. ancorata* STACH, 1930) sind zu einem sehr kräftigen Endstachel bzw. -dorn ausgezogen, wobei *C. amara* JANETSCHEK, 1954 eine zu den Machiliden mit sekundärem Ovipositor vermittelnde Stellung einnimmt: Das Endglied der kräftigen, distal verbreiterten Gonapophyse VIII besitzt außer einer Endborste noch 1 - 2 sehr dunkle schlanke, spitze Grabklauen und am vorletzten Glied noch 1 - 2 grabstiftartige schlanke, spitze Grabklauen. Die Gonapophyse IX ist subzylindrisch, ihr Endglied ist wie bei anderen Arten zu einem starken, distal schwarzen Endstachel ausgezogen, trägt aber außer einer (üblichen) Endborste noch eine kleine, zarte, spitze "Grabklaue" (Abb. 12, 13).

Ähnliches zeigt das Genus *Promesomachilis*: Der Ovipositor ist kräftig und reicht bis zur Mitte der Styli IX; die Gonapophysen VIII sind gegen das Ende etwas verbreitert, die Gonapophysen IX haben subparallele Seiten. Weder Grabstifte noch Grabklauen sind ausgebildet. Jedoch hat die Gonapophyse IX am Ende einen "Endstachel", der hart und sklerotisiert (*P. hispanica* SILVE-STRY, 1923; BITSCH, 1966; BACH u. JANETSCHEK, 1985), oder nicht sklerotisiert ist (*P. ca-*

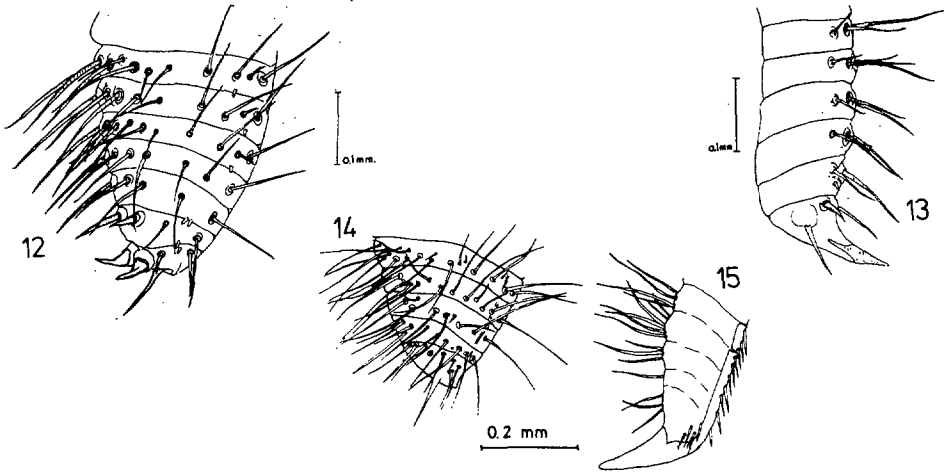


Abb. 12 - 15: Übergang zum "tertiären" Ovipositor mit Grabwerkzeugen sui generis: 12 - 13: *Catamachilis amara* JANETSCHEK, 1954, Spanien. — 12: Endteil der Gonapophyse VIII; 13: dito, Gonapophyse IX. — 14 - 15: *Proresomachilis hispanica* SILVESTRI, 1923, sensu BACH u. JANETSCHEK, 1985, Spanien. — 14: Endteil der Gonapophyse VIII; 15: dito, Gonapophyse IX.

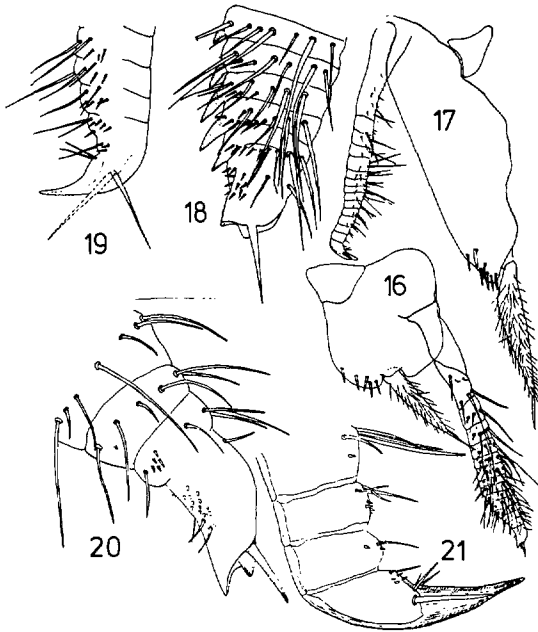


Abb. 16 - 21: Ovipositor mit "Endstachel" an Gonapophyse IX und "Grabzähnen" an Gonapophyse VIII — "Tertiärer" Ovipositor Teil I. — 16 - 19: *Charimachilis palästinensis* WYGODZINSKY, 1939, Palästina. — 16: Coxit VIII mit Gonapophyse VIII. — 17: Coxit IX mit Gonapophyse IX. — 18: Ende der Gonapophyse VIII; 19: dito Gonapophyse IX. — 20 - 21: *Charimachilis wahrmani* WYGODZINSKY, 1954, Türkei. — 20: Endteil der Gonapophyse VIII; 21: dito Gonapophyse IX.

*zorlensis* BACH, 1984). Das Ende der Gonapophyse VIII weist keine Besonderheiten auf (Abb. 14, 15).

Bei der Gattung *Charimachilis* ist der sehr kräftig gebaute Ovipositor von den Coxiten IX völlig bedeckt, die Gonapophyse IX weist einen Endstachel auf, der jenem der vorgenannten Genera entspricht (Abb. 16 - 32). Die Ausstattung der Gonapophyse VIII zeigt eine nur hier beobachtete Besonderheit: Abgesehen von einer an ihrem Ende in eine Vertiefung (mit einem mehr weniger deutlichen Lateralzahn) eingesenkten Endborste, besitzt sie an einer Anzahl von distalen Gliedern bei den vorliegenden Formen recht unterschiedlich große, klein-warzenförmige bis große, kräftige und gut sklerotisierte "Zähne", die keineswegs Borstenderivate sind, sondern laterale Auswüchse des jeweiligen Gonapophysengliedes, die bei genügend kräftiger Ausbildung (z.B. *Ch. wahrmani* WYGODZINSKY, 1959; *Ch. r. relicta* JANETSCHEK, 1957 von der Insel Hvar) durchaus taugliche Grabinstrumente sind, die funktionell (!) den Grabstiften und -klauen der sekundären Ovipositoren vergleichbar sind (Abb. 19, 23, 25).

Völlig pragmatisch und einer kurzen Benennung wegen sei für diesen aberranten Ovipositor-typ die Bezeichnung "tertiärer" Ovipositor vorgeschlagen und für seine charakteristische Ausstattung die Bezeichnungen "Grabzähne" (an der Gonapophyse VIII) und "Endstachel" (an der Gonapophyse IX).

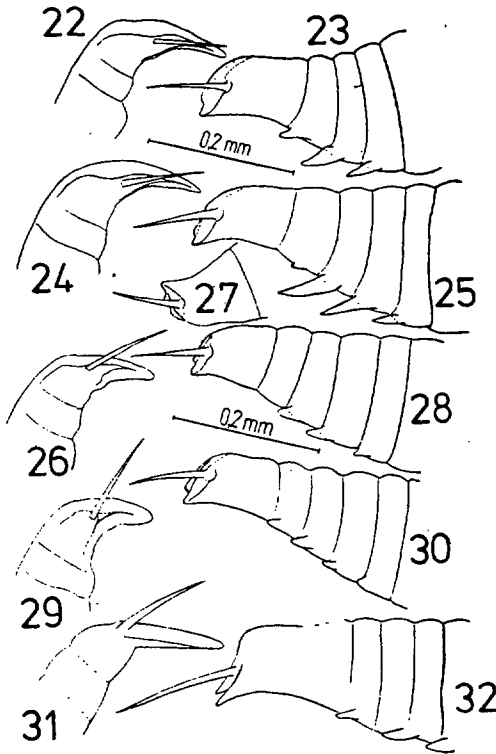


Abb. 22 - 32: Ovipositor mit "Endstachel" an Gonapophyse IX und "Grabzähnen" an Gonapophyse VIII "Tertiärer" Ovipositor Teil II. - 22 - 30: Linke Reihe: Endteile der Gonapophysen IX; - rechte Reihe: dito, Gonapophysen VIII. - 22 - 30: Formenkreis von *Charimachilis relicta* JANETSCHEK, 1954; - 22 - 23: Holotypus aus Tirol; - 24 - 25: Jugoslawien, Insel Hvar; - 26 - 28: Griechenland, Attika; - 29 - 30: Kreta. - 31 - 32: *Charimachilis dentata* WYGODZINSKY, 1941, Griechenland, Leonidion. (Aus JANETSCHEK, 1957).

**Zusammenfassung:** Aus dieser leider nötig gewesenem, etwas umständlichen exemplarischen Abhandlung der verschiedenen Bauweisen des Ovipositors resultiert, daß die Grabwerkzeuge an den Ovipositoren auf zwei voneinander völlig unabhängige Arten entstanden sind: einerseits die häufig zu sehenden, als Borstenderivate gebildeten, Grabklauen und Grabstifte der Ovipositoren des sekundären Typs, und andererseits jene Grabwerkzeuge, die mit Borstenumbildungen überhaupt nichts zu tun haben, sondern eigenständige Differenzierungen einzelner distaler bzw. apikaler Glieder des Ovipositors selbst sind. Hierher gehören die "Endstachel" der Gonapophysen IX (selten auch VIII) von *Catamachilis*, *Promesomachilis* und *Charimachilis*, sowie die "Lateralzähnen" als Auswüchse der distalen Glieder an der Gonapophyse VIII bei *Charimachilis*-Formen, die im einzelnen sehr unterschiedlich deutlich sind und je eines pro Glied die Gestalt kleiner Wäzchen bis kräftiger Zähne haben können (Abb. 18, 23 - 32). Dementsprechend wird auch ihre Effizienz als Grabwerkzeuge unterschiedlich sein. Darüber wissen wir nichts; Verhaltensstudien über die Eiablage dieser Formen sind mir nicht bekannt. Jedenfalls zeigt dieser "dritte Ovipositorotyp", daß hier eine deutliche evolutive Labilität, eine im Gang befindliche evolutive Umbildung, vorliegt.

## Literatur:

- BACH de ROCA, C. (1984): Description of two new species of Microcoryphia in Spain: *Machilinus spinifrons* n.sp. and *Promesomachilis cazorlensis* n.sp. — Ann. Soc. r. zool. Belg., **114**(1): 21 - 33.
- BACH de ROCA and H. JANETSCHKE (1985): Three new synonyms of *Promesomachilis hispanica* SILVESTRI, 1923 (Insecta; Apterygota, Microcoryphia. — Ber. nat.-med. Verein Innsbruck, **72**: 115 - 163.
- BITSCH, J. (1966): Machilides du Portugal (Insecta Thysanura). — Revista Biol., **5**(3-4): 229 - 238.
- JANETSCHKE, H. (1954): Über Felsenspringer der Mittelmeerländer (Thysanura, Machilidae). — Eos, Madrid, **30**(3-4): 163 - 314.
- (1954): Ein neues inneralpines Nunatakrelikt aus einer für die Alpen neuen Gattung (Ins., Thysanura). — Sitzber. Ö. Akad. Wiss., Math.-nat. Kl. I, **163**(8): 541 - 548.
  - (1956): Eine neue Machilis-Art aus Südfrankreich (Ins., Thysanura). — Brotéria Sér. Ci. Nat., **25**(4): 163 - 169.
  - (1957): Über Felsenspringer aus Kreta und den Balkanländern (Thysanura, Machilidae). — Acta Zool. Cracov., **2**(7): 151 - 190.
  - (1959): Weitere Machilida aus dem Balkan. — Acta Mus. Maced. Sci. Nat. Skopje, **6**(6): 120 - 141.
- MENDES, L.F. (1977): *Bachilis multisetosa* gen. n., sp. n. (Microcoryphia, Machilidae) du sud du Portugal. — Arq. Mus. Boc. (2.<sup>a</sup> série), **6**(7): 105 - 119.
- (1980): New data on the Thysanurons from Malta. — Boll. Soc. Entomol. Ital., **112**(4-6): 94 - 98.
  - (1981): Contribution à la connaissance des Machilides (Microcoryphia: Apterygota) de l'île Majorque, avec description de deux nouvelles espèces. — Rev. suisse Zool., **88**(2): 413 - 432.
  - (1981): Notes sur quelques Thysanoures (Microcoryphia et Zygentoma: Apterygota) de l'Asie Paléarctique avec description d'une nouvelle espèce d'Iran. — Arq. Mus. Boc. (sér. B), **1**(16): 181 - 196.
- SILVESTRI, F. (1923): Due nuovi generi e una nuova specie di Machilidae della Spagna. — Rev. Acad. Ci. Zaragoza, **6**(2): Zaragoza 1921: 123 - 131.
- STACH, J. (1958): Two new species of the genus *Charimachilis* WYG. (Thysanura, Machilidae). — Acta Zool. Cracov., **3**(2): 49 - 65.
- WYGODZINSKY, P. (1939): Beitrag zur Kenntnis der Thysanuren Palaestinas. — Bull. Soc. Fouad Ier d'Ent., **23**: 73 - 85.
- (1941): Zur Kenntnis einiger europäischer Dipluren und Thysanuren. — Verh. Nf. Ges. Basel, **52**: 63 - 100.
  - (1959): Beitrag zur Kenntnis der Machilida und Thysanura der Türkei. — Opusc. Entomol., **24**: 36 - 54.
  - (1974): Notes and Descriptions of Machilidae from the Old World (Microcoryphia, Insecta). — Amer. Mus. Novitates, **2555**: 1 - 21.