

# Vorarbeiten zu einer Psocopteren-Fauna der Westpaläarktis : IV. die Gattung *Prionoglaris* Enderlein (Psocoptera : Prionoglarididae)

Autor(en): **Lienhard, Charles**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Entomologique Suisse = Journal of the Swiss Entomological Society**

Band (Jahr): **61 (1988)**

Heft 1-4

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-402297>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## Vorarbeiten zu einer Psocopteren-Fauna der Westpaläarktis.

### IV. Die Gattung *Prionoglaris* ENDERLEIN (Psocoptera: Prionoglarididae)

CHARLES LIENHARD

Muséum d'Histoire naturelle, case postale 434, CH-1211 Genève 6

*Contributions to a revision of the western palaearctic psocids. IV. The genus Prionoglaris ENDERLEIN (Psocoptera: Prionoglarididae). – P. stygia ENDERLEIN, the type-species of Prionoglaris, is redescribed and illustrated on the basis of adults from the type-locality. A second species, P. dactyloides sp. nov., is described from Greece. A revised diagnosis of the genus and a summary of its distribution are provided. Some biological observations, especially on mating behaviour and on adaptations to cave dwelling, are mentioned.*

#### EINLEITUNG

Die Familie der Prionoglarididae ist zurzeit lediglich durch zwei Gattungen bekannt, die nearktische *Speleketor* GURNEY, 1943 mit drei Arten aus Kalifornien, Arizona und Nevada (cf. MOCKFORD, 1984), sowie die paläarktische *Prionoglaris* ENDERLEIN, 1909 mit den auf der Basis von Larven beschriebenen Arten *P. stygia* ENDERLEIN, 1909 (Typus-Art; Europa) und *P. lindbergi* BADONNEL, 1962 (Afghanistan).

Die Vertreter von *Prionoglaris* sind vorwiegend in Höhlen zu finden, wo sie an mit Algen bewachsenen Steinen oder an den Höhlenwänden im Bereich der Eingangszone leben; es sind aber auch mehrere Funde unter Steinen ausserhalb von Höhlen bekannt.

Die von ENDERLEIN (1912, 1915) nach einem von Latreille in Paris gesammelten Weibchen als Typus einer neuen Gattung beschriebene *Scoliopsyllopsis latreillei* wurde von BALL (1936) mit *Prionoglaris stygia* synonymisiert. Auf Grund eines reichen Materials aus belgischen Höhlen (BALL, 1935, 1936; LERUTH, 1939) gelang es diesem Autor, die Larven von *Prionoglaris* eindeutig den Adulten von *Scoliopsyllopsis* zuzuordnen. Angesichts der für Psocopteren aussergewöhnlichen Metamorphose der Mundwerkzeuge vom Larven- zum Imaginalstadium (vgl. Gattungsdiagnose) war diese Zuordnung nicht offensichtlich. NÜESCH (1987) ordnet denn auch einzig die Gattung *Prionoglaris* den paurometamorphen Insekten zu, während er alle übrigen Psocopteren zu den Ametomorpha rechnet. Die Mundwerkzeuge eines aus Südfrankreich (Callian, Dépt. Var) stammenden Weibchens von «*Scoliopsyllopsis latreillei*» waren bereits von BADONNEL (1931) im Detail beschrieben worden. BALL (1936) hatte zum ersten Mal beide Geschlechter vor sich und lieferte insbesondere erste Illustrationen der kompliziert gebauten männlichen Genitalien. Morphologische Untersuchungen mit spezieller Berücksichtigung von *Prionoglaris* wurden später auch von BADONNEL (1977) und SEEGER (1975, 1979) durchgeführt.

Bis heute wurden aber nur wenige weitere Funde von *Prionoglaris* gemeldet, zudem teilweise ohne genaue Fundortsangaben; sämtliche europäischen Tiere wurden hierbei jeweils der Art *P. stygia* zugeordnet (Belgien: SCHNEIDER, 1979; Deutschland: GÜNTHER, 1974 und SEEGER, 1975, 1979; Jugoslawien: BADONNEL, 1943, später auch zitiert in GÜNTHER, 1974 und GÜNTHER & KALINOVIC, 1977; Portugal: BADONNEL, 1962). Einzig die von Lindberg in Afghanistan gesammelte Larve wurde von BADONNEL (1962) als einer neuen Art zugehörig betrachtet (*P. lindbergi*).

Da sämtliches Typen-Material von *P. stygia* und *P. lindbergi* ausschliesslich aus Larven besteht, stellt die eindeutige artliche Zuordnung von Material, das nicht vom *locus typicus* einer dieser Arten stammt, grosse Probleme. Die Entdeckung von Genitalunterschieden zwischen Männchen aus Griechenland und Männchen aus Westeuropa (Belgien, Deutschland), bei offensichtlich nicht zu unterscheidenden Larven dieser Populationen, liess diese Problematik besonders akut werden. Es wurde daher versucht, vom *locus typicus* der Art *P. stygia* Adulttiere, insbesondere Männchen, zu erhalten. Gleichzeitig wurden auch an Larven und Weibchen detaillierte morphologische Untersuchungen durchgeführt, um allfällige Unterschiede zwischen verschiedenen Populationen zu erkennen.

#### MATERIAL UND METHODEN

Das gesamte untersuchte Material ist in Alkohol oder in mikroskopischen Präparaten konserviert, mit Ausnahme des genadelten Holotypus von *Scoliopsyllopsis latreillei* (vgl. Beschreibung von *P. stygia*). Mikroskopische Präparate wurden in Berlese-Gemisch gemäss der von WEIDNER (1982: 7) beschriebenen Technik ausgeführt. Die Aufzucht von aus der Natur eingetragenen Larven erfolgte im Labor bei Zimmertemperatur (ca. 20 °C). Die Tiere wurden in Einzelzucht in Glasröhrchen von 2 cm Durchmesser und 10 cm Länge auf mit Grünalgen bewachsenen Rindenstücken gehalten, die vorwiegend von Parkbäumen aus dem Stadtgebiet von Genf stammten. Jedes Röhrchen wurde durch einen mit Wasser getränkten kleinen Gazeknäuel verschlossen, was eine konstant hohe relative Luftfeuchtigkeit im Innern des Röhrchens garantierte. Die Tiere wurden regelmässig, insbesondere aber bei drohender Verpilzung der Rinde, in frische Röhrchen umgesetzt, die Gazeknäuel regelmässig neu befeuchtet und nach einigen Tagen ersetzt. Die Zuchtgefässe waren im Labor dem natürlichen Tag-/Nacht-Rhythmus ausgesetzt, auch wenn darauf geachtet wurde, sie vor intensivem Lichteinfall möglichst abzuschirmen.

Es wird in der vorliegenden Arbeit Material aus folgenden Museen erwähnt:

IRSN: Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Bruxelles.

IZUR: Istituto di Zoologia, Università di Roma.

IZW: Institut Zoologiczny Polska Akademia Nauk, Warszawa.

MHNG: Muséum d'Histoire naturelle, Genève.

MNHP: Muséum national d'Histoire naturelle, Paris.

MNV: Museo Civico di Storia Naturale, Verona.

MZEL: Museum of Zoology and Entomology, Lund University.

SMNS: Staatliches Museum für Naturkunde, Stuttgart.

ZMHB: Zoologisches Museum, Humboldt Universität, Berlin.

## ZUSAMMENFASSUNG DER RESULTATE

Mit Hilfe der Aufzucht von aus der Natur eingetragenen Larven gelang es, von zwei Höhlenpopulationen aus den französischen Pyrenäen (grotte «Compagnaga lecia» = *locus typicus* von *P. stygia*; «grotte inférieure du Queire») erstmals Imagines beider Geschlechter zu erhalten. Ebenso konnten mit dieser Methode Männchen und Weibchen von zwei griechischen Larven-Fundorten gewonnen werden (Kastritsion; Höhle «Foli»). Aus einer weiteren griechischen Höhle («Pelekita Spilia») war bereits ein Männchen bekannt, durch Aufzucht aus Larven konnten nun von diesem Fundort auch Weibchen gewonnen werden.

Ein Vergleich der Männchen dieser Populationen und der bereits bekannten Männchen aus Belgien und Deutschland machte Unterschiede in der Genitalmorphologie deutlich, die es nahe legen, die griechischen Tiere aus Kastritsion (Peloponnes) und aus der Höhle «Pelekita Spilia» (E-Kreta) als Angehörige einer neuen Art zu betrachten. Die westeuropäischen Populationen und diejenige aus der westkretischen Höhle «Foli» gehören alle zu *P. stygia*. Wie die morphologischen Vergleiche von Larven und von Adulten beider Geschlechter zeigten, sind diese beiden Arten lediglich durch Genitalmerkmale der Männchen voneinander zu unterscheiden. Populationen, wo nur Larven oder Weibchen bekannt sind, können daher vorläufig nur provisorisch einer der beiden Arten zugeordnet werden.

Die Synonymie des auf einem Weibchen begründeten Namens *latreillei* ENDERLEIN, 1912 mit *stygia* ENDERLEIN, 1909 wird aufrechterhalten, auch wenn ein Vergleich von Männchen nicht möglich war; die Lage des Fundortes des Holotypus von *latreillei* (Paris), mitten im nachgewiesenen Verbreitungsgebiet von *P. stygia*, rechtfertigt diese bereits von BALL (1936) vorgeschlagene Synonymie.

Ungelöst bleibt weiterhin das Problem von *P. lindbergi*, da von dieser afghanischen Art lediglich eine einzige Larve bekannt ist (MZEL, hier nicht untersucht). Nach den Angaben in der Originalbeschreibung (BADONNEL, 1962) unterscheidet sie sich jedoch in einigen Merkmalen von den Larven der beiden anderen Arten (vgl. Bemerkungen im Abschnitt «Verbreitung»). Auch wenn diese Unterschiede relativ geringfügig und anhand eines einzigen Exemplars nicht zuverlässig zu beurteilen sind, könnte es sich durchaus um eine gute Art handeln. Auch ihr Vorkommen in grosser Höhe (sie wurde unter einem Stein auf 3100 m gesammelt) spricht eher gegen eine Identität mit einer der beiden europäischen Arten.

Im folgenden werden die Gattung *Prionoglaris* und die ihr zugehörigen zwei westpaläarktischen Arten diagnostiziert bzw. beschrieben, zugleich werden alle erhältlichen Verbreitungsangaben dieser Taxa sowie einige Beobachtungen zur Biologie zusammengestellt. Die hier verwendete Definition der westpaläarktischen Region wurde bereits früher dargelegt (LIENHARD, 1984).

## DIE GATTUNG PRIONOGLARIS IN DER WESTPALAEARKTIS

### *Prionoglaris* ENDERLEIN

*Prionoglaris* ENDERLEIN, 1909: 533. Typus-Art *P. stygia* ENDERLEIN, durch ursprüngliche Festlegung und Monotypie bestimmt.

*Scoliopsyllopsis* ENDERLEIN, 1912: 304. Typus-Art *S. latreillei* ENDERLEIN, durch ursprüngliche Festlegung und Monotypie bestimmt. Synonymisiert durch BALL (1936).

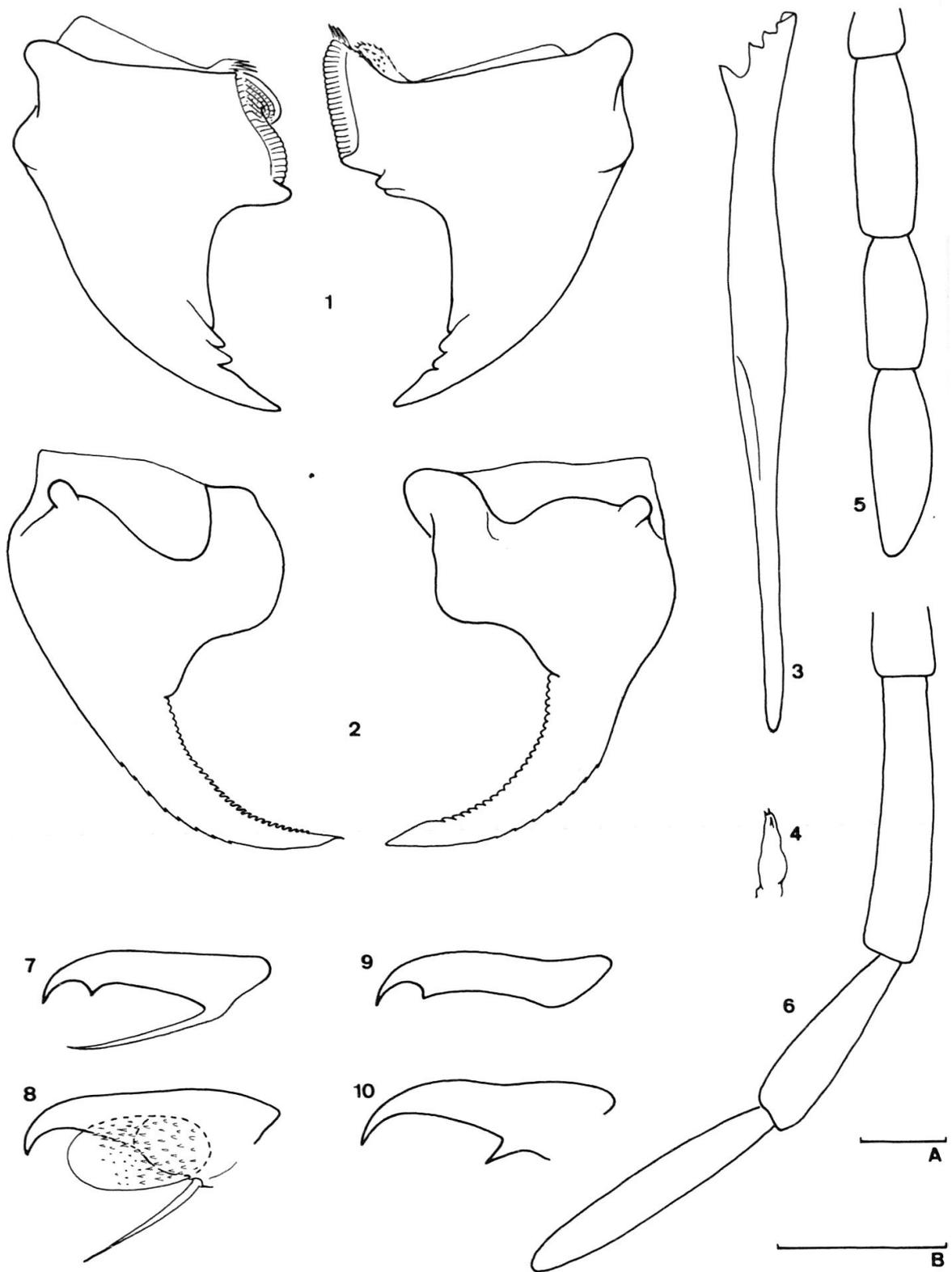


Fig. 1–10. *Prionoglaris stygia* ENDERLEIN, nach Exemplaren vom locus typicus, L = Larve, I = Imago: 1, Mandibeln (L), von hinten. 2, dito (I). 3, Lacinia (L). 4, dito (I). 5, Maxillarpalpus (L). 6, dito (I). 7, vordere Klaue des Metatarsus (L). 8, dito (I). 9, hintere Klaue des Metatarsus (L); 10, dito (I). – Skalen: A = 0,1 mm (Fig. 1–6); B = 0,05 mm (Fig. 7–10).

## Diagnose

Gattung der Trogiomorpha, Prionoglarididae (cf. MOCKFORD, 1984), in erster Linie charakterisiert durch eine für Psocopteren aussergewöhnliche Metamorphose beim Übergang vom letzten Larvenstadium zum Adultstadium; folgende Organe sind davon betroffen: Mundwerkzeuge. *Larve*: Lacinia (Fig. 3) normal entwickelt, apikal vierzählig; Mandibeln (Fig. 1) relativ breit, mit gerippter basaler Molarregion und normal gekrümmter Spitze mit drei groben subapikalen Einkerbungen, aussen glatt; Maxillarpalpus (Fig. 5) mit relativ kurzen Gliedern; Hypopharynx (cf. BADONNEL, 1962: Fig. 2) ohne ovale Lingualsklerite (Zungenschalen, v. KÉLER, 1966) und ohne tubuläre Filamente (Chitinschläuche, v. KÉLER, 1966), Hypopharynx-Bürste sehr gut entwickelt, Cibarialsklerit reduziert; Epipharyngalsklerit fehlend. *Imago*: Lacinia fast völlig reduziert, nur als kleines, sehr schwach sklerotisiertes Rudiment erhalten (Fig. 4); Mandibeln (Fig. 2) sehr schlank und stark gekrümmt, ohne gerippte Molarregion, Apikalhälfte innen fein gezähnt, aussen schwach gekerbt, linke Mandibel in sehr feine Spitze ausgezogen; Maxillarpalpus (Fig. 6) mit langen, schlanken Gliedern; Hypopharynx (cf. BADONNEL, 1931: Fig. 4) ohne Lingualsklerite, aber mit zwei kurzen, relativ dicken und geraden, schwach sklerotisierten Filamenten, Hypopharynx-Bürste fast völlig reduziert, Cibarialsklerit mit zwei seitlichen «Flügeln», völlig atypisch für die Unterordnung Trogiomorpha; Epipharyngalsklerit fehlend. – Kopfkapsel. *Larve*: Scheitel und Stirn gleichmässig gewölbt; Clypeus einfach, flach (der sonst für Psocopteren typische, stark vorgewölbte Postclypeus ist nicht differenziert). *Imago*: Kopfkapsel ungleichmässig gewölbt, mit seichten Eindellungen, wie etwas geschrumpft wirkend; Clypeus ähnlich wie bei der Larve, aber in der Basalhälfte etwas wulstig aufgeworfen. – Prätarsus (an allen drei Beinpaaren). *Larve*: vordere Klaue (Fig. 7) mit langem Basalfortsatz und deutlichem Präapikalzahn; hintere Klaue etwas schlanker als vordere, mit Präapikalzahn, aber ohne Basalfortsatz. *Imago*: vordere Klaue (Fig. 8) relativ breit, ohne Präapikalzahn, mit Basalborste und in der Basalhälfte entspringendem häutigem hyalinem Bläschen; hintere Klaue etwas schlanker als vordere, ohne Basalborste und Bläschen, aber mit kurzem spitzem Subbasalfortsatz.

Übrige Merkmale der Imago. Komplexaugen und Ocellen gut entwickelt. Antenne länger als Körper, sehr dünn, Geisselglieder durch Skulptur geringelt. Vorderrand des Labrums innen mit 5 Placoidsensillen, wie bei der Larve (cf. BADONNEL, 1977: Fig. 37). 2. Glied des Maxillarpalpus ohne Sinnestift. Beine ohne Ctenidiobothrien, Vorderfemur ohne Reihe von Dörnchenborsten und ohne Trichobothrien an der Ventralseite, Pearman-Organ der Hinterhüften vollständig entwickelt; auf der Innenseite der Mittelhüften ein gewölbtes, häutiges Bläschen mit dunkelbraun sklerotisiertem, breit gerundetem Apex, daneben einige flache Zähnen, aber keine vollständige Reibplatte wie an den Hinterhüften. Flügel (Fig. 11) mit familientypischem Geäder, Pterostigma leicht mattiert.

Terminalia ♀. Epiproct stark behaart; Paraproct ohne Analdorn und echte Trichobothrien, aber mit einigen besonders starken, apikal hakenartig gekrümmten Borsten. Subgenitalplatte (Fig. 13) einfach; äussere Gonapophysen (Fig. 13) sehr gross, stark behaart, apikal mit einigen starken an der Spitze etwas hakenartig gekrümmten Borsten; übrige Gonapophysen reduziert; Spermatheka (Fig. 12) dünnhäutig, Mündungssklerit (MS) langoval, gelbbraun, nahe der Mündung ein dorsaler Hautlappen (HL).

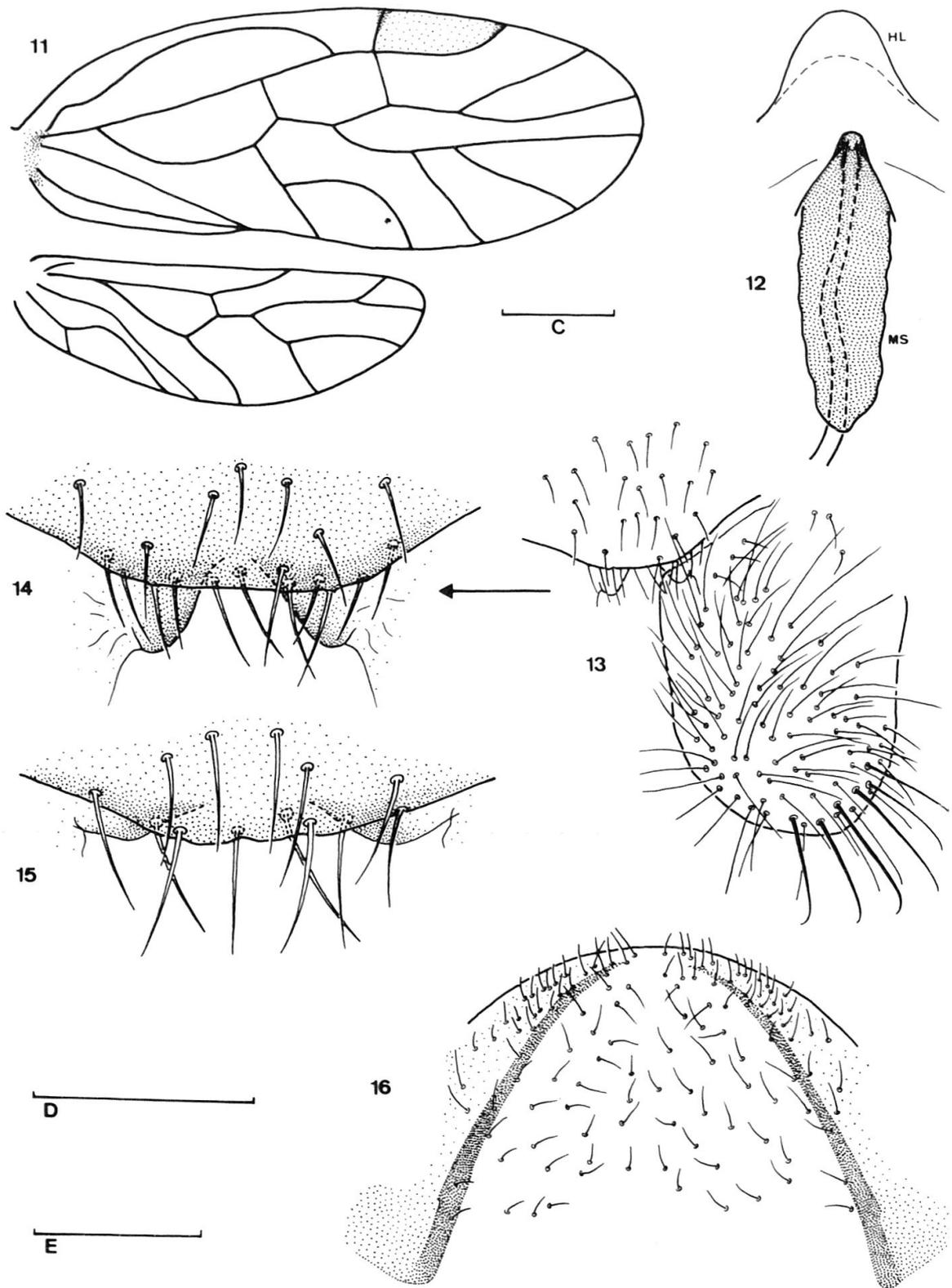


Fig. 11–16. *Prionoglaris stygia* ENDERLEIN. Fig. 11–14, 16 nach Exemplaren vom locus typicus; Fig. 15 nach Exemplar aus der Höhle «Foli» in W-Kreta: 11, Vorder- und Hinterflügel ♀. 12, Mündung des Spermatheka-Kanals ♀ (HL = Hautlappen, MS = Mündungsklerit). 13, linke äussere Gonapophyse und Apex der Subgenitalplatte ♀. 14, Detail des Apex der Subgenitalplatte und Gonapophyсенrudimente (? , vgl. Text) ♀. 15, dito. – Skalen: C = 1 mm (Fig. 11); D = 0,1 mm (Fig. 12, 14, 15); E = 0,2 mm (Fig. 13, 16).

Terminalia ♂. Epiproct ähnlich wie beim ♀, Paraproct einfach, ohne Hakenborsten, Analdorn und echte Trichobothrien. Hypandrium (Fig. 16) einfach, apikal breit gerundet, mit zwei zum Apex hin konvergierenden Innenleisten. Phallus sehr charakteristisch (Fig. 17–36), stark sklerotisiert, bestehend aus einem dicht mit Muskeln gefüllten, länglichen, drehrunden Sack mit vier Fortsätzen am Hinterende: ventral ein langer, unbehaarter, glatter äusserer Medianfortsatz; dorsal davon ein viel kürzerer innerer Medianfortsatz, der meist jederseits einige Haare trägt und auf der Dorsalseite zur Spitze hin mit einigen Tuberkeln besetzt ist; dorsal davon ein Paar unbehaarte Lateralfortsätze, deren Ventralseite mit einigen kleinen Tuberkeln oder Zähnchen besetzt ist.

### Diskussion

*Prionoglaris* unterscheidet sich von *Speleketor* (cf. GURNEY, 1943; MOCKFORD, 1984) insbesondere durch die viel ausgeprägtere Metamorphose der Mundwerkzeuge und der Kopfkapsel beim Übergang von der Larve zur Imago. Die Laciniae sind sowohl bei der Larve wie bei der Imago von *Speleketor* vorhanden, allerdings sind die Zähne der Lacinia-Spitze bei der Imago reduziert; auch die Mandibeln der Imago sind nur wenig verschieden von denjenigen der Larve; die Kopfkapsel ist bei Larve und Imago normal gewölbt, mit relativ stark vorragendem Postclypeus. Zudem besitzen sowohl die Larve wie die Imago von *Speleketor* einen für Psocopteren normalen Hypopharynx mit Lingualskleriten und zwei langen, dünnen, gebogenen tubulären Filamenten, die in ihrer ganzen Länge voneinander getrennt sind, wie dies für die Unterordnung Trogiomorpha typisch ist; Cibarial- und Epipharyngalsklerit sind gut differenziert, wie normalerweise in der Unterordnung Trogiomorpha.

Im übrigen besitzt *Speleketor* ausserordentlich lange schlanke Maxillarpalpen mit einem subbasalen Sinnesstift auf dem 2. Glied, fünf kurze Haarsensillen an Stelle der Placoidsensillen am inneren Vorderrand des Labrums, sowie eine Längsreihe von Dörnchenborsten und zwei lange Trichobothrien am Vorderfermur. Asymmetrie und Metamorphose der prätersalen Klauen scheint bei *Speleketor* nicht aufzutreten. Während die weiblichen Terminalia von *Speleketor* stark an jene von *Prionoglaris* erinnern, sind beim Männchen so grosse Unterschiede im Bau des Phallus festzustellen, dass die Homologisierung der einzelnen Teile schwierig ist. Bei beiden Gattungen bildet ein häutiger Sack die Grundstruktur des für Psocopteren aussergewöhnlich gebauten Phallus; dieser Sack ist bei *Prionoglaris* stark sklerotisiert, schliesst aber keine weiteren Sklerite ein; bei *Speleketor* hingegen befinden sich grosse basale Skleritspangen in dem membranösen Sack. Die medianen Fortsätze des Phallus fehlen bei *Speleketor*, während die zwei äusseren Parameren (MOCKFORD, 1984) vielleicht mit den beiden Lateralfortsätzen bei *Prionoglaris* homolog sind; bei *Speleketor* tragen sie allerdings eine Anzahl latero-apikaler Poren, die bei *Prionoglaris* fehlen.

### *Prionoglaris stygia* ENDERLEIN

*Prionoglaris stygia* ENDERLEIN, 1909: 534. 15 Larven als Syntypen (nicht untersucht; IZW? cf. SACHTLEBEN, 1961); France (Pyrénées-Atlantiques): Grotte «Compagnaga lecia» (JEANNEL).

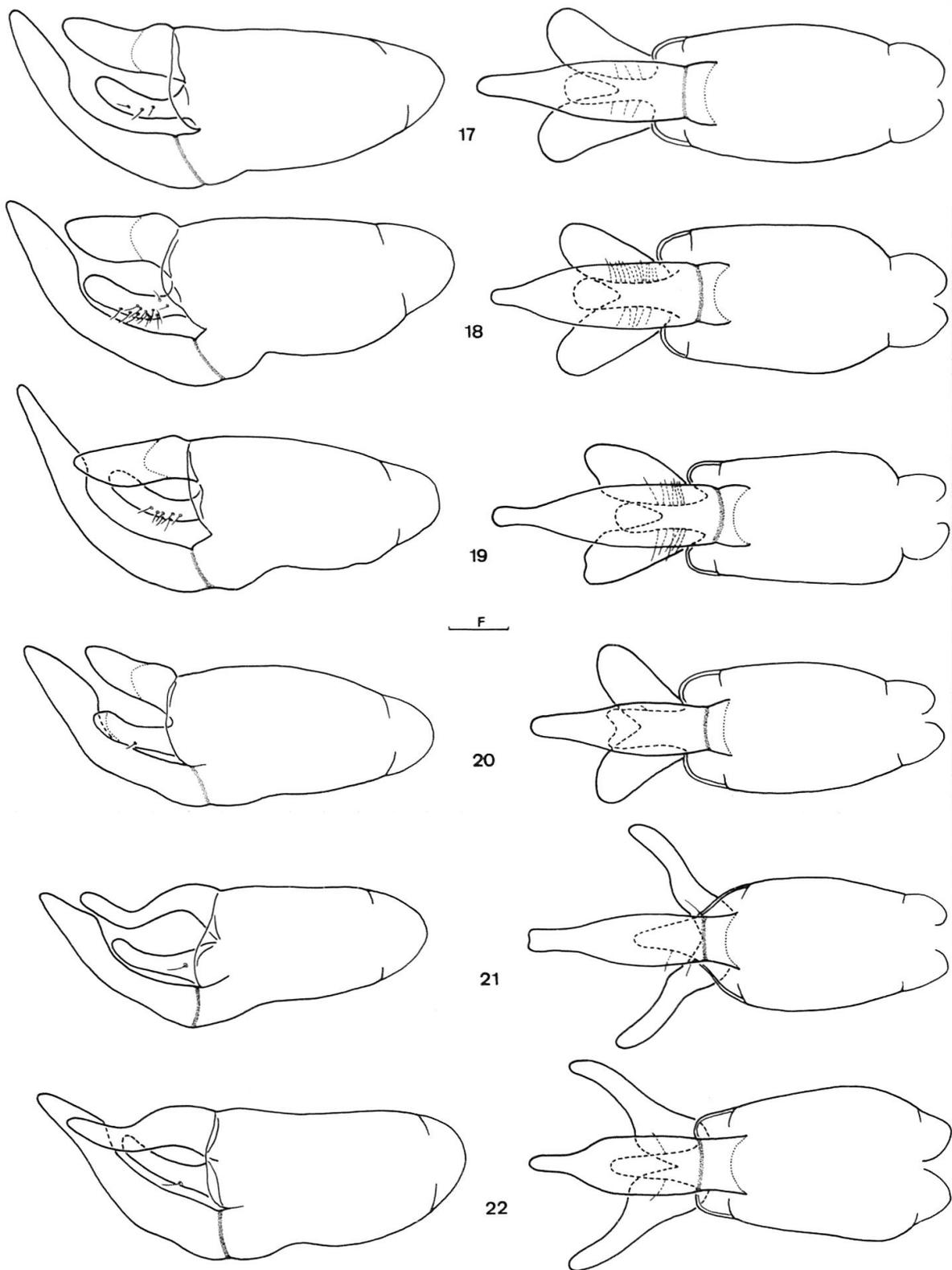


Fig. 17–22. Phallus (links: Lateralansicht; rechts: Ventralansicht). – Fig. 17–20: *Prionoglaris stygia* ENDERLEIN. 17, ♂ locus typicus. 18, ♂ Höhle «Hohière» (Belgien). 19, ♂ Pirmasens (BRD). 20, ♂ Höhle «Foli» (W-Kreta). – Fig. 21–22: *Prionoglaris dactyloides* sp. nov. 21, ♂ Holotypus (Peloponnes). 22, ♂ Paratypus (E-Kreta). – Skala: F = 0,1 mm (Fig. 17–22).

*Scoliopsyllopsis latreillei* ENDERLEIN, 1912: 304. Holotypus ♀, France: Paris (LATREILLE) (IRSN) (untersucht, unter Verzicht auf Genitalpräparation; Tier auf Minutie genadelt; Antenne, Hinterbein und beide Flügel einer Seite in von ENDERLEIN angefertigtem mikroskopischem Präparat). Synonymisiert durch BALL (1936).

*Scoliopsyllopsis latreilli* ENDERLEIN, 1912; ENDERLEIN, 1919: 48 (ausführliche Beschreibung mit Abbildungen).

### Färbung (in Alkohol)

Männchen und Weibchen: Kopf weisslichgelb, mit einigen kleinen braunen Flecken, Antenne braun, Maxillarpalpus braun, Augen bei frischem Material grünlichgelb, später dunkelgrau bis schwarz. Praescutum und Scutum-Hälften des Mesothorax glänzend dunkelbraun, getrennt durch breite weisslichgelbe Zonen. Beine hellbraun. Flügel (Fig. 11) glasklar, mit farblosem, leicht mattiertem Pterostigma und dunkelbraunem Geäder; im Vorderflügel distaler Abschnitt von Sc und  $R_1$  vor der Mündung in den Flügelrand etwas braun gesäumt. Abdomen weisslichgelb, dorsal und lateral mit zahlreichen braunvioletten Flecken hypodermalen Pigmentes, die teilweise mehr oder weniger kontinuierliche segmentale Querbänder bilden, dorsomedian eine feine weisse Längslinie. Terminalia weisslichgelb bis hellbraun; Phallus braun, äusserer Medianfortsatz schwarzbraun, Lateralfortsätze gelbbraun.

Larve: Ähnlich gefärbt wie die Adulttiere, aber im allgemeinen heller und mit auffälligem vorn offenem hufeisenförmigem Pigmentfleck auf der Stirn (cf. ENDERLEIN, 1909: Fig. 1).

### Morphologie (Grössenangaben, siehe Tabelle 1)

Wie in Gattungsdiagnose beschrieben, mit folgenden Ergänzungen:

Skulptur der Larve. Abdominaltergite mit feinem Netzwerk polygonaler Felder, die meist 1 bis 2 zentrale Granula tragen (cf. ENDERLEIN, 1909: Fig. 7). Beine dicht mit feinen kurzen Mikrotrichien besetzt.

Skulptur der Imago. Abdominaltergite dicht mit Querreihen kurzer, feiner paralleler Längskiele besetzt, teilweise eine Einteilung in sehr stark quergestreckte schuppenartige Felder erkennbar. Beine mit deutlich schuppenartiger Skulptur, mit einigen feinen parallelen Längskielen in den Schuppenfeldern (cf. BALL, 1936: Fig. 4).

Terminalia der Weibchen (Fig. 12–15). Paraproct mit 5 starken Hakenborsten. Apex der äusseren Gonapophyse mit 3 bis 7 starken Borsten mit leichter Hakenspitze (Fig. 13). Auf der Innenseite dieser Gonapophysen, in situ teilweise unter dem Apex der Subgenitalplatte verborgen, liegt ein Paar bräunlich sklerotierter, nach hinten gerichteter Lappen etwas variabler Form (= Gonapophysenrudimente?; cf. Fig. 14, 15).

Terminalia der Männchen (Fig. 16–20, 23–34). Form des äusseren Medianfortsatzes in Lateral- und Ventralansicht etwas variabel (Fig. 17–20). Innerer Medianfortsatz meist distal etwas verdickt, schwach keulenförmig, Apex meist einfach gerundet (Fig. 23–30, 32–33), selten mit schwacher verrundeter Kerbe (Fig. 31, 34); Behaarung variabel (Fig. 23–34). Lateralfortsätze in Aufsicht breit blattförmig, meist apikal regelmässig verrundet, seltener schwach eingekerbt (Fig. 33) oder nach innen abgestutzt (Fig. 30), Verhältnis von Länge zu Breite etwas variabel (Extreme in Fig. 27 und Fig. 34).

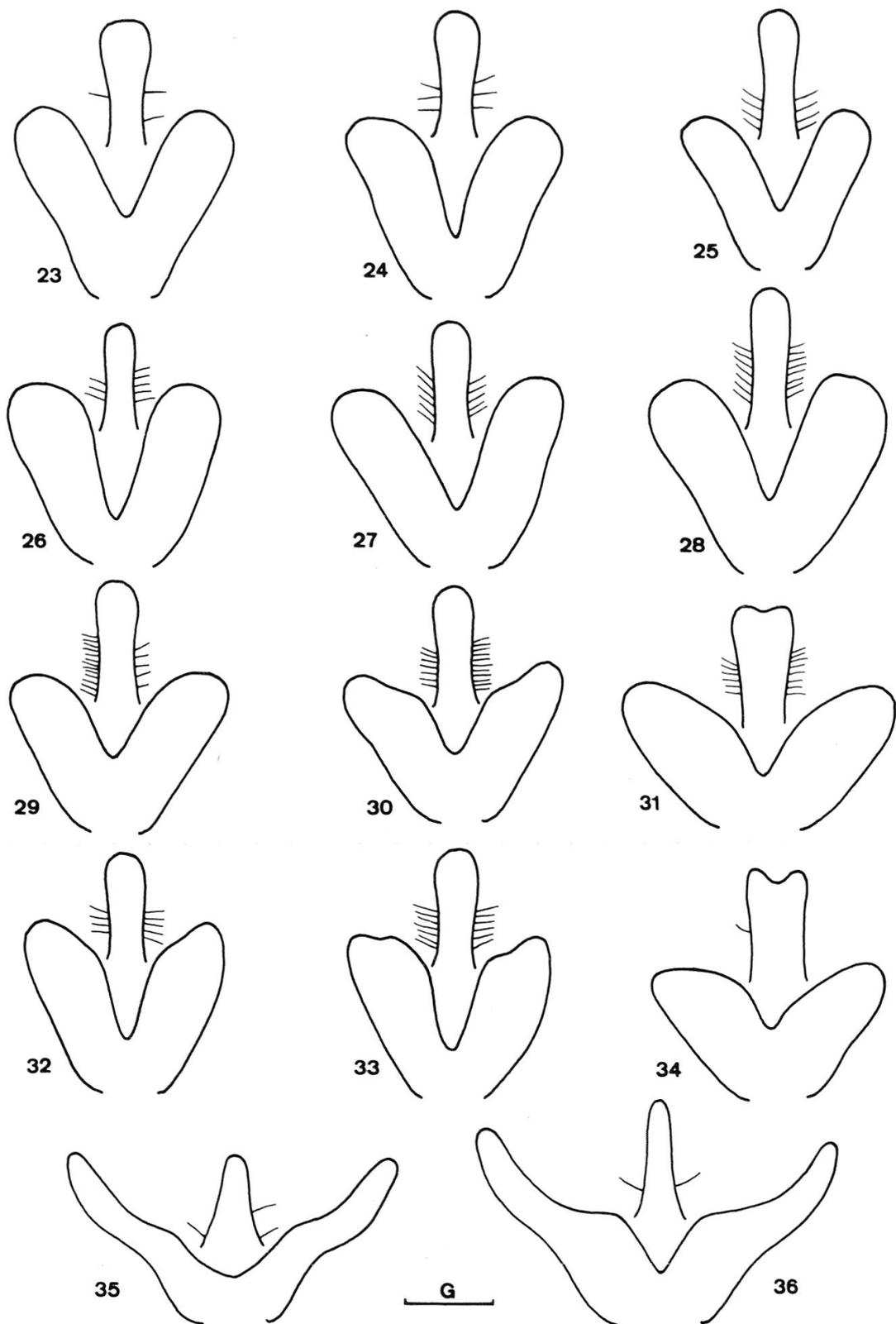


Fig. 23–36. Phallus: innerer Medianfortsatz und Lateralfortsätze, Dorsalansicht (nicht in situ). – Fig. 23–34: *Prionoglaris stygia* ENDERLEIN. 23, ♂ locus typicus. 24, dito. 25, dito. 26, ♂ Höhle «Queire» (Frankreich). 27, dito. 28, dito. 29, ♂ Höhle «Hohière» (Belgien). 30, dito. 31, ♂ Höhle «Steinlein» (Belgien). 32, ♂ Pirmasens (BRD). 33, dito. 34, ♂ Höhle «Foli» (W-Kreta). – Fig. 35–36: *Prionoglaris dactyloides* sp. nov. 35, ♂ Holotypus (Peloponnes). 36, ♂ Paratypus (E-Kreta). – Skala: G = 0,1 mm (Fig. 23–36).

### Untersuchtes Material

Frankreich (Dépt.: Pyrénées-Atlantiques; Canton: Tardets-Sorholus): Höhle «Compagnaga lecia»<sup>1</sup> (Biospeologica Nr. 96, 507, 821 und 1246) bei Camou-Cihigue, 470 m, Nähe Höhleneingang, im Dämmerungsbereich, an Steinen. 3♂♂, 5♀♀, 65 Larven, 25.XI.1986 (B. HAUSER, C. LIENHARD, P. STRINATI) (MHNG). Sämtliche Imagines wurden aus Larven aufgezogen.

Frankreich (Dépt.: Ariège; Canton: Massat): «Grotte inférieure du Queire» (Biospeologica Nr. 199 und 870) bei Biert, ca. 720 m, an Steinen und Höhlenwänden in der Eingangszone. 12 Larven, 13.IX.1979 (B. HAUSER); 10♂♂, 4♀♀, 30 Larven, 26.XI.1986 (B. HAUSER, C. LIENHARD, P. STRINATI) (MHNG). Sämtliche Imagines wurden aus Larven aufgezogen.

Belgien: «Grotte de Hohière» bei Heyd-lez-Bomal. 5♂♂, 6♀♀ und mehrere Larven, 14.VI.–25.VII., 1935–36 (A. BALL, A. COLLART) (IRSN).

Belgien: «Grotte Steinlein» bei Comblain-au-Pont. 1♂, 1♀ (A. BALL), aufgezogen aus Larven, die am 15.VI.1935 gesammelt worden waren (mikroskopische Präparate Nr. 255–257, hergestellt von A. BALL) (IRSN).

Deutschland (BRD): Nähe Pirmasens (Westpfalz), in Ruinen. 2♂♂, 2♀♀, 1971 (W. SEEGER) (MHNG). Diese Exemplare stammen aus einer Zucht, die aus Tieren vom erwähnten Fundort hervorging.

Griechenland (W-Kreta: Chania): Halbinsel Spatha, Höhle «Foli» bei Afrata, 160 m, an Steinen in der Eingangszone. 1♂, 3♀♀, 9 Larven, 9.XII.1986 (B. HAUSER, C. LIENHARD) (MHNG); 1 Larve, 11.VIII.1974 (V. SBORDONI) (IZUR). Alle Imagines wurden aus Larven aufgezogen.

### Diskussion

Die vorliegende Beschreibung basiert auf den neu am locus typicus gesammelten Tieren sowie den mir verfügbaren Adulten aller Populationen, wo beide Geschlechter bekannt sind. Das von GÜNTHER (1974: 92) aus Deutschland (BRD: Oberfranken: Staffelstein) gemeldete Männchen gehört wahrscheinlich auch zu dieser Art; eine Bestätigung dieser Vermutung durch Überprüfung der Genitalmorphologie ist leider nicht mehr möglich, da der Phallus des Tieres verloren ist (GÜNTHER, in litt.). Auch das aus Paris stammende Holotypus-Weibchen von *Scoliopsyllopsis latreillei* dürfte der Art *P.stygia* angehören. Ein im Dezember 1986 unternommener Versuch, in einem im «Jardin des Plantes» gelegenen Zugang zu den Katakomben von Paris, einem möglichen Biotop von *Prionoglaris*, Larven oder Imagines zu finden, blieb leider erfolglos, wie bereits ein einige Jahre zuvor erfolgter ebensolcher Versuch BADONNELS (in litt.). Das Männchen der Pariser Population bleibt also vorläufig unbekannt; es besteht aber bisher kein Grund, die Synonymie von *stygia* und *latreillei* in Frage zu stellen. Im übrigen vgl. Diskussion zur folgenden Art.

<sup>1</sup> Orthographie des Höhlennamens nach JEANNEL & RACOVITZA (1914) und JEANNEL (1926); abweichende Versionen finden sich in JEANNEL & RACOVITZA (1908) (Compagnaga Lecia) und COIFFAIT (1959) (Compagnaga Leccia).

*Prionoglaris dactyloides* sp. nov.

*Diagnose* (Größenangaben, siehe Tabelle 1)

Unterscheidet sich von *P. stygia* lediglich durch folgende Merkmale des Phallus (Fig. 21, 22, 35, 36): Lateralfortsätze in Aufsicht fingerförmig gestreckt, basal wenig breiter (Fig. 35) oder deutlich breiter (Fig. 36) als in der Apikalhälfte; innerer Medianfortsatz zur Spitze hin kontinuierlich verjüngt, nicht keulenförmig, sehr spärlich behaart.

Tab. 1. *Prionoglaris* spp., Größenangaben (Längenmasse in mm). – Herkunft der Tiere: Compagnaga = Höhle «Compagnaga lecia» (SW-Frankreich); Steinlein = Höhle «Steinlein» (Belgien); Foli = Höhle «Foli» (W-Kreta); Kastritsi = Kastritsion (Peloponnes); Pelekita = Höhle «Pelekita Spilia» (E-Kreta). – Status der Tiere: HT = Holotypus; AT = Allotypus; PT = Paratypus. – Übrige Abkürzungen: KL = Körperlänge in Alkohol; VF1 = Länge des Vorderflügels; F = Länge des Hinterfermurs; T = Länge der Hintertibia; t<sub>1</sub>–t<sub>3</sub> = Länge der Glieder des Hintertarsus (von Condylus zu Condylus gemessen); IO/D = Augenindex (gemessen nach der Methode von BADONNEL; cf. BALL, 1943); b = beschädigt.

<i>P. stygia</i>	KL	VF1	F	T	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	t <sub>3</sub>	IO/D
♂ Compagnaga	4,4	4,5	1,15	1,87	1,21	0,210	0,188	1,9
♂ Steinlein	4,0	4,6	1,05	1,72	0,96	0,168	0,144	1,8
♂ Foli	4,6	b	1,22	1,97	1,23	0,219	0,185	2,0
♀ Compagnaga	5,1	5,2	1,27	1,99	1,28	0,215	0,208	2,1
♀ Steinlein	5,0	4,7	1,09	1,55	0,98	0,166	0,150	2,0
♀ Foli	4,5	5,1	1,25	2,01	1,17	0,213	0,194	1,8
<i>P. dactyloides</i>	KL	VF1	F	T	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	t <sub>3</sub>	IO/D
♂ HT Kastritsi	3,3	3,5	0,98	1,45	0,95	0,172	0,155	1,8
♂ PT Pelekita	3,6	4,9	1,19	1,98	1,23	0,202	0,181	2,0
♀ AT Kastritsi	4,1	4,3	1,18	1,77	1,02	0,184	0,150	1,9
♀ PT Pelekita	3,5	4,0	1,20	1,74	1,09	0,196	0,159	2,2

*Untersuchtes Material*

Holotypus ♂, Griechenland (Peloponnes: Achaia): Panachaikon-Gebirge, Kastritsion (Nähe Patras), bei der Quelle nach dem Dorf, 620 m; in relativ feuchter, krautig bewachsener Blockhalde unterhalb des Quellbrunnens, an der Unterseite locker aufeinanderliegender Steine, 16.III.1982 (C. LIENHARD) (MHNG). Aus Larve aufgezogen.

Paratypen. – Dieselben Funddaten wie Holotypus: 1 ♀ (Allotypus), 1 Larve (das ♀ wurde aus einer Larve aufgezogen) (MHNG). – Griechenland (E-Kreta: Lassithi): Kato Zakros, Höhle «Pelekita Spilia», ca. 100 m; grosse Höhle im Küstenbereich mit grosser Blockhalde, im Sommer vermutlich warm; *Prionoglaris* im Dämmerungsbereich an mit Algen bedeckten Höhlenwänden und grossen Steinen. 1 ♂, 1 Larve, 3.IV.1978 (B. HAUSER); 3 ♀♀, 1 Larve, 10.XII.1986 (B. HAUSER, C. LIENHARD) (MHNG). Das ♂ wurde adult gefangen, die ♀♀ aus Larven aufgezogen.

#### *Derivatio nominis*

Der Name *dactyloides* bezieht sich auf die fingerähnliche Gestalt der Lateralfortsätze des Phallus.

#### *Diskussion*

*P. dactyloides* steht *P. stygia* sehr nahe; Larven und Weibchen der beiden Arten lassen sich vorläufig nicht unterscheiden. Die fingerähnliche Gestalt der Lateralfortsätze des Phallus von *P. dactyloides* liegt aber eindeutig ausserhalb der Variationsbreite dieses Merkmals bei *P. stygia*. Da weder morphologische Übergangsformen noch experimentelle Befunde zur fortpflanzungsmässigen Isolation der beiden Formen vorliegen, und somit keine Begründung eines subspezifischen Status möglich ist, werden sie vorläufig als Arten betrachtet. Es muss aber darauf hingewiesen werden, dass beim Paratypus ♂ aus E-Kreta die Lateralfortsätze des Phallus basal deutlich breiter sind als beim Holotypus aus dem Peloponnes, der Paratypus steht also in dieser Hinsicht *P. stygia* etwas näher als der Holotypus.

#### Verbreitung

Die bisher nachgewiesene Verbreitung von *P. stygia* und *P. dactyloides* geht aus den Angaben über das untersuchte Material hervor und sei hier deshalb nur summarisch dargestellt (A). Populationen, von wo keine Männchen bekannt sind (B), werden hier auf Grund der geringsten Entfernung zu eindeutig zugeordneten Populationen in drei Kategorien gegliedert: a) wahrscheinlich zu *P. stygia* gehörend; b) wahrscheinlich zu *P. dactyloides* gehörend; c) Artzugehörigkeit unsicher. Alle untersuchten Larven entsprechen morphologisch und farblich denen von *P. stygia* und *P. dactyloides* (cf. Beschreibung von *stygia*), in keinem Fall konnte die von BADONNEL (1962) für *P. lindbergi* als charakteristisch betrachtete Merkmalskombination festgestellt werden (Stirnzeichnung ringförmig geschlossen, Klaue praktisch zahnlos, Skulpturfelder ohne zentrale Granula).

Für bisher noch nicht publizierte Funde werden hier genaue Fundortsangaben gegeben, um ein allfälliges Nachsammeln zu erleichtern.

<sup>A</sup> A. Eindeutig zuzuordnen (vgl. Materialzusammenstellung bei den Artbeschreibungen)

*P. stygia*: Frankreich (Pyrénées-Atlantiques): Grotte «Compagnaga lecia» (MHNG, untersucht; Syntypen nicht untersucht, IZW?). Frankreich (Ariège): «Grotte inférieure du Queire» (MHNG, untersucht). Belgien: diverse Höhlen (cf. BALL, 1935, 1936; LERUTH, 1939; SCHNEIDER, 1979) (IRSN, teilweise untersucht). Deutschland (BRD): Nähe Pirmasens (Westpfalz), in Ruinen (SMNS, nicht untersucht; MHNG, untersucht). Griechenland (W-Kreta): Höhle «Foli» (MHNG und IZUR, untersucht).

*P. dactyloides*: Griechenland (Peloponnes): Kastritsion, unter Steinen (MHNG, untersucht). Griechenland (E-Kreta): Höhle «Pelekita Spilia» (MHNG, untersucht).

## B. Nicht eindeutig zuzuordnen

a) cf. *P. stygia*: Frankreich: Paris, 1♀ (LATREILLE), ohne genauere Fundortsangaben, evtl. nicht aus einer Höhle stammend (IRSN) (untersucht; cf. Beschreibung von *P. stygia*). Frankreich (Var): Callian, 1♀ (BERLAND), nicht aus Höhle (cf. BADONNEL, 1931, 1943) (MNHP?, nicht untersucht). Frankreich (Hautes-Pyrénées): «Grottes du Bédât» (Biospeologica Nr. 253, 502, 817 und 1166) bei Bagnères-de-Bigorre, 680 m. 1 Larve, 26.XI.1986 (B. HAUSER) (MHNG, untersucht). Frankreich (Hautes-Pyrénées): «Grotte de Castel-Mouly» (Biospeologica Nr. 254, 493, 693 und 816) bei Bagnères-de-Bigorre, 700 m. 3 Larven, 26.XI.1986 (B. HAUSER, C. LIENHARD) (MHNG, untersucht). Frankreich (Alpes-Maritimes): Daluis, «grotte du Chat», ca. 1000 m. 1 Larve in Falle, 25.II.1981 (S. VIT); 1 Larve von Hand gesammelt, unter Stein, in der Eingangszone, 4.IV.1982 (S. VIT) (MHNG, untersucht). Frankreich (Ardèche): La Voulte, «grotte de Celle», 400 m (cf. BALAZUC *et al.*, 1947), einige Larven (BALAZUC), det. A. BADONNEL (BADONNEL, *in litt.*; bisher nicht publiziert) (nicht untersucht; Aufbewahrungsort?). Frankreich (Ain): Crémieu, «grotte de Béthenez». 1 Larve, det. A. BADONNEL (BADONNEL, *in litt.*; bisher nicht publiziert) (nicht untersucht; Aufbewahrungsort?). Deutschland (BRD): Staffelstein (Oberfranken), 450 m, 1♂, Steinhäufen, 6.VI.1921 (DAHL) (GÜNTHER, 1974: 92 und *in litt.*) (ZMHB, Phallus verloren, nicht untersucht).

b) cf. *P. dactyloides*: Griechenland (Peloponnes: Achaia): Kato Klitoria (20 km S von Kalavrita), Höhle «Ton Limnon», 800 m; grosse Flusshöhle, kühl und feucht. 8 Larven, 17.V.1974 (B. HAUSER) (MHNG, untersucht). Griechenland (Peloponnes: Arkadia): Kandila, Höhle «Spilia tou Garzeniko», ca. 1100 m; relativ kühle, feuchte Höhle mit kleinem Portal. *Prionoglaris* einige Meter vom Höhleneingang, im Dämmerungsbereich, an reichlich mit Algenbelägen bedeckten Steinen und an den Höhlenwänden. 18 Larven, 18.V.1976 (B. HAUSER); 4 Larven, 17.5.1981 (B. HAUSER); 2 Larven, 12.XII.1986 (C. LIENHARD) (MHNG, untersucht). Griechenland (Peloponnes: Arkadia): Vitina, Höhle «Draco Trypa», 1450 m; kühle, feuchte Höhle in Wald von *Abies cephalonica*. *Prionoglaris* an Steinen und an den Wänden, im Dämmerungsbereich. 4 Larven, 21.IV.1977 (B. HAUSER); 1 Larve, 11.XII.1986 (C. LIENHARD) (MHNG, untersucht).

c) *P. spec.*: Marokko (Mittlerer Atlas): Daya Chiker, Höhle «gouffre du Friouato», ca. 1450 m. 1 Larve, 1.X.1979 (P. STRINATI & V. AELLEN) (MHNG, untersucht). Portugal: Loull (d. Faro), Alté, Höhle «Poço dos Mouros», 6 Larven, 4.I.1940 (MACHADO), det. A. BADONNEL (BADONNEL, 1962: 6 und *in litt.*) (nicht untersucht; Aufbewahrungsort?). Portugal: Serra de Montejunto, Höhle «Buracos Mineiros», 1 Larve, 7.I.1942 (MACHADO), det. A. BADONNEL (BADONNEL, 1962: 6 und *in litt.*) (nicht untersucht; Aufbewahrungsort?). Portugal: Serra de Montejunto, Cercal, Höhle «Cova de Maira», 1 Larve, 7.I.1942 (MACHADO), det. A. BADONNEL (BADONNEL, 1962: 6 und *in litt.*) (nicht untersucht; Aufbewahrungsort?). Jugoslawien: 1 Larve, aus einer Höhle, genauer Fundort und Sammler unbekannt (SEEGER *in litt.*) (SMNS, Coll. Roesler; nicht untersucht) (cf. BADONNEL, 1943: 134; auch zitiert in GÜNTHER, 1974 und GÜNTHER & KALINOVIC, 1977). Türkei: Isparta, zwischen Egridir und Candir, in der Nähe der Staumauer von Kovada, 26 km von Egridir, 900 m. 1 Larve, unter Steinen, 7.V.1975 (C. BESUCHET & I. LÖBL) (MHNG, untersucht). Türkei: Taurus-Gebirge, Berg «Bolkar Daglari», Namrundag, 2000–2400 m. 1♀, 5.VI.1983 (SAMA) (ohne genauere Angaben der Fundumstände, aber nicht aus Höhle) (MNV, untersucht).

## Bemerkungen

Diese Zusammenstellung zeigt, dass *Prionoglaris* innerhalb der Westpalaäktis weit verbreitet ist; ausserhalb dieser Region ist sie lediglich aus Afghanistan bekannt (*P. lindbergi*). Die Art *P. stygia* reicht von W-Europa bis nach W-Kreta, während *P. dactyloides* zurzeit nur aus dem Peloponnes und aus E-Kreta bekannt ist. Es mag überraschen, dass die westkretische Population nicht gleichfalls zu *P. dactyloides* gehört. In diesem Zusammenhang ist jedoch zu bedenken, dass E- und W-Kreta sich zoogeographisch ganz allgemein recht stark unterscheiden (cf. LEGAKIS, 1987).

## BEOBACHTUNGEN ZUR BIOLOGIE

Im Zusammenhang mit der vorwiegend höhlenbewohnenden Lebensweise, dem eigenartigen Bau der Kopfkapsel, der Mundwerkzeuge und der

männlichen Genitalien, stellen sich natürlich auch biologische Fragen. Da über die Biologie von *Prionoglaris* nur sehr wenig bekannt ist (LERUTH, 1939; SEEGER, 1975, 1979), sollen hier einige Beobachtungen, die vorwiegend während der Aufzucht der Tiere gemacht werden konnten, kurz dargestellt werden.

### *Dauer der postembryonalen Entwicklung*

Ende November und anfangs Dezember 1986 wurden aus verschiedenen Höhlen Griechenlands (Foli, Pelekita, Draco, Garzeniko) und der französischen Pyrenäen (Compagnaga, Castel-Mouly, Bédât, Queire) zahlreiche ziemlich junge bis mittelgrosse Larven lebend eingetragen, um sie im Labor bis zum Adultstadium aufzuziehen (vgl. Material und Methoden). Die Mortalität in diesen Zuchten war mit durchschnittlich ca. 80% sehr hoch; bei den zwei relativ individuenreichen Proben aus Gebirgshöhlen im Peloponnes («Draco Trypa» und «Spilia tou Garzeniko») sowie bei den individuenarmen Proben aus den Pyrenäen-Höhlen «Bédât» und «Castel-Mouly» betrug sie 100%. Es konnte nicht abgeklärt werden, ob vielleicht diapauseartige Entwicklungshemmungen, zumindest teilweise, dafür verantwortlich gemacht werden müssen. Die Tiere, die schliesslich, nach kontinuierlicher, aber sehr langsamer Entwicklung, das Adultstadium erreichten, hatten dafür 2 bis 4 Monate benötigt. Verglichen mit anderen Psocopteren, die nach eigener Erfahrung, unter denselben Bedingungen, normalerweise in wenigen Wochen die gesamte postembryonale Entwicklung durchlaufen, ist diese Entwicklungsdauer erstaunlich lang. Auch wenn eine Interpretation der langsamen Entwicklung als Zucht-Artefakt nicht vollkommen auszuschliessen ist, darf auf Grund dieser Beobachtungen angenommen werden, dass die postembryonale Entwicklung von *Prionoglaris* auch in der Natur sehr lange dauert. Während dieser Zeit sind die Larven in ihrem natürlichen Lebensraum zahlreichen Gefahren ausgesetzt, insbesondere der Predation durch die in Höhleneingängen oft sehr häufigen Spinnen. Es ist daher denkbar, dass auch in der Natur nur relativ wenige Larven das Imaginalstadium erreichen. Dies könnte eine Erklärung dafür liefern, weshalb Imagines stets viel seltener gesammelt werden als Larven.

### *Ernährung*

Nach eigenen Erfahrungen leben die Larven von *Prionoglaris* in der Natur stets an Steinen oder Höhlenwänden, wo noch soviel Licht zukommt, dass ein feiner Belag von Grünalgen darauf gedeihen kann; davon scheinen sie sich in erster Linie zu ernähren. In den Zuchten frassen sie auch bereitwillig Grünalgenbeläge an Baumrinden; es ist jedoch nicht ausgeschlossen, dass diese Ernährung zu Mangelerscheinungen führte, die vielleicht ein Grund für die hohe Mortalität in den Zuchten waren (vgl. oben).

Die stets in Einzelzucht gehaltenen Imagines konnten nie beim Fressen beobachtet werden, auch fehlten in ihren Zuchtgefässen Kotballen, die bei den Larven regelmässig beobachtet werden konnten. Zudem war bei allen seziierten Imagines der Darm leer. Die Imagines von *Prionoglaris* scheinen demnach keine Nahrung mehr zu sich zu nehmen, was auf die starke Modifikation der Mundwerkzeuge zurückzuführen sein dürfte (fehlende Laciniae, sehr schlanke und stark gekrümmte Mandibeln ohne gerippte Molarplatte).

### *Lebensdauer der Imago*

Die meisten der durch Aufzucht aus Larven gewonnenen Imagines wurden nach einigen Tagen getötet, um möglichst gut erhaltenes Material für die morphologischen Untersuchungen zu bekommen. Ein isoliert gehaltenes, virgines Weibchen aus der Höhle «Compagnaga lecia» wurde erst nach 14 Tagen getötet, wobei zu diesem Zeitpunkt noch gar keine Anzeichen eines Vitalitätsverlustes festzustellen waren. Ein ebensolches Männchen aus der Höhle «Queire» zeigte ab dem Alter von 17 bis 18 Tagen eine etwas herabgesetzte Aktivität und starb im Alter von 20 Tagen eines natürlichen Todes. Trotz der wahrscheinlich fehlenden Nahrungsaufnahme scheint also die Lebensdauer der Imagines nicht unbedingt sehr kurz zu sein, wobei sie allerdings viel kürzer als die Dauer des Larvenlebens ist, was einen zusätzlichen Grund für die Seltenheit der Imagines im Vergleich zu den Larven darstellen dürfte.

### *Anpassungen ans Höhlenleben*

Eine auffällige Anpassung an das Leben im Dämmerlicht wurde bereits von SEEGER (1975: 148) beschrieben. Es handelt sich um die ausserordentlich langen Antennen, die vor dem Laufen in charakteristischer Weise nach vorn geschlagen werden; das Tier läuft nur bis zu dem Punkt, den die Antennenspitzen berührt haben, um sich dann erneut zu orientieren.

Eine eindruckliche Anpassung an das Leben in Höhlen oder ähnlichen edaphischen Biotopen, die eine konstant hohe relative Luftfeuchtigkeit garantieren, stellt sehr wahrscheinlich die Reduktion der morphologischen Strukturen dar, die bei Psocopteren für die von RUDOLPH (1982a, 1982b) entdeckte aktive orale Wasserdampf-Aufnahme aus der Luft verantwortlich sind. Diese Strukturen sind bei allen übrigen Psocopteren charakteristisch ausgebildet; es handelt sich dabei um Spezialisierungen des Hypopharynx (ein Paar ovaler Lingualklerite, die über paarige tubuläre Filamente mit dem charakteristischen Cibariasklerit verbunden sind), des Epipharynx (Epipharyngalklerit mit daran ansetzendem grossem clypeo-epipharyngalem Muskel) und der Kopfkapsel (stark entwickelter, vorgewölbter Postclypeus als Ursprung des clypeo-epipharyngalen Muskels) (cf. RUDOLPH, 1982b). *Prionoglaris* ist die einzige bisher bekannte Psocoptere, bei der diese Strukturen fehlen beziehungsweise nicht in dieser Weise ausgebildet oder stark reduziert sind; dies sowohl bei der Larve wie bei der Imago, wenn auch in etwas verschiedener Weise (vgl. Gattungsdiagnose). Ein direkter Zusammenhang mit der Metamorphose von Maxille und Mandibel bei der Imaginalhäutung scheint nicht zu bestehen.

Leider wurde *Prionoglaris* von RUDOLPH (1982a, 1982b) nicht auf die Fähigkeit zur aktiven oralen Wasserdampf-Aufnahme aus der Luft untersucht. Diese Fähigkeit konnte RUDOLPH (1983) auch bei Mallophagen nachweisen, wo sie auf demselben Mechanismus und denselben morphologischen Strukturen beruht wie bei den Psocopteren; er stellte jedoch fest, dass bei Mallophagen-Arten, denen sie fehlt, auch die entsprechenden morphologischen Strukturen modifiziert beziehungsweise reduziert sind. Ausgehend von diesen Beobachtungen ist zu postulieren, dass auch *Prionoglaris* nicht zur aktiven oralen Aufnahme von Wasserdampf aus der Luft befähigt ist und somit auf Lebensräume angewiesen ist, die eine konstant hohe relative Luftfeuchtigkeit aufweisen. Dies könnte eine Erklärung dafür bieten, weshalb Vertreter dieser Gattung bisher ausschliesslich in

Höhlen gefunden werden konnten oder, viel seltener, unter Steinen an Stellen, wo sie sich jederzeit in unterirdische Hohlräume zurückziehen können.

Es ist in diesem Zusammenhang interessant, festzustellen, dass bei *Spelektor*, der mit *Prionoglaris* am nächsten verwandten Gattung, die erwähnten Strukturen normal ausgebildet sind (cf. GURNEY, 1943). Von den drei bekannten Arten dieser Gattung konnte *S. flocki* GURNEY zwar bisher nur in Höhlen gefunden werden, eine eigentliche Anpassung ans Höhlenleben scheint aber in diesem Fall noch nicht stattgefunden zu haben. Die wenigen bisher bekannten Exemplare der beiden anderen Arten wurden alle ausserhalb von Höhlen gesammelt, an Fächerpalmen (*S. irwini* MOCKFORD) beziehungsweise in einer Lichtfalle (*S. pictus* MOCKFORD).

Bei *Psyllipsocus ramburii* SELYS-LONGCHAMPS, einer Art, die regelmässig in Höhlen gefunden wird, ist die Fähigkeit zur aktiven oralen Wasserdampf-Aufnahme experimentell nachgewiesen worden (RUDOLPH, 1982a, 1982b); die dafür verantwortlichen morphologischen Strukturen sind normal entwickelt. Auch wenn diese Art nach den experimentellen Befunden von RUDOLPH (1982a) auf eine hohe relative Luftfeuchtigkeit angewiesen ist, erlaubt ihr die noch vorhandene Fähigkeit zur aktiven Wasserdampf-Aufnahme eine Besiedlung von verschiedenen Habitaten ausserhalb von Höhlen, namentlich im Bereich von menschlichen Behausungen, wo sie kosmopolitisch verbreitet ist.

#### Kopulation und Eiablage

Die Kopulation von *Prionoglaris stygia* konnte lediglich einmal in Gefangenschaft beobachtet werden. Sie sei im folgenden kurz beschrieben; zur Erläuterung wurden die wichtigsten Phasen in Fig. 37 schematisch dargestellt.

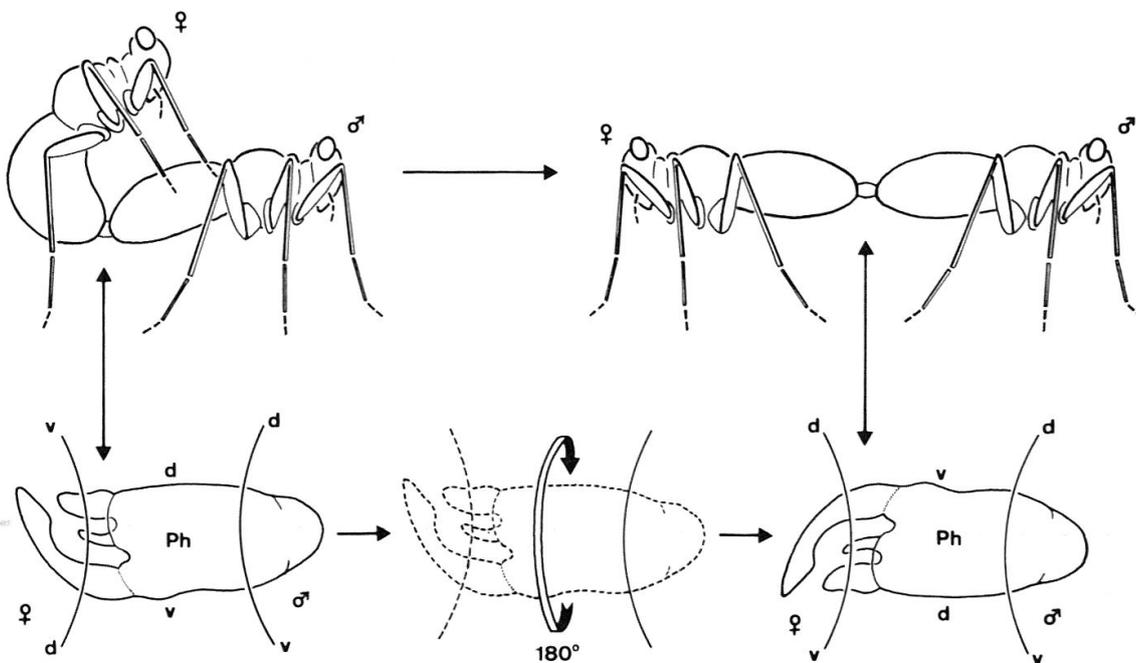


Fig. 37. *Prionoglaris stygia* ENDERLEIN. Schematische Darstellung der Kopulation (vgl. Text). Flügel und Antennen weggelassen, d = dorsal (in Ruheposition), v = ventral (in Ruheposition), Ph = Phallus.

Bei den beobachteten Tieren handelte es sich um ein Männchen und ein Weibchen aus der Höhle «Queire», in Einzelzucht aus Larven aufgezogen, die am 26.XI.1986 gesammelt worden waren. Die Imaginalhäutung des Männchens war am 12.III.1987, jene des Weibchens am 15.III.1987 erfolgt; die beiden Tiere wurden am 17.III.1987 um 17 Uhr auf einem Rindenstück in einer Petrischale unter dem Stereomikroskop bei relativ schwacher Beleuchtung zusammengebracht.

Protokoll der Kopulation: Kurze Zeit nach dem Zusammenbringen der Tiere wird das ♂ nervös und schwirrt mehrmals vor dem ♀ mit den Flügeln. Das ♀ zeigt kaum Fluchtversuche und nimmt die Bereitschaftsstellung zur Kopulation ein (Abdomen nach unten vorn gekrümmt). Es folgen zwei kurze Versuche zur Vereinigung, wobei die Tiere sich aber sogleich wieder voneinander lösen. Um 17.04 Uhr schiebt sich das ♂ mit abgespreizten Flügeln rückwärts von vorn unter das hochbeinig in Bereitschaftsposition dastehende ♀. Das ♂ verankert sich mit dem Phallus in den Terminalia des ♀ (Fig. 37, links), und beide Tiere bleiben einige Sekunden unbeweglich in dieser Position stehen; dann drehen sie sich voneinander weg, wobei das Abdomen des ♀ wieder in Normalstellung gelangt, was eine Drehung des Phallus um 180° in der Längsachse mit sich bringt, da die Tiere fest miteinander verklammert bleiben (Fig. 37, Mitte). In der definitiven Kopulationsstellung nehmen die beiden Partner eine antagonistische Stellung, Abdomenspitze gegen Abdomenspitze, ein; die beiden Abdomina befinden sich in Normalposition und sind durch den im Vergleich zur Ruhestellung um 180° in der Längsachse verdrehten Phallus miteinander verbunden (Fig. 37, rechts). Der sklerotisierte Sack des Phallus ist fast völlig aus dem Abdomen des ♂ ausgetreten, der äussere Medianfortsatz ist von dorsal her in den Terminalia des ♀ verankert, die beiden Lateralfortsätze des Phallus liegen ventral und bewegen sich regelmässig in einem ziemlich schnellen pulsierenden Rhythmus nach unten hinten (mehr als 1 Pulsation pro Sekunde), der innere Medianfortsatz wird in demselben Rhythmus nach hinten (in Richtung ♀) geschoben. Die Terminalia des ♀ sind, soweit von aussen sichtbar, in normaler Position und praktisch unbeweglich. Zusätzlich zu den Pulsationen der kleinen Fortsätze des Phallus erfolgen im Abstand von 15 bis 30 Sekunden jeweils ca. 3 stärkere Kontraktionen des ganzen männlichen Abdomens, die auch von blossem Auge zu sehen sind. Diese Pulsationen und Kontraktionen dauern während 40 Minuten an; um 17.45 Uhr lösen sich die Tiere und entfernen sich voneinander. Beim ♀ führen Epiproct und Paraprocte noch eine Zeit lang regelmässig pumpende Bewegungen aus; das ♂ bewegt intensiv die Abdomenspitze, wobei der Phallus eingezogen und wieder in die Normalstellung zurückgedreht wird.

Die Tiere wurden nach der Kopulation wieder einzeln gehalten und einige Tage später abgetötet und in Alkohol konserviert. Bereits am Morgen nach der Kopulation hatte das ♀ mehrere weissliche flach-ovale Eier von ca. 620 µm Länge und ca. 450 µm Breite abgelegt (bei in Einzelzucht gehaltenen virginen Weibchen konnte hingegen nie eine Eiablage beobachtet werden). Die Eier waren nackt (ohne Sekret-Inkrustierung oder Gespinst), einzeln verstreut oder zu zweit, selten zu dritt, auf die mit Algen bewachsene Rinde abgelegt worden. Am 10.IV.1987 schlüpften die ersten Junglarven; die Embryonalentwicklung dauerte also bei ca. 20°C ungefähr 3 Wochen.

Die oben erwähnten Beobachtungen über die Kopulation sollen hier kurz mit Angaben aus der Literatur verglichen und diskutiert werden. SOMMERMAN (1956) und BROADHEAD (1961) geben die einzigen bisher bekannten Beschrei-

bungen der Kopulation bei Vertretern der Unterordnung Trogiomorpha. Im wesentlichen stimmen die Beobachtungen dieser Autoren an den Psoquilliden *Rhyopsocus bentonae* SOMMERMAN und *Psoquilla marginepunctata* (HAGEN) mit den hier erwähnten an *Prionoglaris* überein. Den Übergang von der subfeminalen Anfangsposition zur definitiven antagonistischen Kopulationsstellung beschreibt SOMMERMAN jedoch folgendermassen: «When the genitalia were joined the male sidestepped 180° with the ventral side of the body twisted on the longitudinal axis at about 40° so that usually some of his tarsi were not on the substrate.» BROADHEAD erwähnt lediglich eine Verdrehung der männlichen Abdomenspitze, um mindestens 90°, beim Übergang von der subfeminalen zur antagonistischen Stellung und schreibt über die Position der männlichen Genitalarmatur während der Kopulation: «This armature, easily seen through the semitransparent sterna, is protruded only slightly during coitus, its distal end being inserted between the female gonopods.» Diese Beobachtungen deuten darauf hin, dass sowohl bei *Rhyopsocus* wie bei *Psoquilla* beim Übergang von der subfeminalen zur antagonistischen Stellung beim Männchen nicht in erster Linie der Phallus sondern weite Teile des Körpers beziehungsweise des Abdomens eine Drehung um die Längsachse ausführen. Bei *Prionoglaris* hingegen ermöglicht die starke Sklerotisierung und die drehrunde Grundstruktur des Phallus, ein weitgehendes Austreten aus dem Abdomen und eine vom übrigen Körper unabhängige Drehung dieses Organs um 180°, wie sie bei Psocopteren bisher noch nie beobachtet wurde.

#### DANKSAGUNG

Für die Ausleihe bzw. Überlassung von Material und wertvolle Auskünfte möchte ich folgenden Kollegen und Konservatoren von wissenschaftlichen Sammlungen herzlich danken: Dr. A. BADONNEL (Paris), Dr. P. DESSART (Brüssel), Dr. K. K. GÜNTHER (Berlin), Dr. E. L. MOCKFORD (Normal), Dr. G. OSELLA (L'Aquila, früher Verona), Dr. W. SEEGER (Stuttgart), Dr. M. ZAPPAROLI (Rom). Mein besonderer Dank geht an die Biospeläologen M. BOUILLON (His), Dr. B. HAUSER (Genf) und Dr. P. STRINATI (Cologny), die unsere gemeinsamen «*Prionoglaris*-Exkursionen» organisierten.

#### LITERATUR

- BADONNEL, A. 1931. Copéognathes de France (IIe note). Sur les pièces buccales de *Scoliopsyllopsis latreillei* ENDERLEIN. *Bull. Soc. zool. Fr.* 56: 250–257.
- BADONNEL, A. 1943. Psocoptères. *Faune Fr.* 42: 1–164.
- BADONNEL, A. 1962. Psocoptères. Contribution à l'étude de la faune d'Afghanistan 36. *K. fysiogr. Sällsk. Lund. Förh.* 32 (1): 1–6.
- BADONNEL, A. 1977. Sur les sensilles du bord distal du labre des Psocoptères et leur intérêt taxonomique. *Bull. Soc. ent. Fr.* 82: 105–113.
- BALAZUC, J., DE MIRÉ, P., PIERRE, F., REYMOND, A. & THÉODORIDÈS, J. 1947. Une campagne biospéléologique dans le Bas-Vivarais (Décembre 1945). *Bull. mens. Soc. linn. Lyon* 16 (3): 35–49.
- BALL, A. 1935. Une capture fort intéressante faite à Heyd-lez-Bomal, le 16.VII.1933 à l'entrée de la grotte de Hohière par M. LERUTH. *Bull. Annl. Soc. r. ent. Belg.* 1935: 171.
- BALL, A. 1936. Un psoque qui perd une partie de ses pièces buccales en devenant adulte. *Mém. Mus. r. Hist. nat. Belg., 2e série*, fasc. 3 (1936): 395–399.
- BALL, A. 1943. Contribution à l'étude des Psocoptères. III: *Ectopsocus* du Congo belge, avec une remarque sur le rapport IO/D. *Bull. Mus. r. Hist. nat. Belg.* 19 (38): 1–28.
- BROADHEAD, E. 1961. The biology of *Psoquilla marginepunctata* (HAGEN) (Corrodentia, Trogiidae). *Trans. Soc. Brit. Ent.* 14: 223–236.
- COIFFAIT, H. 1959. Biospéologica. LXXVII. Énumération des grottes visitées 1950–1957 (neuvième série). *Archs Zool. exp. gén.* 97: 209–465.
- ENDERLEIN, G. 1909. Biospéologica. XI. Copeognathen (erste Reihe). *Archs Zool. exp. gén., 5e série*, 1: 533–539.

- ENDERLEIN, G. 1912. Über einige hervorragende neue Copeognathen-Gattungen. *Zool. Anz.* 39: 298–306.
- ENDERLEIN, G. 1919. Copeognatha. *Collections zoologiques du Baron Edm. de Selys Longchamps. Catalogue systématique et descriptif* 3 (2): 1–55.
- GÜNTHER, K. K. 1974. Staubläuse, Psocoptera. *Tierwelt Dtl.* 61: 1–314.
- GÜNTHER, K. K. & KALINOVIC, I. 1977. Beiträge zur Kenntnis der Psocoptera-Fauna Jugoslawiens. *Mitt. zool. Mus. Berl.* 53: 307–323.
- GURNEY, A. B. 1943. A synopsis of the psocids of the tribe Psyllipsocini, including the description of an unusual new genus from Arizona (Corrodenta: Empheriidae: Empheriinae). *Ann. ent. Soc. Am.* 36: 195–220.
- JEANNEL, R. 1926. Faune cavernicole de la France. *Encycl. ent., série A*, 7: 334 pp.
- JEANNEL, R. & RACOVITZA, E.-G. 1908. Biospéologica. VI. Enumération des grottes visitées 1906–1907 (seconde série). *Archs Zool. exp. gén., 4e série*, 8: 327–414.
- JEANNEL, R. & RACOVITZA, E.-G. 1914. Biospéologica. XXXIII. Enumération des grottes visitées 1911–1913 (cinquième série). *Archs Zool. exp. gén.* 53: 325–558.
- KÉLER, ST. V. 1966. Zur Mechanik der Nahrungsaufnahme bei Corrodentien. *Z. Parasitenk.* 27: 64–79.
- LEGAKIS, A. 1987. Preliminary zoogeographical analysis of Crete. *Biologia gallo-hellen.* 13: 133–136.
- LERUTH, R. 1939. La biologie du domaine souterrain et la faune cavernicole de la Belgique. *Mém. Mus. r. Hist. nat. Belg.* 87: 1–506 (Copeognatha p. 202–204).
- LIENHARD, C. 1984. Etudes préliminaires pour une faune des Psocoptères de la région ouest-paléarctique. I. Le genre *Cerobasis* KOLBE, 1882 (Psocoptera: Trogiidae). *Revue suisse Zool.* 91: 747–764.
- MOCKFORD, E. L. 1984. Two new species of *Speleketor* from southern California with comments on the taxonomic position of the genus (Psocoptera: Prionoglaridae). *SWest. Nat.* 29: 169–179.
- NÜESCH, H. 1987. Metamorphose bei Insekten: Direkte und indirekte Entwicklung bei Apterygoten und Exopterygoten. *Zool. Jb. Anat.* 115: 453–487.
- RUDOLPH, D. 1982a. Occurrence, properties and biological implications of the active uptake of water vapour from the atmosphere in Psocoptera. *J. Insect Physiol.* 28 (2): 111–121.
- RUDOLPH, D. 1982b. Site, process and mechanism of active uptake of water vapour from the atmosphere in the Psocoptera. *J. Insect Physiol.* 28 (3): 205–212.
- RUDOLPH, D. 1983. The water-vapour uptake system of the Phthiraptera. *J. Insect Physiol.* 29 (1): 15–25.
- SACHTLEBEN, H. 1961. Nachträge zu «Walther Horn & Ilse Kahle: Über entomologische Sammlungen». *Beitr. Ent.* 11: 481–540.
- SCHNEIDER, N. 1979. Nouveau répertoire des Psocoptères belges. *Bull. Annl. Soc. r. ent. Belg.* 115: 137–145.
- SEEGER, W. 1975. Funktionsmorphologie an Spezialbildungen der Fühlergeißel von Psocoptera und anderen Paraneoptera (Insecta); Psocodea als monophyletische Gruppe. *Z. Morph. Tiere* 81: 137–159.
- SEEGER, W. 1979. Spezialmerkmale an Eihüllen und Embryonen von Psocoptera im Vergleich zu anderen Paraneoptera (Insecta); Psocoptera als monophyletische Gruppe. *Stuttg. Beitr. Naturk., Ser. A, Nr.* 329: 1–57.
- SOMMERMAN, K. M. 1956. Two new species of *Rhyopsocus* (Psocoptera) from the USA, with notes on the bionomics of one household species. *J. Wash. Acad. Sci.* 46: 145–149.
- WEIDNER, H. 1983. *Bestimmungstabellen der Vorratsschädlinge und des Hausungeziefers Mitteleuropas*. 4. Aufl. Gustav Fischer, Stuttgart, VIII+251 pp.

(erhalten am 7.4.1988)