Zur Genitalmorphologie und Biologie der Crustulina-Arten Europas (Arachnida : Araneae, Theridiidae)

Autor(en): **Knoflach, Barbara**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **67 (1994)**

Heft 3-4

PDF erstellt am: **27.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-402564

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

MITTEILUNGEN DER SCHWEIZERISCHEN ENTOMOLOGISCHEN GESELLSCHAFT
BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ ENTOMOLOGIQUE SUISSE
67, 327 – 346, 1994

Zur Genitalmorphologie und Biologie der *Crustulina*-Arten Europas (Arachnida: Araneae, Theridiidae)

BARBARA KNOFLACH

Institut für Zoologie der Universität, Technikerstrasse 25, A-6020 Innsbruck

Genital morphology and biology of Crustulina species in Europe (Arachnida: Araneae, Theridiidae). – The genital morphology of the 3 *Crustulina* species of Europe was reexamined: *C. guttata* (WIDER), *C. scabripes* SIMON (= *C. nitida* SIMON, nov.syn.), *C. sticta* (O.P.-CAMBRIDGE) (= *C. rugosa* (THORELL), nov.syn.). The vulva of *Crustulina* is rather distinct from that of other theridiids: A large atrium invaginates from the frontal part of the epigyne; from its posterior-median end insemination and fertilization ducts run together in one long duct to each receptaculum. The distribution of each species is briefly indicated. Sexual behaviour of *C. scabripes* was observed for the first time, it fits into the Asageneae-group sensu BRAUN (1963).

Keywords: Theridiidae, *Crustulina,* genital morphology, biology, taxonomy

EINLEITUNG

Die Kugelspinnen der Gattung *Crustulina* MENGE, 1868 unterscheiden sich von anderen Theridiiden durch ihre Prosoma-Skulpturierung, aber auch nach der Genitalmorphologie, besonders im Vulvenbild. Am besten sind die Arten der Holarktis bearbeitet (WIEHLE, 1937; LOCKET & MILLIDGE, 1953; LEVI, 1957; LEVY & AMITAI, 1979). Stellung und Beziehungen der aus Afrika und aus der australischen Region beschriebenen Arten sind noch unklar. In Mitteleuropa leben zwei Arten, die Typusart *C. guttata* und *C. sticta*, weiter südlich folgt die mediterran weit verbreitete *C. scabripes*. Ein Fund von *C. sticta* in Österreich ist nun Anlaß für eine Nachuntersuchung bzw. Diskussion der Arten Europas. Die Kataloge (ROEWER, 1942; BRIGNOLI, 1983) nennen aus Europa drei weitere Arten: *C. rugosa* (THORELL, 1875) ("Austria?"), *C. nitida* SIMON, 1885 (Attika), *C. albovittata* (THORELL, 1875) (S-Rußland: Ukraine, Krim).

METHODIK

Deponierung: CTh Arbeitssammlung K. THALER, MHNG Muséum d'Histoire naturelle Genève, MHNP Muséum d'Histoire naturelle Paris, NMB Naturhistorisches Museum Basel, NMW Naturhistorisches Museum Wien. Funde leg. Th. stammen von K. THALER, Funde ohne Angabe von der Verfasserin.

Abkürzungen: BF Barberfalle. C Konduktor, E Embolus, p Paracymbium, R Retinaculum, S Subtegulum, T Tegulum, TA 1, 2 Tegularapophyse 1, 2. Weitere Abkürzungen siehe Text.

REM-Aufnahmen von S. TATZREITER an einem Leitz AMR 1000, die Objekte wurden entwässert, luftgetrocknet und mit Gold besputtert. Histologische Schnitte durch W. SALVENMOSER: Entwässerung in Ethanol, Intermedium: Propylenoxid, Einbettung in Kunstharz (low viscosity resin nach Spurr), Serien-Schnitte (1,5 µm)

an einem Reichert Autocut mit Ralphmessern. Färbung: Richardson (Methylenblau Azur II).

Zur Benennung der Bulbussklerite

Der Konduktor wird von vielen Autoren (LEVI, 1961; SAARISTO, 1978) funktionell definiert, als ein den Embolus stützendes Sklerit. Bei Theridiidae ist dieses jedoch morphologisch eindeutig definiert: ein meist retrolateraler Vorsprung des Tegulum, der den Embolus führt. Die am Araneiden- und Linyphiiden-Taster geprägten Begriffe Medianapophyse und Radix werden nicht übernommen, da der Endapparat s.str. bei Theridiidae nur aus dem Embolus besteht. Bei Linyphiidae und Araneidae stellt die Radix ein eigenständiges Sklerit an der Basis des Endapparates dar, durch das der Spermophor tritt. Die "Radix" der Theridiidae entspringt am Tegulum nahe dem Konduktor, enthält keinen Spermophor und ist kein Teil des Endapparates, sie ist hier Tegularapophyse 2 genannt (Medianapophyse nach CODDINGTON, 1990). Als Tegularapophyse 1 wird jenes Sklerit bezeichnet, das der Spermophor passiert und das am Paracymbium arretiert (TTA nach CODDINGTON, 1990; Arretierungsmechanismen siehe bei SAARISTO, 1978).

EINFÜHRENDE CHARAKTERISIERUNG

Wichtigste Gattungsmerkmale sind: Skulpturierung des Prosoma mit Haarwarzen und Gruben (Abb. 1), Chelicerenbezahnung (Hinterrand unbewehrt, Vorderrand mit 1 großen Zahn), Colulus groß, ♂-Taster mit prolateralem Cymbiumfortsatz (Abb. 21-23), Vulvenbild (Abb. 35). Ausführliche Angaben bei WIEHLE (1937), LEVI (1957), LEVY & AMITAI (1979). Taster-Tibia des ♂ mit 1 Trichobothrium. Stridulationsorgan beim ♂ gut ausgebildet (Abb. 5, 7, weitere Abb. bei NIELSEN, 1932: 64), die sklerotisierte Vorderkante des Abdomens reibt gegen das Schrilleistenfeld an der Rückseite des Prosoma. Bei ♀ sind die Schrilleisten reduziert (Abb. 6).

Die Wärzchen des Prosoma stellen Ansatzstellen von kurzen Börstchen dar (Abb. 1-4, 7, 8, 9b) und sind beiderseits von zwei Gruben begleitet. Sie weisen keine Poren auf. Die Gruben sind an den Seiten des Prosoma stärker ausgeprägt (Abb. 3, 9b) als in der Rückenmitte (Abb. 8), die Börstchen sind an den Seitenflächen kurz (Abb. 3), in der Mitte länger (Abb. 8). Cheliceren vorne glatt, ihr Innen- und Außenrand mit Wärzchen besetzt. Labium und Gnathocoxen ohne Wärzchen, normal behaart. Clypeus des ♂ höher als beim ♀.

Spinnwarzen: Abb. 15. Colulus groß, mit 2 Borsten. Hintere Spinnwarzen mit den 2 für Theridiiden typischen, modifizierten Spinnspulen, die den Klebstoff abgeben (Abb. 16). Vordere Spinnwarzen innen schuppig skulpturiert (Abb. 17).

Crustulina guttata (WIDER, 1834)

Abb. 1, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 14, 23, 28, 29, 31, 34-38, 45, 47.

Material (nur Funde in S-Europa): GRIECHENLAND, N-Peloponnes: Pheneos, Kastanea, 1 ♀, 22.Sept. 1987, leg. Th. – KROATIEN, Buje, 1 ♂, 1 ♀, 16. Okt. 1970, leg. Th. – SLOWENIEN, Kožina, 1 ♀, 9. Sept. 1969, leg. Th. – KORSIKA: Ajaccio-Porto, Col de Sevi 1100-1500 m, 2 ♀♀, 27. Sept. 1974, leg. Th. – ITALIEN: Trentino: Riva sul Garda, Bastione-Rocchetta, 1 ♀, 30. Mai 1963, Riva, Mt. Brione, 1 ♀, 28. Sept. 1963, 1 ♀, 13. Juni 1964, leg. Th. Borgo, Valsugana, 2 ♀♀, 22. Sept. 1965, leg. Th. – Piemonte: V. Grande 900 m, 1 ♀, 5. Okt. 1972, leg. Th. – Toscana: Popiglio, Le Regine 800 m, 2 ♀♀, 15. Okt. 1975, leg. Th. – Marche: Mt. Sibillini, obh. Pretare 800 m, Schafweide, 1 ♀, 17. Sept. 1980, leg. Th. – Abruzzo: Maiella, Pretoro 1200 m, 1 ♂, 20. Sept. 1990. – Deponierung: CTh, MHNG, NMB, NMW.

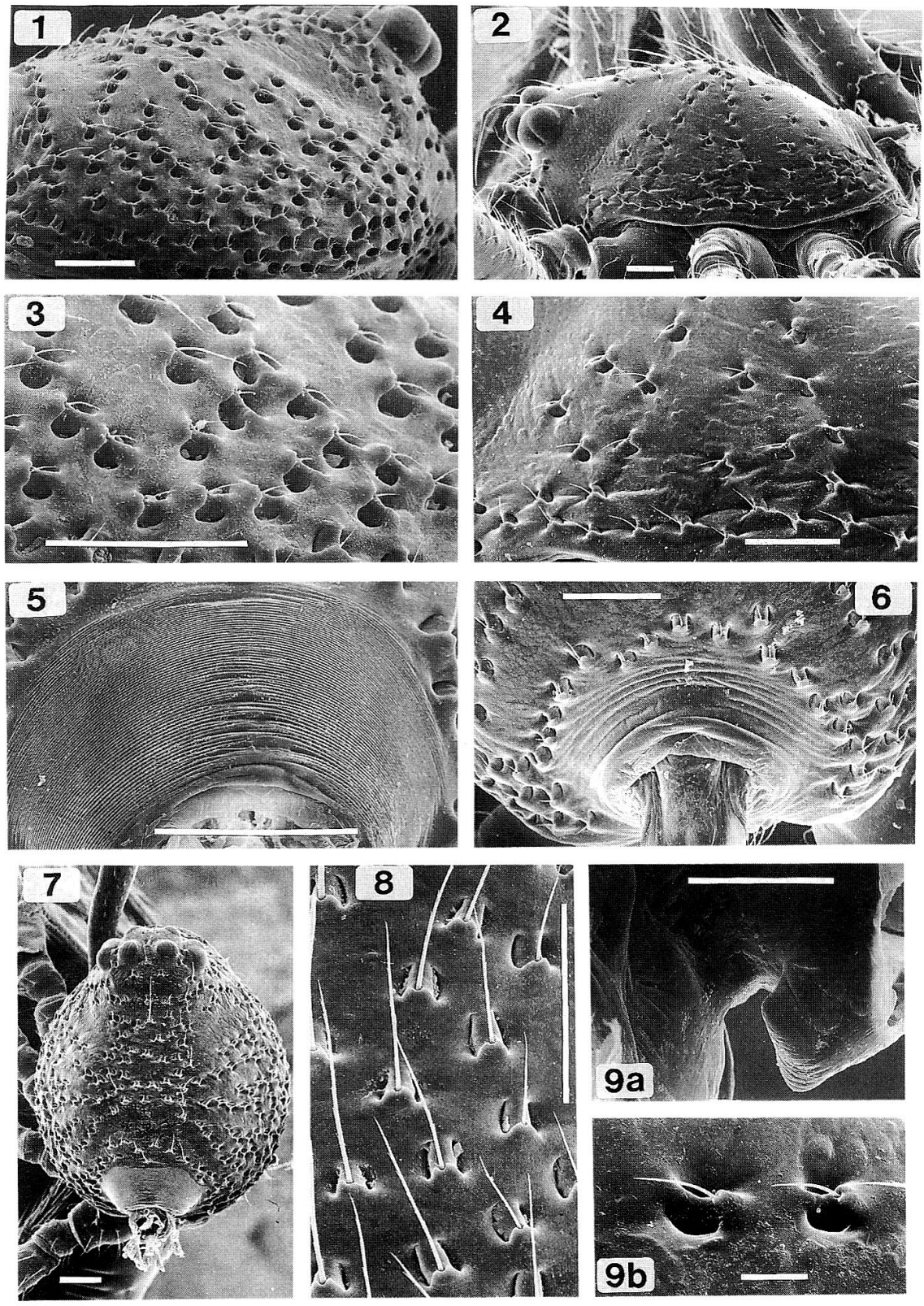


Abb. 1-9. *Crustulina guttata* (WIDER) (1, 3, 5-8), *C. scabripes* SIMON (2, 4, 9a, 9b). ♂-Prosoma seitlich (1) und dorsal (7), ♀-Prosoma seitlich (2), Skulpturierung der Prosomaseite (3, ♂; 4, ♀) und des Mittelfeldes (8, ♀), Detail (9b). Prosoma, Stridulationsfeld ♂ (5) und ♀ (6). Zapfen des ♂-Petiolus (9a). Maßstäbe: 0,1 mm (1-9a), 0,02 mm (9b).

Kennzeichnung: WIEHLE (1937), LOCKET & MILLIDGE (1953), ROBERTS (1985), weitere Zitate in PLATNICK (1993). Das ♂ wird besonders durch folgende Merkmale charakterisiert: Cymbium breit, Seitenfortsatz des Cymbium kurz, stumpf, ohne Nebenhöcker (Abb. 23, 31), Basalfortsatz des Embolus nur an der Basis bezahnt, Konduktor zugespitzt. Beim ♀ ist die vordere Begrenzung der Einführungstasche leicht gebogen, Retinaculum nahezu geradlinig (Abb. 34, 45). Als einzige europäische Art besitzt *C. guttata* zwei seitliche Gruben (g) an der Epigyne (Abb 34-37, 38c, 38e, 45).

Färbung: Beine geringelt, Femora, Tibien und Metatarsen distal dunkel. ♂-Taster: distales Drittel von Femur, Patella und Tibia dunkel. Abdomen mit dorsaler Fleckenzeichnung in 3 Reihen, Reduktion der Zeichnung bis auf einzelne Flecken möglich (WIEHLE, 1937), Venter ohne den weißen Fleck hinter der Epigastralfurche, Buchlungen und Spinnwarzen dunkel, manchmal schräg hinter den Buchlungen 1 weißer Fleck. Gesamtlänge (♂/♀; n=5/5) 2,0/2,1; Prosoma-Länge 0,91/0,87; Prosoma-Breite 0,76/0,76 mm. Skulpturierung des Prosoma: Abb. 1, 3, 7, 8, stark ausgeprägt, mit großen Gruben am Prosomarand (Abb. 3, 7), im Mittelfeld mit kleinen Gruben und längeren Borsten (Abb. 8), von dort einige Radiärstreifen ausstrahlend. Sternum ebenfalls dicht skulpturiert und gewölbt. Stridulationsorgan: Abb. 5, 7, beim ♂ 60-70 Schrilleisten vorhanden, beim ♀ (Abb. 6) reduziert, die sklerotisierte Vorderkante des Abdomens jedoch ausgebildet.

♂ Pedipalpus: Abb. 10, 11, 14, 23, 28, 29, 31. Femur nicht verdickt, Patella dorsal stark gewölbt. Taster-Tibia: Abb. 23, an der Basis stark verjüngt. Tibia 0,4 der Cymbium-Länge betragend (n=4). Cymbium: Abb. 10, 11, 23, 31, distal breiter als bei den Vergleichsarten. Prolateraler Seitenfortsatz breit abgestutzt und verhältnismäßig kurz, ohne Nebenhöcker. Paracymbium: Abb. 31, wenig markant, distal-median gelegen, zahnförmig, darunter eine Höhlung, die am ruhenden Taster die TA 1 aufnimmt. Tegulum mit Konduktor und 2 Tegularapophysen TA1, TA2. Konduktor: Abb. 10, 11, 23, 29, transparent, lamellös, spitz endend, retrolateral am Tegulum ohne membranöse Verbindung ansetzend (Abb. 29), seine Innenseite stützt den distalen Embolusabschnitt (Abb. 10). TA 1 prolateral-dorsal, wenig markant, gleichmäßig breit und abgerundet, mit Spermophor-Schleife. TA 2 prolateral zwischen Embolus und TA1 ansetzend, spangenförmig, distal verjüngt und etwas gebogen, ohne Spermophor. Spermophor: Abb. 28, 29, Verjüngungsstelle im Tegulum nach 3 Windungen, dann Durchtritt durch TA 1 mit Schleifenbildung, Übergang in Embolus, Mündung terminal. Embolus: Abb. 23, 28, enorm entwickelt, sein basaler Abschnitt stark sklerotisiert, mit sichelförmigem Basal- (b, Abb. 23) und kurzem Nebenfortsatz. Distaler Teil mit Furche und transparenten, segelförmigen Erweiterungen, in der Mitte und subterminal abgewinkelt. Embolusbezahnung proximal (Abb. 11, 23), an der Außenseite der Embolusbasis, Basalfortsatz distal glatt, die proximalen Zähnchen am größten, zahlreiche feine Dentikel zwischen und seitlich der großen Zähnchen (Abb. 14).

Epigyne/Vulva: Abb. 34-38, 45, 47. Begrenzung der Einführungstasche (Atrium) leicht gebogen, nach hinten folgen ventral das Retinaculum, eine sklerotisierte Leiste mit einer medianen, seichten Höhlung, und zwei paramediane Gruben (g). Begrenzung des Retinaculum mehr oder weniger gerade (R, Abb. 34, 45). Atrium mächtig (Abb. 34, 38a, 38b), gleichmäßig breit, seine Seiten aufgewölbt (Abb. 37, 38b, 38c, 47), aboral kompliziert gefaltet und schließlich einen langstieligen Doppelkanal (DK) entsendend. Diese auffallende Struktur enthält Einführungsgang und Befruchtungsgang zugleich und verläuft frei zwischen Atrium und

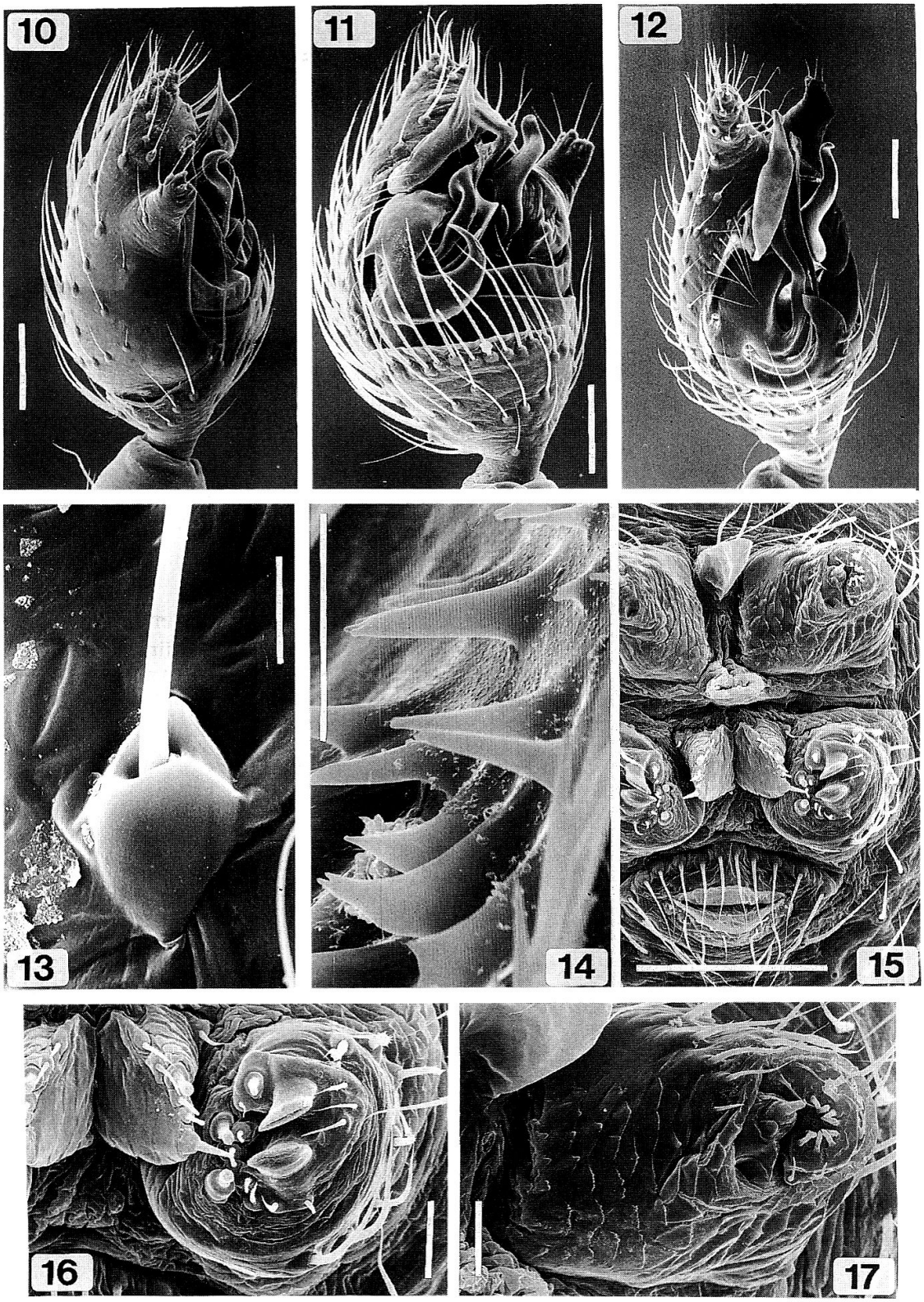


Abb. 10-17. *Crustulina guttata* (WIDER) (10, 11, 14), *C. scabripes* SIMON (12, 13, 15-17). ♂-Taster von prolateral (10) und von ventral (11, 12), Haarsockel am Cymbium (13), Dentikelfeld der Embolusbasis (14), ♀-Spinnwarzen (15), hintere und mittlere Spinnwarzen (16), vordere Spinnwarze und Colulus (17). Maßstäbe: 0,1 mm (10-12, 15), 0,01 mm (13, 14), 0,02 mm (16, 17).

Körperdecke. Verlauf des Doppelkanales und Lage der Receptacula sind variabel, die Receptacula sind nach laterad (Abb. 34, 37) bzw. nach vorne (Abb. 35) gerichtet, der Doppelkanal ist gebogen (Abb. 34, 37) oder gestreckt (Abb. 35), sein proximaler Verlauf zunächst median/parallel.

Der komplizierte Bau des Atrium wird erst an den Schnittpräparaten ersichtlich. Abb. 38a, 38b zeigen im Querschnitt vorne zunächst das mächtige Atrium (a), von dem sich allmählich median zwei blind endende Falten y-förmig (Abb. 38 c-f, 47) erheben. Im Bereich der Seitengruben (g) zweigen vom Atrium Lumina nach laterad ab (Abb. 38d, 38e), die zu dem komplex gefalteten ventralen Abschnitt des Atrium führen (va, Abb. 38e, 38f); dieser ist bereits in Höhe der Seitengruben sichtbar (Abb. 38c) und umschließt hinten die beiden Doppelkanäle. Die Doppelkanäle verlaufen zunächst parallel, eng nebeneinander, und divergieren später. Abb. 38h zeigt den Ursprung eines Doppelkanals, Einführungsgang ventral, Befruchtungskanal dorsal. Der Befruchtungskanal endet als eigener kurzer Gang (BG, Abb. 38i, 38j). Poren der Receptacula ähnlich wie bei *C. scabripes*, Porenfeld scheibenförmig.

Verbreitung: Ganz Mitteleuropa, im Süden bis Griechenland, Italien und Portugal (MACHADO, 1949). Meldungen aus N-Afrika (BONNET, 1956) bedürfen wohl einer Überprüfung. So ist die Angabe für die Kanarischen Inseln (WUNDERLICH, 1987) auf 1 ♀ aus einem Bananenexport zurückzuführen, CAPORIACCO (1927). Nicht in Israel (LEVY & AMITAI, 1979). N-Verbreitung: im Süden Norwegens mehrfach, von N-Norwegen nur 1 Fund (HAUGE, 1989). In Süd-Finnland regelmäßig, in N-Finnland nördlich der Linie Oulo - Nord-Karelien (PALMGREN, 1974) nur spärlich. Japan (CHIKUNI, 1989). Als weiteres Verbreitungsgebiet wird Nordamerika genannt (BRISTOWE, 1939), doch ist noch zu klären, ob die dort weit verbreitete *C. altera* GERTSCH & ARCHER tatsächlich eine *C. guttata* ist. Nach GERTSCH & ARCHER (1942) und LEVI (1957) ist *C. altera* von der europäischen *C. guttata* verschieden.

Crustulina scabripes SIMON, 1881

Abb. 2, 4, 9a, 9b, 12, 13, 15-17, 21, 22, 25, 30, 33, 43, 44, 46, 48-53.

C. nitida SIMON, 1885. *Ann. Soc. ent. Fr. (6)4:* 331. Nov. syn.

Material: ZYPERN: Paphos-Umgebung, nahe Agios Georgios, 2 ♂♂, 13. Feb. 1994 (adult 4./7. März). Limassol, Curium, 1 ♂ (adult 12.März), 1 ♀ (Häutung 28.Feb./28. März 94) + 1 ♀ (adult 7.3.1994) 15. Feb. 1994. – GRIECHENLAND: S-Peloponnes, Mani, Kendro, Kambos-Schlucht 400 m, 2 ♀♀, 24. Sept. 1992. Mani, Kalamata-Areopoli, Kardamili, 29. 1 ♀, Sept. 1991. – KROATIEN: Opatija, 3 ♀♀, 3.-5. April 1969, leg. PFALLER. Split, 1 ♀, 25. Juli 1962, 8 ♀♀, 20. Juli 1962, leg. Th. Rovinj-Umgebung, 17 ♀♀, Juli/Aug. 1968, leg. Th. – ITALIEN: Calabria, Sibari, 1 ♂, 4. Juni 1977, 1 ♀, 7. Juni 1977, leg. PUNTSCHER. – Puglia: Mt. Gargano, Carpino, Feldmauer ca. 150 m, 1 ♀, 16. Sept. 1978, Mt. Gargano: Vieste-Umgebung, Meeres-Ufer, Blockwerk, 1 ♀, 19. Sept.1978, leg. Th. – Abruzzo: Maiella, Roccamorice 900 m, 1 ♀, 22. Sept. 1990. – Lazio, Viterbo, Canino, 4 ♂♂, 12 ♀♀, Juni/Juli 1989, leg. ZAPPAROLI (THALER & ZAPPAROLI, 1993). – Toscana: Grosseto, Castiglione, Macchie 100 m, 3 ♂♂, 1 ♀, 8. Juni 1987, leg. Th. – Liguria: La Spezia, Mt. Rosso, 1 ♂, 16. Mai 1970, leg. Pfaller. - Deponierung: CTh, MHNG, NMB, NMW.
C. nitida: 2 sad ♀♀, Athen (SIMON, 1885), MHNP AR 3738.

Kennzeichnung: CHYZER & KULCZYNSKI (1894), BRIGNOLI (1967), LEVY & AMITAI (1979). *C. scabripes* weist in beiden Geschlechtern einen spezifischen weißen Fleck hinter der Epigastralfurche auf sowie je 1 weißen Fleck schräg hinter den Buchlungen. Buchlungen und Spinnwarzen dunkel. Das ♂ zeichnet sich durch folgende Merkmale aus: Petiolus ventral mit auffälligem Zapfen (Abb. 9a), Taster-Tibia länger als bei *C. sticta*, Nebenfortsatz des Embolus 2-ästig, Zähnchen des Basalfortsatzes nach distal an

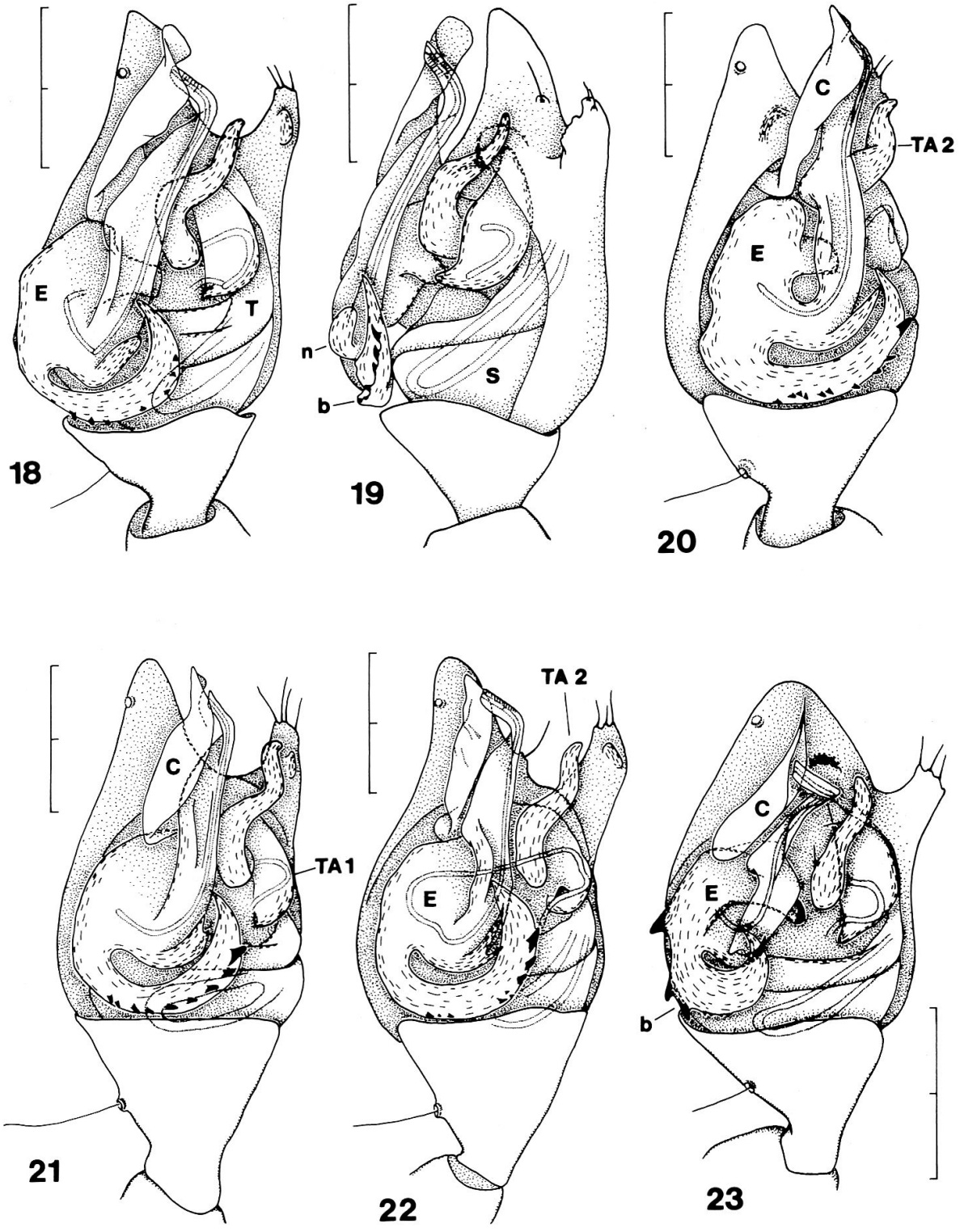


Abb. 18-23. *Crustulina sticta* (O.P.-CAMBRIDGE) (18, 19 Wien; 20 Euvros), *C. scabripes* SIMON (21 Toscana; 22 Zypern), *C. guttata* (WIDER) (23 Abruzzen). ♂-Taster von ventral (18, 21-23), von prolateral (19) und von retrolateral (20). Maßstäbe: 0,2 mm.

Größe zunehmend (Abb. 25). Epigyne/Vulva sehr ähnlich *C. sticta*, die vordere Begrenzung der Einführungstasche aber trapezförmig (Abb. 43, 46).

Färbung: Beine einfärbig gelbbraun, manchmal distal an Femora und Tibien leicht verdunkelt, ♂-Taster dunkler gefärbt als die Beine. Abdominale Fleckenzeichnung aus 3 Reihen weißer Flecken, vorderster Mittelfleck längsoval, die anderen rundlich. Ventralseite dunkel, abgesehen von dem weißen Fleck hinter der Epigastralfurche und zwei längsovalen Flecken schräg hinter den Buchlungen. Buchlungen dunkelbraun, farblich nicht von der Umgebung abgegrenzt. Spinnwarzen dunkelbraun, ohne weißem Saum. Skulpturierung des Prosoma (Abb. 2, 4, 9b) schwächer als bei *C. guttata*. Chelicerenbehaarung undeutlich, Vorderseite median glatt. Stridulationsorgan wie bei guttata. Petiolus beim ♂ ventral mit auffälligem Zapfen (Abb. 9a). Körpermaße: Gesamtlänge ♂/♀ (n=5/5) 2,7/2,8; Prosomalänge 1,20/1,18; Prosomabreite 0,99/1,01 mm.

♂-Pedipalpus: Abb. 12, 13, 21, 22, 25, 30, 33. Femur im Vergleich zu *C. sticta* schwach keulenförmig (LEVY & AMITAI, 1979: Abb. 29). Taster-Tibia: länger als bei *sticta*, Länge Tibia/Cymbium = 0,43 (n=4). Cymbium: Abb. 12, 22, distal verjüngt, der Seitenfortsatz länger als bei *C. guttata* und ventral-subterminal mit kleinem, sklerotisiertem Nebenhöcker (h, Abb. 30). Haarsockel stärker als bei *guttata* (Abb. 13). Paracymbium abgerundet (Abb. 30). Bulbus: Anzahl und Anordnung der Tastersklerite wie bei *C. guttata*. Konduktor: lappenförmig, transparent, subterminal nicht eckig vorspringend, sondern schmal verrundet; Tegularapophysen: TA 1 wie *guttata*, TA 2 stärker gebogen und länger. Embolus: Zähnchen des sichelförmigen Basalfortsatzes (b, Abb. 25) stärker ausgebildet, sich distad vergrößernd, oft weiter innen stehend. Nebenfortsatz (n) stets zweiästig, Gabelung variabel (Abb. 33). Distaler Embolus-Abschnitt mit Furche, gestreckter als bei *C. guttata*, die segelförmigen Erweiterungen schwächer. Embolusspitze leicht gerieft.

Epigyne/Vulva: Abb. 43, 44, 46, 48-50. Begrenzung der Einführungstasche trapezförmig, Seitengruben fehlen. Das Retinaculum ist stärker ausgerandet als bei *guttata*. Doppelkanal gestreckt, stärker divergierend als bei *C. guttata*. Vulva ähnlich *C. guttata*: Atrium mächtig, mit auffälligen Seitenflügeln (S, Abb. 44, 48) und aboralem Ventralabschnitt samt Doppelkanal. Porenfeld scheibenförmig (Abb. 49). Abb. 50 zeigt die zarte Kutikula der Ausführgänge der Drüsenzellen.

Begründung der Synonymie: *C. nitida* wurde 1885 von Athen beschrieben und seither nicht wiedergefunden. Das Typenmaterial enthält nur Jungtiere (LEVY & AMITAI, 1979). Die hier vorgenommene Synonymisierung erscheint trotzdem vertretbar: 1 subadultes ♀ zeigt die schwache Skulpturierung des Prosoma (auch von SIMON, 1885 hervorgehoben), die dorsale Fleckenzeichnung und den spezifischen weißen Fleck hinter dem Epigaster. Übrigens ist *C. scabripes* in Griechenland weit verbreitet und wird von HADJISSARANTOS (1940) auch von Attika gemeldet.

Verbreitung: holomediterran, Israel (LEVY & AMITAI, 1979), Italien (BRIGNOLI, 1967), bis Frankreich (SIMON, 1881) und Portugal (MACHADO, 1949), Algerien und Marokko (SIMON, 1914). Nördlichste Funde in Ligurien und Istrien.

Crustulina sticta (O.P.-CAMBRIDGE, 1861)

Abb. 18-20, 24, 26, 27, 32, 39-42.

Steatoda rugosa THORELL, 1875. *Tijdschr. Ent. 18:* 57-58. Nov. syn.

Material: ÖSTERREICH: Wien-Umgebung, Lobau, Großenzersdorf, 1 ♂, (NMW) BF, 5.-19. Mai 1972, leg. STEINER. – GRIECHENLAND: Euvros-Delta, 1 ♂, 3 ♀♀, (CTh) 8. Mai 1969, leg. AUSOBSKY. – Vergleichsmaterial: ENGLAND: Dorset, Hartland Moor, 1 ♂, Studland Heath, 1 ♀,

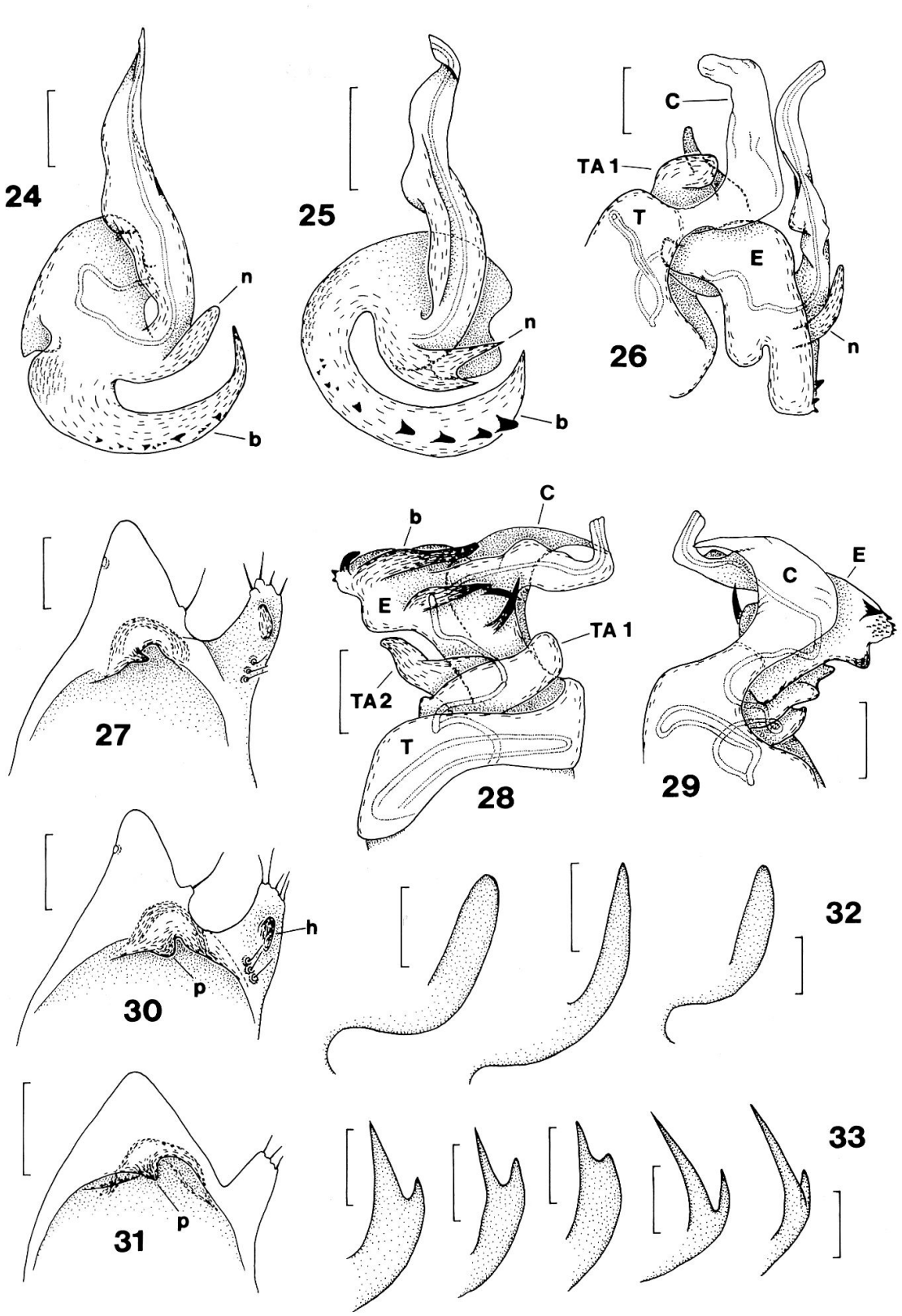


Abb. 24-33: *Crustulina sticta* (O.P.-CAMBRIDGE) (24, 26, 27 Dorset; 32), *C. scabripes* SIMON (25, 30 Lazio; 33), *C. guttata* (WIDER) (28, 29, 31 Nordtirol, Ötztal). Embolus ventral (24, 25), distale Bulbussklerite von retrolateral (26, 29) und von dorsal (28), Cymbium ventral (27, 30, 31), Nebenfortsatz des Embolus (32, von links nach rechts Dorset, Wien, Euvros; 33 Lazio, Kalabrien, La Spezia, 2x Zypern). Maßstäbe: 0,1 mm (24-31), 0,05 mm (32, 33).

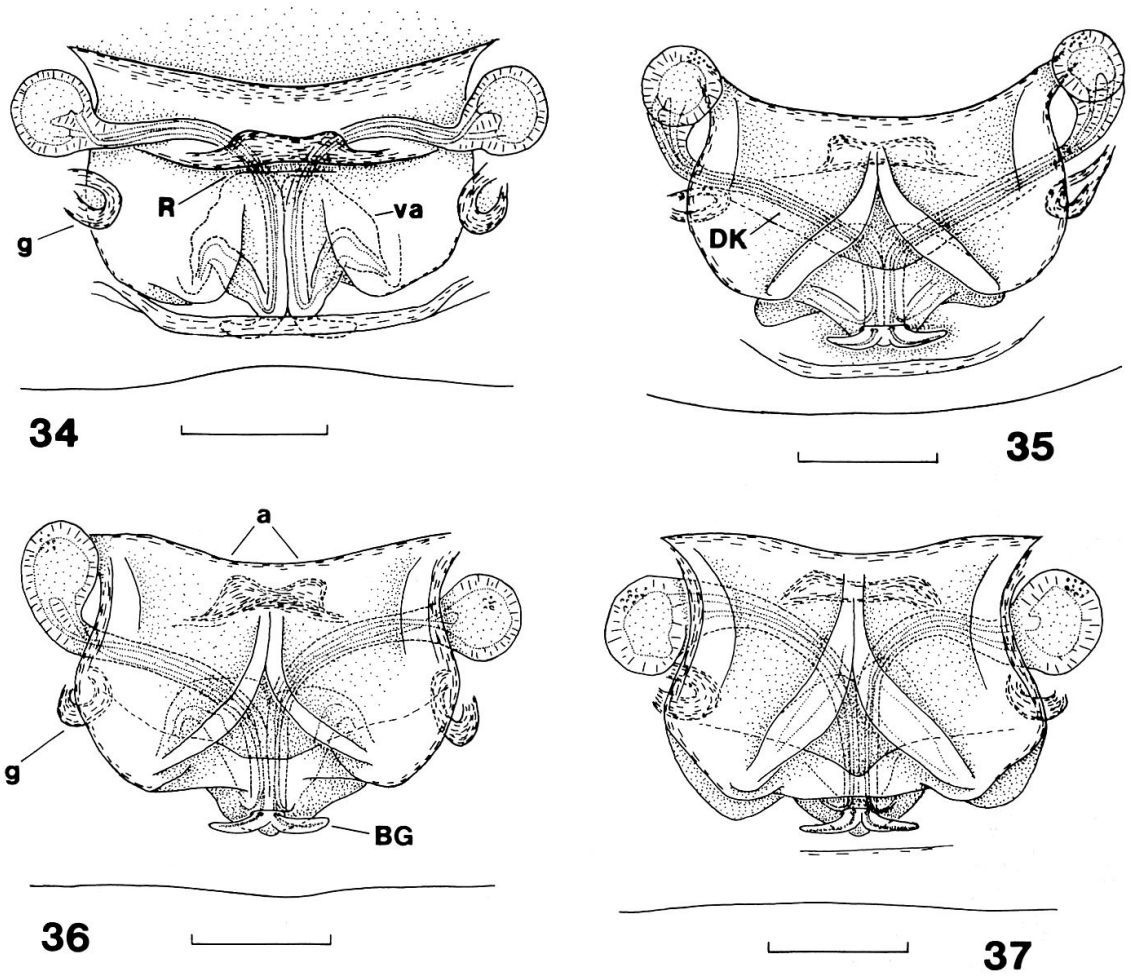
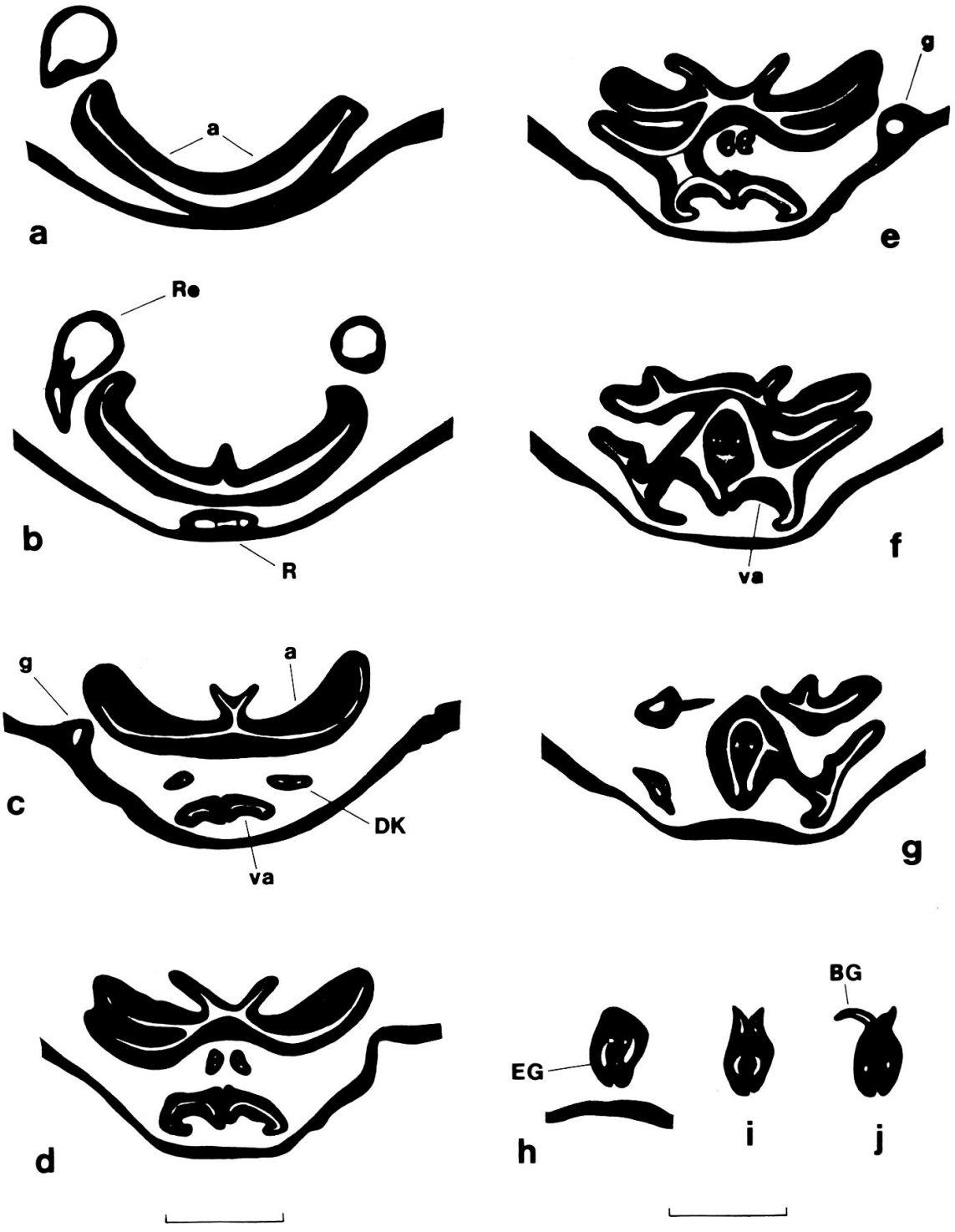


Abb. 34-37. *Crustulina guttata* (WIDER) (34 Nordtirol, Ötztal; 35 Marche, Mt. Sibillini; 36 Korsika; 37 Peloponnes, Feneos). Epigyne/Vulva von ventral (34) und von dorsal (35-37). Maßstäbe: 0,1 mm.

leg. MERRETT (CTh). Die Nachforschung nach dem Typus von *C. rugosa* war bisher ergebnislos (nicht in Budapest, Helsinki, Stockholm, Wien; siehe auch LEVY & AMITAI, 1979).

Kennzeichnung: CHYZER & KULCZYNSKI (1894), LOCKET & MILLIDGE (1953), LEVI (1957), LEVY & AMITAI (1979), ROBERTS (1985), HOLM (1987). Meistens einfärbig, ohne Fleckenzeichnung, Buchlungen und Spinnwarzen hell. ♂: Femur und Patella des Tasters keulenförmig, Taster-Tibia kürzer als bei *C. scabripes*, Nebenfortsatz des Embolus 1-ästig, Bezahnung des Hauptfortsatzes klein und randlich (Abb. 24), Petioluszapfen klein. ♀: Vordere Begrenzung der Einführungstasche recurv (Abb. 39).

Färbung: Beine einfärbig orange bis gelbbraun, ♂-Taster dunkler als die Beine. Abdomen ohne deutliche Fleckenzeichnung. Häufig einfärbig dunkelbraun, manchmal großflächig unscharf aufgehellt. LEVI (1957, Abb. 3) und CHIKUNI (1989) bilden Exemplare mit hellem Mittel- und Bogenstreifen am Vorderrand des Abdomens ab. Venter ohne den weißen Fleck an der Epigastralfurche. Spinnwarzen hellbraun, dunkel umrandet. Buchlungen hell-rotbraun und farblich deutlich von der Umgebung abgegrenzt. Skulpturierung deutlich, ähnlich *C. guttata*, stärker als bei *C. scabripes*. Gesamtlänge ♂/♀ (mm) 2,4/2,8 (n=3/4); Prosomalänge 1,05/1,06; Prosomabreite 0,92/0,98.



38

Abb. 38 a-j. *Crustulina guttata* (WIDER). Vulva, a-j Querschnitte, Reihenfolge von vorne nach hinten. Maßstäbe: 0,1 mm. Exemplar von Nordtirol, Längenfeld, April 1992.

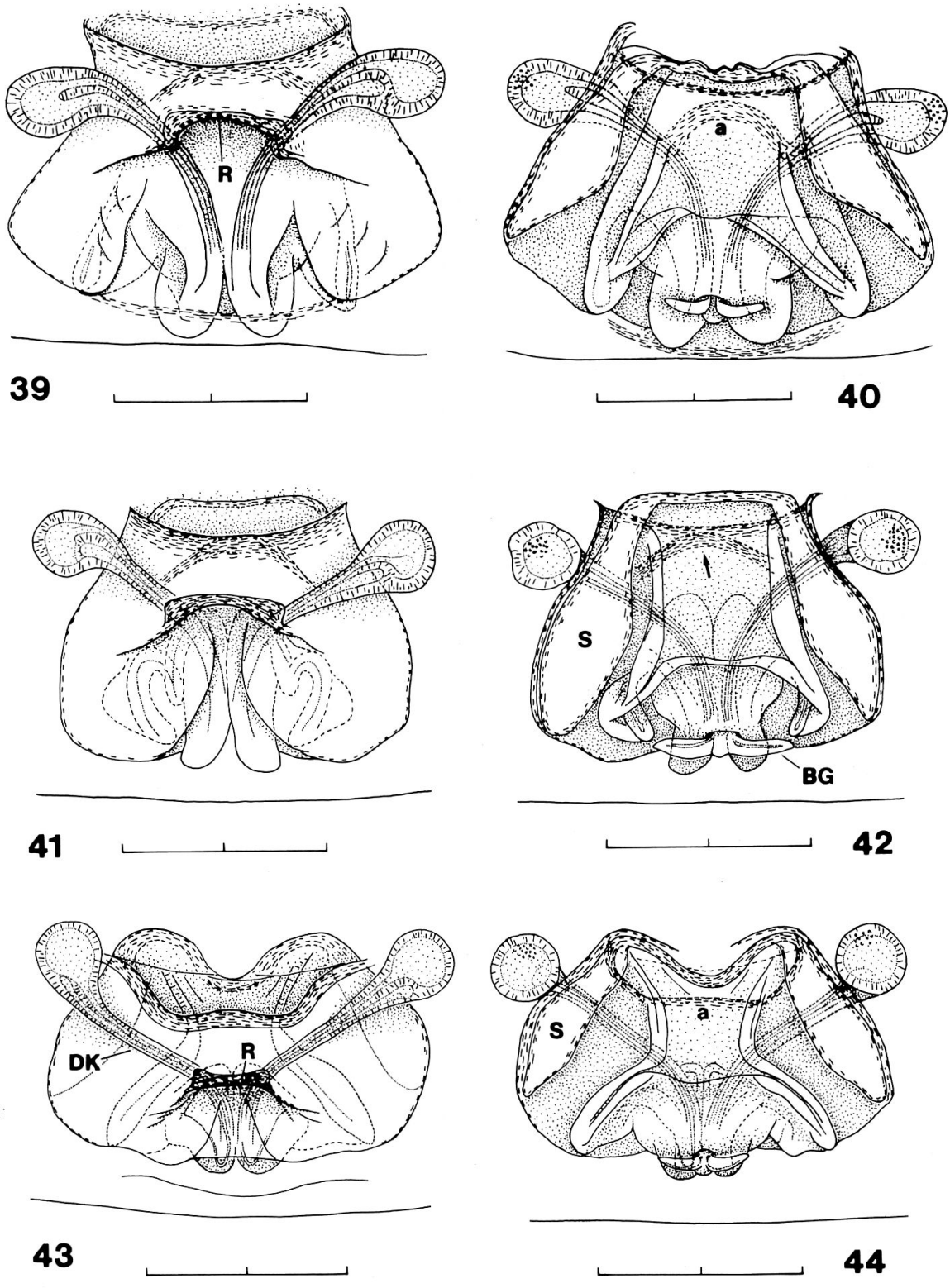


Abb. 39-44. *Crustulina sticta* (O.P.-CAMBRIDGE) (39, 40 Dorset; 41, 42 Euvros), *C. scabripes* SIMON (43, 44 Istrien). Epigyne/Vulva von ventral (39, 41, 43) und von dorsal (40, 42, 44). Maßstäbe: 0,2 mm.

♂-Pedipalpus: Abb. 18-20, 24, 26, 27, 32. Femur und Patella distal keulenförmig verdickt (LEVY & AMITAI, 1979: Abb. 21, 22). Cymbium und Bulbus sehr ähnlich wie bei *C. scabripes*. Taster-Tibia: kürzer als *C. scabripes*, Länge Tibia/Cymbium = 0,30 (n=5). Paracymbium: Abb. 27, ein kleiner, spitzer Vorsprung. Konduktor: Abb. 20, 26, retrolateral am Tegulum ansetzend, lappenförmig, transparent, subterminal eckig vorspringend. Tegularapophysen und Spermophorverlauf: siehe *C. scabripes*. Embolus: Abb. 18, 20, 24. Basalfortsatz (b, Abb. 24) am Rand mit nur kleinen Zähnchen besetzt, distale Zähnchen nicht größer, Nebenfortsatz (n, Abb. 24, 26, 32) einästig, abgerundet, nur in Seitenansicht spitz erscheinend (Abb. 20). Distaler Embolus-Abschnitt ähnlich *C. scabripes*, mit zarter Riefung an seiner Spitze.

♀ Epigyne/Vulva: Abb. 39-42. Begrenzung der Einführungstasche recurv. Seitengruben fehlen. Retinaculum ausgerandet. Atrium vorne schmäler als hinten, mit bogenförmiger Sklerotisierung (durch Pfeil in Abb. 42 hervorgehoben). Vulva mit Seitenflügeln (S), Doppelkanal und Poren der Receptacula ähnlich scabripes.

Begründung der Synonymie: *C. rugosa* wurde nach 1 ♀ beschrieben, gesammelt von VAN KEMPELEN in "verisimiliter Austria" (THORELL, 1875). Weitere Meldungen in CHYZER & KULCZYNSKI (1894), MILLER (1971) und PAKHORUKOV & UTOCHKIN (1977). Die Übereinstimmung der *C. sticta*-Epigyne mit den Abbildungen von PAKHORUKOV & UTOCHKIN (1977) (Begrenzung der Einführungstasche, Form des Retinaculum) und der Fund bei Wien bestärken die bereits bei SIMON (1914) und BRISTOWE (1939) vermutete Synonymie.

Habitat in Österreich: Abgedämmte Heißlände mit Trockenrasengesellschaften und Sandboden in der Unteren Lobau (Wien), umgeben von Donau-Auwald.

Verbreitung: England, Frankreich, Österreich, Ungarn (CHYZER & KULCZYNSKI, 1894; MILLER, 1971). BRISTOWE (1939) schließt in das Verbreitungsgebiet von *C. sticta* bereits Österreich und Ungarn ein. Griechenland, Israel (LEVY & AMITAI, 1979), wenige Funde in Finnland (PALMGREN, 1974), S-Schweden (HOLM, 1987) und im nördlichen Ural (PAKHORUKOV & UTOCHKIN, 1977). In Nordamerika ist *C. sticta* weit verbreitet (LEVI, 1957), auch in Alaska. CHIKUNI (1989) bildet ♂ ♀ aus Japan ab.

SCHLÜSSEL ZU DEN EUROPÄISCHEN *CRUSTULINA*-ARTEN:

1 ♂♂ 2
– ♀♀ 4

2. Cymbium distal breit (Abb. 23), Seitenfortsatz kurz, stumpf und ohne Nebenhöcker. Konduktor zugespitzt, Embolusbezahnung nur an der Basis. Petiolus ventral ohne Zapfen ..... *C. guttata* (WIDER)
– Cymbium distal schlank (Abb. 20, 21), Seitenfortsatz länger, mit Nebenhöcker (h, Abb. 30). Konduktor lappenförmig, Embolusbezahnung am Hauptfortsatz. Petiolus ventral mit Zapfen (Abb. 9a) 3

3. Länge Taster-Tibia/Cymbium = 0,43. Nebenfortsatz des Embolus 2-ästig (Abb. 33), Bezahnung des Hauptfortsatzes größer und weiter median gelegen (Abb. 25). Femur des Pedipalpus leicht keulenförmig. Zapfen des Petiolus stark entwickelt (Abb. 9a). Hinter der Epigastralfurche und nahe den Buchlungen je 1 weißer Fleck, Spinnwarzen und Buchlungen dunkel .... *C. scabripes* SIMON
– Länge Taster-Tibia/Cymbium = 0,31, Nebenfortsatz des Embolus 1-ästig (Abb. 32), Bezahnung des Hauptfortsatzes klein und randlich (Abb. 24).

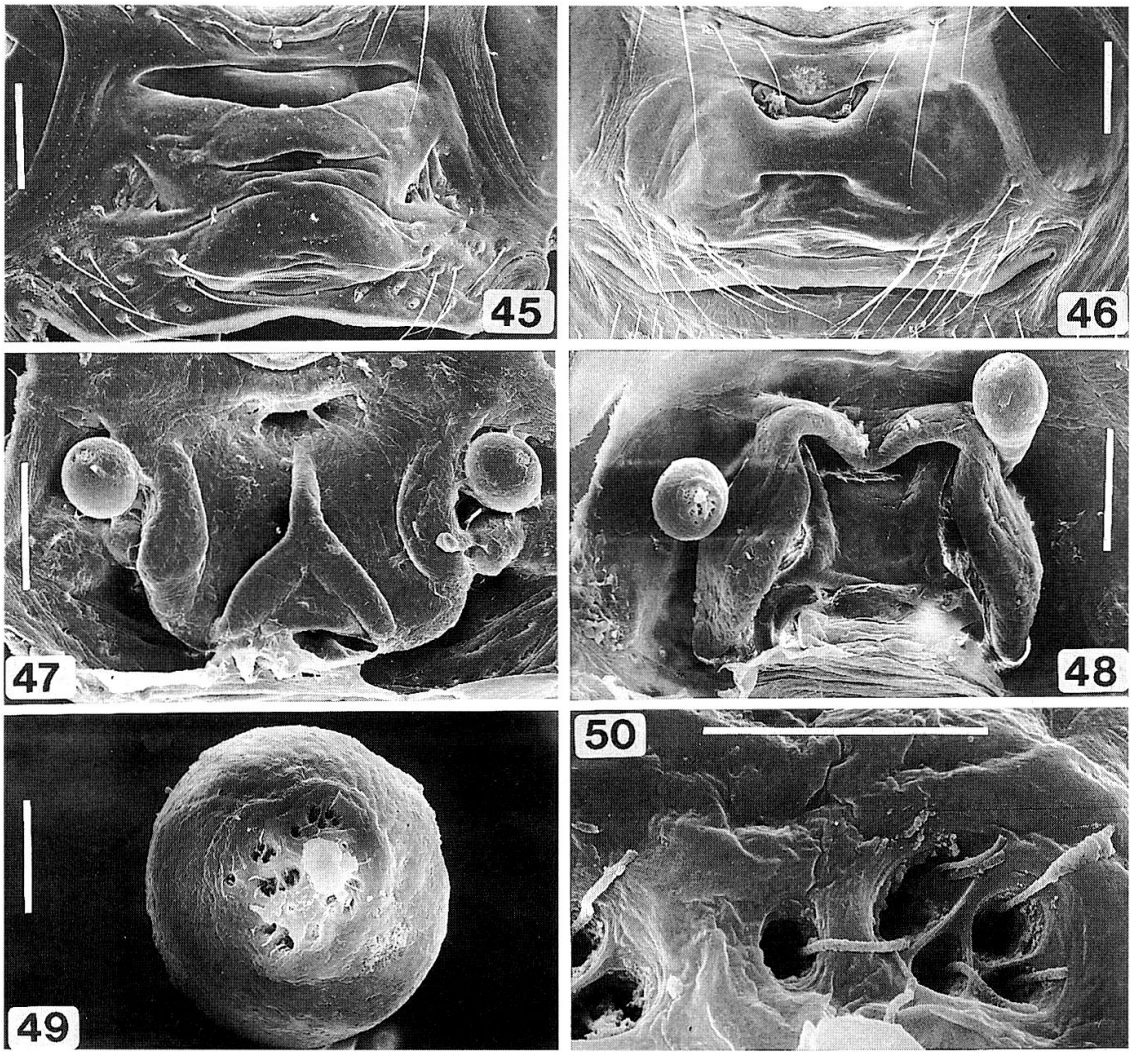


Abb. 45-50: *Crustulina guttata* (WIDER) (45, 47 Nordtirol, Ötztal), *C. scabripes* SIMON (46, 48-50 Kroatien, Rovinj). Epigyne ventral (45, 46), Vulva dorsal (47, 48), Receptaculum mit Porenfeld (49), Receptaculum-Poren (50). Maßstäbe: 0,1 mm (45-48), 0,02 mm (49), 0,01 mm (50).

Femur und Patella des Pedipalpus keulenförmig. Petioluszapfen klein. Venter ohne den weißen Fleck, Buchlungen und Spinnwarzen hell .... *C. sticta* (O.P.-CAMBRIDGE)

4. Paramediane Gruben der Epigyne vorhanden. Retinaculum nahezu geradlinig (Abb. 34, 45). Atrium gleichmäßig breit ..... *C. guttata* (WIDER)
– Seitengruben fehlen. Retinaculum ausgerandet. Atrium nach hinten erweitert .. 5
5. Vordere Begrenzung der Einführungstasche trapezförmig (Abb. 43, 46). Hinter der Epigastralfurche und nahe den Buchlungen je 1 weißer Fleck, Spinnwarzen und Buchlungen dunkel, Abdomen dorsal mit 3 Fleckenreihen .... *C. scabripes* SIMON
– Vordere Begrenzung der Einführungstasche recurv (Abb. 39, 41). Venter ohne weißen Fleck, Abdomen ohne Fleckenzeichnung, Buchlungen hell abgehoben, Spinnwarzen hell, dunkel umrandet ..... *C. sticta* (O.P.-CAMBRIDGE)

Die aus Syrien und Israel bekannte *C. conspicua* (O.P.-CAMBRIDGE) wurde nicht in den Vergleich miteinbezogen, sie ist genitaliter distinkt von den anderen Arten. Bei der aus der Ukraine oder Krim von THORELL (1875) beschriebenen *C. albovittata* handelt es sich nach LEVY & AMITAI (1979) möglicherweise um eine *Achaearanea*. Drei weiteren aus Ostafrika beschriebenen Arten (*C. incerta* TULLGREN, 1910; *C. jeanneli* BERLAND, 1920; *C. obesa* BERLAND, 1920) fehlen die typischen *Crustulina*-Merkmale: Cymbium ohne Seitenfortsatz, Cheliceren mit 2-3 Zähnchen, Epigyne ohne Einführungstasche. Die Skulpturierung des Prosoma wird in den Beschreibungen nicht hervorgehoben (BERLAND, 1920) bzw. als fein granuliert bezeichnet (TULLGREN, 1910).

BEZIEHUNGEN

Das System der Theridiidae ist noch immer voller Probleme (FORSTER *et al.*, 1990). Es zeichnen sich zwei genitalmorphologische Gruppen ab (SAARISTO, 1978), Gruppe A mit hakenförmig vorspringendem Paracymbium und Spermophorschleife in Tegularapophyse 1 und eine zweite Gruppe mit Paracymbium als Höhlung und TA 1 ohne Spermophorschleife. *Crustulina* gehört nach diesen Kriterien in Gruppe A, zusammen mit den Hadrotarsinae (*Euryopis*, *Dipoena*; FORSTER *et al.*, 1990) und den Gattungen *Steatoda, Robertus, Enoplognatha, Episinus, Pholcomma* und *Theonoe*. Vertreter der Gruppe A besitzen vielfach einen großen Colulus (LEVI & LEVI, 1962). Die Gattung *Crustulina* wurde schon früh (SIMON, 1894) zusammen mit *Asagena, Lithyphantes, Steatoda* und *Teutana* zur Gruppe der Asageneae (Theridiidae stridulantes) gestellt, aufgrund der gut entwickelten Stridulationsorgane. Weitere Übereinstimmungen mit *Steatoda* s.l.: Chelicerenbezahnung, Colulus groß, 2 modifizierte Spinnspulen der hinteren Spinnwarzen, Anzahl der Tegularapophysen, Werbeverhalten ausgeprägt, langandauernde Einzel-Insertionen wie *S. bipunctata* (LINNÉ) und *S. phalerata* (PANZER) (BRAUN, 1956).

Die Vulven der Theridiidae sind bekannt für ihre Übersichtlichkeit (ENGELHARDT, 1910; WIEHLE, 1937), bei *Crustulina* sind sie dagegen kompliziert gebaut. Folgende Merkmale lassen *Crustulina* von den anderen Theridiidae distinkt erscheinen: Vulva mit Doppelkanal und Atrium, Embolus mächtig, mit Dornen besetzt; auch die Skulpturierung des Prosoma weicht ab. Der lange Doppelkanal von *Crustulina* findet eine gewisse Entsprechung bei *Comaroma simoni* BERTKAU (Anapidae): allerdings führt bei dieser Art nur ein einheitlicher Gang zum und vom Receptaculum, zudem ohne Atriumbildung (KROPF, 1990).

BIOLOGIE

Lebenszyklus: WIEHLE (1937) gibt für *C. guttata* 2 Kopulationszeiten an, in Frühjahr und Sommer; er hält die Art bereits für diplochron, wobei ♂♂ überwintern. In Finnland zeigt der Jahreszyklus von *C. guttata* keine ausgesprochene Periodizität (PALMGREN, 1974), ♂♂ sind dort im April, Juni, Juli und August am zahlreichsten. SCHAEFER (1976) bezeichnet *C. guttata* als eurychron, adulte ♂♂ im Februar und Mai. In den Zuchten von HIRSCHBERG (1969) lebten ♂♂ 10 Monate (März bis November). Hand- und Barberfallenfänge von K.Th. erbrachten ♂♂ von März bis November, besonders zahlreich in Mai/Juni und November. Die eigentliche Fortpflanzungszeit wird durch die Langlebigkeit der ♂♂ undeutlich. Anfang April gesammelte ♀♀ waren bereits gravide, die Kopula dürfte demnach im Herbst stattfinden. Die Kopulationsversuche an *C. guttata* im Frühjahr (HIRSCHBERG, 1969)

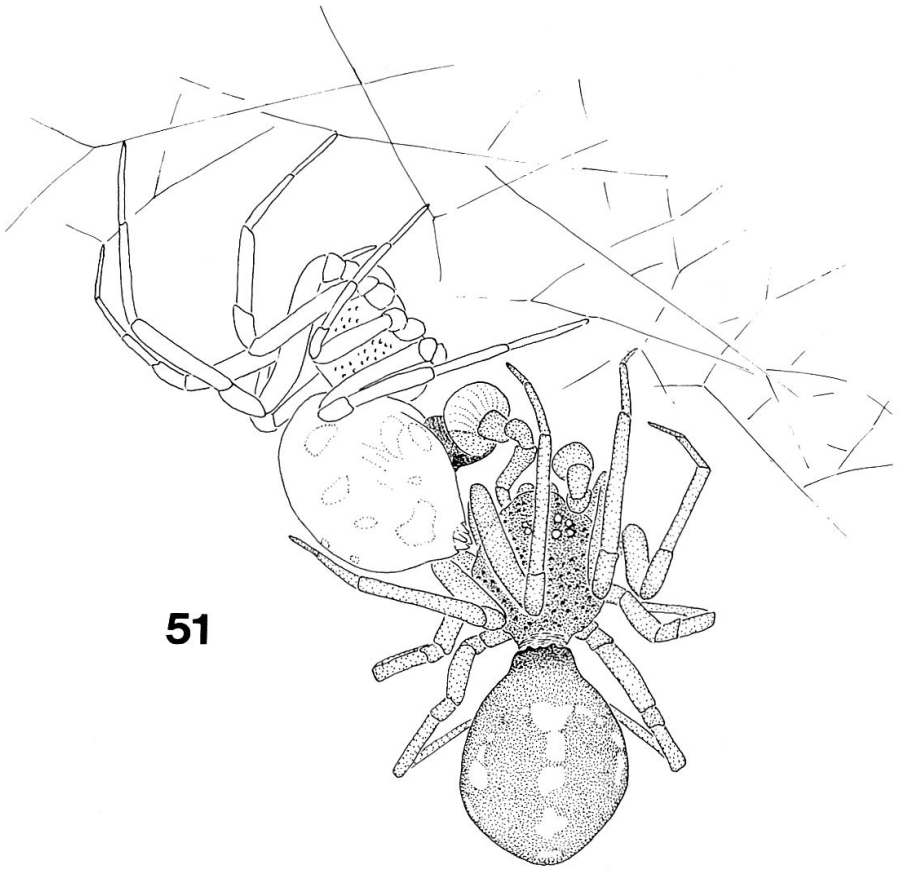
sind möglicherweise deshalb mißlungen. Die ♀♀ beginnen ab Ende April, Anfang Mai mit dem Kokonbau. An der Obergrenze ihrer Höhenverbreitung in Zwergstrauchheide in 2200 m Höhe fand ich allerdings Ende August zwei Pärchen in Kopula. Daneben waren zahlreiche ♀♀ mit großteils "geschlüpften" Kokons vorhanden.

C. scabripes und *C. sticta* scheinen frühsommer-stenochron, adulte *C. scabripes*-♂♂ von März bis Anfang Juni. SOYER (1973) postulierte für *C. scabripes* zwei Generationen: diese Annahme ist wohl unwahrscheinlich. Überwinternde sind subadult oder im Stadium davor.

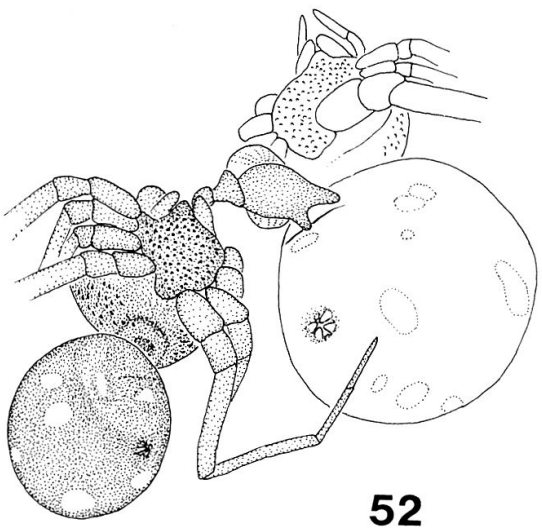
Netz: auffällig, dichtgesponnen, unter Steinen, in Blockwerk, in Bodennähe. Oberer Netzbereich ein dichtes Geflecht, Klebtropfenzone wie beim *Steatoda*-Netz (WIEHLE, 1937; HIRSCHBERG, 1969), aber unscheinbar (< 3 mm lang); zusätzliche Klebfäden horizontal oder schräg angelegt, Klebtropfen klein, nicht auf eine bestimmte Zone beschränkt, sondern auf den gesamten Faden verteilt, ihr Abstand weit. Bei *C. scabripes* sind die horizontalen Klebfäden zahlreich vorhanden, bei *C. guttata* weniger deutlich. Netz für anfliegende Kleininsekten.

Kopula: Abb. 51, 52. NIELSEN (1932) scheint als Erster eine Kopula von *C. guttata* beobachtet zu haben: "A female had a male laying cross-wise behind her; the male was attached to the epigyne but he lay like dead and suffered himself to be dragged along by the female." Eine Stunde später trennte sich das Paar. GERHARDT (1933) sah bei *C. conspicua* nur das Werbeverhalten. Nun gelangen zwei Beobachtungen zur Kopulation von *C. scabripes* an Exemplaren aus Zypern. Nach den Befunden von BRAUN (1963) und GERHARDT (1933) ist die Kopulationsstellung des ♀ innerhalb der Theridiidae sehr einheitlich, Position hängend "kopfunter", Prosoma tiefer als das Abdomen, die Beine gegenseitig "verhakt". Trotz der Variabilität der Positionen bei *Steatoda bipunctata* (GWINNER-HANKE, 1970) dürfte *Crustulina* eine Sonderstellung einnehmen: Position aufrecht, Prosoma oben. Zudem nähert sich das ♂ nicht von vorne, sondern von seitlich hinten, ohne die Beine gegen das ♀ zu stemmen. ♂♀ hängen während der Insertion frei im Netz, nur der expandierte Taster ist am ♀ verankert.

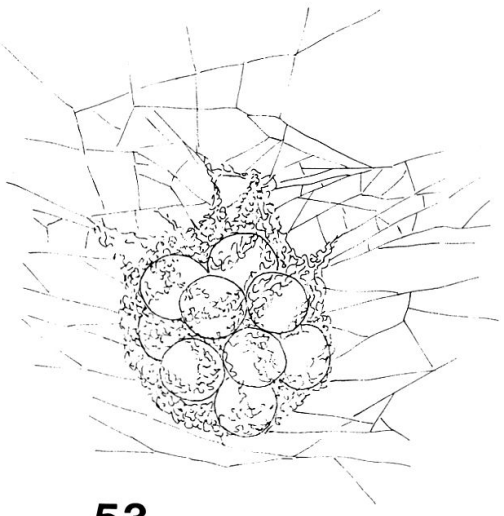
Crustulina läßt sich nach dem sexualbiologischen Verhalten am ehesten dem Asageneen-Typ zuordnen, und zwar der *Asagena-Steatoda*-Unterguppe (BRAUN, 1956, 1963) d.h. langandauernde Einzelinsertionen beider Taster, ausgeprägtes Werbeverhalten. GERHARDT (1933) erwähnt bei *C. conspicua* ein kleines Hochzeitsgewebe, ein solches konnte ich nicht erkennen. Das Werbeverhalten von *C. scabripes* ist sehr ausgeprägt (> 90 min): das ♂ striduliert, indem es heftig mit dem Abdomen wippt, und tastet ruckartig mit den Vorderbeinen. Das ♀ bleibt passiv und betastet das ♂ kurz vor der Insertion mit den Vorderbeinen. Einzelinsertionen langdauernd (80-110 min), einmal mit dem linken, im 2. Fall mit dem rechten Taster zuerst. Währenddessen erfolgt rhythmisches Pulsieren der Hämatodocha, gleichzeitig zuckt das ♂ mit seinem Abdomen. Die Hämatodocha schwillt nicht immer gleichmäßig stark an, in den letzten 10-20 Minuten einer Insertion läßt das Pulsieren nach, gleichzeitig "putzt" das ♂ den freien Taster mit den Cheliceren. Während einer Insertion kommt es regelmäßig zu einer leichten Positionsänderung, das ♀ bewegt sich zusammen mit ♂. Die Loslösung nach der 1. Insertion erfolgt abrupt, das ♂ entfernt sich und "putzt" die Taster mit den Cheliceren (Tasterkauen). Vor der zweiten Insertion ist eine weitere kurze Werbephase (10-15 min) eingeschaltet. Das ♀ dreht sich kurz vor der zweiten Insertion zum ♂, betastet das ♂ mit den Vorderbeinen, dreht sich um und nimmt die Hängeposition ein. Das ♂ inseriert sehr



51



52



53

Abb. 51-53: *Crustulina scabripes* SIMON (51-53). Kopula (51, 52), Kokon (53). ♂ punktiert. Exemplare von Zypern.

schnell mit der Umdrehung des ♀. Die Trennung bei der 2. Insertion erfolgt ebenso abrupt, das ♂ entfernt sich sehr rasch.

Details zur Werbephase (Paar 2): 16h15 ♂ Abdomenzucken, Zupfbewegungen mit den Beinen, ♂ nähert sich abdomenwippend dem ♀, streichende Beinbewegungen, Tasterkauen. 16h37 ♂ Abdomenwippen und Beinbewegungen ca. 15 sec, ruhig bis 16h39, dieselben Bewegungen, 16h40 ruhig. 16h42 ♂ durchwandert das gesamte Netz (horizontal und vertikal), gleichzeitig Abdomenwippen; diese Aktivitäten wiederholen sich mit kurzen Unterbrechungen. ♀ bleibt passiv in schräger Hängelage.

Dauer der Insertionen: 1. Paar: 1. Insertion: 19h00-20h15 (1h 15 min), 2. Insertion: 20h24-21h58 (1h 34 min). 2.Paar: Werbeverhalten: 16h12-17h50 (1h 38 min). 1. Insertion 18h55-20h12 (1h 17 min), 2. Insertion: 20h22-22h12 (1h 52 min).

Spermaaufnahme fand im Zeitraum der Beobachtung nicht statt.

C. guttata: Kopulationsstellung und Verankerung des Tasters wie bei *C. scabripes*. Werbebewegungen des ♂ (Beobachtungszeitraum 12h45 bis 16h00): heftige Zerrbewegungen mit allen Beinen und synchron Abdomenvibrationen, anders als *C. scabripes* wippt das ♂ kaum mit dem Abdomen. 13h42: ♂ spinnt horizontale und vertikale Fäden, anschließend Putzbewegungen. 14h18 bis 16h00: regelmäßiges Zupfen mit 1. und 2. Beinpaar an horizontalen Fäden im Abstand von 1,5 - 2 min (4 cm vom ♀ entfernt). ♀ ruhig.

Ein im Freiland kopulierendes Pärchen (15h15) trennte sich nicht, das ♀ zog das ♂ hinterher (siehe NIELSEN, 1932). Um 20h30 war das Paar noch immer in Kopula, wieder im Netz hängend. Insertion bis 21h30. Bereits begattete ♀♀ ließen keine weitere Kopula zu.

Kokon: *C. guttata*: weiß, hutförmig (HOLM, 1941: Abb. 13a), viel dichter gesponnen als bei *C. scabripes*, Durchmesser der Grundplatte 2 mm, 1,5 mm hoch. Eizahl: 4-10; 4 (selten 5) Kokons pro ♀. HIRSCHBERG (1969) vermutet Schlüpfhilfe durch das ♀, der Kokon wird vor dem Schlupf vom ♀ erweitert und nimmt dabei eine kugelige Form an. Die Jungtiere verstreuen sich 1-2 Tage nach dem Schlüpfen im Netz des ♀ und gehen bereits nach einigen Tagen auf Beutefang (HIRSCHBERG, 1969, eigene Haltung).

C. scabripes: Abb. 53. Kokon rundlich, ca. 14-15 gelbliche Eier sind von einer locker gesponnenen, weißen, wolligen Hülle umgeben. Durchmesser 2,3-2,5 mm. 1 ♀ fertigte 7 Kokons an: 1. Kokon 10.4., 8.5., 19.5., 28.5., 30.6., 26.7., 23.8.1994.

DANK

Mein besonderer Dank gilt Herrn UD Dr. Konrad THALER (Innsbruck) für Material, Literatur und sonstige Unterstützung. Die REM-Aufnahmen verdanke ich Herrn Siegfried TATZREITER (Institut für Botanik der Universität Innsbruck), die histologischen Schnitte Herrn Willi SALVENMOSER (Institut für Zoologie der Universität Innsbruck). Für Ausleihen, Material und Hinweise danke ich Frau Dr. J. HEURTAULT (Paris) und Frau Dr. Sieglinde MEYER (Innsbruck) sowie den Herren A. AUSOBSKY (Bischofshofen), Dr. J. GRUBER (Wien), Dr. P. J. VAN HELSDINGEN (Leiden), Dr. T. KRONESTEDT (Stockholm), Dr. S. MAHUNKA (Budapest), Dr. P. MERRETT (Swanage), UD Dr. K. PFALLER (Innsbruck), Prof. Dr. H. M. STEINER (Wien), Dr. J. TERHIVUO (Helsinki). Mit Unterstützung durch die Universität Innsbruck.

LITERATUR

BERLAND, L. 1920. Arachnides 4: Araneae (2e partie). *In*: *Voyage de Ch. Alluaud et R. Jeannel en Afrique Orientale (1911-1912)*, pp. 95-180. Lhomme, Paris.

BONNET, P. 1956. *Bibliographia araneorum 2 (2):* 919-1925. Douladoure, Toulouse.

BRAUN, R. 1956. Zur Biologie von *Teutana triangulosa* (WALCK.) (Araneae; Theridiidae, Asageneae). *Z. wiss. Zool. 159:* 255-318.

BRAUN, R. 1963. Zur Sexualbiologie der *Theridion sisyphium* - Gruppe (Arach., Aran., Theridiidae). *Zool. Anz. 170:* 91-107.
BRIGNOLI, P.M. 1967. Notizie sui Theridiidae del Lazio (Araneae). *Fragm. Ent. (Roma) 4:* 177-197.
BRIGNOLI, P.M. 1983. *A Catalogue of Araneae described between 1940 and 1981.* Manchester University Press, Manchester, 755 pp.
BRISTOWE, W.S. 1939. The comity of spiders. Vol. 1. *Ray Society (London) 126:* 1-228, pl. 1-19.
CAPORIACCO, L. 1927. Aracnidi delle Canarie. *Mem. Soc. Ent. It. 6:* 240-241.
CHIKUNI, Y. 1989. *Pictorial Encyclopedia of Spiders in Japan.* Keisei-sha Publ. Co., Tokyo, 310 pp.
CHYZER, C. & KULCZYNSKI, V. 1894. *Araneae Hungariae 2 (1)*, pp. 1-149, Taf. 1-5. Ed. Acad. Sci. Hung., Budapest.
CODDINGTON, J.A. 1990. Ontogeny and homology in the male palpus of orb-weaving spiders and their relatives, with comments on phylogeny (Araneoclada: Araneoidea, Deinopoidea). *Smithson. Contr. Zool. 496:* 1-52.
ENGELHARDT, V. 1910. Beiträge zur Kenntnis der weiblichen Copulationsorgane einiger Spinnen. *Z. wiss. Zool. 96:* 32-117, Taf. 2.
FORSTER, R.R., PLATNICK, N.I. & CODDINGTON, J. 1990. A proposal and review of the spider family Synotaxidae (Araneae, Araneoidea), with note on theridiid interrelationships. *Bull. Am. Mus. nat. Hist. 193:* 1-116.
GERHARDT, U. 1933. Neue Untersuchungen zur Sexualbiologie der Spinnen, insbesondere an Arten der Mittelmeerländer und der Tropen. *Z. Morph. Ökol. Tiere 27:* 1-75.
GERTSCH, J. & ARCHER, F. 1942. Descriptions of new American Theridiidae. *Am. Mus. Nov. 1171:* 1-16.
GWINNER-HANKE, H. 1970. Zum Verhalten zweier stridulierender Spinnen *Steatoda bipunctata* LINNÉ und *Teutana grossa* KOCH (Theridiidae, Araneae), unter besonderer Berücksichtigung des Fortpflanzungsverhaltens. *Z. Tierpsychol. 27:* 649-678.
HADJISSARANTOS, H. 1940. [*Les araignées de l'Attique*]. 132 pp. Athens.
HAUGE, E. 1989. An annotated check-list of Norwegian spiders (Araneae). *Insecta Norveg. 4:* 1-37.
HIRSCHBERG, D. 1969. Beiträge zur Biologie, insbesondere der Brutpflege einiger Theridiidae. *Z. wiss. Zool. 179:* 189-252.
HOLM, Å. 1941. Studien über die Entwicklung und Entwicklungsbiologie der Spinnen. *Zool. Bidrag Uppsala 19:* 1-214, Taf. 1-11.
HOLM, Å. 1987. Några för Sverige nya spindelarter (Araneae). *Ent. Tidskr. 108:* 159-165.
KROPF, C. 1990. *Comaroma* is an anapid spider (Arachnida, Araneae, Anapidae). *Abh. naturwiss. Ver. Hamburg (NF) 31/32:* 185-203.
LEVI, H.W. 1957. The spider genera *Crustulina* and *Steatoda* in North America, Central America, and the West Indies (Araneae, Theridiidae). *Bull. Mus. comp. Zool. Harv. 117:* 367-424, Fig. 1-156.
LEVI, H.W. 1961. Evolutionary trends in the development of palpal sclerites in the spider family Theridiidae. *J. Morph. 108:* 1-9.
LEVI, H.W. & LEVI, L.R. 1962. The genera of the spider family Theridiidae. *Bull. Mus. comp. Zool. Harv. 127:* 1-71, Fig. 1-334.
LEVY, G. & AMITAI, P. 1979. The spider genus *Crustulina* (Araneae: Theridiidae) in Israel. *Israel J. Zool. 28:* 114-130.
LOCKET, G.H. & MILLIDGE, A.F. 1953. British spiders, Vol. 2. *Ray Society (London) 137:* 1-449.
MACHADO, B. 1949. Araignées nouvelles pour la fauna portugaise (3). *Mem. Est. Mus. Zool. Univ. Coimbra 191:* 1-69.
MILLER, F. 1971. Řád Pavouci-Araneida. *In*: DANIEL, M. & ČERNY, V. (ed.), *Klíč Zvířeny CSSR 4:* 51-306. Academia, Praha.
NIELSEN, E. 1932. *The biology of spiders.* Vol. 2. Levin & Munksgaard, Kopenhagen, 732 pp, 5 Taf.
PAKHORUKOV, N.M. & UTOCHKIN, A.S. 1977. [Four spider species (Aranei) new for USSR fauna from the northern Ural region.] *Vestn. Zool. 1977(4):* 91-92.
PALMGREN, P. 1974. Die Spinnenfauna Finnlands und Ostfennoskandiens V. Theridiidae und Nesticidae. *Fauna fenn. 26:* 1-54.
PLATNICK, N.I. 1993. *Advances in Spider Taxonomy 1988-1991.* New York Ent. Soc., New York, 846 pp.
ROBERTS, M.J. 1985. *The spiders of Great Britain and Ireland.* Vol. 1. Harley Books, Martins, 229 pp.
ROEWER, C.F. 1942: *Katalog der Araneae von 1758 bis 1940.* Bd. 1. Natura, Bremen, 1040 pp.
SAARISTO, M.I. 1978. Spiders (Arachnida, Araneae) from the Seychelle Islands with notes on taxonomy. *Ann. Zool. fenn. 15:* 99-126.
SCHAEFER, M. 1976. Experimentelle Untersuchungen zum Jahreszyklus und zur Überwinterung von Spinnen (Araneida). *Zool. Jb. Syst. 103:* 127-289.
SIMON, E. 1881. *Les Arachnides de France.* Vol. 5 (1): 1-179, 1 pl. Roret, Paris.
SIMON, E. 1885. Études Arachnologiques 16. Faune des Arachnides de la Grèce. *Ann. Soc. ent. Fr. 6 (4):* 305-356.

SIMON, E. 1894. *Histoire Naturelle des Araignées* (2e Ed.), Vol 1(3): 489-760. Roret, Paris.
SIMON, E. 1914. *Les Arachnides de France*. Vol. 6 (1): 1-308. Roret, Paris.
SOYER, B. 1973. Contribution à l'étude éthologique et écologique des araignées de la Provence occidentale VII. Les Thérides des collines et des terrains salés. *Bull. Soc. Linn. Provence 26:* 113-121.
THALER, K. & ZAPPAROLI, M. 1993. Epigeic spiders in an olive-grove in Central Italy (Araneae). *Redia 76:* 307-316.
THORELL, T. 1875. Descriptions of several European and North African Spiders. *Kongl. Svenska Vet. - Akad. Handl. (N.F.) 13 (5):* 3-203.
TULLGREN, A. 1910. Arachnoidea 6. Araneae. *Wiss. Ergebn. Schwed. Zool. Exped. Kilimandjaro 3(20):* 85-172, Taf. 1-4. Stockholm.
WIEHLE, H. 1937. 26. Familie: Theridiidae oder Haubennetzspinnen (Kugelspinnen). *Tierwelt Deutschlands 33:* 119-222. Fischer, Jena.
WUNDERLICH, J. 1987. *Die Spinnen der Kanarischen Inseln und Madeiras*. Triops-Verlag, Langen, 435 pp.

(erhalten am 30. August 1994; angenommen am 22. September 1994)

Addendum:

An einem während der Kopula fixierten Pärchen von *C. guttata* gelang inzwischen die folgende Beobachtung: Der prolaterale Seitenfortsatz des Cymbium arretiert am Hinterrand der Epigyne, Tegularapophyse 1 in der Höhlung des Paracymbium, Tegularapophyse 2 scheint sich aus der Verankerung im ♀-Retinaculum gelöst zu haben. Der gesamte distale Abschnitt des Embolus ist in das Atrium eingeführt. Der Konduktor ist nach vorne abgespreizt und liegt dem Petiolus an.