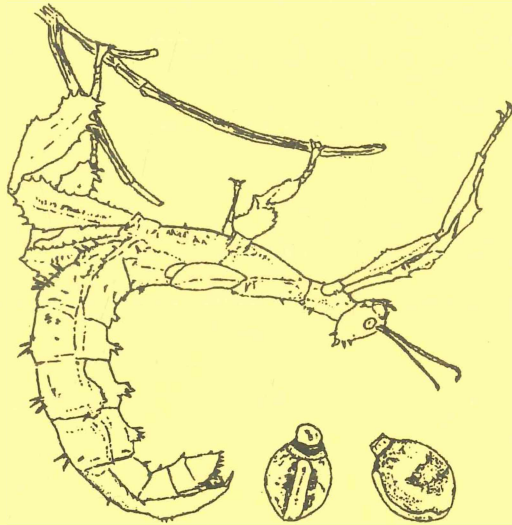


ENTOMOLOGISCHE MITTEILUNGEN AUS DEM LÖBBECKE-MUSEUM + AQUAZOO

Die Struktur der Eihüllen von 48 Phasmatodea-Arten aus der Sammlung des Löbbecke Museum und Aquazoo Düsseldorf

The structure of the egg chorion of 48 Phasmatodea species
from the collection of the Löbbecke Museum and Aquazoo
Düsseldorf

von
Klaus Lipinski, Hartmut Greven
Dieter Schulten und Siegfried Löser



Beiheft 5

HERAUSGEGEBEN VOM LÖBBECKE-MUSEUM + AQUAZOO
UND DER ENTOMOLOGISCHEN GESELLSCHAFT DÜSSELDORF E.V.

ENTOM. MITT. LÖBBECKE-MUSEUM + AQUAZOO
BEIHEFT 5, S. 1-125, DÜSSELDORF 1999

Entomologische Mitteilungen aus dem Löbbecke-Museum und Aquazoo

Bezug der Mitteilungen:

Für Mitglieder der Entomologischen Gesellschaft Düsseldorf e. V. kostenlos nach Eingang des Mitgliedsbeitrages.

Preis pro Heft 7,50 DM. Bei Subskription 26,00 DM pro Band (vier Hefte), jeweils zahlbar mit dem Erscheinen des ersten Heftes.

Beiheft 1: Maey, H. (1986): Der Hochmoorgelbling *Colias palaeno* Linnaeus 1761 und seine Unterarten. 9 Abb., 2 Tab., 6 Farbtafeln, 110 S. Preis: 20,- DM

Beiheft 2: Robert, B. & Wichard, W. (1994): Kartierung der Köcherfliegen (Trichoptera) in Nordrhein-Westfalen. 227 S. Preis 40,- DM

Beiheft 3: Schulten, D. (1995): Wandelnde Blätter, Stab- und Gespenstschrecken. 75 schwarz-weiß Zeichnungen und 8 Farbtafeln, 132 S. Preis: 40,- DM

Beiheft 4: Wichard, W. & Weitschat, W. (1996): Wasserinsekten im Bernstein. 24 Farbtafeln und zahlreiche schwarz-weiß Zeichnungen, 100 S. Preis: 40,- DM

Beiheft 5: Lipinski, K.; Greven, H.; Schulten D. & Löser S. (1999): Die Struktur der Eihüllen von 48 Phasmatodea-Arten aus der Sammlung des Löbbecke-Museum und Aquazoo Düsseldorf (The structure of the egg chorion of 48 Phasmatodea species from the collection of the Löbbecke-Museum and Aquazoo Düsseldorf). 3 Tabellen, 49 Abbildungen, 125 S. Preis bis 31. Dezember 1999 30,- DM, ab Januar 2000 40,- DM

Bestellung an das Löbbecke-Museum + Aquazoo

Bibliothek, Frau Enders

40200 Düsseldorf

FAX: 0211 899 4493

Impressum

Herausgeber: Landeshauptstadt Düsseldorf, Löbbecke-Museum + Aquazoo, Entomologische Gesellschaft Düsseldorf e. V.

Schriftleitung: Landeshauptstadt Düsseldorf, Dr. Siegfried Löser, Löbbecke-Museum + Aquazoo

Satz: Landeshauptstadt Düsseldorf, Dr. Siegfried Löser, Löbbecke-Museum + Aquazoo

Layout: Landeshauptstadt Düsseldorf, Jutta Mühlhoff, Löbbecke-Museum + Aquazoo

Druck u. Einband: Landeshauptstadt Düsseldorf, Amt für zentrale Dienste: Druckerei

Erscheinungsjahr: 1999

ISSN 09386726

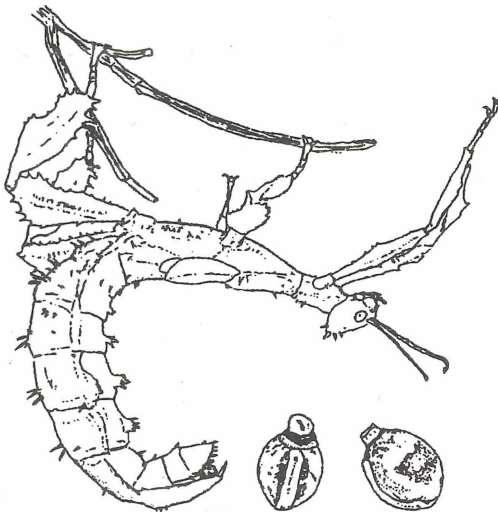
**Die Struktur der Eihüllen von 48 Phasmatodea-Arten aus der
Sammlung des Löbbecke-Museum und Aquazoo Düsseldorf ***

**The structure of the egg chorion of 48 Phasmatodea species from
the collection of the Löbbecke-Museum and Aquazoo Düsseldorf**

von

Klaus Lipinski, Hartmut Greven
Institut für Zoomorphologie und Zellbiologie
der Universität Düsseldorf
Dieter Schulten und Siegfried Löser
Löbbecke Museum + Aquazoo Düsseldorf

* Herrn Prof. Dr. Werner Peters, Düsseldorf, mit herzlichen Glückwünschen
zum 70. Geburtstag gewidmet.



HERAUSGEGEBEN VOM LÖBBECKE-MUSEUM + AQUAZOO
UND DER ENTOMOLOGISCHEN GESELLSCHAFT DÜSSELDORF E. V.

ENTOM. MITT. LÖBBECKE-MUSEUM + AQUAZOO
BEIHEFT 5, S. 1-125, DÜSSELDORF 1999

Inhalt

Summary	3
Zusammenfassung	3
1. Einleitung	4
2. Material und Methoden	10
2.1. Vermessung der Eier	10
2.2. Rasterelektronenmikroskopie	11
2.3. Lichtmikroskopie	11
3. Ergebnisse	11
4. Diskussion	108
5. Schlußbemerkung	120
6. Literatur	120
7. Verzeichnis der Arten	124

Summary

Using scanning electron microscopy and semithin sections of resin embedded material surface structure and architecture of the egg chorion of 48 species of stick insects (Phasmatodea) from the collection of the Löbbecke Museum + Aquazoo, Düsseldorf were described. More than 20 eggs were pictured for the first time by means of these techniques. The study includes several species of the 15 tribus hitherto known as well as members of the Necrosciinae, Eurycanthinae and Phylliidae. Sectioning of eggs was possible only in 11 species. Details of the chorion sculpture of the egg of *Lonchodes strumosus* do not resemble those described for other *Lonchodes*-species as yet. Within the genus *Ramulus* the same holds for the egg chorion of an undetermined species (*Ramulus* spec. 2). The egg chorion of *Sipyloidea sipylus* shows features typical for the Pachymorphinae. The large differences of egg structures in the Baculini, Pharnacini and Phasmatini, which all belong to the subfamily Phasmatinae, await further ootaxonomical studies. According to the literature some of the characters identified may be regarded as being species-specific, while others may reflect phylogenetic relationships of a higher taxonomic level. However, the complexity of structures seen in histological sections and scanning electron micrographs needs further studies including more species and awaits a careful (cladistic) analysis of characters.

Zusammenfassung

In der vorliegenden Untersuchung werden Oberflächenstrukturen und Aufbau des Chorions der Eier von 48 Gespenst- und Stabheuschrecken-Arten aus der Sammlung des Löbbecke-Museum + Aquazoo anhand von rasterelektronenmikroskopischen Aufnahmen und 0,5 bis 1,5 µm dicken "Semidünnschnitten" von Material, das in Kunststoff eingebettet worden war, beschrieben und z.T. erstmals abgebildet. Die feinere Struktur der Oberfläche des Eis von *Lonchodes strumosus* ist bisher von anderen *Lonchodes*-Eiern nicht bekannt. Innerhalb der Gattung *Ramulus* gilt das auch für das Ei einer bisher unbestimmten Art (*Ramulus* spec. 2). Das Ei von *Sipyloidea sipylus* zeigt Merkmale, die eher für Angehörige der Pachymorphinae typisch sind. Die Eier der Baculini, Pharnacini und Phasmatini sind so unterschiedlich, daß ihre Vereinigung zur Unterfamilie Phasmatinae zumindest ootaxonomisch nicht nachzuvollziehen ist. Nach Literaturangaben sind einige Merkmale sicherlich artspezifisch; andere reflektieren wahrscheinlich meist jedoch noch unverstandene phylogenetische Beziehungen. Die komplexen Strukturen, die im histologischen Schnitt und vor allem im Rasterelektronenmikroskop sichtbar werden, erfordern noch weitere Untersuchungen an vielen verschiedenen Arten. Die Ergebnisse sollten in Zukunft für eine sorgfältige (cladistische) Analyse der Merkmale verwendet werden.

1. Einleitung

Die Phasmatodea (Synonym: Cheleutoptera oder Phasmida) sind phytophage Landinsekten der Tropen und Subtropen, deren nördlichstes natürliches Verbreitungsgebiet in Europa die Bretagne ist (SCHULTEN 1995). Zur Zeit sind etwa 2500 (CARLBERG 1986) bis 2700 Arten (RAMEL 1996) bekannt. Hinter beiden Angaben verbergen sich mit Sicherheit immer noch Doppelbeschreibungen, da der Sexualdimorphismus bei den Phasmatodea sehr ausgeprägt ist (CLARK SELICK 1980).

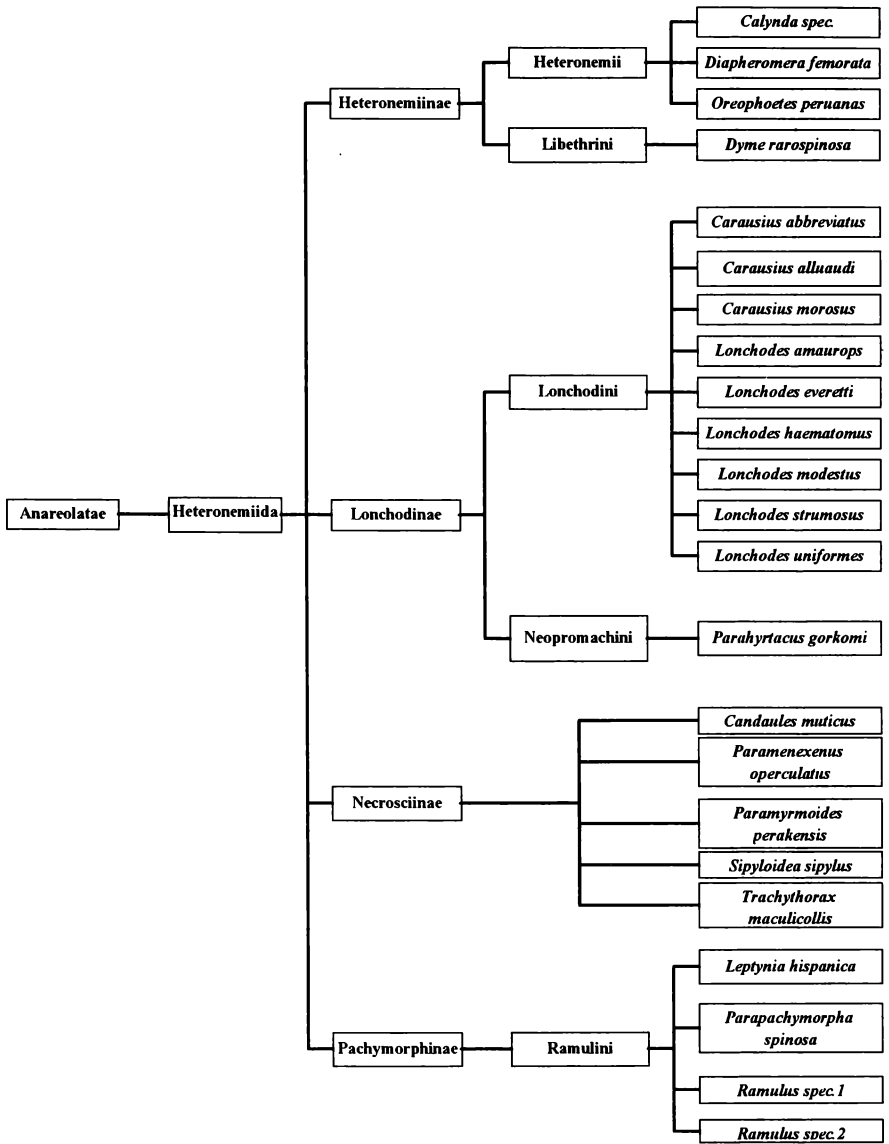
Nach GÜNTHER (1953) gliedert sich die Ordnung Phasmatodea in die beiden Familien Phyllidae (= Areolatae) und Phasmida (= Anareolatae), denen BRADLEY und GALIL (1977) später der Rang von Unterordnungen zuteilten (vgl. Tab. 1,2,3).

Phasmatodea haben z.T. sehr große und auffällig strukturierte Eier. Verschiedene Strategien der Eiablage sind offenbar mit der Eiform korreliert. Passiv oder aktiv abgeworfene Eier, sowie Eier, die in natürliche Hohlräume von Pflanzen oder in Pflanzen hinein gelegt werden, sind rundlich. Längliche Eier sind bei den Arten zu finden, deren Eier in zufälliger oder festgelegter Ordnung an Pflanzenteile geklebt oder einzeln oder in Gruppen auf den Boden abgelegt werden (CARLBERG 1983a). In Regionen mit periodischer Vegetationsruhe sind die Eier zugleich Überdauerungsstadien (BEIER 1968).

Solche Eier werden vor allem von Vögeln und Ratten gefressen, die ihre Nahrung am Boden suchen (RAPP 1995). Die verblüffende Ähnlichkeit vieler Phasmatodea-Eier mit Pflanzensamen bietet wahrscheinlich einen gewissen Schutz vor insektenfressenden Vögeln, nicht aber vor Vögeln, die sich auf Pflanzensamen spezialisiert haben (SEVERIN 1910). Manche Eier werden auch von Ameisen verschleppt (RAPP 1995), die eindeutig Eier mit einem Capitulum (s.u.) bevorzugen, da diese Pflanzensamen mit Elaiosomen ähneln. Diese Myrmekochorie kann der Verbreitung dienen, zumal die Eier im Ameisenbau weitgehend vor Bränden, Austrocknung, Parasiten und Freßfeinden geschützt sind.

Untersuchungen an australischen und südafrikanischen Phasmatodea-Arten haben gezeigt, daß die Ameisen das lipidhaltige Capitulum vom Ei abtrennen und an ihre Brut verfüttern. Dabei wird die Lebensfähigkeit der Eier nicht vermindert. Die immer noch intakten Eier werden im Abfall des Ameisenbaus begraben. Da die betreffenden Ameisenarten ihren Bau von Zeit zu Zeit wechseln, schlüpft ein großer Teil der Nymphen in einem nicht mehr bevölkerten Ameisenbau (COMPTON und WARE 1991; HUGHES und WESTOBY 1992). Myrmekochorie liegt auch bei *Calynda bicuspidis* aus Costa Rica vor. Hier werden jedoch die Eier von den Ameisen nach Entfernung des Capitulums wieder aus dem Bau getragen. Der Vorteil für die Stabheuschrecke soll in diesem Fall darin liegen, daß die Eier auf eine größere Fläche verteilt werden und somit die Konkurrenz zwischen den Larven verringert wird und daß die Entfernung des Capitulums die Attraktivität der Eier für parasitierende Wespen (Amesiginae) senkt. Aus der Attraktivität frisch abgelegter Eier mit Capitulum für

Tab. 1: Stellung der Heteronemiida, deren Eier untersucht wurden (System nach BRADLEY und GALIS 1977).



U.Ordnung

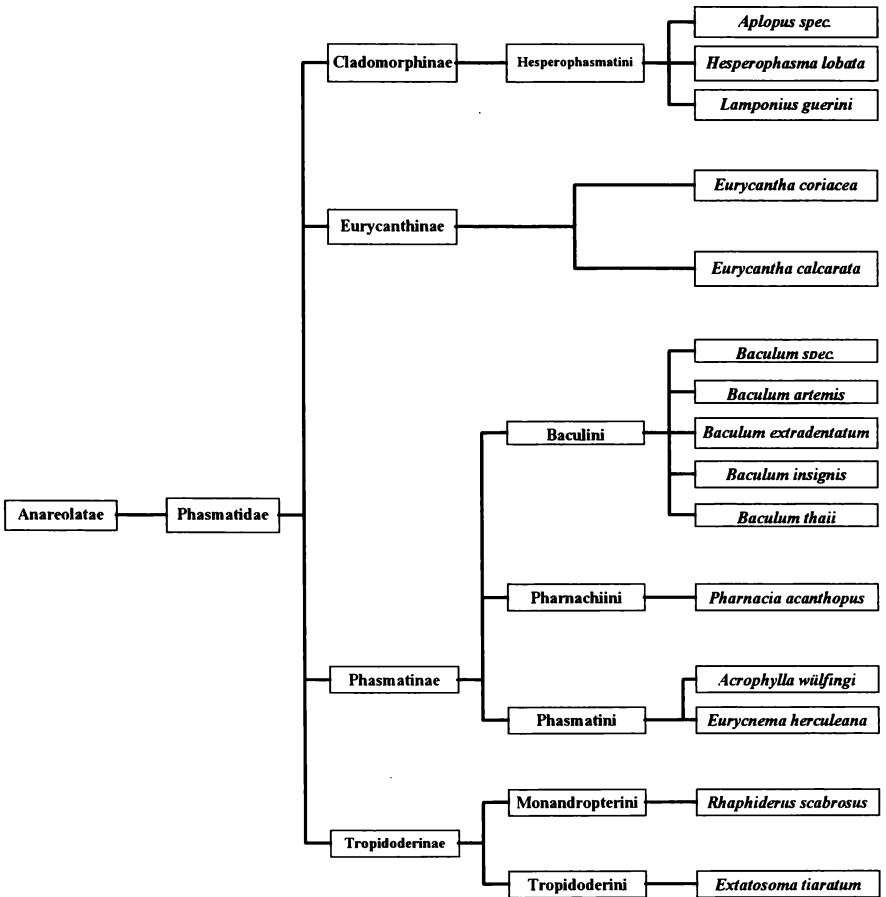
Familie

Unterfamilie

Tribus

Art

Tab. 2: Stellung der Phasmatidae, deren Eier untersucht wurden (System nach BRADLEY und GALIS 1977).



U.Ordnung

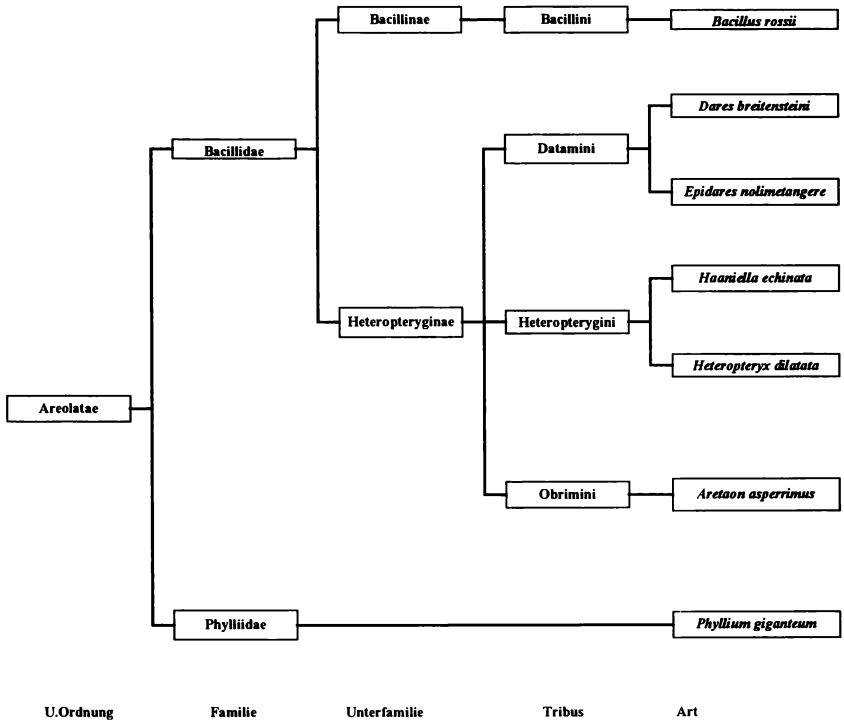
Familie

Unterfamilie

Tribus

Art

Tab. 3: Stellung der Areolatae, deren Eier untersucht wurden (System nach BRADLEY und GALIS 1977)



Ameisen und Wespen und deren Schwiden mit Entfernung des Capitulum wird auf einen flüchtigen Lockstoff im Capitulum geschlossen (WINDSOR et al. 1996).

Die Bezeichnung der einzelnen Abschnitte der Eier ist nicht ganz einheitlich. Die im folgenden Text verwendete Terminologie orientiert sich an CLARK (1976 b) und CLARK SELICK (1997; s. hierzu Abb. 1). Das Operculum verschließt das Ei am anterioren Pol. Ihm kann ein Pseudocapitulum aufsitzen, das ein fester Bestandteil des Operculums ist oder ein Capitulum, das vom Operculum zu lösen ist, ohne dieses zu beschädigen. Auf eine unterschiedliche Zusammensetzung beider weist die Tatsache hin, daß das Capitulum bei einer Behandlung mit einer warmen Kochsalzlösung weich wird und anschwillt, während Pseudocapitulum, Operculum und der größte Teil des Chorions nach dieser Behandlung unverändert hart bleiben (CLARK 1976a). Es gibt einen Capitulum-Typ mit geschlossener Oberfläche und einen anderen mit Öffnungen, die einen Zugang zu einem inneren Hohlraum schaffen

(CLARK SELICK 1988). Die Funktion des Capitulum ist unbekannt; da seine Hohlräume nicht mit dem Operculum kommunizieren, kann es wohl nicht im Dienste der Respiration stehen (HINTON 1981).

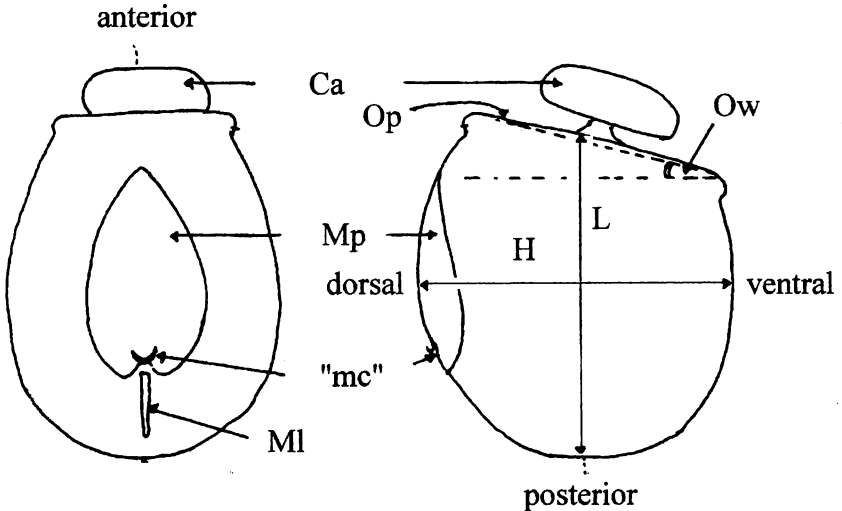


Abb. 1: Phasmatodea-Ei. **Ca** Capitulum, **H** Höhe bzw. Breite, **L** Länge, "mc" micropylar cup" **MI** Medianlinie, **Mp** Mikropylarplatte (Narbe, Längswulst), **Op** Operculum (Deckel), **Ow** Opercularwinkel (nach CLARK SELICK 1997, verändert).

Eier mit Capitulum sind nur bei einem Teil der Arten zu finden, die die Eier auf den Boden fallen lassen. Bei Arten, die ihre Eier gezielt in ein Substrat oder an Pflanzen legen, ist das Capitulum reduziert oder fehlt vollständig (CLARK SELICK 1988, HUGHES and WESTOBY 1992).

Zur Charakterisierung der Eiform hat CLARK bzw. CLARK SELICK (1976b, 1997) verschiedene Indizes angegeben, z.B. einen Höhen/Längen-Index und einen Breiten/Höhen-Index. Eier mit Capitulum sind eher sphärisch geformt (CLARK SELICK 1988). Weiterhin können Eier mit Hilfe des Winkels charakterisiert werden, den das Operculum in lateraler Ansicht mit dem übrigen Ei bildet (CLARK SELICK 1997; s. Abb. 1).

Auf der Dorsalseite der Eier liegt eine mehr oder weniger plateauartige Mikropylarplatte, die von einem Wall begrenzt sein kann. Innerhalb dieser Platte befindet sich posterior die Mikropyle, die häufig von einer U-förmigen Hohlform ("micropylar cup") überdeckt wird. Die Mikropyle dient primär als Durchtrittsstelle für Spermien, hat aber im Falle obligatorisch parthenogenetischer Arten möglicherweise einen Funktionswechsel zur Aeropyle durchgemacht (LARINK 1978). Einzelne Aeropylen können unregelmäßig auf der Chorionoberfläche verteilt sein, lassen sich aber bei der Fülle der verschiedenen Chorionstrukturen nicht immer einwandfrei

identifizieren (HINTON 1981).

Posterior der Mikropylarplatte kann eine deutlich erhöhte Medianlinie entspringen und sich um das ganze Ei herumziehen (Abb. 1). Endet sie im Bereich des vorderen Eiendes, ist dort eine polare Region ("polar area") ausgeprägt, die von einem polaren Wall ("polar mound") umgeben wird (CLARK 1976b, CLARK-SELICK 1997).

Die Eihülle, das Chorion, kann schwammartig weich bis äußerst hart sein und ist bereits lichtmikroskopisch in ein äußeres Exochorion und ein inneres Endochorion zu gliedern. Der Aufbau dieser Schichten wird in der Literatur (BEIER 1968; LARINK 1978; HINTON 1981; MAZZINI et al. 1993) z.T. recht unterschiedlich geschildert. Insgesamt ergibt sich etwa folgendes Bild: Das 6-8 μm dicke, den Dotter sackartig umschließende Endochorion besteht aus ein bis zwei Schichten; die äußere Schicht ist dicker und für Flüssigkeiten undurchlässig. Unterhalb der Mikropyle und des Operculums fehlt sie. Die ihr innen anliegende strukturlose Membrana vitellina besitzt eine Dicke von ca. 3 μm und umhüllt das gesamte Ei. Das etwa 30 μm dicke Exochorion kann aus 6-7 Schichten bestehen. 38% seines Trockengewichtes machen mineralische Bestandteile aus; Chitin fehlt völlig (BEIER 1968). Über der untersten Schicht, der 2-3 μm dünnen homogenen Schalenhaut, liegt eine 20-30 μm mächtige Faserschicht. Nach Untersuchungen an *Bacillus libanicus* besteht diese Lage aus einem organischen Maschenwerk; sie kann in eine proximale Calciumcarbonatschicht, eine Intermediärlamelle und eine distale Calciumoxalatschicht gegliedert werden (MOSCONA 1950 a, b). Über der Faserschicht liegt eine 4-10 μm dicke perforierte Lamellen- oder Stäbchenschicht. Ihr folgt eine skulpturierte Außenschicht und mitunter noch eine spongiöse Tuberkularschicht mit Hohlräumen. Dem Ei kann zudem ein firnisartiges Sekret der Follikelzellen aufgelagert sein (VISCUSO et al. 1984). Unterhalb der Mikropylarplatte stehen Endo- und Exochorion über den Mikropylarpefeiler in Verbindung.

Der Einsatz von Insekteiern als taxonomisches Hilfsmittel ist schon seit längerem etabliert. Rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen u.a. an den Eiern verschiedener Orthopteren (Tettigonioidea, Acridoidea) haben den Wert von Chorion- und Mikropylenstruktur für systematische Zwecke gezeigt (u.a. MAZZINI 1987). GARCÍA-BARROS und MARTIN (1995) wiesen allerdings in entsprechenden Studien an Nymphaliden-Eiern auf Homoplasien hin, also auf Übereinstimmungen in der Chorionstruktur verschiedener Arten, die auf Konvergenz beruhen. Chorionstrukturen der Eier der Sepsidae (Diptera) sind zur Artidentifikation und offenbar auch zur Klärung verwandtschaftlicher Beziehungen auf einem niedrigen taxonomischen Niveau geeignet (MEIER 1995).

Das typische Insekten-Exochorion weist einen hohen Anteil an Polysacchariden und Mucoproteinen auf; das Endochorion besteht hauptsächlich aus Proteinen, die Vitellinmembran aus Proteinen, Lipiden und Kohlenhydraten. Nach biochemischen Analysen des Endochorions gibt es im Hinblick auf die Anzahl von Polypeptiden und das Molekulargewicht der Proteine zwischen den einzelnen Ordnungen außerordentlich große Unterschiede; zwischen nahe verwandten Arten sind jedoch nur

gering Abweichungen festzustellen (WARING und MAHOWALD 1979; MARGARITIS 1985).

Die Bedeutung der Phasmatodeen-Eier für taxonomische Zwecke wurde schon 1871 von KAUB erkannt. Daher liegen bereits eine Reihe detaillierter Beschreibungen von Eiern dieser Insektengruppe vor (u.a. KEY 1970; CLARK SELICK 1980, 1997; MAZZINI et al. 1993; in den zitierten Arbeiten auch weitere Literatur). In einer Reihe von Arbeiten hat vor allem CLARK die Eier zahlreicher Phasmatodea beschrieben und auf ihren taxonomischen Wert untersucht (u.a. CLARK SELICK 1976 a, b, 1978, 1979, 1980, 1988). In jüngster Zeit hat er die Terminologie präzisiert und unter Berücksichtigung der Strukturmerkmale der Eier von über 150 Arten einen Gattungsschlüssel erstellt (CLARK SELICK 1997, dort auch weitere Literatur).

Biochemische Analysen der Eier von Phasmatodea zur Klärung verwandtschaftlicher Beziehungen liegen unseres Wissens nur in geringer Zahl vor. Die Aminosäuren-Zusammensetzung des Chorions von *Lonchodes pterodactylus*, *Carausius morosus* und *Clonopsis gallica* zeigt Übereinstimmungen im Gehalt an Glycin, Cystein, Methionin und Serin; Abweichungen sind bei Valin feststellbar (SCALI und MAZZINI 1977; MAZZINI und SCALI 1980). Eine erste vergleichende Analyse der Chorion-Proteine von verschiedenen Phasmatodeen-Arten mit Hilfe der SDS-Gelelektrophorese läßt vermuten, daß ein für alle Phasmatodea typisches Protein nicht vorkommt (LIPINSKI und GREVEN 1999).

Im folgenden beschreiben wir anhand rasterelektronenmikroskopischer Aufnahmen und z.T. histologischer Schnitte den Aufbau des Chorions der Eier von 48 Phasmatodea-Arten, die im Laufe der letzten Jahre im Löbbcke Museum und Aquazoo der Stadt Düsseldorf gesammelt worden waren. Die Ergebnisse bestätigen die zitierten früheren Arbeiten und erweitern sie vor allem im Hinblick auf die feinere Struktur der Chorionoberfläche. Einige frisch abgelegte Eier aus Zuchten des Löbbcke-Museum + Aquazoo wurden auch für gelelektrophoretische Untersuchungen verwendet (LIPINSKI und GREVEN 1999).

2. Material und Methoden

Die meisten Eier stammten aus der Sammlung des Löbbcke Museums und Aquazoo der Stadt Düsseldorf. Hier wurden zeitweilig 55 Arten regelmäßig gezüchtet (vgl. auch SCHULTEN 1995). Aus dieser Zucht lagen von 46 Arten konservierte Eier vor. Die Eier von *Calynda* spec. und *Aretaon asperrimus* überließ uns freundlicherweise Herr Gordon Ramel (Devon/England). Die Eier waren z.T. unterschiedlich lange in 70% Alkohol konserviert.

2.1. Vermessung der Eier

Zur Ermittlung der Eiabmessungen wurde ein Binokular aus Jena mit geeichtem Meßokular verwendet. Aus Gründen der besseren Lagestabilität wurden einige Eier in einer Hohlform aus Plastilin vermessen.

2.2. Rasterelektronenmikroskopie

Die in 70% Alkohol konservierten Eier wurden, so weit möglich, in einem Ultraschallbad gereinigt. Zur Darstellung des Exochorions wurden die Eier mit einer Rasierklinge der Länge nach aufgeschnitten und der Dotter mitsamt des ihn umgebenden Endochorions entfernt.

Ganze und angeschnittene Eier wurden aus dem 70%igen Alkohol über mehrere Alkoholstufen (96%, 100%) und 100% Aceton entwässert, luftgetrocknet und anschließend mit Hilfe eines Heißklebers auf Messinghaltern befestigt. Die Präparate wurden in einem EMSCOPE SC 500 etwa 4 min lang mit Gold besputtert und an einem Rasterelektronenmikroskop der Firma Leitz (AMR 1000) untersucht. Die Photos wurden mit einer Leica MD-2 auf Agfa APX 25 aufgenommen. Die auf Papierabzügen ermittelten Maße sind lediglich Annäherungswerte.

2.3. Lichtmikroskopie

Die Eier wurden 24 h mit einer Lösung nach KARNOVSKY (1965) oder nach BOUIN (ROMEIS 1968) fixiert. Die nach Karnovsky fixierten Eier wurden in Cacodylatpuffer gewaschen und anschließend 1 h in 2% OsO₄ in 0,1 mol/l Cacodylatpuffer nachfixiert, wieder mit Cacodylatpuffer gewaschen und in einer Alkohol-Aceton-Reihe (50%, 70%, 80%, 90%, 96%, 100% Alkohol), Alkohol-Aceton, Aceton entwässert. Nach BOUIN-Fixierung wurde der ersten Alkoholstufe NH₄OH zugesetzt, um die Pikrinsäure zu entfernen. Alle Eier wurden über mehrere Aceton-Spurr-Stufen in Spurr's Medium eingebettet.

Semidünnschnitte von 0,5-1,5 µm Dicke wurden an einem Om U3 -Mikrotom (Firma C. Reichert) hergestellt, mit Toluidinblau-Borax gefärbt und in einem Medium nach Gurr eingedeckt. Die Schnitte wurden an einem Olympus AH-2/Vanox-T Mikroskop untersucht und mit einer Olympus C-35 AD auf Agfa APX 25 photographiert.

3. Ergebnisse

Wenn nicht anders angegeben, sind im folgenden Bildteil die Schnitte und Brüche durch das Exochorion so orientiert, das die äußere Chorionseite zur Bildoberkante zeigt.

***Calynda spec.* (Abb. 2)**

(Anareolatae, Heteronemiidae, Heteronemiinae, Heteronemiini)

Die Form des einzigen von uns untersuchten mittelbraunen Eies ist von dorsal eher länglich (Abb. A: 12x), von lateral betrachtet (Abb. B: 12x) hebt sich die mehr oder weniger dunkle Mikropylarplatte rampenartig von dem sonst eher eckigen Umriß ab.

Auffällig ist das extrem große Operculum, das mehr als ein Drittel der Gesamtlänge des Eies ausmacht. Der Operculumrand ist nach anterior ausgezogen und mündet in mehreren spitz zulaufenden Zungen, die krallenartig nach innen gebogen sind (Abb. C: 15x). Ein Opercularwinkel ist nicht vorhanden (ca. 0°).

Mit Ausnahme des Operculums und der Mikropylarplatte ist das Chorion mit plattenartigen Strukturen übersät (Abb. D: 115x). Diese Platten haben eine variable Form. Bei stärkerer Vergrößerung ist das Chorion nicht regelmäßig strukturiert (Abb. E: 1490x).

Die Mikropylarplatte wird von eher länglichen Platten umgeben und zeigt keine Skulpturierungen. Posterior ist ein "micropylar cup" vorhanden (Abb. F: 20x).

Länge mit Operculum:

5,35 mm

Länge ohne Operculum:

3,17 mm

Breite:

1,98 mm

Operculum Breite [von dorsal]:

1,78 mm

Operculum Höhe [von lateral]:

2,05 mm

Höhe:

2,54 mm

Länge der Mikropylarplatte:

2,31 mm

Breite der Mikropylarplatte:

0,63 mm

Breite des "micropylar cup": 0,20 mm

Höhe/Länge: 1:0,47

Breite/Länge: 1:0,37

Breite/Höhe: 1:0,78

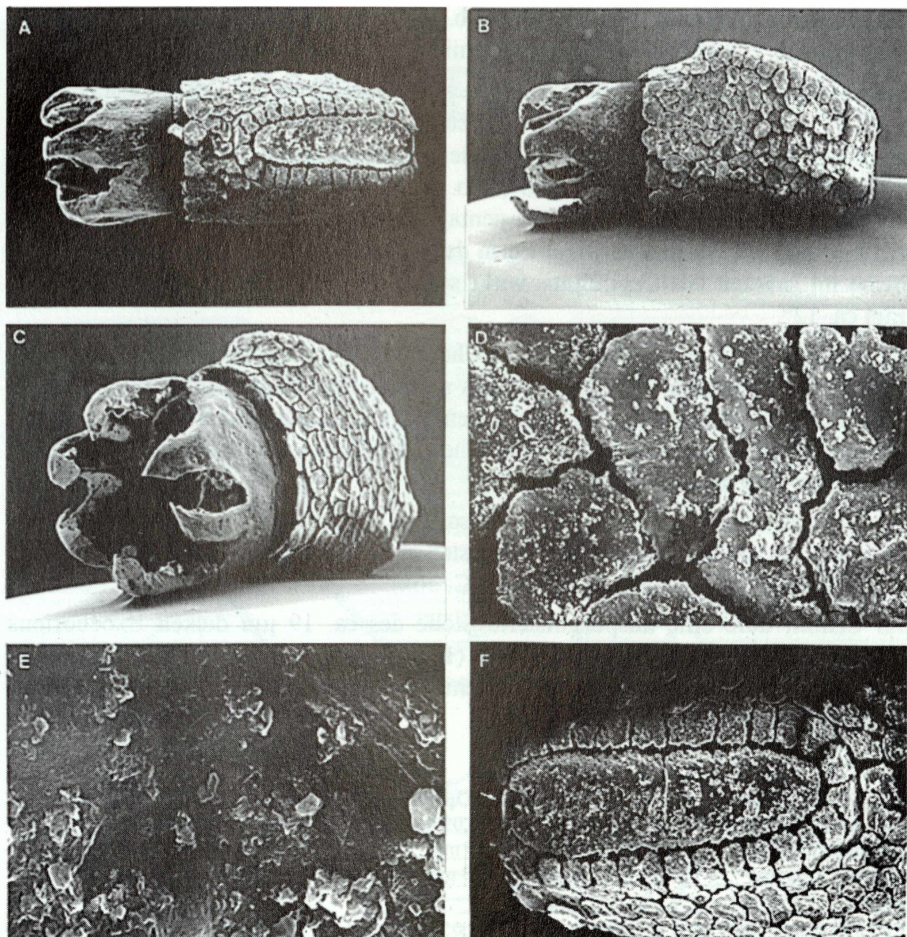


Abb. 2: Ei von *Calynda* spec.

***Diapheromera femorata* (Say, 1828) (Abb. 3)**

(Anareolatae, Heteronemiidae, Heteronemiinae, Heteronemiini)

Die Eier sind länglich und lateral etwas abgeflacht (Abb. A: Dorsalansicht, 24x; Abb. B: Lateralansicht, 27x). Das Operculum ist von anterior gesehen oval und wölbt sich schwach um ca. 0,2 mm über den Operculumrand. Es besitzt ein offenes, schwach kuppelförmiges Capitulum (Abb. E: Ansicht von anterior, 45x), das aus einem zentral gelegenen, annähernd pentagonalen Wall besteht, von dem konzentrisch Wülste von unregelmäßiger Form dem Operculumrand zustreben. Die Oberfläche im Inneren des Capitulum wirkt schwammartig. Der Opercularwinkel beträgt ca. 12°.

Im Kontaktbereich von Operculum und Chorion sind haarartige Fortsätze zu erkennen, die vom äußersten Chorionrand aus anterior über den Operculumrand ragen (Abb. H: Operculumrand, 715x). Die Innenfläche des Operculums ist nahezu regelmäßig geformt, zeigt aber im Zentrum einen sehr schwachen ovalen Ring (Abb. F: Operculum-Innenseite, 50x).

Die Oberfläche des Eis besitzt keine besondere Skulpturierung (Abb. D: 1440x). Lediglich um die Mikropylarplatte zieht sich ein länglicher Wall, von dem posterior eine kurze Medianlinie ausgeht (Abb. C: 36x).

Der Schnitt durch eine unspezialisierte Stelle des ca. 19 µm dicken Exochorions (Abb. G: 1235x) zeigt die Schalenhaut (1) und eine ca. 14 µm mächtige Faserschicht (2), die distal von einer Außenschicht abgeschlossen wird. Eine Stäbchenschicht ist nicht erkennbar.

Länge mit Operculum:

2,64 mm (± 0,1 mm), n=7

minimal: 2,52 mm

maximal: 2,82 mm

Breite:

1,32 mm (± 0,05 mm), n=11

minimal: 1,26 mm

maximal: 1,43 mm

Länge ohne Operculum:

2,44 mm (± 0,09 mm), n=11

minimal: 2,35 mm

maximal: 2,63 mm

Höhe:

1,63 mm (± 0,05 mm), n=11

minimal: 1,53 mm

maximal: 1,68 mm

Höhe/Länge: 1:0,62

Breite/Länge: 1:0,50

Breite/Höhe: 1:0,81

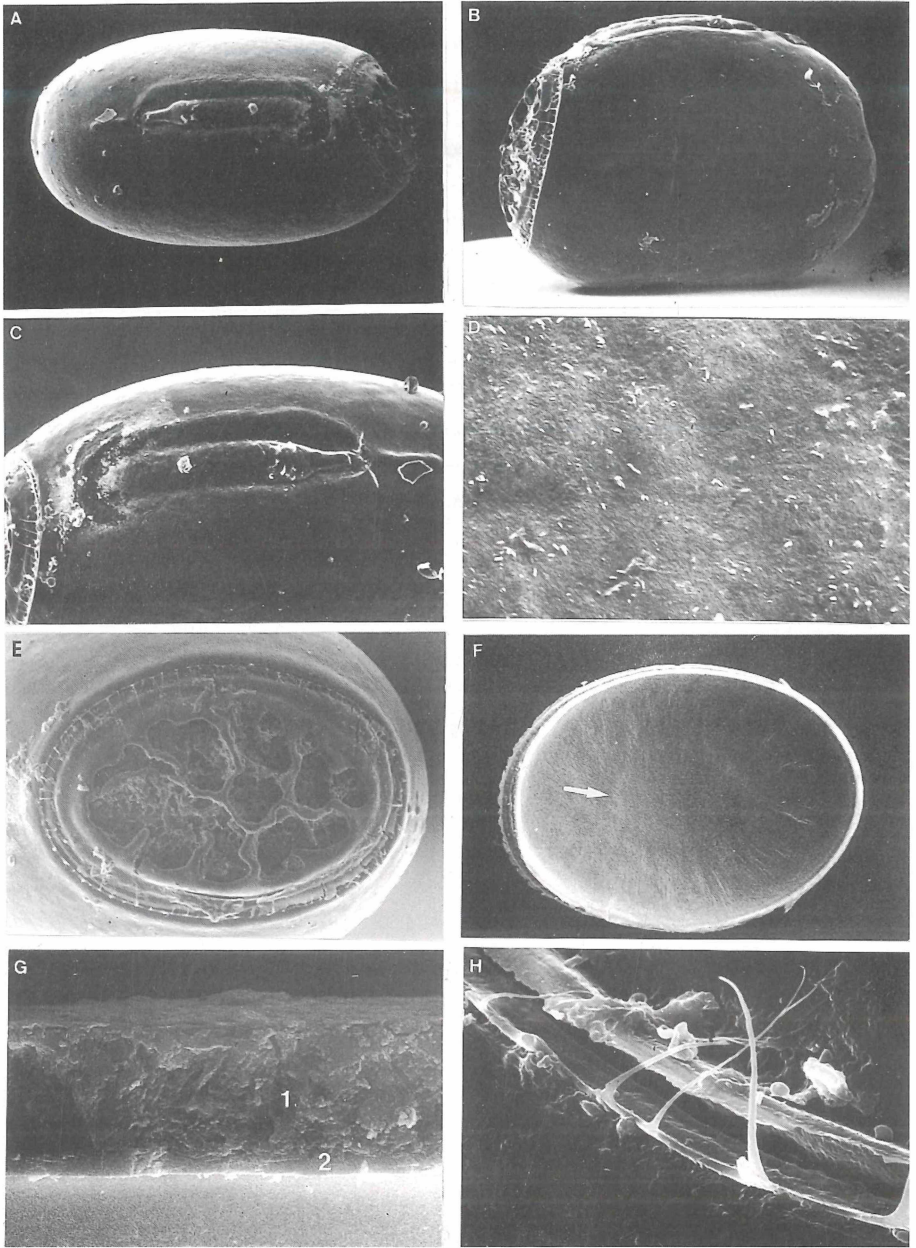


Abb. 3: Ei von *Diapheromera femorata* (Say, 1828)

Oreophoetes peruanas (Saussure, 1868) (Abb. 4)

(Anareolatae, Heteronemiidae, Heteronemiinae, Heteronemiini)

Je nach Ansicht erscheinen die Eier unterschiedlich geformt. In Dorsalansicht (Abb. A: 20x) sind sie trapezförmig bis oval, in der Lateralansicht (Abb. B: 14x) kreisförmig. Von anterior betrachtet haben sie einen fast viereckigen Umriß (Abb. C: 21x). Lateral sind sie stark abgeflacht.

Die Mikropylarplatte ist langgestreckt und gerade, in ihrer Mitte verläuft ein fast genauso langer Wulst. An dessen posterioren Ende befindet sich kein "micropylar cup", sondern zwei wannenartig eingesenkte Felder mit kleineren Öffnungen, möglicherweise Aeropylen (Abb. D: 615x).

Das Operculum ist nur schwach gewölbt und von anterior besehen oval. In der Mitte befindet sich eine helle schwammartige Struktur (Abb. A).

Die Chorionoberfläche wird durch zahlreiche kleine Erhebungen geprägt (Abb. E: 65x), die bei stärkerer Vergrößerung keine regelmäßige Feinstruktur zeigen.

Der Schnitt durch das ca. 42 µm dicke Exochorion (Abb. F: 635) zeigt eine etwa 34 µm mächtige Faserschicht.

Länge mit Operculum:

3,23 mm (\pm 0,1mm), n=3

minimal: 3,11 mm

maximal: 3,36 mm

Länge ohne Operculum:

3,01 mm (\pm 0,1mm), n=6

minimal: 2,81 mm

maximal: 3,15 mm

Höhe:

2,69 mm (\pm 0,05 mm), n=6

minimal: 2,63 mm

maximal: 2,77 mm

Höhe/Länge: 1:0,83

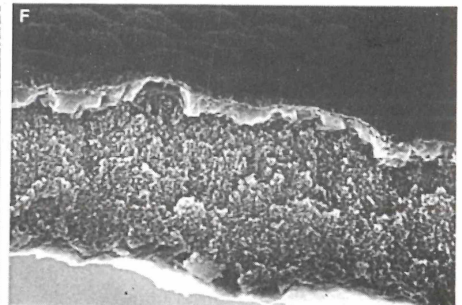
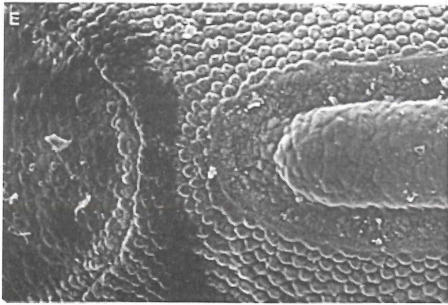
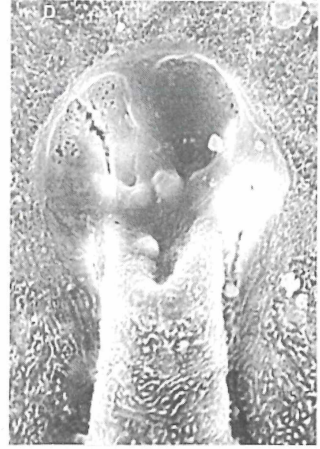
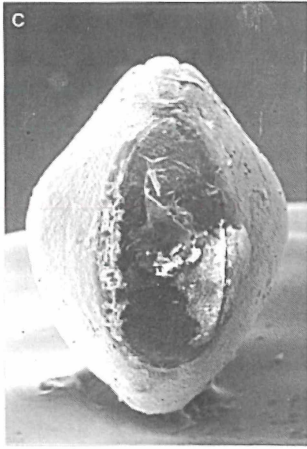
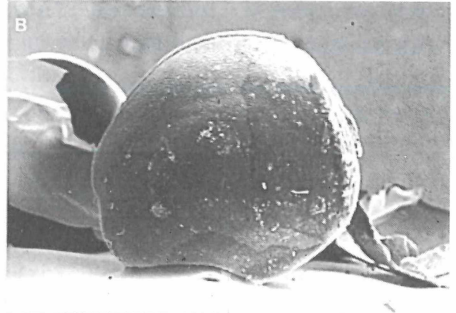
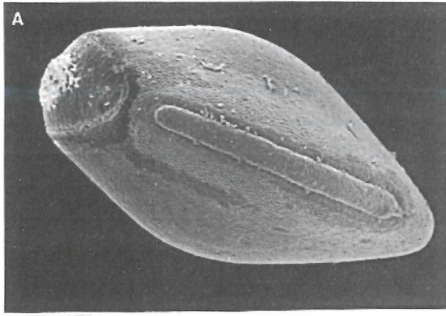


Abb. 4: Ei von *Oreophoetes peruanas* (Saussure, 1868)

Dyme rarospinosa Brunner, 1907 (Abb. 5)

(Anareolatae, Heteronemiidae, Heteronemiinae, Libethrini)

Die länglichen Eier haben die Form einer Tonne (Abb. A: Dorsalansicht, 18x; Abb. B: Lateralansicht, 18x) und sind im Querschnitt schwach oval bis rund. Die Oberfläche des Chorions wird durch massive, unregelmäßig verlaufende Wülste geprägt, die das Ei netzartig überziehen. Besonders deutlich sind diese Wülste am posterioren Pol, wo sie ein etwa kreisförmiges Areal umschließen, das in seiner Mitte einen kleinen Fortsatz und von diesem ausgehend strahlenförmig angeordnete kleinere Wülste erkennen läßt (Abb. D: 685x). Rings um die längliche Mikropylarplatte sind keine Wülste mehr vorhanden, so daß der die Mikropylarplatte umgrenzende Wulst isoliert von den anderen steht. Der Wulst schließt an seinem posterioren Ende einen "micropylar cup" ein und endet in einer kurzen Medianlinie, die an die posterioren Wülste heranreicht.

Die Mikropylarplatte weist nur wenige quer zur Längsachse verlaufende Wülste auf, besitzt am posterioren Ende aber eine Verdickung, die vor (anterior) dem "micropylar cup" liegt.

Das Operculum ist etwas gewölbt; der Opercularwinkel beträgt nahezu 0°. Der Umriß des Operculums ist von anterior betrachtet oval. Seine Mitte krönt ein ringförmiger Wulst, in dessen Mitte sich ein Fortsatz befindet. Außerhalb des Ringwulstes erscheint die Oberfläche des Operculums schwammartig (Abb. C: Ansicht von anterior, 30x).

Das ca. 24 µm dicke Exochorion besitzt eine mächtige Faserschicht, die im Bereich der Wülste amboßartig verstärkt ist (Abb. E: Schnitt, 685x). Die ihr aufliegende dünne spongiöse Schicht ist im Bereich der Wülste ebenfalls verdickt. Die Stäbchenschicht ist gut ausgeprägt; im Bereich der Wülste entstehen zwischen ihr und der spongiösen Schicht große Cavernen (siehe Pfeil). Distal enden die ca. 2 µm langen Säulen der Stäbchenschicht in kleinen Fortsätzen auf der Chorionoberfläche, die häufig langgezogen und terminal verdickt sind (Abb. F: Detail des Schnittes, 3000x; Abb. G: Oberfläche im Wulstbereich, 3185x).

Der Micropylar-Pfeiler (ca. 24 µm im Durchmesser) an der Innenseite des Exochorions ist in seinem Inneren spongiös; er liegt direkt neben zwei Vertiefungen des Exochorions (Abb. H: Stumpf des Micropylar-Pfeilers, 775x).

Länge mit Operculum:

3,38 mm (± 0,07 mm), n=7
minimal: 3,30 mm
maximal: 3,49 mm

Länge ohne Operculum:

3,03 mm (± 0,10 mm), n=13
minimal: 2,90 mm
maximal: 3,23 mm

Breite:

1,90 mm (± 0,04 mm), n=13
minimal: 1,87 mm
maximal: 1,93 mm

Länge der Micropylarplatte:

1,76 mm (± 0,07 mm), n=3
minimal: 1,68 mm
maximal: 1,85 mm

Breite der Micropylarplatte:

0,50 mm (± 0,06 mm), n=3
minimal: 0,42 mm
maximal: 0,55 mm

Höhe:

2,25 mm (± 0,05 mm), n=13
minimal: 2,18 mm
maximal: 2,27 mm

Höhe/Länge: 1:0,67

Breite/Länge: 1:0,56

Breite/Höhe: 1:0,84

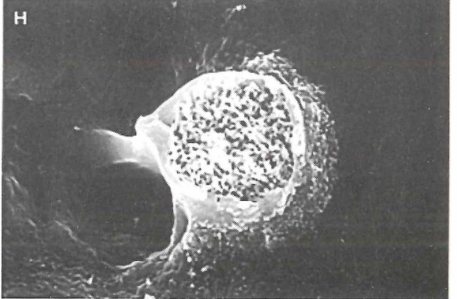
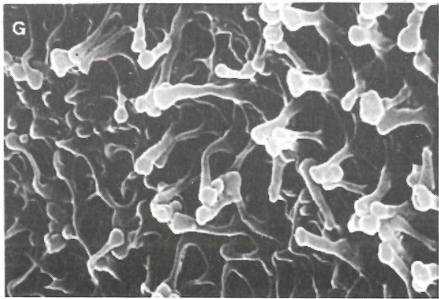
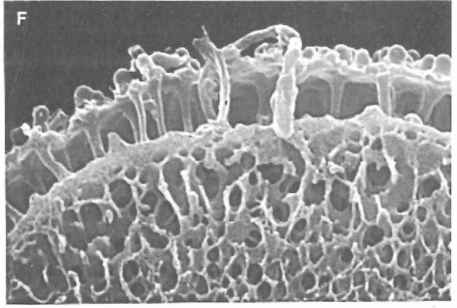
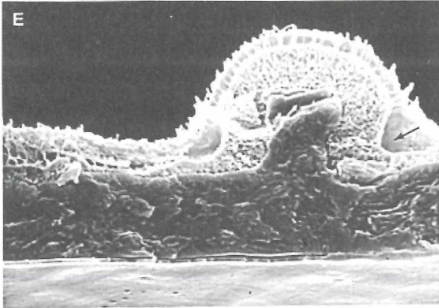
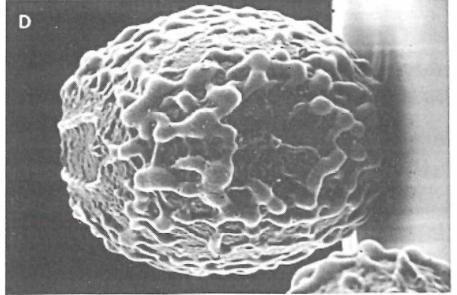
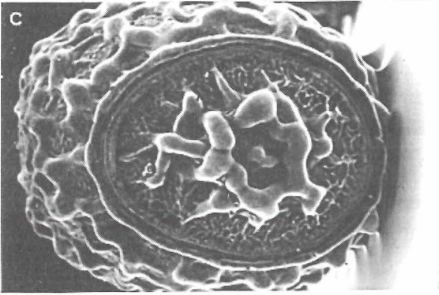
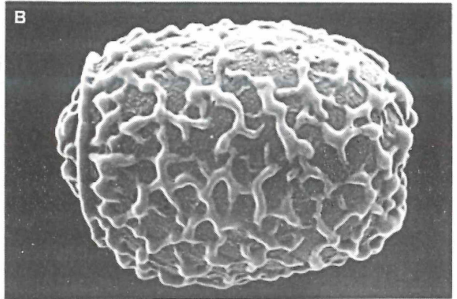
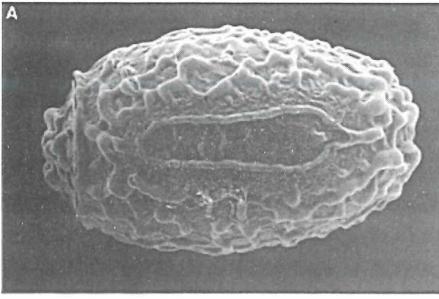


Abb. 5: Ei von *Dyme rarospinosa* Brunner, 1907

Carausius abbreviatus (Brunner, 1907) (Abb. 6)
(Anareolatae, Heteronemiidae, Lonchodinae, Lonchodini)

Die Eier sind tonnenförmig, länglich und im Querschnitt kaum abgeflacht. Das Operculum trägt ein pilzförmiges Capitulum (Abb. A: Dorsalansicht, 21x, Abb. B: Lateralansicht, 20x). Die Oberfläche des Capitulums ist geschlossen; in seinem Zentrum befindet sich eine Höhlung. Das Operculum besitzt eine ringförmige Einkerbung (Abb. C: 55x), die in ihrem Durchmesser etwa dem eines Capitulums entspricht und auf der Innenseite des Operculums deutlich als Erhebung in Erscheinung tritt (Abb. D: 55x). Der Rand an der Außenseite des Operculums ist leicht aufgewölbt.

Das Chorion besitzt ein Netzmuster aus zahlreichen hervorstehenden Rippen. Diese bilden beim Aufeinandertreffen leicht verdickte Knoten und schließen Flächen ein, die mit 3-7 Knoten zwar keinen einheitlichen Grundtypus zeigen, aber häufig von pentagonaler Form sind (Abb. F: 70x).

Die längliche Mikropylarplatte weist dieses Netzmuster nicht auf. Sie wird von einem Wall umgeben und besitzt einen weiteren Wall in ihrer Längsachse, der die Umrandung nicht berührt. An ihrem posterioren Ende ist die Mikropylarplatte etwas verbreitert. Der "micropylar cup" ist ausgeprägt und geht in eine kurze Medianlinie über (Abb. E: 70x).

Das ca. 20 µm dicke Exochorion zeigt den typischen Aufbau mit einer inneren Schalenhaut, einer ca. 17 µm dicken Faserschicht und einer ihr aufliegenden Stäbchenschicht. Auffällig ist dabei eine kompakte Schicht zwischen Faser- und Stäbchenschicht (siehe Pfeil in Abb. G: Schnitt, 1300x; distal=links). Der dünnen Stäbchenschicht folgt eine spongiöse Schicht, an die sich die Außenschicht unmittelbar anschließt. Der in Abb. G erkennbare Spalt zwischen diesen beiden Schichten ist präparativ bedingt. Obwohl die Säulen der Stäbchenschicht nicht unmittelbar Kontakt zur Außenschicht haben, wird die Chorionoberfläche von zahlreichen Warzen von ca. 0,8 µm Durchmesser bedeckt (Abb. H: 3055x). Die Warzen zeigen in der Aufsicht einen Kranz aus 3-9, häufig aber 6 Knoten und sind durch schmale Stege miteinander verbunden

Länge mit Operculum:

2,74 mm (\pm 0,05 mm), n=15
minimal: 2,67 mm
maximal: 2,81 mm

Länge ohne Operculum:

2,33 mm (\pm 0,06 mm), n=24
minimal: 2,23 mm
maximal: 2,44 mm

Breite:

1,54 mm (\pm 0,07 mm), n=23
minimal: 1,39 mm
maximal: 1,68 mm

Länge der Micropylarplatte:

1,61 mm (\pm 0,07 mm), n=6
minimal: 1,47 mm
maximal: 1,68 mm

Breite der Micropylarplatte:

0,37 mm (\pm 0,01 mm), n=7
minimal: 0,34 mm
maximal: 0,38 mm

Höhe:

1,84 mm (\pm 0,05 mm), n=24
minimal: 1,76 mm
maximal: 2,00 mm

Höhe/Länge: 1:0,67

Breite/Länge: 1:0,56

Breite/Höhe: 1:0,84

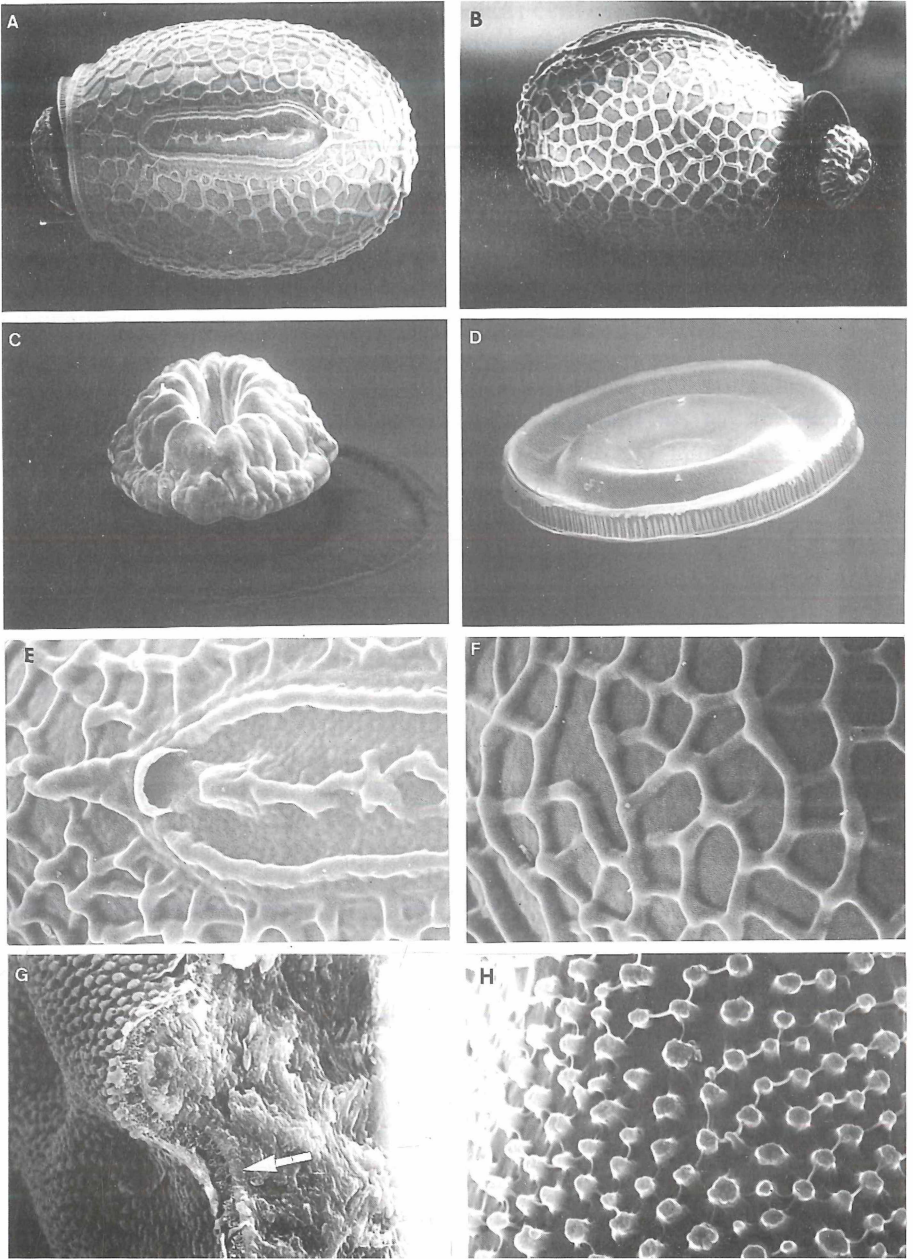


Abb. 6: Ei von *Carausius abbreviatus* (Brunner, 1907)

Carausius alluandi Bolivar, 1895 (Abb. 7)

(Anareolatae, Heteronemiidae, Lonchodinae, Lonchodini)

Das Ei ist von dorsal betrachtet (Abb. A: 19x) tonnenförmig mit nahezu parallelen lateralen Seiten. Die Lateralansicht (Abb. B: 17x) zeigt eine deutliche Krümmung der Dorsalseite. Das Ei ist somit lateral abgeflacht.

Die Mikropylarplatte ist etwa 1,4 mm lang, besitzt nahezu parallele Flanken und wird von einem Wulst begrenzt. In ihrem posterioren Drittel liegt in ihrer Längsachse ein ca. 0,3 mm langer Wulst. Die Mikropylarplatte ist in einer peripheren Zone entlang des Randwulstes unregelmäßig skulpturiert. Posterior schließt der Randwulst den "micropylar cup" ein; von dieser Stelle läuft eine kurze Medianlinie nach posterior.

Das Operculum trägt nach SCHULTEN (1995) ein Capitulum; ein intaktes Operculum mit Capitulum lag zur Untersuchung nicht vor. Das flache Operculum (Abb. C: 35x) zeigt auf seiner Oberfläche eine radiäre Maserung kleiner adernähnlicher Wülste. In seiner Mitte befindet sich der Stiel des abgetrennten Capitulums. Die Innenfläche des Operculums (Abb. D: 35x) ist konkav; in ihrer Mitte wird eine Grube unterhalb des äußeren Capitulumstieles sichtbar sowie einige an Falten erinnernde Wülste in radiärer Anordnung.

Das Chorion ist durch ein deutliches Netzmuster unregelmäßig verlaufender Wülste gekennzeichnet. Zwischen den Wülsten liegen Areale mit leicht warziger Oberfläche. Bei starker Vergrößerung (Abb. E: 6440x) sind dort noch weitere kleine Skulpturierungen zu erkennen.

Der Schnitt durch das Exochorion (Abb. F: 785x) zeigt über einer dünnen Schalenhaut von ca. 0,8 µm Dicke eine mächtige Faserschicht, die im Bereich der wulstfreien Oberflächenareale ca. 21 µm dick ist. Im Bereich der Wülste ist die Faserschicht nahezu doppelt so dick. Auf die Faserschicht folgt eine Stäbchenschicht von äußerst variabler Dicke. Im Bereich der Wülste bildet sie große Cavernen und hat häufig einen doppelstöckigen Aufbau mit einer transversalen Zwischenebene (Abb. G: 780x; distal=links).

Länge mit Operculum:
3,27 mm (\pm 0,06 mm), n=3
minima: 3,19 mm
maximal: 3,32 mm

Länge ohne Operculum:
3,03 mm (\pm 0,04 mm), n=6
minimal: 2,98 mm
maximal: 3,11 mm

Breite:
1,95 mm (\pm 0,06 mm), n=6
minimal: 1,85 mm
maximal: 2,02 mm

Höhe:
2,21 mm (\pm 0,05 mm), n=6
minimal: 2,14 mm
maximal: 2,27 mm

Höhe/Länge: 1:0,68

Breite/Länge: 1:0,60

Breite/Höhe: 1:0,88

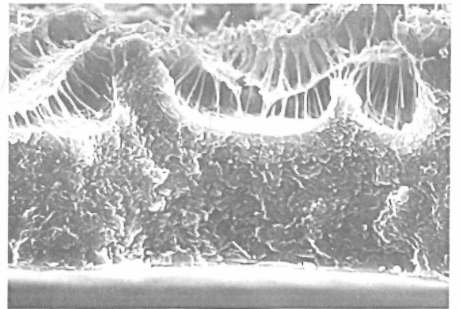
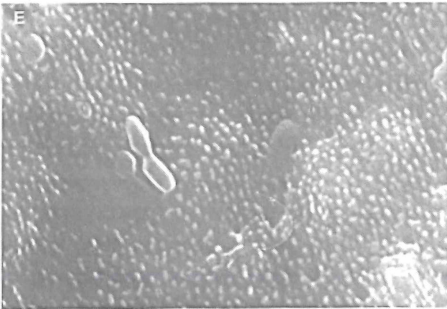
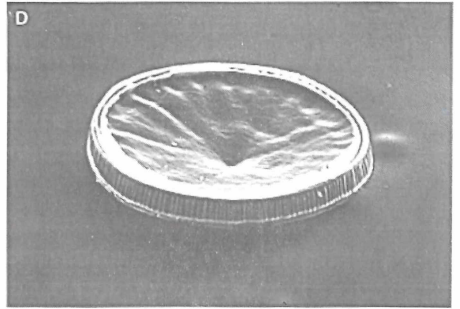
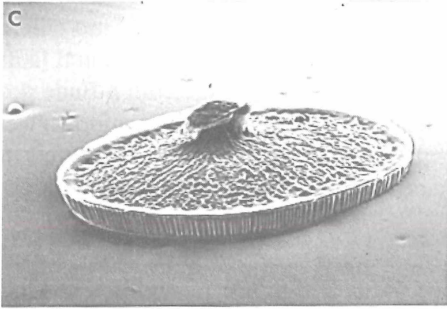
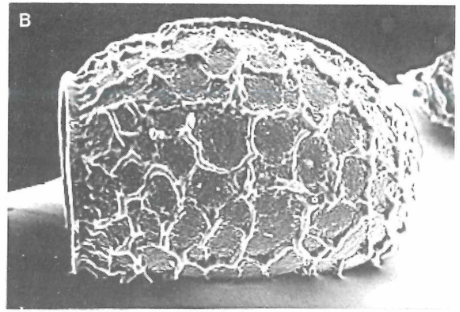
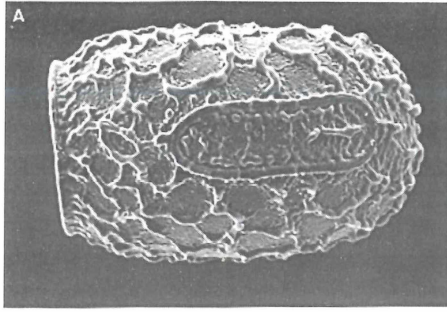


Abb. 7: Ei von *Carausius alluaudi* Bolivar, 1895

Carausius morosus Brunner, 1907 (Abb. 8)
(Anareolatae, Heteronemiidae, Lonchodinae, Lonchodini)

Die Eier sind tonnenförmig. Ihr Umriss unterscheidet sich in Dorsal- und Lateralansicht nicht wesentlich (Abb. A: Dorsalansicht, 25x; Abb. B: Lateralansicht, 22x); allerdings sind die Eier lateral ein wenig abgeflacht. Der Opercularwinkel beträgt ca. 0°. Das leicht konvexe Operculum trägt auf einem sehr kurzen Stiel ein relativ voluminöses Capitulum, dessen Oberfläche glatt erscheint und das anterior in seiner Mitte stark eingesenkt ist (Abb. C: 45x). In dieser Einsenkung ziehen sich von einem zentralen Knoten wurzelähnliche Stränge zur Peripherie; das Innere erscheint spongiös (Abb. D: Einsenkung von anterior, 405x).

Die Mikropylarplatte ist länglich und besitzt ein leicht eingesenktes Feld mit einem Wulst in seiner Mitte. Dieser ist in der posterioren Hälfte leicht verbreitert und läuft zum posterioren Pol hin als kurze Medianlinie spitz aus. Am posterioren Ende des zentralen Mikropylarplattenwulstes sollen sich innerhalb einer Spangenform zwei Mikropylen-Öffnungen befinden (nach GODECKE und PIJNACKER 1984; siehe Pfeil in Abb. E: Ansicht von posterior, 85x). Ein ausgeprägter "micropylar cup" ist nicht vorhanden.

Das Chorion ist nicht besonders skulpturiert, sondern zeigt lediglich sehr schwache Einsenkungen. Bei starker Vergrößerung (Abb. F: 3145x) sind zahlreiche kleine (0,6-1 µm breite) Erhebungen der Oberfläche zu erkennen, die teilweise durch schmale Stege miteinander verbunden sind.

Der Aufbau des ca. 23 µm dicken Exochorions (Abb. G: Schnitt, 1735x; distal=links) zeigt von innen nach außen (1) die Schalenhaut (ca. 0,7 µm), (2) die Faserschicht (ca. 20 µm), (3) eine kompakter Schicht und (4) die Stäbchenschicht (ca. 3 µm).

Länge mit Operculum:
2,57 mm (± 0,12 mm), n=20
minimal: 2,35 mm
maximal: 2,77 mm

Länge ohne Operculum:
2,14 mm (± 0,12 mm), n=21
minimal: 1,93 mm
maximal: 2,48 mm

Breite:
1,61 mm (± 0,08 mm), n=18
minimal: 1,47 mm
maximal: 1,76 mm

Länge der Micropylarplatte:
1,26 mm (± 0,18 mm), n=11
minimal: 0,92 mm
maximal: 1,68 mm

Breite der Micropylarplatte:
0,37 mm (± 0,04 mm), n=11
minimal: 0,29 mm
maximal: 0,46 mm

Höhe:
1,89 mm (± 0,10 mm), n=21
minimal: 1,72 mm
maximal: 2,10 mm

Breite des Capitulum: 0,62 mm (± 0,04 mm), n=10, minimal: 0,55 mm, maximal: 0,67 mm

Höhe/Länge: 1: 0,74

Breite/Länge: 1: 0,63

Breite/Höhe: 1: 0,85

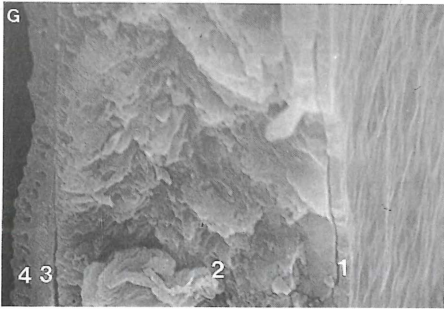
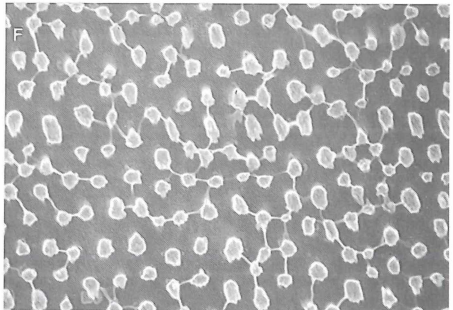
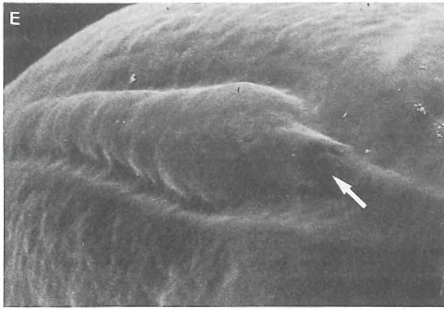
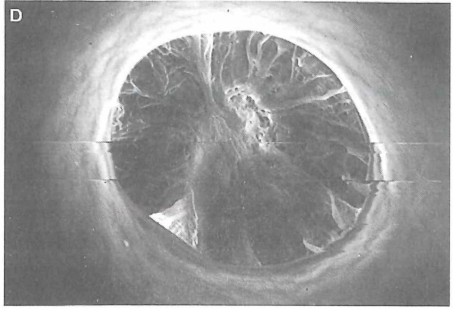
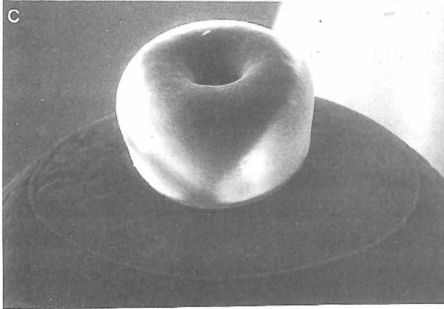
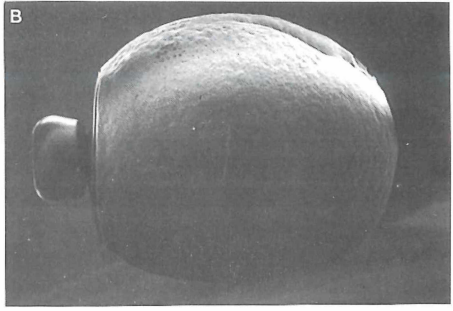
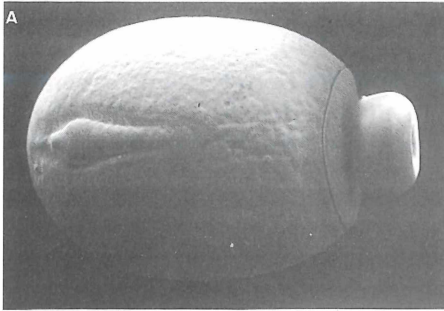


Abb. 8: Ei von *Carausius morosus* Brunner, 1907

Lonchodes amaurops Westwood, 1859 (Abb. 9)
 (Anareolatae, Heteronemiidae, Lonchodinae, Lonchodini)

Der Umriß des Eies unterscheidet sich deutlich in der Dorsal- und der Lateralansicht; von dorsal (Abb. A: 18x) erscheint das Ei eher rechteckig, von lateral eher sphärisch (Abb. B: 17x). Posterior besitzt das Ei eine Ausstülpung mit zentralem Krater.

Das Operculum ist leicht konvex und trägt ein gestieltes Capitulum mit glatter Oberfläche. Von anterior gesehen ist das Operculum oval und das Capitulum, das eine zentrale Höhlung besitzt, kreisförmig (Abb. C: 25x). An der Ansatzstelle des Capitulum-Stieles befindet sich auf der Operculum-Innenseite eine Grube (Abb. D: 37x). Das Operculum ist, wie das gesamte Chorion, netzartig von Wülsten überzogen, die zwischen einem peripheren Wulst und dem Capitulum radiär verlaufen und mit Querverbindungen ausgestattet sind.

Die Mikropylarplatte ist langgezogen und posterior etwas aufgeweitet. Sie wird durch einen Wulst umgrenzt und besitzt zahlreiche, überwiegend quer verlaufende Wülste, die im Gegensatz zur übrigen Oberfläche sehr unregelmäßig geformte Areale umschließen. Ein "micropylar cup" ist vorhanden (Abb. H: 87x).

Die Areale zwischen den Wülsten der Chorionoberfläche sind unterschiedlich geformt. Diese, wie auch die Wülste, zeigen bei starker Vergrößerung kleine, im Mittel 0,13 µm große Warzen (Abb. F: 3175x), die im Chorion-Querschnitt als Verlängerung der Säulen der Stäbchenschicht zu erkennen sind (Abb. G: Detail des Schnittes, 1135x).

Der Aufbau des bis zu ca. 67 µm starken Exochorions weicht vom üblichen Muster ab (Abb. E: Schnitt, 640x; distal=rechts). Auf die Schalenhaut folgt eine ca. 10 µm dicke spongiöse Schicht (siehe Pfeil), die von einer Schicht abgeschlossen wird, die der Schalenhaut ähnlich sieht. Darauf folgt die ca. 43 µm dicke Faserschicht, an die sich die ca. 3 µm dünne Stäbchenschicht anschließt. Im Bereich der Wülste ist keine verstärkte spongiöse Schicht zu erkennen; vielmehr ist die Skulpturierung der Oberfläche auf die unterschiedliche Dicke der Faserschicht zurückzuführen.

Länge mit Operculum:

3,19 mm (± 0,07 mm), n=8
 minimal: 3,11 mm
 maximal: 3,32 mm

Länge ohne Operculum:

2,74 mm (± 0,10 mm), n=11
 minimal: 2,60 mm
 maximal: 2,94 mm

Breite:

1,78 mm (± 0,04 mm), n=11
 minimal: 1,68 mm

Länge der Micropylarplatte:

1,83 mm (± 0,08 mm), n=10
 minimal: 1,74 mm

Breite der Micropylarplatte:

0,55 mm (± 0,01 mm), n=11
 minimal: 0,53 mm
 maximal: 0,59 mm

Höhe:

2,17 mm (± 0,03 mm), n=11
 minimal: 2,10 mm
 maximal: 2,23 mm

Breite des Capitulum: 0,71 mm (± 0,03 mm), n=8, minimal: 0,67 mm, maximal: 0,78 mm

Höhe/Länge: 1:0,68

Breite/Länge: 1:0,56

Breite/Höhe: 1:0,82

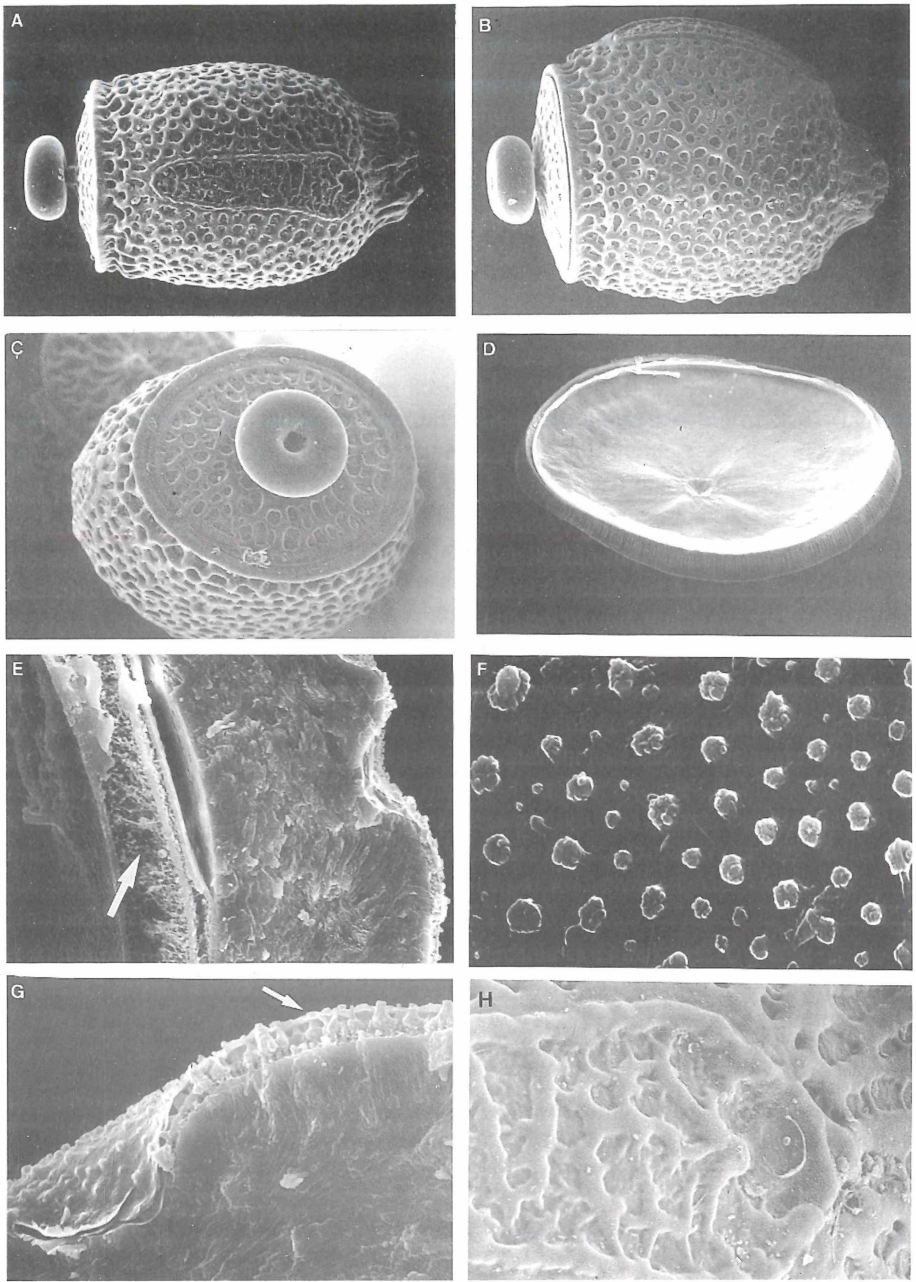


Abb. 9: Ei von *Lonchodes amaurops* Westwood, 1859

Lonchodes everetti (Kirby, 1896) (Abb. 10)

(Anareolatae, Heteronemiidae, Lonchodinae, Lonchodini)

In Dorsalansicht (Abb. A: 16x) ist das Ei mehr oder weniger oval, in Lateralansicht (Abb. B: 15x) eher eckig mit posteriorem kegelförmigem Auswuchs, der eine zentrale Einsenkung besitzt. Das Operculum ist nahezu eben (Opercularwinkel: 0°) und trägt ein gestieltes Capitulum. Das Capitulum auf den Abbildungen A-C ist geschrumpft.

Auf seiner Innenseite (Abb. C: 35x) besitzt das Operculum eine kegelförmige Erhebung, deren Durchmesser etwa dem des Capitulums entspricht, und die zur Mitte hin stark eingesenkt ist. Im Zentrum dieser Senke befindet sich eine Öffnung (Abb. D: 140x).

Das Chorion (Abb. E: 660x) ist geprägt durch zahlreiche kreisförmige Gruben und wesentlich kleinere warzenähnliche Gebilde, die proximal in die noch kleineren Säulen der Stäbchenschicht übergehen. Bei den Warzen sind zwei unterschiedlich große Typen zu erkennen (ca. 0,12 bis 0,28 µm breit), die in einem Größenverhältnis von etwa 1:2 zueinander stehen (Abb. F: 3360x). Am posterioren und anterioren Ende sowie auf der Mikropylarplatte weichen die Gruben von der üblichen Kreisform ab und verschmelzen zu länglich-unregelmäßigen Vertiefungen. Die Mikropylarplatte wird durch einen breiten Randwulst geprägt, dem sich zu ihrer Mitte hin eine unterbrochene Grube anschließt (Abb. H: 30x). Ein "micropylar cup" mit anteriorer Öffnung ist nicht vorhanden. Ebenso fehlt eine Medianlinie.

Der Querschnitt des Exochorions (Abb. G: Schnitt, 285x) zeigt, daß die Einsenkungen der Oberfläche anders aufgebaut sind als die übrige Oberfläche. Bei dieser folgt auf die Schalenhaut eine ca. 58 µm starke Faserschicht, der sich distal eine 12-23 µm dicke kompakte Schicht anschließt. Dieser folgt die ca. 6-7 µm dicke Stäbchenschicht. Im Bereich der Einsenkungen der Oberfläche ist die Faserschicht auf etwa 23 µm Dicke reduziert. Die kompakte Schicht fehlt dort gänzlich. Die Oberfläche der Gruben ist frei von kleinen Warzen.

Länge mit Operculum:

3,44 mm (± 0,09 mm), n=5
minimal: 3,32 mm
maximal: 3,57 mm

Länge ohne Operculum:

3,12 mm (± 0,14 mm), n=8
minimal: 2,94 mm
maximal: 3,36 mm

Breite:

2,02 mm (± 0,08 mm), n=8
minimal: 1,89 mm
maximal: 2,14 mm

Länge der Micropylarplatte:

1,89 mm (± 0,07 mm), n=5
minimal: 1,76 mm
maximal: 1,97 mm

Breite der Micropylarplatte:

0,62 mm (± 0,10 mm), n=5
minimal: 0,42 mm
maximal: 0,71 mm

Höhe:

2,39 mm (± 0,12 mm), n=8
minimal: 2,16 mm
maximal: 2,52 mm

Höhe/Länge: 1:0,69

Breite/Länge: 1:0,59

Breite/Höhe: 1:0,85

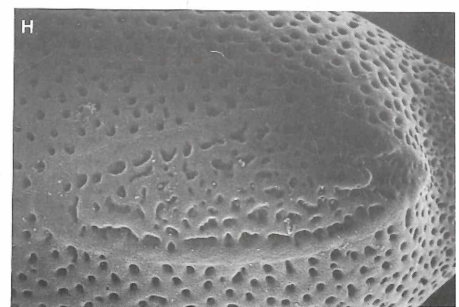
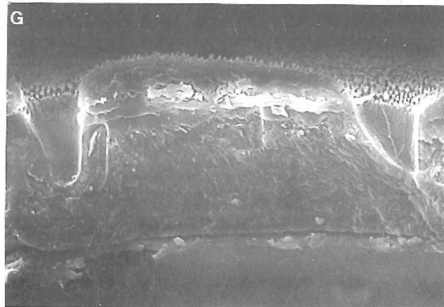
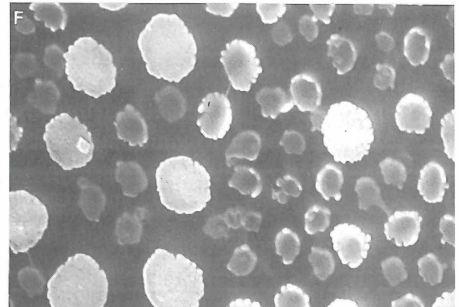
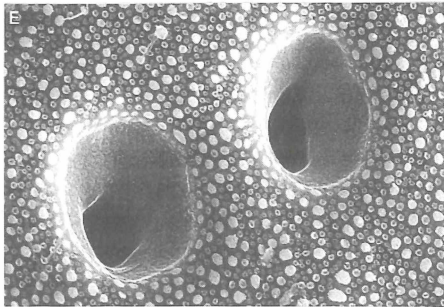
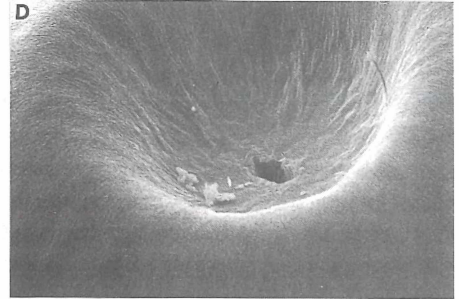
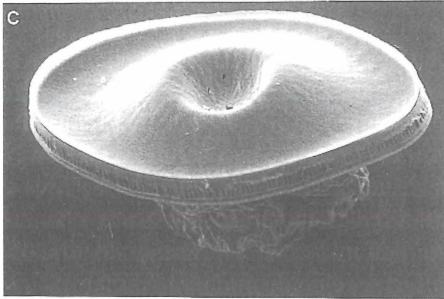
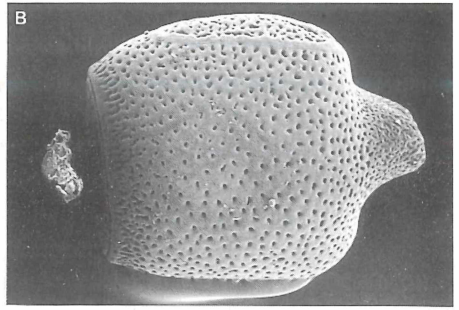
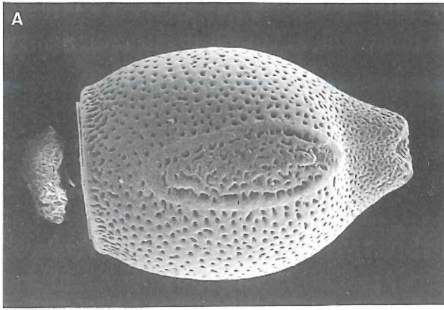


Abb. 10: Ei von *Lonchodes everetti* (Kirby, 1896)

Lonchodes haematomus Westwood, 1859 (Abb. 11)
(Anareolatae, Heteronemiidae, Lonchodinae, Lonchodini)

Die Oberfläche des tonnenförmigen Eies ist stark skulpturiert und zeigt ein wabenartiges Geflecht von Wülsten (Abb. A: Dorsalansicht, 14x). Die einzelnen Waben variieren in ihrer Form und besitzen meist 3-6 Ecken; häufig sind sie jedoch pentagonal.

Die Oberflächenwülste besitzen auf ihrem Rücken häufig lamellär erscheinende Fortsätze (Abb. I: Schnitt, 280x). Die von den Wülsten umschlossenen Flächen sind übersät mit kleinen Poren (0,02-0,06 µm im Durchmesser), die in Gruppen zusammenliegen (Abb. E: 3200x).

Die langgestreckte Mikropylarplatte zeigt posterior eine nur schwache Verbreiterung und einen ausgeprägten "micropylar cup" (Abb. B: 70x). Nach anterior geht von ihm ein Grat aus, der zunehmend unregelmäßiger verläuft und sich aufspaltet. Kleinere Quergrate erstrecken sich zum peripheren Wulst der Mikropylarplatte.

Betrachtet man das Operculum von anterior (Abb. C: 32x), ist ein peripherer Kreis wabenartiger Einsenkungen zu erkennen, dem zum Zentrum ein Wall folgt, der eine Fläche mit schwammartig erscheinender Oberfläche umgrenzt. In der Mitte dieser Fläche sitzt ein gestieltes Capitulum mit glatter Oberfläche. Die konkave Innenseite des Operculums besitzt in ihrer Mitte einen kleinen Kegel mit einer Öffnung (Abb. D: 31x).

Über der Schalenhaut des Exochorions liegt eine ca. 17 bis 30 µm dicke Faserschicht. Im Bereich der Wülste kann sie bis ca. 40 µm dick sein (Abb. G: Schnitt, 740x; Abb.: I, 380x). Die sich anschließende Stäbchenschicht zeigt insbesondere im Bereich der Wülste einen fast fließenden Übergang zu einer spongiösen Schicht, in der keine Säulen auszumachen sind (Abb. H: Schnitt, 1370x; distal=links). Der spongiösen Schicht liegt die dünne Außenschicht auf, die im Bereich der Wülste zahlreiche Kegel mit einem Durchmesser von ca. 0,6-1 µm aufweist (Abb. F: Oberfläche im Wulstbereich, 3500x).

Der Mikropylarpfeiler auf der Innenseite des Exochorions ist oval. Der Durchmesser beträgt an der breitesten Stelle 40-50 µm. Sein Inneres ist spongiös (Abb. J: 620x).

Länge mit Operculum:

3,41 mm (± 0,11 mm), n=12
minimal: 3,26 mm
maximal: 3,57 mm

Länge der Micropylarplatte:

2,16 mm (± 0,14 mm), n=6
minimal: 1,89 mm
maximal: 2,31 mm

Höhe/Länge: 1:0,72

Länge ohne Operculum:

3,14 mm (± 0,09 mm), n=13
minimal: 2,98 mm
maximal: 3,32 mm

Breite der Micropylarplatte:

0,62 mm (± 0,11 mm), n=6
minimal: 0,44 mm
maximal: 0,76 mm

Breite/Länge: 1:0,62

Breite:

2,12 mm (± 0,11 mm), n=13
minimal: 1,97 mm
maximal: 2,44 mm

Höhe:

2,47 mm (± 0,09 mm), n=13
minimal: 2,35 mm
maximal: 2,69 mm

Breite/Höhe: 1:0,86

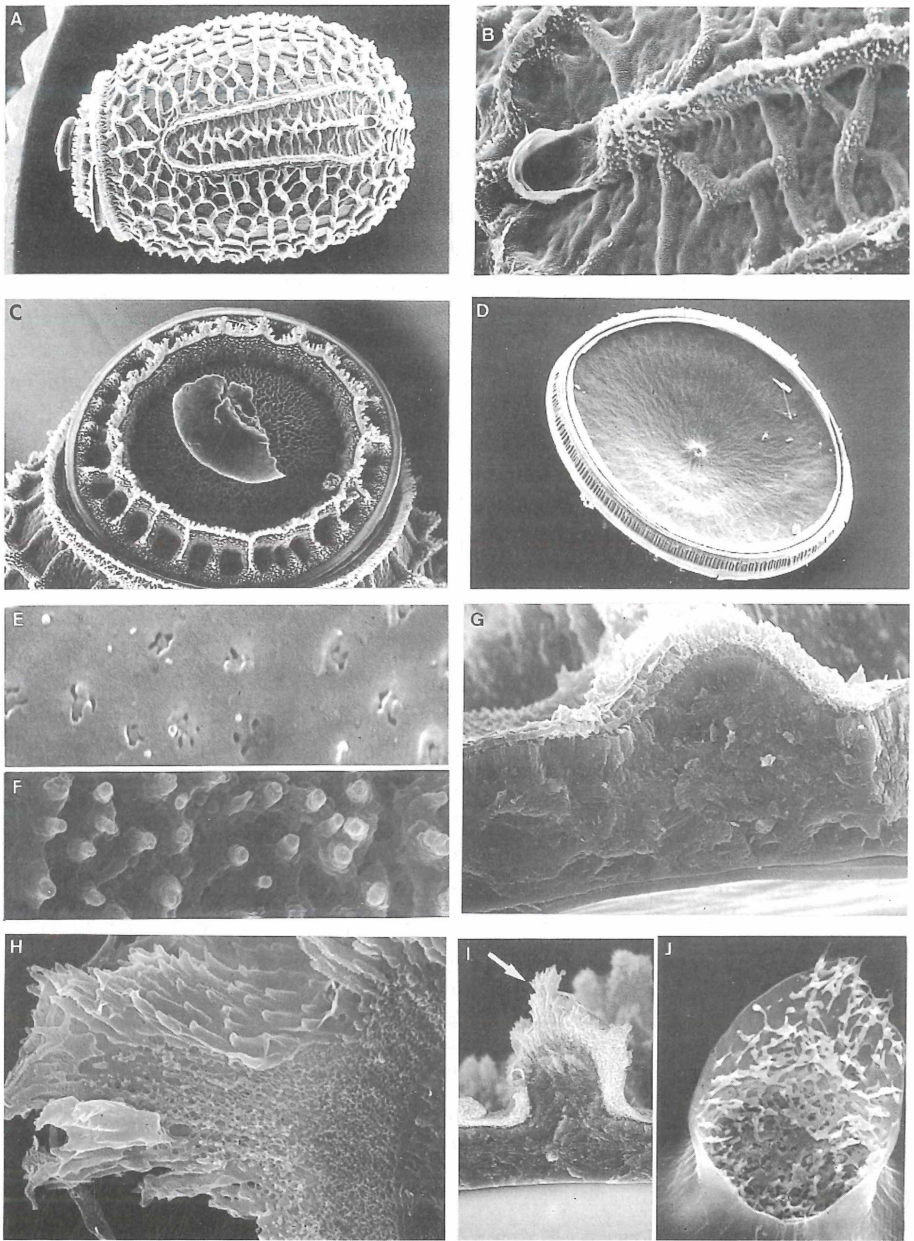


Abb. 11: Ei von *Lonchodes haematomus* Westwood, 1859

Lonchodes modestus Brunner, 1907 (Abb. 12)

(Anareolatae, Heteronemiidae, Lonchodinae, Lonchodini)

In der Lateralansicht (Abb. A: 12x) ist das Ei sehr unregelmäßig geformt; von dorsal betrachtet hat es den Umriß eines langgezogenen Fünfecks (Abb. B: 15x). Die Mikropylarplatte ist vom übrigen Chorion durch einen sehr schwachen Graben abgegrenzt, der nur in der Lateralansicht hervortritt. Innerhalb und außerhalb der Mikropylarplatte ist die Oberfläche übersät von zahlreichen mehr oder weniger runden Einsenkungen. Im posterioren Drittel der Mikropylarplatte liegt ein "micropylar cup" (Abb. C: 70x); eine Medianlinie ist nicht vorhanden.

Das Operculum ist nahezu eben und zeigt von anterior besehen einen rhombenförmigen Umriß (Abb. D: 22x); sein Rand ist durch einen schwachen Wulst abgesetzt. Auch die Oberfläche des Operculums zeigt die charakteristischen Einsenkungen. Es ist durch einen kräftigeren Wulst und größere Einsenkungen vom übrigen Chorion abgesetzt.

Das runde Capitulum ist sehr schwach gestielt und hat eine glatte Oberfläche. In seiner Mitte befindet sich von anterior gesehen eine Öffnung. Die Innenseite des Operculums (Abb. E: 30x) zeigt eine mit dem Durchmesser des Capitulum korrespondierende Aufwölbung, die in ihrer Mitte einen kleinen Kegel mit zentraler Öffnung besitzt.

Der Schnitt durch das Exochorion (Abb. F: 610x) macht deutlich, daß die Einsenkungen der Chorionoberfläche bis in eine distale kompakte Schicht hinabreichen. Die Oberfläche dieser Gruben ist weitgehend glatt; auf der übrigen Chorionoberfläche stehen kleine Warzen von 0,7-1 µm Durchmesser, die häufig eine Ringform zeigen (Abb. G: 3125x).

Das Exochorion (Abb. F: 610x) besitzt von innen nach außen eine 1,5-2 µm dünne Schalenhaut (1), eine 20-25 µm dicke schräggeschichtete Faserschicht (2), eine kompakte Schicht (3) von 10-15 µm Dicke und die ca. 2,5 µm dicke Stäbchenschicht, deren 0,5-1 µm breite Säulen transversale Verzweigungen besitzen (Abb. H: Schnitt, 1400x).

Länge mit Operculum:

3,80 mm (\pm 0,17 mm), n=10
minimal: 3,53 mm
maximal: 4,03 mm

Länge ohne Operculum:

3,43 mm (\pm 0,14 mm), n=13
minimal: 3,23 mm
maximal: 3,70 mm

Breite:

1,85 mm (\pm 0,11mm), n=13
minimal: 1,68 mm
maximal: 1,98 mm

Breite der Micropylarplatte:

13 mm (\pm 0,13 mm), n=13
minimal: 0,73 mm
maximal: 1,25 mm

Höhe:

3,12 mm (\pm 0,15 mm), n=13
minimal: 2,84 mm
maximal: 3,40 mm

Breite des Capitulum: 0,71 mm (\pm 0,09 mm), n=10, minimal: 0,46 mm, maximal: 0,79 mm

Höhe/Länge: 1:0,82

Breite/Länge: 1:0,49

Breite/Höhe: 1:0,59

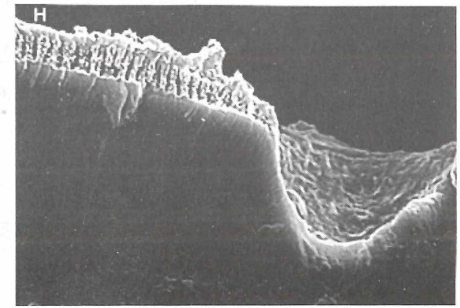
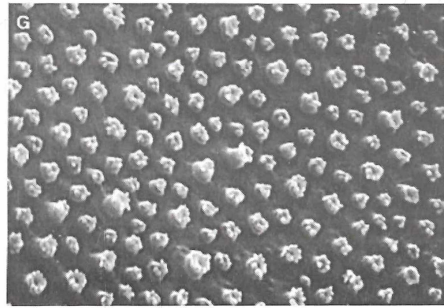
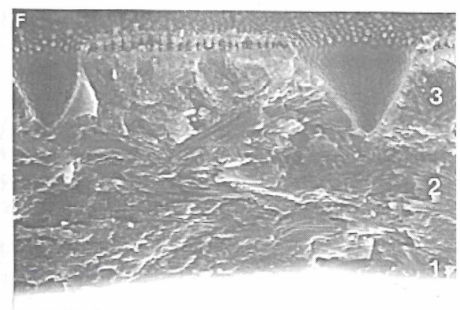
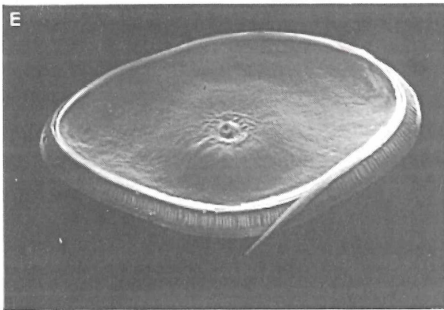
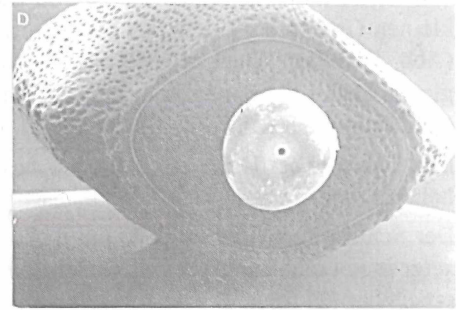
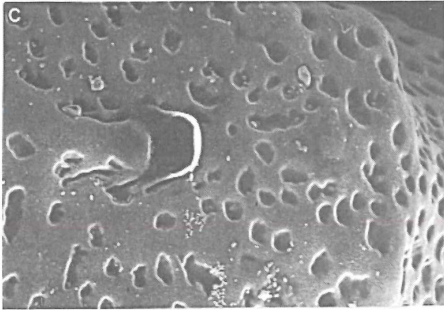
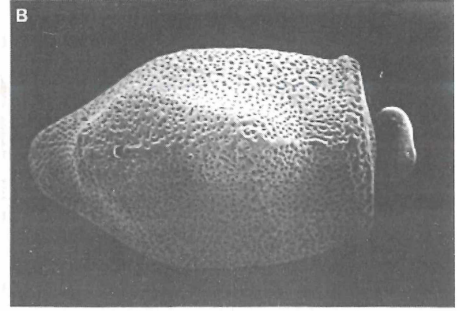
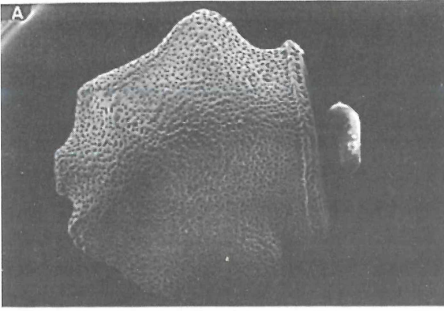


Abb. 12: Ei von *Lonchodes modestus* Brunner, 1907

Lonchodes strumosus Brunner, 1907 (Abb. 13)
(Anareolatae, Heteronemiidae, Lonchodinae, Lonchodini)

Zur Untersuchung standen nur Eier zur Verfügung, denen das Capitulum fehlte.

Die Eier sind eher sphärisch (Abb. A: Lateralansicht; 10x), lateral abgeflacht und somit, von anterior besehen, oval (Abb. B: 13x). Der Opercularwinkel beträgt ca. 0°. Das nach außen schwach konvexe Operculum zeigt auf seiner Innenseite (Abb. C: 25x) im Zentrum einen schwachen Ringwall und in dessen Mitte eine Erhöhung.

Die Mikropylarplatte ist langgezogen, anterior leicht spitz zulaufend und posterior verbreitert (Abb. D: 11x). Sie ist von der übrigen Chorionoberfläche durch einen kleinen Graben abgesetzt. An ihrem posterioren Ende ist der Graben unterbrochen (Abb. E: 108x). Dort befindet sich auch anterior vor einer länglichen Grube ein glattes Feld, vor dem anterior eine ca. 9,5 µm große Öffnung liegt - wahrscheinlich die Öffnung der Mikropyle (siehe Pfeil in Abb. H: 695x).

Die Chorionoberfläche erscheint bei niedriger Vergrößerung glatt, zeigt aber bei höherer eine Unmenge kleiner hakenartiger Fortsätze (Abb. F: 1475x) .

Der Schnitt durch das etwa 70 µm dicke Exochorion (Abb. G: 610x; distal=rechts) zeigt innen eine ca. 2 µm dünne Schalenhaut (1), der eine ca. 56 µm mächtige Faserschicht (2) folgt. Dieser schließt sich eine kompakte ca. 8 µm dicke Schicht (3) an, die nicht die Schrägschichtung der Faserschicht besitzt. Darauf folgt die etwa 3 µm dünne Stäbchenschicht (4).

Länge mit Operculum:

3,88 mm ($\pm 0,08$ mm), n=2
minimal: 3,80 mm
maximal: 3,96 mm

Länge ohne Operculum:

3,75 mm ($\pm 0,08$ mm), n=2
minimal: 3,66 mm
maximal: 3,83 mm

Breite:

2,84 mm, n=1

Länge der Micropylarplatte:

3,40 mm ($\pm 0,03$ mm), n=2
minimal: 3,37 mm
maximal: 3,43 mm

Breite der Micropylarplatte:

1,29 mm ($\pm 0,03$ mm), n=2
minimal: 1,25 mm
maximal: 1,32 mm

Höhe:

3,68 mm ($\pm 0,05$ mm), n=2
minimal: 3,63 mm
maximal: 3,73 mm

Breite des Operculums: 2,24 mm ($\pm 0,00$ mm), n=2, minimal: 2,24 mm, maximal: 2,24 mm

Höhe/Länge: 1:0,95

Breite/Länge: 1:0,37

Breite/Höhe: 1:0,39

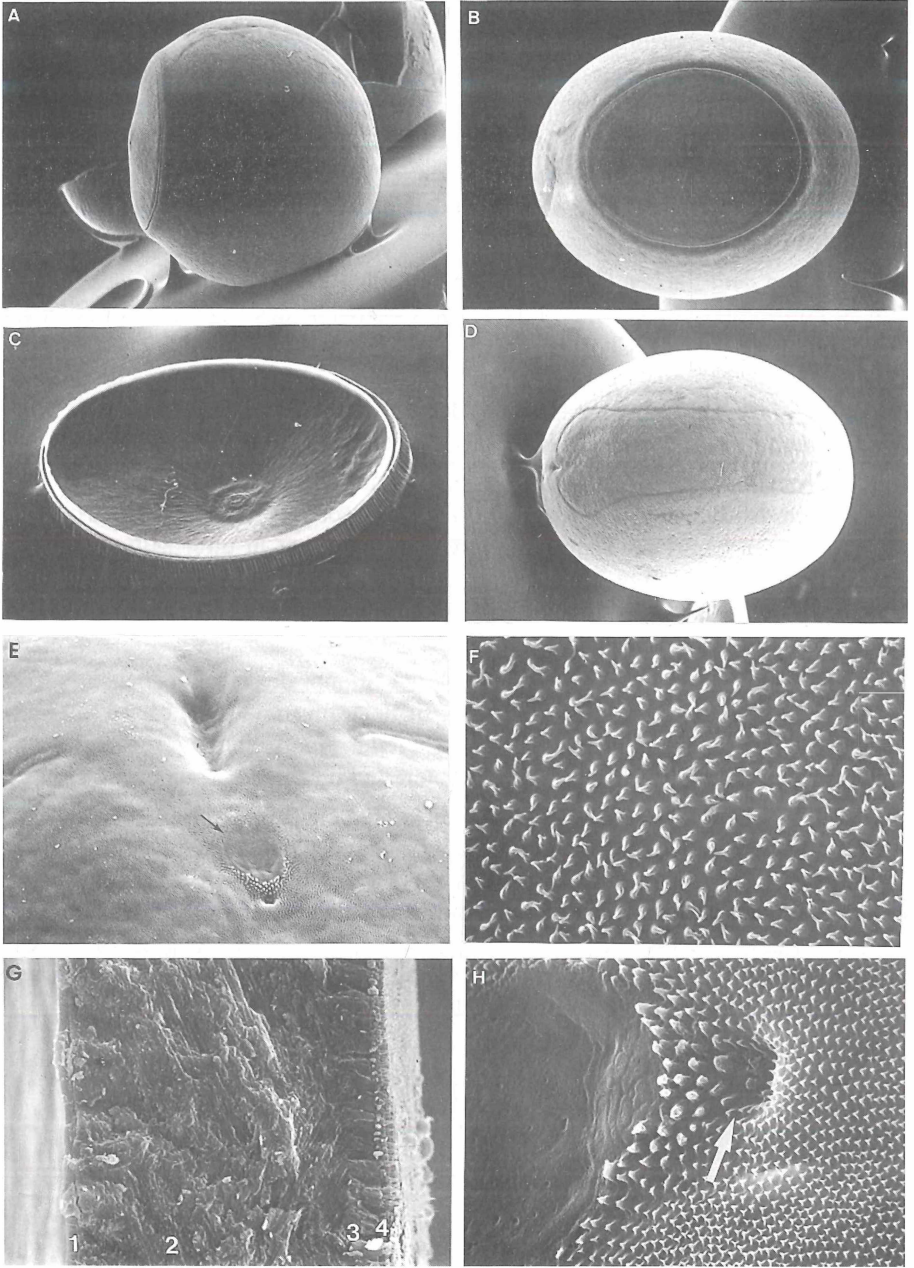


Abb. 13: Ei von *Lonchodes strumosus* Brunner, 1907

Lonchodes uniformis Westwood, 1848 (Abb. 14)

(Anareolatae, Heteronemiidae, Lonchodinae, Lonchodini)

Die mittelbraun bis hellbraun-grauen Eier sind etwas länger als breit, tonnenförmig und lateral leicht abgeflacht (Abb. A: Dorsalansicht: 19x ; Abb. B: Lateralansicht: 17x).

Posterior besitzen sie einen leichten Ringwulst (Durchmesser ca. 0,4 mm) mit einem zentralen Zipfel (ca. 0,12 mm breit), der über einen Steg mit dem Ringwulst verbunden ist (Abb. C: 85x).

Anterior sitzt dem flachen Operculum ein dunkelbraunes bis hellorangenes Capitulum in Form eines abgeflachten Pilzes. Die Oberfläche des Capitulum besitzt im Gegensatz zum übrigen Chorion, das mit mehr oder weniger rundlichen Einsenkungen übersät ist, eine "himbeerartige" Oberflächenskulpturierung. Von anterior betrachtet (Abb. D: 32x) wird deutlich, daß Operculum und Capitulum oval sind. Das Operculum wird von einem Ringwulst umgeben.

Die Mikropylarplatte ist langgestreckt und posterior etwas verbreitert. Sie wird durch einen deutlichen Wulst begrenzt. Ihre Oberfläche ist ähnlich skulpturiert wie die des übrigen Chorions. Zum posterioren Ende beginnt in ihrer Mitte ein Wall, der vor dem ca. 0,11 mm breiten "micropylar cup" endet (Abb. E: 790x). Vom "micropylar cup" geht eine Medianlinie aus, die vor der posterioren ringwulstartigen Ausstülpung spitz ausläuft.

Auf der Innenseite der Mikropylarplatte ist der Stumpf des abgebrochenen Micropylen-Pfeilers zu erkennen (Abb. F: 685x). Er liegt am Rand einer ca. 40 µm breiten Mulde, die ihrerseits direkt neben dem Pfeiler eine weitere Vertiefung (siehe Pfeil) aufweist. Der Pfeiler ist ca. 13,5 µm breit und im Inneren spongiös.

Der Schnitt durch das bis zu 28 µm dicke Exochorion (Abb. G: 1400x; distal=rechts) zeigt die ca. 0,9 µm dünne Schalenhaut (1), eine mächtige Faserschicht (2) von 14-19 µm Dicke, eine weitere Schicht (3), die eine radiäre Anordnung ihrer Fasern erkennen läßt, eine ca. 0,5 µm dünne kompakte Schicht (4) und eine ca. 1,4 µm dicke Stäbchenschicht (5). Die Oberfläche des Exochorions zeigt zahllose kleine sockelartige Erhebungen von ca. 1 µm Durchmesser, die mit einem ebenen und zumeist kreisförmigen Plateau enden (Abb. H: 3110x).

Länge mit Operculum:

3,40 mm (\pm 0,13 mm), n=12
minimal: 3,21 mm
maximal: 3,70 mm

Länge ohne Operculum:

2,97 mm (\pm 0,06 mm), n=22
minimal: 2,88 mm
maximal: 3,13 mm

Breite:

1,89 mm (\pm 0,09 mm), n=21
minimal: 1,72 mm
maximal: 2,02 mm

Höhe:

2,27 mm (\pm 0,04 mm), n=22
minimal: 2,21 mm
maximal: 2,35 mm

Höhe/Länge: 1:0,67

Breite/Länge: 1:0,56

Breite/Höhe: 1:0,83

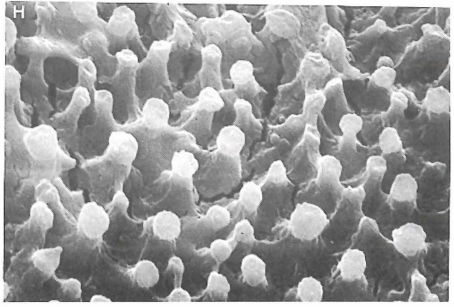
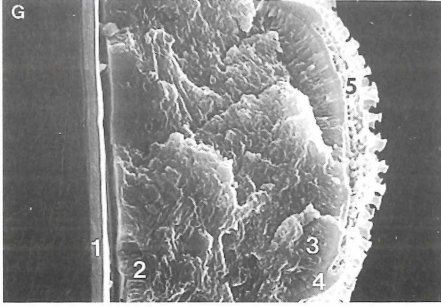
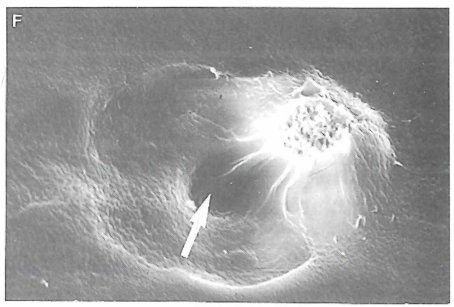
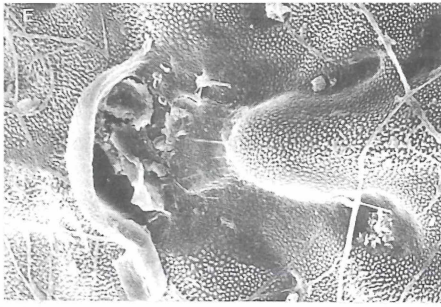
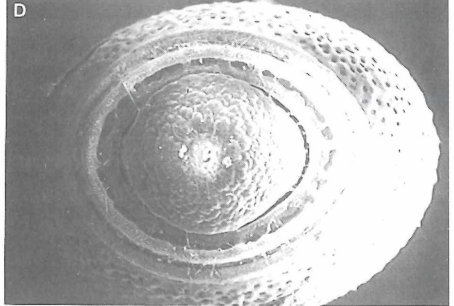
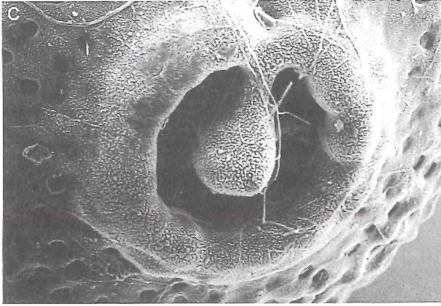
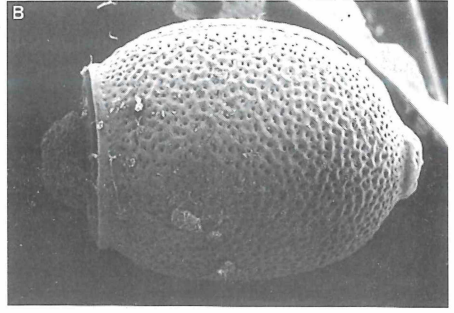
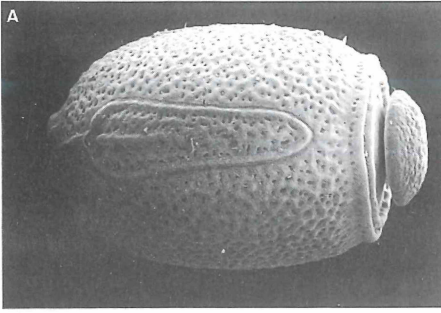


Abb. 14: Ei von *Lonchodes uniformis* Westwood, 1848

Parahyrtacus gorkomi Hausleithner, 1990 (Abb. 15)
(Anareolatae, Heteronemiidae, Lonchodinae, Neopromachini)

Die Eier sind langgestreckt (Abb. A: Dorsalansicht; 16x) und von lateral gesehen dorsal leicht gewölbt (Abb. B: 15x). Zwar beträgt der Breiten/Höhen-Index 1: 0,94 und spiegelt damit einen fast runden Querschnitt wider, dennoch ist das Operculum nicht exakt rund, sondern läuft zur Dorsalseite leicht spitz zu (Abb. C: 50x). Die Oberfläche des Operculums zeigt einige Wülste, die überwiegend radiär angeordnet sind. Das Operculum ist nicht gewölbt; der Opercularwinkel beträgt ca. 15°.

Die Mikropylarplatte ist ca. 1,3 mm lang, besitzt anterior ein spitz zulaufendes Ende und verbreitert sich kontinuierlich nach posterior. In ihrer Längsachse liegt ein unterbrochener gratähnlicher Wulst. Ein weiterer Wulst setzt die Mikropylarplatte von der übrigen Eioberfläche ab. Ein "micropylar cup" oder eine Medianlinie sind nicht vorhanden.

Das Chorion ist von einem Netz aus 30-50 µm breiten und ca. 13 µm hohen Wülsten überzogen. Diese Wülste schließen Areale ein, die 3-7 Eckpunkte besitzen. Die Oberfläche der Wülste erscheint bei mäßiger Vergrößerung glatt (Abb. D: 105x). Eine stärkere Vergrößerung zeigt im Bereich der Areale längliche, z.T. miteinander verbundene Fortsätze (Abb. E: 1465x) und auf den Wülsten eine eher schuppige Struktur (Abb. F: 1485x).

Ein Semidünnschnitt durch das 23-30 µm dicke Exochorion (Abb. G: 395x) und die Schnittfläche im rasterelektronenmikroskopischen Bild (Abb. H: 1445x) zeigen eine 6-13 µm dicke innere Lage von großer Dichte (1), eine etwa gleichdicke Faserschicht (2), die durch lokale Dickenzunahme an der Ausbildung der Oberflächenwülste mitbeteiligt ist, darüber eine Stäbchenschicht mit transversaler Zwischenebene und eine sehr dünne Außenschicht. An den Wulsträndern besitzt die Stäbchenschicht große Cavernen (3).

Länge mit Operculum:

3,73 mm (± 0,16 mm), n=16
minimal: 3,49 mm
maximal: 4,12 mm

Länge ohne Operculum:

3,66 mm (± 0,16 mm), n=30
minimal: 3,40 mm
maximal: 4,10 mm

Breite:

1,36 mm (± 0,06 mm), n=28
minimal: 1,26 mm
maximal: 1,51 mm

Höhe:

1,45 mm (± 0,06 mm), n=30
minimal: 1,34 mm
maximal: 1,55 mm

Höhe/Länge: 1:0,39

Breite/Länge: 1:0,36

Breite/Höhe: 1:0,94

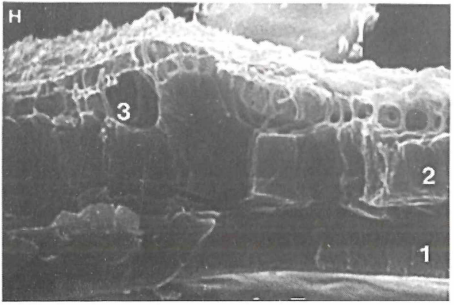
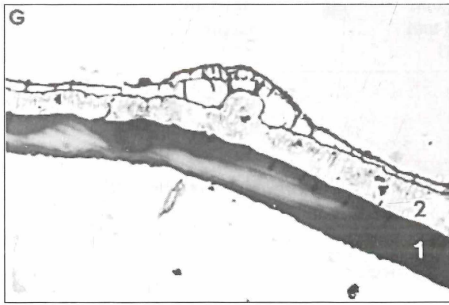
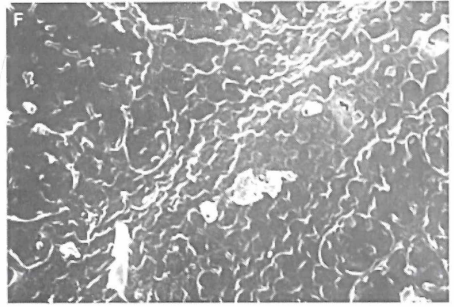
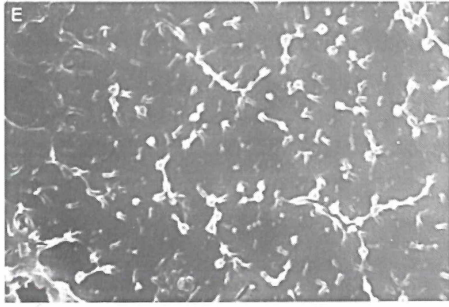
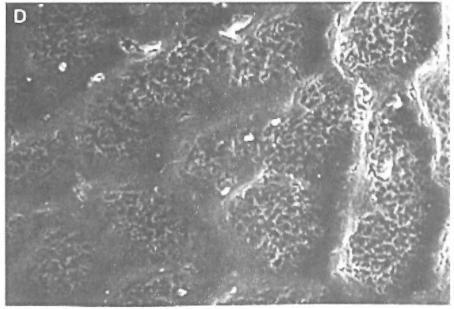
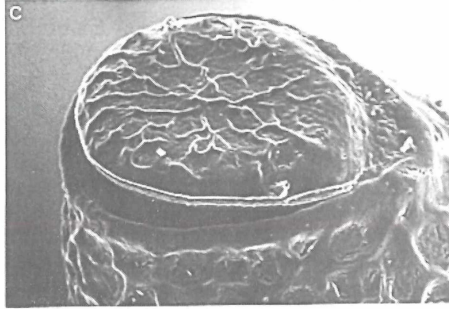
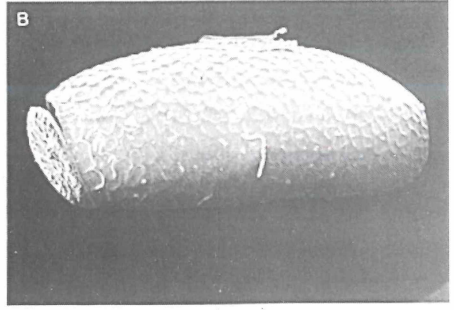
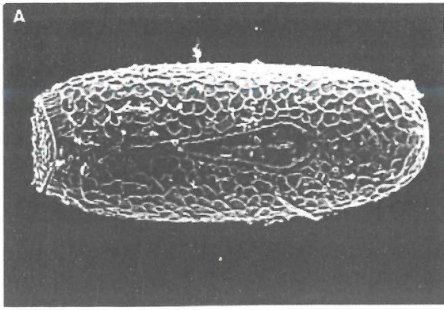


Abb. 15: Ei von *Parahyrtacus gorkomi* Hausleithner, 1990

Candaules muticus Redtenbacher, 1908 (Abb. 16)

(Anareolatae, Heteronemiidae, Necrosciinae)

Die Eier wirken gedrunken; sie haben einen ovalen Umriss (Abb. A: Lateralansicht; 30x; Abb. B: Dorsalansicht; 26x).

Das Operculum ist leicht konvex, der Opercularwinkel beträgt ca. 0°. Der Rand des Operculums wird zum Ei hin von fibrillären Strukturen gesäumt, die einen Wall bilden (Pfeil in Abb. C: 45x). Dem Operculum sitzt ein ungestieltes Capitulum mit glatter Oberfläche auf, das einen ausgeprägten Wulst aufweist. Die Oberfläche des Operculums gleicht mit ihren knotenartigen Verdickungen und Gruben der restlichen Chorionoberfläche. Allerdings sind auf dem Operculum keine länglichen Fortsätze zu finden, wie auf dem Chorion (Abb. D: Chorionausläufer der Eioberfläche: 1575x).

Die Innenseite des Operculums ist relativ stark konkav gewölbt (Abb. E: 55x), im Zentrum jedoch eben bis konvex. Der Durchmesser dieser Ebene entspricht mit ca. 0,26 mm nicht dem Innendurchmesser des außen gelegenen Walls (ca. 0,42 mm).

Die Mikropylarplatte ist etwa 1 mm lang und 0,6 mm breit. Die Breite ist dabei relativ konstant; anterior und posterior endet die Platte mit stumpfen Enden, was ihr zu einem länglich-ovalen bis fast rechteckigen Umriss verhilft. Begrenzt wird sie lediglich durch leicht erhöhte Knoten der Oberfläche innerhalb eines Areals, in dem keine länglichen Fortsätze (s.o.) vorkommen. Ein ca. 0,16 mm breiter "micropylar cup" (Abb. F: 140x) ist vorhanden; eine Medianlinie fehlt.

Der Schnitt durch das Exochorion (Abb. G: 1440x; distal=links) zeigt von innen nach außen eine Schalenhaut (ca. 1,4 µm dick), eine Faserschicht (ca. 7,5 µm dick), eine kompakte Schicht (ca. 2,5 µm dick), eine Stäbchenschicht und eine Außenschicht.

Länge mit Operculum:

2,06 mm (\pm 0,13 mm), n=5
minimal: 1,93 mm
maximal: 2,27 mm

Länge ohne Operculum:

1,86 mm (\pm 0,15 mm), n=9
minimal: 1,60 mm
maximal: 2,06 mm

Breite:

1,47 mm (\pm 0,12 mm), n=10
minimal: 1,26 mm
maximal: 1,64 mm

Höhe:

1,61 mm (\pm 0,12 mm), n=10
minimal: 1,34 mm
maximal: 1,76 mm

Höhe/Länge: 1:0,78

Breite/Länge: 1:0,71

Breite/Höhe: 1:0,91

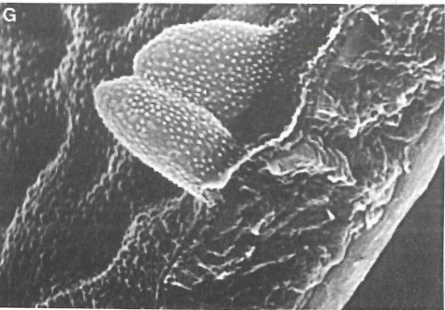
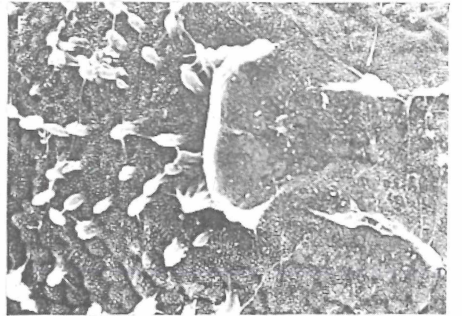
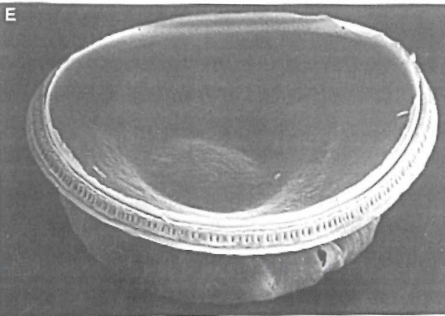
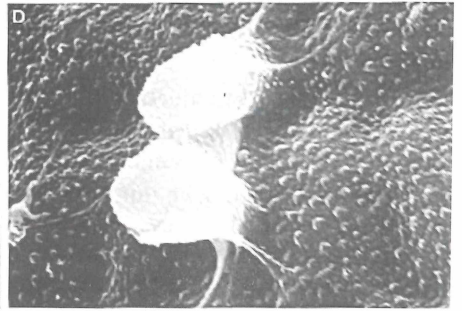
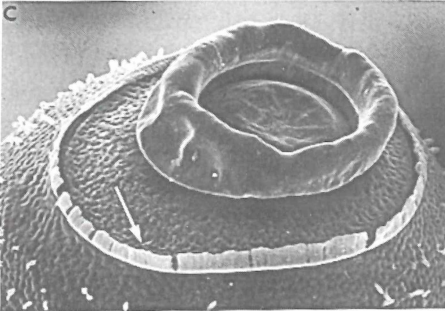
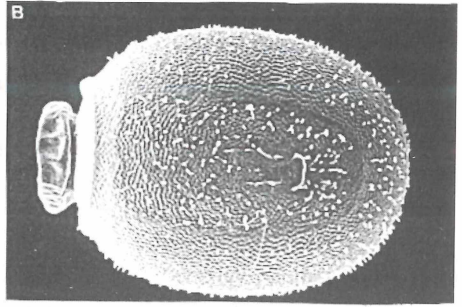
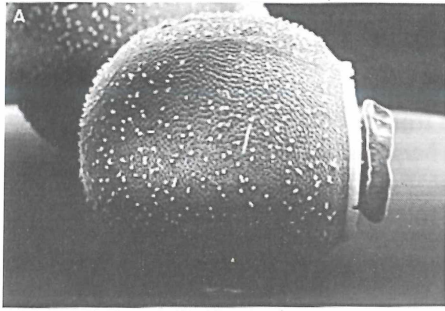


Abb. 16: Ei von *Candaula muticus* Redtenbacher, 1908

Paramenexenus operculatus Redtenbacher, 1908 (Abb. 17)

(Anareolatae, Heteronemiidae, Necrosiinae)

In der Dorsalansicht (Abb. A: 13x) ist der Umriß des Eies oval, in der Lateralansicht (Abb. B: 12x) annähernd rund. Dabei tritt die auf der Dorsalseite liegende Mikropylarplatte als deutlich erhobene Leiste hervor. Die Mikropylarplatte ist langgestreckt und endet erst am posterioren Eipol. Ihre durchschnittliche Breite von etwa 0,7 mm erhöht sich leicht im Bereich des "micropylar cup". Die Grenze der Mikropylarplatte bildet ein schmaler, flacher Wall (Abb. C: 30x). Ihm folgt zum Zentrum eine Zone mit quengerippter Oberfläche, die schließlich von der glatten Oberfläche eines zentral in Längsrichtung verlaufenden Wulstes abgelöst wird. Dieser Wulst wird im Bereich des "micropylar cup" und der Mikropyle kerbenartig unterbrochen.

Das Operculum (Durchmesser 1,7 mm) ist von anterior besehen nahezu kreisförmig und besitzt an seinem äußeren Rand einen den Eirand überragenden Wulst (Abb. D: 30x). Diesem schließt sich zur Mitte des Operculums eine Zone mit glatter Oberfläche an, welche mit ihrer proximalen Hälfte eine leicht erhöhte Fassung für die kegelförmig emporragende Spitze des Operculums bietet. Diese hat mit ihren knotenartigen Verdickungen eine deutlich andere Oberflächenskulpturierung als das übrige Operculum. Die Innenfläche des Operculums (Abb. E: 30x) zeigt eine zentrale Zone mit radiär angeordneten oberflächlichen Fasern. Der Durchmesser dieser Zone entspricht dem Durchmesser des äußeren Kegels (0,9 mm).

Bei schwacher Vergrößerung zeigt die Eioberfläche zahlreicher kleine porenartige Einsenkungen. Bei starker Vergrößerung (Abb. F: 1715x) werden zudem kleine Warzen von knapp 1 µm Durchmesser sichtbar.

Der Schnitt durch das ca. 28 µm dicke Exochorion (Abb. G: 1445x; distal=rechts) zeigt innen eine Schalenhaut von ca. 1 µm Dicke, eine schräg-geschichtete Faserschicht von ca. 14 µm Dicke, eine kompakte Schicht von ca. 5 µm Dicke und darüber eine dünne Stäbchenschicht, die nahtlos in die Außenschicht übergeht. Die kleinen Warzen auf der Oberfläche finden ihre Entsprechung in den Säulen der Stäbchenschicht.

Länge mit Operculum:

4,03 mm (\pm 0,17 mm), n=3
minimal: 3,89 mm
maximal: 4,26 mm

Länge ohne Operculum:

3,41 mm (\pm 0,10 mm), n=6
minimal: 3,32 mm
maximal: 3,61 mm

Breite:

2,77 mm (\pm 0,12 mm), n=3
minimal: 2,65 mm
maximal: 2,94 mm

Höhe:

3,02 mm (\pm 0,10 mm), n=5
minimal: 2,86 mm
maximal: 3,15 mm

Höhe/Länge: 1:0,75

Breite/Länge: 1:0,69

Breite/Höhe: 1:0,92

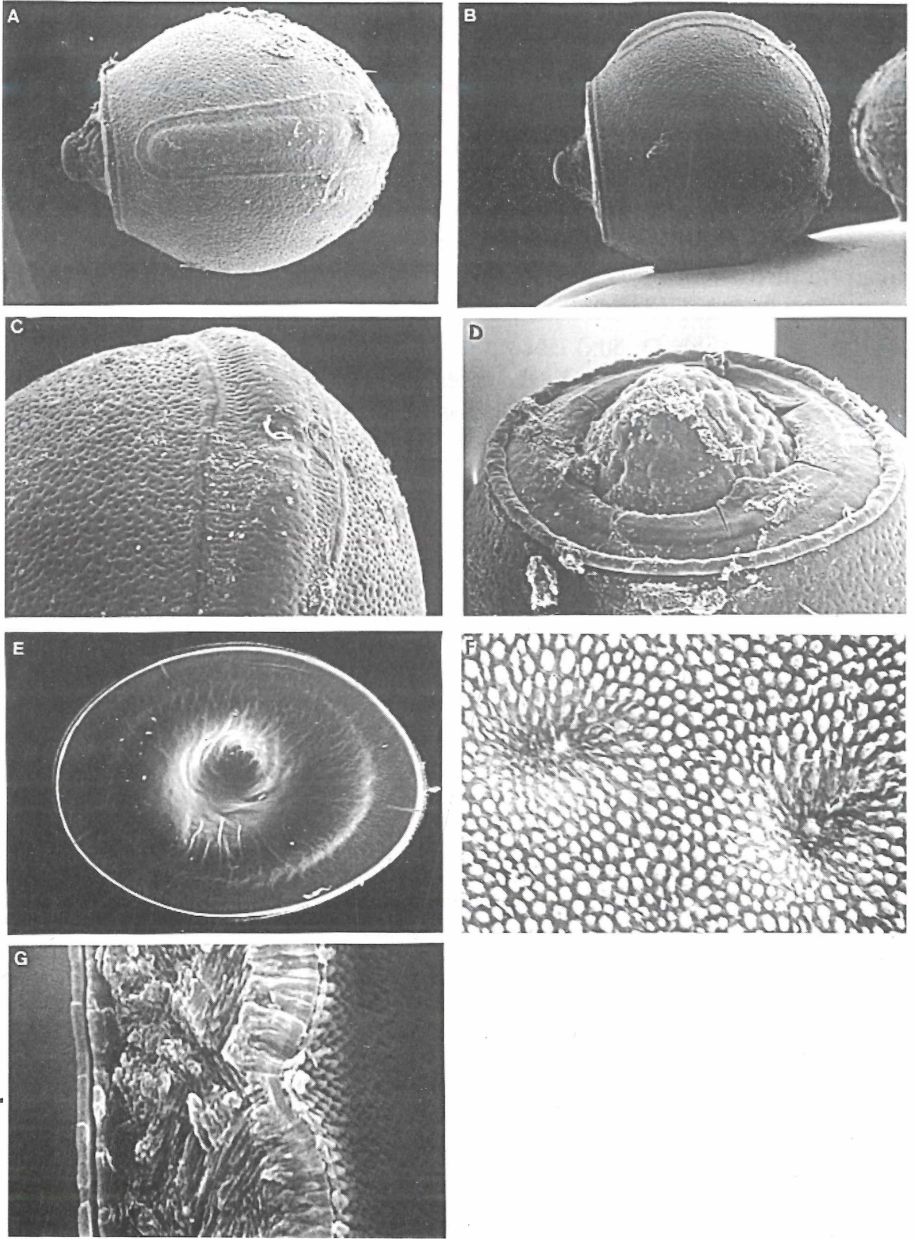


Abb. 17: Ei von *Paramenexenus operculatus* Redtenbacher, 1908

Paramyrnoides perakensis Redtenbacher, 1908 (Abb. 18)
(Anareolatae, Heteronemiidae, Necrosiinae)

Dorsalansicht (Abb. A: 25x) und Lateralansicht (Abb. B: 28x) zeigen ein tonnenförmiges, lateral schwach abgeflachtes Ei. Die Mikropylarplatte ist langgezogen und wird durch einen Wulst begrenzt. Das Chorion wird von einem unregelmäßigen Netzmuster von Wülsten bedeckt. Um die Mikropylarplatte herum ist eine wulstfreie Zone festzustellen. Ein ausgeprägter "micropylar cup" ist nicht vorhanden, sondern nur eine Mulde innerhalb eines Längswulstes, der sich in der posterioren Hälfte der Mikropylarplatte befindet. Auf dem Längswulst ist eine Grube zu sehen (Pfeil in Abb. C: 310x).

Das Operculum (Abb. D: 50x) läßt auf seiner Außenseite einen peripheren ebenen Bereich und einen zentralen Kegel erkennen. Der Kegel ist mit einem Kranz pilzartiger Auswüchse besetzt. Die Innenseite des Operculums (Abb. E: 65x) ist leicht konkav gewölbt; die Wölbung ist im Bereich des äußeren Kegels etwas stärker.

Die Chorionoberfläche zeigt bei starker Vergrößerung eine Vielzahl kleinster Auswüchse (Abb. F: 1485x).

Der Semidünnschnitt (Abb. G: 320x) und der Schnitt (Rasterelektronenmikroskop (Abb. H: 2666x; distal=rechts) durch das Exochorion lassen die innere Schalenhaut und eine mächtige Faserschicht von ca. 10-40 µm Dicke erkennen. Die Faserschicht ist im Bereich der Oberflächenwülste besonders dick. Über der Faserschicht ist eine ca. 2 µm dicke kompakte Zone zu sehen (*), die im histologischen Schnitt nicht zu erkennen ist. Stäbchenschicht und Außenschicht vervollständigen den Aufbau des Exochorions.

Länge mit Operculum:

3,54 mm (\pm 0,10 mm), n=15
minimal: 3,40 mm
maximal: 3,78 mm

Länge ohne Operculum:

3,18 mm (\pm 0,12 mm), n=15
minimal: 2,90 mm
maximal: 3,38 mm

Breite:

2,63 mm (\pm 0,09 mm), n=15
minimal: 2,48 mm
maximal: 2,86 mm

Breite der Micropylarplatte:

0,70 mm (\pm 0,04 mm), n=15
minimal: 0,63 mm
maximal: 0,76 mm

Breite des "micropylar cup":

0,21 mm (\pm 0,04 mm), n=6
minimal: 0,17 mm
maximal: 0,25 mm

Höhe:

3,01 mm (\pm 0,09 mm), n=15
minimal: 2,77 mm
maximal: 3,15 mm

Breite des Operculum (Dorsal: seite):

1,54 mm (\pm 0,11 mm), n=15
minimal: 1,34 mm
maximal: 1,89 mm

Breite des Operculum (Lateral):

1,76 mm (\pm 0,05 mm), n=10
minimal: 1,64 mm
maximal: 1,85 mm

Höhe/Länge: 1:0,85

Breite/Länge: 1:0,74

Breite/Höhe: 1:0,87

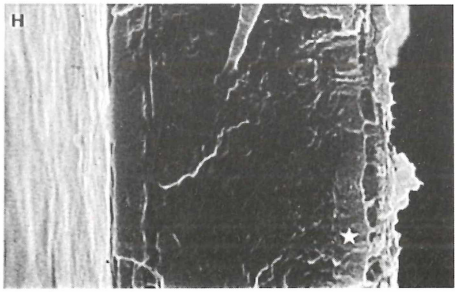
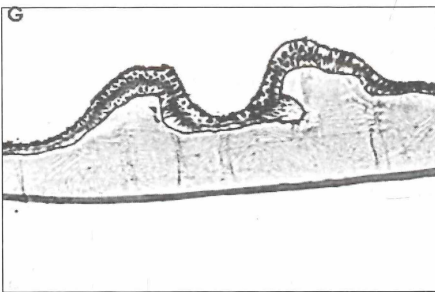
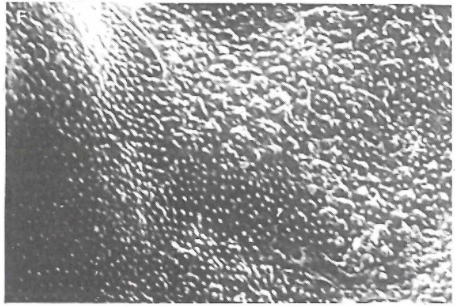
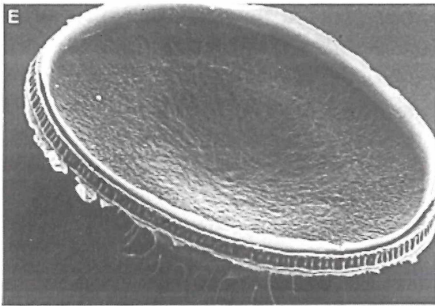
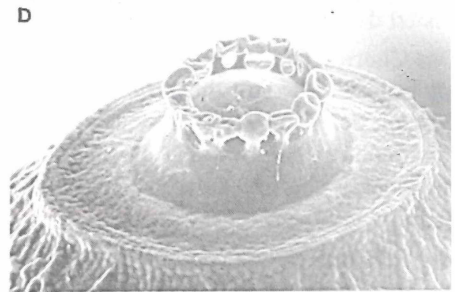
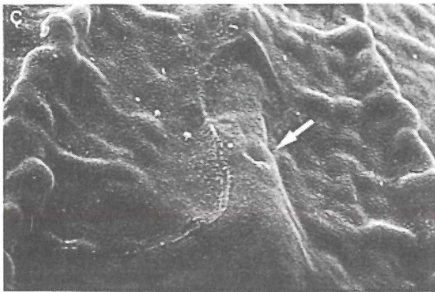
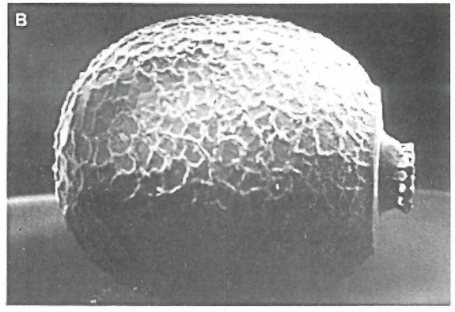
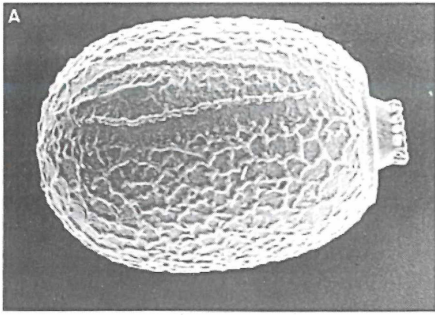


Abb. 18: Ei von *Paramyrnoides perakensis* Redtenbacher, 1908

Sipyloidea sipylus (Westwood, 1859) (Abb. 19)
(Anareolatae, Heteronemiidae, Necrosciinae)

Die Eier sind länglich (Abb. A: Dorsalansicht; 14x; Abb. B: Lateralansicht; 13x). Die Mikropylarplatte läuft nach anterior spitz zu und schließt posterior hinter dem schwach ausgeprägten "micropylar cup" mit einer kurzen Medianlinie ab. Der Opercularwinkel beträgt etwa 45°.

Das leicht konvexe und auf seiner Innenseite glatte Operculum (Abb. C: 45x) trägt auf seiner Außenseite (Abb. D: 45x) kein Capitulum, zeigt allerdings ebenso wie die übrige Chorionoberfläche einen Besatz mit haarähnlicher Fortsätzen (ca. 0,25 mm lang), die auf dem Operculum kränzförmig angeordnet sind. An seiner Kante besitzt das Operculum einen umlaufenden Saum.

Das Chorion ist von einem polygonalen Netz aus relativ flachen, zerklüfteten Wällen bedeckt. Die von ihnen umschlossenen Areale haben warzige Oberflächen. Im Bereich der Kreuzungspunkte der zerklüfteten Wälle wachsen aus diesen die haarähnlichen Fortsätze aus (Abb. E: 140x). Einzelne Aeropylen (siehe Pfeil) sind unregelmäßig über die Oberfläche verteilt. Auf der Ventralseite des Eies ist die Behaarung reduziert.

Der Semidünnschnitt durch das 30-55 µm dicke Exochorion (Abb. F: 1100x) zeigt die Schalenhaut (ca. 0,8 µm dünn), die darüber liegende schräggeschichtete Faserschicht mit einer Dicke von 13-22 µm - sie kann aber im Bereich der Wülste auch 25-30 µm betragen - , eine ausgeprägte Stäbchenschicht (ca. 5,5 µm dick), die insbesondere unter dem Rand der Oberflächenwülste große Cavernen bildet (Abb. G: Schnitt: 320x), eine bis zu ca. 16 µm dicke spongiöse Schicht sowie eine zweilagige Außenschicht.

Länge mit Operculum:

4,27 mm (\pm 0,08 mm), n=12
minimal: 4,47 mm
maximal: 4,16 mm

Länge ohne Operculum:

4,23 mm (\pm 0,11 mm), n=12
minimal: 4,06 mm
maximal: 4,47 mm

Breite:

1,70 mm (\pm 0,05 mm), n=10
minimal: 1,59 mm
maximal: 1,77 mm

Höhe:

1,73 mm (\pm 0,03 mm), n=12
minimal: 1,66 mm
maximal: 1,77 mm

Höhe/Länge: 1:0,41

Breite/Länge: 1:0,40

Breite/Höhe: 1:0,98

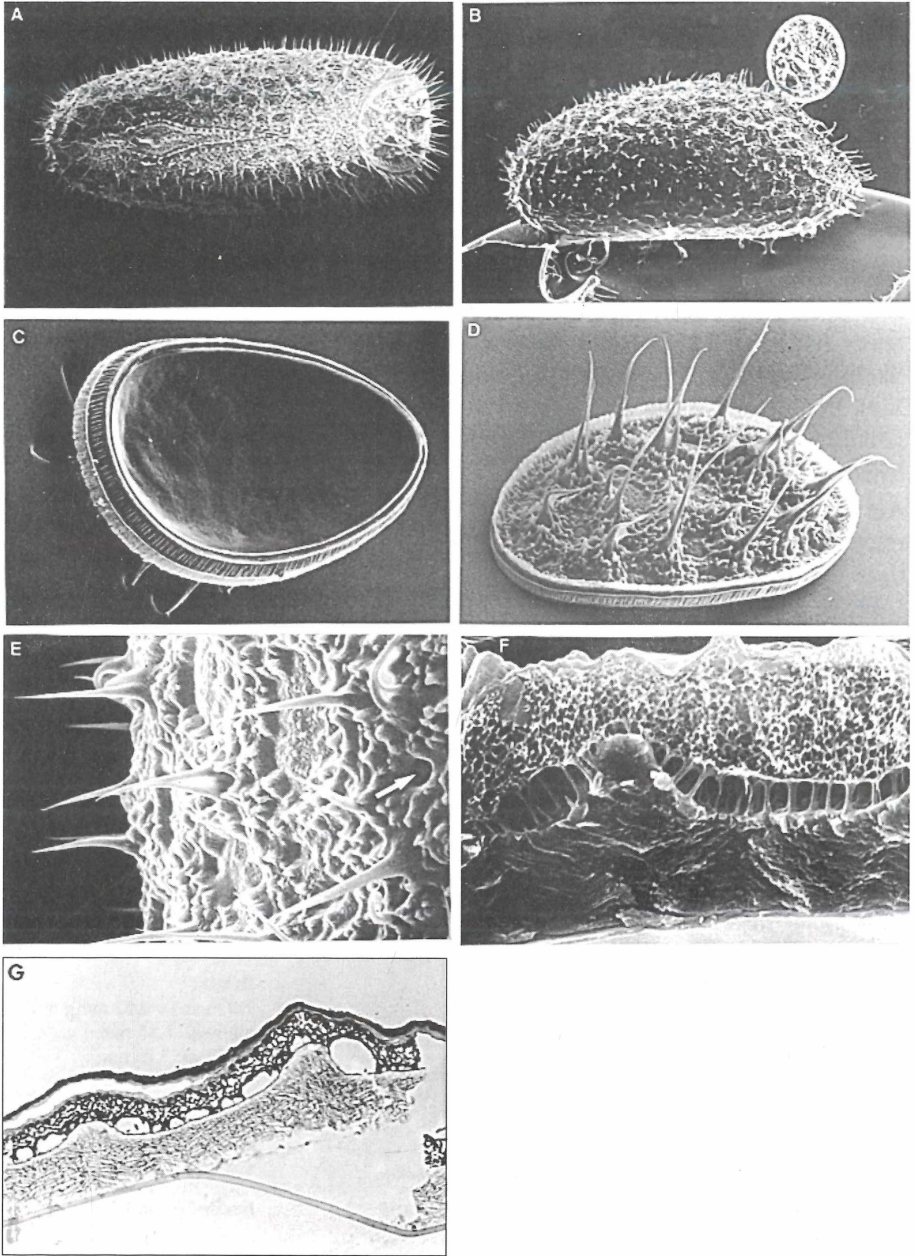


Abb. 19: Ei von *Sipyloidea sipylus* (Westwood, 1859)

***Trachythorax maculicollis* (Westwood, 1848) (Abb. 20)**

(Anareolatae, Heteronemiidae, Necrosiinae)

Häufig sind posterior miteinander verklebte Eier anzutreffen (Abb. A: 11x). Die ovalen Eier haben eine ganz charakteristische Gestalt; sie sind längsgerippt und scheinen posterior in einer becherartigen Hülle zu stecken, die aber bei genauerer Betrachtung eine Mikropylarplatte zeigt (★ in Abb. B: 30x) und damit offensichtlich Bestandteil des Exochorions ist. Eine Medianlinie ist nicht vorhanden. Anterior wird das Operculum von einem Kranz aus haarähnlichen, bis 1 mm langen Fortsätzen umgeben.

Das Operculum besitzt kein Capitulum; es ist auf seiner Innenseite (Abb. C: 30x) etwas stärker gewölbt als auf seiner eher flachen Außenseite (Abb. D: 35x). Die Skulpturierung der Operculum-Außenseite unterscheidet sich von der des übrigen Eies. Peripher wird das Operculum von einem etwas kleineren inneren und einem größeren äußeren Wall umgeben. Der äußere Wall besitzt einen dreieckigen abstehenden Fortsatz auf der Ventralseite.

Auf den Längsrippen des Chorions und den Flächen dazwischen finden sich zahlreiche kleine Zapfen (Abb. E: 1525x). Die posteriore "Hülle" zeigt mit knötchenartigen Verdickungen (ca. 1 µm Durchmesser), die einseitig lang ausgezogen sind (Abb. F: 1485x), eine andere Feinstruktur. Die kranzförmig angeordneten Ausläufer des Operculums weisen einen dichten Besatz dornenähnlicher, bis 4 µm langer Fortsätze auf (Abb. G: 1525x).

Der Schnitt durch das 27-45 µm dicke Exochorion des längsgerippten Oberflächenbereiches (Abb. H: 740x) zeigt keine klar voneinander zu trennenden Schichten. Innen ist eine 3-4 µm dicke Schicht zu erkennen, deren Untereinheiten senkrecht ausgerichtet sind (1). In der über ihr liegenden Faserschicht (2) sind diese jedoch schräg gestellt. Die Faserschicht scheint direkt in die Außenschicht überzugehen; eine Stäbchenschicht ist nicht vorhanden. Die Ausprägung der Längsrippen beruht auf der unterschiedlichen Dicke der Faserschicht.

Länge mit Operculum:

3,15 mm (± 0,13 mm), n=2

minimal: 3,02 mm

maximal: 3,28 mm

Breite:

1,87 mm (± 0,02 mm), n=2

minimal: 1,85 mm

maximal: 1,89 mm

Höhe:

1,88 mm (± 0,01 mm), n=2

minimal: 1,87 mm

maximal: 1,89 mm

Höhe/Länge: 1:0,6

Breite/Länge: 1:0,59

Breite/Höhe: 1:0,99

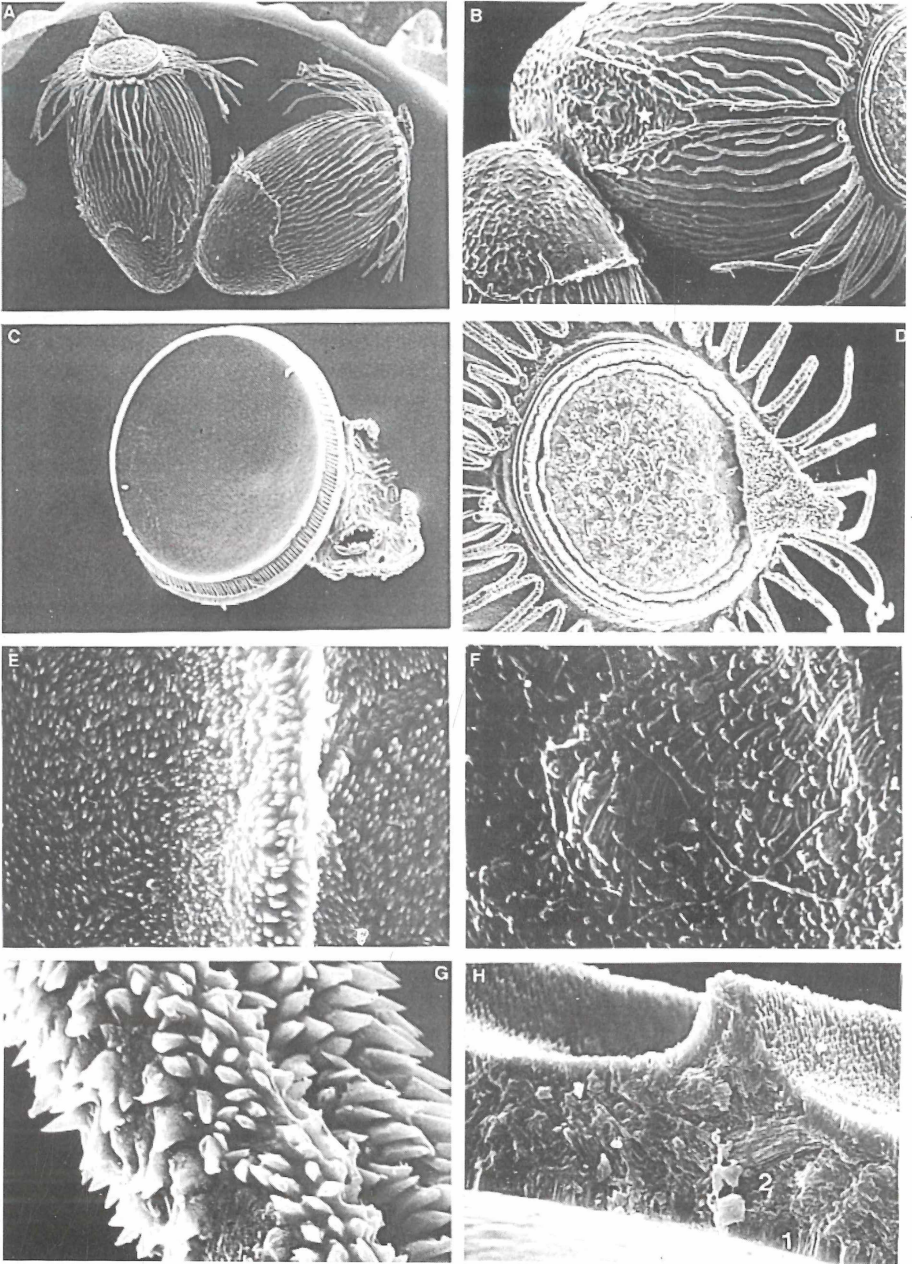


Abb. 20: Ei von *Trachythorax maculicollis* (Westwood, 1848)

Leptynia hispanica (Bolivar, 1878) (Abb. 21)
(Anareolatae, Heteronemiidae, Pachymorphinae, Ramulini)

Die Lateralansicht des Eis (Abb. A: 13x) zeigt eine gerade Ventralseite und eine konvexe Dorsalseite. Der Opercularwinkel beträgt ca. -25° .

Die Eier sind länglich, die Mikropylarplatte verbreitert sich kontinuierlich von anterior nach posterior (Abb. B: Dorsalansicht; 13x). Vom posterioren Ende der Mikropylarplatte zieht die Medianlinie bis zum posterioren Eipol. Die Mikropylarplatte ist von einem Wulst umgeben. Das Chorion innerhalb dieses Areals unterscheidet sich von der übrigen Oberfläche nur durch eine gehäufte Anordnung von Wülsten in der Längsachse der Mikropylarplatte. An ihrem posterioren Ende ist ein "micropylar cup" vorhanden, vor dem sich ein knotiger Wulst befindet (Abb. C: 90x).

Das Operculum hat kein Capitulum; es ist nur schwach konvex gewölbt. Auf seiner Außenseite zeigt es ein netzartiges Geflecht von kleinen Wülsten (Abb. D: 35x). Die Oberfläche der Innenseite ist peripher unregelmäßig gefaltet (Abb. E: 45x).

Das Chorion ist ebenfalls von einem Netz kleiner Wülste bedeckt. Diese schließen unregelmäßig geformte Areale ein (Abb. F: 70x). Die Wülste besitzen eine leicht wellige Oberfläche (Abb. G: 1380x).

Der Schnitt durch das ca. $18,5 \mu\text{m}$ dicke Exochorion (Abb. H: 1260x; distal=rechts) zeigt die ca. $1 \mu\text{m}$ Schalenhaut (1), die ca. $13 \mu\text{m}$ dicke Faserschicht (2; im Bereich der Wülste bis ca. $18,5 \mu\text{m}$), die ca. $1-2 \mu\text{m}$ dicke kompakte Schicht (3) und die ca. $1 \mu\text{m}$ dicke Außenschicht (4). Eine ausgeprägte Stäbchenschicht ist nicht vorhanden; im Bereich der Wülste entstehen Cavernen.

Länge mit Operculum:

4,26 mm ($\pm 0,10$ mm), n=5
minimal: 4,18 mm
maximal: 4,43 mm

Länge der Micropylarplatte:

2,61 mm ($\pm 0,11$ mm), n=6
minimal: 2,46 mm
maximal: 2,79 mm

Höhe/Länge: 1:0,36

Länge ohne Operculum:

4,24 mm ($\pm 0,19$ mm), n=6
minimal: 4,02 mm
maximal: 4,59 mm

Breite der Micropylarplatte:

0,68 mm ($\pm 0,06$ mm), n=6
minimal: 0,57 mm
maximal: 0,74 mm

Breite/Länge: 1:0,34

Breite:

144 mm ($\pm 0,06$ mm), n=6
minimal: 1,39 mm
maximal: 1,59 mm

Höhe:

1,55 mm ($\pm 0,07$ mm), n=6
minimal: 1,48 mm
maximal: 1,64 mm

Breite/Höhe: 1:0,93

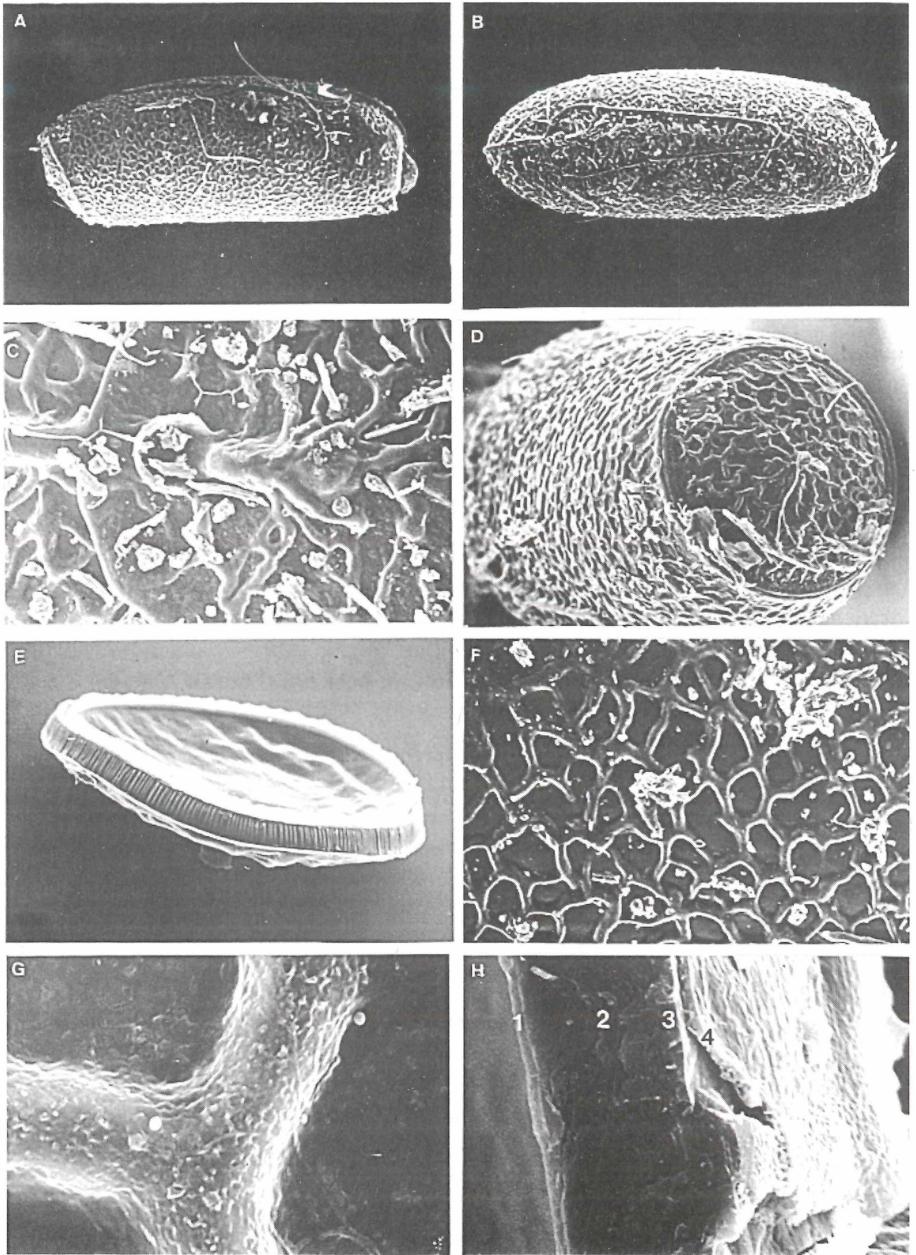


Abb. 21: Ei von *Leptinia hispanica* (Bolivar, 1878)

Parapachymorpha spinosa Brunner, 1893 (Abb. 22)
(Anareolatae, Heteronemiidae, Pachymorphinae, Ramulini)

Die Eier besitzen eine lateral leicht abgeflachte Tonnenform. Auf ihrer Dorsalseite (Abb. A: 25x) tritt die Mikropylarplatte als leichte Einsenkung in Erscheinung. Sie ist kaum vom übrigen Chorion abgegrenzt. Ein "micropylar cup" (ca. 0,1 mm breit) ist vorhanden (Abb. B: 100x).

Das Chorion hat überall eine warzige Struktur und zeigt zudem ein geschlossenes Netz von Wülsten, von dem die Mikropylarplatte und das Operculum ausgenommen sind. Auf dem äußeren Rand des Operculums verlaufen einige radiär angeordnete Wülste (Abb. C: 28x).

Das ca. 0,8 mm breite Operculum besitzt auf seiner Außenseite eine kreisförmige Einsenkung von ca. 0,4 mm Durchmesser, dem ein gleich großer Wulst auf der Innenseite entspricht. Auf der Außenseite des Operculums ist innerhalb der Einsenkung ein Kegel zu erkennen, der in seiner Mitte einen ca. 60 µm breiten Krater zeigt. Auf der Innenseite des Operculums (Abb. D: 50x) ist in der Mitte ein ca. 50 µm breiter Zapfen zu erkennen.

Das Exochorion ist ca. 20 µm dick (die Wülste ca. 30 µm). Die Dicke der Schalenhaut beträgt ca. 0,7 µm, die der Faserschicht ca. 10-20 µm. Die Stäbchenschicht ist vorwiegend im Bereich der Oberflächenwülste ausgeprägt und bildet dort größere Cavernen (Abb. E: Schnitt des Exochorions; 625x; Abb. F: Semidünnschnitt; 500x). Die Wülste können eine spongiöse Schicht besitzen (Pfeil in Abb. E).

Länge mit Operculum:

2,13 mm (\pm 0,09 mm), n=3
minimal: 2,02 mm
maximal: 2,23 mm

Länge ohne Operculum:

2,10 mm (\pm 0,12 mm), n=7
minimal: 1,93 mm
maximal: 2,27 mm

Breite:

1,68 mm (\pm 0,07 mm), n=5
minimal: 1,60 mm
maximal: 1,76 mm

Höhe:

1,88 mm (\pm 0,10 mm), n=7
minimal: 1,76 mm
maximal: 2,06 mm

Höhe/Länge: 1:0,88

Breite/Länge: 1:0,79

Breite/Höhe: 1:0,89

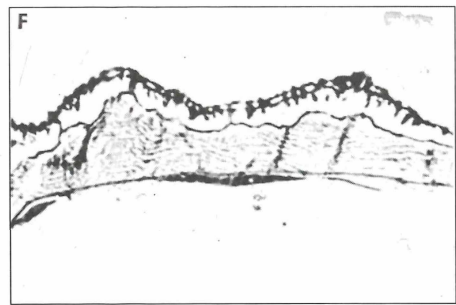
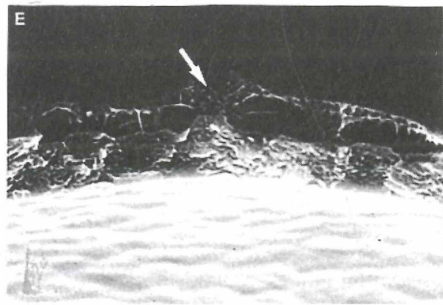
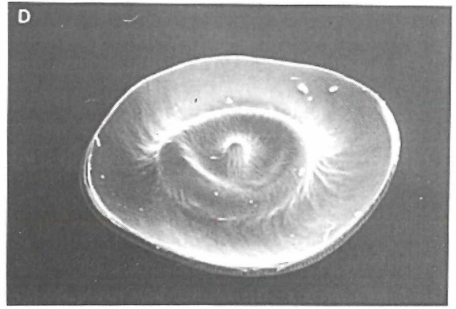
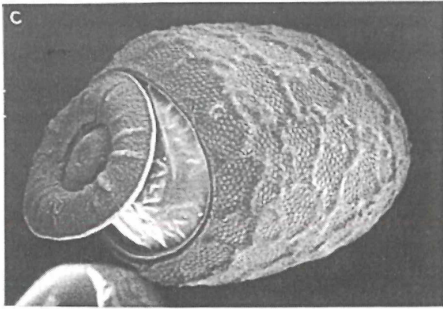
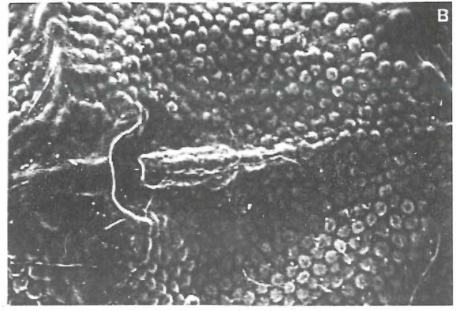
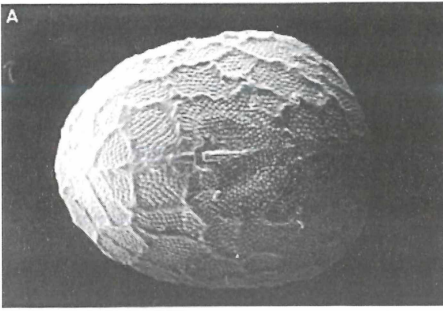


Abb. 22: Ei von *Parapachymorpha spinosa* Brunner, 1893

Ramulus spec. (1) (Abb. 23)

(Anareolatae, Heteronemiidae, Pachymorphinae, Ramulini)

Herkunft: Zaire

Die Eier sind extrem langgestreckt (Abb. A: Dorsalansicht; 13x) und nahezu kreisrund im Querschnitt. Die Mikropylarplatte zieht sich über die gesamte Länge des Eis und läuft vorne und hinten spitz zu. In ihrer Mitte liegt der ca. 0,16 mm breite "micropylar cup". Von ihm zieht eine etwa 1,6 mm lange Medianlinie nach hinten.

Das Operculum hat einen Durchmesser von 0,7 mm und trägt auf seiner Außenseite (Abb. B: 68x) zahlreiche dornenartige Fortsätze von ca. 0,2 mm Länge. Diese sind in zwei Kränzen angeordnet und zeigen zumeist eine Verbreiterung ihrer Spitzen. Den Rand des Operculums umläuft ein Saum. Die Innenseite des Operculums (Abb. C: 63x) ist konkav und besitzt eine glatte Oberfläche. Der Opercularwinkel beträgt ca. 45°.

Das Chorion ist von zahlreiche Warzen und lamellen- bis sockelartige Fortsätzen bedeckt (Abb. D: 93x).

Im Exochorion liegen oberhalb einer ca. 7 µm dicken Faserschicht relativ große Cavernen (Schnitt in Abb. E: 1395x). Diese trennen die Faserschicht von einer darüberliegenden spongiösen Schicht, die Ausläufer in die Faserschicht sendet; eine Stäbchenschicht fehlt. Der spongiösen Schicht folgt eine Außenschicht.

Der Semidünnschnitt durch einen der sockelartigen Chorionfortsätze (Abb. F: 666x) läßt unter der Faserschicht die Schalenhaut erkennen. Die Faserschicht ist im Bereich des Sockelfortsatzes mit ca. 20 µm wesentlich dicker. Im Inneren des Sockels bilden Ausläufer der spongiösen Schicht ein Kammersystem.

Der Semidünnschnitt durch die Medianlinie (Abb. G: 533x) zeigt ebenfalls eine verdickte Faserschicht, jedoch nimmt hier die spongiöse Schicht einen größeren Raum ein und bildet zwischen den Ausläufern zur Faserschicht größere Cavernen. Der freie Raum zwischen Faserschicht und Außenschicht beiderseits der Medianlinie ist präparationsbedingt.

Länge mit Operculum:

5,04 mm (± 0,03 mm), n=3

minimal: 5,00 mm

maximal: 5,08 mm

Länge ohne Operculum:

5,23 mm (± 0,22 mm), n=5

minimal: 5,21 mm

maximal: 5,66 mm

Breite:

1,01 mm (± 0,03 mm), n=7

minimal: 0,94 mm

maximal: 1,03 mm

Höhe:

1,04 mm (± 0,03 mm), n=7

minimal: 0,98 mm

maximal: 1,07 mm

Höhe/Länge: 1:0,21

Breite/Länge: 1:0,20

Breite/Höhe: 1:0,97

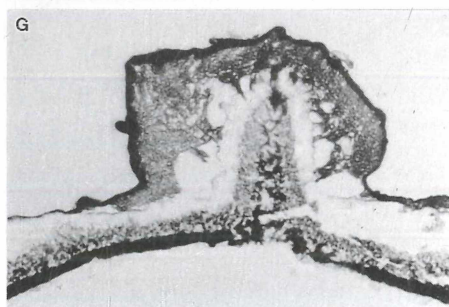
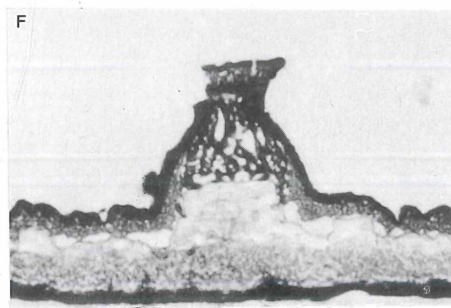
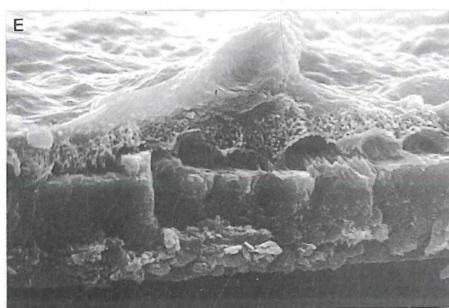
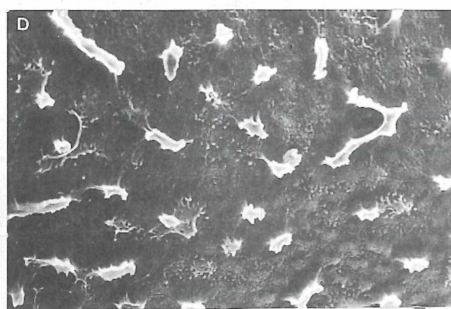
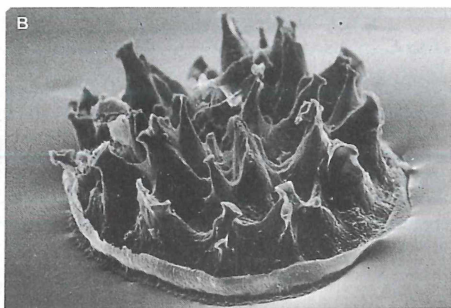
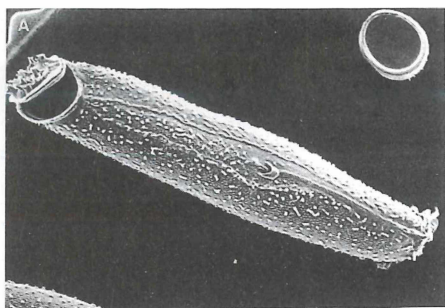


Abb. 23: Ei von *Ramulus* spec. (1)

Ramulus spec. (2) (Abb. 24)

(Anareolatae, Heteronemiidae, Pachymorphinae, Ramulini)

Herkunft: Burundi

Von dorsal gesehen (Abb. A: 11x) ist dieses Ei sehr langgestreckt. Die vordere Hälfte ist zur Dorsalseite hochgebogen. Im Querschnitt ist das Ei fast kreisrund.

Die Mikropylarplatte wird von einem Wulst umgeben, läuft anterior spitz zu und endet posterior kurz hinter dem ca. 0,15 mm breiten "micropylar cup". In diesen relativ geschlossenen "cup" ragt von anterior ein kurzer Längswulst (Abb. B: 113x). Posterior geht der "micropylar cup" in eine Medianlinie über, die etwa 0,9 mm lang ist und sich bis kurz vor das hintere Eiende zieht.

Das Operculum besitzt kein Capitulum; es trägt auf seiner Außenseite einen peripheren Kranz aus miteinander verbundenen Dornen (Abb. C: 45x). Dieser Ring umschließt einen zentralen spitzkegligen Auswuchs. Die Innenseite des Operculums (Abb. D: 47x) ist weitgehend eben, in der Mitte aber aufgewölbt mit einer kleinen Grube im Zentrum. Der Opercularwinkel beträgt ca. 35°.

Die Chorionoberfläche (Abb. E: 47x) ist von zahlreichen, gleichmäßig über das Ei verteilten kurzen Wülsten bedeckt.

Der Semidünnschnitt durch das ca. 33 µm dicke Exochorion (Abb. F: 400x) zeigt über der Schalenhaut die Faserschicht, die im Bereich der Oberflächenwülste verdickt ist. Neben den Wülsten (ca. 40 µm dick) schließt eine sehr massive Außenschicht direkt an die Faserschicht an. Im Bereich der Wülste liegt zwischen diesen noch eine spongiöse Schicht, die zwischen sich und der Faserschicht umfangreiche Cavernen bildet. Eine Stäbchenschicht ist nicht zu identifizieren.

Länge mit Operculum:

5,56 mm (± 0,13 mm), n=3

minimal: 5,45 mm

maximal: 5,74 mm

Länge ohne Operculum:

5,29 mm (± 0,24 mm), n=10

minimal: 4,96 mm

maximal: 5,66 mm

Breite:

23 mm (± 0,12 mm), n=8

minimal: 0,90 mm

maximal: 1,31 mm

Höhe:

1,32 mm (± 0,02 mm), n=10

minimal: 1,31 mm

maximal: 1,39 mm

Höhe/Länge: 1:0,24

Breite/Länge: 1:0,22

Breite/Höhe: 1:0,93

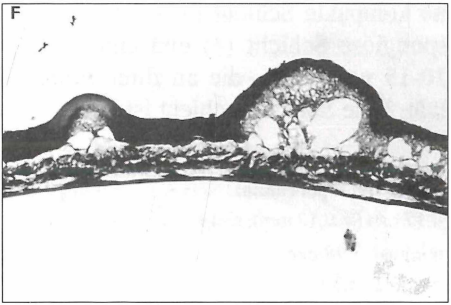
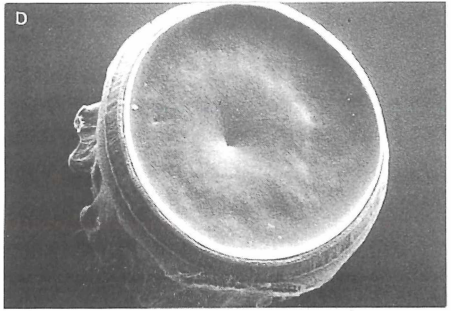
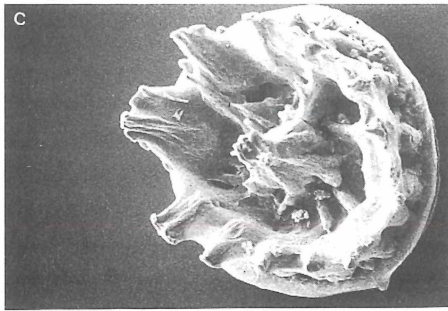
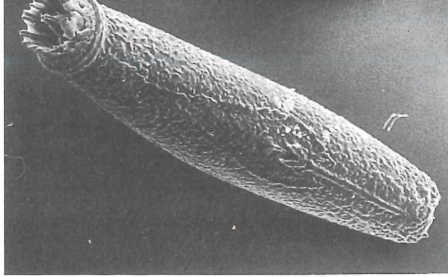


Abb. 24: Ei von *Ramulus* spec. (2)

Aplopus spec (Abb. 25).

(Anareolatae, Phasmatidae, Cladomorphinae, Hesperophasmatini)

Die Eier sind lateral etwas abgeflacht und auf ihrer Dorsalseite stärker konvex gewölbt als auf ihrer Ventralseite (Abb. A: Dorsalansicht; 13x; Abb. B: Lateralansicht; 16x). Die Mikropylarplatte besitzt an ihrer hinteren Seite eine starke Einbuchtung, die bis zum sehr schwach ausgeprägten "micropylar cup" reicht. Den Rand der Mikropylarplatte bildet ein schwacher Wulst.

Das Operculum (Durchmesser ca. 1 mm) ist flach und trägt ein knopfartiges, ungestieltes Capitulum. Die Oberfläche des Operculums ist glatt, die des Capitulum zeigt auf der Außenseite schwach ausgeprägte Wülste. Von anterior betrachtet (Abb. C: 37x) ist ein zentraler Bereich des Capitulum zu erkennen, der mehrere Öffnungen (ca. 54 µm im Durchmesser, siehe Pfeil) besitzt.

Die Innenseite des Operculums (Abb. D: 32x) ist weitgehend eben und besitzt in der Mitte eine leichte Mulde. Der Opercularwinkel beträgt etwa 0°.

Das Chorion erscheint glatt, zeigt aber bei stärkerer Vergrößerung (Abb. E: 2175x) eine wabenartige Struktur (Durchmesser der Waben ca. 3 µm).

Der Schnitt durch das ca. 70 µm dicke Exochorion (Abb. F: 500x; innen=links) läßt von innen nach außen die ca. 6,5 µm dicke Schalenhaut (1), die ca. 40 µm dicke Faserschicht (2; ohne erkennbare weitere Schichtung) und eine ca. 2-3 µm dünne kompakte Schicht (3) erkennen. Weiter außen findet sich die ca. 10 µm dicke spongiöse Schicht (4) und eine kompakt erscheinende Außenschicht (5) von ca. 10-15 µm Dicke, die an ihrer Außenseite die erwähnte Wabenstruktur erkennen läßt. Eine Stäbchenschicht ist nicht vorhanden.

Länge mit Operculum:

4,17 mm (± 0,10 mm), n=14

minimal: 3,98 mm

maximal: 4,32 mm

Länge ohne Operculum:

3,51 mm (± 0,09 mm), n=20

minimal: 3,36 mm

maximal: 3,64 mm

Breite:

2,22 mm (± 0,07 mm), n=19

minimal: 2,00 mm

maximal: 2,34 mm

Höhe:

2,45 mm (± 0,10 mm), n=20

minimal: 2,13 mm

maximal: 2,55 mm

Höhe/Länge: 1:0,59

Breite/Länge: 1:0,53

Breite/Höhe: 1:0,91

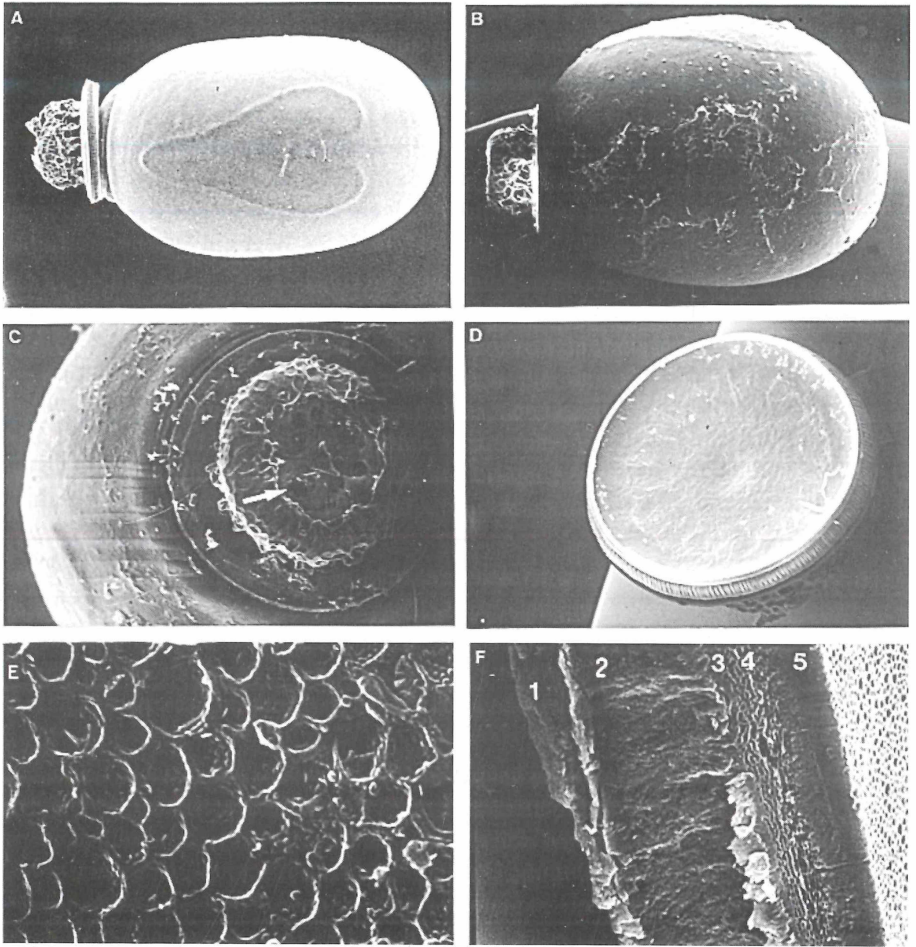


Abb. 25: Ei von *Aplopus spec.*

Hesperophasma lobata Redtenbacher, 1908 (Abb. 26)

(Anareolatae, Phasmatidae, Cladomorphinae, Hesperophasmatini)

Dorsal- (Abb. A: 10x) und Lateralansicht (Abb. B: 13x) zeigen ein Ei, dessen Breite und Höhe in etwa identisch sind. Während das Ei posterior leicht gerundet endet, ist das Operculum auf der entgegengesetzten Seite flach. Der Opercularwinkel beträgt ca. 0°. Die Mikropylarplatte (Abb. C: 25x) ist oval und von einem schwachen Wall umrandet. In ihrem Zentrum befindet sich ein weiteres ovales Areal, das von Haaren umgeben wird. Am hinteren Ende dieser Fläche liegt ein "micropylar cup" von ca. 0,25 mm Breite. Hinter der Mikropylarplatte läuft eine Medianlinie dem hinteren Eipol zu. Diese wird insbesondere in der Lateralansicht als Wall deutlich. Das Chorion ist von einem Netzwerk von Wällen bedeckt, die mit Haaren besetzt sind. Auf der Dorsalseite sind einige dieser Wälle vor und hinter der Mikropylarplatte in Längsrichtung orientiert; sie unterscheiden sich aber von der Medianlinie durch ihre geringere Höhe.

Die Haare von ca. 0,5 mm Länge finden sich auch auf dem Operculum, wo sie einen peripheren und einen zentralen Kranz bilden (Abb. D: 24x). Das Operculum besitzt kein Capitulum und hat einen Durchmesser von etwa 1,8 mm; sein innerer Haarkranz mißt ca. 0,8 mm. Die Innenseite des Operculums (Abb. E: 19x) ist gewölbt mit Ausnahme eines etwa 0,7 mm durchmessenden flachen zentralen Bereichs, der in seinen Ausmaßen damit ungefähr dem zentralen Haarkranz der Außenseite entspricht.

Eine stärkere Vergrößerung der Chorionoberfläche (Abb. F: 1580x) zeigt eine weitgehend glatte Struktur, die aber zahlreiche kleine Gruben oder Poren aufweist (Größe etwa 0,8 µm, siehe Pfeil).

Das Exochorion ist 45 µm bis 0,1 mm dick und besitzt von innen nach außen die Schalenhaut, eine dicke Faserschicht, die im Semidünnschnitt (Abb. G: 173x) bis zu 5 Zonen unterschiedlicher starker Anfärbung aufweist, eine sehr dünne kompakte Schicht, eine Stäbchenschicht von ca. 7,5 bis 15 µm Dicke und die Außenschicht. Die Wülste der Oberfläche sind auf die hier besonders dicke Faserschicht zurückzuführen. Die Stäbchenschicht besitzt distal eine transversale Zwischenebene. Die Haare auf den Wülsten sind unterschiedlich aufgebaut: anstelle der Stäbchenschicht ist hier das Material spongiös; es entsendet lamelläre Strukturen in die Haare hinein (Abb. H: Schnitt, 375x; distal=links).

Länge mit Operculum:

5,94 mm (\pm 0,25 mm), n=5
minimal: 5,74 mm
maximal: 6,31 mm

Länge der Mikropylarplatte:

1,53 mm (\pm 0,19 mm), n=3
minimal: 1,39 mm
maximal: 1,80 mm

Höhe/Länge: 1:0,49

Länge ohne Operculum:

5,14 mm (\pm 0,20 mm), n=3
minimal: 4,92 mm
maximal: 5,41 mm

Breite der Mikropylarplatte:

1,28 mm (\pm 0,08 mm), n=3
minimal: 1,23 mm
maximal: 1,39 mm

Breite/Länge: 1:0,47

Breite:

2,77 mm (\pm 0,08 mm), n=5
minimal: 2,62 mm
maximal: 2,87 mm

Höhe:

2,89 mm (\pm 0,14 mm), n=5
minimal: 2,62 mm
maximal: 3,03 mm

Breite/Höhe: 1:0,96

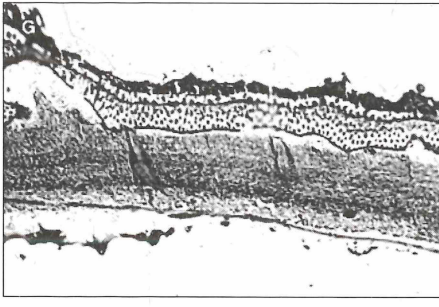
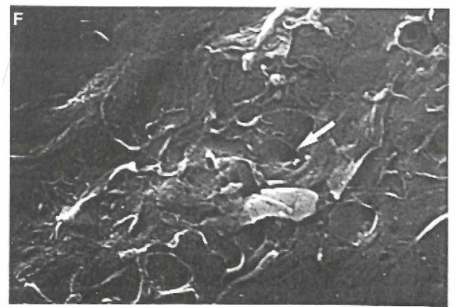
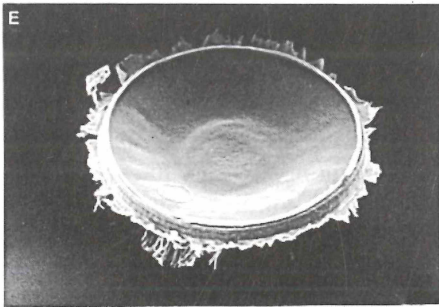
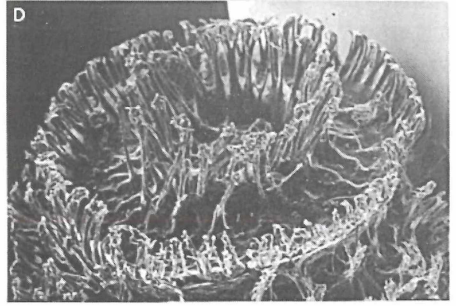
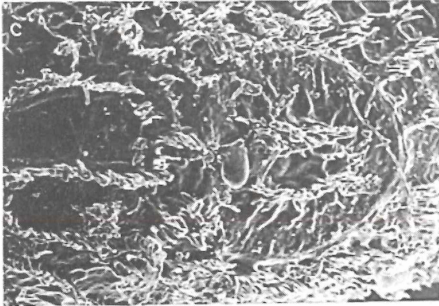
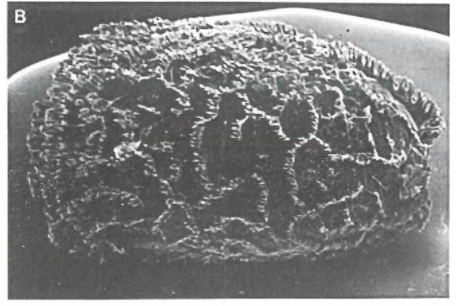
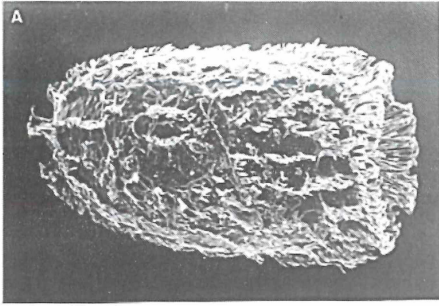


Abb. 26: Ei von *Hesperophasma lobata* Redtenbacher, 1908

Lamponius guerini (Saussure, 1870) (Abb. 27)

(Anareolatae, Phasmatidae, Cladomorphinae, Hesperophasmatini)

Die tonnenförmigen Eier sind lateral kaum abgeflacht (Abb. A: Dorsalansicht; 15x; Abb. B: Lateralansicht; 15x). Die Mikropylarplatte wird von einem doppelten Wall umgeben; der innere Wall geht auf der hinteren Seite in den ca. 0,2 mm breiten "micropylar cup" über. Die Mikropylarplatte ist etwa 0,6 mm breit und 0,5 mm lang und somit eher gedrunken. Hinter ihr beginnt ein mit Haaren bestückter Grat, der als Medianlinie anzusehen ist (Pfeil in Abb. B: 15x).

Der Opercularwinkel liegt bei 0°. Das Operculum hat kein Capitulum, ist flach und besitzt einen peripheren Haarkranz mit relativ kurzen Haaren und einen inneren mit etwa 0,5 mm Durchmesser und ca. 0,15 mm langen Haaren (Abb. C: 23x). Diese stehen nicht einzeln, sondern sind gruppenweise durch Lamellen miteinander verbunden. Darüber hinaus verlaufen auf der Operculumaußenseite radiär angeordnete Wülste, die sich im Zentrum treffen. Die Innenseite des Operculums (Abb. D: 35x) ist radiär gefaltet und konkav gewölbt. In der Mitte liegt eine Ebene (ca. 0,4 mm im Durchmesser), deren Lage und Größe in etwa dem inneren Haarkranz der Außenseite entspricht.

Die Chorionoberfläche ist von einem Netz unregelmäßig angeordneter behaarter Wälle bedeckt. Da die Wülste nicht überall gleich stark entwickelt sind, entsteht der Eindruck eines in sich nicht geschlossenen Netzes. Die Flächen zwischen den Wülsten zeigen zahlreiche Warzen von etwa 12 µm Durchmesser (Abb. E: 70x) und ca. 0,4 µm große Fortsätze, von denen ein Geflecht kleinster Rippen ausgeht (Abb. F: 1600x).

Der Schnitt zeigt, daß das Exochorion an wulstfreien Stellen (Abb. G: 1285x; distal=links) ungefähr 40 µm dick ist. Die Schalenhaut mißt etwa 1 µm und die darüberliegende Faserschicht ca. 25 µm, im Bereich der Wülste ca. 40 µm (Abb. H: 666x). Distal geht die Faserschicht in eine ca. 1 µm dünne kompakte Schicht über. Ihr folgt eine spongiöse Schicht von ca. 4 µm Dicke (im Bereich der Wülste ist sie dicker) und eine 2-4 µm dicke Stäbchenschicht ohne transversale Zwischenebene. Ihr folgt unmittelbar die ca. 0,9 µm dünne Außenschicht

Länge mit Operculum:

3,50 mm (\pm 0,12 mm), n=10

minimal: 3,28 mm

maximal: 3,69 mm

Länge ohne Operculum:

3,22 mm (\pm 0,12 mm), n=10

minimal: 3,08 mm

maximal: 3,49 mm

Breite:

2,48 mm (\pm 0,10 mm), n=10

minimal: 2,38 mm

maximal: 2,71 mm

Höhe:

2,67 mm (\pm 0,11 mm), n=10

minimal: 2,42 mm

maximal: 2,83 mm

Höhe/Länge: 1:0,76

Breite/Länge: 1:0,71

Breite/Höhe: 1:0,93

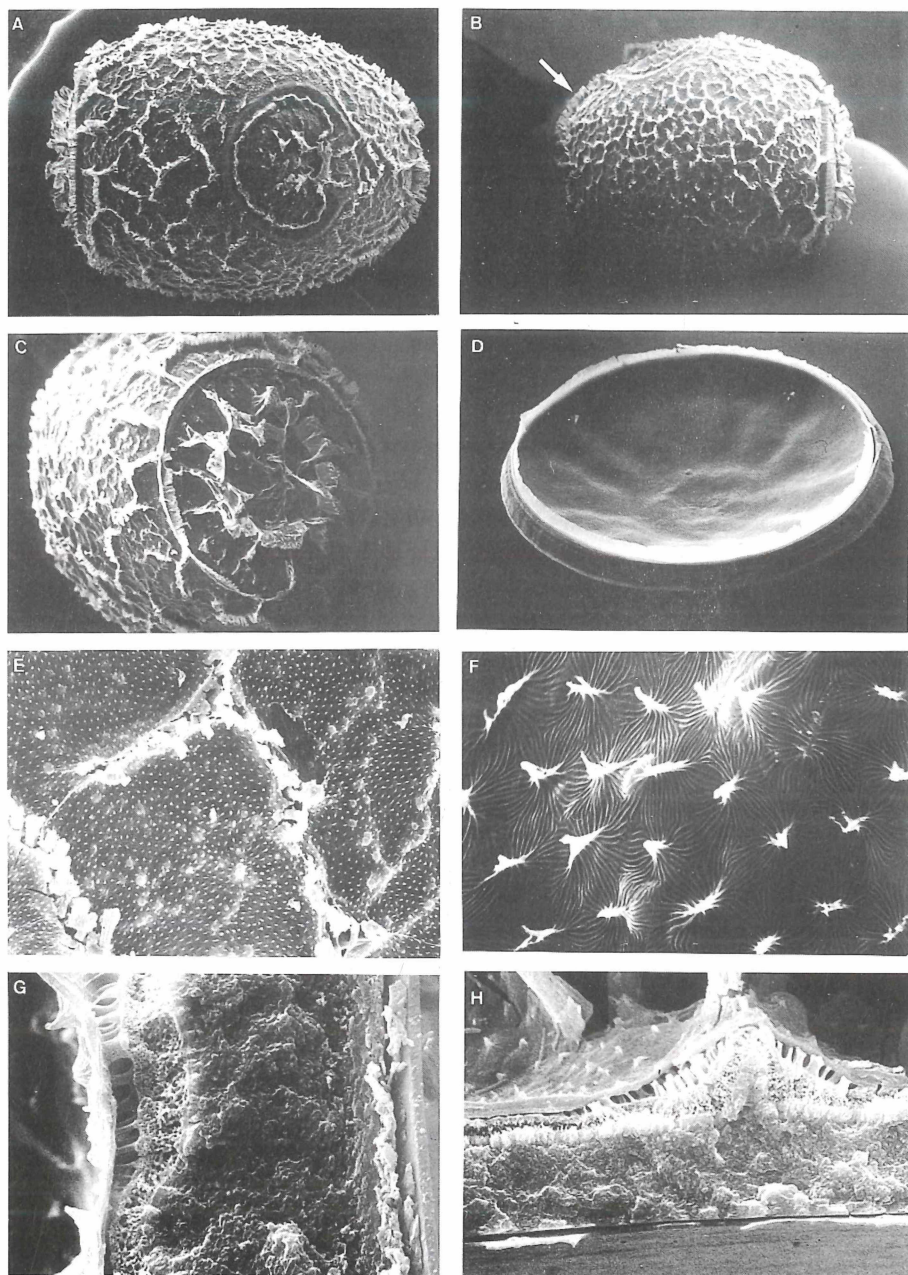


Abb. 27: Ei von *Lamponius guerini* (Saussure, 1870)

***Eurycantha calcarata* Lucas, 1872 (Abb. 28)**

(Anareolatae, Phasmatidae, Eurycanthinae)

Die Dorsalansicht (Abb. A: 11x) zeigt ein tonnenförmiges Ei, das sich posterior etwas verjüngt. Die Mikropylarplatte ist eher gedrunken (Breite ca. 1,3 mm, Länge ca. 1,6 mm) und wird von zwei kleinen Gräben und einem schwach erhobenen Wall umgrenzt. In ihrer hinteren Hälfte liegt der ca. 0,2 mm breite "micropylar cup" (Abb. B: 98x), von dem sich die Medianlinie als leicht erhobener Grat zum hinteren Eipol erstreckt (siehe Lateralansicht Abb. C: 11x).

Dem Operculum fehlt ein Capitulum. Es ist außen (Abb. D: 19x), und innen (Abb. E: 24x) nur sehr schwach gewölbt. Der Opercularwinkel liegt bei etwa 10°. Auf der Außenseite des Operculums ist ein unterbrochener Wall entlang der Peripherie zu erkennen. Im Zentrum liegt eine knotige Erhebung (ca. 0,2 mm im Durchmesser), von der kleine Wülste in grob radiärer Ausrichtung der Peripherie zulaufen. Die Innenseite des Operculums ist in der Mitte abgeflacht und besitzt dort eine leichte Vertiefung von ca. 0,1 mm Durchmesser.

Das Chorion ist durch ein offenes Netz von Wülsten geprägt (Abb. F: 105x).

Das Exochorion (Abb. G: Schnitt; 560x; distal=rechts) ist etwa 100 µm dick. Die Dicke der Schalenhaut beträgt ca. 1,8 µm, die der darüberliegende Faserschicht ca. 85 µm. Im Bereich der Wülste ist eine ca. 10 µm dicke kompakte Schicht zu erkennen. Distal folgt die Stäbchenschicht von ca. 3,5 µm Dicke und eine Außenschicht.

Länge mit Operculum:

7,87 mm ($\pm 0,15$ mm), n=7

minimal: 7,71 mm

maximal: 8,04 mm

Länge ohne Operculum:

7,46 mm ($\pm 0,19$ mm), n=7

minimal: 7,22 mm

maximal: 7,79 mm

Breite:

3,87 mm ($\pm 0,13$ mm), n=7

minimal: 3,69 mm

maximal: 4,02 mm

Höhe:

3,96 mm ($\pm 0,10$ mm), n=7

minimal: 3,77 mm

maximal: 4,10 mm

Höhe/Länge: 1:0,50

Breite/Länge: 1:0,49

Breite/Höhe: 1:0,98

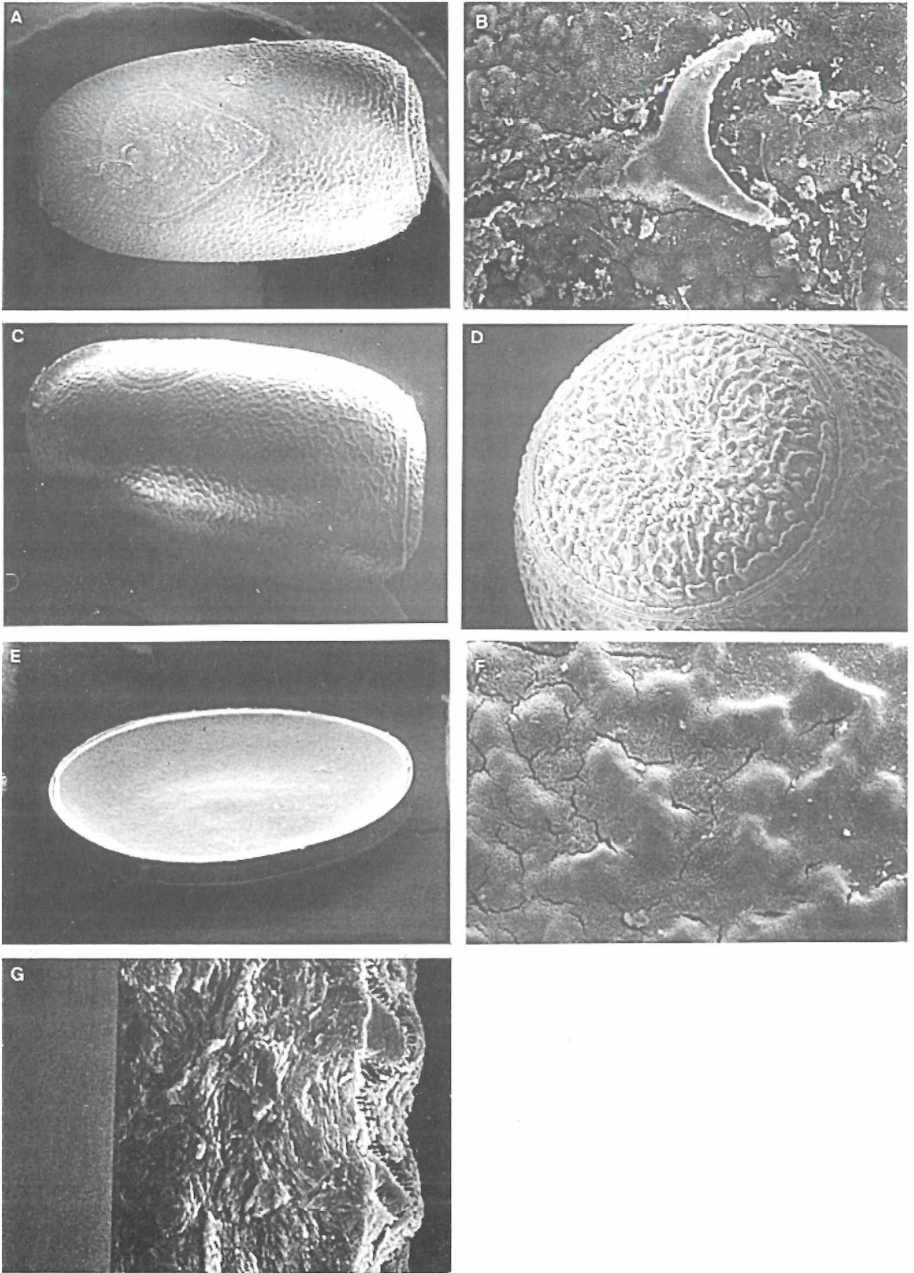


Abb. 28: Ei von *Eurycantha calcarata* Lucas, 1872

Eurycantha coriacea Redtenbacher, 1908 (Abb. 29)
(Anareolatae, Phasmatidae, Eurycanthinae)

Das tonnenförmige Ei (Abb. A: Lateralansicht: 13x) hat einen nahezu kreisförmigen Querschnitt. Die Dorsalansicht (Abb. B: 9x) zeigt eine gedrungene Mikropylarplatte (Breite ca. 1,5 mm, Länge ca. 1,8 mm) mit abgerundetem vorderen Ende. Ihr Rand besteht aus einer leicht erhobenen Kante. Rings um die Mikropylarplatte liegen Wülste, die strahlenartig von ihr wegweisen (Abb. C: 23x). Ein etwa 0,2 mm breiter U-förmiger "micropylar cup" ist vorhanden, eine Medianlinie fehlt.

Das Operculum (Durchmesser ca. 1,5 mm) besitzt kein Capitulum; es ist nach außen leicht konvex gewölbt und besitzt in seiner Mitte eine Vertiefung. Diese tritt auch in der Innenansicht (Abb. D: 21x) als Einwölbung von ca. 0,4 mm Durchmesser in Erscheinung.

Die Chorionoberfläche zeigt ein geschlossenes, unregelmäßiges Netz von kleinen Wülsten (Abb. E: 70x), das um die Mikropylarplatte herum fehlt. Bei starker Vergrößerung (Abb. F: 1635x) sind ca. 1 µm kleine Warzen auf der Oberfläche zu erkennen.

Das Exochorion hat eine Dicke von 50-60 µm. Der Schnitt (Abb. G: 1180x, außen=links) zeigt von innen nach außen die Schalenhaut (ca. 0,8 µm dünn), die mächtige Faserschicht, die durch unterschiedliche Dicken maßgeblich für die Wülste auf der Oberfläche verantwortlich ist (ca. 40-50 µm dick), eine kompakte Schicht (ca. 1,7 µm dick) und eine Stäbchenschicht von etwa 3,5 µm Dicke. Die Säulen der Stäbchenschicht enden in spongiösem Material. Den Abschluß bildet die Außenschicht (ca. 1 µm dick).

Länge mit Operculum:

6,74 mm (± 0,18 mm), n=8

minimal: 6,48 mm

maximal: 7,01 mm

Länge ohne Operculum:

6,41 mm (± 0,29 mm), n=9

minimal: 5,82 mm

maximal: 6,89 mm

Breite:

3,82 mm (± 0,08 mm), n=9

minimal: 3,61 mm

maximal: 3,90 mm

Höhe:

3,93 mm (± 0,10 mm), n=9

minimal: 3,69 mm

maximal: 4,02 mm

Höhe/Länge: 1:0,58

Breite/Länge: 1:0,57

Breite/Höhe: 1:0,97

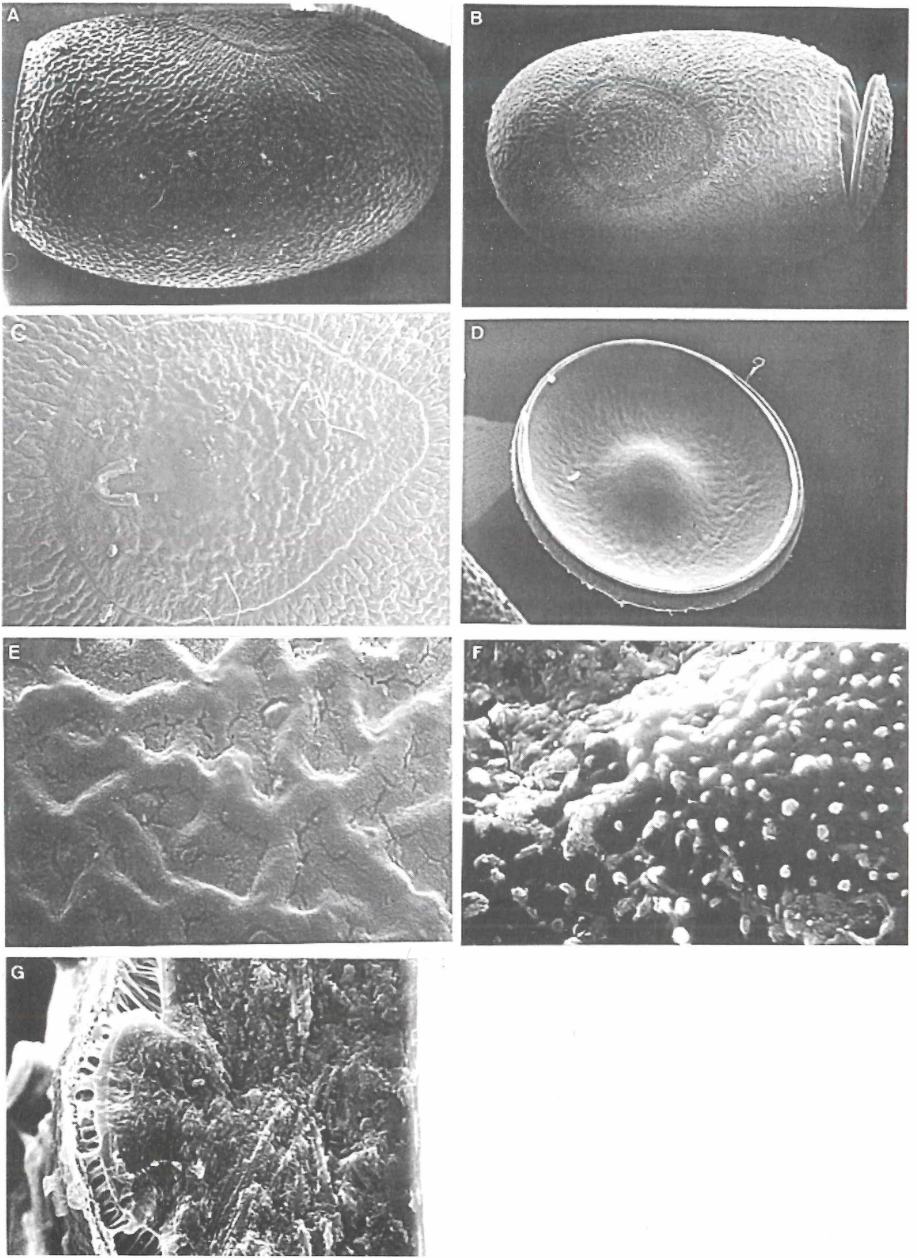


Abb. 29: Ei von *Eurycantha coriacea* Redtenbacher, 1908

Baculum spec. (1) (Abb. 30)

(Anareolatae, Phasmatidae, Phasmatinae, Baculini)

Herkunft: wahrscheinlich Vietnam

Die Dorsalansicht (Abb. A: 23x) zeigt ein langgestrecktes Ei, das im Vergleich mit der Lateralansicht (Abb. B: 23x) eine starke laterale Abflachung zeigt. Die Mikropylarplatte liegt in der Mitte der Dorsalseite; hinter und vor ihr ist jeweils ein Paar ca. 45 µm breiter und 0,3 mm langer Wülste zu erkennen. Die Mikropylarplatte ist unregelmäßig geformt und nach hinten ausgezogen. Sie besitzt keine klare Abgrenzung. Von lateral betrachtet liegt sie zwischen zwei Höckern inmitten einer relativ stark ausgeprägten Grube.

Der "micropylar cup" (Abb. C: 115x) ist ca. 0,1 mm breit und durch zwei kleine Wülste trichterartig vergrößert. In seiner unmittelbaren Umgebung ist die Chori-oberfläche frei von Warzen.

Diese zeigt neben unregelmäßigen Wülsten oder Falten zahlreiche Warzen von ca. 4-5 µm Durchmesser. Zwischen diesen ist bei starker Vergrößerung eine wabenartige Struktur zu erkennen (Abb. D: 1480x).

Das Operculum ist flach. Von vorn betrachtet (Abb. E: 45x) kann man in der dorsalen und der ventralen Hälfte jeweils einen wulstigen Komplex erkennen. Der Opercularwinkel liegt bei etwa 0°.

Der Schnitt durch das ca. 9-12 µm dicke Exochorion (Abb. F: 1315x) zeigt die innere Schalenhaut (ca. 1,8 µm dünn), eine ca. 11-12 µm dicke Faserschicht, eine Stäbchenschicht ohne transversale Ebene und eine Außenschicht.

Länge mit Operculum:

3,18 mm (± 0,08 mm), n=10

minimal: 3,02 mm

maximal: 3,34 mm

Länge ohne Operculum:

3,12 mm (± 0,07 mm), n=10

minimal: 2,98 mm

maximal: 3,28 mm

Breite:

1,05 mm (± 0,05 mm), n=10

minimal: 0,97 mm

maximal: 1,13 mm

Höhe:

1,50 mm (± 0,03 mm), n=10

minimal: 1,47 mm

maximal: 1,55 mm

Höhe/Länge: 1:0,47

Breite/Länge: 1:0,33

Breite/Höhe: 1:0,70

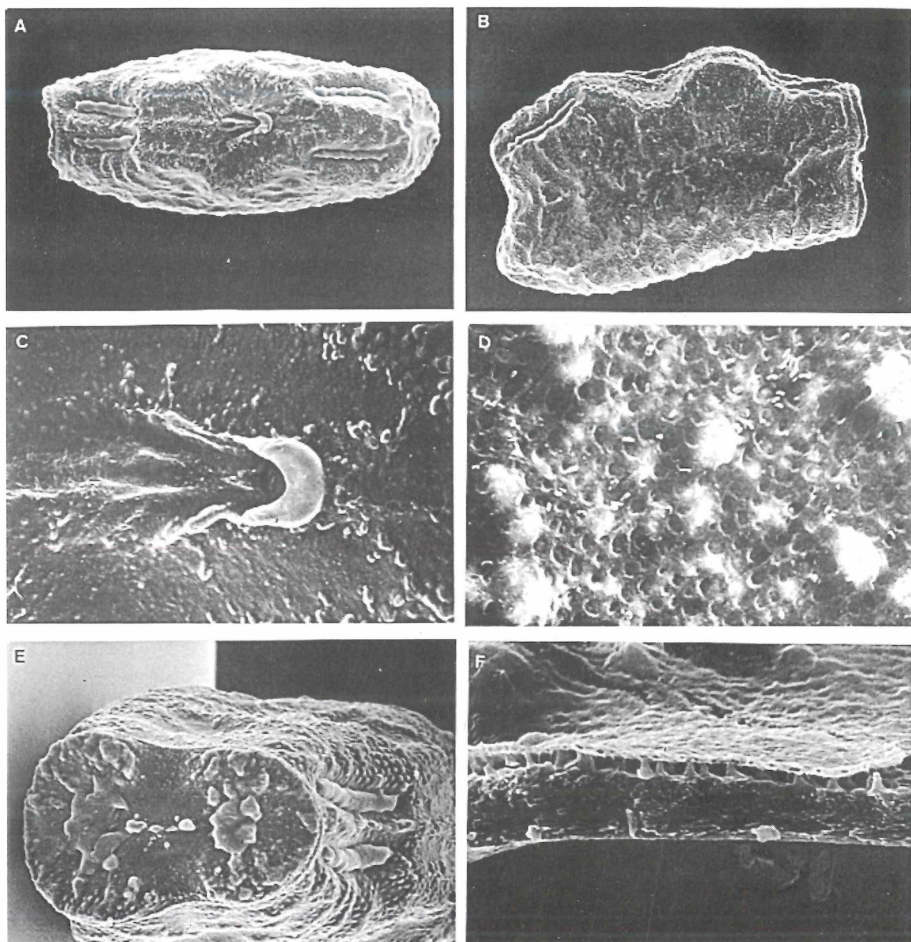


Abb. 30: Ei von *Baculum spec. (1)*

Baculum spec. (2) (Abb.31)

(Anareolatae, Phasmatidae, Phasmatinae, Baculini)

Herkunft: wahrscheinlich Nordvietnam

Dorsalansicht (Abb. A: 21x) und Lateralansicht (Abb. B: 21x) zeigen ein längliches und lateral stark abgeflachtes Ei. Von lateral betrachtet liegt die Mikropylarplatte zwischen zwei Höckern in einer leichten Senke. Von dorsal besehen endet sie anterior mit einer Kante, vor der ein Bereich liegt, der zwei kleine Längswülste zeigt. Ein weiteres Paar solcher Längswülste befindet sich am hinteren Eiende. Dort geht die Mikropylarplatte nahtlos in einen massiven zentralen Längswulst über.

Der "micropylar cup" (Abb. C: 70x) ist 0,1-0,2 mm breit. In seiner unmittelbaren Umgebung finden sich Warzen. Vom "micropylar cup" zieht sich ein Längswulst zum vorderen Ende der Mikropylarplatte, die dort zipfelartig ausgezogen ist.

Das Operculum ist konkav gewölbt. Von vorn (Abb. D: 56x) besitzt es in seiner ventralen und dorsalen Hälfte jeweils einen wulstigen Komplex. Den ventralen und dorsalen Operculumrand umgibt ein halbkreisförmiger Ringwulst. Der Opercularwinkel beträgt ca. -10° .

Die Chorionoberfläche zeigt unregelmäßige Wülste und zahlreiche Warzen von ca. 7 μm Durchmesser (Abb. E: 1410x). Die Warzen und die sie umgebende Region besitzen kleine Vertiefungen.

Das gesamte Exochorion ist ca. 8 μm dick. Auf die Schalenhaut entfallen ca. 0,9 μm (Abb. F: Schnitt, 1455x). Über dieser liegen die Faserschicht und die Stäbchenschicht, welche in eine Außenschicht übergeht (Abb. G: Schnitt, 1495x; innen=links).

Länge mit Operculum:

3,06 mm ($\pm 0,09$ mm), n=5

minimal: 2,98 mm

maximal: 3,23 mm

Breite:

1,07 mm ($\pm 0,06$ mm), n=5

minimal: 0,97 mm

maximal: 1,13 mm

Höhe:

1,40 mm ($\pm 0,06$ mm), n=5

minimal: 1,34 mm

maximal: 1,51 mm

Höhe/Länge: 1:0,46

Breite/Länge: 1:0,35

Breite/Höhe: 1:0,76

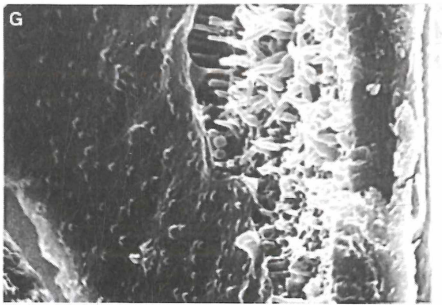
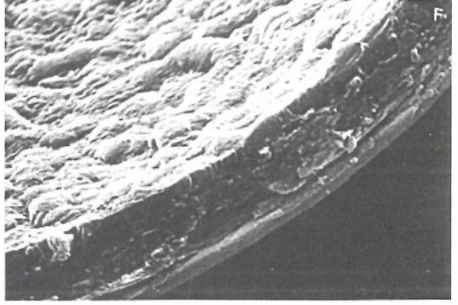
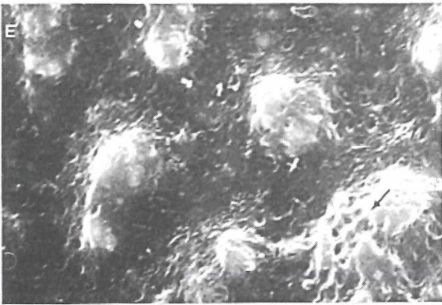
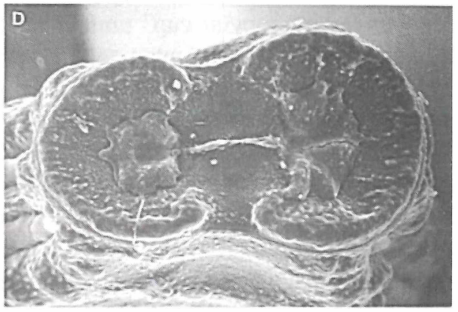
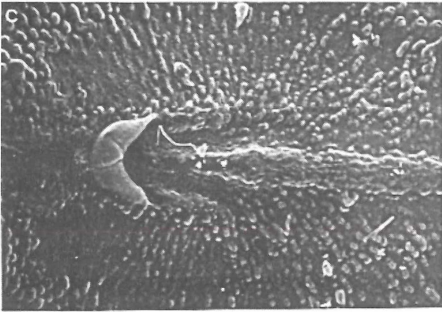
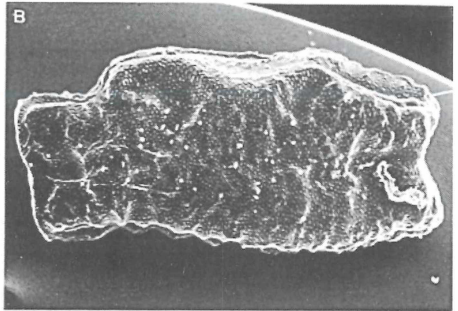
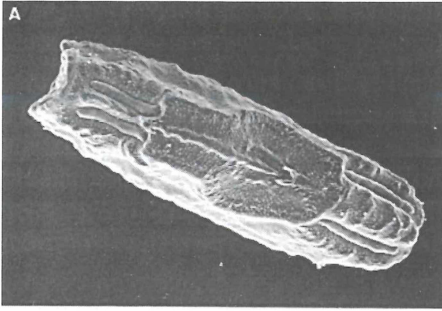


Abb. 31: Ei von *Baculum* spec. (2)

Baculum artemis (Westwood, 1859) (Abb.32)
(Anareolatae, Phasmatidae, Phasmatinae, Baculini)

Die Dorsalansicht (Abb. A: 13 x) zeigt ein schlankes und längliches Ei, das lateral abgeflacht ist (Abb. B: 13x). Das vordere Ende des Eies ist von lateral betrachtet konkav geformt. Auf der Ventralseite verläuft ein Paar schmaler und nicht unterbrochener Längswülste. Auf der Dorsalseite liegen zwei Paare von Längswülsten, die durch die Mikropylarplatte getrennt sind. Die Lateralansicht zeigt eine beiderseitige Einbuchtung des Eies auf der Dorsalseite in Höhe der Mikropylarplatte.

Die Mikropylarplatte wird nicht durch einen Wall oder Graben deutlich abgegrenzt, sondern erhebt sich lediglich geringfügig über die Chorionoberfläche. Der U-förmige "micropylar cup" umfaßt mit seinen nach vorn verlaufenden Schenkeln einen zentralen Wulst. Unten geht aus dem "micropylar cup" eine kurze Medianlinie hervor. Diese Medianlinie liegt aber noch im Bereich der posterior verlängerten Mikropylarplatte.

Der Opercularwinkel beträgt ca. 0°; das Operculum ist flach. Es besitzt einen peripheren Kranz ca. 0,1 mm langer Stiele, die an ihrer Spitze jeweils eine kleine Rosette besitzen (Abb. C: 32x). Ansonsten ist die Außenseite des Operculums mit dicken Warzen besetzt (ca. 40 µm im Durchmesser). Lediglich in der Mitte ist ein Bereich von ca. 0,1 mm Durchmesser zu erkennen, dem diese Warzen fehlen und der eine zentrale kegelförmige Struktur besitzt. Die Innenseite des Operculums ist glatt und flach (Abb. D: 34x).

Die Chorionoberfläche ist warzig (Abb. E: 780x); seine Warzen sind mit ca. 13 µm deutlich kleiner als die des Operculums. Über das gesamte Chorion verstreut sind kleine Rosetten von ca. 20 µm Durchmesser zu finden (Abb. F: 785x).

Das Exochorion besitzt eine Schalenhaut (ca. 1,5 µm dick), eine Faserschicht (ca. 14-20 µm dick), eine Stäbchenschicht und eine Außenschicht (ca. 1,5 µm dick). Die Faserschicht verursacht durch unterschiedlich dicke Bereiche die Warzen der Chorionoberfläche (Abb. G: Semidünnschnitt: 425x). Die Stäbchenschicht besitzt nur wenige Säulen. An den Rändern der Warzen gibt es Cavernen zwischen Außenschicht und Faserschicht.

Der Semidünnschnitt durch einen der Längswülste (Abb. H: 640x) zeigt einen abweichenden Aufbau; dort liegt zwischen der Faserschicht und der Außenschicht eine ausgeprägte alveolare Schicht von etwa 20 µm Dicke.

Länge mit Operculum:

4,49 mm (± 0,09 mm), n=10
minimal: 4,37 mm
maximal: 4,68 mm

Länge ohne Operculum:

4,28 mm (± 0,11 mm), n=10
minimal: 4,13 mm
maximal: 4,52 mm

Breite:

1,15 mm (± 0,08 mm), n=10
minimal: 1,04 mm
maximal: 1,30 mm

Höhe:

1,73 mm (± 0,09 mm), n=10
minimal: 1,61 mm
maximal: 1,92 mm

Höhe/Länge: 1:0,39

Breite/Länge: 1:0,26

Breite/Höhe: 1:0,66

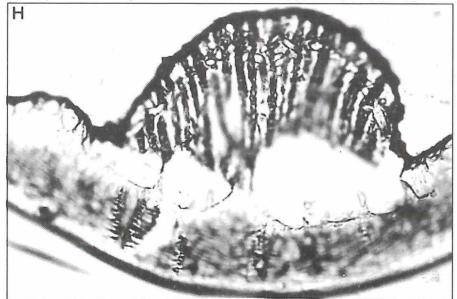
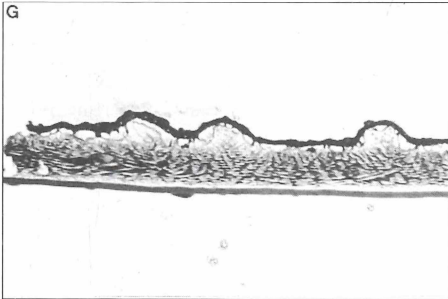
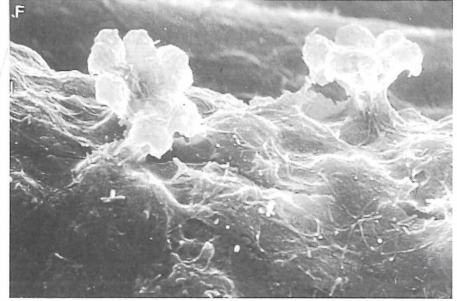
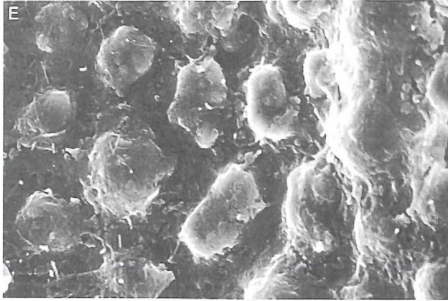
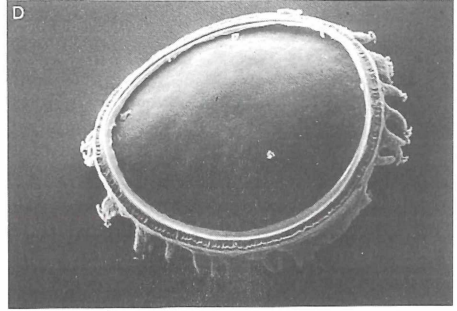
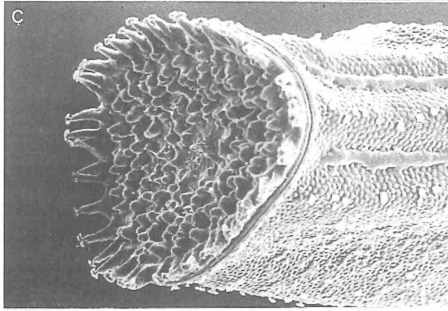
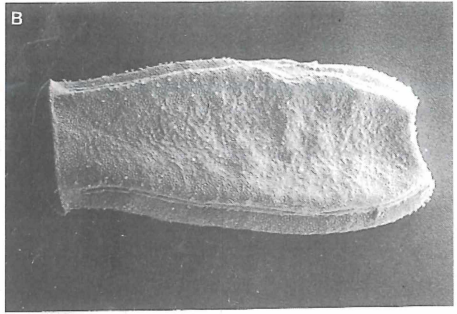
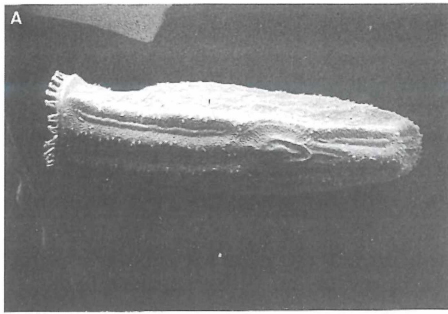


Abb. 32: Ei von *Baculum artemis* (Westwood, 1859)

Baculum extradentatum (Brunner, 1907) (Abb.33)
(Anareolatae, Phasmatidae, Phasmatinae, Baculini)

Die Eier sind tonnenförmig und lateral kaum abgeflacht. Die Dorsalseite ist stärker gewölbt als die Ventralseite (Abb. A: Lateralansicht; 27x). Die Mikropylarplatte zeigt eine innere und eine äußere Zone (Abb. B: Dorsalansicht; 24x). Die äußere Zone besitzt eine warzige Oberfläche, während die übrige Chorionoberfläche Wülste aufweist, die ein unvollständiges Netz bilden.

Die innere Zone der Mikropylarplatte ist von der äußeren durch einen ganz schwachen Wulst abgegrenzt und in ihrer Längsachse gestaucht. Etwa in ihrer Mitte befindet sich ein kegelförmiger Vorsprung, der direkt vor dem "micropylar cup" liegt (Abb. C: 320x). Der "cup" verlängert sich posterior zur Medianlinie, die bis zum hinteren Eipol reicht, dabei aber noch immer innerhalb der äußeren Zone der Mikropylarplatte liegt.

Bei stärkerer Vergrößerung sind auf der Chorionoberfläche kleine Warzen von ca. 1 µm Durchmesser zu erkennen, die im Bereich der Wülste auch größer sein können (Abb. D: 1465x).

Das Operculum (Abb. F: 55x) besitzt einen peripheren, schmalen, nicht unterbrochenen Wall. In der Mitte ist es kegelförmig stark aufgewölbt. Im Zentrum dieses Pseudocapitulums befindet sich eine trichterartige Einsenkung. Die Innenseite des Operculums (Abb. 47x) zeigt, daß das konische Pseudocapitulum eine Ausstülpung des Operculums ist. Der Opercularwinkel beträgt ca. 0°.

Das Exochorion hat eine Dicke von etwa 13 µm. Der Schnitt (Abb. E: 1485x) zeigt die Schalenhaut, eine ca. 10 µm dicke Faserschicht und distal von dieser eine Stäbchenschicht, der eine spongiöse Außenschicht aufliegt. Die Wülste der Oberfläche gehen auf Dickenunterschiede der Faserschicht zurück.

Länge mit Operculum:

2,91 mm (± 0,37 mm), n=6

minimal: 2,69 mm

maximal: 3,74 mm

Länge ohne Operculum:

2,34 mm (± 0,07 mm), n=11

minimal: 2,14 mm

maximal: 2,44 mm

Breite:

1,50 mm (± 0,05 mm), n=11

minimal: 1,43 mm

maximal: 1,58 mm

Höhe:

1,65 mm (± 0,07 mm), n=11

minimal: 1,58 mm

maximal: 1,76 mm

Höhe/Länge: 1:0,57

Breite/Länge: 1:0,52

Breite/Höhe: 1:0,91

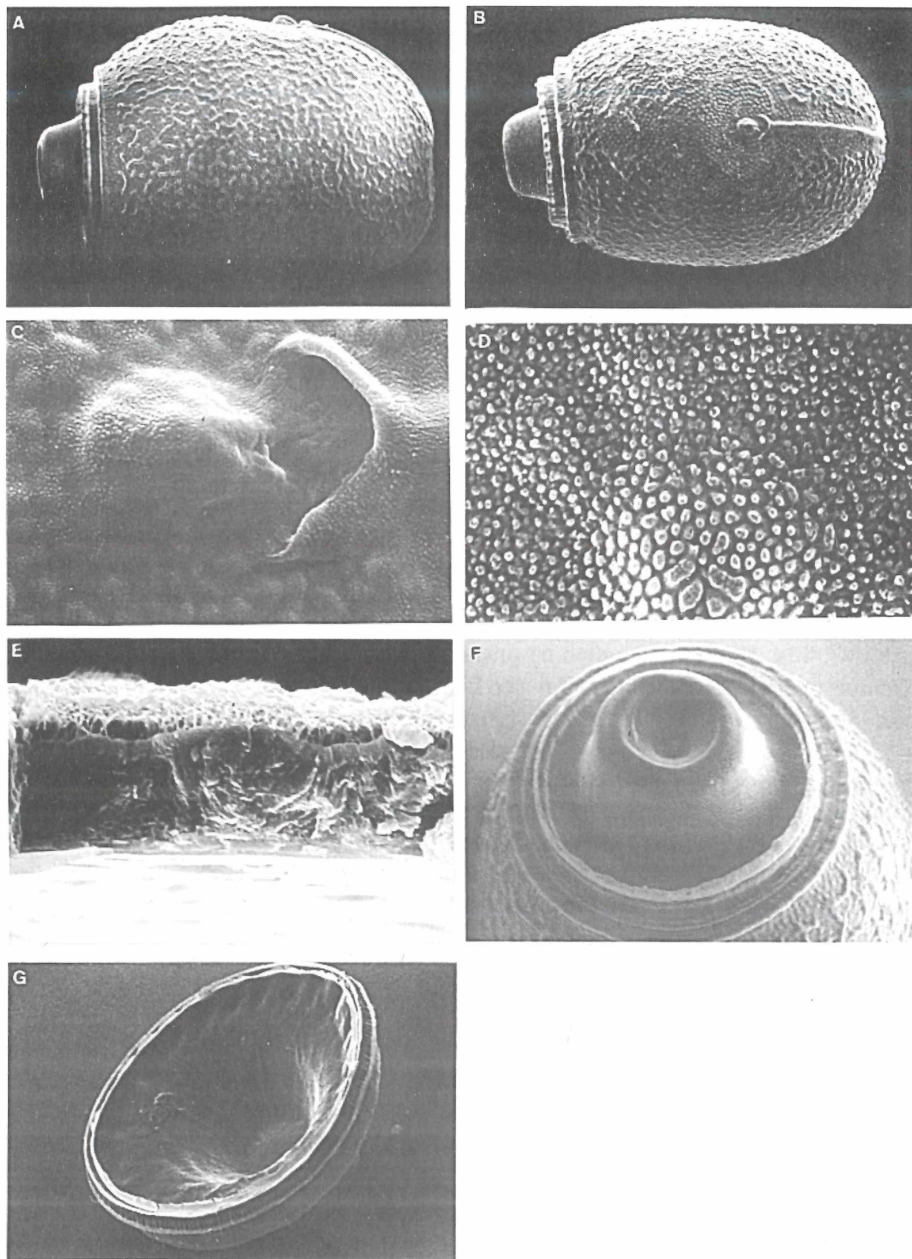


Abb. 33: Ei von *Baculum extradentatum* (Brunner, 1907)

Baculum insignis (Wood-Mason, 1873) (Abb. 34)
(Anareolatae, Phasmatidae, Phasmatinae, Baculini)

Die Eier sind sehr charakteristisch geformt. In der Lateralansicht (Abb. A: 9x) ist ein schnabelartiges hinteres Ende zu erkennen. Die Dorsalansicht (Abb. B: 11x) zeigt, daß sich das Ei vorn etwas verjüngt und lateral abgeflacht ist. Die Mikropylarplatte ist fast so breit wie das Ei; vorn endet sie abgerundet, hinten besitzt sie eine Einkerbung, die bis zum "micropylar cup" reicht. Vor dem ca. 0,1 mm breiten "cup" liegt ein Längswulst. Die Mikropylarplatte ist gegenüber der übrigen Chorionoberfläche leicht erhaben und nicht durch Wälle von dieser abgegrenzt (Abb. C: 45x).

Die Chorionoberfläche ist mit kleinen Rosetten übersät (Abb. D: 1965x). Ihre Breite und Höhe beträgt bis zu 10 µm; sie bedecken das gesamte Ei, Operculum und hinteres Ende des Eis allerdings wesentlich schwächer. Einen relativ dichten Besatz zeigt ein Längswulst auf der Ventralseite.

Das Operculum (Abb. E: 25x) besitzt einen tütenartig verlängerten Rand, der auf der Dorsalseite weiter ausgezogen ist als auf der Ventralseite. Die Innenseite des Operculums ist flach (Abb. F: 28x). Der Opercularwinkel beträgt ca. -24° .

Am Aufbau des Exochorions spielt eine über der Faserschicht gelegene spongiöse Schicht eine große Rolle. Der Semidünnschnitt durch die Basis des hinteren Eipols (Abb. G: 43x; Kante links unten ist präparationstechnisch bedingt) zeigt die starke Kammerung dieses Bereiches. An der Basis der Innenseite des hinteren "Schnabels" ist das Chorion mit kleinen Fortsätzen übersät, die einen Durchmesser von ca. 4-5 µm haben und im Inneren spongiös sind (Abb. H: 640x). Dies unterscheidet sie von den Fortsätzen der Außenseite, die einen massiven Aufbau besitzen (Abb. I: 600x; entspricht der Struktur am rechten Bildrand von Abb. G). "Innen-" und "Außenseite" des Exochorions zeigen somit einen abweichenden Bau.

Länge mit Operculum:

7,38 mm ($\pm 0,04$ mm), n=3

minimal: 7,34 mm

maximal: 7,42 mm

Länge ohne Operculum:

5,69 mm ($\pm 0,16$ mm), n=6

minimal: 5,45 mm

maximal: 5,95 mm

Breite:

1,08 mm ($\pm 0,06$ mm), n=6

minimal: 0,98 mm

maximal: 1,15 mm

Höhe:

1,45 mm ($\pm 0,05$ mm), n=6

minimal: 1,35 mm

maximal: 1,48 mm

Höhe/Länge: 1:0,20

Breite/Länge: 1:0,15

Breite/Höhe: 1:0,74

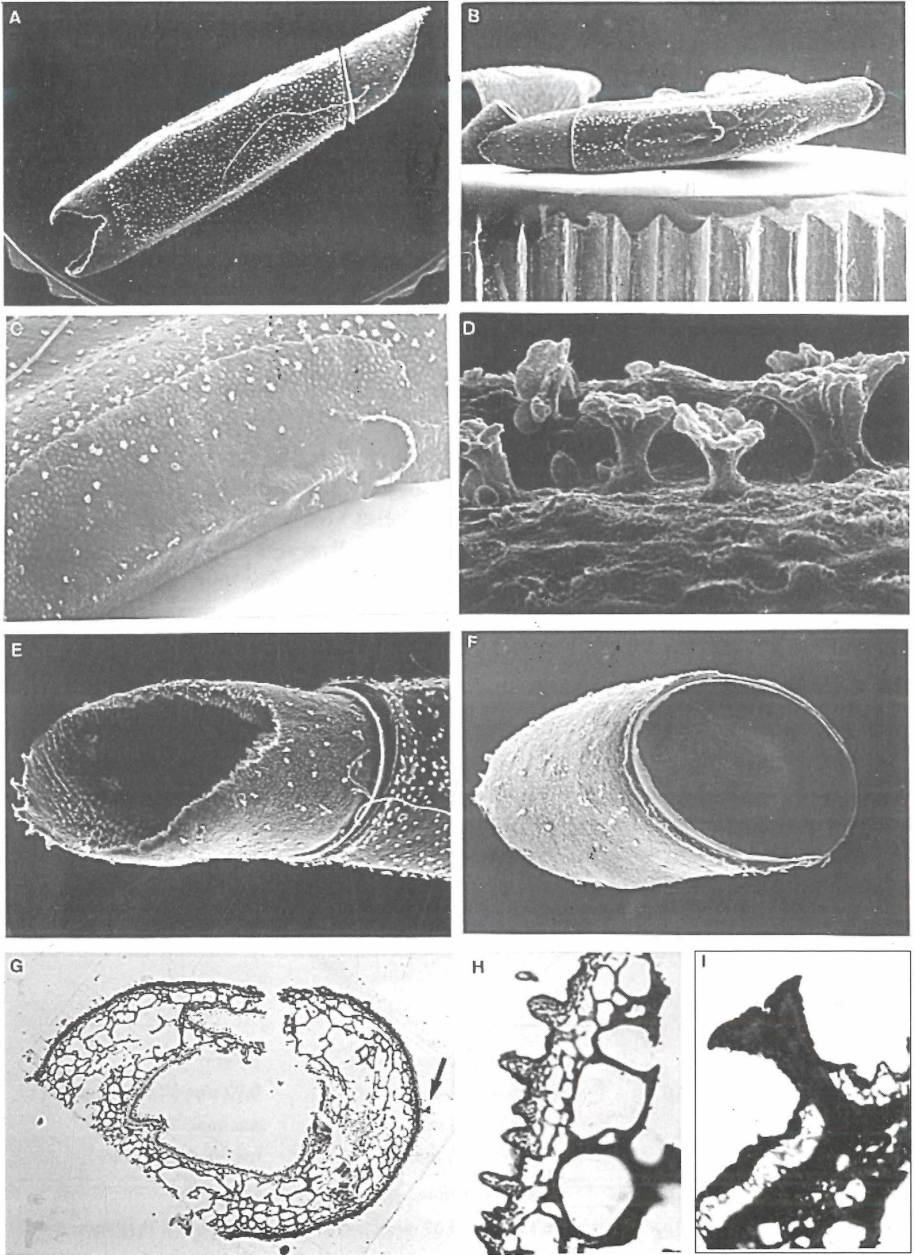


Abb. 34: Ei von *Baculum insignis* (Wood-Mason, 1873)

Baculum thaii Hausleithner, 1985 (Abb.35)
(Anareolatae, Phasmatidae, Phasmatinae, Baculini)

Die Eier sind länglich und lateral abgeflacht. Auf ihrer Dorsalseite (Abb. A: 15x) besitzen sie zwei Paare von schmalen Längswülsten, die durch die Mikropylarplatte getrennt werden. Die Lateralansicht (Abb. B: 16x) läßt auf der Ventralseite einen von zwei Längswülsten erkennen, die sich ohne Unterbrechung über nahezu die gesamte Eilänge hinziehen. Ein weiteres Paar dieser Wülste liegt in dorso-ventraler Ausrichtung innerhalb des posterioren, konkav geformten Eipols (Abb. C: 31x).

Die Mikropylarplatte liegt als deutliche Einsenkung ungefähr in der Mitte der Dorsalseite. Der "micropylar cup" ist knapp 0,2 mm breit. Die hintere Grenze der Mikropylarplatte ist nicht klar auszumachen. Vom "micropylar cup" erstreckt sich ein sehr schwacher Wall ca. 0,17 mm nach posterior (siehe Pfeil in Abb. D: 47x). Diese schwach ausgeprägte Medianlinie liegt innerhalb einer leichten Senke, die noch als Teil der Mikropylarplatte angesehen werden kann.

Das Operculum ist von lateral betrachtet flach, ein Capitulum fehlt; der Opercularwinkel liegt bei ca. -10° . Die Außenseite erscheint von vorne (Abb. E: 50x) konkav. An der Peripherie des Operculums sitzen Rosetten. Die Oberfläche des Operculums zeigt zahlreiche Knollen, die einen Ring um eine zentrale Zone bilden, aus der ein kleiner, spitzer Kegel ragt. Die Innenseite des Operculums ist glatt und spiegelt die konkave Form des Deckels wider.

Die Oberfläche des Eies ist mit Ausnahme der Mikropylarplatte und des Operculums mit Rosetten, die eine Breite und Höhe von ca. 15 μm haben (Abb. F: 2240x), und zahllosen Warzen besetzt.

Der Semidünnschnitt durch das ca. 25 μm dicke Exochorion (Abb. G: 640x) zeigt Schalenhaut (ca. 1 μm), Faserschicht (ca. 10 μm), Stäbchenschicht (ca. 5 μm) und spongiöse Schicht (ca. 4-5 μm). Die spongiöse Schicht wird von der Außenschicht durch eine ca. 2 μm dünne Schicht getrennt, die ähnlich wie die Stäbchenschicht tragende Elemente und Kammern besitzt. Die Längswülste sind überwiegend spongiös aufgebaut (Abb. H: 400x). Die Faserschicht wird in diesem Bereich nicht dicker.

Länge mit Operculum:

3,64 mm ($\pm 0,15$ mm), n=10

minimal: 3,44 mm

maximal: 3,85 mm

Länge der Mikropylarplatte:

1,10 mm ($\pm 0,11$ mm), n=10

minimal: 0,90 mm

maximal: 1,23 mm

Höhe/Länge: 1:0,46

Länge ohne Operculum:

3,55 mm ($\pm 0,13$ mm), n=10

minimal: 3,36 mm

maximal: 3,69 mm

Breite der Mikropylarplatte:

0,63 mm ($\pm 0,07$ mm), n=10

minimal: 0,53 mm

maximal: 0,74 mm

Breite/Länge: 1:0,25

Breite:

0,92 mm ($\pm 0,15$ mm), n=10

minimal: 0,62 mm

maximal: 1,07 mm

Höhe:

1,69 mm ($\pm 0,10$ mm), n=10

minimal: 1,56 mm

maximal: 1,89 mm

Breite/Höhe: 1:0,54

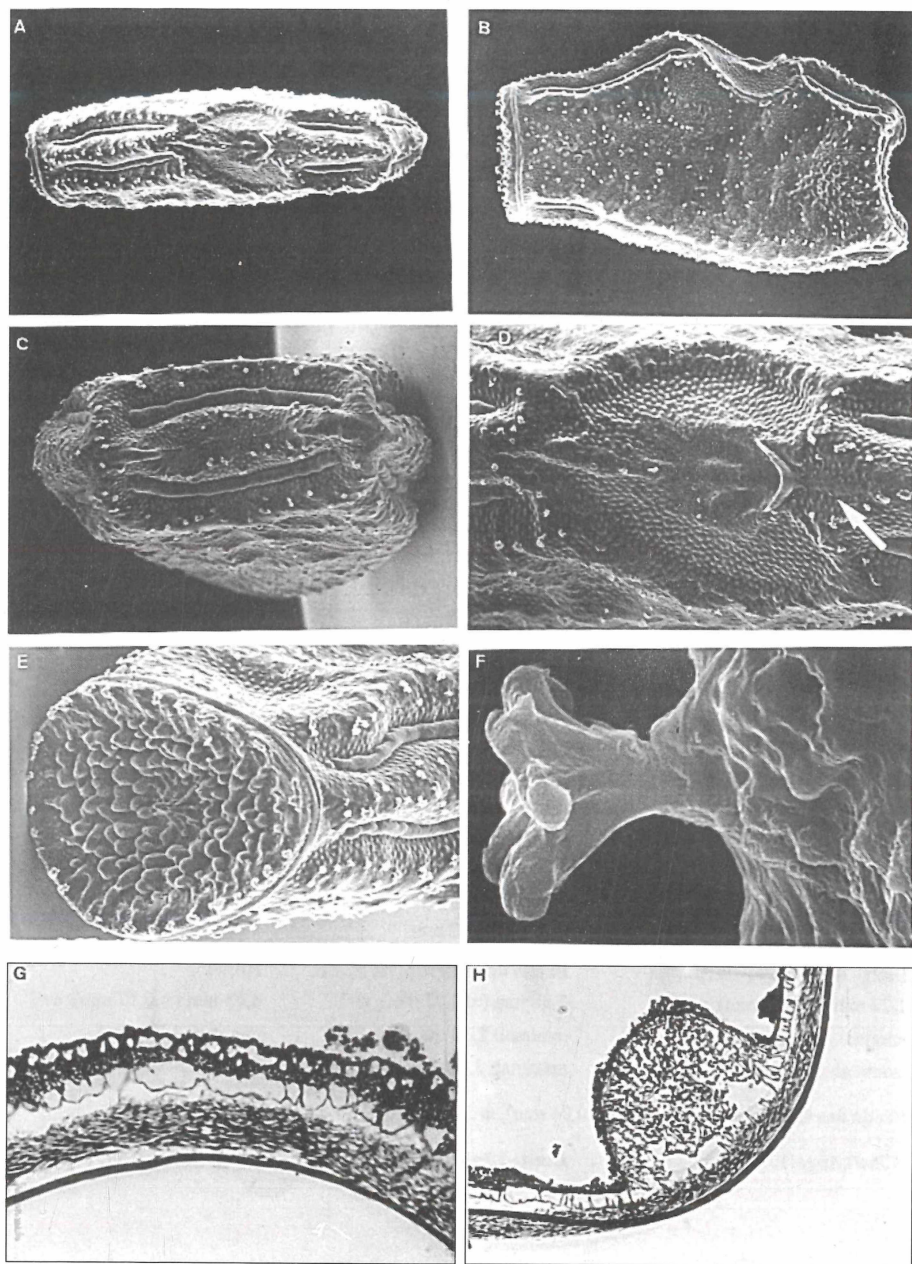


Abb. 35: Ei von *Baculum thalii* Hausleithner, 1985

Pharnacia serratipes (Gray, 1835) (Abb.36)

(Anareolatae, Phasmatidae, Phasmatinae, Pharnaciini)

In der Dorsalansicht (Abb. A: 12x) zeigt das Ei einen sphärischen Umriss mit spitz zulaufendem Kiel am hinteren Ende. Die Lateralansicht (Abb. B: 12x) veranschaulicht, daß dieser Kiel das gesamte Ei umläuft; lediglich die Mikropylarplatte und eine Zone etwas dorsal vom hinteren Eipol bleiben davon ausgespart. Der Kiel besitzt eine glatte Oberfläche. An den Stellen, wo diese abgelöst ist, erscheint eine warzige Fläche (Pfeil in Abb. C: 16x), wie beiderseits des Kiels (Abb. D: 913x). Der größte Teil des Chorions ist aber glatt (Abb. E: 1580x).

Die Mikropylarplatte ist longitudinal gestaucht. Sie besitzt eine vordere Einbuchtung, die sie zweiflügelig erscheinen läßt. Ihr Rand besteht aus zwei Wülsten, wobei der äußere deutlicher ausgeprägt ist. Ein trichterförmiger "micropylar cup" ist nicht vorhanden, wohl aber eine Hohlform innerhalb einer Grube in der hinteren Hälfte der Mikropylarplatte (Abb. F: 120x). Von dieser Grube geht eine kurze Medianlinie aus, die nach ca. 0,4 mm endet (siehe Pfeil in Abb. A: 12x).

Das flache Operculum besitzt ein gestieltes konisches Capitulum. Die Innenseite des Operculums (Abb. G: 30x) ist weitgehend flach, in ihrer Mitte aber leicht nach außen gewölbt und mit einer ca. 0,1 mm großen Öffnung unter dem Capitulumstiel versehen.

Das ca. 50 µm dicke Exochorion zeigt im Schnitt (Abb. H: 755x; distal=rechts) eine ca. 1,8 µm dünne Schalenhaut (1), eine etwa 42 µm dicke Faserschicht (2) und eine 4-5 µm dicke, gut ausgeprägte Stäbchenschicht (3) mit transversaler Ebene. Ihr folgt distal noch eine ca. 1,5 µm dünne Außenschicht (4).

Länge mit Operculum:

5,50 mm (\pm 0,18 mm), n=7

minimal: 5,25 mm

maximal: 5,74 mm

Länge ohne Operculum:

4,62 mm (\pm 0,22 mm), n=7

minimal: 4,26 mm

maximal: 4,92 mm

Breite:

3,10 mm (\pm 0,09 mm), n=7

minimal: 2,95 mm

maximal: 3,28 mm

Länge der Micropylarplatte:

1,22 mm (\pm 0,12 mm), n=5

minimal: 1,07 mm

maximal: 1,39 mm

Breite der Micropylarplatte:

2,38 mm (\pm 0,07 mm), n=5

minimal: 2,30 mm

maximal: 2,46 mm

Höhe:

4,05 mm (\pm 0,17 mm), n=7

minimal: 3,77 mm

maximal: 4,26 mm

Breite des Capitulum: 0,71 mm (\pm 0,04 mm), n=3 minimal: 0,66 mm maximal: 0,74 mm

Höhe/Länge: 1:0,74

Breite/Länge: 1:0,56

Breite/Höhe: 1:0,77

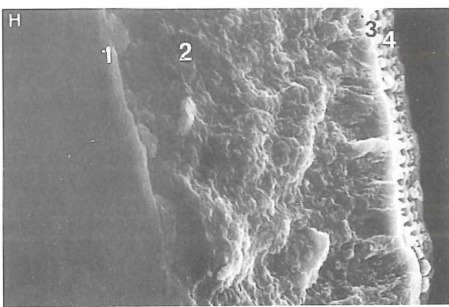
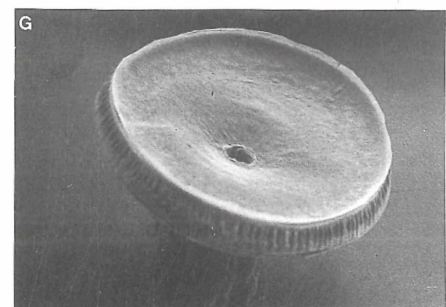
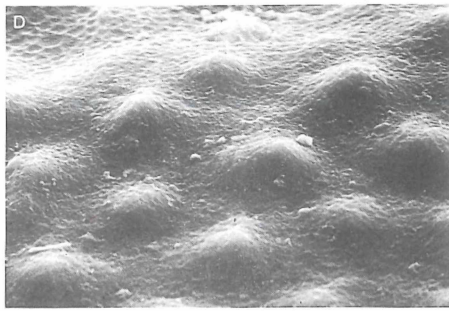
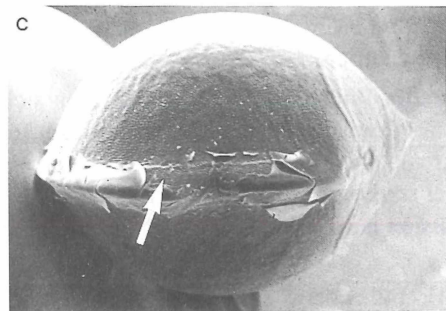
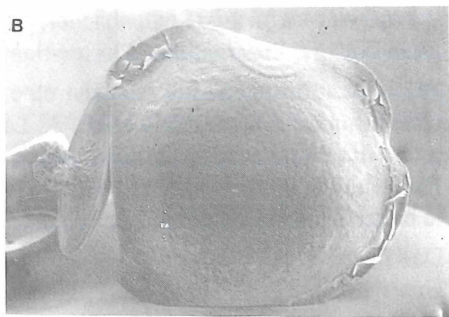
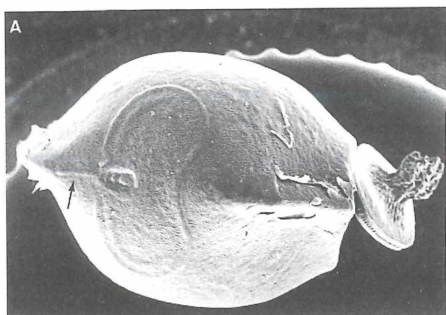


Abb. 36: Ei von *Pharnacia serratipes* (Gray, 1835)

Acrophylla wülfingi (Redtenbacher, 1908) (Abb.37)
(Anareolatae, Phasmatidae, Phasmatinae, Phasmatini)

Die tonnenförmigen Eier besitzen eine Mikropylarplatte, die vorn bis fast an den Operculumrand heranreicht (Abb. A: Lateralansicht: 13x). In ihrem hinterem Drittel ist die Platte aufgeweitet und besitzt an ihrem Ende eine Einbuchtung, an deren Rand der ca. 0,25 mm breite "micropylar cup" liegt. Den Rand der Mikropylarplatte bildet ein deutlich erhabener Wulst (Abb. B: Dorsalansicht: 14x).

Das flache Operculum trägt ein annähernd sphärisches Capitulum (Abb. C: 28x). Unter der äußeren Hülle zeigt das Capitulum eine weitere halbkugelige Schale (Abb. D: 28x). Das Operculum ist von konzentrischen Wülsten mit radiären Verbindungen bedeckt. Die Innenseite (Abb. E: 32x) ist in ihrer Mitte konkav gewölbt und besitzt zentral unter dem Capitulum eine deutliche Grube.

Das Chorion ist von einem dichten Netz breiter Wülste bedeckt, die zwischen sich kleine rundliche Flächen (Durchmesser ca. 60 μm) freilassen (Abb. F: 305x). Im Bereich der Mikropylarplatte sind diese Areale noch kleiner und vor dem "micropylar cup" sogar nahezu verschwunden. Bei stärkerer Vergrößerung der Chorionoberfläche (Abb. G: 1655x) ist auf den Wülsten ein Geflecht von z.T. verzweigten Schuppen zu erkennen.

Der Schnitt durch das Exochorion (Abb. H: 140x) zeigt eine dünne Schalenhaut, und eine Faserschicht mit extremen Dickenschwankungen (ca. 20 μm im Bereich der Einsenkungen und ca. 130 μm im Bereich der Wülste). Im Wulstbereich folgen eine Stäbchen- und eine Außenschicht unmittelbar auf die Faserschicht. Im Bereich der Einsenkungen wird die Faserschicht von diesen Schichten durch bis zu 47 μm hohe Cavernen getrennt (siehe Pfeil).

Länge mit Operculum:

4,60 mm (\pm 0,12 mm), n=8
minimal: 4,43 mm
maximal: 4,84 mm

Länge ohne Operculum:

3,57 mm (\pm 0,06 mm), n=15
minimal: 3,44 mm
maximal: 3,65 mm

Breite:

2,68 mm (\pm 0,06 mm), n=15
minimal: 2,58 mm
maximal: 2,79 mm

Höhe:

3,08 mm (\pm 0,05 mm), n=15
minimal: 2,95 mm
maximal: 3,12 mm

Höhe/Länge: 1:0,67

Breite/Länge: 1:0,58

Breite/Höhe: 1:0,87

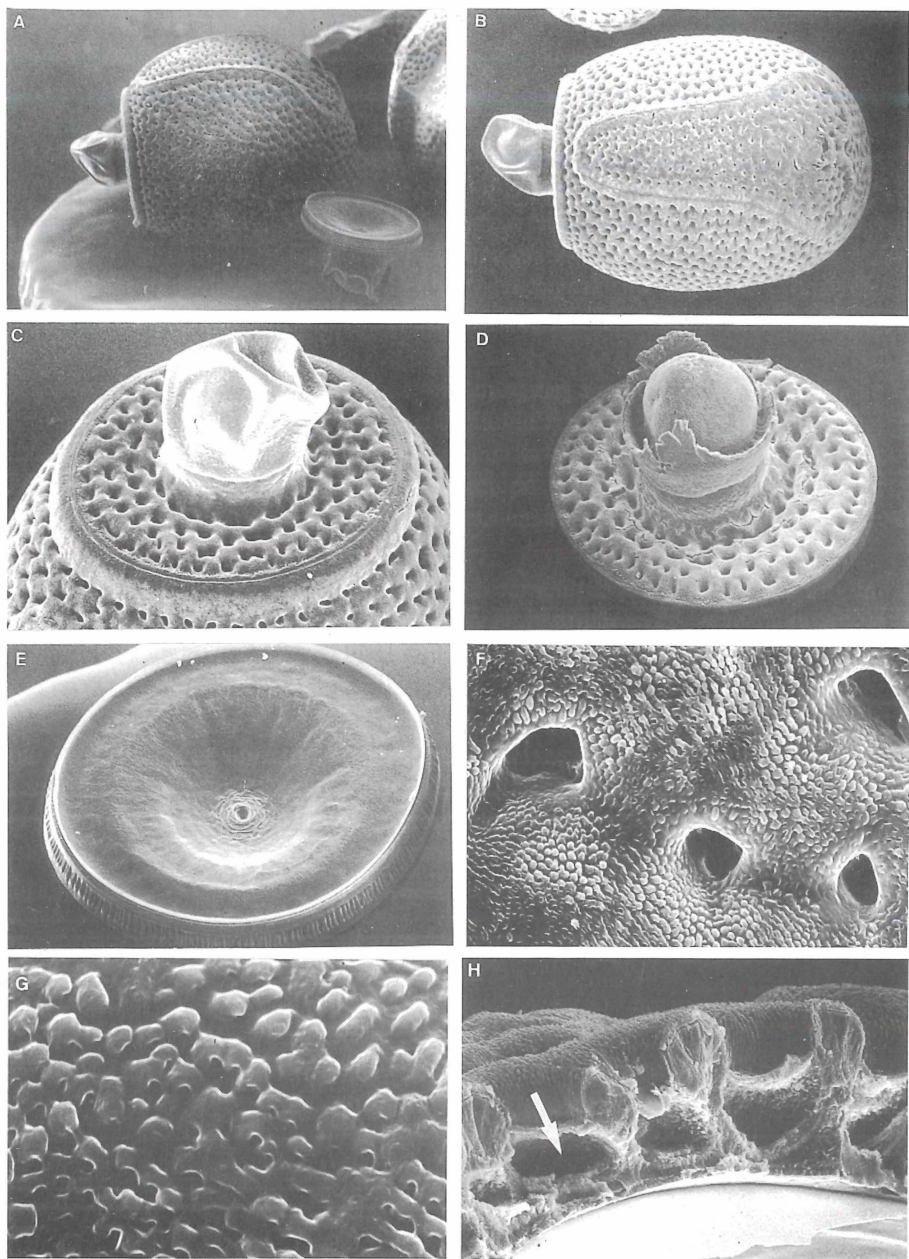


Abb. 37: Ei von *Acrophylla wülfingi* (Redtenbacher, 1908)

Eurycnema herculeana (Charpentier, 1845) (Abb.38)

(Anareolatae, Phasmatidae, Phasmatinae, Phasmatini)

Der Vergleich von Dorsalansicht (Abb. A: 9x) und Lateralansicht (Abb. B: 12x) zeigt, daß die sphärischen Eier lateral leicht abgeflacht sind. Die Mikropylarplatte ist länglich, besitzt annähernd parallele Flanken und ist an ihrem hinterem Ende nicht verbreitert (siehe Abb. A). Ein aufgesetzter "micropylar cup" fehlt, statt dessen liegt eine ca. 0,3 mm breite Grube am hinteren Ende der Mikropylarplatte (Abb. C: 68x). Abgegrenzt wird die Mikropylarplatte durch einen leicht erhabenen Wall. Sie besitzt keine weitere Oberflächenstrukturierung.

Das Operculum (Abb. D: 23x) trägt ein großes, rundes Capitulum (ca. 1,3 mm im Durchmesser). Die Innenseite des Operculums (Abb. E: 27x) ist leicht konkav. Im Zentrum ist eine ringförmige Einsenkung zu sehen (ca. 0,3 mm im Durchmesser), aus deren Mitte in zwei Stufen ein kleiner Kegel emporragt. In der Mitte des Kegels befindet sich eine Mulde (Abb. F: 685x). Diese Einsenkung ist von konzentrischen Lamellen umgeben, die ab der Kegelbasis radiär angeordnet sind. Der Opercularwinkel beträgt ca. 0°.

Die Chorionoberfläche ist weitgehend glatt; bei starker Vergrößerung (Abb. G: 1680x) sind zahlreiche, ca. 0,8 µm lange Fortsätze zu erkennen. Dazwischen liegen Aeropylen in zufälliger Verteilung (siehe Pfeil). Der Schnitt durch das ca. 66 µm dicke Exochorion (Abb. H: 775x, innen=rechts) zeigt die ca. 2,6 µm dicke Schalenhaut (1) und zwei über ihr liegende kompakte Schichten (2,3). Die innere (2) ist ca. 11 µm, die äußere (3) massive Schicht etwa 50 µm dick. Der zwischen diesen Schichten erkennbare Spalt ist artefiziell. Im distalen Drittel der äußeren massiven Schicht liegt eine spongiöse Zone. Durch die massive Schicht laufen Kanäle (siehe Pfeil) bis zur Oberfläche, wo sie als Aeropylen enden.

Länge mit Operculum:

6,48 mm (± 0,04 mm), n=2

minimal: 6,44 mm

maximal: 6,52 mm

Länge ohne Operculum:

4,94 mm (± 0,02 mm), n=2

minimal: 4,92 mm

maximal: 4,96 mm

Breite:

3,67 mm (± 0,31 mm), n=2

minimal: 3,36 mm

maximal: 3,98 mm

Höhe:

4,33 mm (± 0,02 mm), n=2

minimal: 4,31 mm

maximal: 4,35 mm

Höhe/Länge: 1:0,67

Breite/Länge: 1:0,57

Breite/Höhe: 1:0,85

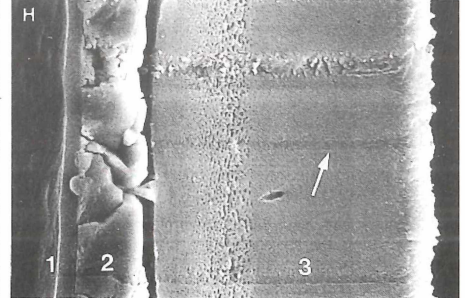
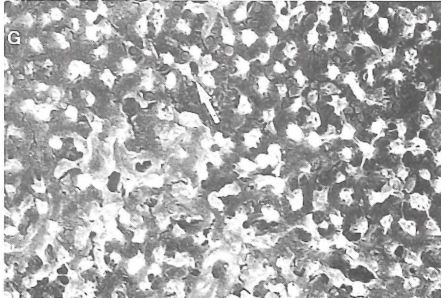
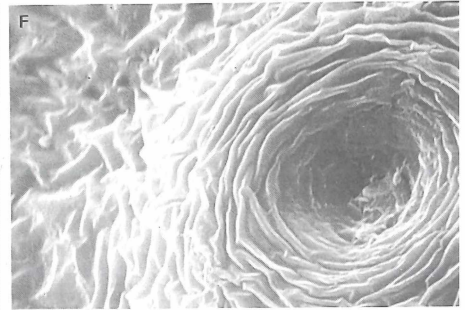
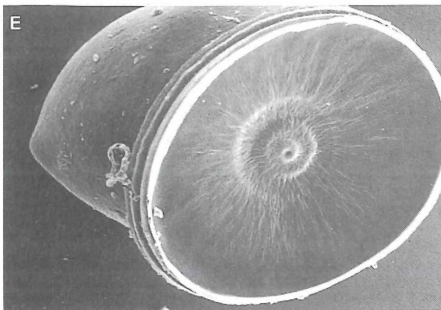
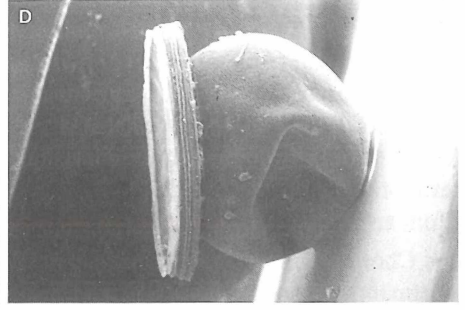
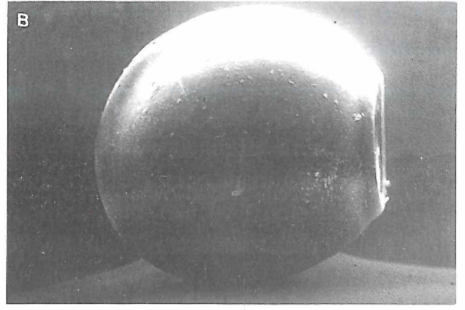
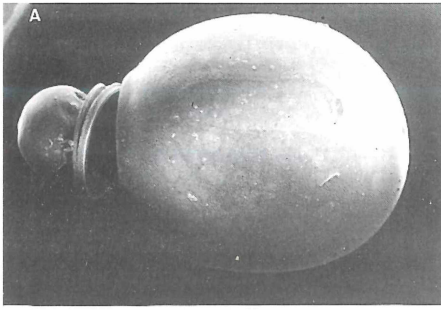


Abb. 38: Ei von *Eurycnema herculeana* (Charpentier, 1845)

Rhaphiderus scabrosus (Percheron, 1829-44) (Abb.39)
(Anareolatae, Phasmatidae, Tropidoderinae, Monandropterini)

Das Ei ist tonnenförmig und lateral leicht abgeflacht (Abb. A: Dorsalansicht; 16x). Die ovale Mikropylarplatte ist mit einer Länge von ca. 0,7 mm und einer Breite von ca. 0,6 mm eher klein. Umrahmt wird sie von einem Wall, von dem sich nach vorne ein ca. 0,3 mm langer Grat erstreckt. In Lateralansicht (Abb. B: 16x) ist zu erkennen, daß diesem Grat in Richtung Operculum eine Reihe aufrecht stehender Lamellen folgen (siehe Pfeil). Am hinteren Ende der Mikropylarplatte befindet sich als Teil des Randwulstes der ca. 0,13 mm breite "micropylar cup" (Abb. C: 320x). Von diesem zieht eine deutliche Medianlinie nach hinten, erreicht aber nicht den posterioren Eipol.

Das Operculum (Abb. D: 37x) besitzt einen ausgeprägten, etwa 0,4 mm hohen Kegel. Um diesen Kegel herum ist die Oberfläche mit kleinen Fäden von 50 µm Länge besetzt. Rings um das Operculum stehen auf dem Chorionrand kranzförmig angeordnete Lamellen. Die Innenseite des Operculums (Abb. E: 42x) ist stark konkav gewölbt und weist eine deutliche Vertiefung unter dem kegelförmigen Pseudocapitulum auf.

Das Chorion (Abb. F: 70x) ist unterschiedlich skulpturiert. Es findet sich ein unregelmäßiges Netzwerk, kammartige Wälle, fädige Strukturen verschiedener Größe (bis 30 µm lang) und warzenartige Bildungen von ca. 1 µm Durchmesser (Abb. G: 1600x).

Der Schnitt durch das ca. 65 µm dicke Exochorion (Abb. H: 765x, distal=rechts) zeigt eine ca. 1 µm dünne proximale Schalenhaut (1), eine mächtige Faserschicht (2) von ca. 57 µm, deren distales Drittel relativ homogen erscheint, eine Stäbchenschicht (3) - die Abbildung zeigt präparationsbedingt nur einige isoliert stehende Säulen - sowie die ca. 4 µm dicke und kompakte Außenschicht (4).

Länge mit Operculum:
3,40 mm, n=1

Länge ohne Operculum:
3,00 mm, n=1

Breite:
1,93 mm, n=1

Höhe:
2,10 mm, n=1

Höhe/Länge: 1:0,62

Breite/Länge: 1:0,57

Breite/Höhe: 1:0,92

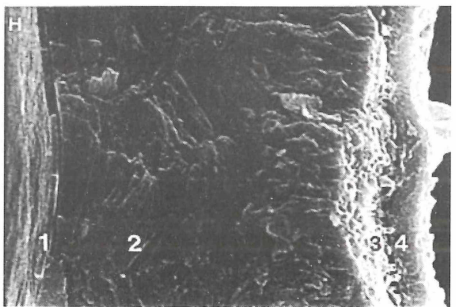
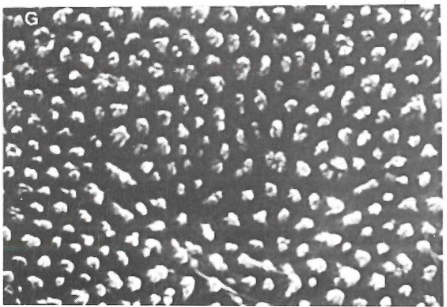
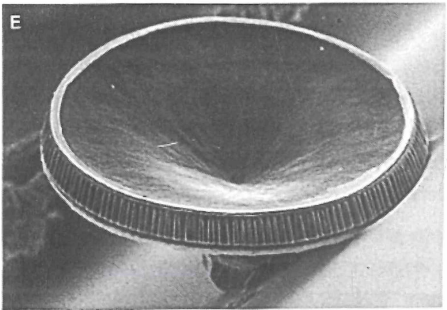
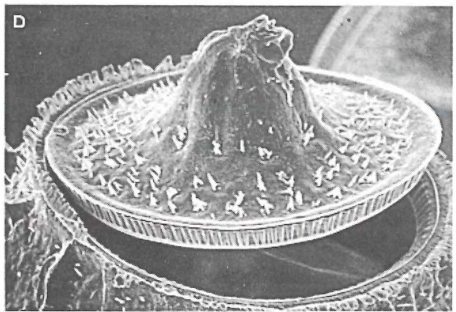
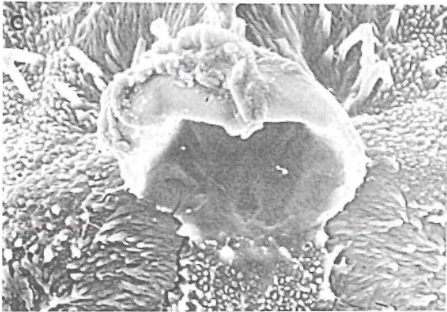
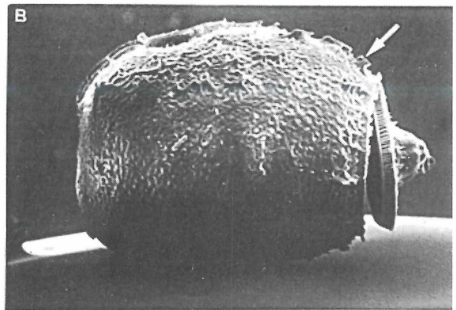
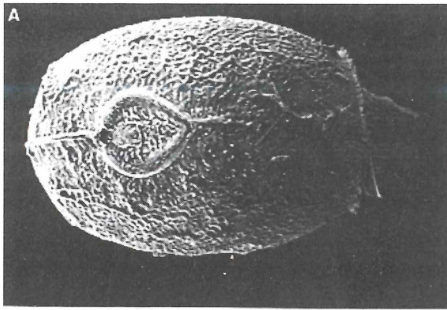


Abb. 39: Ei von *Rhaphiderus scabrosus* (Percheron, 1829-44)

Extatosoma tiaratum Mac Leay, 1826 (Abb.40)
(Anareolatae, Phasmatidae, Tropidoderinae, Tropidoderini)

Die lateral leicht abgeflachten Eier sind in Dorsalansicht (Abb. A: 12x) oval, von lateral (Abb. B: 11x) erscheinen sie eher sphärisch.

Die langgestreckte Mikropylarplatte erreicht vorne den Operculumrand und zieht sich bis zum hinteren Eipol (Abb. C: 11x). Ihre Flanken stehen parallel zueinander. Der U-förmige "micropylar cup" (Abb. D: 35x) befindet sich in einem von 0,6 auf 1 mm verbreiterten Abschnitt des hinteren Drittels der Mikropylarplatte. Die Mikropylarplatte erhebt sich über die übrige Chorionoberfläche; sie wird nicht durch einen Wulst begrenzt.

Das Operculum (Abb. E: 19x) ist konisch geformt und trägt ein ringförmiges Capitulum. Die Innenseite des Operculums ist konkav (Abb. F: 23x); der Opercularwinkel beträgt ca. 0°.

Das Chorion ist glänzend und von mittelbrauner Farbe. Entlang der Mikropylarplatte und des Eirandes am Operculum ist die Oberfläche dunkler abgesetzt. Zudem gibt es einen größeren dunklen Fleck posterior auf der Ventralseite. Die Chorionoberfläche erscheint auch bei stärkerer Vergrößerung glatt (Abb. G: 1535x).

Der Schnitt durch das Exochorion (Abb. H: 296x) zeigt über einer 3 µm dünnen Schalenhaut nur eine einzige mächtige und kompakte Schicht von ca. 60 µm Dicke.

Länge mit Operculum:

4,81 mm (\pm 0,39 mm), n=17
minimal: 4,49 mm
maximal: 5,90 mm

Länge ohne Operculum:

4,16 mm (\pm 0,28 mm), n=18
minimal: 3,73 mm
maximal: 4,72 mm

Breite:

3,20 mm (\pm 0,32 mm), n=18
minimal: 2,77 mm
maximal: 3,90 mm

Breite des "Micropylar cup":

0,38 mm (\pm 0,02 mm), n=7
minimal: 0,33 mm
maximal: 0,40 mm

Breite der Mikropylarplatte:

0,61 mm (\pm 0,04 mm), n=14
minimal: 0,53 mm
maximal: 0,66 mm

Höhe:

3,81 mm (\pm 0,32 mm), n=18
minimal: 3,30 mm
maximal: 4,39 mm

Operculum Breite [von dorsal]: 1,59 mm (\pm 0,12 mm), n=14

Operculum Höhe [von lateral]: 1,67 mm (\pm 0,10 mm), n=14

Höhe/Länge: 1:0,79

Breite/Länge: 1:0,67

Breite/Höhe: 1:0,84

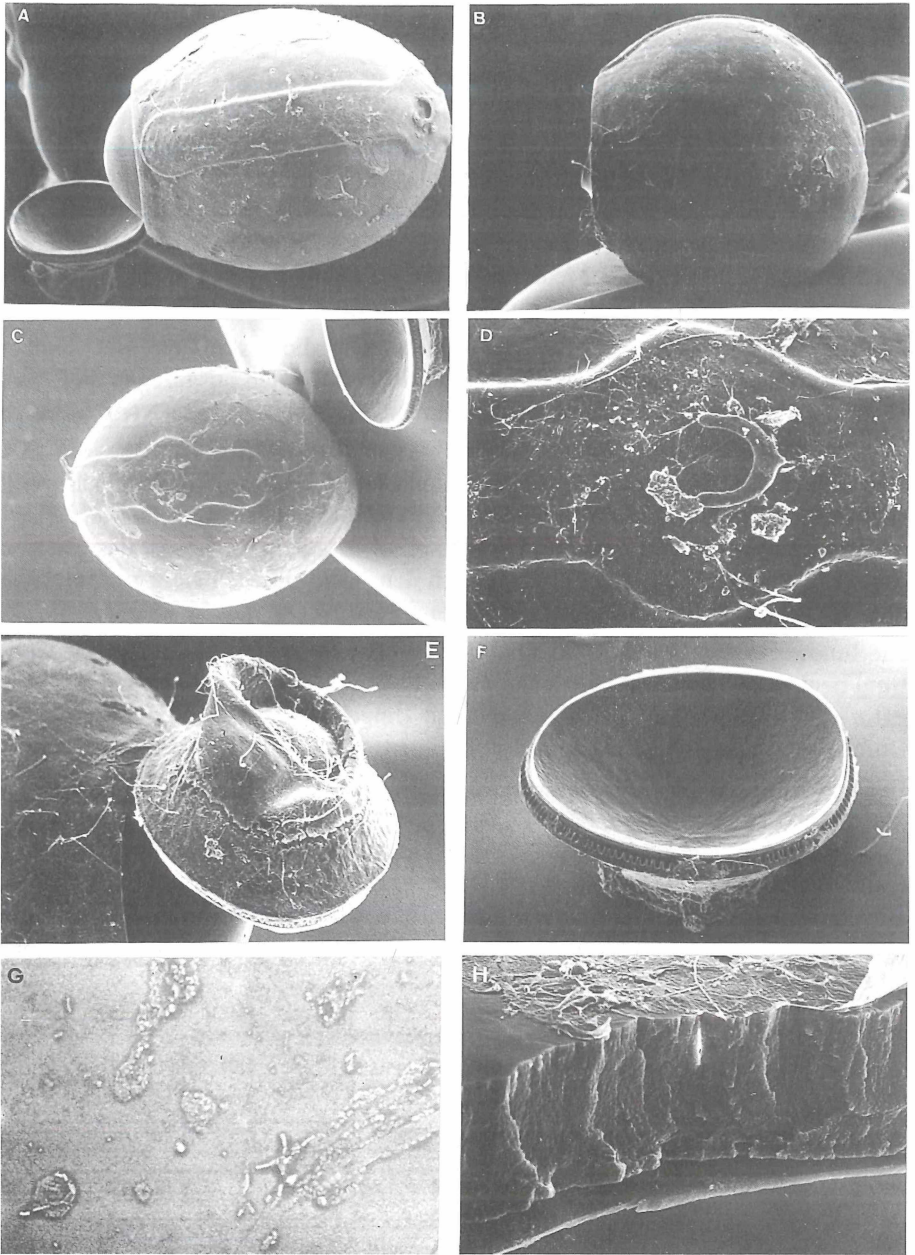


Abb. 40: Ei von *Extatosoma tiaratum* Mac Leay, 1826

Bacillus rossii (Fabricius, 1793) (Abb.41)
(Areolatae, Bacillidae, Bacillinae, Bacillini)

Die Eier sind tonnenförmig und zeichnen sich durch eine sehr langgezogene, von einem Wall begrenzte Mikropylarplatte aus (Abb. A: Dorsalansicht: 21x). Vorn ist sie spitz ausgezogen und erreicht fast den Operculumrand; sie endet kurz vor dem hinteren Eipol mit einem rundlichen Abschluß. Etwa in der Mitte der Mikropylarplatte liegt ein sehr schmaler, nahezu in die Medianlinie integrierter "micropylar cup" von 65 µm Breite (siehe Pfeil in Abb. B: 100x). Diese Breite entspricht damit auch in etwa der Breite der Medianlinie, die sich vom "micropilar cup" aus nach hinten erstreckt und das Ei als feinen Grat umläuft.

Die Chorionoberfläche (Abb. C: 71x) zeigt ein sehr dichtes, offenes Netz flacher und schmaler Wälle, die teilweise zu etwas höheren Graten ausgezogen sind. Die Mikropylarplatte bleibt davon ausgenommen; sie besitzt eine eher warzige Skulpturierung.

Das Operculum überragt den vorderen Eirand um ca. 0,1 mm. Es ist flach, zeigt aber einen deutlichen Ringwulst von ca. 0,6 mm Durchmesser auf seiner Außenseite (Abb. D: Ansicht von anterior; 35x). Innerhalb des Ringwulstes ist das Chorion unregelmäßig verdickt. Abb. D zeigt auch den leicht unregelmäßig verlaufenden Grat auf der Ventralseite des Eies. Der Opercularwinkel beträgt ca. -5°.

Die Innenseite des Operculums (Abb. E: 57x) ist konkav gewölbt. In seinem Zentrum liegt eine Fläche mit einem Durchmesser von ca. 0,6 mm, die sich durch eine ganz schwache Vertiefung von der übrigen Umgebung absetzt. Sie entspricht im Durchmesser dem äußeren Ringwall.

Der Schnitt durch die Medianlinie am hinteren Eipol (Abb. F: 675x) läßt ein ca. 20 µm dickes Exochorion erkennen. Es besteht aus der ca. 3 µm dicken Schalenhaut (1), der etwa 13 µm dicken Faserschicht (2) und der daran distal anschließenden kompakten Schicht (3) von ca. 2 µm Dicke. Darüber folgt beiderseits des Wulstes eine Außenschicht (4). Die wulstige Medianlinie ragt um etwa 32 µm über die Chorionoberfläche hinaus und besteht, abgesehen von einer dünnen Außenschicht, aus einem dichten spongiösen Material (5).

Länge ohne Operculum:
2,38 mm (± 0,05 mm), n=7
minimal: 2,31 mm
maximal: 2,46 mm

Breite:
1,61 mm (± 0,10 mm), n=7
minimal: 1,55 mm
maximal: 1,85 mm

Höhe:
1,81 mm (± 0,03 mm), n=7
minimal: 1,76 mm
maximal: 1,85 mm

Höhe/Länge:
1:0,76 m.E.(ohne Operculum)

Breite/Länge:
1:0,68 m.E.(ohne Operculum)

Breite/Höhe:
1:0,89

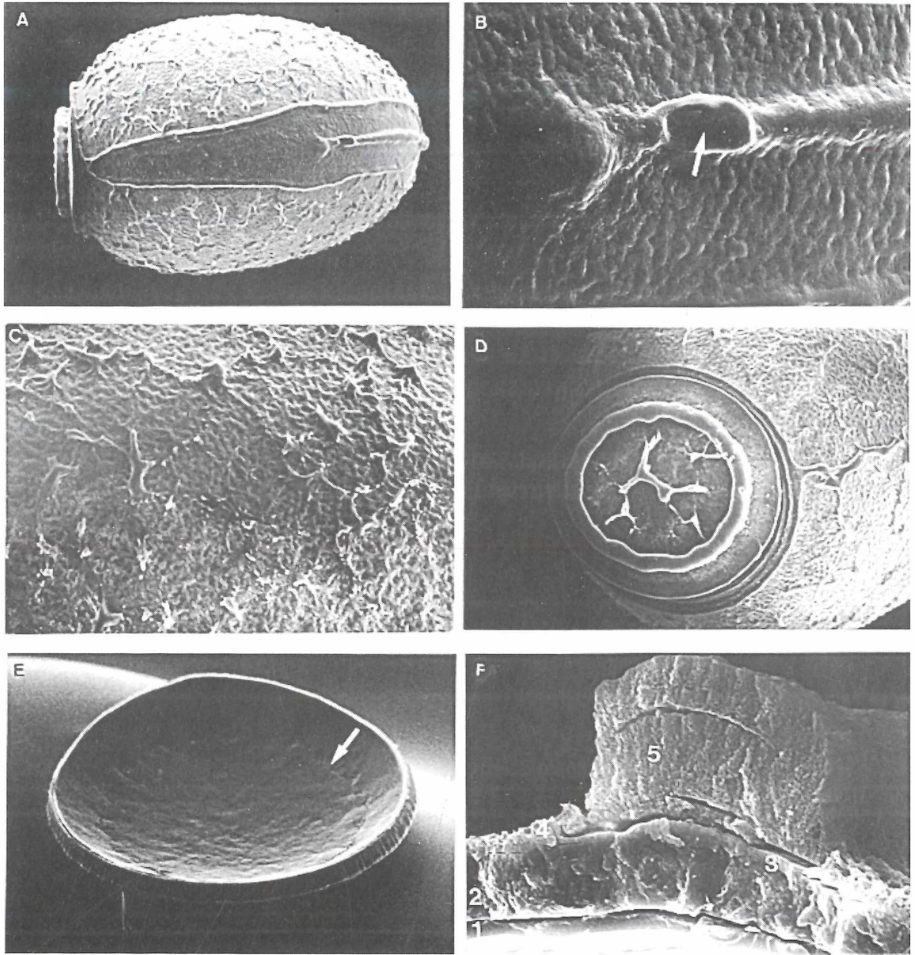


Abb. 41: Ei von *Bacillus rossii* (Fabricius, 1793)

Dares breitensteini Westwood, 1859 (Abb.42)
(Areolatae, Bacillidae, Heteropteryginae, Datamini)

Die Eier zeigen von dorsal (Abb. A: 11x) und lateral (Abb. B: 10x) einen sphärischen Umriß. Die Mikropylarplatte ist kaum zu erkennen, da die Oberfläche dem übrigen Chorion gleicht. Ihre Form mit einem Ausläufer nach vorn und zwei nach hinten gerichteten Flügeln ist in der Dorsalansicht durch eine dunkle Zonierung des Mikropylarplattenrandes zu erahnen. Ein ca. 0,1 mm breiter "micropylar cup" ist vorhanden (Abb. C: 100x, Ansicht von hinten).

Das Operculum ist leicht konvex; seine Innenseite (Abb. D: 25x) besitzt keinerlei auffällige Skulpturierung; die Oberfläche seiner Außenseite unterscheidet sich nicht von der übrigen Chorionoberfläche. Ein Capitulum fehlt. Der Opercularwinkel beträgt ca. 0°.

Die Chorionoberfläche besitzt dicht angeordnete halbkugelige Warzen (Durchmesser ca. 30 µm), die von einem dichten Geflecht länglicher Chorionauswüchse bedeckt sind (Abb. G: 1360x). Auffällig sind zahlreiche Haare von ca. 0,3 mm Länge, die häufig widerhakenartig zurückgebogene Spitzen besitzen (Abb. E: 140x). An ihrer Basis sind sie von einem etwa sechseckigen Kranz länglicher Auswüchse umgeben (Abb. F: 680x).

Das ca. 36 µm dicke Exochorion (Abb. H: Schnitt; 1280x, innen=rechts) besitzt eine proximale Schalenhaut (1) von ca. 1 µm Dicke, der eine mächtige, ca. 32 µm dicke Faserschicht folgt. Die Faserschicht läßt eine innere (2) und eine äußere (3) Zone erkennen. Die äußere bestimmt durch schwankende Dicken das Relief der Oberfläche mit. Ihr liegen eine kompakte Schicht (4) von ca. 1,5 µm Dicke, eine sehr dünne Stäbchenschicht und die Außenschicht auf.

Länge mit Operculum:

3,61 mm (± 0,12 mm), n=8

minimal: 3,53 mm

maximal: 3,86 mm

Länge ohne Operculum:

3,35 mm (± 0,17 mm), n=18

minimal: 3,03 mm

maximal: 3,74 mm

Breite:

3,37 mm (± 0,14 mm), n=18

minimal: 3,03 mm

maximal: 3,61 mm

Höhe:

3,52 mm (± 0,16 mm), n=18

minimal: 3,28 mm

maximal: 3,85 mm

Höhe/Länge: 1:0,98

Breite/Länge: 1:0,93

Breite/Höhe: 1:0,96

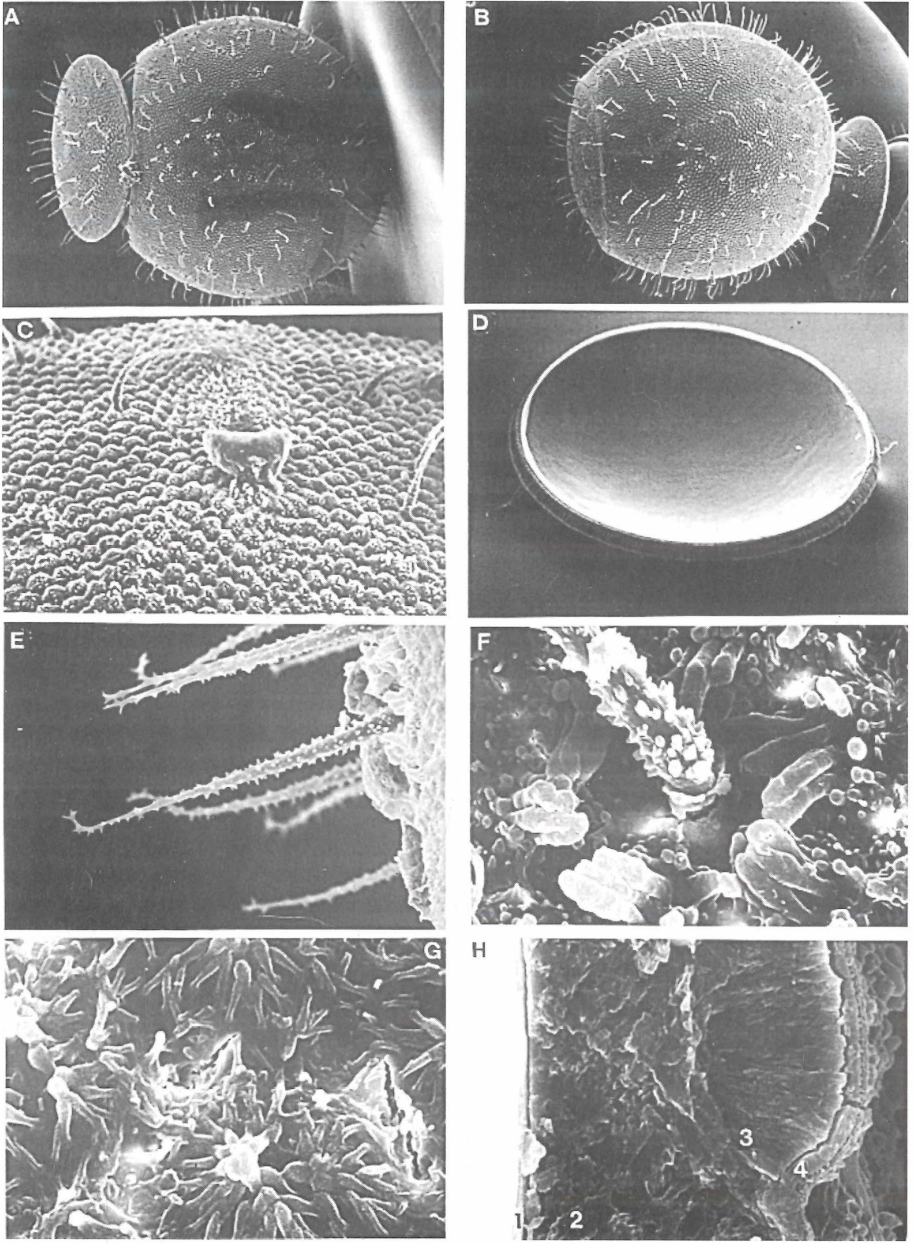


Abb. 42: Ei von *Dares breitensteini* Westwood, 1859

Epidares nolimetangere (De Haan, 1842) (Abb.43)
(Areolatae, Bacillidae, Heteropteryginae, Datamini)

Die tonnenförmigen ovalen Eier zeigen keine äußerlich erkennbare Mikropylarplatte (Abb. A: Dorsalansicht: 13x; Operculum fehlt). In der Nähe des vorderen Eipols ist ein haubenartiger "micropylar cup" von ca. 0,2 mm Breite zu erkennen (Abb. A: siehe Pfeil, Abb. B: 70x).

Die Chorionoberfläche ist dicht mit abstehenden Haaren bedeckt, von denen sich drei Typen unterscheiden lassen:

Typ A ist mit ca. 0,3- 0,4 mm am längsten. Terminal ist er häufig gebogen und trägt an seinem Ende zwei Widerhaken (Abb. C: 985x). Typ B umsteht die Basis von Typ A in Ringen zu je 10 Einheiten (Abb. D: 120x). Zwischen den Ansammlungen von Typ A und B ist Typ C zu finden, der ca. 20 µm lang ist und terminal mehr oder weniger spitz zuläuft (Abb. E: 705x).

Das konvexe Operculum besitzt kein Capitulum. Es trägt auf seiner Außenseite den gleichen Besatz von Haaren wie das übrige Ei. Seine Innenseite ist konkav und völlig glatt (Abb. F: 21x).

Länge ohne Operculum:
3,32 mm, n=1

Breite:
2,46 mm, n=1

Höhe:
2,79 mm, n=1

Höhe/Länge:
1:0,84 m.E. (ohne Operculum)

Breite/Länge:
1:0,74 m.E. (ohne Operculum)

Breite/Höhe:
1:0,88

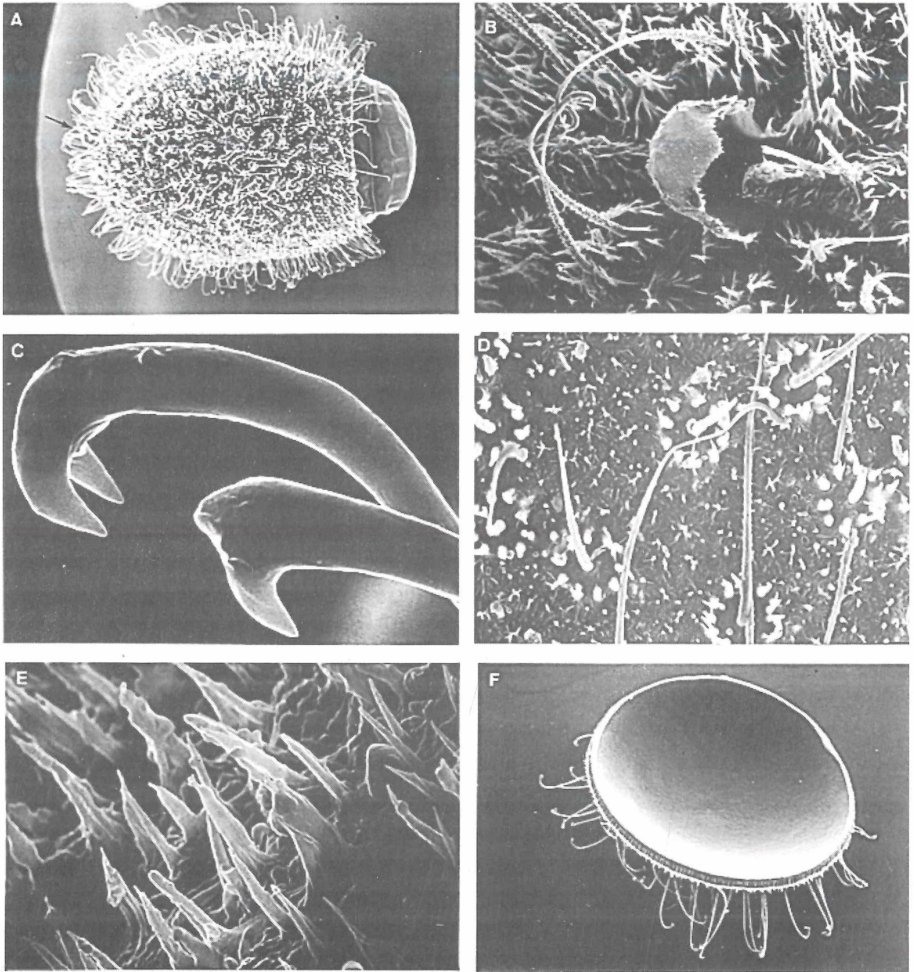


Abb. 43: Ei von *Epidares nolimetangere* (De Haan, 1842)

Haaniella echinata (Redtenbacher, 1906) (Abb.44)
(Areolatae, Bacillidae, Heteropteryginae, Heteropterygini)

Das tonnenförmige Ei ist sehr groß und mit einem Pelz von kürzeren und längeren Haaren bedeckt (Abb. A: Dorsalansicht: 7x). Eine verzweigte Mikropylarplatte mit zwei vorderen und zwei hinteren Ausläufern ist nur zu erkennen, wenn die Eier mit einer Flüssigkeit benetzt werden.

Im Querschnitt ist das Ei kreisrund. Dies gilt auch für die Form des konvexen Operculums, das auf seiner Außenseite (Abb. B: 7x) den gleichen Haarbesatz wie die übrige Chorionoberfläche trägt. Die konkave Innenseite (Abb. C: 13x) ist völlig ebenmäßig.

Die Chorionoberfläche ist lediglich von einem Geflecht niedriger Haare und unregelmäßiger Feldern mit längeren Haaren bedeckt (Abb. D: 72x).

Der Semidünnschnitt durch das Exochorion (Abb. E: 215x) zeigt über der zerrissenen Faserschicht von ca. 47 µm Dicke eine etwa 6 µm dicke kompakte Schicht (dunkel angefärbt), der die Stäbchenschicht von ca. 9 µm Dicke folgt. An diese schließen sich eine lamellär aufgebaute Schicht, die auch das Innere der Haare ausfüllt und eine dünne Außenschicht an. Die starke Anfärbung zwischen den Haaren ist artefiziell.

Länge mit Operculum:

12,10 mm, n=1

Breite:

8,06 mm, n=1

Höhe:

8,06 mm, n=1

Höhe/Länge: 1:0,67

Breite/Länge: 1:0,67

Breite/Höhe: 1:1,0

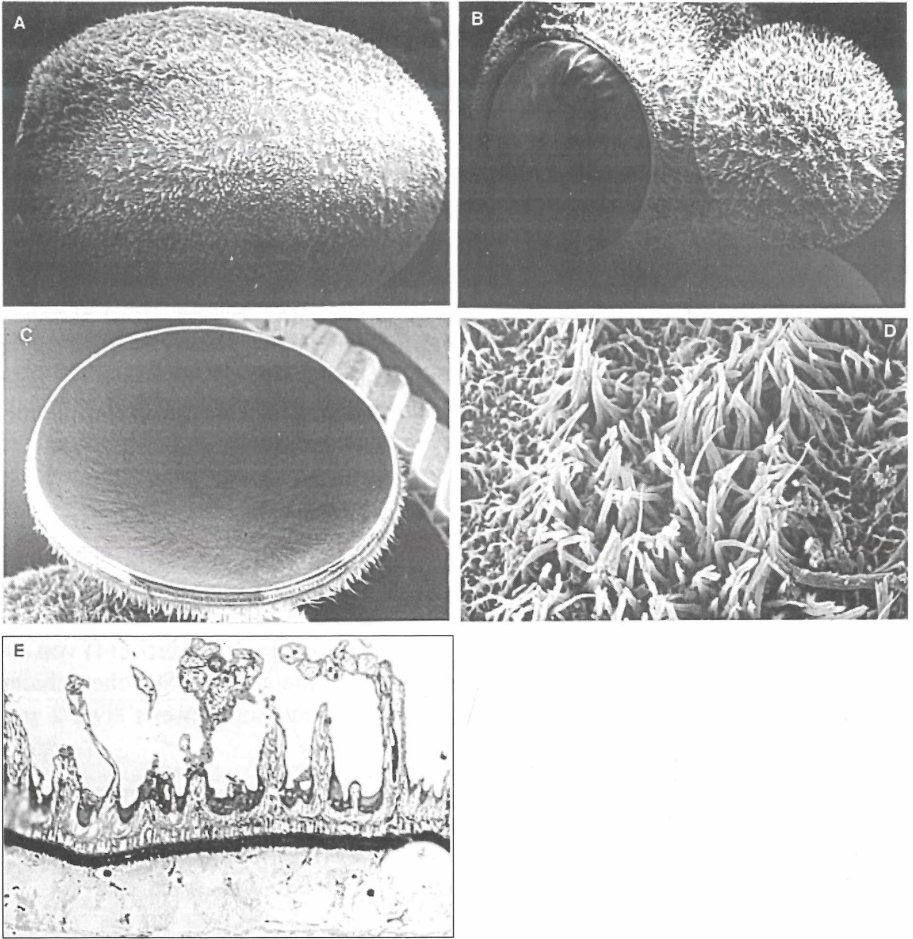


Abb. 44: Ei von *Haaniella echinata* (Redtenbacher, 1906)

***Heteropteryx dilatata* (Parkinson, 1798) (Abb.45)**
 (Areolatae, Bacillidae, Heteropteryginae, Heteropterygini)

Die Eier sind tonnenförmig und auf der Ventralseite leicht kielförmig ausgezogen. Auf der Dorsalseite (Abb. A: 7x, durch die Präparation beschädigtes Ei; die Eier dieser Art reagierten besonders empfindlich auf das Vakuum des Rasterelektronenmikroskopes) liegt die in vier Ausläufer verzweigte Mikropylarplatte; sie wird durch einen leichten Wulst begrenzt. Zwei Ausläufer ziehen langgestreckt und zangenartig nach vorn, während die beiden hinteren Ausläufer lateralwärts gerichtet sind.

Die Chorionoberfläche macht mit zahlreichen Gruben und Warzen einen narbigen Eindruck. Die Eier sind zudem mit einem dichten Besatz kleiner Haare übersät (Abb. B: 70x). Unmittelbar vor dem "micropylar cup" (Abb. C: 80x) liegt ein Feld mit kürzeren und vor diesem eine Zone mit liegenden oder miteinander verschmolzenen Haaren (Abb. D: 413x).

Das Operculum ist von vorn gesehen nahezu kreisrund und zeigt ebenfalls Haare auf seiner Außenseite (Abb. E: 11x). Es überragt den Eirand um ca. 0,6 mm.

Der Schnitt durch das Exochorion (Abb. F: 300x; innen=rechts) zeigt über einer Schalenhaut (1) von ca. 2 µm Dicke eine 47-56 µm dicke Faserschicht (2). Der in Abb. F erkennbare folgende Spalt (3) ist durch die artefizielle Ablösung der äußeren Chorionschichten entstanden. Von diesen ist eine kompakte Schicht (4) von etwa 7 µm Dicke zu erkennen, die fast übergangslos in eine einfache Stäbchenschicht übergeht. Auf sie folgt eine dünne Außenschicht (beide sind jeweils etwa 2 µm dick).

Länge mit Operculum:

9,14 mm (± 0,36 mm), n=8
 minimal: 8,62 mm
 maximal: 9,74 mm

Länge ohne Operculum:

9,24 mm (± 0,39 mm), n=2
 minimal: 8,85 mm
 maximal: 9,63 mm

Breite:

5,51 mm (± 0,28 mm), n=8
 minimal: 5,26 mm
 maximal: 6,16 mm

Operculum Breite [von dorsal]:

3,26 mm (± 0,14 mm), n=7
 minimal: 3,02 mm
 maximal: 3,47 mm

Operculum Höhe [von lateral]:

3,33 mm (± 0,20 mm), n=7
 minimal: 3,02 mm
 maximal: 3,58 mm

Höhe:

6,17 mm (± 0,29 mm), n=8
 minimal: 5,71 mm
 maximal: 6,72 mm

Breite "Micropylar cup": 0,28 mm (± 0,04 mm), n=5 minimal: 0,22 mm maximal: 0,34 mm

Höhe/Länge: 1:0,68

Breite/Länge: 1:0,60

Breite/Höhe: 1:0,89

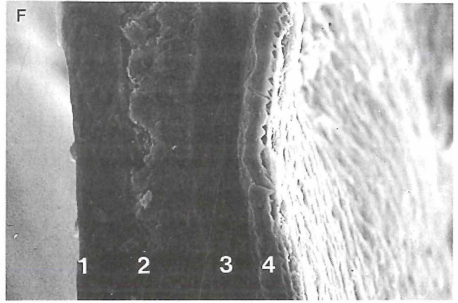
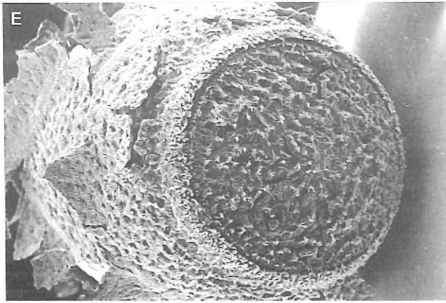
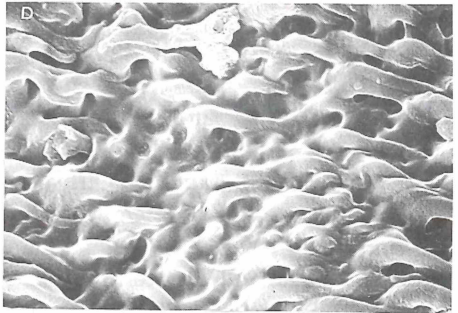
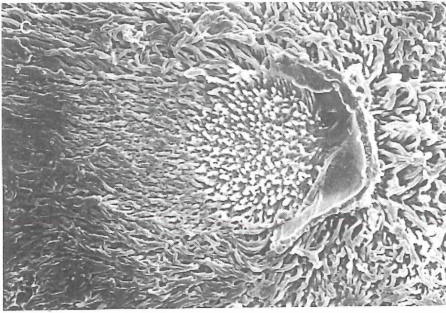
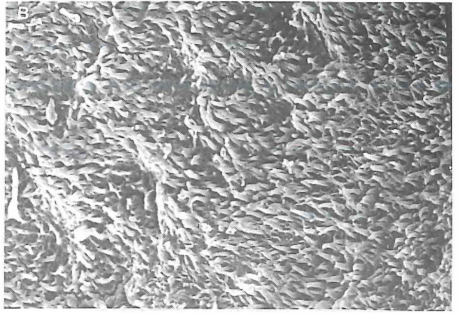
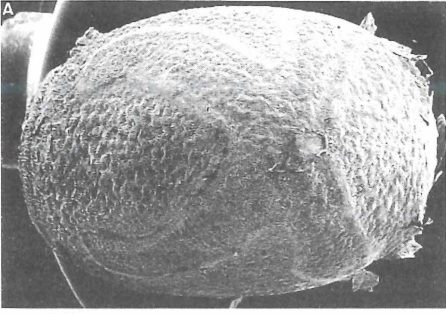


Abb. 45: Ei von *Heteropteryx dilatata* (Parkinson, 1798)

Aretaon asperrimus (Redtenbacher, 1906) (Abb.46)
(Areolatae, Bacillidae, Heteropteryginae, Obrimini)

Die tonnenförmigen Eier besitzen ein deutlich gerundetes hinteres Ende und ein nur schwach gewölbtes Operculum auf der vorderen Seite. Die Dorsalansicht (Abb. A: 15x) läßt eine verzweigte und großflächige Mikropylarplatte erkennen. Die Platte ist vorn so weit eingebuchtet, daß zwei relativ kurze Ausläufer entstehen. Hinten sind hingegen zwei sehr lange Ausläufer vorhanden, die bis zur Ventralseite des Eies reichen (Abb. B: Lateralansicht: 13x). Die Mikropylarplatte wird von einem schmalen Wulst umgeben.

Inmitten der hinteren Einbuchtung der Platte liegt ein schwach ausgeprägter "micropylar cup" (Abb. C: 125x). Auf Abb. C ist er als dreieckige Fläche mit relativ homogener Oberfläche zu erkennen - die wulstige Umrahmung ist aber nur noch auf einer Seite vorhanden. Etwa 0,1 mm anterior vor dem "cup" liegt eine halbkugelige Aufwölbung. Dazwischen ist eine Zone mit relativ feinstrukturierter Oberfläche zu erkennen. Unmittelbar an der Grenze zwischen dieser Zone und dem "cup" ist eine ca. 10 µm große Öffnung zu sehen (siehe Pfeil) - wahrscheinlich die Mikropyle. Posterior des "micropylar cups" ist eine Medianlinie vorhanden.

Das Operculum hat kein Capitulum und ist von vorn betrachtet (Abb. D: 18x) nahezu rund. In seinem Zentrum befindet sich eine kleine knotenartige Verdickung. Die Oberflächenstruktur entspricht der des übrigen Eies. Die Innenseite des Operculums ist konkav gewölbt und besitzt eine etwas kräftigere Mulde im Zentrum (Abb. E: 30x). Die Chorionoberfläche ist mit zumeist trichterförmigen Gruben übersät (Abb. F: 113x), die einen Durchmesser von ca. 25-30 µm haben, darüber hinaus mit unregelmäßig geformten, fladenartigen Gebilden, die über zahlreiche Ausläufer mit dem Chorion in Verbindung stehen (Abb. G: 540x).

Der Schnitt durch das Exochorion (Abb. H: 425x) zeigt eine der kreisförmigen Gruben (1), die ungefähr 12 µm tief ist. Über einer dünnen Schalenhaut liegt eine Faserschicht von ca. 19 µm Dicke. Es folgt eine schmale Zone (2), die die Faserschicht von einer weiteren Lage trennt, die in ihrer Struktur keinen Unterschied zur Faserschicht erkennen läßt und etwa die gleiche Dicke besitzt. Über dieser distalen Schicht liegt noch eine sehr dünne Außenschicht.

Länge mit Operculum:

5,02 mm (± 0,17 mm), n=5
minimal: 4,88 mm
maximal: 5,35 mm

Breite des "micropylar cup":

0,18 mm (± 0,03 mm), n=3
minimal: 0,13 mm
maximal: 0,20 mm

Länge ohne Operculum:

4,69 mm (± 0,19 mm), n=5
minimal: 4,49 mm
maximal: 5,05 mm

Breite der Mikropylarplatte*:

1,61 mm (± 0,18 mm), n=5
minimal: 1,32 mm
maximal: 1,78 mm

*an der schmalsten Stelle

Breite:

2,34 mm (± 0,09 mm), n=5
minimal: 2,18 mm
maximal: 2,44 mm

Höhe:

2,56 mm (± 0,08 mm), n=4
minimal: 2,44 mm
maximal: 2,64 mm

Operculum Breite [von dorsal] 1,74 mm (± 0,09 mm), n=5 minimal: 1,65 mm maximal: 1,88

Operculum Höhe [von lateral] 2,04 mm (± 0,04 mm), n=4 minimal: 1,98 mm maximal: 2,08 mm

Höhe/Länge: 1:0,51

Breite/Länge: 1:0,47

Breite/Höhe: 1:0,91

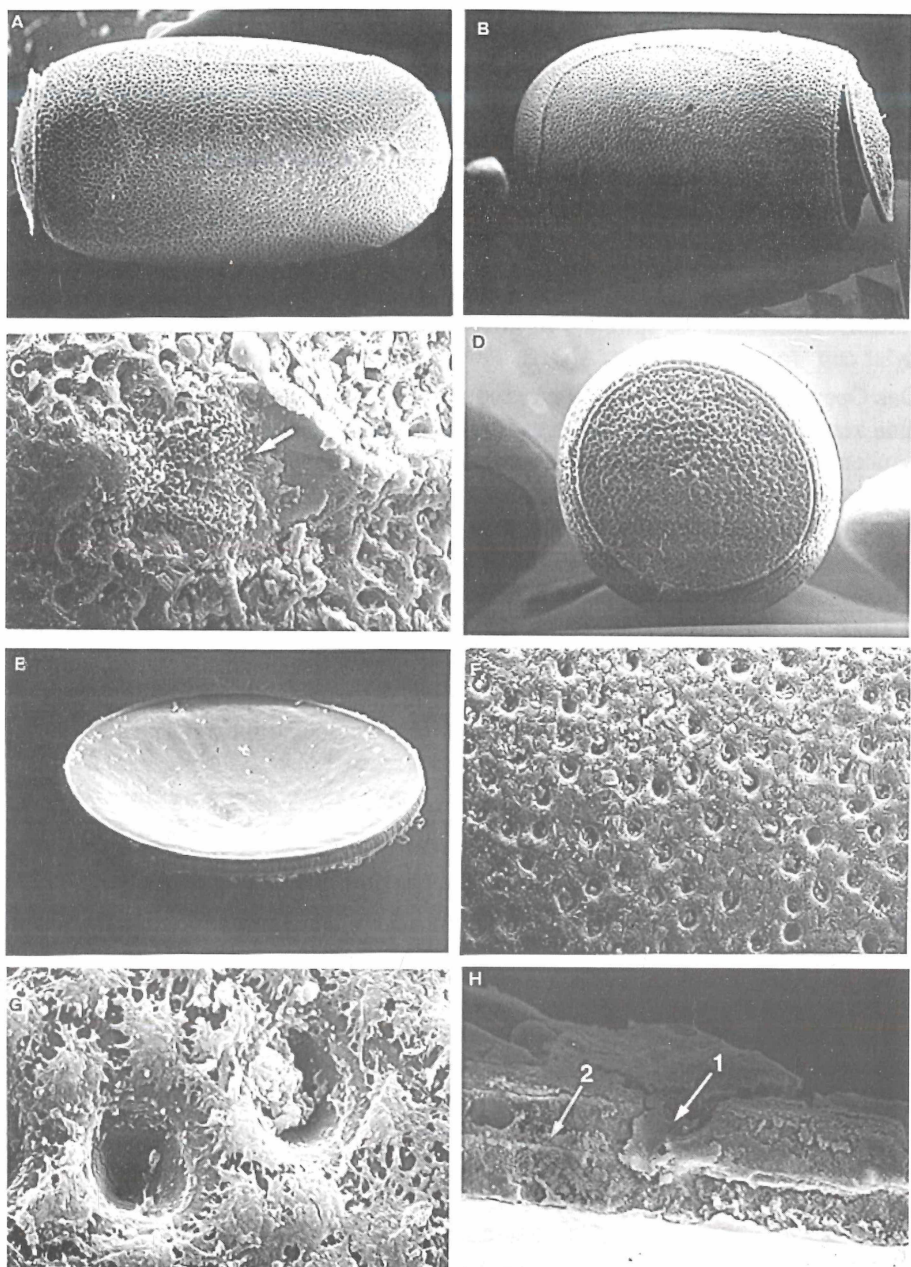


Abb. 46: Ei von *Aretaon asperrimus* (Redtenbacher, 1906)

Phyllium giganteum Hausleithner, 1984 (Abb.47)

(Areolatae, Phylliidae)

Die etwas kastenförmigen Eier besitzen eine unregelmäßige Kontur (Abb. A: Dorsalansicht; 9x; Abb. B: Lateralansicht; 9x). Bei Betrachtung von posterior (Abb. C: 11x) und anterior (Abb. D: 9x) ist der ungefähr fünfeckige Querschnitt der Eier zu erkennen. Die dorso-lateralen Kanten des Eies sind "flügelartig" vergrößert. Diese Verbreiterung erstreckt sich über die gleiche Distanz wie die Mikropylarplatte, die in einer leichten Senke dieser Verbreiterung liegt (Abb. A + D).

Die Mikropylarplatte tritt als erhöhtes Plateau in Erscheinung. Vorn endet sie abgerundet, hinten läuft sie spitz zu. In ihrem verbreiterten Mittelteil liegt der "micro-pylar cup" (ca. 0,2 mm breit; Abb. E: 110x) am Ende einer trichterförmigen Senke.

Das Operculum ist außerordentlich groß und stumpf kegelförmig. Vorne besitzt es eine zentrale kreisförmige Grube und an seiner Basis einen Kranz von weiteren 7 Gruben, die etwas kleiner als die zentrale Einsenkung sind. Der Opercularwinkel liegt bei etwa 0°.

Das Chorion ist nicht hartschalig und gibt bei Druck gummiartig nach. Es ist von kreisförmigen Gruben mit einem Durchmesser von ca. 0,3 mm bedeckt, die auf allen Seiten des Eies in (Doppel-) Reihen anzutreffen sind, sowie von blasenartigen Warzen und Poren (Abb. F: 410x). Um die Mikropylarplatte herum gibt es einen Hof mit "feinwarziger" Oberfläche.

Das Exochorion ist etwa 0,42 mm dick. Der Schnitt (Abb. G: 81x; innen=rechts) zeigt, daß davon nur der geringste Teil auf eine kompakte innere Schicht von ca. 37 µm Dicke entfällt. Die Ausschnittsvergrößerung (Abb. H: 275x; innen=oben) läßt über dieser Schicht eine Stäbchenschicht mit transversaler Zwischenebene erkennen. Darüber folgt eine mächtige alveolare Schicht mit ausgeprägter wabenartiger Kammerung (Dicke ca. 0,37 mm). Sie besitzt zahlreiche Kanäle (ca. 14 µm breit, siehe Pfeil in Abb. G), die von ihrer Basis bis zur Chorionoberfläche reichen. Dort enden sie frei (siehe Pfeil in Abb. F) oder unter den blasigen Warzen der Oberfläche.

Länge mit Operculum:

8,63 mm (± 0,15 mm), n=16

minimal: 8,29 mm

maximal: 8,85 mm

Länge ohne Operculum:

6,69 mm (± 0,19 mm), n=16

minimal: 6,16 mm

maximal: 6,94 mm

Breite:

4,44 mm (± 0,44 mm), n=16

minimal: 3,58 mm

maximal: 4,87 mm

Länge der Mikropylarplatte:

4,67 mm (± 0,27 mm), n=16

minimal: 4,20 mm

maximal: 5,38 mm

Breite der Mikropylarplatte:

0,86 mm (± 0,10 mm), n=16

minimal: 0,67 mm

maximal: 1,01 mm

Höhe:

4,50 mm (± 0,35 mm), n=16

minimal: 3,64 mm

maximal: 5,04 mm

Breite des Operculums: 2,52 mm (± 0,10 mm), n=16 minimal: 2,35 mm, maximal: 2,69 mm

Höhe/Länge: 1:0,52

Breite/Länge: 1:0,51

Breite/Höhe: 1:0,99

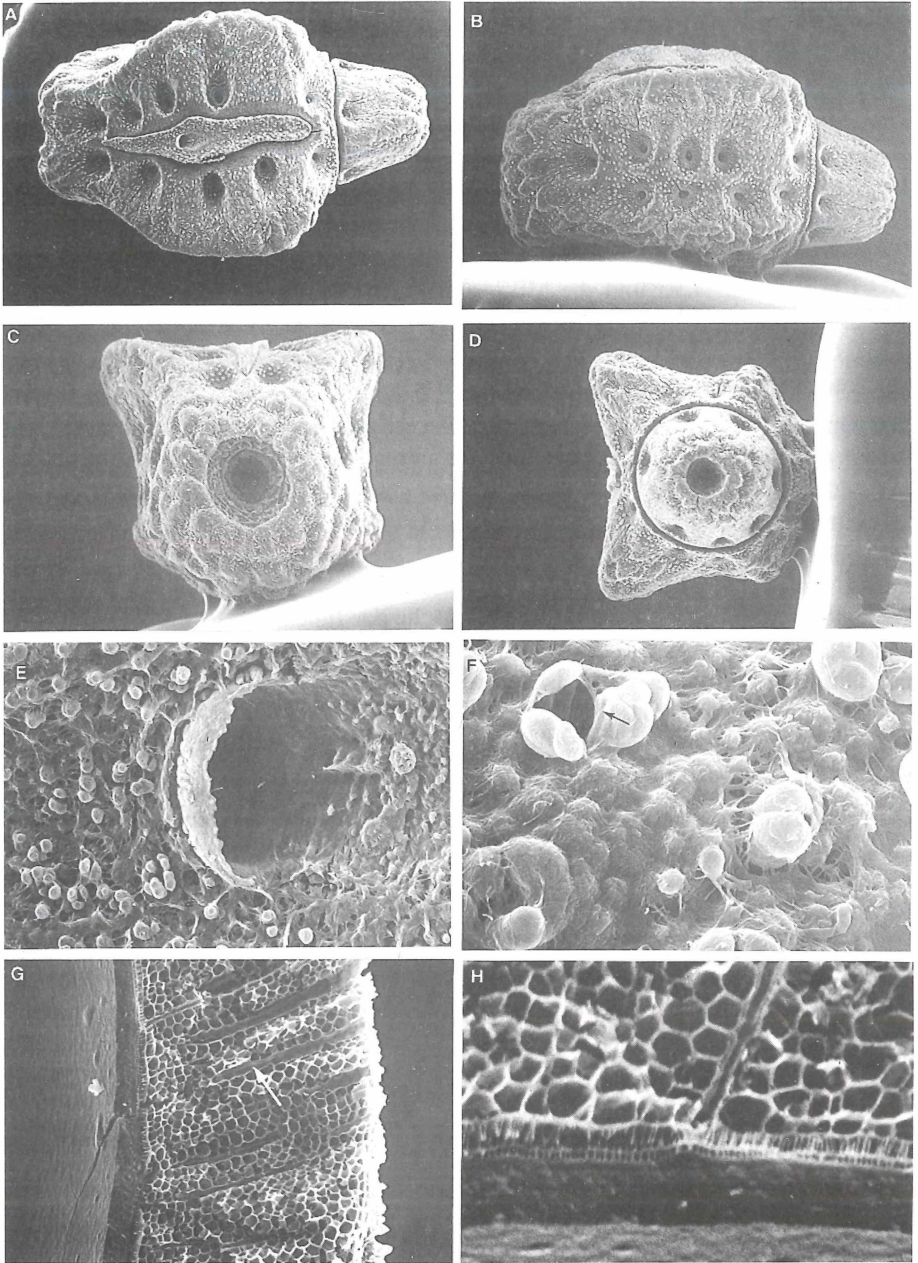


Abb. 47: Ei von *Phyllium giganteum* Hausleithner, 1984

“St. Kitts” (Abb.48)

Die unter der Bezeichnung “St. Kitts” bekannte Art ist bislang noch nicht bestimmt worden.

Die Eier sind länglich-oval (Abb. A: Dorsalansicht; 25x) und lateral etwas abgeflacht. Die Mikropylarplatte besitzt einen verhältnismäßig breiten Randwulst, ist länglich und endet hinten und vorne abgerundet; hinten ist sie etwas verbreitert. Der “micropylar cup” (Abb. B: 280x) liegt im Randwulst; von ihm läuft eine ca. 0,4 mm lange Medianlinie nach posterior.

Die Chorionoberfläche und die Mikropylarplatte besitzen ein offenes Netzmuster aus unregelmäßig verlaufenden Wülsten und zahlreichen Warzen (Abb. C: 70x). Diese Grundstruktur ist auch in der Mikropylarplatte anzutreffen. Wülste und Warzen sind zusätzlich strukturiert (Abb. B: 280x).

Das Operculum ist von vorne betrachtet lateral gestaucht und oval. Es besitzt auf seiner Außenseite eine periphere Zone mit unregelmäßig geformten und verzweigten Wülsten, die einen mehr oder weniger geschlossenen Ring bilden (Abb. D: 56x). In seinem Zentrum liegt eine Vertiefung von ca. 0,2 mm Durchmesser, in deren Mitte ein kleiner Kegel emporragt. Die Innenseite des Operculums ist zwar konkav geformt, jedoch gibt es in der Mitte eine konvexe Aufwölbung mit einem Durchmesser von ca. 0,36 mm. Die Oberfläche der Innenseite ist mit kleinen Warzen (siehe Pfeil) besetzt. Auffällig ist der Winkel, mit dem das Operculum dem Ei aufsitzt. Von dorsal betrachtet ist die rechte Seite des Operculumansatzes um ca. 30° nach anterior versetzt.

Der Schnitt durch das ca. 21 µm dicke Exochorion (Abb. F: 1060x) zeigt über einer Schalenhaut (1) eine mächtige schräggeschichtete Faserschicht (2). Im Bereich der Oberflächenwülste liegt ihr eine im Querschnitt fast runde Lage kompakten Materials (3) auf. Beiderseits dieses kompakten Stranges liegt spongiöses Gewebe (4), das in Wulstnähe wesentlich dicker ist, als in den Bereichen mit normaler Oberfläche.

Länge mit Operculum:

2,37 mm (\pm 0,07 mm), n=9

minimal: 2,27 mm

maximal: 2,50 mm

Länge ohne Operculum:

2,24 mm (\pm 0,08 mm), n=12

minimal: 2,14 mm

maximal: 2,39 mm

Breite:

1,51 mm (\pm 0,06 mm), n=12

minimal: 1,45 mm

maximal: 1,68 mm

Höhe:

1,74 mm (\pm 0,05 mm), n=12

minimal: 1,68 mm

maximal: 1,83 mm

Höhe/Länge: 1:0,73

Breite/Länge: 1:0,64

Breite/Höhe: 1:0,87

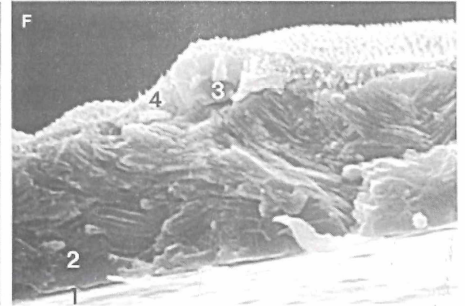
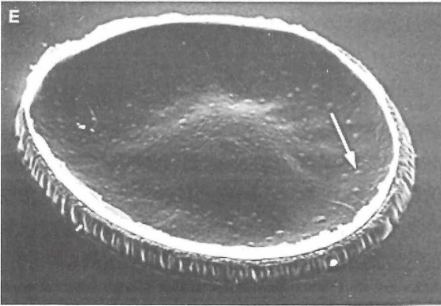
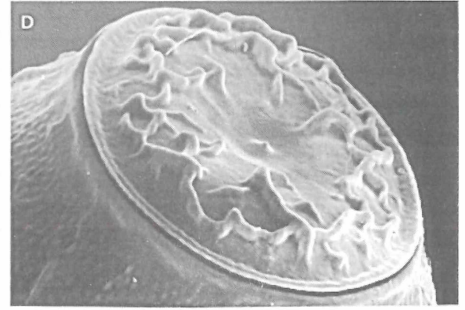
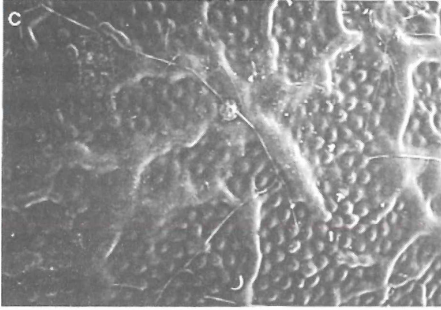
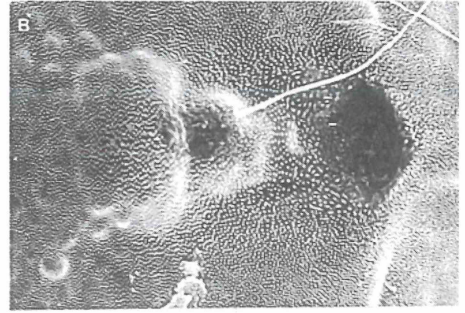
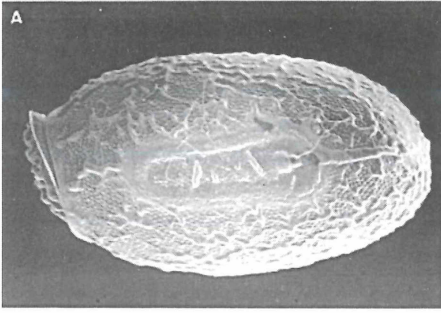


Abb. 48: Ei von "St. Kitts"

“Warty stick” (Abb.49)

Diese Art ist in Züchterkreisen unter dem Namen “Warty stick” bekannt, bis jetzt aber offenbar noch nicht bestimmt worden.

Die Eier sind oval. Die Dorsalansicht (Abb. A: 19x) zeigt eine Mikropylarplatte, die durch einen Wall begrenzt wird und deren laterale Flanken parallel zueinander stehen. Am hinteren Ende der Mikropylarplatte ist kein “micropylar cup” vorhanden (möglicherweise abgerissen). Erkennbar ist dort (Abb. B: 620x) eine halbkreisförmige Spalte von ca. 10 μm Breite (1), der zwei ovale Felder mit feinporiger Oberfläche (2) vorgelagert sind.

Die Chorionoberfläche ist mit Ausnahme der Operculums glatt. Das Operculum trägt eine offenes kuppelförmiges Capitulum, dessen Außenseite mit kleinen Warzen bedeckt ist (Abb. C: 50x). Vorne läuft der Capitulumrand in Zungen aus, zwischen denen eine lamelläre Matrix erkennbar wird. Die Innenseite des Operculums (Abb. D: 33x) zeigt eine periphere flache Zone und zentral eine leicht konkave Einsenkung.

Der Schnitt durch das ca. 22 μm dicke Exochorion (Abb. E: 1095x) zeigt eine ca. 1 μm dünne Schalenhaut und darüber eine Faserschicht von ca. 20 μm Dicke. In ihrer unteren Hälfte (3) ist eine Schrägschichtung erkennbar, während die distale Hälfte (4) unregelmäßig strukturiert ist. Es folgen eine kompakte Schicht (5) von ca. 1 μm Dicke und eine sehr dünne Stäbchenschicht (6; geschätzte Dicke ca. 0,3 μm).

Länge mit Operculum:

3,13 mm (\pm 0,02 mm), n=2

minimal: 3,11 mm

maximal: 3,15 mm

Länge ohne Operculum:

2,52 mm (\pm 0,06 mm), n=5

minimal: 2,44 mm

maximal: 2,60 mm

Breite:

1,77 mm (\pm 0,11 mm), n=4

minimal: 1,60 mm

maximal: 1,89 mm

Höhe:

2,09 mm (\pm 0,07 mm), n=5

minimal: 1,97 mm

maximal: 2,18 mm

Höhe/Länge: 1:0,67

Breite/Länge: 1:0,56

Breite/Höhe: 1:0,85

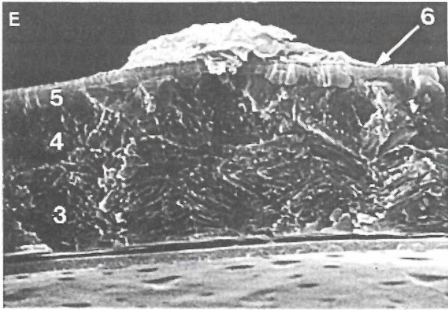
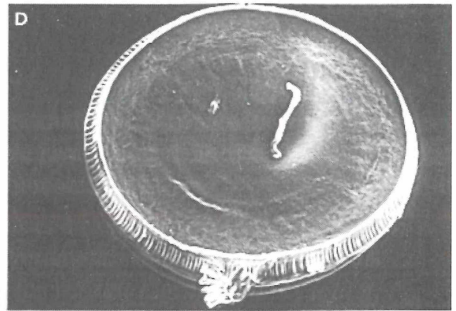
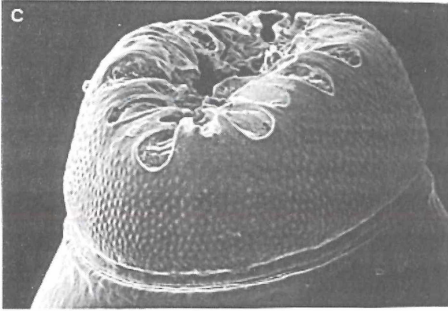
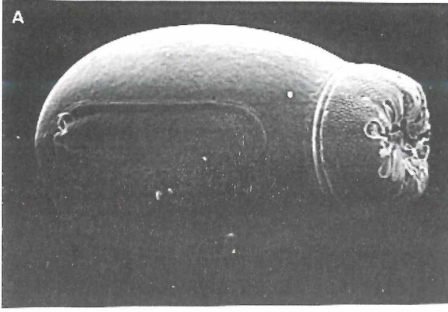


Abb. 49: Ei von "Warty stick"

4. Diskussion

In der vorliegenden Arbeit haben wir die Struktur des (Exo-)chorions von 48 Phasmatodea-Arten mit Hilfe des Rasterelektronenmikroskopes dargestellt. Zusätzliche Informationen lieferten histologische Schnitte ("Semidünnschnitte") von Eiern, die in Kunststoff eingebettet worden waren. Allerdings ließen sich mit dieser Technik nur die Eier von 14 Arten schneiden. Das liegt sicherlich an den z.T. unterschiedlichen chemischen Bestandteilen des Chorions (Lipoproteine, Calciumsalze etc.; vgl. LEUZINGER et al. 1926; BEIER 1968; HINTON 1981). Ausnahmslos fixieren und schneiden ließen sich die Eier der Baculini, jedoch nicht die der Hesperophasmatini und Eurycanthinae. Bei anderen Gruppen war das Ergebnis nicht einheitlich (Lonchodini, Ramulini).

Im folgenden werden daher vor allem die mit dem Rasterelektronenmikroskop erzielten Ergebnisse kurz kommentiert und, soweit Angaben zu den betreffenden Arten aus der Literatur verfügbar sind - das sind besonders die Analyse rasterelektronenmikroskopischer Aufnahmen der Eier von 50 Phasmatodea-Arten durch MAZZINI et al. (1993; dort auch weitere Literatur) und die zusammenfassende Arbeit von CLARK SELICK (1997), in der lichtmikroskopisch erkennbare Merkmale der Eier für einen Gattungsschlüssel herangezogen werden -, mit diesen verglichen. Die einzelnen von uns untersuchten Arten werden in derselben Reihenfolge wie in den Tabellen 1-3 behandelt.

UO Anareolatae

F Heteronemiidae

UF Heteronemiinae

Tribus Heteronemiini

Untersuchte Arten:

Calynda spec.

Diapheromera femorata

Oreophoetes peruanas

Das Ei von *Calynda* spec. war mit *C. brocki* gekennzeichnet. *C. brocki* besitzt jedoch bis 3,7 mm lange Eier mit leicht körniger Oberfläche und einer zur Eibasis erweiterten Mikropylarplatte (HAUSLEITHNER 1987). Bei dem uns vorliegenden Ei (Länge 5,35 mm) ist die Chorionoberfläche plattenartig geschuppt und die Mikropylarplatte posterior nur sehr mäßig verbreitert. Aus der Gattung *Calynda* sind neun bis zehn Arten bekannt, sieben davon wurden von BRUNNER et al. (1906-1908) nach weiblichen Exemplaren beschrieben. HAUSLEITHNER (l.c.) wies auf Übereinstimmungen bei mehrerer Arten hin; daher kann die Zahl der Arten in dieser Gattung niedriger sein.

Außer von *C. brocki* sind noch die Eier von *C. bicuspis* (WINDSOR et al. 1996; rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen) und *C. ceratoskeleton* (CLARK SELICK 1980; Zeichnung nach lichtmikroskopischen Beobachtungen) bekannt. Auch von diesen weicht das vorliegende Ei durch seine Oberflächenskulpturierung und die Gestalt des Operculums ab. Es zeigt aber mit der als Höcker in der Lateralansicht

hervortretenden Mikropylarplatte ein charakteristisches Merkmal der Gattung. Die Eier von *C. bicuspis* und *C. ceratoskeleton* besitzen ein kuppelförmiges, durchlöcher-tes Capitulum, das Ei von *Calynda spec.* und von *C. brocki* einen weit ausgezogenen Operculumrand.

BRUNNER et al. (1906-1908) unterscheiden in der Gattung *Calynda* zwei Gruppierungen. Eine Gruppe umfaßt *C. bicuspis*, *C. dorbignyana* und *C. laevis*, deren adulte Weibchen mit Kopfbewehrungen ausgestattet sind, eine zweite *C. quadrilobulata*, *C. simplex*, *C. fiebrigi* und *C. unilobata*, deren Weibchen keine Kopfbewehrungen besitzen. HAUSLEITHNER (1987) stellte *C. brocki* in die Gruppe mit *C. bicuspis*, *C. dorbignyana* und *C. laevis*. Aufgrund der Übereinstimmung im Bau des Operculums könnte *Calynda spec.* ebenfalls zu dieser Gruppe gehören, würde sich aber dort zusammen mit *C. brocki* zumindest von *C. bicuspis* abgrenzen. Offenbar variiert die Struktur der Eioberfläche innerhalb der Gattung *Calynda* (körnig, Netzmuster aus Wülsten, Platten, feine Gruben) stark (vgl. CLARK SELICK 1980; HAUSLEITHNER 1987; WINDSOR et al. 1996).

Das Ei von *Diapheromera femorata* besitzt ein offenes, kuppelförmiges Operculum oder nach CLARK (1976b) ein Capitulum. Das Ei von *Oreophoetes peruanas* zeichnet sich durch eine parallele Mikropylarplatte und ein Operculum mit zentralen kleinen Auswüchsen auf der Außenseite aus; ihm fehlt aber das Capitulum.

Im Tribus Heteronemiini sind, wie bei *D. femorata* und *O. peruanas* zu sehen, Mikropylarplatten mit parallelen Flanken weit verbreitet. Im Genus *Calynda* sind Mikropylarplatten mit parallelen, aber auch mit nicht parallelen Flanken vorhanden. Die Oberflächenstrukturen reichen von glatt (*D. femorata*) bis stark skulpturiert. Offene Capitula kommen bei *D. femorata* und *Calynda* -Arten vor, bei letzteren darüber hinaus noch ausgezogene Opercula.

UO Anareolatae

F Heteronemiidae

UF Heteronemiinae

Tribus Libethrini

Untersuchte Art: *Dyme rarospinosa*

Das Ei von *Dyme rarospinosa* besitzt eine starke wulstige Oberflächenskulpturierung. Die Mikropylarplatte stimmt nicht mit der anderer Libethrini (*Bacteria sartoriana*, *B. cacica*, KAUP 1871) überein.

Ein Unterscheidungsmerkmal der Heteronemiini und Libethrini - beide gehören zu den Heteronemiinae - ist der Rand des Tergums von adulten Männchen (BRADLEY und GALIL 1977). *D. rarospinosa* hat im Unterschied zu den bisher bekannten Eiern der Heteronemiini ein Exochorion, das mit einer spongiösen Schicht über der Faserschicht ausgestattet ist. Ob die spongiöse Schicht bei diesem Taxon weiter verbreitet ist, wissen wir nicht.

UO Anareolatae

F Heteronemiidae

UF Lonchodinae

Tribus Lonchodini

Untersuchte Arten:	<i>Carausius abbreviatus</i>
	<i>C. alluaudi</i>
	<i>C. morosus</i>
	<i>Lonchodes amauiops</i>
	<i>L. everetti</i>
	<i>L. haematomus</i>
	<i>L. modestus</i>
	<i>L. strumosus</i>
	<i>L. uniformis</i>

Hinsichtlich der Struktur der Eier sind die Lonchodini eine relativ homogene Gruppe. Die Eier sind durch ein flaches Operculum gekennzeichnet, dem ein elliptisches oder konisches, in der Mitte eingesenktes Capitulum aufsitzt.

Die Skulpturierung des Chorions geht auf die Faserschicht zurück. Bei *C. abbreviatus*, *C. alluaudi*, *L. amauiops* und *L. haematomus* sind deutliche Oberflächenwülste zu sehen. Eine eher "porige" Oberfläche (*L. everetti*, *L. modestus*, *L. uniformis*) ist auf stark verbreiterte Oberflächenwülste zurückzuführen. Eine netzartige Oberfläche scheint in diesem Tribus weit verbreitet zu sein. Davon weichen allerdings die weitgehend glatten Eier von *C. morosus* und *L. strumosus* ab.

Gattung *Carausius*

Die Chorionoberfläche der Eier der von uns untersuchten *Carausius*-Arten ist je nach Art unterschiedlich. So besitzt z.B. das Ei von *C. abbreviatus* ausgeprägte Wülste, das von *C. morosus* eine mehr oder weniger glatte Oberfläche. Die feineren Strukturen, wie z.B. die mit Filamenten verbundenen Warzen, sind aber einander ähnlich. Das von MAZZINI et al. (1993; Abb. 26-28) abgebildete Ei von *C. morosus* weicht in der Skulpturierung der Oberfläche und in der Form der Mikropylarplatte von den uns vorliegenden Eiern ab. Zwar haben die Eier der drei von uns untersuchten Arten eine kurze Medianlinie, sie scheint aber bei einem Großteil der Arten dieser Gattung zu fehlen (HAUSLEITHNER 1990). Das Ei von *C. alluaudi* zeigt eine abweichende Struktur der Chorionoberfläche und eine weitaus stärker ausgeprägte Stäbchenschicht.

Exochorion-Proteine von *C. abbreviatus* und *C. morosus* stimmen bei ca. 63 kD, 66 kD und 90 kD überein (LIPINSKI und GREVEN 1999).

Gattung *Lonchodes*

GÜNTHER (1953) gliedert die Gattung *Lonchodes* in zwei Gruppen, die nach der Gestalt des ersten Vordertarsengliedes des adulten Weibchens zu unterscheiden sind. Bei Angehörigen der *Lonchodes brevipes*-Gruppe ist das Glied zu einem Lappen ausgezogen, bei Vertretern der *L. femoratus*-Gruppe nicht.

HAUSLEITHNER (1989) ordnete *Lonchodes*-Eier vier Typengruppen zu: Die Eier der *L. brevipes*-Gruppe besitzen an der Eibasis eine kraterartige Ausstülpung mit einem zentralen Dorn - dazu gehören nach diesem Autor *L. everetti* und *L. uniformis* -, die der *L. femoratus*-Gruppe - dazu zählt auch *L. haematomus* - eine wabige Chorionoberfläche und eine posterior nicht erweiterterte Mikropylarplatte, die der *L. hosei*-Gruppe - dazu gehört auch *L. modestus* - eine asymmetrische Grundform und einem posterioren Zipfel ohne Dorn und die der *L. spurcus*-Gruppe Merkmale aus den drei ersten Gruppen. Die letzte Gruppe ist jedoch nicht klar definiert, so daß CLARK SELICK (1997) eine Einteilung in drei Gruppen bevorzugt, die sich ein wenig von der HAUSLEITHNERS unterscheidet. Nach CLARK SELICK (I.C.) gehören die von uns untersuchten Arten *L. strumosus* und *L. uniformis* zu Gruppe I (Eier mit einem polaren Wall am Ende der Medianlinie im posterioren Bereich des Eis = "polar mound"; vgl. die rasterelektronenmikroskopischen Bilder eines *L. brevipes* Eies bei MAZZINI et al. 1993; Abb. 17-22), *L. haematomus* und *L. strumosus* (sic!) in Gruppe II (Eier ohne "polar mound", keine Einschnürung vor der Mikropylarplatte) und *L. amaurops*, *L. everetti*, *L. hosei* und *L. modestus* in Gruppe III (Eier mit "polar mound", vor der Mikropylarplatte eine Einschnürung)

Das Ei von *L. amaurops* ist ungewöhnlich, da in seinem Exochorion auf die Schalenhaut eine spongiöse Schicht, dann eine dünne kompakte Schicht und erst dann die Faserschicht folgen. Das ist bisher von keiner anderen *Lonchodes*-Art bekannt. HAUSLEITHNER (I.C.) hat ein noch nicht abgelegtes Ei von *L. everetti* untersucht, das in der Lateralansicht von dem uns vorliegenden, vor allem durch die längere Eibasis abweicht. Die Eier von *L. everetti* und *L. uniformis* unterscheiden sich beträchtlich in der Lateralansicht und der Ausprägung der Mikropylarplatte.

L. strumosus zeichnet sich durch eine Chorionoberfläche mit kleinen Zähnen aus, die bisher ebenfalls von keiner anderen *Lonchodes*-Art beschrieben sind. Zudem unterscheiden sich Eiform (in der Lateralansicht eher kreisförmig) und Oberfläche (lichtmikroskopisch glatt) von den entsprechenden Merkmalen der übrigen *Lonchodes*-Eier.

UO Anareolatae

F Heteronemiidae

UF Lonchodinae

Tribus Neopromachini

Untersuchte Art:

Parahyrtacus gorkomi

Im Gegensatz zu den Eiern der Vertreter des Tribus Lonchodini besitzt das Ei von *Parahyrtacus gorkomi* kein Capitulum. Der Aufbau des Exochorions ist sehr charakteristisch. Unter der Faserschicht liegt eine Schicht mit einer Dicke von ca. 10 µm. Wir gehen zunächst davon aus, daß es sich hier um eine ungewöhnlich dicke Schalenhaut handelt. Untersuchungen an anderen Arten wären wünschenswert.

UO Anareolatae

F Heteronemiidae

UF Necrosciinae

Untersuchte Arten:

Candaules muticus

Paramenexenus operculatus

Paramyrnoides perakensis

Sipyloidea sipylus

Trachythorax maculicollis

Die Necrosciinae bilden eine sehr heterogene Gruppe. Das einzige gemeinsame Merkmal der Eier der untersuchten fünf Vertreter dieser Unterfamilie ist die Bedeutung der Faserschicht für die Skulpturierung der Chorionoberfläche. Dies ist aber kein Exklusivmerkmal dieser Unterfamilie (vgl. *Caurausius abbreviatus* (Lonchodini), *Lamponius guerini* (Hesperophasmatini), *Baculum artemis* (Baculini), *Acrophylla wülfingi* (Phasmatini) u.a.).

Die Strukturierung der Eioberfläche variiert. Es kommen Warzen, haarähnliche Gebilde oder Längsrippen vor; das Operculum ist flach oder konisch, ein Capitulum kann fehlen.

Diese Heterogenität spiegelt sich auch in unseren noch vorläufigen elektrophoretischen Untersuchungen wider. *Paramenexenus operculatus*, *Paramyrnoides perakensis* und *Sipyloidea sipylus* zeigen nur ein gemeinsames Protein mit einer Molekularmasse von ca. 97 kD. Insbesondere *S. sipylus* besitzt im Exochorion viele niedermolekulare Proteine (LIPINSKI und GREVEN 1999).

Auf die spongiöse Lage im Exochorion als besonderes Merkmal von *S. sipylus* haben bereits SCALI und MAZZINI (1981) hingewiesen. Eine ähnliche Lage oberhalb der Stäbchenschicht konnte in der vorliegenden Untersuchung so deutlich nur noch bei einer unbestimmten *Ramulus*-Art (*Ramulus* spec. 1 aus Zaire) gefunden werden. Das Ei dieser *Ramulus*-Art besitzt wie das Ei von *S. sipylus* einen Saum um das Operculum, eine längliche Form, einen Opercularwinkel von ca. 45° und längliche Fortsätze auf dem Operculum. Letztere sind bei *Ramulus* spec. 1 allerdings in zwei Kreisen angeordnet und nicht haarförmig. Abweichend ist die Oberfläche des Eis von *S. sipylus* gestaltet. Sie ist mit einer behaarten polygonalen Netzstruktur bedeckt; zudem ist die Länge von Mikropylarplatte und Medianlinie anders. Die ähnliche Form der Eier steht wahrscheinlich in Zusammenhang mit einer vergleichbaren Eiablage. Die Eier werden einzeln an Äste, andere Pflanzenteile o. ä. geklebt; das gilt vor allem für die Pachymorphinae und Palophinae (CARLBERG 1983). Möglicherweise lassen sich bei *S. sipylus* noch weitere für die Pachymorphinae typische Merkmale finden.

Daß die Eier der Necrosciinae so heterogen gestaltet sind, ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, daß etwa ein Viertel aller Phasmatodea-Arten in dieser Unterfamilie zusammengefaßt sind, diese also artefiziell ist. Schon KAUP (1871) bemerkte nach einem Vergleich der Eier von *Necroschia pallescens* und *N. westermanni* aus

dieser Unterfamilie: "Ohne das ganze Genus, aus mehr als 80 Arten bestehend, untersucht zu haben, würde es nicht rätlich erscheinen, aus *westermanni* und Verwandten ein eigenes Genus zu bilden. Es hieße nur ein kleines Bröckchen von dem großen Felsen abschlagen" (S. 22).

UO Anareolatae

F Heteronemiidae

UF Pachymorphinae

Tribus Ramulini

Untersuchte Arten:

Leptynia hispanica

Parapachymorpha spinosa

Ramulus spec. (1)

Ramulus spec. (2)

Die Unterfamilie Pachymorphinae ist offenbar keine natürliche Gruppe; sie umfaßt drei Tribus (GÜNTHER 1953). Die Gattung *Ramulus* aus dem Tribus Ramulini enthält mehr als 100 Arten. SCALI et al. (1990) schlagen aufgrund morphometrischer Daten, karyologischer Befunde und der Struktur der Eihülle mindestens drei Genera vor, ein *affinis*-ähnliches, ein *sansibarus*-ähnliches und ein *libanicus*-ähnliches Genus.

Die adulten Männchen von *R. affinis* besitzen ein vergrößertes Abdomen-Ende, dessen letztes Tergit in ein oder zwei Anhänge ausläuft, die von *R. sansibarus* ein einheitlich breites Abdomen mit einem kurzen letzten Tergit (MAZZINI und SCALI 1983). Die Eier von *R. affinis* sind langgestreckt und haben eine eher warziger Oberfläche. Ein Ringwall am posterioren Ende sowie Details der Mikropylarplatte und des "micropylar cup" unterscheiden sie von den Eiern des *R. sansibarus*-Typs. Diese wiederum sind weniger schlank und besitzen ein Netzwerk aus Oberflächenwülsten sowie eine relativ breite Mikropylarplatte, die bis zum hinteren Eipol ihre Breite beibehält (MAZZINI und SCALI 1983; MAZZINI et al. 1993). Die Eier von *R. libanicus* sind von dorsal betrachtet tonnenförmig oval und haben ein offenes wulstiges Netzmuster auf einer warzigen Oberfläche. Die Mikropylarplatte ist relativ kurz und herzförmig. Weitere Unterschiede betreffen das Oberflächenmuster des Operculums, Details des "micropylar cups" und den Chromosomensatz (SCALI et al. 1990).

Ramulus spec. (1) aus Zaire kommt dem *R. affinis*-Typ nahe. Insbesondere stimmen die langgestreckte Form, die Struktur des Chorions und der posteriore Ringwall mit diesem überein. Allerdings ist das Operculum anders gestaltet und der "micropylar cup" besonders ausgeprägt. Bei *R. affinis* ist die spongiöse Schicht des Exochorions nicht vorhanden.

Eine exakte Zuordnung der Eier von *Ramulus* spec. (2) aus Burundi ist z. Zt. nicht möglich. Das schlanke, anterior hochgebogene Ei besitzt eine kürzere Mikropylarplatte - sie ist zudem vorn zugespitzt - als der *R. sansibarus*-Typ. Auch im Vergleich zum *R. affinis*-Typ ist die Mikropylarplatte deutlich kürzer; sie entspricht

am ehesten der Mikropylarplatte des *R. libanicus*-Typs. Die leicht wulstige Oberfläche und die anteriore Biegung finden sich bei keinem anderen Eityp der Gattung.

Die Merkmale der Eier der Gattung *Leptynia* sind bereits bei CLARK SELICK (1980) beschrieben. CARLBERG (1983 a) hebt hervor, daß die Eier von *L. hispanica*, die einen negativen Opercularwinkel haben, einzeln an das Substrat geklebt werden.

Die Form der Eier von *Parapachymorpha spinosa* sowie die Gestalt des Operculums und der Mikropylarplatte unterscheiden sich deutlich von denen der Gattungen *Ramulus* und *Leptynia*. Schon GÜNTHER (1953) wies auf einige hochspezialisierte Gattungen, darunter *Parapachymorpha*, innerhalb der Ramulini hin.

UO Anareolatae

F Phasmatidae

UF Cladomorphinae

Tribus Hesperophasmitini

Untersuchte Arten:

Aplopus spec.

Hesperophasma lobata

Lamponius guerini

Zwischen den Eiern von *Hesperophasma lobata* und *Lamponius guerini* gibt es eine Reihe von Übereinstimmungen (Haarkranz auf dem Operculum, unregelmäßige Netzstruktur mit Wülsten und Haaren, kompakte runde Mikropylarplatte). Davon unterscheiden sich die Eier von *Aplopus spec.* beträchtlich (weitgehend glatte Oberfläche mit wabenartiger Feinstruktur, Operculum mit Capitulum, posterior eingeschnittene Mikropylarplatte). Ein Ei mit dieser Merkmalskombination war in keinem anderen von uns untersuchten Taxon zu finden. Eine posterior leicht eingeschnittene Mikropylarplatte kommt bei *Diapherodes gigas* (Hesperophasmatini) vor (CLARK SELICK 1980); ansonsten sind stark verzweigte Mikropylarplatten von den Bacillidae (Areolatae) bekannt. Weitere Untersuchungen an anderen *Aplopus*-Arten und weiteren Vertretern der Hesperophasmatini sind notwendig.

UO Anareolatae

F Phasmatidae

UF Eurycanthinae

Untersuchte Arten:

Eurycantha calcarata

E. coriacea

Die Unterfamilie umfaßt 11 Gattungen. Bisher sind offenbar nur die Eier von Arten der Gattung *Eurycantha* (*E. calcarata*, *E. horrida*) mit Hilfe des Rasterelektronenmikroskopes untersucht worden (VISCUSO et al. 1986; MAZZINI et al. 1993). Die Eier aller bisher untersuchten *Eurycantha*-Arten - dies gilt auch für die von CLARK SELICK (1980) abgebildeten Eier von *E. australis* und *E. horrida* - zeichnen sich durch eine Tonnenform, einen fast runden Querschnitt, ein flaches Operculum und eine wulstige Netzstruktur der Oberfläche aus (MAZZINI et al. 1993). Unterschiede betreffen das Operculum und die Schichtung des Chorions im Bereich der Wülste.

Die senkrechte Schichtung, die VISCUSO et al. (1986) in der distalen Hälfte der Faserschicht von *E. horrida* feststellten, war bei den Eiern beider uns zur Verfügung stehenden Arten nicht nachzuweisen.

UO Anareolatae

F Phasmatidae

UF Phasmatinae

Tribus Baculini

Untersuchte Arten: *Baculum* spec. (1)
Baculum spec. (2)
Baculum artemis
B. extradentatum
B. insignis
B. thaii

Anhand der Eiform wurde zunächst eine *B. artemis*-Gruppe (flache Eier) und eine *B. extradentatum*-Gruppe (tönnchenförmige Eier) unterschieden (CLARK 1979). Diese Gruppierung wird offenbar auch durch das Abwehrverhalten der ersten Larvenstadien und die Fortpflanzungsbiologie gestützt (CARLBERG 1983b). Mit Ausnahme von *B. extradentatum* wären alle von uns untersuchten Eier der *B. artemis*-Gruppe zuzuordnen.

In seiner neuesten Arbeit unterscheidet CLARK SELICK (1997) allerdings unter Einbeziehung der Ergebnisse von HAUSLEITHNER (1986, 1988) vier Gruppen. Eine besitzt flache, längliche und mehr oder weniger schmale Eier wie sie typisch bei *B. thaii* vorkommen. Eine weitere Gruppe mit tönnchenförmigen, skulpturierten Eiern wird durch *B. extradentatum* repräsentiert. Eine dritte Gruppe hat Eier mit einem charakteristischen Eideckelrand und eingekerbter Eibasis (*B. insignis*, *B. hypereon*). Die Eier einer vierten Gruppe besitzen eine weite zweilappige Mikropylarplatte.

Rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen der Eier von *B. thaii* zeigen auffällige rosettenförmige Auswüchse, dorsale Längswülste, eine Mikropylarplatte in einer Grube und einen dorsalen Höcker vor der Mikropylarplatte. Das Ei von *B. artemis* ähnelt dem von *B. thaii*, besitzt aber nicht den dorsalen Höcker; zudem ist das Operculum etwas anders gestaltet. Das Proteinmuster des Chorions beider Arten zeigt ebenfalls einen hohen Grad von Übereinstimmung. Vier der insgesamt fünf aufgetrennten Chorionproteine von *B. extradentatum* stimmen mit *B. artemis* und drei mit *B. thaii* überein (LIPINSKI und GREVEN 1999).

Auch das Ei von *B. insignis* besitzt Rosetten, ist ansonsten aber völlig anders aufgebaut. Ein ähnliches Gesamtbild zeigen die bei HAUSLEITHNER (1986) abgebildeten Eier von *B. hypereon* (= *B. rivale* = *B. attingens*) und *B. inversecornutum*, sowie das von CLARK SELICK (1980) abgebildete Ei von *B. cuniculum*. Alle diese Eier besitzen ein schnabelartiges vorderes Ende und ein tütenförmiges Operculum. Dieser Eityp scheint innerhalb der Gattung *Baculum* weniger verbreitet zu sein und ist

wohl als abgeleitet anzusehen.

Die Eier von *Baculum* spec. 1 und 2 haben ein völlig anders gestaltetes Operculum und keine Rosetten. Ein Ei einer weiteren undeterminierten *Baculum*-Art bilden MAZZINI et al. (1993; Abb. 56-58) ab. Die blattähnliche Mikropylarplatte sowie die beiden längs verlaufenden Gruben vor und hinter der Mikropylarplatte sind ähnlich; allerdings ist bei dieser Art das Operculum stärker skulpturiert.

UO Anareolatae

F Phasmatidae

UF Phasmatinae

Tribus Pharnacini

Untersuchte Art: *Pharnacia acanthopus*

Das Ei von *Pharnacia acanthopus* ist schon von CARLBERG (1989) beschrieben worden. Die ein wenig davon abweichenden Maße können ihre Ursache im Alter, dem Ernährungszustand oder der Größe der Weibchen haben. Ein Vergleich der Capitula und der Eigößen macht es wahrscheinlich, daß die von uns untersuchten Eier geschrumpft sind.

UO Anareolatae

F Phasmatidae

UF Phasmatinae

Tribus Phasmatini

Untersuchte Arten: *Acrophylla wülfingi*
Eurycnema herculeana

Die Eier von *Acrophylla wülfingi* (vgl. auch MAZZINI et al. 1993) und *Eurycnema herculeana* (s. VISCUSO und LONGO 1983 a) besitzen beide ein sphärisches Capitulum auf einem flachen Operculum. Im Zentrum des Deckelinneren ist bei beiden eine ähnliche konzentrisch-lamelläre Struktur zu sehen. Große Unterschiede bestehen hinsichtlich des Chorionaufbaus und der Oberflächenskulpturierung. Das gilt auch für eine weitere Art aus diesem Tribus, *Anchiale maculata* (VISCUSO und LONGO 1983 a).

Die Charakterisierung der Eier des Tribus durch CLARK SELICK (1980) (gestieltes Capitulum, Oberfläche ohne starke Skulpturierung (Ausnahme *Acrophylla*), längliche Mikropylarplatte) kann nur im Prinzip bestätigt werden, da vor allen nach rasterelektronenmikroskopischen Aufnahmen die feinere Skulpturierung, der Aufbau des Chorions und die Ausprägung der Mikropylarplatte variieren.

Klare Übereinstimmungen von Merkmalen der Eier von Angehörigen der Baculini, Pharnacini und Phasmatini sind nicht vorhanden; ihre Einordnung in nur eine Unterfamilie (Phasmatinae) ist ootaxonomisch daher z. Zt. noch nicht nachzuvollziehen.

UO Anareolatae

F Phasmatidae

UF Tropicoderinae

Tribus Monandropterini

Untersuchte Art: *Rhaphiderus scabrosus*

Tribus Tropicoderini

Untersuchte Art: *Extatosoma tiaratum*

Der Tribus Monandropterini enthält lediglich drei Gattungen. Ein Vergleich des Eies von *Rhaphiderus scabrosus* mit Eiern von Vertretern der anderen Gattungen waren nicht möglich, da wir in der Literatur keine weiteren Angaben gefunden haben. Mit *Extatosoma tiaratum* aus dem Tribus Tropicoderini hat *R. scabrosus* das kegelförmige Operculum gemeinsam. Allerdings besitzt dieses bei *R. scabrosus* kein Capitulum. Innerhalb der Tropicoderini fällt die Gattung *Extatosoma* nach den Zeichnungen in KEY (1970) und CLARK SELICK (1980, 1997) durch basal verbreiterte oder geflügelte Mikropylarplatten auf.

Die zur Verfügung stehenden Eier von *E. tiaratum* hatten offensichtlich kollabierte Capitula. Nur bei frisch gelegten Eiern ist ein sphärisches, innen hohles Capitulum zu identifizieren (CLARK SELICK 1980); meist werden nur Eier mit kollabiertem Capitulum gefunden, das später auch verloren gehen kann. In der Übersicht von KEY (1970) findet sich allerdings die Darstellung eines Eis mit einem sphärischen Capitulum. MAZZINI et al. (1993) listen zwar das Ei von *E. tiaratum* unter den Eiern auf, die rasterelektronenmikroskopisch untersucht wurden, machen aber keine näheren Angaben. Die in diesem Zusammenhang zitierte Literatur (VISCUSO und LONGO 1987) war uns leider nicht zugänglich.

UO Areolatae

F Bacillidae

UF Bacillinae

Tribus Bacillini

Untersuchte Art: *Bacillus rossius*

Die Eier dieser mediterranen Art sind sehr gut untersucht. Anhand der Chorionskulpturierung lassen sich offenbar Unterarten differenzieren (SCALI et al. 1987; MAZZINI et al. 1993). Die Netzstruktur auf der Oberfläche der von uns untersuchten Eier scheint im Gegensatz zur Ausprägung des Operculum nicht ganz typisch für *B. rossius rossius* zu sein und weist eventuell sogar auf eine andere *Bacillus*-Art hin. (vgl. MAZZINI et al. 1987).

UO Areolatae

F Bacillidae

UF Heteropteryginae

Tribus Datamini

Untersuchte Arten: *Dares breitensteini*
Epidares nolimetangere

Die Eier von *Dares breitensteini* und *Epidares nolimetangere* besitzen relativ lange Haare auf ihrer Oberfläche, deren Enden widerhakenartig gebogen ist. An der Basis werden die Haare von einem Ring kleiner haarartiger Strukturen umgeben. Dieses Merkmal war bei keinem anderen der von uns untersuchten Phasmatodea-Eier vorhanden.

Da in der Literatur bisher offenbar keine Eier von Vertretern dieses Tribus beschrieben sind, kann noch nicht gesagt werden, ob diese Haare ein typisches Merkmal für die acht Gattungen der Datamini ist.

UO Areolatae

F Bacillidae

UF Heteropteryginae

Tribus Heteropterygini

Untersuchte Arten:

Haaniella echinata

Heteropteryx dilatata

Die Eier von *Haaniella echinata* und *Heteropteryx dilatata* besitzen eine kreuzförmig gegabelte Mikropylarplatte. Diese Form der Mikropylarplatte ist offenbar typisch für den gesamten Tribus (CLARK SELICK 1980, 1997). Eine Arbeit, die rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen der Eier von *H. dilatata* (VISCUSO und LONGO 1987; zitiert in MAZZINI et al. 1993) zeigt, konnte von uns leider nicht eingesehen werden.

Eine pelzige Oberfläche wie bei *H. echinata* und *H. dilatata* scheint nicht weiter verbreitet zu sein. *Haaniella mülleri* besitzt eine feingerippte Oberfläche (im Bildteil nicht dokumentiert) und auch den Eiern von weiterer *Heteropteryx*-Arten fehlt die pelzige Oberfläche (KAUP 1871; CLARK SELICK 1980).

Die Ergebnisse an Schnittpräparaten deuten auch auf einen etwas unterschiedlichen Aufbau von Stäbchenschicht, lamellärer Schicht (bei *H. dilatata* nicht zu erkennen) und Außenschicht hin.

UO Areolatae

F Bacillidae

UF Heteropteryginae

Tribus Obrimini

Untersuchte Art:

Aretaon asperrimus

Das Ei von *Aretaon asperrimus* besitzt eine ansatzweise kreuzförmig gegabelte Mikropylarplatte. Diese Form kommt deutlicher ausgeprägt im Tribus Heteropterygini vor. CLARK SELICK (1980, 1997) bildet bei den Heteropterygini ein Ei von *Heteropterygine spec. ab*, das große Ähnlichkeit mit dem hier beschriebenen Ei von *Aretaon asperrimus* besitzt.

Ein wegen des schlechten Erhaltungszustandes im Bildteil nicht dokumentiertes Ei von *Hoploconia gecko* weist eine dreiflügelige Mikropylarplatte und auf dem Operculum und dem anterioren Drittel des Eies einen pelzigen Besatz mit Haaren

auf. Die Eier der beiden aus dem Tribus Obrimini untersuchten Arten besitzen also eine Mikropylarplatte, die sich in mehrere Flügel gabelt. Weitere Eier von Arten aus diesem Tribus (mit 13 Gattungen) scheinen nicht bekannt zu sein.

Auf eine "Gemeinsamkeit" zwischen einigen Eiern der Heteropterygini und Obrimini sei noch hingewiesen: Bei *Heteropteryx dilatata*, *Haaniella mülleri* (beide Heteropterygini) sowie bei *Hoploconia gecko* (Obrimini) platzte das Exochorion während der Trocknung im Vakuum oberhalb der Faserschicht auf. Die Ursache dafür ist nicht bekannt, liegt aber vielleicht in einer gemeinsamen Baueigentümlichkeit dieser Eier.

UO Areolatae

F Phylliidae

Untersuchte Art: *Phyllium giganteum*

Die Eier von *Phyllium giganteum* sind in Form und Aufbau des Chorions deutlich anders als die der übrigen untersuchten Arten. Die ungewöhnlich dicke alveoläre Schicht ist von Kanälen durchzogen, die zu den Aeropylen der Oberfläche führen. Diese Schicht ist unzweifelhaft luftgefüllt. Selbst nach mehreren Stunden in einer Flüssigkeit gehen die (bootförmigen) Eier nicht unter. Die Weibchen schleudern offenbar ihre Eier bei der Ablage weg (CARLBERG 1983). Inwieweit sie in ihrer Heimat Malaysia dort mit intensiven Regengüssen oder Feuchtbiotopen konfrontiert werden, ist unbekannt. Es ist aber denkbar, daß die alveoläre Schicht eine Art Plastron ist und/oder zur Verbreitung der Eier beiträgt, da diese mit ihrer Hilfe schwimmen können. Ein alveoläre Schicht wurde auch im Exochorion der Eier von *P. scythe* und *P. crurifolium* nachgewiesen (CLARK SELICK 1980). Auch das Ei von *Phyllium pulchrifolium* zeigt keine wesentlichen feinstrukturellen Unterschiede zu den hier beschriebenen (VISCUSO und LONGO 1983 b).

CLARK (1978) und HAUSLEITHNER (1984) weisen auf fiederartige Chorionfortsätze bei *P. celebicum* und *P. siccifolium* hin. Ob diese nur der Tarnung dienen oder auch zwischen sich Luft festhalten und so eine ähnliche Funktion wie die alveoläre Schicht besitzen, muß offen bleiben.

Unbestimmte Arten:

Warty stick

St. Kitts

"Warty stick" besitzt eine seitenparallele Mikropylarplatte und ein offenes kuppelförmiges Capitulum; beide Merkmale sind bei den Heteronemiini im Genus *Calynda* vorhanden. Allerdings weicht die Form der Eier von denen des *Calynda*-Typs ab.

Die Eier von "St. Kitts" haben mit der Oberflächenstruktur, der Form der Mikropylarplatte und der Medianlinie Merkmale, wie sie auch bei anderen Gruppen vorhanden sind (z.B. Ramulini, Lonchodini). Die Kombination mit einem

capitulumfreien und schräg in Längsachse angebrachtem Operculum ist unseres Wissens bisher noch nicht beschrieben worden.

5. Schlußbemerkung

Nach zahlreichen Autoren scheinen die Eier der Phasmatodea für Determinationszwecke, aber auch für systematisch-phylogenetische Spekulationen genutzt werden zu können (vgl. u.a. die Übersichten von MAZZINI et al. 1993 und CLARK SELICK 1997). Nach übereinstimmender Meinung kommt dabei dem Operculum, dem Oberflächenmuster und der Mikropylarplatte eine besondere Bedeutung zu. Dennoch sind die bisherigen Ergebnisse und Schlußfolgerungen, vor allem im Hinblick auf verwandtschaftliche Beziehungen der einzelnen Taxa (noch) unbefriedigend. Mit Hilfe elektronenmikroskopischer Techniken (Rasterelektronenmikroskopie, Transmissionselektronenmikroskopie), aber auch mit histologischen Schnitten werden Details erkannt, die ebenfalls in solche Überlegungen einfließen müssen (vgl. MAZZINI et al. 1993). Allerdings liegen wohl immer noch viel zu wenig diesbezügliche Untersuchungen vor. Zudem hat sich unseres Wissens noch niemand die Mühe gemacht, Phasmatodea-Eier kritisch und methodisch exakt im Hinblick auf abgeleitete und ursprüngliche Merkmale zu analysieren und diese Ergebnisse zusammen mit anderen relevanten Daten aus der Biologie dieser Tiere zu diskutieren, wie das in neuerer Zeit beispielhaft für die Sepsidae (Diptera) durch MEIER (1995) und für die Nymphalidae (Lepidoptera) durch GARCIA-BARROS und MARTIN (1995) geschehen ist.

6. Literatur

- BEIER, M. (1968): Ordnung Phasmida (Stab- oder Gespenstheuschrecken), pp. 1-56. In: Helmcke, J.G., Starck, D., Wermuth, H. (eds.): Handbuch der Zoologie Band IV, Hälfte 2, Teil 2/10, 2. Auflage. Walter de Gruyter & Co, Berlin
- BRADLEY, J.C., GALL, B.S. (1977): The taxonomic arrangement of the Phasmatodea with keys to the subfamilies and tribes. Proc. Entomol. Soc. Washington 79:176-208
- BRUNNER, C., v. WATTENWYL, K. REDTENBACHER, J. (1906-08): Die Insektenfamilie der Phasmiden. Teil 1-3. Engelman, Leipzig
- CARLBERG, U. (1983a): A review of the different types of egg laying in the Phasmida in relation to the shape of the eggs and with a discussion on their taxonomic importance (Insecta). Biol. Zbl. 102: 587-602
- (1983b): Diversity in the genus *Baculum* Saussure (Insecta: Phasmida). Zool. Jb. Syst. 110:127-140
- (1986): Phasmida: A biological review (Insecta). Zool. Anz. 216: 1-18
- (1989): Egg capsule morphology of *Pharnacia acanthopus* Burmeister and *Libethra regularis* Brunner von Wattenwyl (Insecta: Phasmida). Zool. Jb. Anat. 118: 159-163
- CLARK, J. T. (1976a): The capitulum of phasmid eggs (Insecta:Phasmida). Zool. J. Linn. Soc. 59:365-375

- (1976b): The eggs of stick insects (Phasmida): a review with descriptions of the eggs of eleven species. *Syst. Ent.* 1: 95-105
- (1978): The eggs of leaf insects (Insecta: Phasmida). *Zool. J. Linn. Soc.* 63: 249-258
- (1979): A key to the eggs of stick and leaf insects (Phasmida). *Syst. Ent.* 4: 325-331
- CLARK SELICK, J.T. (1980): A study of the eggs of the insect order Phasmida with particular reference to establishing the taxonomic value of egg structure in this group. Ph.D. thesis, University of London
- (1988): The capitula of phasmid eggs: an update with a review of the current state of phasmid ootaxonomy. *Zool. J. Linn. Soc.* 93: 273-282
- (1997): Descriptive terminology of the phasmid egg capsule, with an extended key to the phasmid genera based on egg structure. *Syst. Entomol.* 22: 97-122
- COMPTON, S.G., WARE, A.B. (1991): Ants disperse the elaiosome-bearing eggs of an African stick insect. *Psyche* 98: 207-213
- GARCÍA-BARROS, E., MARTIN, J. (1995): The eggs of European satyrine butterflies (Nymphalidae): external morphology and its use in systematics. *Zool. J. Linn. Soc.* 115: 73-115
- GODEKE, J., PIJNACKER, L.P. (1984): Structure of the micropyle in the eggs of the parthenogenetic stick insect *Carausius morosus* Br. (Phasmatodea, Phasmatidea). *Neth. J. Zool.* 34: 407-413
- GÜNTHER, K. (1953): Über die taxonomische Gliederung und die geographische Verbreitung der Insektenordnung der Phasmatodea. *Beitr. Entomol.* 3: 541-563
- HAUSLEITHNER, B. (1984): Eier der Gattung *Phyllium* (Phasmatoptera: Phylliidae); Ein Beitrag zur Systematik der "Wandelnden Blätter". *Ent. Z.* 94: 241-256
- (1986): Die Eier einiger *Baculum*-Arten (Phasmida). *Ent. Z.* 96: 122-128
- (1987): *Calynda brocki* n. sp., eine neue Stabschrecke aus Costa Rica, und einige Bemerkungen zur Systematik des Genus *Calynda* Stål (Phasmida). *Ent. Z.* 97: 177-192
- (1988): Die Eier einiger weiterer *Baculum*-Arten (Phasmida). *Ent. Z.* 98: 193-208
- (1989): Die Eier einiger *Lonchodes*-Arten (Phasmida). *Ent. Z.* 99: 102-112
- (1990): Die Eier einiger *Carausius*-Arten und einige Bemerkungen zu diesem Genus (Phasmatodea). *Ent. Z.* 100: 393-412
- HINTON, H. E. (1981): *Biology of Insect Eggs*, Vol II. Pergamon Press Oxford, New York, Toronto, Sidney, Paris, Frankfurt
- HUGHES, L., WESTOBY, M. (1992): Capitula on stick insect eggs and elaiosomes on seeds: convergent adaptations for burial by ants. *Funct. Ecol.* 6: 642-64
- KARNOVSKY, M.J. (1965): A formaldehyde-glutaraldehyde fixative of high osmolality for use in electron microscopy. *J. Cell Biol.* 27: 137A
- KAUP, J.J. (1871): Über die Eier der Phasmiden. *Berl. entomol. Zeitschr.* 15: 2 - 24 + 1 Tafel

- KEY, K.H.L. (1970): Phasmatodea, pp.348-359. In: Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (C.S.I.R.O.) (ed.): The Insects of Australia. Melbourne University Press, Melbourne
- LARINK, O. (1978): Die Eischalen-Struktur der Stabheuschrecke *Carausius morosus* (Phasmatodea: Phasmatidae). Ent. Germ. 4: 133-139
- LEUZINGER, H., WIESMANN, R., LEHMANN, F.E. (1926): Zur Kenntnis der Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Stabheuschrecke *Carausius morosus* Br. Gustav Fischer Verlag, Jena
- LIPINSKI, K., GREVEN, H. (1999): Elektrophorese von Chorionproteinen einiger Phasmatodea (Insecta). Acta Biol. Benrodis 10: im Druck
- MARGARITIS, L.H. (1985): Structure and physiology of the eggshell, pp. 153-230. In: Kerkut, G.A., Gilbert, L.I. (eds.): Comprehensive Insect Physiology, Biochemistry and Pharmacology. Volume 1. Embryogenesis and Reproduction. Pergamon Press, Oxford, New York, Toronto, Sydney, Paris, Frankfurt
- MAZZINI, M. (1987): An overview of egg structure in Orthopteroid insects, pp 358-372. In: Baccetti, B. (ed.): Evolutionary Biology of Orthopteroid Insects. Ellis Horwood Limited, Chichester/England
- , SCALI, V. (1980): Ultrastructure and amino acid analysis of the eggs of the stick insects, *Lonchodes pterodactylus* Gray and *Carausius morosus* Br. (Phasmatodea: Heteronemiidae). Int. J. Insect Morphol.Embryol. 9: 369-382
- , SCALI, V. (1983): A scanning electron microscope study of the eggs of three stick insects species of *Ramulus* (Phasmatodea Heteronemiidae) from Somalia. Monitore zool. ital. (N.S.) 17: 89-103
- , CARCUPINO, M., FAUSTO, A.M. (1993): Egg chorion architecture in stick insects (Phasmatodea). Int. J. Insect Morphol. Embryol. 22: 391 - 415
- , MANTOVANI, B., SCALI, V., NASCETTI, G., BULLINI, L. (1987): Egg chorion of three new Sicilian species of *Bacillus* (Insecta Phasmatodea): A scanning electron microscope study. Monitore zool. ital. (N.S.) 21: 87-98
- MEIER, R. (1995): A comparative SEM study of the eggs of the Sepsidae (Diptera) with a cladistic analysis based on egg, larval and adult characters. Ent. Scand. 26: 425-438
- MOSCONA, A. (1950 a): Studies of the egg of *Bacillus libanicus* (Orthoptera, Phasmidae) I. The egg envelopes. Quart. J. micr. Sci. 91: 183-193
- (1950 b): Studies of the egg of *Bacillus libanicus* (Orthoptera, Phasmidae) II. Moisture, dry material, and minerals in the developing egg. Quart. J. micr. Sci. 91: 195-203
- RAMEL, G.J.L. (1996): The Stick-Insects (Phasmida) [last update 12.1.96]. Phasmid Study Group Homepage: <http://www.ex.ac.uk/~gilramel/phasmida.html>
- RAPP, G. (1995): Eggs of the stick insect *Graeffea crouanii* Le Guillou (Orthoptera, Phasmidae). Mortality after exposure to natural enemies and high temperature. J. Appl. Ent. 119: 89-91

- ROMEIS, B. (1968): Mikroskopische Technik, 16. Auflage. R. Oldenbourg Verlag, München
- SCALI, V., MAZZINI, M. (1977): Fine morphology and amino acid analysis of the egg capsule of the stick insect, *Clonopsis gallica* (Charp.) (Cheleutoptera: Bacillinae). Int. J. Insect Morphol. & Embryol. 6: 255-264
- , MAZZINI, M. (1981): The eggs of stick insects, *Sipyloidea sipyilus* (Westwood) and *Orexines macklotti* de Haan (Phasmatodea, Heteronemiidae): a scanning electron microscopic study. Int. J. Invertebrate Reprod. 4:25-38
- , MANTOVANI, B., MARESCALCHI, O. (1990): Identity between *Ramulus libanicus* (Uvarov) and *Ramulus turcius* (Karabag) (Insecta, Phasmatodea): body, egg and chromosome analysis. Zool. Scr. 19: 65-71
- , MANTOVANI, B., MAZZINI, M., NASCETTI, G., BULLINI, L. (1987): Intraspecific ootaxonomy of *Bacillus rossius* (Rossi) (Insecta, Phasmatodea). Boll. Zool. 54: 41-47
- SCHULTEN, D. (1995): Wandelnde Blätter, Stab- und Gespenstschrecken. Entom. Mitt. Löbbecke-Museum+Aquazoo 3: 1-132
- SEVERIN, H.H.P. (1910): A study on the structure of the egg of the walking-stick, *Diaperomera femorata* Say; and the biological significance of the resemblance of phasmid eggs to seeds. Ann. Entomol. Soc. Am. 3: 83-93
- VISCUSO, R., LONGO, G. (1983a): Morphology and fine structure of the chorion of the eggs of *Anchiale maculata* Olivier and *Eurycnema herculeana* Brunner (Phasmatodea, Phasmatidae). Arch. Biol. (Bruxelles) 94: 413-439
- , LONGO, G. (1983b): The egg of leaf insect, *Phyllium pulchrifolium* Serv. (Phasmatodea: Phyllidae): Morphology and ultrastructure. Arch. Biol. (Bruxelles) 94: 441 - 457
- , LONGO, G. (1987): The micropylar plate and its possible role in the eggs of Phasmatodea, pp 169 - 177. In: Mazzini, A., Scali, V. (eds) Stick Insects Phylogeny and Reproduction. Centrooffset, Siena (zit. nach Mazzini et al. 1993)
- , LONGO, G., SOTTILE, L. (1984): Proposal for a new term of definition for the so called "extrachorion" of the eggs of the Orthoptera Acrididae based on a study of its origin. Arch. Biol. (Bruxelles) 95: 493-500
- , LONGO, G., DE LUCA, V. (1986): Egg morphology and chorion fine structure in the stick insect *Eurycantha horrida* Boisduval (Phasmatodea, Phasmatidae). Arch. Biol. (Bruxelles) 97: 417-434
- WARING, G.L., MAHOWALD, A.P. (1979): Identification and time of synthesis of chorion proteins in *Drosophila melanogaster*. Cell 16: 599-607
- WINDSOR, D.M., TRAPNELL, D.W., AMAT, G. (1996): The egg capitulum of a neotropical walkingstick, *Calynda bicuspis*, induces aboveground egg dispersal by the ponerine ant, *Ectatomma ruidum*. J. Insect Behav. 9: 353-367

7. Verzeichnis der Arten

“St. Kitts”, **104**

“Warty stick”, **106**

Acrophylla wulfingi (Redtenbacher, 1908), **82**

Aplopus spec, **58**

Aretaon asperrimus (Redtenbacher, 1906), **100**

Bacillus rossii (Fabricius, 1793), **90**

Baculum artemis (Westwood, 1859), **72**

Baculum extradentatum (Brunner, 1907), **74**

Baculum insignis (Wood-Mason, 1873), **76**

Baculum spec. (1), **68**

Baculum spec. (2), **70**

Baculum thaii Hausleithner, 1985, **78**

Calynda spec., **12**

Candaules muticus Redtenbacher, 1908, **40**

Carausius abbreviatus (Brunner, 1907), **20**

Carausius alluaudi Bolivar, 1895, **22**

Carausius morosus Brunner, 1907, **24**

Dares breitensteini Westwood, 1859, **92**

Diapheromera femorata (Say, 1828), **14**

Dyme rarospinosa Brunner, 1907, **18**

Epidares nolimetangere (De Haan, 1842), **94**

Eurycantha calcarata Lucas, 1872, **64**

Eurycantha coriacea Redtenbacher, 1908, **66**

Eurycnema herculeana (Charpentier, 1845), **84**

Extatosoma tiaratum Mac Leay, 1826, **88**

Haaniella echinata (Redtenbacher, 1906), **96**

Hesperophasma lobata Redtenbacher, 1908, **60**

Heteropteryx dilatata (Parkinson, 1798), **98**

Lamponius guerini (Saussure, 1870), **62**

Leptynia hispanica (Bolivar, 1878), **50**

Lonchodes amaurops Westwood, 1859, **26**

Lonchodes everetti (Kirby, 1896), **28**

Lonchodes haematopus Westwood, 1859, **30**

- Lonchodes modestus* Brunner, 1907, 32
Lonchodes strumosus Brunner, 1907, 34
Lonchodes uniformis Westwood, 1848, 36
Oreophoetes peruanas (Saussure, 1868), 16
Parahyrtacus gorkomi Hausleithner, 1990, 38
Paramenexenus operculatus Redtenbacher, 1908, 42
Paramyrnoides perakensis Redtenbacher, 1908, 44
Parapachymorpha spinosa Brunner, 1893, 52
Pharnacia serratipes (Gray, 1835), 80
Phyllium giganteum Hausleithner, 1984, 102
Ramulus spec. (1), 54
Ramulus spec. (2), 56
Rhaphiderus scabrosus (Percheron, 1829-44), 86
Sipylodea sipylus (Westwood, 1859), 46
Trachythorax maculicollis (Westwood, 1848), 48

Anschriften der Verfasser:

Dipl. Biol. Klaus Lipinski
Prof. Dr. Hartmut Greven*
Institut für Zoomorphologie und Zellbiologie
Universitätsstr. 1
D-40225 Düsseldorf
Dieter Schulten
Dr. Siegfried Löser
Löbbecke Museum + Aquazoo Düsseldorf
D-40200 Düsseldorf

* Adresse für Sonderdruckanforderungen

Hinweise für Autoren

Die Manuskripte müssen auf weißem Papier DIN A 4 einseitig und 1 1/2zeilig als Computerausdruck oder mit der Maschine deutlich (neues Farbband!) geschrieben sein. Die Autoren sind an keine besondere Form gebunden. Der Titel soll prägnant und informativ sein. Behandelt die Arbeit eine bestimmte Insektengruppe, so soll deren Zugehörigkeit im System in Klammern nach dem Titel kenntlich gemacht werden (Familie, Unterfamilie, Tribus). Alle Gattungs- und Artnamen sind zu unterwellen und beim ersten Auftreten im Text mit dem Autorennamen (evtl. Jahreszahl) zu versehen. Es sollen nur deutsche Pflanzennamen verwendet werden unter Hinzufügung des wissenschaftlichen Namens in Klammern, z.B. Haselnuß (*Corylus avellana*). Autorennamen zu Art- und Literaturangaben **nicht in Großbuchstaben** schreiben.

Abbildungen (Tabellen, Zeichnungen, Diagramme usw.; Schriftgröße **mind. 8 P.**) als druckfertige Vorlage im **Satzspiegel (12 x 18 cm)** sollen durchlaufend nummeriert sein, der ungefähre Platz im Text soll angegeben und die Abbildungsunterschriften auf ein gesondertes Blatt geschrieben werden. Abbildungsvorlagen dürfen das DIN A 4 Format nicht überschreiten (Schriftgröße **mind. 12 P.**) oder sie können als Fotoabzüge in SW bis zur Satzspiegelgröße und hart, Hochglanz eingereicht werden. Die Abbildungen **dürfen nicht** in den Text eingebunden werden. Es müssen grobe Muster verwendet und keine Graustufen hinterlegt werden.

Beispiele für Literaturangaben: (Periodika, Bücher)

Kinkler, H. (1977): Bericht über die Exkursion der Entomologischen Gesellschaft Düsseldorf gegr. 1866 in die Dollendorfer und Blankenheimer Kalkmulde am 12. und 13. Juni 1976. Mitt. Arbeitsgem. rhein.-westf. Lepidopterol., Band V, 1. H., S. 1-9.

Mayr, E. (1976): Artbegriff und Evolution. Paul Parey, Hamburg und Berlin.

Manuskripte auf Disketten werden nur im **ASCII-Format** (unformatierter Text) angenommen. Diskettengröße: 3,5 Zoll mit 1,44 MB formatiert (IBM kompatibel).

Manuskripte bitte an

Dr. Siegfried Löser

Löbbecke-Museum und Aquazoo Düsseldorf,

40200 Düsseldorf



Kaiserswerther Str. 380
40200 Düsseldorf
Straßenbahn U78, U79
Haltestelle
Nordpark/ Aquazoo
Täglich geöffnet
10-18 Uhr

