

Verhandl. Naturf. Ges. Basel	Band 85	Nr. 1 u. 2	Seiten 1-32	Basel, März 1976
------------------------------	---------	------------	-------------	------------------

Morphologie der Gelege und ökologische Beobachtungen an Muriciden (Gastropoda) aus der südlichen Karibischen See

von

KLAUS BANDEL, Bonn¹⁾

mit 20 Abbildungen

INHALTSVERZEICHNIS

Einleitung	2
Lebensort und Lebensweise	3
Halterung im Aquarium	7
Gelege	9
1. <i>Murex recurvirostris rubidus</i> F.C. BAKER	9
2. <i>Murex pomum</i> GMELIN	10
3. <i>Murex brevifrons</i> LAMARCK	11
4. <i>Drupa nodulosa</i> ADAMS	13
5. <i>Risomurex roseus</i> REEVE	14
6. <i>Aspella paupercula</i> ADAMS	14
7. <i>Aspella anceps</i> LAMARCK	15
8. <i>Ocenebra</i> sp.	16
9. <i>Ocenebra intermedia</i> C.B. ADAMS	17
10. <i>Thais haemastoma</i> LINNÉ	18
11. <i>Thais rustica</i> LAMARCK	21
12. <i>Thais deltoidea</i> LAMARCK	22
13. <i>Coralliophila caribaea</i> ABBOTT	22
14. <i>Coralliophila abbreviata</i> LAMARCK	23
15. <i>Coralliophila aberrans</i> C.B. ADAMS	24
Diskussion	25
1. Formengruppe des Typs « <i>Coralliophila caribaea</i> »	25
2. Formengruppe des Typs « <i>Drupa nodulosa</i> ».	25
3. Formengruppe des Typs « <i>Ocenebra intermedia</i> ».	25
4. Formengruppe des Typs « <i>Thais rustica</i> »	27
5. Formengruppe des Typs « <i>Murex pomum</i> »	27

¹⁾ Zu Dank bin ich Herrn Prof. Dr. H. K. ERBEN und Herrn Dipl.-Geol. UWE MARR verpflichtet für die Durchsicht des Manuskriptes und kritische Anmerkungen.

Meiner Frau danke ich für die Anfertigung der Gelegezeichnungen und Herrn RUDO v. COSEL für einige Gelege aus seinen Aquarien und von seinen Aufsammlungen während unseres gemeinsamen Aufenthaltes in Kolumbien.

Anhang	28
Beschreibung von <i>Ocenebra</i> sp.	28
Zusammenfassung	29
Summary	30
Literaturverzeichnis	31

Einleitung

Während eines 18monatigen Aufenthaltes (1970–1972) in Santa Marta an der karibischen Küste Kolumbiens, als Gast des Instituts Colombo Aleman (ICAL), konnte ich von 15 Muriciden-Arten die Gelege teils im Meere, teils in den Aquarien des Laboratoriums auffinden und untersuchen. Dem Direktor des Institutes, Herrn Dr. R. KAUFMANN, bin ich für die gewährte Unterstützung (Aquarien und Labor) zu Dank verpflichtet. Die Arbeiten wurden von der Deutschen Forschungsgemeinschaft gefördert (Er 4/26).

Im Untersuchungsmaterial gehören der Familie Muricidae und der Unterfamilie Muricinae die Arten *Murex recurvirostris rubidus* F.C. BAKER, 1897, *M. pomum* GMELIN, 1791, *M. brevifrons* LAMARCK, 1822 an, der Unterfamilie Purpurinae sind *Drupa nodulosa* C.B. ADAMS, 1845, *Aspella paupercula* C.B. ADAMS, 1845, *Aspella anceps* LAMARCK, 1822, *Ocenebra intermedia* C.B. ADAMS, 1845, *Ocenebra* sp., *Risomurex roseus* REEVE, 1856, *Thais deltoidea* LAMARCK, 1822, *Thais rustica* LAMARCK, 1822 und *Thais haemastoma* LINNE, 1767 zuzurechnen. Der Familie Magilidae gehören die Arten *Coralliophila caribaea* ABBOTT, 1958, *C. abbreviata* LAMARCK, 1816 und *C. aberrans* C.B. ADAMS, 1850 an. Nur die Gelege von *Murex pomum*, *M. recurvirostris rubidus*, *Aspella paupercula*, *Thais rustica* und *Thais haemastoma* waren aus Florida, den Bahamas und Venezuela bereits beschrieben (LAMY, 1928; D'ASARO, 1966; WORK, 1970).

Frisches Meerwasser wurde täglich über 12 Stunden durch die Becken geleitet, was für eine erfolgreiche Halterung der beschriebenen Arten vollauf genügt. Alle hier beschriebenen Arten bis auf die drei Arten der Gattung *Coralliophila* und *Thais deltoidea* kopulierten und laichten im Aquarium selbst noch nach längerer Halterung (6–12 Monate). Bis auf *Risomurex roseus* und *Drupa nodulosa* liessen sich die Gelege am Lebensort im Meer antreffen. In den meisten Fällen genühten Flossen, Maske und Schnorchel, um Tiere und Laich im Meer zu sammeln. Nur selten wurde eine Tauchausrüstung mit Pressluftflaschen benötigt.

Im Meer gesammelter und im Aquarium gezüchteter Laich wurde zumeist bis zum Schlüpfen der Embryonen in Glasschalen im Laboratorium gehalten. Alle zwei Tage wurde das Wasser erneuert.

Alle hier behandelten Arten sind Räuber und lassen sich mit Fischfleisch und lebenden Muscheln ernähren, mit Ausnahme der Vertreter von *Coralliophila*, die an Anthozoen parasitiert. Um zu überprüfen, ob die Entwicklungsdauer der im Aquarium verbliebenen, gegenüber den in Glasschälchen gehaltenen Gelegen Unterschiede zeigt, wurde Laich an den Aquarienwänden markiert und im folgenden beobachtet, oder aber abgelöst und in Glasschälchen wie oben beschrieben gehalten. Es zeigte sich, dass kein wesentlicher Unterschied in der Entwicklungsdauer bestand, obwohl die in Glasschalen gehaltenen Gelege sich bei einer Temperatur von 26–27 Grad

Celsius entwickelten, während im Aquarium je nach Pumptätigkeit und Wassertemperatur des Meeres die Temperatur zwischen 24 und 32°C pendelte.

Zeichnungen typischer Kapseln wurden nach Möglichkeit von frisch sekretierten Gelegen angefertigt. Sie wurden von meiner Frau mit Hilfe eines Binokulars ausgeführt. Zur Überführung nach Bonn wurde das Material in 70% Alkohol eingelegt.

Die Bestimmung der adulten legenden Tiere erfolgte mit Hilfe der Arbeiten von WARMKE & ABBOTT, 1962 und KAUFMANN & GÖTTING, 1970 und wurde in zweifelhaften Fällen dankenswerterweise von Dr. R. TUCKER ABBOTT überprüft. Offen bleibt die Artzugehörigkeit von *Ocenebra* sp. (vgl. S. 28)

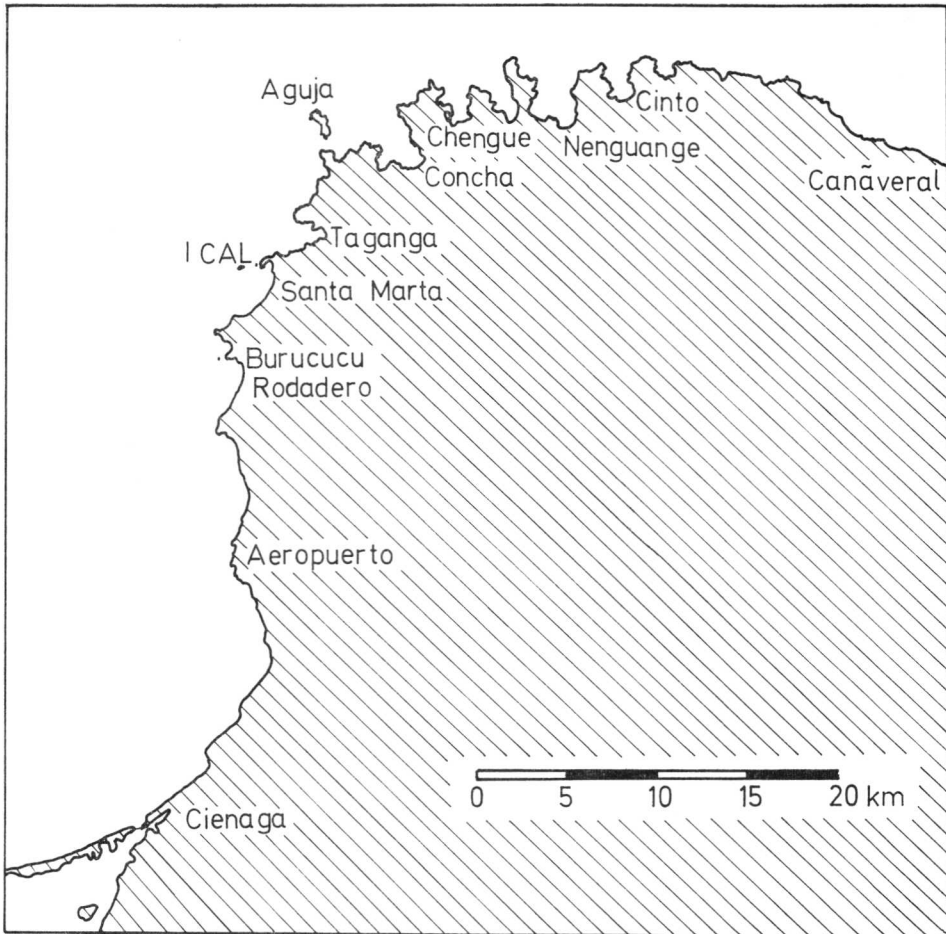


Fig. 1. Übersichtskarte der Küstenregion bei Santa Marta, Kolumbien, südliche Karibische See.

Lebensort und Lebensweise

Murex recurvirostris rubidus, *M. pomum* und *Ocenebra* sp. leben auf und in schlammigem bis sandigem Boden.

Murex recurvirostris rubidus wird am Tage sehr selten auf dem Meeresgrund kriechend angetroffen. Bei Helligkeit liegt das Tier meist eingegraben im Sediment, nur die Spitze des Siphonaltubus schaut noch hervor.

Die Unterart bevorzugt ein ruhiges Biotop; so trifft man sie schon ab 0,5 m Wassertiefe in ruhigen Buchten mit bevorzugt schlammigem Boden an, im offenen Meer jedoch erst ab 2 m bis hin zu Tiefen über 20 m. Von Fischern wurde sie mit Bodennetzen aus über 60 m Tiefe heraufgeholt.

Murex pomum dagegen kriecht an manchen Tagen in grosser Zahl über den Boden, ist aber zu anderen Zeiten im gleichen Bereich nicht sichtbar, sondern im Sediment vergraben. Die Art kommt auf schlammigen und sandigen Gründen zwischen 1 und 6 m Wassertiefe vor.

Ocenebra sp. lebt sowohl auf schlammigem Grund als auch auf grobem Sand und kann in Buchten mit ruhigem Wasser schon ab 2,0 m Tiefe beobachtet werden. Noch aus 20 m Tiefe wurde sie in den Buchten von Taganga, Villa Concha und Santa Marta in grosser Zahl geborgen.

Die Ausbildung der Schale variiert bei allen drei Arten stark. So ist die Färbung des Mündungsinneren von *Murex pomum* rosarot, fast weiss oder gelblich mit oder ohne braunen Flecken am Mündungsrand. Manche Gruppen an einem Ort weisen nur eine Ausbildung auf (z. B. Nordbucht der Ensenada Chengue: rosarot). Andere Gruppen sind gemischt (z. B. vor dem Haus der Zollbehörde in der Bucht von Santa Marta). Im Aquarium besteht im Verhalten zwischen den verschiedenen Farbvarianten kein Unterschied, und rot gefärbte kopulieren mit weiss- und gelbgefärbten.

Die Bestachelung von *Murex recurvirostris rubidus* ist vom Sedimenttyp abhängig. Exemplare aus dem Schlamm ruhiger Buchten (Nordbucht der Ensenada Chengue) haben eine feinere und zartere Bestachelung, als solche, die im Sande leben. Die Schalen adulter Tiere erreichen im flachen Wasser (bis 10 m Tiefe) um Santa Marta Grössen von nicht mehr als 6,5 cm Länge und 3,5 cm Breite, im tieferen Wasser (unter 10 m) vor der Küste der Halbinsel der Guajira dagegen 8,5 cm Länge und 4,5 cm Breite. Der Laich beider Populationen ist absolut gleich gestaltet.

Das Periostrakum von *Ocenebra* sp. ist entweder dunkelgrau oder weisslich.

Auf und im hellen Kalkschlamm und -sand der Bucht von Chengue sind weisse Formen dominierend, während auf dem dunkleren silikatischen Sand der Bucht von Villa Concha dunkel gefärbte Formen vorwiegen. Die Ausbildung der Färbung des Periostrakums erfolgt schon innerhalb der Eikapsel. Im Gelege kommen entweder nur helle oder ausschliesslich dunkle Formen vor. Dass beide Embryonenfärbungen in gleicher Häufigkeit in allen Buchten auftreten, lässt darauf schliessen, dass eine Selektion zugunsten der der Sedimentfarbe entsprechenden Farbvariante stattfindet.

Während *Murex pomum* nur selten einmal in Bodenbereiche mit gröberem Korn wie Blockfelder und Geröllzonen vordringt, ist *Murex brevifrons* nur selten weit von Hartgründen oder Schuttfeldern entfernt anzutreffen. Diese Art wurde in Tiefen vom Gezeitenbereich bis zu 20 m angetroffen. Im Flachwasser lebende Individuen sind zumeist stark mit Kalkalgen inkrustiert und von Muscheln, Balanomorphen und Anthozoen bewachsen. Freiliegende Schalenteile sind stets von bohrenden Organismen angegriffen. Exemplaren aus grösserer Tiefe fehlen Aufwuchs und Korrosion.

Besonders häufig konnte *Murex brevifrons* an Austern räubernd in der Nähe der Stelzwurzeln von Mangrovebüschen angetroffen werden, die den Muscheln als An-

heftungspunkt dienen (Buchten Chengue und Nenguange). Nur hier dringt *M. brevifrons* in den bei Santa Marta lediglich etwa 20 cm Höhenunterschied aufweisenden Gezeitenbereich ein. Brackige Bereiche werden gemieden, so dass nur im voll marinen Bereich an Mangrorevurzeln siedelnde Auster gefährdet sind. Der Lebensraum von *M. brevifrons* reicht von Seegraswiesen mit viel Korallenschutt über Korallenriffe und deren Schuttmantel bis zu Geröllfeldern und den Abbruchmassen von Kliffen.

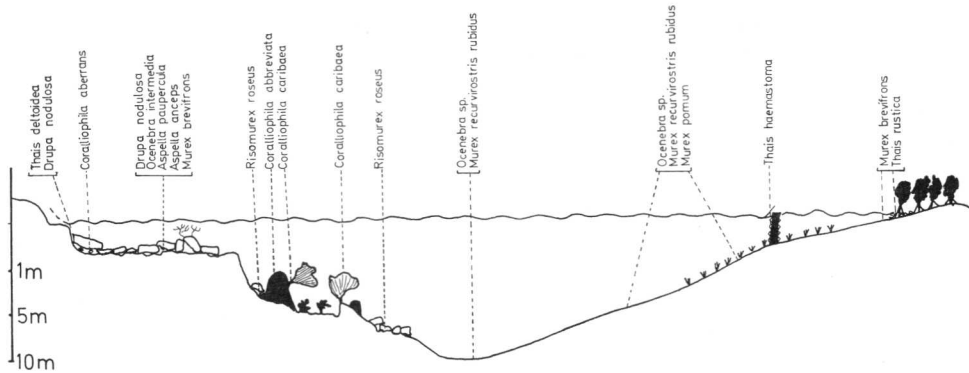


Fig. 2 Vereinfachtes Profil mit charakteristischem Lebensort der beschriebenen Arten.

Thais haemastoma dringt im Gegensatz zu *Murex brevifrons* auch in die brackigen Bereiche der trüben Mischwasser des Magdalenadeltas vor. Obwohl die Art gleichfalls an Muscheln räubert, besteht doch die Hauptnahrung aus Balanomorphen. Es lassen sich sogar deutliche Beziehungen zwischen Schalengröße des Räubers und Größe der Beutetiere feststellen. An mit kleinwüchsigen Balanomorphen besetzten Kaimauern, Verbauungen, Steinschüttungen und Mangrorevurzeln schlammiger und sandiger, brackiger und vollmariner Buchten und Lagunen (z.B. Cienaga Grande Öffnung, Jachthafen von Rodadero) leben Individuen von *Th. haemastoma*, die eine Schalenabmessung von 4,3 cm Länge und 2,6 cm Breite erreichen. An Landungspfählen und umbrandeten Felsen mit grosswüchsigen Balanomorphen und klarem, bewegtem, voll marinem Wasser (Isla Morito beim ICAL und Villa Concha) leben Tiere mit Schalenabmessungen von bis zu 9,7 cm Länge und 6,3 cm Breite.

Thais deltoidea meidet trübes und brackiges Wasser, ist aber an allen Felsen und Riffen unterhalb der Niedrigwasserlinie bis in 1,5 m Tiefe anzutreffen. In diesem durch die starke Brandung aufgewühlten Bereich müssen sich die Tiere fest dem Substrat anheften können. Die Schalen adulter *T. deltoidea* sind hier bei guter Durchlichtung immer mit dicken Kalkalgen überkrustet. Die Nahrung dieser Art bilden Balanomorphen und Mollusken, zumeist patelliforme Schnecken und Amphineuren.

Thais rustica bevorzugt Geröllstrände mit wenig Brandung sowie in flachem Wasser verankerte Treibholzstämme. Die Art dringt noch in vom Brackwasser beeinflusste Bereiche vor, wie etwa die Öffnung der Cienaga Grande, bevorzugt jedoch normal marine Bedingungen. Als vornehmliche Nahrung dienen kleine Mollusken, die im und direkt unter dem Gezeitenbereich leben.

Nur an Steinen und Fels bis zu 2 m Wassertiefe, nie aber auf weichem Substrat, ist *Drupa nodulosa* anzutreffen. Da der Aktionsradius der Tiere sehr gering ist, findet

man an der Brandung ausgesetztem Fels Individuen, die eine dem jeweiligen Bewuchs entsprechend inkrustierte Schale haben und somit gut getarnt sind. Unter Steinen lebenden Exemplaren fehlt jeglicher Bewuchs.

Zur Tiefe hin wird mit einer Übergangszone, die zwischen 2 und 3 m Wassertiefe liegt, *D. nodulosa* durch *Risomurex roseus* abgelöst. In Korallenriffen (z. B. Bucht von Chengue) liegt diese Grenze etwas höher, so dass *D. nodulosa* hier im Bereich ständiger Brandung lebt, während *R. roseus* seinerseits ab 1 m Wassertiefe häufig wird. Auch bei *R. roseus* ist im Riffbereich die Schale von Kalkalgen umkrustet, sonst aber ohne Bewuchs (Felsabstürze zwischen Punta Betin, ICAL, und der Insel Morito, Tiefe: 2–10 m).

Unter Steinen in 0,2–2 m Tiefe leben drei in ihrer Gehäuseform einander sehr ähnliche Arten: *Ocenebra intermedia*, *Aspella paupercula* und *A. anceps*. Besonders in Schutt- und Geröllfeldern, im Schutz von *Porites*- und *Millepora*-Rasen oder Korallenriffen, sind alle drei selten aber regelmässig anzutreffen.

Eine völlig von den bisher beschriebenen Arten abweichende Lebensweise zeigen die drei Arten der Gattung *Coralliophila*. Sie leben mit Anthozoen vergesellschaftet.

Coralliophila caribaea ist oft in Gruppen von über 20 Individuen im Wurzelgeflecht von Gorgonarien zu finden. Im Bereich um Santa Marta wurde die Art sogar ausschliesslich in Verbindung mit Gorgonarien gefunden, während ROBERTSON (1970) von den Bahamas ihr Zusammenleben auch mit Steinkorallen beobachtete. Meist enthält eine im Gorgonarienstock zusammen lebende Gruppe neben adulten Exemplaren alle benthonischen Entwicklungsstufen. Die Gehäuse grosser Individuen sind meist fest mit den Wurzelorganen der Gorgonarie verwachsen oder vom Wurzelgeflecht so umgeben, dass sie aufgrund ihrer Grösse nicht mehr die von ihnen bewohnte Höhlung verlassen können. Manche Individuen sind im Bereich der Gorgonarien-Anheftung von Schwamm- und Tunikatenkrusten überwachsen. Die durch Überwuchs zwangsweise sessilen Tiere befinden sich in körperlich gutem Zustand. Adulte Weibchen tragen in ihrer Mantelhöhle Eikapseln, gefüllt mit sich entwickelnden Embryonen.

Aufgrund der oben beschriebenen Lebensbedingungen von *C. caribaea* liegt der Schluss nahe, dass ein symbiontisches oder parasitäres Verhältnis zwischen Schnecke und Gorgonarie bestehen muss. Da die aus den Kapseln schlüpfenden Jungen sich wohl noch eine Zeit lang im Plankton aufhalten, müssen sie bei der Metamorphose eine ausgeprägte Fähigkeit zur Selektion besitzen, um in den ihnen zusagenden Lebensraum (der Gorgonarien-Anheftung) zu gelangen.

Coralliophila abbreviata wurde besonders häufig in Vertiefungen des Aussenrandes von Korallenkolonien des Typs der Gehirnkorallen in der Nähe des ICAL angetroffen. Sie ist aber auch überall dort zu finden, wo Steinkorallen auch anderer Formen wachsen. Wie WARD (1965) nachwies, lebt die Art parasitär, indem sie mit der muskulösen Proboscis Zooxanthellen enthaltende Körperflüssigkeit aus dem Gewebe der Korallen saugt.

Coralliophila aberrans ist an oder in der Nähe von lockeren Kolonien kleiner Steinkorallen anzutreffen, deren kurze Polypare an der Unterseite von Steinen aufgewachsen sind. Der Lebensraum liegt in 1–2 m Tiefe in der Nähe von Stränden mit mittlerer Brandungsintensität. Daneben, wenn auch seltener, findet man diese Art auch in *Porites* Rasen, an den Wänden der Polypare sitzend, aber auch hier selten

in mehr als 2 m Wassertiefe. *C. aberrans* und *C. abbreviata* bleiben beweglich und wurden nicht in sekundär angeheftetem Zustand angetroffen.

Halterung im Aquarium

Die drei Arten der Gattung *Murex* sind leicht und problemlos im Aquarium mit halbtags fließendem Seewasser zu halten und sowohl zum Schalenbau als auch zur Laichablage zu bringen.

M. recurvirostris rubidus ernährt sich von Muscheln, indem sie ein Loch in eine Muschelklappe bohrt, die Proboscis in den Innenraum hineinstreckt und mit Radulabissen das Fleisch der Muschel abreisst. Innerhalb eines Tages vermag *M. recurvirostris rubidus* die dicke Schale von *Anomalocardia* zu durchbohren. Frisches Fischfleisch wird ebenfalls gerne angenommen. Ins Aquarium gelegte Fleischbrocken locken im Sediment ruhende Tiere nach kurzer Zeit aus ihrer Grabstellung und diese setzen sich in Marsch auf die Geruchsquelle. In einzelnen Fällen liessen sich an Muscheln bohrende Tiere sogar von ihrem Opfer ablenken und zu der leichter zugänglichen Nahrung locken.

Auch *Murex pomum* kann leicht mit Fischfleisch gefüttert werden. Dünnschalige Muscheln, wie *Atrina*, *Pinna* und *Brachidontes* werden von *M. pomum* durch Einschieben des kräftigen Fusses zwischen die Schalenklappe am Rande aufgebrochen und dann mit der an einer sehr weit ausstülpbaren Proboscis gelegenen Radula ausgefressen. Dickschalige Muscheln frisst *M. pomum*, nachdem ein Loch durch die Schale gebohrt wurde. Allerdings bevorzugt diese Art nicht wie *M. brevifrons* und *M. recurvirostris rubidus* die Schalenwölbung nahe des Wirbels als Ansatzpunkt für das Bohrloch, sondern den Schalenrand gegenüber der Wirbelregion, so dass beide Schalenklappen gleichzeitig angebohrt werden.

Die Lage dieser Bohrung ist an dieser dünnsten Stelle der Schale besonders vorteilhaft. Eine lange Proboscis, die in dieser Länge den beiden anderen *Murex*-Arten nicht zu eigen ist, ist allerdings Voraussetzung.

M. brevifrons erweist sich im Aquarium als zwar langsamer, aber sehr erfolgreicher Räuber. Zum Durchbohren der Schale einer 20 cm hohen *Pinna* in der Region des Schliessmuskelansatzes benötigt ein erwachsenes Individuum 36 bis 48 Stunden. Bis zu 4 Löcher werden in grosse *Atrina* oder *Pinna*-Schalen gebohrt, bis die Weichteile der Muschel der kurzen Proboscis zugänglich werden.

Wenn keine Muscheln im Aquarium sind, werden auch andere Prosobranchier angebohrt und ausgefressen. So werden ausgewachsene *Strombus pugilis*, die die gleiche Grösse wie die adulte *M. brevifrons* besitzen, trotz heftiger Gegenwehr durch Stossen des mit einem spitzen Operkulum bewehrten Fusses, angegriffen und ausgefressen. Auch andere räuberische Prosobranchier wie *Thais deltoidea*, *Thais haemastoma* und *Leucozonia nassa* dienen *M. brevifrons* als Beute. Selbst die sonst verschmähte *Lima scabra* wird in Ermangelung anderer Beute angebohrt und bis auf den roten, in Tentakeln gegliederten Mantelsaum ausgefressen. Ansonsten bewirkt dieser bei Annäherung eines räuberischen Prosobranchiers im Augenblick des Kontaktes mit dessen Weichteilen eine Schreckreaktion und führt zum Rückzug des Räubers. Selbst die sehr dicke Schale von *Spondylus* wird erfolgreich durchbohrt.

Alle drei *Murex*-Arten wachsen im Aquarium bei guter Fütterung mit Fleisch und Muscheln zu einer Grösse heran, die man im Meere selten antrifft. Der Schalenbau

erfolgt je nach Futterangebot schneller oder langsamer. Zur Ausbildung einer neuen Varix benötigen alle drei Arten einen Zeitraum von über einer Woche. Alle drei Arten ziehen sich vor Beginn des Schalenbaus an eine ruhige Stelle im Aquarium zurück. *M. recurvirostris rubidus* und *M. pomum* graben sich für diese Zeit im Sediment ein, und *M. brevifrons* versteckt sich an einer abgelegenen Stelle der Aquarienwand oder an der Unterseite eines Steines. Die Ruhepause, in der keine Nahrung aufgenommen wird, dauert an, bis die neue Varix fertig und der im Vorbau sehr zarte und zerbrechliche Schalenteil ausreichend verfestigt ist. *M. recurvirostris rubidus* resorbiert vorher etwa die Hälfte des Siphonaltubus.

Auch die drei Vertreter der Gattung *Thais* lassen sich im Aquarium leicht halten und mit Fischfleisch ernähren.

Thais haemastoma frisst neben Fischfleisch gerne Balanomorphe und Mollusken. Das Fleisch der Muschelgattungen *Pinna*, *Atrina*, *Pteria* und *Brachidontes* erreicht *T. haemastoma*, indem sie die Schalen mit dem kräftigen Fuss randlich aufstemmt und zerbricht. Durch den entstandenen Spalt kann sie dann mit der lang ausstülpbaren Proboscis ihr Opfer erreichen. Bei dickschaligen Muschelgattungen wie *Crassostrea*, *Anomalocardia*, *Chione* erfasst die Schnecke beide Schalenklappen mit dem Fuss und versucht sie auseinander zu ziehen. Meist erschlaffen die Opfer schnell, möglicherweise unter Mitwirkung eines ausgeschiedenen Sekretes.

Die Abhängigkeit der Schalenausbildung von der Ernährung lässt sich im Aquarium gut demonstrieren. Die kleinen Formen von *T. haemastoma* (Typ *floridana*) aus dem Bereich der Cienage Grande wachsen im Aquarium bei reichlichem Füttern mit *Anomalocardia*, *Brachidontes* und Fischfleisch zu grossen Formen heran, wie sie im Bereich der Cienage Grande nie zu finden sind. Sie gleichen dann in Grösse der Schale und Färbung des Mündungsinnenraumes den grossen Individuen, die in den Siedlungen grosswüchsiger Balanomorphen der Insel Morito leben (Typ *T. haemastoma*).

Thais rustica ist bei reichlicher Fütterung mit Fischfleisch oder kleinen Schnecken wie *Cerithium algicola* im kleinen Aquarium mit fliessendem Meereswasser in grosser Individuenzahl zu halten und in kurzen Abständen zur Produktion von Gelegmassen zu bringen.

Thais deltoidea erwies sich im Aquarium als wichtigster Feind patelloider Archaeogastropoden sowie Amphineuren. Obwohl sich beide Gruppen napfförmiger Mollusken bei Störung fest an das Substrat ansaugen, können sie von *T. deltoidea* abgelöst und umgedreht werden. Wahrscheinlich wird ein betäubendes Sekret vom Räuber zu Hilfe genommen. Im Gegensatz zu *T. haemastoma* und *T. rustica* bleibt *Thais deltoidea* bei der Suche nach Beute immer auf hartem Substrat und vermeidet sandigen oder schlammigen Boden.

Drupa nodulosa, *Risomurex roseus*, *Ocenebra intermedia*, *Aspella paupercula* und *A. anceps* lassen sich auch in sehr kleinen, mit frischem Wasser durchströmten und gut belüfteten Becken halten und zur Eiablage bringen. Als Futter genügen kleine Muscheln (*Brachidontes*, *Isognomon* und junge *Anomalocardia*), die in der Nähe der Wirbelregion angebohrt und bei Einführung der Proboscis ausgefressen werden. *D. nodulosa* wurde dabei beobachtet, wie sie eine *Acmaea* von der Glasscheibe des Aquariums löste und ausfrass. Alle 5 Arten griffen auch eine hilflos auf dem Rücken im Sand liegende *Tegula* an. Diese sonst für jeden der 5 Muriciden zu schnellen Schnecken können sich auf lockerem Boden nicht aufrichten und sind somit eine leichte Beute.

Individuen von *Ocenebra* sp. benötigen Sandboden, in dem sie sich eingraben können. Kleine, dünnschalige, sandbewohnende Muscheln werden in der Schalenklappenmitte aufgebohrt und danach ausgefressen. Fischfleischbrocken nimmt diese Art sofort und schnell auf und sie kann auch nur mit dieser Nahrung leben und zum Laichen gebracht werden.

Die drei Vertreter der Gattung *Coralliophila* lebten im Aquarium eine lange Zeit meist in Gruppen an der Wand zusammen, ohne erkennbare Nahrungsaufnahme. Im Falle von *C. caribaea* sammelten sich im Aquarium verstreut sitzende Tiere nach einiger Zeit an einem frisch eingesetzten Gorgonarienstock.

Gelege

1. *Murex recurvirostris rubidus* F.C. BAKER (Fig. 3, A u. B)

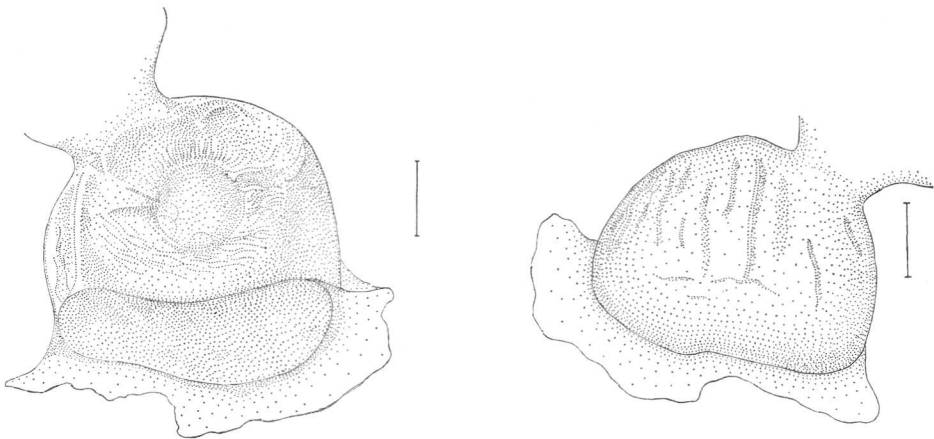


Fig. 3. Basale Gelegekapsel von *Murex recurvirostris rubidus*:

a) Blick auf die plane Kapselseite mit Schlupfloch; b) Blick auf die konvexe Rückseite.

Freilandbeobachtung:

In der Ensenada Chengue waren in 1–2 m Wassertiefe mehrfach Gemeinschaftsgelege von *M. recurvirostris rubidus* an Steinen angeheftet. Auch wurden hier häufig Laichballen an den Strand angespült.

Herr v. Cosel brachte einmal Laichballen von der Bahia Barbacos mit, die aus 15 bis 18 m Tiefe heraufgeholt worden waren, und ein andermal welche aus den Gewässern der Guajira-Halbinsel, die mit Netzen der Krabbenfischer aus 16 m Tiefe gefischt wurden.

Aquarienbeobachtung:

Aus dem Freiland mitgebrachte Tiere in Laichstimmung legten sogar an der Wand des Transportgefäßes (Plastikeimer) weiter. Länger im Aquarium gehaltene Tiere legten nur selten und nur angeregt durch frisch aus dem Meere eingesetzte Tiere in Laichstimmung. Wenn ein Weibchen einer Aquarienpopulation beginnt, sein Gelege zu sekretieren, so finden sich in kurzer Zeit die meisten anderen Individuen ebenfalls an dieser Stelle ein und produzieren ein grosses, unregelmässiges Gemeinschaftsgelege.

Gelegebeschreibung:

Das Gelege eines einzelnen Weibchens umfasst zwischen 50 und 80 Kapseln, die aufeinander gesetzt die Form einer abgerundeten Säule ergeben. Die Kapseln eines Geleges werden in dauernder Folge sekretiert. Nach dem Bau der Basislage in Form eines mit Kapselringen gefüllten Kreises auf der Anheftungsunterlage des Laichballens (Aquarienwand, Stein usw.), folgen die nächsten Lagen, die über der ersten im gleichen Sinne angeordnet sind. Die Kapselinnenseiten mit der Schlupföffnung weisen in der Säule alle nach innen. Die gerundete Kuppelgestalt des Geleges ergibt sich daraus, dass die höheren Lagen weniger Kapseln umfassen. Das Gelege eines weiblichen Tieres wird ohne Unterbrechung in etwa 3 Tagen fertiggestellt. Zur Ausscheidung und Verfestigung einer jeden Kapsel benötigt ein Weibchen etwas weniger als 2 Stunden.

Ein grosser Kapselhaufen aus der Ensenada Chengue, an dem etwa 20 Tiere tätig gewesen sein müssen, umfasste ca. 1600 Kapseln. Ein anderer von der Guajira stammender Laichballen war aus 27 einzelnen Laichtürmen zusammengesetzt. In Gemeinschaftsgelegen ist die symmetrische Form des Kuppelgeleges nur selten zu finden, und die einzige Regelung besteht in der Orientierung der Kapselinnenseiten bzw. Mündungsöffnungen zum Inneren des Geleges hin.

Die einzelnen Kapseln sind zungenförmig und besitzen eine konkave Seite mit dem grossen rundlichen Schlupfloch in der Mitte und eine konvexe Seite, die im Gelege immer nach aussen weist. Die Kapsel ist in der untersten Gelegesgeschichte mit einer länglich, unregelmässig ovalen Membran auf das Substrat aufgeklebt. Der Zusammenhalt der Kapselringe innerhalb des Laichballens erfolgt dadurch, dass eine jede Kapsel mit der hier zweigeteilten Basalmembran mit den Kuppen zweier darunterliegender Kapseln verbunden ist. Auf der konvexen Kapselseite sind manchmal 2–4 Längswülste ausgebildet, die verzweigt oder unverzweigt bis auf die Heftmembran herablaufen. Die konkave Seite ist glatt. Vom Schlupfloch, welches mit einer klar durchsichtigen Membran verschlossen ist, laufen zur Kuppe abbiegende Runzeln aus.

Die Kapseln sind opak, gelblich-weiss gefärbt, 3–4 mm hoch, 3,5–4 mm breit und 1,5 mm dick. Nach 24 bis 39 Tagen Entwicklungszeit schlüpfen aus jeder Kapsel 6–15 kleine, kriechende, den Erwachsenen ähnelnde Tiere, die sogleich eine räuberische Lebensweise beginnen, indem sie kleine Mollusken fressen.

2. *Murex pomum* GMELIN (Fig. 4, A u. B)

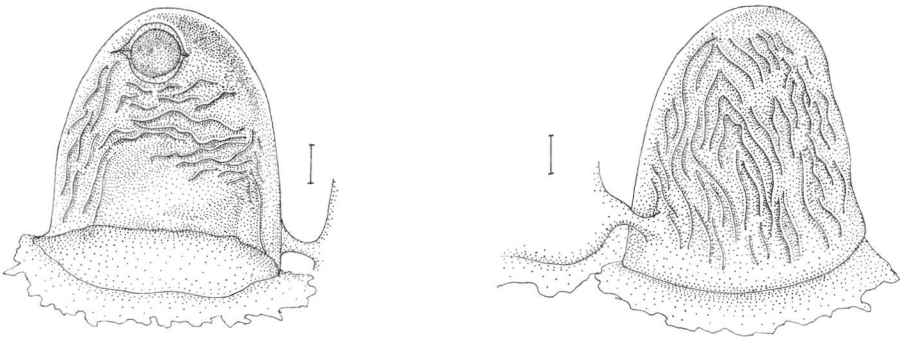


Fig. 4. Basale Gelegekapsel von *Murex pomum*:

a) Blick auf die konkave Seite mit Schlupfloch; b) Blick auf die konvexe Rückseite.

In der Nordbucht der Ensenada Chengue nördlich von Santa Marta fanden sich grosse Gemeinschaftsgelege an einzelne Steine angeheftet, in etwa 2 m Wassertiefe. Herr v. COSEL beobachtete in der Boca Grande von Cartagena grosse Laichballen im trüben Wasser von nur wenigen Metern Tiefe.

Aquarienbeobachtung:

Über lange Zeit im Aquarium gehaltene Tiere hefteten in unregelmässigen Abständen und zu allen Jahreszeiten Gelegetürme an Steine und Aquarienwände.

Gelegebeschreibung:

Im Aquarium erzeugte Gelegetürme enthalten zwischen 80 bis 200 Kapseln, die jeweils von einem Tier stammen.

Die Ablage erfolgt wie bei *M. recurvirostris rubidus* in Kapselringen, die mit abnehmendem Radius aufeinandergetürmt eine hohe, gefüllte, säulenförmige Kuppel ergeben. Die zungenförmigen Kapseln sind in ihr mit ihren konkaven Innenseiten, die das Schlupfloch aufweisen, zur Gelegeachse hin orientiert. Die Kapseln sitzen an der Basis des Geleges mit einer breiten, unregelmässig ovalen Membran dem Substrat auf und werden innerhalb der Gelegetürme durch je zwei Anheftungsmembranen mit zwei darunterliegenden Kapseln verbunden. Auf der konvexen Kapselseite verlaufen 2-6 kräftige, reich verzweigte Längswülste, auf der konkaven Seite meist mehrere zentrale längere und einige seitliche kürzere, unregelmässige Längswülste. Im oberen Teil der konkaven Seite befindet sich das rundliche mit einer klaren Membran verschlossene Schlupfloch, welches von einer Sutur gequert wird. Die Kapseln sind opak, gelblich-weiss gefärbt, 7,5 mm hoch, 6-7 mm breit und 2-2,5 mm dick. In jeder Kapsel liegen anfangs etwa 100-200 Eier, die in der Mehrzahl den nach etwa 22 Tagen schlüpfenden 4-8 Embryonen als Nahrung dienen. Die Schlüpflinge sind kleine, kriechende, den Erwachsenen weitgehend gleiche Schnecken, die sofort eine räuberische Lebensweise verfolgen, indem sie sich von juvenilen Schnecken und Muscheln ernähren.

3. *Murex brevifrons* LAMARCK (Fig. 5, A, B u. C)

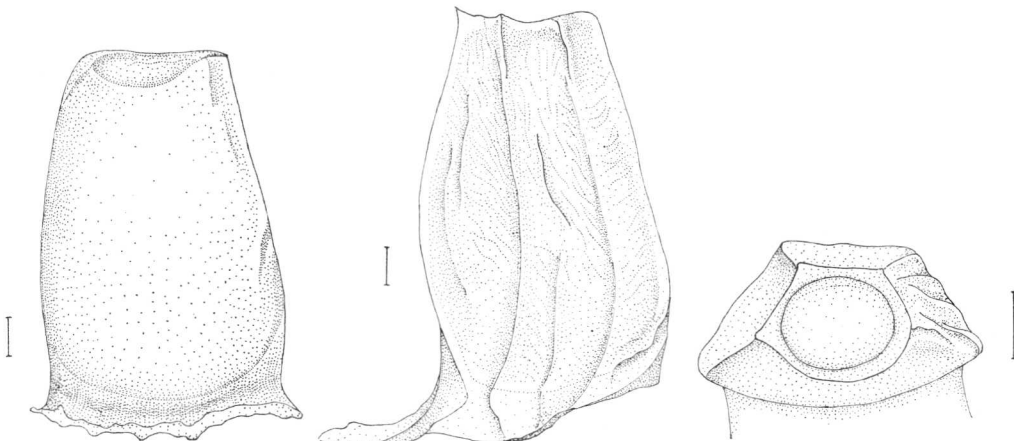


Fig. 5. Gelegekapsel von *Murex brevifrons*:

a) Blick auf die konkave Seite; b) Blick auf die konvexe Seite; c) Blick auf die apikale Seite mit dem Schlupfloch.

Freilandbeobachtung:

Die Laichtürme von *M. brevifrons* wurden mehrfach zu verschiedenen Jahreszeiten in 1 bis 8 m Wassertiefe im Meer angetroffen, oft noch mit dem legenden Weibchen auf dem Gelege sitzend. Manchmal waren mehrere weibliche und männliche Tiere am Laichort zusammengekommen. Das Gelege wird auf harten Untergrund geheftet und meist freistehend senkrecht nach oben abgeschieden. Laichtürme fanden sich in der Bucht von Santa Marta, der Ensenada Chengue, Ensenada Nenguange, Ensenada Cinto und der Bucht von Arcifes. Im Süden von Santa Marta wurden Laiche auch bei Burucucu in Rodadero angetroffen.

Aquarienbeobachtung:

Auch hier zieht ein laichendes Weibchen andere Artgenossen an. Es wurden allerdings im Aquarium, wie auch im Freiland, keine grossen Gemeinschaftsgelege produziert, sondern jedes Weibchen sekretiert seinen eigenen Laichturm. Im Aquarium liess sich Kopulation zu allen Jahreszeiten beobachten, wenn die Ernährungslage günstig war. Bei guter Fütterung bauen Tiere von Zeit zu Zeit entweder einen neuen Schalenabschnitt oder produzieren Laich. Manchmal wird durch ein laichendes Weibchen im Aquarium ein anderes Weibchen ebenfalls zur Eiablage angeregt. Die Gelege können dann höchstens an der Basis miteinander verbunden sein.

Zur Ablage einer Kapsel im Gelegeturm benötigt ein Weibchen etwa 2 Stunden. Der von einem Tier produzierte Laichturm umfasst 80–150 Kapseln und wird in einer Zeit von 5 bis 12 Tagen abgeschieden. Das Tier verlässt das Gelege erst, wenn dies vollkommen fertiggestellt ist, obwohl ganz offensichtlich auch Pausen im Sekretionsakt eingeschaltet sind. Es konnte beobachtet werden, wie noch unverfestigte runde Kapseln aus der Mantelhöhle durch eine Falte an der Fußseite heraus angereicht wurden und in der im vorderen Fußsohlenabschnitt gelegenen Kapselausformungsdrüse verschwanden. In diesem Stadium ist die Kapsel weich, kugelförmig und glatt und wird durch eine Sutur in zwei gleiche Hälften geteilt. Die Sutur halbiert auch die Membran des bereits vorgeformten, deutlich erkennbaren, runden Schlupfloches. Nachdem die frische, weiche Kapsel einige Zeit in der Fussdrüse verborgen war, wird allmählich die opake Basalmembran erkennbar, nach etwa 2 Stunden löst sich die nun fertig ausgeformte Kapsel aus der Drüsengrube, und die nächste weiche Kapsel kann vom Uterus her herangereicht werden.

Gelegebeschreibung:

Die unregelmässig langovale Anheftungsmembran der Kapseln an der Basis des Gelegeturmes hat 5 Stützlammellen, die an den Kapselseiten weiter verfolgbar sind. Die Kapseln im Inneren des Geleges wurzeln auf je 2 Kapseln des darunterliegenden Stockwerks, und zwar auf dem oberen Teil der konvexen Seiten. Der Fuss ist bogenförmig gekrümmt und diese Krümmung setzt sich in der konvexen Aussenseite der Kapseln fort. Die Innenseite ist glatt und eben und bildet mit der Ebene der Anheftungsmembran einen spitzen Winkel.

Plane und konvexe Seite sind durch einen Wulst auf den gerundeten Schmalseiten voneinander getrennt. Auf der gewölbten Seite verlaufen zwei kräftige Längswülste, die sich in der Nähe der Anheftungsmembran teilen. Von diesen kräftigen Rippen geht seitlich eine Anzahl feiner Runzeln aus. Das Schlupfloch liegt auf der Spitze der

Kapseln in einer nach innen geneigten, apikalen Platte, wird von einem Kragen umgeben und von einer klar durchsichtigen Membran verschlossen. In den turmförmigen Gelegen weisen alle Schlupflöcher bzw. Kapselspitzen nach innen auf die zentrale Achse des Geleges hin.

Die Kapseln sind anfangs undurchsichtig weiss gefärbt und verfärben sich später leicht gelblich oder, wenn die Embryonen abgestorben sind, violett. Die Kapseln sind 10 mm hoch, 6 mm breit und 3,5 mm dick und enthalten anfangs 500–700 weisse Eier, aus denen sich aber nur 1–5 Tiere entwickeln, die während ihrer weiteren Entwicklung alle restlichen Eier auffressen. Nach etwa 42 Tagen löst sich die Schlupflochmembran auf, kleine Tiere kriechen aus und beginnen mit dem Bodenleben als Molluskenräuber.

4. *Drupa nodulosa* ADAMS (Fig. 6)

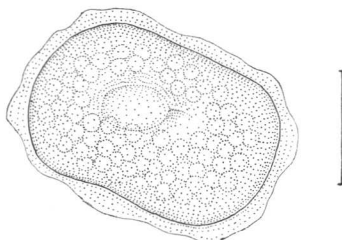


Fig. 6. Kapsel von *Drupa nodulosa* von oben gesehen.

Freilandbeobachtungen liegen nicht vor.

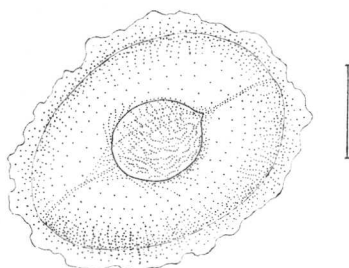
Aquarienbeobachtung:

Gelege liessen sich zu allen Jahreszeiten an der Schaleninnenseite ausgefressener Muscheln der Gattung *Pinctada* und *Isognomon* antreffen. Es wurden immer abgeschlossene und dunkle Räume zur Eiablage benutzt. Kapseln an der Aquarienwand oder der Oberfläche von Steinen oder Aussenseite von Schalen konnten nie gefunden werden. Bevorzugt werden offensichtlich bei der Eiablage frische Perlmutterflächen.

Gelegebeschreibung:

Die Gelege bestehen aus einer Anzahl von 3–15 runder, flachnapfförmiger Kapseln, die keine bestimmte Regelung aufweisen.

Die Kapseln erheben sich von einer runden Anheftungsplatte, die nur wenig unter der oberen, uhrglasförmigen Kapselkugel hervorragt. In der Mitte der sichtbar glatten, unter dem Mikroskop aber gekörnelt Oberfläche der Kuppel befindet sich das ovale Schlupfloch mit einem durch feine Einzelwülste unterteilten, breiten Saum. Über die glatte Schlupflochmembran verläuft in Richtung des grössten Durchmessers eine Sutura, die sich auf der Kuppel als feiner Wulst fortsetzen kann. Der Durchmesser der klar durchsichtigen und farblosen Kapsel beträgt an der Basis etwa 2 mm, die Höhe liegt bei 0,5 mm. Frischgelegte Kapseln zeigen dem Innenboden anliegend etwa 100 weisse Eier. Aus diesen entwickeln sich hellbraune, lebhaft im Kapselinnenraum herumschwimmende Larven. Später füllen die dunkelbraunen Veliger die Kapsel so weit, dass sich die Individuen nur noch an Ort und Stelle drehend bewegen können. Am 17. Entwicklungstag schlüpfen nach Auflösung der Schlupflochmembran alle Embryonen als Veligerlarven.

5. *Risomurex roseus* REEVE (Fig. 7)Fig. 7. Kapsel von *Risomurex roseus* von oben gesehen.

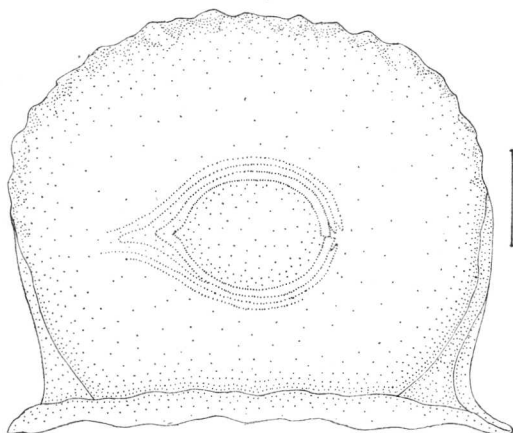
Freilandbeobachtungen liegen nicht vor.

Aquarienbeobachtung:

In einem Becken, in dem die Art allein gehalten wurde, fanden sich auf einer Muschelschale angeheftet bereits geschlüpfte Kapseln.

Gelegebeschreibung:

Auf der Schale einer noch lebenden *Brachidontes* fanden sich leere Kapseln mit ovalem Umriss, flach kuppelförmiger Wölbung über einer ovalen, am Rande unregelmässig gewellten, randlich vorragenden Anheftungsmembran. Die Kuppel ist am Unterrand mit feinen radiären Runzeln besetzt, weiter oben glatt und weist in ihrer Mitte ein ovales, an beiden Längsenden spitz ausgezogenes Schlupfloch auf. Die Schlupflochmembran ist leicht opak und runzelig. Von den Schlupflochenden laufen Suturen auf beide Kapselseiten herab. Die Kapsel ist klar durchsichtig, farblos, etwa 3 mm lang, 2 mm breit und etwa 0,5–0,7 mm hoch.

6. *Aspella paupercula* ADAMS (Fig. 8)Fig. 8. Kapsel von *Aspella paupercula* mit Blick auf die Schlupfloch-Seite.

Freilandbeobachtung:

Zu allen Jahreszeiten liessen sich die reihenförmigen Gelege im Lebensbereich von *Aspella paupercula* und *A. anceps* finden, so z. B. in der Bucht von Villa Concha in etwa 50 cm Wassertiefe an der Unterseite flacher Gerölle im Schutze eines kleinen *Porites*-Rasens oder unterhalb des Gästehauses des ICAL in der Bucht von Taganilla, hier ebenfalls an der Unterseite von Steinen in bis zu 2 m Wassertiefe.

Aquarienbeobachtung:

Gelege von *Aspella paupercula* und *A. anceps* sind nur sehr schwer zu unterscheiden und bei Freilandfunden blieb immer unklar, von welcher der beiden Arten die Gelege stammten. Im Aquarium lichten getrennt gehaltene Exemplare beider Arten, so dass sicher bestimmte Gelege erhalten wurden. Die Kapseln wurden auf den Schalen von Muscheln abgesetzt, die den Tieren als Nahrung dienten.

Gelegebeschreibung:

Ein Gelege besteht aus einer Reihe von 2–8 Kapseln, die so eng zu einander stehen, dass die basalen Anheftungsmembranen miteinander verschmolzen sind. Die Kapseln erheben sich bogenförmig über der basalen Membran und weisen zwei flache Seiten auf, von denen eine ein zentrales Schlupfloch trägt. Diese letztere ist oft schwach konkav gewölbt, während die andere Seite oft ein wenig konvex gewölbt ist (besonders deutlich an den Gelegenden). Die schmale Seite bedecken unregelmässig gewellte Wülste, welche die Basalmembran seitlich verstärken. Das Schlupfloch ist etwas oval, oft eiförmig ausgebildet und mit seiner längsten Achse parallel zur Anheftungsmembran der Kapsel orientiert. Am Schlupfloch entspringen zwei randlich schnell verklebende Wülste. Die Membran des Schlupfloches ist klar und durchsichtig, während die Kapsel opak, durchscheinend, farblos ist.

Die Kapseln sind etwa 4 mm hoch, etwas weniger als 1 mm dick und etwas breiter als hoch und weisen im Gelege einen Abstand von weniger als 1 mm auf. Die Schlupflöcher liegen einheitlich auf einer Seite. Kapseln von *A. paupercula* enthalten 5–25, durchschnittlich 10 Embryonen. Alle Embryonen entwickeln sich in 14 Tagen zu dotterreichen, gelblichen Veligerlarven mit einfachem, zweilobigem, gerundetem Velum. Später gliedert sich das Velum, wird vierlobig und schliesslich ganz resorbiert. Nach einer Entwicklung von etwa 22 Tagen schlüpfen kleine, kriechende Tiere.

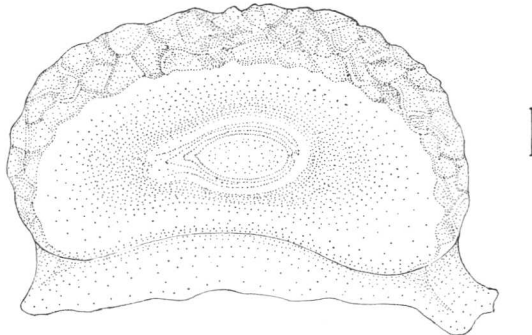
7. *Aspella anceps* LAMARCK (Fig. 9)

Fig. 9. Kapsel von *Aspella anceps* mit Blick auf die Schlupfloch-Seite.

Da die Gelege von *A. anceps* so stark denen von *A. paupercula* ähneln, dass sich im Freiland gefundene nicht voneinander trennen lassen, gelten die bei *A. paupercula* gemachten Bemerkungen für diese Art, zumal auch beide Arten im gleichen Lebensraum angetroffen wurden.

Aquarienbeobachtung:

Isoliert gehaltene Tiere dieser Art hefteten ihre Gelege an die Schalenaussenseite von Muscheln an. Von diesen Gelegen stammt die Zeichnung (Fig. 9).

Gelegebeschreibung:

Die Kapseln von *A. anceps* gleichen denen von *A. paupercula* soweit, dass die für letztere Art gegebene Beschreibung auch auf diese zutrifft. *A. anceps* weist aber meist eine grössere Zahl von 23–29 Embryonen je Kapsel auf. Entwicklungszeit und Art der Schlüpflinge entsprechen wieder den bei *A. paupercula* gemachten Angaben.

8. *Ocenebra* sp. (Fig. 10, A u. B)

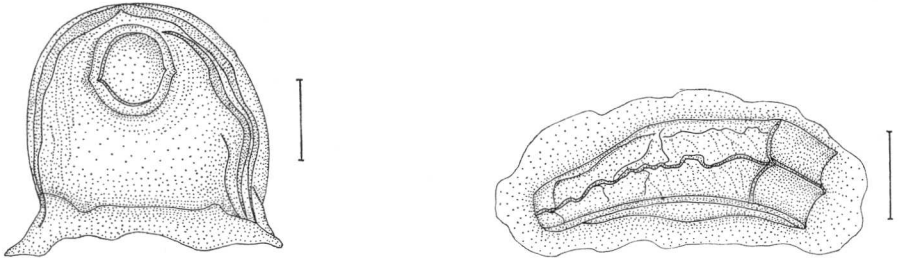


Fig. 10. Kapsel von *Ocenebra* sp.:
a) Blick auf die Schlupfloch-Seite; b) Von oben gesehen.

Freilandbeobachtung:

Gelege waren im Lebensbereich der Tiere zu allen Jahreszeiten an Schalenresten, Geröllen und anderen grösseren Hartsubstraten angeheftet zu finden.

Aquarienbeobachtung:

Wiederholt wurden Kapselreihen von vornehmlich mit Fischfleisch ernährten Tieren an den Aquarienwänden angeheftet. In Gefangenschaft gehaltene, reichlich gefütterte Tiere laichen in unregelmässigen Abständen, ohne dass es zu Gemeinschaftsgelegen kommt.

Gelegebeschreibung:

Im Gelege stehen meist 3 Kapseln in einer Reihe hintereinander. Der Abstand zweier Kapseln beträgt etwa 2,5 mm. Die Anheftungsmembranen der einzelnen Kapseln eines Geleges sind miteinander verschmolzen und bilden eine solide Befestigung zum Substrat.

Die Kapseln weisen ein rundbogenförmiges Aussehen auf, mit einer planen, manchmal etwas konkaven, und einer immer planen Seite, die in der Bogenspitze das Schlupfloch trägt. Die Schmalseiten weisen auf ihrer ganzen Länge zwei Rinnen und drei Lamellen auf. Auf der Oberkante der Kapsel, im Bogenhöchsten, quert ein Wulst die

Schmalseite. Das Schlupfloch ist rund und von einer fein längsgestreiften (Richtung Bogenkuppel-Anheftungsmembran), schwach opaken Membran verschlossen. Es wird von einem Doppelwulst umgeben, von dem zwei schnell randlich ausklingende Suturen ausgehen können. Über dem Schlupfloch wölbt sich die laterale Lamelle zu einem kleinen Horn vor. Auch der Querwulst der Schmalseite endet hier.

Die Kapseln sind farblos, klar durchsichtig, 2,5 mm hoch, 3 mm breit und 1 mm dick. In frisch sekretierten Kapseln liegen 4–7 gelblichweiße Embryonen in einer leicht opaken Hülle zusammengeballt im weitgehend noch freien Kapselinnenraum. Die opake Hülle löst sich nach einiger Zeit auf und entlässt die Larven in den Kapselinnenraum. Kurz vor dem Schlüpfen füllen die Embryonen dann den Kapselinnenraum aus. Beim Schlüpfen löst sich die Schlupflochmembran am Randwulst ab und fällt als runder Deckel ab. Die Schnecken passen mit ihren rosabräunlichen oder aber weissen Gehäusen gerade noch durch das Schlupfloch. Es dauert oft noch einige Tage, bis alle Tiere die Kapsel verlassen haben. Von dem Augenblick an, wo Meerwasser freien Zutritt zum Kapselinneren hat, tritt ein deutlich markierter Wechsel im Schalenbau der schlüpfenden Tiere vom embryonalen zum adulten Skulpturmuster ein.

9. *Ocenebra intermedia* C.B. ADAMS (Fig. 11, A u. B)

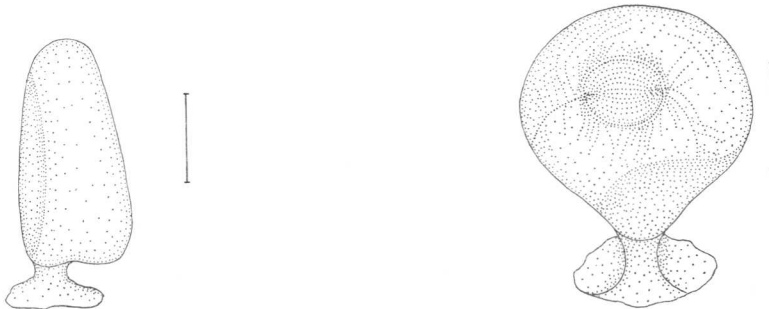


Fig. 11. Kapsel von *Ocenebra intermedia*:
a) Von der Schmalseite gesehen; b) Blick auf die Schlupfloch-Seite.

Freilandbeobachtung:

Nur ein legendes Weibchen konnte im Oktober 1971 in der Bucht von Villa Concha beobachtet werden. Das Gelege war an der Unterseite eines Blockes angeheftet, im Schutz eines *Porites*-Rasens in etwa 1 m Wassertiefe.

Aquarienbeobachtung:

Im November 1971 legten schon längere Zeit in Gefangenschaft gehaltene Tiere auf eine Muschelschale 18 Kapseln ab.

Gelegebeschreibung:

In den Gelegen von *O. intermedia* sind die Kapseln nicht in einem bestimmten Muster angeheftet, sondern stehen in lockeren Gruppen zusammen. Auf einer kleinen Anheftungsmembran erhebt sich ein runder Fuss mit einer schmalen Stützlamelle. Der Fuss endet an der Kante, die die beiden Kapselseiten miteinander bilden. Eine dieser Seiten ist als Halbkugel gewölbt, die andere ist eben oder schwach konkav und

trägt in ihrer Mitte ein ovales Schlupfloch. Auf der farblosen, klaren Schlupflochmembran verlaufen feingeschwungene Linien, die an den Endpunkten der längsten Achse des Ovals gebündelt werden, und sich in nach unten abbiegenden Suturen auf der planen Kapselseite fortsetzen. Die Kapsel selber ist klar, durchsichtig, farblos und bis auf sehr feine, unregelmässig verlaufende Runzeln glatt. Wenn die Embryonen im Inneren der Kapsel absterben, so färbt sich diese violett.

Die Kapseln sind 2,3 mm hoch, 2 mm breit und 1,5 mm dick. Sie enthalten 70–75 Embryonen, die bei frisch sekretierten Kapseln in Klumpen zusammengeballt der Innenwand anliegen und den Innenraum weitgehend freilassen. Aus diesen Klumpen entwickeln sich dann gelbliche Veligerlarven, die im gesamten Kapselinnenraum herumschwimmen. Nach 19 bis 21 Tagen schlüpfen schliesslich alle Embryonen als Veliger mit bräunlicher, klar durchsichtiger Schale mit deutlichem Siphonaltubus, vierlobigem Velum, und noch funktionslosem Fuss.

10. *Thais haemastoma* LINNE (Fig. 12 u. 13)

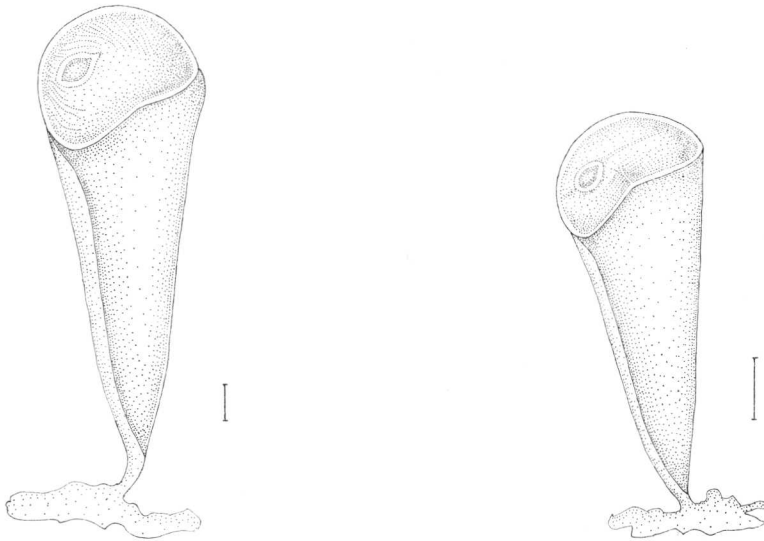


Fig. 12. Kapseln von *Thais haemastoma*:
a) Seitenansicht vom Typ *T.h. haemastoma*; b) Seitenansicht Typ *T.h. floridana*.

Freilandbeobachtung:

Laichende Tiere der Art *Thais haemastoma* liessen sich zu allen Jahreszeiten in Nischen und Spalten an Fels oder Betonverbauungen antreffen. Meist waren hier mehrere Tiere zusammen zu finden, teils kopulierend, teils Kapseln sekretierend. Manchmal wurden auch Gelege angetroffen, in denen mehrere Kapsellagen übereinandergeschichtet waren. Gemeinschaftsgelege umfassten bis über 1000 Kapseln.

Aquarienbeobachtung:

Bei guter Ernährung mit Muscheln und Fischfleisch legen *Thais haemastoma* Weibchen in Abständen von 2–3 Wochen ihren 50–120 Kapseln umfassenden Laich

an den Wänden des Aquariums ab. Hierbei werden nie mehrere Kapsellagen übereinandergefügt. In der Regel sammeln sich alle adulten Tiere einer Aquarienpopulation in der Nähe des späteren Gelegeablagerungs-Ortes und kopulieren. Dieser Vorgang umfasst einen Zeitraum von 2–6 Tagen, wobei die Tiere auch kurzzeitig zum Fressen abwandern können, danach aber zurückkehren. Die weiblichen Tiere beginnen etwa 30 Minuten vor der Kapselsekretion den Anheftungsort für das Gelege mit Radulabissen zu säubern. Dann setzen sie sich in den gesäuberten Bereich und durch eine Falte am Rande des Fusses wird aus der Mantelhöhle (herkommend vom Uterus) eine noch weiche tropfenförmige Kapsel herangereicht und verschwindet in der Kapselausformungsdrüse, die in der Mitte des Vorderfusses gelegen ist. Anfangs bleibt die Kapsel in dieser völlig unsichtbar, dann erscheint die opake Anheftungsmembran, und nach etwa 10–15 Minuten hebt sich der Fuss von der nun festen, fertig ausgeformten Kapsel ab. 1–2 Minuten lang ertastet das weibliche Tier den Platz für die neue Kapsel, hält dort ein und schon kommt der nächste Kapsel-Tropfen. So legt ein Weibchen bis zu 6 Kapseln in der Stunde.

Angeregt vom Ablaihvorgang eines Weibchens beginnen bald alle adulten Weibchen einer Aquarienpopulation zu laichen.

Gelegebeschreibung:

Die stäbchenförmigen Kapseln haben eine konkave und eine konvexe Seite, einen ebenen oder etwas eingewölbten Apex und stehen auf einem festen, kurzen Fuss. Im Gelege sind die Kapseln in Reihen angeordnet, und zwar so, dass immer auf eine konkave Seite der einen die konvexe Seite der anderen Kapsel folgt. Die Anheftungsplatten der einzelnen Kapseln eines Geleges sind randlich miteinander verschmolzen. Auf der Anheftungsplatte entspringen 3–4 Rippen, die als Lamellen den Fuss verstärken, von denen sich aber nur zwei, als die Kapselseiten trennende Lamellen, bis zum Rand des Apex fortsetzen. Die Kapselseiten sind glatt. Die apikale Fläche wird von einem randlichen Wulst umgeben und trägt etwas aus der Mitte verschoben das runde bis ovale Schlupfloch. Dieses ist von einer nach oben gewölbten, klar durchsichtigen Membran verschlossen. Die apikale Fläche ist glatt oder durch Rippen und Runzeln gegliedert.

Frisch sekretierte Kapseln sind weiss, später in der Entwicklung verfärben sie sich gelblich und sind kurz vor dem Schlüpfen der Veliger rötlich durchscheinend. Die Kapseln sind 5–13 mm hoch, 1,5–2,5 mm breit und 1–2 mm dick. Jede Kapsel enthält 150–800 Embryonen, die nach 24–28 Tagen, nach der Auflösung der Schlupflochmembran, als Veligerlarven davonschwimmen.

Grosse Exemplare vom Typ *T. haemastoma*, die von mit grosswüchsigen Balaniden besiedelten, der Brandung ausgesetzten Felsen stammen, legen Kapseln, die 12–13 mm lang, 2,5 mm breit und 2 mm dick sind. In jeder Kapsel entwickeln sich 500–800 Embryonen. Von Schlupflochrandwulst verlaufen hier zwei Rippen zum Apikalrand hin, die die Apikalebene in eine runzelige und eine glatte Hälfte unterteilen (Fig. 12a).

Kleine Exemplare vom Typ *T. haemastoma floridana*, die von mit kleinwüchsigen Balaniden besetzten Verbauungen und Steinen an schlammigen, teils schwach brackigen Lagunen und Buchten stammen, legen Kapseln, die nur 5–6 mm hoch, 1,5–2 mm breit und 1–1,5 mm dick sind.

In jeder Kapsel entwickeln sich 150–400 Embryonen. Auf der Apikalebene verläuft vom Schlupflochrandwulst nur eine kurze Rippe zum Rand der konkaven Seite hin, sonst ist der Apex glatt (Fig. 12a).

Werden die Tiere bei gleicher Ernährung zusammen im Aquarium gehalten, so stellt sich eine Vermischung der beiden Kapseltypen ein, die bei optimaler Ernährung der legenden Tiere sich allmählich immer weiter zum Typ *T. haemastoma* hin verschiebt (Fig. 13).

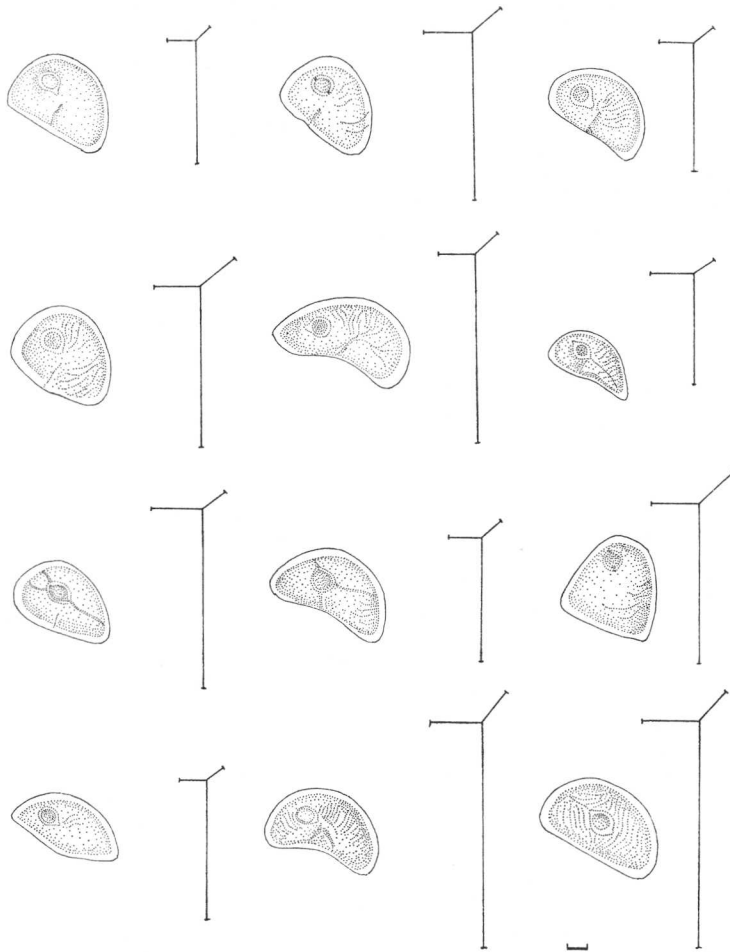


Fig. 13. Die apikalen Flächen verschiedener *Thais haemastoma* Kapseln aus Aquarien-Mischpopulationen von Individuen des Typs *T.h. haemastoma* und *T.h. floridana*. Neben jeder Zeichnung sind Länge und Breite sowie Höhe der jeweiligen Kapsel in Y-Form angegeben. Der senkrechte Schenkel stellt die Höhe der Kapsel dar, der linke Schenkel die Länge und der rechte die Breite dar. Als Maßstab dient die unten rechts gezeichnete Linie, die 1 mm entspricht.

11. *Thais rustica* LAMARCK (Fig. 14, a u. b)

Freilandbeobachtung:

An Steinen und Holz angeheftete Gemeinschaftsgelege oft mit bis zu 10 gleichzeitig legenden Weibchen fanden sich im Estuarbereich der Cienaga Grande, bei Santa Marta-Rodadero und in der Rifflagune der Ensenada Chengue. Die Gelege werden meist im flachen Wasser unter 1 m Tiefe sekretiert, manchmal in Gemeinschaft mit Gelegen von *Thais haemastoma*.

Aquarienbeobachtung:

Bei guter Ernährung mit Fischfleisch lassen sich im mit frischem Wasser oft durchströmten Aquarium viele Tiere zusammen halten und in 2–4 wöchigem Abstand zum Laichen bringen. Der Ablaihvorgang eines Weibchens regte normalerweise die ganze Aquarienpopulation von zeitweise über 40 Tieren zur Kopulation und zur Kapselsekretion an, so dass oft alle Aquarienwände mit Laich bedeckt waren und oft zweischichtige Gelege aufgebaut wurden.

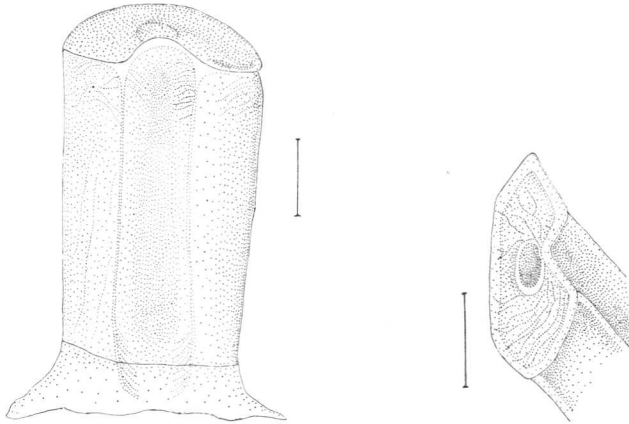


Fig. 14. Kapsel von *Thais rustica*:
a) Blick von der Seite; b) Blick von oben.

Gelegebeschreibung:

Das Gelege eines Weibchens umfasst 40–120 Kapseln, die in Reihen ausgerichtet sind, und zwar so, dass die stäbchenförmigen Kapseln der folgenden Reihe auf der Höhe der Lücke der vorherigen Reihe angeordnet sind und die Anheftungsmembranen randlich miteinander verschmolzen sind. Innerhalb einer Reihe folgen auf die konvexe Seite der einen die konkave Seite der anderen Kapsel.

Die Kapseln stehen breit der Basalmembran auf. Auf dieser entspringen 4 Rippen, die auf einer Kapselseite bis an den apikalen Rand emporlaufen. Zwei Rippen trennen eine glatt nach aussen gewölbte Seite von der anderen, die in ihrer Mitte eine mit den zwei weiteren Rippen begrenzte Rinne trägt. Die apikale Fläche ist glatt oder schwach runzelig und besitzt in der Mitte oder etwas zum Rand hin verschoben das von einem Wulst umgebene, ovale Schlupfloch. Vom Schlupflochrand gehen, nur manchmal sichtbar, 2 feine Suturen zum Apikalrand.

Die anfangs weissen, später durchscheinend-opaken Kapseln sind 3,5–4 mm hoch, 0,7 mm breit und 0,5 mm dick. Sie enthalten ca. 200 Embryonen, die sich alle zu Veligerlarven entwickeln und nach 23 Tagen in der Kapsel nach Auflösung der Schlupflochmembran ins freie Wasser entlassen werden.

12. *Thais deltoidea* LAMARCK (Fig. 15)

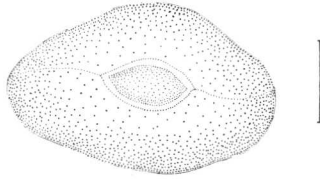


Fig. 15. Kapsel von *Thais deltoidea*, mit Blick auf die Schlupfloch-Seite.

Freilandbeobachtung:

Nur selten gaben unter dem Institut am Felsen gesammelte Weibchen einzelne Kapseln ab, die sich frei in der Mantelhöhle befunden hatten.

Aquarienbeobachtung:

Obwohl wiederholt Kopulation im Aquarium beobachtet werden konnte, wurden doch nie Kapseln von den Weibchen abgegeben, wenn diese im Becherglas längere Zeit in stehendem Wasser gehalten worden waren.

Gelegebeschreibung:

Eine Kapsel ist oval, gerundet und nicht zweiseitig abgeflacht. Das ovale, in zwei Spitzen auslaufende Schlupfloch ist von einem Wulst umgeben, der in eine die Kapsel in zwei gleiche Hälften unterteilende Suture ausläuft. Die Schlupflochmembran ist klar durchsichtig, während die Kapselwand opak durchscheinend ist.

Jede maximal 3 mm breite Kapsel enthält zwischen 80 und 120 Eier.

13. *Coralliophila caribaea* ABBOTT (Fig. 16)

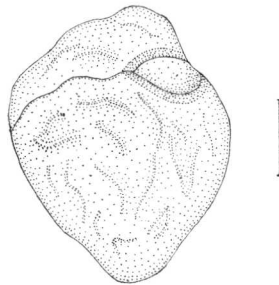


Fig. 16. Kapsel von *Coralliophila caribaea*, auf flache Seite mit Schlupfloch gesehen.

Freilandbeobachtung:

Grössere aus dem Wurzelgeflecht von Gorgonarien herausgelöste Weibchen von *C. caribaea* enthalten oft und zu allen Jahreszeiten in ihrer Mantelhöhle ein Gelege,

das aus mehreren Kapseln mit Embryonen etwa gleichen Entwicklungsstandes besteht. Die Aufsammlung erfolgte meistens direkt unter dem ICAL in 3 bis 10 m tiefen Wassers, wo auf Felsen bevorzugt Gorgonarien wurzeln. In den meisten Wurzelgeflechten liessen sich Individuen von *C. caribaea* antreffen, in grossen alten Kolonien besonders zahlreich mit vielen, Gelege tragenden Weibchen. Die flachen, fladenförmigen Kapseln wurden von den Weibchen oft schon beim Auflesen aus der Mantelhöhle ausgestossen, spätestens aber, wenn sie danach in Bechergläsern einige Stunden im stehenden Meereswasser gehalten wurden.

Aquarienbeobachtung:

Von in Gefangenschaft gehaltenen Tieren wurden keine Gelege gebildet.

Gelegebeschreibung:

Der Umriss der Kapseln ist kreis-nierenförmig. Sie sind seitlich zu flachen Kissen zusammengedrückt, so dass sie in der Mantelhöhle des Muttertieres in einem Stapel von bis zu 5 Kapseln übereinander liegen können. Hierbei legt sich die konvexe Seite der einen auf die konkave Seite der anderen. Am Aussenrand der konkaven Seite befindet sich das spindelförmige Schlupfloch. Alle Schlupflöcher zeigen somit im Gelegestapel in die gleiche Richtung. Von den spitzen Enden des Schlupfloches laufen feine Suturen über die gesamte Kapsel. Die Kapseln sind klar, durchsichtig, farblos und glatt und messen im Durchschnitt etwa 3–4 mm in der Länge und 0,5 mm in der Höhe. Der Kapselstapel zerfällt bei der Abgabe durch das Muttertier in einzelne, isolierte, freie Kapseln.

Im Inneren jeder Kapsel befinden sich ca. 1000, anfangs weisse, später bräunliche Embryonen in dichter Lage, die als kleine Veliger mit braunem Velum und gelblicher Schale mit grauer Nabelregion entschlüpfen, nachdem sich die Schlupflochmembran aufgelöst hat.

14. *Coralliophila abbreviata* LAMARCK (Fig. 17)

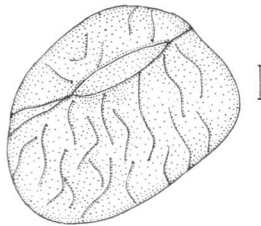


Fig. 17. Kapsel von *Coralliophila abbreviata*, auf flache Seite mit Schlupfloch gesehen.

Freilandbeobachtung:

Unterhalb des ICAL und in den Buchten von Villa Concha und Chengue liessen sich zu allen Jahreszeiten in Wassertiefen zwischen 1–5 m am Rande verschiedenartiger, lebender Steinkorallen sitzende Weibchen von *C. abbreviata* finden, die Laich in der Mantelhöhle bei sich trugen.

Aquarienbeobachtung:

Im Aquarium gehaltene Tiere produzierten keinen Laich.

Gelegebeschreibung:

Die Kapseln werden genau wie bei *C. caribaea* in einem Stapel in der Mantelhöhle gehalten und schon beim Aufsammeln der Tiere im Freiland oder wenig danach abgestossen. Die Kapseln eines Geleges weisen alle den gleichen Entwicklungsstand der Embryonen auf. Der Kapselumriss ist oval, eine Seite ist konvex, die andere konkav, und in letzterer befindet sich das etwas von der Mitte zum Rande hin verschobene, langovale bis spindelförmige Schlupfloch. Es ist parallel zur Kapsel ausgerichtet und an beiden Enden zugespitzt. Seine Umrandung besteht aus feinen, einander parallelen Streifen, die in die von den Schlupflochspitzen ausgehenden Suturen einmünden. Die nahe dem Rand verlaufenden Suturen sind auf der Kapselrückseite miteinander verbunden. Die Wände der Kapseln sind in Wellen und Runzeln gelegt, sonst aber glatt, klar, durchsichtig und farblos.

In jeder Kapsel reifen über 1000 Embryonen heran, die alle schlüpfen. Die Kapseln messen 8 mm in der Länge, 5 mm in der Breite und 1–1,5 mm in der Höhe. Die nach der Auflösung der Schlupflochmembran mit einfachem Velum davonschwimmenden Veligerlarven tragen eine gelbliche Schale mit hellbraunem Nabel.

15. *Coralliophila aberrans* C.B. ADAMS (Fig. 18)

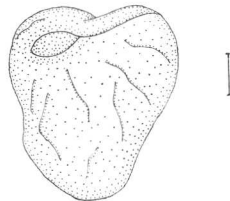


Fig. 18. Kapsel von *Coralliophila aberrans*, auf flache Seite mit Schlupfloch gesehen.

Freilandbeobachtung:

Adulte Weibchen mit Gelege in der Mantelhöhle waren zu allen Jahreszeiten unter grossen Blöcken in etwa 1,5 m Wassertiefe in der Nähe kleiner Steinkorallen in der Ensenada Chengue, der Insel Aguja und in der Bucht von Villa Concha zu finden. Der Laich wurde oft schon im Sammelbeutel, spätestens aber im stehenden Wasser im Laboratorium abgegeben.

Aquarienbeobachtung:

Gefangengehaltene Tiere entwickelten keinen Laich.

Gelegebeschreibung:

Die Gelege werden wie bei *C. caribaea* und *C. abbreviata* bis zum Schlüpfen der Embryonen in der Mantelhöhle zurückgehalten. Die abgeflachten Kapseln liegen im Stapel bis 4 Stück übereinander, haben eine konkave und eine konvexe Seite, eine etwas schärfere Kante als die Kapseln der beiden anderen Arten und ein randlich gelegenes, spindelförmiges Schlupfloch, von dessen Spitzen Suturen ausgehen, die über die konvexe Seite miteinander verbunden sind. Schlupflochmembran und Suturen sind in noch mit Embryonen gefüllten Kapseln sehr schwer zu erkennen, werden aber deutlich, wenn die Embryonen entfernt werden. Jede Kapsel enthält mindestens 600

Embryonen, die anfangs gelblichweiss gefärbt sind, später nach Auflösung der Schlupflochmembran als Veliger mit einfachem Velum und gelblichbrauner Schale schlüpfen. Die Kapseln messen etwa 5 mm im Durchmesser und sind etwa 1 mm hoch.

Diskussion

Die Muriciden zeigen hinsichtlich der Gestalt ihrer Gelege und Eikapseln eine Formenvielfalt, die sich in 5 Formengruppen gliedern lässt. Diese Gruppen umfassen mit wenigen Ausnahmen auch taxionomisch zusammengehörige Arten.

1. Formengruppe des Typs «*Coralliophila caribaea*»

Kapseln des Typs «*C. caribaea*» unterscheiden sich von denen der anderen Formengruppen dadurch, dass sie bis zum Schlüpfen der Embryonen (kleiner, gut schwimmender Veligerlarven) in der Mantelhöhle gehalten werden. Bei der Gattung *Coralliophila* liegen die beiderseits abgeflachten, stiellosen Kapseln im Stapel übereinander. Die Lage der ovalen bis rundlichen Kapseln von *Thais deltoidea* in der Mantelhöhle des Weibchens ist nicht beobachtet worden. Von den anderen Typen der Muriciden-Kapseln unterscheidet sie gemeinsam mit denen von *Coralliophila* das Fehlen der endgültigen Ausformung der vom Uterus ausgeschiedenen Kapseln in der Sohlendrüse.

Der Gruppe gehört neben den karibischen *Coralliophila*-Arten auch die kanarische *Coralliophila basilea* DAUTZENBERG & FISCHER an (eigene Beobachtung). Nach ROBERTSON (1970) soll dieser Kapseltyp bei Coralliophiliden ganz allgemein auftreten (siehe auch GOHAR & SOLIMAN 1963).

2. Formengruppe des Typs «*Drupa nodulosa*»

Kapseln des Typs «*D. nodulosa*» sind breit dem Substrat auf einer runden bis ovalen Basalmembran verhaftet und erheben sich über dieser als flache Kuppel. Es lassen sich nach der Entwicklungsweise der Larven zwei verschiedene Gruppen innerhalb dieses Typs ausscheiden; die eine mit vielen Eiern und indirekter Entwicklung der Larven, d. h. Schlupf aller Embryonen als Veligerlarven, und die andere mit weniger Eiern und direkter Entwicklung, d. h. Schlupf als kriechende kleine, den Adultformen ähnliche Tiere.

Zur ersteren Gruppe gehören *Drupa nodulosa* und *Bedevina birileffi* LISCHKE (AMIO, 1963) mit glatter Kuppelform und *Risomurex roseus* mit skulpturierter Kuppel. Zur zweiten Gruppe gehören *Trophon clathratus* LINNÉ (THORSON, 1940) und *Trophon truncatus* STRØM (THORSON, 1946) mit glatter Kuppel sowie *Trophon muricatus* MONTAGU (LEBOUR, 1936) mit skulpturierter Kuppel. Dieser Kapseltyp der einfachen Kuppel auf ebener Anheftungsfläche tritt auch häufig bei anderen Überfamilien der Neogastropoden in einzelnen, taxionomisch zusammenhängenden Gruppen auf.

3. Formengruppe des Typs «*Ocenebra intermedia*»

Innerhalb der durch den Typ «*O. intermedia*» zusammengefassten Kapselformen gibt es eine grosse Vielfalt, die sich sicherlich nach Untersuchung noch unbekannter Gelege aus dieser Gruppe noch weiter wird aufgliedern lassen. Gemeinsam ist den Gelegen dieses Typs, dass sie aus einzeln stehenden Kapseln gebildet werden, in denen sich jeweils alle Embryonen zu kleinen kriechenden Schnecken entwickeln.

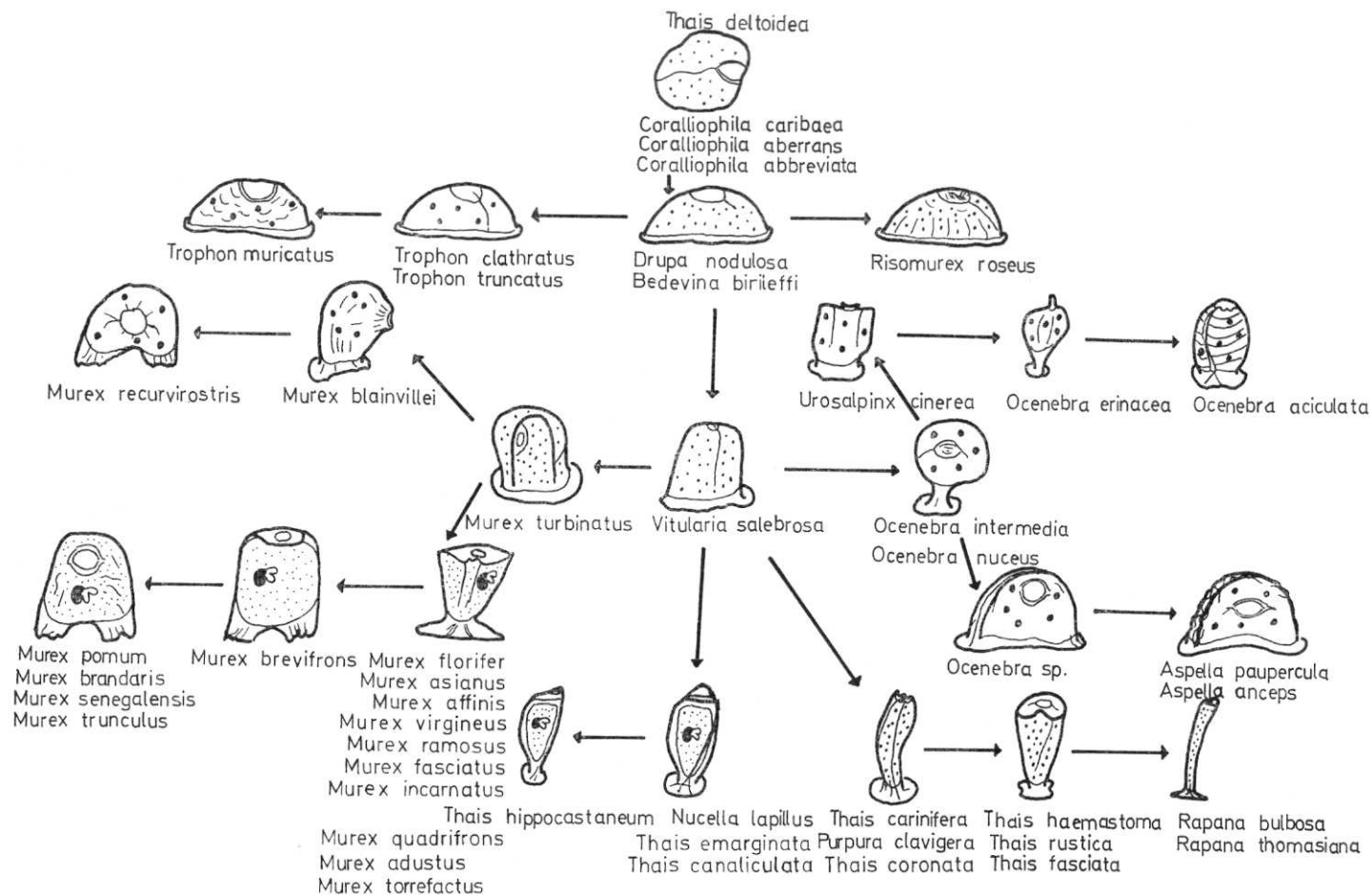


Fig. 19. Skizze, die mögliche Zusammenhänge der Kapselformen innerhalb der verschiedenen Muriciden-Gruppen aufzeigt. Kapseln mit feiner Punk-
tierung im Inneren entlassen alle Embryonen als Veligerlarven, solche mit dicken Punkten entlassen alle Embryonen als kleine, kriechende, adult-
ähnliche Tiere und solche mit einer grossen Larve und vielen kleinen Punkten entlassen Schlüpflinge, die unter Aufnahme von Nährtieren zu kriechen-
den adultähnlichen Formen herangewachsen sind.

Ocenebra intermedia-Kapseln ähneln sehr stark denen von *Ocenebra nuceus* MÖRCH (LEBOUR, 1945). Sodann sind zwei Gruppen zu unterscheiden, von denen erstere einen deutlich eingezogenen Fuss besitzt, während die zweite breit angeheftet dem Substrat aufsitzt. Der ersten Gruppe gehören die dann in ihrer Skulptur sich ziemlich stark voneinander unterscheidenden Kapseln von *Urosalpinx cinerea* SAY (HANCOCK, 1956), *Ocenebra erinacea* LINNÉ (LEBOUR, 1937) und *Ocenebra aciculata* LAMARCK (FRANC, 1940) an, denen ein apikales Schlupfloch und eine grössere Höhe als Breite gemeinsam sind.

Zur zweiten Gruppe werden die bogenförmigen Kapseln von *Aspella paupercula*, *A. anceps* und *Ocenebra sp.* gerechnet. Hier sind die einzelnen Kapseln im Gelege in einer Reihe hintereinander angeordnet, wobei die plane, das Schlupfloch tragende Seite in eine Richtung weist. Sehr ähnliche Gelege finden wir bei *Morum oniscus* LINNÉ aus der Familie der Cassididae (WORK, 1969).

4. Formengruppe des Typs «*Thais rustica*»

Kapseln vom Typ «*Thais rustica*» sind stäbchenförmig oder langoval, immer länger als breit und mit apikal gelegenen Schlupfloch. Nach der Art der Larvalentwicklung lassen sich zwei Gruppen unterscheiden. In der ersteren entwickeln sich alle Eier zu Veligerlarven, die dann zu planktonischem Leben entlassen werden. In der zweiten ernähren sich einige wenige Larven von dem Rest der zahlreichen Eier und schlüpfen als fertige, kleine, kriechende Tiere.

In der ersteren Gruppe sind auf ihrer ganzen Länge etwa gleichdick und von zylindrischer Form die Kapseln von *Thais carinifera* LAMARCK (THORSON, 1940), *Thais coronata* LAMARCK (KNUDSEN, 1950) und *Purpura clavigera* KÜSTER (AMIO, 1963). Eine gerundete und eine eingewölbte Seite und flache apikale Ebene besitzen *Thais haemastoma* (D'ASARO, 1966), *Thais rustica* und *Thais fasciata* REEVE (LEBOUR, 1945). Extrem langgestreckte und schwachgebogene, stäbchenförmige Kapseln scheiden *Rapana bulbosa* SAC. (THORSON, 1940) und *Rapana thomasiana* CROSSE (HIRASE, 1928. AMIO, 1963) ab.

Zur zweiten Gruppe gehören langovale Kapseln, deren Schlupfloch mit einem breiten Stopfen verschlossen ist. Hierhin werden gestellt *Nucella lapillus* LINNÉ (THORSON, 1946, ANKEL, 1937, LEBOUR, 1937 u.a.), *Thais emarginata* DESHAYES (HOUSTON, 1971) und *Thais canaliculata* DUCLOS (HOUSTON, 1971), sowie *Thais hippocastaneum* LAMARCK (THORSON, 1940), die kürzeren Kapseln mit nicht so dickem Pfropfen besitzt.

5. Formengruppe des Typs «*Murex pomum*»

Innerhalb der Kapselformen vom Typ «*Murex pomum*» besteht eine deutliche Zweiteilung bezüglich der Entwicklung der Embryonen. Die Kapseln von *Murex turbinatus* LAMARCK (THORSON, 1940) enthält noch viele Embryonen, die alle als Veliger schlüpfen.

Die Kapseln von *Murex blainvillei* PAYRAUDEAU (FRANC, 1948) und *Murex recurvirostris rubidus* dagegen haben wenige Embryonen, die dann allerdings als kleine Tiere schlüpfen. Die grösste Arten-Gruppe allerdings besitzt in jeder Kapsel eine grosse Anzahl von Eiern, von denen aber die Mehrzahl als Nähreier dienen. Hierhin

gehören *Murex florifer* REEVE (D'ASARO, 1970), *Murex asianus* KURODA (AMIO, 1963), *Murex affinis* REEVE (RISBEC, 1932), *Murex quadrifrons* LAMARCK (KNUDSEN, 1950), *Murex adustus* LAMARCK (RISBEC, 1932), *Murex torrefactus* SOWERBY (CERNOHORSKY, 1966), *Murex virgineus* (NATARAJAN, 1958), *Murex ramosus* LINNÉ (GOHAR & EISAWY, 1967), *Murex fasciatus* TRYON (KNUDSEN, 1950), *Murex brevifrons*, *Murex pomum* (D'ASARO, 1970), *Murex trunculus* LINNÉ (FIORONI, 1966, FISCHER & RAFFY, 1933, DULZETTO, 1946, 1950) und *Murex brandaris* LINNÉ (FIORONI, 1966).

Von der Form der Kapseln her lassen sich im wesentlichen zwei Gruppen unterscheiden, wobei beiden gemeinsam die Zungenform ist. Mit seitlichem Schlupfloch versehen sind die Kapseln von *M. turbinatus*, *M. blainvillei*, *M. pomum*, *M. recurvirostris rubidus*, *M. senegalensis*, *M. trunculus* und *M. brandaris*. Das auf einer apikalen Ebene gelegene Schlupfloch ist für *M. florifer*, *M. asianus*, *M. affinis*, *M. quadrifrons*, *M. adustus*, *M. torrefactus*, *M. virgineus*, *M. ramosus*, *M. fasciatus*, *M. incarnatus* und *M. brevifrons* typisch.

Ein weiteres Unterscheidungsmerkmal ist die Form des Geleges. Nur bei *M. blainvillei* finden wir Gelege, die aus verstreut angeordneten Einzelkapseln bestehen. Zumeist werden Gelege aus dicht nebeneinander stehenden Kapselreihen, die oft auch spiralig angeordnet sind, auf harter Unterlage angeheftet, und zwar so, dass die Basalmembranen der einzelnen Kapseln eines Geleges randlich miteinander verklebt sind. Gelegetürme wie sie SCHÄFER (1955) in ihrem Aufbau von *Buccinum undatum* LINNÉ beschrieb, finden wir bei *M. recurvirostris rubidus*, *M. brevifrons*, *M. pomum*, *M. trunculus*, *M. senegalensis* und *M. brandaris*. Bei den Gattungen *Buccinum* und *Nepitunea* aus der Überfamilie der Bucciniden sind sehr ähnliche Gelege bekannt (LAMY, 1928, LEBOUR, 1937, THORSON, 1946, AMIO, 1963, SCHÄFER, 1955).

Als überleitende Form von flach kuppelförmigen Kapseltypen zu dieser und den anderen drei Formengruppen kann man das Gelege von *Vitularia salebrosa* KING & BRODERIP (D'ASARO, 1970a) ansehen. Hier ist zwar die Kuppelgestalt noch gewahrt, doch ist die Kuppel viel höher. Die Kapsel enthält zahlreiche Embryonen, die alle als Veligerlarven schlüpfen.

Anhang

Beschreibung von *Ocenebra* sp. (Fig. 20)

Schale:

Bis 15 mm lang und 8 mm breit; Windungen 6–7; anfangs schwach, später sich stärker vergrößernd, so dass die letzte Windung mehr als die Hälfte der Schalenlänge ausmacht. Auf letzter Windung 6 axiale, breit gerundete Rippen von 9 kräftigen spiraligen Bändern gekreuzt. Über axialer und spiraliger Skulptur liegt feine axiale Streifung, manchmal zu schmalen scharfen Kämmen erhoben. Siphonalkanal mittellang und offen. Apex 1,5 bis 2 Windungen glatt, dann unvermittelt kräftige Berippung. Auf Innenseite der Aussenlippe 7–7,5 kräftige, schmale, weit nach innen sich fortsetzende Zähne. Auf Innenseite der Innenlippe nahe Siphonalkanal 3–4 kleine, kurze Zähne.

Farbe im Inneren der Aussenlippe rötlich hellbraun. Trockene Exemplare aussen hellgrau bis rotbraun; lebende fast weiss bis dunkelgraubraun.

Fig. 20. Schale von *Ocenebra* sp.**Operculum:**

Bis 3 mm lang und 2 mm breit, oval bis eiförmig, mässig dick, am Aussenrand schwach verdickt, rotbraun durchscheinend. Anwachsstreifen ausgehend vom spitzen Ende, konzentrisch unregelmässig abwechselnd kräftig und schwach (5 dicke, von ca. 60 insgesamt). Im Nucleus beginnt senkrecht zur Anwachsstreifung verlaufende punktierte schwache Linie, die in schwachem Bogen zum stumpfen Ende läuft.

Weichteile:

Die Fühler kurz und dünn auf langem Augensockel; beide opak durchscheinend mit wolkig gelblichweissen Pigmentflecken innen und orangen Flecken aussen. Fusssohle opak durchscheinend mit einzelnen weissen und orangen Flecken. Fußseite und Kopf ebenfalls innen gelblichweisse Pigmentflecken durchscheinend und aussen orange fleckig. Nach innen nimmt Färbung aufgrund geringeren Pigments ab. Mantelsaum verstreut orange Flecken, sonst opak farblos.

Radula:

Mittelzahn fünfspitzig; mittlere Spitze etwas kräftiger als beide randlichen, die zwei dazwischen liegenden noch etwas kleiner und schmaler als letztere. Randzahn einfach sichelförmig, gebogen, glatt.

Zusammenfassung

Der Lebensbereich von *Murex recurvirostris rubidus*, *M. pomum* und *Ocenebra* sp. liegt im und auf schlammigem und sandigem Boden, während *Murex brevifrons*, *Thais haemastoma*, *T. rustica*, *T. deltoidea*, *Drupa nodulosa*, *Risomurex roseus*, *Ocenebra intermedia*, *Aspella paupercula*, *A. anceps*, *Coralliophila caribaea*, *C. abbreviata* und *C. aberrans* auf Hartgrund siedeln. Vertreter der drei letzteren Arten leben parasitär

an Coelenteraten, während alle anderen eine räuberische Lebensweise führen, in der sie zumeist andere Mollusken erbeuten. Im Aquarium liessen sich die meisten mit Ausnahme von *Coralliophila* erfolgreich halten und zum Laichen bringen. Der Laich aller dieser Arten wird beschrieben und abgebildet und der Entwicklungsgang der Embryonen kurz skizziert. Es lassen sich innerhalb der Muriciden mit bekanntem Laich fünf Typen von Gelegeformen und Kapseln unterscheiden, die im allgemeinen auch recht gut die systematischen Zusammenhänge innerhalb der Überfamilie widerspiegeln. Die erste Gruppe vom Typ der «*Coralliophila caribaea*» zeigt den vom Uterus ausgeschiedenen unausgeformten Kapseln ähnliche Gestalt. Die Gruppe vom Typ «*Drupa nodulosa*» enthält Gelege von einfacher Kuppelgestalt mit mehr oder weniger komplizierter Skulptur.

In der Gruppe um «*Thais rustica*» sind stäbchenförmige Kapseln mit unterschiedlichem Entwicklungsgang der Embryonen vereinigt. Der Typ «*Ocenebra intermedia*» vereinigt eine Gruppe mit recht unterschiedlichen Formen von becher- zu bogenförmigen Kapseln und wird sich sicherlich bei erweitertem Kenntnisstand weiter aufgliedern lassen. Typ «*Murex pomum*» umfasst die meist turmförmigen Gelege der Gattung *Murex* und ähnliche Gelege, bestehend aus vasiformen bis zungenförmigen Kapseln.

Summary

The living-place of *Murex recurvirostris rubidus*, *M. pomum*, and *Ocenebra sp.* is sandy and muddy soft bottom, while *Murex brevifrons*, *Thais haemastoma*, *T. rustica*, *T. deltoidea*, *Drupa nodulosa*, *Risomurex roseus*, *Ocenebra intermedia*, *Aspella paupercula*, *A. anceps*, *Coralliophila caribaea*, *C. abbreviata*, *C. aberrans* settle on hard substrates. The later three species live as parasites on coelenterates, while all others are carnivorous and feed mostly on molluscs. In aquaria, with the exception of individuals from the genus *Coralliophila*, most species were successfully kept and in general induced to spawning. The spawn of all mentioned species is described in detail and figured. The development of the embryo up to the point of hatching is described in general terms, if development was observable under laboratory conditions. Within the superfamily Muricea the so far known spawn can be grouped into five types of capsular shapes. These in general reflect the systematic relations within the superfamily. The group of the type «*Coralliophila caribaea*» shows capsules in shape close to those freshly extruded from the uterus before final shaping in the capsule gland. The type «*Drupa nodulosa*» shows simple or sculptured cupular forms also commonly found in other prosobranch superfamilies. The type «*Thais rustica*» is characterized by slender conical or stick-like shapes and varied forms of development of the embryos. In «*Ocenebra intermedia*» a group of capsules of vasiform to bowl-like shapes is united, which will probably split into new groups if more capsules are known. The last group around «*Murex pomum*» holds piled up egg-masses and single capsules of vasiform and tongue-like shapes.

Alle eingezeichneten Maßstäbe entsprechen 1 mm.

LITERATURVERZEICHNIS

- ABBOTT, R.T. (1958): *The Marine Mollusks of Grand Cayman Island, British West Indies*. – Acad. Nat. Sci. Philadelphia, Monograph 11, VII + 138.
- AMIO, M. (1963): *A Comparative Embryology of Marine Gastropods, with Ecological Considerations*. – J. Shimonoseki University of Fisheries 12, 231–357.
- ANKEL, W.E. (1928): *Über die Bildung der Eikapsel bei Nassa-Arten*. – Zool. Anz. 3, Suppl. Bd., 219–230.
- (1937): *Der feine Bau des Kokons der Purpurschnecke Nucella Lapillus (L.) und seine Bedeutung für das Laichleben*. – Verh. Deutsch. Zool. Ges. Suppl. Bb. 10, 77–86.
- BURKENROAD, M.V. (1931): *Notes on the Louisiana Conch, Thais haemastoma L., in its Relation to the Oyster, Ostrea virginica*. – Ecology 12, 656–664.
- BUTLER, P.A. (1953): *The Southern Oysterdrill*. – Proc. nat. Shellf. Ass., 1953, 67–75.
- CERNOHORSKY, W.O. (1966): *The Radula, Egg-capsules, and Young of Murex (Chicoreus) torrefactus SOWERBY, (Mollusca: Gastropoda)*. – Veliger 8, 231–233.
- D'ASARO, C.N. (1966): *The Egg Capsules, Embryogenesis, and early Organogenesis of a Common Oyster Predator, Thais haemastoma floridana (Gastropoda: Prosobranchia)*. – Bull. Mar. Sci. 16, 884–914.
- (1969): *The Spawn of the Emperor Helmet Shell, Cassis madagascariensis LAMARCK, from South Florida*. – Bull. Mar. Sci. 19, 905–910.
- (1970a): *Egg Capsules of Prosobranch Mollusks from South Florida and the Bahamas and Notes on Spawning in the Laboratory*. – Bull. Mar. Sci. 20, 414–440.
- (1970b): *Egg Capsules of some Prosobranchs from the Pacific Coast of Panama*. – Veliger 13, 37–43.
- DULZETTO, F. (1946): *Osservazioni sulla deposizione di Murex trunculus L.* – Rendic. Acc. Lincei, serie VIII, 1, 1356–1361.
- (1950): *Sull'origine e la struttura delle capsule ovifere di Murex trunculus L.* – Arch. zoolog. ital. 35, 82–99.
- FISCHER, F.P.H., & RAFFY, A. (1933): *La ponte du Murex trunculus L.* – Bull. Inst. Ocean. Monaco 618, 1–4.
- FIORONI, P. (1966): *Zur Morphologie und Embryogenese des Darmtraktes und der transitorischen Organe bei Prosobranchiern (Mollusca, Gastropoda)*. – Rev. suisse Zool. 73, 621–876.
- FRANC, A. (1940): *Recherches sur le développement d'Ocinebra aciculata, LAMARCK*. – Bull. Biolog. 74, 327–345.
- (1941): *Sur la formation des oothèques des mollusques prosobranches*. – C.R. Soc. biol. Paris 135, 1609–1611.
- (1943): *Etudes sur le développement de quelques prosobranches méditerranéens*. – Thèse Alger.
- (1948): *Sur la ponte et le développement de mollusques gastéropodes de Nouvelle-Calédonie*. – Bull. Soc. zool. France 57, 358–374.
- FRETTER, V. (1941): *The genital ducts of some British stenoglossan prosobranchs*. – J. Mar. Biol. Assoc. U.K. 25, 173–211.
- FRETTER, V., & GRAHAM, A. (1962): *British prosobranch mollusks: their functional anatomy and ecology*. – Ray Soc., London, 1–755.
- GOHAR, H.A.F., & SOLIMAN, G.N. (1963): *On the biology of three-coralliophilid boring in living corals*. – Publs. Station Ghardapa 12, 99–126.
- GOHAR, H.A.F., & EISAWY, A.M. (1967): *The egg-masses and development of five rachiglossan prosobranchs from the Red. Sea*. – Publs. mar. biol. Station Ghardapa 14, 215–268.
- HANCOCK, D.A. (1956): *The Structure of the Capsule and Hatching Process in Urosalpinx cinerea (SAY)*. – Proc. Zool. Soc. London 127, 565–571.
- HIRASE, S. (1928): *Eiablage von Rapana thomasiensis CROSSE*. – Arch. Molluskenkunde 60, 173–178.
- HOUSTON, R.S. (1971): *Reproductive Biology of Thais emarginata (DESHAYES, 1839) and Thais canaliculata (DUCLOS, 1832)*. – Veliger 13, 348–357.
- KAUFMANN, R., & GÖTTING, K.J. (1970): *Prosobranchia aus dem Litoral der karibischen Küste Kolumbiens*. – Helgoländer Wiss. Meeresunters. 21, 333–398.
- KNUDSEN, J. (1950): *Egg Capsules and Development of some Marine Prosobranchs from Tropical West Africa*. – Atlantide Rep. 1, 85–130.
- LAMY, E. (1928): *La ponte chez les gastéropodes prosobranches*. – J. Conchyliologie 72, 80–126.

- LEBOUR, M. V. (1936): *Notes on the Eggs and Larvae of some Plymouth Prosobranchs*. – J. Mar. biol. Assoc. U.K. 20, 547–565.
- (1937): *The Eggs and Larvae of the British Prosobranchs with Special Reference to those Living in the Plankton*. – J. Mar. biol. Assoc. U.K. 22, 105–166.
- LEBOUR, M. V. (1945): *The Eggs and Larvae of some Prosobranchs from Bermuda*. – Proc. Zool. Soc. London 114, 462–489.
- NATARAJAN, A. V. (1958): *Studies on the Egg Masses and Larval Development of some Prosobranchs from the Gulf of Mannar and Palk Bay*. – Proc. Indian Acad. Sci. 46, 170–228.
- OSTERGAARD, J. M. (1950): *Spawning and Development of some Hawaiian Marine Gastropods*. – Pacific Sci. 4, 75–115.
- PERRY, L. M., & SCHWENDEL, J. S. (1955): *Marine Shells of the West Coast of Florida*. – Paleontological Res. Inst. Ithaca, 1–318.
- RISBEC, J. (1932): *Notes sur la ponte et le développement de mollusques gastéropodes de Nouvelle-Calédonie*. – Bull. Soc. zool. France 57, 358–374.
- ROBERTSON, R. (1970): *Review of the Predators and Parasites of Stony Corals, with Special Reference to Symbiotic Prosobranch Gastropods*. – Pacific Sci. 24, 43–54.
- SCHÄFER, W. (1955): *Über die Bildung der Laichballen der Wellhorn-Schnecke*. – Senckenberg am Meer 163, 92–97.
- THORSON, G. (1940a): *Notes on the Egg-capsules of some North-Atlantic Prosobranchs of the Genus Trochelia, Chrysodomus, Volutopsis, Siphon and Trophon*. – Vidensk. Medd. fra Dansk. naturk. Foren. 104, 251–265.
- (1940b): *Studies on the Egg Masses and Larval Development of Gasteropoda from the Iranian Gulf*. – Dan. Sci. Invest. Iran 2, 159–238.
- (1946): *Reproduction and Larval Development of Danish Marine Bottom Invertebrates with Special Reference to the Planctonic Larvae in the Sound (Øresund)*. – Medd. Kom. Danm. Fisk. Hav. Plankt. 4, 1–523.
- VESTERGAARD, K. (1935): *Über den Laich und die Larven von Scalaria communis (LAM.), Nassarius pygmaeus (LAM.) und Bela turricola (Mont.)*. – Zool. Anz. 109, 217–222.
- WARD, J. (1965): *The Digestive Tract and its Relation to Feeding Habits in the Stenoglossan prosobranch Coralliophila abbreviata (LAMARCK)*. – Canad. J. Zool. 43, 447–464.
- WARMKE, G. L., & ABBOTT, R. T. (1962): *Caribbean Seashells*. – Livingston, Narbeth Penn. 1–348.
- WORK, R. C. (1969): *Systematics, Ecology and Distribution of Molluscs of Los Roques, Venezuela*. – Bull. mar. Sci. 19, 614–711.

Adresse des Autors:

Dr. KLAUS BANDEL, Institut für Paläontologie, Friedrich-Wilhelms-Universität, D-5300 Bonn, Nussallee 8

Manuskript eingegangen am 30. Oktober 1973