

SUR LA BIOLOGIE DE LA REPRODUCTION DES PATELLES DE LA
FAMILLE TECTURIDAE (GASTROPODA: DOCOGLOSSA) ET SUR LA
POSITION SYSTÉMATIQUE DE SES SUBDIVISIONS

Alexandre N. Golikov et Oleg G. Kussakin

*Institut Zoologique, Académie des Sciences de l'URSS,
Leningrad, et Institut de Biologie Marine, Vladivostok.*

RÉSUMÉ

Une étude d'écologie et de morphologie sur les patelles (famille des Tecturidae) en provenance de la zone littorale des mers d'Extrême-Orient a révélé l'ovoviviparité chez *Rhodopetala rosea* Dall et chez "*Acmaea*" *sybaritica* Dall. La présence, chez cette dernière et chez une espèce nouvellement décrite, d'un pénis bien développé et, en conséquence, du phénomène de fécondation interne, nous a permis de distinguer et de décrire un nouveau genre *Problacmaea* ayant comme espèce type *Problacmaea moskalevi* sp. n. et incluant *Problacmaea sybaritica*.

Il y a 2 tendances évolutives distinctes à l'intérieur de la famille des Tecturidae. Corrélativement, 2 sous-familles ont été distinguées qui sont caractérisées par un ensemble de caractéristiques morphologiques particulières. Au cours de l'évolution de la sous-famille Patelloidinae, qui comprend les genres *Patelloida*, *Collisella*, *Notoacmea* et *Testudinalia*, l'appareil radulaire a subi des complications considérables. Dans la famille Tecturidae, qui comprend *Tectura*, *Acmaea*, *Rhodopetala* et *Problacmaea*, l'appareil radulaire n'a que légèrement changé et le changement évolutif principal a été l'élimination du stade pélagique en faveur d'un développement direct ou de l'ovoviviparité. Pour cette raison un appareil reproducteur et une sexualité plus compliqués ont été acquis.

Plusieurs recherches ont montré que les gastéropodes inférieurs ont beaucoup de caractères communs avec les polyplacophores par la manière de leur reproduction et de leur développement. Typiques pour les 2 groupes sont la fécondation externe et le développement à métamorphose, avec stade pélagique caractéristique obligatoire - la trochophore. Mais il a été établi sur une série d'espèces de polyplacophores (Kussakin, 1960; Smith, 1966; et autres), qu'on observe dans quelques familles de ce groupe de mollusques une transition de la métamorphose complexe au développement directe, la maturation des oeufs et des embryons ayant lieu sur le corps de la femelle, habituellement dans les cavités branchiales et, enfin, la transition à l'ovoviviparité (Plate, 1899, 1901), quand le développement entier se passe

dans l'oviducte de la femelle.

On observe un phénomène analogue chez les représentants des gastéropodes prosobranches primitifs, comme le sont les patelles - Docoglossa.

Le plus grand nombre d'espèces de cet ordre est à fécondation externe, habituellement avec pseudocopulation, et un développement avec métamorphose par le stade pélagique. Pourtant Thorson (1935) a montré que les oeufs fécondés chez les *Tectura rubella* (Fabr.) restent dans la cavité palléale de l'animal, où se passe leur développement. Nous avons observé un phénomène pareil chez le *Rhodopetala rosea* Dall aussi. Ici le développement est réalisé sur le corps de l'organisme du parent près de l'entrée de la cavité palléale, entre la tête et l'extrémité antérieure du pallium. Nous avons trouvé des embryons avec

coquille développée, d'une taille de 0,4 mm, dans cette position sur l'organisme parental sur le littoral de l'île Paramouchir (Îles Kouriles Nord) le 6 août 1967, à une température d'eau de 9,1°. La fécondation dans les deux cas, chez *T. rubella* comme chez *R. rosea*, paraît être externe, comme celle des polyplacophores étudiés, et il y a simplement un arrêt des oeufs fécondés à l'entrée de la cavité palléale.

Enfin, on observe le stade suivant dans l'évolution de la reproduction et du développement dans le genre *Acmaea* de la famille Tecturidae, duquel nous séparons *Problacmaea* gen. n. dans l'article présent. C'est déjà un cas de vraie ovoviviparité qu'on observe, car tout son développement se passe à l'intérieur de l'organisme parental sous sa coquille.

On a trouvé chez l'espèce que nous avons étudiée à cet égard, *Problacmaea sybaritica* (Dall), dans la partie dorsale du sac intestinal immédiatement sous ses téguments fins, un grand nombre d'embryons avec une coquille tout à fait développée (Fig. 2). Les embryons ont une coquille d'une taille de 0,45 mm. Le sommet de la coquille blanche, arrondi, est beaucoup plus déplacé en avant que chez les individus adultes (Fig. 3); la surface dorsale de la coquille autour du sommet est rose. Nous avons trouvé l'animal avec les embryons sur le littoral de l'île Paramouchir (Îles Kouriles) le 17 août 1967, pour une température d'eau de

8,7°. La présence chez ces animaux d'un pénis pleinement développé témoigne incontestablement que l'ovoviviparité chez *P. sybaritica* se réunit non pas avec la fécondation externe, mais avec la fécondation interne. Le pénis assez long et mince (Fig. 4), se trouve sur la tête et prend son part immédiatement sous le tentacule droit.

Ainsi, on peut considérer comme établie l'apparition de la fécondation interne à l'aide de l'appareil de l'accouplement chez quelques Docoglossa.

En étudiant les matériaux complémentaires de la zone littorale de l'île B. Chantar (mer d'Okhotsk), que nous avons reçus de l'Université de l'Extrême Orient pour le travail, nous avons découvert une espèce de patelle nouvelle pour la science, qui se rapporte par la construction de la radule et des parties molles à la famille Tecturidae, mais qui possède aussi un pénis. Puisque nous n'avons pas trouvé de pénis par l'étude attentive du corps de *Tectura virginea* (Müller), *Acmaea mitra* Eschscholtz, *A. pallida* (Gould) et de toutes les espèces accessibles des genres *Rhodopetala* Dall, *Collisella* Dall, *Notoacmea* Iredale et *Testudinaria* Moskalev, nous sommes obligés de rapporter les espèces possédant cet organe à un nouveau genre, dont la description est donnée plus bas.

Problacmaea Golikov & Kussakin, gen. n.

La coquille est relativement petite,

FIG. 1. *Rhodopetala rosea* Dall, vue d'en bas. A la sortie de la cavité palléale au dessus de la tête se trouvent les embryons avec des coquilles bien développées.

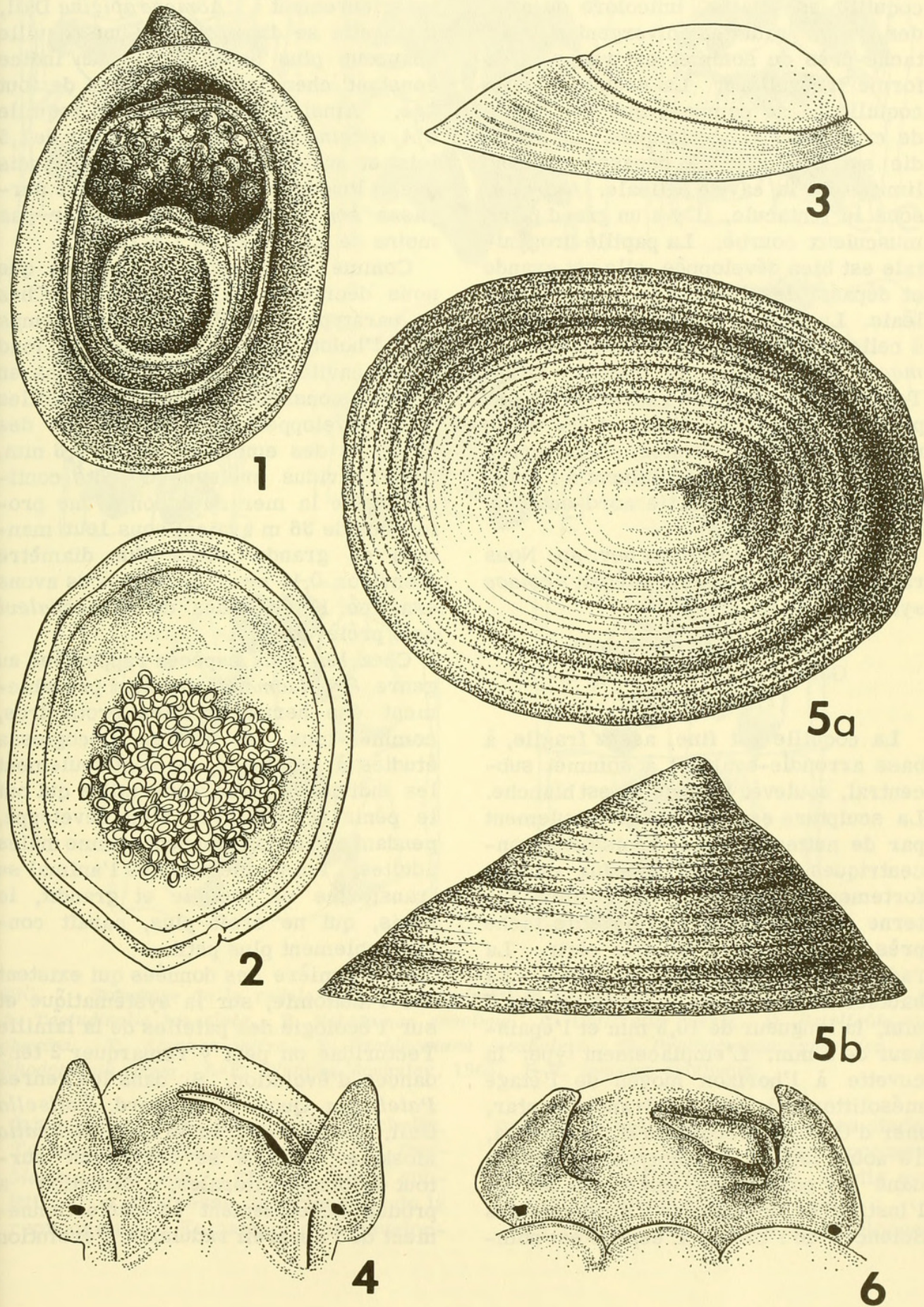
FIG. 2. *Problacmaea sybaritica* (Dall), la coquille est enlevée, vue du haut. Sous les téguments fins de la partie dorsale du sac intestinal se trouvent les embryons avec des coquilles bien développées.

FIG. 3. Individu juvénile de *Problacmaea sybaritica* (Dall) enlevé de l'organisme parental.

FIG. 4. Partie de tête de *Problacmaea sybaritica* (Dall). Sous le tentacule droit, se distingue un pénis bien développé.

FIG. 5. Holotype de *Problacmaea moskalevi* sp.n. a. Vue du haut. b. Vue de côté.

FIG. 6. Partie de tête de *Problacmaea moskalevi* sp.n. En dessous du tentacule droit se distingue le pénis.



fine, assez haute, à base arrondie-ovale; la position du sommet est presque centrale chez les adultes. La teinte de la coquille est claire, unicolore ou avec des raies radiales divergentes. La tache près du sommet est vague et de forme irrégulière. La sculpture de la coquille ne se compose que des lignes de croissance concentriques. La cténidie est petite et ne dépasse pas les limites de la cavité palléale. A droite, sous le tentacule, il y a un grand pénis musculeux courbé. La papille urogénitale est bien développée, elle est grande et dépasse les limites de la cavité palléale. La radule, en général, est pareille à celle des représentants des genres *Acmaea* Eschscholtz et *Tectura* Gray. Toutes les dents de la radule sont à peu près de la même taille, et les dents marginales sont absentes. Les représentants du genre prédominent à l'étage infralittoral de la partie nord-ouest de l'Océan Pacifique.

Génotype: *P. moskalevi* nov. sp. Nous rapportons aussi au genre décrit *Acmaea sybaritica* Dall.

Problacmaea moskalevi
Golikov & Kussakin, sp. n.
(Fig. 5, 6, 7F)

La coquille est fine, assez fragile, à base arrondie-ovale et à sommet sub-central, soulevé. La coquille est blanche. La sculpture est représentée seulement par de nettes lignes de croissance concentriques et par des anneaux annuels fortement en relief. La surface interne de la coquille a une petite tache près du sommet, d'un gris clair. La radule est typique pour le genre. La hauteur de la coquille holotype est de 4,7 mm, la longueur de 10,5 mm et l'épaisseur de 9 mm. L'emplacement type: la cuvette à l'horizon moyen de l'étage mésolittoral à l'île B. (Grand) Chantar, mer d'Okhotsk (récolte de M. B. Ivanova, 10 août, 1966). L'holotype se trouve dans les collections systématiques de l'Institut de Zoologie de l'Académie des Sciences de l'URSS. L'espèce est nom-

mée en honneur de L. Moskalev, un spécialiste connu des les patelles.

Problacmaea moskalevi ressemble extérieurement à l'*Acmaea apicina* Dall, mais elle se distingue par une coquille beaucoup plus basse. C'est un indice constant chez les exemplaires de tout âge. Ainsi la longueur de la coquille d'*A. apicina* surpasse sa hauteur de 1,5 fois et sa largeur de 1,25 fois, tandis que la longueur de *P. moskalevi* ne surpasse son hauteur et sa largeur pas moins de 2,1-2,3 et de 1,7-1,9 fois.

Comme *P. sybaritica*, l'espèce que nous décrivons est ovovivipare. Chez le paratype recueilli en même temps que l'holotype, on a trouvé au fond de la cavité palléale des embryons en nombre considérable avec des coquilles déjà développées. La longueur des coquilles des embryons est de 0,3 mm. Les individus prélevés du côté continental de la mer du Japon à une profondeur de 36 m avaient sous leur manteau de grands oeufs d'un diamètre d'environ 0,15 mm. En tout nous avons examiné 11 individus de *P. moskalevi* de 3 prélèvements.

Chez les deux espèces rapportées au genre *Problacmaea*, qui sont probablement des hermaphrodites protandres, comme tous les autres *Docoglossa* étudiés à cet égard, ce sont seulement les individus de moyenne taille qui ont le pénis relativement bien développé, pendant qu'ils fonctionnent comme mâles adultes. Puis à mesure que l'animal se transforme en femelle et grandit, le pénis, qui ne croît plus, paraît considérablement plus petit.

A la lumière des données qui existent sur l'anatomie, sur la systématique et sur l'écologie des patelles de la famille Tecturidae on peut y remarquer 2 tendances d'évolution. Si, dans les genres *Patelloida* Quoy & Gaimard, *Colisella* Dall, *Notoacmea* Iredale et *Testudinalia* Moskalev, groupe se composant surtout de formes littorales, l'évolution a produit généralement un perfectionnement de l'appareil radulaire, l'évolution

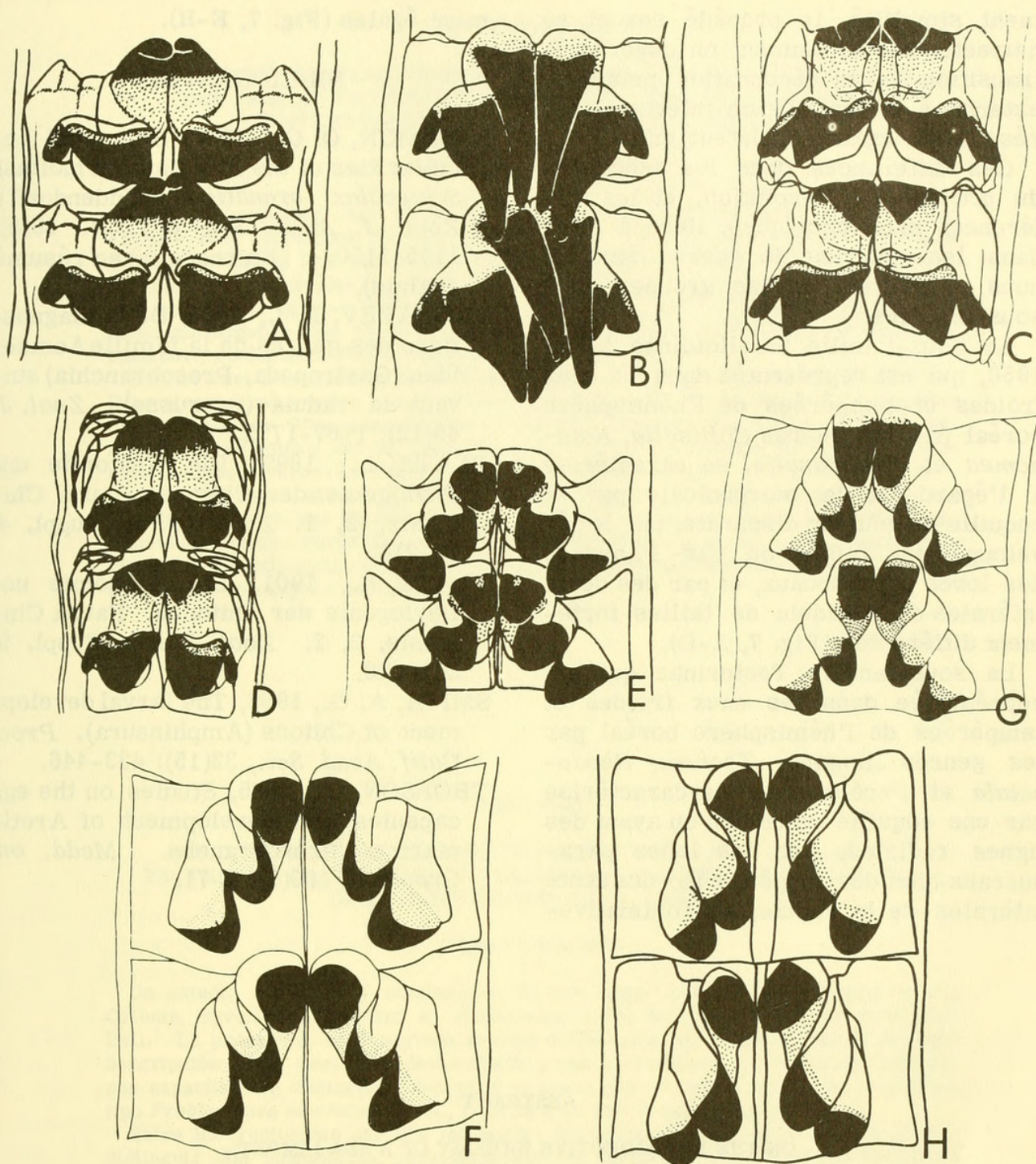


FIG. 7. Structure de la radula dans les sousfamilles Patelloidinae (A-D) et Tecturinae (E-H). A. *Testudinalia tessellata*. B. *Notoacmea concinna*. C. *Collisella cassis*. D. *Patelloida saccharina*. E. *Acmaea mitra*. F. *Problacmaea moskalevi*. G. *Problacmaea sybaritica*. H. *Rhodopetala rosea*. A-E. D'après Moskalev, 1966. F-H. Dessins originaux.

dans les genres *Acmaea* Eschscholtz, *Tectura* Gray, *Rhodopetala* Dall et *Problacmaea* g. nov., groupe plutôt sublittoral, a progressé dans le sens de la reproduction. En partant d'un dévelop-

pement compliqué, y compris les stades pélagiques, il menait au développement direct et à l'ovoviviparité, tandis que la radule restait plus constante.

En rapport direct avec le développe-

ment simplifié, le procédé sexuel se perfectionne: notamment on observe la transition de la fécondation primitive externe à la fécondation interne; il en résulte un organe copulateur mâle.

Ces différences dans les tendances du procédé de l'évolution, et les différences morphologiques, liées à elles dans les groupes de genres étudiés, nous permettent de les grouper en 2 sous-familles:

La sous-famille Patelloidinae Allan, 1950, qui est représentée dans les eaux froides et tempérées de l'hémisphère boréal par les genres *Collisella*, *Notoacmea* et *Testudinalia*, se caractérise à l'égard de la morphologie par la coquille de couleur disparate, par le développement faible ou par l'absence des lobes parabuccaux, et par des dents latérales de la radule de tailles fortement différentes (Fig. 7, A-D).

La sous-famille Tecturinae qui est représentée dans les eaux froides et tempérées de l'hémisphère boréal par les genres *Acmaea*, *Tectura*, *Rhodopetala* et *Problacmaea* se caractérise par une coquille unicolore ou ayant des lignes radiales, par des lobes parabuccaux bien développés et par des dents latérales de la radule, approximative-

ment égales (Fig. 7, E-H).

BIBLIOGRAPHIE

- KUSSAKIN, O. G., 1960, Biological peculiarities of the Far Eastern mollusk *Schizoplax brandtii* (Middendorff). *Zool. J. Acad. Sci. U.S.S.R.* 39(8): 1145-1150. (En russe, avec résumé anglais),
- MOSKALEV, L. I., 1966, De la diagnostique des genres de la famille Acmaeidae (Gastropoda, Prosobranchia) suivant la radula (en russe). *Zool. J.* 45(12): 1767-1772.
- PLATE, L., 1899, Die Anatomie und Phylogenie der Chitonen. Fauna Chilensis, 2, 1. *Zool. Jahrb.*, Suppl. 4: 15-216.
- PLATE, L., 1901, Die Anatomie und Phylogenie der Chitonen. Fauna Chilensis, 2, 2. *Zool. Jahrb.*, Suppl. 5: 221-600.
- SMITH, A. G., 1966, The larval development of Chitons (Amphineura). *Proc. Calif. Acad. Sci.*, 32(15): 433-446.
- THORSON, G., 1935, Studies on the egg capsules and development of Arctic marine Prosobranchs. *Medd. om Grønland*, 100(5): 1-71.

ABSTRACT

ON THE REPRODUCTIVE BIOLOGY OF A SEA LIMPET OF THE FAMILY TECTURIDAE (GASTROPODA: DOCOGLOSSA) AND THE SYSTEMATIC POSITION OF ITS SUBDIVISIONS

A. N. Golikov and O. G. Kussakin

A study of the ecology and morphology of the limpets (family Tecturidae) from the littoral zone of the Far-East seas has revealed ovoviviparity in *Rhodopetala rosea* Dall and in "*Acmaea*" *sybaritica* Dall. The presence in the latter and in a newly-described species of a well-developed penis and, accordingly, of internal fertilization enabled us to distinguish and describe a new genus *Problacmaea* with the type species *Problacmaea moskalevi* sp. n. and including *Problacmaea sybaritica*.

There are 2 distinct evolutionary tendencies within the family Tecturidae. Correspondingly, 2 subfamilies are distinguished which are characterized by a complex of special morphological features. During the evolution of the subfamily Patelloidinae, including the genera *Patelloida*, *Collisella*, *Notoacmea* and *Testudinalia*, the radula apparatus has undergone considerable complication. In the family Tecturidae, including *Tectura*, *Acmaea*, *Rhodopetala* and *Problacmaea*, the radula apparatus has changed only slightly and the main evolutionary change was the elimination of the pelagic larval stage in favour of direct development or ovoviviparity. For this reason a more complicated sexual process and reproductive apparatus was acquired.

ZUSAMMENFASSUNG

ÜBER DIE FORTPFLANZUNGSBIOLOGIE EINER MEERES-NAPFSCHNECKE
DER FAMILIE TECTURIDAE (GASTROPODA: DOCOGLOSSA) UND DIE
SYSTEMATISCHE STELLUNG IHRER UNTERGRUPPEN

A. N. Golikov und O. G. Kussakin

Eine Untersuchung der Ökologie und Morphologie der Napfschnecken aus der Familie der Tecturidae von der Littoralzone der fernöstlichen Meere ergab, dass *Rhodopetala rosea* Dall und "*Acmaea*" *sybaritica* Dall ovovivipar sind. Das Vorhandensein eines gutentwickelten Penis bei der letzteren und einer neubeschriebenen Art und demgemäß innerer Befruchtung ermöglichte es uns, eine neue Gattung *Problacmaea* abzutrennen und zu beschreiben, mit der Typus-Art *Problacmaea moskalevi* spec. nov., zu der auch *Problacmaea sybaritica* gehört.

Es gibt zwei verschiedene Entwicklungstendenzen innerhalb der Familie Tecturidae. Dementsprechend werden zwei Unterfamilien unterschieden, die durch einen Komplex morphologischer Züge charakterisiert werden. Während der Evolution der Unterfamilie Patelloidinae, die die Genera *Patelloida*, *Collisella*, *Notoacmaea* und *Testudinalia* umfasst, wurde der Radula-Apparat beträchtlich komplizierter. Bei der Unterfamilie Tecturinae, die aus den Genera *Tectura*, *Acmaea*, *Rhodopetala* und *Problacmaea* besteht, hat sich der Radula-Apparat nur wenig verändert; in der Entwicklung der Individuen dagegen wurde das pelagische Larvenstadium zugunsten einer direkten ovoviviparen Fortpflanzung aufgegeben. Deshalb wurden kompliziertere sexuelle Verhaltensweisen und Organe entwickelt.

H. Z.

RESUMEN

SOBRE LA BIOLOGIA REPRODUCTORA DE UNA LAPA DE LA FAMILIA
TECTURIDAE (GASTROPODA: DOCOGLOSSA) Y LA POSICION SISTEMATICA
DE LA SUBDIVISIONES EN LA FAMILIA

Golikov y Kussakin

Un estudio ecológico y morfológico de las lapas (familia Tecturidae) del Lejano Oriente, reveló ovoviparidad en *Rhodopetala rosea* Dall y en "*Acmaea*" *sybaritica* Dall. La presencia, en la segunda especie mencionada así como en otra de reciente descripción de un pene bien desarrollado y por consiguiente de fecundación interna, nos capacita para distinguir y describir un nuevo género *Problacmaea*, con la especie tipo *Problacmaea moskalevi* sp. n., e incluyendo *Problacmaea sybaritica*.

Entre los Tecturidae hay dos tendencias evolucionarias distintas. Así, se pueden distinguir dos subfamilias, caracterizadas por peculiares complejos morfológicos. Durante la evolución de la subfamilia Patelloidinae, incluyendo los géneros *Patelloidea*, *Collisella*, *Notoacmea* y *Testudinalia*, el aparato radular sufrió considerables complicaciones. En la subfamilia Tecturinae, que incluye *Acmaea*, *Tectura*, *Rhodopetala* and *Problacmaea*, la rádula tuvo muy ligero cambio y el aspecto evolutivo más importante fué la eliminación de la larva pelágica en favor de un desarrollo directo u ovoviparidad, y en consecuencia un proceso sexual más complicado, así como del aparato sexual, fué adquirido.

J. J. P.

АБСТРАКТ

К ЭКОЛОГИИ МОРСКИХ БЛЮДЕЧЕК СЕМЕЙСТВА TECTURIDAE (GASTROPODA: DOCOGLOSSA) И СИСТЕМАТИЧЕСКОМУ ПОЛОЖЕНИЮ ЕГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ.

А.Н. ГОЛИКОВ, О.Г. КУСАКИН

Изучение экологии и морфологии морских блюдечек сем. Tecturidae литоральной зоны дальневосточных морей позволило обнаружить яйцеживорождение у *Rhodopetala rosea* Dall и "*Acmaea*" *sybaritica* Dall. Наличие у последнего вида и описываемого нового вида хорошо развитого пениса и, соответственно, внутреннего оплодотворения позволило выделить и описать новый род *Problacmaea* с типовым видом *Problacmaea moskalevi* sp. n., включающий в себя и *Problacmaea sybaritica*. В пределах сем. Tecturidae наблюдается 2 отчетливых тенденции в эволюционном развитии и соответственно выделяется 2 подсемейства, характеризующиеся комплексом своеобразных морфологических признаков. В процессе эволюции подсемейства Patelloidinae, включающего в себя роды *Patelloida*, *Collisella*, *Notoacmea* и *Testudinalia*, наблюдается усложнение радулярного аппарата. У подсемейства Tecturidae, включающем в себя роды *Acmaea*, *Tectura*, *Rhodopetala* и *Problacmaea*, радулярный аппарат изменялся незначительно, а эволюция шла по пути перехода от развития через пелагическую личинку к прямому развитию и яйцеживорождению, в связи с чем происходило усложнение полового процесса и воспроизводительной системы.

Z. A. F.



1972. "Sur la biologie de la reproduction des patelles de la famille Tecturidae (Gastropoda: Docoglossa) et sur la position systematique de ses subdivisions." *Malacologia* 11, 287–294.

View This Item Online: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/47214>

Permalink: <https://www.biodiversitylibrary.org/partpdf/9205>

Holding Institution

Harvard University, Museum of Comparative Zoology, Ernst Mayr Library

Sponsored by

Harvard University, Museum of Comparative Zoology, Ernst Mayr Library

Copyright & Reuse

Copyright Status: In copyright. Digitized with the permission of the rights holder.

Rights Holder: Institute of Malacology (IM)

License: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>

Rights: <https://biodiversitylibrary.org/permissions>

This document was created from content at the **Biodiversity Heritage Library**, the world's largest open access digital library for biodiversity literature and archives. Visit BHL at <https://www.biodiversitylibrary.org>.