

Studies on *Odontocymbiola americana* (Reeve, 1856) (Mollusca, Gastropoda: Volutidae), with the rediscovery of *Odontocymbiola cleryana* (Petit de la Saussaye, 1856) and descriptions of two new species.

Bestudering van *Odontocymbiola americana* (Reeve, 1856) (Mollusca, Gastropoda: Volutidae), met de herontdekking van *Odontocymbiola cleryana* (Petit, 1856) en de beschrijving van twee nieuwe soorten.

Iara Swoboda CALVO¹ & José COLTRO Júnior²

¹Museo Oceanográfico-FURG, Cx.P. 379, Rio Grande, RS 96200-970, Brasil

²Cx.P. 15259, São Paulo, SP 01599-970, Brasil

Key words: Mollusca, Gastropoda, Volutidae, *Odontocymbiola*, Taxonomy, new species, Brazil.

SUMMARY

Odontocymbiola living along the south-eastern coast of Brazil have previously been studied by Clench & Turner (1964). Recently, large numbers of specimens from the same area have been studied. It turned out that at least four different species could be recognised, of which two were not previously described: *Odontocymbiola americana* (Reeve, 1856), *O. cleryana* (Petit de la Saussaye, 1856), *O. macaensis* n. sp. and *O. saotomensis* n. sp. The species differ in radula, columella, protoconch and general appearance.

INTRODUCTION

In Clench & Turner (1964) *Odontocymbiola americana* was presented as an extremely variable species but the figures show specimens from Rio de Janeiro State, which hardly match the original description by Reeve. The specimens depicted in figs. 3 and 5 of Clench & Turner's paper are very similar to *Voluta cleryana* Petit de la Saussaye, 1856. Further Weaver & duPont (1970) and Poppe & Goto (1992) illustrated specimens which differ considerably from those figured by Reeve (1856).

Recently we have obtained many specimens from fishing boats from the Santos and São Sebastião area on the coast of São Paulo State; Angra dos Reis, Niterói, Cabo Frio, Macaé and Cabo de São Tomé in Rio de Janeiro State; and from Marataízes, Conceição da Barra en Vitória, Espírito Santo State. What attracted our attention was the variability in form and colour of the specimens from each area. Initially, based on the papers of Clench & Turner and Weaver & duPont, we only took into consideration the geographical diversity. However, a more accurate analysis of the populations made the differences among various groups very clear. Based on shell features it was hypothesised that specimens identified as *Odontocymbiola americana* along the south-eastern coast of Brazil represented at least four different species. This was supported by the results of studies of the radula and the protoconch.

Poppe & Goto (op.cit.) discussed the studies of the anatomy and the radula of *O. americana* by Clench & Turner (op. cit.),

SAMENVATTING

Odontocymbiola van de zuidoostelijke kust van Brazilië, werd eerder bestudeerd door Clench & Turner (1964). Recentelijk konden grote aantallen exemplaren van hetzelfde gebied bestudeerd worden. Het bleek dat minstens vier verschillende soorten onderscheiden konden worden, waarvan er twee niet eerder beschreven waren: *Odontocymbiola americana* (Reeve, 1856), *O. cleryana* (Petit de la Saussaye, 1856), *O. macaensis* n. sp. en *O. saotomensis* n. sp. De soorten verschillen in radula, columella, protoconch en algemene verschijning.

INLEIDING

In Clench & Turner (1964) werd *Odontocymbiola americana* voorgesteld als een uiterst variabele soort maar de afbeeldingen tonen exemplaren van Rio de Janeiro State, die nauwelijks overeenkomen met de oorspronkelijke beschrijving van Reeve. De exemplaren afgebeeld in figs. 3 en 5 van de publicatie van Clench & Turner lijken zeer sterk op *Voluta cleryana* Petit de la Saussaye, 1856. Ook Weaver & duPont (1970) en Poppe & Goto (1992) beelden exemplaren af die aanmerkelijk verschillen van die van Reeve (1856).

Onlangs kwamen we in het bezit van vele exemplaren afkomstig van de vissersschepen uit het gebied van Santos en São Sebastião van de kust van São Paulo State; Angra dos Reis, Niterói, Cabo Frio, Macaé en Cabo de São Tomé in Rio de Janeiro State; en Marataízes, Conceição da Barra en Vitória, Espírito Santo State. Wat onze aandacht trok was de verscheidenheid in vorm en kleur van de exemplaren uit elk gebied. In eerste instantie, geleid door de publicaties van Clench & Turner en Weaver & duPont, dachten we slechts aan geografische verschillen. Een nauwkeuriger analyse van de populaties maakte echter de verschillen tussen diverse groepen zeer duidelijk. Op grond van de schelpkenmerken kwamen we tot de hypothese dat langs de zuidoostelijke kust van Brazilië *Odontocymbiola* door minstens vier verschillende soorten vertegenwoordigd wordt. Steun hiervoor vonden we in de resultaten van de bestudering van radula en protoconch.

Poppe & Goto (op. cit.) bespraken de studies van de anatomie en de radula van *O. americana* door Clench & Turner (op.

Weaver & DuPont (loc. cit.) and Calvo (1987). They temporarily placed this species in *Adelomelon* Dall, 1906. Clench & Turner consider this genus more closely related to *Cymbiola* Swainson, 1831, and Poppe & Goto also stress its relationship with *Alcithoe* H. & A. Adams, 1853.

However, if we compare the radulae of *Odontocymbiola americana*, *O. pescalia* Clench & Turner, 1964, and *O. magellanica* (Gmelin, 1791), as shown in Weaver & duPont (loc. cit.), they are very similar. Moreover, according to Poppe & Goto, juvenile specimens of *O. subnodosa* (Leach, 1814) are very similar to those of *O. americana*. Therefore, we conclude that *Voluta americana* is correctly assigned to *Odontocymbiola*.

cit.), Weaver & duPont (1970) en Calvo (1987). Zij plaatsten deze soort tijdelijk in *Adelomelon* Dall, 1906. Clench & Turner beschouwen *Odontocymbiola americana* verwant aan *Cymbiola* Swainson, 1831, en Poppe & Goto benadrukken ook de verwantschap met *Alcithoe* H. & A. Adams, 1853.

Als we echter de radula's van *Odontocymbiola americana*, *O. pescalia* Clench & Turner, 1964, en *O. magellanica* (Gmelin, 1791), zoals afgebeeld in Weaver & duPont (loc. cit.), met elkaar vergelijken, zien we een grote overeenkomst. Volgens Poppe & Goto lijken bovendien de juvenielen van *O. subnodosa* (Leach, 1814) zeer sterk op die van *O. americana*. Daarom concluderen we dat *Voluta americana* terecht geplaatst is in *Odontocymbiola*.

ABBREVIATIONS USED

- AMNH - American Museum of Natural History, New York, USA
- FZB - Fundação Zoobotânica, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil
- MNHN - Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris,

GEBRUIKTE AFKORTINGEN

- France
- MORG - Museo Oceanográfico Prof. E. de C. Rios, Rio Grande, Brasil
- MZUSP - Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, Brasil



Fig. 1. Distribution of / Verspreiding van *Odontocymbiola americana*, *O. cleryana*, *O. macaensis* n. sp. and *O. saotomensis* n. sp..

SYSTEMATICAL PART SYSTEMATISCH DEEL

Family VOLUTIDAE Rafinesque, 1815

Subfamily ODONTOCYMBIOLINAE Clench & Turner, 1964

Genus *Odontocybiola* Clench & Turner, 1964

Type species by original designation: *Adelomelon ancilla* Pilsbry & Olsson, 1954 [non Solander, 1786] = *Voluta magellanica* Gmelin, 1791 (Clench & Turner, 1964).

Oorspronkelijk aangewezen typesoort: *Adelomelon ancilla* Pilsbry & Olsson, 1954 [non Solander, 1786] = *Voluta magellanica* Gmelin, 1791 Clench & Turner, 1964).

***Odontocybiola americana* (Reeve, 1856)**

(Fig. 2; pl. 1, figs. 1-3; pl. 2; pl. 3, figs. 1-3; pl. 6)

Synonymy/Synonymie:

Voluta americana Reeve, 1856: 2, pl. 33, figs. 1, 2;
Odontocybiola americana (Reeve, 1856). Clench & Turner, 1964: 174-176

(in pars), pl. 112, figs. 1,2,4 (not figs. 3 & 5); Weaver & Du Pont, 1970: 127, 128 (in pars), pl. 55, figs. C, D; Poppe & Goto, 1993: 108 (in pars) pl. 34, figs. 1,2,4 to 7 (not fig. 3); Rios, 1994: 138, pl. 44, fig. 591.

Type material. - depicted by Reeve, pl. 33, figs. 1 and 2, (fig. 2); specimen considered lost (vid. Clench & Turner, 1964).

Type locality. - 'Brazil'.

Description. - Shell about 55 x 25 mm, which, compared to other congeneric species, is rather elongate. Protoconch large, 3.64 mm (average), smooth, with 2.5 whorls, mammillated. Teleoconch with three convex whorls with shoulder knobs varying in quantity as well as in size; however, keeping the same proportion of width/length. Aperture large and semi-circular, representing ca. 66% of the shell (see table 1). Outer lip thick and ending a little before the shoulder knobs. Columella with four plicae, three of them being well defined and in the centre of the aperture. Colour and ornamentation variable. Colour varying from brownish orange to pinkish beige; pattern varying from dark spots to streaks of colour. Some albino specimens were found (ca. 1% of the population studied) and also some monochromatic specimens (ca. 3% of the population) in a sample of 173 specimens (see pl. 1, figs. 3-4). Periostracum extremely thin. Operculum only in very young specimens.

Radula. - Rachiglossate radula, O - R - O. Rhachidian tricuspid, which is characteristic for the genus. Central cusp wider than the lateral cusps, which are set below the central cusp. Laterals hooklike and slightly twisted to the centre. Base of the rhachidian sub-rectangular, anterior and posterior margins convex, especially in the mid part of its length (pl. 3, figs. 1-3).

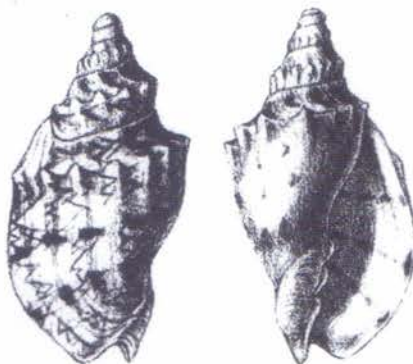


Fig. 2. *Odontocybiola americana*: Reeve, 1856: pl. XXXIII, figs. 1-2.

Typematerial. - Afgebeeld door Reeve, pl. 33, figs. 1 en 2, (fig. 2); exemplaar beschouwd als verloren (vid. Clench & Turner, 1964).

Typelocatie. - 'Brazil'.

Beschrijving. - Schelp ongeveer 55 x 25 mm, vergeleken met andere soorten uit het genus relatief uitgerekt. Protoconch groot, 3,64 mm (gemiddeld), glad, met 2,5 windingen, tepelvormig. Teleoconch met drie convexe windingen met schouderknobbels die zowel in aantal als in grootte variëren, maar wel

dezelfde breedte-lengte verhoudingen houden. Mondopening groot en half cirkelvormig, ongeveer 66% van de schelpenlengte omvattend (zie tabel 1). Buitenlip dik en een klein stukje vóór de schouderknobbels eindigend. Columella met vier plooiën, waarvan drie duidelijk, in het midden van de mondopening. Kleur en sculptuur variabel, kleur variërend van bruinachtig oranje tot rose-achtig beige; patroon variërend van donkere vlekjes tot kleurstreepjes. Enkele albino exemplaren werden gevonden (ca. 1% van de bestudeerde populatie) alsmede enkele eenkleurige exemplaren (ca. 3% van de populatie) in een monster van 173 exemplaren (zie pl.1, figs. 3-4). Periostracum extreem dun. Operculum alleen bij zeer jonge exemplaren.

Radula. - Rachiglosse radula, O - R - O. Rhachis-tand met drie spitsen, hetgeen karakteristiek voor het genus is. Middelste spits breder dan die aan de zijden, die minder hoog geplaatst zijn dan de centrale. Laterale spitsen haakvormig en licht naar het midden gedraaid. Basis van de rhachis-tand bijna rechthoekig, voorste en achterste randen convex, met name in het middelste deel van de rand (pl. 3, figs. 1-3).

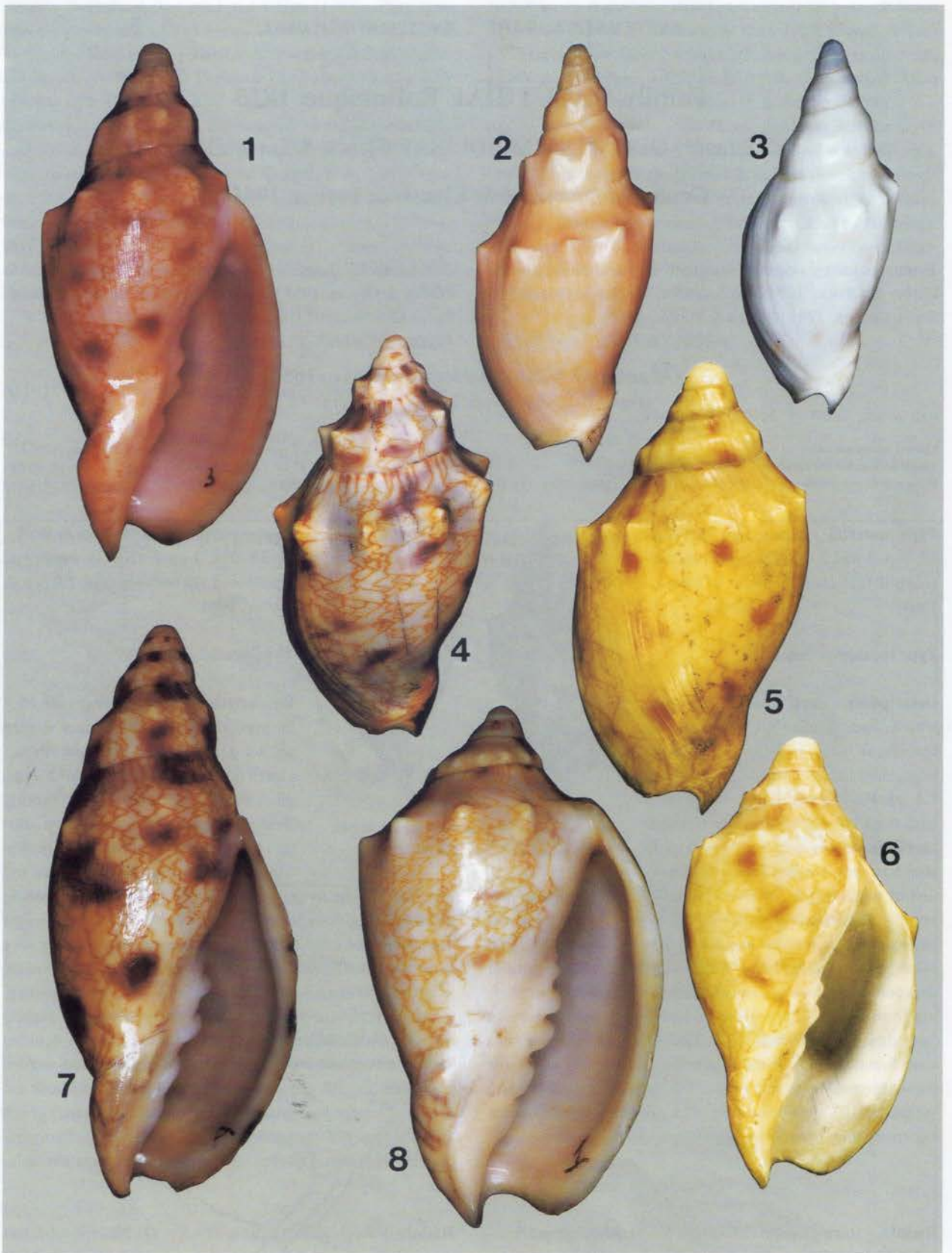


PLATE 1

Figs. 1-3. *Odontocymbiola americana* (Reeve, 1856): fig. 1. typical, 53.3 x 25.8 mm, from off Vitoria, Espírito Santo State, Brasil, fig. 2. monochromatic, fig. 3. albino; figs. 4-6. *O. cleryana* (Petit de la Saussaye, 1856): fig. 4. typical, 56.7 mm x 27.7 mm, from off North Santos, São Paulo State, Brasil, figs. 5-6. syntype, here selected as lectotype, length 35 mm, Collection des Types du Journal de Conchyliologie, MNHN, Paris, Malacologie; fig. 7. *O. macaensis* n. sp., holotype, 63.1 x 28.0 mm, from off Ilha de Santana, Rio de Janeiro State, Brasil; fig. 8. *O. saotomensis* n. sp., holotype, 57.4 x 36.9 mm, from north Cape of São Tomé, near border Rio de Janeiro State/Espírito Santo State, Brasil.

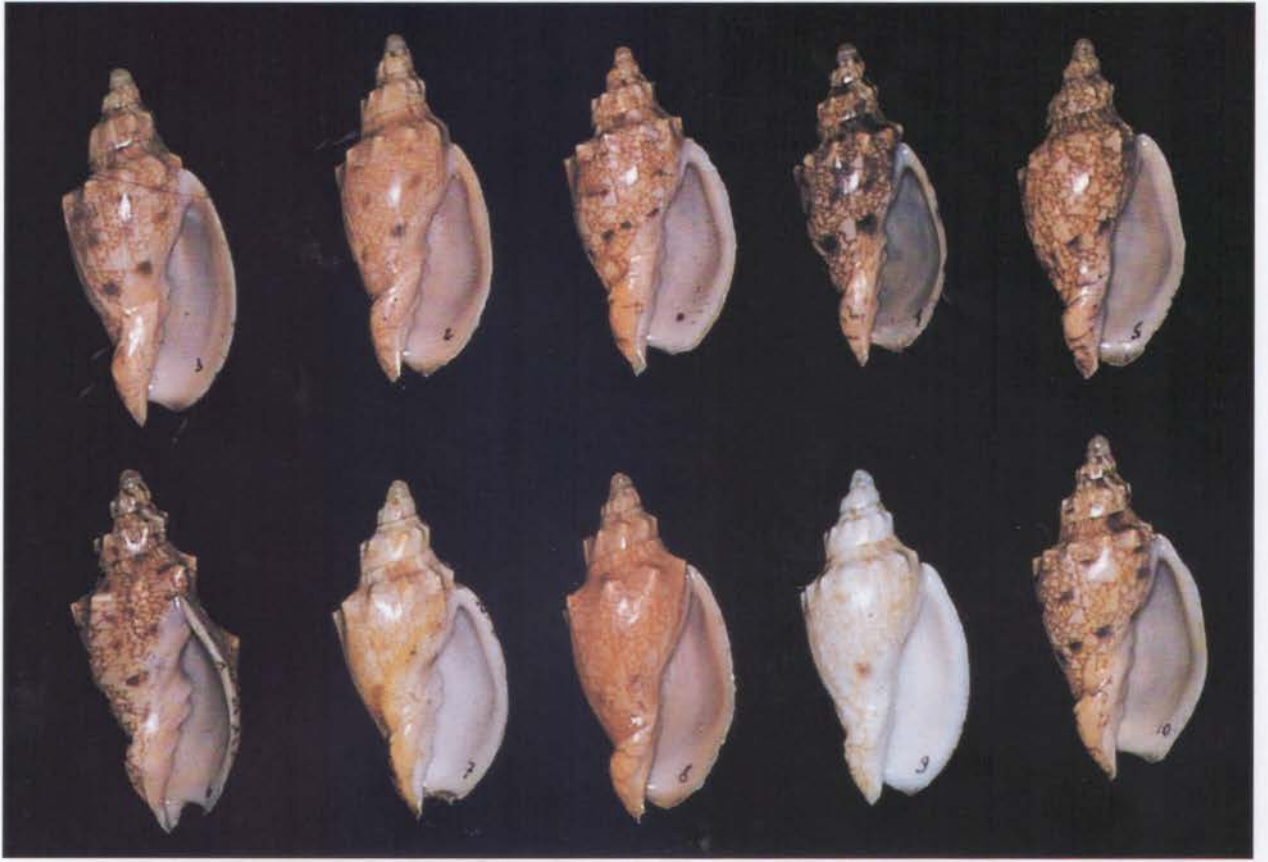


PLATE 2

Series of *Odontocymbiola americana*: ventral and dorsal. / Serie van *Odontocymbiola americana*: ventraal en dorsaal.

TABLE 1

Odontocymbiola americana (Reeve, 1856)

Spec.	length (mm)	width (mm)	width/length (%)	Protoconch (mm)	% of size	aperture (mm)	% of size
1	53.3	25.8	48	3.1	5.8	35.0	65.5
2	56.8	24.2	42	3.9	6.8	37.1	65.3
3	58.0	26.0	45	3.6	6.2	39.5	68.1
4	52.2	24.0	46	3.8	7.2	33.9	64.5
5	55.0	26.8	49	3.4	6.1	37.2	67.6
6	58.8	27.1	46	3.6	6.1	36.9	62.7
7	54.7	26.0	47	3.5	6.3	35.6	65.0
8	56.3	26.7	47	3.9	6.9	37.5	66.6
9	53.7	25.8	48	3.8	7.0	37.0	68.9
10	55.4	26.3	47	3.8	6.8	36.6	66.0
M			46.5	3.64	6.52		66.03

Table 1. *Odontocymbiola americana*: Size of shell, relation length/width in %, size protoconch and % of shell size, size aperture and % of shell size.

Tabel 1. *Odontocymbiola americana*: Grootte schelp, verhouding lengte/breedte in %, grootte protoconch en % van schelpgrootte, grootte mondopening en % van schelpgrootte.

Distribution and habitat. - This species is found on the coastal platform from the central-south Espírito Santo State to south Itaparica, Bahia State (fig. 1). The habitat is sandy-muddy, from 15 to 45 m depth.

Remarks. - The original description by Reeve was based on a dead-collected specimen, the colour of which was worn out. The type was lost (see above) which did not allow a more conclusive analysis; however, comparison of the original drawing and description of the species made it clear that the specimens collected along the Espírito Santo State coast are similar to this species. For a long time, no specimens of *O. americana* were collected.

As fishing activity is more intensive in central-south Brazil, especially near São Paulo and Rio de Janeiro, specimens of Volutidae, in general appearance rather similar to *O. americana*, were considered as being that species. Receiving specimens from Espírito Santo made it possible to study a large sample of 173 specimens. Ten of these specimens with no imperfections or marks in their growth were selected for statistical purposes. Almost the complete sample studied was similar in form, but varied in size and especially in the colour and pattern.

Verspreiding en habitat. - Deze soort wordt gevonden op het continentale plat van centraal-zuidelijk Espírito Santo State tot zuidelijk Itaparica, Bahia State (fig. 1). De habitat is zanderig-modderig, van 15 tot 45 m diepte.

Opmerkingen. - De originele beschrijving van Reeve was gebaseerd op een dood verzameld exemplaar, waarvan de kleur verdwenen was. Het type-exemplaar is verloren (zie boven) hetgeen een duidelijker analyse onmogelijk maakte. Vergelijking van de oorspronkelijke tekening en beschrijving van de soort maakten echter duidelijk dat deze soort overeenkomt met de exemplaren die langs de kust van Espírito Santo werden verzameld. Gedurende lange tijd werden exemplaren van *O. americana* niet verzameld.

Daar de visserij in centraal-zuidelijk Brazilië geïntensiveerd is, voornamelijk nabij São Paulo en Rio de Janeiro, werden gevonden Voluta's, die enigszins leken op *O. americana*, lange tijd beschouwd als de hierboven beschreven soort. Het ter beschikking komen van exemplaren van Espírito Santo maakte het mogelijk een groot monster van 173 exemplaren te bestuderen. Tien van deze exemplaren, zonder beschadigingen of groeistoringen, werden geselecteerd voor statistische doeleinden. Bijna het gehele bestudeerde monster was vergelijkbaar in vorm, maar varieerde in grootte en vooral in kleur en tekening.

Specimens examined/Onderzochte exemplaren - MORG 32.726, 53.3 mm length, 25.8 mm width; MORG 32.727, 56.8 mm x 24.2 mm; MORG 32.728, 58.0 mm x 26.0 mm; MZUSP 28.085, 52.5 mm x 24.0 mm; AMNH 226.513, 55.0 mm x 26.8 mm; six specimens in Coltro collection.

All specimens were trawled off North Vitória, Espírito Santo State, 30-35 m depth, sandy-muddy bottom by shrimp boats. / Alle exemplaren door gamalenvissers getrawld uit de kust van Noord-Vitória, Espírito Santo State, op 30-35 m diepte op een zanderig-modderige bodem.

***Odontocymbiola cleryana* (Petit, 1856)**

(Fig. 3; pl. 1, fig. 5-6; pl. 3, figs. 4-6; pl. 4, figs. 1-2; pl. 6)

Synonymy/Synonymie:

Voluta cleryana Petit, 1856: 182, pl. 6, figs. 3, 4;

Odontocymbiola americana (Reeve, 1856).
Clench & Turner, 1964: 174-176 (*in pars*),

Type material. - One syntype, collection of the J. de Conch., present in MNHN, here illustrated (pl. 1, figs. 5-6). Dimensions: 35 mm high, 17 mm wide. This specimen is here selected as lectotype of *Voluta cleryana*.

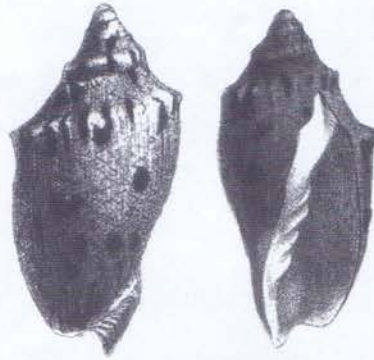


Fig. 3. *Odontocymbiola cleryana*: Petit de la Saussaye, 1856: pl.VI, figs. 3-4.

pl. 112, figs. 3 & 5 (not figs. 1, 2, 4); Weaver & Du Pont, 1970: 127, 128 (*in pars*), pl. 55, figs. C, D; Poppe & Goto, 1993: 108 (*in pars*), pl. 34, fig. 3.

Typematerial. - Een syntype, collectie van het J. de Conch., aanwezig in MNHN, hier afgebeeld (pl.1, figs.5-6). Afmetingen 35 mm lang, 17 mm breed. Dit exemplaar wordt hier aangewezen als lectotype van *Voluta cleryana*.

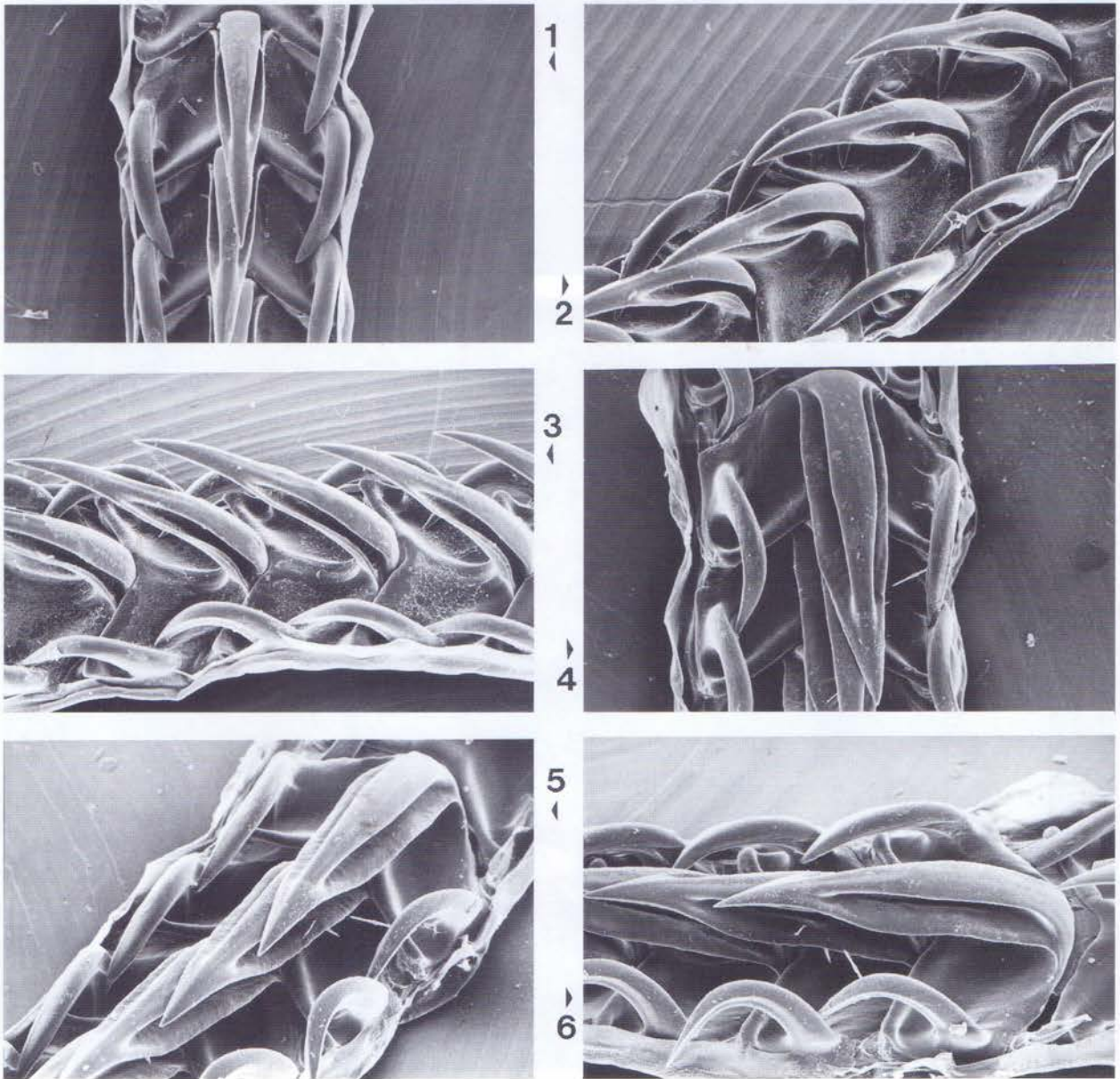


PLATE 3

Radulae (15 kv, x 100): figs.1-3, *Odontocymbiola americana* (Reeve, 1856); figs. 4-6, *O. cleryana* (Petit de la Saussaye, 1856).

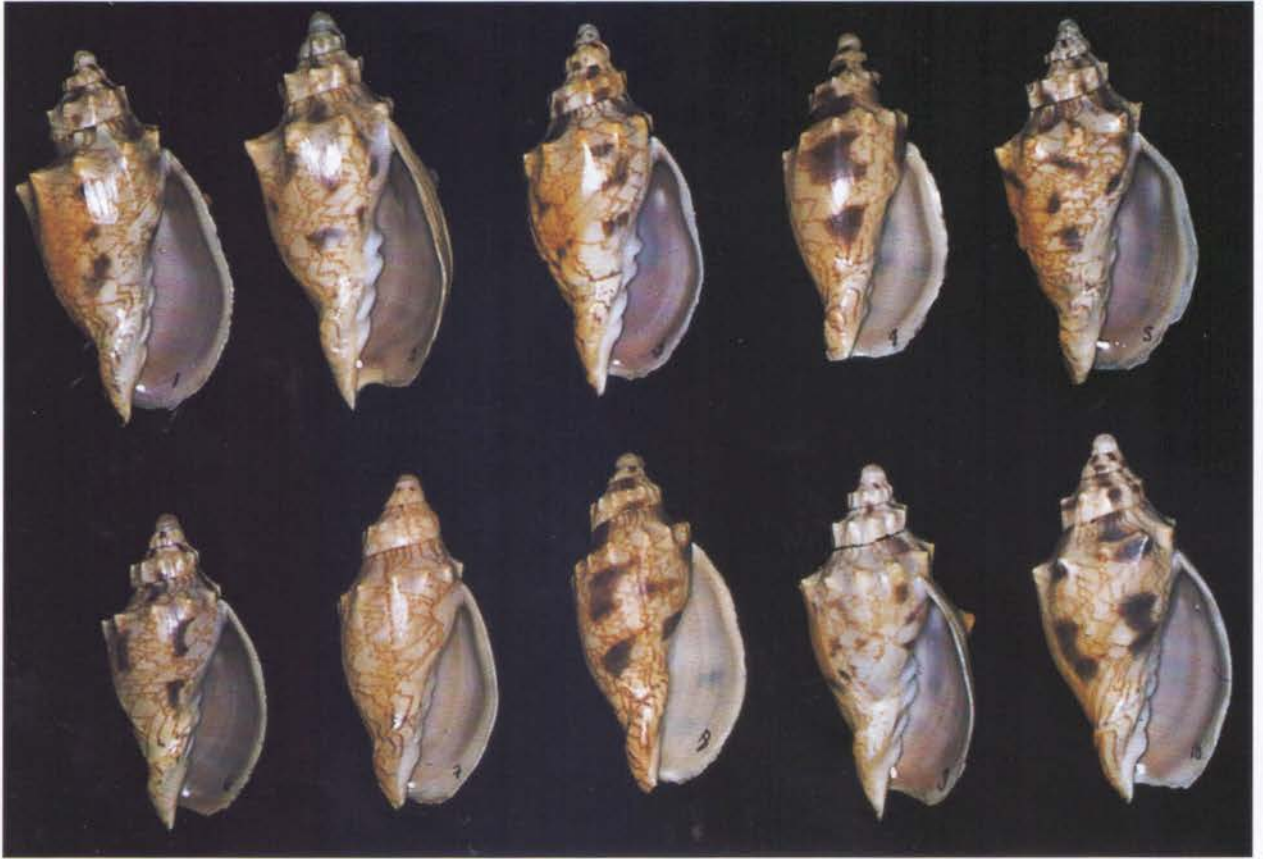


PLATE 4

Series of *Odontocymbiola cleryana*: ventral and dorsal view. / Serie van *Odontocymbiola cleryana*: ventraal en dorsaal.

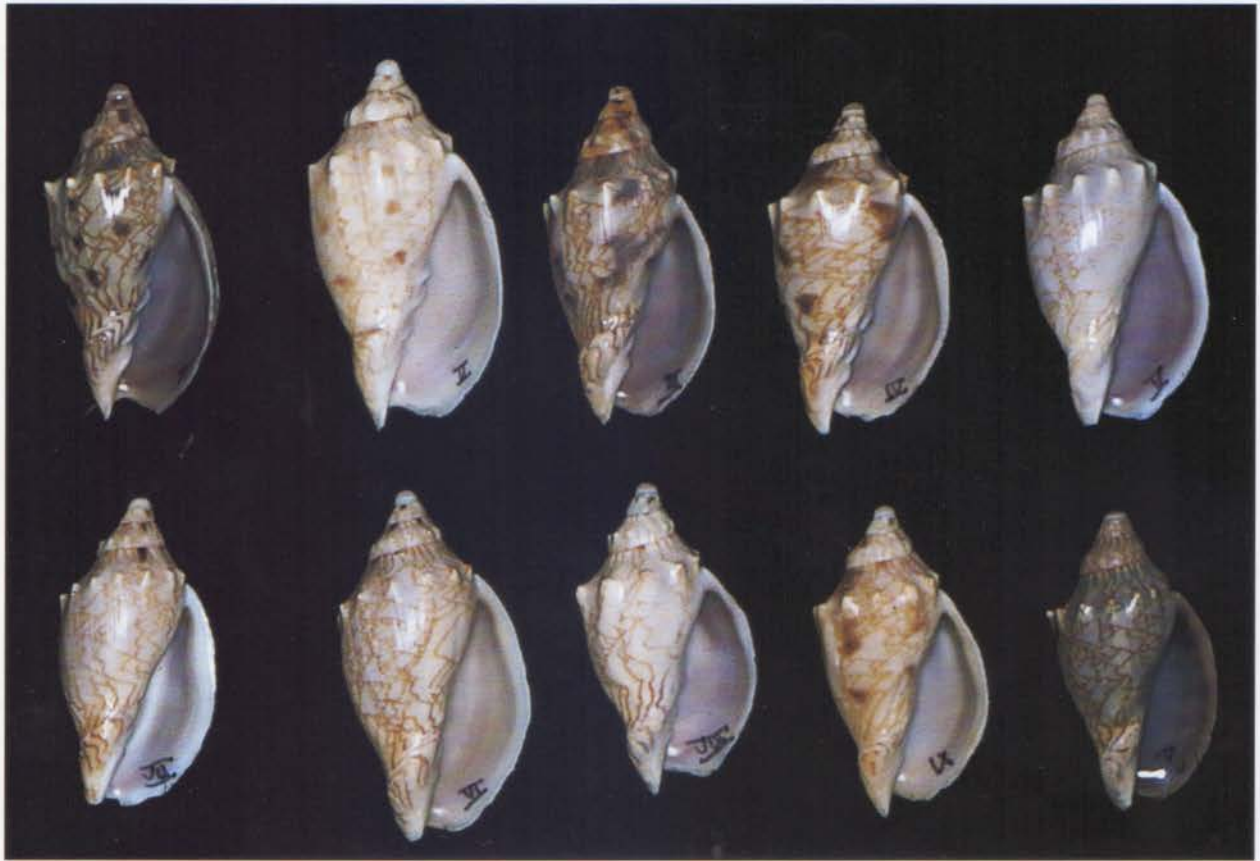


PLATE 5

Series *Odontocymbiola cleryana* Population "B", ventral and dorsal view. / Serie van *Odontocymbiola cleryana* populatie "B": dorsaal en ventraal afgebeeld.

TABLE 2							
<i>Odontocymbiola cleryana</i> (Petit de la Saussaye, 1856)							
spec.	length (mm)	width (mm)	width/length (%)	protoconch (mm)	% of size	aperture (mm)	% of size
1	56.7	27.7	49	3.4	6.0	39.6	69.8
2	60.0	32.5	54	3.6	6.0	40.0	66.6
3	56.5	25.9	46	3.7	6.5	36.8	65.1
4	50.9	26.9	53	4.2	8.3	33.3	65.4
5	55.2	26.6	48	3.7	6.7	36.6	66.3
6	47.9	23.0	48	4.0	8.4	33.4	69.7
7	50.6	24.0	47	3.8	7.5	32.8	64.8
8	52.0	24.2	47	3.0	5.8	36.1	69.4
9	54.5	28.1	52	4.2	7.7	35.7	65.5
10	55.5	28.6	52	3.7	6.7	35.9	64.7
M			49.6	3.73	6.97		66.73

↑ Table 2. *Odontocymbiola cleryana*.

↑ Tabel 2. *Odontocymbiola cleryana*.

Size of shell, relation length/width in %, size protoconch and % of shell size, size aperture and % of shell size.

Grootte schelp, verhouding lengte/breedte in %, grootte protoconch en % van schelpgrootte, grootte mondopening en % van schelpgrootte.

↓ Table 3. *Odontocymbiola cleryana* Population "B".

↓ Tabel 3. *Odontocymbiola cleryana* Populatie "B".

TABLE 3							
<i>Odontocymbiola cleryana</i> (Petit de la Saussaye, 1856) Population "B"							
spec.	length (mm)	width (mm)	width/length (%)	protoconch (mm)	% of size	aperture (mm)	% of size
1	46.3	25.4	54.9	3.1	6.7	32.7	70.6
2	51.0	28.5	55.9	3.5	6.9	36.9	72.3
3	48.8	24.7	52.8	3.1	6.6	32.6	65.2
4	45.9	27.1	59.0	3.1	6.8	32.6	71.0
5	45.8	26.1	57.0	3.1	6.8	32.5	70.9
6	47.7	27.5	57.7	3.3	6.9	35.0	73.4
7	42.2	22.8	54.0	3.2	7.6	31.0	73.5
8	43.3	23.9	55.2	3.0	6.9	29.3	67.7
9	43.1	24.8	57.5	2.9	6.7	30.6	71.0
10	41.5	23.3	56.1	3.5	8.4	28.5	68.7
M			56.0	3.18	7.03		70.53

Type locality. - Cabo São Tomé, Brazil, 40 fathoms.

Typelocatie. - Cabo São Tomé, Brazilië, 40 vadem.

Description. - Shell about 60 x 30 mm, extremely variable in form. Inflated with a large and expanded aperture, shoulder knobs very prominent in some populations, but absent in others. Protoconch large, 3.73 mm (average), mammillated, with 2.5 whorls. Teleoconch with four convex whorls, presenting different, sometimes very prominent shoulder knobs. Different populations may vary in the proportion width/length of the shell (see tables 2, 3) and the aperture height/shell height, which varies between 0.66 and 0.70. Aperture usually large, open and semi-circular. Outer lip usually thin compared with congeneric species, always ending under the shoulder knobs. Columella with 5 plicae, the inner one being very small compared with the others, which are about the same size. Background colour cream to light grey with dark brown patterns. No albino or monochromatic specimens known.

Beschrijving. - Schelp ongeveer 60 x 30 mm, extreem variabel in vorm. Opgeblazen met een grote en uitgebreide buitenlip, schouderknobbels zeer opvallend in sommige populaties, maar afwezig in andere. Protoconch groot, 3,73 mm (gemiddeld), tepelvormig, met 2,5 windingen. Teleoconch met vier convexe windingen, met verschillende, af en toe zeer prominente schouderknobbels. De diverse populaties kunnen soms aanmerkelijk verschillen in de breedte/lengte verhouding van de schelp (zie tabellen 2, 3) en in de verhouding hoogte apertura/hoogte schelp, die varieert van 0,66 tot 0,70. Mondopening gewoonlijk groot, open en halfcirkelvormig. Buitenlip gewoonlijk dun vergeleken met soorten uit hetzelfde genus, altijd onder de schouderknobbels eindigend. Columella met vijf plooien, de binnenste zeer klein vergeleken met de andere, die van ongeveer gelijke grootte zijn. Achter-

Periostracum extremely thin, almost absent in some specimens.

Radula. - Rachiglossate radula, O - R - O. Rhachidian tricuspid. Central cusp wider, and radular ribbon longer than those of the other species of the group (40%). Laterals and base of rhachidian following pattern of the group.

Distribution and habitat. - This species is found on the coastal platform from north Rio Grande do Sul State to north Cabo Frio, Rio de Janeiro State. The habitat is sandy-muddy at depths of 20 to 60 m (fig. 1). Eventually, it can be found on the shore after storms.

Remarks. - The coincidence of the publication of the papers by Reeve and Petit in the same year (1856) about material assumed as coming from the same area caused *Odontocybiola cleryana* to be considered as a synonym of *O. americana*. The type figures are different in both papers, but Clench & Turner (1964) considered that to be due to variations among different populations. Due to the lack of material for study, this interpretation was not reconsidered for the last 30 years. With the appearance of more specimens, from different areas, the differences between the two species became clear. The population of *O. cleryana* is within an area of a specifically cold stream (Magellan Stream), whereas the habitat of *O. americana* is in areas of temperate sea stream (Brazil Stream) (fig. 1). We could consider *O. cleryana* a geographical form or subspecies of *O. americana*, however the absolute absence of intermediate forms makes this improbable.

Odontocybiola cleryana differs from *O. americana* by having a more elongated spire and having five small columellar plicae instead of well-defined plicae (the smallest plica in *O. cleryana* was not considered by Petit); both species have different colours (pl. 6). They differ by the width of the central cusps and by the radula of *O. americana* being about 40% larger than that of *O. cleryana* (pl. 2).

Within *O. cleryana* there is a great variation among the specimens along Cabo Frio (see table 3). This population ("B") deserves further studies in the future.

Specimens examined/onderzochte exemplaren. - MORG 32.729, 56.7 mm length, 27.7 mm width; MORG 32.730, 60.0 mm x 32.5 mm; MORG 32.731, 56.5 mm x 25.9 mm; MZUSP 28.086, 50.9 mm x 26.9 mm; AMNH 226.514, 55.2 mm x 26.6 mm; six specimens in Coltro collection.

All specimens were trawled off North Santos, São Paulo State, 30-35 m depth, sandy-muddy bottom by shrimp boats./Alle exemplaren zijn door garnalenvissers getrawled uit de kust van North Santos, São Paulo State, op 30-35 m diepte op zanderige/modderige bodem.

grondkleur roomkleurig tot licht grijs met donkerbruine patronen. Geen albino of éénkleurige exemplaren bekend. Periostracum extreem dun, bijna afwezig bij sommige exemplaren.

Radula. - Rachiglossate radula, O - R - O. Rhachis-tand met drie spitsen. Centrale spits breder en radula langer (40%) dan die van de andere soorten uit de groep. Lateralen en basis van de rhachis volgen het patroon van de groep.

Verspreiding en habitat. - Deze soort wordt gevonden op het continentale plat van de noordelijke Rio Grande do Sul State tot noordelijk Cabo Frio, Rio de Janeiro State (fig. 1). De habitat is zanderig-modderig op 20 tot 60 m diepte. Soms gevonden op het strand na storm.

Opmerkingen. - De toevallige publicatie in hetzelfde jaar (1856) van de werken van Reeve en Petit over materiaal waarvan werd aangenomen dat het van hetzelfde gebied kwam, zorgde ervoor dat *Odontocybiola cleryana* als een synoniem van *O. americana* werd beschouwd. De type-figuren zijn verschillend in beide publicaties, maar Clench & Turner (1964) beschouwden deze als variaties binnen verschillende populaties. Als gevolg van het tekort aan studiemateriaal, is deze interpretatie gedurende de laatste 30 jaar niet bestreden. Met het verschijnen van meerdere exemplaren van verschillende gebieden werden de verschillen tussen de twee soorten duidelijk. De populatie van *O. cleryana* ligt binnen een gebied met een duidelijke koude stroom (Magellaan Stroom), terwijl de habitat van *O. americana* in gebieden ligt met een meer gemiddelde stroom (Brazilië Stroom) (fig. 1). Men zou kunnen overwegen of *O. cleryana* een geografische vorm of ondersoort van *O. americana* is, maar het volledig ontbreken van tussenvormen maakt dit onwaarschijnlijk.

Odontocybiola cleryana verschilt van *O. americana* door een meer uitgerekte spira en de aanwezigheid van vijf kleine in plaats van vier goed begrensde plooiën (plicae) (de kleinste plooi in *O. cleryana* werd niet genoemd door Petit); beide soorten zijn verschillend gekleurd (pl. 6). Ze verschillen in de breedte van de centrale spits en de radula van *O. americana* is ongeveer 40% groter dan die van *O. cleryana* (pl. 2).

Binnen *O. cleryana* bestaat een grote variatie tussen exemplaren die langs Cabo Frio leven (zie tabel 3). Deze populatie ("B") verdient nadere bestudering in de toekomst.



PLATE 6

Top left: *Odontocymbiola macaensis* n.sp. dorsal view. Top right: *O. macaensis* ventral view. Bottom left: Comparison between *O. americana* (top left), *O. cleryana* (top right), *O. macaensis* (bottom left) and *O. saotomensis* (bottom right), ventral view. Bottom right: same comparison, dorsal view.



PLATE 7

Series of *Odontocybiola saotomensis* n. sp., ventral and dorsal. / Serie van *Odontocybiola saotomensis* n. sp., venttaal en dorsaal gezien.

TABLE 4

<i>Odontocymbiola macaensis</i> n. sp.							
spec.	length (mm)	width (mm)	width/length (%)	protoconch (mm)	% of size	aperture (mm)	% of size
A	63.1	28.0	44.4	3.9	6.2	41.0	65.0
B	52.2	23.6	45.2	3.5	6.7	34.3	65.7
C	53.8	22.5	41.8	4.0	7.4	35.3	65.5
D	62.4	31.8	51.0	3.8	6.1	41.0	65.7
E	61.9	28.2	45.6	4.0	6.5	40.1	64.8
M			45.6	3.84	6.58		65.34

Table 4. *Odontocymbiola macaensis* n. sp.: Size of shell, relation length/ width in %, size protoconch and % of shell size, size aperture and % of shell size.

Tabel 4. *Odontocymbiola macaensis* n. sp.: Grootte schelp, verhouding lengte/breedte in %, grootte protoconch en % van schelpgrootte, grootte mondopening en % van schelpgrootte.

Odontocymbiola macaensis n. sp.

(Pl. 1, fig.7; pl. 6; pl. 8, figs. 1-3;)

Type material. - Holotype MORG 32.732, 63.1 mm high, 28.0 mm wide, collected alive off Ilha de Santana, Macaé region, Rio de Janeiro State, at 90-160 m depth, sandy-muddy bottom. Trawled by shrimp boat.

Type locality. - Off Ilha de Santana, Macaé region, Rio de Janeiro State, at 90-160 m depth, sandy-muddy bottom.

Description. - Shell about 62 x 30 mm, elongated, with little variation in size. Protoconch large, 3.84 mm (average), with 2 - 2.5 whorls. Teleoconch with four convex whorls with almost no shoulder knobs in most of the specimens; proportion of width/length not much varying. Aperture elongated, representing about 65% of the shell length (table 4). Outer lip slightly thickened and ending far below the shoulder knobs. Columella with four plicae, the two middle ones being extremely large; the inner, most adapical plica almost disappearing in many specimens. The colour is slightly bright, dark cream with brown patterns.

Radula. - Rachiglossate radula, O - R - O. Tricuspid rhachidian. Compared to the other species of this group the central cusp is very large, and the number of longitudinal denticles is large, as is the length of the radular ribbon (see table 4).

Distribution and habitat. - Species limited to the Santana Island coast, Macaé area, Rio de Janeiro State (fig. 1). The habitat is sandy and the depth varies from 90 to 150 m.

Etymology. - Refers to the type locality, Macaé, Rio de Janeiro State.

Remarks. - *Odontocymbiola macaensis* n.sp. is the most elongated species within this group. Although very similar to *O. cleryana* the shell differs mainly by having a more apparent columella, a well developed protoconch and a smaller width/ length proportion. *O. macaensis* is the only one found in a depth of more than 90 m.

Typematerial. - Holotype MORG 32.732, 63.1 mm lang, 28.0 mm breed, levend verzameld buiten Ilha de Santana, Macaé regio, Rio de Janeiro State, op 90-160 m diepte, zanderig-modderige bodem. Getrawld door garnalenvissers.

Typelocatie. - Uit de kust van Ilha de Santana, Macaé regio, Rio de Janeiro State, op 90-160 m diepte, zanderig-modderige bodem.

Beschrijving. - Schelp ongeveer 62 x 30 mm, langgerekt, met weinig variatie in grootte. Protoconch groot, 3,84 mm (gemiddeld), met 2 - 2,5 windingen. Teleoconch met vier convexe windingen die bij de meeste exemplaren haast geen schouderknobbels hebben; verhouding lengte/breedte varieert weinig. Mondopening gerekt, en meet ongeveer 65% van de schelphoogte (tabel 4). Buitenlip enigszins verdikt en ver onder de schouderknobbels eindigend. Columella met vier plooiën, waarvan de twee middelste extreem groot zijn; de binnenste, meest adapicale plooi vaak bijna verdwenen. De kleur is een beetje helder, donker roomkleurig met bruine tekening.

Radula. - Rachiglosse radula, O - R - O. Rhachis-tand met drie spitsen. In vergelijking met de andere hier behandelde soorten is de centrale spits zeer groot; het aantal tandrijen is groot evenals de lengte van de radula. (zie tabel 4).

Verspreiding en habitat. - Beperkt tot de kust van Santana Eiland, Macaé gebied, Rio de Janeiro State (fig. 1). De habitat is zanderig en de diepte varieert van 90 tot 150 m.

Etymologie. - Genoemd naar de typelocatie, Macaé, Rio de Janeiro State.

Opmerkingen. - *Odontocymbiola macaensis* n. sp. heeft de meest langgerekte schelp in deze groep. Hoewel de schelp zeer sterk lijkt op *O. cleryana*, verschilt zij door een duidelijker columella, een goed ontwikkelde protoconch en een kleinere breedte/lengte verhouding. *O. macaensis* n.sp. is de enige soort die gevonden is op een diepte van meer dan 90 m.

***Odontocymbiola saotomensis* n. sp.**

(Pl. 1, fig. 8; pl. 6; pl. 7; pl. 8, figs. 4-6)

Type material. - Holotype MORG 32.735, 57.4 mm high, 36.9 mm wide, collected alive off North Cape of São Tomé, Rio de Janeiro State, at 15-20 m depth, sandy-muddy bottom. Trawled by shrimp boat.

Type locality. - Off North Cape of São Tomé, Rio de Janeiro State, at 15-20 m depth, sandy-muddy bottom.

Description. - Shell about 55 x 30 mm, relatively large and heavy. Protoconch 3.23 mm (average), generally with 1.5 - 2 whorls, mammillated. Teleoconch with three convex whorls, presenting broad shoulder knobs. Aperture large, thin walled, representing about 76 % of the shell. Outer lip thick and end-

Typematerial. - Holotype MORG 32.735, 57.4 mm lang, 36.9 mm breed, levend verzameld buiten de noordelijke kaap van São Tomé, Rio de Janeiro State, op 15-20 m diepte, zanderig-modderige bodem. Getrawled door garnalenvissers.

Typelocatie. - Uit de kust van de noordelijke kaap van São Tomé, Rio de Janeiro State, op 15-20 m diepte, zanderig-modderige bodem.

Beschrijving. - Schelp ongeveer 55 x 30 mm, betrekkelijk groot en zwaar. Protoconch 3,23 mm (gemiddeld), gewoonlijk met 1,5 - 2 windingen, tepelvormig. Teleoconch met drie convexe windingen met brede schouderknobbels. Mondopening lang, neemt ongeveer 76% van de totale schelphoogte in.

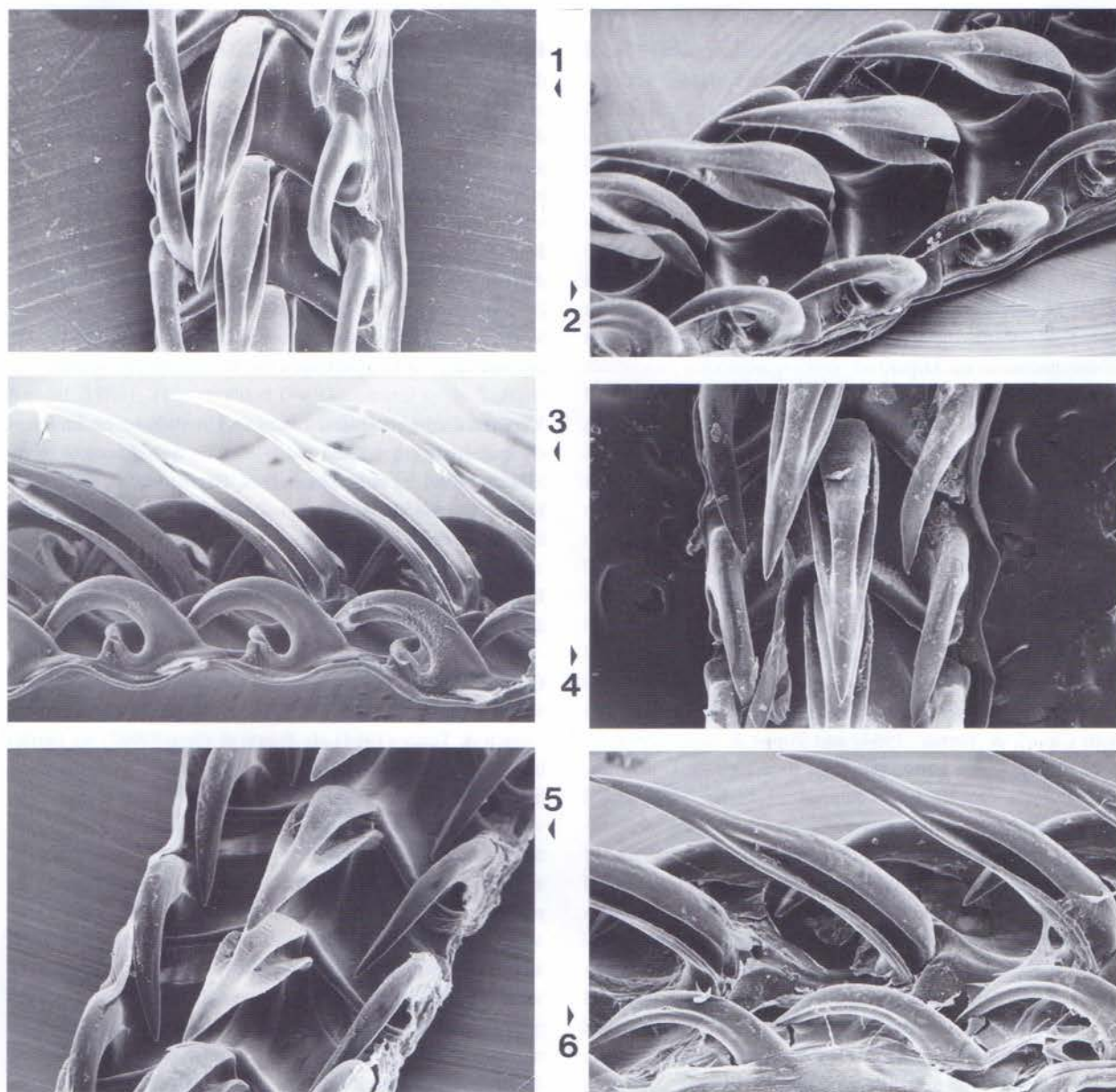


PLATE 8

Radulae (15 kv, x 100): figs. 1-3. *Odontocymbiola macaensis* n.sp., figs. 4-6. *O. saotomensis* n.sp.

TABLE 5

Odontocymbiola saotomensis n. sp.

spec.	length (mm)	width (mm)	width/length (%)	protoconch (mm)	% of size	aperture (mm)	% of size
1	57.4	36.9	64.3	2.9	5.1	45.5	79.3
2	54.8	34.6	63.1	3.2	5.8	41.2	75.3
3	57.6	32.9	57.1	3.7	6.4	42.8	74.3
4	56.1	30.2	53.8	3.7	6.6	43.0	76.6
5	55.6	30.6	55.0	3.2	5.8	40.8	73.4
6	62.9	38.0	60.4	3.2	5.1	51.3	81.6
7	63.6	34.9	58.8	3.1	4.9	47.6	74.8
8	57.6	28.8	56.4	3.6	6.3	41.1	71.4
9	47.5	28.8	60.6	2.8	5.9	37.6	79.2
10	50.2	29.5	58.8	2.9	5.8	38.8	77.3
M			58.83	3.23	5.77		76.31

Table 5. *Odontocymbiola saotomensis* n. sp.: Size of shell, relation length/width in %, size protoconch and % of shell size, size aperture and % of shell size.

Tabel 5. *Odontocymbiola saotomensis* n.sp.: Grootte schelp, verhouding lengte/breedte in %, grootte protoconch en % van schelpgrootte, grootte mondopening en % van schelpgrootte.

ing in the shoulder knobs. Relation width/length very large (average 0,58). Columella presenting 5 or 6 plicae, well defined in the central-anterior part of the aperture. Colour varying from creamish grey to brown or orange. About 10% of the population is a monochromatic dark orange.

Radula. - Rachiglossate radula, O - R - O. Tricuspid rhachidian. The radula is very similar to *O. americana* as far as the length of the central cusp and the length of the channel of this cusp are concerned; the width of the central cusp and the size of the rhachidian are larger.

Distribution and habitat. - this species is found along the shallowest north coast of Cabo de São Tomé, Rio de Janeiro State, and south Marataízes, Espírito Santo State. The habitat is sandy-muddy, or only muddy, living at depths of 10-30 m.

Etymologie. - Refers to Cape of São Tomé, Rio de Janeiro State.

Remarks. - *Odontocymbiola saotomensis* is the most outstanding species within this group, which, as a whole, left both Clench & Turner (1964) and Poppe & Goto (1992) in doubt as to which genus they had to assign these species. Although the ornamentation follows the basic pattern of the group, the shape of this species does not follow the 'elongated-fusiform shell' pattern but is rather more oblong-ovate. At first sight this species could be considered an extreme variety of the population 'B', shown in table 3 and pl. 5 of *O. cleryana*, but we have to take into account the strong differences between *O. saotomensis* n.sp. and *O. cleryana* with regard to the well defined columella, lower spire, smaller protoconch and smaller width of the central cusp of the radula. The influence of the fresh and relatively warm water of the delta of the Paraíba do Sul river might have contributed to the separation between this and the other species of the group.

Other specimens examined / Andere onderzochte exemplaren. - Paratypes: MORG 32.736, 54.8 mm x 34.6 mm; MORG 32.737, 57.6 mm x 32.9 mm; MZUSP 28.088, 56.1 mm x 30.2 mm; AMNH 226.516 mm x 30.6 mm. Four paratypes in Coltro collection.

Buitenlip dik en eindigend op de schouderknobbels. Verhouding breedte/lengte zeer groot (gemiddeld 0,58). Columella met 5 of 6 plooien, duidelijk begrensd in het centrale voorste deel van de mondopening. Kleur variërend van roomachtig grijs tot bruin of oranje. Ongeveer 10% van de populatie is effen donker oranje.

Radula. - Rachiglosse radula, O - R - O. Rhachis-tand met drie spitsen. De radula lijkt zeer sterk op die van *O. americana* voor zover het de lengte van de centrale spits en de lengte van het kanaal van deze spits betreft. De breedte van de centrale spits en de afmetingen van de rhachis zijn groter.

Verspreiding en habitat. - deze soort wordt gevonden langs de ondiepste noordkust van Cabo de São Tomé, Rio de Janeiro State, en zuid Marataízes, Espírito Santo State. De habitat is zanderig-modderig, of alleen modderig, levend op een diepte van 10-30 m.

Etymologie. - Genoemd naar Kaap van São Tomé, Rio de Janeiro State.

Opmerkingen. - *Odontocymbiola saotomensis* is de opmerkelijkste soort binnen deze groep, die, als geheel, zowel Clench & Turner (1964) als Poppe & Goto (1992) tot twijfel bracht over het genus waartoe ze deze soorten moesten rekenen. Hoewel de sculptuur het basispatroon van de groep volgt, volgt de vorm niet het 'langgerekt-spoelvormige schelp' patroon, maar is veeleer rechthoekig-ovaal. Op het eerste gezicht zou men deze soort voor een extreme variant van de populatie 'B' (tabel 3 en pl. 5) van *O. cleryana* kunnen houden, maar we moeten rekening houden met de grote verschillen tussen *O. saotomensis* n.sp. en *O. cleryana* met betrekking tot de duidelijk gedefinieerde columella, lagere top, kleinere protoconch en geringere breedte van de centrale spits van de radula. De invloed van het zoete en relatief warme water van de delta van de Paraíba do Sul rivier kan hebben bijgedragen tot de scheiding van deze en de andere soorten van de groep.

TABLE 6

Biometric data about radula and shell

Species	Size ribbon radula		Number longitudinal teeth series	Rachidian size		Shell size (average)		Central cusp width	Length central cusps/length longitudinal channels
	length	width		length	width	length	width		
<i>O. americana</i>	7.5 mm	0.2 mm	50	379 µm	345 µm	55 mm	26 mm	96 µm	1.62
<i>O. cleryana</i>	11.0 mm	0.4 mm	63	540 µm	414 µm	54 mm	28 mm	135 µm	1.31
<i>O. macaensis</i>	12.0 mm	0.3 mm	72	434 µm	348 µm	57 mm	27 mm	101 µm	1.56
<i>O. saotomensis</i>	9.0 mm	0.4 mm	55	447 µm	420 µm	56 mm	33 mm	109 µm	1.52

Tabel 6. Biometric data about radula and shell: species, size rib radula, number longitudinal teeth series, rachidian size, shell size (average), central cusp width and prportion length central cusps/length longitudinal channels.

Tabel 6. Biometrische gegevens over radula en schelp: soort, grootte radulaband, aantal overlangse tandrijen, grootte rachis-tand, (gemiddelde) schelpgrootte, breedte middelste spits en de verhouding tussen de lengte van de middelste spitsen en de lengte van de overlangse kanalen.

DISCUSSION AND CONCLUSIONS

The group to which *Odontocymbiola americana*, *O. cleryana*, *O. macaensis* n. sp. and *O. saotomensis* n. sp. belong has many characteristics in common. But, when closely observed, the various species of this group demonstrate clear differences (pl. 6). Especially interesting features are associated with the radula. Clench & Turner (1964) and more recently Calvo (1987) described the radula of *O. americana* (*O. cleryana* in this paper) based on results from studies carried out by optical microscopy. In the present paper the results are given of studies with a scanning electron microscope (for methods used see Bandel, 1984). This revealed that the central cusps present two well defined lateral longitudinal channels which have not been noticed before. The radulae of the species described above do not present relevant differences as far as the relative size of the radular ribbon, the rhachidian and the number of longitudinal denticles are concerned. Radular characters of these species are numerically very similar to the patterns described by Calvo (1987) for *O. cleryana* (as *O. americana*). *O. cleryana* differs in particular from the other species by having more elongated central cusps. Moreover, if we compare the length of the central cusps with the length of the longitudinal channels, great differences are observed between *O. cleryana* and the other species.

ACKNOWLEDGEMENTS

We thank Prof. Eliézere de C. Rios from the Oceanographic Museum of the University of Rio Grande (MORG) for the suggestions and revius; the biologist Ms. Fernanda P. Ohlweiler (FZB) and the technician Hélio Schneider from the laboratory of Electron Microscopy of the Museum of Natural Sciences of the Zoobotanic Foundation (MCN/ FZB/RS) for the collaboration in the preparation of the radulae. Marcus V. Coltro for the photographs and suggestions. Paulo Márcio Santos Costa and Luiz Márcio Lemos Couto for the supply of the material studied.

BESPREKING EN CONCLUSIES

De soorten *Odontocymbiola americana*, *O. cleryana*, *O. macaensis* n. sp., en *O. saotomensis* n. sp., hebben veel kenmerken gemeen. Toch tonen deze soorten duidelijke verschillen (pl. 6). Belangrijke kenmerken zijn vooral die met betrekking tot de radula. Clench & Turner (1964) en meer recent Calvo (1987) beschreven de radula van *O. americana* (*O. cleryana* in dit artikel), gebaseerd op resultaten verkregen met behulp van een optische microscoop. In dit artikel worden de resultaten beschreven van studie met behulp van een scanning electronen microscoop (voor methodiek zie Bandel, 1984). Hieruit bleek dat de centrale spitsen twee duidelijke langwerpige kanalen hebben die niet eerder opgemerkt zijn. De radula's van de hierboven beschreven soorten tonen geen relevante verschillen met betrekking tot de relatieve lengte van de radula, de rhachis-tand en het aantal tand-rijen. Radula-kenmerken van deze soorten lijken getalsmatig op die welke zijn beschreven door Calvo voor *O. cleryana* (als *O. americana*). Vooral *O. cleryana* verschilt van de andere soorten door het bezit van meer langgerekte centrale spitsen. Als we voorts de lengte van de centrale spitsen met de lengte van de in de lengterichting liggende kanalen vergelijken, zien we grote verschillen tussen *O. cleryana* en de andere soorten.

DANKWOORD

Wij danken Prof. Eliézere de C. Rios van het Oceanografisch Museum van de Universiteit van Rio Grande (MORG) voor zijn suggesties en kritische opmerkingen. De biologe drs. Fernanda P. Ohlweiler (FZB) en de technicus Hélio Schneider van het laboratorium van Electronen Microscopie van het Museum van Natuurwetenschappen van de Zoöbotanische Stichting (MCN/FZB/RS) voor de medewerking bij het prepareren van de radula's. Marcus V. Coltro voor fotografie en suggesties. Paulo Márcio Santos Costa en Luiz Márcio Lemos Couto voor de levering van het bestudeerde materiaal.

REFERENCES LITERATUUR

- BANDEL, K., 1984. The radulae of Caribbean and other Mesogastropoda and Neogastropoda. — Zool. Verh. 1-188, 22 pls.
- CALVO, I.S., 1987. Rádulas de Gastrópodos Marinhos Brasileiros. Rio Grande, FURG, 1-201, 165 figs..
- CLENCH, W.J. & R.D. TURNER, 1964. The Family Volutidae in the West Atlantic. — Johnsonia 4(48): 369-372, 3 pls.
- PÉTTIT DE LA SAUSSAYE, S., 1856. Description de Coquilles Nouvelles. — J. de Conch. 5: 182-183, pl. 6, figs. 3-4.
- POPPE, G.T. & Y. GOTO, 1992. Volutes. Ancona, pp. 1-348, 106 plates.
- REEVE, L.A., 1856. Description of Three New Volutes from Collections of the Hon. Mrs. Cathcart and Mr. Cuming. — Proc. Zool. Soc. London 24: 2, 1 plate.
- RITOS, E.C., 1994. Seashells of Brazil. 2nd edition. Rio Grande. pp. 1-481, 113 pls.
- WEAVER, C.S. & J.E. DUPONT, 1970. Living Volutes. Cinnamonson, N.J., pp. 1-400, 79 pls.

EDITORS NOTE

The editorial board wishes to thank Mr. Pierre Lozouet of MNHN who put slides of the type specimen of *Voluta cleryana* at our disposal: plate 1, figs. 5-6.

OPMERKING REDACTIE

De redactie is dank verschuldigd aan de heer Pierre Lozouet van het MNHN die dia's van het type-exemplaar van *Voluta cleryana* te onzer beschikking heeft gesteld: pl. 1, figs. 5-6..