

# RECORDS

of the

# INDIAN MUSEUM

(A JOURNAL OF INDIAN ZOOLOGY)

Vol. XXXIV, Part II

JUNE, 1932

|                                                                                                                                                                    | <i>Page</i> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| On some new Rhynchota of the Family Aleyrodidae from Burma. <i>Karam Singh</i> .. .. .                                                                             | 81          |
| Contribution à l'étude des Infusoires Parasites des Anoures du Malabar. <i>I. Froilano de Mello</i> .. .. .                                                        | 89          |
| On a Rare Eastern Himalayan and Assamese Loach <i>Somileptes gongota</i> (Ham. Buch.) with special reference to its generic position. <i>D. D. Mukerji</i> .. .. . | 125         |
| Une collection d'Hydropolypes Appartenant à l'Indian Museum de Calcutta. <i>E. Leloup</i> .. .. .                                                                  | 131         |
| The Style Sacs of some more Gastropods. <i>R. V. Seshaiya</i> .. .. .                                                                                              | 171         |
| Some Chironomidae (Diptera) from Barkuda Island, Chilka Lake. <i>F. W. Edwards</i> .. .. .                                                                         | 177         |
| <i>Spongilla carteri</i> and its varieties. <i>N. Gist Gee</i> .. .. .                                                                                             | 185         |
| A key to the Dragonflies of India. <i>J. G. Needham</i> .. .. .                                                                                                    | 195         |

Calcutta :

PUBLISHED BY THE SUPERINTENDENT, ZOOLOGICAL SURVEY OF INDIA

1932

Price Rupees Two and annas twelve or five shillings

## ON SOME NEW RHYNCHOTA OF THE FAMILY ALEYRODIDAE FROM BURMA.

By **KARAM SINGH**, M.Sc., Department of Zoology, College of Science,  
Nagpur.

(Plates VIII—XI.)

### INTRODUCTION.

The only references to the Aleyrodidae of Burma of which I am aware amount to the records of four species, two *Aleurocanthus dissimilis* Quaintance and Baker and *Aleurocanthus longispinus* Q. and B. (1917) collected by R. S. Woglum (1914); the third, an extinct species, *Aleurodicus burmiticus* Cockerell, recorded by Prof. Cockerell (1919); and fourth a well-known species *Aleurolobus barodensis* Mask, noted as a pest of sugar-cane in some localities. As pointed out by Imms (1924), most of the tropical species are yet unrecorded, and when intensively studied, the family will probably be found as extensive as the Coccidae and the Aphididae. The following study is based on material collected in leisure hours from the suburbs of Rangoon and from Kalaw. It embodies a record of thirteen species, of which ten are new. In view of the growing importance of these tiny insects as potential pests of some important crops, and as transmitters of fungoid diseases, it is hoped that the present contribution will be found not without its use. Thanks are due to Dr. H. S. Pruthi of the Indian Museum, Calcutta, for going through the manuscript.

Genus **Dialeurodes**, Cockerell (1914).

**Dialeurodes hexpuncta**, sp. nov.

(Plate VIII, figs. 1-6.)

*Locality.* Kalaw (5,000 ft.).

*Host.* An undetermined shrub.

*Pupa case* (Pl. VIII, fig. 1). On leaf the puparia are light brownish, usually with a dark patch on the first abdominal segment, behind the thoraco-abdominal suture; without fluff, except for a short curly filament from each of the tracheal pores; cleared cases translucent, roundly elliptical. Margin (Pl. VIII, fig. 5) entire, with well developed wax tubes, and with two pairs of fine setae, one cephalad and the other caudolaterad; two pairs of setae on cephalic submargin, and a single pair on the caudal submargin, laterad of the anal tracheal fold. Dorsum with segmentation distinct, derm with wavy markings (Pl. VIII, fig. 6) and furnished with clear dot-like spots sparsely spread all over, and about nine pairs of sub-lateral, usually capitate, delicate setae (Pl. VIII, fig. 4); an additional pair of setae laterad of the mouth-parts and a pair cephalolaterad of the vasiform orifice. Tracheal folds distinct, terminating on the submargin in paired pores (Pl. VIII, fig. 2), one semielliptical and the other sub-circular, with a distinct rim.

Vasiform orifice (Pl. VIII, fig. 3) semicircular, with the cephalic margin straight, the other crenulated; operculum practically similarly shaped, with a slight concavity at the caudal end, entirely covering the orifice; lingula setose, cylindrical, about the length of orifice, protruding beyond its caudal end.

Length of case, 2.48 mm.; breadth, 2.09 mm.; length of vasiform orifice, 0.038 mm.; breadth, 0.053 mm.

Adults unknown.

Puparia found on both the dorsal and ventral surfaces of leaves; not abundant. Numerous specimens on leaves and slides in my collection. Collected in December, 1929. Type in the Indian Museum (No.  $\frac{8475}{H 7}$ ).

### ***Dialeurodes dorsidemarcata*, sp. nov.**

(Plate VIII, figs. 7-10.)

*Locality.* Kalaw (5,000 ft.).

*Host.* An unidentified plant.

*Pupa case* (Pl. VIII, fig. 9). Light yellowish, medially greyish, without fluff, found on the under side of leaves; roundly elliptical; margin entire, with two pairs of setae, one cephalad and the other caudad. Dorsal disk with segmentation distinct, separated from the submarginal area by a line or groove running all round it; derm of the dorsum and submargin with reticular markings and minute clear dots, some of these with minute setae. Thoracic tracheal folds not distinct, terminating on the margin in circular pores (Pl. VIII, fig. 7); anal tracheal fold covered with polygonal markings, terminating on the margin in a circular pore (Pl. VIII, fig. 10).

Vasiform orifice (Pl. VIII, fig. 10) subcordate, with a pair of setae cephalad; operculum similarly shaped, almost filling the orifice and obscuring the lingula. Length of case, 0.78 mm.; breadth, 0.68 mm. Length of Vasiform orifice, 0.038 mm.; breadth, 0.042 mm.

Adults unknown.

This species differs from all other species of the genus in its dorsum being distinctly separated from the submarginal area. Numerous specimens on leaves and slides in my collection. Some puparia overgrown by a fungus. Collected in December, 1929. Not very abundant. Type in the Indian Museum (No.  $\frac{8476}{H 7}$ ).

### ***Dialeurodes oweni*, sp. nov.**

(Plate IX, figs. 1-5.)

*Locality.* Maubin.

*Host.* *Eugenia jambos*.

*Pupa case* (Pl. IX, fig. 1). Elongate, elliptical, light yellowish, usually sticking laterad of the veins on the under side of leaves without any fluff. Margin (Pl. IX, fig. 3) crenulate, with two pairs of setae, one cephalad and the other caudo-laterad; submargin with suture-like lines running a short distance mesad. Dorsum distinctly segmented, with a pair of setae laterad of mouth-parts, a similar pair on first abdominal segment

and a pair laterad of the vasiform orifice. Tracheal folds (Pl. IX, fig. 2) distinct, reticulately sculptured on one side, dotted on the other, terminating on the submargin in a sub-circular pore.

Vasiform orifice (Pl. IX, fig. 5) subcordate ; operculum subelliptical, covering about half of the orifice, leaving the setose lingula exposed ; inner caudal membrane of the orifice dotted or tubercled. Antennae rather long ; legs ordinary. Length of case, 1.75 mm.; breadth, 0.663 mm.; length of vasiform orifice 0.064 mm.; breadth, 0.076 mm.; length of antenna 0.171 mm.

Adults unknown.

This species in superficial appearance closely resembles *Dialeurodes elongata* Dozier (1928), but differs from the latter in the sculpture of the tracheal folds, absence of papillae on the submargin, shape of the vasiform orifice, and other characters. Collected in December, 1929; rare, two pupa cases on slides. Type in the Indian Museum (No.  $\frac{3477}{H7}$ ). Named after Mr. M. Owen as a token of esteem.

### ***Dialeurodes cephalidistinctus*, sp. nov.**

(Plate IX, figs. 7-10.)

*Locality.* Maubin.

*Host.* *Eugenia jambos*.

*Pupa case* (Pl. IX, fig. 9). Sub-circular, pale white, found on under side of leaves, without waxy fluff. Margin (Pl. IX, fig. 10) crenulate, with the usual two pairs of setae, one cephalad and the other caudo-laterad ; cephalo-thoracic part of the dorsum distinctly segmented and demarcated from the rest of the case ; tracheal folds visible, dotted, terminating on the submargin in minute circular pores (Pl. IX, fig. 7), the anal one bearing polygonal markings close to the orifice, distally the markings being linear.

Vasiform orifice (Pl. IX, fig. 8) roundly subcordate, with a thickly chitinated rim ; operculum similarly shaped, setose caudally, nearly filling the orifice, leaving the tip of the lingula exposed caudally ; inner caudal membrane of the orifice tubercled or dotted. Length of orifice, 0.057 mm.; breadth, 0.074 mm.; length of case, 1.53 mm.; breadth, 1.32 mm.

Adults unknown.

This species differs from all other species of the genus in having the cephalo-thoracic part of the dorsum distinctly demarcated from the rest of the case. Some cases overgrown by a fungus. Collected by the author in December, 1929 ; a rare species ; 4 cases on slides in my collection. Type in the Indian Museum (No.  $\frac{3478}{H7}$ ).

### ***Dialeurodes papulae*, sp. nov.**

(Plate IX, figs. 11-15.)

*Locality.* Royal lakes, Rangoon.

*Host.* An unknown tree.

*Pupa case* (Pl. IX, fig. 11) roundly elliptical, empty cases translucent, without any fluff, found on the under side of leaves. Margin (Pl. IX, fig. 15)



of closely-set wax tubes, with two pairs of setae, one cephalad and the other caudad; submargin with suture-like lines running mesad for a short distance. Dorsum segmented, sparsely covered with circular clear spots and furnished with about 9 pairs of minute sublateral setae and about 12 pairs of papillae arranged in more or less two submedial rows (Pl. IX, fig. 14). Thoracic tracheal folds indistinct, terminating on the submargin in circular pores with a thick rim (Pl. IX, fig. 12); anal fold as a distinct furrow from the orifice to the caudal tracheal pore, dotted proximally.

Vasiform orifice (Pl. IX, fig. 13) subcordate, with a thickly chitinized rim, provided with minute setae; operculum similarly shaped entirely covering the orifice and hiding the lingula. Inner caudal membrane of the orifice tuberculate or dotted. Length of case, 1.61 mm.; breadth, 1.21 mm.; length of vasiform orifice, 0.038 mm.; breadth, 0.049 mm.

Adults unknown.

This species differs from other species of this genus in possessing papillae on the dorsum. About a dozen specimens on leaves and slides in my collection. Collected by the author in December, 1929; not abundant. Type in the Indian Museum (No.  $\frac{3479}{H\ 7}$ ).

### ***Dialeurodes nitidus*, sp. nov.**

(Plate IX, figs. 16-19.)

*Locality.* Horticultural Gardens, Rangoon.

*Host.* Unknown.

*Pupa case* (Pl. IX, fig. 17). Light yellowish, without any fluff; found on the under side of leaves. Cleared cases translucent, sub-elliptical, broadest across the middle; margin (Pl. IX, fig. 19) practically entire, with a pair of stout setae, on tubercles, in the posterior region, laterad of the caudal tracheal pore. Dorsum segmented, separated from the submargin by a thickly chitinized wavy line running all round it, furnished with two pairs of spine-like setae, one in the anterior region and other on the first abdominal segment; medially tuberculate, the first cephalo-thoracic transverse suture also tuberculate. About 12 pairs of setae on the submargin, usually on the chitinized line separating the dorsum from the submargin. Thoracic tracheal folds indistinct, terminating on the submargin in small sub-circular pores (Pl. IX, fig. 16); anal fold broad, densely covered all over with minute dots.

Vasiform orifice (Pl. IX, fig. 18) subcordate, with a thickly chitinized rim and a pair of setae cephalad; operculum similarly shaped, entirely covering the orifice and the lingula. Length of case, 0.59 mm.; breadth, 0.42 mm.; length of vasiform orifice, 0.03 mm.; breadth, 0.042 mm.

Adults unknown.

This species resembles *Dialeurodes dorsidemarcata* in having the dorsum separated from the submargin, but it differs from the latter in all other details. Collected by the author in December, 1929. Fairly abundant. Numerous specimens on leaves and slides. Type in the Indian Museum (No.  $\frac{3480}{H\ 7}$ ).

***Dialeurodes cumiugum*, sp. nov.**

(Plate X, figs. 1-4.)

*Locality.* Kalaw.*Host.* An undetermined herb.

*Pupa case* (Pl. X, fig. 1). Puparia with a column of wax on the dorsum, elliptical, translucent white, medially lightly brownish. Margin (Pl. X, fig. 4) of closely-set wax tubes, with two pairs of setae, one cephalad and the other caudad; submargin with five pairs of circular pores and suture-like lines running for a short distance mesad. Dorsum with a medial segmented trachea-like ridge and sparsely covered with minute, clear, circular pores; tracheal folds faintly indicated, terminating on the margin in small pores, the rims of which are slightly serrated (Pl. X, fig. 2).

Vasiform orifice (Pl. X, fig. 3) subcordate, with the cephalic margin straight and the edges thickly chitinized; operculum similarly shaped, entirely covering the orifice and the lingula; a pair of setae cephalad of the orifice. Length of case, 0.98 mm.; breadth, 0.63 mm.; length of vasiform orifice, 0.038 mm.; breadth, 0.045 mm.; length of antenna, 0.153 mm.

*Adults unknown.*

This species resembles *Dialeurodes decempuncta* Q. and B. in possessing five pairs of pores on the submargin, but it differs from the latter in having a distinct rachis on the dorsum, in possessing smaller pores and in some other details. Collected by the author in December, 1929, rare; two cases on slides. Type in the Indian Museum (No.  $\frac{3481}{H\ 7}$ ).

***Dialeurodes rangooni*, sp. nov.**

(Plate X, figs. 5-8.)

*Locality.* Horticultural Gardens, Rangoon.*Host.* *Eugenia jambos*.

*Pupa case* (Pl. X, fig. 6). Light yellowish, dorso-medially brownish. Margin (Pl. X, fig. 7) entire with a pair of caudal setae, broken occasionally by oblique and irregular channels running a short distance on the submargin. Dorsum with a conspicuous medial segmented ridge, bearing a pair of minute setae on each of the abdominal segments and also sparsely covered with minute circular pores situated usually on a papilla. Tracheal folds distinct, terminating on the submargin in large pores, having thickly chitinized and slightly serrated rims (Pl. X, fig. 5).

Vasiform orifice (Pl. X, fig. 8) roundly subcordate, with a pair of setae cephalad; the edge thickened, notched caudally; operculum narrower, filling about  $\frac{2}{3}$  of the orifice, leaving the setose end of the lingula exposed; inner caudal membrane of the orifice tuberculate or setose. Length of case, 1.7 mm.; breadth, 1.19 mm.; length of vasiform orifice 0.045 mm.; breadth, 0.064 mm.; length of antenna, 0.153 mm.

*Adults unknown.*

This species resembles *Dialeurodes fijiensis* Kotinsky in the appearance of the tracheal pores, but differs in all other details. Collected by the author in October, 1929; rare. Type in the Indian Museum (No.  $\frac{3482}{H\ 7}$ ).

Genus **Trialeurodes** Cockerell (1914).**Trialeurodes megapapillae**, sp. nov.

(Plate XI, figs. 1-3.)

*Locality.* Syriam.*Host.* *Butea* sp.

*Pupa case* (Pl. XI, fig. 1). Elongate, elliptical, having a yellowish brown dorsum demarcated from the colourless submargin, which bears a broad white fringe about 0.43 mm. broad, made up of closely-set gelatinous filaments, unaffected by heat, alcohol and xylol. Margin of closely-set wax tubes; submargin distinctly demarcated, owing to the absence of colouration, sculptured peripherally and bearing a row of about thirty conspicuous hemispherical papillae (Pl. XI, fig. 2) and a pair of spines caudad. Dorsum with the usual segmentation and some linear sculpturing, furnished with four pairs of sublateral spines, three on the cephalothorax, and one on the first abdominal segment; tracheal folds invisible.

Vasiform orifice (Pl. XI, fig. 3) roundly subcordate, with a thick rim and a pair of setae cephalad, the inner margin of the rim with a few serrations; operculum similarly shaped, filling about  $\frac{3}{4}$ th of the orifice and covering the setose lingula. Length of case, 1.02 mm.; breadth, 0.51 mm.; length of vasiform orifice, 0.072 mm.; breadth, 0.076 mm.

Adults unknown.

Puparia sticking to the sides of veins on the underside of leaves. This species in superficial appearance looks more like a Coccid than an Aleyrodid; the conspicuous hemispherical papillae and the sculptured submargin differentiate this species from all other species of the genus. Collected by the author in October, 1929; rare. Type in the Indian Museum (No.  $\frac{8483}{H\ 7}$ ).

Genus **Aleurotrachelus** Quaintance and Baker (1914).**Aleurotrachelus multipapillus**, sp. nov.

(Plate XI, figs. 4-7.)

*Locality.* Syriam.*Host.* *Bambusa nana*.

*Pupa case* (Pl. XI, fig. 6). Light translucent yellow, without any fluff, found on the under side of leaves. Margin of closely-set rounded teeth (Pl. XI, fig. 5), about 14 in 0.1 mm., and with two pairs of setae, one cephalad and the other caudad. Dorsum with a medial rachis and the usual folds characteristic of the genus; minute papillae (Pl. XI, fig. 4) disposed in specified areas as shown in figure, caudad of the transverse abdominal folds and extad of the thoracic longitudinal folds; five pairs of submedial spines, the first pair longest, laterad of the mouth-parts, the next two pairs shorter, on the thorax, a pair cephalad of the vasiform orifice, and a short pair on the caudal submargin; tracheal folds not indicated.

Vasiform orifice (Pl. XI, fig. 7) almost subcordate, with a thick rim ; the caudal membrane and edge setose or tuberculate ; operculum more or less similarly shaped, narrower, with the caudal edge setose, filling about  $\frac{2}{3}$  of the orifice, leaving the swollen and setose end of the lingula exposed caudad. Length of case, 1.15 mm.; breadth, 0.82 mm.; length of vasiform orifice, 0.079 mm.; breadth, 0.076 mm.

Adults unknown.

This species differs from other species of the genus in the characteristic arrangement of the papillae ; case overgrown by a fungus ; Collected by the author in October, 1929 ; rare. Type in the Indian Museum (No.  $\frac{3484}{H 7}$ ).

Genus **Aleurocanthus** Quaintance and Baker (1914).

**Aleurocanthus dissimilis** Quaintance and Baker (1917).

*Locality.* Maubin.

*Host.* Palm. *Cocos nucifera*.

**Aleurocanthus longispinus** Quaintance and Baker (1917).

*Locality.* Horticultural Gardens, Rangoon. Kalaw.

*Host.* Bamboo—*Bambusa nana*.

**Aleurocanthus cocois** Corbett (1927).

(Plate IX, fig. 6.)

*Locality.* Maubin.

*Host.* *Eugenia jambos*.

*Egg.* Eggs laid on the under side of leaves in the form of a flat spiral, a single cluster having about 68 eggs ; translucent yellowish when freshly laid, taking up a golden tinge afterwards ; subreniform, about 0.18 by 0.12 mm., glued upright by a short stalk. I have little to add to the description of the pupa case given by Mr. Corbett, except the remark that they are surrounded by a white marginal fringe.

*Adult female.* About 1.4 mm. long, with bright red body and opaque white legs and antennae. Antenna setose, of 7 segments ; 2nd segment subpyriform, 0.049 mm.; 3rd sub-cylindrical, 0.161 mm. long, with two circular fringed sensoria and a spine near the distal end ; 4th similar, 0.034 mm.; 5th similar, 0.064 mm., with a circular fringed sensorium at its distal end ; 6th 0.057 mm., 7th subfusiform, 0.072 mm. with a spine and a sensorium about its middle and a seta at the tip.

Forewing (Pl. IX, fig. 6) about 1.46 mm. by 0.75 mm., with the usual veins, black with white patches as shown in the figure. Hindwing about 1.15 mm. by 0.56 mm., light cinereous, with the usual vein.

Vasiform orifice subcircular, operculum covering about  $\frac{3}{4}$  of the orifice, leaving the tip of the lingula exposed. Hind tibia 0.374 mm.; proximal tarsus 0.119 mm.; distal 0.085 mm., claws and paronychium ordinary.

Several females were noticed ovipositing about the middle of December, when the specimens were collected.

## LITERATURE.

- Cockerell, T. D. A. A new species in amber. *Entom.*, Vol. 52, p. 241 (1919).
- Corbett, G. H. Three new Aleyrodid pests on coconuts in Malaya. *The Malayan Agricultural Journ.* Vol. 15, pp. 24-25 (1927).
- Dozier, H. L. Two new Aleyrodid pests from India and South Pacific. *Journ. Agric. Res.*, Vol. 36, pp. 1001-1005 (1928).
- Imms, A. D. Text-Book of Entomology, p. 360, 1924.
- Kotinsky, J. Aleyrodidae of Hawaii and Fiji, with descriptions of new species. *Bull. Div. Ent. Board of Agric. and For.*, 2, pp. 93-100 (1907).
- Quaintance, A. L. and Baker, A. C. Classification of the Aleyrodidae. *U. S. Dept. Agric. Bur. Ent. Tech. Ser. No. 27, Pt. 2* (1914).
- Quaintance, A. L. and Baker, A. C. A contribution to our knowledge of the white flies of the sub-family Aleyrodinae. *Proc. U. S. Nat. Mus.* Vol. 51, pp. 335-445 (1917).
- Woglum, R. S. Report of a trip to India and the Orient in search of the natural enemies of the citrus white-fly. *Bull. U. S. Dept. Agric. Bur. Ent.* 120, pp. 1-58 (1913).

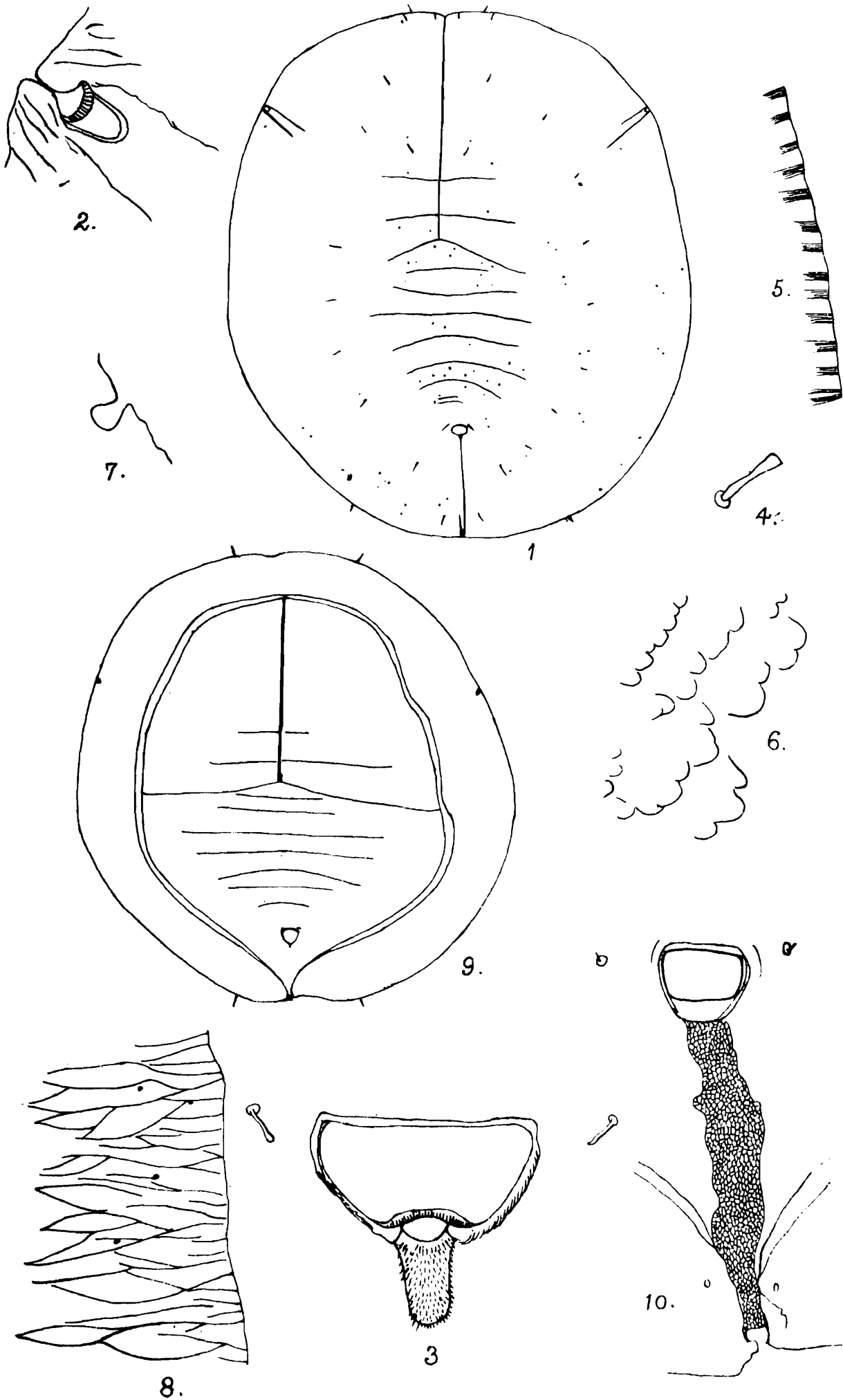
## EXPLANATION OF PLATE VIII.

### *Dialeurodes hexpuncta*, sp. nov.

- FIG. 1.—Pupa case :  $\times 36$ .  
FIG. 2.—Thoracic tracheal pore of case :  $\times 620$ .  
FIG. 3.—Vasiform orifice of case :  $\times 620$ .  
FIG. 4.—Capitate seta on case :  $\times 620$ .  
FIG. 5.—Margin of case :  $\times 620$ .  
FIG. 6.—Markings on case :  $\times 620$ .

### *Dialeurodes dorsidemarcata*, sp. nov.

- FIG. 7.—Thoracic tracheal pore of case :  $\times 620$ .  
FIG. 8.—Margin of case :  $\times 620$ .  
FIG. 9.—Pupa case :  $\times 100$ .  
FIG. 10.—Vasiform orifice and anal tracheal fold of case :  $\times 620$ .



## EXPLANATION OF PLATE IX.

### *Dialeurodes oweni*, sp. nov.

- FIG. 1.—Pupa case :  $\times 36$ .  
FIG. 2.—Thoracic tracheal fold and pore of case :  $\times 620$ .  
FIG. 3.—Margin of case :  $\times 620$ .  
FIG. 4.—Antenna of case :  $\times 620$ .  
FIG. 5.—Vasiform orifice of case :  $\times 620$ .

### *Aleurocanthus cocois* Corbett.

- FIG. 6.—Forewing of female.

### *Dialeurodes cephalidistinctus*, sp. nov.

- FIG. 7.—Thoracic tracheal pore of case :  $\times 620$ .  
FIG. 8.—Vasiform orifice and anal tracheal pore of case :  $\times 620$ .  
FIG. 9.—Pupa case :  $\times 47$ .  
FIG. 10.—Margin of case :  $\times 620$ .

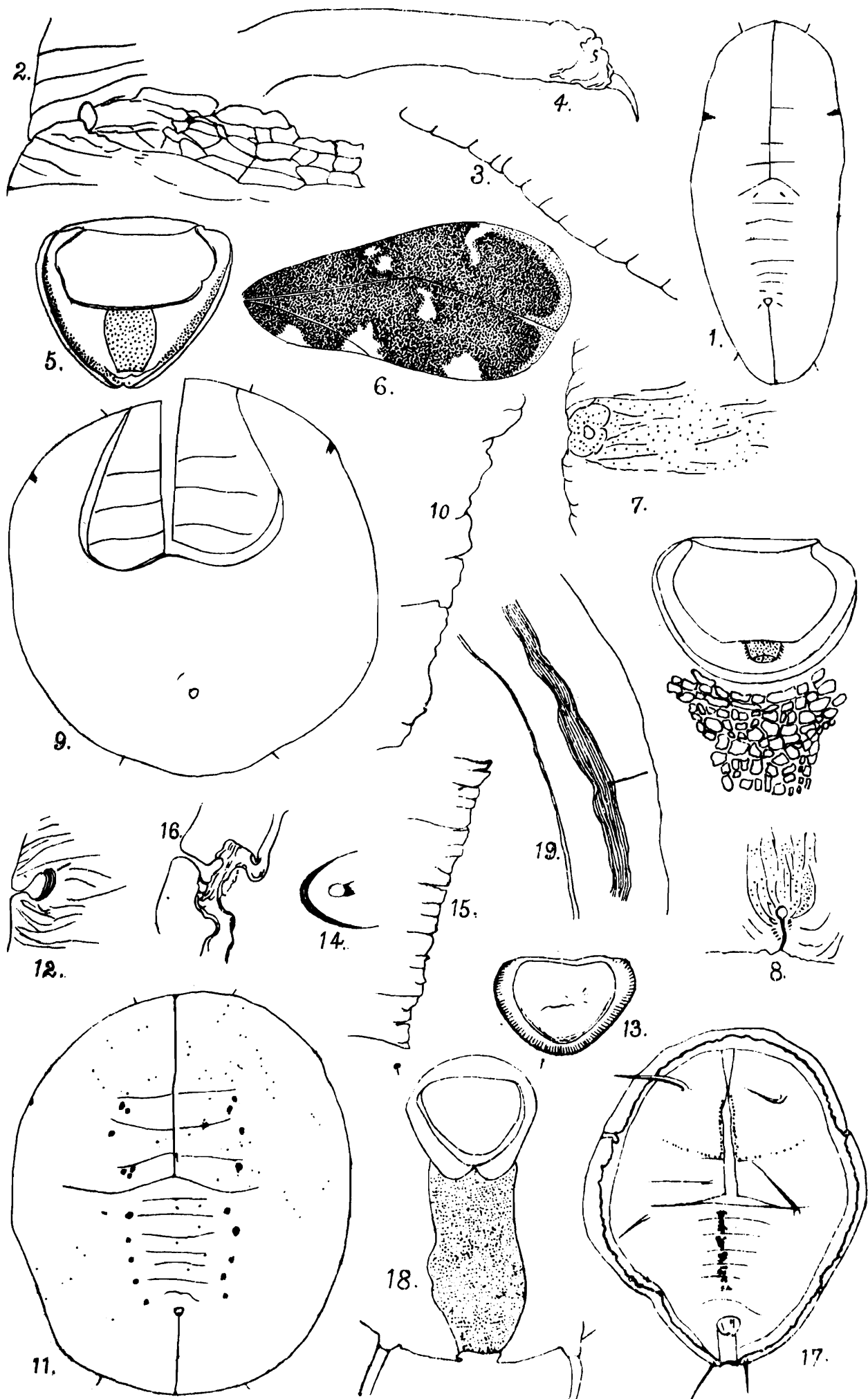
### *Dialeurodes papulae*, sp. nov.

- FIG. 11.—Pupa case :  $\times 47$ .  
FIG. 12.—Thoracic tracheal pore of case :  $\times 620$ .  
FIG. 13.—Vasiform orifice of case :  $\times 620$ .  
FIG. 14.—Papilla on case :  $\times 620$ .  
FIG. 15.—Margin of case :  $\times 620$ .

### *Dialeurodes nitidus*, sp. nov.

- FIG. 16.—Thoracic tracheal pore of case :  $\times 620$ .  
FIG. 17.—Pupa case :  $\times 36$ .  
FIG. 18.—Caudal end of pupa case :  $\times 620$ .  
FIG. 19.—Margin and submargin of case :  $\times 620$ .





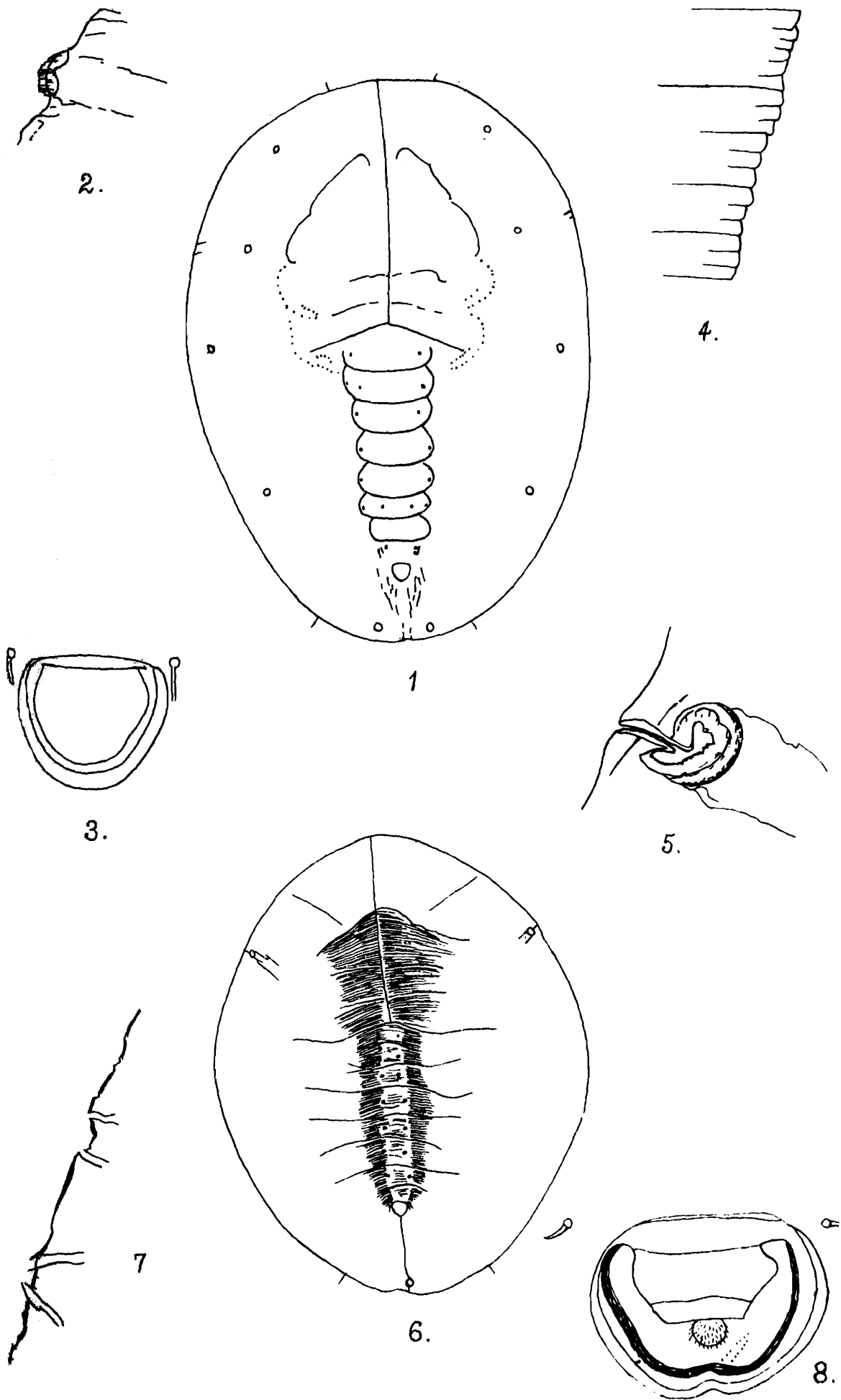
## EXPLANATION OF PLATE X.

### *Dialeurodes cumiugum*, sp. nov.

- FIG. 1.—Pupa case :  $\times 36$ .  
FIG. 2.—Thoracic tracheal pore of case :  $\times 620$ .  
FIG. 3.—Vasiform orifice of case :  $\times 620$ .  
FIG. 4.—Margin of case :  $\times 620$ .

### *Dialeurodes rangooni*, sp. nov.

- FIG. 5.—Thoracic tracheal pore of case :  $\times 620$ .  
FIG. 6.—Pupa case :  $\times 47$ .  
FIG. 7.—Margin of pupa case :  $\times 620$ .  
FIG. 8.—Vasiform orifice of case :  $\times 620$ .



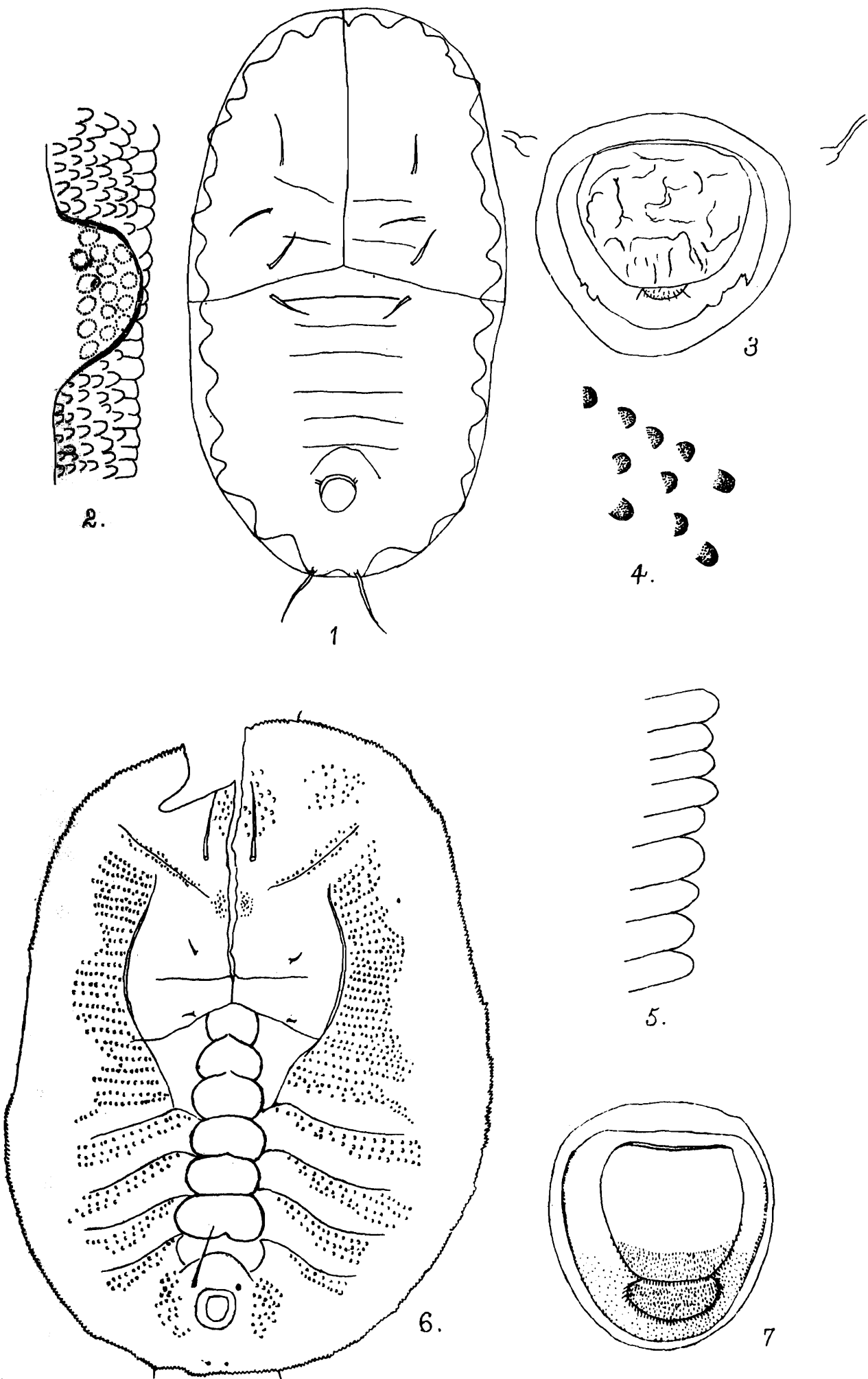
EXPLANATION OF PLATE XI.

*Trialeurodes megapapillae*, sp. nov.

- FIG. 1.—Pupa case :  $\times 36$ .  
FIG. 2.—Margin of case :  $\times 620$ .  
FIG. 3.—Vasiform orifice of case :  $\times 620$ .

*Aleurotrachelus multipapillus*, sp. nov.

- FIG. 4.—Papillae on case :  $\times 620$ .  
FIG. 5.—Margin of case :  $\times 620$ .  
FIG. 6.—Pupa case :  $\times 36$ .  
FIG. 7.—Vasiform orifice of case :  $\times 620$ .



# CONTRIBUTION À L'ÉTUDE DES INFUSOIRES PARASITES DES ANOURES DU MALABAR.

Par le Col. I. Froilano de Mello. (*Nova-Gôa*).

(Plates XII—XIV.)

## INTRODUCTION.

Ce travail a été fait pendant l'année scolaire 1930-31, en collaboration avec mes élèves du cours de Microbiologie dont les noms seront dûment enregistrés dans les chapitres respectifs. Je leur ai confié surtout les mensurations des parasites et quelquefois la technique des préparations.

Les parasites ont été, après un rapide examen in vivo, fixés par les procédés de fixation par le Sublimé Alchool, Bouin et quelquefois par le Flemming et colorés par l'Hemalun de Mayer et par l'hématoxyline à fer d'Heidenhain. Dans ce dernier cas, la différenciation a été faite par l'alchool chlorhydrique à 0,5 ou 1 per cent.

Tous les anoures dont il s'agit ici furent identifiés par le Zoological Survey de l'Inde et je témoigne ici au Lt.-Col. Seymour Sewell, Director, ma plus profonde reconnaissance.

## I

### *Infusoires parasites du Bufo melanostictus* Schneider.

*Historique.* Bhatia et Gulati (1) donnent comme infusoires parasites de l'intestin de *Bufo melanostictus* les espèces suivantes : *Protoopalina formosae* Metcalf ; *Cepedea metcalfi* Bhatia & Gulati ; *C. punjabensis* Bhatia & Gulati ; *Opalina scalpriformis* Ghosh ; *O. triangularis* Ghosh ; *O. plicata* Ghosh ; *O. coracoidea lahoriensis* Bhatia & Gulati ; *Balantidium bicavata* Bhatia & Gulati ; *Nyctotherus papillatus* Dobell ; *N. cordiformis* Stein.

Les caractères de ces diverses espèces, selon les éléments que j'ai pu cueillir dans la littérature à ma disposition, seront rapportés ici pour permettre d'identifier les espèces trouvées au cours de nos études.

(1) *Protoopalina formosae* Metcalf. Je ne connais pas précisément les caractères de cette espèce, mais comme aucune *Protoopalina* n'a été trouvée chez nos exemplaires, cette lacune n'a pas une grande importance.

On sait d'ailleurs que le genre *Protoopalina* fut créé par Metcalf (2) qui se rapporte au sujet dans des termes suivants :—

"The Opalinidae are placed as an appendage of the Ciliata, being separated from the other Ciliata by the fact that they have not developed macronuclei and micronuclei and by some features of their age history....."

"From the Opalinidae I exclude all the genera of Ciliata Astomata, which have nuclei of two sorts, leaving only those forms which, with the exception of my own recent usage, have been included in the genus *Opalina*. The Opalinidae include both binucleated and multinucleated species and these should be assigned to distinct sub-families."

"The Protoopalinae include the genera *Protoopalina* (cylindrical binucleated forms) and *Zelleriella* (flattened binucleated forms). The Opalininae also include two genera, *Cepedea* (cylindrical multinucleated species) and *Opalina* (flattened multinucleated species).

"The latter genus includes two groups of species—the western hemisphere forms, which are for the most part narrow, especially posteriorly, and the eastern hemisphere species, all of which are broad. All the other Ciliata may be classed as Euciliata in distinction from the Protociliata which include the Opalinidae.

"There are two species which do not accurately fit into this classification. They are *Protoopalina quadrinucleata* from *Rana macronodon* of Java and *Protoopalina axonucleata* from *Bufo bufo asiaticus* of eastern Asia....."

"They are mentioned here merely because the former usually has four nuclei and the latter usually shows six to twelve nuclei. They are transitional forms between the genera *Protoopalina* and *Cepedea*, but are classed with the former genus because of the histological character of their nuclei which resembles that of the *Protoopalina* nucleus."

La classification proposée par Metcalf est donc la suivante :

Ciliata—Protociliata—Opalinidae.

Protoopalinae (*Protoopalina*, *Zelleriella*).

Opalininae (*Cepedea*, *Opalina*).

N.B.—Le genre *Opalina* comprend : *Opalinae angustae* (occidentales), *Opalinae latae* (orientales).

(II) *Zelleriella macronucleata* (Bezenberger), sin. *Opalina macronucleata* Bezz. (3). D'après ce que l'on vient de dire on sait la signification que l'on doit attacher au genre *Zelleriella*. Les caractères de *Z. macronucleata*, par. de *Bufo melanostictus*, tels que les donne Bezenberger sont : 2 noyaux, rarement 1 noyau. Forme ovale. Cils de 4 microns. Noyau rond de 12 microns avec la chromatine disposée en 2 ou 3 grosses plaques. Noyaux souvent en mitose. Dimensions de l'animal 631 sur 40 (?).

(III) *Cepedea pulchra javensis* Metcalf.

N.B.—Malgré tous les efforts que j'ai faits, écrivant un peu partout à toutes mes connaissances et à l'auteur même, je n'ai pu consulter le travail de Metcalf. "*The opalinid ciliate Infusorians. Smithsonian Inst. National Mus. Bull. 120.* Ainsi la description de cette opaline m'est tout à fait inconnue.

(IV) *Cepedea metcalfi* Bhatia & Gulati (I). Voici ses caractères : "Contour of the body not a straight cylinder, but the sides are curving in and out slightly, posterior end pointed. In smaller individuals body pointed at both ends, but posterior much narrower and tapering. Nuclei many and rounded in form. Interval between ciliary lines is 2,5 microns.

"Measurements : 108 sur 40 ; 85 sur 35 ; 81 sur 67 ; 71 sur 17 microns.

"The big specimens even are smaller than the small specimens of *Cepedea pulchra javensis* (c'est pour le moment un des caractères que je trouve sur cette dernière espèce)."

(V) *Cepedea punjabensis* Bhatia & Gulati (I). Voici ses caractères : "the form has a sharply pointed spine-like projection at its anterior end. The body is pulled into three angles so as to appear triangular in cross section. The body narrower posteriorly, the greatest width being in the front of the body. The posterior end is bluntly rounded.

"Measurements 82 sur 35 microns. : Diamètre des noyaux : 4 microns."

"The species has some resemblance with *C. pulchra javensis* in its general form, but the specimens are smaller than those of *C. pulchra* is said to be. (Un nouveau caractère que je trouve concernant cette dernière espèce)."

(VI) *Opalina scalpriformis* Ghosh (4). "Body elongated about 4 to 5 times as long as broad, being flattened at the anterior end, with a truncate edge, four sided (in transverse section) in the anterior end or so, and cylindrical and slightly tapering to a blunt point posteriorly ; the four ridges in the anterior portion of the body run in a slightly spiral curve posteriorly, so that the animal appears twisted round the long axis ; numerous nuclei. (Aucun renseignement sur les dimensions)."

(VII) *Opalina triangularis* Ghosh (4). "Body flattened, leaf-like, twice as long as broad or less, widest in the anterior body half ; one side nearly straight and the other strongly convex, giving the appearance of two curved sides meeting at the widest part of the body : anterior end rounded and in the same line with the straight side ; posterior end tapering and rounded ; numerous nuclei." Dimensions des noyaux 4½ à 6 micr.

(VIII) *Opalina plicata* Ghosh (4). "Body broadly or elongately ovate (slightly longer than broad), tapering and rounded anteriorly, wide and rounded posteriorly, dorsal surface with four ridges, two of which are nearly parallel and extend from nearly the anterior end down to each side posteriorly. Sometimes in broader forms two ridges of one side may be absent ; numerous nuclei." (Pas de dimensions.)

(IX) *O. coracoidea lahoriensis* Bhatia & Gulati (1). Parasite de *Rana tigrina* et *Bufo melanostictus*. (*O. coracoidea* fut décrite par Bezenberger chez *Rana cyanophlyctis*).—"The characteristic feature of *O. coracoidea* is that the posterior end is sharply pointed and beaked, the beak being bent to one side. *O. japonica* shows a similar body, beaked end, but the beak is much less developed. In the outline of measurements of length and breadth and dimensions of the beak, our form differs markedly from *O. coracoidea*."

### Measurements.

|                     |   |   |   |   |     |     |     |              |
|---------------------|---|---|---|---|-----|-----|-----|--------------|
| Length              | . | . | . | . | 117 | 196 | 220 | 231 microns. |
| Width               | . | . | . | . | 48  | 105 | 148 | 148 „        |
| Diameter of nucleus | . | . | . | . | 3   | 4   | 4   | 4 „          |
| Length of the beak  | . | . | . | . | 25  | 42  | 32  | 32 „         |

(X). *Balantidium bicavata* Bhatia & Gulati (I). "Oval, anterior end broadly rounded; greatest width in the anterior half of the body, posterior end somewhat narrower. Length  $1\frac{1}{2}$  to  $1\frac{1}{4}$  times the width. Peristomial field excavate in front and instead of running as a single furrow or groove, shows two depressions or bays on the ventral surface of the body. In this aspect this species differs from all others. Cytoplasm granular. No marked differentiation between cortex and medulla. Trichocysts are present and form a distinct row just beneath the outer layer. Macronucleus oval. It contains a dark centrally placed chromatin mass and other irregularly scattered particles of chromatin. Micronucleus oval and placed in the anterior half of the body. No contractile vacuoles."

#### Measurements.

|                |    |    |    |
|----------------|----|----|----|
| Length         | 40 | 45 | 50 |
| Greatest width | 29 | 30 | 40 |

(XI) *Nyctotherus papillatus* Dobell (5). "The animal has the usual reniform appearance, characteristic of the genus. Those taken from the large intestine of *Bufo melanostictus* measured ca. 120 microns in length, whilst those from *Racophorus maculatus* were distinctly larger, the largest attaining a length of 170 microns. In other respects they were identical."

"The pharynx extends to the median line, is sharply curved into an almost perfect semicircle and has a well marked spiral twist. The anus opens just dorsally to a well marked papilla at the extreme posterior end of the animal. There is one contractile vacuole situated close to the anus."

"The meganucleus is in the usual position anteriorly, but appears to be reniform or horse-shoe shaped, with the ends directed ventrally, so that it appears to be ovoid when seen from the side. A micronucleus was not always to be seen, but was sometimes visible lying on the meganucleus."

"A curious little diverticulum of the pharynx, just at its point of junction with the mouth was nearly always observable. It passes dorso-posteriorly for a very short distance, and then appears to end blindly. I have never seen this curious little structure in other species of the genus."

Eroilano de Mello (6) a trouvé le *Nyctotherus papillatus* dans l'intestin de *Racophorus maculatus* de Nova-Gôa, tout à fait identique à celui de Dobell, notamment en ce qui concerne le diverticulum du pharynx. Les exemplaires de Nova-Gôa sont néanmoins un peu plus grands que ceux de Ceylan, comme on peut voir d'après les dimensions suivantes : le plus petit mesure 140/90, le plus grand 300/150, la plupart entre 175 à 200 microns de longueur ; macronucleus min. 50/20 à 30, max. 100/20 à 25.

(XII) *Nyctotherus cordiformis* Stein. N'ayant pas à ma portée sa description originale, je me limiterai à donner ici le résumé de Wenyon (7).

"*N. cordiformis* (Ehrenberg 1838)..... According to Dobell it was probably first seen by Leeuwenhoek (1683, 1702), but the first clear account was given by Ehrenberg (1838) who described it under the name *Bursaria cordiformis*. It is the most readily obtained member of the genus and occurs in *Rana temporaria*, *R. esculenta*, *Bufo cinereus*, *Bombinator igneus*, *Hyla arborea* and possibly other frogs and toads"

"As usually seen, *N. cordiformis* varies in length from 60 to 120 microns and is half this in breadth."

"There is a long oesophagus, which passes into the cytoplasm from the cytostome at the middle of the right side of the body. The oesophagus which has a series of parallel plates of fused cilia, curves in a backward direction towards the posterior portion of the body. In front of the cytostome is the peristome, a slightly flattened area on which are the long adoral cilia and a continuation of the plates which occur in the oesophagus. The macronucleus is a sausage shaped, curved body anterior to the oesophagus and a small micronucleus lies on its concave side. There is a contractile vacuole at the posterior end of the body, near which is the anal aperture. The ciliate multiplies in the usual manner by binary fission and at certain times encystment occurs. The cyst which was first described and figured by Stein, is an ovoid structure 80 to 90 microns in length and contains a single ciliate.

#### *Parasites trouvés dans l'intestin du Bufo melanostictus de Goa.*

Douze exemplaires de *Bufo melanostictus* ont été examinés, les préparations étant faites par moi-même dans les exemplaires de Nova Gôa, et par mes élèves, A. das Neves Carvalho et C. da Rocha Pinto dans les exemplaires provenant de Mapuçã.

Voici la liste des parasites trouvés dans nos études :



1. *Opalina virgula* Dobell. Nous sommes les premiers à enregistrer comme parasite du *Bufo melanostictus* cet infusoire, qui, chacun le sait, fut signalé par Dobell chez le *Racophorus maculatus* de Ceylan (5). Nous l'avons aussi trouvé chez le *R. maculatus* de Nova-Gôa. Et comme sa description détaillée a été faite ailleurs (6) nous nous limiterons à donner ici seulement les dimensions de ce parasite, pour montrer les variations qu'une même espèce peut subir selon les individus parasités. Les mensurations de 112 individus de *Bufo no. 1*, 31 du *Bufo no. 2* nous donnent les chiffres suivants :

| No. d'individus | Longueur<br>en microns | <i>Bufo</i> No. 1.<br>Largeur respective en microns | <i>Bufo</i> No. 2.<br>Largeur respective<br>en microns |
|-----------------|------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1               | 40                     | 25                                                  | ....                                                   |
| 4               | 50                     | 15, 20, 25, 30                                      | ....                                                   |
| 1               | 55                     | 25                                                  | ....                                                   |
| 1               | 65                     | 20                                                  | ....                                                   |
| 4               | 75                     | 20, 3/30                                            | ....                                                   |
| 3               | 80                     | 2/35, 40                                            | ....                                                   |
| 2               | 85                     | 35                                                  | 45                                                     |
| 3               | 90                     | 25, 35, 40                                          | ....                                                   |
| 32              | 100                    | 20, 4/25, 2/30, 5/35, 12/40, 2/45,<br>5/50.         | 40                                                     |
| 5               | 110                    | 2/35, 40                                            | 50, 75                                                 |
| 4               | 115                    | 35, 40                                              | 2/50                                                   |
| 5               | 120                    | 40, 3/50, 60                                        | ....                                                   |
| 4               | 125                    | 40, 50                                              | 2/50                                                   |
| 13              | 130                    | 5/35, 4/40, 3/50, 55                                | ....                                                   |
| 3               | 135                    | 35, 40, 50                                          | ....                                                   |
| 7               | 140                    | 3/40, 4/50                                          | ....                                                   |
| 2               | 145                    | 2/50                                                | ....                                                   |
| 8               | 150                    | 2/40, 3/50, 2/55, 60                                | ....                                                   |
| 4               | 155                    | 3/50                                                | 100                                                    |
| 1               | 160                    | 40                                                  | ..                                                     |
| 3               | 165                    | 35, 50                                              | 50                                                     |
| 2               | 175                    | 75                                                  | 70                                                     |
| 2               | 180                    | ....                                                | 2/50                                                   |
| 1               | 185                    | 55                                                  | ....                                                   |
| 4               | 200                    | 65                                                  | 55, 60, 65                                             |
| 1               | 210                    | 65                                                  | ....                                                   |
| 2               | 220                    | ....                                                | 60, 80                                                 |
| 3               | 225                    | 65, 70                                              | 67                                                     |
| 1               | 230                    |                                                     | 60                                                     |
| 4               | 250                    |                                                     | 60, 70, 75, 100                                        |
| 1               | 270                    |                                                     | 80                                                     |
| 1               | 275                    | ....                                                | 60                                                     |
| 1               | 300                    | ....                                                | 75                                                     |
| 1               | 320                    |                                                     | 90                                                     |
| 1               | 327                    | ....                                                | 120                                                    |
| 1               | 375                    | ....                                                | 125                                                    |
| 1               | 380                    | ....                                                | 80                                                     |

En résumé : les dimensions d'*O. virgula* telle que nous trouvons dans l'intestin de *Bufo melanostictus* varient extrêmement selon les exemplaires parasités. D'une façon générale on peut dire que la long. min,

est de 40 microns, max. de 380 la plupart ou soit 74 per cent entre 100 à 200 microns.

Dobell donne pour *O. virgula* de Ceylan les dimensions suivantes : 170 microns or rather over in length and 50 in breadth at the broadest part of the anterior end.

Froilano de Mello donne pour *O. virgula* de *R. maculatus* de Nova-Gôa long. min. 75, max. 280, la plupart entre 125 à 180.

2. *Cepedea* sp. La seconde espèce d'Opaline qui parasite l'intestin de *Bufo melanostictus* est une *Cepedea* multinuclée dont la structure n'offre pas de particularités dignes de note.

Sa forme est allongée, fusiforme, le pôle antérieur en général moins pointu que le pôle postérieur. D'ailleurs, plusieurs combinaisons sont possibles, le pôle antérieur étant même mousse, presque arrondi, et le pôle postérieur ayant parfois la même disposition de façon que le protozoaire apparait comme un cylindre assez régulier. La planche montre plusieurs figures qui ne sont que des schémas pris à chambre claire avec une oculaire 2 et l'objectif sec. 3 Cogit et qui donnent une idée des variations morphologiques de cette espèce.

Les mensurations de 81 individus nous donnent les chiffres suivants :

- 1 Op. de 35 sur 15 microns.
- 2 Op. de 55 sur 15 et 35 resp.
- 1 Op. de 60 sur 25.
- 2 Op. de 65 sur 15 et 25 resp.
- 1 Op. de 75 sur 20.
- 5 Op. de 80 dont 1 avec 15, 1 avec 25, 2 avec 30 et 1 avec 35 micr. de larg. resp.
- 3 Op. de 90 dont 1 avec 30 et 2 avec 35 micr. de larg. resp.
- 1 Op. de 95 sur 25.
- 6 Op. de 100 dont 3 avec 25, 2 avec 30 et 1 avec 40 micr. de larg. resp.
- 1 Op. de 105 sur 25.
- 2 Op. de 110 sur 25.
- 1 Op. de 115 sur 30.
- 2 Op. de 120 sur 30 et 50 resp.
- 7 Op. de 125 dont 3 avec 30, 2 avec 35 et 2 avec 40 micr. de larg. resp.
- 1 Op. de 130 sur 40.
- 3 Op. de 135 sur 40.
- 1 Op. de 140 sur 35.
- 7 Op. de 150 dont 1 avec 20, 1 avec 35, 3 avec 40, 1 avec 45, 1 avec 50 micr. de larg. resp.
- 2 Op. de 155 sur 35.
- 3 Op. de 160 dont 1 avec 25 et 2 avec 35 micr. de larg. resp.
- 3 Op. de 165 dont 1 avec 35 et 2 avec 40 micr. de larg. resp.
- 3 Op. de 170 dont 1 avec 20 et 2 avec 40 micr. de larg. resp.
- 3 Op. de 175 dont 1 avec 45 et 2 avec 50 micr. de larg. resp.
- 3 Op. de 185 sur 25, 45 et 50 resp.
- 1 Op. de 196 sur 45.
- 4 Op. de 200 dont 1 avec 40, 2 avec 45 et 1 avec 50 micr. de larg. resp.
- 1 Op. de 205 sur 45.
- 2 Op. de 215 sur 50.
- 3 Op. de 220 dont 1 avec 40 et 2 avec 50 micr. de larg. resp.
- 2 Op. de 225 sur 50 et 75 resp.
- 1 Op. de 230 sur 30.
- 1 Op. de 240 sur 50.
- 3 Op. de 250 dont 1 avec 70 et 2 avec 80 micr. resp.

En résumé ; long. min. 35, max. 250, la plupart (70 per cent) entre 80 à 185 microns. Diamètre des noyaux : 2,5-, 3,5 microns.

### Classification.

On comprend qu'il n'est pas facile de faire la classification d'une espèce lorsqu'on sait qu'il y a environ 150 espèces (Wenyon) d'opalines éparses dans la littérature protozoologique et que celle-ci, n'est pas toute entière à la portée des auteurs. Ainsi, nous nous limiterons à comparer les espèces similaires signalées par les auteurs et dont nous avons connaissance. Et naturellement, la classification de cette espèce ne sera que provisoire.

Notre espèce n'est pas la *C. metcalfi* de Bhatia et Gulati, non seulement parce que les dimensions de celle-ci sont bien inférieures, mais encore parce que les contours du corps chez *C. metcalfi* ne sont pas droits, mais sinueux, au contraire de ce qui se passe chez notre espèce.

Nous ne possédons pas des informations complètes sur *C. pulchra javensis* de Metcalf. Mais celles que nous avons puisées dans le mémoire de Bhatia et Gulati (1) fournissent déjà quelques éléments de différentiation. En effet, Bhatia et Gulati écrivent : " les grands specimens de *C. metcalfi* (108 sur 40) sont moindres que les petits specimens de *C. pulchra javensis*." Si on ne prend pas trop littéralement cette constatation, car les auteurs ne donnent pas une statistique prise sur un grand nombre de mensurations, mais se limitent à donner les dimensions de 4 individus, on voit cependant que la *C. pulchra javensis* a des dimensions bien plus grandes que *C. metcalfi* et notre espèce, exception faite des formes jeunes —pourrait appartenir à *C. pulchra javensis*. Décrivant cependant la *C. punjabensis*, Bhatia et Gulati constatent que cette espèce a une grande ressemblance avec *C. pulchra javensis*, tout en étant plus petite que "*C. pulchra* or its subspecies and the form is not considerably flattened as *C. pulchra* is said to be "

Or dans notre espèce la plupart des exemplaires ont une forme cylindroïde, de rares specimens pouvant être considérés *flattened*, mais mêmes ceux-ci jamais *considerably flattened* comme dans le cas de *C. pulchra* (voir planche XII).

Notre espèce ressemble un peu dans sa forme générale la *C. sialkoti*, par. du *Bufo macrotis* que Bhatia et Gulati décrivent ainsi (1) : " cylindrical body, pointed at both ends, the posterior end tapering to a tip. The greatest width is in front of the middle of the body." Mais il y a un caractère qui écarte considérablement notre espèce de *C. sialkoti* et qui est le suivant : The bigger specimens contain a fewer number of nuclei than the smaller specimens. C'est un fait qui ne s'observe pas dans nos exemplaires. Les dimensions de *C. sialkoti* sont données par les auteurs comme il suit :

|                     |   |   |   |   |   |   |    |             |
|---------------------|---|---|---|---|---|---|----|-------------|
| Length              | . | . | . | . | . | . | 89 | 64 microns. |
| Width               | . | . | . | . | . | . | 31 | 14          |
| Diameter of nucleus | . | . | . | . | . | . |    | 7           |

Notre espèce n'est pas donc la *C. sialkoti* de Bhatia et Gulati.

*O. longa* Bezz, par. de *Rana limnocharis* est trop longue pour être identifiée à notre espèce (680 sur 52). Sa variété, parasite du *Racophorus maculatus* que nous avons décrite ailleurs (6) est encore plus longue.

Parmi les espèces qui pourraient ressembler à la nôtre et dont je connais les caractères il ne me reste qu'à faire la comparaison avec *O. dimidiata* Stein, par. de *Rana esculenta*, *Bufo vulgaris* Laur (= *cinereus* L.), et *Bufo variabilis* Pals. Son corps est fusiforme, son extrémité antérieure arrondie et postérieure se terminant en pointe. Nous donnons dans la planche XII un schéma d'*O. dimidiata* pris à Metcalf (8).

Jusqu'à plus ample informé nous considérons donc cette espèce une espèce nouvelle que nous appellerons *Cepedea subcylindrica* sp. n.

3. La troisième espèce d'opaline qui parasite notre *Bufo melanostictus* est une vraie *Opaline* multinucléée, aplatie, ayant une forme triangulaire, le pôle antérieur large, plus ou moins arrondi, mais de façon à dessiner bien nettement le côté le plus petit du triangle qui va à la rencontre des autres côtés plus grands, sous des angles arrondis non tout à fait égaux. Ce côté que l'on pourrait dire la base du triangle, s'il n'appartenait pas au pôle antérieur du parasite est rarement irrégulier et constitué par deux lignes unies, provenant certainement de quelque contraction subie par le parasite lors de sa fixation humide par le réactif. Le pôle postérieur est plus étroit et constitue pour ainsi dire le vertex du triangle. Chez les exemplaires plus petits, la forme, tout en gardant son aspect général triangulaire, peut présenter quelques modifications qui l'écartent légèrement de son type caractéristique. Des deux côtés latéraux du triangle l'un est convexe, l'autre droit ou légèrement concave, de tels exemplaires ressemblant plutôt à *O. obtrigona* Stein, par. de *Hyla arborea*. Mais la ressemblance plus frappante est avec *O. triangularis* Ghosh avec laquelle j'identifie ma troisième espèce, malgré que Ghosh n'en a pas donné les dimensions. Je différencie cette Opaline d'*Opalina obtrigona* non seulement par la forme générale de la plupart des individus, mais encore parce que dans celle-ci Metcalf (7) a décrit un "slight rudiment of the posterior end of the excretory organ in the form of a small ellipsoidal or semilunar vacuole at the extreme posterior tip of the body". Aucune structure de ce genre n'a été vue dans nos exemplaires dont la cytologie est franchement alvéolaire, les alvéoles de la périphérie étant plus lâches, donnant ainsi une apparence plus claire dans les colorations à l'hématoxyline à fer,—cette zone n'occupe qu'une largeur de  $1\frac{1}{2}$  à 2 microns en dedans de la membrane—et les alvéoles centrales plus serrées, donc plus fortement colorées.

• La planche XII donne plusieurs figures de *O. triangularis* de notre *B. melanostictus*.

*Dimensions du parasite.* Les mensurations de 61 individus nous ont donné les dimensions suivantes :—

- 1 Op. de 85 micr. de long. sur 40 de larg.
- 3 Op. de 100 dont 2 avec 50 et 1 avec 60 micr. de larg. resp.
- 1 Op. de 105 sur 60.
- 3 Op. de 120 sur 65, 70, 75 resp.
- 1 Op. de 125 sur 50.
- 1 Op. de 130 sur 50.
- 3 Op. de 135 sur 55, 60, 75 resp.
- 1 Op. de 145 sur 50.
- 3 Op. de 150 dont 1 avec 50 et 2 avec 75 micr. de larg. resp.
- 1 Op. de 155 sur 60.
- 1 Op. de 160 sur 60.

- 1 Op. de 165 sur 50.
  - 2 Op. de 170 sur 70 et 110 resp.
  - 1 Op. de 175 sur 60.
  - 2 Op. de 180 sur 65 et 75 resp.
  - 5 Op. de 200 dont 1 avec 80, 1 avec 90 et 3 avec 100 micr. de larg. resp.
  - 1 Op. de 205 sur 90.
  - 2 Op. de 210 sur 75 et 100 resp.
  - 2 Op. de 220 sur 95 et 100 resp.
  - 3 Op. de 225 sur 65, 80 et 100 resp.
  - 1 Op. de 230 sur 80.
  - 1 Op. de 240 sur 70.
  - 4 Op. de 250 dont 2 avec 100 et 2 avec 110 micr. de larg. resp.
  - 1 Op. de 260 sur 100.
  - 2 Op. de 275 sur 110 et 120 resp.
  - 2 Op. de 285 sur 100 et 105 resp.
  - 1 Op. de 290 sur 110.
  - 1 Op. de 295 sur 95.
  - 9 Op. de 300 dont 2 avec 110, 2 avec 100 et les autres avec 75, 85, 115, 120, 125 micr. de larg. resp.
  - 1 Op. de 340 sur 125.
  - 1 Op. de 390 sur 175.
- Dimensions des noyaux : 3 à 4 microns.

En résumé : long. min. 85, max. 390, la plupart ou soit environ 74 per cent entre 150 à 300 microns.

4. Dans l'exemplaire no. 10 de *Bufo melanostictus* provenant aussi de Nova-Gôa, nous avons trouvé (étude faites en collaboration avec mon élève Ananta Matmó) : *Opalina virgula*, de rares exemplaires de *C. subcylindrica* mihi, et une quatrième espèce de *Cepedea* que nous allons décrire : Multinucléée, les noyaux arrondis de 3 à  $3\frac{1}{2}$  microns, régulièrement fusiforme, avec le pôle postérieur se terminant en pointe effilée. La constitution cytologique offre toujours des caractéristiques uniformes : une zone alvéolaire périphérique lâche d'environ 1 micron, claire aux colorations soit par l'Hemalun soit par l'Hématoxyline à fer d'Heidenhain, à laquelle se suit une zone à mailles plus étroites et serrées, se présentant plus fortement sidérophyle et contenant dans ses mailles, épars irrégulièrement, les nombreux noyaux de cette Opaline.

Ses dimensions sont (mensurations prises sur 100 individus) :—

- 1 Op. de 50 sur 21.
- 1 Op. de 64 sur 14.
- 2 Op. de 68 dont 1 avec 21, 1 avec 18 de larg. resp.
- 1 Op. de 71 sur 25.
- 1 Op. de 75 sur 18.
- 2 Op. de 79 dont 1 avec 14, et 1 avec 36 de larg. resp.
- 3 Op. de 86 dont 1 avec 12, 1 avec 18 et 1 avec 28 de larg. resp.
- 2 Op. de 89 dont 1 avec 21 et 1 avec 14 de larg. resp.
- 2 Op. de 93 dont 2 avec 21 et 1 avec 29 de larg. resp.
- 3 Op. de 100 dont 1 avec 25 et 2 avec 21 de larg. resp.
- 2 Op. de 107 dont 1 avec 29 et 1 avec 39 de larg. resp.
- 1 Op. de 111 sur 25.
- 4 Op. de 114 dont 2 avec 29, 1 avec 43 et 1 avec 35 de larg. resp.
- 1 Op. de 118 sur 29.
- 8 Op. de 121 dont 3 avec 36, 1 avec 21, 1 avec 32, 2 avec 29 et 1 avec 31 de larg. resp.

- 5 Op. de 125 dont 1 avec 32, 2 avec 25, 1 avec 39 et 1 avec 21 de larg. resp.  
 4 Op. de 129 dont 1 avec 36, 1 avec 36,5, 1 avec 32 et 1 avec 29 de larg. resp.  
 1 Op. de 132 sur 32.  
 1 Op. de 133,5 sur 33,5.  
 6 Op. de 136 dont 2 avec 25, 2 avec 29, 1 avec 32 et 1 avec 43 de larg. resp.  
 1 Op. de 137 sur 37,5.  
 5 Op. de 137,5 dont 1 avec 29, 1 avec 21, dont 1 avec 36, 1 avec 32 et 1 avec 28 de larg. resp.  
 1 Op. de 139 sur 43.  
 2 Op. de 142 dont 1 avec 37,5 et 1 avec 36 de larg. resp.  
 1 Op. de 143 sur 25.  
 12 Op. de 150 dont 1 avec 42,5, 2 avec 37,5, 1 avec 50, 1 avec 32, 1 avec 31, 4 avec 36, 1 avec 37 et 1 avec 21 de larg. resp.  
 1 Op. de 151 sur 36.  
 1 Op. de 157 sur 37,5.  
 1 Op. de 161 sur 32.  
 4 Op. de 162,5 dont 2 avec 37,5, 1 avec 22 et 1 avec 43 de larg. resp.  
 1 Op. de 164 sur 32.  
 3 Op. de 168 dont 1 avec 36, 1 avec 29 et 1 avec 39 de larg. resp.  
 5 Op. de 171 dont 2 avec 36, 1 avec 29, 1 avec 44 et 1 avec 42,6 de larg. resp.  
 7 Op. de 175 dont 2 avec 29, 1 avec 33,5, 2 avec 43, 1 avec 26 et 1 avec 36 de larg. resp.  
 1 Op. de 176 sur 36.  
 1 Op. de 179 sur 43.  
 1 Op. de 187 sur 21.  
 1 Op. de 218 sur 39.

En résumé ; long. min. 50, max. 218, la plupart ou soit 89 per cent entre 86 à 175 microns.

*Classification.* Par manque de connaissance des caractères de plusieurs Opalines, nous nous limitons à signaler ici les caractères de cette espèce, sans néanmoins la nommer et la désignant à peine sous la dénomination de *Cepedea* sp.

5. L'exemplaire no. 2 de Nova-Gôa nous a donné outre *O. virgula* une Opaline que nous allons décrire (études faites en collaboration avec mon élève A. das Neves Carvalho).

Forme allongée cylindroïde, le pôle antérieur arrondi, le pôle postérieur souvent mousse. Nette division du protoplasme en zone corticale et médullaire, la première mince de 0,25 de largeur, la deuxième à alvéoles serrées, formant de colonnes sous parallèles plus distinctes dans la moitié antérieure, parcourant le corps en sens longitudinal, parfois tordues, courbes, sinueuses, en nombre variable, et souvent tellement rapprochées dans la partie centrale du parasite qu'il semble que la zone médullaire elle-même se divise en deux couches, l'une centrale très épaisse et fortement coorée et l'autre périphérique plus claire.

La zone médullaire est séparée de la zone corticale par le rebord externe des alvéoles qui, naturellement, forment une ligne sinueuse et irrégulière. Nombreux noyaux de 3 à 3/5 microns. Voici les dimensions obtenues d'après les mensurations de 83 parasites :

- |                     |          |                     |
|---------------------|----------|---------------------|
| 1 Op. de 97 microns | de long. | sur 23 de larg.     |
| 1 Op. de 100        | „ „ „ „  | 35 de larg.         |
| 3 „ „ 120           | „ „ „ „  | 40, 45, et 50 resp. |
| 2 „ „ 125           | „ „ „ „  | 25 et 50 resp.      |
| 2 „ „ 130           | „ „ „ „  | 45 de larg.         |

|    |     |                |          |                 |                                    |
|----|-----|----------------|----------|-----------------|------------------------------------|
| 1  | Op. | de 135 microns | de long. | sur 50 de larg. |                                    |
| 3  | „   | „ 140          | „        | „               | „ 40, 30 et 45 resp.               |
| 7  | „   | „ 145          | „        | „               | „ 25, 40, 45, 3/50 et 55 resp.     |
| 3  | „   | „ 150          | „        | „               | „ 40 de larg.                      |
| 13 | „   | „ 150          | „        | „               | „ 30, 6/45, 6/50 de larg.          |
| 3  | „   | „ 155          | „        | „               | „ 30, 25 et 50 resp.               |
| 2  | „   | „ 175          | „        | „               | „ 50 et 60 resp.                   |
| 1  | „   | „ 185          | „        | „               | „ 55 de larg.                      |
| 7  | „   | „ 190          | „        | „               | „ 40, 45, 2/50, 55, 70 et 75 resp. |
| 2  | „   | „ 195          | „        | „               | „ 55 et 70 resp.                   |
| 6  | „   | „ 200          | „        | „               | „ 40, 50, 55, 2/70 et 80 resp.     |
| 1  | „   | „ 210          | „        | „               | „ 55 de larg.                      |
| 3  | „   | „ 225          | „        | „               | „ 60 de larg.                      |
| 1  | „   | „ 230          | „        | „               | „ 55 de larg.                      |
| 2  | „   | „ 245          | „        | „               | „ 50 et 55 resp.                   |
| 1  | „   | „ 255          | „        | „               | „ 80 de larg.                      |
| 3  | „   | „ 260          | „        | „               | „ 50, 60 et 65 resp.               |
| 1  | „   | „ 270          | „        | „               | „ 70 de larg.                      |
| 4  | „   | „ 275          | „        | „               | „ 55, 65, 75 et 100 resp.          |
| 2  | „   | „ 280          | „        | „               | „ 60 et 85 resp.                   |
| 2  | „   | „ 285          | „        | „               | „ 65 et 70 resp.                   |
| 2  | „   | „ 290          | „        | „               | „ 55 de larg.                      |
| 1  | „   | „ 295          | „        | „               | „ 70 de larg.                      |
| 2  | „   | „ 350          | „        | „               | „ 70 et 75 resp.                   |

En résumé : long. min. 97, max. 350, la plupart ou soit 75 per cent entre 140 à 275 microns. La caractéristique la plus intéressante de cette *Opaline* est la disposition colonnaire de ses alvéoles qui lui donne un aspect tout à fait différent de celui de ses congénères.

*Classification.* Ekendra Nath Ghosh a décrit (4) sa *Opalina scalpriformis*, par. du *Bufo melanostictus* qui ressemble beaucoup à cette espèce.

Dans le tableau résumant les caractères des diverses Opalines, l'auteur résume ainsi ceux d'*Opalina scalpriformis*. "Body quadrangular in transverse section; flattened at the anterior end (with a truncate edge) and cylindrical and slightly tapering posteriorly."

Nous classifions donc notre parasite comme *Opalina scalpriformis* Ghosh, car il lui ressemble étrangement sauf de légères différences sans valeur différentielle.

6. Les exemplaires no. 11 et 12 récoltés respectivement à Gaspar Dias et Mapuçã et dont je dois les préparations à mes élèves S. Narcornim et C. da Rocha Pinto qui ont collaboré avec moi dans cette partie de ce rapport, nous ont donné une Opaline qui a plus particulièrement appelé notre attention. Voici sa description : forme ovoïde, très allongée, les deux pôles très arrondis, l'antérieur étant en quelques individus légèrement plus étroit que le postérieur. Quelques exemplaires présentent l'un de deux côtés latéraux légèrement convexe et l'autre parallèlement concave. On trouve aussi des formes arrondies, comparativement plus larges que les autres. La constitution cytologique offre chez tous les exemplaires de caractéristiques uniformes : striation longitudinale de la cuticule, structure alvéolaire se divisant en deux zones, l'une, d'environ 2 microns, corticale, périphérique, à alvéoles lâches, claire aux colorations soit par l'Hemalun de Mayer, soit par l'Hematoxyline à fer

d'Heidenhain, et à laquelle se suit une zone à mailles plus étroites, avec les alvéoles plus serrées et intensément colorée : c'est la zone médullaire.

La distribution de la chromatine dans les noyaux est en granules irrégulièrement disposés. Diamètre des noyaux 3 à 5 microns.

Les dimensions de ces opalines sont :

| No. d'individus | Longueur en microns | Bufo No. 11.<br>Largeurs respectives | Bufo No. 12.<br>Largeurs respectives  |
|-----------------|---------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 1               | 88                  | 46                                   | 45, 50, 55, 60, 65, 70                |
| 7               | 100                 | 55                                   | ....                                  |
| 2               | 105                 | 58, 60                               | ....                                  |
| 9               | 110                 | ....                                 | 40, 2/50, 55, 2/60, 2/65, 70          |
| 1               | 112                 | ....                                 | 60                                    |
| 3               | 115                 | ....                                 | 45, 50, 60                            |
| 3               | 116                 | 50, 55                               | 45                                    |
| 13              | 120                 | ....                                 | 2/40, 50, 4/60, 62, 3/70, 2/80        |
| 2               | 122                 | 72, 83                               | ....                                  |
| 7               | 125                 | 71                                   | 45, 50, 3/60, 70                      |
| 1               | 127                 | 77                                   | ....                                  |
| 14              | 130                 | ....                                 | 40, 45, 3/50, 2/55, 4/60, 70, 75, 80. |
| 3               | 133                 | 55, 66, 72                           | ....                                  |
| 3               | 135                 | ....                                 | 60, 2/70                              |
| 1               | 137                 | 71                                   | ....                                  |
| 17              | 140                 | 61, 83.                              | 60, 2/65, 3/75, 3/80, 2/85, 4/90.     |
| 3               | 144                 | 55, 66, 72                           | ....                                  |
| 4               | 145                 | ....                                 | 2/70, 75, 80                          |
| 2               | 149                 | 66, 88                               | ....                                  |
| 9               | 150                 | ....                                 | 65, 2/70, 75, 2/80, 2/90, 100         |
| 7               | 155                 | 55, 71, 66, 2/83                     | 75, 90                                |
| 3               | 160                 | 55                                   | ....                                  |
| 4               | 166                 | 66, 77, 2/88                         | ....                                  |
| 1               | 162                 | ....                                 | 80                                    |
| 5               | 170                 | 99                                   | 65, 75, 80, 112                       |
| 2               | 172                 | 77, 83                               | ....                                  |
| 2               | 175                 | ....                                 | 65, 80                                |
| 1               | 177                 | 66                                   | ....                                  |
| 3               | 180                 | ....                                 | 80, 85, 100                           |
| 1               | 183                 | 94                                   | ....                                  |
| 4               | 190                 | 72                                   | 90, 95, 100                           |
| 2               | 199                 | 111, 116                             | ....                                  |
| 7               | 200                 | 66, 2/72, 90, 2/111                  | 70                                    |
| 2               | 215                 | 69, 77                               | ....                                  |
| 2               | 222                 | 72, 122                              | ....                                  |
| 1               | 227                 | 94                                   | ....                                  |
| 1               | 233                 | 133                                  | ....                                  |
| 1               | 263                 | 132                                  | ....                                  |
| 1               | 274                 | 109                                  | ....                                  |
| 1               | 288                 | 143                                  | ....                                  |
| 1               | 299                 | 105                                  | ....                                  |

En résumé : dimensions min. 88/46, max. 299/105, la plupart entre 120-190 microns de longueur.



Nous classifions cette opaline comme une typique *O. ranarum* Purk. et Val.

7. *Nyctotherus cordiformis*.—Tout à fait typique. Rencontré dans les exemplaires no. 2 et 11. Forme ovulaire, ou légèrement réniforme plus ou moins allongée, avec le pôle antérieur moins gros que le postérieur. On y distingue deux côtés, un ventral, convexe ou légèrement concave dans les formes réniformes, où l'on observe la fente du péristome et l'autre dorsal, aussi convexe à courbure faible, souvent presque droit ; chez les exemplaires où les bords sont tous les deux bombés la courbure n'est pas symétrique.

Le macronuceus présente des formes qui varient, probablement suivant la position de l'infusoire. On l'a vu généralement réniforme, mais parfois parfaitement ovulaire.

Chez la plupart des exemplaires on observe la fente anale à laquelle est annexée une vésicule pulsatile. Il semble que la fente anale se perd dans la vésicule pulsatile qui est arrondie ou plus ou moins sacciforme. Il y a des formes où l'on ne rencontre ou au moins on ne peut pas distinguer aucune trace de fente anale.

En général, on voit dans tous les exemplaires deux ou trois vacuoles avec les parois distinctes ; l'une d'elles est située tout auprès de la fente anale.

La structure de l'endoplasme est alvéolaire ; la cuticule présente des stries irrégulièrement transversales, mais plus ou moins parallèles, avec la convexité tournée vers le bord dorsal.

Les dimensions du macronucleus sont : 38,6/9—55/14—70/29 ; celles de cytopharynx sont : 48/15—67/13—88/16.

Nous n'avons pas réussi à voir distinctement le micronucleus, mais chez quelques exemplaires il paraît être situé dans l'encoche du macronucleus.

Les dimensions prises sur 50 et 30 individus par mes élèves S. Narcorni et A. das Neves Carvalho donnent les chiffres suivants :—

| No. d'individus | Longueuren<br>microns | <i>Bufo</i> No. 2.<br>Largeurs respectives | <i>Bufo</i> No. 11.<br>Largeurs respectives |
|-----------------|-----------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1               | 88                    | ....                                       | 55                                          |
| 4               | 100                   | 75, 80, 100                                | 55                                          |
| 1               | 110                   | ....                                       | 83                                          |
| 4               | 116                   | ....                                       | 66, 72, 61, 77                              |
| 6               | 122                   | ....                                       | 66, 72, 77, 83, 61, 68                      |
| 7               | 127                   | ....                                       | 66, 2/72, 77, 55, 88, 75                    |
| 6               | 133                   | ....                                       | 66, 72, 77, 50, 88, 94                      |
| 3               | 138                   | ....                                       | 2/99, 72                                    |
| 6               | 145                   | 100                                        | 99, 72, 2/77, 99                            |
| 10              | 150                   | 85, 100                                    | 3/72, 77, 61, 82, 88, 111                   |
| 2               | 154                   | ....                                       | 61, 83                                      |
| 1               | 160                   | ....                                       | 72                                          |
| 3               | 165                   | 120                                        | 66, 88                                      |
| 1               | 172                   | ....                                       | 105                                         |
| 1               | 175                   | 125                                        | ....                                        |
| 1               | 177                   | ....                                       | 99                                          |
| 1               | 180                   | 135                                        | ....                                        |
| 1               | 183                   | 120                                        | ....                                        |

| No. d'individus | Longueur en microns | Bufo No. 2.<br>Largeurs respectives | Bufo No. 11.<br>Largeurs respectives |
|-----------------|---------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 3               | 200                 | 125, 175, 180                       | ....                                 |
| 2               | 210                 | 140, 145                            | ....                                 |
| 2               | 220                 | 125, 150                            | ....                                 |
| 1               | 225                 | 120                                 | ....                                 |
| 2               | 230                 | 150, 180                            | ....                                 |
| 3               | 245                 | 150, 155, 180                       | ....                                 |
| 2               | 250                 | 160, 190                            | ....                                 |
| 1               | 260                 | 200                                 | ....                                 |
| 1               | 270                 | 150                                 | ....                                 |
| 1               | 280                 | 170                                 | ....                                 |
| 1               | 325                 | 245                                 | ....                                 |

On voit donc les différences individuelles que présentent ces *Nyctotherus* selon la grenouille parasitée. On peut dire en résumé : long. min. 88, max. 325, la plupart ou soit environ 80 per cent entre 100—220 microns.

*Sommaire.*—Les *Bufo melanostictus* de Goa, étudiés par nous, hébergent dans leur intestin les infusoires suivants :—

1. *Opalina virgula* Dobell.
2. *Cepedea subcylindrica*, sp. n.
3. *Opalina triangularis* Ghosh.
4. *Cepedea* sp.
5. *Opalina scalpriformis* Ghosh.
6. *Opalina ranarum* (Purk et Val.)
7. *Nyctotherus cordiformis* Stein.

## II.

### *Infusoires parasites de Rana tigrina* (Daud).

(en collaboration avec mes élèves J. F. A. Ferreira, P. Borcar et C. da da Rocha Pinto).

*Introduction.*—Les infusoires jusqu'ici signalés comme parasites de *Rana tigrina* sont : (1) *Protoopalina filiformis* Metcalf, (2) *Cepedea ophis* Metcalf, (3) *Opalina coracoidea lahoriensis* Bhatia et Gulati, (4) *Balantidium hyalinum* Dobell, (5) *B. helenae* Bezenberger, (6) *B. ovale* Dobell, (7) *B. ranarum* Ghosh, (8) *B. duodeni* Stein, (10) *B. gracile* Bezenberger, (11) *Nyctotherus macropharyngeus* Bezenberger.

Voici les descriptions de ces parasites selon la littérature que nous avons eue à notre portée.

(I) *Protoopalina filiformis* Metcalf.—Nous ne faisons que signaler cette espèce d'après les renseignements contenus dans le mémoire déjà cité de Bhatia et Gulati (1).

(II) *Cepedea ophis* Metcalf.—Référence ibidem (1).

(III) *Opalina coracoidea lahoriensis* Bhatia et Gulati (1). Voir la description en traitant des parasites du *Bufo melanostictus*.

(IV) *Balantidium hyalinum* Dobell 1910. Ce parasite a été signalé par Dobell chez la *Rana tigrina* de Ceylan (5). La description originale de l'auteur est comme il suit : I propose this name for the organism which occurs in the duodenum of *Rana Tigrina*. It does not differ markedly from other duodenal forms, namely *B. duodeni* Stein (in *R. esculenta* and *Rana temporaria*) and *B. rotundum* Bezenberger (in *R. esculenta* var. *chinensis*). It is often present in large numbers in the small intestine, and when alive its protoplasm is more hyaline than that of any other *Balantidium* which I have seen. The organism is oval, with a straight mouth extending almost to the middle of the body. The meganucleus is posteriorly placed as is ovoid. The micronucleus can nearly always be seen at one end of the meganucleus, not in the middle. There is one contractile vacuole. In the anterior region the curious striated or granular triangular area, which is characteristic of *B. duodeni* and *B. rotundum*, is usually clearly seen. As in these forms also, the cilia are long and well developed over the whole body. The average dimensions are ca 74 microns  $\times$  56.

Bhatia et Gulati (1), après avoir donné dans leur mémoire les caractères signalés par Dobell, croient que *B. hyalinum* Dob. est synonyme de *B. duodeni* Stein. Ils font leur critique avec des remarques suivantes : On carefully comparing Dobell's figure of *B. hyalinum* with those of *B. duodeni* in the works of Stein and other authors we find the two to be almost identical.....the species of Dobell not justified the only difference being that the macronucleus is placed more posteriorly in the body and the micronucleus shown near the anterior end of the macronucleus.

(V) *Balantidium helenae* Bezzenberger (3). Parasite de *Rana cyanophlyctis*, *R. tigrina*, *R. limnocharis*, *R. hexadactyla*. Voici ses caractères : Forme oblongue. Péristome jusqu'au milieu du corps en forme de poche dont les deux bords sont pliés. Tandis que chez *B. entozoon* ce pli est très peu développé à droite, chez *B. helenae* les deux sont à peu près égaux. Dans la partie postérieure les deux plis forment une sorte de courbure et ainsi on remarque à la partie postérieure une poche en forme de cornet. Lèvre gauche avec de membranelles. Noyau réniforme ou en fer à cheval. Micronucleus dans la concavité du macronucleus. Une vacuole contractile. Dimensions : 110 sur 60, les plus grandes formes étant de 120 sur 70 ou 130 sur 60.

(VI) *Balantidium ovale* Dobell (5). Voici la description originale de l'auteur : "This name I propose for common species of *Balantidium* which occurs in the large intestine of *R. tigrina*. The animal is very like several other species already described. It differs from *B. helenae* Bezz. only in size.....The average size of my forms, however, is about  $80 \times 50$  microns. Apart from this Bezzenberger's description of *B. helenae* applies equally well to *B. ovale*. The peristome has the same form, the meganucleus is kidneyshaped, lying posteriorly, with the micronucleus in the hollow. I have omitted to figure the organism as Bezzenberger's figure of *B. helenae* is almost identical.....The cysts are ovoid and measure ca  $54 \times 44$ . In addition to the large forms just described, I found numerous smaller forms—also dividing actively—which were identical in every way except in size. They were only about two-thirds the size of the larger animals. Whether these represent another species or not, I am unable to decide."

Après cette description et sachant que les dimensions souvent varient, on se demande si l'espèce *B. ovale* de Dobell doit être considérée comme une espèce valable.

(VII) *Balantidium ranarum* Ghosh. Voici la description originale de l'auteur : "Body variable, elongately oval to broadly oval, obliquely truncate or rounded at the posterior end. Anterior end tapering to a blunt point. Body more or less rounded in transverse section, sometimes with a slight depression posteriorly on one side. Peristome extending from the anterior towards the posterior end beyond the middle of its length. A distinct adoral row of long and stout cilia in the peristome. Body cilia long and uniformly arranged in meridional rows. Endoplasm granular, except at the extreme anterior end in a small posterolateral region. Contractile vacuoles two and posterolateral, one on each side. Macronucleus oval and variable in position, being mostly in the middle and on one side, sometimes more anterior or posterior. A single micronucleus.  $65 \times 40$  microns.

(VIII) *Balantidium duodeni* Stein. N'ayant pas trouvé la description originale de Stein, nous donnerons ici celle de Bhatia et Gulati (1) : "Body flat and oval, anteriorly narrower, greatest width near the posterior end. Length  $1\frac{1}{2}$  times the width. Peristome field excavate, nearly straight or bent a little at its posterior end, and reaches the middle of the body. Peristome not produced into a gullet. Cytoplasm not clearly differentiated into cortical and medullary, has dense granular appearance. Anterior end shows a striated triangular area. One contractile vacuole. Macronucleus oval or kidneyshaped. Micronucleus placed a little behind the macronucleus.

### Measurements.

|        |   |    |    |    |     |     |
|--------|---|----|----|----|-----|-----|
| Length | . | 74 | 95 | 95 | 104 | 115 |
| Width  | . | 53 | 49 | 49 | 71  | 68  |

Kent gives 86 to 130, Stein states the length to be 41 to 62, and the width 37 to 52 microns.

(IX) *Balantidium elongatum* Stein. Ici aussi nous donnerons la description de Bhatia et Gulati : "Previously recorded from several ssp. of *Triton* and from *R. esculenta* and *R. temporaria*, is here recorded from a new host, viz., *R. tigrina*. Cylindrical, oval, with the anterior end more or less rounded and the posterior drawn out into an acute point. Length of the body  $2\frac{1}{2}$  to 3 times the width. Greatest width behind the middle of the body. Peristome excavate in front with a triangular area posteriorly, extending backwards about one-fourth the length of the body. Cytoplasm not clearly marked into cortical and medullary regions. Micronucleus lies close to the macronucleus. Cilia are of uniform length, in longitudinal rows, 2 or 3 vacuoles, one of this is bigger and lies in front of the pointed posterior end of the body. The anus is situated near the posterior end of the body,

*Measurements.*

|        |    |    |     |
|--------|----|----|-----|
| Length | 90 | 95 | 124 |
| Width  | 39 | 42 | 53  |

Stein gives  $142 \times 62$  or  $100$  to  $125 \times 33$  to  $42$ . Kent however records the length as  $208$  to  $292$  microns."

(X) *Balantidium gracile* Bezenberger. Parasite de *Rana cyanophlyctis*, *R. hexadactyla*.  $360 \times 30$ . Par ses contractions peut prendre la forme de *B. helenae* et peut s'étendre extrêmement. Section ronde. Le péristome est une courte fente sans ourlet. Bord gauche avec de longs cils mais sans membranelles. Noyau au pôle postérieur, oval ou en pilon de mortier. Micronucleus en général dans un des pôles du macronucleus. Deux vacuoles contractiles, l'une au milieu du corps, l'autre dans le quart postérieur. Très rarement 3 à 4 vacuoles.

Bhatia et Gulati ont trouvé ce parasite, chez *R. hexadactyla*, *R. tigrina*, mais non chez *R. cyanophlyctis*. Leur description est la suivante. "Body cylindrical, that is round in transverse section, tapering and rounded at both ends. Transverse diameter is practically the same throughout the length of the body. Proportion of length to width  $10 \times 1$  till to  $6 \times 1$ . In the somewhat contractile condition the body is seen to be curved in an elegant manner. Peristome excavate and extends to about  $\frac{1}{4}$  of the length of the body. Cytoplasm clearly defined into cortical and medullary, the latter being densely granular, and contains besides the two nuclei other particles staining like the nucleus with iron haemotoxylin after fixation with Flemming without acetic. There are probably mitochondria as described previously by Leger and Duboscq in the case of *B. Elongatum*. Macronucleus oval and granular. Bezenberger remarks that it lies mostly in the hinder end, seldom in middle, almost never in the anterior end. We have usually found it to lie in the posterior position but in one of our specimens it lies in the anterior half of the body. Micronucleus rounded and placed at some distance from the macronucleus.  $132$  to  $210 \times 25$  to  $36$ ."

(XI) *Nyctotherus macropharyngeus* Bezz. Parasite de *Rana tigrina*, *R. hexadactyla* et *R. cyanophlyctis* (3).  $350 \times 200$ , maximum  $402 \times 240$  microns. Vacuoles contractiles dans le pôle postérieur, continuant avec le citopyge dont la position varie un peu mais est presque toujours à peu près au milieu. Péristome dans la ligne du milieu, profondément à droite, en forme de demilune. Citopharynx en angle droit avec le péristome, en forme d'entonnoir avec 2 à  $2\frac{1}{2}$  tours de spire, ayant à gauche ainsi que dans le péristome des membranelles. Noyau dans la moitié antérieure, micronucleus situé tout auprès du macronucleus. La forme de celui-ci est variable. Dimensions moyennes  $54$ ; max.  $90$ , min.  $36$ .

*Parasites trouvés dans l'intestin de Rana tigrina de Gôa.* L'exemplaire No. 1 de *Rana tigrina* provenant de Nova-Gôa nous a donné les espèces suivantes (travail en collaboration avec mon élève J. F. A. Ferreira.) :

(1) *Opalina* A. Cette espèce présente un corps oval plus ou moins irrégulier, souvent avec un bord convexe et l'autre plus ou moins droit. Les grands spécimens présentent un des pôles beaucoup plus gros que l'autre. Dans ce cas celui-ci est légèrement tronqué.

Grande quantité de noyaux épars irrégulièrement dans l'endoplasme. À la périphérie du corps il y a une zone alvéolaire lâche, qui, faiblement colorée par l'hématoxyline à fer, forme une couche corticale nettement distincte de la zone médullaire, et mesure  $5$  microns dans les formes grandes et  $4,5$  microns dans les formes plus petites. La partie centrale, médullaire, présente une structure alvéolaire plus serrée, d'où son aspect plus foncé aux colorations par la laque ferrique. La membrane périphérique ne présente pas de double contour. Pas de vacuoles contractiles.

*Dimensions du parasite* ; Les mensurations de  $185$  individus nous ont donné les dimensions suivantes :—

1 Op. de  $80$  sur  $27$ .

1 Op. de  $95$  sur  $20$ .

2 Op. de  $98$  dont 1 avec  $50$  et 1 avec  $55$  de larg. resp.

8 Op. de  $100$  dont 1 avec  $35$ , 1 avec  $38$ , 2 avec  $40$ , 1 avec  $45$  et 3 avec  $50$  de larg. resp.]

- 2 Op. de 105 dont 1 avec 45 et 1 avec 50 de larg. resp.
- 1 Op. de 108 sur 60.
- 5 Op. de 110 dont 1 avec 40, 3 avec 50 et 1 avec 55 de larg. resp.
- 3 Op. de 115 dont 1 avec 38, 2 avec 50 de larg. resp.
- 3 Op. de 120 dont 1 avec 50, 1 avec 60 et 1 avec 80 de larg. resp.
- 15 Op. de 125 dont 1 avec 38, 1 avec 40, 5 avec 50, 1 avec 55, 3 avec 60, 1 avec 65, 1 avec 70, 1 avec 72 et 1 avec 80 de larg. resp.
- 3 Op. de 128 dont 1 avec 50, 1 avec 52 et 1 avec 72 de larg. resp.
- 7 Op. de 130 dont 1 avec 40, 1 avec 45, 1 avec 50, 1 avec 60, 1 avec 70 et 2 avec 75 de larg. resp.
- 7 Op. de 135 dont 2 avec 50, 1 avec 65, 1 avec 68, 1 avec 70, 1 avec 75 et 1 avec 80 de larg. resp.
- 2 Op. de 138 dont 1 avec 55 et 1 avec 65 de larg. resp.
- 7 Op. de 140 dont 3 avec 50, 1 avec 60, 1 avec 70, 1 avec 75 et 1 avec 80 de larg. resp.
- 4 Op. de 145 dont 2 avec 50, 1 avec 60 et 1 avec 75 de larg. resp.
- 24 Op. de 150 dont 2 avec 40, 1 avec 48, 5 avec 50, 1 avec 60, 5 avec 65, 4 avec 70, 2 avec 75, 2 avec 90 et 2 avec 100 de larg. resp.
- 9 Op. de 155 dont 1 avec 38, 2 avec 70, 1 avec 75, 1 avec 80, 1 avec 82, 1 avec 85, 1 avec 95 et 1 avec 100 de larg. resp.
- 12 Op. de 160 dont 1 avec 55, 1 avec 60, 1 avec 62, 1 avec 70, 4 avec 75, 2 avec 80, 1 avec 95 et 1 avec 100 de larg. resp.
- 4 Op. de 162 dont 1 avec 75, 1 avec 80 et 2 avec 85 de larg. resp.
- 6 Op. de 165 dont 1 avec 50, 1 avec 70, 2 avec 80, 1 avec 90 et 1 avec 100 de larg. resp.
- 1 Op. de 168 sur 70.
- 10 Op. de 170 dont 1 avec 60, 1 avec 70, 3 avec 75, 1 avec 90, 1 avec 95, 1 avec 100, 1 avec 105 et 1 avec 110 de larg. resp.
- 19 Op. de 175 dont 2 avec 78, 1 avec 80, 2 avec 85, 3 avec 90, 1 avec 92, 2 avec 95, 4 avec 100, 1 avec 105, 2 avec 110 et 1 avec 120 de larg. resp.
- 1 Op. de 178 sur 85.
- 8 Op. de 180 dont 2 avec 85, 1 avec 95, 2 avec 100, 1 avec 105, 1 avec 112 et 1 avec 120 de larg. resp.
- 7 Op. de 185 dont 1 avec 78, 2 avec 80, 1 avec 85, 1 avec 100, 1 avec 110 et 1 avec 112 de larg. resp.
- 6 Op. de 190 dont 1 avec 75, 2 avec 80, 2 avec 100 et 1 avec 105 de larg. resp.
- 6 Op. de 200 dont 1 avec 70, 1 avec 100, 1 avec 105, 1 avec 110, 1 avec 129 et 1 avec 130 de larg. resp.
- 1 Op. de 205 sur 100.
- 1 Op. de 210 sur 100.

En résumé : long. min. 80, max. 210 microns ; la plupart, ou soit environ 74 per cent. entre 125 à 180 microns.

Diamètre des noyaux ; 4,5 à 5 microns.

Longueur de la partie libre des cils : 3,5 microns.

*Classification* : Bien que l'*Opalina ranarum* ait de grandes dimensions allant de 300 microns (9) à 1000 microns (7), Bhatia et Gulati (1), qui ont rencontré *O. ranarum* chez *Rana cyanophlyctis*, donnent les dimensions suivantes : longueur—232, 207, 139, 82 largeur—114, 86, 60, 41 microns ; noyau de 3 microns.

L'*O. ranarum* de nos *Bufo melanostictus* donne les dimensions suivantes : min. 88/46, max. 299/105, la plupart entre 120-190 de longueur.

Nous identifions notre espèce comme une variété locale d'*O. ranarum*. Nous ne pouvons pas l'identifier avec *O. lata* Bezz. parce que dans celle-ci la largeur est toujours plus grande que la moitié de la longueur, s'approchant souvent de celle-ci. En outre les noyaux d'*O. lata* sont très petits puisque Bezenberger leur donne 1 à 0,7 microns, et Bhatia

et Gulati se limitent à constater qu'ils sont "smaller than those of *O. ranarum*."

L'*Opalina ranarum* de *Rana tigrina* présente d'ailleurs de nombreuses variations quant à ses dimensions ce dont on se peut rendre compte comparant les schémas de la Pl. XIII (exemplaire no. 3 de *R. tigrina* de Nova-Gôa).

(2) *Opalina* B.—La deuxième espèce d'opaline qui parasite notre *Rana tigrina* présente un corps allongé, légèrement fusiforme, avec un des pôles nettement plus gros et arrondi, et l'autre pôle mince, plus ou moins pointu, courbé, ressemblant à la queue d'une virgule ; le pôle mince peut se présenter quelquefois mousse mais la forme générale fusiforme se maintient toujours.

La partie périphérique est formée par une zone alvéolaire lâche, qui semble être relativement plus étendue que celle de notre *Opalina* A. Le reste du cytoplasme présente une structure bien plus serrée. Nombreux noyaux irrégulièrement épars dans l'endoplasme. Pas de vacuoles contractiles.

Dimensions du parasite (mensurations de 82 individus) :—

- 1 Op. de 50 sur 25.
- 2 Op. de 60 dont 1 avec 10 et 1 avec 25 de larg. resp.
- 1 Op. de 70 sur 25.
- 12 Op. de 75 dont 2 avec 12, 3 avec 18, 3 avec 20 et 4 avec 25 de larg. resp.
- 1 Op. de 78 sur 12.
- 10 Op. de 80 dont 1 avec 18, 2 avec 20, 2 avec 22, 1 avec 24, 2 avec 25, 1 avec 28 et 1 avec 38 de larg. resp.
- 4 Op. de 85 dont 1 avec 12, 1 avec 20, 1 avec 24 et 1 avec 25 de larg. resp.
- 4 Op. de 90 dont 1 avec 18, 2 avec 20 et 1 avec 25 de larg. resp.
- 3 Op. de 95 dont 1 avec 20, 1 avec 25 et 1 avec 30 de larg. resp.
- 1 Op. de 98 sur 30.
- 24 Op. de 100 dont 1 avec 12, 1 avec 15, 3 avec 18, 3 avec 20, 8 avec 25, 3 avec 30, 2 avec 35, 2 avec 38 et 1 avec 40 de larg. resp.
- 1 Op. de 102 sur 40.
- 2 Op. de 105 dont 1 avec 25, 1 avec 30 de larg. resp.
- 9 Op. de 110 dont 3 avec 20, 3 avec 25 et 3 avec 30 de larg. resp.
- 4 Op. de 115 dont 1 avec 18, 2 avec 20 et 1 avec 25 de larg. resp.
- 1 Op. de 120 sur 20.
- 7 Op. de 125 dont 1 avec 18, 1 avec 20, 2 avec 25 et 3 avec 30 de larg. resp.
- 4 Op. de 130 dont 1 avec 25, 2 avec 38 et 1 avec 40 de larg. resp.
- 1 Op. de 135 sur 38.

En résumé : long. min. 50, max. 135 microns ; la plupart ou soit environ 88 per cent entre 75 à 110 microns.

Diamètre des noyaux : 3,2 microns.

*Classifications* :—Cette Opaline est semblable à l'espèce qui figure comme *Cepedea* sp. dans nos études sur le *Bufo melanostictus* et restera jusqu'à plus ample informé sous cette désignation provisoire.

(3) *Balantidium*.—Forme ovoïde, le pôle antérieur étant souvent si étroit que l'animal prend un aspect fusiforme ; pôle postérieur plus gros que l'anterieur, qui se présente souvent légèrement et élégamment recourbé, avec un coté convexe et l'autre plus ou moins concave. Le péristome, bien excavé, plus ou moins triangulaire à base supérieure, atteint presque le milieu de la longueur du corps ; lorsqu'il est vu de profil, il est légèrement courbé mais lorsqu'on regarde dans le sens

postéro-anterieur, la fente du péristome se présente sous la forme d'un arc boutant traversant le corps transversalement. Le bord gauche porte de longs cils adoraux qui s'adressent dans le même sens.

Le macronucleus, réniforme, situé dans le tiers postérieur du corps, rarement dans le tiers moyen, occupe généralement une position plutôt latérale. Chez quelques exemplaires on sera surpris de rencontrer le noyau parfaitement arrondi, mais on constatera sa forme réelle dès qu'on a eu le soin de déplacer la vis micrométrique.

Le micronucleus, enfoncé dans la concavité du macronucleus, est souvent difficile à voir. Souvent ovoïde, il peut néanmoins présenter une extrémité légèrement pointue. Nous avons rencontré parmi les specimens examinés par nous, deux formes avec le micronucleus en télophase, le macronucleus continuant encore indivis.

La structure de l'endoplasme est alvéolaire, présentant quelquefois les alvéoles plus lâches dans le pôle antérieur, soit en avant du noyau. On observe des particules alimentaires incorporées dans l'endoplasme, ainsi que d'autres inclusions.

Vacuoles contractiles en nombre irrégulier (nous en avons pu compter jusqu'à cinq) éparses irrégulièrement dans le pôle postérieur.

*Dimensions du parasite.*—Les mesurations de 97 individus nous ont donné les dimensions suivantes :—

- 2 B. de 45 dont 1 avec 30 et 1 avec 35 de larg. resp.
- 3 B. de 50 dont 1 avec 25 et 2 avec 38 de larg. resp.
- 1 B. de 65 sur 50.
- 8 B. de 75 dont 1 avec 30, 1 avec 37, 2 avec 38, 1 avec 40, 1 avec 43, 1 avec 50 et 1 avec 55 de larg. resp.
- 1 B. de 78 sur 58.
- 1 B. de 80 sur 50.
- 2 B. de 85 dont 1 avec 38 et 1 avec 50 de larg. resp.
- 1 B. de 88 sur 88.
- 1 B. de 90 sur 50.
- 3 B. de 95 dont 1 avec 38, 1 avec 45 et 1 avec 50 de larg. resp.
- 2 B. de 98 dont 1 avec 45 et 1 avec 55 de larg. resp.
- 19 B. de 100 dont 2 avec 38, 2 avec 40, 1 avec 45, 1 avec 48, 6 avec 50, 3 avec 55, 1 avec 62, 1 avec 65, 2 avec 70 de larg. resp.
- 5 B. de 105 dont 1 avec 38, 3 avec 50 et 1 avec 70 de larg. resp.
- 4 B. de 110 dont 1 avec 40 et 3 avec 50 de larg. resp.
- 4 B. de 112 dont 1 avec 48, 1 avec 60, 1 avec 75 et 1 avec 90 de larg. resp.
- 5 B. de 115 dont 1 avec 40, 1 avec 55, 1 avec 56, 1 avec 65 et 1 avec 70 de larg. resp.
- 9 B. de 120 dont 2 avec 38, 1 avec 45, 4 avec 50, 1 avec 60 et 1 avec 70 de larg. resp.
- 1 B. de 122 sur 44.
- 12 B. de 125 dont 2 avec 50, 1 avec 52, 1 avec 54, 1 avec 55, 1 avec 60, 3 avec 62, 1 avec 65, 1 avec 75 et 1 avec 100 de larg. resp.
- 1 B. de 128 sur 122.
- 1 B. de 130 sur 50.
- 1 B. de 135 sur 62.
- 1 B. de 137 sur 78.
- 1 B. de 138 sur 50.
- 3 B. de 140 dont 1 avec 72, 1 avec 75 et 1 avec 80 de larg. resp.
- 2 B. de 150 dont 1 avec 85 et 1 avec 110 de larg. resp.
- 1 B. de 170 sur 75.
- 2 B. de 175 dont 1 avec 52 et 1 avec 62 de larg. resp.

En résumé : long. min. 45, max. 175 microns ; la plupart, ou soit environ 75 per cent, entre 75 à 125 microns.

Diamètre des noyaux-Macronucleus : 31 à 37 microns de long, 10 à 18 microns de larg. ; soit en moyenne 29,2 microns de long et 14, 6 microns de larg. Micronucleus : 5 microns de long et 2,5 microns de larg.

Longueur de la partie libre des cils : 3,5 microns.

*Classification* :—Exceptant les dimensions qui sont un peu plus grandes que celles données par Bezzenberger, nous identifions ce *Balantidium* comme *Balantidium helenae* Bezz. A remarquer aussi le nombre de vacuoles contractiles que caractérise nos spécimens, mais que nous pensons ne pas être que des caractères secondaires, constituant, tout au plus une variation locale.

L'exemplaire no 3 de *Rana tigrina* nous a permis de faire d'intéressantes constatations à propos des *Balantidiums* de cette grenouille. A première vue deux espèces de *Balantidium* parasitent l'intestin de cet exemplaire, l'une ovulaire, l'autre allongée. Une étude plus détaillée de leur structure, tout à fait identique dans les deux cas et de la situation du noyau, ainsi que le fait d'avoir rencontré plusieurs stades transitionnels entre ces deux formes nous porte à les considérer comme appartenant à une seule espèce de *Balantidium*.

Envisagé de cette façon le *Balantidium* a la forme d'un ovule où nous avons à considérer deux extrémités et deux bords. De ses deux extrémités ou pôles, l'une est grosse, arrondie, presque circulaire et contient généralement le noyau du parasite : c'est le pôle postérieur ; l'autre est plus ou moins pointue et présente le péristome ; c'est le pôle antérieur. Les bords sont en général convexes, mais l'un d'eux peut être légèrement concave.

Telle est la morphologie des formes allongées, mais un grand nombre d'individus montre une forme régulièrement ovulaire et des exemplaires ne manquent pas où la forme est presque circulaire, c'est à dire avec les deux diamètres à peu près égaux. La forme circulaire est souvent due à la position dans laquelle le parasite a été fixé par les réactifs comme on peut s'assurer en tournant la vis micrométrique ; quelquefois néanmoins elle semble un stade précédant l'enkystement.

Le macronucleus se trouve en général auprès du pôle postérieur et a une forme ovulaire avec une petite encoche que lui donne une apparence reniforme. Le micronucleus est ovoïde et se trouve soit logé dans cette encoche, tout à fait collé ou légèrement écarté, du macronucleus, soit situé auprès de l'une de ses extrémités. Nous avons souvent trouvé le micronucleus en division mitotique et une seule fois l'amitose du macronucleus, dont la masse avait perdu sa sydérophilie se montrant presque décolorée (coloration par l'hématoxiline à fer d'Heidenhain).

Le pôle antérieur présente le péristome, sacciforme, avec un col étroit et la base évasée en cul de sac, l'ensemble donnant en général la forme d'un sac ou mieux d'une bouteille ; sa longueur est en général moindre que le quart de la longueur du parasite, mais pouvant dans quelques cas atteindre la partie moyenne du corps. Sa lèvre interne donne origine à de nombreux cils de 2,5 à 4 microns constituant la membranelle péristomiale.



Structure alvéolaire à alvéoles irrégulières qui diffèrent entre eux soit par la forme, soit par les dimensions. Dans plusieurs on trouve des inclusions et même des globules rouges.

Chez plusieurs exemplaires on a trouvé une vacuole anale, mais nous ne sommes pas parvenus à remarquer aucune trace de fente anale, communiquant cette vacuole avec l'extérieur.

*Dimensions des formes allongées.*

| No. de individus | Longueur | Largeur                        |
|------------------|----------|--------------------------------|
| 1                | 45       | 30                             |
| 1                | 50       | 30                             |
| 10               | 60       | 32, 34, 2/35, 4/40, 2/45.      |
| 3                | 65       | 40, 44, 45                     |
| 1                | 67       | 43                             |
| 4                | 70       | 35, 2/40, 45                   |
| 6                | 75       | 2/40, 4/45                     |
| 2                | 77       | 50, 46                         |
| 8                | 80       | 2/40, 42, 43, 2/45, 2/50       |
| 2                | 85       | 45, 50                         |
| 8                | 90       | 2/40, 45, 50, 52, 55, 2/60     |
| 2                | 95       | 50, 58                         |
| 12               | 100      | 35, 2/40, 2/45, 4/50, 2/60, 65 |

Donc long. min. 45, max. 100, moyenne 60 ; larg. min. 30, max. 65, moyenne 45.

*Dimensions des formes arrondies.*

| No. de individus | Longueur | Largeur             |
|------------------|----------|---------------------|
| 1                | 36       | 28                  |
| 1                | 38       | 30                  |
| 2                | 40       | 30                  |
| 1                | 42       | 38                  |
| 1                | 45       | 30                  |
| 2                | 49       | 35, 39              |
| 2                | 50       | 45                  |
| 2                | 52       | 38, 42              |
| 4                | 55       | 45, 3/50            |
| 5                | 60       | 4/50, 55            |
| 1                | 65       | 50                  |
| 8                | 70       | 4/50, 2/52, 58, 60. |
| 1                | 77       | 62                  |
| 1                | 80       | 60                  |
| 1                | 90       | 66                  |

Donc long. min. 36, max. 90, moyenne 55-70 ; larg. min. 28, max. 66, moyenne 45-50.

Les dimensions ont été prises par mon élève Pundorinat Borcar.

En cherchant à identifier ces *Balantidium* on voit que notre forme allongée appartient au *B. helenae* Bezzenberger 1904 et que notre forme ovale appartient au *B. ovale* Dobell, 1911, tout en ayant des dimensions encore plus petites que celles signalées par Dobell.

Nos études confirment l'opinion de Bhatia et Gulati que le *B. ovale* Dobell doit être considéré comme synonyme de *B. helenae* Bezz. auquel nous identifions les *Balantidium* en question.

(4) Des exemplaires de *Rana tigrina*, recoltés à Betin nous permettent d'intéressantes constatations. (Travaux faits en collaboration avec mon élève C. Rocha Pinto).

Exemplaires Nos. I et III : Nihil.

Exemplaire : No. II :—Dans cet exemplaire, nous avons rencontré une seule espèce de *Balantidium*, dans la portion terminale de l'intestin grêle, à forme très allongée, plus ou moins élégamment recourbée, donnant l'aspect d'une saucisse, les deux pôles arrondis, ovoïdes, l'antérieur étant plus gros que le postérieur. On trouve en même temps d'autres individus plus petits et comparativement plus larges, ce que nous attribuons au fait de la fixation du parasite en pleine contraction.

*Structure.*—La structure du protoplasme est alvéolaire, avec deux zones, l'une corticale très étroite et périphérique, et l'autre médulaire. Celle-ci présente en outre une intéressante particularité : elle est très lâche et plus claire autour du noyau. Deux vacuoles contractiles se trouvent dans la moitié antérieure du corps. La zone prénucléaire, allant jusqu'au pôle antérieur présente des alvéoles plus étroites.

Le péristome est court, ayant presque  $\frac{1}{7}$  du corps ; il a la forme d'une petite bouteille se terminant en cul-de-sac ; l'un de ses bords est recouvert par de cils longs et abondants.

Le macronucléus, mesurant 15 à 16 microns de long. sur 6 à 7 microns de larg., est ovoïde et se trouve en général au milieu du corps ; en quelques individus néanmoins il est situé dans la moitié postérieure.

Le micronucleus, difficile à voir, se trouve enfoncé dans une depression à la partie postérieure du macronucléus.

Les mesures du parasite, prises sur 42 individus, sont les suivantes :

- 1 B. de 75 sur 12.
- 2 B. de 85 sur 18.
- 6 B. de 88 dont 3 avec 18 et 3 avec 25 de larg. resp.
- 2 B. de 90 sur 25.
- 6 B. de 94 dont 4 avec 18 et 2 avec 25 de larg. resp.
- 4 B. de 100 dont 2 avec 25 et 2 avec 30 de larg. resp.
- 6 B. de 105 sur 25.
- 6 B. 112 dont 3 avec 25 et 3 avec 18 de larg. resp.
- 2 B. de 115 sur 18.
- 2 B. de 120 sur 18.
- 4 B. de 125 dont 1 avec 38 et 3 avec 25 de larg. resp.
- 1 B. de 175 sur 30.

En résumé : long. min. 75 et max. 175 ; les formes les plus vulgaires ayant entre 94 à 112 microns de long. sur 18 à 30 microns de larg.

*Classification.*—Sauf pour les dimensions, l'espèce n'est autre que le *Balantidium gracile* Bezzenberger.

(4) *Nycototherus*.—L'espèce de *Nycototherus* qui parasite notre *Rana tigrina* est un cilié de forme ovalaire, plus ou moins comprimé, convexe du côté dorsal, à peu près droit du côté ventral soit du côté où l'on observe le cytopharynx. L'infundibulum de cette organelle se trouve soit vers la jonction du tiers antérieur avec le tiers postérieur, soit vers le milieu du bord droit.

Le cytopharynx présente en moyenne une longueur de 309 microns et décrit 3 tours de spire.

Le bord supérieur du péristome seul est garni de cils adoraux, qui marchent vers la gauche.

Le pôle antérieur, plus étroit que le postérieur, ne présente nulle particularité digne de note, sauf une zone périphérique plus claire, située plus à droite et en forme de calotte, zone provenant de la projection du péristome sur le contour supérieur du corps.

La forme du macronucleus est très variable, ce que nous croyons être dû à la position dans laquelle s'est fixé le parasite. On l'a vu parfaitement ovalaire, en boudin, en bissac ou plus souvent en forme de coin. Il est situé dans le quart antérieur du corps.

Nous n'avons jamais réussi à voir le micronucleus.

Chez la plupart des exemplaires on observe le citopyge, qui se communique avec une vésicule pulsatile. Du reste, il semble que le citopyge se perd au fur et à mesure qu'il s'avance dans l'endoplasme et que la vésicule pulsatile est un cul-de-sac annexé à cette fente. Cependant, on ne saurait trop le répéter, il y a des formes où l'on ne rencontre guère trace de fente anale.

Vacuoles contractiles, d'habitude au nombre de 2 ou 3 avec les parois distinctes, l'une d'elles est située tout auprès de l'appareil excréteur.

La structure de l'endoplasme est alvéolaire, présentant des stries transversales irrégulières, mais plus ou moins parallèles.

Dimensions du parasite : Sur 90 individus mesurés nous avons trouvé :

- 1 N. de 140 sur 85.
- 3 N. de 170 dont 2 avec 105 et 1 avec 115 de larg. resp.
- 2 N. de 175 dont 1 avec 100 et 1 avec 105 de larg. resp.
- 1 N. de 185 sur 100.
- 2 N. de 200 dont 1 avec 100 et 1 avec 190 de larg. resp.
- 1 N. de 205 sur 90.
- 4 N. de 225 dont 1 avec 115, 1 avec 140, 1 avec 145 et 1 avec 150 de larg. resp.
- 3 N. de 230 dont 1 avec 120, 1 avec 155 et 1 avec 160 de larg. resp.
- 1 N. de 235 sur 150.
- 7 N. de 240 dont 1 avec 100, 1 avec 120, 1 avec 130, 1 avec 140, 1 avec 145, 1 avec 150 et 1 avec 170 de larg. resp.
- 11 N. de 250 dont 1 avec 110, 1 avec 120, 3 avec 125, 1 avec 140, 1 avec 145, 2 avec 150, et 1 avec 175 et 1 avec 185 de larg. resp.
- 3 N. de 255 dont 1 avec 125 et 2 avec 150 de larg. resp.
- 4 N. de 260 dont 1 avec 130, 1 avec 160, 1 avec 165, 1 avec 175 de larg. resp.
- 1 N. de 265 sur 155.
- 3 N. de 270 dont 2 avec 145 et 1 avec 150 de larg. resp.
- 6 N. de 275 dont 1 avec 140, 2 avec 160, 1 avec 180, et 2 avec 190 de larg. resp.
- 4 N. de 278 dont 1 avec 175, 2 avec 185 et 1 avec 200 de larg. resp.
- 2 N. de 280 dont 1 avec 150 et 1 avec 185 de larg. resp.
- 2 N. de 285 dont 1 avec 178 et 1 avec 180 de larg. resp.
- 2 N. de 290 dont 1 avec 180 et 1 avec 200 de larg. resp.
- 2 N. de 295 dont 1 avec 190 et 1 avec 215 de larg. resp.
- 6 N. de 300 dont 1 avec 140, 1 avec 180, 1 avec 188, 1 avec 210, 1 avec 215 et 1 avec 225 de larg. resp.
- 4 N. de 305 dont 1 avec 140, 1 avec 150, 1 avec 165 et 1 avec 170 de larg. resp.
- 1 N. de 308 sur 200.
- 1 N. de 318 sur 200.
- 6 N. de 325 dont 1 avec 175, 1 avec 180, 1 avec 185, 1 avec 200, 1 avec 240 et 1 avec 250 de larg. resp.
- 1 N. de 330 sur 166.

1 N. de 337 sur 199.

3 N. de 350 dont 1 avec 165, 1 avec 180 et 1 avec 240 de larg. resp.

1 N. de 355 sur 135.

1 N. de 360 sur 300.

En résumé : long. min. 140, max. 360 microns.

Diamètre des noyaux—Macronucleus : 60 à 100 microns de longueur, 38 à 50 microns de largeur ; soit, en moyenne, 94 microns de long. et 42,8 microns de larg.

*Classification.*—Nous identifions ce *Nyctotherus* à l'espèce décrite par Bezenberger comme *Nyctotherus macropharyngeus* Bezz.

(5) *Nyctotherus cordiformis* Stein. Nous ne faisons que le signaler.

(6) *Nyctotherus* II. L'exemplaire no 3 de Nova-Goa nous a donné un *Nyctotherus* très intéressant dont voici la description. Cette espèce n'est pas très abondante puisque nous n'avons trouvé que 8 specimens à peine dont voici les dimensions, prises par mon élève P. Borcar.

1 *Nyctotherus* de 130 micr. de long. sur 100 de larg.

1 " " 140 " " " 80 de larg.

2 " " 150 " " " 100,110 larg. resp.

2 " " 155 " " " 80,110 larg. resp.

1 " " 190 " " " 120 de larg. resp.

1 " " 230 " " " 145 de larg. resp.

Ce qui donne en résumé : longueur maxima 230 microns, minima 130, moyenne 150 à 155 : largeur maxima 145, minima 80, moyenne 110 ; noyau de 45 sur 30.

Forme ovoïde, avec le pôle supérieur légèrement plus étroit et pointu en comparaison avec le pôle inférieur qui est large et régulièrement sphérique. Fente anale longue, linéaire, dirigée de gauche à droite. Péristome large, commençant un peu à côté de la partie moyenne du pôle supérieur, régulièrement arrondi dans sa partie supérieure et ayant sa lèvre interne parfaitement parallèle à la ligne externe du contour du parasite.

L'union du péristome avec le cytopharynx a lieu un peu plus en bas de la ligne équatoriale et se fait en angle aigu. Le cytopharynx fait alors une courbe régulière dont la partie plus convexe avance au delà de la ligne équatoriale et descend dans moitié inférieure du corps du parasite s'infléchissant à mi chemin en une brusque sphère qui intersecte la première courbure vers sa partie moyenne.

Noyau irrégulièrement ovoïde, se présentant en général sous forme d'une masse triangulaire avec une base large dirigée du côté du cytostome. Micronucleus en général invisible, ayant cependant été vu une fois sous forme d'une masse ovale logée dans le parenchyme du méganucleus.

Structure cuticulaire du parasite très intéressante, et constituée, outre une membrane à double contour, par une striation (myonemmes ?) transversale en lignes sinueuses, perpendiculaires au grand axe du parasite.

Protoplasme alvéolaire à alvéoles irrégulières, une vacuole contractile en rapport avec la fente anale.

*Classification.*—Jusqu'à présent on n'a pas signalé chez *Rana tigrina* que le *N. macropharyngeus* Bezz. Chez les grenouilles en général on a signalé les espèces suivantes : *N. cordiformis* Stein chez *R. temporaria*, *R. esculenta*, *Bufo cinereus*, *B. melanostictus*, *Bombinator igneus* ; *N.*

*cordiformis* var *hylae* chez *Hyla arborea* ; *N. macropharyngeus* Bezz. chez *Rana tigrina*, *cyanophlyctis*, *hexadactyla* ; *N. papillatus* Dobbell chez *Bufo melanostictus* et *Racophorus maculatus* ; *N. parvus* Walker chez *Rana clinia* et *Rana palustris* ; *N. reniformis* Bathia et Gulati chez *Bufo macrotis*, *N. magnus* Bezz. chez *R. hexadactyla*.

Notre parasite dont le péristome ressemble un peu à celui du *N. cordiformis* s'écarte considérablement de celui-ci par le reste de sa structure. Il est plutôt allié de *N. magnus* Bezz., sauf en ce qui concerne les dimensions. En effet les caractères de *N. magnus* selon la description de Bezenberger sont : Réniforme. Pôle postérieur bien plus épais que l'antérieur, comme dans notre cas. Vacuole contractile au pôle postérieur (idem dans notre cas). Cytopharynx en forme de fissure (idem). Cytopharynx en entonnoir avec une courbure (Dans notre cas le cytopharynx ne montre pas un infundibulum en entonnoir, mais son intersection avec le péristome se fait en angle aigu. La spire cependant a une ressemblance frappante avec celle de *N. magnus*). Noyau situé directement sur le cytopharynx, aplati, à bord postérieur concave, avec le micronucleus situé dans la concavité presque invisible. (La constitution du noyau de notre parasite est entièrement différente de celui de *N. magnus*). Dimensions 660 sur 460 (malgré que nous n'attachons par une très grande importance aux dimensions à cause des variations qui ont été vues par les auteurs et par nous-mêmes, nos exemplaires sont considérablement plus petits que le *N. magnus*). Notre parasite présente la striation de sa cuticule un peu ressemblante à celle de *N. reniformis* de Bhatia et Gulati qui la décrivent ainsi : on the surface of the body the cilia are arranged in oblique rolls running somewhat parallel to the cytopharynx.

Le *N. parvus* Walker est un petit infusoire de 23-30 microns le péristome possédant un " notch behind, at the beginning of the cytopharynx " qui est droit et sans spires " extending obliquely backward less than  $\frac{1}{2}$  across the body ". Son macronucleus est rond et constitué par trois masses sphériques de chromatine.

Pour toutes ces raisons nous considérons ce *Nyctotherus* une variété de *N. magnus* Bezz., que nous appellerons *N. magnus* var. *malabarica*, var. nov.

Sommaire : Les *Rana tigrina* de Goa nous ont donné les parasites suivants :—

- (1) *Opalina ranarum* (Purk et Val.)
- (2) *Cepedea* sp. (identique à peu près à celle du *Bufo melanostictus*).
- (3) *Balantidium helenae* Bezz.
- (4) *Balantidium gracile* Bezz.
- (5) *Nyctotherus macropharyngeus* Bezz.
- (6) *Nyctotherus cordiformis* Stein.
- (7) *Nyctotherus magnus* Bezz. var. *malabarica*, var. nov.

### III

*Infusoires parasites de Rana malabarica* (en collaboration avec mes élèves José Manuel de Meneses et Vinaica Amoncar).

Dans littérature à notre disposition nous n'avons pas trouvé aucune référence aux parasites de *Rana malabarica*. Ainsi cette note présente un double intérêt.

Les premiers trois exemplaires sacrifiés proviennent de Marcela, et Nova-Goa. Nous y avons trouvé :

(a) Un *Nyctotherus* : ovulaire, ayant le type général du *N. cordiformis*. Structure alvéolaire à alvéoles serrées, les deux pôles, arrondis, mais tandis que le supérieur l'est régulièrement, l'inférieur montre une petite courbure, terminant en mamelon saillant à droite duquel et toute jointe à ce mamelon se trouve la fente anale. Celle-ci est oblique, plus ou moins linéaire et débouche dans une vacuole plus ou moins ronde, parfois rectangulaire, située tout auprès du pôle inférieur. On y trouve aussi quelquefois, auprès de cette vacuole une autre qui n'est peut être qu'une simple alvéole. Péristome très régulier, comme chez *N. cordiformis* et auquel se suit un cytopharynx, régulièrement recourbé, falciforme, se terminant dans la partie moyenne de la moitié inférieure, soit en pointe plus ou moins effilée (c'est le cas plus général) soit en doigt de gant. Le macronucléus est réniforme, assez écarté du cytopharynx dont il suit, par son bord inférieur concave, la convexité du bord correspondant du cytopharynx, plus ou moins parallèlement. Nous n'avons pas réussi à voir le micronucléus. Rien de plus remarquable, soit quant à la striation, qui puisse être sensiblement différent du *N. cordiformis*. Seule la disposition du mamelon dans le pôle inférieur, uniforme chez tous les individus examinés chez les trois grenouilles sacrifiées, mérite notre attention. Elle est semblable mais encore plus accusée que celle figurée chez *N. piscicola* Daday dans le dessin de Entz Junior inséré dans le livre de Doflein.

Comparant ce *Nyctotherus* avec le *N. cordiformis* que nous avons trouvé chez plusieurs de nos *Bufo melanostictus* nous avons vu qu'une disposition semblable se trouve aussi chez ce dernier. Elle est peut-être plus accusée chez le *Nyctotherus* de *Rana malabarica*, mais ceci n'autorise pas la création ni d'une espèce ni d'une variété nouvelle, et le *Nyctotherus* en question n'est que le *N. cordiformis* Stein.

Les mensurations prises sur 100 individus nous ont donné les chiffres suivants :—

- 1 de 45 sur 30.
- 2 de 55 sur 30 et 45 respectivement.
- 3 de 60 sur 30, 40 et 45 resp.
- 2 de 65 sur 35.
- 2 de 65 sur 45.
- 2 de 70 sur 45.
- 2 de 75 sur 50 et 55 resp.
- 3 de 80 sur 50.
- 2 de 80 sur 55 et 70 resp.
- 1 de 82 sur 55.
- 2 de 85 sur 50 et 60 resp.
- 2 de 86 sur 69.
- 2 de 87 sur 50.
- 4 de 90 sur 40, 62, 65 et 70 resp.
- 7 de 90 sur 55.
- 2 de 90 sur 60.
- 1 de 95 sur 65.

- 2 de 95 sur 70.
- 1 de 98 sur 68.
- 5 de 100 sur 55.
- 4 de 100 sur 60.
- 4 de 100 sur 70.
- 5 de 100 sur 58, 62, 65, 67 et 75 resp.
- 5 de 105 sur 55, 65, 67, 75 et 80 resp.
- 3 de 110 sur 56, 70, et 80 resp.
- 2 de 112 sur 62.
- 2 de 115 sur 60 et 75 resp.
- 4 de 120 sur 70.
- 2 de 120 sur 75.
- 3 de 120 sur 57, 60 et 80 resp.
- 2 de 125 sur 55 et 65 resp.
- 3 de 125 sur 70.
- 2 de 125 sur 75.
- 2 de 130 sur 55 et 90 resp.
- 2 de 130 sur 70.
- 2 de 130 sur 75.
- 1 de 135 sur 75.
- 1 de 137 sur 70.
- 2 de 140 sur 75 et 95 resp.
- 2 de 150 sur 75.

En résumé : long. min. 45, max. 150. La plupart ou soit 80 per cent entre 80 à 125 microns.

(b) *Opalina* : Notre *Opalina* appartient au type *lata* de Bezenberger. La disposition colonnaire que nous allons signaler nous porte à la classer comme une variété locale et notre parasite portera le nom : *Op. lata* var. *cordata*.

*Nota.* *O. lata* fut décrite par Bezenberger chez *R. limnocharis*. Elle ressemble les gros individus d'*O. coracoidea* dont on aurait enlevé l'éperon. Nombreux noyaux de 1 à 0,7 microns (?) (Metcalf donne pour les noyaux 4,9 microns) Formes en demilune dans la division 300 sur 180 microns.

Bhatia et Gulati l'ont trouvée chez *Rana hexadactyla*. Voici la description de ces auteurs :—

“ the form is more or less triangular, with the anterior end narrower and the posterior broadly rounded. Some of the specimens of *O. ranarum* approach this species in their form. The length of the body to the breadth is never 2 : 1 as it is on *O. ranarum*. In *O. lata* the breadth is greater than half the length and comes very near the length at times. Bezenberger gives 0,3 mm. as length and 0,18 mm. as breadth, but our specimens were usually shorter and broader. An average specimen being 0,26 mm. in length and 0,209 mm. in width and a big specimen 0,296 mm. in length and 0,224 mm. in width. The greatest width is about the middle of the body. The rows of cilia are extraordinarily close together and the cilia are very close set in the rows. Nuclei very numerous and smaller than those of *O. ranarum*. ”

Nous avons trouvé au moins trois espèces d'Opalines dans nos exemplaires de *Rana malabarica*. Mais les spécimens de deux d'entre elles étant rares, nous réservons leur étude pour plus tard. Pour le moment nous décrivons la troisième espèce qui est assez abondante. Elle appartient au genre *Opalina sensu restricto*. Sa structure ne diffère pas beaucoup de celle des exemplaires de ce genre : Elle montre de la périphérie au centre, une fine membrane, une zone corticale de l'épaisseur de 0,5 microns et une zone alvéolaire à alvéoles serrées ou zone médullaire. La zone alvéolaire est séparée de la zone corticale par une ligne formée par

la frange externe des alvéoles, ligne assez irrégulière. La zone montre à son tour deux couches, une claire à la périphérie, et l'autre plus intensément colorée dans le centre. Mais ce qu'il y a de plus intéressant dans cette Opaline c'est la disposition de ces alvéoles de la zone centrale en faisceaux longitudinaux, s'alternant entre eux, les faisceaux à alvéoles serrées se succédant avec ceux d'alvéoles plus lâches et claires à la coloration et vice-versa, l'ensemble donnant au parasite une apparence cordée, colonnaire. Ces faisceaux n'ont pas de largeurs uniformes, sont plus accusés au milieu et s'effacent aux extrémités et sont indépendents de la striation de la cuticule. Cette disposition devient des plus évidentes chez les Opalines grandes, les colonnes pouvant ici se disposer en sens oblique au grand axe du parasite. Quelques formes en demi-lune dans les phénomènes divisionnels. Les noyaux ont de variables dimensions, de 2 à 5 microns et leur forme est ou ronde ou ovale. Les dimensions prises sur 100 individus donnent les chiffres suivants :—

- 1 de 30 sur 20.
- 1 de 60 sur 35.
- 2 de 75 sur 55 et 75 respectivement.
- 2 de 80 sur 30 et 50 resp.
- 1 de 90 sur 50.
- 1 de 95 sur 30.
- 3 de 100 sur 55, 65 et 75 resp.
- 2 de 110 sur 70 et 80 resp.
- 1 de 125 sur 70.
- 2 de 130 sur 65 et 95 resp.
- 1 de 135 sur 70.
- 2 de 145 sur 100 et 115 resp.
- 7 de 150 sur 75, 80, 85, 90, 100, 105 et 125 resp.
- 1 de 155 sur 95.
- 5 de 160 sur 75, 80, 90, 110, et 125 resp.
- 1 de 165 sur 85.
- 2 de 170 sur 80 et 90 resp.
- 5 de 170 sur 90, 95, 120 125 et 150 resp.
- 9 de 175 dont 5/100, 2/110, 2/130 resp.
- 1 de 180 sur 145.
- 1 de 185 sur 120.
- 3 de 190 sur 100, 125 et 150 resp.
- 3 de 195 sur 110, 130 et 140 resp.
- 12 de 200 avec 120, 2/125, 3/130, 140, 145, 2/150, 165 et 170 resp.
- 1 de 205 sur 120.
- 3 de 205 sur 145.
- 4 de 210 sur 125, 130, 150 et 170 resp.
- 6 de 215 sur 110, 115, 145, 150, 155 et 160 resp.
- 3 de 225 sur 110, 150 et 175 resp.
- 1 de 230 sur 145.
- 2 de 240 sur 130 et 145 resp.
- 2 de 245 sur 145.
- 4 de 250 sur 125, 150, 155 et 175 resp.
- 1 de 255 sur 135.
- 1 de 260 sur 160.
- 1 de 270 sur 200.
- 2 de 275 sur 150 et 175 resp.
- 1 de 300 sur 160.
- 1 de 340 sur 170.



En résumé : min. 30 (formes jeunes) max. 340, la plupart, 78 per cent, entre 150 à 245.

Sommaire : La *Rana malabarica* de Goa nous a donné les parasites suivants :—

- (1) *Nyctotherus cordiformis* Stein.
- (2) *Opalina lata* Bezz. var. *cordata*, var. nov.

#### IV

##### *Infusoires parasites de Rana limnocharis.*

J'ai étudié les parasites de cette grenouille en collaboration avec mon élève J. Roque Godinho.

Les parasites jusqu'à présent signalés dans l'intestin de cette grenouille sont, que je sache : *Balantidium helenae*, *Opalina lata* et *O. longa*, tous étudiés par Bezzenberger. (3) Bhatia et Gulati ne se rapportent pas dans leur étude à *R. limnocharis*.

Trois exemplaires, tous provenant de Nova-Goa ont été sacrifiés. L'un contenait des *Nyctotherus* et un *Balantidium* ; le second seulement un *Nyctotherus* et le troisième une *Opaline*. Nous les décrivons à suivre :—

- (1) Un *Nyctotherus cordiformis* typique et qui ne mérite pas par conséquent, une description spéciale.
- (2) Un *Nyctotherus macropharyngeus* aussi typique. Comme les différents *N. macropharyngeus* rencontrés dans nos études montrent souvent quelques particularités selon l'espèce de grenouille qu'ils parasitent, ceux présents dans l'intestin de *R. limnocharis* ont la particularité d'avoir le macronucléus, en général, triangulaire, avec l'un des angles pointu, irrégulier et la base plus large ou plus rarement ovalaire soit reniforme. La consistance du macronucleus est fortement vésciculeuse se montrant sous forme d'une éponge pressée, dans les préparations colorées. Fente anale presque linéaire débouchant dans une vacuole sousternale.

Les mensurations de ces parasites nous ont donné les chiffres suivants :—

| No. de individus | Longueur en microns | Largeurs respectives |
|------------------|---------------------|----------------------|
| 2                | 90-92               | 60, 62               |
| 1                | 95                  | 59                   |
| 2                | 100                 | 65, 70               |
| 1                | 110                 | 69                   |
| 1                | 125                 | 90                   |
| 1                | 130                 | 90                   |
| 1                | 150                 | 75                   |
| 1                | 160                 | 120                  |
| 1                | 165                 | 89                   |
| 2                | 180                 | 90, 127              |
| 3                | 200                 | 118, 151, 135        |
| 2                | 205                 | 115, 134             |
| 4                | 215                 | 91 ; 2/130, 160      |
| 2                | 220                 | 160, 170             |
| 1                | 223                 | 160                  |

| No. de individus | Longueur en microns | Largeurs respectives |
|------------------|---------------------|----------------------|
| 1                | 232                 | 171                  |
| 4                | 240                 | 110, 130, 165, 190   |
| 2                | 250                 | 2/150                |
| 1                | 255                 | 175                  |
| 1                | 260                 | 143                  |
| 1                | 265                 | 155                  |
| 1                | 270                 | 172                  |
| 1                | 275                 | 150                  |
| 1                | 280                 | 200                  |
| 1                | 290                 | 160                  |
| 4                | 300                 | 155, 161, 177, 182   |
| 1                | 310                 | 200                  |
| 3                | 320                 | 165, 2/170           |
| 2                | 330                 | 150, 200             |
| 3                | 335                 | 160, 170, 174        |
| 1                | 370                 | 201                  |
| 1                | 375                 | 181                  |
| 1                | 380                 | 200                  |

Les noyaux ont aussi des dimensions variables. 30/12 dans les petites formes, 40/9, 45/12, 55/30, 65/32, même 70/31 ou 71/49.

En résumé : long. min. 90, max. 380, la plupart ou soit 80 per cent entre 180 à 335 microns.

(2) *Balantidium helenae*, la plupart des formes ayant le type oval de Dobell.

(3) À coté d'une Opaline longue et étroite, ayant un pôle arrondi et l'autre en pointe aigue, mais en si petit nombre que nous n'avons pas pu l'étudier en détail, celle qui parasite abondamment notre *Rana limnocharis* est l'*Opalina lata* Bezz. Les mensurations de quelques individus nous ont donné les chiffres suivants :—

| No. de individus | Longueur en microns | Largeurs respectives    |
|------------------|---------------------|-------------------------|
| 1                | 60                  | 40                      |
| 2                | 70                  | 60, 70                  |
| 1                | 115                 | 89                      |
| 6                | 120                 | 2/70, 74, 77, 80, 100   |
| 1                | 126                 | 90                      |
| 6                | 130                 | 75, 80, 81, 86, 95, 116 |
| 2                | 135                 | 80, 100                 |
| 5                | 140                 | 61, 65, 88, 90, 100     |
| 1                | 145                 | 91                      |
| 2                | 150                 | 100                     |
| 1                | 160                 | 80                      |

En résumé : long. min. 60, max. 160, la plupart entre 120 à 140. Si la forme est caractéristique d'*O. lata*, les dimensions sont, comme on le voit, bien inférieures.

Sommaire.—La *Rana limnocharis* de Nova-Goa nous a donné donc les parasites suivants :—

- (1) *Nyctotherus cordiformis* Stein.
- (2) *Nyctotherus macropharyngeus* Bezz.
- (3) *Balantidium helenae* Bezz.
- (4) *Opalina lata* Bezz.

## V

*Infusoires parasites de Rana cyanophlyctis Schneider.*

Bhatia et Gulati (1) donnent pour cette grenouille les parasites suivants : *O. coracoidea* Bezz., *O. ranarum* (Val. et Purk), *Balantidium ovale* Dobell, *B. gracile* Bezz., *Nyctotherus macropharyngeus* Bezz.

Nous avons sacrifié 17 exemplaires provenant de Gaspar Dias, les études ayant été faites en collaboration avec mon élève S. Narcornim et trouvé les infusoires suivants :—

(1) *Nyctotherus macropharyngeus* typique.

(2) *Opalina lata* Bezz. var. *cordata*. Aucun renseignement nouveau à ajouter à ceux que nous venons de signaler plus haut. Les noyaux sont en général elliptiques et mesurent 4 à 4,45 sur 2,5 à 2,75.

Les dimensions prises sur 45 individus nous ont donné les chiffres suivants :—

| No. de individus | Longueur | Largeurs respectives       |
|------------------|----------|----------------------------|
| 1                | 59       | 45                         |
| 1                | 68       | 54                         |
| 3                | 72       | 2/40, 43                   |
| 2                | 81       | 2/50                       |
| 2                | 90       | 54, 72                     |
| 1                | 95       | 54                         |
| 2                | 100      | 54, 68                     |
| 4                | 104      | 54, 63, 2/81               |
| 8                | 109      | 2/59, 68, 72, 81, 2/90, 99 |
| 4                | 113      | 68, 72, 90, 109            |
| 6                | 118      | 68, 81, 2/90, 96, 104      |
| 4                | 127      | 3/81, 90                   |
| 6                | 131      | 72, 2/77, 2/90, 99         |
| 1                | 136      | 90                         |

(3) *Opalina ranarum* (Purk. et Val.). Rien de spécial à signaler dans cette espèce. Les dimensions prises sur 13 individus, vu le nombre très réduit de ces opalines chez ces grenouilles, nous ont donné les chiffres suivants :

| No. de individus | Longueur | Largeurs respectives |
|------------------|----------|----------------------|
| 2                | 104      | 31, 36               |
| 1                | 109      | 50                   |
| 2                | 113      | 43, 45               |
| 1                | 122      | 45                   |
| 1                | 127      | 59                   |
| 2                | 131      | 2/63                 |
| 1                | 136      | 63                   |
| 1                | 145      | 54                   |
| 1                | 150      | 72                   |
| 1                | 168      | 77                   |

(4) *Opalina coracoidea* Bezz. La description de Bezenberger à propos de cette Opaline peut être résumée ainsi : Forme très aplatie, ovoïde, asymétrique. Pôle postérieur en forme d'un éperon pointu. Nombreux noyaux d'environ 3,5 microns. Dimensions 204/120.

La variété *lahoriensis* de Bhatia et Gulati présente la même forme bien plus accusée, mais diffère de l'espèce type par " the outline of the

body, measurements of length and breadth and dimensions of the beak.”  
Voici les mensurations de *Bhatia Gulati*.

|                     |       |       |       |       |     |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|-----|
| Length              | 0,117 | 0,196 | 0,220 | 0,231 | mm. |
| Width               | 0,048 | 0,105 | 0,148 | 0,148 | „   |
| Diameter of nucleus | 0,003 | 0,004 | 0,004 | 0,004 | „   |
| Length of the beak  | 0,025 | 0,042 | 0,032 | 0,032 | „   |

Nos spécimens s'approchent plus du type *coracoidea*, mais les noyaux sont elliptiques mesurant 4 à 5 microns  $\times$  3,88 à 4,5. Sous ce point de vue ces noyaux s'approchent plutôt de *O. japonica* Metcalf par. de *R. japonica* et de *R. limnocharis* (?) dont notre espèce diffère par sa forme.

Dans tous les exemplaires de grenouilles sacrifiées nous n'avons trouvé que des *O. coracoidea*, assez typiques pour servir pour les mensurations que voici.

| No. de individus | Longueur en microns | Largeur respectives |
|------------------|---------------------|---------------------|
| 1                | 82                  | 45                  |
| 1                | 86                  | 40                  |
| 1                | 90                  | 36                  |
| 1                | 100                 | 63                  |
| 2                | 104                 | 52, 72              |
| 2                | 118                 | 50, 63              |
| 2                | 122                 | 50, 68              |
| 1                | 127                 | 81                  |
| 1                | 136                 | 59                  |

(5) *Balantidium helenae* Bezz. Ce *Balantidium* est assez abondant dans l'intestin de nos *Rana cyanophlyctis*. Le type predominant est l'allongé mais on rencontre aussi le type *ovale*. Les mensurations de 31 individus nous ont donné les chiffres suivants :—

| No. de individus | Longueur | Largeur respectives |
|------------------|----------|---------------------|
| 2                | 68       | 36, 40              |
| 1                | 72       | 45                  |
| 2                | 77       | 2/45                |
| 3                | 81       | 2/40, 54            |
| 5                | 86       | 36, 2/45, 59, 63.   |
| 5                | 90       | 2/45, 2/54, 72      |
| 2                | 95       | 49, 72              |
| 7                | 100      | 40, 2/59, 3/63, 68  |
| 1                | 104      | *54                 |
| 2                | 109      | 63                  |
| 1                | 118      | 54                  |

*En résumé :* Les *Rana cyanophlyctis* de Goa hébergent dans leur intestin les infusoires suivants :—

- (1) *Nyctotherus macropharyngeus* Bezz.
  - (2) *Opalina lata* Bezz var. *cordata*, identique à celle de *Rana malabarica*.
  - (3) *Opalina ranarum* (Purk et Val.)
  - (4) *Opalina coracoidea* Bezz.
  - (5) *Balantidium helenae* Bezz.
- Nova-Goa (Inde Portugaise) Juin 1930-Mai 1931.

## BIBLIOGRAPHIE.

- (1) Bhatia, B. L. & Gulati, A. N. On some parasitic ciliates from Indian frogs, toads, earthworms and cockroaches. *Archiv für Protistenkunde*, LVII, pp. 85-120 (1927).
- (2) Metcalf, M. M. The classification of the Opalinidae. *Science*, 1920, Aug. 6, Vol. 52, No. 13336, pp. 135-136., Je dois d'avoir pu consulter ce travail grâce à l'amabilité du Dr. R. L. Sheppard, Secrétaire du Bureau of Hygiene and Tropical Diseases de Londres.
- (3) Bezenberger, E. Ueber infusorien aus asiatischen anuren. *Archiv für Protistenkunde*, Vol. III (1904).
- (4) Ghosh, E. N. On three new species of *Opalina* Purk et Val. *Proceeding of the Indian Association for the cultivation of Science*. Vol. IV, Part IV, Je dois d'avoir pu consulter ce livre grâce à l'amabilité de l'Asiatic Society of Bengal.
- (5) Dobell, C. C. On some parasitic protozoa from Ceylon. *Spolia Zeylanica*, Vol. VII, Part XXVI (1910).
- (6) de Mello, Froilano. Infusores parasites du *Racophorus maculatus* Gray. *Arquivo da Escola Medico-Cirurgica de Nova Goa*, Serie A, Fasc. VI (1930).
- (7) Wenyon, C. M. Protozoology.
- (8) Metcalf, M. M. *Opalina*, Its anatomy and reproduction with a description of infections, experiments and a chronological review of the literature. *Archiv für Protistenkunde*, XIII (1909).
- (9) Doflein & Reichenow., *Lehrbuch der Protozoenkunde*.

*Post-Scriptum.* Après avoir écrit et envoyé à la presse cet article je reçus, grâce à l'amabilité du Lt.-Col. Seymour Sewell, le mémoire de Metcalf "The Opalinid Ciliate Infusorians." Smithsonian Institution, U. S. Nat. Museum Bull. 120, 1923, un travail important que j'avais cherché un peu partout, sans avoir réussi jusqu'à présent à le consulter. Je ne saurais donc assez témoigner ma reconnaissance au savant directeur du Zoological Survey de l'Inde dont l'obligeance m'a permis de rendre mon travail moins incomplet.

(A) Traitons d'abord des *Cepedea* que je décris et comparons-les avec les parasites similaires décrits par Metcalf, surtout chez les anoues asiatiques.

(1) Ma *Cepedea subcylindrica*, sp. n. par. de *Bufo melanostictus* se caractérise par sa forme allongée, fusiforme, presque cylindrique, parfois d'un cylindre assez régulier. Long. min. 35, max. 250, la plupart entre 80-185 microns. Noyaux sphériques avec 2,5-3,5 microns de diamètre.

(2) Elle ne peut pas être identifiée à *C. pulchra javensis* Metcalf, par. du *Bufo melanostictus* de Java. En effect, l'espèce type *C. pulchra* Metcalf par de *Kaloula pulchra* Gray de Cochinchine et ses sousespèces, *C. pulchra japonica* Metcalf, par. de *Rana rugosa* Schlegel du Japon et *C. pulchra javensis* ont ce caractère primordial que Metcalf fait bien ressortir, décrivant l'espèce type: This small *Cepedea* is considerably flattened and like *C. madagascariensis* represents probably an approach to the conditions of the Opalinae." Plus tard, décrivant *C. occidentalis* Metcalf, par. de *Rana chrysoprassina* (Cope) de Nicaragua l'auteur insiste :

*C. pulchra* and its subspecies and *C. occidentalis* seem to show a condition intermediate between that of the *Cepedeas* of the *dimidiata* group and that of the *Opalinas*. Sous ce point de vue le groupe *pulchra* s'approche du groupe *dimidiata* dont l'espèce *pulchra* type diffère par la petitesse des noyaux et leur forme spéciale lors de l'anaphase.

*C. pulchra japonica* "is very similar to the species proper, except for its larger nuclei (3,5-4 contre 2,5 de *C. pulchra*).

*C. pulchra javensis* "closely resembles *C. pulchra japonica*....The usual form and the range of variety of form are similar," mais il y a une différence entre ses deux sousespèces que voici : tandis que les noyaux en mitose de celle-là sont allongés, chez la sousespèce javanaise sont "spindle shaped, and very short, not half again as long as broad."

Metcalf donne pour *C. pulchra javensis* 93-115 microns long. sur 39-53 de larg. Noyau 3.

(3) Dans le mémoire de Metcalf je trouve signalée une autre *Cepedea* parmi les parasites du *Bufo melanostictus* (qui n'est pas rapportée dans le mémoire de Bhatia et Gulati), sous le nom de *Cepedea formosae* Metcalf. Elle ne ressemble pas à mon espèce puisque ses dimensions (170 sur 20), ses noyaux parfois sphériques (4/4) ou plus souvent elliptiques (5/4), ses cils plutôt longs, et les constriction dans son corps la rapprochant presque de *C. segmentata* Metcalf, écartent considérablement mon espèce de *C. formosae*.

(4) Considérant donc que par l'uniformité de sa forme presque cylindrique mon espèce se différencie nettement du groupe *dimidiata* et du groupe *pulchra*, voyons si elle ressemble à d'autres espèces décrites par Metcalf : *C. borneonensis* Metcalf par. de *Bufo jerbôa* Boulenger de Borneo a des noyaux elliptiques avec leur grand axe parall. le à l'axe longitudinal du parasite. *C. ophis* Metcalf, par. de *Rana tigrina* de l'Extrême Orient ressemble plutôt à *C. longa* Bezz, et a de longs cils (500 sur 25 ; noyau sphérique 3,5-4,3). Aucune autre espèce dans le mémoire de Metcalf ne s'approche de mon espèce pour laquelle je maintiens donc son individualité sous le nom de *C. subcylindrica* mihi.

(B) Notre seconde espèce de *Cepedea* qui parasite soit le *Bufo melanostictus* soit la *Rana tigrina* et a été désignée seulement sous le nom de *Cepedea* sp., peut maintenant être identifiée grâce aux informations contenues dans le mémoire de Metcalf. Rappelons que notre espèce est régulièrement fusiforme, avec le pôle postérieur se terminant en pointe éfilée, la zone périphérique d'environ 1 micron, les noyaux arrondis de 3 à 3½ microns épars irrégulièrement dans la zone médullaire de l'infusoire : Long. min. 50, max. 218, la plupart (89 per cent) entre 86-175 microns chez les parasites du *Bufo melanostictus*. Long. min. 50, max. 135, la plupart (88 per cent) entre 75-110 microns chez *R. tigrina*.

(1) Elle ne peut pas être la *C. ophis* Metcalf, par. de *R. tigrina* de Formosa et Sumatra car, outre que les dimensions données par l'auteur sont différentes (500 sur 25 ; noyaux 3,5-4,3 microns), sa morphologie générale rappelle la *C. longa* Bezz. Metcalf le reconnaît : this *Cepedea* resembles *C. longa* in form of the body, but has cilia at least twice as long..

(2) Elle diffère de *C. lanceolata*, Bezz, par. de *R. esculenta chinensis* avec laquelle elle montre des ressemblances par sa morphologie, à cause

du nombre très limité de noyaux qui caractérise cette espèce en contraste avec les nombreux noyaux de la nôtre.

L'espèce *C. phrynomantidis* Metc. avec son "greatly developed axial excretory vacuole" et les espèces plus ou moins fusiformes qui possèdent une cytologie semblable (*C. magna* Metc., *C. obovoidea* Metc.) doivent être immédiatement écartées à cause de la structure à mailles étroites et serrées, fortement sidérophyles qui caractérise notre espèce.

*C. fuljensis* Metc. par. de *Bufo formosus* Boulenger a des noyaux très gros (7,7 microns). *C. mexicana* Metc. des noyaux "distinctly ellipsoidal, in many cases being twice as long as broad"

(3) Naturellement je ne dois pas laisser de comparer mon espèce avec les formes étroites de *C. dimidiata* pour lesquelles Metcalf donne les dimensions suivantes : long. 180, larg. 25 ; noyaux 4 à 4,5 microns. La sousespèce *C. dimidiata orientalis*, par. de *R. nigromaculata* Hallowell a selon Metcalf : long. 180, larg. 45, noyaux 3,7 à 4. La sousespèce *C. dimidiata paraguensis* : long. 138, larg. 45, noyaux 3-4, 4. Or, outre que dans notre espèce les noyaux sont petits (circa 3,2 presque tous) les rapports entre la longueur et la largeur de *C. dimidiata* donnent les chiffres suivants : pour *C. dimidiata* pour la sousespèce *orientalis* 4, pour la sousespèce *paraguensis* 3. Dans notre espèce ce rapport entre la longueur et largeur varie dans les proportions suivantes : 5 per cent présentent un rapport équivalent à 2 ; 23 per cent à 3 ; 38 per cent à 4 ; 19 per cent à 5 ; 11 per cent à 6 ; 3 per cent à 7 ; 1 per cent à 8.

Bien qu'admettant la possibilité de notre espèce appartenir au groupe *dimidiata* on voit qu'elle n'est pas analogue ni à l'espèce type ni aux sousespèces créées par Metcalf.

(4) L'espèce avec laquelle notre *Cepedea* montre plus de ressemblances est la *C. seychellensis* Metcalf, par du *Megalixalus seychellensis* (Tschudi) de Seychelles et dont voici les mensurations : long. 340, larg. 51, noyaux sphériques avec 2,6-3,5 de diamètre, rarement soussphériques 4,5 sur 3,5. Metcalf ajoute : this *Cepedea* is somewhat like *C. multiformis*, but is more spindle shaped and has smaller nuclei which are spherical or nearly so. Si on voit cependant les largeurs de nos parasites on voit qu'ils n'atteignent jamais celle de *C. seychellensis*.

(5) Considérant cependant que les dimensions des Opalines varient considérablement selon les hôtes qu'ils parasitent, comme nous voyons d'ailleurs au cours de ce mémoire, et tout en faisant bien ressortir que notre *Cepedea* est bien plus étroite que *C. seychellensis*, nous créerons pour elle une var. nouvelle que nous désignerons sous le nom *C. seychellensis* var. *angusta*, var. nov.

(B) On pourrait dire que, après les remarques que nous venons de faire sur nos *Cepedea* il n'y aurait plus rien à dire, puisque les autres opalines que nous décrivons ont été identifiées à des espèces préalablement signalées par d'autres auteurs. Cependant après l'étude du mémoire de Metcalf quelques considérations s'imposent et nous sommes heureux de les faire :

(1) L'Opaline du *Bufo melanostictus* que nous avons identifiée avec *O. triangularis* Ghosh (malgré que Ghosh n'en a pas donné les dimensions que celles des noyaux-4½-6 microns) appartient indoubitablement au groupe *Obtrigonoidea* de Metcalf. Mais ici se soulève tout d'abord une

question de nomenclature et de priorité que Metcalf, mieux que personne pourrait élucider, examinant les préparations de Ghosh (s'il y en a) et les miennes qui sont déposées dans le Indian Museum de Calcutta. Elle diffère d'*O. obtrigona*, outre d'autres caractères, par la dimension des noyaux qui dans notre espèce ont 3 à 4 microns, tandis que chez *O. obtrigona* ils atteignent 6,7 à 9 microns.

Les diverses variétés ou formes *Obtrigonoidea* ont des caractères que voici.

| Espèce                  | Hôte                             | Long.                          | Larg.   | Noyaux                | Obs.                                         |
|-------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---------|-----------------------|----------------------------------------------|
| <i>O. obtrigonoidea</i> | <i>Bufo-fowleri</i>              | 400-837                        | 175-180 | 3-5                   | Esp. type.                                   |
| "                       | <i>Scaphiopus solitarius.</i>    | 353                            | 102     | 5                     |                                              |
| "                       | <i>Bufo punctatus</i> "          | 427                            | 128     | 3,5-4,5               |                                              |
| "                       | <i>Hyla femoralis</i>            | 410                            | 117     | 4,5-6                 |                                              |
| "                       | <i>H. arenicolor</i>             | 444                            | 120     | 4,7-6                 |                                              |
| "                       | <i>H. pickeringii</i>            | 444                            | 90      | 4-6                   |                                              |
| "                       | <i>Gastro phryne carolinense</i> | 200                            | 85      | 4,4-5,5               |                                              |
| "                       | <i>Rana pipiens</i>              | 453                            | 154     | 4,5-5,8               | Pore et canal excretoire au pôle postérieur. |
| "                       | <i>R. palustris</i>              | 86-325                         | 50-85   | 4-4,8; 6,7-7,6; 5-6,2 |                                              |
| Notre espèce            | <i>Bufo melanostictus</i>        | 85-390<br>(74 % entre 150-300) | 50-175  | 3-4                   |                                              |

Notre espèce est donc une forme de *O. obtrigonoidea*, mais cette désignation est à reviser par un investigateur plus compétent et ayant à sa portée tout ce matériel à comparer.\*

| Désignation                          | Hôte                             | Longueur            | Largeur            | Noyau          | Obs.                      |
|--------------------------------------|----------------------------------|---------------------|--------------------|----------------|---------------------------|
| <i>O. obtrigonoidea americana</i>    | <i>Bufo americanus</i>           | 246-940             | 115-186            | 5,6 ; 6,5-7,7. | Possède une forme rugosa. |
| <i>O. obtrigonoidea maxima.</i>      | " <i>boreas</i>                  | 500, 1,000, 1,300   | 146-270            | 3,5-5,5        |                           |
| <i>O. obtrigonoidea maxima.</i>      | " <i>halophilus</i>              | 160, 342, 426, 900. | 80, 184, 113, 312. | 4,8-5          |                           |
| <i>O. obtrigonoidea lata</i>         | <i>Rana aurora</i>               | 256                 | 120                | 3-4            |                           |
| "                                    | <i>R. aesopus</i>                | 236                 | 90                 | 3,7-4,8        |                           |
| <i>O. obtrigonoidea orbicularis.</i> | <i>Hyla cinerea</i>              | 265-427             | 140-145            | 4,5-5          |                           |
| <i>O. obtrigonoidea austriicola.</i> | <i>Rana pipiens austriicola.</i> | 188-230             | 90, 120            | 3,2-4          |                           |

(2) L'opaline que nous avons identifiée avec *O. scalpriformis* Ghosh par ses analogies selon la description incomplète de cet auteur est tout à fait similaire dans sa morphologie à la forme *plicata*, d'*Opalina obtrigonoidea* Metcalf. Au moins en ce qui concerne nos préparations cette soidisant *scalpriformis* ne doit être considérée qu'une forme *plicata* de l'espèce antérieure.

\* Sousespèces d'*O. obtrigonoidea* et leurs dimensions d'après Metcalf.



Et à moins qu'une étude attentive des préparations de Ghosh ou des *Bufo* provenant de la place où il a travaillé ne démontre la validité de l'espèce de Ghosh (dont il n'a pas donné aucun renseignement sur les dimensions) c'est mieux de rayer ce nom de la nomenclature, tout en le faisant subsister comme une *forme* pour désigner laquelle si *plicata*, si *scalpriformis*, se soulevaient les mêmes questions de priorité soulevées à propos de l'espèce antérieure, d'autant plus que Ghosh a décrit une espèce *O. plicata* qui, malgré qu'elle ne me semble pas valable—je ne peux pas me prononcer là dessus, n'ayant pas vu les préparations de Ghosh, ni trouvé de tels spécimens chez mes grenouilles—pourrait quand même se prêter à des confusions avec la forme *plicata* de Metcalf.

(3) Metcalf donne plusieurs formes de *O. ranarum* que voici.

| Esp. ou forme                              | Hôte.                                | Long.          | Larg.          | Noyau.        | Obs.     |
|--------------------------------------------|--------------------------------------|----------------|----------------|---------------|----------|
| <i>O. ranarum</i>                          | <i>Rana temporaria</i>               | 145, 163, 277. | 52, 120, 162   | 4,7; 6,6; 7,7 | Sp. type |
| „                                          | <i>R. dalmatina</i>                  | 260            | 162            | 5,5           |          |
| <i>O. rana</i> form <i>truncata</i>        | <i>R. temporaria</i>                 | 340            | 163            | 6-7,5         |          |
| „ <i>cincoïdea</i> .                       | „                                    | 243            | 185            | 6,5-10        |          |
| <i>O. rana</i> form <i>parvipalmatae</i> . | <i>R. temporaria farvipalmatae</i> . | 384            | 190            | 5,3-8,5       |          |
| <i>O. rana</i> form <i>arvalis</i>         | <i>R. arvalis</i>                    | 260            | 145            | 5-6,5         |          |
| „ „ <i>lata</i>                            | <i>Bufo, viridis</i>                 | 188, 235       | 137-200        | 6,2-8,5       |          |
| „ „ <i>smithi</i>                          | <i>B. smithi</i>                     | 181, 295, 320. | 113, 142, 175. | 5-6           |          |

Nous préférons de classer notre espèce comme une simple *O. ranarum*.

*Conclusion*.—D'après ces remarques, les grenouilles que nous avons étudiées présentent les infusoires suivants :—

- (I) *Bufo melanostictus* : *Opalina virgula* Dobell, *Cepedea subcylindrica* mihi, *C. seychellensis* Metcalf var. *angusta* mihi, *O. obtrigonoidea* Metcalf (*O. triangularis* Ghosh, désignation à reviser) *O. obtrigonoidea* Metcalf form *plicata* (= *O. scalpriformis* Ghosh, désignation aussi à reviser), *O. ranarum* (Purk et Val), *Nyctotherus cordiformis* Stein.
- (II) *Rana tigrina* : *O. ranarum* (P. & V.), *C. seychellensis* Metcalf var. *angusta* mihi, *Balantidium helenae* Bezz., (comprenant aussi *B. ovale* Dobell), *B. gracile* Bezz., *Nyctotherus macropharyngeus* Bezz., *N. cordiformis* Stein, *N. magnus* Bezz. var. *malabarica* mihi.
- (III) *Rana malabarica* : *N. cordiformis* Stein, *O. lata* Bezz. var. *cordata* mihi.
- (IV) *Rana limnocharis* : *N. cordiformis* Stein, *N. macropharyngeus* Bezz., *B. helenae* Bezz., *O. lata* Bezz.
- (V) *Rana cyanophlyctis* : *N. macropharyngeus* Bezz., *O. lata* var. *cordata* mihi, *O. ranarum* (P. & V.), *B. helenae* Bezz.

## EXPLANATION OF PLATE XII.

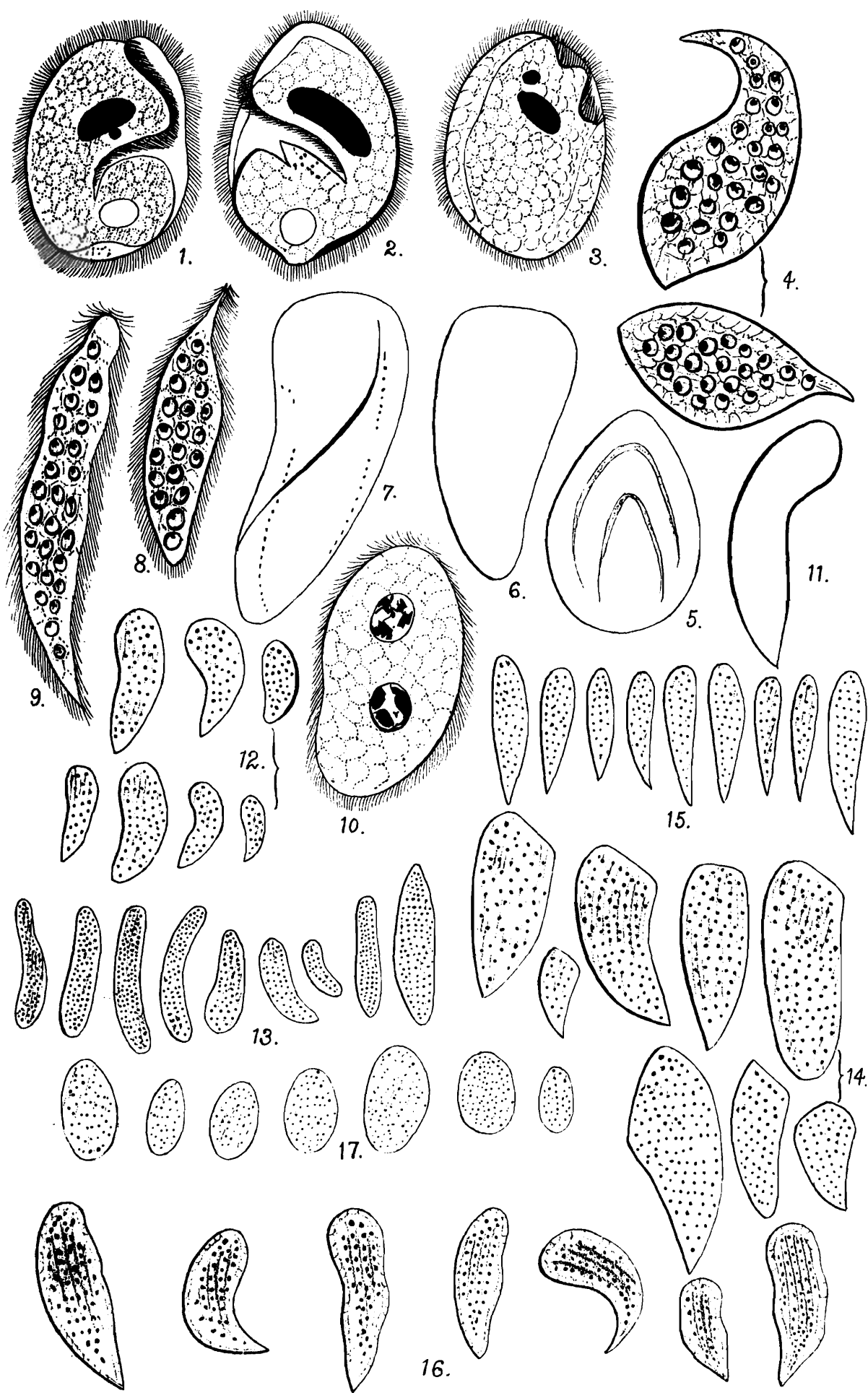
Infusoires parasites de *Bufo melanostictus*.

- FIG. 1.—*Nyctotherus cordiformis* (Selon les auteurs).  
FIG. 2.—*Nyctotherus papillatus* de *R. maculatus* de Nova-Gôa (original).  
FIG. 3.—*Balantidium bicavata* Bhatia & Gulati.  
FIG. 4.—*Opalina coracoidea lahoriensis* Bhatia & Gulati.  
FIG. 5.—*Opalina plicata* Ghosh.  
FIG. 6.—*Opalina triangularis* Ghosh.  
FIG. 7.—*Opalina scalpriformis* Ghosh.  
FIG. 8.—*Cepedea punjabensis* Bhatia & Gulati.  
FIG. 9.—*Cepedea metcalfi* Bhatia & Gulati.  
FIG. 10.—*Zelleriella macronucleata* Bezenberger.  
FIG. 11.—*Opalina dimidiata* Metcalf.

(Les figures sont d'émulsion.)

Opalines des *Bufo melanostictus* de Gôa.

- FIG. 12.—*Opalina virgula* Dobell. (Ocul. 2, obj. 3).  
FIG. 13.—*Opalina subcylindrica* de Mello. (Ocul. 2, obj. 3).  
FIG. 14.—*Opalina triangularis* Ghosh. (Ocul. 2, obj. 3).  
FIG. 15.—*Opalina* (*Cepedea*) sp. (Ocul. 2, obj. 3).  
FIG. 16.—*Opalina scalpriformis* Ghosh. (Ocul. 2, obj. 3).  
FIG. 17.—*Opalina ranarum* Purk & Val. (Ocul. 4, obj. 3).

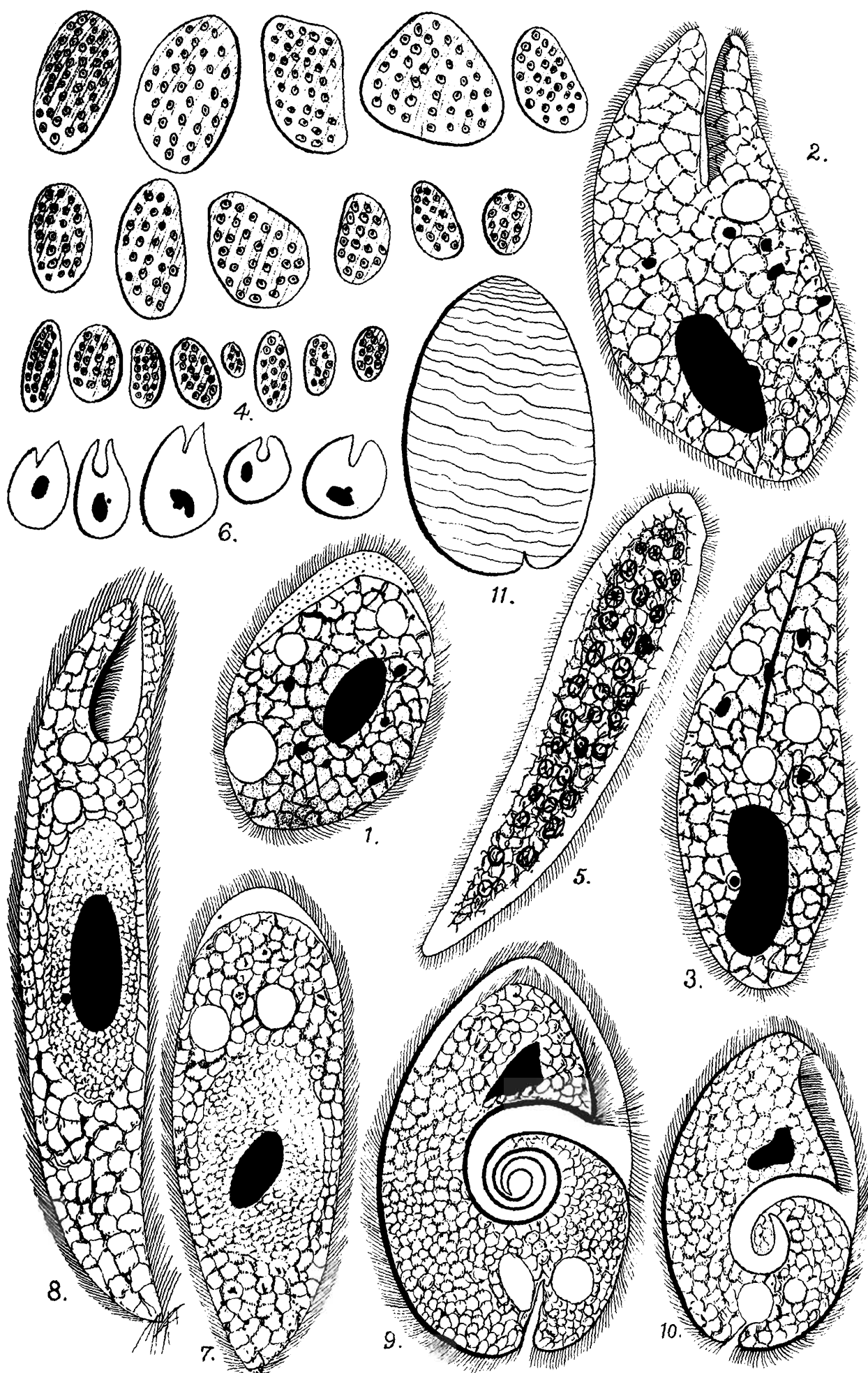


### EXPLANATION OF PLATE XIII.

- FIGS. 1—3.—Divers aspects de *Balantidium helenae* Bezz.  
FIG. 4.—Diverses formes d'*Opalina ranarum* de *Rana tigrina*. Dessins  
des contours à chambre claire. Microscope Watson  
Oc..3, obj. 6 (les noyaux sont démischématiques).  
FIG. 5.—*Cepedea* sp. de *Rana tigrina*.  
FIG. 6.—Formes *helenae* et formes *ovale* à structure tout à fait identique.

#### Infusoires de la *Rana tigrina* de Gôa.

- FIG. 7.—*Balantidium gracile* fixé lors d'une contraction.  
FIG. 8.—*Balantidium gracile*.  
FIG. 9.—*Nyctotherus macropharyngeus*.  
FIG. 10.—*Nyctotherus magnus* var. *malabarica*.  
FIG. 11.—Idem montrant la striation transversale de sa cuticule.



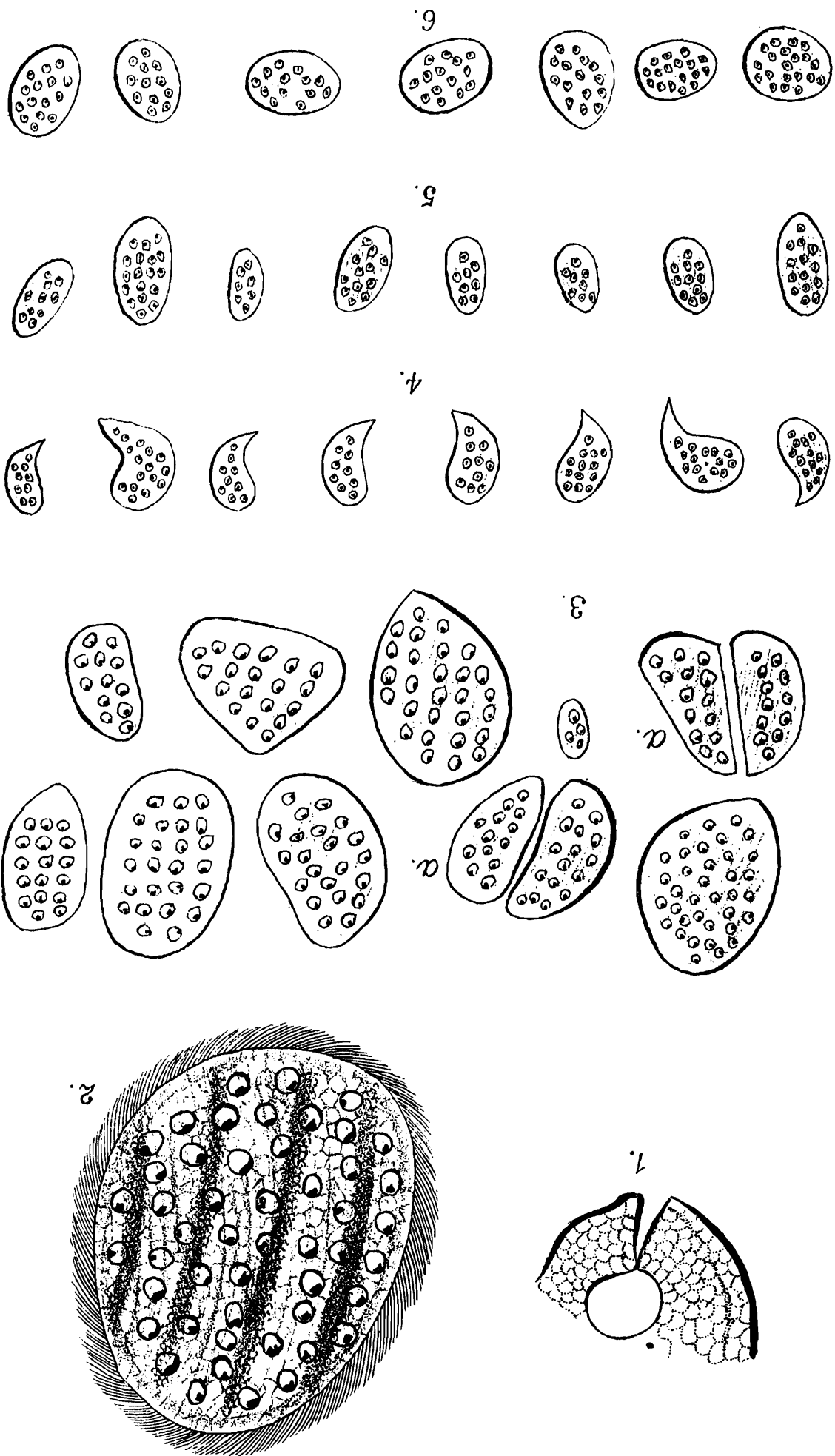
## EXPLANATION OF PLATE XIV.

### Infusoires de *Rana malabarica*.

- FIG. 1.—Pôle inférieur de *Nyctotherus cordiformis* montrant la papille anale.
- FIG. 2.—*Opalina lata* var. *cordata* et sa structure.
- FIG. 3.—Divers exemplaires d'*Opalina lata* var. *cordata* montrant les contours et dimensions prises avec Oc. 2, obj. 3 ; (a) formes en division.

### Opalines de *Rana cyanophlyctis* de Gôa.

- FIG. 4.—*Opalina coracoidea*.
- FIG. 5.—*Opalina ranarum*.
- FIG. 6.—*Opalina lata* var. *cordata*. (Microscope Watson Oc. 4, obj. 2).



# ON A RARE EASTERN HIMALAYAN AND ASSAMESE LOACH *SOMILEPTES GONGOTA* (HAM. BUCH.) WITH SPECIAL REFERENCE TO ITS GENERIC POSITION.

By D. D. MUKERJI, M.Sc., Zoological Survey of India, Calcutta.

(PLATE XV.)

In 1831 Gray<sup>1</sup> observed that his genus *Botia* includes "all Hamilton's *Cobites*", but in 1839 Swainson<sup>2</sup> separated these forms into four distinct subgenera, viz., *Acoura*, *Canthophrys*, *Diacanthus* and *Somileptes* and assigned Hamilton-Buchanan's *Cobitis botia* and *Cobitis gongota* to the last named subgenus.<sup>3</sup> He also changed the specific names of these two species into *unispinosa* and *bispinosa* respectively for no other reasons except that Hamilton-Buchanan had observed that his *C. botia* was a "*Cobitis* with a prickle under each eye", while his *C. gongota* was provided "with two prickles beneath each eye" (Italics are mine). Swainson defined the subgenus *Somileptes* as having the "Body lanceolate, much compressed, covered with small but conspicuous scales; eyes very large, placed near the muzzle; caudal fin rounded"

*Cobitis botia*, now known as *Nemachilus botia* (*sensu lato*), was found by Hamilton-Buchanan "in the rivers of the north-eastern parts of Bengal", and is his first species of *Cobitis*, while *C. gongota*, which is the second of the species in his descriptions of the different species of the genus, was collected from "the rivers of Northern Bengal towards the mountains". In his "*Gangetic Fishes*"<sup>4</sup> Buchanan did not publish any illustration of these two loaches, but among his unpublished manuscript drawings there are excellent illustrations of both *C. botia* and *C. gongota*; these were reproduced by McClelland<sup>5</sup> in his account of the Indian Cyprinidae. McClelland redescribed Buchanan's *gongota* as *Cobitis oculata*, as the fish has very characteristic, large and superior eyes.

In 1863 Bleeker<sup>6</sup> recognised *Somileptes* as a distinct and valid genus for *C. gongota* and gave an emended definition of it. His diagnosis is as follows: "*Pinnae dorsalis tota post pinnas ventrales sita, caudalis integra. Cirri 6, rostrales 4, supramaxillares 2. Vesica notorea tota in pyxide vertebrali inclusa. Oculi prominentes. Corpus elongatum. sp. typ. Somileptes gongota = Cobitis gongota Ham. Buch.*" (Italics are mine).

In 1868 Günther<sup>7</sup> merged *Somileptes* into the synonymy of *Cobitis*

<sup>1</sup> Gray, J. E.,—*Zool. Miscell.*, p. 8 (1831).

<sup>2</sup> Swainson, W.,—*On the Natural History and Classification of Fishes, Amphibians and Reptiles*, II, pp. 310-311 (1839).

<sup>3</sup> After defining *Somileptes*, Swainson mentions *bispinosa* as the first species. As is remarked above *bispinosa* of Swainson is the same as *gongota* of Hamilton, and this has been accepted as the type-species by Bleeker.

<sup>4</sup> Hamilton-Buchanan, F.,—*An Account of the Fishes found in the River Ganges and its Branches* (1822).

<sup>5</sup> McClelland, J.,—*Asiat. Researches*, XIX, pl. li, figs. 1 & 4 (1839).

<sup>6</sup> Bleeker, P.,—*Atlas Ichth. Cypr.*, III, p. 3 (1863).

<sup>7</sup> Günther, A.,—*Cat. Fish. Brit. Mus.*, VII, p. 363 (1868).



and described the species *gongota* as *Cobitis gongota* from a single specimen from "Assam and Bengal" which was "not in good state" of preservation. He observed that in this species the eyes are "small" and the "scales inconspicuous". There is, therefore, some reason to doubt that the fish described as *C. gongota* by Günther was not Buchanan's species, as in this form the eyes are not small, nor are the scales inconspicuous.

In 1872 Day<sup>1</sup> considered *Somileptes* to be congeneric with *Cobitis* and described *C. gongota* from "Assam". Subsequently, however, in 1878<sup>2</sup> and in 1889<sup>3</sup> he considered *Somileptes* as a distinct genus and defined it as follows:—"Body elongated and compressed, dorsal profile nearly horizontal: snout elongated. Eyes prominent. Six barbels—four on the snout and two on the upper jaw. A small erectile, bifid suborbital spine. Dorsal fin inserted slightly behind the ventral; caudal entire." In his *Fishes of India*, Day published a life-size figure of a specimen of *Somileptes gongota* from the Khasia Hills and a reduced replica of this illustration appeared also in his *Fauna* volume. This drawing, however, is not a faithful delineation of the species, as is clear by comparison with Buchanan's original figure and the specimens on which the present note is based. The distributions of the genus *Somileptes* and the species *gongota* as given by Day (1878 and 1889) are "from Orissa through Bengal to Assam" and "Beerbhoom, Assam and Khasi hills" respectively. In his *Geographical Distributions of Indian Fresh-water Fishes* (1879) he gave the habitat of the species as "Himalayas, Assam and Lower Bengal", but it is not clear on what he based his statement that the fish occurs in "Orissa", "Beerbhoom" and "Lower Bengal".

To settle the question whether *Somileptes* should be considered as generically distinct from *Cobitis* (*sensu stricto*), it is imperative that the type-specimen of *Cobitis gongota* should be carefully compared with *Cobitis taenia* Linn., the type-species of the genus *Cobitis*. Unfortunately, none of Buchanan's specimens are available<sup>4</sup> and one has, therefore, to rely on Buchanan's original figures and descriptions for determining the identity and the taxonomic position of his species. Fresh specimens from the type-localities are also of great help in arriving at definite conclusions in this connection.

Mr. G. E. Shaw recently collected a number of fine specimens of Buchanan's *Cobitis gongota* from the Latchki River at Siliguri, Darjiling, Himalayas, and elsewhere, and has presented a couple of them to the Zoological Survey of India. In reply to my letter to him asking for the precise locality of these two specimens, he writes that they "came from the Latchki River at Siliguri, but I found them in most of the rivers down there, one in the Dooars and one in Assam too".

With Mr. Shaw's specimens before me as a check to Buchanan's original figure and description, it is possible to discuss the generic posi-

<sup>1</sup> Day, F.,—*Monograph of Indian Cyprinidae*, V, p. 174 (1872).

<sup>2</sup> Day, F.,—*Fishes of India*, p. 608, pl. clv, fig. 2 (1878).

<sup>3</sup> Day, F.,—*Faun. Brit. Ind., Fish.*, I, p. 219, fig. 79 (1889).

<sup>4</sup> Hora, S. L.,—"An Aid to the Study of Hamilton-Buchanan's Gangetic Fishes."—*Mem. Ind. Mus.*, IX, No. 4, p. 178 (1929).

tion of *C. gongota* and to give a detailed description of this interesting loach.

*Cobitis*, as defined by Linnaeus,<sup>1</sup> is a composite genus. It has subsequently been split up into different genera by various ichthyologists. *Cobitis*, as now restricted, is found in Europe to Asia Minor,<sup>2</sup> China,<sup>3</sup> E. Siberia<sup>4</sup> and Japan.<sup>5</sup> Its Indian allies are such genera as *Botia* and *Lepidocephalichthys*, from which, however, it differs in some important characters. I give below, in a tabular form, the chief differential characters of *Cobitis* and *Somileptes*.

| <b>Cobitis</b> Linnaeus.               | <b>Somileptes</b> (Swainson) Bleeker. |
|----------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. Body compressed laterally, slender. | 1. Body cylindrical, stout.           |
| 2. Scales inconspicuous.               | 2. Scales well developed.             |
| 3. Eyes small, dorso-lateral.          | 3. Eyes large, superior.              |
| 4. Dorsal fin in advance of ventrals.  | 4. Dorsal fin behind ventrals.        |
| 5. Lateral line incomplete.            | 5. Lateral line complete.             |

From the above it is evident that *Somileptes* is generically distinct from *Cobitis* (*sensu stricto*), and it may be redefined as follows:—

Body stout, cylindrical and elongated; covered with conspicuous scales, except the head. Lateral line complete. Eyes bulging, fairly large, superior, transversely oval, pupil vertical; covered with skin. A simple or bifid erectile suborbital spine. Six barbels. Mouth small, inferior, horse-shoe shaped; lips fleshy, continuous and free from isthmus. Pharyngeal teeth 10 in number, small, slender, pointed or slightly hooked and arranged in a single row. Dorsal fin inserted behind the origin of ventrals; caudal entire, subtruncate or rounded.

*Geographical distribution*:—Rivers of Northern Bengal, the Eastern Himalayas and Assam.

#### Genus **Somileptes** (Swainson) Bleeker.

##### **Somileptes gongota** (Ham. Buch.).

D. 3/8; A. 2/5; P. 1/10; V. 2/6; C. 16 (excluding the small compact rays).

The body is elongated, cylindrical and strongly built; its maximum height is in front of the ventrals. The dorsal curvature ascends sharply from the tip of the snout to the anterior margin of the orbit, beyond which it runs more or less horizontally to the insertion of the dorsal fin, whence it curves downwards to form the upper margin of the caudal peduncle. The ventral outline is uniformly curved (pl. XV, fig. 1).

<sup>1</sup> Linnaeus, K.,—*Syst. Nat.*, 10th ed., I, p. 303 (1758).

<sup>2</sup> Pellegrin, J.,—"Les Poissons des eaux douces d'Asie-Mineure", Paris (1928).

<sup>3</sup> Nichols, J. T.,—"Two Chinese Loaches of the genus *Cobitis*."—*Amer. Mus. Novitates*, No. 170 (1925).

<sup>4</sup> Berg, L.,—"A Review of the Cobitoid Fishes of the Basin of Amur."—*Proc. U. S. Nat. Mus.*, XXXII, pp. 435-438 (1909).

<sup>5</sup> Jordan, D. S., & Fowler, H. W.,—"A Review of the Cobitidae, or Loaches of the Rivers of Japan."—*Proc. U. S. Nat. Mus.*, XXVI, pp. 765-774 (1903).

The head is swollen, wider than deep, and nearly twice as long as its depth. The length is contained a little over 4 times in the length of the body excluding the caudal fin. The snout is rather long and straight, broad anteriorly and less than half the length of the head; the skin covering bears soft warty tubercles. The skin of the subopercular portion is corrugated. The eyes are superior, fairly large and bulging; they are transversely oval with small vertical pupils and have a thin skin covering. They are placed almost in the middle of the head and are contained nearly 5.5 times in the length of the head. The interorbital space is very narrow, concave and less than half as wide as the diameter of the eyes. A transversely oval shallow depression is present on the occiput. The suborbital groove is inserted just below the eyes. It is almost 1.5 times as long as the ocular axis, fairly deep and imbedded in it is a strong bifid spine. The openings of the nostrils are situated much nearer to the anterior margin of the orbit than to the tip of the snout. Both the nostrils are placed close together and open to the exterior separately through short tubules, one in a vertical and the other in a lateral direction. The gill-openings are lateral and the gill-membrane is joined below the bases of the pectoral fins in front.

The mouth is narrow, inferior and horse-shoe shaped. The lips are very fleshy, continuous and free from the isthmus. The upper lip is thickly papillated and protrudes over the lower one. The lower lip is crenulated in the middle and lobular at the sides. There are six short barbels, all of nearly the same length; two of them are situated on the rostrum, and two midway between these and the angle of the lower lip, where the remaining two are attached (pl. XV, fig. 2).

The dorsal fin is inserted much nearer to the base of the caudal fin than to the tip of the snout, and is behind the origin of the ventrals. It is almost equal to or slightly higher than the greatest height of the body and has a more or less straight margin. The anal fin is short and situated closer to the base of the caudal than to the commencement of the ventrals. The length of its base is contained almost 2.5 times in the length of the caudal peduncle. The pectorals are almost as long as or only slightly shorter than the height of the dorsal; they have a fleshy peduncle at their inner base and a rounded outer border; the unbranched ray is fairly thick and stiff. The ventrals are almost equal to or a little longer than the pectorals; their inner-most ray is the longest; their margin is convex and they are provided with a fleshy appendage. They do not reach the anal opening, which is situated close to the origin of the anal fin. The caudal fin is longer than high and is almost equal to the length of the head behind the opening of the nostrils. Its free end is somewhat irregularly rounded, the rays of its lower half being slightly shorter than those of the upper.

The entire body is covered with conspicuous scales except for the head, which is naked. The lateral line is very distinct, slightly curved anteriorly, almost straight behind, and complete.

The pharyngeal teeth are 10 in number, small, slender, pointed or slightly hooked and arranged in a single row (pl. XV, fig. 4).

The gill-covers on both sides and the roof of the mouth are uniformly covered internally with thick-set prominent papilla-like structures (pl. XV, fig. 3).

The dorsum is blackish with indications of 7 or 8 broad dark vertical bands which pass over a little at the sides. Throughout the body, above the lateral line and some portion below it, are dark cloudy irregular patches which give the fish a characteristic variegated appearance. The lower half of the body is dirty whitish. There is a prominent large dark patch on the cheek. The dorsal and the caudal fins have vertical dark bands. The other fins may have cloudy mottlings here and there.

*Registered Number*—F. 11113/1. Two specimens collected by Mr. G. E. Shaw from the Latchki River, Siliguri, Darjiling Himalayas, and preserved in the collection of the Zoological Survey of India, Indian Museum, Calcutta.

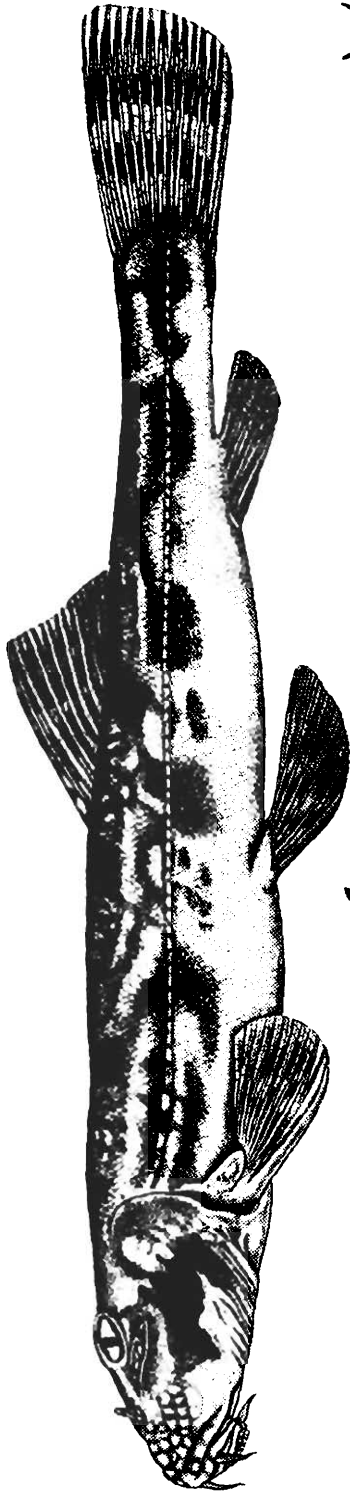
*Measurements in millimetres.*

|                                 |      |       |
|---------------------------------|------|-------|
| Total length without caudal     | 89.0 | 83.0  |
| Height of body                  | 13.5 | 11.5  |
| Length of head                  | 22.0 | 21.0  |
| Depth of head                   | 11.5 | 10.5  |
| Width of head                   | 13.0 | 12.0  |
| Length of snout                 | 10.0 | 9.0   |
| Diameter of eyes                | 4.0  | 4.0   |
| Interorbital width              | 1.5  | 1.25  |
| Length of caudal peduncle       | 12.0 | 11.5  |
| Least height of caudal peduncle | 6.5  | 5.0   |
| Height of dorsal fin            | 14.0 | 14.0  |
| Length of pectoral fins         | 14.0 | 12.75 |
| Length of ventral fins          | 13.0 | 13.0  |
| Length of caudal fin            | 17.0 | 15.5  |

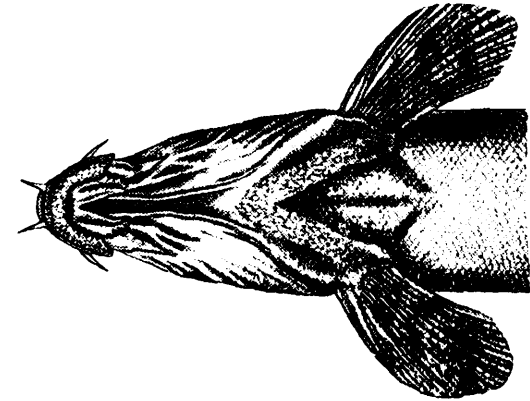
My sincere thanks are due to Mr. G. E. Shaw for the valuable collection on which this note is based, and to Dr. Bains Prashad, Superintendent of the Zoological Survey of India, for kindly reading through the manuscript and making valuable suggestions. To Mr. R. C. Bagchi I am thankful for the care with which he has drawn the illustrations for me.

### EXPLANATION OF PLATE XV.

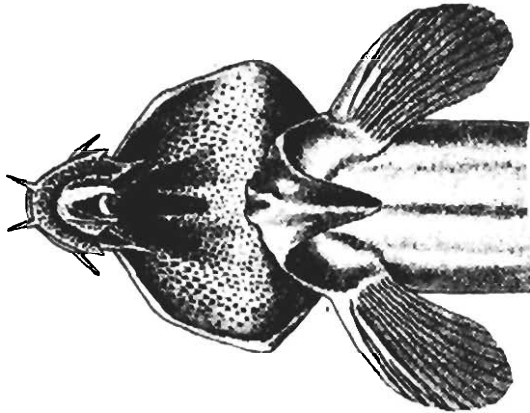
- FIG. 1.—Lateral view of *Somileptes gongota* (Ham. Buch.) from Latchki River at Siliguri :  $\times 1\frac{1}{2}$ .
- FIG. 2.—Ventral view of the same showing the characteristics of the mouth and the lips :  $\times 1\frac{1}{2}$ .
- FIG. 3.—Symphysis of the lower jaw cut and deflected back and the gills removed to show the papillated structure on the roof of the mouth and the gill-covers :  $\times 1\frac{1}{2}$ .
- FIG. 4.—Pharyngeal bone and teeth of the same :  $\times 24$ .



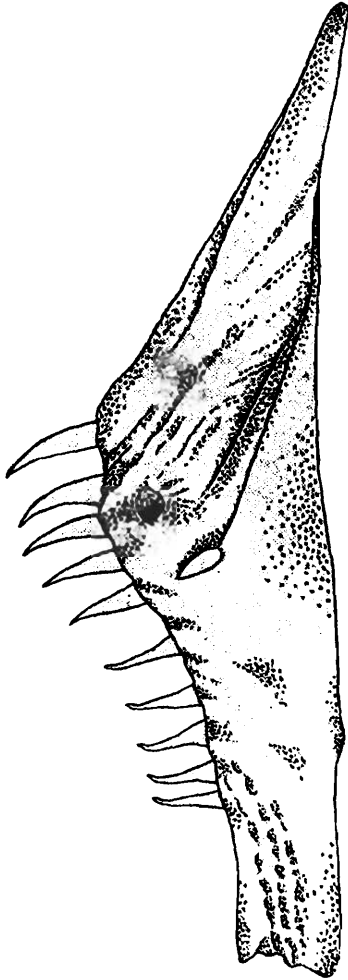
1.



2.



3.



4.

R. Bagchi del.

*Somileptes gongota* (Ham. Buch.)

UNE COLLECTION D'HYDROPOLYPES APPARTENANT  
L'INDIAN MUSEUM DE CALCUTTA.

par E. LELOUP, Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique,  
Bruxelles, Belgique.

(Plates XVI, XVII.)

INTRODUCTION.

Par l'intermédiaire de M. le Dr. H. Srinivas Rao, j'ai obtenu pour détermination, une collection d'hydropolypes détenue à l'Indian Museum de Calcutta.

Cette collection a été constituée avec les produits de récoltes diverses exécutées à des moments différents dans l'Océan Indien, surtout dans le Golfe de Bengale et la mer d'Oman, soit le long du littoral des Indes Anglaises (depuis l'embouchure du Gange jusqu'aux Indes Portugaises), soit aux îles Andamans. Une seule récolte dont l'origine est très douteuse semble avoir été effectuée en dehors de ces parages.

Le matériel comprend 21 genres représentés par 30 espèces dont :  
8 gymnoblastiques,

1. *Pennaria disticha* Goldfuss var. *australis* Bale.
2. *Clavactinia gallensis* Thornely.
3. *Hydractinia epidocleensis* Leloup.
4. *Perigonimus jonesii* Osborn et Hargitt.
5. *Perigonimus pusillus* (Wright).
6. *Bimeria franciscana* Torrey.
7. *Bimeria vestita* Wright forma *nana* nov. f.
8. *Eudendrium amboinensis* (Pictet).

et 22 calyptoblastiques,

9. *Halecium expansum* Trebilcock.
10. *Halecium halecinum* (Linné) var. *minor* Pictet.
11. *Halecium tenellum* Hincks.
12. *Cryptolaria crassicaulis* Allman.
13. *Lictorella arborescens* Leloup.
14. *Stegopoma fastigiatum* (Alder).
15. *Campanularia* (*Clytia*) *noliformis* McCrady.
16. *Laomedea* (*Obelia*) *bicuspidata* Clark var. *picteti* nov. var.
17. *Laomedea* (*Obelia*) *bistriata* Leloup.
18. *Laomedea* (*Obelia*) *spinulosa* Bale forma *minor* nov. f.
19. *Thyroscyphus fruticosus* (Esper).
20. *Thyroscyphus ramosus* Allman.
21. *Dynamena cornicina* McCrady.
22. *Dynamena crisioides* Lamouroux.
23. *Dynamena quadridentata* (Ellis et Solander).
24. *Diphasia digitalis* (Busk).
25. *Sertularella minuscula* Billard.
26. *Antenella quadriaurata* (Ritchie).
27. *Schizotricha diaphana* (Heller).

28. *Plumularia halecioides* Alder.
29. *Aglaophenia latecarinata* Allman.
30. *Monoserius fasciculatus* (Thornely).

L'étude de ces espèces m'a permis de déterminer :

3 espèces nouvelles, *Hydractinia epidocleensis* Leloup, *Lictorella arborescens* Leloup, et *Laomedea (Obelia) bistriata* Leloup.<sup>1</sup>

9 espèces assez répandues dans les mers tropicales, *Pennaria disticha* Goldfuss var. *australis* Bale, *Perigonimus pusillus* (Wright), *Halecium tenellum* Hincks, *Campanularia (Clytia) noliformis* McCrady, *Diphasia digitalis* (Busk), *Dynamena cornicina* McCrady, *Dynamena crisioides* Lamouroux, *Schizotricha diaphana* (Heller) et *Plumularia halecioides* Alder ;

8 espèces rares déjà signalées dans l'Océan Indien, *Clavactinia galensis* Thornely, *Bimeria vestita* Wright forma *nana* nov. f., *Eudendrium amboinensis* (Pictet), *Laomedea (Obelia) spinulosa* Bale forma *minor* nov. f., *Thyroscyphus fruticosus* (Esper), *Dynamena quadridentata* (Ellis et Solander), (?) *Aglaophenia latecarinata* Allman et *Monoserius fasciculatus* (Thornely) ;

et 10 espèces rares non encore signalées dans l'Océan Indien, *Perigonimus jonesii* Osborn et Hargitt, *Bimeria franciscana* Torrey, (?) *Halecium expansum* Trebilcock, *Halecium halecinum* (Linné) var. *minor* (Pictet), *Cryptolaria crassicaulis* Allman, *Stegopoma fastigiatum* (Alder), *Laomedea (Obelia) bicuspidata* Clark var. *picteti* nov. var., *Thyroscyphus ramosus* Allman, *Sertularella minuscula* Billard et *Antennela quadriaurata* Ritchie.

Par conséquent, l'étude de ce matériel est intéressante au point de vue de la distribution des hydraires : en outre, elle me permet de confirmer l'idée de C. Pictet (1893, p. 3), à savoir que, dans les régions tropicales, les hydropolypes présentent des formes naines. Ce fait se trouve bien caractériser par *Bimeria vestita* Wright, *Halecium halecinum* (Linné), *Laomedea (Obelia) bicuspidata* Clark et *Laomedea (Obelia) spinulosa* Bale.

Je me fais un devoir d'exprimer d'une part, ma reconnaissance à M. le Dr. Lt.-Col. R. B. Seymour Sewell, Directeur du Zoological Survey of India qui m'a confié cette collection et d'autre part, à M. le Dr. H. Srinivasa Rao dont l'obligeance désintéressée m'a valu des renseignements précieux sur l'origine de ces hydraires.

### Partie Descriptive.

#### A. HYDROIDES GYMNOBLASTIQUES.

Fam. PENNARIIDAE Hincks 1868.

***Pennaria disticha* Goldfuss var. *australis* Bale.**

(Fig. texte 1—3.)

*Halocordyle disticha* (Goldfuss) var. *australis* (Bale), Stechow, E., 1925 a, pp. 194, 195 (synonymie).

<sup>1</sup> Leloup, E., 1931, pp. 1-6, texte fig. 1-11,



*Pennaria disticha* (Goldfuss) *australis* Bale, Billard, A., 1926, pp. 91, 92.

*Pennaria australis* Bale, Hargitt, C. W., 1927, p. 501.

*Pennaria disticha* Goldfuss, Gravely, F. H., 1927, p. 10.

*Pennaria australis* Bale, Trebilcock, R. E., 1928, p. 1.

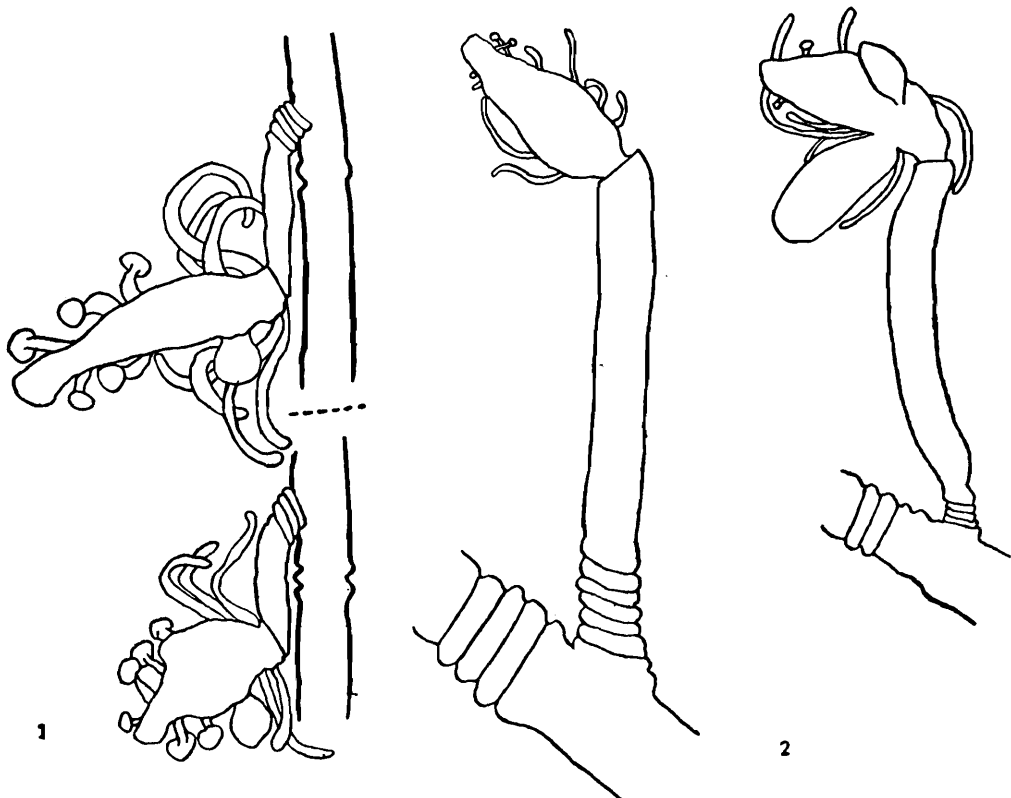
*Origine et matériel*.—(a) Neendakara Bar, Travancore State, Sud des Indes anglaises—Lat. 9°—Long. E. 77°—février 1928—Récolte des Dr. H. S. Rao et M. Sharif—"Large colony amongst crevices of stones on the northern side of the bar (6 miles N. W. of Quilon)"

Nombreuses colonies sur agglomérat de Balanides, de Mollusques, de tubes calcaires de vers Polychètes, etc. Atteignent jusque 15 cm. de hauteur—à maturité, gonophores femelles avec embryons.

(b) Iles Andamans, Port Blair—Lat. N. 12°—Long. E. 93°—20 février 1921—Récolte de Dr. S. W. Kemp.

Quelques hydrocaules de 25 mm. de hauteur moyenne—Hydrorhize englobée dans une éponge siliceuse encroûtante qui entoure également la base des hydrocaules—supportent *Campanularia* (*Clytia*) *noli-formis* McCrady, *Laomedea* (*Obelia*) *bistriata* Leloup et *Dynamena cornicina* McCrady. Début de la maturité, jeunes gonophores.

*Trophosome*.—Ces colonies de *Pennaria disticha* Goldfuss appartiennent à la variété *australis* Bale : elles n'offrent que quelques annulations à la naissance des branches primaires et secondaires (figs. 1, 2). Les hydranthes, généralement allongés et étroits, offrent les mêmes caractères de variabilité que ceux signalés par C. Pictet.<sup>1</sup> Les pédon-



FIGS. 1, 2.—*Pennaria disticha* Goldfuss var. *australis* Bale.

FIG. 1.—2 hydranthes de Port Blair.  $\times 42.5$ .

FIG. 2.—2 hydranthes de Neendakara Bar.  $\times 25$ .

<sup>1</sup> Pictet, C., 1893, pp. 14-15, pl. i, figs. 8-9.

cules des hydranthes provenant de Port Blair sont courts (fig. 1), mais ceux de Neendakara Bar sont longs et portent parfois un hydranthe latéral (fig. 2).

Par conséquent la différence dans la longueur des pédoncules ne peut constituer un critère à considérer pour la distinction des espèces de *Pennaria*, comme C. W. Hargitt<sup>1</sup> cherche à l'établir.

L'examen des hydranthes a confirmé l'existence, signalée par A. Billard,<sup>2</sup> d'une fine pellicule périsarique qui les entoure. Cette fine pellicule se retrouve sur les gonophores.

Ces colonies conservées en alcool ont les hydrocaules et le début des hydroclades, brun-foncé, même noirâtres, tandis que la grande partie des hydroclades et les hydranthes paraissent blanc-laiteux.

*Hétéromorphose*.—Un hydrocaule provenant de Port Blair présente un cas d'hétéromorphose bien caractérisé (fig. 3).

Cet hydrocaule de 25 mm. de hauteur porte 8 hydroclades gauches (G1-G8) et 5, droits (D1-D5). Ces hydroclades présentent, au plus, deux hydranthes latéraux ; mais souvent l'un ou l'autre fait défaut.

Les hydroclades G1, G2, G3 n'alternent pas avec des hydroclades droits : cependant on remarque la place où ces hydroclades tombés devaient exister. Ensuite, viennent D1 et D2 séparés par un court

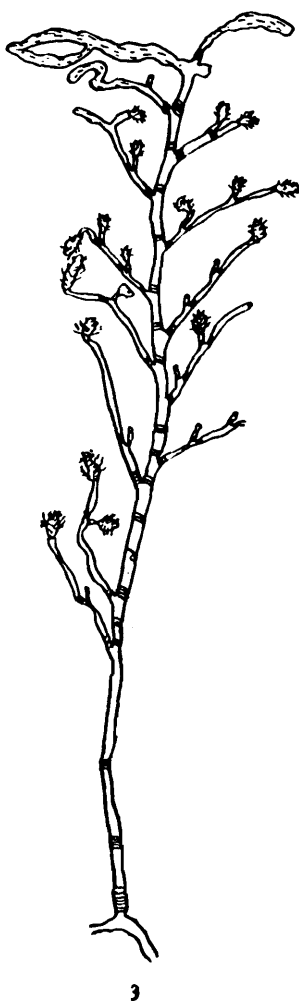


FIG. 3.—*Pennaria disticha* Goldfuss var. *australis* Bale. Hydroclade hétéromorphe  
× 3.5.

<sup>1</sup> Hargitt, C. W., 1924, p. 477.

<sup>2</sup> Billard, A., 1926, p. 92.

segment où ne se remarque aucune trace d'hydroclade. Ensuite, se suivent en alternant G4, D3, G5, D4, G6, D5, G7.

L'extrémité de G6 et G7 s'est transformée en stolon aplati, large : le stolon de G6 reste rectiligne, celui de G7 débute par une partie irrégulièrement annelée, puis décrit deux courbes en formant une figure en S.

Ensuite, vient G8 qui est totalement transformé en stolon large. D'abord simple et sinueux, ce stolon se bifurque ; les deux branches de la bifurcation, de longueur égale mais plus courte que celle de la branche unique, se rejoignent à leur extrémité distale en circonscrivant un ovale allongé.

Au niveau de l'insertion de G8, l'hydrocaule montre un renflement et légèrement au dessus, la trace d'une autre formation stoloniale droite rompue près de sa base.

L'hydrocaule présente quelques annelations distales et s'aplatit en un stolon terminal.

*Distribution géographique.*—La répartition de cette variété a été donnée par A. Billard (1926). A la liste qu'il donne, il faut ajouter : Canal de Suez (A. Billard, 1926, p. 92), Golfe de Manaar (F. H. Gravely, 1927, p. 10), Australie occidentale (E. Stechow, 1925a, p. 194), Nouvelle-Zélande (R. E. Trebilcock, 1928, p. 1) et côte sud de la Chine (C. W. Hargitt, 1927, p. 501).

#### Fam. BOUGAINVILLIIDAE Allman 1876.

##### 2. *Clavactinia gallensis* Thornely.

*Clavactinia gallensis*, Thornely, L. R., 1904, p. 111, pl. i, fig. 3.

*Clavactinia gallensis*, Thornely, Gravely, F. H., 1919, p. 396.

*Clavactinia* sp., Gravely, F. H., 1919, p. 396.

*Origine.*—Chandipore, Balasore, Orissa, Indes anglaises—Lat. N. 21° 50'—Long. E. 87°—mai 1919—Récolte de Dr. F. H. Gravely.

*Matériel.*—Une colonie à maturité, brûnâtre, sur un tube corné, transparent, vide, de ver Polychète du genre *Hyalinoecia*, avec *Laomedea (Obelia) bistriata* Leloup.

*Remarque.*—Les hydranthes, généralement simples, présentent, mais rarement, un hydranthe latéral situé dans le tiers supérieur de l'hydranthe primaire.

*Distribution géographique.*—Cette espèce se trouve surtout sur des coquilles de Gastéropodes du genre *Eburna*, *Neretina*, *Nassa* et sur l'extrémité libre de Vers Chaetoptérides.

Elle a déjà été signalée à Chandipore par F. H. Gravely (1919). Miss L. R. Thornely l'a découverte (1904) à Galle Bay, île Ceylan.

##### 3. *Hydractinia epidocleensis* Leloup.

(Pl. XVI, fig. 5, fig. texte 4-11.)

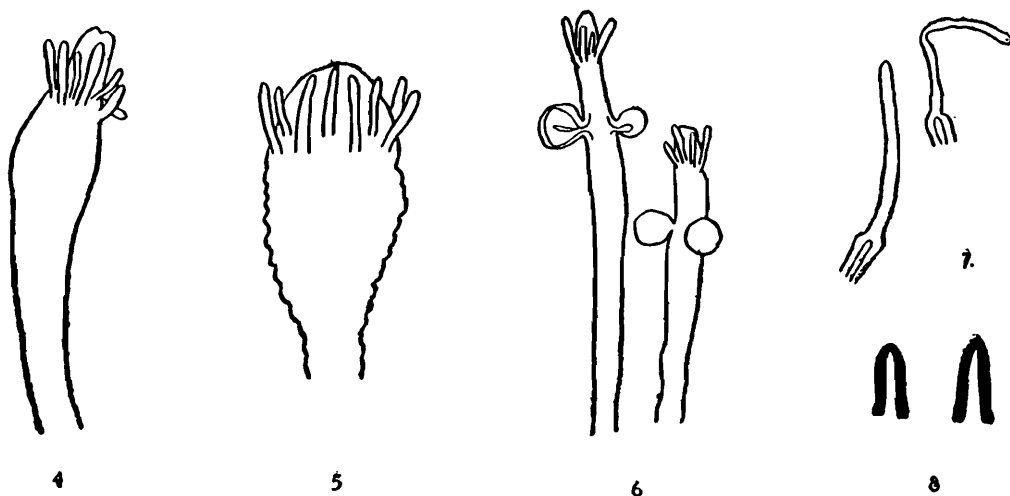
*Hydractinia epidocleensis*, nov. sp. Leloup, E., 1931, pp. 1-3, fig. 1-5.

*Origine.*—Madras Harbour—6 mai 1918—Récolte de Dr. S. W. Kemp.

*Matériel.*—Une colonie sexuée, encroûtante, “ on antero-lateral parts of carapace of *Doclea* sp. (Crustacé décapode). Hydroids of pink colour”. (Pl. xvi, fig. 5).

*Trophosome.*—L’hydrorhize réticulée recouvre d’un tapis chitineux les parties antéro-latérales de la carapace de *Doclea* sp. Les *gastérozoïdes* ont une forme de vase allongé, ovoïde, à pied rétréci. Ils mesurent en moyenne 1.4 mm. de hauteur sur 0.5 mm. de grand diamètre. Mais, comme ils sont doués d’une grande contractilité, ils peuvent s’allonger et atteindre 2 mm. de longueur (fig. 4) ou devenir claviformes et présenter 0.8 mm. de diamètre (fig. 5).

L’hypostome conique généralement très court montre, à sa base, 16-20 tentacules filiformes, courts, à axe endodermique plein, terminés par un ectoderme épaissi et pourvus de petits nématocystes ovalaires. Ces tentacules sont disposés en deux cycles alternes très rapprochés. Sous les tentacules, le polype présente des sillons transverses plus ou moins nombreux suivant l’état de contraction. L’endoderme de la cavité gastro-vasculaire se subdivise en replis longitudinaux augmentant la surface d’absorption et l’ectoderme de l’orifice buccal, ainsi que celui avoisinant les tentacules, sont riches en nématocystes.



*Hydractinia epidocleensis* Leloup.

FIG. 4.—Gastérozoïde épanoui.  $\times 25$ .

FIG. 5.—Gastérozoïde contracté.  $\times 25$ .

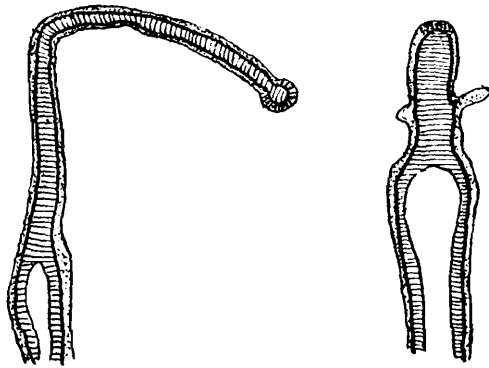
FIG. 6.—Deux gonozoïdes.  $\times 25$ .

FIG. 7.—Deux nématozoïdes.  $\times 25$ .

FIG. 8.—Deux épines.  $\times 25$ .

Les *gonozoïdes* ont une forme cylindrique (fig. 6). Non contractés ils mesurent jusque 1.6 mm. de hauteur et 0.1 mm. de diamètre uniforme ; le plus souvent, ils atteignent 1.4 mm. de hauteur et 0.2 mm. d’épaisseur. Leur hypostome conique présente un orifice buccal. Le nombre de leur tentacules est moins élevé que celui des *gastérozoïdes*. Ils n’en possèdent plus que 6-10 ; leur structure et leur disposition restent les mêmes que pour les *gastérozoïdes*. Mais, par rapport à ces derniers, les tentacules marquent une régression sensible ; parfois, ils sont réduits à de simples mamelons. Sur le tiers supérieur du polype, sous la couronne tentaculaire, séparés par une légère constriction annulaire du corps de l’hydranthe, on remarque les gonophores pédonculés, disposés en un cercle de 1-5. Les pédoncules des gonophores s’insèrent au milieu d’une zone très riche en nématocystes.

Un autre groupe de zoides est représenté par des individus filiformes élargis à leur base, les *polypes tentaculaires* ou *nématozoides* (fig. 7, 9). Ils mesurent en moyenne 1 mm. de hauteur (0.2 mm. maximum). On les trouve parsemés à la périphérie de la colonie. Dressés ou recourbés vers l'hydrorhize, ils débutent par une courte portion renflée qui contient un prolongement digitiforme de la cavité gastro-vasculaire de l'hydrorhize. Cette partie basale est surmontée d'un tube cylindrique, à endoderme plein, à cellules empilées, dont la constitution ne diffère pas de celle d'un tentacule de gastérozoides. L'extrémité distale offre un léger épaississement pourvus de nématocystes, sans constituer cependant un véritable capitule urticant.



9

10

*Hydractinia epidocleensis* Leloup.

FIG. 9-10.—Dessins semi-schématique.  $\times 90$ .

FIG. 9.—Nématozoïde. FIG. 10. Jeune hydranthe.

Ces polypes tentaculaires ressemblent fortement à ceux signalés comme "Tentakelpolypen" par E. Stechow chez *Hydractinia epiconcha* Stechow,<sup>1</sup> comme "Tentacular filament" par C. Hartlaub dans *Hydractinia pacifica* Harlaub<sup>2</sup> et comme "Nématozoides" par S. Motz-Kossowska chez *Hydractinia fucicola* (Sars).<sup>3</sup> Toutefois, E. Stechow ne signale pas de cavité gastro-vasculaire basale chez *Hydractinia epiconcha* Stechow ; C. Hartlaub et S. Motz-Kossowska remarque l'absence d'une localisation de nématocystes à l'extrémité distale des individus qu'ils ont examinés.

Comparons ce nématozoïde (fig. 9) et un jeune polype (fig. 10) de 0.5 mm. de hauteur, non encore pourvu d'orifice buccal. Nous constatons, que, sauf la formation des tentacules, les deux structures sont identiques. Par conséquent, les polypes tentaculaires ne sont que des gastérozoides arrêtés dans leur évolution, au début de leur développement.

Parmi ces différentes espèces de polypes se trouvent répandues des épines brunes, chitineuses (fig. 8). Digitiformes, comme celles de *Hydractinia milleri* Torrey,<sup>4</sup> à sommet arrondi, lisses, creuses à l'intérieur, elles ne sont pas recouvertes de coenosarque. Trop courtes

<sup>1</sup> Stechow, E., 1910, p. 19, pl. iii, fig. 4.

<sup>2</sup> Hartlaub, C., 1905, p. 520, fig. B (t).

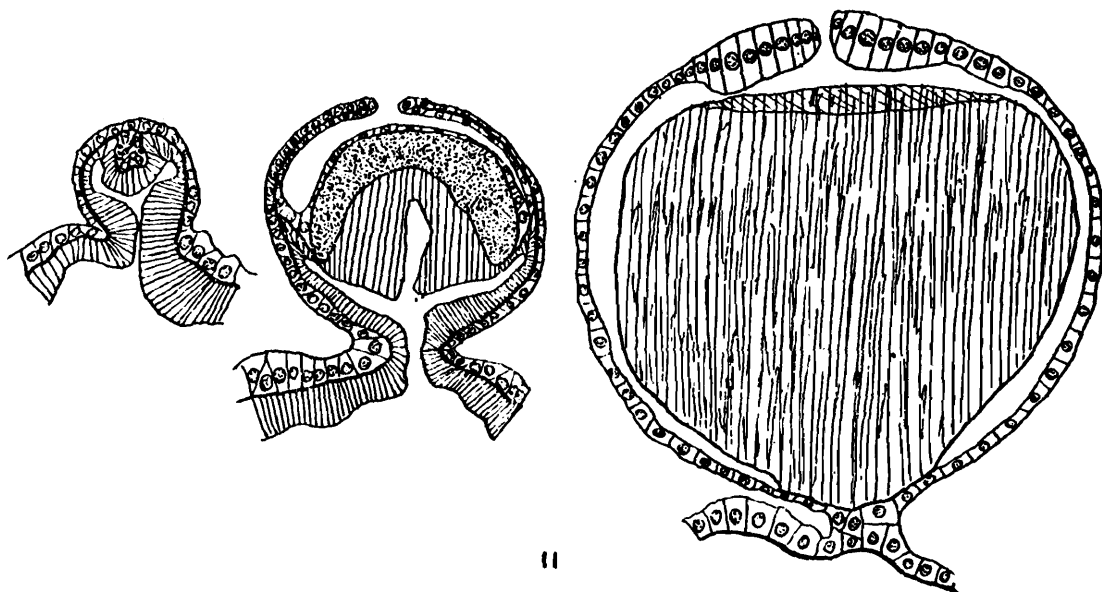
<sup>3</sup> Motz-Kossowska, S., 1910, p. 88, fig. xi n.

<sup>4</sup> Torrey, H. B., 1902, p. 34, pl. ii, fig. 19.

pour abriter les polypes, elles ont à peine 0.3 mm. de hauteur sur 0.1 mm. de diamètre. Toutefois le péricarpe qui les forme est très épais ; il mesure 0.03 mm. d'épaisseur.

*Gonosome*.—La colonie ne porte que des gonophores mâles.

Légèrement pédonculés, ils sont insérés perpendiculairement au corps de l'hydranthe. Ils ont une forme quasi sphériques, la face distale étant légèrement aplatie. Les plus grands mesurent 0.3 mm. de hauteur sur 0.4 mm. de largeur (fig. 11).



*Hydractinia epidocleensis* Leloup.

FIG. 11.—Trois stades de développement du gonophore.  $\times 95$ .

Ces gonophores appartiennent au type cryptomédusoïde.

La masse spermatique unique forme une calotte ininterrompue à la surface du spadice. Le gonophore présente un orifice ombrellaire pourvu de 8 mamelons ectodermiques bourrés de nématocystes, réductions de tentacules. Au cours du développement à mesure que la cavité de la cloche augmente d'importance, la cavité gastro-vasculaire se réduit de plus en plus.

*Position systématique*.—Cette espèce *Hydractinia* ressemble le plus à *H. epiconcha* Stechow<sup>1</sup> des côtes asiatiques du Pacifique, à *H. milleri* Torrey<sup>2</sup> et *H. pacifica* Hartlaub<sup>3</sup> des côtes américaines du Pacifique.

Elle diffère de *H. epiconcha* Stechow : cette dernière offre (a) des gastérozoides qui peuvent s'allonger jusque 6 mm. et devenir cylindriques, (b) un nombre plus élevé de tentacules (jusque 30), (c) des gonophores sans tentacules rudimentaires et des gonophores mâles, piriformes ou oviformes, placés obliquement sur le spadice, avec une masse spermatique divisée en quatre branches, (d) des grandes épines coniques à base assez large et des petites épines denticulées.

Elle diffère de *H. milleri* Torrey : cette espèce présente (a) de grands gastérozoides (3-5 mm.), avec un hypostome en forme de bouton et des tentacules disposés en série de quatre, (b) des sporosacs (4 ou plus) nés

<sup>1</sup> Stechow, E., 1910, pp. 18-21, pl. iii, figs. 4-5.

<sup>2</sup> Torrey, H. B., 1902, pp. 34-36, pl. ii, figs. 15-20.

<sup>3</sup> Hartlaub, C., 1905, pp. 519-522, figs. B, C, D.

vers le milieu du polype, (c) des polypes tentaculaires capitulés et (d) des épines de 0.5-1 mm. de hauteur.

Elle diffère de *H. pacifica* Hartlaub : celle-ci possède des gastérozoides et des polypes tentaculaires de taille plus élevée : par contre, elle est dépourvue d'épines.

#### 4. *Perigonimus jonesii* Osborn et Hargitt.

*Perigonimus jonesii*, Osborn, H. L., et Hargitt, C. W., 1894, pp. 27-34, figs. 1-12.

*Perigonimus jonesii*, Osborn et Hargitt, Nutting, C., 1901, p. 331, fig. 6.

*Perigonimus jonesii*, Osborn et Hargitt, Mayer, A. G., 1910, pp. 114, 115.

*Origine*.—Off Puri, Orissa, Indes anglaises—Lat. N. 20°—Long. E. 86°—27 mars 1916—Marine Survey—4.4.5 brasses de profondeur.

*Matériel*.—Quelques colonies sexuées dont la plus grande atteint 7-8 mm. de hauteur, avec *Stegopoma fastigiatum* (Alder) et *Laomedea (Obelia) bistriata* Leloup, sur une branchette.

*Distribution géographique*.—Cette espèce n'a été rencontrée qu'une seule fois, à Cold Spring Harbour, Long Island, New York, où, très commune, elle recouvre l'abdomen et le sommet des péréiopodes du crabe, *Libinia emarginata*.

Elle est signalée pour la première fois dans l'Océan Indien. Il faut remarquer que les exemplaires de Puri ont été capturés par une faible profondeur, alors que les crabes de Cold Spring Harbour vivent dans des eaux profondes.

#### 5. *Perigonimus pusillus* (Wright).

*Perigonimus pusillus* (Wright), Stechow, E., 1919, pp. 17-18 (synonymie).

*Origine*.—Marine Survey St. 544—Lat. N. 13°—Long. E. 98°—15-16 octobre 1913.

*Matériel*.—Petites colonies immatures, ramifiées, atteignant 3 mm., de hauteur, avec *Bimeria franciscana* Torrey, sur un débris de coquille.

*Distribution géographique*.—Cette espèce probablement cosmopolite (Stechow, E. op. cit. p. 18) est signalée pour la première fois dans le Golfe de Bengale.

#### 6. *Bimeria franciscana* Torrey.

(Pl. XVII, figs. 1, 1a, fig. texte 12-13.)

*Bimeria franciscana*, Torrey, H. B., 1902, pp. 28-29, pl. i, fig. 4.

*Origine et matériel*.—(a) Mer d'Oman.

(a) Marmugao Bay, Indes portugaises—Lat. N. 15°—Long. E. 74°—septembre 1916—Récolte de Dr. S. W. Kemp.

Plusieurs touffes de 10 mm. de hauteur—gonophores mâles.

- (β) East Kumbalam, Cochin State, Indes anglaises—Lat. N. 10°—Long. E. 76°-50'—Récolte de Dr. H. S. Rao—décembre 1927—“ at the bottom of channel separating Kumbalam Island from the mainland ”.

Colonies très nombreuses avec hydroclades primaires espacés—gonophores mâles.

- (b) Golfe du Bengale—

- (α) Marine Survey St. 544 (Iles Andamans)—Lat. N. 13°—Long. E. 98°—15-16 octobre 1913.

Trois jeune colonies immatures sur un débris de coquille (Pl. xvii, fig. 6), avec *Perigonimus pusillus* (Wright)—la plus grande (Pl. xvii, fig. 6a) mesure 7 mm. de hauteur.

- (β) Delta du Gange.

1. Sunderbands, Fraser Gunj—Récolte de Dr. B. Prashad—profondeur : 5 brasses.

(i) 14 décembre 1914—profondeur : 6 brasses. Plusieurs colonies formant un revêtement touffu autour d'une branchette, la plus grande mesure 60 mm., et les hydroclades primaires 30 mm.—gonophores mâles.

(ii) 14 février 1917—Lat. N. 22°—Long. E. 89°. Quelques colonies grêlées, à hydroclades primaires espacés, la plus grande mesure 175 mm. de hauteur et les hydroclades primaires 30 mm.—gonophores mâles.

2. Sunderbands, Barakara—Lat. N. 22°—Long. E. 88° 50'—16 mars 1918—Récolte de Dr. B. Prashad—profondeur : 8 brasses.

Une colonie de 110 mm. de hauteur, avec *Campanularia (Clytia) noliformis* McCrady—gonophores femelles.

3. Saugor Island, mouth of the River Hooghly—Lat. N. 22°—Long. E. 88°—janvier 1911—“ Hydroid found on buoy. It extended for a distance of twelve feet down the chain, but below that depth the chain was clear ”

Une touffe de 20 mm. de diamètre sur 100 mm. de hauteur.

*Trophosome*.—L'hydrorhize aplatie, fortement réticulée, rampe sur le fond de la mer ou à la surface d'objets immergés tels que bouées, bois flottants, coquillages, etc.

Sur cette hydrorhize, des *hydrocaules* se dressent irrégulièrement. Ils forment des touffes épaisses qui peuvent atteindre 175 mm. de hauteur. Les hydrocaules débutent par quelques annelations bien marquées et se terminent par un hydranthe (Pl. xvii, fig. 1a). De forme sinueuse, ils comprennent un certain nombre d'internœuds tubulaires, légèrement recourbés. A chaque noeud, l'hydrocaule supporte un hydroclade primaire : ceux-ci sont répartis sur des plans différents et terminés par un hydranthe. Ces hydroclades primaires, presque aussi épais que l'hydrocaule, atteignent souvent la moitié de sa longueur. Ils débutent par quelques annelations et restent simples ou possèdent, mais rarement, des branches latérales.

Ces hydroclades primaires supportent des hydroclades secondaires et, fait caractéristique de l'espèce, ces hydroclades secondaires prennent tous naissance sur la face supérieure des hydroclades primaires. Plus

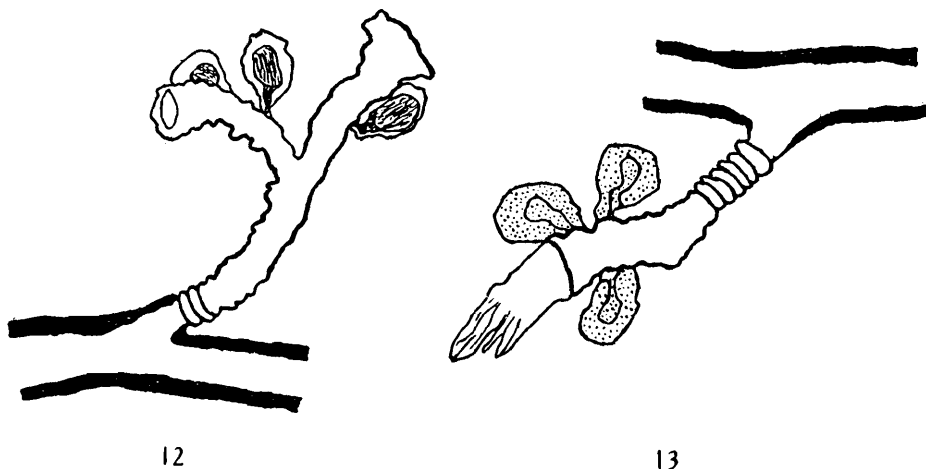


ou moins allongés, ils alternent successivement à droite et à gauche. Ils se composent d'un coenosarque moitié moindre que celui de l'hydroclade primaire ; ils peuvent se bifurquer une ou deux fois. L'extrémité de chaque bifurcation porte un hydranthe et la partie distale un groupe de gonophores. Le péricar, annelé à la base, se poursuit irrégulièrement plissé jusqu'au milieu du corps de l'hydranthe (figs. 12-13). Chez les individus conservés en alcool, les hydrocaules se montrent brun-foncé, les hydroclades primaires et secondaires, brun-plus ou moins clair et les hydranthes, blanchâtres.

Le péricar s'amincit brusquement à la première annelation proximale des hydroclades secondaires. La couche péricarique qui recouvre les hydroclades secondaires, les hydranthes et les gonophores reste moins rigide que celle du reste de la colonie et est incrustée de fixes particules étrangères, notamment de grains de sable.

Les hydranthes fusiformes, à 12-14 tentacules possèdent un hypostome conique. Très contractiles, ils se rétractent dans la cupule péricarique formée par l'extrémité distale évasée des hydroclades secondaires.

*Gonosome*.—Les gonophores sont groupés par 1-6 à l'extrémité distale



*Bimeria franciscana* Torrey.

FIGS. 12-13.—Hydroclades secondaires.  $\times 33$ .

FIG. 12.—Colonie femelle de Sunderbands, Barakara. FIG. 13. Colonie mâle de Marmugao Bay.

des hydroclades secondaires sous l'hydranthe. Ils présentent un pédoncule plus ou moins allongé et appartiennent au type cryptomédusoïde.<sup>1</sup>

Les gonophores femelles sont plutôt arrondis (fig. 12) ; les mâles, ovoïdes et plus gros (fig. 13). Dans les spécimens examinés, les spadices sont proéminents chez les gonophores mâles et restent plus petits chez les femelles.

Les gonophores sont surtout portés par les hydroclades secondaires proximaux qui montrent des hydranthes en dégénérescence. Dans le matériel on ne trouve qu'une colonie femelle : elle semble plus frêle avec des hydroclades plus élancés que dans les colonies mâles. Ya-t-il un dimorphisme sexuel ?

<sup>1</sup> Kühn, A., 1914, p. 183.

*Distribution géographique.*—Cette espèce n'a été signalée qu'une seule fois par H. B. Torrey qui l'a trouvée dans la baie de San-Francisco.

D'après les renseignements de profondeur que j'ai pu obtenir (San Francisco "between tides" Delta du Gange ; 5, 6, 8 brasses, près des îles Andamans, jusque 12 brasses) il y a lieu de conclure que *Bimeria franciscana* Torrey constitue une espèce littorale de faible profondeur.

7. *Bimeria vestita* Wright forma *nana* nov. f.

(Fig. texte 14.)

*Bimeria vestita* Wright, Bedot, M. 1925, p. 98.

*Perigonimus vestitus* (Str. Wr.) Motz-Kossowska, S., 1905, p. 74.

*Bimeria corynopsis* Vanhöffen, E., 1910, pp. 287-288, fig. texte 12.

*Origine.*—Pamban, Golfe de Manaar, île Ceylan—Lat. N. 9°—Long. E. 79°—6, 10 septembre 1925—Récolte de Dr. S. L. Hora—"On rocks under the bridge"

*Matériel.*—Plusieurs colonies, sur des algues et des bryozoaires, avec *Halecium tenellum* Hincks, *Dynamena crisioides* Lamouroux, *Dynamena quadridentata* (Ellis et Solander), *Diphasia digitalis* (Busk) et *Sertularella minuscula* Billard.

Cette petite espèce, de 1 à 2 mm. de hauteur, à tige monosiphonique ressemble fortement à la *Bimeria vestita* Wright de Calbuco (Chili) décrite par C. Hartlaub.<sup>1</sup>

Une tige présente une ramification latérale avec quelques annulations faiblement spiralées à la base. Je n'ai vu qu'un jeune gonophore situé sur une tige à quelque distance de l'hydranthe terminal. Des petits nématocystes abondent dans l'ectoderme des tentacules : à l'état de forte contraction, ceux-ci présentent un épaississement terminal qui ressemble au léger capitule de *Bimeria rigida* Warren<sup>2</sup> (fig. 14).



14

FIG. 14.—*Bimeria vestita* Wright forma *nana* nov. f. Extrémité de certains tentacules. × 600.

*Remarque.*—On constate qu'il existe deux formes de *Bimeria vestita* Wright : la forme typique élevée, ramifiée représentée par G. J. Allman<sup>3</sup> et la forme naine, à laquelle les spécimens de Pamban et de Calbuco appartiennent.

<sup>1</sup> Hartlaub, C., 1905, p. 535, fig. P.

<sup>2</sup> Warren, E., 1919, p. 7, pl. ii, figs. 16, 19, 20.

<sup>3</sup> Allman, G. J., 1872, pp. 297-298, pl. xii, figs. 1-3.

Je ne suis pas d'accord avec N. Annandale<sup>1</sup> lorsqu'il considère l'individu décrit par C. Hartlaub en 1905 comme "a depauperated form" J'estime qu'elle appartient à la forme naine de *Bimeria vestita* Wright.

D'autre part, E. Vanhöffen<sup>2</sup> signale que la seule différence qui existe entre *Bimeria corynopsis* Vanhöffen et la *Bimeria vestita* Wright de C. Hartlaub, consiste en la présence, chez la première espèce, de nombreux nématocystes à l'extrémité distale des tentacules qui acquièrent ainsi un aspect capitulé. Seulement, nous avons vu que certains tentacules plus ou moins contractés de nos individus de Pamban montrent la même particularité. Aussi, je considère la *Bimeria corynopsis* Vanhöffen comme synonyme de la forme naine de *Bimeria vestita* Wright.

*Distribution géographique.*—La forme typique a été primitivement décrite dans la mer du Nord et la mer d'Irlande. N. Annandale la signale à Port Erin (1915, p. 113) et sur la côte orientale des Indes anglaises (1907, p. 141 ; 1915, p. 113). F. H. Gravely la signale (1927, p. 8) à l'île Krusadai et à Pamban dans le Golfe de Manaar.

Jusqu'à présent, la forme naine n'a été signalée que par C. Hartlaub (1905, p. 535), à Calbuco (Chili), par S. Motz Kossowska (1905, p. 74) dans la Méditerranée occidentale et par E. Vanhöffen dans la région antarctique (Gauss station, 1910, p. 288).

Fam. EUDENDRIIDAE Hincks 1868.

### 8. *Eudendrium amboinensis* (Pictet).

(Pl. XVI, fig. 1, fig. texte 15.)

*Myrionema amboinensis*, Pictet, C., 1893, pp. 19-20, 62-64, pl. i, figs. 12-13, pl. iii, figs. 55-56.

*Myrionema amboinensis*, Pictet, Svedelius, N., 1907, pp. 32-50, figs. 1-6.

*Myrionema amboinensis*, Pictet, Stechow, E., 1922, p. 145.

*Myrionema amboinensis*, Pictet, Stechow, E., 1923, p. 79.

*Eudendrium griffini*, Light, S. F., 1913, pp. 333-356, figs. 1-5, pls. i-ii.

*Origine.*—Pamban backwater, Golfe de Manaar, île Ceylan—Lat. N. 9°—Long. E. 79°—18 septembre 1925—Récolte de Dr. S. L. Hora.

*Matériel.*—Plusieurs colonies mâles et une femelle ; fixées sur des algues marines (Pl. xvi, fig. 1) et une éponge ; portent des gonophores peu nombreux et immatures ; dénommées par le récolteur "Hydroids allied to *Tubularia*"

*Coloration.*—Les individus fixés et conservés en alcool ont une couleur blanchâtre, opaque. Sur le vivant, la coloration semble varier avec la couleur des espèces d'algues qui vivent en symbiose dans les cellules endodermiques. C. Pictet<sup>3</sup> signale que les tiges et les polypes de *Myrionema amboinensis* sont vert-jaunâtre ; il constate la présence de nombreux noyaux dans chaque cellule endodermique. N. Svedelius (1907) reconnaît la véritable nature des noyaux endodermiques de C.

<sup>1</sup> Annandale, N., 1907, p. 142.

<sup>2</sup> Vanhöffen, E., 1910, pp. 287-288, fig. texte 12.

<sup>3</sup> Pictet, C., 1893, p. 20.

Pictet : ce sont des zoochlorelles qui donnent à ses spécimens une couleur vert-clair. Par contre, S. F. Light<sup>1</sup> décrit les exemplaires qu'il a déterminés *Eudendrium griffini*, comme présentant une couleur "dull sepia brown" due à la présence de zooxanthelles nombreuses.

*Anatomie.*—Mes études sur cette espèce confirment les observations de C. Pictet et de S. F. Light, pour la forme des colonies, des hydrocaules, la structure et la comportement des hydranthes et des gonophores mâles et femelles. S. F. Light<sup>1</sup> signale que les hydranthes mâles ne portent généralement que deux gonophores, occasionnellement un ou trois. J'ai vu un hydranthe en présenter quatre formant une croix.

Par le nombre de leurs tentacules, 80-120 et leur disposition sur 4-5 rangées irrégulières, les exemplaires de Pamban (10-20 mm. de hauteur) rappellent ceux de la baie d'Amboine.

Je n'ai rien à ajouter à la description de S. F. Light quant à la morphologie et à l'histologie de l'hydranthe. Toutefois, dans les coupes longitudinales effectuée chez des individus de Pamban (fig. 15), je trouve, sous la couronne tentaculaire, une zone d'endoderme épaissi. S. F. Light ne signale pas ce fait. C. Pictet le représente dans la figure 55 de la planche III de son travail de 1893. Seulement C. Pictet en a donné une interprétation erronée. Cet auteur a vu que cette bande endodermique sous-tentaculaire se rapprochait des lobes sous-hypostomiaux ; il en fait le plancher d'une cavité circulaire qui suit les tentacules. Il est aisé de comprendre qu'une telle figure résulte de l'état fortement contracté de l'hydranthe. Il n'existe pas de canal circulaire.

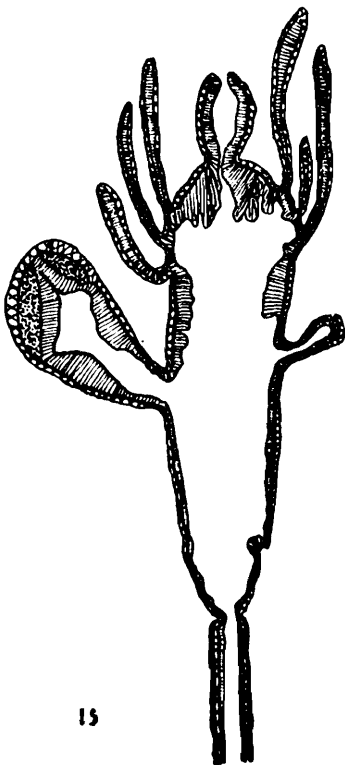


FIG. 15.—*Eudendrium amboinensis* (Pictet). Coupe longitudinale semi-schématique d'un hydranthe.  $\times 35$ .

*Discussion systématique.*—E. Stechow<sup>2</sup> a nettement reconnu que l'*Eudendrium griffini* de S. F. Light (1913) se confondait avec l'espèce

<sup>1</sup> Light, S. F., 1913, p. 334.

<sup>2</sup> Stechow, E., 1923, p. 79.

décrite par C. Pictet (1893) comme *Myrionema amboinensis*. Il supprime la famille des Myrionemidae, mais conserve le genre *Myrionema*.

Si S. F. Light n'a pas reconnu l'espèce de C. Pictet dans les spécimens de l'île Bantayan, il a admis que le grand nombre des tentacules et leur répartition en rangées, l'allongement de l'hydranthe et la grande masse d'algues symbiotiques ne constituaient pas des caractères de valeur générique. Il range cette espèce dans le genre *Eudendrium* : je me rallie entièrement à cette manière de voir.

*Distribution géographique*.—A l'heure actuelle, cette espèce n'a été signalée que dans les îles de la Malaisie (Ile Bantayan, Philippines) par S. F. Light, 1913, p. 334, et (Amboine, Molluques) par C. Pictet, 1893, p. 19, ainsi que dans l'Océan Indien, à l'île Ceylan (côte Súd) par N. Svedelius, 1907, p. 35 et par moi-même (Pamban).

## B. HYDROIDES CALYPTOBLASTIQUES.

Fam. *HALECIIDAE* Hincks 1868.

### 9. *Halecium expansum* Trebilcock.

(Pl. XVII, fig. 2.)

*Halecium expansum*, Trebilcock, R. E., 1928, pp. 7-8, pl. iii, fig. 2, pl. iv, fig. 2.

*Origine*.—Gulfstream (?) "Extremely doubtful locality"—Récolte de W. E. Caunter.

*Matériel*.—Colonies non sexuées, peu nombreuses, réparties sur feuilles et vésicules de Sargasses, avec *Aglaophenia latecarinata* Allman.

*Trophosome*.—Les colonies sont moitié plus petites que celles récoltées par R. E. Trebilcock ; elles atteignent au maximum 3 mm. de hauteur et n'offrent que 2-3 ramifications (Pl. xvii, fig. 2).

Les colonies du Gulfstream ne montrent pas les tubes périphériques du tronc principal signalées chez certaines colonies de Dunedin ; de même, elles n'offrent pas de masses touffues à l'extrémité distale.

*Distribution géographique*.—Cet haleciide n'a été signalé que par R. E. Trebilcock à St-Clair (Dunedin), Nouvelle Zélande.

### 10. *Halecium halecinum* (Linné) var. *minor* (Pictet).

(Pl. XVII, fig. 3.)

*Halecium halecinum* Linné, var. *minor*, Pictet, C., 1893, pp. 20-21, pl. i, fig. 14-15.

*Origine et matériel*.—Madras Harbour.

(a) St. 1—Lat. N. 13°—Long. E. 80°—12 mai 1918—"On piles at quay at northern side of Madras Harbour".

Trois petites colonies immatures, la plus grande : 16 mm. de hauteur—sur un tube calcaire de ver Polychète.

(b) St. 7—4 mai 1918—"Bottom of harbour waterboat not cleaned for two years"

Une petite colonie immature de 6 mm. de hauteur sur une colonie de bryozoaires du genre *Zoobotryon* avec *Campanularia* (*Clytia*) *noliformis* McCrady, *Laomedea* (*Obelia*)

*spinulosa* (Bale) var. *minor* nov. var. et *Plumularia halecioides* Alder.

- (c) St. 10—6 mai 1918—" Springhaven, on buoys and piles at northern end near mouth of Madras Harbour and outside northern arm. "

Quelques petites colonies immatures dont la plus grande à 20 mm. de hauteur et présente quelque ramifications.

*Remarque.*—L'hydrocaule de cette petite espèce d'*Halecium* est monosiphonique. Toutefois, comme les hydrophores restent courts accolés à la tige et que l'orifice des hydrothèques est perpendiculaire à l'axe longitudinal de la tige (Pl. xvii, fig. 3). Je n'hésite pas à considérer ces colonies comme appartenant à l'espèce *halecinum* : leur taille réduite les classe dans la variété *minor* de C. Pictet.

*Distribution géographique.*—Cette variété a été signalée par C. Pictet aux Indes néerlandaises orientales, dans la baie d'Amboine.

### 11. *Halecium tenellum* Hincks.

*Halecium tenellum* Hincks, Stechow, E., 1925, p. 418 (bibliographie).

*Halecium tenellum* Hincks, Jäderholm, E., 1926, p. 3.

*Halecium tenellum*, Mathisen, O., 1928, p. 19.

*Origine et matériel.*—Pamban bridge, Gulf of Manaar, ile Ceylan—Lat. N. 9°—Long. E. 79°—10 septembre 1925—Récolte de Dr. S. L. Hora.

Quelques petites colonies d'Haleciide de 1-2 mm. de hauteur, sur des algues et bryozoaires " on rocks under the bridge " avec *Bimeria vestita* Wright forma *nana* nov. f, *Dynamena crisioides* Lamouroux, *Dynamena quadridentata* (Ellis and Solander), *Diphasia digitalis* (Busk) et *Serturlalla minuscula* Billard.

*Matériel.*—Malgré l'absence de gonosome, je n'hésite pas à rapporter ces colonies à l'espèce *tenellum* Hincks. Leur tige monosiphonique très grêle reste simple ou présente une ramification. Les nœuds très allongés, très minces montrent au plus une annelation basale. Les hydrothèques (diamètre 0.08-0.125 mm.) ont un bord fortement retroussé vers l'extérieur et certaines possèdent une série de boutons périscarciques presque marginaux.

*Distribution géographique.*—Espèce cosmopolite signalée pour la première fois à cet endroit.

Fam. LAFOEIDAE Hincks 1868.

### 12. *Cryptolaria crassicaulis* Allman.

(Pl. XVI, fig. 3, fig. texte 16.)

*Cryptolaria crassicaulis*, Allman, G. J., 1888, p. 41, pl. xix, figs. 3, 3a.

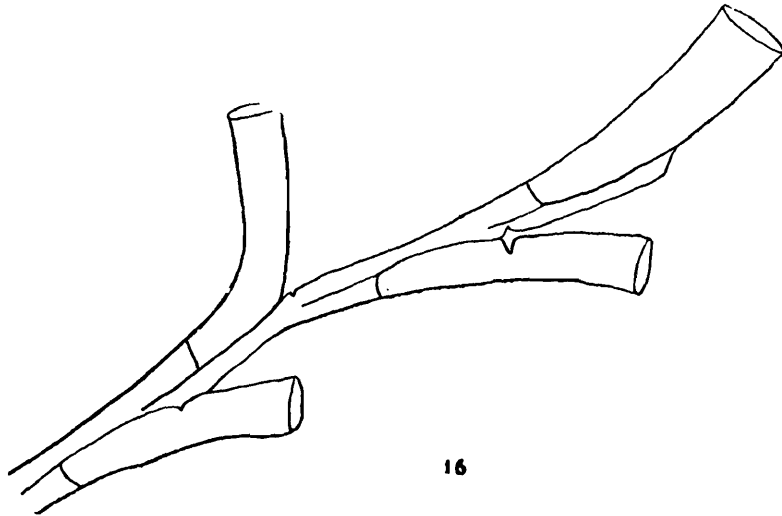
*Cryptolaria conferta* (Allman) ?, Hartlaub, C., 1904, p. 13, pl. ii, fig. 1.

*Cryptolaria crassicaulis* Allman, Stechow, E., 1913, pp. 113-114, figs. 86, 87.

*Cryptolaria crassicaulis* Allman, Jäderholm, E., 1918, p. 8.

*Origine*.—Off Travancore Coast, Indes anglaises—Lat. N. 9°—Long. E. 75°—27 avril 1911—Marine Survey St. 391—260 brasses de profondeur.

*Matériel*.—Une colonie sexuée de 4 cm. de hauteur, très irrégulièrement ramifiée, sur une valve de Lamellibranche, avec *Lictorella arborescens* Leloup, et *Antenella quadriaurata* Ritchie.



*Cryptolaria crassicaulis* Allman.

Fig. 16.—Extrémité monosiphonique d'un rameau.  $\times 25$ .

*Trophosome*.—J. Ritchie<sup>1</sup> a établi la distinction entre *Cryptolaria conerta* (Allman) et *Cryptolaria crassicaulis* Allman.

L'aspect général de la colonie rappelle celui de la forme type.

Les extrémités des ramifications sont aplaties et flasques.

Les hydrothèques présentent les mesures suivantes :—

longueur de la partie soudée : 0.75-1 mm.

longueur de la partie libre : 0.50-0.62 mm.

diamètre à la base : 0.1 mm.

diamètre à l'orifice : 0.20-0.25 mm.

*Gonosome*.—Un des rameaux porté un scapus (Pl. xvi, fig. 3), sans tubes accessoires, de 8 mm. de longueur. Les gonothèques sont peu serrées ; leur plus grande largeur varie de 0.14 à 0.2 mm. et leur hauteur, de 0.50 à 0.75 mm.

*Distribution géographique*.—La répartition de cette espèce est très irrégulière. G. J. Allman (1888, p. 41) la signale à l'île Ascension (Lat. N. 7° 54' 20"—Long. W. 14° 28' 20"), C. Hartlaub (1904, p. 13) au sud de la Terre de feu (Lat. S. 70° 00'—Long. W. 80° 48'), E. Stechow (1913, p. 114) à Okinosebank, Sagami bai, Japon et E. Jäderholm (1918, p. 8) à Kiuskin, Ile Goto, Japon.

Cette espèce appartient à la faune de profondeur : elle a été pêchée à l'île Ascension, par 420 brasses de fond, au sud de la Terre de feu, par 550 m. et dans l'Océan Indien, par 260 brasses.

<sup>1</sup> Ritchie, J., 1911, p. 829.

13. *Lictorella arborescens* Leloup.

(Pl. XVI, figs. 4a, 4b, figs. texte 17-18.)

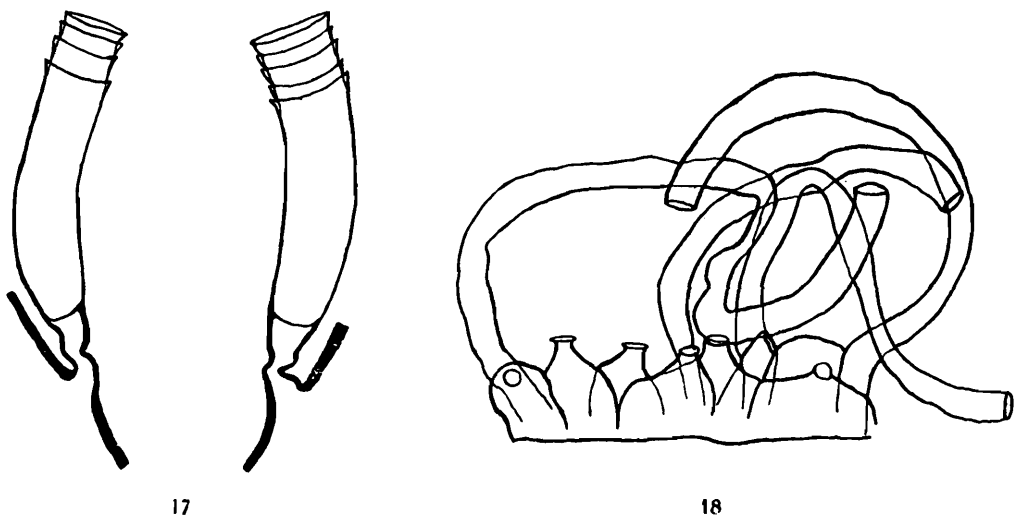
*Lictorella arborescens*, Leloup, E., 1931, pp. 3-4, figs. 6-7.

*Origine*.—Off Travancore coast, Indes anglaises—Lat. N. 9°—Long. E. 75°—27 avril 1911—Marine Survey St. 391—260 brasses de profondeur.

*Matériel*.—Plusieurs colonies sexuées, fixées sur valves de Lamelli-branches, avec *Cryptolaria crassicaulis* Allman et *Antenella quadriaurata* Ritchie—la plus grande atteint 80 mm. de hauteur.

*Trophosome*.—Le tronc polysiphonique de 2 mm. de diamètre basal présente des ramifications très irrégulières. Les colonies petites et moyennes ont les rameaux étalés dans le même plan (Pl. xvi, fig. 4b) tandis que la grande colonie a une forme arborescente (Pl. xvi, fig. 4a). Tous les *hydroclades*, *rameaux* et *troncs* sont polysiphoniques ; sauf les *hydroclades* ultimes, monosiphoniques. Tous présentent des *hydrothèques*.

Les *hydrothèques* supportées par une légère apophyse sont cylindriques, parfois légèrement recourbées avec la face convexe dirigée vers le haut. Elles sont disposées irrégulièrement, assez rapprochées, dans la partie distale des *hydroclades* et plus espacées, dans leur partie proximale.

*Lictorella arborescens* Leloup.FIG. 17.—Deux hydrothèques.  $\times 42.5$ .FIG. 18.—Groupe de gonothèques et de tubes.  $\times 42.5$ .

Libres, elles montrent un léger pédoncule. Ce pédoncule court (fig. 17) présente un coude brusque dirigé vers l'extrémité distale, au niveau de son attache avec l'apophyse : en plus, il offre une annellation légèrement oblique. L'hydrothèque se poursuit insensiblement dans le pédoncule, moitié moins large. Elle présente un diaphragme mince placé obliquement par rapport à l'axe de l'hydrothèque. Le bord hydrothécal, lisse, arrondi, dépourvu d'opercule se recourbe légèrement vers le dehors : il présente souvent des traces de régénérations successives.



Il n'existe pas de trace de nématophore.

*Mesures :*

longueur de l'hydrothèque depuis le diaphragme jusqu'au bord hydrothéal : 0.5-0.75 mm.

longueur de l'hydrothèque depuis le bord de l'hydroclade jusqu'au diaphragme (grand cote) : 0.16-0.22 mm.

largeur de l'hydrothèque, à l'orifice : 0.12-0.16 mm.

largeur du diaphragme : 0.08-0.12 mm.

largeur du pédoncule : 0.04-0.06 mm.

Le péricarc assez épais s'atténue brusquement dans l'apophyse et devient très mince.

*Gonosome*.—Les gonothèques sont réunies en coppinies d'où émergent des longs tubes cylindriques, simples ou courbes (fig. 18). Ces coppinies sont situées sur les rameaux principaux et envahissent même les rameaux secondaires.

Les gonothèques ne sont pas toujours soudées les unes aux autres ; parfois, elles restent isolées en petits groupes. Les gonothèques sessiles ont une forme de carafe, à panse bien arrondie, à goulot étroit, plus ou moins allongé, droit ou recourbé. Elles ne possèdent généralement qu'un orifice (rarement deux) dont le bord se recourbe légèrement vers le dehors.

Plus petites que les hydrothèques, elles mesurent 0.2-0.3 mm. de hauteur sur 0.12-0.2 mm. de largeur.

Les gonothèques de cette *Lictorella* sont entremêlées de tubes allongés, recourbés, simples comme chez *Lictorella abyssicola* Stechow.<sup>1</sup> Ces tubes mesurent 0.08-0.1 mm. de diamètre et 1.4 mm. de longueur moyenne ; mais ils peuvent atteindre 1.8 mm. A paroi péricarcique assez épaisse, de structure uniforme, ils ne présentent pas de diaphragme. De pareilles formations tubulaires peuvent provenir de la transformation d'hydrothèques.

En effet, dans une coppinie peu importante, une hydrothèque montre une partie proximale de structure et de dimensions normales, surmontée par un prolongement cylindrique de même diamètre et fermé à l'extrémité distale. Une autre montre un prolongement d'un diamètre plus petit que celui de l'hydrothèque.

*Rapports et différences*.—Par la petitesse relative de son pédoncule, l'espèce de Travancore diffère nettement de *Lictorella stechowi* Jäderholm,<sup>2</sup> de *Lictorella flexilis* Pictet et Bedot,<sup>3</sup> de *Lictorella geniculata* Clark<sup>4</sup> et de *Lictorella concinna* Ritchie.<sup>5</sup>

Parmi les autres espèces du genre, son trophosome se rapproche le plus de celui de *Lictorella pinnata* (G. O. Sars).<sup>6</sup> Il en diffère par le fait que le diaphragme de ses hydrothèques est mince et oblique, et que le pédoncule ne présente ni courbure, ni annelation chez *Lictorella pinnata* (G. O. Sars).

<sup>1</sup> Stechow, E., 1926, pp. 96-100.

<sup>2</sup> Jäderholm, E., 1918, pp. 11-12, pl. ii, fig. 7.

<sup>3</sup> Pictet, C. et Bedot, M., 1900, pp. 15-16, pl. i, figs. 1-3.

<sup>4</sup> Clark, S. F., 1894, p. 74, pl. iii, figs. 14-16.

<sup>5</sup> Ritchie, J., 1911, pp. 823-824, pl. lxxxviii, figs. 3-4.

<sup>6</sup> Stechow, E., 1925, pp. 443-444, fig. 17.

Quant au gonosome, il ne se rapporte à aucun type décrit actuellement dans le genre *Lictorella*.

En effet, *Lictorella abyssicola* Stechow<sup>1</sup> possède des gonothèques pédonculées, à deux orifices et en forme de T.

*Lictorella concinna* Ritchie<sup>2</sup> a des gonothèques, ovalaires de profil, et vues de face, en forme de T : chez *Lictorella pinnata* (G. O. Sars)<sup>3</sup> les gonothèques rassemblées en scapus ne présentent pas de prolongements tubulaires et offrent 2-4 orifices.

*Détermination*.—Je considère cette espèce comme différente des *Lictorella* décrites à l'heure actuelle et, comme les grandes colonies sont arborescentes, je la nommerai *arborescens*.

Fam. CAMPANULINIDAE Hincks 1868.

#### 14. *Stegopoma fastigiatum* (Alder).

*Stegopoma fastigiatum* (Alder), Stechow, E., 1915, pp. 135-136, fig. 9 (synonymie).

*Stegopoma fastigiatum* (Alder), Totton, K., 1930, p. 155, fig. 11.

*Origine*.—Off Puri, Orissa state, Indes anglaises—Lat. N. 20°—Long. E. 86°—27 mars 1916—Marine survey—profondeur : 4-4.5 brasses.

*Matériel*.—Une colonie non sexuée recouvre une branchette avec *Perigonimus jonesii* Osborn et Hargitt et *Laomedea* (*Obelia*) *bistriata* Leloup. E. Stechow (1915) a démontré la variabilité de cette espèce dans la longueur du pédoncule. Notre colonie se caractérise par la présence d'un pédoncule très court.

*Distribution géographique*.—Cette espèce, surtout nord-atlantique, a été trouvée aux îles Hawaii (C. Nutting, 1906, p. 943), au Japon (E. Stechow, 1915) et en Nouvelle Zélande (K. Totton, 1930).

Elle est signalée, pour la première fois, dans l'Océan Indien.

Fam. CAMPANULARIIDAE Hincks 1868.

#### 15. *Campanularia* (*Clytia*) *noliformis* McCrady.

*Clytia noliformis* (McCrady), Stechow E., 1925, p. 427 (bibliographie).

*Origine et matériel*.—

(a) Îles Andamans, Port Blair—Lat. N. 12°—Long. E. 93°—20 février 1921—Récolte de Dr. S. W. Kemp.

Colonies avec gonothèques, sur *Pennaria disticha* Goldfuss var. *australis* Bale., avec *Laomedea* (*Obelia*) *bistriata* nov. sp. et *Dynamena cornicina* McCrady.

(b) Marine Survey St. 598—Lat. N. 11°—Long. E. 98°—date ?

Colonie, non sexuée, entremêlée dans de petites algues recouvrant un débris de valve d'*Ostraea*.

<sup>1</sup> Stechow, E., 1926, p. 100.

<sup>2</sup> Briggs, E. A., 1922, p. 149, fig. 1.

<sup>3</sup> Broch, H., 1909, p. 204, fig. 6.

- (c) Ennur backwater, Madras, Sta. 1.-Lat. N. 13°-Long. E. 80°-17 janvier 1915-Récolte de Dr. N. Annandale.

Colonies sexuées, fixées sur les valves et les pédoncules de Lepadides et sur la coquille d'un petit gastéropode provenant "from a submerged log of wood"

- (d) Madras Harbour, Sta. 7-4 mai 1918-"bottom of harbour waterboat not cleaned for two years"

Colonies sexuées, envahissant une colonie de bryozoaires du genre *Zoobotryon*, avec *Halecium halecinum* (Linné) var. *minor* Pictet, *Laomedea* (*Obelia*) *spinulosa* Bale var. *minor* nov. var. et *Plumularia halecioides* Alder.

*Remarque.*—Le trophosome et le gonosome ne présentent rien de particulier. Les pédoncules montrent parfois une bifurcation et les gonothèques s'insèrent soit sur l'hydrorhize, soit sur le pédoncule d'un hydranthe.

*Distribution géographique.*—Cette espèce qui semble surtout inter-tropicale a déjà été signalée par F. Jarvis (1922, p. 337) dans l'Océan Indien (Amirante, Wasin).

# 16. *Laomedea* (*Obelia*) *bicuspidata* Clark var. *picteti* nov. var.

(Pl. XVII, figs. 4, 4a, fig. texte 19.)

*Obelia bidentata* Clarke var., Pictet, C., 1893, pp. 25-26, pl. I, figs. 20-21.

*Origine et matériel.*—Apparao Island, 6 miles from Kilakari; Marmugao Bay, Indes Portugaises, St. 2.-Lat. N. 15°-Long. E. 74°-août 1916-récolte de Dr. S. W. Kemp.

Colonies assez nombreuses, sexuées, recouvrant l'extrémité d'une branchette, à écorce très friable et recouverte d'algues très petites.

*Trophosome.*—L'hydrorhize tubulaire, ramifiée rampe à la surface du support. Les hydrocaules de 10-15 mm., sinueux, restent simples on présentent une branche latérale, basale, courte (Pl. xvii, fig. 9). Ils ne sont pas fasciculés et à leur base, on voit que les hydranthes et les gonothèques sont tombés parce que, étouffés par les algues. Les hydrocaules débutent par quelques annelations, qui se retrouvent au dessus du pédoncule des hydranthes. Dans chaque internoeud, en face de l'insertion du pédoncule de l'hydranthe, on remarque une légère dépression de la tige cylindrique (fig. 19). Le pédoncule de l'hydrothèque, plus ou moins allongé, est annelé dans toute sa longueur. Les hydrothèques, légèrement évasées, environ deux fois aussi profondes que larges, possèdent un diaphragme mince, un peu oblique par rapport à leur axe. Le bord hydrothéal se découpe en 10-12 dents bifurquées dont les pointes sont assez aigües. Des stries longitudinales partent du fond des dépressions interdentaires; mais, souvent ces lignes sont invisibles.

*Gonosome.*—C. Pictet (1893) a décrit, le premier, la gonothèque. Les gonothèques naissent, une ou deux superposées (fig. 19), sur le

pédoncule de l'hydranthe dans l'axe formé par l'hydroclade et le pédoncule (Pl. XX, fig. 9). Ces gonothèques sont supportées par un pédon-

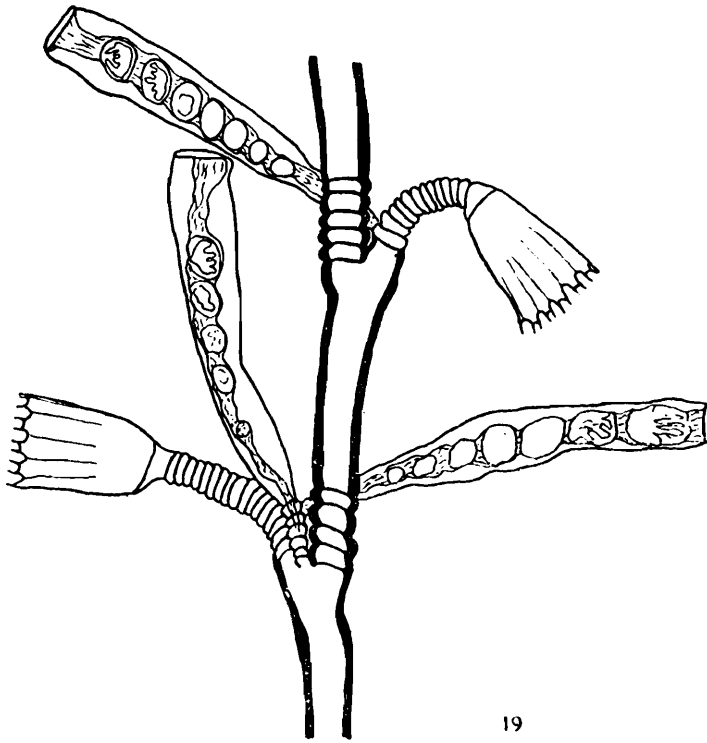


FIG. 19.—*Laomedea (Obelia) bicuspidata* Clark var. *picteti* nov. var. Partie d'hydrocaule.  $\times 60$ .

cule court, marqué de 5-6 annelations. Elles ont une forme oblongue, mince, à paroi lisse ; leur extrémité distale tronquée est plus large que la proximale. On trouve tous les stades de développement du gonange et de la gonothèque ; les plus grandes gonothèques mesurent, en longueur, deux fois plus que les hydrothèques. Elles renferment jusque 10 bourgeons médusoides légèrement bombés, disposés en une seule rangée. Sur deux bourgeons médusoides, j'ai compté l'ébauche de 10 tentacules marginaux.

*Dimensions ;*

Hauteur totale des hydrocaules : 10-15 mm.

Hydrothèques, longueur : 0.3-0.45 mm.

largeur : 0.17-0.25 mm.

Gonothèques, longueur : 0.1 mm.

largeur : 0.1 mm.

*Remarque.*—Les exemplaires de Marmugao Bay ressemblent en tous points aux spécimens d'Amboine, sauf pour la grandeur de leurs gonothèques. Nous constatons que les exemplaires d'Amboine et de Marmugao diffèrent de *Laomedea (Obelia) bicuspidata* type, décrite par S. F. Clark<sup>1</sup> et signalées par de nombreux auteurs. En effet, le spécimen de S. F. Clark atteint 15 cm. de hauteur. Sa tige et ses branches principales sont fasciculées ; la fasciculation se marque déjà chez des spécimens de 21 mm.<sup>2</sup> ; seulement, les individus de l'espèce type de cette petite taille ne possèdent pas de gonothèques, tandis que les spécimens

<sup>1</sup> Clark, S. F., 1876, pp. 58-59, pl. ix, figs. 1-2.

<sup>2</sup> Nutting, C., 1915, p. 80, pl. xx, figs. 5-6.

de la variété tropicale sont à maturité, malgré leurs dimensions moindres. Par conséquent, les formes simples et petites de Marmugao et d'Amboine possèdent des caractères suffisants pour les distinguer comme variétés de l'espèce type. Dédiant cette variété à C. Pictet qui l'a décrite en premier lieu, je propose de la dénommer var. *picteti*.

*Distribution géographique.*—D'après E. Stechow<sup>1</sup>, l'espèce type se rencontre dans toutes les mers tempérées et chaudes. Cependant, elle paraît ne pas avoir été signalée dans l'Océan Indien. La forme *picteti* n'a été trouvée que par C. Pictet dans la baie d'Amboine (Indes néerlandaises orientales).

### 17. *Laomedea (Obelia) bistrata* Leloup.

(Pl. XVII, figs. 15a, 15b, fig. texte 20-23).

*Laomedea bistrata*, Leloup, E., 1931, pp. 4-6, fig. 8-11.

*Origine et matériel.*—

(a) Iles Andamans, Port Blair-Lat. N. 12°-Long. E. 93°-20 février 1921-Récolte de Dr. S. W. Kemp.

Quelques colonies sexuées, typiques, 7 mm. de hauteur, à hydrothèques profondes, sur *Pennaria disticha* Goldfuss var. *australis* Bale, avec *Campanularia (Clytia) noliformis* McCrady et *Dynamena cornicina* McCrady.

(b) Côte d'Orissa state, Indes Anglaises.

(1) Off Puri-Lat. N. 20°-Long. E. 86°-27 mars 1916-Marine Survey 4-4-5 brasses de profondeur.

Quelques colonies sexuées de 5 mm. de hauteur sur une branchette, avec *Perigonimus jonesii* Osborn et Hargitt et *Stegopoma fastigiatum* (Alder).

(2) Chandipore, Balasore-Lat. N. 21° 50'-Long. E. 87°-mai 1919-récolte de Dr. F. H. Gravely.

Quelques colonies sexuées de 5 mm. de hauteur sur le tube corné, vide, transparent d'un ver Polychète du genre, *Hyalinoecia* (non, sur une branchette comme il est indiqué par erreur dans la note préliminaire ; E. Leloup, 1931, p. 5) avec *Clavactinia gallensis* Thornely.

*Trophosome.*—L'hydrorhize filiforme rampe à la surface du support.

Les hydrocaules, généralement simples, émettent parfois un rameau secondaire très court. Ils ne sont pas fasciculés. Ils débutent par une courte portion annelée et présentent des annelations (5-6) au dessus de chaque joint. Les hydrocaules et les pédoncules hydrothécaux se présentent de façon différente si on considère les colonies des îles Andamans et celles de la côte d'Orissa.

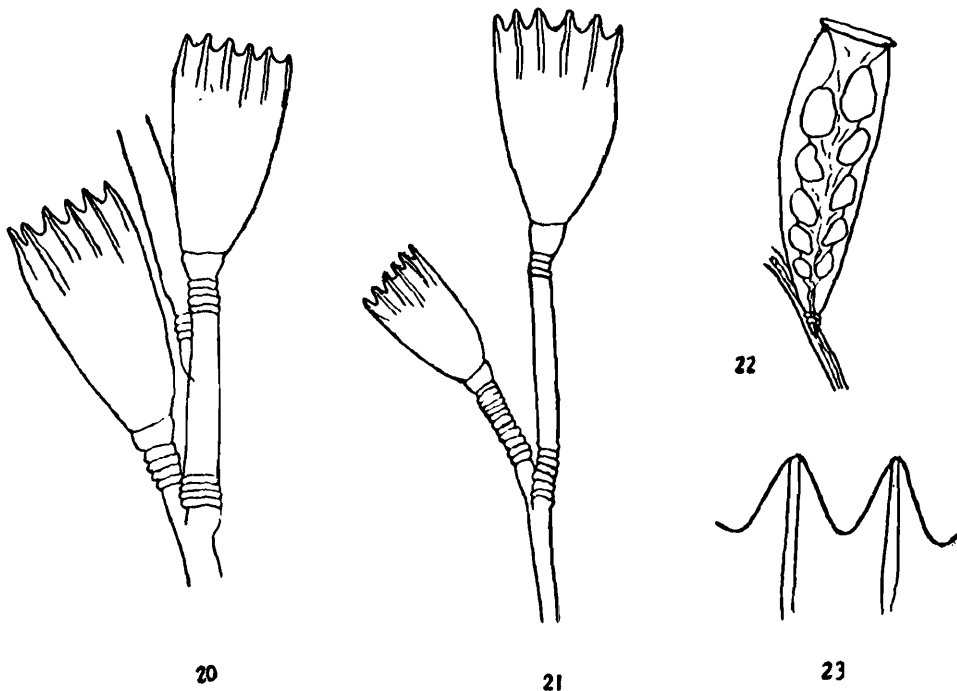
a) Les hydrocaules sinneux, peu ramifiés des colonies de Port Blair (Pl. xvii, fig. 5b) atteignent 7 mm. de hauteur.

Ils sont constitués de 7-8 courts internœuds (0.75-1 mm.). Les branches latérales portent 1-2 hydrothèques. Les pédoncules hydro-

<sup>1</sup> Stechow E., 1919, p. 51.

thécaux courts (0.35-0.40 mm.) sont annelés (5-6), soit complètement, soit dans leur partie supérieure (fig. 20). Les hydrothèques allongées, presque cylindriques mesurent 0.75-1 mm. de hauteur et 0.25-0.50 mm. de diamètre.

Il faut remarquer que, à la base de chaque pédoncule, une lame interne de pèrisarc, provenant de l'accolement de la paroi pèrisarcique externe de l'hydroclade et de la paroi adaxiale du pédoncule, resserre la cavité gastro-vasculaire, soit du pédoncule, soit de l'hydrocaule. Dans l'ensemble, la colonie ressemble fortement à la colonie de *Laomedea* (*Obelia*) *longicyatha* Allman, décrite par C. Pictet<sup>1</sup> et à celles de *Clytia alternata* Hargitt<sup>2</sup> (b) Les hydrocaules des colonies de la côte d'Orissa sont très grêles, peu ramifiées (Pl. xvii, fig. 5a), de 5 mm. maximum. Ils comprennent 3-5 hydrothèques et les rameaux, 2-3. Les internoeuds sont très longs, jusque 2 mm. et moins larges que ceux des colonies de Port Blair (fig. 21) : ils commencent par une dizaine d'annulations. Les pédoncules hydrothécaux sont longs (généralement, 1.2 mm. de moyenne). Ils possèdent comme annulations une série basale (10-12) et une série de 4-5, sous l'hydrothèque ; la partie moyenne reste lisse ou présente quelques annulations rapprochées. Lorsque les pédoncules restent courts, ils se montrent complètement annelés (10-12). Les hydrothèques profondes, campanulées ou subconiques sont resserrées à la base et s'élargissent graduellement vers le bord (0.6-0.9 mm. de hauteur, 0.4-0.5 mm. de diamètre). Malgré ces différences toutes les colonies de cette espèce ont un *bord hydrothécal* caractéristique. Ce bord est découpé en une douzaine de grandes dents triangulaires, aussi hautes que larges à la base (0.08 mm.), à extrémité arrondie, plus étroite chez les colonies de Port Blair.



*Laomedea* (*Obelia*) *bistriata* Leloup.

FIG. 20.—Colonie de Port Blair, deux hydrothèques. × 25.

FIG. 21.—Colonie de la côte d'Orissa, deux hydrothèques. × 25.

FIG. 22.—Gonothèque. × 25.

FIG. 23.—Deux dents hydrothécales. × 100.

<sup>1</sup> Pictet, C., 1893, pp. 28-29, pl. ii, figs. 22-23.

<sup>2</sup> Hargitt, C., 1924, p. 483, pl. ii, fig. 7.

Ce qui caractérise surtout cette espèce, c'est la présence de stries parallèles sur le bord de l'hydrothèque. Comme C. Nutting l'a représenté chez *Campanularia magnifica* Fraser<sup>1</sup>, E. Jäderholm, chez *Campanularia speciosa* Clark<sup>2</sup> et C. Hargitt, chez *Clytia alternata* Hargitt<sup>3</sup>, deux stries parallèles, très rapprochées, prennent naissance à l'extrémité distale de chaque dent, occupent la ligne médiane (fig. 23) de la dent et se perdent dans le tiers supérieur de la paroi hydrothécale.<sup>4</sup>

*Gonosome*.—Le gonosome est identique dans toutes les colonies. Les gonothèques prennent naissance sur l'hydrocaule au niveau du pédoncule des hydranthes. Elles sont supportées par un pédoncule très court, marqué de 2-3 annelations (fig. 22). Elles sont allongées, ovoïdes, à paroi lisse et terminées par un léger rebord plus ou moins marqué. Elles mesurent jusque 1.5 mm. de longueur sur 0.5 mm. de largeur. Elles renferment 7-8 bourgeons médusoides en forme de cloche profonde et placés sur deux rangées alternantes autour du blastostyle.

*Détermination*.—De prime abord, ces colonies rappellent *Laomedea* (*Obelia*) *longicyatha* Allman. Seulement, chez cette dernière espèce, les dents hydrothécales, ne sont pas striées<sup>5</sup> et les bourgeons médusoides sont groupés en verticilles de deux, opposés les uns aux autres<sup>6</sup>. Elles se rapprochent le plus de *Clytia alternata*<sup>7</sup> Hargitt seulement cette espèce possède une taille plus élevée (10-20 mm.) des dents hydrothécales très pointues et les bourgeons médusoides situés sur une seule rangée le long du blastostyle.

18. *Laomedea* (*Obelia*) *spinulosa* Bale var. **minor**, nov., var.

(Pl. XVII, figs. 6, 6a, fig. texte 24-25)

*Campanularia* ? *spinulosa*, Bale, W., 1888, pp. 756-757, pl. xii, figs. 5-7.

*Campanularia spinulosa*, Bale, Nutting, C., 1906, p. 943.

*Campanularia* ? *spinulosa*, Ritchie, J., 1910, pp. 5-6.

*Obelia spinulosa* (Bale), Annandale N., 1915, p. 106, fig. 9 texte.

*Obelia spinulosa*, Bale, Billard, A., 1922, pp. 135-137, figs. 1-2 texte.

*Origine et matériel*—

(a) Marmugao Bay, Indes Portugaises-Lat. N. 15°-Long. E. 74°-aôut-septembre 1916-Récolte de Dr. S. W. Kemp.

plusieurs hydrocaules (7 mm. de hauteur) avec gonothèques entourant une branchette.

(b) Tuticorin, Golfe de Manaar-Lat. N. 9°-Long. E. 79°-février-mars 1926-Récolte de Dr. H. S. Rao.

<sup>1</sup> Nutting, C., 1915, p. 47, pl. viii, fig. 4 (dans les deux hydrothèques supérieures du dessin).

<sup>2</sup> Jäderholm, E., 1909, pl. vi, fig. 10.

<sup>3</sup> Hargitt, C., 1924, p. 483, pl. ii, fig. 7.

<sup>4</sup> Cette double striation de la dent constitue une étape dans l'évolution de la dent simplement triangulaire, plus au moins arrondie. Elle représente un stade intermédiaire entre cette forme simple de dent et celle, où les stries sont séparées par une encoche plus ou moins prononcée de la partie distale de la dent, comme chez *Laomedea* (*Obelia*) *bicuspidata*, Clark.

<sup>5</sup> Allman, G. J., 1877, p. 10, pl. vii, figs. 4-5.

<sup>6</sup> Pictet, C., 1893, pp. 28-29, pl. ii, figs. 22-23.

<sup>7</sup> Hargitt C., 1924, p. 483, pl. ii, fig. 7.

Pas de gonothèques, sur algues filamenteuses brunes.

(1) Tuticorin Harbour-peu de colonies (4 mm.).

(2) Creek north of Pearl fishery camp-quelques colonies (3 mm.).

(c) Madras Harbour, Sta. 7-4 mai 1918.

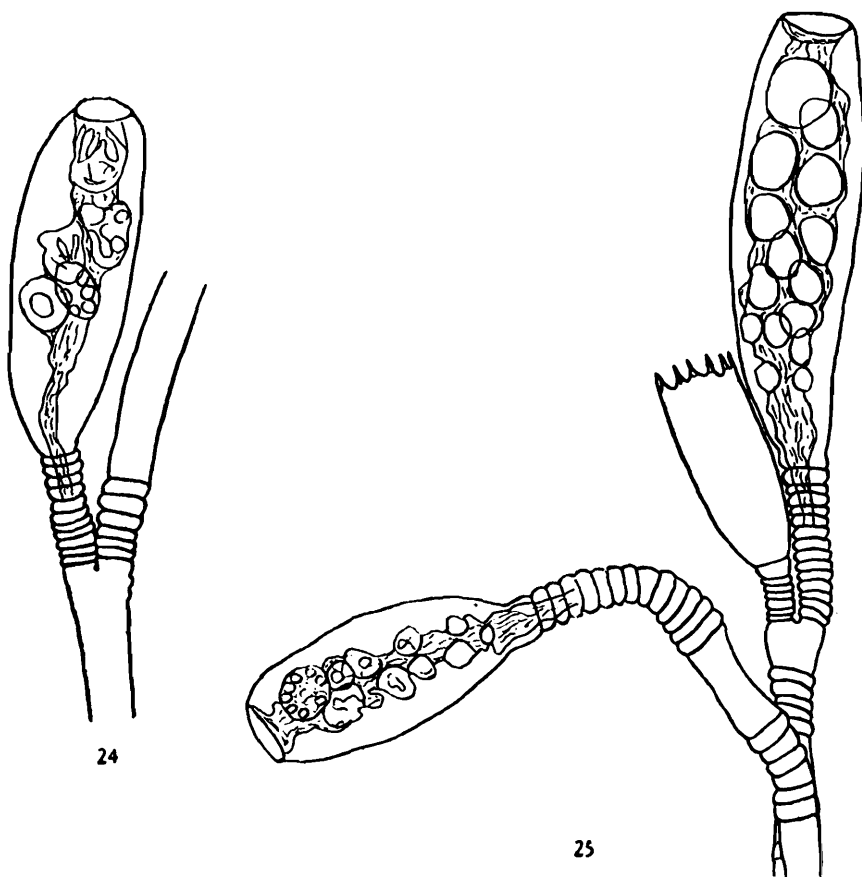
Nombreuses colonies (5 mm.), non sexuées, fixées sur une colonie de Bryzoaires du genre *Zoobotryon*, récoltée sur "bottom of harbour water-boat not cleaned for two years" avec *Halecium halecium* (Linné) var. *minor* Pictet, *Campanularia* (*Clytia*) *noliiformis* McCrady et *Plumularia halecioides* Alder.

(d) Ennur backwater, Madras, Sta. 1-Lat. N. 13°-Long. E. 80°—17 janvier 1915-Récolte de Dr. N. Annandale.

Quelques colonies (5 mm.) avec gonothèques entourant une branchette.

*Trophosome*.—Comme on le constate dans la description du matériel, les colonies l'Océan Indien ne dépassent pas 7 mm. de hauteur. Cependant, à l'extrémité des hydrocaules, la présence de bourgeons montrent que, malgré la maturité la croissance de ces individus n'est pas terminée. Ces colonies resteront, très probablement, grêles et n'atteindront pas une taille supérieure à 1 cm.

Les hydrocaules simples ou peu ramifiés n'offrent pas de stolon descendant ni de tige fasciculée (pl. xvii, fig. 6).



*Laomedea* (*Ohelia*) *spinulosa* Bale var. *minor* nov. var. Colonies de Mormugao Bay.  $\times 60$

FIG. 24.—Gonothèque à pédoncule court.

FIG. 25.—Gonothèques à pédoncules allongés.



Les dents paires du bord de l'hydrothèque répondent parfaitement aux descriptions de W. Bale et de A. Billard. Les lignes longitudinales de la paroi de l'hydrothèque sont généralement bien marquées.

*Gonosome*.—Les colonies de Marmugao Bay possèdent des gonothèques. Ces gonothèques allongées, ovalaires, lisses, tronquées à l'extrémité supérieure, s'insèrent sur l'hydrorhize ou dans l'axe formé par le pédoncule de l'hydranthe et l'hydroclade (figs. 24-25). Ces gonothèques sont portées par un pédoncule plus ou moins long, annelé complètement ou dans sa partie supérieure seulement.

Les bourgeons médusoides sont disposés sur 2-3 rangées, le long des blastostyles. Les bourgeons supérieurs présentent déjà l'organisation de la méduse. Ils offrent une ombrelle discoïde, peu épaisse et une manubrium plus ou moins court. Sur deux bourgeons, j'ai pu compter, avec certitude, sur l'un 17, sur l'autre, 10 ébauches de tentacules marginaux.

N. Annandale (1915) signale que ces bourgeons donnent naissance à des méduses libres du genre *Obelia* ; celles-ci ont été vues par M. le prof. K. Ramuni Menon de Madras.

L'auteur ne donne malheureusement pas de description de cette méduse. Je crois qu'il a figuré une gonothèque dans l'organe allongé représenté sur le pédoncule de la troisième hydrothèque gauche (1915 fig. 9). Elle semble présenter un court col terminal qui fait défaut chez les exemplaires que j'ai examinés.

*Distribution géographique*.—Cette espèce côtière a été signalée dans l'Océan Pacifique par W. Bale (1888), à Port Jackson, Australie orientale et par C. Nutting (1906), à Mani, îles Hawaii, dans l'Océan Indien par J. Ritchie (1910), dans le détroit de Bali, Java et par N. Annandale (1915), au lac Chilka et à Madras, enfin, dans le sud de la mer du Nord, par A. Billard (1922) au large d'Ostende.

Cette espèce s'adapte à de très faibles salinités, notamment dans le lac Chilka, Indes anglaises et à la côte belge, où les fleuves déversent à la mer une quantité abondante d'eau douce et où cependant, les colonies atteignent jusque 36 cm. de hauteur. D'autre part, cette espèce se trouve aussi bien à la surface (N. Annandale, 1915) que, par 120 brasses de profondeur (J. Ritchie, 1910).

*Remarque*.—Il semble exister deux variétés de cette espèce ; l'une habitant les régions tempérées et l'autre, les régions tropicales. Ces variétés diffèrent surtout par leur taille qui, chez les spécimens de la mer du Nord, atteint des dimensions plus considérables. En effet, les exemplaires de Port Jackson mesurent 15 mm., ceux du détroit de Bali, 6 mm., ceux de la côte occidentale du Golfe de Bengale, 5 mm. et ceux de la côte des Indes portugaises, 7 mm. tandis que les individus de la mer du Nord mesurent 15 cm. de moyenne et même 36 cm. Il faut remarquer que les individus des régions tropicales récoltés au mois d'août-septembre sont à maturité, alors que les colonies d'Ostende recueillies en juillet, août et septembre ne présentent pas de gonothèques.

Ce fait illustre, à nouveau, la constatation de C. Pictet<sup>1</sup> à savoir que la taille des hydres marins diminue dans les eaux tropicales.

---

<sup>1</sup> Pictet C., 1893, p. 3.

J'appellerai la variété des régions tropicales, *minor*, afin de la distinguer de celle de la zone tempérée.

Fam. SERTULARIIDAE Hincks 1868.

### 19. *Thyroscyphus fruticosus* (Esper).

*Thyroscyphus fruticosus* (Esper), Splettstöser W., 1929, pp. 7-30, 122, figs. 1-27, carte 1 (synonymie et bibliographie).

*Origine*.—Pamban bridge, Golfe de Manaar, -Lat. N. 9°-Long. E. 79°-1 octobre 1925-Récolte de Dr. S. L. Hora.

*Matériel*.—Une colonie moyenne, sexuée, d'environ 20 cm. de hauteur.

Le mode de ramification monopodique avec point de végétation terminal, le manque d'annelations aux pédoncules hydrothécaux qui restent courts, caractérisent l'espèce *fruticosus* (Esper) dont W. Splettstöser a donné une excellente monographie (1929).

Le forme tronquée et allongée des gonothèques, la présence d'embryons nous indiquent que cette colonie est femelle. La plupart des bords hydrothécaux sont ébréchés ; lorsque le bord est complet, il se montre soit uniforme, avec ou sans trace de valves operculaires, soit avec quatre dents plus ou moins marquées.

Certains hydrocaules offrent à leur extrémité des stolons simples ou ramifiés. Le coenosarque de ces stolons offrent les mêmes particularités que celui des hydrocaules et des hydroclades.

*Distribution géographique*.—Elle a été donnée par W. Splettstöser (1929, p. 122). L. R. Thornely (1904, p. 114) a déjà indiqué sa présence dans le Golfe de Manaar.

### 20. *Thyroscyphus ramosus* Allman.

*Thyroscyphus ramosus*, Allman, Splettstöser, W., 1929, pp. 54-60, figs. 46-51, carte 1 (bibliographie et synonymie).

*Origine*.—Shingle Island, Golfe de Manaar-Lat. N. 9°-Long. E. 79°-5 septembre 1925-Récolte de Dr. S. L. Hora.

*Matériel*.—3 petites colonies fixées sur des débris de coquilles ; la plus élevée atteint 3 cm. de hauteur ; la plus ramifiée présente 4 rameaux alternes ; pas de gonothèque ; toute la colonie, brun-clair (en alcool) supporte *Schizotricha diaphana* (Heller).

Dans sa révision de la sous-famille des *Thyroscyphinae* Stechow, W. Splettstöser a donné une excellente monographie du *Thyroscyphus ramosus* Allman.

Les colonies de Shingle Islands se rapportent parfaitement au type décrit par cet auteur et, comme lui, je n'ai pas remarqué la torsion en spirale du pédoncule biannelé de l'hydrothèque, telle que J. Ritchie<sup>1</sup> l'a signalée.

*Distribution géographique*.—La présence de cette espèce est signalée, pour la première fois, dans l'Océan Indien. En effet, si nous considérons la carte de répartition de cette espèce tropicale (W. Splettstöser

<sup>1</sup> Ritchie, J., 1910, p. 811.

1929, carte 1), nous voyons qu'elle n'a encore été trouvée que sur la côte atlantique de l'Amérique centrale et de l'Amérique du Sud.

## 21. *Dynamena cornicina* McCrady.

*Dynamena cornicina*, McCrady, Billard, A., 1925, pp. 188-192, pl. vii, fig. 23, fig. xl du texte (synonymie).

*Dynamena cornicina*, McCrady, Billard, A., 1926, pp. 97-98.

### Origine et matériel—

(a) Port Blair, Iles Andamans, Lat. N. 12°-Long. E. 93°-20 février 1921-Récolte de Dr. S. W. Kemp.

Quelques colonies de 5 mm. de hauteur sur les hydrocaules de *Pennaria disticha* Goldfuss var. *australis* Bale, avec *Campanularia (Clytia) noliformis* McCrady et *Laomedea (Obelia) bistriata* Leloup.

(b) Tuticorin beach, Golfe de Manaar-Lat. N. 9°-Long. E. 79°-février-mars 1926-Récolte de Dr. H. S. Rao.

Colonies de 8 mm. sur algues-gonothèques.

*Remarque.*—Les colonies appartiennent à la forme simple de l'espèce. Leurs gonothèques fortement annelées rappellent celles décrites par C. Nutting.<sup>1</sup>

*Distribution géographique.*—La répartition de cette espèce a été donnée par A. Billard (1925, 1926).

## 22. *Dynamena crisioides* Lamouroux.

*Dynamena crisioides*, Lamouroux, Billard, A., 1925, pp. 181-185, fig. xxxvi, xxxvii, D-E du texte, pl. vii, fig. 21 (synonymie).

*Dynamena crisioides*, Billard, A., 1926, p. 97.

*Dynamena crisioides*, Munro Fox, H., 1926, p. 103.

### Origine et matériel—

(a) Tuticorin harbour, Golfe de Manaar-Lat. N. 9°-Long. E. 79°-février-mars 1926-Récolte de Dr. H. S. Rao.

Nombreuses colonies, de 2.5 cm. de hauteur moyenne, avec gonothèques-sur roches, au bord de la mer.

(b) Pamban bridge, Golfe de Manaar-Lat. N. 9°-Long. E. 79°-10 septembre 1925-Récolte de Dr. S. L. Hora.

Une colonie immature de 3 cm. de hauteur—"on rocks under the bridge"-avec *Bimeria vestita* Wright forma *nana* nov. f., *Halecium tenellum* Hincks, *Sertularella minuscula* Billard, *Diphasia digitalis* (Busk) et *Dynamena quadridentata* (Ellis et Solander). Malgré le mauvais état de la partie libre des hydrothèques, j'ai pu m'assurer que cette colonie appartient à la forme typique de l'espèce. Dans les hydroclades, un internœud comprend jusque 6 paires d'hydrothèques successives.

*Distribution géographique.*—Le répartition de cette espèce a été donnée par A. Billard (1925, 1926).

<sup>1</sup> Nutting, C., 1904, p. 58, pl. iv, fig. 3.

### 23. *Dynamena quadridentata* (Ellis et Solander).

*Dynamena quadridentata* (Ellis et Solander), Billard, A., 1925, pp. 194-195, fig. xlii du texte.

*Dynamena quadridentata*, Stechow, E., 1925a, pp. 223-224.

*Dynamena quadridentata*, Nutting, C., 1927, pp. 220-221.

*Origine et matériel.*—Pamban bridge, Golfe de Manaar-Lat. N. 9°-Long. E. 79°-10 septembre 1925-Récolte de Dr. S. L. Hora.

Quelques colonies immatures, 3 mm. de hauteur, formées de 3-4 groupes de 1-3 hydrothèques, fixées sur des algues et des bryozoaires "on rocks under the bridge" appartenant à la forme typique, avec *Bimeria vestita* Wright forma *nana* nov. f., *Halecium tenellum* Hincks, *Dynamena crisioides* Lamouroux, *Diphasia digitalis* (Busk) et *Sertularella minuscula* Billard.

*Remarque.*—E. Warren<sup>1</sup> a, le premier, signalé dans le stolon la présence d'épaississements périscarciques latéraux internes.

E. Stechow et H. C. Müller<sup>2</sup> leur attribuent une importance de caractère spécifique, importance que leur dénie A. Billard<sup>3</sup>. Je me rallie à l'avis de A. Billard.

Nous constatons que la présence d'une hydrorhize aplatie et renfermant des épaississements se manifeste dans plusieurs espèces d'hydres appartenant à des genres et à des familles différentes. Elle a été signalée ;

- (a) parmi les Gymnoblasiques, chez les Bougainvilliidae, *Podocoryne anechinata* Ritchie<sup>4</sup> et *Bimeria rigida* Warren.<sup>5</sup>
- (b) parmi les Calyptoblastiques, chez l'Haleciidae, *Ophiodes caciniiformis* Ritchie<sup>6</sup>, chez le Sertulariidae, *Sertularia minima* Thompson,<sup>7</sup> chez les Plumulariidae, *Plumularia filicaulis* Poëppig, *Plumularia goldsteini* Bale, *Monothea spinulosa* Bale, *Monothea compressa* (Bale) *Monothea australis* (Kirchenpauer) et *Monothea obliqua* (Saunders),<sup>8</sup> et chez l'Aglaopheniidae, *Aglaophenia laticarinata* Allman.<sup>9</sup>

D'une part, ces différentes espèces ont été trouvées surtout sur des algues, parfois sur des coquilles ; dans tous les cas, sur une surface lisse dure et en mouvement.

D'autre part, A. Billard (1925) signale que la *Dynamena quadridentata* (Ellis et Solander) ne possède pas des épaississements périscarciques lorsqu'elle est fixée sur un corps mou, une éponge.

Par conséquent, cet aplatissement de l'hydrorhize et sa subdivision en logettes par des épaississements périscarciques constituent une adaptation à la vie fixée sur un objet, à surface lisse.

<sup>1</sup> Warren, E., 1908, pp. 312-314, fig. xi.

<sup>2</sup> Stechow, E. et Müller H. C., 1923, p. 470.

<sup>3</sup> Billard, A., 1925, p. 194.

<sup>4</sup> Ritchie, J., 1907, p. 499, pl. xxiii, fig. 10.

<sup>5</sup> Warren, E., 1919, p. 3, pl. ii, figs. 13-14, 15p.

<sup>6</sup> Babic, K., 1913, p. 473, fig. 7.

<sup>7</sup> Jäderholm, E., 1905, p. 24, pl. ix, fig. 5.

<sup>8</sup> Leloup, E., 1930, pp. 685-693, figs. 1-5,

<sup>9</sup> Voir plus loin, à cette espèce.

*Distribution géographique*.—Elle a été donnée par A. Billard (1925), E. Stechow (1925a) et C. Nutting (1927).

#### 24. *Diphasia digitalis* (Busk).

*Diphasia digitalis* (Busk), Billard A., 1925, p. 209 (synonymie).

*Diphasia digitalis*, Gravely, F. H., 1927, p. 14, pl. iii, fig. 15.

*Origine et matériel*.—Pamban bridge, Golfe de Manaar-Lat. N. 9°-Long. E. 79°-10 septembre 1925-Récolte de Dr. S. L. Hora.

"On rocks under bridge"—avec *Bimeria vestita* Wright forma *nana* nov. f., *Halecium tenellum* Hincks, *Dynamena crisioides* Lamouroux, *Dynamena quadridentata* (Ellis et Solander) et *Sertularella minuscula* Billard.

Quelques petites colonies (3 cm. de hauteur), sur une branche d'Anthozoaire arborescent. Par leur aspect extérieur, ces colonies se rapprochent de l'exemplaire représenté par G. J. Allman sous le nom de *Desmoscyphus longithecus*.<sup>1</sup>

*Distribution géographique*.—Elle a été exposée par A. Billard (1925). Cette espèce a déjà été rencontrée dans ces parages par F. H. Gravely (1927).

#### 25. *Sertularella minuscula* Billard.

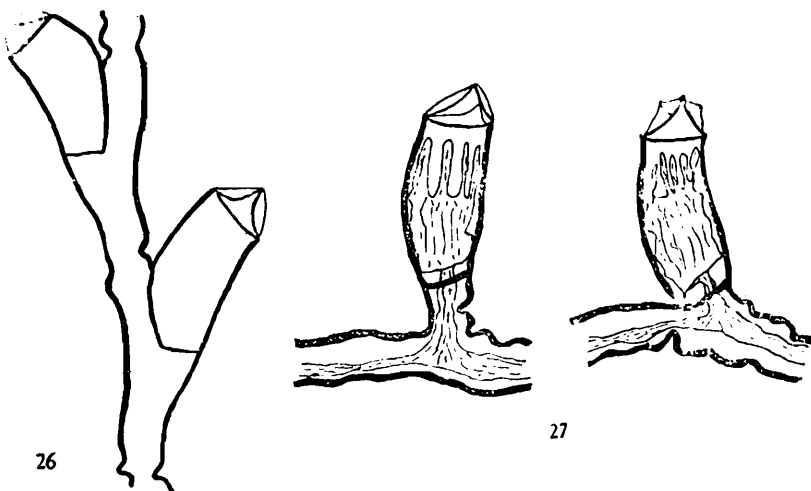
(Fig. texte 26, 27)

*Sertularella minuscula*, Billard, A., 1924, p. 648, fig. 2F.

*Sertularella minuscula*, Billard, A., 1925, pp. 139-140, fig. 9.

*Origine*.—Pamban bridge, Golfe de Manaar-Lat. N. 9°-Long. E. 79°-10 septembre-Récolte de Dr. S. L. Hora.

Sur des algues et des bryozoaires, "on rocks under the bridge", avec *Bimeria vestita* Wright forma *nana* nov. f., *Halecium tenellum* Hincks, *Dynamena crisioides* Lamouroux, *Dynamena quadridentata* (Ellis et Solander) et *Diphasia digitalis* (Busk).



*Sertularella minuscula* Billard.

FIG. 26.—Hydrothèques sessiles. × 80.

FIG. 27.—Hydrothèques dressées. × 80.

<sup>1</sup> Allman, G. J., 1877, pp. 26-27, pl. xiv, fig. 3.

*Matériel.*—Les quelques colonies immatures récoltées mesurent en moyenne 5 mm. de hauteur ; mais, elles peuvent atteindre, 8 mm. Elles appartiennent à la forme simple et ne présentent pas de ramifications.

L'hydrorhize tubulaire est lisse, ou annelée mais faiblement et l'hydrocaule montre à sa base deux annelations bien marquées.

Certains hydrocaules donnent un exemple typique d'hétéromorphose. En effet, la partie basale, constituée comme A. Billard l'a décrit, se poursuit par un stolon tubulaire, fortement et irrégulièrement annelé, portant des hydrothèques dressées ; parfois, ce stolon se prolonge par un hydrocaule à structure normale.

Les hydrothèques libres (fig. 27) ont les mêmes dimensions et la même structure que celles des hydrothèques sessiles (fig. 26). Elles sont portées par un pédoncule court, avec une annelation spirale de deux tours environ. Le diaphragme perpendiculaire à l'axe de l'hydrocaule chez les hydrothèques couchées devient oblique chez les hydrothèques dressées. Celles-ci se rencontrent également sur l'hydrorhize même, comme chez *Sertularella simplex* (Hutton).<sup>1</sup>

*Distribution géographique.*—Cette espèce n'a été pêchée que, par le Siboga, à Haingsisi, Indes néerlandaises orientales (A. Billard 1925).

Fam. PLUMULARIIDAE Hincks 1868.

## 26. *Antenella quadriaurata* Ritchie.

(Pl. XVI, fig. 2).

*Antenella quadriaurata* Ritchie, Stechow, E., 1919, p. 113 (bibliographie).

*Antenella africana* nov. nom., Stechow, E., 1923, p. 223.

*Antenella africana* Broch, Stechow E., 1925, pp. 492-493, fig. 41.

*Origine et matériel.*—Off Travancore coast-Lat. N. 9°-Long. E. 75°-Marine Survey Sta. 391-27 avril 1911-profondeur : 260 brasses.

Une colonie non sexuée, d'environ 60 hydroclades dressés-avec *Lictorella arborescens* Leloup et *Cryptolaria crassicaulis* Allman.

*Trophosome.*—L'hydrorhize bien développée et très ramifiée consiste en un amas de stolons tubulaires enchevêtrés qui forment une masse cylindrique de 2 cm. de hauteur sur 0.4 cm. de diamètre (Pl. XIX, fig. 2). Cette forme rappelle celles, figurées par E. Stechow<sup>2</sup> chez *Antenella integerrima* (Jäderholm) et par A. Billard<sup>3</sup> chez *Antenella varians* Billard.

A une extrémité de ce rhizoplexus se dresse une touffe d'environ 60 hydroclades ; ceux-ci atteignent 4 cm. de hauteur moyenne, mais ils peuvent mesurer jusque 6 cm.

Ces hydroclades portent 20-40 hydrothèques. Les articulations obliques sont bien marquées, tandis que les transverses restent à peine indiquées. La partie basale dépourvue d'hydrothèques atteint 1.1-1.5 cm. de hauteur. Les articles intermédiaires comptent 1, 2, 3 nématothèques ; généralement, ils en portent 2. Ces articles ont une longueur

<sup>1</sup> Trebilcock, R. E., 1928, pp. 15-16, pl. vi, figs. 1-1d, 2-2c.

<sup>2</sup> Stechow, E., 1910, pl. II, fig. 4 (sous le nom de *Antenellopsis doleinii* sp.).

<sup>3</sup> Billard, A., 1913, pl. I, fig. 5.

variable ; la différence entre deux internœuds peut être du simple ou double. Ces différences se manifestent aussi bien d'hydroclade à hydroclade, que, sur un même hydroclade, de la partie proximale à la partie distale.

*Remarque.*—Parmi les *Antenella* à deux paires d'hydrothèques pleurohydrothécales l'espèce *quadriaurata* se distingue nettement des espèces, rapportées par l'expédition du Siboga, *sibogae* Billard,<sup>1</sup> *varians* Billard<sup>2</sup> et *balei* Billard,<sup>3</sup> parce que, chez ces espèces, les nématothèques des internœuds sont disposées par paires.

Elle ne se rapporte pas à l'espèce *biarmata* Nutting,<sup>4</sup> à cause de la forme allongée des hydrothèques de cette espèce, de la structure, de l'endroit d'insertion et de la disposition par paires des nématothèques pleurohydrothécales.

Dans son travail sur les Hydroides de la " Terra Nova ", K. Totton a décrit deux *Antenella* nouvelles, *A. ritchii* Totton<sup>5</sup> et *A. serrata* Totton<sup>6</sup> la forme de leurs hydrothèques à bord adaxial et abaxial parallèles ne permet pas un rapprochement avec les colonies que j'ai examinées.

D'autre part, l'espèce *quadriaurata* ne diffère pas essentiellement de *A. africana* Broch. E. Stechow (1919) a d'abord fait rentrer en synonymie avec l'espèce, la variété *A. quadriaurata africana* décrite par H. Broch.<sup>7</sup> Ensuite (1923, 1925), il élève cette variété au rang d'espèce se basant sur le fait que " die thekenlose zwischenglieder recht kürz sind und fast stets nur 1 nematophor tragen, nür selten 2 " Or, d'une part, nous avons vu que les articles intermédiaires varient beaucoup dans leur longueur et, d'autre part, nous constatons une grande variabilité dans le nombre des nématothèques.

Par conséquent, je ne puis accepter la seconde hypothèse de E. Stechow et je considère *A. africana* Broch comme synonyme de *A. quadriaurata* Ritchie.

*Distribution géographique.*—Cette espèce, que nous signalons pour la première fois dans l'Océan Indien, a déjà été rencontrée à l'île Cough, Océan sud-Atlantique (J. Ritchie, 1909), au Congo français et à Suderitzbucht, Afrique occidentale allemande (H. Broch, 1924), à Havana (E. Stechow, 1919), à la Baie Francis et la Baie Simon, Afrique du Sud (E. Stechow, 1925).

## 27. *Schizotricha diaphana* (Heller).

*Plumularia diaphana* (Heller), Stechow, E., 1919, pp. 114-117 (synonymie).

*Plumularia diaphana* Bennitt, R., 1922, pp. 254-255.

*Plumularia alternata* Nutting, Jarvis, F., 1922, p. 345, pl. XXV, fig. 16.

*Thecocalus diaphanus* (Heller), Stechow, E., 1923, p. 224.

*Schizotricha diaphana* (Heller), Bedot, M., 1925, pp. 349-350.

<sup>1</sup> Billard, A., 1913, pp. 9-10, pl. I, figs. 4, 7, fig. texte 2-3.

<sup>2</sup> Billard, A., 1913, pp. 11-13, pl. I, figs. 5, 8, fig. texte 4.

<sup>3</sup> Billard, A., 1913, pp. 13-14, pl. I, figs. 6, 9, fig. texte 5.

<sup>4</sup> Nutting, C., 1927, pp. 226-227, pl. xlv, fig. 5.

<sup>5</sup> Totton, K., 1930, pp. 211-212, fig. 52.

<sup>6</sup> Totton, K., 1930, pp. 212-213, fig. 53.

<sup>7</sup> Broch, H., 1914, p. 26.

*Origine.*—Shingle Island, Golfe de Manaar—Lat. N. 9°—Long. E. 79°—5 septembre 1925—Récolte de Dr. S. L. Hora.

*Matériel.*—Une colonie, non sexuée, à 5 hydrocaules dressés, rampe sur l'hydrocaule de *Thyroscyphus ramosus* Allman. Les hydrocaules de 5 mm. présentent 5-6 ramifications, avec 3-4 articles hydrothécaux. La description que C. Nutting<sup>1</sup> a donnée de *Plumularia alternata* se rapporte exactement à notre colonie.

*Distribution géographique.*—E. Stechow (1919) a donné la répartition de cette espèce qu'il considère comme habitant "also wohl in allen warmen und gemasztigen Meeren" A la liste qu'il dresse, il faut ajouter, Faraglioni, près de Capri, Méditerranée (E. Stechow, 1923) et Amirante, Seychelles, Wasin, Zanzibar dans le sud de l'Océan Indien (F. Jarvis, 1922).

## 28. *Plumularia halecioides* Alder.

*Kirchenpaueria halecioides* (Alder), Bedot M., 1925, pp. 253-254.

*Plumularia halecioides* Alder, Fraser McLean, 1914a, p. 222, fig. 3.

*Plumularia inermis* Nutting, Bennitt., 1922, pp. 255-256.

*Plumularia inermis* Nutting, Fraser McLean, 1912, p. 382, fig. 50.

*Origine et matériel.*—Madras Harbour, st. 7—4 mai 1918.

Quelques petites colonies, non sexuées, fixées sur une colonie de bryozoaires du genre *Zoobotryon*, recueilli sur "bottom of harbour waterboat not cleaned for two years" avec *Halecium halecium* (Linné) var. *minor* Pictet, *Campanularia* (*Clytia*) *noliformis* McCrady et *Lao-medea* (*Obelia*) *spinulosa* Bale var. *minor* nov. var.

*Trophosome.*—Les hydrocaules homonomes simples ne mesurent pas plus de 5 mm. de hauteur. Les hydroclades hétéronomes ne portent qui 1, 2, rarement 3 hydrothèques. Ils débutent par 1-5 articles intermédiaires sans dactylothèques. Les articles hydrothécaux ne sont séparés que par un seul article intermédiaire, dépourvu de dactylothèque et généralement presque aussi long que l'article hydrothéal.

A. Billard<sup>2</sup> a démontré la grande variabilité qui existe dans la structure de cette espèce.

*Distribution géographique.*—Cette espèce est très répandue dans les zones intertropicale et tempérées.

Fam. AGLAOPHENIIDAE Broch 1918.

## 29. *Aglaophenia latecarinata* Allman.

*Aglaophenia latecarinata* Allman, Bedot M., 1925, p. 80 (synonymie).

*Aglaophenia minuta* Fewkes, Jarvis, F., 1922, p. 350.

*Origine.*—Gulf stream ? "extremely doubtful locality"—récolte de W. E. Caunter.

*Matériel.*—Nombreuses colonies, non sexuées, sur feuilles et vésicules de Sargasses, avec *Halecium expansum* Trebilcock.

<sup>1</sup> Nutting, C., 1900, p. 62, pl. iv, fig. 1.

<sup>2</sup> Billard, A., 1903, pp. 57-62, fig. 1 ; 1904, pp. 180-191, figs. 54-68.



*Trophosome*.—Les exemplaires du Musée de Calcutta répondent parfaitement aux descriptions de G. J. Allman<sup>1</sup> et C. Nutting<sup>2</sup> complétées par J. Versluys<sup>3</sup> et A. Billard.<sup>4</sup>

*Remarque*.—C. Nutting signale qu'une des principales caractéristiques de l'hydrorhize rampante est son annelation régulière.

Un examen attentif permet de voir que l'hydrorhize est aplatie, subdivisée, plus ou moins régulièrement par des cloisons périsarciques internes (voir *Dynamena quadridentata* (Ellis et Solander) ).

Par conséquent, l'hydrorhize ne présente pas d'annelation réelle, mais une subdivision interne qui donne l'illusion d'une annelation.

*Distribution géographique*.—Les divers renseignements d'origine donnés par les auteurs apportent la confirmation de l'hypothèse de G. J. Allman (1885, p. 153) ; “ *Aglaophenia latecarinata* appears to be quite a characteristic form of the hydroid fauna of the floating Sargasso field of the North Atlantic ”

A. Billard (1907, p. 387) a trouvé sa variété *madagascariensis* à Fort Dauphin (Madagascar).

F. Jarvis (1922) signale la présence de cette espèce aux îles Cargados ; malheureusement, elle ne donne que ce simple renseignement.

### 30. *Monoserius fasciculatus* (Thornely).

(Fig. texte 28.)

*Lytocarpus fasciculatus*, Thornely, L. R., 1904, pp. 123-124, pl. iii, fig. 3.

*Hemicarpus fasciculatus*, Thornely, Billard, A., 1913, pp. 83-85, fig. lxxvii-lxxix, pl. v, fig. 41-42.

*Monoserius fasciculatus* (Thornely), Bedot M., 1925, p. 284.

*Origine*.—Sandheads, mouth of the River Hooghly—Lat. N. 22°—Long. E. 88°—2 janvier 1923—Récolte de Pilot Vessel “ Fraser ”

*Matériel*.—Une colonie entière de 50 cm. de hauteur, avec phylactocarpes.

*Remarque*.—A. Billard (1913) a complété la description du trophosome et du gonosome de cette espèce découverte par L. R. Thornely (1904). Nous constatons quelques différences de détail, en comparant l'exemplaire de Sandheads avec ceux décrits à l'heure actuelle. Dans la colonie de Sandheads, l'hydrothèque est plus redressée de sorte que son orifice se trouve plus fortement oblique par rapport à l'axe hydrocladial (fig. 28).

Le repli hydrothéal est plus développé et, chez certaines, il arrive jusqu'à la dactylothèque médiane. De même, les replis intrathécaux des articles hydrocladiaux sont plus épais. L'écart de l'orifice de la dactylothèque médiane représente la moyenne entre celui figuré par L. R. Thornely et celui décrit par A. Billard.

Mais, il faut surtout remarquer que, dans la colonie de Sandheads, la cavité de l'hydrothèque communique avec celle de la dactylothèque

<sup>1</sup> Allman, G. J., 1885, pp. 151-152, pl. xxiii, figs. 5-6.

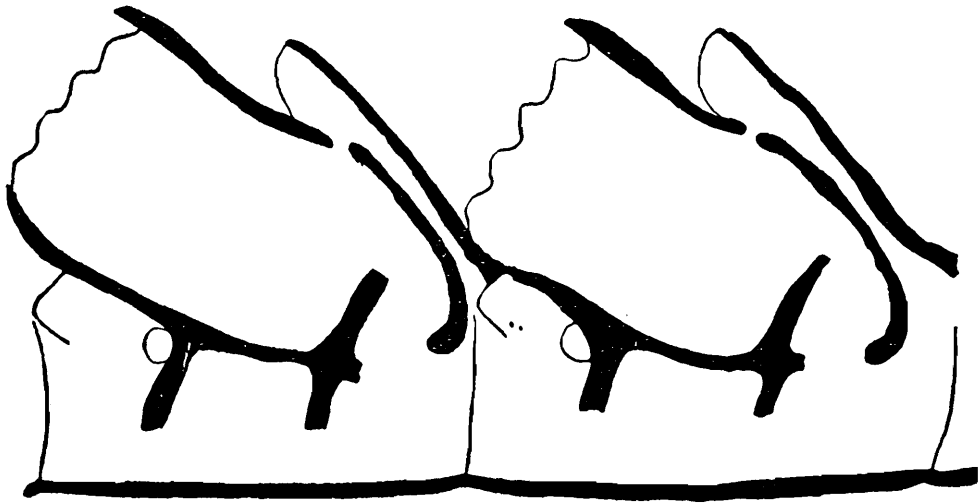
<sup>2</sup> Nutting, C., 1900, pp. 96-97, pl. xxi, figs. 1-3.

<sup>3</sup> Versluys, J., 1899, p. 47.

<sup>4</sup> Billard, A., 1906, pp. 230-231, fig. 19.

médiane par un orifice percé dans la paroi hydrothécalle à la base de l'orifice dactylothécal.

De plus, les côtes des phylactocarpes portent, d'un seul côté, jusque 9 dactylothèques : ce nombre est plus élevé que celui représenté par, L. R. Thornely et par A. Billard.



28

FIG. 28.—*Monoserius fasciculatus* Thornely. Deux hydrothèques.  $\times 130$ .

*Distribution géographique.*—Cet hydraire équatorial de grande taille n'a été signalé que deux fois, à l'heure actuelle, au Golfe de Manaar par L. R. Thornely (1904) et dans les mers de l'Archipel malais, par A. Billard (1913).

D'après les renseignements recus, il ressort que cette espèce s'acclimata dans une eau de salinité très variable. En effet, M. le Dr. H. Srinivasa Rao, questionné à ce sujet, me donne la réponse suivante "The salinity of the sea near the Sandheads is subject to considerable variation ranging from 20.0 to 32.0 in the course of the day. One would expect such large variation in a region strongly influenced by large volumes of fresh water brought in by the Hooghly and other rivers, and by tides from the sea."

#### INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.

- Allman, G. J., 1871-72. A monograph of the Gymnoblastic or Tubularian Hydroids. *Ray Society, London*. Pts. I, II, pp. 1-450, pls. i-xxiii.
- Allman, G. J., 1877. Report on the Hydroidea collected during the Exploration of the Gulf Stream by L. F. de Pourtales. *Mem. Mus. Comp. Zool. Harvard*, V, no. 2, pp. 1-66, pls. i-xxxiv.
- Allman, G. J., 1888. Report of the Scientific Results "Challenger" Expedition, Zoology. XXIII, pp. I-LXIX, 1-90, pls. i-xxxix.
- Annandale, N., 1907. The fauna of brackish ponds at Port Canning, Lower Bengal, pt. IV, Hydrozoa. *Rec. Ind. Mus.*, I, pp. 139-144.

- Annandale, N., 1915. Fauna of the Chilka Lake, Coelenterates, Hydrozoa. *Mem. Ind. Mus.*, V, pp. 104-114, pl. ix, text-figs. 9, 10.
- Babic, K., 1913. Ueber einige Haleciiden. *Zool. Anzeig.* XLI, pp. 468-478, figs. 1-7.
- Bale, W. M., 1888. On some new and rare Hydroids in the Australian Museum Collection. *Proc. Linn. Soc. New South Wales* (2) III, pp. 745-799, pls. xii-xvi.
- Bedot, M., 1925. Matériaux pour servir à l'Histoire des Hydroides 7 période (1901-1910). *Rev. Suisse Zool.* XXXII, Suppl. pp. 1-657.
- Bennit, R., 1922. Additions to the hydroid fauna of the Bermudas. *Proc. Amer. Acad. Arts Science, Boston*, LVII, pp. 239-259, text-figs. 1-4.
- Billard, A., 1903. Note sur les variations du *Plumularia halecioides* Alder. *Bull. Mus. d'hist. Nat. Paris*, IX, pp. 57-62, text-figs. 1-5.
- Billard, A., 1904. Contribution à l'étude des Hydroides (Multiplication, régénération, greffes, variations). *Ann. Sci. Nat. Zool.* XX, pp. 1-251, pls. i-vi, text-figs. 1-89.
- Billard, A., 1906. Expéditions scientifiques du "Travailleur" et du "Talisman" VIII, pp. 153-244, text-figs. 1-21 (Paris).
- Billard, A., 1907. Hydroides de Madagascar et du Sud-Est de l'Afrique. *Arch. Zool. Expér. Gén.* (4) VII, pp. 335-396, pls. xxv-xxvi, text-figs. 1-23.
- Billard, A., 1913. Les Hydroides de l'Expédition du "Siboga" I, Plumulariidae. *Siboga Expeditie, Leiden*, VIIa, pp. 1-114, pls. i-vi, text-figs. i-xvi.
- Billard, A., 1922. Note sur deux espèces d'hydroides du littoral d'Ostende. *Ann. Soc. Zool. Bruxelles*, LII, pp. 135-139, text-figs. 1-3.
- Billard, A., 1924. Note sur quelques espèces la plupart nouvelles de Synthécides et Sertularides du "Siboga" *Bull. Soc. Zool. France*, XLIX, pp. 646-652, text-figs. 1-2.
- Billard, A., 1925. Les Hydroides de l'Expédition du "Siboga" II, Synthecidae et Sertularidae. *Siboga Expeditie, Leiden*, CIIb, pp. 115-232, pls. vii-ix, text-figs. i-lviii.
- Billard, A., 1926. Rapport sur les Hydroides. *Trans. Zool. Soc. London*, XXII, pp. 85-104.
- Briggs, E. A., 1922. Description of the coppinia of an Australian Hydroid. *Austral. Zool. Sidney*, II, pp. 148-150, text-fig.
- Broch, H., 1909. Zur Kenntniss der Gattungen Bonneviella und Lictorella. *Zool. Mag. Naturvid. Christiana*, XLVII, pp. 195-205, figs. 1-6.
- Broch, H., 1914. Hydrozoa benthonica. *Beiträge zur Kenntniss der Meeresfauna Westafrikas, herausgegeben von W. Michaelsen*, pp. 19-50.
- Broch, H., 1918. Hydroida. *Danish Ingolf Expedition*, V, pt. 7, pp. 1-206, pl. 1.

- Clark, S. F., 1876. The Hydroids of the Pacific coast of the U. S., south of Vancouver Island. *Trans. Connecticut Acad.* III, pp. 249-264, pls. xxxviii-xli.
- Clark, S. F., 1894. Report of the dredging operations of the "Albatross" The Hydroids. *Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard*, XXV, pp. 72-77, pls. i-v.
- Fraser, McLean, 1912. Some Hydroids of Beaufort North Carolina. *Bull. Bur. Fish. Washington*, XXX, pp. 339-384, text-figs. 1-52.
- Fraser McLean, 1914. Some Hydroids of Vancouver Region. *Trans. Roy. Soc. Canada* (3) VIII, pp. 99-216, pls. i-xxvi.
- Fraser, McLean, 1914a. Notes on Some Alaskan Hydroids. *Trans. Roy. Soc. Canada* (3) VIII, pp. 217-222, pl. 1.
- Gravely, F. H., 1919. A note on the marine invertebrate Fauna of Chandipore, Orissa. *Rec. Ind. Mus.* XVI, pp. 395-402.
- Gravely, F. H., 1927. The Littoral Fauna of Krusadai Island in the Gulf of Manaar. Hydrozoa. *Bull. Madras Gov. Mus. Nat. Hist. Sect. I*, pp. 7-20, pls. ii-iii.
- Hargitt, C. W., 1924. Hydroids of the Philippine Islands. *Phillipine Journ. Sci.* XXIV, pp. 467-505, pls. i-vi.
- Hargitt, C. W., 1927. Some Hydroids of South China. *Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard*, LXVII, pp. 491-520, pls. i-ii., text-figs. 1-4.
- Hartlaub, C., 1904. Hydroiden. *Résultats Voyage du "Belgica"*, *Zoologie*, pp. 1-19, pls. i-iv.
- Hartlaub, C., 1905. Die Hydroiden der Magalhaensischen Region und Chilenischen Küste. *Zool. Jahrb. Suppl.* 6, *Fauna Chilensis*, III, pp. 497-702, text-figs. A-R5.
- Jäderholm, E., 1905. Hydroiden aus antarktischen und subantarktischen Meeren. *Wissenschaftliche Ergebn. Schwed. Sudpolar-Exped.* 1901-1903, V, Fasc. 8, pp. 1-41, pls. i-xiv.
- Jäderholm, E., 1909. Northern and Arctic Invertebrates in the Collection of the Swedish State Museum, IV, Hydroiden. *Kungl. Svensk. Vetens. Handl.* XLV, no. 1, pp. 1-124, pls. i-xii.
- Jäderholm, E., 1918. Zur Kenntniss des Hydroiden Fauna Japans. *Arkiv Zool.* XII, no. 9, pp. 1-34, pls. i-iv.
- Jäderholm, E., 1926. Ueber einige arktische und subantarktische Hydroiden. *Arkiv Zool.* XVIII A, no. 14, pp. 1-7, text-figs. 1-3.
- Jarvis, F., 1922. The Hydroids from the Chagos, Seychelles, etc. *Trans. Linn. Soc. London, Zool.*, XVIII, pp. 331-360, pls. xxiv-xxvi, text-figs. 1-6.
- Kühn, A., 1914. Entwicklungsgeschichte und Verwandtschaftsbeziehungen der Hydrozoen. *Ergebn. Fortschritt. Zool.* IV, pp. 1-284, text-figs. 1-97.
- Leloup, E., 1930. A propos de l'hydraire *Monotheca obliqua* (Saunders). *Bull. Acad. Roy. Belgique*, (5) XVI, pp. 685-693, figs. 1-11, A-C.
- Leloup, E., 1931. Trois nouvelle espèces d'hydropolypes. *Bull. Mus. Roy. Hist. Nat. Belgique*, VII, no. 25, pp. 1-6, text-figs. 1-11.

- Light, S. F., 1913. The morphology of *Eudendrium griffini* nov. sp. *Phillipine Journ. Sci.* VIII, pp. 333-356, pls. i-ii, text-figs. 1-5.
- Mathisen, O., 1928. Hydroids from Northern Norway, with a list of unreported specimens in the Tromso Museum. *Tromso Mus. Aarshefter*, XLIX, no. 4, pp. 1-40.
- Mayer, A. G., 1910. The Medusae of the World. Washington, I-II, The Hydromedusae, pp. 1-498, pls. i-lv, text-figs. 1-327.
- Motz-Kossowska, S., 1905. Contribution à la connaissance des Hydraires de la Méditerranée occidentale, Hydraires gymnoblastiques. *Arch. Zool. Exper. Gen.* (4) III, pp. 39-98, pl. 1, text-figs. 1-3.
- Monro Fox, H., 1926. Appendix to the Report on the Hydroids. *Trans. Zool. Soc. London*, XXII, p. 103.
- Nutting, C., 1900. American Hydroids, I, Plumularidae. *Smithsonian Institution U. S. Nat. Mus. Special Bull.*, pp. 1-285, pls. i-xxxiv, text-figs. 1-124.
- Nutting, C., 1901. The Hydroids of the Woods Hole Region. *Bull. U. S. Fish Comm.* XIX, pp. 325-386, text-figs. 1-105.
- Nutting, C., 1904. American Hydroids, II, The Sertularidae. *Smithsonian Institution U. S. Nat. Mus. Special Bull.* pp. 1-325, pl. i-xli, text-figs. 1-139.
- Nutting, C., 1906. Hydroids of the Hawaiian Islands, collected by the Steamer "Albatross" in 1902. *Bull. U. S. Fish Comm.* XXIII, pp. 933-959, pls. i-xiii.
- Nutting, C., 1915. American Hydroids, III, The Campanularidae and the Bonneviellidae. *Smithsonian Institution U. S. Nat. Mus. Special Bull.* pp. 1-126, pls. i-xxvii.
- Nutting, C., 1927. Report on the Hydroida collected by the United States Fisheries Steamer "Albatross" in the Phillipine Region, 1907-1910. *Bull. U. S. Nat. Mus.*, No. 100, III, pp. 193-242, pls. i-viii.
- Osborn, H. L. and Hargitt, C. W., 1894. *Perigonimus Jonesii*, a Hydroid supposed to be new from Cold Spring Harbour, Long Island. *Amer. Nat.* XXVIII, pp. 27-34, text-figs. 1-12.
- Pictet, C., 1893. Etude sur les Hydraires de la baie d'Amboine. *Rev. Suiss. Zool.* I, pp. 1-64, pls. i-iii.
- Pictet, C. and Bedot, M., 1900. Hydraires provenant des campagnes de l'Hirondelle (1886-1888). *Résultats Campagnes scientifiques de Albert I, Prince de Monaco*, Fasc. XVIII, pp. 1-59, pls. i-x.
- Ritchie, J., 1907. On collections of the Cape Verde Islands Marine Fauna made by C. Crossland. The Hydroids. *Proc. Zool. Soc. London*, pp. 488-514, pls. xxiii-xxvi, text-figs. 1-3.
- Ritchie, J., 1910. The Hydroids of the Indian Museum. *Rec. Ind. Mus.* V, p. 30, pl. iv.
- Splettstösser, W., 1929. Beiträge zur Kenntniss der Sertulariiden. *Zool. Jahrb. Syst.* LVIII, pp. 1-134, text-figs. 1-94.
- Stechow, E., 1910-1913. Hydroidpolypen der japanischen Ostküste, *Abhand. Kön. Bayer. Akad. Wiss.* Suppl. I, pp. 1-111, pls. i-vii, text-figs. 1-8 ; Suppl. III, pp. 1-162, text-figs. 1-135.

- Stechow, E., 1915. Zur Kenntniss neuer oder seltner Hydroidpolypen. *Zool. Anz.* XLV, pp. 120-136.
- Stechow, E., 1919-1923. Zur Kenntniss der Hydroidfauna von Mittelmeeres. *Zool. Jahrb. Syst.* XLII, pp. 1-172, text-figs. A-F<sup>2</sup>; XLVII, pp. 29-270, text-figs. A-K<sup>1</sup>.
- Stechow, E., 1922. Zur Systematik der Hydrozoen. *Archiv Naturges.* LXXXVIII, a 3, pp. 141-155.
- Stechow, E., 1925. Hydroiden der Deutschen Tiefsee-Expedition. *Wis., Ergebn., Deutsch. Tiefsee-Exped.* XVII (3), pp. 387-546, text-figs. 1-54.
- Stechow, E., 1925a. Hydroiden von West- und Südwest-australien. *Zool. Jahrb. Syst.* L, pp. 191-269, text-figs. 1-17.
- Stechow, E., and Müller, H. C., 1923. Hydroiden von den Aru Inseln. *Abhandl. Senckenberg. Nat. Gesell.* XXXV, pp. 458-478, pl. xxvii.
- Svedelius, N., 1907. Ueber einen Tall von symbiose zwvischen zoochlorellen und einer marinen Hydroide. *Svensk. Botanisk Tidskrift.* I, pp. 32-50, text-figs. 1-6.
- Thornely, L., 1904. Report to the Government of Ceylon on the Pearl Oyster Fisheries of the Gulf of Manaar-Hydroida. *Suppl. Report*, VIII, pp. 107-126, pls. i-iii, text-figs. 1-3.
- Torrey, H. B., 1902. The Hydroids of the Pacific coast of North America. *University of California Publications*, I, pp. 1-104, pl. i-xi.
- Totton, A. K., 1930. Hydroida. British Antarctic ("Terra Nova") Expedition, 1910. *Nat. Hist. Report, Zool.* V, pp. 131-252, pls. i-iii, text-figs. 1-70.
- Trebilcock, R. E., 1928. Notes on New Zealand Hydroida. *Proc. Roy. Soc. Victoria* (N. S.) XLI (i), pp. 1-31, pls. i-vii.
- Vanhöffen, E., 1910. Die Hydroiden der Deutschen Südpolar-Expedition, 1901-1903. *Deutsch. Südpolar Exped.* XI, *Zool.* III, pp. 269-340, text-figs.
- Versluys, J., 1899. Hydraires calyptoblastes recueillis dans la mer des Antilles. *Mém. Soc. Zool. France*, XII, pp. 29-58, text-figs. 1-24.
- Warren, E., 1908. On a Collection of Hydroids mostly from the Natal Coast. *Ann. Natal Govt. Mus.* I, pp. 269-355, pls. xlv-xlvi, text-figs. 1-23.
- Warren, E., 1919. On the Anatomy of a New South African Hydroid, *Bimeria rigida*, sp. n. *Ann. Natal Govt. Mus.* IV, pp. 1-18, pls. i, ii, text-figs. 1, 2.

PLANCHE XVI.

- FIG. 1.—*Eudendrium amboinensis* (Pictet)—Une colonie sur algue.  $\times 1$ .  
„ 2.—*Antenella quadriaurata* Ritchie-Colonie.  $\times 1$ .  
„ 3.—*Cryptolaria crassicaulis* Allman-Scapus.  $\times 4$ .  
„ 4.—*Lictorella arborescens* Leloup. 4a, grand colonie.  $\times 1$ . 4b, Deux colonies moyenne.  $\times 1$ .  
„ 5.—*Hydractinia epidocleensis* Leloup. Vue d'ensemble de la colonie, sur un morceau de carapace du *Doclea* sp.  $\times 4$ .

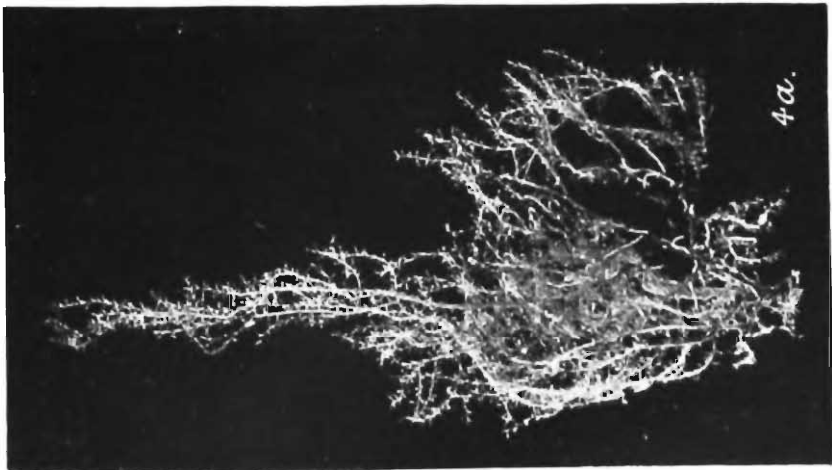
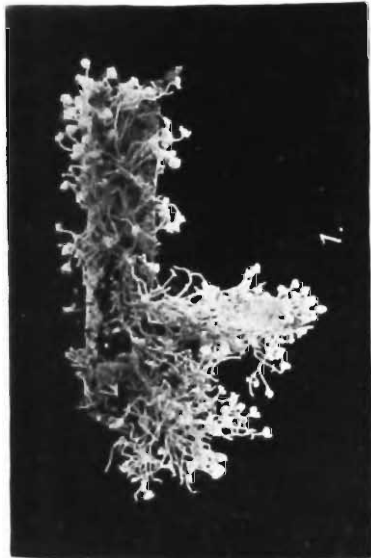
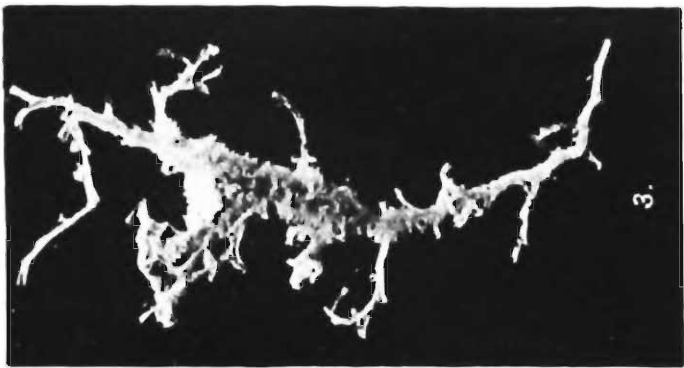
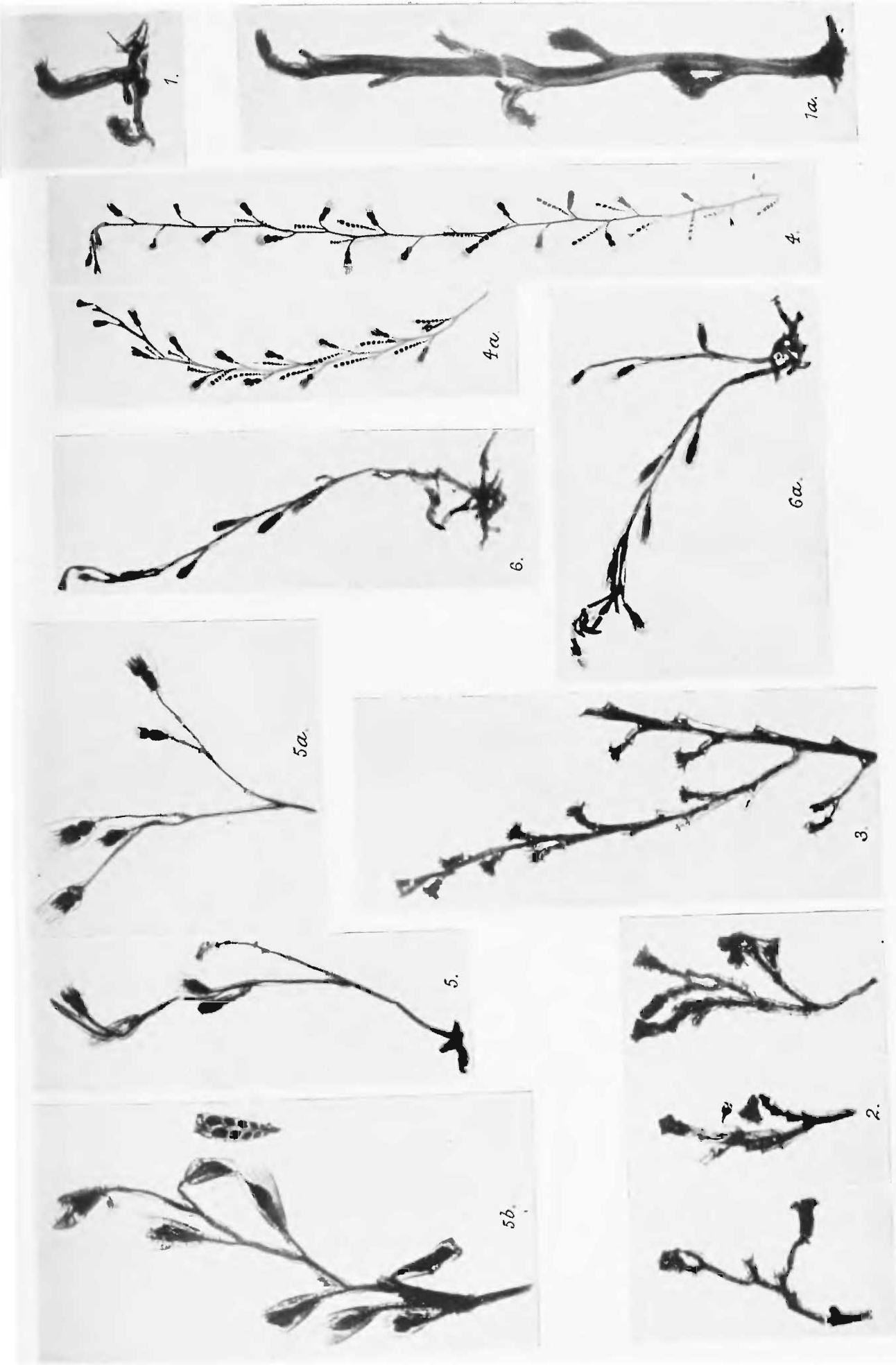




PLANCHE XVII.

- FIGS. 1, 1a.—*Bimeria franciscana* Torrey-Colonies des Iles Andamans.  
×12.
- „ 2.—*Halecium expansum* Trebilcock-Trois colonies. ×12.
- „ 3.—*Halecium halecinum* (Linné) var. *minor* (Pictet)—Un rameau.  
×12.
- „ 4, 4a.—*Laomedea (Obelia) bicuspidata* Clark var. *picteti* nov. var.—  
Deux hydrocaules. ×12.
- „ 5.—*Laomedea (Obelia) bistriata* Leloup. ×12. 5a, Deux hydro-  
caules de la côte d'Orissa. 5b, Hydrocaule de Prot-  
Blair, avec gonothèque.
- „ 6, 6a.—*Laomedea (Obelia) spinulosa* Bale var. *minor* nov. var.—  
Deux hydrocaules. ×12.

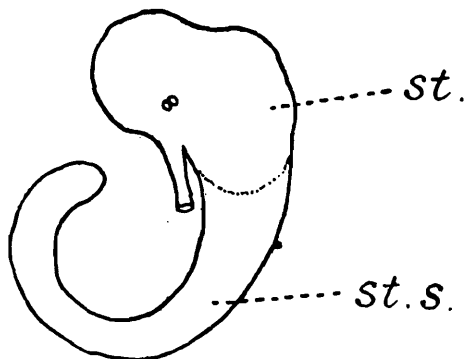


## THE STYLE SACS OF SOME MORE GASTROPODS.

By R. V. SESHAIYA, M.A., Annamalai University, Annamalainagar, S. India.

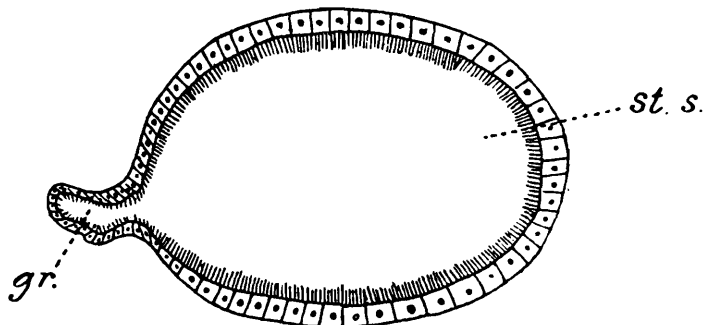
In the group *Platypoda* of the *Prosobranchs* a crystalline style and style sac have been definitely recorded in the families (1) Cyclostomatidae, (2) Aderobiidae, (3) Hydrobiidae, (4) Melaniidae, (5) Typhobiidae, (6) Turritellidae, (7) Strombidae, (8) Calyptraeidae, (9) Vermetidae, and (10) Capulidae. The present paper records the occurrence of the style sac and crystalline style in two more families, Cerithiidae and Assimineidae, and also discusses the nature of the style sac in the genera *Bithynia* and *Turritella*.

In the family Cerithiidae, the style sac and the crystalline style are present in *Potamides* (*Tympanotonos*) *cingulatus* (Gmelin), *Potamoides* (*Telescopium*) *telescopium* (Linn.) and *Potamides* (*Cerithidea*) *obtusum* (Lam.).



TEXT-FIG. 1.—Stomach of *Potamides* (*Tympanotonos*) *cingulatus* (Gmelin). *st.* stomach proper or gastric chamber; *st. s.* style sac.

The stomach of *Potamides* (*Tympanotonos*) *cingulatus* (Gmelin) like other style-bearing stomachs consists of an anterior portion which is the style sac and of a posterior portion which is the gastric part or stomach proper. The two parts, however, are not marked off so clearly as in some other genera. The general outline of the stomach with its



TEXT-FIG. 2.—Transverse section of the style sac of *Potamides* (*Tympanotonos*) *cingulatus* (Gmelin), *gr.* groove on the pyloric side; *st. s.* style sac.

broad posterior portion and a narrow curved anterior portion is not unlike that of a vertebrate embryo in the early stages of development.

The style sac is about 12 mm. long and nearly twice as long as the stomach proper, thus differing from the stomach of *Paludomus*, where the style sac and the stomach proper are of about the same length. Its cavity is tubular and the inner surface presents a shining appearance. On the pyloric side of the cavity the style sac presents a longitudinal groove which has nearly the same features as in *Melanoides* and *Paludomus*. Anteriorly this groove forms the slit of communication between the style sac and the short pylorus for a length of about 0.6 mm.

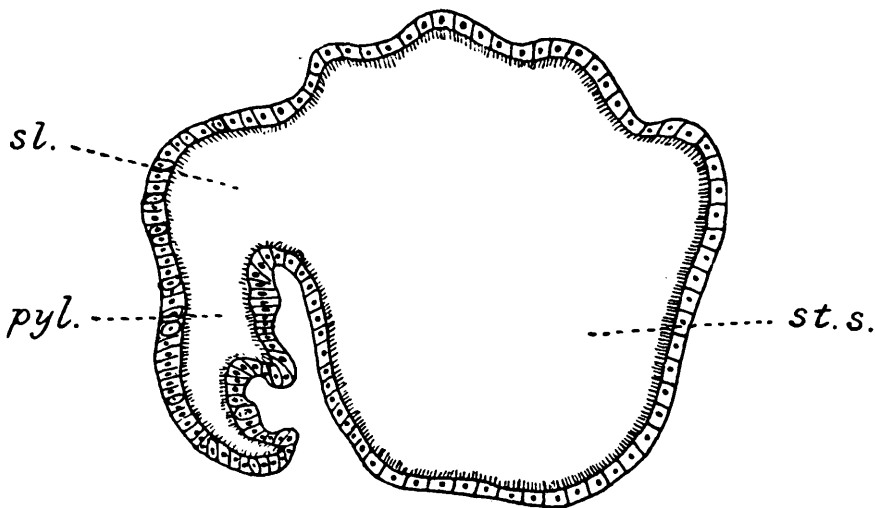
The style sacs of *Potamides* (*Cerithidea*) *obtusum* (Lam.) and *Potamoides* (*Telescopium*) *telescopium* (Linn.) are very similar to that of *Potamides* (*Tympanotonos*) *cingulatus* (Gmelin). In *Potamoides* the style is about 50 mm. long, curved and gradually tapering towards the anterior end. The crystalline style is narrowly cylindrical and about 52 mm. long. As the style tapers anteriorly, the anterior end of the style is narrow while the posterior end is dilated and club-shaped unlike the styles of the Melaniidae and Hydrobiidae.

The posterior chamber in all the three forms possesses a well developed gastric shield and gastric folds which are much more conspicuously developed than in *Paludomus*.

The style sac of Cerithiidae is thus of the type found in Melaniidae.

Heude (1) who worked on the genus *Assimineea* makes no mention of the occurrence of the style sac and the figure of the viscera of *Assimineea* given by him does not indicate its presence. The style sac of *Assimineea* is of the type found in Hydrobids like *Mysorella* and *Amnicola* (*Alocinma*). The anterior chamber of the stomach consisting of the style sac and pylorus is about 1.4 mm. long and the pyloric communication of the style sac extends for a length of about 0.8 mm.

In *Bithynia* nothing has been recorded excepting the occurrence of the style sac. I examined a few specimens kindly placed at my disposal by Dr. Baini Prashad and found the stomach of *Bithynia* also resembling that of *Mysorella*. The anterior part consists of the style sac and the pylorus lying side by side and with a longitudinal slit of communi-



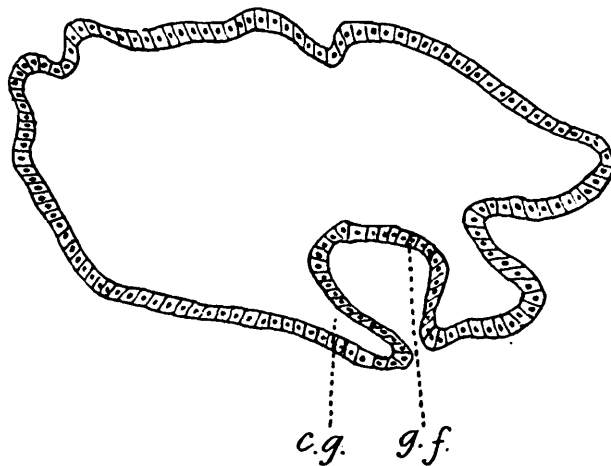
TEXT-FIG. 3.—Transverse section of the anterior chamber of the stomach of *Turritella*.  
*pyl.* pylorus ; *sl.* communication between the style sac and pylorus ; *st. s.* style sac.

cation as in *Mysorella*. The posterior gastric chamber possesses a well developed gastric shield whose outline is similar to that of *Potamides*.

The stomach of *Turritella* was first examined by Randles (4), who, however, did not make any reference to the connection between the style sac and the pylorus. He described the style sac as "situated within the lower portion of the stomach on the convex border and bounded by the narrow anterior chamber, which eventually leads into the intestine." This statement in the light of my description of the style sacs of forms like *Mysorella*, clearly indicates that the style sac and the pylorus constitute an anterior chamber of the stomach but fails to explain whether the style sac communicates with the pylorus or not. Robson (5) in his account of the relation between the style sac and the intestine of the Gastropods and Lamellibranchs stated that in *Turritella* the style sac and the intestine are quite separate. Mackintosh (2) included *Turritella* along with *Melania* in stage 3 of the style sacs where the style sac is quite independent of the intestine.

But an examination of the style sac of *Turritella* made by me by sections as well as dissections shows that the style sac in this form also communicates with the pylorus in more or less the same way as the *Mysorella*. The difference lies only in the relative size of the pylorus and the extent of the communication of the style sac with it.

In transverse section the pyloric cavity is seen to be somewhat shorter in the dorso-ventral axis than the style sac and the communication of the style sac and the pylorus is wider than in *Mysorella* and extends for about two-thirds of the length of the style sac.



TEXT-FIG. 4.—Transverse section of the posterior or gastric chamber of the stomach of *Turritella*. c. g. crescentic groove; g. f. gastric fold ("fleshy ridge").

Randles' conclusions regarding the structure of the posterior or gastric chamber of the stomach of *Turritella* call for some discussion. As described by Randles (4), the posterior chamber of the stomach of *Turritella* shows a single fleshy fold and a crescentic groove. This groove which receives the openings of the oesophagus and the digestive gland corresponds in position and structure to the groove between the outer and inner gastric folds in the stomach of *Paludomus* and between similar structures in the stomach of *Potamides*. In *Mysorella* and *Amnicola* (*Alocimma*) also a fleshy fold and groove are present.

This groove on the floor of the stomach of *Turritella* is considered by Randles (4) as a vestigial caecum indicating the retention of a very primitive feature. In support of this conclusion Randles points out

that (1) in *Trochus* a groove runs up into a spiral caecum bounded by tumid lips and receiving the openings of the oesophagus and the digestive gland, (2) and in primitive forms like *Limnotrochus* and *Nassopsis* a style sac and a spiral caecum are co-existent.

An examination of the stomachs of various style-bearing forms does not lend support to the view that the crescentic groove on the floor of the posterior chamber of the stomach is a vestigial caecum. Sections of the posterior or the gastric chambers of the stomachs of *Turritella*, *Paludomus*, *Melanoides*, *Mysorella*, and *Potamides* show that the fleshy ridges or gastric folds and grooves are similar or homologous in all the forms, being the result of typhlosole-like foldings of the ventral wall of the stomach. What has been termed as a spiral caecum in *Nassopsis*, so far as can be judged from a figure, may also, on further investigation, prove to be due to the folding of the ventral wall as in *Paludomus*.

The case of *Trochus*, with a spiral caecum is cited by Randles (4) as a primitive form for comparison. In addition to the gross examination of the stomach of *Trochus* I made a detailed examination of the stomach of *Pterocyclus*, in which also a spiral caecum is present with a groove leading up from the openings of the oesophagus and the digestive gland and bounded by a fleshy ridge. In a tranverse section the fleshy ridge is seen to be due to a typhlosole-like fold of the stomach epithelium.

What is the relation between the spiral caecum and the structures noted in the gastric chambers of the style bearing forms? Grooves and ridges are present in the stomachs of several forms and evidently serve for directing the course of the gastric contents or for increasing the digestive surface. In primitive forms like *Pterocyclus* or *Trochus* these take the form of a spiral caecum. But in the style-bearing forms the groove and the ridges have evolved in another direction and come to subserve the function of accommodating the trough-like gastric shield, besides directing the gastric contents before being subjected to the action of the crystalline style. On this view the crescentic groove on the floor of the stomach, though homologous with that in the spiral caecum in its being the result of the folding of the gastric epithelium, cannot be considered as a vestigial structure and as a retention of a primitive feature. A good reason for this inference is seen in the correlation between the complexity of the gastric folds and the degree of separation between the style sac and the pylorus. In forms like *Paludomus*, *Melanoides* and *Potamides* which show a much specialised condition of the style sac in the degree of its separation from the pylorus, the gastric folds are very well developed and the groove is very pronounced. In the nature of its style sac *Nassopsis* also shows a specialised condition and not a primitive condition. In this connection it may be stated that the structure of the stomach of *Nassopsis* as given by Moore (3) shows that the style sac has a short pyloric connection as in *Paludomus* and *Melanoides*, and is not totally independent of the intestine, a feature not noticed hitherto. In forms like *Turritella* and *Mysorella*, the style sacs of which show a less specialised condition in having a long pyloric communication; the gastric folds and the groove are less pronounced.

Randles' view that the crescentic groove in the posterior chamber is a vestigial structure cannot therefore hold ground. The anatomical

evidence shows that the groove and the adjoining ridges or folds are functional structures, and the correlation between the gastric folds and the specialisation or separation of the style sacs can be explained only by considering the folds and the groove as having evolved along a line different from that of the spiral caecum, to meet the exigencies of accommodating the gastric shield and of directing the gastric contents towards the style.

In conclusion, I have to express my best thanks to Dr. Baini Prashad for helping me with some of the references, the verification of the species and for sending a few specimens of *Bithynia*, and to Dr. H. S. Rao for sending me a copy of Heude's figure of the viscera of *Assimineia* and for references on it.

#### LITERATURE.

1. Heude, R. M.—Moll. Terr. *Mem. Hist. Nat. China*, I, p. 82, Pl. xxi, figs. A. B (1882).
2. Mackintosh, N. A.—The Crystalline Style in Gastropods. *Quart. Journ. Micros. Sci.*, LXIX, pp. 317-342 (1925).
3. Moore, J. E. S.—The Molluscs of the Great African Lakes, *Quart. Journ. Micros. Sci.* XLII, pp. 155-185 (1899).
4. Randles, W. B.—On the Presence of a Crystalline style and style-sac in *Turritella communis*. *Anatomischer Anzeiger*, XXI, pp. 200-203 (1902).
5. Robson, G. C.—On the Style Sac and Intestine in Gastropoda and Lamellibranchia. *Proc. Malacol. Soc. London*, XV, pp. 41-46 (1922).
6. Seshaiya, R. V.—The Stomach of *Paludomus tanschaurica* (Gmelin). *Rec. Ind. Mus.*, XXXI, pp. 7-12 (1929).
7. Seshaiya, R. V.—The Style Sac of some Freshwater Gastropods. *Rec. Ind. Mus.*, XXXI, pp. 101-105 (1929).
8. Yonge, C. M.—The Crystalline Style of the Mollusca and a Carnivorous Habit cannot Normally Co-exist. *Nature*, March, 22, pp. 444-445 (1930).





## SOME CHIRONOMIDAE (DIPTERA) FROM BARKUDA ISLAND, CHILKA LAKE.

*By* F. W. EDWARDS (*British Museum, Natural History*).

The following is a report upon a collection of Ceratopogonidae and Chironomidae made by the late Dr. N. Annandale at Barkuda Island, Chilka Lake, during the years 1922-24, and forwarded to me for determination. All the material (with the exception of *Atrichopogon flavellus*) was obtained at light. Concerning the circumstances of capture Dr. Annandale wrote on 4th May, 1923 :—

“ All the specimens I have sent you from Barkuda were taken on a white-washed wall behind a table lamp on the verandah of my cottage. At this time of the year there is usually a strong breeze blowing from the lake in the evening. So long it is blowing, practically no insects come to light, but it is very curious when it stops how the whole place is filled immediately with buzzing of small Chironomids. As a rule one species predominates. You will be able to see which from the collection sent.”

Among the large number of Indian Chironomidae described by Kieffer eight were recorded as having been found on the banks of the Chilka Lake, and in addition a considerable number of others had been taken at the neighbouring town of Puri, Orissa. The present collection includes examples of about 35 species, most of which have already been recorded by Kieffer from this region ; a few are indeterminable, and three are described below as new to science.

### CERATOPOGONIDAE.

#### **Forcipomyia albosignata** (Kieff.), 1910.

Only one female specimen.

#### **Forcipomyia annandalei**, sp. nov.

♂. *Antennae* with scape dark brown, flagellar segments mostly pale yellowish, plume dark, paler apically ; segment 11 long, fully as long as 12 and 13 together, 12 and 14 about equal in length and over three times as long as broad, 13 slightly shorter, 14 with the usual terminal stylet. Palpi dark brown, segment 2 with large swelling beneath on basal third, apical two-thirds (or nearly) slender, 3 about twice as long as broad, 4 slightly thicker than 3 and nearly globular. *Thorax* (completely denuded in all three specimens) uniformly chestnut-brown above, including shoulders and scutellum ; pleurae mainly pale yellowish, but with a brownish area in middle. *Abdomen* almost white, tergites with lateral dark brown areas which leave both basal and apical margins pale and are scarcely visible dorsally ; hypopygium mainly whitish, but coxites dark

brown at base. Style somewhat sinuous, narrowed in about the apical half; harpes long and slender, tips drawn out into long fine threads. *Legs* pale yellowish, hind femora darkened towards tip; hind tibiae somewhat darkened above; tarsi (especially hind pair) somewhat darkened, but without definite rings and with last segment pale. First tarsal segment of all legs about two-thirds as long as second. No definite scales even on tarsi. *Wings* narrow, but with fairly well developed anal area, not very dark, with three darker patches on front margin, one (rather indefinite) before middle, one immediately beyond radial cells and one near the tip; a white area covering the whole of the second radial cell and most of the first; dark shades over the tips of *M1*, *M2* and *Cu 1*, and along the whole of *Cu 2*. Venation normal, costa not quite reaching middle. Halteres pale.

Length of body, 1.5 mm.; wing, 1.2 mm.

Cotypes, 3 ♂.

Although all three specimens are damaged, it seems worth while describing this species because the colouring is very distinctive. *F tristicta* Kieff., of the eastern Himalayas has a somewhat similar colouring, but differs in the tarsal proportions and in the position of the middle dark area on the front margin of the wing, which covers the radial cells.

***Atrichopogon flavellus*, Kieff., 1913.**

In large swarm on leaves (F. H. Gravely).

***Dasyhelea paivai* (Kieff.), 1910.**

1 ♂. This and the following species were originally described as *Culicoides*.

***Dasyhelea?* *macrostoma* (Kieff.), 1910.**

1 ♀.

***Culicoides oxystoma* Kieff., 1910.**

1 ♂, 1 ♀.

***Culicoides peregrinus* Kieff., 1910.**

1 ♂. Kieffer only described the female; the male differs in having no macrotrichia on the wings, but the markings are similar in the two sexes and agree with the figure given by me (1922) of a female from the Malay Peninsula. Annandale (1915) noted that this species was very common at Chilka Lake.

***Culicoides* sp.**

Indet. 1 ♂, 1 ♀. A very small species with nearly bare wings, rather closely resembling *C. pungens* de Meij., but with more clear spots on the wings.

***Alluaudomyia xanthocoma* Kieff., 1913.**

2 ♂. Described originally as a species of *Culicoides*, this has already been transferred to *Alluaudomyia* by Kieffer. *A. xanthocoma* is a typical member of this widely-spread genus, which has as synonyms *Neoceratopogon* Malloch and *Thysanognathus* I. and M.

***Stilobezzia lineata* Kieff., 1913.**

1 ♀. A remarkably distinct species, of which Kieffer has given an unusually full description; he, however, omitted to note one rather striking feature: the scutum is bluntly pointed in front and slightly produced over the head. In spite of this and some other peculiarities the species seems correctly referred to the genus *Stilobezzia*.

***Mixohelea roseiventris* (Kieff.), 1911.**

1 ♀. Originally described as a *Palpomyia*, this species was placed by Kieffer (1917) in his new genus *Mixohelea*, which he distinguished from *Palpomyia* chiefly by the spinose fifth tarsal segment and long and unequal claws of the female. Later (1918) he described another genus *Xenohelea* which has the fifth tarsal segment of the female similar to that of *Mixohelea*, but the fourth cylindrical instead of cordiform. In the specimen before me the fourth tarsal segment is very short and though slightly marginate at the tip, beneath could hardly be described as cordiform. I am therefore of the opinion that *Xenohelea* is not separable from *Mixohelea*; further, it seems very doubtful if the latter should be regarded as more than a subgenus of *Sphaeromias*. I suspect that an earlier name for *P. roseiventris* is *Bezzia rufiventris* Kieff., 1910; the descriptions agree except as regards the radial cross vein, which was presumably absent in the specimen Kieffer referred to *Bezzia*, but the type of *B. rufiventris* may have been an abnormal specimen lacking this vein; such specimens occasionally being found in other species of *Palpomyia*. A point not made clear by Kieffer is that the black spinules (*soies bulbeuses*) on the under side of the first two hind tarsal segments are in one row only; it is also worthy of note that each of the first two hind tarsal segments has a single short spine at the tip, as in the British *Sphaeromias fasciatus*.

***Homohalea pictipes* (Kieff.), 1910.**

2 ♀. Originally described as a *Palpomyia*, this was transferred to *Homohalea* by Kieffer (1917); it differs however from the diagnosis of *Homohalea* and resembles *Sphaeromias* (= *Xylocrypta*) in the form of the claws, which are not simple but have each a basal barb on the inner side, the barb of one claw being larger than that of the other; also, the fourth tarsal segment is not distinctly cordiform. As in *Sphaeromias fasciatus* the ventral spinules are in two rows on the first hind tarsal segment, in one row on the second, but in *H. pictipes* neither of these segments has a spine at the tip. In view of these facts, and of the undoubtedly close relationship existing between *H. pictipes* and the new species described below, it would probably be best to regard *Homohalea* as at most a subgenus of *Sphaeromias*. An unusual feature in the venation of *H. pictipes* is that the median fork is very noticeably narrowed on the outer third.

***Homohalea barkudensis*, sp. nov.**

♀. Eyes narrowly separated. Antennae with basal segment dark; first eight flagellar segments light brownish, shortly oval; last five

segments darker, each over three times as long as broad. Palpi pale yellowish. *Thorax* dark, strongly pruinose with grey; scutum with three dark brownish stripes, median stripe divided on its posterior half, its branches slightly divergent. Scutellum light brownish. A small blunt tubercle on front margin of scutum in middle. *Abdomen* blackish, posterior margin of last few segments narrowly pale; distribution of impressed areas cannot be clearly made out owing to shrinkage. *Legs* with coxae, all femora and hind tibiae blackish, front and middle tibiae largely brownish, darker at ends; tarsi with first four segments pale yellowish, tips narrowly darkened, fifth segment black. All femora with about 4-6 spinules on apical half, some of the spinules however are rather weak, especially on middle femora. Fourth tarsal segment scarcely longer than broad, but not distinctly cordiform. Last tarsal segment with only two pairs of pointed spines ventrally, both near base; all claws equal and simple (without basal barbs), about threequarters as long as last tarsal segment. First hind tarsal segment with two rows of ventral spinules, second with one row, both these segments without apical spines. *Wings* slightly milky, all veins pale; costa reaching nearly to wing-tip (well beyond level of tip of *M2*); *Cu* only slightly extending beyond cross-vein; median fork somewhat narrowed on apical third. Halteres yellowish.

Length of body 2-2.5 mm.; wing, 2-2.5 mm.

Cotypes, 2 ♀.

This is evidently nearly related to a number of Indian species described by Kieffer, most of which however have 4-6 pairs of spinules on the last tarsal segment. *H. abjuncta* Kieff. (1913) has only two pairs of such spinules, but differs from the new species in its pale abdomen and in other respects. *H. barkudensis* is perhaps the undescribed species of *Palpomyia* noted by Annandale and Kemp as breeding in the Chilka Lake.<sup>1</sup>

### ***Nilobezzia allotropica* (Kieff.), 1913.**

12 ♀. This species conforms to Kieffer's definition of the genus *Nilobezzia* in having the fourth tarsal segment almost cylindrical (definitely non-cordiform) and the fifth with rows of black "batonnets"; it differs in having no distinct spines (only a few bristly hairs) on the under side of the posterior femora, but need not be excluded from *Nilobezzia* on that account. The tarsal structure is much the same as in *Homohalea*; it seems evident that these two groups are very closely related and that *Nilobezzia* has much less affinity with the European species of *Bezzia*, which resemble the European *Palpomyia* in their simple fifth tarsal segment and small claws. There is no doubt that an exaggerated importance has been attached to the presence or absence of the radial cross-vein.

### ***Nilobezzia lacteipennis* (Kieff.), 1910, var.**

8 ♀. This is closely allied to the last, and also seems referable to *Nilobezzia*.

---

<sup>1</sup> *Mem. Ind. Mus.* V., p. 187 (1915).

## CHIRONOMIDAE.

## TANYPODINAE.

**Clinotanypus crux** (Wied.).

1 ♂, 2 ♀. This seems to be a common and widely distributed Oriental species, and has several synonyms, amongst which may be mentioned *Procladius ornatissimus*, Kieff., 1910 (India) and *P. pictidorsum*, Kieff., 1924 (Java).

**Clinotanypus ceylanicus** Kieff., 1925.

1 ♀. This is probably a variety of *C. fumipennis* Kieff., 1910 (described as *Procladius*) with unicolorous mesonotum.

**Procladius (Psilotanypus) vitripennis** Edw., 1923.

1 ♀. This very distinct species has previously been recorded only from Java. The present specimen differs from the type in having only the tarsi slightly less extensively tipped with black.

**Pentaneura (Isoplastus) ornatipes** (Kieff.), 1910.

3 ♀.

**Pentaneura (Isoplastus) pulchripes** (Kieff.), 1910.

2 ♀. Kieffer (1923) has recorded this from Formosa and placed it as a variety of the European *P. (I.) monilis* (L.), which is indeed probably correct.

## CHIRONOMINAE.

**Chironomus** (s. str.) **barbatitarsis** Kieff., 1911.

3 ♂, 1 ♀.

**Chironomus** (s. str.) **nigromarginatus** Kieff., 1911.

6 ♀.

**Chironomus** (s. str.) **calligaster** Kieff., 1911.

3 ♂.

**Chironomus** (s. str.) **lamprothorax** Kieff., 1911.

3 ♀. I suspect that this may be the ♀ of *Ch. calligaster*; it would certainly be unusual for the scutal stripes to be much darker in the ♀ than in the ♂, but such a condition occurs in the European *Ch. notatus* Mg., and *Ch. lamprothorax* may be another example of the same phenomenon. The species has been recorded by Kieffer (1923) from Formosa.

**Chironomus (Limnochironomus) punctatipennis** Kieff., 1910.

6 ♂. Kieffer does not mention the small dark spot on each side of the scutellum which is present in all the examples before me.

**Chironomus albiforceps** Kieff., 1910.

3 ♀. A very distinct species, of uncertain subgeneric position.

**Chironomus (Glyptotendipes) melanostolus** Kieff., 1910.

2 ♀. These specimens agree so well with the description that I have no doubt of their identity; Kieffer has omitted to notice the abdominal impressions, which are as well marked as in typical European species of the subgenus *Glyptotendipes*; the form of the pronotum is also typical. It is possible that the species is the same as *Ch. verrucosus* Kieff., 1911, the only Indian species recognized by Kieffer as belonging to *Glyptotendipes*, but the black knob of the halteres in *Ch. melanostolus* appears to afford a good distinction.

**Chironomus (? Kribiocharis) ? caunteri** Kieff., 1913.

1 ♂. Kieffer described only the ♀ and referred the species to *Paratendipes*; the present specimen differs in some respects from the description, notably in the tarsal ratio, which is scarcely 1.5; the subgeneric characters seem to be those of *Kribiocharis*, Kieff.

**Chironomus (Polypedilum) tripartitus** Kieff., 1910.

4 ♂, 4 ♀. A very widely distributed species; the present specimens appear to agree with others in the British Museum from Egypt and Morocco. *Ch. pelostolum* Kieff., of Formosa is very similar and perhaps conspecific.

**Chironomus (Polypedilum) scalaenulus**, sp. nov.

Brownish; scutal stripes and postnotum darker, median scutal stripe somewhat less dark; antennae, scutellum, halteres and genitalia of both sexes yellowish; legs yellowish, four posterior femora somewhat darkened except towards base, front tibia somewhat darkened, posterior tibiae with a broad and indistinct dark ring in middle, all tarsi entirely pale. Last antennal segment in ♂ shorter than the remainder (ratio 0.8); antenna of ♀ 6-segmented, 3 and 4 with short necks, 5 without neck, as usual in this group. Hypopygium of ♂ with tergite not distinctly trilobed; style long and uniformly slender; lower basal appendage as usual with one long terminal hair. Front tibia short, only about half as long as femur, without spur; the single spur of each middle and hind tibia longer than the comb; front tarsus long, first segment over twice as long as tibia. Pulvilli rudimentary or absent. Wings with three not very conspicuous dark clouds; one filling base of cell *R5*; one in base of cell *Cu 1*, crossing vein *Cu 2* and reaching hind margin, and one in middle of anal cell; a slight greyish shade connects the first two; sometimes, especially in ♀, there is a slight darkening around tip of vein *M*. Costal fringe long; venation normal for the subgenus, base of cubital fork well beyond *r-m*.

Length of body, 1.1-1.3 mm. wing about 1.1 mm.

Cotypes, 10♂, 30♀ (all more or less damaged).

I have been unable to trace among the numerous species described by Kieffer one which resembles this at all closely, but in regard to wing-markings and in many other respects, it is not unlike the European *C. scalaenus* Schrank ; it differs most obviously in its smaller size and in having the cloud in cell *R5* in and not removed from the base, also in the unusually low antennal ratio. The atrophied pulvilli would perhaps place the species in Kieffer's genus *Kribiocharis*, but the remaining characters are those of *Polypedilum*.

**Chironomus (Polypedilum) fasciatipennis**, Kieff., 1910.

1 ♀. A rather peculiar feature of coloration, not noted by Kieffer, is that the second antennal segment is dark, the remainder pale.

**Chironomus (Polypedilum) kempfi** Kieff.

2 ♂.

**Chironomus (Polypedilum) annulatipes** Kieff., 1910.

Large numbers of both sexes of this very distinct species were included in the collection ; it is evidently the species referred to by Dr. Annandale as the most abundant.

**Tanytarsus ? pentatomus** Kieff., 1913,

2 ♂.





## SPONGILLA CARTERI AND ITS VARIETIES.

By N. GIST GEE, *Rockefeller Foundation, Peiping, China.*

Annandale (2) writing in 1911, stated that "the range of the species (*S. carteri*) extends westwards to Hungary, southwards to the Island of Mauritius and eastwards to the Island of Madura in the Malay Archipelago; a specimen from Lake Victoria Nyanza in Central Africa has been referred to it by Kirkpatrick (15) but I doubt whether the identification is correct. In India, *Spongilla carteri* is by far the most universally distributed and usually much the commonest fresh-water sponge; it is one of the only two species as yet found in Ceylon." Following this general statement, he gives in detail the various localities in India, Burma and Ceylon where this sponge has been found.

In 1923, Arndt (5) reported a variety of this sponge, *S. carteri* var. *melli*, from Canton, China, and in the same paper gave a new sub-specific name, *S. carteri* subsp. *balatonensis*, to the form of this species which had previously been reported from Hungary.

In 1923, Resvoj (17) described as *S. rotundacuta*, a sponge from the delta of the Volga River but later (18) considered it as a variety of *S. carteri*.

In 1926, the writer (7) reported Arndt's variety *melli* from Amoy, China, and since that time has had the opportunity to examine a large number of specimens of this sponge from both Canton and Amoy. This variety has not been found in China north of Amoy, Fukien Province.

In 1926, Resvoj reported *S. carteri* from Bayram Ali and the variety *mollis* from Bukhara in Turkestan. He also recorded (20) in the same year the occurrence of *S. carteri* and his variety *rotundacuta* from Astrakhan on the lower Volga River.<sup>1</sup>

In 1928, Resvoj (21) recorded *S. carteri* from the neighbourhood of Rostov on the Don River and added the following comments concerning its distribution in Russia: "The discovery of *S. carteri* in the lower courses of the Don reveals quite clearly the area which is covered by this species in Russia. It is known from the Volga Delta and from Turkestan (Bukhara and Bayram Ali), where it is probably the predominant form. After the discovery of this species in the Volga Delta and in the lower courses of the Don, we can expect its occurrence in the other South Russian Rivers—the Dniepre, the Bug and the Dniester. In this way the colonies of *S. carteri* in the Platten Lake (Hungary) would not prove to be quite so isolated as it has appeared up to this time. One can suppose that a narrow belt stretched across South

---

<sup>1</sup> Dr. Resvoj has kindly read the manuscript of this article and sends me the following supplementary note. "I had only very little specimens of *S. carteri* var. *rotundacuta*, described by me as a new species (1923). In 1926 I have published specimens from Astrakhan, which I consider as belonging to the typical form of *S. carteri*. The spicules of these are short-pointed, but the gemmules form only a pavement layer. Now (1930) I possess specimens from different localities of the Volga delta (yet unpublished), they have gemmules partly lying of the substratum, partly dispersed in the lower part of the sponge."

Russia along which this species spreads onwards toward the West to Hungary. Arndt, conjecturingly, sets up another connection between the principal locality of this species and its occurrence in Hungary, namely through West Persia, Kurdistan and Asia Minor." *S. carteri* has also been recorded (4) from Seistan (E. Persia and S. W. Afghanistan).

Through the kindness of Dr. W. Arndt, of the Berlin Zoological Museum, who has also courteously read this article in manuscript, my attention has been called to the additional records by Miss Grimailowskaja (13) of *S. carteri* in Russia. She found this species in the materials collected by Beling during his hydrobiological investigations of the southern Bug River in the territory between Golta and Nikolajew, near the town of Golta, in 1925. She writes as follows concerning this species: "The occurrence of *S. carteri* near the town, Golta, is of great interest since it is only the third place in which it hitherto has been found in Europe. Until now *S. carteri* has been considered as being a representative of tropical and subtropical sponge fauna. By the new findings of P. Resvoj and also myself the area in which *S. carteri* occurs is much extended. It is notable that *S. carteri* of the southern regions is distinguished from the one from the northern regions by the location of the gemmules; while those of the typical southern forms are profusely distributed in the tissue of the sponge, they are (in the Russian forms) accumulated in the base of the sponge, forming a thin layer. This difference from the typical form has been also described in case of the Volga findings by P. Resvoj. It is furthermore noteworthy that *S. carteri* of the southern regions is more similar to the typical form than those of the Volga; the spicules of the southern type are distinctly pointed (the needles of the typical form have long thin tips) while the spicules of the sponges from the Volga River near Astrakhan show a tendency to have rather rounded tips." Miss Grimailowskaja (14) also recorded for the first time *S. carteri* from the collections made in July and August, 1927, by the Hydrobiological Expedition working on the Dneipre River.

In 1928, Vorstmann (22) also recorded *S. carteri* as occurring in both eastern and western Java.

Through the kindness of H. M. Smith, some specimens of fresh-water sponge were sent to me from the large swamp, Nong Han, in East Siam (10). These were collected on March 11, 1929, and are to be referred to the typical form of *S. carteri*. This is one step further east on the mainland than Annandale had recorded this sponge and forms a connecting link between the Indian and the Chinese representatives of this species. Nothing is known of the fresh-water sponges of the region between Siam and Canton, but it is very likely that this sponge will be found to occur in the intervening territory of about the same latitudes when the sponge-fauna of that region is explored.

I do not take into account the sponge supposed to be of this species mentioned by Kirkpatrick (15) as having been found in Lake Victoria Nyanza in Africa, since this record seems doubtful.

From the records given above it will be seen that this sponge has a very wide, and probably continuous range, from Amoy and Canton, China, on the East to the Platten Lake (Balaton Lake) in Hungary, on

the West ; from the rivers of southern Russia on the North to Mauritius Island on the South. The occurrence of this sponge outside of the above range would be very interesting, while there is little doubt that it will be found to be a common species inside of it when the entire region has been carefully explored for its sponge fauna.

Annandale (1) gives the following definitions as a basis for his classification in his study of fresh-water sponges :—

“*Species*.—A group of individuals differing in constant characters of a definite nature and of systematic importance from all others in the same genus.

*Subspecies*.—An isolated or local race, the individuals of which differ from others included in the same species in characters that are constant but either somewhat indefinite or else of little systematic importance.

*Variety*.—A group of individuals not isolated geographically from others of the same species but nevertheless exhibiting slight, not altogether constant, or indefinite differences from the typical form of the species (*i.e.*, the form first described).

*Phase*.—A peculiar form assumed by individuals of a species which are exposed to peculiarities in environment and differ from normal individuals as a direct result.

“There are cases in which imperfection of information renders it difficult or impossible to distinguish between a variety and a subspecies. In such cases it is best to call the form a variety, for this term does not imply any special knowledge as regards its distribution or the conditions in which it is found.”

On the basis of his definitions quoted above Annandale (2) described varieties of *S. carteri*. It is worth while to repeat here the statement of his reasons for giving definite names to these varieties.

*S. carteri* var. *mollis*.

“This variety is characterized by a paucity of skeleton spicules. The sponge is therefore soft and so fragile that it usually breaks in pieces if lifted from the water by means of its support. Owing to the paucity of skeleton spicules, which resemble those of the typical form individually, the radiating and transverse fibers are extremely delicate.”

The skeleton spicules in a cotype (54386) of this variety measured 306—340 $\mu$  in length and 14—16 $\mu$  in thickness. The specimen contained no gemmules.

“Var. *mollis*, again, may be a phase directly due to environment. It is the common form in the ponds of certain parts (*e.g.* in the neighbourhood of the maidan and at Alipore) of the Calcutta Municipal area, but in ponds in other parts (*e.g.* about Belgatchia) of the same area, only the typical form is found. It is possible that the water in the former ponds may be deficient in silica or may possess some other peculiarity that renders the production of spicules difficult for *S. carteri*; but this seems hardly probable, for *S. crassissima*, a species with a rather dense siliceous skeleton, flourishes in the same ponds. I have noticed that in ponds in which the aquatic vegetation is luxuriant and such genera of plants as *Pistia* and *Limnanthemum* flourish, there is always a tendency for *S. carteri* to be softer than in ponds in which the vegetation is

mostly cryptogamic, and in Calcutta those parts of the town in which sponges of this species produce most spicules are those in which a slight infiltration of brackish water into the ponds may be suspected; but in the interior of India, in places where the water is absolutely fresh, hard specimens seem to be the rule rather than the exception.

The typical form and var. *mollis* grow to a larger size than is recorded for any other species of the family."

Resvoj (19) referred some of the specimens of *S. carteri* collected at Bukhara, Turkestan, to the var. *mollis* on account of the "feebly developed skeleton and the soft consistence of the sponges." The others he considers as belonging to the typical form. His measurements of this variety are as follows :—

|                      |                                   |
|----------------------|-----------------------------------|
| Skeleton spicules    | 250 $\mu$ $\times$ 9–16 $\mu$ .   |
| Gemmule „            | 95–190 $\mu$ $\times$ 3–4 $\mu$ . |
| Diameter of gemmules | 396–455 $\mu$ .                   |

My measurements of a bit of material (54323) from the Indian Museum collection of this variety from Turkestan are :—

|                                |                                      |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| Skeleton spicules              | 255–340 $\mu$ $\times$ 14–20 $\mu$ . |
| Gemmule „ . . . . .            | 170–206 $\mu$ $\times$ 5–7 $\mu$ .   |
| Diameter of gemmules . . . . . | 527–680 $\mu$ .                      |

*S. carteri* var. *cava*.

"This variety is characterized by the fact that the oscula open into broad horizontal canals, the roof of which is formed by a thin layer of parenchyma and skeleton or, in places, of the external membrane only. The skeleton is loose and fragile, and the living sponge has a peculiar glassy appearance. In spirit the colour is yellowish, during life it is greenish or white. Taken at Bombay, November, 1907."

"Var. *cava* appears to be a variety in the strict sense of the word, for it was found on the island of Bombay, the original locality of the species, growing side by side with the typical form."

I have measured the spicules and gemmules of a cotype of this sponge (54538) and get the following dimensions :—

|                                |                                      |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| Skeleton spicules . . . . .    | 340–375 $\mu$ $\times$ 17–24 $\mu$ . |
| Gemmule „ . . . . .            | 255–271 $\mu$ $\times$ 9–14 $\mu$ .  |
| Diameter of gemmules . . . . . | 408–552 $\mu$ .                      |

*S. carteri* var. *lobosa*.

"The greater part of the sponge in this variety consists of a number of compressed but pointed vertical lobes, which arise from a relatively shallow, rounded base, in which the oscula occur. The dried sponge has a yellowish colour. Apparently common in Travancore."

"Var. *lobosa*, however, should perhaps be regarded as a subspecies rather than a variety, for I have received specimens from two localities in the extreme south-west of India and have no evidence that the typical form occurs in that part of the country. Evidence, however, is rather scanty as regards the occurrence of fresh-water sponges in South India."

*S. carteri* generally has "large, deep, round oscula" but in var. *lobosa* this feature which is so characteristic of this sponge, is not so marked as in other forms.

The skeleton spicules of a cotype of this variety (54360) measure from  $280\text{--}340\mu$  in length and from  $14$  to  $20\mu$  in thickness. The gemmule spicules are from  $154\text{--}216\mu$  in length and from  $6\text{--}10\mu$  in thickness. The gemmules are from  $510\text{--}638\mu$  in diameter.

Arndt (5) after restudying the available specimens of *S. carteri*, has felt justified in creating a new subspecies. The following is a free translation of his description :—

*S. carteri* subsp. *balatonensis*.

“ This sponge differs in shape from the Indian type-form and varieties and is typical for its locality. It is a flat disk, from which short, round tower-like branches rise. The colonies appear extended, brownish yellow crusts, from which numerous flattened cylindrical projections grow to a height of  $2.5$  cm. with a diameter of  $1$  cm. On the distal end of this projection there is a single osculum with a round deep opening so characteristic of the *S. carteri*. The skeleton is slightly developed as contrasted with the Indian form, which differs very conspicuously from the form now described in its unbranched and massive form and differs from the form described by Annandale (1911) which externally very closely resembles fragments of the Hungarian specimen-variety *lobosa* in which the oscula do not open at the ends of the branches but at the basal crusts.

The specimens from Platten Lake are very fragile and soft. They agree in this respect with Annandale's variety *mollis* from Calcutta.

In respect to the spicules and the gemmules these forms do not differ from the original type.

Skeleton spicules  
Gemmule   ,,

$242 \times 10\mu$  to  $320 \times 16\mu$ .  
 $139 \times 3\mu$  to  $180 \times 6\mu$ .

On account of the absence of the type-form *S. carteri* in the Platten (Balaton) Lake, I named this well differentiated form as subsp. *balatonensis*.”

Annandale (2) states, concerning this sponge, that “ the only complete European specimen of this species I have seen differs considerably in outward form from any Indian variety, consisting of a flat basal area from which short, cylindrical, turret-like branches arise.”

I have measured the spicules of a small piece of this sponge and find that our results correspond very closely to those of Arndt's given above.

In the same paper, Arndt (5) created another variety based on two specimens from Canton. He gives the following description of this variety.

*S. carteri* var. *melli*.

“ In contrast to the Indian examples of the type-form specimens which had been identified by Carter himself, are the Chinese examples, the entire surface of the massive half spherical colony was covered with similar ball-shaped projections about  $4$  mm. long and  $2\text{--}3$  mm. in diameter. The large oscula opened on the tops of long projections whose diameter reached  $8\text{--}10$  mm. For the type-form Annandale states that the oscula do not tower above the sponge. The colour of the dried

specimen is light brown, the radial fibers of the strongly developed skeleton show 5 to 8 spicules, the transverse fibers 1—3 spicules. ..

|                                |                 |
|--------------------------------|-----------------|
| Length of Skeleton spicules    | 231–320 $\mu$ . |
| Thickness of Skeleton spicules | 12– 16 $\mu$ .  |

Gemmules fill the entire sponge and are very abundant. The Canton specimens show no peculiarities.

Since it is unknown in that locality up to this time, whether it is exactly like the type form or not, I place it a variety in the sense of Annandale and name it in honor of Mr. Mell as var. *melli*."

I have measured a large series of the spicules from the sponges from Amoy and Canton representing this species and while there is a certain amount of variation in their length and thickness, yet I do not believe that these differences are constant enough to deserve a varietal name. I give a few typical measurements in microns.

|                      | Skeleton spicules. |             | Gemmule spicules. |             | Diameter<br>of<br>Gemmules. |
|----------------------|--------------------|-------------|-------------------|-------------|-----------------------------|
|                      | Length.            | Thickness.  | Length.           | Thickness.  |                             |
| China—               |                    |             |                   |             |                             |
| Specimen No. 53008   | 272–340 $\mu$      | 16–19 $\mu$ | 150–184 $\mu$     | 7–9 $\mu$   | ..                          |
| " " 53008            | 255–325 $\mu$      | 11–16 $\mu$ | 161–180 $\mu$     | 7–9 $\mu$   | 459–507 $\mu$               |
| " " 54638            | 281–313 $\mu$      | 14–19 $\mu$ | 176–216 $\mu$     | 6–9 $\mu$   | ..                          |
| " " 54653            | 270–316 $\mu$      | 16–22 $\mu$ | 164–210 $\mu$     | 6–8 $\mu$   | ..                          |
| " " 54656            | 248–289 $\mu$      | 8–12 $\mu$  | 164–202 $\mu$     | 4–7 $\mu$   | ..                          |
| Amoy—                |                    |             |                   |             |                             |
| Specimen No. 54677   | 273–307 $\mu$      | 16–24 $\mu$ | 158–180 $\mu$     | 8–10 $\mu$  | ..                          |
| Java—                |                    |             |                   |             |                             |
| Specimen No. 53684   | 322–366 $\mu$      | 16–20 $\mu$ | 176–218 $\mu$     | 10–12 $\mu$ | ..                          |
| " " 53824            | 325–374 $\mu$      | 22–26 $\mu$ | 176–200 $\mu$     | 8–11 $\mu$  | ..                          |
| " " 53819            | 281–366 $\mu$      | 18–26 $\mu$ | 190–204 $\mu$     | 5–8 $\mu$   | 459–655 $\mu$               |
| " " 52915            | 297–349 $\mu$      | 16–30 $\mu$ | 170–220 $\mu$     | 8–12 $\mu$  | ..                          |
| " " 53861            | 349–392 $\mu$      | 16–22 $\mu$ | 178–229 $\mu$     | 10–13 $\mu$ | ..                          |
| " " 53701            | 301–344 $\mu$      | 16–22 $\mu$ | 196–238 $\mu$     | 8–12 $\mu$  | ..                          |
| " " 53831            | 298–357 $\mu$      | 14–20 $\mu$ | 153–221 $\mu$     | 6–10 $\mu$  | ..                          |
| Postov on Don River— |                    |             |                   |             |                             |
| Resvoj               | 290–330 $\mu$      | 11–14 $\mu$ | 155–190 $\mu$     | 5–8 $\mu$   | 365–415 $\mu$               |
| Mauritius Island—    |                    |             |                   |             |                             |
| Specimen No. 54187   | 281–357 $\mu$      | 15–18 $\mu$ | 194–200 $\mu$     | 8–10 $\mu$  | ..                          |
| Siam—                |                    |             |                   |             |                             |
| Specimen No. 53735   | 289–357 $\mu$      | 14–20 $\mu$ | 170–182 $\mu$     | 4–10 $\mu$  | ..                          |
| India—               |                    |             |                   |             |                             |
| Specimen No. 54272   | 315–360 $\mu$      | 16–20 $\mu$ | 166–201 $\mu$     | 7–8 $\mu$   | ..                          |

While there is rather a wide variation in the dimensions of the spicule, of some of the specimens as given in my records above, yet these, in some cases, vary so much within any one specimen, that I am not inclined to attach any great significance to this variation. So far in my studies I have not been able to associate any of these variations with any special external form of growth.

In his original record of *S. rotundacuta*, now considered a variety of *S. carteri*, Resvoj (17) gives in substance the following items in his description of this sponge: "The specimen was collected from Nikita, opposite Krasnolovny Fisheries on the Volga River. It consisted of a thin crust 4 mm. thick on inside and outside of a broken *Unio* shell; on its substratum was formed a continuous layer of yellow coloured gemmules; its surface was a continuous membrane perforated by the

vertical ends of bunches of skeleton spicules. The skeletal arrangement is very similar to that of *S. carteri*.

The skeleton spicules are smooth, cylindrical, regularly and slightly curved, with their ends rounded into a parabolic form; at times they appear slightly sharp-pointed or they may bear small rounded cylindrical projections at their tips. A few spicules show distinct, short, sharp points."

Resvoj contends that there are a few true flesh spicules scattered through the parenchyma and believes that he finds transitional forms connecting these with the smooth, spindle-shaped, sharp-pointed gemmule spicules which are present in large numbers around the gemmules. The smaller spicules are very similar to those *S. carteri*.

Resvoj gives the following measurements for *S. carteri* var. *rotundacuta* :—

|                        | <i>Skeleton spicules.</i> |             | <i>Gemmule spicules.</i>       |                         | <i>Diameter of Gemmules.</i> |
|------------------------|---------------------------|-------------|--------------------------------|-------------------------|------------------------------|
|                        | Length.                   | Thickness.  | Length.                        | Thickness.              |                              |
| Volga River—<br>Resvoj | 220–265 $\mu$             | 13–17 $\mu$ | 148–205 $\mu$<br>117–144 $\mu$ | 6–11 $\mu$<br>4–7 $\mu$ | 275–428 $\mu$                |
| Astrakhan—<br>Resvoj   | 215–305 $\mu$             | 12–13 $\mu$ | 145–196 $\mu$                  | 4 $\mu$                 | 300–445 $\mu$                |

The writer is of the opinion that the flesh spicules described by Resvoj in his var. *rotundacuta* are either the immature skeleton spicules or the gemmule spicules which have been scattered through the sponge due to the handling of it. I have not been able to secure specimens of this sponge, but have had privilege to examine prepared slides.

Resvoj states that the skeleton spicules of *S. carteri* from Bayram Ali, Turkestan "mostly have sharp points, though sometimes the tips are almost rounded." The spicules are thicker than those collected at Bukhara.

In 1926, Resvoj (20) wrote concerning the sponges found at Astrakhan as follows :

"All seven specimens of this species present thin crusts with a pavement layer of gemmules. Our specimens differ in some respects from the typical form. In typical cases the gemmules are dispersed in the parenchyma and do not present a compact pavement layer. Yet more important is the construction of the macroscleres. Our specimens bear very short points, sometimes the spicules are almost rounded; you seldom encounter points of middle length. In typical cases the points are long.

I have already recorded (19) the occurrence of *S. carteri* in Turkestan, at Bukhara and Bayram Ali. Specimens from the latter place have the same tendency, only more feebly expressed, to shorten the length of the spicules' points and to round them. Out of the Volga delta, I have already described a form, *Spongilla rotundacuta*, which I have considered a separate species closely related to *S. carteri*. Its macroscleres, with rounded points, are cylindrical. After the findings at Bayram Ali and especially at Astrakhan, which connect this form with typical *S. carteri*, it will be more correct to consider it not as a separate species but as a variety of *S. carteri* var. *rotundacuta*."

This gives, so far as I have access to recent records, a summary of the present status of the study of *S. carteri* and its varieties.

Annandale (3) in 1918, places his varieties *mollis* and *cava* in the synonymy of *S. carteri* and in a personal letter to me Dr. Arndt now agrees with my opinion that his variety *melli* should also be probably placed as a synonym of the type species. All three of these varieties of *S. carteri* were distinguished from the type by characteristics of form, which are not stable enough to warrant a varietal name. This leaves the following varieties: *lobosa*, *balatonensis* and *rotundacuta*. We must confess to a doubt as to the validity of varieties *lobosa* and *balatonensis*<sup>1</sup> since these also are based on external form or skeletal structure, while the spicules and gemmules do not differ materially from the typical form of *S. carteri*. The variety *rotundacuta*, however, seems to be better substantiated because it has skeleton spicules with rounded ends and because it seems to have a very different arrangement of the gemmules they consistently form a "Pavement layer" at the base of the sponge instead of being scattered all through the sponge as is characteristic of the type form.

In my study (12) of the Java sponges of this species, *S. carteri*, I found three distinct types of growth which I have described as follows in an article in "*Treubia*" (1): "Rather compact sponges of a dirty, light brown colour with comparatively smooth surfaces and only a few conspicuous oscula; (2) Light, fluffy sponges of light straw color with their entire surfaces covered with branched growths, somewhat resembling cocks' combs, about one centimeter long. These growths are of an almost uniform length. This type also has a few oscula with low, crater-like elevations." These sponges were very fragile and most of them have crumbled into small bits during transportation. (3) "There is one Java specimen about two centimeters thick which evidently formed a crust on some flat surface; this specimen has a number of fresh-water shells embedded in it." All of the other Java specimens had grown around some plant support. There were no gemmules present in the sponges of the second type described above as they were evidently collected in a favourable growing season. In spite of the fact that the external appearance of these sponges varied so much, yet I found a remarkable constancy in the spicules and the gemmules, when present, and did not feel justified in creating varieties on such variable types of external form or habit of growth.

---

<sup>1</sup> It is also interesting in this connection to note the following conclusion by Moser (16):—"Also where local forms have found themselves in complete isolation, especially in Porifera, it must be treated as a change in growth on biophysical ground. Thus for instance, the local form '*balatonensis*' of *Spongilla carteri*, from the Plattensee (Plate on p. 8) described by Arndt (*Zoologischer Anzeiger* LVI, p. 78) in 1923, in the nature of its spicules and gemmules differs in nothing from the type-species according to Arndt, but is only a variation produced by outside influence (not due to flowing water, but due to the irregular movements of the waves of stirred up waters). This influence in the external habitat produces the only deviations from the type-form. A study of the fragments reveals a far-reaching agreement of both forms, making the distinction impossible. Such isolated local forms, which have no more connection with the type-form, are not called geographical races. (In the sense of Kleinschmidt: *Die Formenkreislehre und das Weltwerden des Lebens*, Halle 1925, or of B. Rensch, *Das Prinzip geographischer Rassenkreise und das Problem der Artbildung*, Berlin 1929)."



I recently brought back from Canton and Amoy, China, through the kindness of the Biology Departments of the Universities in those places, a large number of specimens of *S. carteri*. I find in the external appearance of these a very wide range of difference, but the spicules and gemmules in structure, size and arrangement are remarkable constant. For this reason I prefer to consider all of these sponges as *S. carteri*.

The Canton sponges may according to their habit of growth also be divided into three groups: (1) There are several specimens more or less cone-shaped with the top cut off and on this top is a very large osculum into the base of which open a number of canals. The outer surfaces of this group are devoid of prominent growths of any kind and are nearly always quite smooth. These sponges were taken from lumps of mud in the paddy fields and bits of the clay are still mixed with the sponges. The largest of these has a diameter of 10 cm. at the base and is almost equally as high. (2) Another lot of the specimens consists of crusts covering small sticks or grass stems. They vary in thickness from a few millimeters to two or three centimeters or more. These have irregular surfaces composed of elevations and depressions, the small oscula usually occurring in the depressions. Both of these groups contain very large numbers of gemmules which are scattered all through the structure of the sponges. (3) Some consist of a basal mat out of which very large numbers of cocks'-like growths arise, at times they are single and rod-like, and again these may become flattened out and joined together at the tops forming ridges. In the specimen in hand (54675) these growths seem to represent a new growth upon the older basal layer. The newer growth is lighter brown in colour and contains fewer gemmules than the lower portion. In other specimens where the outgrowths represent the same growth period as the base, they are also filled with gemmules. In none of these do I find the oscula on the outgrowths; they are at their bases sometimes very small and inconspicuous and at other times very large. One very large osculum in group (1) is over 2 cm. in diameter. I, however, consider all three of these groups as belonging to the type-form.

For the reason enumerated above, I am inclined to place all the varieties, *mollis*, *cava*, *lobosa*, *melli* and *balatonensis* in the synonymy of the type-form of this species. I have not seen a specimen of the variety *rotundacuta*, but from the descriptions and the illustrations which have been published and which I have seen, this form seems to possess characters of gemmule location and skeleton spicule structure, which entitle it to varietal distinction.

#### BIBLIOGRAPHY.

1. 1911. Annandale, N., *Fauna of British India*, Fresh-water Sponges, etc., p. 18.
2. 1911. Annandale, N., *Fauna of British India*, Fresh-water Sponges, etc., p. 87 *et seq.*
3. 1918. Annandale, N., *Mem. Asiat. Soc. of Bengal*, VI, pt. 4, p. 211.
4. 1919. Annandale, N., *Rec. Ind. Mus.*, XVIII, pt. 2, p. 87.
5. 1923. Arndt, W., *Zool. Anz.*, LVI, p. 80.
6. 1926. Arndt, W., *Arch. Hydrobiol.*, XVII, p. 357.

7. 1926. Gee, N. Gist, *Journ. N. China Branch Roy. Asiat. Soc.*, LVII, p. 110.
8. 1927. Gee, N. Gist, *Lingnaam Agric. Review*, IV, No. 1, p. 7.
9. 1928. Gee, N. Gist, *The China Journal*, VIII, No. 3, pp. 148-150.
10. 1929. Gee, N. Gist, *Journ. Siam Soc. Nat. Hist. Suppl.*, VIII, No. 2, pp. 89-90.
11. 1929. Gee, N. Gist, *Treubia, Java*, XI, Livr. 2, pp. 299-300.
12. 1930. Gee, N. Gist, *Treubia, Java*, XII, Livr. 1, pp. 70-74.
13. 1927. Grimailowskaja, M.A., *Mem. Acad. Sci., Ukraine*, III, pp. 267-276.
14. 1928. Grimailowskaja, M.A., *Mem. Acad. Sci., Ukraine*, X, pp. 215-223.
15. 1906. Kirkpatrick, R., *Proc. Zool. Soc. London* (1), p. 219.
16. 1929. Moser, J., *Sitz. Ges. Naturforsch, Freunde*, pp. 3-9.
17. 1923. Resvoj, P., *Arbeiten d. Biol. Wolga Station*, VII, Nr. 1-2, pp. 3-5.
18. 1925. Resvoj, P., *Ann. Mag. Nat. Hist.*, (Ser. 9) XV, p. 567.
19. 1926. Resvoj, P., *Comptes Rendus Acad. Sci. de l'Urss, Petersburg*, p. 108.
20. 1926. Resvoj, P., *Arbeiten Biol. Wolga Station*, IX, p. 66.
21. 1928. Resvoj, P., *Zool. Anz.*, LXXVI, pp. 219-220.
22. 1928. Vorstmann, A. E., *Tropische Natur*, Nos. 7 and 11.

# A KEY TO THE DRAGONFLIES OF INDIA.

By JAMES G. NEEDHAM.

This is a belated conclusion of some work that I undertook to do for the Indian Museum many years ago. In 1909 I reported upon a small collection of miscellaneous Neuropteroid insects sent me by the then Superintendent, Dr. N. Annandale. This work was published in the Records of the Indian Museum, Volume 3, pages 187-210 with 2 plates. Immediately thereafter Dr. Annandale sent me another larger collection, and I at once began work on the Odonata in it. Unanticipated University duties fell to my share; and for a good many years I found no opportunity to resume these studies. Meanwhile other students of the Indian fauna began working on the Neuropteroids. I therefore returned to the Museum all its material in my possession except the small collection of Odonata, determinations of which were in a large part completed.

Fortunately the study of Indian Odonata was in the meantime taken up first by Mr. F. F. Laidlaw and then by Lt.-Col. F. C. Fraser, and carried on with most gratifying thoroughness. Fraser's studies in the field have made known to the world an Odonata fauna of extraordinary richness, and have added enormously to our knowledge of distribution, habits and ecological relations of dragonflies in general.

The small collection that was in my hands far too long, and that has now been returned to the Museum, contains no new species, and yields few new distribution records.

Fraser's many descriptive papers in the series entitled *Indian Dragonflies* have provided means for local study of the Indian fauna in this order such as few other lands possess. They extend through many volumes, and some lately described species are not accounted for in the earlier keys. They are supplemented by descriptive papers in other serials. It has therefore seemed to me that a single article, bringing new and completer keys to all the families, genera and species together in one place and giving the source of descriptions and figures of each would be of value to all students of Indian Odonata.

This paper contains no descriptions of new forms but it includes:—

1. New keys to all the Indian groups of Odonata Anisoptera, or Dragonflies proper.

2. Verification tables, to supplement the keys in the more difficult groups, wherein such are likely to be needed. The keys in the main make use of single contrasted characters in the discrimination of the groups. The verification tables give many characters and should enable the user at once to determine whether the keys have led him aright. A key is not a criterion, but only a guide. The criteria will be found in the *ensemble* of characters given for the group in the verification table.

3. A list of the known Indian species with limited bibliography and list of figures; and with two things that always and everywhere constitute "first aid" toward the determination of species: *size* and *distribution*. One measurement alone is given; the length of the hind wing. The distribution data are largely taken from Fraser. Indeed,

this part of the present paper is hardly more than an index to Fraser's monumental work. The bibliography herein, does not go back of that work, but includes later papers.

It is to be hoped that the users of this paper will not be satisfied to make determinations with its aid alone, but will carefully compare their specimens with the full descriptions to which this is but the threshold.

In absence of specimens of many species, these keys are based largely on published descriptions in which it has sometimes been hard to find reliable diagnostic characters. Sometimes minor characters of unknown variability (such as the number of nodal crossveins) have been used to distinguish species because no better were available. Females will

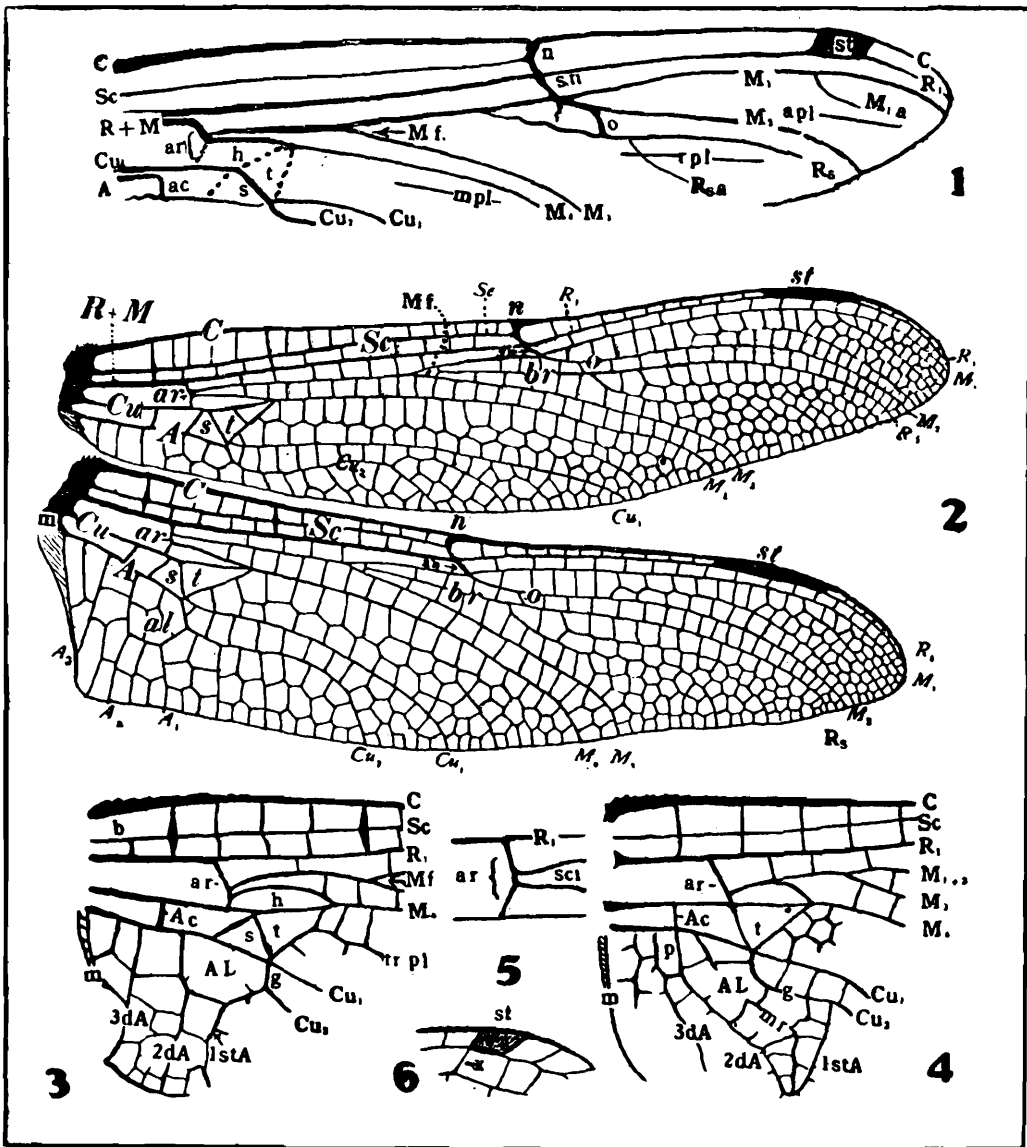


FIG. 1. Diagram of the principal veins and their connections.

FIG. 2. The wings of Cordulegaster.

FIG. 3. Diagram of Gomphine wing base.

FIG. 4. Diagram of a Libelluline wing base.

FIG. 5. Diagram of an arculus and its sectors (M<sub>1-3</sub> and M<sub>4</sub>).

FIG. 6. Stigma with its brace vein x.

A., Anal vein; Ac., Anal crossing; Al or al., Anal loop; an., antenodal cross veins; ap. pl., apical planate; ar., arculus; b., basal subcostal cross vein; br., bridge; Bs., mid-basal space; space before the arculus; C., Costa; Cu. Cubitus; g., gaff (the fused portion of veins Cu<sub>2</sub> and A<sub>1</sub>); h., hyper-triangular space; M., Media; m., membranula; Mf., middle fork; mpl., median planate; mr., midrib (bisector of the anal loop); n., nodus; o., oblique vein; p., patella; R., radius; rpl., radial planate; Rs., Radial sector; s., subtriangle; Sc., subcosta; scl., sectors of the arculus; sn., subnodus; st., stigma; t., triangle; tr. pl., trigonal planate; x., brace vein to the stigma.

in some cases have to be determined by association with their males, only the latter being considered in some of the keys. Colors change with age, and it is generally the mature coloration that is mentioned. Variation will have to be allowed for, and the keys used with discretion. They will at least be found to greatly expedite the determinations of specimens. My chief object in offering them is to aid local students in the study of their own native fauna.

The user of this paper will need to acquaint himself fully with the characters shown in the accompanying figures ; for these are constantly used in the keys.

The species are listed below in the order of Fraser's *Indian Dragonflies* (with a few necessary interpolations). All the genera given standing by Fraser are here included, whether strictly distinguishable or not, and the nomenclature is that used by him except where otherwise stated, and except also, a few triominals : I use only binomials.

#### Abbreviations.

*J. Bom.*, Journal Bombay Natural History Society.

*R. I. M.*, Records of the Indian Museum.

*Fr.*, Fraser. *F. W.*, fore wing.

*Ldl.* Laidlaw. *H. W.*, hind wing.

*Abd.*, abdomen : Arabic numerals 1 to 10 designate its segments.

*Fig.*, figure ; *h.*, head ; *b.*, body ; *g.*, genitalia ; *w.*, wing.

In the verification tables : *x.*, present ; *o.*, wanting, *var.*, variable.

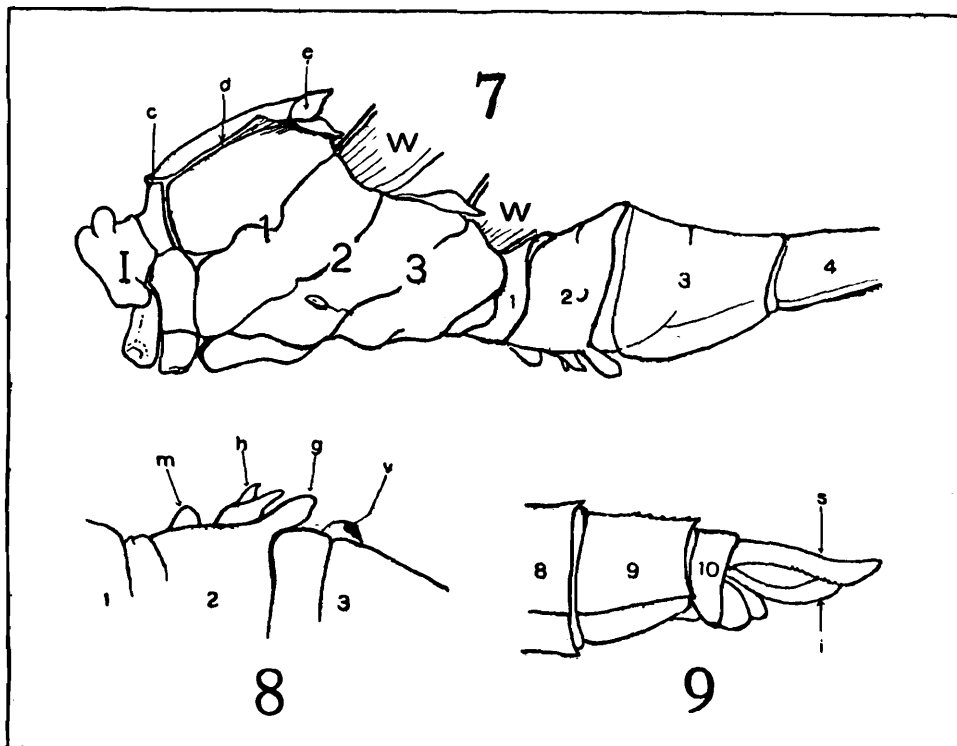


FIG. 7. Diagram of side of thorax and base of abdomen.

I, Prothorax ; c, collar ; d, middorsal carina ; e, crest. 1, 1st lateral or humeral suture of the synthorax (thus curved only in Libellulinae), 2, second or midlateral suture, 3, third lateral suture. 1, 2, and 3, the first three segments of the abdomen, with an auricle on the side of 2 : w, wing roots.

FIG. 8. Diagram of the male genitalia of the basal abdominal segments as seen inverted and viewed from the side.

1, 2 and 3 the three basal segments ; m, anterior lamina ; h, genital hamule (paired), g, genital lobe (paired) ; v, vesicle.

FIG. 9. Diagram of end of the male abdomen as viewed from the side.

8, 9 and 10 the last three segments ; s, superior appendage (paired) ; i, inferior appendage.

## Order ODONATA.

## Suborder ANISOPTERA. Dragonflies.

*Key to the Families and Subfamilies.*

1. Hind wing much broader at base than fore wing, and with a well developed triangle and subtriangle . . . 2  
Hind wing but little broader than the fore wing, and with a single open quadrangle in the place of triangle and supertriangle . . . Epiophlebiidae.
2. Triangle about equally distant from the arculus in fore and hind wing, and (except in *Chlorogomphus*) similarly shaped . . . Aeschnidae 3  
Triangle nearer the arculus in the hind than in the fore wing and differently shaped . . . Libellulidae 5
3. Vein  $M_2$  with an upward bend behind the stigma . . . Aeschninae. 4  
Vein  $M_2$  regularly and simply curved . . .
4. Anal vein of the fore wing apparently strongly forked at the subtriangle; stigma generally with a brace vein . . . Gomphinae.  
Anal vein of fore wing running more or less directly to the hind angle of the triangle, sometimes appearing weakly forked at the subtriangle; stigma generally with no brace vein . . . Cordulegasterinae.
5. Triangle of the hind wing but little nearer the arculus than in the fore wing; anal loop hardly longer than wide and with no midrib. . . Macromiinae.  
Triangle of the hind wing much nearer the arculus than in the fore wing; anal loop elongated, becoming foot-shaped and with a distinct midrib . . . 6
6. Male, hind wing angulated and with an anal triangle; humeral suture of thorax nearly straight; anal loop foot-shaped with little or no development of toe . . . Corduliinae.  
Male, hind wing with anal angle rounded; humeral suture very strongly and doubly bent in the middle; anal loop generally with well developed toe . . . Libellulinae.

## VERIFICATION TABLE FOR SUBFAMILIES.

| <i>Subfamilies.</i> | <i>Planates.</i> | <i>Brace vein to stigma.</i> | <i>Thickened antenodals.</i> | <i>Anal loop:</i>       |
|---------------------|------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------|
| Gomphinae           | wanting          | present*                     | present                      | small or wanting.       |
| Aeschninae          | variable         | present*                     | present                      | large, as wide as long. |
| Cordulegasterinae   | wanting          | wanting                      | present                      | moderate.               |
| Epiophlebiinae      | wanting          | wanting                      | present                      | wanting.                |
| Macromiinae         | weak             | wanting                      | wanting                      | large, as wide as long. |
| Corduliinae         | weak             | wanting                      | wanting                      | long, with midrib.*     |
| Libellulinae        | present          | wanting                      | wanting                      | long, with midrib.*     |

## Family LIBELLULIDAE.

## Subfamily LIBELLULINAE.

*A key to the Genera.*

1. Anal loop little developed, lacking a distinct midrib . . . 2  
Anal loop becoming footshaped, elongated, many celled, and with a distinct midrib . . . 4
2. Arculus beyond the second antenodal cross vein . . . *Hylaeothemis*.  
Arculus before the second antenodal cross vein . . . 3
3. Hind wing triangle far beyond the arculus . . . *Tetrathemis*.  
Hind wing triangle touching the arculus . . . *Nannophya*.
4. Hind wing triangle far beyond the arculus. Anal loop not foot-shaped, lacking toe. . . 5  
Hind wing triangle very close to the arculus . . . 6

\* Usually so.

- |                                                                                                                               |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 5. Fore wing triangle crossed. Hind wing with no supra-triangle cross veins                                                   | <i>Agrionoptera.</i>  |
| Fore wing triangle without cross veins. Hind wing with supratriangle cross veins                                              | <i>Amphithemis.</i>   |
| 6. Anal loop with base of midrib about half way between veins $A_1$ and $A_2$                                                 | <i>Diplacodes.</i>    |
| Anal loop with base of midrib much nearer to vein $A_2$                                                                       | 7                     |
| 7. Ends of stigma parallel                                                                                                    | 8                     |
| Ends of stigma divergent forward. Base of hind wing very broad                                                                | 34                    |
| 8. Vein $M_2$ strongly undulate                                                                                               | 9                     |
| Vein $M_2$ more or less smoothly curved                                                                                       | 14                    |
| 9. Extra bridge cross veins (more than one) present                                                                           | 10                    |
| With no extra bridge cross veins                                                                                              | 11                    |
| 10. Radial planate subtending two or more cell rows                                                                           | <i>Libellula.</i>     |
| Radial planate subtending one cell row                                                                                        | <i>Cratilla.</i>      |
| 11. Base of $A_2$ beyond $Ac.$                                                                                                | <i>Potamarcha.</i>    |
| Base of $A_2$ not beyond $Ac.$                                                                                                | 12                    |
| 12. Arculus between antenodals 2 and 3. Claws toothed                                                                         | <i>Orthetrum.</i>     |
| Arculus between antenodals 1 and 2                                                                                            | 13                    |
| 13. One cell row in heel of anal loop; tarsal claws simple                                                                    | <i>Onychothemis.</i>  |
| Two cell rows in heel of anal loop; claws toothed                                                                             | <i>Bradinopyga.</i>   |
| 14. Fore wing, costa undulate before the nodus                                                                                | <i>Palpopleura.</i>   |
| Fore wing, costa normal                                                                                                       | 15                    |
| 15. Mid rib of anal loop nearly straight. Cross veins before or under the stigma strongly aslant                              | 16                    |
| Mid rib or anal loop bent at an angle of 30 degrees or more                                                                   | 23                    |
| 16. Hind wing generally with 2 or more cubito-anal cross veins. Venation often dense                                          | <i>Neurothemis.</i>   |
| Hind wing with one cubito-anal cross vein                                                                                     | 17                    |
| 17. Wings broadly marked with brown (well beyond the triangle). Venation copious                                              | <i>Rhyothemis.</i>    |
| Wings with only basal brown markings or with none                                                                             | 18                    |
| 18. Fore wing, last antenodal complete                                                                                        | 19                    |
| Fore wing last antenodal discontinuous                                                                                        | 22                    |
| 19. Fore wing, subtriangle or three cells                                                                                     | 20                    |
| Fore wing, subtriangle of one cell                                                                                            | 21                    |
| 20. Seven antenodals in the fore wing and six in the hind                                                                     | <i>Urothemis.</i>     |
| Six antenodals in the fore wing and five in the hind                                                                          | <i>Macrodiplax.</i>   |
| 21. Triangle and subtriangle of fore wing of approximately equal breadth                                                      | <i>Aethriamanta.</i>  |
| Triangle of fore wing much narrower than subtriangle                                                                          | <i>Selysiothemis.</i> |
| 22. Hind wing, base of vein $A_2$ beyond the anal crossing                                                                    | <i>Brachythemis.</i>  |
| Hind wing, base of vein $A_2$ opposite the anal crossing                                                                      | <i>Crocothemis</i>    |
| 23. Hind wing, vein $A_2$ not meeting $A_1$ at apex of loop                                                                   | <i>Zyxomma.</i>       |
| Hind wing, vein $A_2$ meeting $A_1$ at apex of loop                                                                           | 24                    |
| 24. Hind wing, base of $A_2$ beyond $ac.$                                                                                     | 25                    |
| Hind wing, base of $A_2$ not beyond $ac.$                                                                                     | 27                    |
| 25. Fore wing, last antenodal continuous.                                                                                     | 26                    |
| Fore wing, last antenodal discontinuous                                                                                       | <i>Lathrecista.</i>   |
| 26. Fore wing triangle with a cross vein                                                                                      | <i>Agrionoptera.</i>  |
| For wing triangle with no cross vein                                                                                          | <i>Brachydiplax.</i>  |
| 27. Fore wing, last antenodal continuous.                                                                                     | 28                    |
| Fore wing, last antenodal discontinuous                                                                                       | 29                    |
| 28. Hind wing, vein $Cu_1$ rising from the hind angle of the triangle                                                         | <i>Lyriothemis.</i>   |
| Hind wing, vein $Cu_1$ rising from the outer side of the triangle                                                             | <i>Acisoma.</i>       |
| 29. Hind wing, vein $Cu_1$ rising from the hind angle of the triangle                                                         | 31                    |
| Hind wing, vein $Cu_1$ rising from the outer side of the triangle                                                             | 30                    |
| 30. Hind wing, base of mid rib of anal loop half as far from $A_1$ as from $A_2$ ; two cell rows beyond the triangle          | <i>Indothemis.</i>    |
| Hind wing, base of mid rib of loop one third as far from $A_1$ as from $A_2$ ; three cell rows (in part) beyond the triangle. | <i>Rhodothemis.</i>   |
| 31. Fore wing triangle not crossed. Subtriangle of 1-2 cells.                                                                 | <i>Zygonyx.</i>       |
| Fore wing triangle crossed. Subtriangle of 3 cells                                                                            | 32                    |

|                                                                                     |                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 32. Fore wing triangle twice as long as wide .                                      | 33                   |
| Fore wing triangle three times as long as wide .                                    | <i>Onychothemis.</i> |
| 33. Rear of prothorax elevated in a thin plate, bilobed and fringed with long hairs | <i>Sympetrum.</i>    |
| Rear of prothorax simple                                                            | <i>Trithemis.</i>    |
| 34. Hind wing, anal loop with heel and toe rounded .                                | <i>Hydrobasilus.</i> |
| Hind wing, anal loop with heel and toe angulated                                    | 35                   |
| 35. Vein M <sub>2</sub> smoothly curved                                             | <i>Tramea.</i>       |
| Vein M <sub>2</sub> strongly undulate . . . . .                                     | 36                   |
| 36. Fore wing, triangle at right angles to axis of wing                             | 37                   |
| Fore wing, triangle pointing obliquely inward . . . . .                             | 38                   |
| 37. Radial planate subtending 2 rows of cells. Base of hind wing marked             | <i>Pantala.</i>      |
| Radial planate subtending 3 rows of cells. Base of hind wing unmarked . . . . .     | <i>Pseudotranea.</i> |
| 38. Hind wing, triangle without cross veins                                         | <i>Tholymis.</i>     |
| Hind wing, triangle crossed                                                         | <i>Camacinia.</i>    |

## INDIAN LIBELLULINAE.

## Wing characters of the Genera.

|                       | T <sup>1</sup> | subT <sup>2</sup> | Last<br>an.<br>c.v. <sup>3</sup> | Br.<br>c.v. <sup>4</sup> | Rpl <sup>5</sup> | T <sup>1</sup> | Cu <sub>1</sub> <sup>6</sup> | cu-an <sup>7</sup><br>c.v. | ac-A2 <sup>8</sup> | Length<br>mm. |
|-----------------------|----------------|-------------------|----------------------------------|--------------------------|------------------|----------------|------------------------------|----------------------------|--------------------|---------------|
| <i>Acisoma</i>        | 0              | 1                 | Cont                             | 0                        | 1                | 0              | Up                           | 1                          | Opp                | 17-22         |
| <i>Aethriamanta</i>   | 0              | 1                 | cont                             | 0                        | 1                | 0              | down                         | 1                          | opp                | 23-25         |
| <i>Amphithemis</i>    | 0              | 2                 | cont                             | V                        | 1                | 0              | V                            | 3                          |                    | 18-27         |
| <i>Agrionoptera</i>   | 1              | 3                 | cont                             | V                        | 1-2              | 0              | down                         | 1-2                        | out                | 30-73.9       |
| <i>Brachydiplax</i>   | 0              | 3                 | cont                             | 0                        | 1                | 0              | down                         | 1                          | out                | 28-32         |
| <i>Brachythemis</i>   | 1              | 3                 | dis                              | 0                        | 1                | 0              | down                         | 1                          | V                  | 27-29         |
| <i>Bradynopyga</i>    | 1              | 3                 | dis                              | 0                        | 2                | 0              | down                         | 1                          | opp                | 31-37         |
| <i>Camacinia</i>      | 2-5            | 5                 | dis                              | 2                        | 1-2              | 3              | down                         | 3                          | opp                | 46-51         |
| <i>Cratilla</i>       | 1              | 3                 | cont                             | 1                        | 2                | 1              | down                         | 1                          | opp                | 34-39         |
| <i>Crocotthemis</i>   | 1              | 3                 | dis                              | 0                        | 1                | 0              | V                            | 1                          | V                  | 27-35         |
| <i>Diplacodes</i>     | V              | 1-3               | dis                              | 0                        | 1                | 0              | up                           | 1                          | V                  | 19-22         |
| <i>Hydrobasileus</i>  | 0              | 6                 | dis                              | 0                        | 2                | 0              | down                         | 1                          | opp                | 40-48         |
| <i>Hylaeothemis</i>   | 0              | 1                 | cont                             | 2                        | 1                | 1              | up                           | 3                          | V                  | 24-25         |
| <i>Indothemis</i>     | 1              | 3                 | dis                              | 0                        | 1                | 0              | up                           | 1                          | opp                | 27-29         |
| <i>Lathrecista</i>    | 1              | 3                 | dis                              | 0                        | 1-2              | 0              | down                         | 1                          | out                | 31-35         |
| <i>Libellula</i>      | 1-3            | 3-7               | V                                | 1-4                      | 2-4              | 1              | down                         | 2-4                        | out                | 27-35         |
| <i>Lyriothemis</i>    | V              | 2-3               | cont                             | 0                        | 1                | V              | down                         | 1-2                        | out                | 24-37         |
| <i>Macrodiplax</i>    | 0              | 3                 | dis                              | 0                        | ..               | 0              | down                         | 1                          | opp                | 30-35         |
| <i>Nannophya</i>      | 0              | 1                 | cont                             | 0                        | 1                | 0              | up                           | 1                          | out                | 13-15         |
| <i>Neurothemis</i>    | 1-9            | 3-9               | V                                | V                        | 1-2              | 1-3            | down                         | 1-2                        | V                  | 19-31         |
| <i>Onychothemis</i>   | 1              | 3                 | dis                              | 0                        | ..               | 0              | down                         | 1                          | opp                | 37-46         |
| <i>Orthetrum</i>      | 1              | 3                 | cont                             | 0                        | 1-2              | V              | V                            | 1                          | opp                | 26-44         |
| <i>Palpopleura</i>    | 1              | 3                 | dis                              | 1                        | 1                | 1              | down                         | 1                          | V                  | 16-20         |
| <i>Pantala</i>        | 1              | 3-5               | dis                              | 0                        | 2                | 0              | down                         | 2                          | opp                | 39-40         |
| <i>Potamarcha</i>     | 1              | 3                 | V                                | 0                        | 2                | V              | V                            | 1                          | out                | 31-34         |
| <i>Pseudotranea</i>   | 1              | 6                 | dis                              | 0                        | 3                | 0              | down                         | 1                          | opp                | 44-46         |
| <i>Rhodothemis</i>    | 1              | 3                 | dis                              | 0                        | 1                | 0              | up                           | 1                          | opp                | 33-36         |
| <i>Rhyothemis</i>     | 3              | 9                 | V                                | 0                        | 2                | 0              | down                         | 1                          | opp                | 31-40         |
| <i>Selysiotthemis</i> | 0              | 1                 | cont                             | 0                        | 1                | 0              | down                         | 1                          | opp                | 25-26         |
| <i>Sympetrum</i>      | 1              | 3                 | dis                              | 0                        | 1-2              | 0              | down                         | 1                          | out                | 25-35         |
| <i>Tetrathemis</i>    | 0              | 1                 | cont                             | 0                        | 1                | 0              | V                            | 2-4                        | out                | 17-24         |
| <i>Tholymis</i>       | 1              | 3-4               | dis                              | 0                        | 2                | 0              | down                         | 1                          | opp                | 31-37         |
| <i>Tramea</i>         | 1-2            | 3-7               | dis                              | 0                        | 2                | 0              | down                         | 1                          | opp                | 48-50         |
| <i>Trithemis</i>      | 1              | 3                 | dis                              | 0                        | 1-2              | 1              | down                         | 1                          | opp                | 23-34         |
| <i>Urothemis</i>      | 0              | 3                 | cont                             | 0                        | 1                | 0              | down                         | 1                          | opp                | 35-40         |
| <i>Zygonyx</i>        | 1              | 1-2               | dis                              | 0                        | ..               | 0              | down                         | 1                          | opp                | 40-50         |
| <i>Zyxomma</i>        | 1              | 3                 | dis                              | 0                        | ..               | 0              | V                            | 1                          | opp                | 37-40         |

<sup>1</sup> Number of cross veins in the triangle.<sup>2</sup> Number of cells in the subtriangle.<sup>3</sup> Last antenodal cross vein in the fore wing continued to the Radius or discontinuous.<sup>4</sup> Number of cross veins subtended by the bridge (more than the one always present).<sup>5</sup> Number of cell rows subtended by the radial planate.<sup>6</sup> Vein Cu<sub>1</sub> rises from hind angle of triangle (down) or outer side (up).<sup>7</sup> Number of cubito anal cross-veins including anal crossing.<sup>8</sup> Vein A<sub>2</sub> originates opposite anal crossing or farther out on wing.



**Hylaeothemis.**

1. Fore wing, postnodals 9  
Fore wing, postnodals 14

*gardeneri*.  
*fruhstorferi*.

*H. gardeneri* Fraser, R. I. M. 29 : 66, 1927.

H. W. 27

Kempison, Himalayas.

*H. fruhstorferi* Kirby. Fr. J. Bom. 25 : 621, 1918, fig. w. and g.

H. W. 29

Western Ghats ; Nilgiris.

**Tetrathemis.**

1. Wing tips hyaline or nearly so ; base of wings deep yellow  
Wing tips with a well defined brown spot ; base of wings hyaline

*platyptera*.

*yerburi*.

*T. platyptera* Selys. Fr. J. Bom. 25 : 619, 1918, figs. w. and g.

H. W. 22

Western Ghats ; Bengal ;  
Malacca ; Burma.

*T. yerburi* Kirby. Fr. J. Bom. 25 : 620, 1918.

H. W. 22

Ceylon.

**Nannophya.**

*N. pygmae* Rambur. Fr. J. Bom. 27 : 496, 1921, fig. w. and g.

H. W. 13

N. W. India ; Assam ;  
Upper Burma : Indo-China.

**Agrionoptera.**

1. Hind wing 27 ; fore wing antenodals 15-16  
Hind wing 25 ; fore wing antenodals 12-14

*insignis*.  
*dorothea*.

*A. insignis* Rambur. Fr. J. Bom. 25 : 623, 1918, fig. w. and g.

H. W. 27

Assam ; Bengal ; Burma ;  
Malaysia.

*A. dorothea* Fraser, R. I. M. 29 : 65, 1927.

H. W. 25

Bengal.

**Diplacodes.**

1. Fore wing triangle free from cross veins : subtriangle of one or two cells  
Fore wing triangle with one cross vein ; subtriangle of three cells

*nebulosa*.

*trivialis*.

*D. nebulosa* Fabricius. Fr. J. Bom. 26 : 501, 1919, fig. w. and g.

H. W. 20

All wet areas of India  
and Burma ; Ceylon ;  
China ; E. Indies.

*D. trivialis* Rambur. Fr. J. Bom. 26 : 503, 1919, fig. w. and g.

H. W. 22

India generally ; Ceylon ;  
E. Indies : China, etc.

**Amphithemis.**

1. Fore wing with two rows of cells beyond the triangle  
Fore wing with one row of cells beyond the triangle  
2. Abdomen yellow (young) or black. Expanse 54  
Abdomen red. Expanse 44  
3. Abdomen longer than hindwing ; superior anal appendages twice as long as inferiors  
Abdomen same length as hindwing ; anal appendages subequal

2

*mariae*.

3

*curvistyla*.

*vacillans*.

*nigricolor*.

*A. vacillans* Selys. Fr. J. Bom. 25 : 624, 1918, figs w. and g.

H. W. 26

Bhamo and Karen Hills,  
Burma.

4. *curvistyla* Selys. Fr. J. Bom. 25 : 626, 1918, fig. g.  
H. W. 20
- A. mariae* Laidlaw. Fr. J. Bom. 25 : 627, 1918.  
H. W. 20
- A. nigricolor* Fraser, J. Bom. 28 : 700, 1922.  
H. W. 23

Burma.

S. India, Cochin State ;  
Coorg ; Malabar.

Duars, Bengal.

**Lyriothemis.**

1. Anal loop with little development of foot ; of two cell rows only. Antenodal cross veins 13 . . . . . 2  
Anal loop with well developed foot ; two cells of distal row divided. Antenodal cross veins 13-19 . . . . . 3
2. Antehumeral yellow stripes of thorax convergent upward  
Antehumeral yellow stripes of thorax not convergent upward
3. Fore wing with 2 or 3 cubito anal cross veins  
Fore wing with one cubito anal cross vein
- L. acigastra* Selys. Fr. J. Bom. 26 ; 142, 1918, fig. w. and g.  
H. W. 25
- L. mortoni* Ris. Fr. J. Bom. 27 : 493, 1921, fig. w.  
H. W. (?)
- L. cleis* Brauer, Fr. J. Bom. 26 : 143, 1918, fig. g.  
H. W. 23
- L. tricolor* Ris. Fr. J. Bom. 27 : 492, 1921, fig. w.  
H. W. 38

*acigastra.**mortoni.**cleis.**tricolor.*

Burma and Bengal.

Lower Burma.

Burma and Bengal.

Burma.

**Potamarcha.**

- P. obscura* Rambur. Fr. J. Bom. 26 : 145, 1918, fig. w.  
H. W. 33

India generally, except  
dry areas : Burma ;  
Ceylon : Straits.**Lathrecista.**

- L. asiatica* Fabricius. Fr. J. Bom. 26 : 147, fig. w. (as *L. cleis*) and g.  
H. W. 35

Wet areas only of India  
and Burma : Bombay and  
Poona ; Malabar.**Libellula.**

1. Abdomen hairy : wings with a black spot at nodus  
Abdomen naked : wings with no black spot at nodus
- L. quadrimaculata* L. Fr. J. Bom. 26 : 150, 1918, fig. w.  
H. W. 35
- L. fulva* Müller. Fr. J. Bom. 26 : 151, 1918.  
H. W. 35

*quadrimaculata.*  
*fulva.*Kashmir 7000-8000 feet-  
Holarctic.Mesopotamia : Kashmir,  
Palaeartic.**Cratilla.**

1. Blackish species : wing tips hyaline .  
Metallic green species : wing tips black
- C. lineata* Brauer. Fr. J. Bom. 26 : 155, 1918.  
H. W. 38
- C. metallica* Brauer. Fr. J. Bom. 26 : 153, 1918, fig. w.  
H. W. 36

*lineata.*  
*metallica.*Malabar, Burma, E. Indies,  
Phillipines, China, etc.

Burma : Tenasserim : Siam.

**Orthetrum.**

The following key is modified from Fraser, J. Bom. 26 : 156-7, 1918.

1. Arculus generally before the second antenodal . . . . . 2  
Arculus generally beyond the second antenodal . . . . . 7

2. Abdomen of adult male not pruinose (frosted). Vein  $Cu_1$  rising from the hind angle of the triangle 3  
 Abdomen of adult male thinly pruinose, long, narrow, cylindrical. Vein  $Cu_1$  rising from the outer side of the triangle. *trinacria.*  
 Abdomen of adult male densely pruinose 4
3. Base of hind wings hyaline . *cancellatum.*  
 Base of hind wings golden yellow . *japonicum.*
4. Vein Rpl generally subtending two cell rows 5  
 Vein Rpl subtending a single row of cell 6
5. Abdomen broad and depressed. Antenodal cross veins 12-16 *brunneum.*  
 Abdomen narrow and tapering. Antenodal cross veins 10-12 *taeniolatum.*
6. Abdomen broad and depressed. Anterior lamina of male prominent, set at an angle of 45 to 60 degrees *anceps.*  
 Abdomen narrow and parallel sided. Anterior lamina of male depressed set at an angle of 30 degrees *ransonetti.*
7. Abdomen of adult male densely pruinose 8  
 Abdomen of adult male not densely pruinose 10
8. Hind wing, vein  $Cu_1$  rising from the outer side of the triangle (often only the basal abdominal segments pruinose) *chrysostigma.*  
 Hind wing, vein  $Cu_1$  rising from the hind angle of the triangle 9
9. Triangle of hind wing with a cross veins *triangulare.*  
 Triangle of hind wing with no cross veins *glaucum.*
10. Abdomen strongly compressed at base, slender in the middle and dilated on end segments. Vein  $Cu_1$  in the hind wing rising from the outer side of the triangle. Sides of thorax conspicuously striped *sabinum.*  
 Abdomen not so. Vein  $Cu_1$  from the hind angle of the triangle 11
11. Frons of adult male yellow or red 12  
 Frons of adult male black or violet. Abdomen crimson, thinly pruinose *pruinoseum.*
12. Frons bright red. Base of hind wing with a large brown spot. Anterior lamina of male with no tuft of bristles *testaceum.*  
 Frons dull red or orange. Base of hind wing with a small basal brown spot. Anterior lamina of male with a tuft of long bristles *chrysis.*
- O. cancellatum* L. Fr. J. Bom. 26 : 157, 1918.  
 H. W. 33 Kashmir : Palaearctic.
- O. japonicum* Uhler. Fr. J. Bom. 26 : 157, 1918, fig. g.  
 H. W. 34 Bengal : Khasia Hills :  
 Kashmir : Kurseong :  
 Tibet.
- O. trinacria* Selys. Fr. J. Bom. 26 : 158, 1918.  
 H. W. 33 Mesopotamia.
- O. brunneum* Fonsc. Fr. J. Bom. 26 : 159, 1918, fig. w. and g.  
 H. W. 33 Quetta ; Kashmir.
- O. taeniolatum* Schneid. Fr. J. Bom. 26 : 160, 1918, fig. g.  
 H. W. 27 India generally ; Ceylon ;  
 Burma ; Kashmir below  
 5000 ft.
- O. anceps* Schneid. Fr. J. Bom. 26 : 161, 1918, fig. g.  
 H. W. 28 Quetta.
- O. ransonetti* Brauer. Fr. J. Bom. 26 : 162, 1918, fig. g.  
 H. W. 35 Mesopotamia ; Muscat ;  
 Persian Gulf.
- O. chrysostigma* Burmeister. Fr. J. Bom. 26 : 163, 1918, fig. g.  
 H. W. 29 India generally ; Nilgiris :  
 Ceylon : Burma.

*O. triangulare* Selys. Fr. J. Bom. 26 : 164, 1918, fig. g.  
H. W. 36

Burma : Sikkim : Khasi  
Hills : Murree : Kashmir,  
5000 ft. ; Nilgiris ;  
Ceylon ; China.

*O. glaucum* Brauer. Fr. J. Bom. 26 : 166, 1918, fig. g.  
H. W. 35

Ceylon : South India : Nil-  
giris, 5000 to 6000 feet.

*O. sabinum* Drury. Fr. J. Bom. 26 : 167, 1918, fig. g.  
H. W. 34

India generally ; Ceylon ;  
Malaysia ; Holarctic.

*O. testaceum* Burmeister. Fr. J. Bom. 26 : 168, 1918.  
H. W. 35

Lower Burma.

*O. chrysis* Selys. Fr. J. Bom. 26 : 169, 1918.  
H. W. 33

Ceylon : south China :  
Lower Burma.

*O. pruinatum* Burmeister. Fr. J. Bom. 26 : 170, 1918,  
fig. g.  
H. W. 35

India generally : Burma :  
Ceylon.

#### Onychothemis.

*O. ceylanica* Ris. Fr. J. Bom. 26 : 743, 1919, fig. w. ;  
R. I. M. 26 : 442, 1924.  
H. W. 41

W. Ghats ; Ceylon ; Nil-  
giris ; Kalar, 2500 feet.

#### Bradinopyga.

*B. geminata* Rambur. Fr. J. Bom. 26 : 514, 1919, fig. w. ;  
R. I. M. 26 : 437, 1924.  
H. W. 34

India generally : Burma ;  
Ceylon.

#### Palpopleura.

*P. sexmaculata* Fabricius. Fr. J. Bom. 26 : 489, 1919,  
fig. w. ; R. I. M. 26 : 433, 1924.  
H. W. 19

Shillong ; Pusa ; Ceylon ;  
Malabar ; Burma.

#### Neurothemis.

1. Space between veins R and M with numerous cross veins  
between the subnodus and the inner end of bridge  
This space free from cross veins
2. Male, wing markings black, base to nodus  
Male, wing markings brown, base to stigma  
Male, wing markings yellow
3. With a whitish cross band beyond the black  
With no whitish cross band beyond the black
4. Brown area of hind wing cut off squarely at apex  
Brown area of wings rounded at apex and shorter behind
5. Yellow area of hind wing extending a little beyond the  
triangle  
Yellow area of hind wing extending almost to the  
stigma

*fulvia*.

2

3

4

5

*tullia*.

*feralis*.

*terminata*.

*fluctuans*.

*intermedia*.

*degener*.

*N. fulvia* Drury. Fr. J. Bom. 26 : 509, 1918, fig. w. and g. ;  
R. I. M. 26 : 438, 1924.  
H. W. 33

India except drier zones ;  
Burma : Ceylon : Siam.

*N. tullia* Drury. Fr. J. Bom. 26 : 510, 1919 ; R. I. M. 26 :  
437, 1924.  
H. W. 24

India : Burma : Ceylon :  
Siam.

*N. feralis* Burmeister. Fr. J. Bom. 26 : 511, 1919.  
H. W. 24

Lower Burma : Malacca ;  
Java ; Siam.

*N. intermedia* Rambur. Fr. J. Bom. 26 : 511, 1919, fig. g. ;  
R. I. M. 26 : 437, 1924.  
H. W. 25

India ; Burma ; Ceylon ;  
below 2000 ft.

*N. degener* Selys. Fr. J. Bom. 26 : 512, 1919.  
H. W. 25

Burma : Bhamo ; Assam ;  
Bengal.

*N. fluctuans* Fabricius. Fr. J. Bom. 26 : 513, 1919.  
H. W. 24

Lower Burma ; Ceylon ;  
Malaysia.

*N. terminata* Ris. Fr. J. Bom. 26 : 513, 1919.  
H. W. 30

Ceylon : Nicobars ; Philli-  
pines, etc.

### Rhyothemis.

1. Wings marked with black and yellow  
Wings marked with black only
2. Entire wing membrane suffused with yellow ; black  
spots at triangle, node, Rpl and apex in forewing  
Wing membrane in part hyaline ; black spots at node  
and apex only in forewing
3. Fore wing, vein Rpl subtends two rows of cells  
Fore wing vein Rpl subtends a single row

2  
3

*variegata*.

*phyllis*.

*plutonia*.

*triangularis*.

*R. variegata* Joh. Fr. J. Bom. 26 : 930, 1920, fig. w. ;  
R. I. M. 26 : 443, 1924.  
H. W. 37

Moist India ; Burma :  
Tibet ; E. Indies.

*R. phyllis* Sulz. Fr. J. Bom. 26 : 931, 1920, R. I. M. 26 :  
443, 1924.  
H. W. ♂ 40, ♀ 35

Burma ; Indo-China.

*R. plutonia* Selys. Fr. J. Bom. 27 : 48, 1920.  
H. W. 31

Burma ; Bengal ; Indo-  
China.

*R. triangularis* Kirby. Fr. J. Bom. 27 : 48, 1920 ; R. I. M.  
26 : 443, 1924.  
H. W. 29

S. India : Coorg ; Ceylon ;  
Java.

### Urothemis.

*U. signata* Burmeister. Fr. J. Bom. 27 : 263, 1920, fig. w.  
and g ; R. I. M. 26 : 445, 1924.  
H. W. 37

Assam ; Madras ; Banga-  
lore : Pusa ; Bombay ;  
Ceylon.

### Macrodiplax.

*M. cora* Brauer. Fr. J. Bom. 27 : 266, 1920, fig. w. and g.  
H. W. 32

S. India and Ceylon.

### Aethriamanta.

*A. brevipennis* Rambur. Fr. J. Bom. 27 : 261, 1920,  
fig. w. ; R. I. M. 26 : 445, 1924.  
H. W. 26

Bengal ; Burma ; Ceylon ;  
Chilka Lake ; Ganjam ;  
Malabar : Coorg.

### Selysiothemis.

*S. nigra* Selys. Fr. J. Bom. 27 : 268, 1920, fig. w. and g.  
H. W. 25

Lower Mesopotamia ; Bus-  
hire ; Karachi.

### Brachythemis.

1. Wings of male, basal half blackish brown  
Wings of male, basal half yellowish

*fuscopalliata*.  
*contaminata*.

*B. contaminata* Fabricius. Fr. J. Bom. 26 : 739, 1919,  
fig. w. ; R. I. M. 26 : 438, 1924.  
H. W. 22

All India ; Ceylon ;  
Malaysia.

*B. fuscopalliat*a Selys. Fr. J. Bom. 26 : 738, 1919.  
H. W. 29 .

Lower Mesopotamia ; Fao ;  
Basra ; Kerna.

### Crocothemis.

1. Adult male thorax reddish brown, abdomen carmine *servilia*.  
Adult male thorax golden yellow, abdomen ochraceous *erythraea*.

*C. servilia* Drury. Fr. J. Bom. 26 : 516, 1919, fig. w. ;  
R. I. M. 26 : 437, 1924.  
H. W. 28

-All India ; Burma ; Ceylon  
and eastward.

*C. erythraea* Brulle. Fr. J. Bom. 26 : 517, 1919.  
H. W. 28

Quetta ; Mesopotamia.

### Brachydiplax.

1. Antenodal cross veins of F. W. 7 2  
Antenodal cross veins of F. W. 8-9 . *farinosa*.\*  
2. Thorax green-metallic spotted with yellow *sobrina*.  
Thorax pulverulent blue with dark spots . *chalybea*.

*B. sobrina* Rambur. Fr. J. Bom. 26 : 491, 1919, fig. w.  
and g.  
H. W. 26 . . . . .

Bombay ; Calcutta ; Mala-  
bar ; Ceylon ; Lower Burma.

*B. farinosa* Selys. Fr. J. Bom. 26 : 492, 1919, fig. g.  
H. W. 23 . . . . .

Bhamo, Burma.

*B. chalybea* Brauer. Ris. Cat. Coll. Selys. p. 363, 1910.

Assam ; Burma ; Siam.

### Acisoma.

*A. panorpoides* Rambur. Fr. J. Bom. 26 : 493, 1919,  
fig. w. ; R. I. M. 26 : 434, 1924.  
H. W. 17 . . . . .

India generally ; Ceylon ;  
Burma ; Straits.

### Indothemis.

1. Hind wing with a large basal brown spot . 2  
Hind wing with no large basal brown spot . *caesia*.  
2. Wing tips hyaline . . . . . *sita*.  
Wing tips brown . . . . . *limbata*.

*I. caesia* Rambur. Fr. J. Bom. 26 : 735, 1919 ; R. I. M.  
26 : 436, 1924.  
H. W. 32

India plains : Bombay ;  
Madras ; Jubbulpore ;  
Nilgiris.

*I. sita* Champion, Ann. Mag. Nat. Hist. (9) 11 : 28, 1923,  
fig. w.  
H. W. .

Ceylon : Coorg.

*I. limbata* Selys. Fr. J. Bom. 26 : 736, 1919, fig. w. ;  
R. I. M. 26 : 436, 1924.  
H. W. 27 .

Lower Burma, Siam.

### Rhodothemis.

*R. rufa* Rambur. Fr. J. Bom. 26 : 505, 1919, fig. w. ;  
R. I. M. 26 : 438, 1924.  
H. W. 35

S. India to Bombay ;  
Ceylon.

\* Ris places the *B. gestroi* of de Selys as a synonym of this species : Fraser places it in *Brachythemis* (J. Bom. 27 : 494, 1921) but it is evident that this is a *lapsus calami* as the figure given of the wings is labelled as "*Brachydiplax gestroi*". Fraser's description makes no mention of the brown fleck in the base of the hind wing and his measurements are larger (H. W. 31). He has since explained that the specimens which he took for *B. gestroi* turn out to be *B. chalybea* Br.

**Zygonyx.***Key based on males only.*

- |                                                                                                                                      |   |                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------------------------------|
| 1. Segment 7 with conspicuous yellow dorsal spot ; three cell rows beyond the triangle of the fore wing                              | 2 |                                      |
| Segment 7 with no conspicuous yellow dorsal spot                                                                                     | 3 |                                      |
| 2. Anteclypeus yellow ; middorsal carina of thorax black                                                                             |   | <i>malabarica.</i>                   |
| Anteclypeus brown ; middorsal carina of thorax yellow                                                                                |   | <i>iris.</i>                         |
| 3. Base of wings brilliant amber colored                                                                                             |   | <i>davina.</i>                       |
| Base of wings hyaline                                                                                                                | 4 |                                      |
| 4. Lateral pale markings on segments 1 and 2 ; hind wing 41-46                                                                       | 5 |                                      |
| Lateral pale markings on segments 2-3 ; hind wing 50-55.                                                                             |   | <i>ceylanica.</i>                    |
| 5. Anteclypeus yellow                                                                                                                |   | <i>mildredae.</i>                    |
| Anteclypeus black or dark brown                                                                                                      | 6 |                                      |
| 6. No markings on abdomen after segment 2                                                                                            |   | <i>isa.</i>                          |
| Segments 1 to 2 conspicuously marked with yellow                                                                                     |   | <i>isis.</i>                         |
| <br><i>Z. malabarica</i> Fraser, J. Bom. 31 : 764, 1926, fig. nymph.<br>H. W. 46-47                                                  |   |                                      |
|                                                                                                                                      |   | Southern India.                      |
| <br><i>Z. iris</i> Selys. Fr. J. Bom. 26 : 741, 1919, fig. w. ;<br>R. I. M. 26 : 441, 1924 ; Fr. J. Bom. 31 : 763, 1926.<br>H. W. 47 |   |                                      |
|                                                                                                                                      |   | Assam ; Bengal.                      |
| <br><i>Z. davina</i> Fraser, J. Bom. 31 : 768, 1926.<br>H. W. 50                                                                     |   |                                      |
|                                                                                                                                      |   | Pashok, Darjeeling District.         |
| <br><i>Z. ceylanica</i> Kirby. Fr. J. Bom. 31 : 766, 1926.<br>H. W. 50-55                                                            |   |                                      |
|                                                                                                                                      |   | Ceylon.                              |
| <br><i>Z. mildredae</i> Fraser, J. Bom. 31 : 766, 1926.<br>H. W. 41-46                                                               |   |                                      |
|                                                                                                                                      |   | Maymyo, N. Shan States, Burma.       |
| <br><i>Z. isis</i> Fraser, R. I. M. 26 : 440, 1924.<br>H. W. 46                                                                      |   |                                      |
|                                                                                                                                      |   | Coorg ; E. Ghats ; Punjab Hills.     |
| <br><i>Z. isa</i> Fraser, J. Bom. 31 : 767, 1926.<br>H. W. 44                                                                        |   |                                      |
|                                                                                                                                      |   | Maymyo, N. Shan States, Upper Burma. |

**Sympetrum.**

The following key is in part from Fraser, J. Bom. 26 : 495, 1918.

- |                                                                                                                |   |                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Antenodal cross veins 7-8                                                                                   | 2 |                                                                                  |
| Antenodal cross veins 9-10                                                                                     | 5 |                                                                                  |
| 2. Legs black                                                                                                  |   | <i>commixtum.</i>                                                                |
| Legs partly or wholly yellow                                                                                   | 3 |                                                                                  |
| 3. Legs black striped with yellow                                                                              |   | <i>striolatum.</i>                                                               |
| Legs mainly yellow                                                                                             | 4 |                                                                                  |
| 4. Legs and thorax all sandy yellow                                                                            |   | <i>decoloratum.</i>                                                              |
| Legs yellow except for outer face of third tibiae ; thorax not sandy                                           |   | <i>fonscolombe.</i>                                                              |
| 5. Thorax reddish yellow, with black line on the humeral suture                                                |   | <i>orientale.</i>                                                                |
| Thorax black with yellow lateral stripes                                                                       |   | <i>hypomelas.</i>                                                                |
| <br><i>S. commixtum</i> Selys. Fr. J. Bom. 26 : 498, 1919, fig. g.<br>H. W. 29                                 |   |                                                                                  |
|                                                                                                                |   | Deesa, N. India.                                                                 |
| <br><i>S. striolatum</i> Charpentier. Fr. J. Bom. 26 : 495, 1919.<br>H. W. 27                                  |   |                                                                                  |
|                                                                                                                |   | N. W. India ; Quetta ; Palaearctic.                                              |
| <br><i>S. decoloratum</i> Selys. Fr. J. Bom. 26 : 497, 1919, fig. g.<br>H. W. 26                               |   |                                                                                  |
|                                                                                                                |   | N. W. India ; Quetta.                                                            |
| <br><i>S. fonscolombe</i> Selys. Fr. J. Bom. 26 : 497, 1919, fig. g. ;<br>R. I. M. 26 : 438, 1924.<br>H. W. 29 |   |                                                                                  |
|                                                                                                                |   | Quetta ; Kashmir, 5,000 to 10,000 feet ; Nilgiris and Palni Hills ; Palaearctic. |

*S. orientale* Selys. Fr. J. Bom. 26 : 499, 1919, fig. g.  
H. W. 37

Bengal ; Assam ; Khasia  
Hills ; Darjeeling.

*S. hypomelas* Selys. Fr. J. Bom. 26 : 498, 1919, fig. g  
H. W. 31

Bengal ; Assam ; Khasia  
Hills ; Burma ; Tibet ;  
Sikkim ; China.

#### Trithemia.

1. Red species (adult males) with red veins 2  
Black or brown species 4
2. Frons with two sharp points above ; hind wing triangle  
crossed and often with two cubito anal cross veins . *kirbyi*.  
Frons with no sharp points above ; hind wing triangle  
not crossed, and with only one cubito anal cross vein 3
3. Fore wing, antenodal cross veins 12 to 16 . *aurora*.  
Fore wing, antenodal cross veins 10 to 12 *annulata*.
4. Body black above, with violaceous pruinescence . *festiva*.  
Body golden brown ; abdomen black and yellow *pallidinervis*.

*T. kirbyi* Selys. Fr. J. Bom. 26 : 923, 1920 ; R. I. M. 26 :  
439, 1924.  
H. W. 27

Deccan ; India, generally  
local ; Ceylon.

*T. aurora* Burmeister. Fr. J. Bom. 26 : 920, 1920, fig. w. ;  
R. I. M. 26 : 439, 1924.  
H. W. 26

India plains ; Ceylon.

*T. annulata* Beauvais. Fr. J. Bom. 26 : 923, 1920.  
H. W. 31

Mesopotamia ; Africa.

*T. festiva* Rambur. Fr. J. Bom. 26 : 925, 1920 ; R. I. M.  
26 : 439, 1924.  
H. W. 29

India generally ; Ceylon ;  
Burma ; E. Indies.

*T. pallidinervis* Kirby. Fr. J. Bom. 26 : 926, 1920 ;  
R. I. M. 26 : 440, 1924.  
H. W. 33

Poona ; Bombay ; Deesa ;  
Tibet ; Ceylon ; Madras.

#### Hydrobasileus.

*H. croceus* Brauer. Fr. J. Bom. 27 : 56, 1920, fig. w. ;  
R. I. M. 26 : 444, 1924 ; Mem. Dept. Agric. India 8 :  
71, 1924, fig. n.  
H. W. 43

Moist India ; Malabar ;  
Ceylon ; Burma ; Indo-  
China.

#### Tramea.

1. Brown basal spot of hind wing surrounded by yellow . *burmeisteri*.  
Brown basal spot of hind wing not surrounded by  
yellow . *limbata*.

*T. burmeisteri* Kirby. Fr. J. Bom. 27 : 52, 1920, fig. w and  
g. ; R. I. M. 26 : 445, 1924.  
H. W. 43

India ; Ceylon ; Tibet.

*T. limbata* Desj. Fr. J. Bom. 27 : 53, 1920 ; R. I. M. 26 :  
445, 1924.  
H. W. 43

With preceding species.

#### Pantala.

*P. flavescens* Fabricius. Fr. J. Bom. 27 : 50, 1920, fig. w. ;  
R. I. M. 26 : 443, 1924.  
H. W. 41

Cosmopolitan.

#### Tholymis.

*T. tillarga* Fabricius. Fr. J. Bom. 27 : 253, 1920, fig. w. ;  
R. I. M. 26 : 442, 1924.  
H. W. 33

India ; Ceylon ; Burma ;  
Indo-China.



**Camacinia.**

1. Radial planate subtending three rows of cells  
 Radial planate subtending a single row of cells

*gigantea.*  
*harterti.*

*C. gigantea* Brauer. Fr. J. Bom. 27 : 258, 1920, fig. w.  
 H. W. 50

Burma ; Assam.

*C. harterti* Karsch. Fr. J. Bom. 27 : 259, 1920.  
 H. W. 46

Bengal ; Sikkim.

**Pseudotranea.**

*P. prateri* Fraser, J. Bom. 27 : 149, 1920.  
 H. W. 46

Darjeeling district.

**Zygomma.**

*Z. petiolatum* Rambur. Fr. J. Bom. 27 : 256, 1920, fig. w. ;  
 R. I. M. 26 : 442, 1924.  
 H. W. 33

India, plains ; E. Indies.

**Subfamily CORDULIINAE.***A key to the Genera.*

1. Hind wing triangle a little beyond the arculus ; two or more cubito-anal cross veins ; fore wing subtriangle of one cell  
 Hind wing triangle touching the arculus : only one cubito-anal cross vein ; fore wing subtriangle of three cells

*Idionyx.*

*Hemicordulia.*

**Idionyx.**

I have seen so few species of this genus that I prefer not to risk offering a key that must be based so largely on published descriptions. Instead I present herewith a table of the principal distinctive characters.

A TABLE OF SPECIES.

|                        | 1                                | 2              | 3                             | 4                                | 5           | 6                                | 7                             | 8                        | 9                                  |
|------------------------|----------------------------------|----------------|-------------------------------|----------------------------------|-------------|----------------------------------|-------------------------------|--------------------------|------------------------------------|
| <i>Indian species.</i> | <i>Hind wing.</i><br><i>male</i> | <i>female.</i> | <i>Pale</i><br><i>stripe.</i> | <i>Abd. mks.</i><br><i>dors.</i> | <i>lat.</i> | <i>Blk. on</i><br><i>labrum.</i> | <i>Spine</i><br><i>on 10.</i> | <i>On</i><br><i>app.</i> | <i>Inf. to</i><br><i>sup. app.</i> |
| <i>burliyarensis</i>   | ..                               | 35             | ..                            | ..                               | 1-4         | 0                                | ..                            | ..                       | ..                                 |
| <i>corona</i>          | ..                               | 38             | ..                            | 2                                | ..          | x                                | ..                            | ..                       | equal.                             |
| <i>galeata</i>         | 35                               | 37             | 0                             | ..                               | ..          | 0                                | 0                             | 0                        | shorter.                           |
| <i>imbricata</i>       | 33                               | 33             | 0                             | 1-3                              | 1-3, 7-9    | x                                | 0                             | 0                        | shorter.                           |
| <i>intricata</i>       | 30                               | 35             | short                         | 2                                | 1-2         | 0                                | x                             | x                        | longer.                            |
| <i>nadganiensis</i>    | ..                               | 35             | half                          | ..                               | 1-2         | x                                | ..                            | ..                       | ..                                 |
| <i>nilgirensis</i>     | 32                               | 32             | 0                             | ..                               | ..          | x                                | 0                             | x                        | shorter.                           |
| <i>optata</i>          | 33                               | 36             | short                         | 2-4                              | 2, 3, 8     | 0                                | x                             | x                        | longer.                            |
| <i>saffronata</i>      | 34                               | 35             | ..                            | ..                               | 1-2, 7-9    | x                                | 0                             | 0                        | shorter.                           |
| <i>selysii</i>         | 30                               | 30             | long                          | ..                               | ..          | x                                | x                             | 0                        | shorter.                           |
| <i>stevensi</i>        | 33                               | ..             | short                         | ..                               | 1-2         | x                                | ..                            | ..                       | equal.                             |
| <i>unguiculatu</i>     | 31                               | 28             | 0*                            | 1-3                              | 1-3         | x                                | 0                             | 0                        | equal.                             |
| <i>volanda</i>         | 30                               | 30             | short                         | 1-3                              | 1-3, 7      | x                                | x                             | 0                        | equal.                             |

The column headings of this table are abbreviations in order as follows :

1 and 2, length in millimetres.

3. Antehumeral pale stripe on synthorax.

4. and 5, dorsal and lateral longitudinal pale markings on abdominal segments as numbered.

6. Black border of front edge of labrum.

7. Middorsal spine on abdominal segment 10 of male.

8. Inferior spine on superior appendage of male.

9. Length of inferior appendage in relation to the superior in the male.

\* Present but very short in the female,

- I. optata* Selys. Fr. J. Bom. 27 : 688, 1921, fig. w. ; R. I. M. 28 : 200, 1926, fig. g.  
H. W. 33-36 . Shillong, Cherrapunji, Khasia Hills.
- I. intricata* Fraser, R. I. M. 28 : 202, 1926.  
H. W. 30-35 . Cherrapunji, Khasia Hills, Assam.
- I. nadganiensis* Fraser, R. I. M. 26 : 460, 1924.  
H. W. 35 . Nilgiri Wynaad, Pundulur ; Malabar and Kanara Ghats, Coorg.
- I. stevensi* Fraser, R. I. M. 26 : 462, 1924, fig. g. ; R. I. M. 28, 1926, fig. g.  
H. W. 33 . Darjeeling district ; Assam.
- I. corona* Fraser, J. Bom. 27 : 690, 1921 ; R. I. M. 26 : 462, 1924 ; *ibid.* 26 : 519, 1924, fig. h.  
H. W. 38 . Mysore ; Kunnut.
- I. burliyaensis* Fraser, J. Bom. 27 : 687, 1921 ; R. I. M. 26 : 461, 1924, fig. g. ; R. I. M. 26 : 519, 1924, fig. h. ; R. I. M. 28, 1926, fig. g.  
H. W. 35 . Nilgiri ; Coorg ; Kanara ; Malabar.
- I. galeata* Fraser, R. I. M. 26 : 517, 1924, fig. g. and h. ; R. I. M. 28, 1926, fig. g.  
H. W. 35-37 . Coorg ; South Kanara.
- I. unguiculata* Fraser, R. I. M. 28 : 204, 1926, fig. g.  
H. W. 28-31 . Upper Burma.
- I. imbricata* Fraser, R. I. M. 28 : 205, 1926, fig. g.  
H. W. 33 . Shillong, Assam.
- I. saffronata* Fraser, R. I. M. 26 : 458, 1924 ; R. I. M. 28, 1926, fig. g.  
H. W. 34-35 . Travancore ; Annaimalais ; Coorg ; Malabar.
- I. selysi* Fraser, R. I. M. 28 : 201, 1926, fig. g.  
H. W. 30 . N. Shan States, Upper Burma ; Karen Hills, North Burma.
- I. nilgirensis* Fraser, J. Bom. 27 : 687, 1921, fig. w. ; R. I. M. 26 : 460, 1924, fig. g.  
H. W. 32 . Burliyar River, Nilgiris.

**Hemicordulia.**

- H. asiatica* Selys. Fr. J. Bom. 27 : 676, 1921, fig. w.  
H. W. 33 . Nilgiri, Mudis and Palni Hills, S. India ; Shillong, Assam.

## Subfamily MACROMIINAE.

*A key to the Genera.*

- |                                                        |                       |
|--------------------------------------------------------|-----------------------|
| 1. Veins $M_3$ and $M_4$ undulate beyond the nodus     | 2                     |
| Veins $M_3$ and $M_4$ smoothly curved                  | <i>Macromidia</i> .   |
| 2. Fore wing triangle and subtriangle with cross veins | <i>Epophthalmia</i> . |
| Fore wing triangle and subtriangle without cross veins | <i>Macromia</i> .     |

**Macromidia.**

- |                                                 |                    |
|-------------------------------------------------|--------------------|
| 1. Abbreviated antehumeral stripe present . . . | <i>shanensis</i> . |
| No antehumeral stripe present                   | <i>donaldi</i> .   |
- M. shanensis* Fraser, R. I. M. 29 : 67, 1927.  
H. W. 32 . Maymyo, Burma.
- M. donaldi* Fraser, R. I. M. 26 : 515, 1924, fig. w. ; *ibid.* 29 : 67, 1927.  
H. W. 30 . . . . . Malabar Wynaad ; Sampaji Ghat, Coorg.

**Epophthalmia.**

|                                                  |                        |
|--------------------------------------------------|------------------------|
| Costa all yellow . . . . .                       | 2                      |
| Costa yellow to the nodus . . . . .              | <i>vittigera</i> .     |
| Costa black . . . . .                            | <i>cycanocephala</i> . |
| Face with a pair of yellow spots on the frons    | <i>frontalis</i> .     |
| Face with no yellow spots on the frons . . . . . | <i>vittata</i> .       |

*vittigera* Rambur. Fr. J. Bom. 27 : 680, 1921 ; Mem. Dept. Agric. India 8 : 72, 1923. Lieftinck Treubia 13 : 65, 1931. fig. and whole fig. in pl.

H. W. ♂ 48-51, ♀ 51-54 . . . . .

Assam : Lower Burma.

*cycanocephala* Hagen. Fr. J. Bom. 27 : 678, 1921. Lieftinck Treubia 13 : 58, 1931, fig. g.

H. W. 51 . . . . .

Ceylon.

*frontalis* Selys. Fr. J. Bom. 27 : 681, 1921. Lieftinck Treubia 13 : 51, 1931, fig. g.

H. W. 48 . . . . .

Malaysia ; Assam ; Malabar.

*vittata* Burmeister. Fr. J. Bom. 27 : 679, 1921 ; Lieftinck Treubia, 13 : 54, 1931, fig. g.

H. W. 48-52 . . . . .

Poona.

**Macromia.***Artificial key to species based on males only.*

|                                                              |                         |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1. Segment 10 with no spine . . . . .                        | <i>atuberculata</i> .   |
| Segment 10 with a spine . . . . .                            | 2                       |
| 2. Labrum yellow . . . . .                                   | 3                       |
| Labrum not yellow . . . . .                                  | 7                       |
| 3. Labrum with a longitudinal dark stripe . . . . .          | <i>pallida</i> .        |
| Labrum concolorous . . . . .                                 | 4                       |
| 4. Humeral pale stripe present . . . . .                     | 5                       |
| Humeral pale stripe wanting . . . . .                        | 6                       |
| 5. Genital lobe blunt . . . . .                              | <i>flavicincta</i> .    |
| Genital lobe pointed . . . . .                               | <i>cinctulata</i> .     |
| 6. Hind wing 42mm. . . . .                                   | <i>trituberculata</i> . |
| Hind wing 56mm. . . . .                                      | <i>moorei</i> .         |
| Antehumeral pale stripe wanting . . . . .                    | 8                       |
| Antehumeral pale stripe present . . . . .                    | 9                       |
| Hind wing 38mm. . . . .                                      | <i>cupricincta</i> .    |
| Hind wing 46mm. . . . .                                      | <i>indica</i> .         |
| Face with a yellow cross stripe . . . . .                    | 10                      |
| Face with no yellow cross stripe . . . . .                   | 13                      |
| Labrum brown with two pale spots . . . . .                   | 11                      |
| Labrum black with a pale basal spot . . . . .                | <i>zeylonica</i> .      |
| Labrum all black ; genital lobe pointed . . . . .            | 12                      |
| Genital lobe broad and truncate, directed backward . . . . . | <i>binocellata</i> .    |
| Genital lobe pointed and erect . . . . .                     | <i>aculeata</i> .       |
| Genital lobe oval, pointed . . . . .                         | <i>miniata</i> .        |
| Genital lobe elongate, triangular . . . . .                  | <i>ida</i> .            |
| Costa yellow . . . . .                                       | <i>bellicosa</i> .      |
| Costa black . . . . .                                        | 14                      |
| Genital lobe short, round ; hind wing 49mm. . . . .          | <i>ellisoni</i> .       |
| Genital lobe long, pointed ; hind wing 43mm. . . . .         | <i>irata</i> .          |

*atuberculata* Fraser, Mem. Dept. Agric. India : 67. H. W. 37 . . . . .

Bengal.

*pallida* Fraser, R. I. M. 26 : 456, 1924.

H. W. 43-45 . . . . .

Bengal.

*flavicincta* Selys. Fr. J. Bom. 27 : 684, 1921 ; R. I. M. 26 : 452, 1924.

H. W. 41-44 . . . . .

Mahabaleshwar, Poona ;  
Madras ; Deccan.

|                                                                                                  |   |   |   |                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|-----------------------------------------|
| <i>M. cingulata</i> Rambur. Fr. J. Bom. 27 : 682, 1921 ; R. I. M. 26 : 452, 1924.<br>H. W. 32-39 | . | . | . | Mahableshwar, Poona,<br>Deccan, Coorg.  |
| <i>M. trituberculata</i> Fraser, J. Bom. 27 : 685, 1921.<br>H. W. 42-45                          | . | . | . | Assam.                                  |
| <i>M. moorei</i> Selys. Fr. J. Bom. 27 : 683, 1921, fig. w.<br>H. W. 56                          | . | . | . | Khasia Hills ; Assam ;<br>Deccan.       |
| <i>M. cupricincta</i> Fraser, Mem. Dept. Agric. India 8 : 74, 1923.<br>H. W. 38                  | . | . | . | Burma.                                  |
| <i>M. indica</i> Fraser, R. I. M. 26 : 418, 1924, fig. g.<br>H. W. 46                            | . | . | . | Nilgiris ; Coorg.                       |
| <i>M. zeylonica</i> Fraser, R. I. M. 29 : 69, 1927.<br>H. W. 33                                  | . | . | . | Kandy, Ceylon.                          |
| <i>M. binocellata</i> Fraser, R. I. M. 26 : 451, 1924, fig. g.<br>H. W. 46                       | . | . | . | Palni Hills.                            |
| <i>M. aculeata</i> Fraser, R. I. M. 29 : 68, 1927.<br>H. W. 36                                   | . | . | . | Upper Burma.                            |
| <i>M. miniata</i> Fraser, R. I. M. 26 : 450, 1924, fig. g.<br>H. W. 37                           | . | . | . | Coorg.                                  |
| <i>M. ida</i> Fraser, R. I. M. 26 : 449, 1924, fig. g.<br>H. W. 38                               | . | . | . | Malabar Wynaad ; Nil-<br>giris ; Coorg. |
| <i>M. bellicosa</i> Fraser, R. I. M. 26 : 453, 1924, fig. g.<br>H. W. 40-43                      | . | . | . | Coorg.                                  |
| <i>M. ellisoni</i> Fraser, R. I. M. 26 : 457, 1924.<br>H. W. 49                                  | . | . | . | S. Kanara ; Nilgiris.                   |
| <i>M. irata</i> Fraser, R. I. M. 26 : 454, 1924, fig. g.<br>H. W. 43                             | . | . | . | Malabar Wynaad ; Coorg.                 |

## Family AESCHNIDAE.

## Subfamily AESCHNINAE.

## A key to the Genera.

1. Radial sector simple . . . . . *Jagoria*.  
Radial sector forked . . . . . 2
2. Hind wing distinctly petiolate . . . . . *Petaliaeschna*.  
Hind wing not petiolate . . . . . 3
3. Sectors of the arculus rising from the upper half of the  
arculus . . . . . 4  
Sectors of the arculus rising from the middle or the  
lower half of the arculus . . . . . 6
4. Radial sector forked under the distal third of the stigma  
or beyond . . . . . 5  
Radial sector forked before the stigma . . . . . *Anaciaeschna*.
5. Middle abdominal segments with supplementary lateral  
carinae . . . . . *Anax*.  
Middle abdominal segments without supplementary  
lateral carinae . . . . . *Hemianax*.
6. Median basal space with cross veins ; arculus rising  
beyond the fourth to sixth antenodal cross vein . . . . . 7  
Median basal space without cross veins ; arculus rising  
beyond the first to the third antenodal cross vein . . . . . 12
7. Radial planate sagged, then upcurved, subtending  
several rows of cells . . . . . 9  
Radial planate straight, subtending but one cell row . . . . . 8
8. Radial planate subtending five to six cell rows ;  
genital plate of the female rounded . . . . . *Amphiaeschna*.  
Radial planate subtending three to four cell rows ;  
genital plate of the female forked . . . . . *Heliaeschna*.

9. Fork of radial sector strongly unilateral; one fifth of the length of the bridge lying beyond the subnodus  
Fork of radial sector about symmetrical; one eighth of the bridge beyond the subnodus. *Gynacanthaeschna.*  
10
10. Fore wing triangle of five to six cells; genital plate of the female forked  
Fore wing triangle of three to four cells; genital plate of the female rounded. *Periaeschna.*  
11
11. Frons strongly projecting  
Frons normal. *Cephalaeschna.*  
*Caliaeschna.*
12. Radial planate sagged, then upcurved, subtending several cell rows.  
Radial planate straight, subtending one cell row. 13  
*Austroaeschna.*
13. One fifth of bridge beyond the subnodus  
One eighth of bridge beyond the subnodus. *Aeschna.*  
*Gynacantha.*

VERIFICATION TABLE.

|                         | 1                   | 2                  | 3                           | 4                 | 5                 | 6                      | 7                           | 8                         | 9                        |
|-------------------------|---------------------|--------------------|-----------------------------|-------------------|-------------------|------------------------|-----------------------------|---------------------------|--------------------------|
| <i>Indian Genera.</i>   | <i>Arc. an. cr.</i> | <i>Cv. in Mbs.</i> | <i>Nodal cvs. F.W./H.W.</i> | <i>Br. parts.</i> | <i>Rpl. line.</i> | <i>sub-tends rows.</i> | <i>Tips of M3 &amp; M4.</i> | <i>Fork of Rs. to st.</i> | <i>Fem. 10 sternite.</i> |
| <i>Aeshna</i>           | 3                   | 0                  | 25:19/15:20                 | 4:1               | bent              | 3-7                    | deflected                   | variable                  | rounded.                 |
| <i>Anaciaeschna</i>     | 1                   | 0                  | 14:7/10:9                   | 4:1               | bent              | 4                      | conjoined                   | under                     | rounded.                 |
| <i>Anax</i>             | 1-2                 | 0                  | 21:8/13:9                   | 5:1               | bent              | 4-7                    | conjoined                   | under                     | rounded.                 |
| <i>Amphibiaeschna</i>   | 3-4                 | 4-6                | 26:20/16:18                 | 7:1               | bent              | 3-4                    | deflected                   | before                    | rounded.                 |
| <i>Austroaeschna</i>    | 2                   | 0                  | 15:10/12:12                 | 2:1               | strt.             | 1                      | parallel                    | before                    | rounded.                 |
| <i>Caliaeschna</i>      | 4                   | 4-5                | 16:16/13:16                 | 8:1               | strt.             | 1                      | parallel                    | before                    | rounded.                 |
| <i>Cephalaeschna</i>    | 5                   | 4-5                | 22:15/18:19                 | 8:1               | strt.             | 1                      | parallel                    | before                    | rounded.                 |
| <i>Gynacantha</i>       | 3                   | 0                  | 26:20/22:21                 | 8:1               | bent              | 5-6                    | deflected                   | before                    | forked.                  |
| <i>Gynacanthaeschna</i> | 5                   | 4                  | 16:10/14:10                 | 5:1               | strt.             | 1                      | deflected                   | before                    | forked.                  |
| <i>Heliaeschna</i>      | 4                   | 4-6                | 29:18/21:20                 | 8:1               | bent              | 4-6                    | deflected                   | before                    | forked.                  |
| <i>Hemianax</i>         | 1-2                 | 0                  | 16:8/12:10                  | 4:1               | bent              | 5                      | conjoined                   | under                     | rounded.                 |
| <i>Jagoria</i>          | 1-2                 | 0                  | 19:8/11:11                  | 5:1               | strt.             | 1                      | divergent                   | 0                         | rounded.                 |
| <i>Periaeschna</i>      | 6                   | 5                  | 27:23/20:20                 | 8:1               | strt.             | 1                      | parallel                    | before                    | forked.                  |
| <i>Petaliaeschna</i>    | 4-6                 | 6                  | 24:25/18:20                 | 8:1               | strt.             | 1                      | parallel                    | before                    | forked.                  |

The headings of this table are abbreviations (additional to those explained on the figures) as follows :—

1. The arculus is situated beyond the antenodal crossvein numbered.
4. Proportion of the part of the bridge before the subnodus to that beyond it.
8. Position of the fork of Rs in relation to the stigma.
9. Abdominal segment 10 in the female, beneath.

Cv = Cross veins.

### Jagoria.

*J. martini* Laidlaw, R. I. M. 22 : 76, 1921 ; Fr. J. Bom. 28 : 611, 1922.  
H. W. 40

Darjeeling.

### Periaeschna.

1. Fork of radial sector includes three cell rows; antehumeral pale stripes present.  
Fork of radial sector includes two cell rows; no antehumeral pale stripes present

*magdalena.*

*nocturnalis.*

*P. magdalena* Martin. Fr. J. Bom. 28 : 613, 1922, fig. w. H. W. 44

Assam.

*P. nocturnalis* Fraser, R. I. M. 29 : 71, 1927.  
H. W. .

Assam and Sikkim.

**Austroaeschna.**

- A. intersedens* Martin. Fr. J. Bom. 28 : 614, 1922, fig. w.  
H. W. 37 . . . . . Assam.

**Petaliaeschna.**

- P. fletcheri* Fraser, R. I. M. 29 : 73, 1927.  
H. W. 40 . . . . . Assam and Sikim.

**Anaciaeschna.**

1. Antenodals fore wing 19, of hind wing 12-14\*  
Antenodals fore wing 16, of hind wing 9-10 *martini.*  
*jaspidea.*
- A. martini* Selys. J. Bom. 28 : 482, 1922. (= *A. donaldi*  
Fras.)  
H. W. ♀ 47 . . . . . Kodaikanal, Palni Hills ;  
Ootacamund, Lovedale,  
Nilgiris ; Yercaud,  
Shevaroy Hills.
- A. jaspidea* Burmeister. Fr. J. Bom. 28 : 483, 1922,  
fig. w. and g.  
H. W. 42-46 . . . . . Malabar ; Nilgiris ;  
Bengal ; Coorg.

**Anax.**

1. Thorax with lateral stripes of black . . . . . 2  
Thorax with no lateral stripes of black . . . . . 3
2. Top of frons with a black T . . . . . *nigrofasciatus.*  
Top of frons with no black T . . . . . *immaculifrons.*
3. Labrum with a black border . . . . . 4  
Labrum with no black border . . . . . 6
4. Hind wing 48mm ; top of frons with a T . . . . . *bacchus.*  
Hind wing 53-55mm ; top of frons with no T . . . . . 5
5. Top of frons with an anterior black line . . . . . *julius.*  
Top of frons with no anterior black line . . . . . *goliathus.*
6. Top of frons pale . . . . . *guttatus.*  
Top of frons with an anterior black border . . . . . *parthenope.*
- A. nigrofasciatus* Oguma, Insecta Matsumurana 1 : 78, 1926.  
H. W. 52. Two males and one female from Naini Tal,  
May, 1893, are in the collection sent to me by Dr.  
Annandale.
- A. immaculifrons* Rambur. Fr. J. Bom. 28 : 114, 1921, fig. g.  
H. W. 57 . . . . . Ceylon ; E. and W. Ghats ;  
very rare. Punjab Hills.
- A. bacchus* Hagen. Fr. J. Bom. 28 : 117, 1921.  
H. W. 48 . . . . . N. E. Himalayas ; Assam ;  
Burma.
- A. julius* Brauer. Fr. J. Bom. 28 : 118, 1921, fig. g.  
H. W. 55 . . . . . Himalayas ; Bengal, Assam.
- A. goliathus* Fraser, J. Bom. 28 : 900, 1922.  
H. W. 53 . . . . . Burma.
- A. guttatus* Burmeister. Fr. J. Bom. 28 : 115, 1921, fig. g.  
H. W. 49-52 . . . . . General.
- A. parthenope* Selys. Fr. J. Bom. 28 : 119, 1921, fig. g.  
H. W. 50 . . . . . W. India.

**Hemianax.**

- H. ephippiger* Burmeister. Fr. J. Bom. 28 : 121, 1921,  
fig. g.  
H. W. 45 . . . . . Dry India to the West.

**Amphiaeschna.**

- A. beelsoni* Fraser, J. Bom. 28 : 901, 1922, fig. g.  
H. W. 43 . . . . . Lower Burma.

\* From figures given by Fraser,

**Heliaeschna.**

- H. uninervulata* Martin. Ldl. Proc. U. S. N. M. 62 : 17,  
1923.  
H. W. 41 . . . . .

Burma.

**Gynacanthaeschna.**

1. Labrum olivaceous . . . . . *sikkima.*  
Labrum greenish yellow with a black border . . . . . *viridifrons.*  
*G. sikkima* Karsch. Fr. J. Bom. 28 : 618, 1922, fig. w.  
H. W. 40 . . . . . Darjeeling district ; Sikkim.  
*G. viridifrons* Fraser, J. Bom. 28 : 899, 1922.  
H. W. 40 . . . . . Burma.

**Cephalaeschna.**

1. Frons shaped like the prow of a boat ; hind wing 47 *acutifrons.*  
Frons rounded, prominent ; hind wing 41 2  
2. Labrum yellow ; frons with a black border above . 3  
Labrum olivaceous ; antehumeral pale stripe widened  
above ; first lateral pale stripe interrupted above *orbifrons.*  
3. Membranule white ; wings hyaline ; anal triangle of  
five cells. . . . . *masoni.*  
Membranule yellowish ; wings hyaline ; anal triangle of  
three cells *lugubris.*  
*C. acutifrons* Martin. Fr. J. Bom. 28 : 615, 1922.  
H. W. ♀ 47 Assam or Bengal.  
*C. orbifrons* Selys. Fr. J. Bom. 28 : 616, 1922.  
H. W. 40 Bengal, Darjeeling.  
*C. masoni* Martin. Fr. J. Bom. 28 : 615, 1922.  
H. W. 41 Assam.  
*C. lugubris* Martin. Fr. J. Bom. 28 : 616, 1922.  
H. W. 41 . Sikkim.

**Aeschna.\***

1. Labrum with a black border . 2  
Labrum with no black border 3  
2. Side stripes of thorax bordered with black . *juncea.*  
Side stripes of thorax not bordered with black *mixta.*  
3. Top of frons with a T. spot 4  
Top of frons with no T. spot 5  
4. Labrum brown *erythromelas.*  
Labrum yellow . *petalura.*  
5. Pale side stripes bordered with black . *quadrilateralis.*  
Pale side stripes not bordered with black *ornithocephala.*  
*A. juncea* Linn. Fr. J. Bom. 28 : 487, 1922, fig. g.  
H. W. 45 Kashmir.  
*A. mixta* Latreille. Fr. J. Bom. 28 : 485, 1922, fig. g.  
H. W. 38 Kashmir.  
*A. erythromelas.* Fr. J. Bom. 28 : 490, 1922, fig. g.  
H. W. 53-57 . Sikkim ; Assam.  
*A. petalura* Martin. Fr. J. Bom. 28 : 491, 1922, fig. g.  
H. W. 53 Sikkim.  
*A. quadrilateralis* Fraser, R. I. M. 29 : 70, 1927.  
H. W. 53 Bengal.  
*A. ornithocephala* MacLachlan. Fr. J. Bom. 28 : 488, 1922,  
fig. g.  
H. W. 47 Darjeeling and Assam.

\* Key based on descriptions only.

**Gynacantha.**

|                                                                                                                                                     |                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Wing tips brown to the middle of the stigma. (female only known).                                                                                | <i>apicalis.</i>                                                                                       |
| Wing tips hyaline                                                                                                                                   | 2                                                                                                      |
| 2. Top of frons with a black T. spot                                                                                                                | 7                                                                                                      |
| Top of frons with no T. spot                                                                                                                        | 3                                                                                                      |
| 3. Abdomen subcylindrical throughout                                                                                                                | <i>millardi.</i>                                                                                       |
| Abdomen markedly swollen at base, constricted beyond (but slightly so in <i>bayadera</i> )                                                          | 4                                                                                                      |
| 4. Top of frons with a black stripe across the crest                                                                                                | 5                                                                                                      |
| Top of frons concolorous                                                                                                                            | 6                                                                                                      |
| 5. Abdomen slightly constricted on 3; marked with several pale spots on 3-7; superior male appendages parallel viewed from above                    | <i>bayadera.</i>                                                                                       |
| Abdomen markedly constricted on 3; marked with only one pale spot on middle segments; superior appendages viewed from above with a double curvature | <i>furcata.</i>                                                                                        |
| 6. Hind wing 34; antenodals of fore wing 17, of hind wing 12                                                                                        | <i>albistyla.</i>                                                                                      |
| Hind wing 39-41; antenodals of fore wing 20, of hind 14-17                                                                                          | <i>o'doneli.</i>                                                                                       |
| 7. Hind wing 35                                                                                                                                     | <i>saltatrix.</i>                                                                                      |
| Hind wing 44 or more                                                                                                                                | 8                                                                                                      |
| 8. Male inferior appendages more than half as long as superiors                                                                                     | <i>khasica.</i>                                                                                        |
| Male inferior appendages half or less than half as long as superiors                                                                                | 9                                                                                                      |
| 9. Wings with a basal reddish mark reaching to the first antenodal.                                                                                 | <i>basiguttata.</i>                                                                                    |
| Wing bases hyaline                                                                                                                                  | <i>bainbriggei,</i> <i>hanumana,</i><br><i>hyalina,</i> <i>subinterrupta</i><br>and <i>biharica</i> .* |
| <i>G. apicalis</i> Fraser, Mem. Dept. Agric. India, 8 : 83, 1923.<br>H. W. ♀ 40                                                                     | Lyalpur.                                                                                               |
| <i>G. millardi</i> Fraser, J. Bom. 28 : 903, 1922.<br>H. W. 43                                                                                      | Coorg; Malabar; Poona,<br>Nilgiris, Chota Nagpur.                                                      |
| <i>G. bayadera</i> Selys. Fr. J. Bom. 28 : 906, 1922, fig. g.<br>H. W. 41                                                                           | Bhamo, Burma; Sikkim.                                                                                  |
| <i>G. furcata</i> Rambur. Fr. J. Bom. 28 : 907, 1922, fig. g.<br>H. W. 45                                                                           | Ceylon.                                                                                                |
| <i>G. albistyla</i> Fraser, R. I. M. 30 : 75, 1927.<br>H. W. 34                                                                                     | Pusa, Bihar.                                                                                           |
| <i>G. o'doneli</i> Fraser, J. Bom. 28 : 909, 1922, fig. g.<br>H. W. 39                                                                              | Duars, Bengal.                                                                                         |
| <i>G. saltatrix</i> Martin. Fr. J. Bom. 28 : 907, 1922.<br>H. W. 35                                                                                 | Assam. ?                                                                                               |
| <i>G. khasica</i> MacLachlan. Fr. J. Bom. 28 : 904, 1922, fig. g.<br>H. W. 45                                                                       | Khasia Hills, Abor Country, and Lower Burma.                                                           |
| <i>G. basiguttata</i> Selys. Fr. J. Bom. 28 : 908, 1922.<br>H. W. 45                                                                                | Burma.                                                                                                 |
| <i>G. bainbriggei</i> Fraser, J. Bom. 28 : 905, 1922.<br>H. W. 47                                                                                   | Gauhati, Assam.                                                                                        |
| <i>G. hanumana</i> Fraser, J. Bom. 28 : 906, 1922.<br>H. W. 44                                                                                      | Moungpu, Darjeeling dist.                                                                              |
| <i>G. hyalina</i> Selys. Fr. J. Bom. 28 : 910, 1922.<br>H. W. 42, ♀ 51                                                                              | Bhamo; Nilgiris; Malabar.                                                                              |

\* I have been unable to draw reliable distinctive characters from the descriptions only. Figures of the male appendages are given for *saltatrix*, *basiguttata*, *subinterrupta*, and *hyalina* in Martin's *Cat. Coll. Selys*, 1909, in addition to those found in Fraser, and referred to below.



*G. subinterrupta* Rambur. Fr. J. Bom. 28 : 909, 1922.

H. W. 45 . . . . . Ceylon.

*G. biharica* Fraser, R. I. M. 30 : 74, 1927.

H. W. 42 . . . . . Pusa, Bihar.

### Subfamily GOMPHINAE\*

#### *A key to the Genera.*

- |                                                                                                                                                |                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1. Triangles crossed . . . . .                                                                                                                 | 2                                                           |
| Triangles without cross veins (rarely hind wing triangle only crossed) . . . . .                                                               | 5                                                           |
| 2. Radial sector forked . . . . .                                                                                                              | <i>Sieboldius.</i>                                          |
| Radial sector not forked . . . . .                                                                                                             | 3                                                           |
| 3. Lateral leaf like expansions on segments 7 or 8 . . . . .                                                                                   | 4                                                           |
| No lateral leaf like expansions on segments 7 or 8 . . . . .                                                                                   | <i>Gomphidia.</i>                                           |
| 4. Lateral leaf like expansions on segments 7 and 8 . . . . .                                                                                  | <i>Lindenia.</i>                                            |
| Lateral leaf like expansions on segment 8 only . . . . .                                                                                       | <i>Ictinus.</i>                                             |
| 5. Anal crossing before the origin of $A_3$ ; three or more cross veins between $M_{1-3}$ and $M_4$ beyond the end of the triangle . . . . .   | 6 <sup>a</sup>                                              |
| Anal crossing usually beyond the origin of $A_3$ ; one or two cross veins between $M_{1-3}$ and $M_4$ beyond the end of the triangle . . . . . | 9                                                           |
| 6. Fore wing with two cubito anal cross veins beside that which makes the subtriangle . . . . .                                                | <i>Macrogomphus.</i>                                        |
| Fore wing with only one cubito anal cross vein beside that which makes the subtriangle . . . . .                                               | 7                                                           |
| 7. Fore wing with two rows of post anal cells . . . . .                                                                                        | <i>Leptogomphus.</i>                                        |
| Fore wing with one row of post anal cells . . . . .                                                                                            | 8                                                           |
| 8. Hind wing, three rows of post anal cells; postnodal cross veins fore wing 14, hind wing 13 . . . . .                                        | <i>Heliogomphus.</i>                                        |
| Hind wing, two rows of post anal cells; postnodal cross veins fore wing, 9, hind wing 8 . . . . .                                              | <i>Microgomphus.</i>                                        |
| 9. $A_2$ rising before the subtriangle or almost so (except <i>Onychogomphus diminutivus</i> ) . . . . .                                       | 10                                                          |
| $A_2$ rising under the subtriangle . . . . .                                                                                                   | 14                                                          |
| 10. Anal loop wanting . . . . .                                                                                                                | <i>Mesogomphus.</i>                                         |
| Anal loop present . . . . .                                                                                                                    | 11                                                          |
| 11. Arculus rising beyond the second antenodal cross vein . . . . .                                                                            | <i>Megalogomphus.</i>                                       |
| Arculus rising before the second antenodal cross vein . . . . .                                                                                | 12                                                          |
| 12. Two to four cross veins beyond the end of the fore wing triangle between $M_{1-3}$ and $M_4$ ; base of $A_2$ in hind wing at ac. . . . .   | <i>Acrogomphus.</i>                                         |
| A single cross vein beyond the end of fore wing triangle between $M_{1-3}$ and $M_4$ ; base of $A_2$ in hind wing well beyond ac . . . . .     | 13                                                          |
| 13. ♂ inferior appendages one third shorter than superiors . . . . .                                                                           | <i>Ophiogomphus.</i>                                        |
| ♂ inferior appendages equal or nearly so . . . . .                                                                                             | <i>Onychogomphus</i> and <i>Lamell-</i><br><i>ogomphus.</i> |
| 14. Arculus beyond the second antenodal cross vein . . . . .                                                                                   | 15                                                          |
| Arculus before the second antenodal cross vein . . . . .                                                                                       | 17                                                          |
| 15. Anal loop wanting; hind wing triangle usually crossed . . . . .                                                                            | <i>Davidius.</i>                                            |
| Anal loop present . . . . .                                                                                                                    | 16                                                          |
| 16. Anal loop of one cell; hind wing triangle not crossed . . . . .                                                                            | <i>Indogomphus.</i>                                         |
| Anal loop of two cells; hind wing triangle crossed . . . . .                                                                                   | <i>Perissogomphus.</i>                                      |
| 17. Base of hind wing rounded in both sexes . . . . .                                                                                          | <i>Anormogomphus.</i>                                       |
| Base of hind wing angulated in the male . . . . .                                                                                              | 18                                                          |
| 18. Hind wing triangle crossed . . . . .                                                                                                       | <i>Davidioides.</i>                                         |
| Hind wing triangle not crossed . . . . .                                                                                                       | 19                                                          |

\* Prepared by Mrs. Elsie Broughton Klots, to whom grateful acknowledgment is made of help in the preparation of the entire manuscript.

The characters of *Mesogomphus* and *Stylogomphus*, not included in the key, will be found in the verification table.

*Indogomphus* Fraser, has since been merged with *Merogomphus* Martin.

19. Hind femora long with a few long strong spines 20  
 Hind femora shorter with no long strong spines 22
20. Cross veins under stigma 4 ; one row post anal cells in fore wing ; fore wing widest beyond the nodus ; fore wing triangle with upper side twice as long as inner side . . . . . *Cyclogomphus*.  
 Cross veins under stigma 3 ; two rows postanal cells fore wing ; fore wing widest at nodus ; upper side of triangle not twice as long as inner 21
21. Basal subcostal cross veins present *Temnogomphus*.  
 Basal subcostal cross veins wanting *Anisogomphus*.
22. Cross veins under stigma 2 ; fore wing widest beyond nodus ;  $M_4$  and  $Cu_1$  parallel to beyond the nodus *Burmagomphus*.  
 Cross veins under stigma three or more ; fore wing widest at nodus ;  $M_4$  and  $Cu_1$  divergent 23
23. Anal triangle of male elongate, reaching the hind angle *Platygomphus*.  
 Anal triangle of-male shorter, not reaching hind angle *Gomphus*.

VERIFICATION TABLE.

| Indian Genera.        | 1        | 2             | 3         | 4               | 5           | 6       | 7          | 8          | 9         |          |
|-----------------------|----------|---------------|-----------|-----------------|-------------|---------|------------|------------|-----------|----------|
|                       | Bsc. cv. | Arc : an. cv. | Cu-a cos. | Cv. in H. W. T. | Cells in AL | A2 : h. | Cv. u. st. | Cv. to Mf. | Post F.W. | anals H. |
| <i>Acrogomphus</i>    | 0        | 1-2           | ...       | 0               | 1-2         | before  | ..         | 2-4        | 1-2       | 3-4      |
| <i>Anisogomphus</i>   | var      | 1             | ..        | 0               | 0-2         | under   | 3          | 1-3        | 2         | 4        |
| <i>Anormogomphus</i>  | 0        | 10            | var       | 0               | 0           | under   | 2          | 1          | 1         | 3        |
| <i>Burmagomphus</i>   | 0        | 1-2           | 0         | 0               | 0           | under   | 2          | 1          | 1         | 3-4      |
| <i>Cyclogomphus</i>   | x        | 1-2           | 0         | 0               | 0           | under   | 4          | 1          | 1         | 3-4      |
| <i>Davidius</i>       | 0        | 2             | 0         | var             | 0           | under   | 3          | 1-2        | 1         | 3-5      |
| <i>Davidioides</i>    | 0        | 1             | 0         | x               | 0           | under   | ..         | 1          | 1-2       | 4        |
| <i>Comphidia</i>      | 0        | 1             | 0         | x               | 3-4         | before  | 4          | 5          | 2-3       | 5        |
| <i>Gomphus</i>        | var      | 1             | 0         | 0               | ..          | under   | ..         | 1-2        | 1-2       | 4-5      |
| <i>Heligomphus</i>    | 0        | 1-2           | 0         | 0               | 0           | under   | 5          | 5          | 1         | 3-4      |
| <i>Ictinus</i>        | 0        | 1             | x         | x               | 3-4         | before  | 6          | 6-8        | 2-3       | 4-6      |
| <i>Indogomphus</i>    | var      | 2             | 0         | 0               | 1           | under   | 2          | 2          | 1-2       | 2-4      |
| <i>Lamellogomphus</i> | 0        | 1             | 0         | 0               | 3           | before  | 5          | 1          | 2         | 4-5      |
| <i>Leptogomphus</i>   | var      | 2             | 0         | 0               | 0-1         | under   | 3-4        | 3-5        | 1-2       | 3-4      |
| <i>Macrogomphus</i>   | x        | 2             | x         | 0               | 1           | under   | 6          | 3-5        | 2         | 4-5      |
| <i>Megalogomphus</i>  | 0        | 1             | ..        | 0               | 2           | before  | 7          | 1          | 1-2       | 5-6      |
| <i>Microgomphus</i>   | 0        | 1             | 0         | 0               | 0           | under   | 3          | 4          | 1         | 2-3      |
| <i>Mesogomphus</i>    | 0        | 1             | 0         | 0               | 0           | before  | 3          | 1          | 2         | 3-5      |
| <i>Onychogomphus</i>  | 0        | 1-2           | 0         | 0               | 2-3         | var     | 4          | 1          | 1-2       | 3-5      |
| <i>Ophiogomphus</i>   | 0        | 1-2           | 0         | 0               | 2-5         | before  | 4          | 1          | 2         | 3-5      |
| <i>Perissogomphus</i> | ..       | 2             | x         | var             | 2-3         | before  | 4-5        | 3          | 2         | 4-5      |
| <i>Platygomphus</i>   | 0        | 1             | 0         | 0               | 1           | under   | 3          | 1          | 1         | 3-4      |
| <i>Sieboldius</i>     | x        | 1-2           | x         | x               | 3-4         | before  | 6-7        | 4-5        | 2-3       | 4-5      |
| <i>Stylogomphus</i>   | 0        | 1             | 0         | 0               | ..          | under   | ..         | 1          | 1         | 0        |
| <i>Temnogomphus</i>   | x        | 1             | 0         | 0               | 1           | under   | ..         | 1-2        | 2         | 4        |

The column headings of this table (when not explained in the figures) are as follows:—

2. The arculus is placed beyond the antenodal crossvein numbered.
3. Extra cu-a crossveins in the hind wing ; i.e., more than the two (Ac and the one that forms the inner side of the subtriangle) always present.
6. The base of vein A2 in relation to the subtriangle.
7. Number of crossveins under the stigma.
8. Number of crossveins between the triangle and the middle fork (Mf).
9. Number of postanal cell rows parallel with wing axis.

**Ictinus (after Fraser).**

- |                                                                                                          |                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1. Face mainly black ; femora largely black                                                              | 2                                              |
| Face mainly yellow ; femora largely yellow                                                               | 5                                              |
| 2. Anteclypeus with a median pale spot ; segment 8 with a pale ring                                      | 3                                              |
| Anteclypeus with no median pale spot ; segment 8 with no pale ring                                       | <i>pertinax</i> .*                             |
| 3. Lateral thorax black stripes conjoined in the middle                                                  | <i>mordax</i> .*                               |
| Lateral thorax black stripes separate                                                                    | 4                                              |
| 4. Black of the front of the frons fused with the black basal band                                       | <i>praecox</i> .*                              |
| Black of the front of the frons not fused with the black basal band                                      | <i>rapax</i> .                                 |
| 5. Labrum bordered with black ; lateral expansions of segment 8 unmarked ; back of head black and yellow | <i>angulosus</i> .                             |
| Labrum not black bordered ; expansions of segment 8 marked with yellow ; back of head black              | <i>atrox</i> .                                 |
| <i>I. mordax</i> Selys. Fr. J. Bom. 29 : 663, 1923.                                                      |                                                |
| H. W. 42                                                                                                 | Assam ; Malabar.                               |
| <i>I. praecox</i> Selys. Fr. J. Bom. 29 : 663, 1923.                                                     |                                                |
| H. W. 39                                                                                                 | Pondicherry, Himalayas.                        |
| <i>I. rapax</i> Rambur. Fr. J. Bom. 29 : 661, 1923, fig. w. and g.                                       |                                                |
| H. W. 40-44                                                                                              | India generally ; Burma ; Ceylon ; Andaman Is. |
| <i>I. angulosus</i> Selys. Fr. J. Bom. 29 : 665, 1923.                                                   |                                                |
| H. W. 43                                                                                                 | Lower Burma.                                   |
| <i>I. atrox</i> Selys. Fr. J. Bom. 29 : 664, 1923.                                                       |                                                |
| H. W. 41-44                                                                                              | Bihar.                                         |

**Gomphidia.**

- |                                                                                |                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1. Labrum yellow, concolorous                                                  | <i>T-nigrum</i> .                                      |
| Labrum largely black and yellow                                                | 2                                                      |
| 2. Median lateral black thoracic stripe unmarked with yellow                   | <i>williamsoni</i> .                                   |
| Median lateral black thoracic stripe spotted with black                        | 3                                                      |
| 3. Postclypeus black with lateral yellow spots                                 | <i>abbotti</i> .                                       |
| Postclypeus yellow                                                             | 4                                                      |
| 4. Segment 10 black                                                            | <i>fletcheri</i> .                                     |
| Segment 10 yellow on the dorsum                                                | <i>kodaguensis</i> .                                   |
| <i>G. T-nigrum</i> Selys. Fr. J. Bom. 29 : 668, 1923, fig. b. and g.           |                                                        |
| H. W. 38                                                                       | Poona ; Northern India ?                               |
| <i>G. williamsoni</i> Fraser, J. Bom. 29 : 670, 1923, fig. w. b and g.         |                                                        |
| H. W. 43-45                                                                    | Duars, Bengal.                                         |
| <i>G. abbotti</i> Williamson. Fr. J. Bom. 29 : 672, 1923, fig. b. H. W.        | Burma.                                                 |
| <i>G. fletcheri</i> Fraser, J. Bom. 29 : 669, 1923, fig. w. b. and g. H. W. 42 | Coorg.                                                 |
| <i>G. kodaguensis</i> Fraser, J. Bom. 29 : 671, 1923.                          |                                                        |
| H. W. 42                                                                       | Annamallais ; Malabar ; Dubarry, Couvery river, Coorg. |

**Lindenia.**

- |                                                                |                                                                                |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| <i>L. tetraphylla</i> Vander Lind. Fr. J. Bom. 29 : 659, 1923. |                                                                                |
| H. W. 39-40                                                    | Persian Gulf and Mesopotamia ; South Europe. North Africa, Asia Minor, Persia. |

---

\* Probably only a variety or local race of *I. rapax*.

**Sieboldius.**

*S. nigricolor* Fraser, J. Bom. 31 : 888, 1927, fig. w.  
H. W. 54

Southern Shan States,  
Burma.

**Heliogomphus.**

- |                                                             |                    |
|-------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1. Postclypeus all black                                    | 2                  |
| Postclypeus spotted with yellow                             | <i>ceylonicus.</i> |
| 2. Transverse pale stripe on the crest of frons interrupted | <i>walli.</i>      |
| Transverse pale stripe on crest of frons entire             | 3                  |
| 3. Humeral stripe present as a spot above                   | <i>neitneri.</i>   |
| Humeral stripe wanting                                      | 4                  |
| 4. Basal third of segment 7 yellow                          | <i>promelas.</i>   |
| Basal third of segment 7 black                              | <i>selysi.</i>     |

*H. ceylonicus* Selys. Fr. J. Bom. 30 : 849, 1925.  
H. W. 39

Ceylon.

*H. walli* Fraser, J. Bom. 30 : 849, 1925.  
H. W. 36

Nalande, Ceylon.

*H. neitneri* (Selys.) Fr. J. Bom. 30 : 847, 1925.  
H. W. 30

Ceylon.

*H. promelas* (Selys.) Fr. J. Bom. 30 : 848, 1925, fig. w.  
H. W. 32-38

Nilgiris, Coorg, Kanara.

*H. selysi* Fraser, J. Bom. 30 : 850, 1925.  
H. W. 28-30

Leito, Burma.

**Macrogomphus.**

- |                                                          |                    |
|----------------------------------------------------------|--------------------|
| 1. Fine humeral pale stripe present ; labium yellow      | <i>montanus.</i>   |
| Humeral pale stripe reduced to a superior spot           | 2                  |
| 2. Labium all black                                      | 3                  |
| Labium with lateral lobes yellow                         | 4                  |
| 3. Fore wing with 19 ante- and 13 postnodals             | <i>robustus.</i>   |
| Fore wing with 14-15 ante- and 10-12 postnodals          | <i>seductus.</i>   |
| 4. Humeral spot present ; prothorax with yellow markings | <i>annulatus.</i>  |
| Humeral spot wanting ; prothorax all black               | <i>wynaadicus.</i> |

*M. montanus* Selys. Fr. J. Bom. 31 : 738, 1926, fig. b.  
H. W. 38-40

Sylhet.

*M. robustus* Selys. Fr. J. Bom. 31 : 737, 1926, fig. g.  
H. W. 42

Tibet.

*M. seductus* Fraser, Fr. J. Bom. 31 : 737, 1926, fig. w., b.  
and g.  
H. W. 40-44

Sibsagar, Assam ; Hasi-  
mara, Duars, Bengal.

*M. annulatus* Selys. Fr. J. Bom. 31 : 734, 1926, fig. b: and g.  
H. W. 35-38

Deccan bordering on  
Western Ghats ; Poona ;  
Satara.

*M. wynaadicus* Fraser, J. Bom. 31 : 736, 1926.  
H. W. 45

Malabar and Nilgiri  
Wynaad ; Coorg ; West-  
ern Ghats.

**Leptogomphus.**

- |                                                                                                    |                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 1. Second lateral suture with a complete black line                                                | 2                    |
| Second lateral suture with black stripe abbreviated<br>below ; first suture with a complete stripe | <i>gestroi.</i>      |
| 2. Humeral stripe absent                                                                           | <i>bidentatus.</i>   |
| Humeral stripe present                                                                             | 3                    |
| 3. First lateral suture with no black stripe ; humeral pale<br>stripe entire                       | <i>inclitus.</i>     |
| First lateral suture with a short stripe abbreviated below ;<br>humeral pale stripe interrupted    | <i>maculivertex.</i> |

- L. gestroi* Selys. Fr. J. Bom. 31 : 884, 1927, fig. w and g.  
H. W. 32-35 Burma.  
*L. bidentatus* Fraser, J. Bom. 34 : 752, 1930. Shillong, Assam.  
*L. inclitus* Selys. Fr. J. Bom. 31 : 883, 1927.  
H. W. 32-35 Burma.  
*L. maculivertex* Selys. Fr. J. Bom. 31 : 886, 1927.  
H. W. 31 Meleteo, Burma.

**Microgomphus.**

1. Abdominal segments 4 and 5 with basal and median dorsal pale spots . . . . . 2  
Abdominal segments 4 and 5 with basal pale spots only . . . . . 3
  2. Face broadly marked with yellow . . . . . *torquatus*.  
Face mainly black . . . . . *verticalis*.
  3. Segment 6 with a broad basal band of yellow . . . . . 4  
Segment 6 with a small lateral spot of yellow . . . . . *burmicus*.
  4. Antehumeral pale stripe connected with collar . . . . . *lilliputians*.  
Antehumeral pale stripe not connected with collar . . . . . *souteri*.
- M. torquatus* Selys. Fr. J. Bom. 30 : 852, 1925, fig. w., b. and g.  
H. W. 21-23 Western parts of Deccan, Poona, Satara.  
*M. verticalis* Selys. Fr. J. Bom. 30 : 857, 1925.  
H. W. 25 "India"  
*M. burmicus* Fraser, J. Bom. 30 : 854, 1925, fig. b. and g.  
H. W. 28 Maymyo, Northern Shan States, Burma.  
*M. lilliputians* Fraser, J. Bom. 30 : 855, 1925, fig. b.  
H. W. 18 Tenasserim, Lower Burma.  
*M. souteri* Fraser, J. Bom. 30 : 853, 1925, fig. b. and g.  
H. W. 24-25 Malabar ; Coorg South Kanara.

**Mesogomphus.**

1. Costa black . . . . . *lindgreni*.  
Costa yellow . . . . . 2
  2. Sides of thorax yellow with a broad median black band . . . . . *risi*.  
Sides of thorax yellow with a fine black line on each of the two sutures . . . . . 3
  3. Occiput yellow ; face yellow . . . . . *lineatus*.  
Occiput black ; face with two transverse black lines . . . . . *grammicus*.
- M. lindgreni* Fraser, J. Bom. 29 : 995, 1923, fig. b.  
H. W. 29 Turzum, Darjeeling District.  
*M. risi* Fraser, J. Bom. 29 : 996, 1923, fig. b.  
H. W. 26 Burma ; Kalaw, Southern Shan States.  
*M. lineatus* Selys. Fr. J. Bom. 29 : 991, 1923, fig. b. and g.  
H. W. 27 Throughout India.  
*M. grammicus* Rambur. Fr. J. Bom. 29 : 994, 1923.  
H. W. 30 Agra ; Pusa.

**Megalogomphus.\***

1. Thorax pale with black markings ; no yellow mesothoracic collar . . . . . *flavicolor*.  
Thorax black with pale markings ; with a yellow mesothoracic collar . . . . . 2
2. Segments 8 and 9 all black . . . . . *bicornutus*.  
Segments 8 and 9 with some pale markings . . . . . 3

\* This name proposed by Campion (Ann. Mag. Nat. Hist. (9) 12 : 668, 1923) is used instead of *Heterogomphus*, preoccupied in Coleoptera.

- |                                                                   |                               |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 3. Abdomen with yellow and reddish brown markings                 | <i>superbus</i> .             |
| Abdomen with yellow markings only                                 | 4                             |
| 4. Abdominal segments 3 to 6 with broad yellow markings           | <i>smithii</i> .              |
| Abdominal segments 3 to 6 with very narrow yellow markings        | 5                             |
| 5. Small species with hindwing only 41mm. long                    | <i>ceylonicus</i> .           |
| Large species with hindwing 48mm. long                            | <i>hannynghoni</i> .          |
| <i>M. flavicolor</i> Fraser, J. Bom. 29 : 678, 1923, fig. b.      |                               |
| H. W. 51                                                          | Bihar.                        |
| <i>M. bicornutus</i> Fraser, J. Bom. 29 : 679, 1923.              |                               |
| H. W. 40                                                          | Shillong.                     |
| <i>M. hannynghoni</i> Fraser, J. Bom. 29 : 674, 1923.             |                               |
| H. W. 42                                                          | Coorg and Malabar,<br>Wynaad. |
| <i>M. ceylonicus</i> Laidlaw. Fr. J. Bom. 29 : 676, 1923, fig. b. |                               |
| H. W. 41                                                          | Ceylon.                       |
| <i>M. smithii</i> Selys. Fr. J. Bom. 29 : 677, fig. b.            |                               |
| H. W. 45                                                          | Sylhet.                       |
| <i>M. superbis</i> Fraser, R. I. M. 33 : 460, 1931.               |                               |
| H. W. 45                                                          | Bolovumpatti, S. India.       |

**Stylogomphus.**

- |                                                           |                                      |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <i>S. inglisi</i> Fraser, J. Bom. 30 : 397, 1925, fig. b. |                                      |
| H. W. 21                                                  | Tista River, Darjeeling<br>District. |

**Ophiogomphus.**

- |                                                                        |          |
|------------------------------------------------------------------------|----------|
| <i>O. reductus</i> Calvert. Fr. J. Bom. 30 : 399, 1925, fig. w. and b. |          |
| H. W. 33-37                                                            | Kashmir. |

**Acrogomphus.**

- |                                                                      |                                                 |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| <i>A. fraseri</i> Laidlaw. Fr. J. Bom. 31 : 740, 1926, fig. w and g. |                                                 |
| H. W. 38-40                                                          | Mudis Hills ; Travancore ;<br>Coorg, 3000 feet. |

**Onychogomphus.**

- |                                                                                                                           |                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 1. Antehumeral pale stripe connected with collar                                                                          | 2                    |
| Antehumeral pale stripe not connected with collar                                                                         | 12                   |
| 2. Labrum yellow                                                                                                          | <i>pulcherrima</i> . |
| Labrum black                                                                                                              | <i>maclachlani</i> . |
| Labrum yellow with black markings                                                                                         | 3                    |
| 3. Segment 10 all black (sometimes a very narrow basal ring of yellow)                                                    | 4                    |
| Segment 10 partly yellow                                                                                                  | 11                   |
| 4. Superior appendages all pale                                                                                           | 5                    |
| Superior appendages black tipped                                                                                          | 9                    |
| 5. Pale mesothoracic collar entire                                                                                        | <i>earnshawii</i> .  |
| Pale mesothoracic collar interrupted on the mid line                                                                      | 6                    |
| 6. Black bands present on both lateral sutures of thorax                                                                  | 7                    |
| Black bands present on second suture only                                                                                 | <i>aureus</i> .      |
| 7. Segments 5 and 6 with basal and median dorsal spots                                                                    | <i>bistrigatus</i> . |
| Segments 5 and 6 with basal dorsal spots only                                                                             | 8                    |
| 8. Two lateral black bands of thorax fused                                                                                | <i>annularis</i> .   |
| Two lateral black bands of thorax separate                                                                                | <i>diminutivus</i> . |
| 9. Humeral pale stripe wanting ; first and second femora only with pale markings                                          | <i>walli</i> .       |
| Humeral pale stripe present                                                                                               | 10                   |
| 10. Humeral pale stripe entire ; segment 6 with only a basal pale spot ; pale markings on all three femora                | <i>saundersi</i> .   |
| Humeral pale stripe interrupted ; segment 6 with both basal and median dorsal spots ; pale markings on third femora only. | <i>duaricus</i> .    |

11. Segment 10 pale basally ; 4 to 6 with a basal pale spot  
Segment 10 pale apically ; 4 to 6 with basal ring and median dorsal line *M-flavum.*
12. Labrum yellow *dingavani.*  
Labrum not yellow *frontalis.*
13. Labrum black 13  
Labrum not black *Onychogomphus sp.*
14. Segments 4 and 5 with basal and median dorsal pale spots 14  
Segments 4 and 5 with basal pale spots only 15
15. Segment 9 with a lateral pale spot 16  
Segment 9 all black *striatus.*  
*circularis.*
16. Segments 8 and 9 all black *modestus.*  
Segments 8 and 9 with dorsal pale markings *echinoccipitalis.*
- O. macclachlani* Selys. Fr. J. Bom. 30 : 114, 1924, fig. b.  
H. W. 38 Upper Burma.
- O. earnshawi* Williamson. Fr. J. Bom. 30 : 113, 1924.  
H. W. 33 Toungoo, Burma.
- O. aureus* Laidlaw. Fr. J. Bom. 30 : 111, 1924, fig. g. ;  
p. 404, fig. b. Duars, Bengal ; Garo  
Hills, Tura, Assam.
- O. bistrigatus* Selys. Fr. J. Bom. 29 : 999, 1924, fig. b.  
H. W. 31-34 Assam ; Kumaon, North  
east Himalayas.
- O. annularis* Selys. Fr. J. Bom. 30 : 110, 1924, fig. b.  
H. W. 32 Upper Burma.
- O. diminutivus* Fraser, J. Bom. 30 : 109, 1924, fig. b. and g.  
H. W. 23 Darjeeling District.
- O. walli* Fraser, J. Bom. 30 : 109, 1924.  
H. W. 23 Maymo, Upper Burma.
- O. saundersi* Selys. Fr. J. Bom. 30 : 106, 1924, fig. w., b.  
and g. N. E. India ; Upper Burma.
- O. duaricus*, Fraser, J. Bom. 29 : 1001, 1924, fig. b.  
H. W. 31-33 Hasimara, Duars, Bengal.
- O. M-flavum* Selys. Fr. J. Bom. 29 : 1003, 1924, fig. b.  
H. W. 30-36 Assam ; Darjeeling District.
- O. dingavani* Fraser, J. Bom. 29 : 1005, 1924, fig. b. and g.  
H. W. 28 Kalaw, South. Shan States.
- O. frontalis* Selys. Fr. J. Bom. 30 : 114, 1924, fig. b.  
H. W. 25 Moolai, Burma.
- O. sp.* (ex Garo) Laidlaw. Fr. J. Bom. 30 : 116, 1924.  
H. W. 35 Garo Hills, Assam.
- O. striatus* Fraser, J. Bom. 29 : 1001, 1924.  
H. W. 28 Kallar, Nilgiris.
- O. circularis* Selys. Fr. J. Bom. 30 : 115, 1924, fig. b.  
H. W. 32-38 Upper Burma.
- O. modestus* Selys. Fr. J. Bom. 30 : 107, 1924.  
H. W. 24-25 Bengal.
- O. echinoccipitalis* Fraser, J. Bom. 30 : 117, 1924.  
H. W. 35 Shillong-Gauhati Road,  
Assam.
- Lamellogomphus.**
1. Segments 9 and 10 with pale markings *drummondi.*  
Segments 9 and 10 unmarked, all black 2
2. Legs all black *nilgiriensis.*  
Legs with some yellow 3
3. Segment 8 all black ; third femora only marked with yellow *inglis.*  
Segment 8 with pale markings 4

4. Legs black, first femora with pale stripe; humeral pale stripe wanting . . . . . *acinaces*.  
 Legs black, second and third femora with pale stripe; humeral pale stripe present . . . . . *biforceps*.  
 Legs mottled with yellow and black; humeral stripe wanting . . . . . *malabarensis*.
- L. drummondi* Fraser, J. Bom. 29 : 985, 1923, fig. b. H. W. 40 . . . . . Southern Shan States.
- L. nilgiriensis* Fraser, J. Bom. 29 : 986, 1923, fig. b. H. W. 30-33 . . . . . Annaimallai Hills; Coorg; South Kanara; Travancore.
- L. inglisi* Fraser, J. Bom. 29 : 984, 1923, fig. b and g. H. W. 36 . . . . . Mangpu, Darjeeling District.
- L. acinaces* Ldl, Fr. J. Bom. 29 : 988, 1923, fig. b and w. H. W. 30 . . . . . Malabar; Coorg; North and South Kanara.
- L. biforceps* Selys. Fr. J. Bom. 29 : 983, 1923, fig. b. H. W. 32 . . . . . Darjeeling.
- L. malabarensis* Fraser, J. Bom. 29 : 990, 1923, fig. b. H. W. 35 . . . . . Palghat, Malabar.

**Indogomphus.**

1. Face and labrum black . . . . . 2  
 Face and labrum spotted with yellow . . . . . *cerastes*.
2. Segments 8 and 9 all black; antehumeral pale stripe connected with collar; hind wing 26-29mm. . . . . *martini*.  
 Segments 8 and 9 with middorsal carina yellow; antehumeral pale stripe not connected with collar; hind wing 35-37 . . . . . *longistigma*.
- I. cerastes* Selys. Fr. J. Bom. 30 : 404, 1925, fig. b. H. W. 32-37 . . . . . Nepal and North India.
- I. martini* Fraser, J. Bom. 30 : 403, 1925, fig. b. H. W. 26-29 . . . . . Duars, Bengal.
- I. longistigma* Fraser, J. Bom. 30 : 402, 1925, fig. w and b. H. W. 35-37 . . . . . Nilgiri Wynaad, Coorg; Western Ghats.

**Davidius.**

1. Middorsum of thorax broadly pale . . . . . 7  
 Dorsum of thorax black with only antehumeral stripes pale . . . . . 2
2. Labrum and face mainly yellow . . . . . 3  
 Labrum and face mainly black . . . . . 4
3. Labrum with a basal black band; occiput black; no black band on first lateral suture of the thorax . . . . . *zalorensis*.  
 Labrum all yellow; occiput yellow; black band on lower part of first lateral suture of thorax . . . . . *malloryi*.  
 . . . . . *delineatus*.
4. Anteclypeus and frons yellow . . . . . 5  
 Anteclypeus and frons black . . . . . 6
5. Humeral pale stripe represented by a superior spot . . . . . 6  
 Humeral pale stripe wanting . . . . . *assamensis*.
6. Hind wing ♀ 32mm. . . . . *davidi*.  
 Hind wing ♀ 22mm. . . . . *kumaonensis*.
7. Face pale . . . . . *aberrans*.  
 Face black . . . . . *senchalensis*.
- D. zalorensis* Selys. Fr. J. Bom. 31 : 165, 1926, fig. b. H. W. 27 . . . . . "Colony of Zalore" (?) Himalayas.
- D. malloryi* Fraser, J. Bom. 31 : 167, 1926, fig. b. and g. H. W. 21-24 . . . . . Assam.



- D. delineatus* Fraser, J. Bom. 31 : 166, 1926, fig. w., b. and g.  
H. W. 25-27 Gangtok, Darjeeling District.
- D. davidi* Selys. Fr J. Bom. 31 : 166, 1926, fig. b.  
H. W. 32 Tibet.
- D. kumaonensis* Fraser, J. Bom. 31 : 170, 1926, fig. b.  
H. W. 22 Kumaon.
- D. assamensis* Laidlaw. Fr. J. Bom. 31 : 167, 1926, fig. b and g.  
H. W. Assam ; Gopaldhara ; Sikkim.
- D. aberrans* Selys. Fr. J. Bom. 31 : 169, 1926, fig. b and g.  
H. W. 25-27 North India ; Kumaon, Assam, 7000 feet.
- D. senchalensis* Fraser, J. Bom. 31 : 170, 1926.  
H. W. 27 Senchal, Darjeeling District.

**Perissogomphus.**

- P. stevensi* Laidlaw. Fr. J. Bom. 31 : 742, 1926, fig. w.  
H. W. 33-34 Gopaldhara, Assam ; Pashoke, and Mounpu, Darjeeling District.

**Anormogomphus.**

1. Segments 7-10 unmarked ; thorax unmarked . *kiritschenkoi*.  
Segments 7-10 with brown markings ; thorax marked with brown *heteropterus*.
- A. kiritschenkio* Bartenef. Fr. J. Bom. 31, 746, 1926, fig. w.  
H. W. 24-27 Persia along the Gulf ; Mekran coast and Sind.
- A. heteropterus* Selys. Fr. J. Bom. 31 : 745, 1926, fig. w.  
H. W. 22-25 Lahore ; Bihar ; Bagh-wonie, Bengal.

**Platygomphus.**

1. Face dull yellow, unmarked ; vertex black . *fae*.  
Face bright yellow marked with black ; vertex black with a large round yellow spot behind the ocelli *dolobratus*.
- P. fae* Selys. Fr. J. Bom. 31 : 417, 1926, fig. b.  
H. W. 30-31 Bhamo, Burma.
- P. dolobratus* Selys. Fr. J. Bom. 31 : 416, 1926, fig. w., b. and g.  
H. W. 30-33 Bihar and Bengal.

**Temnogomphus.**

- T. bivittatus* Selys. Fr. J. Bom. 31 : 425, 1926, fig. g.  
H. W. 33 North Bengal ; Sikkim ; Darjeeling ; Assam ; Kumaon.

**Anisogomphus.**

1. Segments 4 to 6 with pale middorsal line and basal pale spots . . . *caudalis*.  
Segments 4 to 6 with pale middorsal line only 2
2. Antehumeral pale line connected with mesothoracic collar at its middle ; superior humeral spot connected with antehumeral line . . . *occipitalis*.  
Antehumeral pale line connected to end of mesothoracic collar ; humeral spot not connected with antehumeral line . . . *orites*.

*A. caudalis* Fraser, J. Bom. 31 : 423, 1926, fig. g and b.  
H. W. 30

Assam.

*A. occipitalis* Selys. Fr. J. Bom. 31 : 421, 1926, fig. w., b.  
and g.  
H. W. 30-32

Northern Bengal ; Assam.

*A. orites* Laidlaw. Fr. J. Bom. 31 : 422, 1926 ; fig. b.  
H. W. 30-32

Northern Bengal ; Assam ;  
Sikkim.

#### Davidioides.

*D. martini* Fraser, J. Bom. 31 : 419, 1926, fig. g and b.  
H. W. 33

Western Ghats.

#### Gomphus.

1. Humeral pale stripe wanting . . . . .
- Humeral pale stripe or superior spot present
2. First and second lateral thoracic stripes separate ;  
collar broadly interrupted . . . . .
- First and second lateral thoracic stripes fused, leaving  
spots between ; collar finely or not at all interrupted

*nilgircus.*

2

*personatus.*

*o'doneli.*

*G. nilgircus* Laidlaw. Fr. J. Bom. 30 : 660, 1925, fig. b.  
H. W. 35-40

Coorg : Mudis Hills : Met-  
tapalayam and Gudalur  
Ghats, Nilgiris.

*G. personatus* Selys. Fr. J. Bom. 30 : 658, 1925, fig. w.  
and b.  
H. W. 37-39

Khasia Hills, Assam ;  
Maymyo, Upper Burma ;  
Toungoo and Karen  
districts, Burma.

*G. o'doneli* Fraser, J. Bom. 30 : 662, 1925, fig. b.  
H. W. 30-32

Duars, Bengal.

#### Burmagomphus.

1. Lower part of the antehumeral pale stripe connected to  
the upper end of the abbreviated humeral to form a  
sinuate pale stripe. . . . .
- Antehumeral and humeral pale stripes not connected
2. Postclypeus black with lateral pale spots next the eyes
- Postclypeus all black.
3. Occiput yellow
- Occiput black
4. Labium yellow ; antenodals of the fore wing 10, of the  
hind wing 8 . . . . .
- Labium black bordered ; antenodals of the fore wing  
12-14, of the hind wing 9
5. Humeral and antehumeral pale stripes joined above to  
form a large V . . . . .
- Humeral and antehumeral pale stripes not joined above
6. Humeral pale stripe complete . . . . .
- Humeral pale stripe interrupted to form a spot above  
and a streak below
7. Black stripe on first lateral suture of thorax complete
- Black stripe on first lateral suture incomplete above

2

5

3

*hasimaricus.*

*siamensis.*

4

*williamsoni.*

*pyramidalis.*

*V-flavum.*

6

*sivalikensis.*

7

*laidlawi.*

*cauvericus.*

*B. pyramidalis* Laidlaw. Fr. J. Bom. 31 : 409, 1926,  
fig. w., b. and g.  
H. W. 23-27

Southwest of Deccan to  
Malabar, Coorg, Nilgiris,  
Kanara, and Poona.

*B. hasimaricus* Fraser, J. Bom. 31 : 411, 1926, fig. g.  
H. W. 27

Hasimara, Duars, Bengal.

*B. siamensis* Fraser, J. Bom. 31 : 411, 1926, fig. b.  
H. W. 24 . . . . .

Bangkok, Siam.

- B. williamsoni* Williamson. Fr. J. Bom. 31 : 410, 1926,  
fig.  
H. W. 23 . . . . . Burma.
- B. V-flavum* Fraser, J. Bom. 31 : 414, 1926, fig. b.  
H. W. 30 . . . . . Maymyo, N. Shan States,  
Burma.
- B. sivalikensis* Laidlaw. Fr. J. Bom. 31 : 414, 1926, fig. b.  
and g.  
H. W. 25 . . . . . Dehra Dun and Hasimara,  
Duars, Bengal.
- B. laidlawi* Fraser, J. Bom. 31 : 412, 1926, fig. b. and g.  
H. W. 27-29 . . . . . Western Ghats ; Coorg and  
S. Kanara.
- B. cauvericus* Fraser, J. Bom. 31 : 413, 1926, fig. b and g.  
H. W. 28 . . . . . Coorg.

## Subfamily CORDULEGASTERINAE.

*A key to the Genera.*

1. Median basal space with cross veins . . . . . *Orogomphus*.  
Median basal space without cross veins . . . . . 2
2. Head very wide ; stigma short ; frons lower than the  
occiput . . . . . *Cordulegaster*.  
Head globose ; stigma lone ; frons as high as the occiput . . . . . *Anotogaster*.  
Head with frons enormous, almost as wide as eyes ; stigma  
long . . . . . *Allogaster*.

**Orogomphus.**

This key is abstracted from one by Fraser, Mem. Ind. Mus. 9 : 142-143, 1929.

1. Eyes well separated, especially in the female . . . . . 2  
Eyes almost meeting in both sexes . . . . . 3
  2. Hind wing of female evenly tinted with golden brown ;  
anal loop of about 22 cells . . . . . *xanthoptera*.  
Hind wing of female with only costal and basal areas  
tinted ; anal loop of 16-17 cells . . . . . *campioni*.
  3. Thorax with four pale stripes each side . . . . . 4  
Thorax with six pale stripes each side . . . . . 5
  4. Face pale dull brown without yellow markings . . . . . *atkinsoni*.  
Face black, brightly marked with citron yellow . . . . . *selysi*.
  5. Labrum all yellow ; median basal space with a single cross  
vein . . . . . *preciosus*.  
Labrum black, with two yellow spots ; median basal  
space with two cross veins . . . . . *speciosus*.
- O. xanthoptera* Fraser, J. Bom. 26 : 874, 1919, fig. w. ;  
J. Bom. 29 : 46, 1923 ; Mem. Ind. Mus. 9 : 148, 1929.  
H. W. ♀ 56 . . . . . Manar, Travancore ; Palni  
Hills, Madura district ;  
Tinevelly.
- O. campioni* Fraser, R. I. M. 26 : 462, 1924 ; Mem. Ind.  
Mus. 9 : 149, 1929, fig. g. and w.  
H. W. 45 . . . . . Coorg ; W. Ghats, Malabar ;  
Nilgiris.
- O. atkinsoni* Selys. Fr. J. Bom. 29 : 44, 1923, fig. w. and g. ;  
Mem. Ind. Mus. 9 : 160, 1929, fig. w. and g.  
H. W. 41, ♀ 45 . . . . . Bengal ; Assam ; Sikkim.
- O. selysi* Fraser, Mem. Ind. Mus. 9 : 158, 1929, fig. g.  
H. W. 40 . . . . . Mounpu, Sikkim.
- O. preciosus* Fraser, Mem. Dept. Agr. India 8 : 75, 1924  
Mem. Ind. Mus. 9 : 154, 1929, fig. g.  
H. W. 41 . . . . . Mounpu, Sikkim.
- O. speciosus* Selys. Fr. J. Bom. 29 : 46, 1923, fig. g. ;  
Mem. Ind. Mus. 9 : 153, 1929.  
H. W. 40, ♀ 46 . . . . . Bengal ; Burma.

**Cordulegaster.**

- C. brevisitigma* Selys. Fr. J. Bom. 29 : 40, 1923, fig. w.,  
g., h. and b. ; Mem. Ind., Mus. 9 : 117, 1929, fig. g.\*  
H. W. 42

Mashobra Hill and Simla,  
Simla Hill States ; Dar-  
jeeling District.

**Anotogaster.**

This key from Fraser, Mem. Ind. Mus. 9 : 85-86, 1929.

1. Very large species, hind wing 50-55 *gigantica.*  
Smaller species, hind wing 42-46 2
2. Venation entirely black *nipalensis.*  
Costa bright yellow 3
3. Frons bordered with black below, and for the basal half  
above *basalis.*  
Frons unmarked with black in front and only narrowly  
above at base *palampurensis.*

- A. gigantica* Fraser, Mem. Ind. Mus. 9 : 94, 1929, fig. g.  
H. W. 49

Kalaw, S. Shan States.

- A. nipalensis* Selys. Fr. J. Bom. 29 : 39, 1923, fig. g. and  
b. ; Mem. Ind. Mus. 9 : 89, 1929.  
H. W. ♂44, ♀48-50

Nepal, Darjeeling District,  
Gopaldhara, Assam.

- A. basalis* Selys. Fr. J. Bom. 29 : 39, 1923 ; Mem. Ind. Mus.  
9 : 86, 1929, fig. g.  
H. W. ♂44, ♀48-51.

- A. palampurensis* Fraser, Mem. Ind. Mus. 9 : 88, 1929.  
H. W. 43

Palampur, Sikkim.

Regarded as a variety of the preceding species.

**Allogaster.**

This key from Fraser, Mem. Ind. Mus. 9 : 78, 1929.

1. Four yellow spots on dorsum of abdominal segment 2 . *latifrons.*  
A single saddle-shaped spot and a pair of apical lunules  
on the dorsum of segment 2 2
2. Hind wing 40 ; abdominal segments 9 and 10 marked  
with yellow *parvistigma.*  
Hind wing 35 ; segments 9 and 10 wholly black *hermionae.*

- A. latifrons* Selys. Fr. J. Bom. 29 : 37, 1923, fig. ♀ w. and b. ;  
R. I. M. 29 : 77, 1927 ; Mem. Ind. Mus. 9 : 78, 1929,  
fig. w and g.  
H. W. 40

Nathui La ; Bengal.

- A. parvistigma* (Selys). Fr. J. Bom. 29 : 42, 1923 ; Mem.  
Ind. Mus. 9 : 81, 1929.  
H. W. 40

Baghi, Simla Hill States.

- A. hermionae* Fraser, R. I. M. 29 : 76, 1927 ; Mem. Ind.  
Mus. 9 : 79, 1929, fig. g.  
H. W. 35

Darjeeling.

**Family EPIOPHLEBIIDAE.**

This remarkable group (usually ranked as a suborder of Odonata, but not so regarded by me) is represented in India by a single genus and species, that is known only in the larval stage.

**Epiophlebia.**

- E. laidlawi* Tillyard, R. I. M. 22 : 95, 1921, pl. 13.  
Length of larva 20mm.

Darjeeling at 7000 ft.  
elevation.

\* In this paper Fraser describes (on p. 120) a new subspecies *C. brevisitigma folia* which is larger in size (H. W. 42mm) and has the yellow spots on the abdomen twice as large as in the typical form. It comes from Naini Tal, Kumaon, W. Himalayas. He also removes *C. bidentatus* from his list of Indian species.