

CAPÍTULO 1

Introdução

I. Aspectos da sistemática de Hydrozoa e a importância do conhecimento dos ciclos de vida

Apesar do corpo teórico e metodológico desenvolvido na últimas décadas pelas escolas de classificação (p. ex. cladística e fenética), a sistemática da Classe Hydrozoa (Cnidaria) é ainda baseada principalmente em princípios essencialistas (PEÑA CANTERO & MARQUES, 1999). Muitas descrições, especialmente as mais antigas, foram realizadas com base em poucos caracteres (p. ex. L. AGASSIZ, 1862; A. AGASSIZ, 1865; BROOKS, 1883), apresentando, muitas vezes, ilustrações pobres que não permitem a identificação das espécies. Segundo PETERSEN (1990:104), descrições superficiais e com figuras pobres são um obstáculo para traçar a filogenia de Hydrozoa: “*Hydroids and medusae have relatively few characters on which to base an analysis whether phenetic or phylogenetic, and we find that only a small number of these characters are mentioned in descriptions or used in classifications*”.

Ainda que englobando apenas uma pequena parte da diversidade da Classe ou restritos a uma determinada localidade, muitos estudos contemporâneos têm apresentado descrições e redescrições mais detalhadas de hidrozoários (p. ex. CALDER, 1991; CORNELIUS, 1995a, b; SCHUCHERT, 1997), com boas ilustrações, e dados do cnidoma (p. ex. MIGOTTO, 1996; BOERO *et al.*, 1997) e do ciclo de vida (p. ex. EDWARDS, 1965, 1972, 1973, 1983; BOERO *et al.*, 1991; GRAVILI *et al.*, 1996; MIGOTTO, 1998; MIGOTTO & MARQUES, 1999a, b; MIGOTTO & ANDRADE, no prelo). Entre os Leptomedusae, a determinação do cnidoma de várias espécies da família Campanulariidae, por exemplo, permitiu o reconhecimento de algumas com status taxonômico duvidoso (ÖSTMAN, 1979a,b; 1989; CORNELIUS & ÖSTMAN, 1986; CAPÍTULO 3).

É evidente que dificuldades taxonômicas e nomenclaturais oriundas de descrições pouco detalhadas estão presentes no estudo de muitos outros grupos de organismos. No entanto, uma característica do ciclo de vida de espécies de Hydrozoa torna a sistemática do grupo particular e também explica, em parte, a não realização de um grande número de análises filogenéticas até o momento: a alternância entre estágios polipóide (normalmente sésil) e medusóide (normalmente planctônico).

A grande diversidade de características externas e modo de vida destes estágios resultou em sistemas classificatórios totalmente independentes: um para pólipos e outro para medusas (NAUMOV, 1969). Assim, pólipos e medusas de muitas espécies receberam nomes diferentes e foram incluídos em gêneros e até mesmo famílias distintas. Muitos pesquisadores, baseados no desacordo desses sistemas com os princípios de uma classificação natural e da nomenclatura científica, alertavam, já no século passado, para a necessidade de um sistema classificatório unificado (p. ex. ALLMAN, 1864).

No entanto, poucos ciclos de vida, como o de *Clytia hemisphaerica* (Linnaeus, 1767) (ver A. AGASSIZ, 1865, como *C. bicophora*; HINCKS, 1868, como *C. johnstoni*), ligando os estágios de pólipo e medusa das espécies, haviam sido estudados até a segunda metade do século XIX (ver NAUMOV, 1969). Somente cerca de cem anos depois, com a elucidação do ciclo de vida de 77 espécies de hidrozoários, NAUMOV (1969)¹ propôs, pela primeira vez, uma classificação unificada para a classe Hydrozoa, frisando: “*To create such a unified classification of medusae and polyps accurate data is needed on the individuals of different generations indicating that they belong to the same species. This can be achieved mainly through laboratory investigation of the life cycles of metagenic Leptolida.*” (NAUMOV, 1969:94).

Embora mais da metade dos gêneros de Hydrozoa incluam espécies com ciclo de vida metagênico (CORNELIUS, 1992), estima-se que somente 25% das espécies têm seus ciclos de vida elucidados (BOUILLON, 1985). Numa análise da literatura recente, nota-se que estudos de ciclo de vida têm sido realizados por um restrito número de autores (p. ex. KUBOTA, 1978a,b; BOERO *et al.*, 1991; MIGOTTO & MARQUES, 1999a, b; MIGOTTO & ANDRADE, no prelo). Apesar de os esforços de alguns pesquisadores, muitos trabalhos continuam restringindo-se quase que unicamente a apenas uma fase do ciclo (p. ex. CALDER & VERVOORT, 1986) e problemas oriundos do duplo sistema classificatório persistem, dificultando a sistemática de vários gêneros e famílias.

É evidente que em levantamentos faunísticos (p. ex. CALDER, 1991; MIGOTTO, 1996) ou em revisões realizadas com materiais fixados (p. ex. CORNELIUS, 1982) o estudo dos ciclos de vida é geralmente impossível ou fora do escopo desses trabalhos. Contudo, em publicações restritas a grupos com poucas informações existentes sobre os ciclos de vida, deve-se obter ao menos alguns indícios sobre o estágio desconhecido, para evitar problemas nomenclaturais posteriores. MIGOTTO & ANDRADE (no prelo), por

¹ O artigo original de Naumov foi publicado em russo, em 1960, tendo sido traduzido para o inglês em 1969.

exemplo, ao descobrir que uma única espécie, *Hebella furax* Millard, 1957, apresentava as fases de pólipo e medusa adulta classificadas em famílias distintas, tornaram inválida, pelo princípio da prioridade (ICZN, 1985), parte da nomenclatura utilizada em um estudo mais abrangente (BOERO *et al.*, 1997), em que os autores se basearam somente no estágio de pólipo, em medusóides, e em medusas jovens. Segundo MIGOTTO & ANDRADE (no prelo), medusas de *Hebella furax* podem ser incluídas nos gêneros *Staurodiscus* Haeckel, 1879 e *Toxorchis* Haeckel, 1879, ambos descritos anteriormente a *Hebella* Allman, 1888 e *Anthohebella* Boero, Bouillon & Kubota, 1997, nomes utilizados por BOERO *et al.* (1997).

É também importante frisar que a supressão do estágio de medusa, ocorrida em vários grupos de hidrozoários (CORNELIUS, 1992), tem sido considerada como um caráter importante na definição de gêneros. Embora alguns autores tenham incluído em um mesmo gênero espécies com estágio de pólipo semelhantes mas com diferentes graus de redução do de medusa (p. ex. NAUMOV, 1969), a maioria dos sistematas contemporâneos adota classificações baseadas no grau de redução do estágio de medusa (p. ex. CALDER, 1991; CORNELIUS, 1995a, b; MIGOTTO, 1996; BOERO & SARÀ, 1987; BOERO *et al.*, 1997). Todavia, como demonstrado por PETERSEN (1990), a partir de uma análise cladística da Ordem Capitata, alguns gêneros (p. ex.. *Ectopleura* L. Agassiz, 1862 e *Sarsia* Lesson, 1843) podem conter tanto espécies com estágio de medusa quanto espécies com gonóforos fixos. Assim, uma classificação baseada unicamente no grau de redução do estágio de medusa poderia resultar em grupos para ou polifiléticos. Em outros grupos de hidrozoários, é também possível que análises filogenéticas evidenciem o não monofiletismo de gêneros definidos unicamente pela redução do estágio de medusa. No entanto, a carência de estudos de ciclo de vida e de descrições mais detalhadas ainda dificulta esse tipo de abordagem.

II. Aspectos da sistemática de *Clytia*

No gênero *Clytia* (família Campanulariidae Johnston, 1837), os estágios de pólipo e de medusa foram descritos com nomes diferentes: *Clytia* Lamouroux, 1812 e *Phialidium* Leuckart, 1856, respectivamente (ver NAUMOV, 1969; WEST & RENSHAW, 1970). Embora o nome *Clytia* tenha ganhado estabilidade pelo princípio da prioridade (ICZN, 1985), o nome *Phialidium* ainda tem sido utilizado por muitos autores (p. ex. FREEMAN, 1981a, b; THOMAS *et al.*, 1987; FREEMAN & RIDGWAY, 1991, 1993).

Mesmo abundantes e cosmopolitas, poucas espécies de *Clytia*, descritas quer pelo estágio de pólipos quer pelo de medusa, tiveram seus ciclos de vida completamente elucidados (ver WEST & RENSHAW, 1970: Tabela 1, p.332). Nas últimas décadas, apenas as medusas adultas de *C. attenuata* (Calkins, 1899) (=?*C. gracilis*) (WEST & RENSHAW, 1970), *C. edwardsi* Nutting, 1901 (KUBOTA, 1978a) e *C. noliformis* auct. (LINDNER & MIGOTTO, 1998) foram obtidas a partir do cultivo de medusas liberadas de pólipos em laboratório. VANNUCCI & RIBEIRO (1955) e KUBOTA (1978b) estudaram *C. cylindrica* e *C. delicatula* Thornely, 1899, respectivamente, mas a associação entre os dois estágios de seus ciclos de vida pode ser considerada como duvidosa (ver CAPÍTULOS 2 e 3). ROOSEN-RUNGE (1970), por sua vez, obteve várias fases do desenvolvimento das medusas de *C. gregaria* (A. Agassiz, 1862), mas não a medusa adulta.

A ligação dos estágios de pólipos e medusa de algumas espécies é também indireta, como no caso de *C. hemisphaerica* (Linnaeus, 1767). A descrição da medusa *Medusa hemisphaerica* Linnaeus (1767) é baseada em um exemplar jovem cujos caracteres não permitem a sua diferenciação de outras medusas de *Clytia* (CORNELIUS & ÖSTMAN, 1986). Mesmo assim, esta medusa foi subjetivamente ligada ao pólipos *C. johnstoni*, cuja medusa adulta havia sido obtida por A. AGASSIZ (1865, como *C. bicophora* L. Agassiz, 1862), resultando no binômio *Clytia hemisphaerica* (Linnaeus, 1767), hoje largamente utilizado (ver REES & THURSFIELD, 1965; CORNELIUS & ÖSTMAN, 1986; CALDER, 1991). Antes da publicação de A. AGASSIZ (1865), as observações, incluindo desenhos, sobre a medusa de *C. bicophora* (= *C. hemisphaerica* senso CALDER, 1991) foram publicadas no influente trabalho de L. AGASSIZ (1862) como sendo equivocadamente da medusa de *C. cylindrica* (L. Agassiz, 1862), hoje considerada sinônima de *C. gracilis* (senso CALDER, 1991).

A sistemática de *Clytia*, assim como a da maioria das espécies de Campanulariidae, é tradicionalmente baseada em caracteres do perissarco, como aspecto geral da hidroteca e gonoteca, forma do diafragma e das cúspides hidrotecais, presença e número de anelações nos pedículos, e tipo de ramificação da colônia (ver, p. ex., ALDER, 1856; HINCKS, 1868; NUTTING, 1915; VERVOORT, 1968, CALDER, 1991, CORNELIUS, 1995a, b). Alguns trabalhos têm alertado para a necessidade de se observar exemplares vivos, incluindo suas partes moles (p. ex. caracteres dos hidrantes) e o aspecto geral da colônia (p. ex. CORNELIUS, 1987a, b; 1999; VERVOORT, 1987). Contudo, foi a observação dos nematocistos que nos últimos 25 anos permitiu a elucidação do status taxonômico de algumas espécies de *Clytia*, como *C. hemisphaerica*

e *C. gracilis* (M. Sars, 1850), e de outros Campanulariidae, como *Obelia longissima* (Pallas, 1766) e *Gonothyraea hyalina* Hincks, 1866 (ÖSTMAN, 1979a, b; 1982a, b; 1987; 1989; 1999; ver CAPÍTULO 3).

É nesse escopo taxonômico em que se insere o presente projeto: aumentar o conhecimento sobre espécies da família Campanulariidae, fornecendo informações sobre a morfologia do perissarco e partes moles das colônias, o cnidoma de pólipos e medusas, bem como sobre os ciclos de vida. Além de subsidiar futuras e necessárias revisões sistemáticas da família Campanulariidae, estudos como o aqui realizado são também essenciais para se inferir um panorama mais realista acerca da diversidade da Classe Hydrozoa.

III. Objetivos

1. Determinar os ciclos de vida e redescrever as espécies *Clytia gracilis* e *Clytia linearis*, elencando características diagnósticas que permitam identificar suas medusas e pólipos com maior precisão;
2. Revisar as características diagnósticas até o momento utilizadas para as espécies do gênero;
3. Otimizar os métodos de cultivo de pólipos e medusas, visando o estudo futuro do ciclo de vida de outras espécies.

No CAPÍTULO 2 são descritos os estágios de pólipo e medusa de *C. linearis* (Thornely, 1899), sendo também discutida a relevância de caracteres do perissarco, hidrantes e nematocistos para a identificação da espécie. Também são brevemente discutidas a plasticidade de ciclo de vida reportada para *C. linearis*, sua potencial capacidade de dispersão e aspectos da sistemática de *Clytia*, como o eventual não monofiletismo do gênero. Os métodos utilizados para a obtenção e cultivo de medusas, realização de análises morfométricas, registros fotográficos e preparação de nematocistos são descritos somente nesse capítulo.

No CAPÍTULO 3 são descritos os ciclos de vida de duas espécies que apresentam caracteres do perissarco tradicionalmente considerados diagnósticos de *Clytia gracilis* (M. Sars, 1850). Idealizado no projeto original como a redescrição de uma única

espécie, o estudo de *C. gracilis* revelou a existência de um complexo de espécies, e que os caracteres do perissarco tradicionalmente utilizados na sistemática não permitem a identificação das mesmas. É também demonstrada a relevância e utilidade da morfometria de nematocistos na identificação de espécies de *Clytia*, complementando a discussão iniciada no CAPÍTULO 2. Por fim, é discutida a dificuldade em se distinguir as medusas jovens e adultas das diversas espécies de *Clytia*.

No CAPÍTULO 4 são apresentadas conclusões, considerações gerais, e notas sobre os métodos de cultivo.

Referências Bibliográficas

- AGASSIZ, A., 1865. *North American Acalephae*. Illustrated Catalogue of the Museum of Comparative Zoölogy, at Harvard College, no. 2, 234pp.
- AGASSIZ, L., 1862. *Contributions to the natural history of the United States of America*. Vol. IV. Boston, Little, Brown. 380pp.
- ALDER, J., 1856. A notice of some new genera and species of British hydroid zoophytes. *Annals and Magazine of Natural History, 2nd series* **18**: 353-362.
- ALLMAN, G. J., 1864. On the construction and limitation of genera among the Hydroida. *Annals and Magazine of Natural History, 3rd series*. **13**: 345-380.
- BOERO, F. & SARÀ, M., 1987. Motile sexual stages and the evolution of Leptomedusae (Cnidaria). *Boll. Zool.* **54**(2): 131-139.
- BOERO, F., BOUILLON, J. & GRAVILI, C., 1991. The life cycle of *Hydrichthys mirus* (Cnidaria: Hydrozoa: Anthomedusae: Pandeidae). *Zool. J. Linn. Soc. Lond.* **101**:189-199.
- BOERO, F., BOUILLON, J. & KUBOTA, S., 1997. The medusae of some species of *Hebella* Allman, 1888, and *Anthohebella* gen. nov. (Cnidaria, Hydrozoa, Lafoeidae), with a world synopsis of species. *Zool. Verh.* **310**: 1-53.
- BOUILLON, J., 1985. Essai de classification des hydropolype-hydroméduses (Hydrozoa - Cnidaria). *Indo-Malayan Zool.* **1**: 29-243.
- BROOKS, W. K., 1883. List of medusae found at Beaufort, N. C., during the summers of 1880 and 1881. *Studies from the Biological Laboratory, Johns Hopkins University* **2**: 135-146.
- CALDER, D. R., 1991. Shallow-water hydroids of Bermuda. The Thecatae, exclusive of Plumularioidea. *Life Sci. Contrs R. Ontario Mus.* **154**: 1-140.
- CALDER, D. R. & VERVOORT, W., 1986. *Plicatotheca anitae*, a new genus and species of thecate hydroid from Bermuda and South Africa. *Can. J. Zool.* **64**(9): 2021-2023.
- CORNELIUS, P. F. S., 1982. Hydroids and medusae of the family Campanulariidae recorded from the eastern North Atlantic, with a world synopsis of genera. *Bull. Br. Mus. nat. Hist., Zool.* **42**(2): 37-148.

- CORNELIUS, P. F. S., 1987a. Taxonomic characters from the hydranths of thecate hydroids. *In: J. Bouillon, F. Boero, F. Cicogna, & P. F. S. Cornelius (Eds.). Modern trends in the Systematics, Ecology and Evolution of Hydroids and Hydromedusae: 29-42.* Clarendon Press, Oxford: i-xxi, 1-328.
- CORNELIUS, P. F. S., 1987b. The hydrants of *Clytia linearis* (Cnidaria, Hydrozoa) and related species. *In: J. Bouillon, F. Boero, F. Cicogna, & P. F. S. Cornelius (Eds.). Modern trends in the Systematics, Ecology and Evolution of Hydroids and Hydromedusae: 291-297.* Clarendon Press, Oxford: i-xxi, 1-328.
- CORNELIUS, P. F. S., 1992. Medusa loss in leptolid Hydrozoa (Cnidaria), hydroid rafting, and abbreviated life-cycles among their remote-island faunae: an interim review. *In: J. Bouillon, F. Boero, F. Cicogna, J. M. Gili & R. G. Hughes (Eds.). Aspects of hydrozoan biology. Sci. Mar. 56(2-3): 245-261.*
- CORNELIUS, P. F. S., 1995a. North-west European thecate hydroids and their medusae. *Synopses of the British Fauna* (new series), no. 50, part 1 (London: Linnean Society of London), 347 pp.
- CORNELIUS, P. F. S., 1995b. North-west European thecate hydroids and their medusae. *Synopses of the British Fauna* (new series), no. 50, part 2 (London: Linnean Society of London), 386 pp.
- CORNELIUS, P. F. S., 1999. A changing taxonomic paradigm: studies on *Obelia* and some other Campanulariidae (Cnidaria: Hydrozoa). *In: S. D. Stepanjants (Ed.). Obelia (Cnidaria, Hydrozoa). Phenomenon. Aspects of investigations. Perspectives of employment: 5-16.* Russian Academy of Sciences, St. Petersburg: 1-179.
- CORNELIUS, P. F. S. & ÖSTMAN, C., 1986. On the names of two species of the genus *Clytia* Lamouroux, 1812 (Cnidaria, Hydrozoa) common in Western Europe. *Z.N.(S.)2493. Bull. zool. Nom. 43(2): 163-169.*
- EDWARDS, C., 1965. The hydroid and the medusa *Neoturris pileata*. *J. mar. biol. Ass. U.K. 45(2): 443-468.*
- EDWARDS, C., 1972. The hydroid and the medusae *Podocoryne areolata*, *P. borealis* and *P. carnea*. *J. mar. biol. Ass. U.K. 52(1): 97-144.*
- EDWARDS, C., 1973. The hydroid *Trichydra pudica* and its medusa *Pochella polynema*. *J. mar. biol. Ass. U.K. 53(1): 87-92.*
- EDWARDS, C., 1983. The hydroids and medusae *Sarsia piriforma* sp. nov. and *Sarsia striata* sp. nov. from the west coast of Scotland, with observations on other species. *J. mar. biol. Ass. U.K. 63(1): 49-60.*
- FREEMAN, G., 1981a. The cleavage initiation site establishes the posterior pole of the hydrozoan embryo. *Wilhelm Roux' Arch. EntwMech. Org. 190: 123-125.*
- FREEMAN, G., 1981b. The role of polarity in the development of the hydrozoan planula larvae. *Wilhelm Roux' Arch. EntwMech. Org. 190: 168-184.*
- FREEMAN, G. & RIDGWAY, E. B., 1991. Endogenous photoproteins as calcium indicators in hydrozoan eggs and larvae. *Zool. Sci. 8: 225-233.*
- FREEMAN, G. & RIDGWAY, E. B., 1993. The role of intracellular calcium and pH during fertilization and egg activation in the hydrozoan *Phialidium*. *Devl. Biol. 156: 176-190.*
- GRAVILI, C., BOERO, F. & BOUILLON, J., 1996. *Zanclaea* species (Hydroidomedusae, Anthomedusae) from the Mediterranean. *In: S. Piraino, F. Boero, J. Bouillon, P. F. S. Cornelius & J. M. Gili (Eds.). Advances in hydrozoan biology. Sci. Mar. 60(1): 99-108.*
- HINCKS, T., 1868. *A history of the British hydroid zoophytes*, vol. 1 and 2. 338pp. London.

- ICZN, 1985. *Internacional Code of Zoological Nomenclature, 3rd edition*. Adopted by the XX General Assembly of the International Union of Biological Sciences. Berkeley, University of California Press. 338pp.
- KUBOTA, S., 1978a. The life-history of *Clytia edwardsi* (Hydrozoa; Campanulariidae) in Hokkaido, Japan. *J. Fac. Sci. Hokkaido Univ.*, series VI. **21**(3): 317-354.
- KUBOTA, S., 1978b. Notes on *Clytia* and *Phialidium* (Hydrozoa; Campanulariidae) from Shimoda, Japan. *Proc. jap. Soc. syst. Zool.* **15**: 1-7.
- LINDNER, A. & MIGOTTO, A. E., 1998. O ciclo de vida de *Clytia noliformis* (Cnidaria, Hydrozoa, Campanulariidae). In: *XXII Congresso Brasileiro de Zoologia*. Recife. Resumos, UFPE e SBZ: 6.
- MIGOTTO, A. E., 1996. Benthic shallow-water hydroids (Cnidaria, Hydrozoa) of the coast of São Sebastião, Brazil, including a checklist of Brazilian hydroids. *Zool. Verh.* **306**: 1-125.
- MIGOTTO, A. E., 1998. The life cycle of *Sertularia marginata* Kirchenpauer, 1864 (Cnidaria: Hydrozoa): a medusoid-producing sertulariid. *J. Nat. Hist.* **32**: 1-12.
- MIGOTTO, A. E. & ANDRADE, L. P. DE, no prelo. The life cycle of *Hebella furax* (Cnidaria: Hydrozoa): a link between a lafoeid hydroid and a laodiceid medusa. *J. Nat. Hist.*
- MIGOTTO, A. E. & MARQUES, A. C., 1999a. Hydroid and medusa stages of the new species *Ectopleura obypa* (Cnidaria: Hydrozoa: Tubulariidae) from Brazil. *Proc. Biol. Soc. Wash.* **112**(2): 303-312.
- MIGOTTO, A. E. & MARQUES, A. C., 1999b. Redescription of *Dentitheca bidentata* (Cnidaria: Hydrozoa, Plumulariidae), with notes on its life cycle. *J. Nat. Hist.* **33**: 949-960.
- NAUMOV, D. V., 1969. Hydroids and hydromedusae of the USSR. *Fauna S.S.S.R.* **70**: 1-660. Israel Program for Scientific Translations, cat. no. 5108.
- NUTTING, C. C., 1915. American hydroids. Part III. The Campanulariidae and Bonneviellidae. *Smithsonian Institution, United States National Museum Special Bulletin* **4**(3): 1-126.
- ÖSTMAN, C., 1979a. Two types of nematocysts in Campanulariidae (Cnidaria, Hydrozoa) studied by light and scanning electron microscopy. *Zool. Scripta* **8**: 5-12.
- ÖSTMAN, C., 1979b. Nematocysts in the *Phialidium* medusae of *Clytia hemisphaerica* (Hydrozoa, Campanulariidae) studied by light and scanning electron microscopy. *Zoon* **7**: 125-142.
- ÖSTMAN, C., 1982a. Isoenzymes and taxonomy in Scandinavian hydroids (Cnidaria, Campanulariidae). *Zool. Scripta* **11**(3): 155-163.
- ÖSTMAN, C., 1982b. Nematocysts and taxonomy in *Laomedea*, *Gonothyrea* and *Obelia* (Hydrozoa, Campanulariidae). *Zool. Scripta* **11**(4): 227-241.
- ÖSTMAN, C., 1987. New techniques and old problems in hydrozoan systematics In: J. Bouillon, F. Boero, F. Cicogna & P. F. S. Cornelius (Eds.). *Modern trends in the Systematics, Ecology and Evolution of Hydroids and Hydromedusae*: 67-82. Clarendon Press, Oxford: i-xxi, 1-328.
- ÖSTMAN, C., 1989. Nematocysts as taxonomic criteria within the family Campanulariidae, Hydrozoa. In: D. A. Hessinger & H. M. Lenhoff (Eds.). *The biology of nematocysts*. Acad. Press, San Diego: 501-517.

- ÖSTMAN, C., 1999. Nematocysts and their value as taxonomic parameters within the Campanulariidae (Hydrozoa). A review based on light and scanning electron microscopy. In: S. D. Stepanjants (Ed.). *Obelia (Cnidaria, Hydrozoa). Phenomenon. Aspects of investigations. Perspectives of employment*: 17-28. Russian Academy of Sciences, St. Petersburg: 1-179.
- PEÑA CANTERO, A. L. & MARQUES, A. C., 1999. Phylogenetic analysis of the Antarctic genus *Oswaldella* Stechow, 1919 (Hydrozoa, Leptomedusae, Kirchenpaueriidae). *Contributions to Zoology* **68**(2): 83-93.
- PETERSEN, K. W., 1990. Evolution and taxonomy in capitate hydroids and medusae. *Zool. J. Linn. Soc.* **100**: 101-231.
- REES, W. J. & THURSFIELD, S., 1965. The hydroid collections of James Ritchie. *Proc. R. Soc. Edinb. (B)* **69**: 34-220.
- ROOSEN-RUNGE, E. C., 1970. Life cycle of the hydromedusa *Phialidium gregarium* (A. Agassiz, 1862) in the laboratory. *Biol. Bull. mar. biol. Lab. Woods Hole* **139**: 203-221.
- SCHUCHERT, P., 1997. Review of the family Halopterididae (Hydrozoa, Cnidaria). *Zool. Verh.* **309**: 1-162.
- THOMAS, M. B., FREEMAN, G. & MARTIN, V. J., 1987. The embryonic origin of neurosensory cells and the role of nerve cells in metamorphosis in *Phialidium gregarium* (Cnidaria, Hydrozoa). *Int. J. invert. Reprod. Dev.* **11**: 265-285.
- VANNUCCI, M. & RIBEIRO, L. C., 1955. O ciclo reprodutivo de *Clytia cylindrica* L. Agass., 1862 (Hydrozoa: Campanulariidae). *Dusenias* **6**(3-4): 69-80.
- VERVOORT, W., 1987. Evaluation of taxonomic characters in the Hydroida, particularly in the Thecata (= Leptomedusae). In: J. Bouillon, F. Boero, F. Cicogna & P. F. S. Cornelius (Eds.). *Modern trends in the Systematics, Ecology and Evolution of Hydroids and Hydromedusae*: 83-103. Clarendon Press, Oxford: i-xxi, 1-328.
- VERVOORT, W., 1968. Report on a collection of Hydroida from the Caribbean region, including an annotated checklist of Caribbean hydroids. *Zool. Verh.* **92**: 1-124.
- WEST, D. L. & RENSHAW, R. W., 1970. The life cycle of *Clytia attenuata* (Calyptoblastea: Campanulariidae). *Mar. Biol., Berlin* **7**(4): 332-339.