

síntesis de las proteínas, que se comportan de idéntica manera durante la estratificación, como ya demostramos en otro trabajo. Es digno de anotar también que el máximo nivel a las dos semanas no es sólo propio de ambos, sino también del ácido ascórbico, riboflavina y tiamina, entre otros componentes de la semilla estudiados por nosotros. Y es que parece que a este tiempo de estratificación es cuando más exaltado se halla el metabolismo seminal.

REFERENCIAS

- (1) ALLEN, R. J. L.: 1940, *Biochem. J.*, **34**, 858.
- (2) BROWN, D. M., FRIED, M. y TODD, A. R.: 1955, *J. Chem. Soc.*, **2206**.
- (3) BURTON, K.: 1956, *Biochem. J.*, **62**, 315-323.
- (4) CHERRY, J. H.: 1962, *Plant Physiology*, **37**, 670-678.
- (5) DISCHE, Z.: 1949, *J. Biol. Chem.*, **181**, 379.
- (6) FIGUEROA, S., SANZ, M. y GIMÉNEZ, A.: 1970, XII Reunión Nacional de la Soc. Esp. Ciencias Fisiol., Santiago de Compostela, **259**.
- (7) FISKE, C. H. y SUBBARROW, Y.: 1925, *J. Biol. Chem.*, **66**, 375-400.
- (8) GRISEWOLD, B. L., HÜMOLLER, F. L. y MCINTYRE, A. R.: 1951, *Analytical Chemistry*, **23**, 192.
- (9) GONZÁLEZ, S., CASCALES, M. y SANTOS RUIZ, A.: 1970, XII Reunión Nacional de la Soc. Esp. Ciencias Fisiol., Santiago de Compostela, **253**.
- (10) HUTCHINSON, W. C. y MUNRO, H. N.: 1961, *The Analyst*, **86**, 768-813.
- (11) LOWRY, O. H., ROSEBROUGH, N. J., FARR, A. L. y RANDALL, R. J.: 1951, *J. Biol. Chem.*, **193**, 265.
- (11') MAYOR, F.: 1966, *An. Real Acad. Farm.*, núm. 3, **273-294**.
- (12) MUNRO, H. N. y FLECK, A.: 1966, *Analyst*, **91**, 78-88.
- (13) OGUR, M. y ROSEN, G.: 1950, *Archs. Biochem.*, **25**, 262.
- (14) ORTIZ, J. M., CASCALES, M. y SANTOS RUIZ, A.: 1970, XII Reunión Nacional de la Soc. Esp. Ciencias Fisiol., Santiago de Compostela, **257**.
- (15) SANZ, M., GONZÁLEZ, P., GIMÉNEZ, A. y SANTOS RUIZ, A.: 1969, *Proceeding of XIIth International Congress of Refrigeration*, Madrid, **1049-1062**.
- (16) SANZ MUÑOZ, M. y GIMÉNEZ SOLVES, A.: 1970, *An. Real Acad. Farm.*, **36**, número 3, **434-447**.
- (17) SANZ MUÑOZ, M. y PALOMINO DÍAZ, P.: 1970, *An. Bromatología*, **22**, 63-80.
- (18) SANZ MUÑOZ, M., PALACIOS ALAIZ, E. y SANTOS RUIZ, A.: 1971, *XIIIth International Congress of Refrigeration*, L.I, núm. 3, Washington (en prensa).
- (19) SCHMIDT, G. y THANNHAUSER, S. J.: 1945, *J. Biol. Chem.*, **161**, 83.
- (20) SCHNEIDER, W. C.: 1945, *J. Biol. Chem.*, **161**, 83.
- (21) HUMPHREY, G. F. y KELLERMAN, G. M.: 1955, *Austral. I. Exp. Biol. Med. Sci.*, **33**, 297.

Contribuição ao estudo das *Characeae* para o combate à esquistossomose

por

LAIR REMUSAT RENNO

Profesor titular de Botânica do Inst. Ciências Biológicas da UFMG

Há alguns anos venho me dedicando ao estudo de uma alga de água doce —*Chara vulgaris* L.—, família *Characeae*, ordem *Charales*, divisão *Charophyta*, dotada de propriedades exterminadoras do caramujo da esquistossomose, cujos estudos, pesquisas e experimentos, apresento como modesta contribuição, para o equacionamento de um dos maiores problemas de sanitarismo, que é a erradicação dos temíveis planorbídeos intermediários do grande mal.

Não preciso salientar a importância que representa a esquistossomose e as funestas consequências trazidas à humanidade, dizimando povos e destruindo civilizações. No Brasil, as estatísticas aí estão gritantes, denunciando a situação calamitosa em que nos encontramos, em face do elevado número de pacientes portadores dessa doença.

Não conhecemos efetivamente sua terapêutica, apenas apalpamos um terreno movediço, escorregadio, quando não enveredamos para o empirismo, como último recurso, na aplicação de princípios de origens várias e de ação mal definida.

O que pretendemos é apontar um método profilático para o desarraigamento da terrível moléstia, com o extermínio de seus elementos vetores, o caramujo, *Biomphalaria glabrata* Say, por um processo que consideramos dos mais simples porque se baseia num combate biológico, numa luta pela existência, num processo de seleção natural, na lei do mais forte.

Pesquisando e estudando a flora limnética da Reprêsa da Pampulha, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, observei também o comportamento dos caramujos da esquistossomose, antes abundantes naquela Reprêsa. Basta dizer que no início da Reprêsa (1939) a ocorrência dos caramujos era tamanha, que 99 % das pessoas que se banharam naquelas águas contaminaram-se da esquistossomose.

Das pesquisas realizadas sobre a presença do caramujo, 1952-1954, verifiquei, depois de percorrer toda a margem da Reprêsa, a ausência absoluta desses planorbídeos, pois nenhum só encontrei em todo o perímetro percorrido daquela formação hidrográfica, sabendo entre-

tanto, que o desaparecimento desses caramujos ocorreria sem que nenhum tratamento específico sofressem as águas daquela represa.

Das minhas observações botânicas, verifiquei na represa, grande formação de uma alga de água doce, da família *Characeae*, denominada *Chara vulgaris* L. (= *Chara foetida* Braun) que cobria todo o seu substrato mergeante e atapetava os pontos não muito profundos da represa.

Chamou-me a atenção o fato, porque, conhecendo vários trabalhos do Prof. Caballero, então Diretor do Jardim Botânico de Madrid, em que aconselhava o plantio dessas mesmas algas —*Characeae*— nos lagos, aquários, tanques, represas, etc., para exterminar larvas de mosquitos, formulei a mim mesmo a seguinte pergunta: «teriam essas algas a mesma ação, contra os caramujos da Represa?».

Em face desta interrogativa, estendi minhas observações à outras coleções de água, distantes e variadas, e, verifiquei que nas formações de água onde havia essa alga não existia o caramujo, e este somente se encontrava em águas, nas quais era ausente esta alga.

Verifiquei ainda que dessas algas desprendia um cheiro muito ativo, principalmente quando esmagada, que posteriormente verificamos tratar-se de um óleo essencial, embora em quantidade ínfima, mas, microscopicamente identificável pelo Sudan III, provavelmente do grupo fitoncida, antibiótico para micro e macro organismos, talvez o responsável pela sua ação também moluscocida.

Isto uma vez observado, parti então para o experimento, e cultivando essas algas —*Chara vulgaris* L.— em «biotas» estáveis de caramujos —*Biomphalaria glabrata* Say—, consegui, em poucos meses, o extermínio desses planorbídeos.

E assim reunimos uma série de observações, experimentos e muitos dos quais já foram apresentados em Congressos Científicos Brasileiros, e que em síntese relatamos:

1) Em uma pequena lagoa, acima da enseada Bento Pires (Pampulha) verificamos grande abundância de *Characeae*, e não encontramos o planorbídeo. Esse fato foi comprovado posteriormente, pelo Departamento Nacional de Endemias Rurais (Centro de Pesquisas), em março de 1956.

2) Verificações feitas na lagoa principal da cidade de Sete Lagoas, Minas Gerais, onde então havia grandes formações de *Characeae* e até então nunca se registrara a presença do caramujo (1957).

Esta mesma lagoa (Lagoa Paulino) em 1959, foi esgotada para conserto e alargamento de uma de suas avenidas (Av. Getúlio Vargas) que contorna a lagoa, e removida toda sua vegetação aquática, para limpeza de sua bacia hidrográfica, inclusive as *Characeae* ali existentes desde muitos anos. Terminadas as obras de reparo da la-

goa, foi a mesma novamente cheia d'água, com o seu substrato isento inteiramente de vegetação, inclusive as *Characeae* que antes o atapetavam. Ato contínuo foi o aparecimento e em grande proliferação, de um caramujo, também portador de «cercárias» —*Biomphalaria straminea*—, muito abundante naquela região. Com o restabelecimento da flora aquática, após algum tempo, 1961, à medida que se propagava a nova formação de *Characeae*, proveniente de seus oogônios, remanescentes na primitiva formação, mais aumentava a mortandades dos caramujos, como verificamos *in loco*, em companhia de meus assistentes e alunos. A quantidade desses caramujos mortos era tanta que se podia coletar à mancheia, suas conchas vazias sedimentadas às margens da lagoa.

3) Verificação efectuada na represa que, na época, abastecia a Escola Superior de Viçosa, U. R. M. G. onde havia grande formação dessas algas —*Characeae* — *Chara vulgaris* L.—, não se registrando ali a presença dos caramujos da esquistossomose, e onde, segundo informação fidedigna, nunca existiram.

4) Nos lagos artificiais do Parque Municipal de Belo Horizonte, onde havia, como é sabido, grande quantidade desses caramujos, nunca encontramos vestígio sequer de *Characeae*.

Num desses lagos, o de forma circular, próximo à Rua Pernambuco, fizemos uma cultura dessas algas há alguns anos, e onde até a presente data, não se encontram caramujos.

5) Em Anhumas, posição rural do município de Itajubá, Minas Gerais, em uma pequena lagoa ali existente, encontramos um planorbídeo —*Biomphalaria straminea*— e não encontramos nenhum indício de *Characeae*. A poucos metros dessa lagoa, encontramos outra pequena lagoa, onde havia *Characeae* e não havia caramujos.

6) Em Piranguinho, município de Brazópolis, nas lagoas existentes na Fazenda do Sr. Sebastião Machado, encontramos grandes formações de *Characeae* e nenhum vestígio do planorbídeo.

7) No Balneário da Ressaca, município de Belo Horizonte, onde o substrato daquela represa é todo recoberto dessa alga nunca foram encontrados esses maléficos caramujos.

8) Em um tanque existente na «granja Recreio», Pampulha, onde se recolhiam as águas de uma mina, havia uma grande e velha «biota» de caramujos —*Biomphalaria glabrata* Say— que, como informara seu proprietário, apesar das constantes limpezas não conseguiam exterminá-la. Com o consentimento do proprietário, em abril de 1956, e em companhia de técnico e funcionários do Departamento Nacional de Endemias Rurais, fizemos uma cultura de *Chara vulgaris* L. neste mesmo tanque. Em agosto do mesmo ano, 1956, voltamos àquele local e verificamos a grande proliferação dessas algas e o desaparecimento total desses caramujos, há tanto tempo, então, ali existentes.

9) Experiências realizadas com a cultura dessas algas em tanques de irrigação, no Instituto Agronômico do Estado de Minas Gerais, cujas águas são trazidas por bombeamento de um córrego próximo e altamente infestado desses planorbídeos, comprovaram mais uma vez a eficiência dessas algas.

A área beneficiada por aquele sistema de irrigação, onde antes proliferava enormemente o caramujo, principalmente nos rêgos que unidem os canteiros e leiras, encontra-se inteiramente isenta desses planorbídeos.

10) Declaração do Sr. Tomaz Pires, proprietário da Fazenda «Garipú», no município de Iguatama, M. G., comunicando-nos a existência de *Characeae*, em uma represa construída a pouco mais de um ano, onde encontrou, então «uma quantidade muito grande de *caramujos mortos*, não restando um só vivo».

11) Declaração do Dr. Alberto Barreto de Castro, da Companhia Química Rhodia Brasileira, que acompanhado de um técnico do Instituto Nacional de Endemias Rurais, fôra às imediações da Fazenda Santa Helena, município de Santa Luzia, M. G., para coletar caramujos da esquistossomose para estudos nos laboratórios de sua Companhia.

Em ribeirões ali existentes, onde abundavam esses caramujos e tantas vezes antes ali os coletara, e segundo sua própria expressão: «Com imensa surpresa para todos, verificamos a completa inexistência dos caramujos e a grande formação de *Characeae* em toda a extensão do ribeirão».

12) Declaração do Dr. Paulo Penido, então Diretor do Jardim Zoológico de Belo Horizonte, dizendo haver condicionado a compra de uma chácara nos arredores da Pampulha, à uma informação que lhe dera seu antigo proprietário, de que em uma represa existente na referida chácara não havia caramujos da temível moléstia. Depois de meticulosa busca que fizera e mandara fazer, confirmou-se a veracidade da informação. De fato não existia ali, os caramujos, quando a poucos metros dessa represa, nos pequenos córregos existentes, eram eles muito encontrados. Com esta notícia, fui com o Dr. Paulo Penido à sua chácara e verificamos a intensa formação de *Characeae* que recobria todo o fundo da mencionada represa.

13) Relatório da pesquisa realizada no centro de Pesquisas de Belo Horizonte, do Instituto Nacional de Endemias Rurais, pelo Prof. José Rabelo de Freitas, chegando-se a conclusões satisfatórias, embora preliminares, sobre a eficiência dessas algas no combate ao caramujo da esquistossomose. Para elucidação desse experimento, em resumo posso informar que foram feitas culturas de *Characeae* — *Chara vulgaris* L., em concentrações decrescentes, em 4 tanques de cimento, de dimensões iguais e devidamente estabilizados. O 1.º tan-

que com 100 % de *Characeae*; o 2.º tanque (que recebeu o n.º 3), com 50 % de *Characeae*; o 3.º tanque (que recebeu o n.º 4) com 25 % de *Characeae* e o 4.º tanque (que recebeu o n.º 5), com 0 % de *Characeae* e com outros tipos de vegetação aquática (*Potamogeton*, *Myriophyllum*, *Heteranthera*, etc.). Nesses tanques foram colocados, em cada um, em 2-11-58, 100 caramujos medidos e bem verificados.

Foram feitas três verificações nesses tanques, isto é, uma coleta de caramujos durante 30 minutos em cada um desses tanques, a 1.ª coleta em 22-1-59, a 2.ª em 30-3-59 e a 3.ª em 16-6-59. Na segunda verificação notouse que os 2 tanques intermediários (3.º e 4.º), por iluminação irregular e aquecimento de suas águas, que estavam influenciando na mortalidade dos caramujos, foram, por isto, eliminados, continuando o experimento nos tanques n.º 1, contendo 100 % de *Characeae* e o tanque n.º 5, com 0 % de *Characeae*.

A 3.ª verificação que se efetivou em 16-6-59, para maior clareza, tomo a liberdade de transcrever:

QUADRO I

Tamanho (mm.)	CARAMUJOS POR TANQUES					
	TANQUE 1			TANQUE 5		
	Vivos	Mortos	Total	Vivos	Mortos	T
0 — 3	0	0	0	5	1	6
4 — 6	0	6	6	23	2	25
7 — 9	0	3	3	42	4	46
10 — 12	0	4	4	36	0	36
13 — 15	0	2	2	11	1	12
16 — 18	0	9	9	3	0	3
19 — 21	0	0	0	1	1	2
22 — 24	0	1	1	0	0	0
Total	0	25	25	121	9	130

«Os dados do quadro I evidenciam que houve proliferação desigual nos dois tanques e que no tanque 1 surgiu um fator adverso, já manifestado desde a primeira coleta, responsável pela mortalidade

de todos os caramujos aí introduzidos sete meses e meio antes. Este fator sem dúvida, deve ter sido a presença de caráceas, em grande densidade, o único fator mensurável em nossas observações.

No tanque 5, sem caráceas, a mortalidade dos caramujos foi apenas de 6,9 % e o número de formas pequenas foi bastante mais elevado que no tanque 1, passando de 11 % (em novembro) para 87,7 % (em junho) o número de planorbídeos com diâmetro inferior a 13 mm. Estas medidas demonstram que houve alto grau de vitalidade na colônia do tanque testemunha. Por outro lado, a grande colônia de *Phrysa* sp., aí surgida neste período e sua ausência no tanque 1, denota também diversidade de considerações nesses tanques.

14) Carta do Dr. Otto Pessoa Mendonça, chefe do Departamento de Educação Sanitária da Secretaria de Saúde e Assistência do Estado de Minas Gerais.

«Envio-lhe uma embalagem contendo uma vegetação aquática muito encontradiça nas coleções de água existentes em uma propriedade rural minha, em Pará de Minas. Quero saber se se trata da mesma alga que você relatou no "Boletim de Agricultura". Embora tenha procurado muito, não encontrei lá caramujos aquáticos».

Examinando a «planta aquática» que me enviou o Dr. Otto Pessoa, pude identificá-la prontamente, pois tratava-se de um belo exemplar da mesma e providencial alga *Chara vulgaris* L., objeto de nossos estudos.

As caráceas constituem na atualidade uma única família, remanescente de ancestrais fósseis, como: *Characites*, no Paleozóico, *Gyrogonites*, no Triássico, *Kosmogyr*, no Jurássico, *Clavator*, no Jurássico superior e *Paleochara* no Carbonífero.

São algas de água doce ou raramente salobra, e acham-se repartidas em 7 gêneros, sendo 1 fóssil (*Lagynophora* = *Protochara*): os gêneros atuais são: *Chara*, *Nitella*, *Tolypella*, *Lichnothamnus*, *Lamprothamnus*, *Nitellopsis*, com cerca de 300 espécies conhecidas.

Disseminadas, na sua maioria, pelos quadrantes de nosso globo, apresentam algumas espécies, condições de plantas «cosmopolitas», como a *Chara vulgaris* L., *Chara gracilis*, etc., enquanto outras, como a *Nitella confervacea*, encontrada em um único lugar na Nordândia e ainda outras poucas que são endêmicas, somente na Europa e Austrália.

Em virtude de especiais caracteres que apresentam, as *Characeae*, tem sido elas, sob o ponto de vista taxinômico, motivo de estudo desde os mais antigos botânicos, e colocados em grupos sistemáticos, os mais esdrúxulos.

Em 1774, o fisiologista italiano Corti, descobrindo o movimento citoplasmático das células de *Nitella*, confundiu-o com a circulação

da seiva dos vegetais superiores. Por esta razão, foram as *Characeae* classificadas entre os vegetais vasculares.

Lineu, colocando-as entre as Fanerógamas, descreveu seus *anterídios* como estames e seus *oogônios* como carpelos e localizou-as, no seu sistema artificial, entre as *Monocécia-Monandrieae*.

A. L. de Jussieu, no seu sistema natural de classificação botânica, colocou-as entre as *Monocotiledôneas*, próximo às *Navadaceae*.

Robert Brown, considerando-as também entre as *Monocotiledôneas*, deu-lhe maior afinidade às *Hydrocharitaceae*.

Agardh classificou-as em apêndice às algas.

Brogniart considerou-as próximo às *Cryptogamas* vasculares.

Alguns outros botânicos ainda, devido a determinadas características, colocaram-nas entre as *Muscineae*.

Sachs, percebendo sua organização tão especial, que assim as diferenciava dos caracteres essenciais dos demais grupos botânicos, colocou-as entre as cinco ramificações, como fizera para as *Talófitas* e *Muscineae*.

Amici, em 1828, já com o auxílio do microscópio, pôde fazer o estudo histológico particular das *Characeae*, observando os internódios de *Nitella*, verificou os movimentos e correntes protoplasmáticas.

Bischoff, em 1828, descreveu os *anterídeos* e *anterosóides* do gênero *Chara*, completado, então, pelos estudos de Thuret, que definiu, com precisão, estes mesmos órgãos estudados por Bischoff.

Montagne, em 1852, estudou os processos de multiplicação vegetativa desses plantas, seguido de estudos e observações de Alexander Baun (1852), Bringsheim (1862), De Bary (1871) e outros.

No sistema de classificação botânica de Alexander Baun (1864), vamos encontrar as *Characeae* entre as *Bryophyta*, no II Sub-grupo *Thallophylladea*.

No sistema fitogenético de A. W. Eichler (1883), encontramos as *Characeae* entre as *Cryptogamae*; I Divisão: *Thallophyta*; 1.ª classe: *Algae*; III Grupo: *Chlorophyceae*; III Ordem: *Characeae*.

Razões havia entretanto para que Baun as colocasse entre as *Briófitas*, assim como Richler as classificasse entre as *Clorofíceas*.

A sua estrutura de Alga superior, no «porte» desenvolvido, apresentando, como que, folhas caules e raízes, os seu «filóides», «caulóides», e «rizóides» e até «pseudo-circulação» de seiva, ao ponto de serem confundidas com as Fanerógamas, foram as razões de Baun.

Por outro lado, a ausência de alternância de gerações, por conseguinte, ausência de esporos —esporogênese—, *Habitus* taloídico, multiplicação sexuada por órgãos especiais (anterídios e oogônios específicos) multiplicação assexuada por nodulações e propágulos, foram as bases de Eichler, no seu agrupamento entre as *clorofíceas*, onde permaneceram por longo tempo.

Segundo Smith, «They have been considered an order of the Chlorophyceae, a class coordinate with the Chlorophyceae, and a division intermediata between Algae and Bryophyta».

Ainda sobre o problema, assim se manifesta N. Wille, na obra de Engler, *Die Natürlichen Pflanzenfamilien*: «Über die genetische Abstammung der Characeae ist zur Zeit gar nichts zu sagen. Die Spermatozoiden sind denjenigen der Moose sehr ähnlich doch besteht ein Ubrigen keine nähere Verwandtschaft. Es scheint mir zwar am wahrscheinlichsten, dass die Characeae von den Siphonaceae abstammen; objective Gründe sind aber dafür doch kaum vorzubringen, weil Mitelformen in der Jetztzeit fehlen und bisher auch nicht paläontologisch gefunden sind».

Traduzindo: «Sobre a origem das Characeae nada se pode dizer até a presente data. Os espermatozóides assemelham-se muito aos dos musgos, diferindo, entretanto, nos demais caracteres. Parece-nos, como muito provável, que as Characeae derivam-se das Siphonaceae; não se podendo apresentar razões objetivas visto que, na atualidade, faltam formas intermediárias também não encontradas pelos paleontólogos».

Gaston Bonnier, assegurando a constância de formas desses vegetais, em relação aos seus antepassados fósseis, assim se manifesta: «Il est intéressant de voir que la forme Characeae s'est maintenue très semblable à elle-même pendant les temps géologiques, sans présenter aucun passage vers d'autres végétaux».

Devido aos caracteres tão particulares que apresentam as Characeae, foram elas colocadas em uma das Divisões no sistema Filogenético e atual de Engler, segundo Syllabus der Pflanzenfamilien, onde vamos encontrá-la na IX Divisão: Charophyta; Ordem Charales; Família Characeae; tribus Nitellae e Chareae.

Os órgãos vegetativos das Characeae estão representados em três distintas partes, que como folhas, caules e raízes rudimentares, se denominam *filóides*, *caulóides* e *rizóides*.

O eixo principal, o caulóide, de pequeno diâmetro, apresenta-se corticado ou não, e onde se formam os nós e entre-nós. Inserem-se nos nós e verticalmente, os filóides, em número de 8 a 10, obedecendo as ramificações secundárias a mesma disposição.

Atingem as Characeae proporções variadas, desde alguns centímetros até pouco mais de um metro.

Localizam-se os rizóides em protuberâncias ou tubérculos especiais, de natureza «rizógena», situados nas extremidades inferiores ou nós basilares dos caulóides e apresentam-se em pequenos filamentos incolores, ramificados com os quais fixam o vegetal ao substrato.

Os filóides terminais dicotomizados ou simples, são os portadores dos órgãos frutíferos das Characeae, órgãos estes — masculinos e femininos — que se encontram no mesmo indivíduo, nas formas monóicas

cas — ou separadamente —, isto é, em indivíduos masculinos e indivíduos femininos, nas formas dióicas. Os filóides, na sua disposição verticilada, alternam-se como os filóides dos nós adjacentes.

O crescimento do caulóide é sempre terminal, encontrando-se no ápice vegetativo uma única célula meristemática, lenticular, da qual se sucedem, por multiplicações transversais, as células dos entre-nós e multiplicações transversais e longitudinais as células dos nós, onde se originam as células de cortex, filóides e órgãos frutíferos.

A reprodução sexuada processa-se unicamente por oogamia, de cujo *ovo-oogônio* ou *oóspora* germina o vegetal.

Nunca se reproduzem por *esporos*, cuja fase esporofítica é ausente no seu ciclo vegetativo.

Os órgãos da reprodução estão representados nos *oogônios* e *anterídios*, portadores respectivamente, da *ovo-osfera*, gameta feminino e *anterozóides*, gametas masculinos.

Os oogônios, órgãos femininos, formam-se de um filóide diferenciado, tendo por origem uma das células nodais periféricas.

Por divisão desta célula nodal surge uma primeira célula, mais alongada, que se denomina *suporte*, que se divide, resultando uma segunda célula chamada *matrix* ou *subnodal*, que em divisão terminal produzirá uma pequena célula central que constituirá o oogônio.

A célula subnodal, ainda em divisões laterais concomitantes, produzirá as células do *invólucro* ou *protetoras do oogônio*, que em crescimentos espiriformes contornarão este oogônio, reunindo-se no seu ápice onde formarão as células da *corôa*.

Esta corôa central, *oogonal*, processa-se a «mitose», com formação da «tétrade», da qual apenas uma célula «haplóide» se transforma em ovo-osfera, gameta feminino, sendo absorvidas as demais.

O *anterídio*, órgão masculino, apresenta a forma esférica, constituído de 8 células triangulares, sendo 4 em cada lado, é sustentado por um «suporte» unicelular que o liga à base do filóide.

Na parede interna de cada uma destas células triangulares, forma-se no seu ponto central, uma protuberância que aos poucos vai tomando a forma cilíndrica, em cuja extremidade livre se formam 6 células.

Sobre essas 6 células, 12 outras se formam, 2 em cada uma, onde se originam 24 filamentos uniseriados de células, encerrando, cada filamento, cerca de 100 pequenas células de grande núcleo.

Este conjunto, em forma de um «pincel» constitui o chamado *manubrium*.

Cada célula dos filamentos do «manubrium» encerra um grande núcleo central que se converterá em um *anterozóide*, cujo total desses gametas atinge aproximadamente 19.200 em cada anterídio.

Da ovo-osfera, fecundada surge a *oospora*, que encontrando con-

dições favoráveis, dará formação à nova planta, na perpetuação da espécie.

Este é o grupo das algas de água doce que constitui o objetivo de nossos estudos, cujos resultados se nos apresentam promissores.

Esperamos não sejam em vão os nossos esforços, e possamos contribuir, com este tão simples processo, para o combate à esquistossomose, o terrível flagelo que vem dizimando povos e destruindo civilizações.

Já o disse um santo: «às vezes, das pequeninas cousas surgem as grandes soluções».

BIBLIOGRAFIA

- CABALLERO, A.: *La Chara foetida A. Br. y las larvas de Stegomyia, Culex y Anopheles*. «Bol. Real Soc. Esp. de Hist. Nat.». Madrid, 1919.
- — *Las especies del género Chara y las larvas de los mosquitos*. «Annales Inst. Gen. e Tec. de Valença», 1920.
- — *Nuevos datos respecto de la acción de las Charas en las larvas de los mosquitos*. «Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat.». Madrid, 1922.
- — *Otras especies larvicidas del género Chara*. «Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat.». Madrid, 1922.
- — *Flora Analítica de España*. 1940.
- EL-NAYAL, A. A.: *Egyptian Freshwater Algae*. 1935.
- ENGLER-PRANTL: *Die Naturlichen Pflanzenfamilien*.
- ENGLER'S: *Syllabus der Pflanzenfamilien*. 1954.
- THORNE, T. C.: *Plantas Aquaticas*. 1900, 20-30. R. Matheson e E. H. Hinman.
- IMAHORI, KOSO: *Japoneses Charaphyta*. Kanazawa University. Japan, 1954.
- MAJEED-ABDUL, M.: *The Freshwater Algae of the Punjab*. 1935.
- KZURDA, V.: *Die Susswasser*. Flora Mitteleuropas. 1932.
- MARTINS, A. V. e VERSIANI, W.: *Schistosomose mansoni em Belo Horizonte*. Brasil-Médico. 1952.
- RENNÓ, L. R.: *Contribuição ao estudo da Characeae para o combate à esquistossomose*. 1.ª comunicação. Congresso da Soc. Bras. Progresso da Ciência. Ouro Preto. 1956.
- — *Contribuição ao estudo das Characeae para o combate à esquistossomose*. 2.ª comunicação (com novas observações e experimentos). VI Congresso Brasileiro de Bioquímica e Farmácia. B. Horizonte, M. G. 1957.
- — *Contribuição ao estudo das Characeae para o combate à esquistossomose*. 3.ª comunicação (com novas observações e experimentos). III Seminário de Professores de Engenharia Sanitária e Materias correlatas. Belo Horizonte. M. G. 1958.

- — *Contribuição ao estudo das Characeae para o combate à esquistossomose*. 4.ª comunicação (com novas informações). XI Congresso Anual da Soc. Bot. do Brasil. Belo Horizonte. 1960.
- — *Contribuição ao estudo das Characeae para o combate à esquistossomose*. 5.ª comunicação (com novas informações). Congresso Bras. Progr. Ciência. Poços de Caldas. M. G. 1961.
- SMITH, GILBERT M.: *Cryptogamic Botany*, vols. I-II, 1938.
- — *The Fresh water Algae of the United States*. 1950.
- WOOD, R. D. e IMAHORI, K.: *A revision of the Characeae*, vols. I e II, 1964, 1965.

Dedico este trabalho e com elevada honra, ao eminente Professor Arturo Caballero, então Diretor do Real Jardim Botânico de Madrid (1940), nome que reverenciamos neste momento, com o mais profundo respeito e admiração.

Ao grande mestre madrileno, cujos brilhantes trabalhos deram a resposta às interrogativas de nossas pesquisas, o meu sincero reconhecimento.