

OBSERVAÇÕES NA DIATOMÁCEA *CYMBELLA AFFINIS* KUTZING DO SUL DO BRASIL

OBSERVATION IN DIATOM *CYMBELLA AFFINIS* KUTZING FROM SOUTHERN BRAZIL

VERA LÚCIA MARÓSTICA CALLEGARO\*  
SAIONARA ELIANE SALOMONI\*\*

### RESUMO

Populações expressivas de *Cymbella affinis* Kützing foram encontradas em amostras de um lago artificial, situado na Companhia Petroquímica do Sul - COPEL, no município de Triunfo, Rio Grande do Sul, Brasil. As frústulas destas diatomáceas foram estudadas em microscopia óptica e eletrônica (SEM). O exame de cerca de 237 indivíduos permitiu identificar a superposição de características morfológicas da espécie com outras espécies pedunculadas e estigmadas do gênero *Cymbella*, sugerindo a necessidade da revisão de vários critérios taxonômicos utilizados atualmente na delimitação destas espécies.

**PALAVRAS CHAVE:** *Cymbella affinis* Kützing, diatomáceas, sul, Brasil.

### ABSTRACT

Expressive populations of *Cymbella affinis* Kützing were found in samples from an artificial lake, located in Companhia Petroquímica do Sul - COPEL, Triunfo city, Rio Grande do Sul, Brazil. Frustules of this diatom were studied in light and electron microscope (SEM). From the examination of approximately 237 frustules, morphological variations encountered overlap with some characters of other stalk and stigmata species from *Cymbella* genus. The actual taxonomic criteria delimiting these species have to be clearly defined.

---

\* Técnico Superior Pesquisador do Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (MCN-FZB), Caixa Postal 1188, 90610, Porto Alegre, RS, Brasil. Bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

\*\* Bolsista de Iniciação Científica do CNPq no MCN-FZB.

KEY WORDS: *Cymbella affinis* Kützting, diatom, southern, Brazil.

## INTRODUÇÃO

No estudo das diatomáceas de águas continentais no Rio Grande do Sul observou-se, em um lago artificial localizado no município de Triunfo, comunidades quantitativamente expressivas do gênero *Cymbella* Ag. que se constituíram nos principais elementos da flórua diatomológica local. Entre estas, *Cymbella affinis* Kützting destacou-se por apresentar um gradiente de expressões morfológicas.

*C. affinis* é uma espécie amplamente distribuída que atinge melhor desenvolvimento em climas temperados, sendo considerada quanto às preferências ecológicas como alcalófila a alcalobiônica, oligolôbia indiferente, oligossapróbica, indiferente à corrente da água (LOWE, 1974).

Vários problemas taxonômicos tem sido apontados na literatura para espécies do gênero *Cymbella*, incluindo *C. affinis*. Entre os estudos destacam-se o de COX (1977), que analisou algumas diatomáceas cimbelóides, observando um relacionamento da estrutura da rafe destas algas com o tipo de habitat. Importante contribuição é dada por KRAMER (1981 e 1982) para o conhecimento da morfologia da valva, estrutura da rafe e cintura destas diatomáceas.

Todos os trabalhos citados apresentam dados relativos à morfologia e estrutura de *C. affinis*, relacionando, principalmente, alguns aspectos que se sobrepõem com outras espécies. A propósito das espécies estigmadas PATRICK & REIMER (1975) já mencionaram a necessidade de mais investigações, tendo em vista a sobreposição de características morfológicas observadas em *C. affinis*, *C. cymbiformis* Ag., *C. cistula* (Hemp.) Kurch. e *C. turgidula* Grun.

Um gradiente de variações morfológicas em populações de *C. affinis* é referido para França (GERMAIN, 1981) e para Itália (REICHARDT, 1988). No Brasil, a espécie é citada para os estados do sul, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, entretanto, até o presente momento, não foi discutida a ocorrência de polimorfismo em amostras populacionais.

O presente trabalho constitui-se em uma contribuição ao conhecimento de *C. affinis*, registrando variações morfológicas constatadas em uma população natural desta diatomácea, proveniente do sul do Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

As amostras contendo *C. affinis* foram obtidas no Lago artificial da Companhia Petroquímica do Sul - COPESUL, localizada no município de Triunfo, Rio Grande do Sul, Brasil, no período de abril/87 a março/89, tendo sido fixadas com formalina 4%. O material foi preparado segundo a técnica de MULLER-MELCHERS & FERRANDO (1956), montado em Naphrax. As fotomicrografias foram obtidas em microscópio óptico Zeiss modelo Axioplan. Parte do material oxidado foi montado em "stubs" e metalizado com ouro paládio e tiradas fotomicrografias em microscópio eletrônico de varredura Cambridge.

As amostras, bem como as lâminas permanentes, acham-se depositadas no Herbário Prof. Dr. Alarich Schultz (HAS) do Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul.

## OBSERVAÇÕES E DISCUSSÃO

*Cymbella affinis* Kützting

Bacill. p.80, est. 6, fig. 15. 1844.

Observações realizadas através de microscopia óptica em material preparado mostraram indivíduos com valvas de margem dorsal convexa e margem ventral apresentando leve dilatação ou contração na região central. (figs. 1-14).

O eixo apical situou-se entre 25-37  $\mu$ m e o eixo transapical entre 7-11  $\mu$ m. A área axial observada é estreita, curvada alargando-se no centro da valva. A rafe é lateral, sendo na maioria dos indivíduos observados, reta nas extremidades distais e sinuosas nas extremidades proximais. As extremidades proximais são nítidas ao microscópio óptico, enquanto, que as distais são pouco distintas, notando-se em alguns exemplares que estão voltadas para o lado dorsal (fig. 1). As estrias são lineares, levemente radiadas no centro e fortemente radiadas nas extremidades, observando-se 8-11 em 10  $\mu$ m. Constatou-se a presença de um ou dois estigmas, que se apresentaram como pontos isolados junto às extremidades proximais da rafe (fig. 5).

Em vista pleural as valvas são biconvexas.

Em material fresco foram observadas frústulas reunidas em pedúnculos mucilaginosos.

Entre os exemplares examinados, os limites para comprimento, largura e número de estrias coincidem com os valores referidos na literatura por HUSTEDT (1930), PATRICK & REIMER (1975) e por GERMAIN (1981).

Em relação ao contorno valvar, constatou-se variações (figs. 1-14),

observando-se uma passagem contínua desde a forma típica da espécie (fig.1) até exemplares com extremidades mais capitadas (figs. 9-10).

Observações em valvas que apresentam contração na região mediana da margem ventral (figs. 11-14), sugerem não haver relação destas características com a forma das extremidades, notando-se variações semelhantes nas terminações daquelas valvas que apresentam dilatação na margem ventral. Indivíduos com reentrância na margem ventral são referidos para outras espécies de *Cymbella* (GERMAIN, 1981).

Apesar de *C. affinis* ser considerada por KRAMER (1982) como uma espécie "pouco variável", alguns polimorfismos semelhantes aos constatados na população estudada foram registrados em material proveniente da França por GERMAIN (1981) e da Itália por REICHARDT (1982). Este último autor considera as variações morfológicas encontradas como resultante da influência do meio sobre as comunidades. Entretanto, a população registrada no presente estudo foi obtida no mesmo biótopo, sob as mesmas condições.

Observações realizadas em microscopia eletrônica (SEM) evidenciam a estrutura da valva. A abertura externa da estria mostra-se como fendas lineares, dispostas perpendicularmente à estria (fig. 15), semelhante ao que foi descrito por JOHN (1982) para *C. sumatrensis* Hust., enquanto que a abertura interna tem a forma aproximadamente oblonga (Fig. 16). Lineae em número de 28-30 em 10 um. O espaço entre as estrias apresenta-se bem desenvolvido na superfície interna da valva.

Os estigmas, em número de um ou dois, apresentam a abertura externa sob a forma de poro circular (figs. 15-18), sendo a abertura interna semelhante a uma fenda linear (figs. 16-17), com um crescimento dendrítico de sílica; esta formação de sílica é maior em alguns indivíduos, dando a aparência de uma abertura dupla que corresponde a um só estigma (fig. 17). Tal feição coincide com o citado por COX (1977) para a espécie, por JOHN (1982) para *C. sumatrensis* e observada também por COMPÈRE (1980) em *C. hustedtii* Krasske.

O manto valvar é mais profundo no centro; as bandas da cintura apresentam uma fileira simples de poros circulares (figs. 16 e 21).

A superfície externa a rafe apresenta-se com as extremidades proximais sinuosas no centro da valva, terminadas por poros bem evidentes (figs. 15 e 18), como o descrito por KRAMER (1970) para *C. cymbiformis* e *C. affinis*, por COX (1977) para estas espécies e para *C. cistula* e por JOHN (1982) para *C. sumatrensis*. As extremidades distais são fortemente voltadas para o lado dorsal (fig. 22), sendo a porção intermediária da rafe reta. Alguns exemplares, contudo, apresentaram uma leve curvatura também na porção mediana, (figs. 1 e

15) referida também na literatura por JOHN (1982) para *C. sumatrensis*. A fissura central interna é um pouco obscura (figs. 19 e 20), provavelmente devido a um espessamento de sílica existente nesta região da valva; a fissura polar interna é terminada por uma helictoglossa (fig. 21). Difere, entretanto, de *C. sumatrensis* que apresenta a helictoglossa unida à margem dorsal interna por uma ponte silícosa (JOHN, 1982).

Nas extremidades da valva pode-se observar as estriações diferenciadas que correspondem aos poros de mucilagem presentes em ambos os polos da valva (fig. 22). Poros de mucilagem foram referidos por COX (1977) para outras espécies pedunculadas como *C. cymbiformis* e *C. cystula*, tendo sido registrados também por este autor em *C. affinis*.

De acordo com COX (1977) a presença de estigma acompanhada de poros de mucilagem observadas em espécies pedunculadas do gênero *Cymbella* são características encontradas nos gêneros *Gomphonema*, *Didymosphaenia* e *Gomphonosis*. Estas estruturas acompanhadas da profundidade do manto da valva, levariam à manutenção da família *Gomphocymbellae*.

As variações morfológicas observadas no material estudado para o contorno valvar, bem como forma das extremidades leva a uma superposição de características encontradas em *C. affinis*, *C. cymbiformis*, *C. cystula* (COX, 1977), além do observado por JOHN (1982) para *C. sumatrensis*.

PATRICK & REIMER (1975) já registraram as semelhanças morfológicas entre *C. affinis* e *C. cymbiformis*, *C. affinis* e *C. turgidula* e, por outro lado, questionaram a separação *C. turgidula* de *C. cystula* em células com dois ou três estigmas.

GERMAIN (1981) salientou a proximidade das características morfológicas de *C. affinis* e *C. tumidula* Grun., referindo como diferenças entre estes táxons as finas pontuações das estrias desta última espécie, observada em microscopia eletrônica (TEM). JOHN (1982) observou também estrias finamente pontuadas em *C. sumatrensis*.

KRAMER (1981) comentou a necessidade de se utilizar microscopia eletrônica (SEM), diante de inúmeros problemas taxonômicos do gênero *Cymbella* que não podem ser solucionados através das diagnoses tradicionais. O autor chama atenção, ainda para as grandes diferenças observadas em microscopia eletrônica (SEM) no plano transapical, des tacando em suas observações os aspectos referentes à estrutura tridimensional da face valvar. *C. affinis*, de acordo com o referido por KRAMER (1981), estaria dentro do grupo de espécies onde a valva, o manto e a cintura formam ângulos obtusos, sendo a face valvar rela-

tivamente plana (fig. 22).

Estas constatações representariam características taxonômicas adicionais importantes para a delimitação da espécie.

## CONCLUSÕES

Todas as expressões morfológicas registradas no presente trabalho para *C. affinis*, em grande parte contínuas, foram obtidas dentro das mesmas condições ecológicas, a partir do exame de uma população natural de 237 indivíduos, podendo ser considerada como uma variação genética da própria espécie.

As observações realizadas em indivíduos com constrição na margem ventral sugerem que não há uma relação destas características com as extremidades da valva, tendo em vista a ocorrência de variações semelhantes nas terminações daquelas valvas que não apresentam constrição.

A superposição de características morfológicas observadas na espécie estudada com outras espécies pedunculadas do gênero *Cymbella* reforça a necessidade do conhecimento de ultra-estruturas para a complementação das diagnoses tradicionais.

Na população observada, *C. affinis* caracterizou-se por apresentar poros de mucilagem nos ápices, rafe lateral, estrutura das estrias linear, presença de estigma, helictoglossa saliente, além de um espessamento de sílica na área central e expressões morfológicas variadas do contorno valvar, o que também é observado em outras espécies pedunculadas e estigmadas como *C. cymbiformis*, *C. cystula* e em *C. sumatrensis*. Tais constatações demonstram a necessidade de uma revisão taxonômica nos critérios de delimitação destas espécies.

## AGRADECIMENTOS

Ao professor Francisco Kiss, pela colaboração no uso do microscópio eletrônico de varredura do Departamento de Paleontologia e Estratigrafia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

## BIBLIOGRAFIA

- ANONYMOUS. 1975. Proposals for a standardization of diatom terminology and diagnoses. *Nova Hedwigia*. Beih. 53: 323-54.
- COMPÈRE, P. 1981. Ultrastructural Aspects of the Frustule of some Forms of *Cymbella hustedtii* Krasske. *Proceedings of the Sixth Symposium on Recent and Fossil Diatoms*, Koenigstein, 155-62p.
- COX, E.J. 1977. Variation in valve structure between species of the Diatom Genus *Cymbella* C.A. Ag. *Nova Hedwigia*. Beih. 28 (2/3): 427-49, il.
- JOHN, J. 1982. Valva structure of *Cymbella sumatrensis* Hust. from Northern Australia. *Bacillaria*, Braunschweig, 5: 117-26.
- GERMAIN, H. 1981. *Flore des diatomées: eaux douce et saumâtres du Massif Armoricaïn et des contrées voisines d' Europe occidentale*. Paris, Ed. Boubée. 444p., 169 est., 2125 fig.
- HUSTEDT, F. 1930. *Bacillariophyta (Diatomeae)*. 2<sup>a</sup> ed. Jena, Gustav. Fischer. H.10, 875 il.  
(Die Süßwasser-Flora Mitteleuropas. Ed. Prof. Dr. A. Pascher).
- KRAMER K. 1981. Morfologic Investigations of the valva and Girdle of the diatom Genus *Cymbella* Agardh. *Bacillaria*, Braunschweig, 4: 125-46.
- \_\_\_\_\_ 1982. Valve morphology in the genus *Cymbella* C.A. Agardh. In: Helmcke, J.G. & KRAMMER, K. *Micromorphology of diatom valves*. Vaduz, J. Cramer. v.11, 50p., 125pl.
- LOWE, R.L. 1974. *Environmental Requirements and pollution tolerance of freshwater diatoms*. Cincinnati, Bowling Green State University, Ohio. 334p.
- MULLER-MELCHERS, F.C. & FERRANDO, H.J. 1956. Técnica para el estudio de las diatomeas. *Bolm. Inst. Ocean.*, São Paulo, 7(1-2): 151-60, jun-dez.
- PATRICK, R. & REIMER, C.W. 1975. *The diatoms of the United States, exclusive of Alaska and Hawaii*. Philadelphia, Academy of Natural Sciences of Philadelphia. v.2, 213p., il. (Monographs of the Academy of Nature Sciences of Philadelphia, 13).
- REICHARDT, E. 1988. Diatomeen aus Brunner und Ähnlichen Biotopen in Latium, Mittelitalien (Bacillariophyceae). *Senckenbergiana Biologica*, Frankfurt am Main, 68(4/6): 419-39.

## LEGENDA DAS FIGURAS

### ESTAMPA 1

Figs. 1-14: *Cymbella affinis* - variações morfológicas do contorno da valva.

### ESTAMPA 2

Figs. 15-16: *Cymbella affinis*, SEM - fig. 15 - Vista externa da valva (5000 x); fig. 16 - Vista interna da valva, mostrando fileira de poros nas bandas e abertura interna do estigma (10000 x).

### ESTAMPA 3

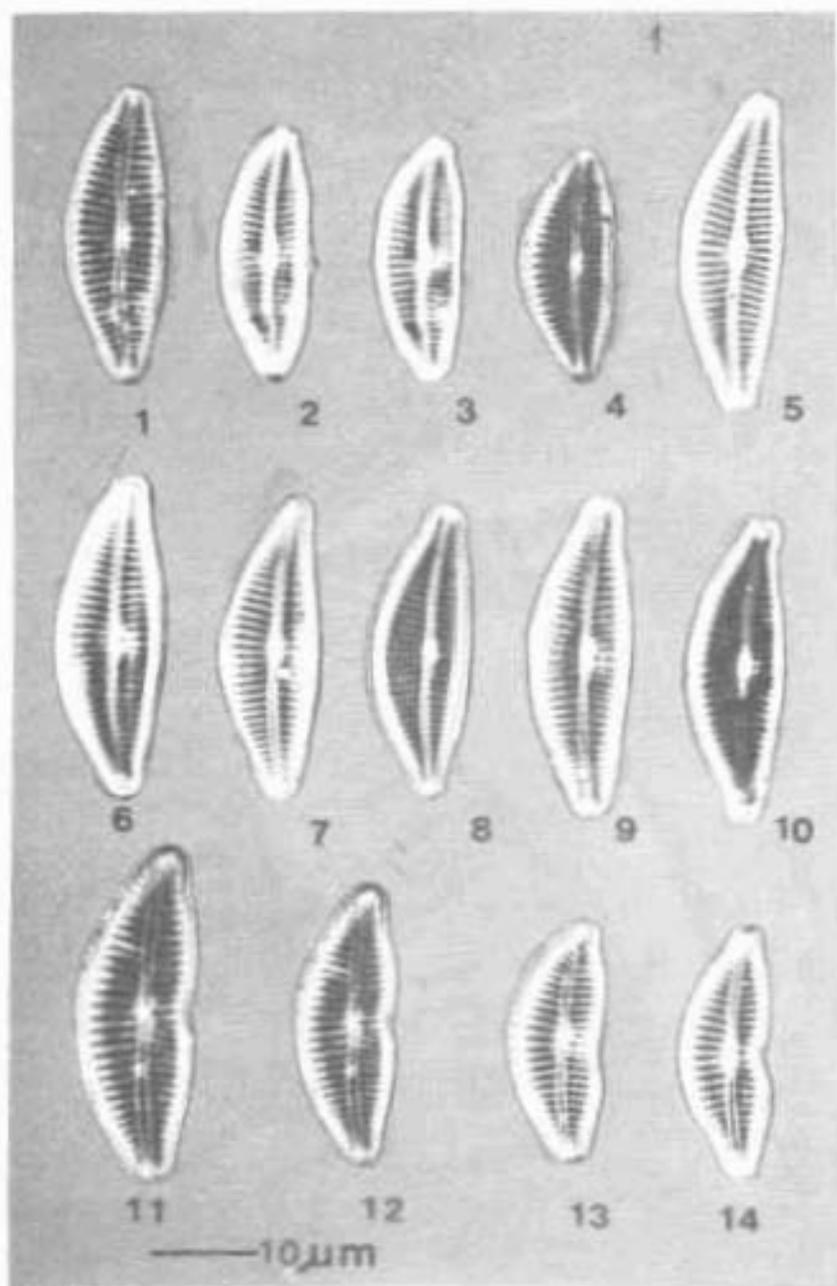
Figs. 17-18: *Cymbella affinis*, SEM - fig. 17 - Vista interna da valva, mostrando abertura interna do estigma com a formação dentrítica de sílica (5000 x); Fig. 18 - Vista externa da valva, mostrando a presença de dois estigmas e terminações proximais da rafe (10000 x).

### ESTAMPA 4

Figs. 19 e 20: *Cymbella affinis*, SEM - Vista interna das valvas, mostrando a fissura central da rafe (5000 x).

### ESTAMPA 5

Figs. 21-22: *Cymbella affinis*, SEM - fig. 21 - Vista interna da valva, mostrando a terminação distal da rafe com helictoglossa (5000 x); fig. 22 - Vista externa da valva, mostrando poros de mucilagem (10000 x).



ESTAMPA I

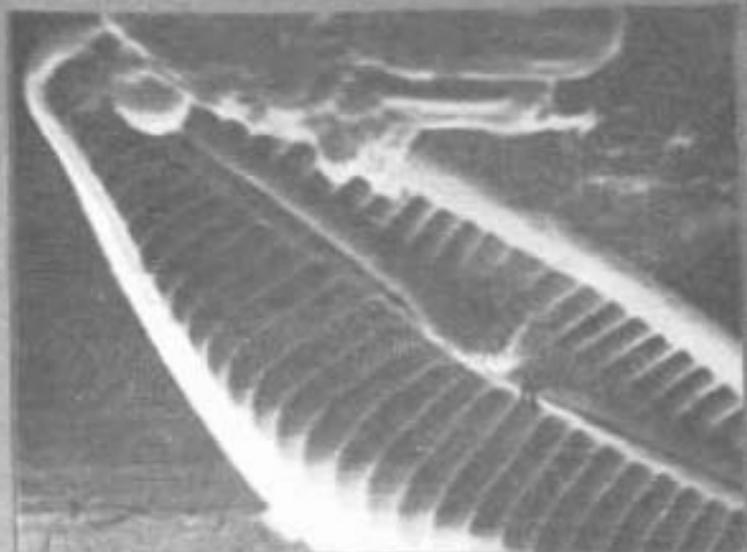


15



16

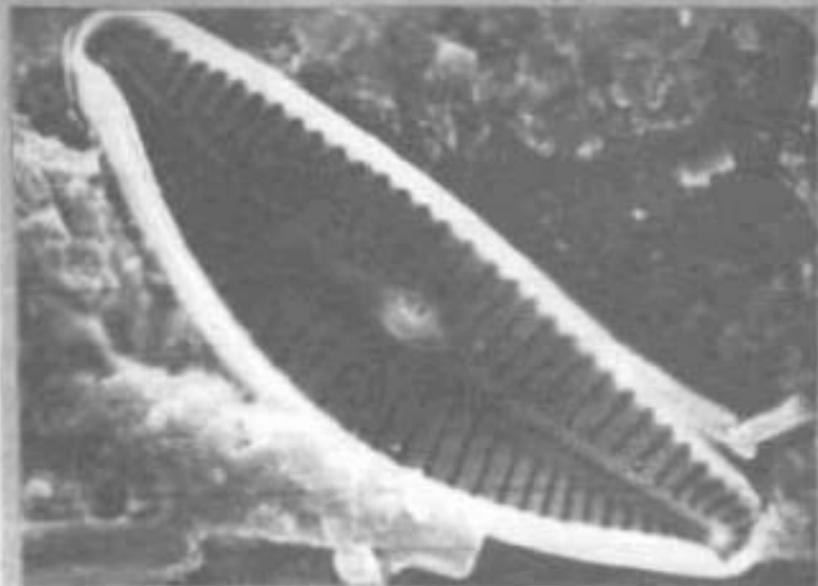
ESTAMPA 2



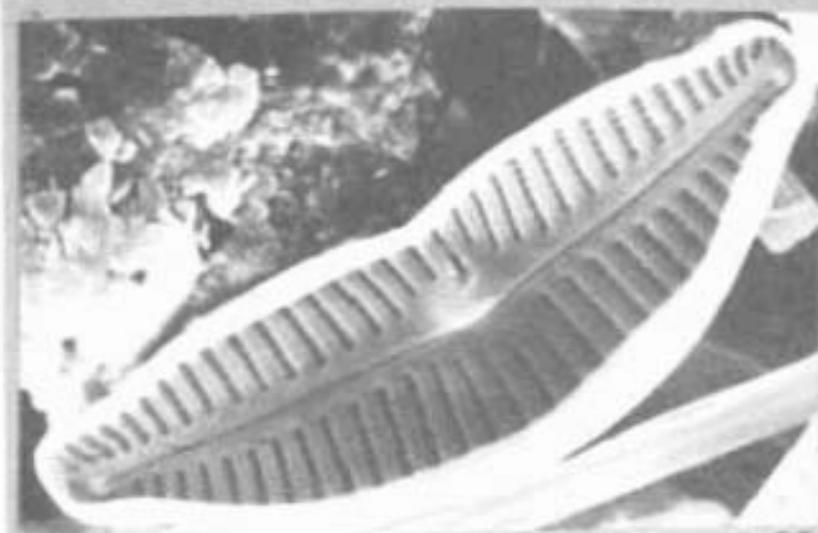
17



18



19



20



21



22