

amoníaco o los nitratos. Las Chlamydomonas utilizan nitratos cuando están en presencia de luz y aminoácidos cuando están en la oscuridad. El hecho de que algunas especies de Euglena (E. gracilis y E. deses) al desarrollarse en la oscuridad a costa del carbono orgánico, pasasen a exigir también una fuente orgánica de nitrógeno, llevó a Prosser (32) a admitir la existencia de una conexión enzimática en la asimilación de esos elementos.

Además, los flagelados pueden encontrar, con frecuencia, en esos ambientes ricos en materia orgánica, otras sustancias en adición al carbono y al nitrógeno que les sean indispensables y al mismo tiempo que son raras en las aguas naturales. Así, por ejemplo, especies del género Volvox que se desarrollan mejor en aguas polucionadas lo hacen al parecer no porque encuentran en ellas fuentes orgánicas de esos elementos, sino porque tienen mayores concentraciones de fierro soluble y vitaminas (37). Algunos de esos microorganismos se pueden emplear para la titulación de micronutrientes, como sucede con la Euglena gracilis con respecto a las cobalaminas en las aguas dulces (33).

Sin embargo, los organismos que más se benefician con el contenido de materia orgánica en las aguas son los heterotróficos, tales como: bacterias, hongos y organismos animales. El enriquecimiento de las aguas en materia orgánica de origen exógeno puede beneficiar indirectamente el desarrollo de especies autotróficas suministrándoles sales minerales que resultan de su descomposición. Por otro lado, el exceso de materia orgánica de origen exógeno y aún endógeno puede llegar a perjudicar seriamente las condiciones de vida de los organismos aerobios, ya que al entrar en descomposición es responsable de una demanda de oxígeno elevada que puede agotar totalmente ese gas en el agua. Este aspecto se desarrollará ampliamente en el capítulo sobre efectos biológicos de la polución (ver el Capítulo 5).

2.4. Referencias.

- (1) Macan, T.T. & Worthington, E.B., 1949. Life in Lakes and Rivers. Collins, London, Inglaterra.
- (2) Hutchinson, G.E., 1957. A Treatise on Limnology. Vol. I. J. Wiley & Sons, N.Y., E.U.A.
- (3) Jarlan, H., 1947. L'eau. Presses Universitaires de France, París, Francia.
- (4) Usinger, R.L., 1956. Aquatic Insects of California. University of California Press, E.U.A.
- (5) Branco, S.M., 1964. Sobre a Utilizacao de Microorganismos Flagelados como Indicadores de Poluicao. Tese de Concurso a Docencia-Livre na Disciplina de Hidrobiologia (Elementos de Biología) do Departa-

mento de Parasitologia e Higiene Rural da Faculdade de Higiene e Saúde Pública da Universidade de Sao Paulo, Brasil.

- (6) Vivier, P., 1946. La Vie dans les Eaux Douces. Presses Universitaires de France, París, Francia.
- (7) Kleerekopper, H., 1944. Introducao ao Estudo da Limnologia. Ministério da Agricultura, Rio de Janeiro, Brasil.
- (8) Forattini, O.P., 1962. Entomologia Médica. Vol. I. Faculdade de Higiene e Saúde Pública da U.S.P., Brasil.
- (9) Vaillant, J., 1959. L'aspect energetique de la modification du temps dans le cadre de l'aménagement des territoires. La Technique de L'Eau, 13 (150) : 21-27, Bélgica.
- (10) Ruttner, F., 1950. Fundamentals of Limnology. University of Toronto Press (trad. inglesa), Canadá.
- (11) Meyer, B.S. & Anderson, D.B., 1959. Plant Physiology. D. Van Nostrand Co., Inc., E.U.A.
- (12) Oswald, W.J. & Gotaas, H.B., 1957. Photosynthesis in sewage treatment. Trans. of American Society of Civil Engineers, 122: 73-105, E.U.A.
- (13) Hermann, E.R. & Gloyna, E.F., 1958. Waste stabilization ponds. III-Formulation of design equations. Sewage and Industrial Wastes, 30: 963-975, E.U.A.
- (14) Bonner, J. & Galston, A.W., 1959. Principles of Plant Physiology. H.W. Freeman & Co., E.U.A.
- (15) Rabinowitch, E.I., 1945, 1959. Photosynthesis and related processes. The Physics and Chemistry of Life: 27-47, E.U.A.
- (16) Fogg, G.E., 1953. The Metabolism of Algae. Methuente Co., E.U.A.
- (17) James, H.R. & Birge, E.A., 1938. A laboratory study of the absorption of lights by lake waters. Trans. of the Wisconsin Academy of Sciences, Arts, and Letters, 31: 1-154, E.U.A.
- (18) Birge, E.A. & Juday, C., 1929. Transmission of solar radiation by the waters of inland lakes. Trans. of the Wisconsin Academy of Sciences, Arts, and Letters, 24: 509-580, E.U.A.
- (19) Black, A.P. & Christman, R.F., 1963. Characteristics of colored surface waters. Journal American Water Works Assn., 55: 753-770, E.U.A.

- (20) Shapiro, J., 1957. Chemical and Biological Studies on the Yellow Organic Acids of Lake Water. Limnology and Oceanography, 2: 161, E.U.A.
- (21) Branco, S.M., 1960. Biologia dos rios Biritiba, Jun - diaí e Taiassupeba. Previsao e sugestoes sobre futuros problemas hidrobiológicos decorrentes - do represamento. Revista D.A.E., 21 (39): 71 - 74, Brasil.
- (22) Branco, S.M., 1961. Biología das represas do Alto Cotia. I - Influencia da cor das águas na populacao al - gológica das represas de Pedro Beicht e da Ca - choeira da Graca. Revista D.A.E., 22 (41): 51 - 55, Brasil.
- (23) Lackey, J.B.; Morgan, G.B. & Hart, H.O., 1959. Turbidi - ty effects in natural waters in relation to or - ganisms and uptake of radioisotopes. Proc. of the Sixth Industrial Wastes Conference, Ontario Water Resources Commission, E.U.A.
- (24) Phelps, E.B., 1944. Stream Sanitation. John Wiley & Sons, E.U.A.
- (25) Kleerekoper, H., 1939. Estudo limnológico da represa - de Santo Amaro, em Sao Paulo. Boletim de Bota - nica, 1 (2): 9-151, Brasil
- (26) Wright, S., 1936. Relatório sobre uma investigacao pre - liminar. Limnologia das águas de Sao Paulo. Arquivo do Instituto Biológico de Sao Paulo, 7: 65-73, Brasil.
- (27) Arnold, G.E., 1962. Thermal pollution of surface Sup - plies. Journal American Water Works Assn., 54 : 1332-1345, E.U.A.
- (28) Welch, P.S., 1952. Limnology. McGraw-Hill Book Co, E. U.A.
- (29) Gerloff, G.C. & Skoog, F., 1954. Cell contents of ni - trogen and phosphorus as a measure of their availability for growth of Microcystis aerugi - nosa. Ecology, 35 (3): 348-354, E.U.A.
- (30) Gerloff, G.C. & Skoog, F., 1957. Nitrogen as a limit - ing factor for the growth of Microcystis aeru - ginosa in Southern Wisconsin Lakes. Ecology, 38 (4): 556-561, E.U.A.
- (31) Gerloff, G.C. & Skoog, F. 1957. Availability of iron and manganese in Southern Wisconsin Lakes for the growth of Microcystis aeruginosa. Ecology, 38 (4) E.U.A.
- (32) Prosser, C.L., 1952. Comparative Animal Physiology, Ch. 5: Nutrition: 112-143. W.B.Saunders, Co., E.U.A.
- (33) Provasoli, L., 1961. Micronutrients and Heterotrophy - as possible factor in bloom production in natu - ral waters. Algae and Metropolitan Wastes: 48- 56, E.U.A.
- (34) Lackey, J.B., 1961. Algal density as related to nutri - tional thresholds. Algae and Metropolitan Wastes 56-60, E.U.A.
- (35) Gojdics, M., 1953. The genus Euglena. The University - of Wisconsin Press, E.U.A.
- (36) Pringsheim, E.G., 1948. The loss of Chromatophores in Euglena gracilis. New Phytologist, 47: 52 - 87 E.U.A.
- (37) Provasoli, L. & Painter, T.J., 1960. Artificial media - for freshwater algae: problems and suggestions. The Ecology of Algae: 84-96, E.U.A.