

研究简报

铜绿微囊藻的某些生长特性及毒性的研究

李仁辉 俞敏娟

(中国科学院水生生物研究所, 武汉 430072)

STUDY ON SOME GROWTH CHARACTERISTICS AND TOXICITY OF *MICROCYSTIS AERUGINOSA* 8641

Li Renhui and Yu Minjuan

(Institute of Hydrobiology, Academia Sinica, Wuhan 430072)

关键词 生长, 毒性, 氮, 磷, 铜绿微囊藻

Key words Growth, Toxicity, Nitrogen, Phosphorus *Microcystis aeruginosa*

藻类毒素的研究随着有毒藻类对人类的危害加剧, 越来越受到各国的重视和深入研究。铜绿微囊藻 (*Microcystis aeruginosa*) 是世界许多地方报到最多的有毒藻类^[1-3], 对导致其毒素产生的因子及产毒机理的研究, 几十年来在温度、pH 值、生长年龄、光照强度、质粒、伪空胞与铜绿微囊藻毒性关系做了大量工作^[4-7], 但是对营养元素氮、磷与铜绿微囊藻毒性的关系, 国内外报道甚少, 而对藻类的纯种培养及生长特性的研究又是研究产毒机理工作的基础。本文就是通过氮、磷元素对铜绿微囊藻的生长及毒性的影响, 为进一步探讨氮、磷同微囊藻毒性的关系提供资料。

材料与方法

(一) 实验藻种 铜绿微囊藻 (*Microcystis aeruginosa* 8641) 系从东湖分离出的有毒藻株。

(二) 培养基及培养条件 以 Chu (10) 为培养基, 氮、磷浓度的处理是把氮、磷分别配成 Chu (10) 培养基中基本成分的 0, 1/4, 1/2, 1, 2, 4 倍。培养温度为 25℃, 光照强度为 1500 lx, 静置培养, 每天摇动一次。

(三) 生长及毒性的测定 生长测定采用光密度法 (O.D.₁₅₀) 色素含量的测定参照 Stein “藻

类学手册”进行^[8]。毒性的测定是把收集的藻用冻融法释放其毒素, 再用小白鼠腹腔注射法进行生物测试。

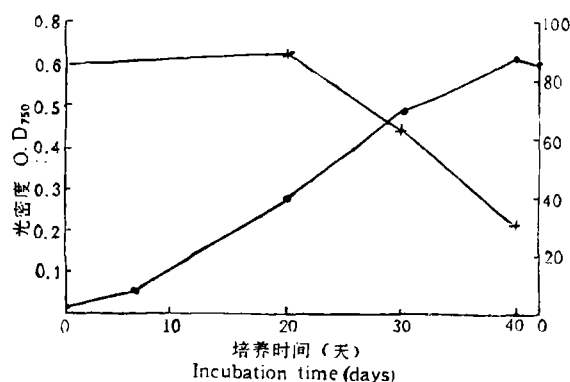
结果与讨论

(一) 铜绿微囊藻在本试验给与的条件下, 生长停滞期为 7 d, 指数生长期是从第 7 d 到第 40 天。培养 20 d 后它的毒性值 (LD₅₀) 为 89.5 mg/kg, 30 d 后为 63.4 mg/kg, 40 d 后为 30.4 mg/kg (图 1)。

(二) 在缺氮的条件下, 它不能生长。叶绿素 A、类胡萝卜素、藻蓝蛋白含量随着氮浓度增加而升高, 其中叶绿素 A、藻蓝蛋白含量升高明显, 而类胡萝卜素则相对升高。在缺磷的条件下, 铜绿微囊藻仍能生长, 叶绿素 A、类胡萝卜素、藻蓝蛋白含量随着磷浓度增加而升高, 但是其提高幅度不如氮影响下幅度大 (表 1, 2)。

(三) 氮对铜绿微囊藻的毒性影响不甚明显, 而不同的磷浓度使它的毒性变化较大, 总的趋势是随着磷浓度增加而减少 (图 2, 3)。

上述的结果说明: 铜绿微囊藻是一支生长较

图1 *M. aeruginosa* 8641 的生长和毒性曲线Fig. 1 Growth and toxicity curves of *M. aeruginosa* 8641

×—× 毒性曲线 toxicity curve ·—· 生长曲线 growth curve

表1 不同氮浓度对 *M. aeruginosa* 8641 的色素含量的影响Tab. 1 Effect of different nitrogen concentrations on the contents of pigment in *M. aeruginosa* 8641

(培养时间=20 d) (incubation time = 20 days)

N浓度 Nitrogen Concentration	0(N)	1/4(N)	1/2(N)	1(N)	2(N)	4(N)
叶绿素A Chlorophyll A ($\mu\text{g}/\text{mg}$)	不生长 no growth	1.92	2.29	2.50	3.48	5.63
类胡萝卜素 Carotenoid ($\mu\text{g}/\text{mg}$)	不生长 no growth	2.53	2.74	2.75	3.23	3.73
藻蓝蛋白 Phycocyanin ($\mu\text{g}/\text{mg}$)	不生长 no growth	2.31	2.82	3.94	12.5	16.3

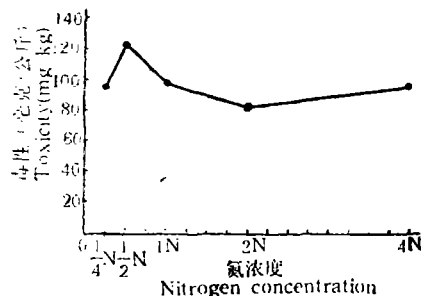
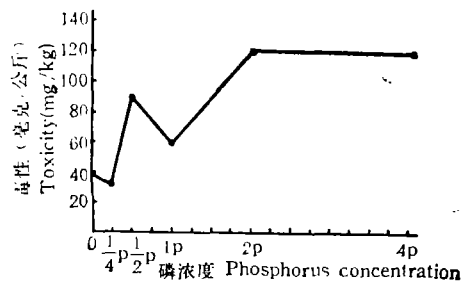
图2 不同的氮浓度对 *M. aeruginosa* 8641 的毒性的影响Fig. 2 Effect of different nitrogen concentrations on the toxicity of *M. aeruginosa* 8641图3 不同的磷浓度对 *M. aeruginosa* 8641 的毒性的影响Fig. 3 Effect of different phosphorus concentrations on the toxicity of *M. aeruginosa* 8641

表 2 不同磷浓度对 *M. aeruginosa* 8641 的色素含量的影响Tab. 2 Effect of different phosphorus concentrations on the contents of pigment in *M. aeruginosa* 8641

(培养时间=20 d) (incubation time = 20 days)

P 浓度 Phosphorus Concentration	O(P)	1/4(P)	1/2(P)	1(P)	2(P)	4(P)
叶绿素 A Chlorophyll A ($\mu\text{g}/\text{mg}$)	1.43	1.85	2.13	2.10	2.27	2.26
类胡萝卜素 Carotenoid ($\mu\text{g}/\text{mg}$)	1.74	2.26	2.28	3.17	3.28	3.38
藻蓝蛋白 Phycocyanin ($\mu\text{g}/\text{mg}$)	8.99	9.44	11.59	11.65	11.73	13.43

为缓慢的毒株,它的生长都是随着氮、磷浓度的增加而加快。在缺氮或低氮条件下它就不能生长或生长不好;在缺磷条件下他仍能生长一段时间,这说明其细胞内储藏的磷成分可暂时维持其生长,也说明铜绿微囊藻对氮的要求比对磷的要求更高。不同时期的毒性值变化可知铜绿微囊藻的毒性在生长指数期间是逐渐增大的。

参 考 文 献

- [1] 何振荣等。东湖蓝藻水华毒性的研究 II, 季节变化及微囊藻的毒性。水生生物学报, 1989, 13(3): 201—209。
- [2] 张青学、俞敏娟。铜绿微囊藻及毒素的研究。环境科学学报, 1989, 9(1): 86—93。
- [3] Francis G. Poisonous Australian lake. Nature (London), 1878, 18:11
- [4] McLachlan, J., Gorham P R. Effects of pH and nitrogen sources on growth of *Microcystis aeruginosa*. Can. J. Microbiol., 1962, 8:1—11.
- [5] Stein J R. Handbook of Phycological Methods. London: Cambridge University Press, 1973.
- [6] Watababe M F, Oishi S. A highly toxic strain of blue-green algae *Microcystis aeruginosa* isolated from Lake Sawa. Bull. JPN. Sci. Fish., 1983, 49: 1795.
- [7] Watanabe M F, Oishi S. Effects of environmental factors on a cyanobacterium (*Microcystis aeruginosa*) under culture conditions. Appl. and Envir. Microbiol., 1985, 49(5): 1342—1344.
- [8] Zehnder A, Gorham P R. Factors influencing the growth of *Microcystis aeruginosa*. Can. J. Microbiol., 1960, 6: 645—660.