

三种有机物对铜绿微囊藻异养生长的影响

王兆新, 袁峻峰, 杨红军, 左本荣, 陈德辉

(上海师范大学 生命与环境科学学院, 上海 200234)

铜绿微囊藻 (*Microcystis aeruginosa*) 是危害最大的蓝藻水华藻类之一, 独特的异养—自养兼性营养方式是其适应环境的生理特征. 作者设置静态实验, 探索几种外源有机物对其在异养状态下生长的影响.

(1) 材料与方法: 铜绿微囊藻, HGZ 培养基预培养. 乙酸钠、果糖、蔗糖配制成 5% 的储备母液, 灭菌备用. 异养培养环境是一木制密封箱, 内壁四周贴上避光黑色硬纸, 保持通气. 实验以 HGZ 为基本培养基, 在不同的实验组分别添加不同量 (乙酸钠、果糖及蔗糖, 预试验设 25, 75, 125, 250, 500, 750 mg/L 6 个浓度梯度. 正式试验设 4 个浓度, 1 个对照, 每组设 3 个重复. 协同试验, 取含果糖 25, 75, 150, 250, 500 mg/L HGZ 培养基各 19 mL, 另取等量等浓度含乙酸钠的 HGZ 培养基, 组成混合培养液, 设一组对照, 接入 2 mL 未经低光适应生长藻种.

(2) 参数的测定: 自接种当日始, 每隔 2d 在同一时间, 吸取 1 mL 藻类培养液, 移至有 0.05 mL 鲁哥氏的灭菌青霉素瓶内, 无菌操作. 采用 0.1 mL 平板记数框, 目镜视野法计数.

1 结果

表 1 不同浓度的果糖 HGZ 培养液对铜绿微囊藻异养的影响

溶液浓度 (mg/L)	第 0 天 成活细胞数	第 2 天 成活细胞数	第 4 天 成活细胞数	第 6 天 成活细胞数	第 8 天 成活细胞数	终成活率 %
25	29.8	24.8	23.4	13.3	12.76	42.81
75	31.2	25.8	19.85	15.08	13.66	43.78
250	0.4	20.25	16.21	16	10.83	35.62
750	29.2	19.83	14.86	10.91	8.5	29.11
对照	30.2	23.6	20.06	19.11	15.92	52.71

在含果糖, 浓度为 25 和 75 mg/L 的培养液中, 在第 2 天成活的细胞数高于对照, 从第 6 天开始, 细胞数下降, 低于对照; 而 250 和 750 mg/L 两种浓度溶液中成活细胞数低于对照, 细胞壁具波状皱褶 (表 1).

各组成活的细胞数都低于对照, 说明外加的蔗糖溶液对藻类的生长有一定的抑制作用. 各组的细胞形态差别不大.

收稿日期: 2000-07-06

作者简介: 王兆新 (1970-), 男, 上海师范大学应用生态研究所硕士研究生; 袁峻峰 (1965-), 男, 上海师范大学生命与环境科学学院副教授.

表2可明显地看出藻体在低浓度75和125mg/L的乙酸钠溶液中第4天的细胞成活数高于对照,500mg/L和750mg/L溶液中,藻细胞的生长始终受到抑制。表3看出:未经低光适应生长的藻类,在含乙酸钠与果糖混合培养基中的异养生长情况与各单一化合物相比,细胞数增加明显。说明混合培养基对微囊藻异养生长有较好协同作用。

表2 不同浓度的乙酸钠HGZ溶液对铜绿微囊藻异养的影响

溶液浓度 (mg/L)	第0天 成活细胞数	第2天 成活细胞数	第4天 成活细胞数	第6天 成活细胞数	第8天 成活细胞数	终成活率%
75	30.3	21.4	23	13.7	10.41	34.35
125	29.2	23	21.69	19.5	11.83	40.51
500	29.7	18.16	17.18	10.5	6.58	22.15
750	29.4	17.75	6.76	3.3	1.9	6.46
对照	30.2	23.6	20.06	19.11	15.92	52.71

表3 乙酸钠与果糖HGZ混合培养基对微囊藻生长的影响

溶液浓度 (mg/L)	第0天 成活细胞数	第2天 成活细胞数	第4天 成活细胞数	第6天 成活细胞数	第8天 成活细胞数	终成活率%
0	11.16	12.83	10.1	7.68	1.42	12.72
25	10.8	8.1	10.42	12.39	2.94	32.20
75	9.13	9.02	9.78	22.09	3.38	37.02
150	10.88	8.86	14.67	14.8	3.9	36.84
250	11.33	10.07	15.57	16.7	4.57	40.33
500	11.14	9.33	15	11.45	7.17	64.36

3 讨论

对于藻类异养研究开展得较早,KIYOHARA TISATO(1962)等报道,一种单歧藻(*Tolypothrix tenuis* 蓝藻门),在黑暗有氧存在的情况下,能利用葡萄糖。其中大部分葡萄糖都作为能量材料,仅有极少部分转化为细胞内碳水化合物。金传荫(1983)选择10种有机底物用于满江红鱼腥藻的化能异养培养,结果表明果糖、葡萄糖和蔗糖均能维持满江红鱼腥藻的化能异养生长,其中果糖最佳,葡萄糖次之,蔗糖只能维持缓慢的异养生长。但其介绍的满江红鱼腥藻在乙酸钠为底物的异养条件下,生长极缓慢而不能目测。与我们对微囊藻的试验不相一致,说明不同种属的蓝藻对乙酸钠的利用情况是不一样的。

试验还发现,尽管在一段时间内,经低光处理的铜绿微囊藻在一些单一有机物为底物的溶液中,细胞数量有所增加,但总体看来,最终成活的细胞总数仍然低于对照。未经低光处理的藻体细胞混合培养基中,经过适应期后,各浓度组的细胞数量都有增加,且增加数量超过单一底物培养,由此说明对其进行异养培养时,可选用的有机物底物为果糖或乙酸钠,浓度分别在25~75mg/L和75~125mg/L;如没有特别要求,则应选择混合培养基,对于含果糖和乙酸钠为底物培养基,浓度应选等量75mg/L混合,且生物量在第6天左右将达到高峰。