

几种植物生长调节剂对螺旋藻生长的影响

张奕婷¹, 贾文娟², 高凤清³

(1. 大庆师范学院, 黑龙江 大庆 163712; 2. 山东师范大学 生命科学学院, 山东 济南 250014;
3. 大庆市第 28 中学, 黑龙江 大庆 163114)

摘要:利用不同浓度的 6-苄氨基嘌呤(6-BA)、 α -萘乙酸(NAA)、噻唑蓝(mtt)、3-吲哚乙酸(3-IAA)对钝顶螺旋藻生长影响进行了研究。结果表明:当浓度为 $5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 时 6-BA、NAA、mtt 和 3-IAA 能显著促进钝顶螺旋藻的生长, 其中 3-IAA 的作用最为明显。同时也可得出, 低浓度的植物生长调节剂可促进螺旋藻的生长, 而高浓度时则抑制其生长。

关键词:螺旋藻; 植物生长调节剂; 生长

中图分类号: S968.4; S482.8

文献标识码: A

文章编号: 1002-2767(2010)08-0069-02

螺旋藻(*Spirulina*)是一种螺旋状、不分枝的多细胞微藻(*Microalga*), 系蓝藻门(Cyanophyta)、段殖体目(Hormogonales)、颤藻科(Oscillatoriaceae)、螺旋藻属(*Spirulina*)^[1], 是一种具有重要开发应用价值的自养原核生物。在其生长过程中能否添加植物生长调节剂, 适宜的添加量是多少, 能否提高其产量, 是一个值得探讨的问题。现通过添加植物生长调节剂来研究螺旋藻生长状况的变化, 并获得了对其生长影响较大的调节剂种类和适宜浓度。

1 材料与方法

1.1 材料

钝顶螺旋藻(*Spirulina platensis*)购于中国科学院武汉水生生物研究所淡水藻种库。

1.2 培养基和培养条件

Zarrouk 培养基, 在 25°C , 光照 1500 lx , 转速 $110 \text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$ 下摇床培养^[2]。

1.3 螺旋藻生长情况的测定

螺旋藻的生长情况测定使用分光光度法^[3], 将浓螺旋藻藻液按比例稀释, 以蒸馏水为参比液测定不同浓度藻液的 OD_{560} 值。然后取干净的离心管编号后于烘箱中烘干, 空气中平衡至恒重, 称量后加入不同浓度的藻液, 每一浓度做 3 组平行, $4000 \text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$ 离心 5 min , 弃上清液, 于 80°C 烘干, 用分析天平称量获得藻体干重, 以此绘制 OD-DW 标准曲线(见图 1)。

由图 1 可知, 当 $\text{OD} < 1.0$ 时, OD 与 DW 有较好的线性关系, 回归方程为:

$\text{OD} = 0.01169 + 313.54798 \times \text{DW}$ (相关系数 $R^2 = 0.99953$)

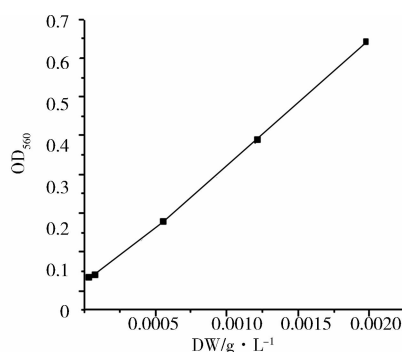


图 1 OD-DW 标准曲线

当样品光密度小于 1.0 时, 其细胞干重可直接通过测定光密度值来确定, 对于光密度值大于 1.0 的样品, 应适当稀释。

2 结果与分析

2.1 不同浓度植物生长调节剂对螺旋藻生长的影响

将植物生长调节剂 mtt、NAA、6-BA 和 3-IAA 添加入初始培养浓度 OD_{560} 相同的螺旋藻培养液中, 并使其呈不同浓度梯度。不同浓度的 4 种生长调节剂对螺旋藻生长影响见图 2, 图 3, 图 4, 图 5。

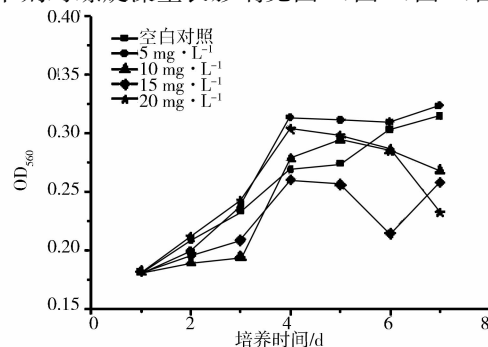


图 2 不同浓度 mtt 对螺旋藻生长的影响

与空白对照相比, 这 4 种植物生长调节剂对螺旋藻的生长都有不同程度的促进作用, 且最佳

收稿日期: 2010-05-16

第一作者简介: 张奕婷(1983-), 女, 黑龙江省大庆市人, 硕士, 助教, 从事发酵工艺研究。E-mail: andromada@163.com。

浓度均为 $5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 。其中 3-IAA 对螺旋藻的生长影响最为明显,其次为 mtt、NAA、和 6-BA。

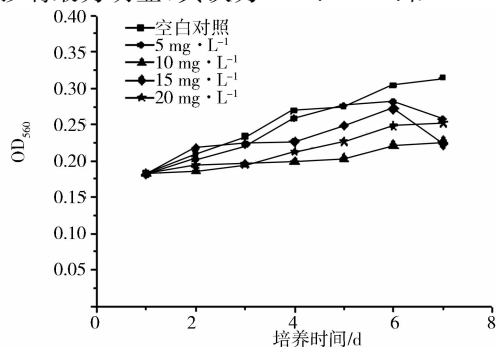


图3 不同浓度 6-BA 对螺旋藻生长的影响

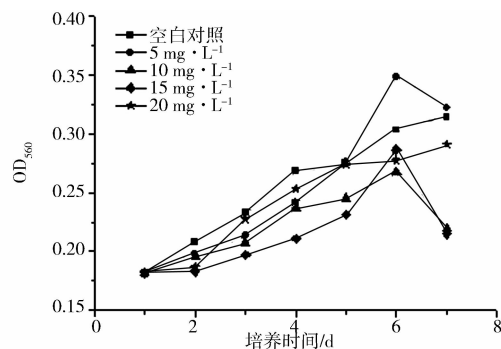


图4 NAA 对螺旋藻生长的影响

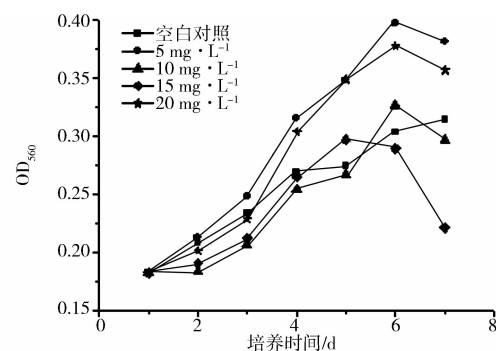


图5 3-IAA 对螺旋藻生长的影响

2.2 相同浓度植物生长调节剂对螺旋藻生长的影响

由图 6 可知,在 4 种植物生长调节剂的浓度均为 $5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,培养前至第 4 天时,mtt 和 3-IAA

对螺旋藻生长的促进作用相差无几,而培养后期 mtt 不能继续促进螺旋藻生长。综合看来,3-IAA 对螺旋藻的生长影响较大,能够明显促进螺旋藻的生长量增加。

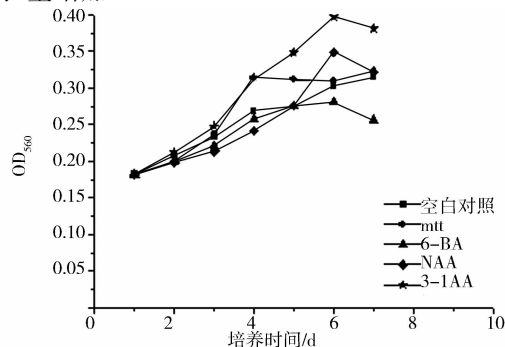


图6 相同浓度植物生长调节剂对螺旋藻生长的影响

3 结论与讨论

试验结果可以看出,植物生长调节剂有多方面的生理效应,这与其浓度有关。低浓度时可以促进螺旋藻的生长,当植物生长调节剂浓度低时处理组藻液的长势明显好于对照组和较高浓度的试验组,藻液颜色呈深绿色,镜检较对照组长度增加,螺距正常;而高浓度时则会抑制其生长,甚至导致螺旋藻死亡,藻液颜色暗黄,镜检发现多数藻体破裂。

植物生长调节剂 mtt、NAA 和 6-BA 对螺旋藻的生长影响较小,可能还是由于螺旋藻本身属于原核生物,其生理结构与常见植物差异较大,植物生长调节剂的作用效果不明显。而 3-IAA 在吸入细胞内部之后,导致特定信使核糖核酸(mRNA)序列的出现,从而改变了蛋白质的合成速率,增强其生长,同时还改变了细胞壁的弹性,使螺旋藻的细胞壁伸长,增大细胞体积,在分光光度法中使得吸光度值发生明显变化。

参考文献:

- [1] Ciferri O. *Spirulina*: the edible microorganism[J]. Microbiological Reviews, 1983, 47(4): 551-578.
- [2] 王翠红, 辛晓芸. 钝顶螺旋藻的培养及其生物学特性的研究[J]. 山西大学学报(自然科学版), 2000, 23(1): 67-70.
- [3] 李志勇, 郭祀远, 李琳, 等. 采用鼓泡柱式光生物反应器培养螺旋藻的研究[J]. 食品工业科技, 1998(5): 18-21.

Effect of Several Plant Growth Regulators on the Growth of *Spirulina*

ZHANG Yi-ting¹, JIA Wen-juan², GAO Feng-qing³

(1. Daqing Normal University, Daqing, Heilongjiang 163712; 2. Shandong Normal University, Jinan, Shandong 250014; 3. Daqing No. 28 Middle School, Daqing, Heilongjiang 163114)

Abstract: The plant growth regulators of 6-BA, NAA, mtt and 3-IAA with different concentrations were used to study their effects on the growth of *Spirulina*. The results showed that, the growth could be obviously promoted when the concentration was $5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$, in which the 3-IAA promoted the most. The results also showed that the growth of *Spirulina* was promoted in low regulator concentration, but inhibited in high concentrations.

Key words: *Spirulina*; plant growth regulator; growth amount