

pH 之间的相互关系对光合细菌生长影响

EFFECT ON RELATION OF TEMPERATURE, LIGHT & pH TO GROWTH OF PSB

王立超 连 岩 张志新

(山东省荣成市水产科技研究所 264309)

1 温度对光合细菌生长的影响及温度与 pH 间的关系

1.1 温度对光合细菌生长的影响

当温度为 15, 20, 25, 30, 35℃ 时, 光合细菌数($\times 10^8$)分别为 2. 50, 8. 50, 10. 50, 10. 25, 5. 25/m l. 细菌生长最适宜温度为 25~ 30℃。从菌液的颜色和状态观察到, 15℃ 时菌液呈浅红色, 无沉淀; 20℃ 时菌液呈红色, 无沉淀; 25℃ 菌液呈深红色, 有少量红色沉淀; 30℃ 菌液呈深红色, 有红色沉淀; 35℃ 时呈浅红色, 有大量的白色沉淀析出。

1.2 温度与 pH 值之间的关系

当温度为 15, 20, 25, 30, 35℃ 时, pH 值分别为 7. 00, 7. 00, 8. 00, 8. 25, 10. 25。

2 光照对光合细菌生长的影响及光照与 pH 间的关系

2.1 光照对光合细菌生长的影响

当光照(25℃) 为 250, 500, 1 000, 2700, 15 000 lx 时, 光合细菌数($\times 10^8$ /m l) 分别为 4. 75(浅红色, 无沉淀), 8. 75(红色, 微量红色沉淀), 10. 50(深红色, 适量红色沉淀), 11. 25(深红色, 红色沉淀), 6. 50(浅红色, 大量白色沉淀)。

2.2 光照与 pH 值之间的关系

光照为 250, 500, 1 000, 2 700, 15 000 lx 时, pH 值分别为 7. 00, 7. 00, 8. 00, 8. 25, 10. 75。

3 pH 值对光合细菌生长影响及光合细菌生长前后 pH 值的变化

3.1 pH 值对光合细菌生长的影响

当培养基 pH 值为 6. 0, 7. 0, 8. 0, 9. 0, 10. 0 时, 光合细菌数($\times 10^8$ /m l) 分别为 7. 75(红色, 无沉淀) 10. 90(深红色, 微量红色沉淀), 6. 55(红色, 有适量沉淀), 5. 10(浅红色, 大量白色沉淀), 2. 80(浅红色, 大量白色沉淀)。

90(深红色, 微量红色沉淀), 6. 55(红色, 有适量沉淀), 5. 10(浅红色, 大量白色沉淀), 2. 80(浅红色, 大量白色沉淀)。

3.2 光合细菌生长前后的 pH 值

培养基 pH 为 6. 0, 7. 0, 8. 0, 9. 0, 10. 0 时, 菌液 pH 值分别为 7. 00, 7. 00, 9. 95, 10. 00, 10. 90。

4 讨论

4.1 不同的温度对光合细菌的生长产生不同的影响, 并且导致菌液的 pH 发生不同的变化。对此, 作者认为, (1) 由于培养基使用的海水中含多量钙、镁等离子, 遇到磷酸盐和酵母膏时, 在较高温度下可产生白色沉淀, 使溶液 pH 值升高, 降低了溶液中营养盐的浓度, 抑制了光合细菌的生长^[5, 6]。(2) 光合细菌生长的产物也呈碱性^[2, 3], 它的生长也加快了这些离子间的化学反应速度, 降低了反应所需的温度, 所以 30℃ 以上, 化学反应速度加快, 培养基中的有效成分迅速生成沉淀, pH 值升高。(3) pH 值升高, 直接影响光合细菌对营养物质的吸收^[5]。综上所述可以得出, 光合细菌最适温度在 25~ 30℃ 之间。

4.2 光照的强弱影响着光合细菌的生长, 同时也影响着菌液的 pH 值。光作为光合细菌的能源之一, 它的强度影响着光合细菌的生长^[1, 2], 在一定温度下, 光线越强, 光合细菌生长越快。但是光照的强弱同时也影响着菌液的温度, 光照越强, 菌液的温度升高越快, 化学反应速度加快, 菌液的 pH 值升高, 产生沉淀。所以光合细菌在 20℃ 时, 光照强度为 1 000~ 2 700 lx 最适宜。

4.3 培养基的 pH 值直接影响光合细菌的生长。这是因为: (1) pH 值是氢离子浓度的负对数。氢离子浓度与营养物质进入细胞体内有直接关系。当氢离子浓度不同时, 组成原生质半渗透膜的胶体所带的电荷即发生变化。胶体在一定的氢离子浓度下带正电荷, 在另

一种氢离子浓度下带负电荷,这种电荷的变换会引起原生质膜对培养基中某些个别离子的渗透性的改变,从而影响细菌对营养物质的吸收^[5]。(2)培养基的 pH 值变化,打破了培养基中的离子间的化学平衡,使化学平衡发生移动,生成一些沉淀,降低了培养基中的营养盐的浓度。可见从两方面都可得出, pH 值直接影响光合细菌的生长。由试验结果可以看出,光合细菌生长的最适 pH 值为 7.0。

4.4 综合上述,温度、光照和 pH 值同时影响着光合细菌的生长。而且温度、光照、pH 之间是相互制约的,温度与光照的强弱应是对立统一的。所以,光合细菌生长的最适条件是互应的。即温度高,光照应弱;温度低,光照应强。如果是温度高,光照强, pH 值就会迅速升高,培养基产生沉淀,抑制光合细菌的生长;如果温度低,光照弱,光合细菌得不到最佳能源,它的生长

速度也很慢。经试验得出光合细菌生长的最适条件:
(1)温度为 15~ 20℃,光照应为 30 000~ 50 000 lx,培养基 pH 为 7.0。(2)温度为 25~ 30℃时,光照为 3 000~ 500 lx,其培养基 pH 为 7.0。

参考文献

- [1] 陈世阳等,1991。海洋通报 10(1): 24~ 32。
- [2] 翁酥颖等,1982。微生物学通报 9(3): 144~ 149。
- [3] 何连金,1989。福建水产 4: 89~ 91。
- [4] 张道南等,1988。水产学报 12(4): 367~ 369。
- [5] 中国科学院微生物研究所,1980。菌种保藏手册。科学出版社,22~ 23。
- [6] 杜平华、吕文各,1994。新编细菌检验用培养基手册,青岛海洋大学出版社。1~ 5。