

植物激素对固氮鱼腥藻 (*Anabaena azotica* Ley) 的生长效应实验简报

齐雨藻^{*} 陈祖同 战秀清
(生物学系)

蓝藻固氮的研究在理论上和实践上都有重要意义。本工作的目的在于了解植物激素应用于固氮蓝藻培养中的价值,以便在促进水稻增产工作上有所助益。

一、材料和方法

实验所用藻种系取自湖北水生生物研究所的一种固氮蓝藻——固氮鱼腥藻 (*Anabaena azotica* Ley) (水生686)^[1]。

藻类培养液用水生111无氮培养液:硫酸镁 ($MgSO_4 \cdot 7H_2O$) 1.25g, 磷酸氢二钾 (K_2HPO_4) 0.75g, 碳酸钙 ($CaCO_3$) 1.00g, 柠檬酸铁 (1%水溶液) 5.00ml, 柠檬酸 (1%水溶液) 5.00ml, 钼酸 (1%溶液) 2.50ml, 水10000ml。

本实验采用生长物质为萘乙酸 (NAA) 及吲哚丁酸 (IBA)。将配制好的水生111无氮培养液过滤除去 $CaCO_3$ 沉淀, 然后加入上述二种生长素, 配成含有各种浓度生长素的培养液, 其浓度为 10^{-1} 、 10^{-2} 、 10^{-3} 、 10^{-4} 、 10^{-5} 、 10^{-6} 、 10^{-7} 、 10^{-8} 、 10^{-9} 及 $10^{-10}M$ 。调节培养液PH值使在7.5—8.5范围内。用300ml的锥形瓶加含有各种生长素浓度的培养液100ml, 取生长旺盛的藻种用蒸馏水清洗后再用滤纸吸去水分以玻璃棒搅拌混合均匀, 取鲜重为0.5g的藻种加入各培养瓶中, 每次作三个重复。将培养瓶置于装有日光灯的培养柜中培养, 温度范围在28°—35°C间。培养10天后, 将藻体在定量滤纸上过滤烘干称重。

二、结果与讨论

实验证实: 萘乙酸和吲哚丁酸对于固氮鱼腥藻在本实验范围内除一个浓度有抑制作用外, 余均有促进其生长的效应。

萘乙酸在 $10^{-2}M$ 至 $10^{-10}M$ 、吲哚丁酸在 $10^{-1}M$ 至 $10^{-10}M$ 的浓度范围内,对这种藻类的生长皆有促进的效应。

萘乙酸在 $10^{-6}M$ 至 $10^{-7}M$ 这一浓度范围内促进生长的效应显著,而以 $10^{-2}M$ 促进生长的效应最显著。 $10^{-2}M$ 的浓度很大,究竟是刺激生长的作用还是其他作用,尚待进一步研究。在我们的九组试验中,有一组藻类的重量值非常高,但其他几次皆不如 $10^{-6}M$ 至 $10^{-7}M$ 的增长量高,因而由平均值所得的 $10^{-2}M$ 这一非常显著的结果未必是反映其真实状况的。萘乙酸在 $10^{-1}M$ 时稍现抑制生长的作用(表1,图1)。对实验结果的方差分析表明:萘乙酸促进生长的效果非常显著。

表1. 不同浓度萘乙酸(NAA)对固氮鱼腥藻 (Anabaena azotica)生长的效应¹⁾

NAA浓度(M)	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}	10^{-9}	10^{-10}	对照
藻体平均干重(克)	0.095	0.188	0.136	0.149	0.185	0.180	0.178	0.124	0.151	0.124	0.113
与对照相比增加之干重(克)	-0.018	0.075	0.023	0.036	0.072	0.067	0.065	0.011	0.038	0.011	—
与对照的百分比(%)	84	166	120	131	163	159	157	109	133	109	100

¹⁾ 接种量干重为0.01克, 每組重复3次

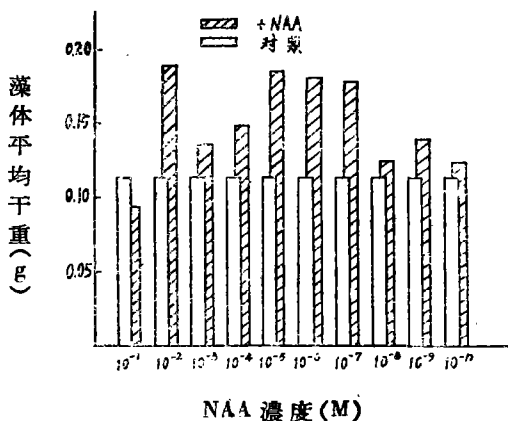


图1 不同浓度萘乙酸对固氮鱼腥藻 (Anabaena azotica)生长的效应

吲哚丁酸在 $10^{-7}M$ 、 $10^{-9}M$ 浓度有较高的促进生长的效应,但总的来说各浓度对固氮鱼腥藻生长的影响比较相近,而在 $10^{-1}M$ 浓度时也有促进生长的作用(表2,图2),不过,试验材料粘度很大,过滤极难。与萘乙酸比较,吲哚丁酸对蓝藻生长的促进效应相对较小。对吲哚丁酸效应的方差分析表明,在本试验浓度范围内其促进生长的效果仍然是显著的。Ahmad及Winter^[2,3]报告吲哚乙酸及其前体,如

表2. 不同浓度吲哚丁酸(IBA)对固氮鱼腥藻
(*Anabaena azotica*)生长的效应¹⁾

IBA浓度(M)	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹	10 ⁻¹⁰	对照
藻体平均干重(克)	0.110	0.100	0.102	0.109	0.096	0.105	0.135	0.089	0.117	0.106	0.085
与对照相比增加之干重(克)	0.025	0.015	0.017	0.024	0.011	0.020	0.050	0.004	0.032	0.021	—
与对照的百分比(%)	129	118	120	128	112	123	158	104	137	124	100

1) 接种量干重为0.01克, 每组重复3次

色胺, 色氨酸, 氨基酸等皆可促进蓝藻及绿藻的生长; 而吲哚乙酸在 10⁻⁵M至10⁻⁹M时会促进蓝胞藻 (*Anacystis nidulans*), 多粒绿胶藻 (*Chlorogloea fritschii* Mitra.), 网点蕨藻 (*Phormidium foveolarum* Gom.), 灰念珠藻 (*Nostoc muscorum* Ag.), 柱孢鱼腥藻 (*Anabaena cylindrica* Lemm.) 及小单歧藻 (*Tolypothrix tenuis* Kütz.) 的生长。与我们的试验比较有些近似, 而我们所得的效果较显著的浓度稍高。显然, 不同的植物激素对不同的藻类或同一藻类的不同品系促进生长的适宜浓度是会有所不同的。在固氮蓝藻的繁殖培养中加入适量的生长素能收获较多的藻种, 在应用上, 亦可以考虑使用生长素为促进藻种增收的一种手段。

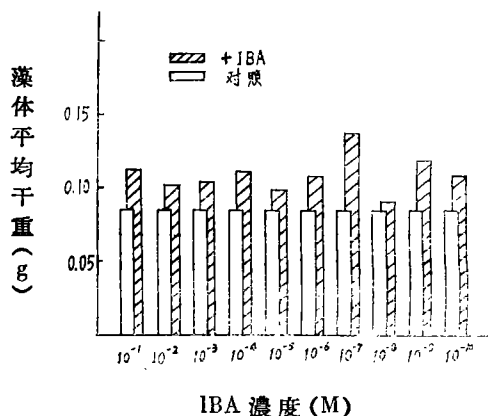


图2 不同浓度吲哚丁酸(IBA)对固氮鱼腥藻
(*Anabaena azotica*)生长的效应

引用文献

- (1) 黎尚豪等, 1959: 我国几种固氮蓝藻的固氮作用. 水生生物学集刊, 1959, 4: 429—438.
- (2) Ahmad, M. R. and A. Winter, 1968: Studies on the hormonal relationship of algae in pure culture I. The effect of indole-3-acetic acid on the growth of blue-green algae. *Planta* 78(3):277—286.
- (3) Ahmad, M. R. and A. Winter, 1968: Studies on the hormonal relationship of algae in pure culture I. The effect of potential precursors of indole-3-acetic acid on the growth of several freshwater blue-green algae. *ibid.*, 81(1):16—27.