

普通念珠藻蛋白多糖对植物生长的促进作用*

Biological Activities of Protein-polysaccharides from Nostoc Commune

盛家荣 曾令辉 孙海珍** 黄安琪*
Sheng Jiarong Zeng Linghui Sun Haizhen Huang Anqi

(广西师范学院 南宁 530001)
(Guangxi Teachers College, Nanning, Guangxi, 530001)

摘要 从普通念珠藻中提取分离出蛋白多糖, 将蛋白多糖配制成 0.5 mg/L、1 mg/L、2 mg/L、5 mg/L、10 mg/L 溶液, 以蒸馏水为对照, 进行水稻、黄豆、蕃茄、迟花 2 号菜心、矮脚茼蒿黑叶白菜、绿豆种子的浸种发芽试验。浸种时间 5 h~5 d; 培养温度 26℃~30℃; 每培养皿 50 粒, 每种浓度重复 3 次。随机移取相同数量的幼苗进行培养, 测定茎长, 观察根系生长情况。结果水稻、黄豆、蕃茄、迟花 2 号菜心、黑叶白菜、绿豆种子的发芽率分别比对照组增长 23.3%、13.3%、12.3%、4.0%、4.7%、9.3%; 浓度以 1 mg/L~5 mg/L 为最佳。盆栽后 2 mg/L 普通念珠藻蛋白质多糖喷洒过的绿豆平均茎长比对照组增长 0.9 cm, 根系比对照组发达。

关键词 普通念珠藻 蛋白多糖 生物活性 促进作用

中图分类号 Q 945.3; Q 946.3

Abstract The protein-polysaccharides were extracted from Nostoc Commune and prepared into solutions of 0.5mg/L, 1mg/L, 2mg/L, 5mg/L and 10 mg/L. *Oryza sativa*, *Glycin max*, *Lycopersicon esculentum*, late flowering Chinese cabbage, *Brassica chinensis* and *Phaseolus radiatus* were applied in the trial, with thrice repeats for each concentration, 50 seeds in each petri dish, soaking time from 5 hours to 5 days from species to species, the distilled water as control. The culture temperature was from 26℃ to 30℃. The same number of seedlings from each species was choosed randomly for more grow. The growth of their roots and stems was observed. As compared with control, the germination rate increased by 23.3%, 13.3%, 12.3%, 4.0%, 4.7%, 9.3% for *O. sativa*, *G. max*, *L. esculentum*, late flowering Chinese cabbage, *B. chinensis* and *Ph. radiatus*, respectively. The favorable concentration ranged from 1 mg/L to 5 mg/L. When sprayed with 2 mg/L of protein-polysaccharides, the stem of *B. chinensis* elongated by 0.9 cm as compared to control.

Key words Nostoc Commune, protein-polysaccharides, biological activities, promotion

普通念珠藻为单细胞固氮蓝藻类，属念珠藻科的念珠藻属，春夏日遇雨即生在潮湿的土壤表面和岩石上，我国各地均有分布。普通念珠藻营养成分十分丰富，其中总蛋白含量为21.8%，总糖含量为23.8%，还有矿物质营养元素及脂肪等^[1]。普通念珠藻提取物对植物生长具有明显的调节作用，范会钦^[2]曾以普通念珠藻原液配成梯度溶液做活性实验，发现在1.25 mg/L~5 mg/L浓度范围内明显提高种子发芽率。盛家荣等^[3]曾在提取物原液中加入一种有机溶剂，并将得到的沉淀物干燥后进行活性实验，发现1 mg/L~5 mg/L浓度范围内，明显提高种子发芽率，苗高、鲜重、干重比对照组有明显增加。从而表明起促进作用的物质应该是一类不溶于该有机溶剂的化合物。为此，本文进一步提取分离普通念珠藻蛋白多糖复合物，并做相应的活性实验。

1 实验部分

1.1 普通念珠藻蛋白多糖的提取和分离

将采集的新鲜普通念珠藻用水洗净后浸入工业酒精中5 min~10 min，滤出，晒干或60℃以下烘干，粉碎。取其粉末用甲醇进行索氏提取，得脱脂的普通念珠藻粉，再用溶剂在加热的条件下提取，过滤，残渣继续重提2次，将滤液合并，浓缩至一定体积，然后转入透析袋中逆向流水透析2 d~3 d，蒸馏水透析1 d，加3倍有机溶剂，放置过夜；过滤，沉淀依次用无水乙醇、丙酮、乙醚洗涤，迅速转入装有NaOH/P₂O₅的真空干燥器中减压干燥，得灰白色粉末状蛋白多糖。

1.2 生物活性实验

供试材料为水稻、黄豆、番茄、迟花2号菜心、矮脚茼蒿黑叶白菜、绿豆种子。将普通念珠藻蛋白多糖配制成梯度溶液即0.5 mg/L、1 mg/L、2 mg/L、5 mg/L、10 mg/L，以蒸馏水为对照，进行浸种发芽试验。其中每个培养皿中置种50颗，每种浓度设3个重复。并随机移取相同数量的幼苗进行培养，测定茎长，观察根系生长情况。

1.2.1 对水稻种子发芽的活性实验

平温气温 $t=26^{\circ}\text{C}$ ，浸种1 d后（即观察起点）观察发芽情况。

1.2.2 对黄豆种子发芽的活性实验

平均气温 $t=30^{\circ}\text{C}$ ，14 h后（即观察起点）观察发芽情况。

1.2.3 对番茄种子发芽的活性实验

平均气温 $t=28^{\circ}\text{C}$ ，5 d后（即观察起点）观察发芽情况。

1.2.4 对迟花2号菜心种子发芽的活性实验

平均气温 $t=27^{\circ}\text{C}$ ，11 h后（即观察起点）观察发芽情况。

1.2.5 对黑叶白菜种子发芽的活性实验

平均气温 $t=30^{\circ}\text{C}$ ，15 h后（即观察起点）观察发芽情况。

1.2.6 对绿豆种子发芽的活性实验

平均气温 $t=29.5^{\circ}\text{C}$ ，5 h后（即观察起点）观察发芽情况。盆栽实验：取数颗绿豆分别

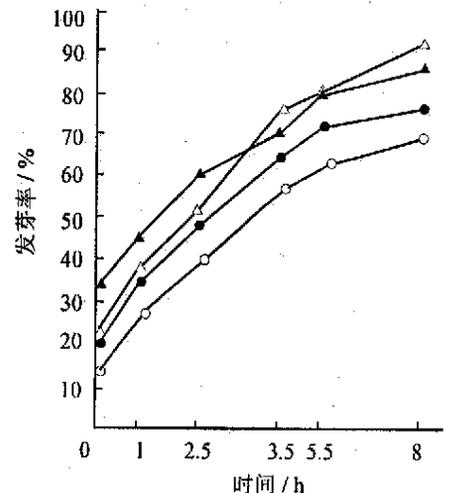


图1 普通念珠藻蛋白多糖对水稻种子发芽的促进作用

—○—对照；—▲—0.5 mg/L；—△—1 mg/L；—●—2 mg/L。

播入2个花盆中,用自来水淋湿土,发芽后待苗长到一定高度,选择高度、大小一致,数量相同的种苗留于盆中,拔去多余的苗,每天分别用相等毫升数的蒸馏水及2 mg/L普通念珠藻蛋白多糖溶液喷洒,8 d后观察根系生长情况,9 d后测量茎长。

2 结果

普通念珠藻蛋白多糖对水稻种子发芽的促进作用见图1。由图1可知:普通念珠藻蛋白多糖对水稻种子发芽有明显的促进作用,其中以1 mg/L浓度最好,观察结束时,其发芽率比对照组增长23.3%。

普通念珠藻蛋白多糖对黄豆种子发芽的促进作用见图2。由图2可知:普通念珠藻蛋白多糖对黄豆发芽具有明显的促进作用,其中2 mg/L效果最好,观察结束时,其发芽率比对照组增长13.3%。

普通念珠藻蛋白多糖对番茄种子发芽的促进作用见图3。由图3可知:普通念珠藻蛋白多糖对番茄种子发芽具有明显的促进作用,其中以5 mg/L浓度效果最好,观察结束时其发芽率比对照组增长12.3%。

普通念珠藻蛋白多糖对迟花2号菜心种子发芽的促进作用见图4。由图4可知:普通念珠藻蛋白多糖对迟花二号菜心种子发芽具有促进作用。其中以2 mg/L浓度较明显,观察结束时其发芽率比对照组增长4.0%。

普通念珠藻蛋白多糖对黑叶白菜种子发芽的促进作用见图5。由图5可知:普通念珠藻蛋白多糖对黑叶白菜种子发芽具有促进作用。其中以5 mg/L浓度较明显,观察结束时其发芽率比对照组增长4.7%。

普通念珠藻蛋白多糖对绿豆种子发芽的促进作用见图6。由图6知:普通念珠藻蛋白多糖对绿豆种子发芽有明显促进作用。其中以2 mg/L、5 mg/L浓度较明显,观察结束时其发芽率比对照组增长6.7%、9.3%。普通念珠藻蛋白多糖对绿豆茎长、根系均有影响,其中用2 mg/L浓度喷洒过的绿豆平均茎长比

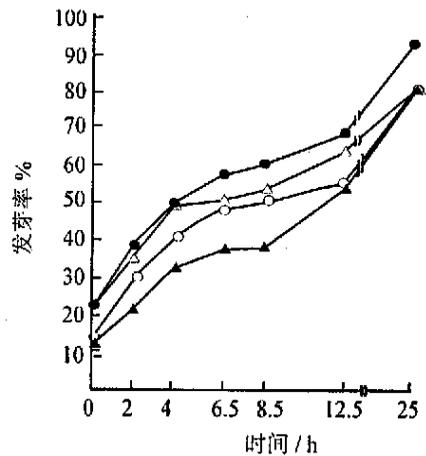


图2 普通念珠藻蛋白多糖对黄豆种子发芽的促进作用

—○—对照; —▲—5 mg/L; —△—1 mg/L; —●—2 mg/L.

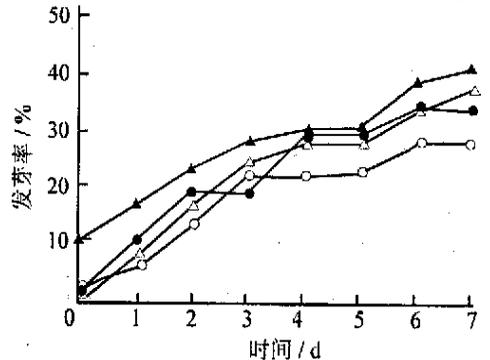


图3 普通念珠藻蛋白多糖对番茄种子发芽的促进作用

—○—对照; —▲—5 mg/L; —△—1 mg/L; —●—10 mg/L.

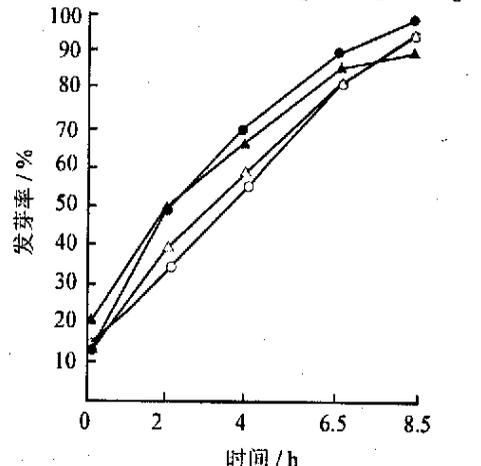


图4 普通念珠藻蛋白多糖对迟花2号菜心种子发芽的促进作用

—○—对照; —▲—5 mg/L; —△—1 mg/L; —●—2 mg/L.

对照组增长 0.9 cm。8 d 后观察其根系：用 2 mg/L 普通念珠藻蛋白多糖洒过的绿豆花盆底部有白色根系，而对照组无白色根系。

3 讨论

从普通念珠藻中提取得到的普通念珠藻蛋白多糖对试验植物种子的发芽及种苗生长，根系均具有显著促进作用，其最佳浓度依种子和温度的不同而不同。一般在 1 mg/L~5 mg/L 浓度范围内效果最好。水稻、黄豆、番茄、迟花 2 号菜心、黑叶白菜、绿豆种子的发芽率分别比对照组增长 23.3%、13.3%、12.3%、4.0%、4.7%、9.3%；盆栽后 2 mg/L 普通念珠藻蛋白质多糖喷洒过的绿豆平均茎长比对照组增长 0.9 cm，根系比对照组发达。

从对绿豆种子试验结果可知，普通念珠藻蛋白多糖不仅提高了绿豆种子发芽率，而且对种苗生长的高度，根系均有很强的促进作用。

同样对水稻种子浸种发芽，文献[2]用普通念珠藻提取物原液时最佳浓度为 2 mg/L，发芽率比对照组增长 10.5%；文献[3]用在普通念珠藻提取物原液中加入某有机溶剂后得到的提取物时最佳浓度也为 2 mg/L，发芽率比对照组增长 4.3%；而用普通念珠藻蛋白多糖时最佳浓度为 1 mg/L，发芽率比对照组增长 23.3%，排除温度、品种等其它因素影响，普通念珠藻提取物中起促进作用的主要为蛋白多糖。然而，是蛋白多糖的蛋白质部分起主要作用，还是多糖部分起主要作用，或是两者具协同作用，及其作用的机理有待进一步研究。

参考文献

- 1 盛家荣，范会钦，曾令辉等. 普通念珠藻主要营养成分分析. 广西师院学报（自然科学版），1998，15（4）：68.
- 2 范会钦. 普通念珠藻营养物质及其利用. 天然产物研究与开发，1990，（2）：94~99.
- 3 盛家荣，范会钦，曾令辉等. 普通念珠藻提取物对植物生长的促进作用初探. 广西师院学报（自然科学版），1999，16（3）：86~90.

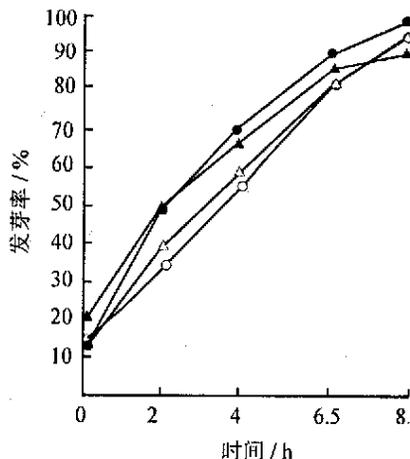


图5 普通念珠藻蛋白多糖对黑叶白菜种子发芽的促进作用

○—对照；▲—5 mg/L；△—0.5 mg/L；●—10 mg/L。

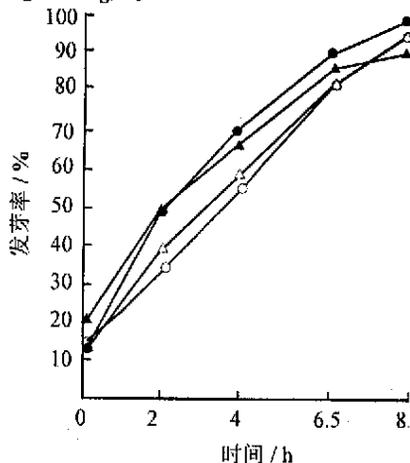


图6 普通念珠藻蛋白多糖对绿豆种子发芽的促进作用

○—对照；▲—5 mg/L；△—2 mg/L；●—10 mg/L。