

# 多管藻化学组成特点研究\*

宋海涛<sup>1</sup> 范晓<sup>1</sup> 许申鸿<sup>2</sup>

(<sup>1</sup> 中国科学院海洋研究所 青岛 266071)

(<sup>2</sup> 青岛大学 266071)

**提要** 用普通化学分析方法对红藻类的一种特殊海藻——多管藻进行了全面系统的化学成分测定。结果表明,多管藻中铁、锌含量超常丰富,尤其铁元素含量是其他藻类的近千倍,而 Pb、Cd 等重金属含量极微;蛋白质含量在海藻中达 35% 以上。这在中国大型海藻中是极为罕见的现象。

**关键词** 多管藻, 化学成分, 分析

\* 多管藻(*Polysiphonia urceolata*), 属红藻类, 松节藻科, 分布于我国黄海西岸, 生长于低潮间带岩石上, 茎叶鲜红或黑红, 直立丛生<sup>[4]</sup>, 因其化学组成较其他海藻有一定特殊性, 故全面了解其化学组成特性, 对认识其功能和应用价值有一定的理论指导意义。

## 1 样品的采集及处理

样品于 1996 年 3~5 月采于青岛太平角海域, 株样在现场由海水漂洗, 20~30 °C 风干。分析前先用剪刀剪碎, 再用玛瑙研钵磨细至 40 目备用。样品的标号及采集时间: 1#, 1996 年 4 月 5 日, 幼苗期; 2#, 1996 年 4 月 25 日, 成长期; 3#, 1996 年 5 月 28 日, 成熟后期。

## 2 成分测定及方法

2.1 水分测定及方法 样品于 105 °C 烘干至恒重(两次称量误差小于 0.005)。

2.2 灰分 将已准确称重的干样放于坩锅中, 加浓 HNO<sub>3</sub> 1 ml; 先在电炉上炭化, 后移到马福炉中于 520 °C 灰化至恒重(两次称量之差小于 0.0001)。

2.3 元素含量 用电感耦合等离子发射光谱(ICP)进行分析。将已灰化好的样品定量移至聚四氟乙烯罐中, 加 10 ml 去离子水, 3ml

HNO<sub>3</sub>, 于 110 °C 恒温消解 2 h, 然后过滤定容至 50 ml。用 ICP 进行分析。

2.4 碘含量 用亚硝酸-尿素法<sup>[2]</sup>测定, 将 10 g 干样放于坩锅中, 加入 10 ml 11% 的 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 溶液, 于马福炉中 520 °C 灰化 40 min, 后用热蒸馏水提取数次定容, 然后按前法测定。

2.5 粗纤维 样品于沸腾温度下除去其中水溶性、强酸溶性及强碱溶性溶解物, 将残余物灼烧至恒重, 残余物与灼烧产物之差即为粗纤维含量。

2.6 粗蛋白 用凯氏定氮法<sup>[3]</sup>, 测出样品中的总氮量, 总氮×6.25, 即为粗蛋白含量。

2.7 粗脂肪 用索氏提取法<sup>[2]</sup>, 在 50 °C 的恒温水浴中, 用乙醚在索氏提取器内提取 12 h, 后蒸去乙醚, 准确称量残余物即为粗脂肪。

2.8 总糖 用苯酚硫酸法测定<sup>[5]</sup>, 样品在稀酸条件下, 沸水浴回流 10 h, 以葡萄糖为标准液制作标准曲线, 然后如前法测定。

## 3 结果

\* 中国科学院海洋研究所调查研究报告第 3056 号。  
收稿日期: 1996 年 10 月 22 日

## 4 讨论

4.1 从表 1 可看出,多管藻基本化学成分与其他红藻相比,总糖含量偏低(一般红藻总糖含量为 30%~60%)<sup>[1]</sup>,而粗蛋白含量与粗脂肪含量偏高(粗脂肪一般为 0.5%),尤其是粗蛋白含量相当高。在红藻中粗蛋白含量一般都在 20%以下,而多管藻中粗蛋白含量在 30%以上,在成长期的 2# 样中高达 36.7%,实属罕见。为了验证实验结果的可靠性,作者采用紫菜在同样条件下做了对照实验,结果表明,紫菜中粗蛋白含量为 28%,与文献报道相符。多管藻中粗蛋白含量比褐藻中的海带、马尾藻等都高出许多倍,比绿藻中粗蛋白含量较高的浒苔(约为 23%)<sup>[1]</sup>也高出许多。由此可见,多管藻是个丰富的蛋白源,极具开

表 3 多管藻中几种微量元素 ( $\times 10^{-6}$ 干计)

Tab. 3 Several trace elements in *P. urceolata* ( $\times 10^{-6}$  dw)

样品	Zn	Sr	Mn	Cu	B	Ba	Ti	Li	Cr	Pb	Ni	Cd	Co	Ag
1#	41.1	75.1	79.2	9.1	42.1	16.6	18.5	13.4	4.2	-	-	-	-	-
2#	1161.1	47.2	29.5	10.4	35.2	8.2	5.4	5.0	6.1	-	-	-	-	-

注:“-”表示该元素含量极微,检测不出。

4.2 由表 2 可看出,不同生长期的 1#、2#、3# 样品的元素含量差别很大。在生长幼期,Na 是含量最高的元素,而在生长成熟期及生长后期 K 是含量最高的元素,并且,在不同生长期的元素总含量也差别很大,基本与灰分对应,生长幼期、成熟期及后期的灰分分别为 33.4%、23.9% 和 20.4%,依次减少,对应元素总含量也依次减少。可能是由于随着生长期的变化,体内某些组织细胞衰亡,其中的元素便释放出来,溶于海水中,这在生长后期表现得比较明显。

4.3 在表 2 中还可看出,Fe、P 的含量在多管藻中相当高,二者都是对人体极为有益的元素。Fe 元素在一般海藻中是作为微量元素出现的,不超过  $100 \times 10^{-6}$ ,而在多管藻中达到  $4000 \times 10^{-6}$ ,成为常量元素。P 元素的含量也达到  $3000 \times 10^{-6}$ ,这在其他海藻中是罕见的。

4.4 由表 3 中微量元素含量可知,人体

发价值,进而推测其总糖含量偏低也是正常的。

表 1 多管藻基本化学成分含量(% ,干计)

Tab. 1 Contents of chief chemical composition in *Polysiphonia urceolata* (% , dw)

样品	水分	粗纤维	粗蛋白	总糖	粗脂肪	碘	灰分
1#	4.40	2.0	31.3	22.4	0.73	0.013	33.4
2#	5.85	2.4	36.7	19.3	0.92	0.028	23.9

表 2 多管藻中常量元素(% ,干计)

Tab. 2 Macronutrient elements in *P. urceolata* (% , dw)

样品	Na	K	Ca	Mg	Fe	P	Al	Si
1#	5.7	4.5	0.98	0.57	0.42	0.32	0.15	0.13
2#	2.4	4.7	0.43	0.55	0.44	0.35	0.05	0.07
3#	0.6	2.3	0.12	0.48	0.23	0.21	0.38	0.03

所必需的微量元素 Zn、Cu、Mn 的含量也较一般海藻丰富,尤其 Zn 元素。值得注意的是,Pb、Cd 等重金属在多管藻中含量极低,在  $0.01 \times 10^{-6}$  以下,这是多管藻区别于其他海藻的又一个非常明显的特点。

## 参考文献

- [1] 范晓等,1995. 海洋与湖沼 26(2): 199~207.
- [2] 范晓等,1996. 海藻化学分析方法. 学苑出版社(北京).
- [3] 李建武等,1994. 生物化学实验原理和方法. 北京大学出版社,160~164.
- [4] C. K. Tseng, 1983, Common Seaweeds of China. Science Press. 158.
- [5] Hellebust, J. A., 1978, Handbook of Phycological Methods—Physiological and Biochemical Methods. CANADA. 5-7.

# STUDIES ON CHEMICAL CHARACTERISTICS OF *Polysiphonia urceolata*

Song Haitao<sup>1</sup>, Fan Xiao<sup>1</sup> and Xu Shenhong<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>Institute of Oceanology, Chinese Academy of Sciences, Qingdao, 266071)

(<sup>2</sup>Qingdao University, Qingdao, 266071)

**Received:** Oct, 22, 1996

**Key Words:** *Polysiphonia urceolata*, Chemical composition, Analysis

## Abstract

Comprehensive chemical analysis on *Polysiphonia urceolata* revealed that zinc and iron are abundant, especially iron is thousand times richer than other algae, while lead and cadmium are at very low level. the protein content in *P. urceolata* may reach 35 %, the richest among all kinds of algae.