两种多管藻中脂肪酸的分析*

STUDIES OF THE FATTY ACIDS IN POLYSIPHONIA

杭 瑚　　张立新　　陆懋荪　　尹佩玉

(青岛大学化学系 266071)

* 多管藻是红藻门(Rhodophyta)松节藻科(Rhodomelaceae)多管藻属(*Polysiphonia*)的海生藻类, 国外对其研究的历史已有 40 多年, 到 80 年代前后, Alkman R. G. (1977), Heiba H. I. (1988) 和 Pettitt Trevor R. (1989) 等人比较详细地研究了多管藻属内的 *Polysiphonia lanosa* 等所含的脂肪酸; 90 年代初, 李烈英等人对几种海洋生物中的高度不饱和脂肪酸进行了比较研究[1], 发现多管藻属中的 *P. morrowii* 中脂肪酸的主要成分为饱和脂肪酸 16: 0 与高度不饱和脂肪酸 EPA(二十碳五烯酸), 其他种类脂肪酸含量很少。作者近两年对产于我国近海的多管藻 *P. urceolata* 和 *P. japonica* 进行了研究, 本文将报道经提取、分离以后, 用毛细管气相色谱法分析测定这两种多管藻内脂肪酸的组成与含量的结果。

1 实验

1.1 试样

多管藻 *P. urceolata*, 1995 年 3 月采自青岛市八大关前海域。

多管藻 *P. japonica*, 1995 年 10 月采自青岛市八大关前海域。

试样鉴定是在中国科学院海洋研究所海藻分类学陆保仁研究员指导下进行的。

1.2 主要仪器与操作条件

脂肪酸的测定使用美国惠普公司产的 HP5880A 型气相色谱仪。柱子为 Carbowax20000 石英毛细管色谱柱(Φ0.2 mm× 30 m), 柱温 197 ℃, 汽化室温度 240 ℃, 检测器温度 240 ℃, 分流比 60: 1, 载气流速 0.5 ml/min。

1.3 实验步骤

将用海水洗净的多管藻晾置数小时后置于 50 ℃烘箱中烘干, 粉碎后过 20 目筛。称取一定量在索氏提取器中用无水乙醚提取 10 h, 滤去不溶物, 回收乙醚溶剂, 残留物即为粗脂肪, 进一步干燥后定量。粗脂肪经皂化后, 用甲醇在酸性条件下甲酯化, 酯化产物用硅胶薄层色谱分离, 其中的脂肪酸部分用正己烷洗脱后, 取 2 μl 进样, 作气相色谱分析。

2 结果与讨论

2.1 粗脂肪及脂肪酸的总量

粗脂肪乃是脂溶性的脂肪类混合物, 包括脂肪、游离脂肪酸、磷脂、甾醇、糖脂和部分色素、有机酸等。对两种多管藻试样的测定结果, 以干藻重量为基准的粗脂肪含量和粗脂肪中脂肪酸的总量(包括游离脂肪酸和粗脂肪经皂化后生成的脂肪酸)如表 1 所示。

表 1　粗脂肪含量和脂肪酸总量

试样	粗脂肪(%)	脂肪酸总量%[1)]
P. urceolata	2.17	42.5
P. japonica	1.48	22.9

1) 指粗脂肪中脂肪酸总量。

2.2 脂肪酸的种类和相对含量

测定两个试样中脂肪酸的气相色谱图如图 1, 图 2 所示。

由色谱图可以确定脂肪酸的种类及其相对含量, 列于表 2。

由表 2 可见, 两种多管藻中 UFA 分别占脂肪酸总量的 56.6 % 和 52.6 %。EPA 的含量虽不及 *P. morrowii* 中 EPA 的含量(45.03 %), 但也都相当高, 分别为总脂肪酸的 25.1 % 和 30.6 %; 此外, *P. urceo-*

* 山东省自然科学基金资助课题 Y96D07060 号;
中国科学院海洋研究所孙作庆研究员在分析测试中给予热情帮助, 谨致谢意。
收稿日期: 1997-11-10

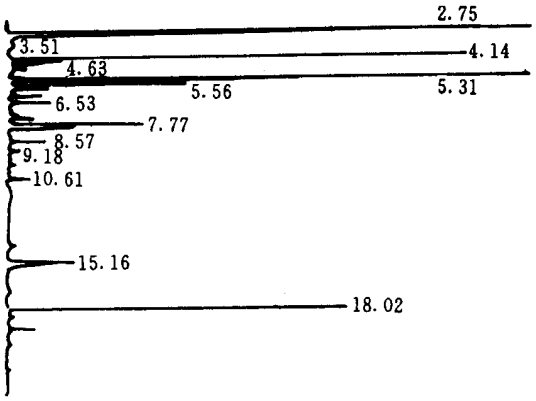

图 1　*P. japonica* 中脂肪酸甲酯的气相色谱

(图中数字为保留时间: min)

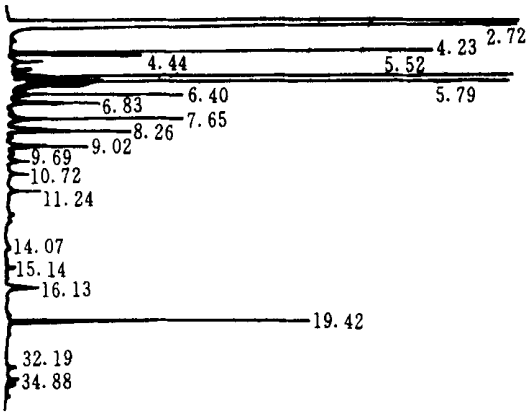

图 2　*P. urceolata* 中脂肪酸甲酯的气相色谱

(图中数字为保留时间: min)

lata 还含有 1.08 % 的 DHA(二十二碳六烯酸)。

EPA 和 DHA 的生理活性近年来已广为人们瞩目。对人体来讲, 红细胞中的 EPA 含量增高, 可增加红细胞的变形性与液态性, 从而能降低血液粘度, 防止血栓的形成; 同时, EPA 和 DHA 能通过改变细胞膜的流动性及其他膜性质, 促进细胞代谢和修复, 阻止肿瘤细胞的异常增生, 从而起到抑癌作用。据统计, 在一般人群中, EPA 等 ω-3 型 UFA 摄入不足, 随着年龄增长, 这种趋势更为严重, 因此, 通过饮食或药品补充 EPA 和 DHA, 有助于维持身体机能的动态平衡, 达到增进健康, 防病抗病的目的。本研究工作表明, 在我国黄海常见的两种多管藻含有丰富的 UFA, EPA。

表 **2**　脂肪酸的种类与含量(%)

序号	脂肪酸	*P. urceolata*	*P. japonica*
1	C10: 1	0.01(3.29)[1)]	< 0.01
2	C12: 0	0.07(3.56)	0.09(3.51)
3	C14: 0	5.92(4.23)	8.30(4.14)
4	C14: 1ω-5	2.40(4.44)	1.18(4.36)
5	Cai-15: 0	0.56(4.76)	0.39(4.63)
6	Ci-16: 0	0.52(5.20)	< 0.01
7	C16: 0	28.09(5.52)	35.58(5.31)
8	C16: 1ω7	11.2(5.79)	4.50(5.56)
9	C16: 2ω6	1.53(5.95)	0.83(5.73)
10	C16: 2ω4	3.57(6.40)	0.79(6.14)
11	C17: 0	2.30(6.83)	1.31(6.53)
12	Cai-18: 0	< 0.01	0.35(7.26)
13	C18: 1	4.89(7.65)	0.96(7.39)
14	C18: 1ω9	2.82(8.15)	5.11(7.77)
15	C18: 1ω7	2.94(8.26)	2.23(7.87)
16	C18: 2ω6	2.12(9.02)	1.44(8.57)
17	C18: 3ω6	0.59(9.69)	0.48(9.18)
18	C18: 3ω3	0.66(10.41)	0.39(9.85)
19	C18: 4ω3	0.12(11.24)	0.66(10.61)
20	C20: 0	0.05(11.79)	< 0.01
21	C20: 4ω6	1.76(16.13)	4.85(15.16)
22	C20: 5ω3	25.1(19.42)	30.55(18.02)
23	C22: 5ω3	0.66(32.19)	< 0.01
24	C22: 6ω3	1.08(34.88)	< 0.01

1): 表中括号内为保留时间(min)。

参考文献

1　李烈英、于富才等。海洋学报, 1994, **16**(1): 105~113