

磁化水对亚心形扁藻繁殖的作用

陈浩如 谢瑞生 章之蓉

(中国科学院南海海洋研究所)

摘 要

以亚心形扁藻(*Platymonas subcordiformis*)为材料,研究了磁化水对其繁殖的影响,实验结果表明,磁化水不仅能提高藻细胞每天的分裂频率,而且延长了藻细胞的指数繁殖期和存活时间。

关键词: 扁藻、磁化水

引 言

近年来,磁化水在国内外已广泛应用于工业、农业和医疗等方面^[1,4]。但用于海洋单细胞藻类培养方面的研究资料,目前所见报道不多。亚心形扁藻是我国沿海各省广泛培养、应用最广的一种海洋单细胞藻类饵料,是鱼、虾和贝类等海洋经济动物幼体的良好饵料^[5]。本文报道磁化水对亚心形扁藻繁殖的作用的初步结果,探求增加藻类产量的新技术方法。

材 料 与 方 法

实验所用磁场装置为我们自己研制的BM型非均匀磁结构的磁化器,四个,磁感应强度分别为0.2 T(T为特斯拉)、0.3 T、0.4 T和0.5 T。

藻种经室内多次扩大培养,取繁殖旺盛的藻液为本实验所用材料。

培养液系天然海水经沉淀过滤后,用去离子水调节比重为1.020,然后煮沸灭菌,经磁处理后加入营养盐组成,其浓度为: NH_4NO_3 80PPM、 K_2HPO_4 5PPM、 $\text{FeC}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 0.5PPM。

培养用的容器采用250毫升的三角烧瓶,每组试验平行三个样品。培养温度随室温变化(14.0~22.5℃),光照强度为2400~2600米烛光,每天光照时间10小时。培养期间,每天旋转培养瓶6次,以搅匀培养液。

每天定时取样一次,用721型分光光度计测定藻液光密度,选用波长678毫微米和2厘米比色槽^[3],并同步地选择其中一试验组用血球计数器计算其相应的细胞数,然后把光密度换算成细胞数,按 $K = \frac{1}{t} \log_2 \frac{N_t}{N_0}$ 公式^[2]计算细胞的分裂频率(次数/天)。培养10天后,各组除留一个样品继续观察生长情况之外,藻液用定量滤纸过滤,然后烘干称重,计算生物量。

1990年5月18日收到初稿,1990年8月15日收到修改稿。

表1 褐藻在砷化水中细胞的分裂频率(次数/天)

砷 化 水 浓 度 (T)	天 数									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
细胞数 $\times 10^5$ / 毫升	分裂 频率	细胞数 $\times 10^5$ / 毫升	分裂 频率	细胞数 $\times 10^5$ / 毫升	分裂 频率	细胞数 $\times 10^5$ / 毫升	分裂 频率	细胞数 $\times 10^5$ / 毫升	分裂 频率	细胞数 $\times 10^5$ / 毫升
0.2	0.787	1.1820.557	1.7230.642	2.5110.542	3.1020.246	3.6780.176	3.7000.144	4.1010.123	4.5300.144	4.7250.062
0.3	0.746	1.1180.542	1.7700.653	2.5750.541	3.1290.275	3.5400.182	3.5750.165	4.4000.145	4.8990.128	5.1170.090
0.4	0.807	1.1950.538	1.7230.525	2.4320.495	2.9220.265	3.3300.211	3.7450.143	4.2800.189	4.6710.126	5.1420.139
0.5	0.794	1.1770.538	1.8640.662	2.5920.476	2.4550.253	3.5190.156	3.3200.177	4.4000.145	4.8210.131	5.1180.167
对照	0.800	1.8830.437	1.8510.518	1.7360.358	2.0450.246	2.3120.177	2.8350.189	3.7750.074	2.8210.023	2.8550.066

表 2 扁藻在不同强度的磁化水中的培养结果

磁场强度 (T)	培养物起始密度 (细胞数 $\times 10^5$ /毫升)	培养物最终密度 (细胞数 $\times 10^5$ /毫升)	培养时间 (天)	细胞总产量 增长倍数	平均分裂频率 (次/天)	生物量 (干重, 克/升)
0.2	0.787	5.065	10	6.53	0.27	0.45
0.3	0.736	5.381	10	7.33	0.28	0.49
0.4	0.807	5.725	10	7.09	0.28	0.51
0.5	0.794	5.917	10	7.45	0.29	0.53
对照	0.809	3.037	10	3.80	0.10	0.28

结果与讨论

磁化水对扁藻繁殖的作用的试验结果见表 1, 表 2 和图 1。

从表 1 可见, 接种后的第一天, 四个试验组藻细胞的 K 值便比对照组高 0.108—0.149。这说明扁藻对磁化水的反应十分敏感, 磁生物效应在开始培养的第一天便显现出来。四个试验组从接种起, 持续了三天较高的 K 值, 而对照组从第二天开始, 细胞的分裂频率便逐渐下降, 表明磁化水提高了藻细胞的代谢水平, 使其充分利用培养液中的营养盐类快速地分裂繁殖。培养到第 6 天以后, 对照组的繁殖曲线开始进入相对下降期(见图 1), 四个试验组中, 0.2T 和 0.3T 二组培养到第 8 天以后, 细胞的分裂频率才有较大的下降。在同一天内, 0.4T 和 0.5T 二组却不见下降, 持续到第 10 天, 这二组仍分别以 0.154 和 0.129 的分裂频率继续繁殖。由此可见, 不同强度的磁化水对扁藻的繁殖的影响有一定的差异。在开始培养的前 8 天, 四个强度的磁化水对扁藻繁殖产生的效应几乎相同, 这表现在藻细胞的繁殖曲线十分相近。随着培养时间的延长(8 天以后), 磁水效应有随磁场强度升高而加强的趋势, 表明较高强度(0.4T 和 0.5T)的磁化水的磁生物效应延续时间较长, 低强度的磁化水(0.2T 和 0.3T)则短。

上述结果说明磁化水及其磁场强度直接影响到藻细胞的繁殖, 所以, 四个试验组的细胞增长倍数显著地高于对照组(见表 2)。其中以 0.5T 一组最高, 比对照组细胞数的增长倍数增加了 0.96 倍; 0.4T 和 0.3T 二组次之, 比对照组分别增加 0.87 和 0.85 倍; 0.2T 一组较次之, 比对照组增加 0.68 倍。四个试验组培养物中的生物量也比对照组增加 0.63~1.02 倍。

实验过程中发现, 用磁化水培养的扁藻, 细胞活力强, 繁殖旺盛。藻液颜色随培养时间延长和细胞数增多由浅变深, 从草绿变深绿色, 培养到一个月, 细胞总数仍有增加。对照组

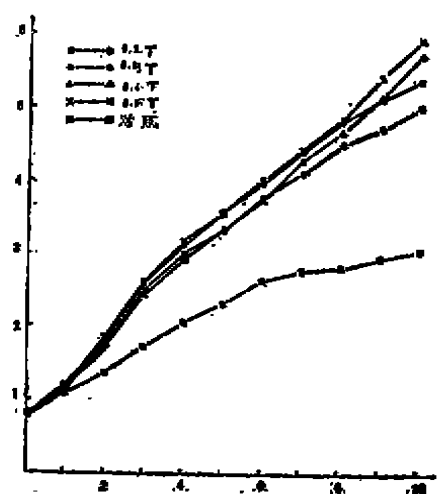


图 1 扁藻在不同强度的磁化水中细胞的繁殖速度

纵坐标: 细胞数($\times 10^5$ 个/毫升);
横坐标: 天数

培养到二十天后,藻液由草绿变黄绿色,培养物出现大量沉淀,细胞总数不断减少。生长观察的结果表明,磁化水不仅促进藻细胞的快速繁殖,同时还延长其繁殖时间、减缓藻体的老化。

磁化水对藻类繁殖的作用机理,目前仍不清楚。我们对磁场处理水和未经磁场处理的海水进行了一些物理化学因子的测定,结果表明经磁场处理的海水其比重、电导率下降,三种形态的无机氮含量明显增加,溶解氧和pH值也发生变化。由此推测,磁场对水以及水中介质作用后产生的物理化学变化,可能对藻类细胞内部的荷电物质,以及生理、生化过程产生了一定的影响。

试验结果表明,磁化水对扁藻繁殖的作用效果,与磁水强度的关系非常明显。由于受条件限制,未进行0.5T以上磁化水的试验,所以,还不能确定磁化水的磁感应强度与扁藻繁殖之间的关系,以及促进扁藻增殖的最佳磁场强度参数。探索磁化水对扁藻增殖的最佳磁场强度值,对磁化水在扁藻培养生产中的应用,具有重要意义。

实验过程还发现,磁化水的生物效应与磁场类型,磁场装置的结构,以及处理方法等因素有关。我们用平台式直流恒定磁场处理水培养扁藻,采用上述相同的磁场强度和 处理方法,获得的磁化水对扁藻繁殖的作用极微。即使是同一类型和相同结构的磁场处理装置,也因处理方法(水流速度,切割次数等)、水的物理化学性状的不同,其磁水效应也不同。因此,利用磁化水培养扁藻在生产上还有待于进一步研究。

参 考 文 献

- [1] 李国栋, 1986, 生物磁学在农业上的应用, 物理, 15(5):289—293。
- [2] 陈淑芬等, 1982, 光照时间、强度和温度对角毛藻增殖率的影响, 海洋科学, (2):38—40p。
- [3] 袁瀚, 1987, 浮游生物学, 199—210p, 南山堂出版社(台湾)。
- [4] 谢绮芬, 1983, 磁化水及其应用, 北京科学技术出版社。
- [5] 湛江水产学院主编, 1980, 海洋饵料生物培养, 38—126p, 农业出版社。

EFFECTS OF MAGNETIZED WATER ON THE REPRODUCTION OF ALGAE (*Platymonas subcordiformis*)

Chen Haoru Xie Ruisheng Zhang Zhirong

(South China Sea Institute of Oceanology, Academia Sinica)

Abstract

The effects of magnetized water on the reproduction of *Platymonas subcordiformis* are studied. The results show that the water not only increases the daily division frequency of algae but also extends its exponential reproductive period and its life span.

Key words: Algae, water treated by magnetic field

中国鱼类学会第一届青年工作者 学术讨论会在重庆召开

以题为“团结奋斗，为了中国鱼类学的明天！”的中国鱼类学会第一届青年工作者学术讨论会于1990年10月25日～29日在重庆西南师范大学隆重召开。中国鱼类学会名誉理事长刘建康、费鸿年、廖翔华写了贺信，希望青年工作者深入研究鱼类学为祖国多作贡献。大会特邀中国鱼类学会理事长曹文宣参加，副理事长陈宜瑜、上海水产大学赵维信教授、中科院海洋研究所罗秉征研究员出席并作了学术报告。这次讨论会收到了来自全国18个省市、自治区的青年工作者论文摘要87篇，并汇编成册。其中系统分类学12篇，组织形态学16篇，鱼类生态学19篇、生理生化与遗传学28篇，养殖等12篇。来自全国的60多名青年工作者参加了学术讨论会，共作了40多个学术交流报告，特别就遗传育种、资源保护、引种驯化以及细胞遗传学领域作了深入的讨论，提出了许多好的意见并指出了目前研究工作中的一些不足。这次学术讨论会的召开使我们欣喜地看到青年鱼类学工作者的研究几乎涉及到了鱼类学分支学科的各个方面，内容广泛，从宏观到微观，探讨深入，立论新颖，见解敏锐，标志着新一代鱼类学工作者正在茁壮成长，中国鱼类学将会有有一个灿烂光辉的明天！

孔晓瑜