

研究简报

超声波去除养殖江蕨附着物研究*

REMOVAL OF ADHERENT ORGANISMS AND MUD FOR CULTIVATED *GRACILARIA* BY ULTRASONIC

林光恒 田茂欣 吴超元

(中国科学院海洋研究所)

Lin Guangheng, Tian Maoxin and Wu Chaoyuan

(Institute of Oceanology, Academia Sinica)

江蕨(*Gracilaria*)属红藻门(*Rhodophyta*)的经济海藻,广泛分布于世界许多国家的沿海和岛屿附近,与石花菜(*Gelidium*)一样,是当前藻胶工业制取琼胶的主要原料。随着国际市场上对琼胶需求量的增大,供求关系矛盾日益尖锐,供不应求,原料和产品价格不断上涨。出现这种现象的主要原因是天然采收的江蕨和石花菜量已远远不能满足琼胶工业发展的需要,人工养殖江蕨已势在必行。近年来许多学者^[1,2,5,6]都对江蕨的人工养殖问题进行了研究,取得了不少成功的经验。

在江蕨养殖实践中,浮泥杂藻等附着物对人工养殖的江蕨幼苗和养殖后期藻体的危害一直是一个需要解决的问题。这些附着物不仅影响江蕨幼苗的成活率和出苗率,也影响成品江蕨的质量。洗刷清除这些附着物需要耗费大量时间和人力。早在本世纪二、三十年代苏联学者就将超声波技术应用于工农业生产中^[3]。现在,超声波清洗器具已被广泛应用于国民经济各部门,用来清洗精密复杂机械部件,进行超声粉碎、超声乳化、超声搅拌等等。Polne等人^[4]曾经用超声波对几种大型藻的表面杂藻进行去除试验,取得了明显的效果。现在这种方法已经成为他们实验室去除室内培养的大型藻类表面杂藻的一种常规方法。

我们这个实验的目的是利用我国生产的超声波清洗器来观察超声波去除筏式养殖后期的江蕨附着物的效果及其对江蕨生长的影响。

材料和 方法

生长正常和健康的成体真江蕨(*Gracilaria asiatica*)被选择用来作为试验材料,分别簇夹在棕绳和维尼纶夹苗绳上,每绳8簇,簇距5厘米,垂养于青岛栈桥海区的浮筏上,距海面80厘米。棕绳组和维尼纶组都由处理组和对照组各5绳组成。试验开始前10日将各组苗绳分别称重,并对每簇江蕨长度进行测量,然后将这些苗绳垂养于浮筏上,让附着物充分附着在苗绳和江蕨藻体上。为了验证超声波清除江蕨附着物的效果,每隔9天对各组中的处理组苗绳用超声波处理。整个实验工作从6月上旬开始,7月下旬结束,这个时期是海面上各种杂藻和附着物对江蕨危害最重的时期。

*中国科学院海洋研究所调查研究报告第1305号。本文曾在1985年“第二届全国藻类学会会员大会暨学术年会”上宣读。

每次超声波处理前后分别记录下处理组和对照组苗绳的重量。为了使每次超声波处理前后称重标准一致,处理组和对照组苗绳分别用同一大小纱布包住,悬挂滴水7分钟,然后进行称重。处理组中处理前后重量的变化,即为被超声波去除掉的附着物的重量。此重量被超声波处理前该组苗绳的平均重除所得到的值表示被超声波处理掉的江蕨附着物百分率。对处理组和对照组中江蕨的长度也进行测量,以便判断超声波对江蕨藻体是否有抑制或刺激生长的效应。

实验所用的超声波设备是由一台CSF-250超声波发生器与一个CSQ-250超声波清洗槽组成,该槽尺寸为35.2×26.4×23.0厘米。发生器耗电功率不少于250W,工作频率为21.5KC±1.5KC,清洗槽工作频率约20KC。超声波处理时,将苗绳置于盛有2000毫升流动海水的清洗槽内,每次处理5分钟,温度控制在20°C以下。

结果和讨论

从实验结果(见附表)看来,当清洗槽工作频率在20KC左右时,超声波去除江蕨藻体和苗绳上的附着物效果是明显的。第一次处理时,每绳平均去除了4克以上的附着物,以后随着藻体的生长和水温的升高,附着物数量越来越大,被超声波去除的附着物也越来越多。在我们的实验中,第四次处理时(1984年7月14日)去除的附着物率分别高达17.08%(棕绳)和15.37%(维尼纶绳),但是,在该次处理前各组苗绳中的较大江蕨都因海面大风浪被打掉,因此,测量的江蕨长度不能真实反映那个时期江蕨的真正长度。

附图对两种夹苗绳每次超声波处理前后重量的变化作了比较。可以看出超声波去除江蕨附着物的百分率第四次几乎是第一次的3—4倍;就两种夹苗绳附着物附着程度比较而论,棕绳略高于维尼纶绳。

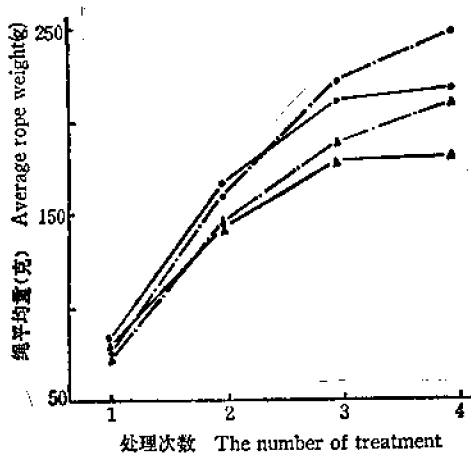
附表 超声波去除筏式养殖江蕨附着物实验结果

Attached Table Results of the experiment on ultrasonic removal of adherent organisms and mud in *Gracilaria asiatica* cultured with floating rafts

处理情况 No. of treat.	实验组别 Group	处理前绳平均重(克) Before treat. average rope weight (g)	处理后绳平均重(克) After treat. average rope weight (g)	附着物百分率(%) % of adherents	江蕨长度(厘米) Length of <i>Gracilaria</i> (cm)
处理前 (1984.6.7) Before treat. (June 7, 1984)	T _{PR}	38.9			29.0
	C _{PR}	48.8			34.2
	T _{VR}	34.2			28.4
	C _{VR}	33.9			26.0
第一次处理 (1984.6.17) 1st (June 17, 1984)	T _{PR}	83.2	79.5	4.45	38.8
	C _{PR}	90.1			46.0
	T _{VR}	75.7	72.2	4.62	41.6
	C _{VR}	68.2			40.0
第二次处理 (1984.6.26) 2nd (June 26, 1984)	T _{PR}	166.5	143.7	13.69	46.8
	C _{PR}	211.8			55.9
	T _{VR}	160.5	145.1	9.60	49.6
	C _{VR}	176.4			53.9
第三次处理 (1984.7.5) 3rd (July 5, 1984)	T _{PR}	211.6	178.5	15.68	49.7
	C _{PR}	259.6			56.0
	T _{VR}	221.6	188.5	14.94	54.2
	C _{VR}	239.4			55.9
第四次处理 (1984.7.14) 4th (July 14, 1984)	T _{PR}	217.8	180.6	17.08	47.1
	C _{PR}	263.6			52.0
	T _{VR}	247.9	209.8	15.37	52.7
	C _{VR}	258.7			51.6

T_{PR}棕绳处理组(treat. group with palm ropes); C_{PR}棕绳对照组(control group with palm ropes)

T_{VR}维尼纶处理组(treat. group with vinylon ropes); C_{VR}维尼纶对照组(control group with vinylon ropes)



附图 超声波去除真江蓠附着物效果比较
Attached fig. Comparison of the results of ultrasonic removal of adherent organisms and mud in *Gracilaria asiatica*.

- 维尼纶绳处理前 (vinylon ropes, before treatment)
- ▲—▲ 维尼纶绳处理后 (vinylon ropes, after treatment)
- 棕绳处理前 (palm ropes, before treatment)
- ▲—▲ 棕绳处理后 (palm ropes, after treatment)

根据我们的观察,江蓠附着物主要是浮泥和杂藻,杂藻中大部分是绿藻和硅藻。此外,还有一些无脊椎动物的卵、幼虫等。这些附着物只要不是附着特别牢固,一般都能被超声波的作用所清除,但是对那些被附着物严重污染的江蓠,以及对那些附着极其牢固的多细胞丝状杂藻,超声波去除的效果是不理想的,这与 Polne 等人^[4]在其他藻类中得到的结果是一致的。因此,根据江蓠生长过程中不同时期附着物附着程度的不同,确定超声波处理时期和时间间隔是很重要的。

超声波对生物体的效应,一般可以归纳为两个方面,即刺激促进作用或抑制损伤作用^[4]。在我们的实验条件下,超声波在去除江蓠附着物的同时,对江蓠藻体的生长既未发现促进作用,也未发现有抑制作用。整个实验期间藻体生长正常,处理组与对照组生长情况相近,两组藻体在长度上并未表现出明显的差异,这与 Polne 等人^[4]在巨藻 (*Macrocystis pyrifera*)、麒麟菜 (*Eucheuma uncinatum*) 和石花菜 (*Gelidium robustum*) 等藻类实验中所观察到的结果是一致的。

参 考 文 献

- [1] 刘思俭、李伟新, 1979. 江蓠及其栽培. 海洋科学, 1:16—23.
- [2] 刘思俭、曾淑芳, 1982. 江蓠在不同水层中的光合作用与生长. 水产学报, 6(1):59—64.
- [3] 复旦大学生物物理教研组编, 1961. 生物物理学, 117—134. 人民教育出版社.
- [4] Polne, M, et al., 1980. The use of ultrasound for the removal of macro-algal epiphytes. *Botanica Marina*, 23:731—734.
- [5] Ren, G. et al., 1984. Cultivation of *Gracilaria* by means of low rafts. 72—76 11th International Seaweed Symposium, ed. by C. J. Bird and M. A. Ragan, Dr. W. Junk Publishers, Netherlands.
- [6] Smith, A. H. et al., 1984. Cultivation of seaweed (*Gracilaria*) in St. Lucia, West Indies. 249—251. *Ibid.*