

江蓠筏式人工育苗杂藻清除技术的研究

李修良 李美真 刘秋明

(山东省海水养殖研究所, 青岛 266002)

摘要 根据生态调查和筏式育苗效果的比较, 采取了调低海水比重, 每十天浸泡苗帘一次的方法清除杂藻。海水比重调节幅度在 1.021–1.016 之间, 逐步降低海水比重浸泡苗帘, 清除杂藻和各种动物幼虫, 使江蓠育苗取得了成功。

关键词 江蓠, 育苗, 杂藻清除, 海水比重

江蓠是一种重要的经济海藻, 具有生长快、个体大等特性, 5–6 月份, 在自然海区可采集到长度在 50–60cm 的野生江蓠; 人工养殖的江蓠 6 月中旬收获时可达 1.2m 左右, 亩产鲜品可达 2 000–2 500kg。

江蓠的孢子成熟于 6 月中下旬, 水温 21–22.5℃ 是采孢子育苗的适宜季节, 孢子附着后在高温条件下萌发生长。进入 8 月中旬, 在自然分布的高潮带石沼中可见到 1–2cm 的江蓠幼苗。江蓠人工筏式育苗期间历经夏季、秋季和初冬季, 是各种杂藻及无脊椎动物幼虫繁殖附着生长的盛期, 杂藻等敌害的附着, 会严重危及江蓠孢子的萌发和生长。因此, 在江蓠育苗中清除杂藻是育苗成败的关键技术。为了解决江蓠人工育苗中杂藻附着这一难题, 我们进行了系统的生态调查、筏式育苗观察和不同比重海水浸泡苗帘的试验。

1 材料和方法

1.1 材料

1.1.1 苗帘 选用直径 0.5cm 的合股尼龙纤维绳编织育苗帘, 帘长 1m、宽 0.6m, 苗帘绳总长 100m, 编织苗帘 8 个。

1.1.2 种藻 选成熟的孢子体和附生囊果的雌配子体各 6kg, 做种菜, 用纱布和消毒海水将藻体表面清洗干净, 阴干刺激 1 小时左右。

1.2 方法

1.2.1 采孢子 将苗帘平放于育苗池, 注入过滤海水使海水淹没苗帘 15–20cm, 然后将阴干刺激的种菜均匀地撒到苗帘上, 平均每个苗帘用种菜 1.5kg, 于 6 月 30 日同时采四分孢子和果孢子各四帘。

1.2.2 室内培育 将苗帘平放于育苗池距水面 10cm 的位置, 光照控制在 5 000Lx 左右, 每

收稿日期: 1996–06–24。

天流水 8 小时,室内培育 7 天左右即可形成盘状体。

1.2.3 筏式培育 室内培育 7 天后即可将苗帘平挂于浮筏上,初挂水层 1.5m,10 天后提升至 1m,15 天后提升至 80cm,20 天后提升至 60cm,25 天后提升至 30cm,至 8 月 20 日将苗帘平挂于水表面。

1.2.4 低比重海水浸泡时间 苗帘下海 15 天后开始进行低比重海水浸泡处理,由初期的 1.021 逐渐降低到 1.016, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 浓度由 0.03% 逐渐增加到 0.1%~0.2%,共浸泡果孢子及四分孢子苗帘各 2 帘。对照组苗帘不进行低比重海水浸泡,其他管理措施与试验组相同,四分孢子和果孢子各 2 帘。

2 结果与讨论

2.1 生态调查的结果 对分布于山东沿岸的野生江蓠生态调查发现,自然海区中的江蓠有以下特点:一是江蓠自然分布于高、中潮带的石沼中,这些石沼落潮后稍有积水,水深约 1~10cm,在夏季多雨季节,可直接受到雨水的侵袭,大部分江蓠分布于高中潮带、落潮后有淡水流入的区域,海水比重在 1.008~1.025 之间;二是由于潮间带的地形结构不同,最低潮到最高潮持续时间约 3~6 小时,落潮后,这些石沼中因降雨或淡水流入,海水比重急剧下降,几乎成为淡水,即使在这样的条件下,至 8 月中旬仍能萌发生长出很多长度在 1~1.5cm 之间的江蓠幼苗;三是在 6 月至 10 月,凡有江蓠附着生长的石沼中,其他藻类很少萌发生长。这说明江蓠孢子可在低比重海水中萌发生长,而其他海藻不具备这种生态特征。鉴于上述观察结果,我们选择了低比重海水浸泡苗帘的技术方法清除杂藻。

2.2 对照组筏式育苗观察试验 在筏式育苗期间,观察江蓠孢子的萌发和幼苗生长情况及苗帘上杂藻的无脊椎动物幼虫的附着情况。发现苗帘挂于浮筏上 10 天左右,即有少量的多管藻附着生长。20 天后,整个苗帘全部被多管藻附着,每 cm 长的苗帘上平均生长长 2cm 的多管藻 15~20 株。拔掉多管藻后检查苗帘,仍可见到部分存活的江蓠盘状体,大部分盘状体细胞色素解体、窒息死亡。8 月初在多管藻附着较稀疏的苗帘上,可见到长度达 1mm 左右的江蓠幼苗。由于多管藻的附着,抑制了江蓠孢子的萌发,江蓠幼苗的数量因此减少。进入 8 月份玻璃海鞘、柄海鞘和鱼卵也陆续附着到苗帘上,危害性极大,所附处的江蓠幼苗均在短时间内死亡。8 月中旬,苗帘上的杂藻种类继续增多,先后出现了条浒苔、管浒苔等,9 月初出现海头红以及大量的刚毛藻、水云。采用筏式育苗,在 10 月份之前,江蓠育苗帘将会被杂藻全部附着,因而江蓠幼苗发生的数量不可能达到人工育苗的要求,江蓠的孢子大部分会因杂藻的附着而死亡。10 月中旬后,在杂藻附着较稀疏的苗帘上,能见到长度 7~8cm 的江蓠幼苗。

2.3 不同比重海水浸泡苗帘的试验 生态调查和筏式育苗观察试验发现,在两种环境条件下产生了两种结果,即高潮带石沼中,无其他杂藻生长,野生江蓠的孢子可以萌发生长成幼苗;而筏式育苗的苗帘上,各种杂藻丛生,苗帘上的大部分江蓠孢子窒息死亡,幼苗发生量很少。这两种环境的最大不同点是,筏式育苗海水的比重、光照等环境因子稳定,适宜各种藻类附着,而高潮带石沼由于受潮汐影响,落潮后直接受到强光、雨水和流入的淡水等因素的影响,大部分藻类不能适应这种环境条件变化而死亡。因此,调节海水的比重可以作为一种技术方法,清除其他藻类的附着生长。在试验中,分别在一定量的海水中加入 1/6、1/5、1/4、1/3 的淡水浸泡已附着杂藻的苗帘,浸泡苗帘于晚间 6 时开始至次日晨 8 时结束,历时 14 小时。每隔 10 天浸泡一次。在浸泡苗帘的同时,加入一定量的 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$,这样既可起到

施肥的作用又可对无脊椎动物幼虫起到杀伤作用。具体方法是每晚 6 时将苗帘放入船内,加水总量 100kg,每次浸泡 4 个育苗帘(每帘规格 100cm×60cm),淡水的加入量根据江蓠幼苗和杂藻附着情况而逐步增加。7 月中旬,加 1/6 的淡水,使海水比重为 1.021,并加入 0.03% 的 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$;8 月上旬加 1/5 淡水,调海水比重至 1.020,加入 0.06% 的 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$;8 月中旬至 9 月上旬加 1/4 淡水调海水比重至 1.018 及 0.1% 的 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$;9 月中旬至 10 月初,根据杂藻附着情况,淡水加入量增至 1/3,使海水比重达 1.016, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 浓度增加到 0.2%。经浸泡的苗帘,各种海鞘和鱼卵皆解体死亡,多管藻等杂藻色素变淡,细胞解体,藻体变软,挂于浮筏上 2 天内全部脱落。上述方法有效地抑制并清除了苗帘上杂藻和无脊椎动物幼虫的附着生长。而苗帘经浸泡后,江蓠幼苗生长正常,细胞色素均匀,未见死亡发生。随着海水温度逐渐降低,江蓠幼苗生长速度加快,长度增大,已达到 3cm 以上,基本上度过了杂藻危害期,至此停止加淡水浸泡苗帘的工作。

表 1 苗帘出苗量统计

Table 1 Statistics of Seedlings Output of the Curtain

幼苗长度(cm) Length of seedlings	经低比重海水浸泡苗帘(试验组) Immersed in lower specific Gravity Seawater				总计 Total	未经低比重海水浸泡苗帘(对照组) Not immersed in lower specific Gravity Seawater				总计 Total
	16~8	8~5	5~3	3~1		10~8	8~5	5~3	3~1	
出苗数量(株) Quantity of seedling	961	171	136	107	1396	17	10	9	146	182
平均密度(株/cm) Average density	16	2.9	2.3	1.8	23	0.3	0.2	0.2	2.4	3

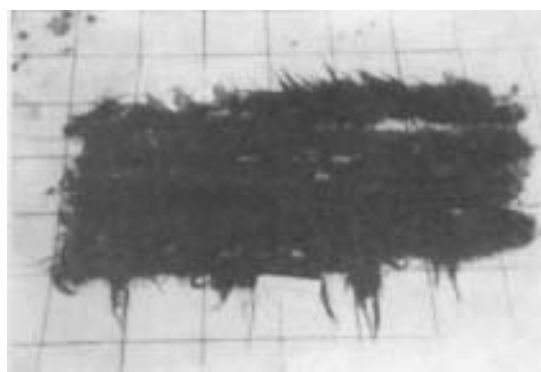


图 1 经低比重海水浸泡的苗帘幼苗生长情况
Fig. 1 The growing seedlings on the curtain immersed in lower specific gravity sea water

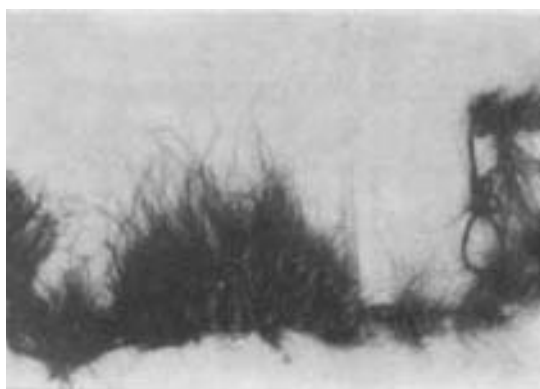


图 2 经低比重海水浸泡的苗帘拆帘后单根苗绳的幼苗生长情况
Fig. 2 The growing seedlings on the single rope of the broken curtain immersed in lower specific gravity sea water

由于采取了调低比重海水加一定量的 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 浸泡苗帘的方法, 清除了杂藻和无脊椎动物幼虫, 江蓠育苗取得了成功。苗帘上育出的幼苗密度大、生长快、色泽好, 完全达到生产用苗的标准。10 月 17 日, 随机抽样拆取苗帘的 60cm 苗绳, 统计出苗率及长度情况见表 1。

表 1 中, 在统计株数时, 长度小于 1cm 的幼苗, 因苗较小不计在内, 平均每 cm 苗绳生长 1—16cm 长的幼苗 23 株。拆帘后可以直接养成。图 1 为育苗帘幼苗生长情况, 图 2 为育苗帘拆帘后苗绳上幼苗的生长情况。

在用低比重海水浸泡苗帘试验的同时, 设置了对照组试验。对照组苗帘每星期人工拔除杂藻 2 次, 杂藻防除效果不理想。到 10 月 17 日, 随机抽样拆取苗帘的 60cm 苗绳, 统计其出苗率及幼苗长度见表 1。由于杂藻的附着, 幼苗数量很少, 平均每 cm 苗绳生长 1—10cm 长的幼苗 3 株。苗帘上的杂藻密度很大, 拔除杂藻后可见少量幼苗, 有部分苗帘连续 30—60cm 苗绳上无一株江蓠幼苗生长, 这种苗帘达不到生产用苗的标准。从图 3—4 可见, 未经低比重海水浸泡的苗帘, 杂藻密度大、种类多, 且江蓠幼苗生长弱小稀疏。

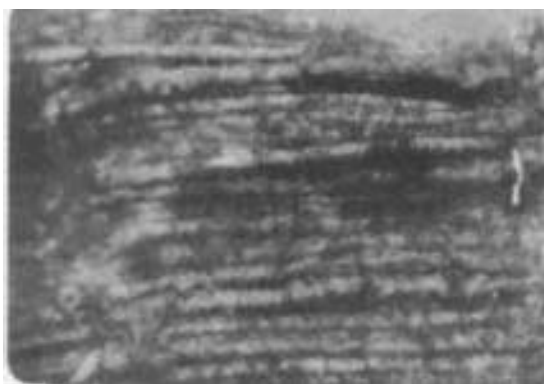


图 3 未经低比重海水浸泡的苗帘幼苗生长情况
Fig. 3 The growing seedlings on the curtain not immersed in lower specific gravity sea water

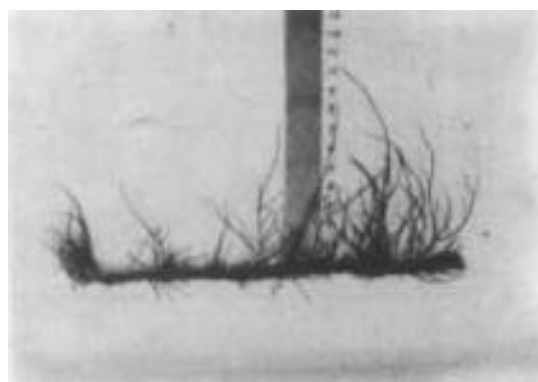


图 4 未经低比重海水浸泡的苗帘拆帘后单根苗绳的幼苗生长情况
Fig. 4 The growing seedlings on the single rope of the broken curtain not immersed in lower specific gravity sea water

3 小结

3.1 江蓠的四分孢子和果孢子能够在间歇性低比重海水中萌发生长, 而其他海藻在海水比重发生变化时极易死亡, 用改变海水比重清除杂藻是一种有效的方法。

3.2 人工筏式育苗清除杂藻时, 应根据江蓠幼苗在不同发育阶段调节不同比重的海水进行浸泡, 同时施加一定量 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 既可杀死无脊椎动物幼虫及鱼卵, 又可起到施肥作用。海水比重调节幅度在 1.021—1.016 之间。

3.3 用低比重海水浸泡苗帘, 不但能清除杂藻, 同时对清除附着的无脊椎动物幼虫及鱼卵也非常有效, 其原因是低比重海水能改变这些动物幼虫的渗透压, 使其组织解体死亡而脱

落。

上述实验研究成果具有简单、有效、成本低、对生态环境无污染,并能达到清除杂藻和无脊椎动物幼虫的目的,是一种稳妥可靠、效果明显的技术方法。

参 考 文 献

- [1] 曾呈奎等,1959。真江蓠的繁殖习性和幼苗的室内培育。科学通报,202。
- [2] 曾呈奎等,1985。海藻栽培学,225 - 254。上海科学出版社。
- [3] 陈美琴等,1985。江蓠幼苗的早期发育过程。海洋与湖沼,16(3):181 - 187。
- [4] 王素平等,1981。江蓠的生长与生殖周期的初步观察。海洋水产研究,2:17 - 26。
- [5] 李修良等,1986。高潮带梯田江蓠育苗和养成的初步试验。海洋药物,1:52 - 55。
- [6] 李修良等,1986。江蓠孢子体配子体生长比较。海洋湖沼通报,3:63 - 68。
- [7] 李修良等,1990。江蓠筏式人工育苗技术的研究。中国海洋药物,9(3):45 - 51。
- [8] By W. EIFION JONES, 1959. The Growth and Fruiting of *Gracilaria verrucosa* (Hudson) papenfus J. mar. Ass. U. k 38 p47 - 56.
- [9] By W. EIFION JONES, 1959. Experiments on some effects of certain environmental factors on *Gracilaria verrucosa* (Hudson) papenfus J. Mar. ass. U. K 38 p47 - 56.
- [10] Chiang young - meng, 1980. Cultivation of *Gracilaria* (Gigartina les Rhodophyta) in Taiwan Xth International Seaweed Symposium B18 - 20.

A TECHNIQUE OF ELIMINATING WILD SEaweeds IN ARTIFICIAL GROWING SEEDLINGS OF *GRACILARIA ASIATICA*

Li Xiuliang Li Meizhen Liu Qiuming
(Shandong Mariculture Institute, Qingdao 266002)

ABSTRACT A comparison was made between naturally growed and artificilly - raft growed seedlings after ecological investigation. To eliminate wild seaweeds lower gravities of seawater were employed. The gravity ranged from 1.021 to 1.016 according to the length of *Gracilaria* seedlings and the density of adherent wild seaweeds. The seedling curtains were soaked in the seawater which gravity was lowered step by step every ten days. The result in eliminating wild seaweeds and animal larvae was significant.

KEY WORDS *Cracilaria asiatica*, Seedling cultivation, Wild seaweed eliminating, Gravity of seawater