

形成条斑紫菜离体组织再生苗的几种方式*

梅俊学 费修绶

(中国科学院海洋研究所 青岛 266071)

关键词 条斑紫菜, 离体组织, 再生苗

紫菜属的不少种类的叶状体通过形成单孢子直接产生叶状体苗,也可以以其他方式直接成苗。一些报道表明,由紫菜叶状体营养细胞直接成苗在不少种类中存在。尤其是离体营养组织块,与离体细胞或原生质体相比,容易获得而且出苗量大,在生产上有潜在的利用价值。作者以条斑紫菜为材料开展的研究取得了以下结果。

1 材料与方 法

样品 1~6 号为中国科学院实验海洋生物学开放研究室海藻种质种苗组保种并在 1997 年 9 月育成的 6 个品系的苗网,在大连旅星海珍品公司海区养成后,11 月 30 日自栽培网上采下,7 号样品取自江苏海头养殖海区紫菜网。8 号样品采自青岛鲁迅公园近岸礁石上。它们的边缘均已有了精子囊和果孢子形成,采后凉干并在 -20℃ 冷冻保存,实验前 3 天取出在 15℃ 的消毒海水中复原。剪取没有分化的营养组织并切成 0.5 cm×0.5 cm 的方形切块在 PES 培养液中培养,另加 0.03 μmol/L 的 GeO₂ 抑制硅藻的生长。光周期 12:12/LD。每隔 5~7 d 更换培养液,同时镜检并照相记录切块细胞的变化情况。

2 结 果

培养 3~6 周后,肉眼观察可见整个切块变薄、变软颜色变浅,有些切块四周出现明显的鲜艳的红色边缘。镜检发现许多营养细胞液泡逐渐变大,色素体变小,继而消失。通过镜检,观察到营养细胞以以下几种方式形成再生苗:(1)切块的边缘营养细胞通过分裂形成 2 到十几个孢子,外被囊被(图 1-1,图 1-2)。这些孢子刚被释放出来时形状不规则,几秒钟后变形成圆形,然后进行两极萌发形成正常的叶状体幼苗。有些孢子成熟后并不离开母体,而在原位萌发、生长,结果在切块周围长出许多幼苗(I 型苗)(图 1-3)。在

1 号和 7 号品系的材料中,也观察到有少数孢子可单极萌发成丝状体。(2)营养细胞逐渐收缩、变圆、色素体弥散、细胞壁和胞间基质增厚,形成孢子囊。这些孢子放散出来后或在原位进行两极萌发形成小紫菜(II 型苗)(图 1-4)。这类苗可在切块边缘或(和)中部形成。(3)有些营养细胞进行细胞分裂,形成类似愈伤组织状的细胞团,脱离母体后可分散成许多单个细胞,再各自萌发成叶状体苗。也有的细胞团不分散,在一起同时萌发,形成一簇紫菜苗(III 型苗)(图 1-5)。(4)细胞在切块中部(如 4 号)或边缘(如 2 号和 5 号)进行分裂,形成带假根或不带假根的畸形叶状体(图 1-6),它们通常放散单孢子。

从结果中可以看出,(1)实验所用的 8 个品系的成熟叶状体组织块都以各种不同的方式产生了大量的健康苗。(2)同一品系的材料在同一条件下可以有一种或几种成苗方式。(3)同一材料在不同的光温条件下出苗方式也有差异。(4)光温条件对再生苗的形成速度、形成量有显著的影响,15℃ 明显优于 20℃ 和 10℃,光强 5 500 lx 明显优于 1 500 lx,各个品系均在 15℃,5 500 lx 的光温条件下出苗量大。在其他实验中也观察到在这一条件下出苗速度最快。

3 讨 论

一般来说,紫菜单孢子由叶状体边缘营养细胞直接变化形成,通常是一个营养细胞产生一个单孢子。本实验中在切块周围出现的产生 I 型苗的孢子,在功能上与单孢子相似,也是萌发成叶状体,但在一个孢子囊内通常有 2 到十几个孢子,若仍叫单孢子似欠

* “九五”国家科技攻关计划生物技术领域资助项目 96-C01-05-01 号。

中国科学院海洋研究所调查研究报告第 3458 号。

收稿日期:1998-07-01;修回日期:1998-10-22。

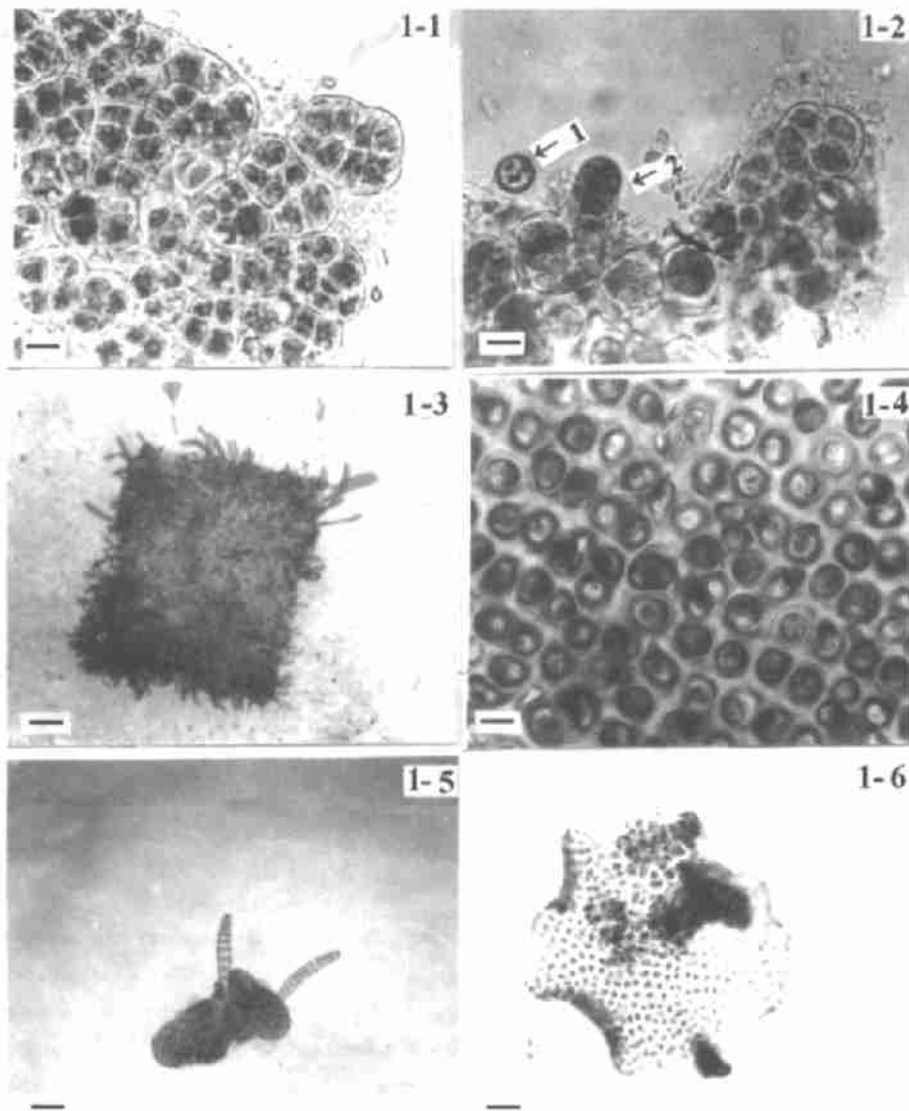


图1 条斑紫菜叶状体离体组织形成的孢子和幼苗

Fig. 1 Spores and seedlings regenerated from excised tissue of *Porphyra yezoensis*

1-1 在囊内的可形成 I 型苗的孢子, 标尺=15 μm ; 1-2 放出的孢子和在囊内萌发的 I 型苗, 箭头 1 为孢子, 2 为 I 型苗, 标尺=15 μm ; 1-3 在切块边缘生长的幼苗, 标尺=830 μm ; 1-4 形成 I 型苗的孢子, 标尺=15 μm ; 1-5 I 型苗, 标尺=75 μm ; 1-6 畸形苗, 标尺=37 μm

表1 8个品系的条斑紫菜成熟叶状体切块在不同的光温条件下培养 32 d 后的成苗情况

Tab. 1 Different Ways in seedlings regeneration from Explants of 8 strains of *Porphyra yezoensis* (Rhodophyta) cultured in light-temperature gradients in 12 : 12 LD for 32 days

温度 (C)	光强 (lx)	I 型苗	II 型苗	III 型苗
10	1 500	1, 3, 8	1, 7, 8	
15	5 500	1, 2, 3 *, .6 *, .7 *, .8 *	2, 3, 4 *, .7, 8	1 *, .2 *, .4, 5 *
15	1 500	1, 3, 8 *	3, 7, 8	5
20	1 500	8 *	1, 4 *, .8	2

注: 表中的 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 代表不同品系的实验材料; * 表示出苗量大。

妥。本实验中形成Ⅱ型苗的孢子与一般所指的单孢子有区别,单孢子在形成时没有那种细胞收缩、细胞壁和胞间基质加厚的过程。本文所描述的3种成苗方式与普通的单孢子成苗方式虽不完全相同,但在实质上具有相同之处,它们都是由叶状体的营养细胞经转化后产生的,都是一种无性繁殖方式。不同之处在于它们的形成途径的方式,而且不同品系间还有差别。另外,单孢子一般在幼苗期形成,而上述3种成苗方式是由成熟叶状体的营养细胞形成的。

Chen 1986年、严兴洪和王素娟 1989年、Polne-
Fuller等 1990年、Gall等 1993年利用酶解紫菜叶状

体获得离体的单个紫菜营养细胞或原生质体,在培养中有些较大的细胞可形成并放出几个小细胞,由后者成苗,有些单个营养细胞可直接成苗,有些则在形成细胞团后成苗。本实验的成苗方式,则是完全不采用酶制剂直接由离体组织的切块成苗。由此看来,经酶解产生的原生质体、单个细胞形成的幼苗,和由组织切块未经酶解形成的幼苗存在明显的共性,从实验结果看,由离体营养组织经过多种途径直接成苗这一现象,在条斑紫菜中是普遍存在的,具有较大的应用开发前景,值得作进一步的深入研究。

DIFFERENT WAYS IN SEEDLING REGENERATION FROM EXPLANTS OF *Porphyra yezoensis* (Rhodophata)

MEI Jun-xue FEI Xiu-geng

(*Institute of Oceanology, Chinese Academy of Sciences, Qingdao 266071*)

Received: July, 1, 1998

Key Words: *Porphyra yezoensis*, Explant, Regenerating plant

Abstract

Excised explants from 8 strains of *Porphyra yezoensis* thalli were cultured. In spite that many cells were necrotic during the culture, all the 8 strains regenerated their seedling in different ways; (1) marginal cells formed sporangia containing several spores; (2) scattering survived cells contracted and extracellular matrix thickened to form monospores; (3) cells developed into callus-like clumps then to the differentiated young plantlets.