

坛紫菜北移研究*

李世英 郑宝福 费修须

(中国科学院海洋研究所, 青岛 266071)

摘要 于1985—1988年在青岛进行坛紫菜丝状体培养和叶状体栽培的北移研究。试验结果表明:在自然光温下,3月下旬采果孢子苗,投放密度为200个/cm²。在丝状体培养期间,利用扩大育苗室的照光面积提高室温,池面加盖聚乙烯薄膜保温,使育苗池水温能达到25—28℃,以满足丝状体各个生长发育阶段要求的温度;利用减光、缩光方法促进丝状体发育。在8月初丝状体大量放散壳孢子,采壳孢子苗的适宜季节是8月上旬—9月中旬,这时采苗可以充分利用北方海区的水温条件,使叶状体能正常生长发育。35天后可采收第一水紫菜。

关键词 紫菜 丝状体 叶状体 壳孢子

我国紫菜栽培种类主要有坛紫菜和条斑紫菜两种。坛紫菜广泛分布在福建、浙江沿海,而在黄、渤海沿岸没有自然分布^[1]。该种具有生长快、产量高的优点,如能引种到北方栽培,将会提高北方栽培紫菜的单位面积产量。本工作是从1985年开始在青岛进行坛紫菜丝状体培养和叶状体栽培的室内、外试验的,于1987—1988年进行生产性试验。本文主要报告生产性试验结果。

一、材料和方法

1. 采果孢子苗

于1988年3月中旬在浙江舟山蚂蚁岛海区采集人工栽培的坛紫菜(*Porphyra haitanensis* T.J. Chang et B.F. Zheng)叶状体,于3月24日在青岛海洋研究所自然光温育苗室内采果孢子苗;采苗时先将紫菜放进盛有海水的容器内,使其放散果孢子,当水中孢子量达到要求时,用纱布过滤孢子水,并计数,按200个/cm²的采苗密度将果孢子水均匀的洒到已排好文蛤壳的培养池内。养殖面积近7m²,半月后计算萌发率。

2. 丝状体的培养

(1) 温度 采果孢子后,即在培养池上面加盖一层聚乙烯薄膜,以提高池水温度,可以提高1—2℃。这满足了坛紫菜丝状体在发育阶段对25—28℃以上水温的要求^[1,3]见表1。

(2) 光照 在丝状体培育期间,两次减低光强和一次缩短光照时间。从采果孢子到营养藻丝生长期,日最高光强为2500—4900 lx;膨大细胞形成和发育期,日最高光强为2000—2500 lx;壳孢子形成日最高光强在1000 lx左右。

* 中国科学院海洋研究所调查研究报告第1663号。本课题为山东省水产局委托项目,课题号D51 870629。
接受日期:1991年3月22日。

表 1 1988 年坛紫菜丝状体的培养水温 (°C)

Tab. 1 Culture temperature for conchocelis stage of *Porphyra haitanensis* (1988)

旬 别	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月
上 旬	11.5	18.3	23.3	27.3	28.8
中 旬	16.3	20.1	24.9	27.9	28.7
下 旬	16.3	21.5	25.0	27.8	25.1

(3) 洗刷和施肥 采果孢子苗两周后进行洗刷和施肥。以 KNO_3 和 KH_2PO_4 作为 N,P 来源。在施肥浓度上分 A,B 两组处理。A 组: 自采果孢子至 6 月, N 浓度为 7mg/L, P 浓度为 1.6mg/L; 7 月后分别改为 14mg/L 和 3.1mg/L。B 组: 自采果孢子至 5 月, N 浓度为 3.5mg/L, P 浓度为 0.8mg/L; 6 月分别改为 7mg/L 和 1.6mg/L; 7 月后分别改为 14mg/L, 3.1mg/L。

在 7 月当膨大细胞明显增加时, 为保持非致病菌落的优势和减少贝壳洗刷时的磨擦损伤, 故而只更换培养液而不洗刷丝状体贝壳, 以防丝状体发生病害。

3. 叶状体的栽培

1988 年 8 月开始在青岛栈桥和太平角两个海区潮间带半浮动架上分别进行栽培试验。

二、试验结果

1. 丝状体的生长和发育

3 月 24 日采果孢子, 半月后计算其萌发率为 45—55%, 6 月 6 日出现膨大细胞, 7 月 12 日膨大细胞明显增多, 其形成量约占丝状体的 20—30%, 最多可达 40%。7 月 25 日形成较多的双孢子, 其数量约占膨大细胞数的 20—30%。8 月初膨大细胞数增加, 约占丝状体的 50—80%, 有的形成数高达 90% 以上, 而双孢子数则为膨大细胞数的 50% 以上。

8 月 4 日用流水刺激方法促进丝状体大量放散壳孢子^[3]。不同营养盐浓度培育的丝状体, 其壳孢子放散量不同: A 组, 最高放散量为 130 万个/壳, B 组为 106 万个/壳; 10 次的累积放散量, A 组为 341 万个/壳, B 组为 240 万个/壳。8 月初开始采壳孢子苗, 壳孢子附苗量一般在 15—23 个/ mm^2 , 最高到 100 个/ mm^2 以上, 最低为 8.6 个/ mm^2 。

2. 叶状体的栽培

为找出山东海区栽培坛紫菜的采壳孢子苗适宜季节, 在 1986, 1987 两年进行了不同时期采壳孢子的试验。从出苗时间和采收次数看, 在青岛, 坛紫菜的采苗时间以 8 月上旬—9 月中旬为适宜。9 月下旬采苗的, 紫菜生长尚好, 但采收次数少, 产量低; 10 月上旬采苗的, 紫菜能长到一定大小, 但不能收菜, 因此 9 月中旬以后, 不适于采壳孢子苗。

8 月 4 日采苗的网帘, 至 8 月 12 日长到 1—2mm, 以后陆续采苗, 均在采苗后 10 天左右达到 1—2mm。一般在 35 天可采收第一水紫菜, 以后每隔 10 天左右可采收一次。太平角海区 9 月中旬采苗的网帘历次采收的紫菜产量列入表 2。

表 2 不同时期紫菜的产量

Tab. 2 Production of field cultivation at different period of cultivation of *Porphyra haitanensis* (1988)

采收时间	产 量(干 重)	
	g/m ²	kg/亩
1988年10月中旬	14.2	2.6
下旬	23.9	4.3
11月上旬	53.8	9.7
中旬	204.0	36.7
下旬	73.5	13.3
12月上旬	93.2	16.8
共 计	462.6	83.4

在9月中旬采壳孢子的苗网,开始分别挂在栈桥和太平角海区育苗,出苗后都挂在太平角海区养成,所得结果明显不同。在太平角海区育苗和养成的网帘,苗全苗旺;而在栈桥海区育苗的网帘,在出苗期因网上小苗脱落,造成网帘出苗不全或有部分网帘出苗很差。在10月24日采收第一水紫菜时,太平角海区育苗的网帘,采收时菜体平均长度为23.5cm,紫菜干重为38.8g/m²;在栈桥育苗的网帘,紫菜平均长度为21.3cm,紫菜干重为11.7g/m²,总产量相差较大,前者紫菜干重为370.1g/m²,后者为261.2g/m²。

三、小结和讨论

综合上述结果看出,在北方栽培坛紫菜是有生产价值的。丝状体培养可在自然光温条件下进行,用保温措施提高培养池水温,即可满足坛紫菜丝状体生长发育所要求的高温条件。以减光和缩光措施使丝状体在8月上旬大量放散壳孢子。在壳孢子放散方面,采用室内流水刺激的方法,促进壳孢子大量放散,这样有利于多次使用丝状体贝壳,同时可减轻劳动强度。

在叶状体栽培方面,8月上旬海上水温达到26℃以上,到9月中旬为止,水温均在24℃以上。这期间采的苗网均能在10天左右肉眼见苗(1—2mm),35天左右可采第一水紫菜。到11月底,12月初可采收5—6次,做到充分利用北方海区水温条件(见表3),紫菜的生长期可达3—4个月。在9月中旬采苗的亩产达83.4kg,如果8月采苗,产量还能增高。因此北移坛紫菜在生产上是有应用价值的。如同条斑紫菜轮栽,既可提高单位面积产量,又可节省栽培器材的投资,经济效益会更大。

从两海区比较试验结果看出,由于海区条件不同,网帘上出苗情况有些差异,这种差异乃是影响紫菜产量的重要因素。本试验使用的海区,在自然环境条件方面大部均可满足紫菜生长的要求,只是海水的水质上两海区相差很多。由于栈桥海区是市区污水排放区,又是船只的停泊点,因此海水污染较重,特别在风平浪静时,这种污染状况尤为显著,这对出苗期紫菜小苗的健康状况关系尤为密切。在水质不好的海区,苗网上往往出现烂苗和脱苗现象,造成苗网不能全苗,直接影响紫菜产量。因此在大面积栽培紫菜时,海区水质的好坏是生产成败的关键因素之一。

表3 叶状体生长期海上气温、水温的旬平均值(°C)

Tab. 3 Ten days average of air and water temperatures (°C) on the growth of *Porphyra haitanensis* laves in field

旬 别	8 月		9 月		10月		11月		12月	
	气温	水温	气温	水温	气温	水温	气温	水温	气温	水温
上 旬	24.7	26.1	23.8	25.5	19.1	22.1	12.0	16.3	4.9	9.8
中 旬	26.5	27.0	22.9	24.9	15.9	20.5	10.0	14.4	1.6	7.9
下 旬	23.9	25.9	20.7	23.7	14.9	18.7	5.8	11.8	1.4	7.0

参 考 文 献

- [1] 刘恬敬等, 1981, 中国坛紫菜 (*Porphyra haitanensis* T.J. Chang et B.F. Zheng) 人工增殖的研究, 海洋水产研究, 3(3): 1—66。
- [2] 张德瑞、郑宝福, 1960, 福建紫菜一新种: 坛紫菜, 植物学报, 9(1): 32—36。
- [3] 福建省水产局, 1979, 坛紫菜人工养殖, 福建人民出版社, 16—18, 57—59。

NORTHWARD TRANSPLANTATION OF *PORPHYRA* *HAITANENSIS* IN CHINA*

Li Shiyong, Zheng Baofu and Fei Xiugeng
(*Institute of Oceanology, Academia Sinica, Qingdao 266071*)

ABSTRACT

Two kinds of problem should be solved to conduct a northward transplantation of *Porphyra haitanensis* successfully to Qingdao region. (1) Large amount of conchospores should be released from cultured conchocelis in due time. (2) Enough products should be produced from field cultivation in a sufficient period of time. Through years of research from 1985—1988, we have solved these problems.

1. Enlarging skylight areas of culture room to raise room temperature and covering plastic sheets on top of culture tanks to raise water temperature are the two useful ways which we applied to meet the higher temperature needs for the normal development and maturation for conchocelis of *Porphyra haitanensis*.

2. Main culture conditions of conchocelis applied for this study were: Seeding period of carpospores was in late March with the density of 200/cm²; Light control at the surface of culture tanks were: growth of filaments 2 500—5 000 lx, formation of sporangial branchlets 2 000—2 500 lx and formation of conchospores 1 000 lx.

* Contribution No. 1663 from the Institute of Oceanology, Academia Sinica.

3. The cultured conchocelis began to release conchospores in early August and spore-collectings were started from late August to mid September. The yield of a field cultivation, which started spore-collecting in mid September, yield 462.6g/m² or 83.4kg/mu dried *Porphyra* within one cultivation season and this result may meet the needs of a commercial cultivation of *Porphyra haitanensis* in northern China.

Key words *Porphyra*, Conchocelis phase, Leafy phase, Conchospores.