

名特优水产丛书

# 紫菜增、养殖和加工技术

浙江省水产局 组编

浙江科学技术出版社

## 《名特优水产丛书》序

党的十一届三中全会以来,浙江渔业生产以市场为导向,以经济效益为中心,依靠科技进步,在综合养鱼上下功夫,在发展名特优品种上做文章,在开发大型水域里求发展,从而使全省渔业生产出现了持续发展的良好局面。特别是1994年浙江省人民政府批准实施了名优水产品养殖“321”工程以来,加州鲈鱼、鳊鱼、鳖、河蟹、罗氏沼虾、青虾、欧洲鳗等名特优淡水养殖品种,在短短的几年中完成了从起步开发到规模生产的发展过程,产值已占整个淡水水产品产值的近40%;花鲈、泥蚶、青蟹等海水养殖品种的养殖也取得了长足的发展。正是这种产业结构的调整,给各地的水产养殖者带来了较大的经济效益,同时也极大地丰富了城乡居民的“菜篮子”。

浙江水域滩涂辽阔,渔业资源丰富,自然条件优越。大力发展养殖渔业,特别是名特优水产养殖业,是浙江渔业能否实现可持续发展的关键,而这一目标的实现必须依靠科技进步和劳动者素质的提高,走“科技兴渔”之路。这几年的发展实践已证明:一个品种从引进、试养到推广、发展都与技术进步紧密相关,而技术的提高又将有力地促进该品种的发展。

为总结这几年来名特优水产品种养殖的新技术和新经验,进一步提高养殖水平,我们特组织了一批在水产养殖第

一线从事科研、教育、生产的专家、学者编写了这套《名特优水产丛书》。这套丛书有三个明显的特点：一是实用性强，理论联系实际，注重操作，文字通俗易懂；二是具有先进性，以近几年来积累的先进生产经验和科研成果为主要内容；三是具有专一性，即以一册图书介绍一个品种、一项技术的形式编写。我们相信，这套丛书的出版，将更符合广大养殖者的实际需要，对普及和提高水产养殖技术，以及我省的养殖渔业特别是名特优水产养殖，定能起到积极的推动作用。



(浙江省水产局局长 吕来清)

1997年5月

## 编者的话

为了配合“科技兴海”战略的实施，普及和推广海产珍品——紫菜的人工育苗和高产、优质、高效的实用技术，我们编写了这本书。

本书从我国海洋条件和生产实际出发，汇集了近年来国内外的科技成果、高产经验，着重介绍紫菜的生物学特征、生态习性，育苗、养殖、加工技术，以及存在问题和今后努力方向等。内容力求新颖、实用，操作性强；文字力求通俗易懂，做到图文并茂。本书主要适合养殖专业户、广大知识青年、基层干部阅读，也可作为各级渔（农）业学校的教材或参考资料。

**编 者**  
**1998 年 4 月**

# 目 录

|                        |    |
|------------------------|----|
| 一、概述                   | 1  |
| 二、紫菜的生物学特性             | 2  |
| (一) 紫菜的种类及其在我国的分布      | 2  |
| (二) 紫菜的繁殖与生活史          | 9  |
| (三) 紫菜的外部形态与内部构造       | 12 |
| (四) 紫菜丝状体生长、发育对外界条件的要求 | 16 |
| (五) 紫菜叶状体生长、发育对外界条件的要求 | 21 |
| 三、紫菜人工增殖               | 24 |
| (一) 菜坛的种类              | 24 |
| (二) 菜坛的整治              | 25 |
| (三) 附苗和管理              | 26 |
| (四) 采收                 | 28 |
| 四、紫菜丝状体(苗种)培育技术        | 31 |
| (一) 育苗室                | 31 |
| (二) 紫菜果孢子(春季)采苗技术      | 35 |
| (三) 紫菜自由丝状体接种育苗技术      | 41 |
| (四) 紫菜贝壳丝状体的培育和管理技术    | 43 |
| (五) 促进壳孢子适时集中成熟的技术     | 50 |
| (六) 紫菜自由丝状体培育技术        | 51 |
| (七) 贝壳丝状体病害及其防治技术      | 55 |



|                            |     |
|----------------------------|-----|
| (六) 紫菜的营养和药用价值 .....       | 131 |
| 八、紫菜养殖、加工上存在的主要问题与对策 ..... | 133 |
| (一) 存在的主要问题 .....          | 133 |
| (二) 解决问题的途径 .....          | 135 |

## 一、概 述

紫菜是目前世界上养殖面积较大、技术较成熟、产量较高的海藻之一。它的营养丰富，味道鲜美，干品中粗蛋白含量达 30% 左右，并含有维生素 A、维生素 C、多种人体必需的氨基酸和无机盐类。经常食用紫菜有软化血管、降低血压的作用。明朝著名医药学家李时珍在《本草纲目》中也记载紫菜能“主治热气”，并建议“凡癭结、积块之疾，宜常食紫菜”。紫菜在防治高血压、甲状腺肿大、慢性咽喉炎、肺结核等方面都有一定的疗效。我国劳动人民素来喜食紫菜。随着社会的进步和人们生活质量的提高，对紫菜的需求量越来越大，优质紫菜更是供不应求。

紫菜依靠阳光和海水中的氮、磷等元素生长，大面积养殖可抑制海水富营养化，有利于防止赤潮的发生，间接改善对虾养殖和网箱养鱼的水质，改善海洋生态环境。

紫菜养殖具有苗种容易解决、生产物资来源充沛、操作技术简单、浅海滩涂均能利用、劳动强度较小等特点，十分适合渔村个体经营。我国大面积养殖紫菜的闽、浙、苏三省，出现了不少依靠养殖紫菜脱贫致富的户、村、乡、县。如浙江省苍南县沿浦乡、洞头县霓屿乡、象山县樊岙乡等，不仅依靠养殖紫菜脱贫致富，而且带动了制网业、运销业的发展。改革开放以来，闽、浙、苏三省充分发挥原有的技术优势，利用良好的海况条件，纷纷引进国外先进的加工设备，使紫菜养殖、加工逐步实行现代化，步入了一个新的发展时期。



## 二、紫菜的生物学特性

紫菜隶属于红藻门、原红藻纲、红毛菜目、红毛菜科、紫菜属。

### (一) 紫菜的种类及其在我国的分布

#### 1. 紫菜的种类

紫菜是世界性种类，全世界约有 70 余种，分布范围很广，南半球、北半球，寒带、热带、温带几乎都有分布。在不同海域紫菜出现的季节也不完全一样。在西北太平洋寒冷地区的脐形紫菜等，生长在夏季，称为夏型海藻；在温带和南方温暖海区生长的坛紫菜、条斑紫菜等，在冬、春季生长繁殖，夏、秋季消失，称为冬、春型海藻。中国、日本、韩国所养殖的均属于冬、春型海藻。但其中圆紫菜常以极小的个体在低潮位海区度过炎热的夏天，这种小紫菜称为夏型小紫菜。

#### 2. 紫菜在我国的分布

紫菜在我国约有 10 余种，北起辽宁，南至海南岛，沿海都有生长。其中坛紫菜、圆紫菜、长紫菜和条斑紫菜，是我国主要的增、养殖种类。它们的特征和自然生长状况简介如下：

**坛紫菜** 藻体呈披针形、亚卵形或长卵形；生长在岩礁上的藻体高一般只有 12~16 厘米，有时能达 28 厘米以上，而生长在人工养殖筏上的，个体会大得多，体高常能达 1~2 米，最长的达 4.44 米；宽 3~5 厘米，有时可达 8 厘米以上；色暗绿紫而带褐色，基部为心脏形，少数为圆形或楔形；边缘无皱褶或稍有皱褶，在人工养殖筏上的藻体皱褶增多；边缘细胞排列具较稀疏的锯齿，营养细胞为单层，局部为双层；多数细胞具单一色素体，少数具双色素体；藻体厚 65~110 微米；长假根丝的附着细胞呈圆头形。坛紫菜外形见图 1。



图 1 坛紫菜外形图

坛紫菜多数为雌雄异株，少数为雌雄同株。雌雄同株时，含精子囊器部分和含果孢子囊部分常以直线或曲线分别集中分布于藻体的一定区域上。每一精子囊器具有 128 个或 256 个精子囊，表面观 16 个，共 8 层或 16 层；每一个果孢子囊具 16 个或少数具 32 个果孢子，表面观为 4 个或少数为 8 个，切面观为 2 排 4 层或少数为 4 排 4 层，坛紫菜的解剖形态见图 2。

坛紫菜为我国所特有，主要分布在浙江、福建两省，它的分布北限在浙江省的嵊泗列岛，盛产于浙江省的舟山市、椒江市、洞头县、平阳县和福建省的平潭、莆田、惠安、东山等县（市）沿海岛礁上。它具有出苗迅速、生长快、产量高、上市早、风味好、含琼脂等特点，又是闽、浙两省大面积人

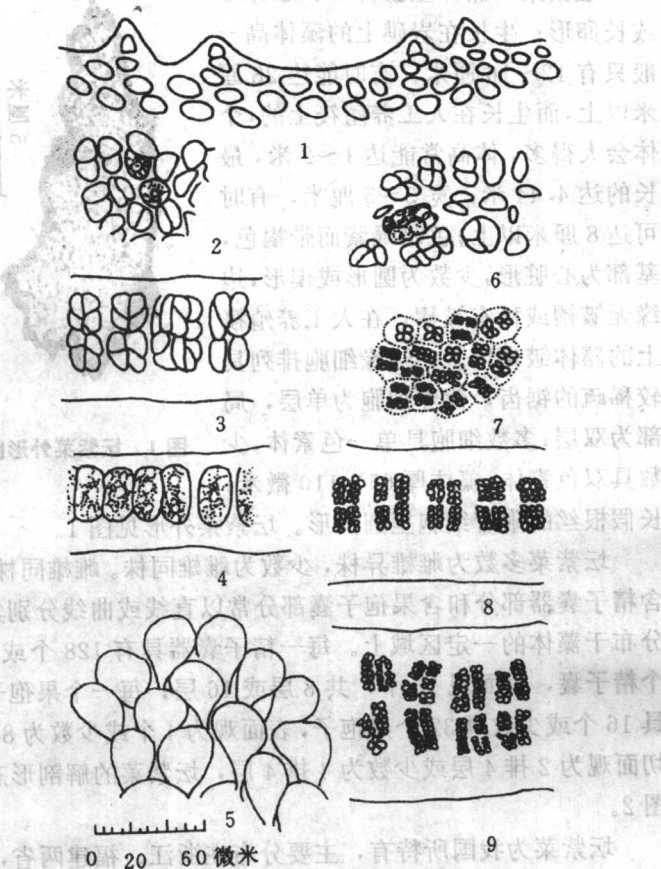


图2 坛紫菜解剖形态

1. 成体边缘细胞 2. 藻体营养细胞的顶面观 3. 果孢子囊的切面观  
4. 藻体营养细胞的切面观 5. 基部固着细胞及假根丝 6. 果孢子囊的顶面观  
7. 精子囊器的顶面观 8. 精子囊器的切面观 9. 精子囊器的切面观

工养殖的对象，养殖面积占我国紫菜养殖总面积的 80% 以上，产量占 90% 以上。

**条斑紫菜** 藻体呈叶片状，卵形或长卵形；体高一般为 12~30 厘米，少数可达 70 厘米以上，生长在人工养殖筏上的有时可长达 1 米左右；宽 2~6 厘米，少数可达 15 厘米以上；鲜紫红或略带蓝绿色（不同海区呈现不同色泽）；基部圆形或心脏形；边缘细胞排列平整，藻体边缘有皱褶，厚 35~50 微米，单层，色素体单一；长假根丝的附着细胞呈卵形或长棒形。条斑紫菜外形见图 3。



条斑紫菜雌雄同株。淡黄色的精子囊器区呈较粗的长条或长块状，混杂在深紫色的果孢子囊中而呈明显的花白条斑纹状，因此得名。每一精子囊器一般具 128 个精子囊，少数具 64 个精子囊，表面观 16 个或 8 个，共 8 层；果孢子囊具 16 个果孢子，表面观 4 个，共 4 层。条斑紫菜的解剖形态见图 4。

日本从条斑紫菜中选育出适合在不同海区养殖的地方种，比较早的有奈良仓条斑紫菜，它具有藻体薄、菜质优、产量高等特点，但引入我国后，优势并不十分明显。

条斑紫菜自然生长在大干潮线附近的岩礁和海带苗绳或架子上。生长期为 11 月至翌年 6 月，盛期在 2~3 月。本种为北太平洋西部特有种类，除我国外，还分布于朝鲜和日本，

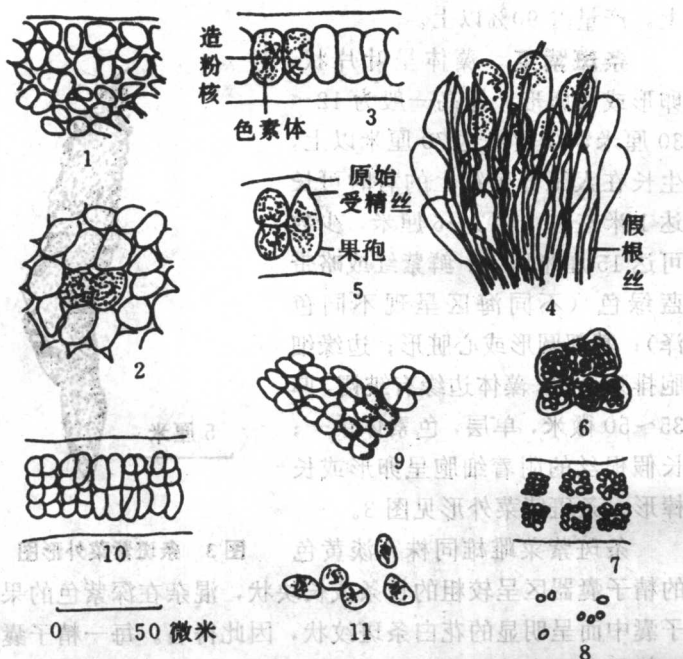


图4 条斑紫菜的解剖形态

1. 藻体的边缘细胞 2. 藻体营养细胞的顶面观 3. 藻体营养细胞的切面观 4. 基部固着细胞及假根丝 5. 果孢及受精果孢的第一次分裂 6. 精子囊器的顶面观 7. 精子囊器的切面观 8. 放散出来的精子囊 9. 果孢子囊的顶面观 10. 果孢子囊的切面观 11. 放散出来的果孢子有的还在作变形运动

是我国长江以南、江苏、鲁南人工养殖的主要种类。

**圆紫菜** 藻体呈圆形或肾脏形，少数为漏斗形；藻体高

2~3 厘米，少数可达 6 厘米；宽 3~8 厘米，少数可达 10 厘米；色紫或紫红；基部心脏形，少数为楔形；边缘细胞排列有明显的锯齿状；藻体厚 40 微米左右，单层；色素体单一；长假根丝的附着细胞呈圆头形。干制后的标本，其边缘常有向内卷的现象。圆紫菜的外形见图 5。



5 厘米

图 5 圆紫菜外形图

圆紫菜雌雄同株。精子囊器具 64 个精子囊，表面观 16 个，共 4 层，果孢子囊具 32 个果孢子，表面观 8 个，共 4 层。圆紫菜的解剖形态见图 6。

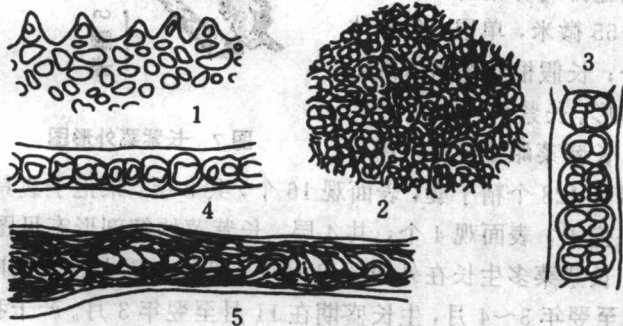


图 6 圆紫菜的解剖形态

1. 圆紫菜边缘部分表面观
2. 圆紫菜果孢子囊的表面观
3. 圆紫菜果孢子囊切面观
4. 营养体部分的切面观
5. 圆紫菜基部切面观

圆紫菜生长在中、高潮带的岩礁、码头堤岸上。生长盛期为12月至翌年4月，产于山东省文登县以南的黄海和东海、南海沿岸。圆紫菜是浙江沿海的优势种，产于嵊山、普陀山、中街山、象山港、南麂；南方各省均有分布，是主要的增殖和自然采集种。浙江把春、夏之交生产的圆紫菜菜饼称为“梅菜”。

**长紫菜** 藻体呈披针形或竹叶形；体高一般为15~25厘米，最高可达45厘米以上；宽2~4厘米，最宽可达7厘米以上；色紫或紫红；藻体基部心脏形，少数为圆形；边缘稍有皱褶，边缘细胞排列有锯齿；藻体厚45~55微米，单层；色素体单一；长假根丝的附着细胞呈卵形。长紫菜外形见图7。



图7 长紫菜外形图

**长紫菜雌雄异株。精子** 囊器具128个精子囊，表面观16个，共8层，果孢子囊具16个果孢子，表面观4个，共4层。长紫菜的解剖形态见图8。

长紫菜多生长在外海风浪大的高潮带岩礁上。生长期为9月至翌年3~4月，生长盛期在11月至翌年3月。产于我国从嵊泗列岛南至珠江口附近沿岸。在福建省平潭等地，常和坛紫菜生长在一起，但在数量上远不及坛紫菜那么集中，长得那么茂密。长紫菜是浙江沿海的常见种，产于嵊山、普陀山、中街山、渔山、南麂，也是福建、浙江的增殖和采集

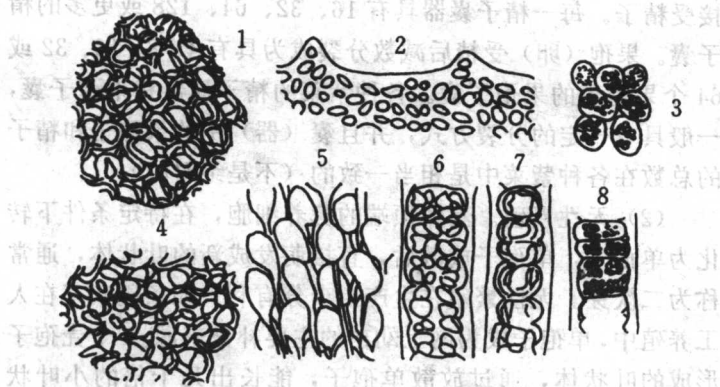


图 8 长紫菜的解剖形态

1. 营养体部分的表面观
2. 长紫菜边缘部分的表面观
3. 精子囊器群的表面观
4. 果孢子囊群的表面观
5. 长紫菜基部表面观
6. 果孢子囊的切面观
7. 营养体部分切面观
8. 精子囊器群的切面观

种。生长在人工养殖筏上的藻体一般都比较长而宽。本种系暖温带性种，是北太平洋西部特有种，除分布在我国外，还分布于朝鲜和日本本州中部至九州间的太平洋沿岸。

## (二) 紫菜的繁殖与生活史

### 1. 紫菜的繁殖

紫菜的繁殖分有性繁殖与无性繁殖两种。

(1) 有性繁殖。有性繁殖是在叶状体上产生果孢(卵)和精子囊器。果孢的一端或上、下两端各具一原始受精丝突起，



接受精子。每一精子囊器具有 16、32、64、128 或更多的精子囊。果孢（卵）受精后减数分裂成为具有 4、8、16、32 或 64 个果孢子的果孢子囊。各种紫菜的精子囊器和果孢子囊，一般具有一定的分裂方式，并且囊（器）中的果孢子和精子的总数在各种紫菜中是相当一致的（不是绝对的）。

（2）无性繁殖。藻体顶端的营养细胞，在特定条件下转化为单孢子，单孢子放散后，直接萌发成新的叶状体，通常称为二次芽。无性繁殖在生产上十分有利。如条斑紫菜在人工养殖中，单孢子成为网上幼苗的主要补充来源。1 个壳孢子形成的叶状体，通过放散单孢子，能长出几十倍的小叶状体。

在主要增、养殖种类中，坛紫菜、长紫菜只行有性繁殖；条斑紫菜、圆紫菜既行有性繁殖，也行无性繁殖。圆紫菜还可以用无性繁殖度夏。

## 2. 紫菜的生活史

在紫菜的“一生”中，可分成形状不一样、对外界条件要求不同的两个阶段，即叶状体阶段和丝状体阶段。通常所见的紫菜是它的叶状体阶段；丝状体阶段钻在石灰质物质中度夏，一般肉眼不易看见。在养殖学上，把叶状体养殖叫做紫菜养殖阶段，丝状体培育叫做紫菜育苗阶段。

紫菜叶状体的果孢子囊成熟后放散出果孢子，果孢子钻入贝壳内生长成丝状体。丝状体耐高温，能自然度过夏、秋高温期，到秋末成熟，放出壳孢子。壳孢子附着在各种基质上，萌发成新的叶状体。这样周而复始，就是紫菜的生活史，见图 9。在条斑紫菜和圆紫菜生活史中，还有无性繁殖（放散