

紫菜病害及防治技术

林裕水 陈世杰 杨瑞堂

全国水产养殖病害防治网络

紫 菜 病 害 及 防 治 技 术

林裕水 陈世杰 杨瑞堂

· 4 ·

全国水产养殖病害防治网络

序

党的十一届三中全会以来,在改革开放的大好形势推动下,我国水产业得到各级党政部门的重视,获得了迅速发展。1990年水产品总产量第一次位居世界第一,1991年继续领先世界,产量已达1354万吨。特别是海、淡水养殖生产发展更快。养殖产量约占总产量的一半。在今后的水产业发展中,预计养殖所占的比重将越来越大。

随着水产养殖生产的发展,病害的防治必须引起高度重视。因为养殖密度、单位产量不断提高,养殖环境有恶化的可能,特别是近几年局部地区出现的暴发性鱼病的苗头,已给这些地区的养殖生产带来严重损失。据鱼病专家们估算,因病害造成的减产约占养殖总产量的百分之十左右。而且个别地方病害种类多、流行快、发病季节长,病因也比较复杂,这个问题虽然已经引起各级水产主管部门领导的重视,但还需进一步加强管理。为了做好水产养殖病害防治工作,交流病害防治经验,提高病害防治水平,农业部水产司已委托中国水产学会牵头成立了全国水产养殖病害防治网络,各省、自治区、直辖市大部分也相继成立了二级网络,并积极开展工作,做到层层有人抓,以防为主,防治结合,无病早防、有病早治,取得了良好效果。

为推广普及病害防治知识,宣传病害防治技术,使新技术、新药物尽快用于水产养殖生产,经网络委员会研究,组织编写一套病害防治系列丛书,包括《草鱼病害防治技术》、《对虾病害防治》、《鲤鱼病害防治技术》等10多本。

这套丛书包括海、淡水养殖的鱼、虾、贝、藻主要养殖品种,依品种单独成册,便于发行和阅读。具有通俗性、实用性、科学性、先进性。图文并茂,通俗易懂。我们相信,这套丛书将会受到广大水产养殖生产者的欢迎,是养鱼致富的好助手。这套丛书也是科研、推广和教学单位的重要参考书。

这套丛书在编写过程中,得到中国水产学会鱼病研究会及有关专家的大力支持,在此一并表示感谢。

钱志林

1992年10月

目 录

前言	1
一、我国紫菜养殖简史、现状与病害概述	3
(一)我国紫菜养殖简史与现状	3
(二)紫菜病害概述	6
二、紫菜发病现环境因素的关系	7
(一)紫菜种类与生活史	7
(二)紫菜发病与环境因素	10
1、环境因素与紫菜发病的关系	11
(1)潮位现发病的关系	11
(2)风浪与发病的关系	11
(3)潮流现发病的关系	12
(4)潮汐现发病的关系	12
(5)淡水注入量、海水比重现发病的关系	13
(6)温度、透明度、含氮量现发病的关系	13
(7)光照与发病的关系	14
(8)雾、露水与发病的关系	14
(9)海水污染(公害)与发病的关系	14
2、紫菜发病与生物因素	14
(1)紫菜种植现发病的关系	15
(2)微生物与发病的关系	15
3、紫菜发病现养殖技术管理因素	15
(1)养殖面积、密度与台(筏)架布局	15
(2)干露	16

(3)管理	17
(4)施肥	17
三、紫菜病害种类及其防治	17
(一)丝状体的病害及其防治	17
1、病害的预防	18
2、常见病害的种类及其防治	19
(1)黄斑病	19
(2)泥红病(红砖病)	21
(3)色圈病	22
(4)白雾病	23
(5)白圈病与龟纹病	23
(6)鲨皮病	23
(7)绿变病	24
(8)硅藻、杂藻附生	24
(二)叶状体的病害及其防治	25
1、我国紫菜叶状体病害的种类及其防治	25
(1)软腐病	25
(2)红泡病(洞烂病或红泡烂)	28
(3)绿变病	31
(4)红烂病	35
(5)白烂病	35
(6)幼苗的脱苗、裂片、卷曲病	36
(7)肿瘤病(癌肿病)	38
(8)赤潮的危害	38
(9)硅藻的危害	40

(10) 浒苔的危害	41
2、日本国紫菜叶状体病害的种类及其防治	43
(1) 白烂病	43
(2) 红烂病	44
(3) 洞烂病	45
(4) 壶状菌茵	46
(5) 癌肿病	47
(6) 芽烂病	47
(7) 冻烂病	48
(8) 拟白烂病	48
(9) 绿斑病	49
(10) 皱褶病	49
(11) 丝状茵附着症	50
(12) 硅藻附着引致腐烂病	50
(13) 浒苔的危害	51
(14) 藤壶的危害	52
(15) 船蛆的危害	52
(16) 鱼类的危害	52
四、紫菜病害的预防措施	53
(一) 做好病情预报, 及早进行防治	53
(二) 提高紫菜种质, 增强紫菜抗病力	54
(三) 提高紫菜养殖技术, 加强养殖管理	54

前 言

紫菜质嫩味美,营养丰富,自古以来就是人们喜爱食用的海藻,在海味菜谱上,列为上品。北魏贾思勰的《齐民要术》(成书于公元 533—544 年),已记述膏煎紫菜烹食方法。宋朝太平兴国三年(公元 978 年),福建平潭县已把紫菜当作贡品。可见,一千多年前,紫菜就已列为佳肴。近代营养成分分析,也证实紫菜有很高的营养价值。

紫菜还有很好的药用价值。明朝李时珍在《本草纲目》书中记载:“紫菜主治热气烦,治癭结积块。”近代医学证实,常食紫菜,既可增加食欲,促进新陈代谢;又可补健体肤,软化血管防治动脉硬化,降低血压及解毒、润肺作用;对甲状腺、胃溃疡等疾患也有治疗功效。

近年来,福建省已用后期的坛紫菜,成功地提取琼胶。因此,从 1985 年以来,紫菜已成为琼胶工业的主要原料,从而大大地提高了紫菜的利用价值。

世界紫菜养殖主要集中在日本、中国和南朝鲜。年产量最高的在日本是 1983 年的 3.24 万吨,占世界总产量的五分之三;中国和南朝鲜 1986 年各为 1.36 万吨。

随着紫菜养殖业的不断发展,以及养殖环境条件变化,紫菜病害及其防治方法,从基础理论研究到生产应用,越来越显得重要。本书根据我国沿海各省紫菜人工养殖的病害调查的有关资料,以及藻类专家长期从事紫菜养殖及病害研究工作的体会,加以整理编写,附带介绍若干种日本出现的紫菜病害。其目的是供养殖户借鉴参考,以便防止、减轻

及采取对策加以治理,以减害增产,使我国紫菜养殖业取得更大更好的收成,促进紫菜病害防治技术的提高,以适应紫菜养殖业的需要。

由于时间仓促,本书编写中错漏在所难免,敬请批评指正。

一、我国紫菜养殖简史、现状与病害概述

(一)我国紫菜养殖简史与现状

我国紫菜养殖历史悠久,远在二百多年前,沿海劳动人民就开始利用岩礁,经过清理和泼洒石灰水后,使之附着自然苗以增殖紫菜,即为“坛养紫菜”。这种生产方式,虽积累了一套丰富的经验,但仍未摆脱自然的束缚,然而它对后人研究这门科学有着启蒙作用。

福建是我国传统的紫菜养殖发源地,其中又以平潭为中心,其发展历史由自由采摘、管养采收到坛菜养殖。唐代孟诜在《食疗本草》中记载:“紫菜生南海中,正青色,附石,取而干之则紫色”。这与盛产在福建沿海高潮区岩礁上的坛紫菜相吻合;明朝李时珍在《本草纲目》中记载:“闽越海边悉有之,大叶而薄,彼人掇成饼状,晒干货之,其色正紫。”由此得知,福建、浙江沿海早有采收晒干制饼在市集上销售。

沿海居民发现冬春礁石上繁生紫菜,自由采摘的人越来越多,发生纠纷后则划地采收,紫菜坛成为私有,开始了管养采收;在用石灰水划分坛地后,发现石灰水界线上的紫菜长得特别茂盛,经不断完善,形成了季节整坛、洒石灰水、护苗、管理、除害、间歇轮收的整套独特的坛养紫菜生产方法。

1954年,我国藻类专家曾呈奎教授等,研究并弄清了紫菜生活史,解决了紫菜孢子来源问题,从而为中国紫菜的大面积人工养殖业开辟了光明前景。

1958年福建省晋江祥芝金星养殖场创造了适于中国紫

菜栽培的半浮筏式台架,并采用竹帘采附紫菜自然苗;1960年开始进行贝壳丝状体育苗试验;1963年该场归属水产品,成为我国第一个紫菜栽培试验场,并采附40亩自然苗进行人工养殖。同年,福建省水产研究所在鼓浪屿进行了半采苗获得初步成功;厦门市水产研究所和晋江专署水产研究所在莆田县南日岛采附自然苗也获得较好的效果;1968年,由国家科委水产组和水产部共同组织中国科学院海洋研究所、黄海水产研究所、福建省水产研究所等几个单位,共65人在福建沿海进行了坛紫菜人工育苗养成技术攻关,主要总结菜坛生产经验,摸索海区自然苗规律;进行丝状体人工培育及叶状体半人工、全人工采苗试验和养成。从此,福建省开始大面积人工培育丝状体,并推广采用挂子箱半人工采苗法,实现了网帘维尼纶化、浮纜聚氯化,因而促进了福建省紫菜养殖的发展。至1968年,全省紫菜养殖面积达1567亩。1968年还找到了促使坛紫菜丝状大量集中放散壳孢子的下海刺激有效办法,为坛紫菜全工采苗打下坚实基础。

1969年后,由福建省藻类工作者继续努力与革新,进步摸清了丝状体生态,从而提高与完善了紫菜人工育苗养殖技术,推广了如下五项技术:

- (1)海面泼孢子水、室内冲水流水和气泡冲水等全人工采苗方法;
- (2)紫菜大面积栽培优质高产技术;
- (3)丝状体与叶状体病害及防治技术;
- (4)大面积自由丝状体培育采苗技术;

(5) 定脚浮筏新颖养殖方式及浮水养殖技术。

因此,福建省紫菜养殖进入飞跃发展时期,全省紫菜养殖面积 1977 年达 1.24 万亩,1981 年增至 4.3 万亩,1988 年又增至 7.8 万亩。而且还出现过大面积高产区,如莆田县有 60 亩,平均亩产达 300 公斤;福清县最高亩产达 450 公斤左右。1984 年,连江县和晋江县试养条斑紫菜都获成功,平均亩产近 100 公斤,产量不亚于江苏省。这说明福建海区的环境条件,不但适于坛紫菜生长,也很适于条斑紫菜的生长。如今福建省紫菜养殖面积已突破 10 万亩,成为我国紫菜生产第一大省。

江苏省于 1966 年从福建省引进坛紫菜在苏北地区试养,因冬季水温低,不适于坛紫菜生长,秋季丝状体又不能适时成熟,所以 1971 年改养条斑紫菜,1972 年有 4 个县共养 14 亩全获成功。因此,1976 年发展到 1925 亩;1989 年已从江苏的中部推广到北部的盐城及连云港;江苏省已成为我国紫菜养殖生产的重要基地之一。

1963 年,上海水产学院和浙江省有关院校、科研单位,在浙江普陀山的桃花岛等地进行了条斑紫菜自然附苗养殖试验,获得成功。但因收获季节正逢雨季,产品无法加工,所以未形成群众性生产。1967 年浙江省海洋水产研究所学习和吸收南、北两省的成功经验和教训,放弃养殖条斑紫菜,试养 0.65 亩坛紫菜也获得成功。1971 年全省坛紫菜养殖发展到 1393.5 亩,1988 年增至 13192 亩。

广东省于 1966 年开始养殖紫菜,由于病害的原因,至今养殖面积停留在 700 亩左右。

1958—1959年,旅大市与中国科学院海洋研究所合作,取得了条斑紫菜全人工采苗的初步成功,但因北方潮差小,海水混浊,当时又沿用日本支柱式的养殖方式,产量很低无法投产。1970年以后再次试养,采用半浮筏式养殖方式才获得成功。最近,中国科学院海洋研究所在青岛进行了坛紫菜和条斑紫菜二季轮养试验,也获得初步成功,使我国北方也开始了紫菜的人工养殖时期。

我国紫菜养殖的方式,主要是采用潮间带半浮筏式养殖,少部分采用浅海筏式和利用菜坛增殖。人工养殖紫菜主要集中在福建、江苏、浙江三省,基本上形成了长江以北养殖条斑紫菜,长江以南养殖坛紫菜的格局。如今,我国紫菜养殖面积约有10万亩,总产1.6万吨,已超过世界总产的四分之一,成为世界紫菜主要生产国。

(二)紫菜病害概述

紫菜和其他生物一样,在不同生长时期会出现不同的病害,其中叶状体病害已成为世界性问题,也是我国当前紫菜人工养殖发展的主要障碍。叶状体病害在国外研究较早,特别是1963—1968年间,日本出现席卷全国的紫菜大歉收,主要原因是病害所致。因此,紫菜病害的研究大受重视。我国在1972年以前,紫菜病害未引起人们足够的重视,以后每年由于气候因素及各地环境条件、养殖技术、管理措施等不相同,无论是丝状体或叶状体阶段,从南至北各地都经常发生各种不同的紫菜病害,使紫菜丝状体的培育及叶状体的养成,都遭受不同程度的经济损失,甚至严重影响了紫

菜养殖业的发展和菜民的经济收入。

1972 年和 1973 年,福建、浙江两省都发生过大面积紫菜病烂,其中浙江省烂菜范围约占总面积的一半。1976 年,江苏省启东县 1088 亩条斑紫菜,几乎全部发生病烂,紫菜一般亩产是能达到 20—30 公斤,结果受害的重灾区,亩产仅有 10.2 公斤。1980 年浙江省岱山、鄞县、定海三县,烂菜共 1 万余亩,损失紫菜 2 万余担。1985 年福建省莆田县有 1 千亩紫菜全部脱苗绝收。1987 年是全国紫菜养殖发病烂菜最为严重的一年,无论福建、浙江、江苏、广东等省,都普遍发生了紫菜病烂,仅福建省连江县就有 8 千余亩,几乎是只收一水后就都烂光;因此,连年紫菜病害的严重情况,已引起有关部门的重视。

我国紫菜养殖的病害,除了坛紫菜绿变病由福建省水产研究所藻类专家做过较详细的研究,已找出病因、发病规律、预测及防治方法,其他病害种类,虽做过一般的调查,观察和报道,还须进一步进行研究和试验。

二、紫菜发病与环境因素的关系

(一)紫菜种类与生活史

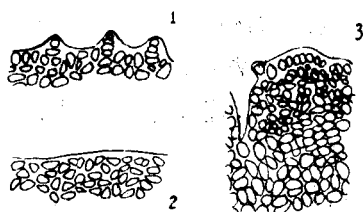
坛紫菜 (*Porphyra haitanensis*) 和条斑紫菜 (*P. Yezoensis*) 是我国已有报道的 10 余种紫菜中的两个重要种类,同属于红藻门、原红藻纲、红毛菜科的紫菜属。

紫菜属按藻体边缘细胞形态的不同,又分为三组(图 1):

1、刺缘紫菜组,边缘细胞呈锯齿状突起。如坛紫菜、长紫菜(*P. dentata*)、圆紫菜(*P. suborbiculata*)、绉紫菜(*P. crispata*)和广东紫菜(*P. kwangtungensis*);

2、全缘紫菜组,边缘细胞平滑。如条斑紫菜、甘紫菜(*P. tenera*)和华北半叶紫菜(*P. katadai*);

3、边缘紫菜组,边缘由5—10排退化细胞组成。如边紫菜(*P. marginata*)和刺边紫菜(*P. dentimarginata*)(图1)。



1. 刺缘 2. 全缘 3. 边缘

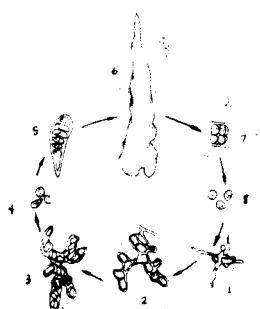
图1 紫菜的边缘细胞

在研讨紫菜病害及其防治方法之前,我们先从坛紫菜和条斑紫菜的生活史中,得以了解其发育生长的循环过程中,主要是在丝状体及叶状体两个阶段产生各种病害。

1、坛紫菜的生活史

丝状体在贝壳内生长到秋天,长成膨大藻丝,而后产生壳孢子体,壳孢子再从贝壳内放散出来,附着在岩礁或人工基质上,又生长成叶状体;叶状体阶段没有单孢子,而是成熟后,由果孢子囊放散出果孢子,在贝壳内形成丝状体,如

此反复循环。(图2)



1. 丝状体 2. 膨大藻丝 3. 壳孢子体 4. 壳孢子
5. 幼体 6. 叶状体 7. 果孢子囊 8. 果孢子

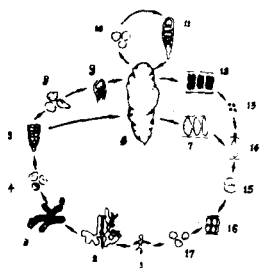
图2 坛紫菜生活史简图

2、条斑紫菜生活史

丝状体形成的初期,为较细长的丝状藻丝,一般在其侧枝上长出膨大藻丝,成熟后成壳孢子囊,又从中放散出一个壳孢子,经附着、萌芽生长成叶状体。但条斑紫菜从十几个细胞的幼芽一直到成体,都能形成并放散大量的单孢子,进行无性生殖。在人工采苗的网帘上,单孢子所形成的幼苗,往往为壳孢子采苗的数倍。

叶状体成熟后较早产生的是浅黄色的精子囊器群,较迟些产生的是深紫色的果孢子囊。精子囊离开母体后,随海水漂流,接触到果孢的原始受精丝就附着上去,细胞壁融化,然后释放出一个不动精子,进入果孢与卵细胞交配成受精卵(合子),又经几次分裂成16个果孢子的果孢子囊。随海水漂流,在与贝壳或其它含碳酸钙的物质接触时,就附着

萌发,然后进入贝壳内形成丝状体。(图 3)



1. 刚萌发的丝状体 2. 膨大藻丝 3. 壳孢子体
4. 壳孢子 5. 幼体 6. 叶状体 7. 单孢子
8. 单孢子 9. 幼体 10. 单孢子 11. 幼体
12. 精子囊(横断面) 13. 精子 14. 受精
15. 卵裂 16. 果孢子囊 17. 果孢子

图 3 条斑紫菜生活史简图

(二)紫菜发病与环境因素

紫菜同植物一样会发生病害,但由于紫菜是生活在生物与非生物相互制约的海洋环境中,所以发病的因素是错综复杂的。

紫菜发病有生物因素、环境因素和养殖技术管理因素。它们之间关系密切,有时环境因素有利于病原菌的侵袭,助成病害的发生和加速病情的发展;有时环境因素有制约病原菌的作用,而利于紫菜的健康生长,增强抗病力,则可减少病害的发生,甚至可使已染病原菌的紫菜病情减轻或较快得到好转。人们实施的养殖技术和管理,可以改善环境条