

无公害农产品标准化生产技术丛书



无公害紫菜 标准化生产

农业部市场与经济信息司 组编

陈百尧 主编

 中国农业出版社



无公害农产品标准化生产技术丛书

无公害

紫菜标准化生产

农业部市场与经济信息司 组编

陈百尧 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

无公害紫菜标准化生产/陈百尧主编；农业部市场与经济信息司组编．—北京：中国农业出版社，2006.1

（无公害农产品标准化生产技术丛书）

ISBN 7-109-10387-0

I. 无... II. ①陈...②农... III. 紫菜属—海水养殖—无污染技术—标准化 IV. S968.43

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 002907 号

中国农业出版社出版

（北京市朝阳区农展馆北路 2 号）

（邮政编码 100026）

出版人：傅玉祥

责任编辑 张志 林珠英

北京通州皇家印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2006 年 1 月第 1 版 2006 年 1 月北京第 1 次印刷

开本：787mm×1092mm 1/32 印张：5.625

字数：115 千字

定价：6.80 元

（凡本版图书出现印刷、装订错误，请向出版社发行部调换）

《无公害农产品标准化生产技术丛书》

编写委员会

主 任：牛 盾

副主任：张玉香 傅玉祥 张延秋

徐肖君

委 员：周云龙 董洪岩 薛志红

傅润亭 王 健 王金洛

胡 宏 方晓华 李承昱

陈永红

《无公害紫菜标准化生产》

编 写 者

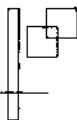
主 编 陈百尧

编 著 (按拼音字母为序)

陈百尧 伏光辉 时 勤

唐兴本

序



党的十六届五中全会通过的“十一五”规划建议明确提出，要“加快农业标准化”，并将这项工作作为推进现代农业建设和建设社会主义新农村的一项重要措施。农业标准化，是现代农业的重要标志。没有农业的标准化，就没有农业的现代化。国内外农业发展实践充分表明，推进农业标准化，是进一步深化农业结构调整，提升农业综合生产能力，发展高产、优质、高效、生态、安全农业的重要基石，是农业资源保护、农业投入品规范使用、农产品质量安全管理、农业技术推广应用和农村经济组织改造的重要结合点，是保障农产品消费安全、提高农业产业竞争力的关键。

经国务院批准，农业部于2001年开始启动实施了旨在全面提高我国农产品质量安全水平的“无公害食品行动计划”，并把标准化作为推进这项工作的切入点和重要抓手。近几年来，全国上下都在大力推行无公害农产品的标准化生产。截止目前，农业部已发布318项无公害农产品标准，并已建设各类农业标准化示范区539个，各省建立的示范区达3000多个。从2006年开始，农业部还将以国家级农业标准化示范县（农场）的创建为突破口，大力发展无公害农产品，全面推进农业标准化。

推进无公害农产品标准化，很关键的一个环节就是使广大农业生产经营者懂得什么是无公害农产品的标准，怎样按

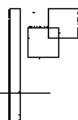
标准化生产无公害的农产品。这套丛书面向广大农民以及农业系统的管理和技术人员，以图文并茂的形式，详细介绍了无公害农产品的标准化生产技术，具有很强的实用性和可操作性。希望这套丛书的出版，在指导农业生产经营者进行无公害农产品生产、提高种植和养殖水平、增加生产经营效益以及保障农产品消费安全、促进农业产业结构调整 and 推进现代农业建设方面能够发挥积极的促进作用。

农业部副部长

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized Chinese characters, likely 'Hu' and 'Bang'.

2005 年 12 月

前 言



紫菜是海藻类中一个重要的经济栽培品种，尤其是条斑紫菜更是紫菜中的佼佼者。尽管条斑紫菜在全球水产品种所占有的比重较小，养殖的范围也不广，但因其具有味道鲜美、营养价值高、便于携带等优点而备受消费者欢迎，其经济价值较大，是水产品中出口创汇的重要产品。

紫菜是目前世界上最重要的人工栽培海藻之一，是天然的健康食品，市场巨大。全世界紫菜初级产品的年产值18~20 亿美元，占世界人工栽培海藻的产值的 2/3。日本的紫菜产量最高，占 1/2，韩国次之，占 1/4 强，中国仅占 1/4 弱。在产值上，中国仅占 1/10 左右，总体上远不如日本和韩国。迅速改变这一状况是国家和社会的需求，也是中国科技和广大从业人员的职责。江苏省条斑紫菜的栽培面积近年来已发展到 6 700 公顷以上，栽培面积、产量与配套产业规模都占全国的 95% 以上，条斑紫菜的栽培生产在江苏省已是海洋渔业的一个重要支柱产业。近几年来中国的条斑紫菜的产量在 1 亿张左右，90% 左右销往海外。

1966 年以来，我国的坛紫菜养殖已经逐渐发展成为福建、浙江沿海新的养殖事业。1970 年以后，条斑紫菜的养殖也陆续在山东、辽宁、江苏等省沿海开展起来。从此，紫

菜生产在我国迅速发展起来。为了适应我国紫菜养殖事业新的发展的需要，进一步提高我国紫菜制品的质量，特别是与国际接轨后，其标准化生产尤其显得重要。我们参考了国内外大量的紫菜方面的文献，结合我们多年的研究和生产实践，编写了本书。本书采用图文并茂的形式和通俗易懂的语言，主要介绍了紫菜的生物学特性、紫菜的生长发育与环境条件的关系，以及最新的条斑紫菜丝状体培育及壳孢子采苗、条斑紫菜叶状体栽培及病害防治和紫菜的加工与保存等技术，供广大水产科技及养殖生产者参考。

条斑紫菜半浮动筏式栽培技术规程（附录2）及贝壳丝状体培养和壳孢子采苗操作规程（附录3）由连云港市水产品质量检测中心谢晓华同志提供，江苏省紫菜协会干紫菜规格等级（附录4）由连云港雅玛柯紫菜有限公司朱虹同志提供。同时，本书在编写过程中得到了连云港市海洋与渔业局郝新建局长、朱孔文副局长等局领导的大力关心和指导，在此一并表示感谢。

由于我们经验不足，水平有限，加之时间仓促，书中不足、遗漏、错误之处在所难免，恳请行家和读者批评指正。

编著者

目 录

序

前言

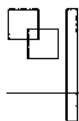
第一章 概述	1
第二章 紫菜的生物学特性	3
一、紫菜的外部形态和内部构造	3
(一) 紫菜叶状体的形态构造	3
(二) 紫菜丝状体的形态构造	8
二、紫菜的生殖方式	11
(一) 紫菜的有性生殖	11
(二) 紫菜的无性生殖	11
三、紫菜的生活史	12
四、紫菜的种类鉴别及我国常见的种类与分布	14
(一) 紫菜的种类鉴别标准	14
(二) 我国紫菜常见的种类与分布	15
第三章 紫菜的生长发育与环境条件的关系	18
一、紫菜丝状体的生长发育与环境条件的关系	18
(一) 温度	18
(二) 光照	20
(三) 干燥	24

(四) 海水比重	24
(五) pH	25
(六) 营养盐	25
(七) 海水的流动	26
二、紫菜叶状体的生长发育与环境条件的关系	27
(一) 温度	27
(二) 光照	28
(三) 海水比重	29
(四) 干出	29
(五) 营养盐	31
(六) 海水运动	32
第四章 条斑紫菜丝状体培育及壳孢子采苗	33
一、条斑紫菜丝状体培育	33
(一) 培养丝状体的育苗室及相关育苗设施	33
(二) 条斑紫菜果孢子采苗	35
(三) 条斑紫菜贝壳丝状体的培育与管理	39
(四) 贝壳丝状体的病害及防治	43
二、条斑紫菜壳孢子采苗	48
(一) 条斑紫菜壳孢子放散的规律	49
(二) 壳孢子放散的条件	50
(三) 促进和抑制壳孢子放散的方法	52
(四) 条斑紫菜壳孢子附着、萌发的条件	53
(五) 采条斑紫菜壳孢子苗的方法	60
三、条斑紫菜丝状体育苗的新兴技术	65
(一) 条斑紫菜自由丝状体培养和应用技术	65
(二) 条斑紫菜体细胞育苗技术	67
第五章 条斑紫菜叶状体栽培技术	70

一、条斑紫菜叶状体的栽培方式	70
(一) 半浮动筏	70
(二) 支柱浮动筏	71
(三) 全浮动筏	72
二、条斑紫菜栽培海区的选择	72
(一) 底质	72
(二) 潮位	72
(三) 海水水质	73
(四) 海水比重	74
(五) 风浪与潮流	74
三、紫菜叶状体栽培筏架的结构和设置	75
(一) 网帘	75
(二) 海上设置和布局	76
四、条斑紫菜出苗期的管理	77
(一) 条斑紫菜出苗期管理的意义	77
(二) 出苗期管理的主要工作内容	77
(三) 出苗期的干出方法	78
五、条斑紫菜冷藏网换网生产技术	82
(一) 条斑紫菜冷藏网换网生产技术 的发展与意义	82
(二) 条斑紫菜冷藏技术	83
(三) 出库下海张挂	87
六、条斑紫菜叶状体养殖期的管理	88
(一) 合理采收	88
(二) 采收方法和产量的计算	90
(三) 采收后的暂存	91
七、紫菜叶状体病害的防治	92

第六章 紫菜的加工与保存	114
一、紫菜加工厂的基本要求	114
(一) 紫菜加工厂厂区的基本要求	114
(二) 紫菜加工厂厂房的基本要求	115
(三) 紫菜加工人员的基本要求	117
二、紫菜的一次加工	118
(一) 原藻的收购、人工分拣与保鲜	119
(二) 初洗和机械除杂	119
(三) 切菜与洗净	120
(四) 调和与搅拌	121
(五) 浇饼	122
(六) 脱水	123
(七) 烘干	123
(八) 剥离	126
(九) 计数与挑选分级	126
(十) 二次干燥	128
(十一) 包装	128
(十二) 成品入库与级别再确认	129
三、紫菜的二次加工	129
(一) 烤紫菜	130
(二) 调味紫菜	130
四、紫菜成品的储存	131
(一) 紫菜保存的特点	131
(二) 水分、温度对紫菜保存的影响	131
(三) 光照、氧气对紫菜保存的影响	134
附录 1 海水养殖水质要求	135

14	附录2 条斑紫菜半浮动筏式栽培技术规程	136
14	附录3 条斑紫菜贝壳丝状体培养和壳孢子	
14	采苗操作规程	142
15	附录4 干紫菜规格等级	152
17	参考文献	159



第一章

概 述

紫菜是红藻中的一种，是最有经济价值的海藻种类之一。近年的资料显示，世界范围内紫菜年产值达 18 亿美元，仅北美进口的紫菜零售价值就可达到 2~3 亿美元，且每年计划按 10% 的比例增长。

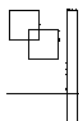
紫菜的巨大经济价值主要在于其营养丰富，味道鲜美和有抗高血压、癌症，治疗肺结核、补肾、利尿等多重疗效。紫菜含有较高的蛋白质水平（25%~50%）和丰富的维生素及微量元素。资料表明，每百克紫菜干品（含水分 10%）中含蛋白质 24.5 克，无机盐 30.3 克，糖量 31 克，脂肪 0.9 克，其中人体所必需的 8 种氨基酸含量可占 40%。在这些营养成分中，赖氨酸可限制血液中胆固醇水平，红色素卟藻红蛋白在医学诊断上被用作荧光探针。紫菜的维生素种类十分丰富且含量很高，维生素 C 的含量高于 Vc 之王橘子，新近发现的一种维生素 U 对溃疡面愈合有很好地促进作用，被医学上用做治疗胃病的辅助药物，而维生素 A、B₁、B₂ 和烟酸的含量比蔬菜高出数倍至 100 倍。江苏条斑紫菜每百克干品中含维生素 B₂ 1.68~2.21 毫克，此外还有维生素 B₆、泛酸、叶酸等。无机元素如钙、钠、磷、铁、锌、碘等约占 7%，一张紫菜（约 3 克）所含的钙和铁，约是一个

鸡蛋含量的 30% 和 50%~100%，这些无机元素作为体内物质生理代谢酶的原料，起着重要的作用。

明朝著名药物学家李时珍的名著《本草纲目》中就有紫菜可以治病的记载。现代药物研究指出，经常食用紫菜，可以清除血管壁上积聚的胆固醇，对软化动脉硬化和降低血压有一定的疗效。近年来，紫菜已经逐步成为人们预防高血压、高血脂的首选保健食品。

紫菜具有极高的商业价值、食用价值和药用价值，在中国香港、中国台湾和日本、美国、东南亚等国家及地区，其消费量持续上升，产品呈现出供不应求的现象。日本前几年人均每年消耗的干紫菜量达到 60 张之多（约 180 克），最新资料显示日平均消耗量已超过 5.4 克。世界上越来越多的人开始接受这种“珍贵的海洋保健食品”。

在我国，紫菜作为水产品出口创汇的拳头产品，在海藻养殖产业中占有十分重要的地位，与海带养殖一样同为我国海藻养殖中重要的经济栽培种类。早在 20 世纪 40、50 年代，国外及我国科学家对紫菜生活史作了进一步阐明。60 年代中期，坛紫菜人工栽培在我国南方沿海地区大规模开展，70 年代中期条斑紫菜人工栽培又在江苏、山东、辽宁等地方得到了普及。近年来，随着干紫菜出口量的不断增加，我国条斑紫菜的栽培面积迅速扩大，目前栽培面积已达 16 667 公顷。这不仅丰富了我国人民的物质生活水平，而且产品大量出口创汇，为我国条斑紫菜的生产提供了广阔的前景。据统计，目前我国紫菜的年产量已高达 4.8×10^7 千克（折合约 160 亿张），已超过韩国和日本，位居世界首位。



第二章

紫菜的生物学特性

一、紫菜的外部形态和内部构造

紫菜的一生中具有两个明显不同的生长发育阶段，即在海区筏架上养殖的叶状体阶段和在贝壳中生长、发育的丝状体阶段，它们在形态、构造上是完全不同的。叶状体是由丝状体放散出来的壳孢子萌发形成的一种一层或二层细胞组成的膜状体，这就是我们通常所说的紫菜。紫菜叶状体可分为叶片、柄、固着器三个部分。丝状体是由成熟的叶状体上放散出来的果孢子萌发形成的一种丝状藻体，丝状体呈树枝状，通常生活在含有碳酸钙的基质中，在不同的生长发育阶段丝状体具有不同的形态构造特征。

（一）紫菜叶状体的形态构造

1. 外部形态 紫菜的叶状体呈薄膜状，用固着器固着在生长基质上。区别紫菜种类的形态特征，首先是外形。不同种类的紫菜其外部形态特征同样各不相同：有圆形或近似圆形的椭圆形等；有上、下部都变狭窄的长椭圆形或线形等；有上部变狭窄的长卵形或披针形等；也有下部变狭窄的倒长卵形或倒披针形等等。