

全国中等水产学校试用教材

海藻养殖

山东水产学校主编

海水养殖专业用

农业出版社

全国中等水产学校试用教材

海 藻 养 殖

山东水产学校主编

海水养殖专业用

农 业 出 版 社

全国中等水产学校试用教材

海藻养殖

山东水产学校主编

农业出版社出版 新华书店北京发行所发行
陕西省印刷厂印刷

787×1092毫米32开本 18.5印张 插页1 391千字
1979年8月第1版 1979年8月西安第1次印刷
印数 1—2,800册

统一书号 16144·1950 定价 1.70 元

主 编 山东省水产学校 缪国荣 丛季珠
副 主 编 旅大市水产学校 房历生
参加编写者 福建水产学校 陈国治
审 定 者 中国科学院海洋研究所 费修绠 任国忠
厦 门 水 产 学 院 王素娟
山东省烟台地区水产研究所 丛沂滋
山东省烟台地区海水养殖试验场 牟永庆
山东省荣成县水产研究所 王承禄

前 言

本教材是由山东省水产学校、旅大市水产学校和福建水产学校的有关教师，在原《海藻养殖讲义》的基础上，重新修改编写而成的。

全书共分五篇，分别介绍了我国当前开展人工养殖的大型经济海藻—海带、裙带菜、紫菜、江篱和麒麟菜的生物学基础和养殖技术，内容比较广泛，在一定程度上反映了我国当前海藻养殖的科学成果和生产技术水平，注意了理论与实践的结合，并适当地反映了国外在这方面的研究成果。

本教材是根据主持单位，在厦门召开的教材编写工作会议制定和审定的编写大纲，分头编写的。在各自完成初稿的基础上，由主编汇编、集体审定和修改定稿。在编写中广泛地收集了国内外有关资料，并征集了教学、科研和生产单位的意见。这里尤其要提到的是，中国科学院海洋研究所、厦门水产学院、湛江水产专科学校、广东省水产学校、辽宁省海洋水产研究所、福建省水产研究所、山东省烟台地区水产研究所、山东省烟台地区海水养殖试验场等单位及有关同志，给我们的编写工作以很大的支持，提供了大量的资料，并对编写大纲和教材初稿提了很多宝贵的意见，在此表示感谢。

本教材可作为中等水产学校海水养殖专业试用课本，并可作为水产工作者的参考书。由于我们编写人员的水平有限，加以时间仓促，教材中存在的缺点和错误，望读者批评指正。

目 录

绪论	1
----	---

第一篇 海带养殖

第一章 海带的形态、构造和生活史	4
第一节 海带的分类地位与地理分布	4
第二节 海带孢子体的外部形态	5
第三节 海带孢子体的内部构造	10
第四节 海带的无性繁殖	14
第五节 海带的有性生殖	19
第六节 海带的生活史	24
第二章 海带的光合作用和生长	26
第一节 海带的光合作用	26
第二节 影响海带光合作用的因素	28
第三节 海带孢子体的生长	32
第三章 海带的生长发育与环境的关系	35
第一节 海带生长发育与温度的关系	35
第二节 海带生长发育与光照的关系	49
第三节 海带生长发育与营养的关系	58
第四节 海带生长发育与水流、风浪的关系	67
第四章 海带苗的培育	69

第一节	海带苗的种类	70
第二节	海带自然光低温育苗的原理	77
第三节	海带自然光低温育苗的设备	79
第四节	采苗前的准备工作	87
第五节	采苗	92
第六节	夏苗的培育管理	98
第七节	夏苗培育中的病害及其防治	106
第八节	海带苗的出库和运输	111
第五章	幼苗的暂养和分苗	113
第一节	幼苗的暂养	114
第二节	幼苗暂养期间的病敌害及其防治	118
第三节	海带分苗的时间和分苗标准	121
第四节	分苗前的准备工作	124
第五节	分苗方法	127
第六章	养殖海区、养殖筏及其设置	132
第一节	养殖海区	133
第一节	养殖筏的类型、结构和器材	137
第三节	养殖筏的设施	142
第七章	海带的养成形式	149
第一节	垂养	149
第二节	平养	154
第三节	垂平轮养	158
第四节	“一条龙”养成法	159
第八章	海带的养成工作	165
第一节	养殖密度	165
第二节	养殖水层的调节	169

第三节	施肥	175
第四节	切尖	183
第五节	安全生产	190
第六节	养成期间的其它管理工作	199
第九章	养成期间的病害及其防治	201
第一节	绿烂病	202
第二节	白烂病	204
第三节	点状白烂病	207
第四节	泡烂	210
第五节	卷曲病	210
第六节	柄粗叶卷病	213
第七节	黄白边和其它病敌害	215
第十章	海带的海底增殖	216
第一节	海底增殖的优点	216
第二节	投石增殖法	217
第三节	沉绳和自然增殖法	220
第十一章	收割与加工	221
第一节	收割	221
第二节	加工	225
第十二章	海带养殖的其它问题	230
第一节	养殖机械化问题	230
第二节	海带、贻贝的间养	247
第三节	海带新品种的培育	249
参考文献		

第二篇 裙带菜养殖

第一章 裙带菜养殖的生物学知识	256
第一节 裙带菜的形态构造	256
第二节 裙带菜的繁殖和生活史	258
第三节 裙带菜的生态习性	261
第二章 裙带菜的人工育苗	273
第一节 人工育苗设备	273
第二节 采苗和育苗管理	275
第三节 幼苗的出库和暂养	284
第三章 裙带菜的养成方法	289
第一节 裙带菜分苗	289
第二节 裙带菜养育管理	290
第三节 裙带菜间养	292
第四节 裙带菜增殖	295
第四章 裙带菜的收割与加工	296
第一节 裙带菜的收割	296
第二节 裙带菜的加工	297

参考文献

第三篇 紫菜养殖

第一章 紫菜的形态构造和生活史	303
第一节 紫菜的形态、构造	303
第二节 紫菜的生殖	316
第三节 紫菜的生活史	323
第四节 紫菜的种类鉴别及我国常见的紫菜	328
第二章 紫菜的生长发育及其与环境条件的关系	345
第一节 紫菜叶状体的生长发育	345

第二节	紫菜叶状体的生长发育与环境条件的关系	347
第三节	紫菜丝状体的生长发育与环境条件的关系	360
第三章	紫菜丝状体的培养	378
第一节	培养丝状体的基本设备	378
第二节	采果孢子	382
第三节	丝状体的培养方法和管理措施	389
第四节	海水的处理和环境条件的测定	394
第五节	丝状体的检查	395
第六节	丝状体的病害及其防治	396
第七节	促进和抑制丝状体成熟与放散	399
第八节	自由丝状体的培养	402
第四章	紫菜人工采苗	408
第一节	丝状体放散壳孢子的一般规律	409
第二节	壳孢子的附着条件	417
第三节	壳孢子采苗前的准备工作	421
第四节	壳孢子采苗	422
第五节	采苗日期与密度	433
第六节	网帘的下海张挂	437
第五章	紫菜叶状体的养殖	440
第一节	养殖方法	440
第二节	养殖海区的选择	444
第三节	紫菜附苗器	447
第四节	浮动筏的结构与设置	452
第五节	出苗期的养殖	458
第六节	紫菜网帘的冷藏	465
第七节	成菜期的养殖	470

第八节 紫菜的病敌害及其防治	477
第六章 紫菜的收获与加工	488
第一节 收获	488
第二节 加工	492
第三节 紫菜的保存和营养价值	509
参考文献	

第四篇 江篱养殖

第一章 江篱养殖的生物学知识	519
第一节 江篱的分类学地位与形态构造	519
第二节 我国习见的江篱种类	521
第三节 江篱的生态习性	528
第四节 江篱的繁殖和生活史	530
第五节 江篱孢子的放散与发育	531
第六节 江篱的生长	538
第二章 江篱的养殖方法	539
第一节 养殖场地的选择	539
第二节 采苗	540
第三节 江篱苗的培育和渡夏	546
第四节 江篱苗种的运输	552
第五节 江篱的养成	554
第三章 江篱的收获与加工	563
参考文献	

第五篇 麒麟菜养殖

第一章 麒麟菜养殖的生物学知识	566
-----------------------	-----

第一节 麒麟菜的形态与构造	566
第二节 麒麟菜的繁殖和生活史	567
第三节 麒麟菜的种类	569
第四节 麒麟菜的生态习性	572
第二章 麒麟菜养殖	573
第一节 麒麟菜的养殖方法	573
第二节 麒麟菜的收获与加工	577
参考文献	

绪 论

我们伟大的祖国有着广阔的领海和漫长的海岸线，蕴藏着极其丰富的海藻资源。我国人民自古以来就广泛地利用海藻类作为食物、药材、动物饲料、农业肥料和制胶原料。早在公元前800—600年间出版的《尔雅》就提到了海萝。第五世纪，南齐陶弘景在他所注的《神农本草经》和《名医别录》等名著中，也分别记了马尾藻、羊栖菜和海带的形态、产地、食疗性质和利用方法。此后，在唐朝陈藏器的《本草拾遗》、孟洗的《食疗本草》及陈士良的《食性本草》等著作中都记载了一些海藻的形态和疗效。尤其是明朝的伟大药学家李时珍在他的名著《本草纲目》里，总结了我国劳动人民关于利用各种医疗及食用植物的丰富经验，包括了许多种藻类及其食疗用途的描述。清朝著名植物学家吴其濬在《植物名实图考》一书中也记载了不少种藻类。远在宋朝，我国劳动人民就创造了处理岩礁增殖海萝的方法。在三、四百年前，就开始使用处理岩礁的办法增殖紫菜。但是，在解放前，我国的海藻生产事业很不发达，海藻学的研究工作十分薄弱。

解放后，我国的海藻养殖事业获得了很大的发展，从事海藻研究的科技队伍已经形成了一定的规模，高等和中等水产院校培养了一大批海藻养殖科技人材。我国的海带养殖事业发展尤为迅速，产量大幅度增长，并发展了海藻工业。从

海带中提取了大量的碘、褐藻胶、甘露醇、钾盐等化工产品。在海带养殖科学研究上取得了很多成果，如人工筏式养殖方法的创立，海带施肥的研究和贫区施肥养殖，海带苗的人工培育理论和技术的研究，海带南移养殖的成功，海带遗传学和新品种培育的研究等。在紫菜养殖方面，对紫菜生活史的研究，丝状体的人工培育，紫菜的全人工采苗及养殖等，都取得了不少成果。此外，在裙带菜、江篱、麒麟菜等的养殖上，也取得了不少成绩，使这些海藻进入了全人工养殖阶段。但是，大型海藻的养殖，目前还只限于有数的几种，养殖方法用今天的科学技术水平来衡量，还是很落后的。

海藻养殖是一项很有前途的事业，不但我们今天生活、工业上需要大量的海带、紫菜……，而且在未来，人类向海洋进军，向海洋要吃、要穿、要能源的时候，海藻将有着特殊的价值和地位。因为海藻作为一类能自养的植物来说，它是海洋生产力的初级生产者，只有它才能担负起开发利用海洋生产力的重任。我们要放眼未来，发奋图强，把我国的海藻养殖事业搞上去，为实现祖国的四个现代化作出贡献！

第一篇 海带养殖

海带是一种经济价值很高、用途很广的海藻。在医药、食品、化工等方面都有广泛的应用。在医药方面，海带是一种含碘量最高的海藻，我国人工养殖的海带的含碘量一般在3—5%，多的可达7—10%，这是人类食品中含碘量最多的一种食物。碘是人体必须的微量元素，缺碘就引起甲状腺肿大症，严重时就象长个大瘤，行动不便，轻微的也能引起生理机能的变化，如新陈代谢加快，出现心悸无力等现象。解放前我国西北、西南等内地一带人民，常受这种疾病的折磨，而食用海带或其它含碘较高的食品，就可以防止和治疗这种病。

海带还是一种优良的蔬菜。其营养价值很高，据分析，每100克海带干品的营养物质代表值如下：胡萝卜素0.57毫克，硫胺素（维生素B₁）0.69毫克，核黄素（维生素B₂）0.36毫克，尼克酸1.6毫克，粗蛋白8.2克，脂肪0.1克，糖57克，粗纤维9.8克，无机盐12.9克，钙2.25克，铁0.15克，能发出262千卡热量。海带与营养价值较高的菠菜、油菜等比较，除维生素C以外，所含的其它维生素略相等，粗蛋白、糖、钙、铁的含量则高出几倍、几十倍。因此，作为副食品，海带是一种很好的蔬菜，尤其是它制成干品后，可以长期存放。

我国的海藻工业是以海带为主要原料的，从它提取碘、褐藻胶和甘露醇等产品。褐藻胶在纺织、医药、食品等工业方面用途很广。褐藻胶的衍生物很多，更是工业上的重要原料。我国还用褐藻胶制成了人工代血浆。甘露醇的用途也很广泛，我国生产的甘露醇大量出口销售于国际市场。

第一章 海带的形态、构造和生活史

第一节 海带的分类地位与地理分布

一、海带的分类地位 海带属 (*Laminaria*) 植物是海洋植物中一类产量高、生长快、个体大、经济价值高的食用及工业用的大型海藻。我国产的海带在自然分类系统上，属于褐藻门 (*Phaeophyta*)、游孢子纲 (*Phaeosporeae*)、海带目 (*Laminariales*)、海带科 (*Laminariaceae*)、海带属 (*Laminaria*) 中的 *Laminaria Japonica* Aresch。海带属的种类很多，全世界约有50多种，东亚产的约20种。

由于环境条件的不同，海带个体间在形态上产生了一些变异，但都属于同一个物种。近年来，我国遗传学工作者认为，我国人工养殖的海带同属于一个自然杂种种群，它们所产生的生殖细胞，在遗传基础上是彼此有区别的，在成体上表现出明显的性状分离现象。如在不同个体生长发育速度上的差异，对高温适应力的不同，对碘的吸收与积累的差异等。这就为我们培育海带新品种提供了遗传学上的基础。我

国六十年代培育出的海青一号、二号，和近年培育成功的高温高碘海带，就是在这个基础上培育出来的。

二、海带的地理分布 海带是北太平洋西部的特有地方种类，根据文献资料记载，我国沿海本来没有海带生长，是通过人为干涉从日本移来的。三十年代从日本移来的海带，在水温比其原产地高的大连繁生起来。四十年代末到五十年代初，又人为的将海带移到水温更高的山东半岛北岸的烟台（北纬 $37^{\circ}40'$ ）和南岸的青岛（北纬 36° ），不但人工养殖成功，而且在这些海区的部分海底自然繁生起来。从而创造了海带属植物在夏季表层水温高达 26°C 以上的海区进行自然繁殖生长的记录。1958年，我国科学工作者又成功的将海带南移到江苏、浙江、福建和广东东北部沿海的亚热带地区（北纬 23° ）。这是海带养殖史上的一个创举，是人为干涉生物生活的一个成功试验。不过，海带在低纬度的海区还不能自然繁生。

第二节 海带孢子体的外部形态

一、孢子体的根、茎、叶 我们通常所见到的海带是海带的孢子体。成长的藻体为褐色，成熟时为深褐色，富有光泽，干燥后为黑褐色。孢子体的大小，由于南北方沿海所处的地理纬度不同、水温差异很大，海带生长期长短不一，海带孢子体的大小也有明显的差别。我国沿海人工养殖的海带长度一般在2—4米，最长可达6—7米；宽度一般20—30厘米，宽者可达50—60厘米。海底生长的海带较小，长度一般1—2米，宽度一般15—20厘米。