

7.42
3



海 帶

山东省烟台地区海水养殖试验场

农 业 出 版 社

海 带

山东省烟台地区海水养殖试验场

农 业 出 版 社

一 九 七 二 年

69
741
2259

24899

海 帶

山东省烟台地区海水养殖试验场

农 业 出 版 社 出 版

(北京市书刊出版业营业许可证出字第106号)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

农业出版社印刷厂印刷装订

统一书号 16144.1601

1972年 6 月北京制型

开本 787×1092 毫米

1972年 7 月初版

三十二分之一

1972年 7 月北京第一次印刷

字数 40 千字

印张 二

定价 一角六分

毛主席语录

备战、备荒、为人民。

农业学大寨

人民群众有无限的创造力，他们可以组织起来，向一切可以发挥自己力量的地方和部门进军，向生产的深度和广度进军，替自己创造日益增多的福利事业。

要认真总结经验。

前 言

烟台地区海带养殖已有二十多年的历史。建国后，特别是在史无前例的无产阶级文化大革命中，在以伟大领袖毛主席为首的党中央英明领导下，全区养殖战线上的广大工人、贫下中农、革命干部和科技人员，认真学习马克思主义、列宁主义、毛泽东思想，狠批了刘少奇一伙的反革命修正主义路线，全面贯彻执行“抓革命，促生产，促工作，促战备”的方针，大力开展群众性的科学实验，海带养殖生产获得了较好的收成，积累了不少经验。

为了深入地开展阶级斗争、生产斗争、科学实验三大革命运动和农业学大寨的群众运动，提高海带养殖技术水平，促进海带生产的发展，夺取海带的更大丰收。我们遵照伟大领袖毛主席“要认真总结经验”的教导，将群众经验和我场一些试验，整理编写成册，以供海带养殖者参考。

由于我们学习马克思主义、列宁主义、毛泽东思想不够，业务水平不高，对群众的经验总结不全面，存在的错误和缺点，希望读者批评指正。

山东省烟台地区海水养殖试验场

1972年1月20日

目 录

前 言

第一篇 海带的基本知识	1
第一章 烟台地区海带养殖事业发展简况	1
第二章 海带的经济价值	2
第三章 海带的形态和繁殖	4
一、海带孢子体的形态和构造	4
二、海带的生活史和繁殖	8
第二篇 海带生长发育与环境的关系	15
第一章 烟台地区海洋环境变化情况	15
第二章 海带生长发育与光线的关系	15
一、夏苗培育光线控制	16
二、夏苗暂养几种水层(光照强度)比较	16
三、海带养殖调整水层的必要性	18
四、“深浅深浅”、“浅深浅”、“深浅”增产技术	19
五、合理密植	20
六、平、垂养育方法的比较	22
七、海带切尖	25
八、光线对海带厚成的影响	26
第三章 海带生长发育与温度的关系	28

一、夏苗培育温度控制·····	28
二、夏苗出库的适宜温度·····	29
三、海带生长的适温范围·····	29
四、水温年、月、日变化幅度对海带生长的影响·····	31
五、温度对海带厚成的影响·····	31
第四章 海带生长发育与肥料的关系·····	33
一、夏苗培育营养补给·····	33
二、夏苗暂养施肥量的安排·····	33
三、海带正常生长需要的肥料量·····	34
四、海带养育不同时期的施肥量·····	35
五、提高肥效的几种方法·····	35
六、养育后期施肥的必要性·····	37
第五章 海带生长发育与流水的关系·····	37
一、流水在夏苗培育中的重要性·····	38
二、夏苗暂养流水对幼苗生长的影响·····	38
三、流水畅通海带生长好的原因·····	39
四、架子设置方向与流水的关系·····	40
五、流水大小与安全生产的关系·····	40
第三篇 海带的病害及其防治·····	42
第一章 海带的白烂·····	42
第二章 海带的绿烂·····	46
第三章 海带的点状白烂·····	48
第四章 海带的卷曲·····	51

第一篇 海带的基本知识

第一章 烟台地区海带养殖 事业发展简况

烟台地区本来是没有海带的。1945年,烟台解放后,党和政府对海带养殖事业极为重视,1949年在烟台港内进行人工育苗和筏式养殖获得成功,从此中国有了自己的海带。1952年在烟台、青岛的肥沃海区获得筏式养殖生产成功。1953年又在多养分的海区里,创造了海带选种渡夏、采苗育苗、分散养育、收割加工等完全由人工控制的筏式养殖方法。1958年,在总路线、大跃进、人民公社三面红旗光辉照耀下,广大人民群众,破除迷信,解放思想,在我区沿海重点社、队试验成功的基础上,进行了推广,1959年的年产量比1958年提高了5.5倍,并取得了丰富的经验和培养出大批的人材,为海带生产的大跃进奠定了牢固的基础。

叛徒、内奸、工贼刘少奇及其各地的代理人,趁三年的自然灾害,在经济战线上推行了“三自一包”、“四大自由”、“物质刺激”、“奖金挂帅”等一整套反革命修正主义路线,对海带生产进行大杀大砍,严重挫伤群众的积极性。

1964年以后,通过伟大的“四清”运动,特别是无产阶级文化大革命以来,广大革命职工、贫下中农,高举毛泽东思想伟

大红旗，紧跟毛主席的伟大战略部署，彻底摧毁了以叛徒、内奸、王贼刘少奇为代表的资产阶级司令部，工人阶级和贫下中农登上了上层建筑斗、批、改政治舞台，广泛开展阶级斗争、生产斗争和科学实验三大革命运动，使海带养殖生产又出现新的跃进局面，总产量比1962年约提高10倍。亩产量一般1吨以上，不少社、队闯过双吨关。

烟台地区的海带养殖生产，所以能取得这样的成绩，完全是伟大领袖毛主席和党中央英明领导的结果，是毛泽东思想的伟大胜利，是毛主席革命路线的伟大胜利。

第二章 海带的经济价值

海带是一种经济价值很高、用途很广的海藻。在医药、食品和工业原料等方面都占有重要的地位。海带的综合利用，不但可以得到我国人民所需要的海带副食品，同时还能够得到国家所迫切需要的碘以及钾肥和甘露醇等产品。

在医药方面，海带是一种含碘量最多的海藻。我国所产海带的含碘量一般在3%以上，多者可达7—10%，在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，缺碘就能引起甲状腺肿大，严重时就象长个大瘤，行动不便，轻微的也能引起生理上的变化，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，而食用海带或其他含碘量较高的食品，就可以防止和治疗这种病。李时珍在《本草纲目》里就记载了海带的药用价值。这说明我们的祖先远在一千多年前就已经知道应用海带来防

治甲状腺肿病了。

海带不仅可以满足人民生活上的需要，而且是对外贸易的一种出口物资。

海带还是一种优良的蔬菜。其营养价值很高，根据中央卫生研究院营养学系所编著的食品成分表中，每100克海带干品的营养物质的代表值如下：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，粗蛋白质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，能发出热量262千卡。海带与营养价值较高的菠菜、油菜等比较，海带干品除了维生素C以外，所含的其它维生素略相等，但是蛋白质、糖、钙、铁的含量和热量则超过几倍、几十倍。因此，作为副食品，海带可以说是一种特殊蔬菜，因为它除了含有一般蔬菜的营养成分外，还有碘。

海带的干制品，适合于长期保存，因而又是一种较好的备战备荒食品。

海带同时还是一种经济价值很高的工业原料，特别是它所含的糖类，包括工业用的褐藻胶和甘露醇等。海带的提炼物褐藻胶在纺织工业、医药、食品工业等方面用途很大。其次如在农药和水漆的制造、工业用水的软化等方面用途也很大。褐藻酸的铵盐是橡胶工业中良好的胶汁浓缩剂。此外，海带还可以制成海带酱油、味粉、海带酱、酱海带系等优良食品。

如上所述海带含有不少的碘、碘及其它化合物。随着我国社会主义革命和社会主义建设事业的飞跃发展，各方面对碘

的需要量也必然会日益增多。因此,为了备荒的需要,为了反击帝、修、反对我国的封锁,我们必须“自力更生,奋发图强”发展我国的制碘工业。

甘露醇是海带的另一种重要产品,多用于细菌培养基的配制。钾盐是农业三大肥料之一,也大量地存在于海带体内。如果能有经济的提出方法,特别作为某项工业的副产品,则可以从海带得到大量的钾盐来帮助实现农业化学化对钾盐的需要。

第三章 海带的形态和繁殖

一、海带孢子体的形态和构造

(一)海带孢子体的外部形态 我们通常所见的海带是它的孢子体。孢子体分为叶片、柄和根三部分(见图1)。根又称为固定器,位于柄的基部,由许多从柄基部生出的多次双分枝的圆柱形根组成,根末端各生有吸盘,附着在礁石和绳索上,用以固定整个藻体。海带幼小时固着器只有一个或少数几个吸盘,随着藻体的长大,在原有的假根上逐渐长出很多新的假根,以加强藻体的附着能力。

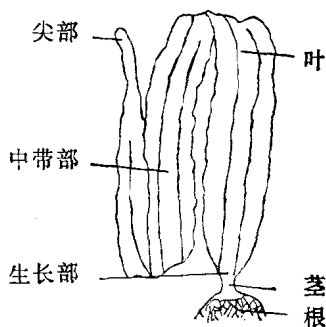


图1 海带的外部形态

柄部幼期圆柱形，表面光滑浓褐色，长大后成扁形。柄长一般在5—6厘米(见图2)。叶生长在柄的上端，是进行光合作用的主要地方。成长的藻体叶片带状，无分枝，褐色而富有光泽。

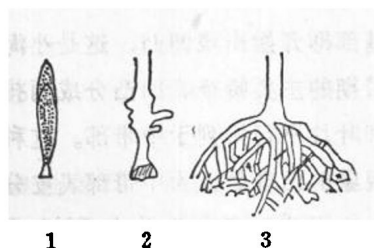


图2 不同大小海带的根发育过程

1. 幼生期的根 2. 分苗后的根
3. 一年后的根

有两条浅沟纵贯于叶片中部形成中带部。纵沟凹面称为里面或背光面，凸面称为外面或向光面。叶片边缘呈波褶状而薄。在我区沿海人工养殖的海带，叶片长度一般在2—4米，在良好的海区条件下可达6—7米，叶宽一般在20—30厘米，海底自然繁殖的海带叶片狭窄。藻体的生长部位位于叶片的基部。长度在1米以上的海带，生长部的位置约在自叶片基部到距基部10厘米左右的部位，这部位组织的细胞分裂机能很强。

海带孢子体在不同生长发育时期其外部形态是有差异的。由于我们现在的主要生产形式是筏式养殖的一年生海带，因此，根据它的外部形态变化和一些生理特征划分为若干期，可以帮助养殖工作者了解和掌握海带不同时期的特点和相应的技术措施。根据我们所了解的情况，把筏式养殖的海带孢子体暂分为三个时期。

1. 幼生期 一般从孢子体形成到5—10厘米左右为幼生期。这个时期的叶片很薄而平滑、无凹凸、无纵沟、褐色(见图3-1)。

2. 小海带期(又称凹凸期) 随着小孢子体的长大，叶片

基部即开始出现凹凸，这是小海带期的主要特征。凹凸分成两排和叶片平行排列于中带部。这种现象的出现是因为中带部表皮分生组织分裂速度不均匀所造成的。凹凸的程度和凹凸期过程的长短与光线强弱以及水质肥瘦都有密切关系。特别是在强光条件下或在水质贫瘦的条件下培养的海带能增加凹凸的程度并使凹凸期延长(见图3-2)。

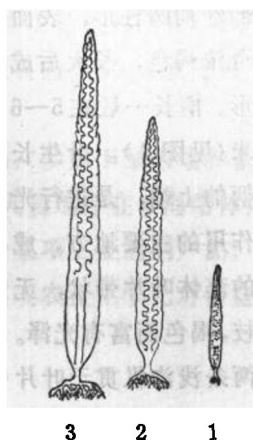


图3 不同发育期海带外部形态变化

1. 幼生期 2. 小海带期
3. 大海带期

3. 大海带期 一般海带长到1米以上进入大海带期，但在不同海区也有差异。这个时期的主

要特征是：叶片出现平直部，中带部宽，茎粗壮，根部分枝发达(见图3-3)。大海带期叶片最先薄嫩而后逐渐加厚，又可分为以下两个阶段：

(1) 薄嫩阶段：这个阶段的海带叶片长度生长最快，在烟台地区沿海一带，日生长一般为2—4厘米，最快5厘米。海带主要特征是叶片薄嫩，极易折断，褐色，含水量多。在形态上叶片基部楔形，叶片尖端衰老组织脱落速度开始加快。

(2) 厚成阶段：叶片硬厚老成，有韧性，基部变为扁圆形，色浓褐。长度生长迅速下降，开始积累大量有机物质，含水量相对减少，干重量增长加速，制干率逐渐提高。因此，当海带晒干后有一定的厚度，应进行收割。

(二) 海带孢子体的内部构造 孢子体长到一定大小，细胞开始分化为表皮、皮层、髓部等基本组织和分布在这些组织的特殊结构。

1. 表皮 孢子体最外一层组织是表皮分生组织（见图4-1）。表皮细胞个体，整齐而紧密地排列在藻体表面如栅栏状。是一层有分生能力的表皮组织。在藻体横断面上它呈正方形，在纵切面上它呈长方形。细胞内色素粒很多，集中地分布在藻体和外部接近的部位，这样可以更有效的利用阳光制造食物。表皮细胞上面覆盖有胶质层。

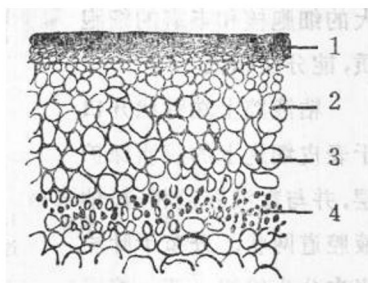


图4 叶片的横切面

1. 表皮分生组织 2. 外皮层
3. 内皮层 4. 髓部

2. 皮层 表皮分生组织下部是皮层，皮层分内皮层和外皮层（见图4-2、3）。外皮层细胞长柱形，大小不等，排列也不整齐，细胞壁薄。内皮层细胞排列整齐，大小相差不大，细胞壁含胶质较多。在成长的藻体中，皮层细胞的原生质内储藏很多有机物质。

3. 髓部 主要由喇叭丝和髓丝组成（见图4-4）。这些髓丝纵横相连，有的相连的髓丝顶端膨大象喇叭，叫喇叭丝。喇叭丝是海带叶片中的主要输导组织。喇叭丝的功用和高等植物的筛管一样，有运输营养物质的功能。

4. 特殊结构 分布在以上组织有许多粘液腔，同时在许多细胞壁上所存在的孔纹也很特殊。

(1) 粘液腔：是一种能分泌粘液的圆形中空的腺体（见图5），分布于叶片、柄和固定器的外皮层内。粘液腔由许多分泌细胞组成，分泌细胞具有较大的细胞核和丰富的细胞质，能分泌粘液。

粘液腔上端管状开口于表皮细胞上的胶质保护层，并与粘液腔道相通。粘液腔道网状，分布于叶片表皮分生组织上部，腔道内有粘液。有时几个粘液腔连接在一起，形成一个形状不规则的大的粘液腔。

(2) 孔纹：是细胞壁上的一些小孔。在叶片、柄和固定器的细胞上都有它们的存在。孔纹的形状不同，有的圆形，有的瓜子形形成放射状的排列着。孔纹在表皮分生组织、皮层与髓部都有分布，但以皮层为多，内皮层细胞上更为明显。

二、海带的生活史和繁殖

(一) 生活史 海带是世代交替的二年生植物。我们所吃的海带属于无性的孢子体世代。孢子体成熟时在叶片表面产生孢子囊群，孢子母细胞经过减数分裂形成游孢子。游孢子梨形，个体很小，附着萌发形成雌雄配子体。雌雄配子体成熟形

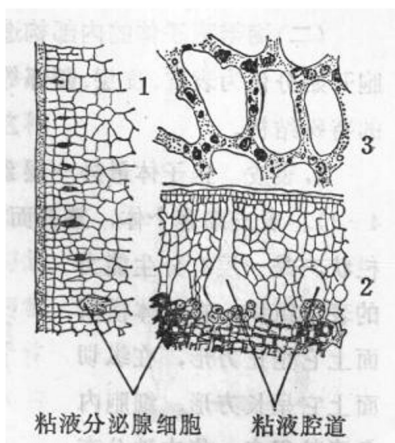


图5 海带的粘液腔道

1. 皮层纵断面中粘液腔道的形成过程 2. 老成时的横断面 3. 网状的粘液腔道

成卵囊和精囊,并排出卵和精子,卵和精子接合产生合子,立即分裂形成小孢子体。从游孢子的形成到卵和精子的排出组成有性的配子体世代。孢子体世代是双倍体,配子体世代是单倍体(见图6)。

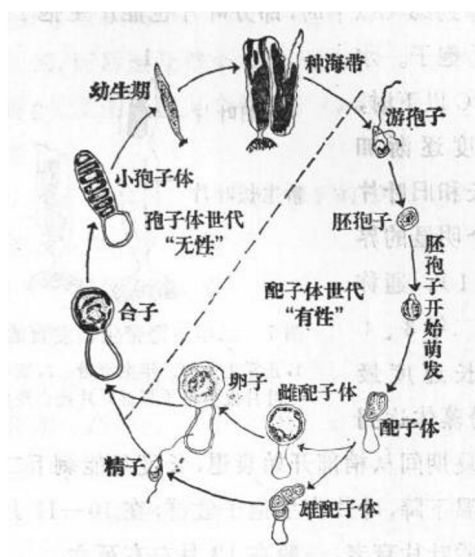


图6 海带的生活史

在整个生活史中,配子体生活时间很短,在适宜的条件下,两周左右就能成熟,而孢子体却可以生活接近两年的时间。

海底自然繁殖的海带,一般可以跨三个年度,长成二年生的海带,筏式养殖的海带,由于环境条件特别是光线条件的改变,只能跨两个年度,长成一年生的海带。海底自然生长的二年生海带,在10—11月成熟产生孢子囊群,游孢子放散后,经过

15天左右形成孢子体，孢子体逐渐长大。在烟台地区沿海，由于水质贫瘠，孢子体生长缓慢，在夏季之前藻体成长不大，叶片狭窄。到了夏天，海水温度升高，长度生长迅速下降，叶片尖端造成严重脱落。过了夏天叶片一般还存在三分之一左右。在秋季水温下降到 23°C 以下时，部分叶片也能产生孢子囊群，并正常地放散游孢子。水温下降到 21°C 以下时，藻体生长速度逐渐加快，在新生长和旧叶片之间出现一个明显的界限（见图7-1），通称二年苗。到第二年3、4月间藻体生长速度最快，5、6月份藻体达到

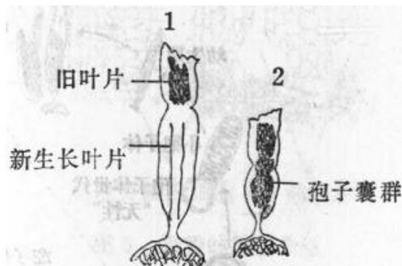


图7 二年生海带生长发育的变化

1. 正常生长的二年生海带 2. 新生长叶片发生孢子囊群叶片死亡现象

最大长度。渡夏期间从梢部开始衰退，长度只能剩下二分之一左右。秋季水温下降，叶片产生孢子囊群，在10—11月大量放散游孢子。此后叶片衰老，一般在12月左右死亡。

实践证明，二年苗是一个高产优质的苗种。但新长出来的幼苗不能过早分散，如分苗过早，由于环境条件改变，新长出的叶片仍继续产生孢子囊群，致使叶片生长极慢或造成死亡现象（见图7-2）。筏式养殖的海带，由于环境条件的改变，一般只生活13—14个月，长成一年生海带就收获了。

（二）海带的繁殖 海带在整个生活史中，分为两个世代，即有性世代和无性世代。

1. 无性生殖 海带成熟后，叶片表皮产生形状不规则的