维普资讯 http://www.cqvip.com

全国水产原良种审定委员会审定品种

981龙须菜及其栽培技术介绍

2000年以来，龙须菜栽培业迅速发展起来，成为我国继海带和紫菜之后的第三大海藻栽培业。适合龙须菜生长的温度为10～23℃，在山东沿海，这种海藻不能适应夏季的高温和冬季的低温，有两个分割的生长季节，一个是春夏之交，一个是秋冬之交，因此不能有效地积累生物量，难以进行大面积栽培。

从20世纪80年代起，国际上对琼胶和琼胶原藻的需求持续增长，为了发展中国的龙须菜产业，笔者在以往研究工作的基础上，开始合作进行龙须菜的基础和应用基础研究。在开展江蓠属海藻细胞突变体的遗传分析、突变体光合特性的变异、琼胶质量和酶活性的变异等基础研究的同时，提出并开展了龙须菜南移栽培的试验，试验结果表明，将在北方海区分割生长的龙须菜移至南方海区即可实现秋冬春连续生长，可以克服在北方原产地不易形成栽培产业的困难。先后数次将原产青岛的龙须菜移植到福建连江、广东湛江等南方海区栽培，均取得了成功。

但是，龙须菜仍然不能耐受高温，如果海水温度超过23℃，藻体就会溃烂，影响了龙须菜南移效果的充分发挥。因此，以提高藻体的耐高温特性的品系选育研究，就显得非常必要，经过多年的探索和试验，一个抗高温的981龙须菜栽培品系终于在1998年被选育成功，随后又迅速进入了生产应用和大面积推广并实现了产业化。

一、981龙须菜的生物学特性

这个品系在形态等诸多方面与盛行藻体有明显的差异。

1.981龙须菜是四分孢子体，性成熟比野生型晚，多在藻体基部枝条产生四分孢子，四分孢子数量少于野生型四分孢子体。

2.龙须菜的四分孢子体世代是二倍体，繁殖方式是营养体繁殖。从1998年筛选成功以来，经过8年的栽培实践验证具有良好的遗传稳定性。

3.与野生型龙须菜相比，981分枝增加，藻枝直径减小，藻枝髓部细胞变小，但表皮、亚表皮细胞直径没有明显变化。

4.981的耐高温特性，可在12～26℃温度范围内生长，比潮间带野生型藻体的适高温性能提高了3℃，延长栽培期一个月以上。

5.高生长率，高产量。每天平均生长率为7%～9%，最高达到15%以上。2000年5月验收时，亩产达到4230千克(鲜藻)，目前每年栽培2茬，每茬栽培期60天左右，每亩(1000米苗绳)年产干品500～1000千克。

6.981品种的琼胶含量高，质量好。经检测，琼胶含量达到21.57%，强度达到1800克/厘米^2。

二、我国龙须菜栽培业的兴起和发展

981龙须菜具有耐高温、速生抗逆、琼胶含量高、质量好等优良特性，适温范围从12～23℃提高到12～26℃，栽培期延长1个月以上。2000年春，981龙须菜在广东汕头的南澳岛栽培成功，立刻引起渔民的极大兴趣，现在已经发展成为当地的主产业。还建立了包括苗种培育、栽培、采收、病害防治等的整套技术集成，制定了技术规范。龙须菜不能像海带和紫菜那样用孢子采苗，而是用营养繁殖的方式增加生物量，苗种用量由一般的每亩100～200千克减少到20千克，解决了营养繁殖藻类栽培的又一个难题。目前，江蓠属、石花菜属和麒麟菜属海藻都是通过营养繁殖增加生物量，我们在龙须菜栽培中解决了苗种问题，对石花菜和麒麟菜栽培业有借鉴意义。

从2001年起，981龙须菜又逐渐在福建莆田、宁德等地推广，在当地成为支柱产业。到2005年，龙须菜栽培面积达到20万亩，年产量达到15万吨，在我国形成继海带和紫菜之后的第三大海藻栽培业。龙须菜栽培业还促进了我国琼胶制造业的发展，年产量达到8000～10000吨，成为琼胶出口大国。而且，龙须菜大规模栽培可以吸收大量的氮和磷，对减缓海水富营养化、促进我国海水养殖的持续发展意义重大。

981龙须菜可以耐受26℃高温，使得它能够在我国北方海区渡夏，我国进行大规模栽培的海藻主要是海带、紫菜和裙带菜，都是喜低温物种，难以在高温季节生长，与海洋经济动物养殖是不同步的；而龙须菜是喜高温物种，选育的优良品系可耐受26℃高温，可以在原产地山东海域渡夏，可在6月到11月进行栽培。龙须菜栽培已经扩展到黄渤海、东海和南海。在南方海域，龙须菜与扇贝、鲍鱼混养已经取得成功；在北方海域，海洋经济动物高温季节病害最严重，龙须菜

维普资讯 http://www.cqvip.com

是目前唯一可以与其混养的海藻。龙须菜栽培业产生了良好的生态效益，促进了我国海水养殖业的可持续健康发展。目前，山东青岛、日照、威海等地沿海的龙须菜栽培业已形成产业，威海荣成还建成了一个省级龙须菜良种中心。目前，龙须菜在12月到5月在南方海区栽培，6月到11月在北方海区栽培，对于苗种的调动和使用十分方便，全年可供应龙须菜产品，为琼胶制造业进一步发展创造了条件。

三、981龙须菜养殖技术

龙须菜栽培可用浮筏水平栽培、垂直栽培，还有在潮间带插苗栽培。在这些方式中，浮筏水平栽培的效果最好。适宜于龙须菜生长的海区条件是生态环境好，潮流通畅，海水水质符合海水养殖标准，水深3～10米，透明度1～3米，海水盐度6～34，最适盐度为23～32，适宜温度是12～26℃，最适温度是18～24℃。根据具体情况，用木桩或铁锚固定栽培浮筏，用直径为16～18毫米的聚乙烯绳围成一个120米×80米的栽培区，再用主绳分成10个120米×8米的小区。建议用180丝到360丝聚乙烯绳，将龙须菜苗种做成小撮，夹在苗绳中，撮与撮的距离8～10厘米，苗种的用量20～50克/米，苗绳的长度可因地制宜，一般6～8米，在我们建议的这个体系中，龙须菜苗绳的长度为8米。苗绳间距60厘米左右为宜。用泡沫塑料作为浮子，将主绳浮到水面。如光线过强，或在夹苗初期，可用坠石将苗绳固定在水下50～100厘米的深度，待龙须菜的密度增大后，再将苗绳升到水面。在幼苗阶段，应及时洗刷幼苗，保持藻体干净，有利于幼苗正常生长。南方的敌害生物主要是篮子鱼，北方是麦秆虫和钩虾，要及时清除，以免影响龙须菜的生长速度。

龙须菜在南方或北方的栽培期都是6个月左右，除扩种期以外，还有4个月生长期，可栽培2茬，每茬2个月，每茬每亩可生产干品250～500千克，年产量可达500～1000千克(干重)。待藻体的长度达到50厘米以上，可进行采收。将龙须菜藻体全部取下，在干净的路面晒干或在绳子上晾干。如果还能再配第二茬，可取一部分藻体进行夹苗，再下海栽培。龙须菜栽培技术较易掌握，劳力投入较少。栽培成本因地而异，除船只以外，一般每亩成本为1000元左右，很适合家庭式养殖户进行栽培。

(龙须菜图及养殖场景见彩中插2)

中国海洋大学 张学成
邮编 266003
中国科学院海洋研究所 费修绠

刺参养殖技术

之一

浙南海区

刺参吊笼养殖试验

浙南沿海港湾众多，饵料生物丰富，冬春季水温适合刺参生长，是发展刺参养殖的良好场所。为了引进北方刺参养殖，我们于2006年11月份开展了刺参浅海吊笼养殖试验并获得成功，现将试验报告如下：

一、材料与方法

1. 试验海区　位于苍南县石砰乡和大渔镇海域交接处的青湾底岙口海区，开口朝东南，大干潮水深3～5米，泥沙底质，pH 7.8～8.2，海水盐度27～29，透明度10～30厘米，冬季风浪较平稳。

2. 养殖方式　浅海筏架和延绳吊笼养殖，养殖水层约2米。笼具为黑色塑料笼，圆柱形，高1米，直径0.35米，笼壳均匀布满小孔，每笼平均分成6小格，每小格各有可启闭的小门。

3. 苗种　苗种来源于山东长岛县。

4. 日常管理

清洗：养殖期间每5～8天清洗吊笼一次。

饵料：以投喂海带为主，投喂前干海带需浸泡2天。约4～7天投喂一次，投喂量控制在刺参体重的10%～20%之间，具体视水温和有无剩饵而定。

记录：定期对环境因子、投饵和刺参生长等情况进行记录。

二、结果

1. 放养密度与生长速度　我们选择了6种不同密度进行对比实验(做三组同样实验，取平均值的数据)，在同一水层每一小格分别投放大小几乎相同的刺参，且日常管理等一致，每个月对刺参生长情况进行测定，结果见表1。