

中图分类号: S647(2) 文献标识码: B 文章编号: 1001-0009(2003)01-0027-01

## 我国发菜研究的进展

沈瑞清, 张<sup>2</sup>萍

发菜是一种分布于我国宁夏、青海、甘肃、新疆、内蒙古等省区的野生蔬菜, 是宁夏传统的“五宝”之一, 也是一种出口创汇商品, 它对固沙防风, 防止土壤沙漠化具有很重要的意义。发菜营养丰富, 含蛋白质 20%~23.41%, 碳水化合物 57%, 粗脂肪 5.59%~5.69%, 磷 0.27%~0.30%, 铁 0.12%~0.20%, 钙 0.27%~2.56%, 灰分 6.62%~7.65%, 并含有 19 种氨基酸, 总量达 17.79%, 其中人体必需的 7 种氨基酸占总量的 35.83%, 尤其亮氨酸、苏氨酸、精氨酸、缬氨酸最为丰富, 发菜还含有叶绿素、胡萝卜素、维生素 B<sub>2</sub>、维生素 C、海胆酮、藻蓝叶黄素、藻蓝素和别藻蓝素等。同时, 发菜具有食疗作用, 其味甘寒, 有清热解毒、消滞、软坚、化痰、顺肠理肺、明目降压、利尿渗湿和滋补作用。常食可助消化、解积腻、清肠胃、降血压, 它对高血压肥胖症、佝偻病、贫血、慢性气管炎、肝炎、浮肿以及癌、瘤、瘰、肿等都有一定的疗效。

发菜是一种藻类植物, 在植物分类系统中属于原核生物。界(Prokaryotae), 蓝藻门(Cyanophyta), 蓝藻纲(Cyanophyceae), 念珠藻属(Nodoc)。

发菜植物是多细胞的丝状体。其细胞无真正的细胞核, 中间的原生质与四周不同, 成为一个中心体。内含染色质颗粒; 染色质有时也组成杆状或线状, 象平常染色体, 但无核膜将中心体与四周的原生质分开, 也没有核仁。四周的质体基粒中则含有 $\alpha$ 叶绿素及藻兰素, 两色素混合使细胞呈兰绿色。当进行繁殖时, 一根丝状离开各成一新丝, 并在两连锁体之间生一异形细胞将它们隔开。发藻丝状体在显微镜下观察为圆珠状相连成弯曲之丝, 连锁体间除有异形细胞将它们隔开外, 偶有厚垣孢子, 每丝多有一胶质鞘, 而群丝之外又有公共仓被, 成一胶质球即为植物全形。

许多科技工作者曾经和正在从事发菜的研究工作, 对发菜的生活史、生活条件、生物学特性做了研究, 取得了一定的成果, 它们主要表现为如下方面。

发菜生活在年降水量 150 mm~300 mm(毫米)的荒漠干燥环境中, 表现了对干旱环境很强的适应性。发菜具有亲水性极强的胶质鞘等相应的形态结构, 在短暂的降雨和露水后, 藻丝体迅速吸水而得以生长, 据我们试验测定: 干发菜在水分充足条件下, 2 h(小时)后发菜体重增加 9 倍, 尔后吸水速度减缓, 至 24 h(小时)发菜体重增加到 16 倍, 具有很强的吸水能力。在强烈的日光照射下, 发菜的胶质鞘又可保护和缓冲藻体内水分不被迅速蒸发, 但在较长期的干旱条件下, 发菜藻体内水分逐渐耗尽, 藻体变干, 生长减缓或停止, 发菜就在这种湿润干燥的反复节律中积累生长。据测定, 在长期干燥条件下, 藻丝体能维持最低限度的生命活动而不死亡, 停止生长活动 2a(年)后, 再次给藻丝体补充水分, 则又恢复了生活力。

发菜能在土壤营养贫瘠, 氮和磷含量极低, pH 值 9~9.5 的土壤环境中生长和生存。发菜是一种光全微生物, 能进行光能自营性营养, 其原植体中的异形细胞具有固氮酶, 能将空气中的氮转化为可利用态氮素, 供发菜吸收利用合成蛋白质。同时发菜也是嗜钙型微生物, 具有嗜钙性。

发菜产区温差大, 昼夜温差明显。尤其在极为干燥的土壤表面, 最高温度可达 65.7℃, 最低温度达 -29.1℃, 发菜在土表所忍受的温度极端值达到 94.8℃。经观察, 在中午强日光照射下, 培养物温度超过 65℃5 h(小时)后, 再将培养物转移正常温度条件下继续培养, 1 周后, 藻丝体又恢复了生长活动, 并未因高温致死。发菜对高温、低温、变温条件具有惊人的适应性。

发菜分布和生长在光源丰富、日照强烈的地区, 在一些强旱生矮小草本或灌木植物之间的土表着生, 裸露性大, 接受阳光的直射, 具有接受强光照的特性。发菜具有厚而坚实的胶质鞘, 遮盖阳光, 减弱了对念珠细胞的强烈辐射, 进行正常的光合作用, 所以发菜具有较强的嗜阳性。发菜生态区的植被以干草原、荒漠草原及荒漠植被为特点。植被覆盖率 0~30.0%, 干草原以长芒草为优势种群落; 荒漠草原以短花针茅为优势种群落; 荒漠植被以强旱生或超旱生灌木为主要群落。分别伴生西北针茅、戈壁针茅、冷蒿、白莲蒿、猪毛蒿、骆驼蓬、红砂、西北利亚刺、毛莲蒿等。在各群落中, 发菜分布于灌丛小丘间裸地, 多数发菜藻体聚集成发菜团, 随机分布, 有的沿径流方向呈线形延伸, 或因风力搬运受阻, 同枯枝落叶或小草缠绕共存。

发菜是一种在特殊生态条件下生活的藻类, 具有独特功能, 是一种既能进行光合作用, 又能固氮的微生物。在干旱、半干旱草原生态系统中, 是第一性有机物质的生产者, 又是干旱地区荒漠草原和草原化荒漠地带生态平衡的维护者。

在研究了其生物学特性及生长条件后, 人们试图探索用人工栽培的方法来栽种发菜, 也取得了一定的进展。如甘肃省农科院高彦仪等人用 NFMG 法初步获得了生长旺盛的藻种, 经人工培养, 获得初级藻丝体, 进一步扩繁可形成藻种。宁夏农学院华振基等人在实验室培养发菜获得了初步的成功。宁夏农科院戴治稼等人也对发菜生物学特性、营养等做过初步研究, 但到目前为止, 还未见有在室内外人工大规模栽培发菜成功的报道, 其原因可以归纳为以下几点: (1) 对发菜生长最佳环境条件未搞清楚; (2) 对发菜生物学特性研究不深入; (3) 人工很难模拟室外条件, 且成本较大, 这阻碍了其工厂化生产。这些问题的解决将直接影响发菜的人工栽培。

总之, 我国对发菜的研究还处于起步阶段, 对发菜的生物学特性、生存环境, 特别是人工栽培技术的研究还不充分, 需要今后加大科研工作力度。

(1. 宁夏农科院植保所, 宁夏 银川 750002; 2. 宁夏农业学校, 宁夏 银川 750002)

收稿日期: 2002-10-25