



## 五指峰 科技专栏

湖南五指峰生化有限公司 协办  
咨询热线：0731-83282080、13397488158

# 治理养殖水体青苔的基础药物发展历程

尹伦甫<sup>1</sup> 刘志玲<sup>2</sup>

(1. 湖南五指峰生化有限公司 410329;

2. 湖南耒阳市职业中专 421800)

青苔是水体中藻类过度繁殖的产物，其主要种类有绿藻中的水绵、水网藻以及蓝藻中的微囊藻、囊球藻等。其主要危害性有：一是青苔大量繁殖后消耗了水体中的无机盐类，使池水中正常的营养物质代谢遭到破坏，水质变得清瘦；二是青苔附着虾、蟹体表，影响其生长；三是青苔死亡分解后产生有毒物质，引起水质发黑、发臭，氨态氮含量超标，水体中溶解氧含量偏低；四是青苔腐烂后不仅会影响虾蟹的色泽，而且会诱发黑鳃病、水肿病等。此外，大量青苔浮于水面，严重影响浮游生物对光能的吸收，使养殖池塘中浮游生物减少，同时阻碍水温的升高和氧气的溶解。为控制其危害，以往人们通常采用草木灰、尿素、黄泥浆等措施处理，但其效果不稳定，用量大。为了适应养殖的需求，使水产药品朝着用量小、成本低、使用方便、安全环保方向发展，渔药研发工作者经过近二十年的努力，相继开发出了四代基础药物。这些药物的成功开发，满足了各个时期水产养殖对药品的需求，提高了养殖效益，有力推动水产养殖业发展。

### 一、硫酸铜(第一代药物)

1. 作用机理 铜离子可以与生物体内的蛋白质结合生成蛋白盐，使蛋白质变性、沉淀，使酶失去活性。使用方法：将0.7~1.0毫克/升的硫酸铜溶液直接泼洒在青苔密集处或与细土拌匀后均匀撒在青苔密集处。

2. 硫酸铜的缺点 第一代控制青苔的药物均是以硫酸铜为主要成分。在上世纪90年代初期，硫酸铜价格低，使用效果较理想，对控制青苔危害发挥了一定的作用。但是其缺点也日益暴露：硫酸铜是一种重金属盐，具有毒性，在使用过程中会产生药害。硫酸铜的毒性受池水温度、pH值、硬度和水中有机物等因素的影响。此外，铜离子残留时间长，使用后对养殖动物的摄食与生长有一定影响，不能连续使用，否则会造成水产动物体内金属离子的积累，导致金属中毒。

### 二、螯合铜(第二代药物)

1. 开发背景 上世纪90年代后期，硫酸铜的毒性引起了人们的重视，也成了摆在渔药研发工作者面前的重要课题。经过努力，螯合铜被成功开发，成为硫酸铜的替代药物。螯合铜是一种利用特殊螯合剂的螯合效应与铜元素结合，形成螯合结构的铜盐(复合化合物)。开发出来的螯合铜有：铜的链烷醇胺配合物、天使蓝、柠檬酸铜、氨基酸铜、EDTA铜等几种，以铜的链烷醇胺配合物为主。

2. 螯合铜的特点 在水中不分解成铜离子，铜离子以螯合铜态形式存在，不但具有离子铜的效果，而且还避免了使用硫酸铜后铜离子直接损伤鳃丝、进入鱼虾体内造成慢性蓄

积中毒的后果。由于螯合铜是铜离子和有机物螯合，极大地改善了药剂的渗透性，效果优于硫酸铜；在海水和淡水中，螯合铜不会与其他物质化合产生沉淀，所以使用效果不受水中碳酸根离子、pH值、有机物、氨的影响，药液在水中能维持3~7天的效果。

### 三、杀菌灭藻药剂(第三代药物)

1. 开发背景 中国加入WTO给水产品出口开启了方便之门，但接踵而来的药残事件使整个水产业蒙上了阴霾。重痛之后，一场“无公害养殖”行动在全国各地掀起。无公害养殖的重要内容就是重视养殖环境改善、降低药品的使用。青苔被螯合铜杀灭后，会腐烂分解，败坏水质，特别是蓝藻死亡后会释放毒素，导致鱼虾中毒。在无公害养殖背景下，治理青苔药物要求具备调节水质、不造成二次污染的特点。以2,2-二溴-3-氮川丙酰胺(DBNPA)为代表的杀菌灭藻剂类治理青苔药物在此背景下应运而生。

2. DBNPA的特点 DBNPA是当今世界上流行的绿色杀菌灭藻剂。该物质杀藻力强，抗菌谱广，容易降解。具有在环境中快速水解、在低剂量下发挥高效作用的双重优点。使用后，基本上无残留、无残毒，对养殖环境无污染，是理想的环保型杀藻产品。1999年昆明世博会期间，滇池蓝藻暴发，最终就是用DBNPA治理的。此类药物具有一个明显特点就是杀菌性能良好，能有效防止青苔死亡后病菌大量滋生，减少了药物的投放。

其他杀菌灭藻剂类如季胺盐、季磷盐等也有应用，在这里不再阐述。

### 四、三氮苯类除草剂(第四代药物)

1. 开发背景 2002年前后，由于渔药行业准入门槛低、利润可观等因素，渔药企业如雨后春笋般地涌现。与此同时，渔药原料全面上涨，激烈的竞争导致企业利润严重缩水，常规产品几乎无利可图。这迫使水产药品研发朝着低剂量、低成本、效果明显、商业价值高等方向发展。渔药研发工作者从百余种农用除草剂中筛选出了扑草净这一理想药物。其后进一步研究表明三氮苯类除草剂(阿特拉津、西玛津、扑草净、西草净、赛克津等)均具有良好的抗青苔作用，但使用最广泛的还是扑草净。

2. 扑草净的特点 扑草净和其他三嗪(三氮苯)类除草剂一样，通过阻断青苔的光合作用使其死亡。扑草净对鱼虾毒性低，在养殖水体中易降解。2005年，35%的扑草净粉上升为国家标准，其使用量为0.2~0.3克/米<sup>3</sup>。