

# 驱蚊能手

## ——轮藻

撰文·供图 张猛 石瑛

轮藻是淡水藻类中个体较大、结构较复杂的一类。由于它的形态美观，很容易引起人们的注意，被人们赋予各种生动形象的俗名。比如，我国西南有的地方把它称为水茴香；有的国家因其生长在水中，茎节上轮生枝状小枝而称之为马尾或水木贼；德、法等欧洲国家因其小枝上的橘红色或金褐色配子囊形似燃起的吊灯，而称之为水吊灯；一些国家由于其体外被有大量的钙质容易碎裂而称之为石草。轮藻分布遍及全球，其中半数以上的种类在我国均有分布，而且在各种淡水及半咸水中都能见到。

轮藻在渔业、农业、医药和环保等方面都有一定的应用价值。在有的热带地区，有轮藻和其他沉水植物生长的静止水域中会有很多氧气泡冒向水面，说明这些水体是氧过饱和的。由于轮藻等植物的光合作用增加了水中的溶氧，水体就十分有利于渔业的发展。而且，轮藻本身就可作为鱼类的饵料，其所含的鱼类必需氨基酸的含量比



自然生长的不连续轮藻

市场出售的青饲料中氨基酸含量还要高，被称为“生长性氨基酸”的赖氨酸和“生命性氨基酸”的蛋氨酸的含量均很高。轮藻还为一些鱼类提供了安全的产卵场所。另外大量的节肢类昆虫、甲壳类昆虫、蜗牛、鸭子等，可以在浓密的轮藻中寻找庇护或以轮藻为食。在西班牙的有些地方，在河岸边堆积的“硝石”可以进行泥浴来祛除疾病，而这些所谓的“硝石”就是从周围池塘中捞起晒干后呈白色的轮藻。德国以及马来群岛等地的一些药店中也出售轮藻，用于预防某些疾病。根据我国药典中的描述，轮藻全株可以入药，具有疏风清热、利湿止咳之功效，可治愈风热感冒、烫伤等症。轮藻堆积腐烂后可作为肥料施用，如在我国河北的白洋淀地区，农民们常捞取大量轮藻沤成农家肥，作为麦田的有机肥料。另外，轮藻可以通过它的轮状小枝来吸附和固定水中的泥土、沙砾和其他杂质，以起到净化水体的作用，所以，有轮藻生长的水体总是比较洁净。

除了上述，轮藻还有一个特殊的作用，那就是驱蚊。

蚊虫不仅影响人类的工作和生活，还会通过吸食血液传播多种疾病。现今蚊媒疾病流行于100多个国家，严重威胁着人类的健康，世界卫生组织也提出警告，全球蚊媒疾病呈上升趋势。成蚊具有很高的适应性，且生活在屋内的隐蔽处，杀虫剂很难对其造成有效的杀伤，所以对蚊虫滋生地的治理，即对蚊幼的治理就成为控制其危害的重要措施之一。

早在20世纪初，就有研究发现某些轮藻对于蚊子尤其是蚊子幼虫具有驱避和杀灭作用，在有轮

藻生长的水域没有蚊幼的存在，和轮藻共同培养的蚊幼会死亡。我们也做了实验，把实验轮藻放在装有400毫升水的一个500毫升的烧杯中，再在另一个同样大小的烧杯中只装400毫升水作为对照，两个烧杯一起放入一个40厘米×40厘米×30厘米的纱笼中，再往纱笼中放入30头吸血28~32小时的淡色库蚊 (*Culex pipiens pallens*) 雌蚊，48小时后记录烧杯中的卵筏数。实验结果发现，绝大多数雌蚊都在对照烧杯中产卵，而在放有轮藻的烧杯中，仅有极少数卵筏。这说明轮藻对蚊子产卵具有明显的趋避作用。那么，它为什么会有这种作用呢？

多数轮藻会散发出特殊的气味。我们采用专门的实验装置，收集了不连续轮藻 (*Chara inconnexa*) 和普生轮藻 (*Chara vulagris*) 产生的挥发性气体，并采用热脱附-气相色谱/质谱 (TCT-GC/MS) 分析了其成分。结果发现，挥发性气体中含有烷烃类、酮类、醇类、醛类、酯类和萜烯类，特别是含有几种已被研究证明对昆虫具有趋避作用的化合物，如单萜类化合物 $\alpha$ -蒎烯和薄荷烯，含N化合物苯并噻唑，还有香芹酮等。

这就不难理解轮藻为什么对蚊子产卵有趋避作用了。

我们还发现，不连续轮藻的提取物可有效杀灭蚊幼，特别是2龄幼虫。经过分析，这种作用可能与其含有特殊的萜烯类物质香苧苧B有关。加入轮藻提取液制作的盘式蚊香和香皂等，均能在一定的时间内击倒或趋避蚊虫，如淡色库蚊和白纹伊蚊 (*Aedes albopictus*)，防止被叮咬。

虽然不同种类的轮藻驱蚊灭蚊作用的能力有差异，但是它这种特殊的功能，作为绿色环保的新型驱蚊杀蚊剂，在人们日常生活中以及蚊虫滋生地的治理方面，无疑具有诱人的应用潜力。

### 作者简介

张猛，太原师范学院副教授，硕士生导师，主要从事淡水藻类资源的研究。

石瑛，太原师范学院教授，硕士生导师，主要从事淡水藻类资源的研究。

(责编 桑新华)



不连续轮藻的藻株外形