

# 海马卵甲藻病的防治研究

杜庆红, 陈 栩, 朱长寿, 林永德

(福建海洋研究所, 福建 厦门 361012)

**摘要:** 调查了养殖海马(*Hippocampus*)卵甲藻病的发病流行规律,并研究其防治方法。结果表明养殖海马在自然水温 23℃ 以上时易发生淀粉卵甲藻病,致病死亡主要原因为淀粉卵甲藻孢囊附着在海马的鳃部引起海马呼吸困难,从而导致海马缺氧。采用含  $\text{Cu}^{2+}$  药物可以一般预防和治理海马淀粉卵甲藻病,流水及网箱养殖海马不易发生此病,也是较好的防治方法。

**关键词:** 海马(*Hippocampus*); 淀粉卵甲藻(*Amyloodinium Ocellatum*); 疾病

**中图分类号:** Q959.474; S941.44 **献标识码:** A **文章编号:** 1000-3096(2005)11-0004-04

海马(*Hippocampus Rafinesque*)是我国传统的海洋中药材之一,其人工育苗与养殖早在 1957 年就试验成功,70 年代广东、福建等地还曾建有一些海马养殖场,养殖规模虽有所扩大,但时至今日仍未大规模养殖,其中重要的原因之一是海马人工育苗和养殖过程中病害严重,生产难以稳定<sup>[1-2]</sup>。淀粉卵甲藻病是一种广泛分布的、致病致死性很强的鱼类寄生虫病,其病原是淀粉卵甲藻(*Amyloodinium ocellatum*),它的孢囊常寄生在鱼的皮肤、鳃等部位,引起鱼的大批死亡。养殖海马也易受淀粉卵甲藻的感染,徐权汉等<sup>[3]</sup>对三斑海马的甲藻病做过防治试验。作者在近几年的海马人工育苗与养殖试验中也发生淀粉卵甲藻病,造成很大损失。海马淀粉卵甲藻病有一定的发生流行规律,可以进行预防和治疗。

## 1 疾病发生流行规律

养殖海马易发生淀粉卵甲藻病,表 1 为作者近几年在福建进行海马人工育苗和养殖试验中此病发生概况。从表 1 可以看出,水泥池中养殖海马发病频率很高,时间多在 6~10 月份,自然水温 23℃ 以上,主要养殖种类大海马(*H. kuda* Bleeker)、三斑海马(*H. trimaculatus* Leach)和克氏海马(*H. kelloggi* Jordan et Snyder)的幼鱼和成鱼均易发病。发病后若治疗处理不当,短时间(3 d)内死亡较多,有相当的传染性,造成很大的损失。但是,在自然水温低于 23℃ 的冬、春季,即使养殖水温升至 23℃ 以上,也不易发生此病。全长小于 3 cm 的幼苗未见发病。

## 2 症状

海马感染淀粉卵甲藻的初期症状一般不很明显,此时解剖海马在解剖镜下可见鳃丝上附有数个或几十个白色不透明卵圆形孢囊,孢囊表面不光滑,直径 20~180 μm,容易从鳃丝上脱落,鳃丝部分变淡白具炎症,胆略肿大,胃肠半饱,海马活力略差,这是潜伏期,时间短至 2~3 d,长至半月。海马发病前 1~2 d,体色变深,几乎不摄食,常栖息于支持物上,极少活动,呼吸频率加快至 100 次/min 以上,提起支持物离开水面时海马散落缓慢,有的海马甚至紧缠于支持物上而暴露于空气中,此时海马鳃上往往有成百上千个孢囊,鳃丝明显变白甚至脓状化,胆肿大,胃肠空而海马腹部瘪。当海马开始死亡时,常在 1~3 d 内整池死亡,适当治疗处理后一般 5 d 后不再死亡,单纯抗生素治疗无效。若海马感染有淀粉卵甲藻孢囊,则在运输时因密度大等原因更易引起爆发性死亡。

发病后经适当治疗处理后仍然存活的海马解剖鳃时可见到鳃丝部分变白,但已无孢囊存在,此种海

收稿日期:2003-04-10;修回日期:2003-10-05

基金项目:厦门市科技局资助项目

作者简介:杜庆红(1969-),男,江西新干人,助理研究员,主要从事海洋生态及水产养殖研究, E-mail: duqinghong1969@163.com

表1 海马淀粉卵甲藻病发生概况

Tab.1 Happening of *Amyloodinium ocellatum* of seahorse (*Hippocampus*)

发病日期 (年-月-日)	地点	水温 (℃)	海水密度 (g/cm <sup>3</sup> )	pH	海马全长 (cm)	海马 种类*	养殖方式	处理后存活率 (%)
1999-10-25	东山	23.2~24.8	1.021		12~19	1,2	室内水泥池	17.5
2000-06-21	宁德	24.6~25.0	1.020	8.2	8.0~12.4	1,2	室内水泥池	18.1
2000-07-04	宁德	26.3	1.020		15~20	2,3	室内水泥池	65
2000-07-04	宁德	26.3	1.020	8.2	7.8~11.0	1,2	室内水泥池	<5
2000-08-12	宁德	27.8~29.0	1.020		平均 3.8	1	室内水泥池	85
2000-08-14	宁德	28~29			平均 6.1	1	室内水泥池	80
2001-06-01	宁德	24.8~26.0	1.019		12~20	1,2	室内水泥池	80
2001-06-07	厦门				7~10	1	室内水泥池	<5**
2001-07-24	宁德	27~28	1.019	8.1	12~20	1,2	室内水泥池	50
2001-08-15	平潭				8~12	1	室外水泥池	5**
2001-09-12	宁德	26.5~28.7	1.020		7~12	1,2	室内水泥池	<5**

\* 海马种类:1.大海马 2.斑海马 3.克氏海马; \*\* 处理后存活比例为估计数

马经连续使用抗生素后大都可以存活,这表明淀粉卵甲藻孢囊感染引起的炎症不是海马死亡的直接原因。另外,海马发病死亡时,往往有许多未死者躺于池底,呼吸频率可达 150 次/min,表明海马死亡的直接原因是由于感染淀粉卵甲藻孢囊后呼吸不畅或鳃丝功能缺失而缺氧窒息。病后治愈的海马仍会再次感染,没有免疫力。

典型发病情况如 2000 年 6 月 21 日,当时连续几天阴雨转晴,一池幼鱼在早晨投饵时摄食明显减少,池中粪便少,海马活力差,多栖息于支持物上,中午开始死亡,此时解剖活体和尸体,鳃部均有大量孢囊,随即进行换池、硫酸铜及抗生素等处理治疗,当天死亡 70 尾,以后几天分别死亡 600, 2 420, 1 200 和 100 尾,6 月 26 日死亡 70 尾,解剖尸体及活体均已无孢囊,以后几天略有死亡,至治愈时 5 500 尾海马幼鱼仅存活 998 尾。

### 3 预防和治疗

#### 3.1 药物对海马的毒副作用

鱼类淀粉卵甲藻病的预防和治疗方法通常有:(1)淡水浸泡鱼体;(2)硫酸铜或含 Cu<sup>2+</sup> 药物低浓度泼洒或高浓度短时间药浴;(3)甲醛处理;(4)高锰酸钾等处理。以上方法结合使用抗生素防治炎症。表 2 为药物和处理对海马的毒副作用,这表明用于治疗鱼类淀粉卵甲藻病常用的药物或处理方法对海马的毒副作用很大。

硫酸铜或含 Cu<sup>2+</sup> 药物是治疗预防鱼类卵甲藻病的最常用的药物之一。由表 3 试验数据可得到硫酸铜

对大海马初生苗、幼鱼和成鱼的半致死浓度 LC<sub>50</sub> (24 h)。试验条件为砂滤海水(密度 1.019 g/cm<sup>3</sup>, pH 8.2, 温度 24~26 ℃), 100 尾初生苗于 2.5 L 烧杯中, 成鱼和幼鱼各 50 尾于 150 L 塑料桶中,微充气。由表 3 可见,硫酸铜对大海马的毒性是较强的。

#### 3.2 硫酸铜对淀粉卵甲藻孢囊萌发的影响

表 4 为淀粉卵甲藻孢囊在硫酸铜处理下萌发情况(试验条件为海水密度 1.021~1.022 g/cm<sup>3</sup>, pH 8.2, 温度 24~26 ℃, 室内自然光 < 3 000 lx, 取 50 个孢囊于 250 mL 烧杯中, 72 h 观察剩余孢囊数)。硫酸铜浓度达 0.5 × 10<sup>-6</sup> 海马淀粉卵甲藻孢囊方不能萌发,在此浓度下,参考表 2、表 3, 已对海马有较大的毒副作用。

#### 3.3 海马淀粉卵甲藻病的预防和治疗

硫酸铜等几种药物对海马的毒副作用较大,从杀灭孢囊的角度来预防海马淀粉卵甲藻病是有一定困难的。0.1 × 10<sup>-6</sup> 硫酸铜可立即杀灭游动甲藻<sup>[3]</sup>,此浓度对海马初生苗及幼鱼、成鱼也有一定毒副作用,但可以考虑在此浓度下防止海马感染游动甲藻,有一定的预防作用。

治疗海马淀粉卵甲藻病较困难,常常难以决定使用的药物和浓度。硫酸铜及含铜药物可以治疗海马淀粉卵甲藻病,其效果与病情发现的早晚、养殖密度及环境因素等有很大的关系。从表 5 的实验结果看,使用硫酸铜且配合流水治疗海马淀粉卵甲藻病的效果较好。主要原因是淀粉卵甲藻孢囊附着在海马鳃丝上较松散,易于脱落。2000 年 7 月 4 日海马发生淀粉卵甲藻病,单纯用硫酸铜治疗效果较差,而配合以流水



表2 药物和处理对大海马的毒副作用

Tab.2 Toxicity effects of medicaments and treatments on seahorse (*H. kuda*)

药物或处理	大海马大小及数量	使用方式	副作用
硫酸铜	成鱼 762 尾	$0.5 \times 10^{-6}$ 全池泼洒, 10 h 后换水	3 d 内死亡 61 尾, 死亡约 8%
	成(亲)鱼 240 尾	隔天 $10 \times 10^{-6}$ 浸泡 10 min, 连续 3 次	部分流产, 作用期间每天死亡 1~3 尾, 累计死亡 3%
	幼鱼 100 尾	隔天 $0.1 \times 10^{-6}$ 泼洒, 12 h 后全部换水, 连续 3 次	作用期间每天死亡数尾, 累计死亡 13 尾
淡水	成鱼 50 尾	每天浸泡 10 min, 连续 3 d	作用期间死亡 1 尾, 部分流产
	幼鱼 100 尾		作用期间死亡 4 尾
高锰酸钾	亲(成)鱼 20 尾	$10 \times 10^{-6}$ 浸泡, 12 h 后换水	3 d 内累计死亡 11 尾, 部分流产
	幼鱼 100 尾	$10 \times 10^{-6}$ 浸泡, 12 h 后换水	3 d 内累计死亡 79 尾
		$1 \times 10^{-6}$ 浸泡, 12 h 后换水	以后死亡 3 尾
螯合铜	成鱼 16 尾	$10 \times 10^{-6}$ 浸泡 10 min	无死亡
	幼鱼 100 尾	$10 \times 10^{-6}$ 浸泡 10 min	死亡 1 尾
		$1 \times 10^{-6}$ 浸泡, 24 h 后换水	死亡 9 尾

注:成(亲)鱼全长 12~19 cm, 幼鱼全长 7~10 cm, 以下同

表3 硫酸铜对大海马 24 h 半致死浓度实验

Tab.3 The  $LC_{50}$  (24 h) experiments of  $CuSO_4$  for seahorse (*H. kuda*)

硫酸铜 浓度( $\times 10^{-6}$ )	初生苗*					幼鱼				成鱼					
	0.001	0.01	0.1	1	100	0.01	0.1	1	10	100	0.01	0.1	1	10	100
24 h 死亡数(尾)	5	7	35	82	100	0	2	12	45	50	0	0	7	46	50
$LC_{50}$ ( $\times 10^{-6}$ )			0.16					2.09					2.75		

\* 初生苗全长 0.7~0.9 cm

表4 硫酸铜对海马淀粉卵甲藻孢囊萌发的影响

Tab.4 Effects of  $CuSO_4$  on hatching of cysts of *Amyloodinium ocellatum*

硫酸铜浓度( $\times 10^{-6}$ )	0.1	0.2	0.5	1.0
孢囊孵化率(%)	88	90	0	0

则成活率达 65%; 2000 年 8 月一部分海马幼鱼发现感染淀粉卵甲藻孢囊后, 在池中进行流水养殖, 每天流水数小时, 再配合硫酸铜、抗生素等处理, 治愈率明显提高, 存活率在 80% 以上; 同时部分感染有淀粉卵甲藻孢囊的海马, 移至海上养殖约 7d 后海马鳃部均未见孢囊。2000 年及 2001 年, 搬至海上网箱养殖的海

表5 硫酸铜对海马淀粉卵甲藻病的治疗情况

Tab.5 Cure of  $CuSO_4$  on disease of *Amyloodinium ocellatum*

发病日期 (年-月-日)	海马大小	药物浓度及治疗处理方式	治疗后存活情况
1999-10-25	成鱼(10~19 cm)	$0.5 \times 10^{-6}$ 10 h, 每天 1 次, 连续 4 d, 辅助抗生素治疗	治愈, 存活 17.5%
2000-06-21	幼鱼(8.0~12.4 cm)	$0.2 \times 10^{-6}$ 10 h, 连续 6 d, 辅助抗生素治疗	治愈, 存活 18.1%
2000-07-04	幼鱼(7.8~11.0 cm)	$0.2 \times 10^{-6}$ 10 h, 连续 5 d, 辅助抗生素治疗	存活 < 5%
2000-07-04	成鱼(12~20 cm)	$0.2 \times 10^{-6}$ 2 h 后对流换水 2 h, 每小时换水 300% 左右, 连续 4 d;	治愈, 存活 65%
2000-07-04	幼鱼(7~10 cm)	$10 \times 10^{-6}$ 浸泡 10 min, 每天 1 次, 连续 4 d	治愈, 存活 5%
2000-08-12	幼鱼(7~10 cm)	$0.1 \times 10^{-6}$ , 2 h 后对流换水 4 h, 每天 2 次, 连续 4 d	治愈, 存活 80%



马均没有发生淀粉卵甲藻病。这主要是海水潮流的冲洗作用,孢囊不易附着,因而不易发生淀粉卵甲藻病。因此,海上网箱养殖海马,可以避免发生淀粉卵甲藻病,还可以在发病初期予以治疗。

#### 4 讨论

大黄鱼等鱼类寄生的淀粉卵甲藻为营养型,营养型可以观察到一端有根状突起(假根或伪足)<sup>[4]</sup>,成熟后假根缩回细胞内变成孢囊而脱落。徐权汉等<sup>[3]</sup>认为淀粉卵甲藻的游动卵甲子遇到寄主时先用鞭毛暂时性附着于鳃丝,后长出伪足而营寄生性生活,但他们在描述寄生的甲藻孢囊时没有提到观察到伪足。作者没有观察到寄生在海马鳃上的淀粉卵甲藻孢囊的伪足,应该为成熟的孢囊。

海马初生苗及小于3 cm的幼苗没有发现得淀粉卵甲藻病,其原因可能是此时海马的鳃较小,不适宜游动卵甲子附着,或许有其他的因素,可以不被卵甲子附着,需要进一步研究。海马淀粉卵甲藻病是海马养殖中危害较大的疾病之一,因其孢囊不易杀灭,因

而传染性较强,常引起很大的损失。传统的海马养殖方式一般是在水泥池中养殖,运行成本较高,且难以避免淀粉卵甲藻病的发生,因而大大地制约了海马养殖业的发展。一些鱼类移到流水中养殖,对淀粉卵甲藻病的抵抗力显著增强<sup>[5]</sup>。利用较简单且普及的海水网箱养殖方式,可以有效避免和预防海马淀粉卵甲藻病的发生,还可以在发病初期予以治疗。网箱养殖海马或许是一种有前途易推广的养殖方式。

#### 参考文献:

- 张朝晖,徐国钧,徐璐珊,等.我国海马养殖现状[J].浙江水产学院学报,1996,15(3):217-220.
- 梁炳盛.海马人工养殖的研究[J].青岛海洋大学学报,1992,22(4):39-44.
- 徐权汉,蔡难儿,孙光廉.三斑海马甲藻病的发现及防治试验[J].海洋科学,1981,2:34-38.
- 王昌各.大黄鱼淀粉卵甲藻病的防治[J].中国水产,2001,1:37.
- 李定安.鱼病与防治[M].修订版.台湾:水产出版社,1989.79-83.

## Prevention and cure of *Amyloodinium ocellatum* of seahorse

DU Qing-hong, CHEN Xu, ZHU Chang-shou, LIN Yong-de  
(Fujian Institute of Oceanology, Xiamen 361012, China)

Received: Apr., 30, 2003

Key words: seahorse(*Hippocampus*); *Amyloodinium ocellatum*; disease

**Abstract:** It was investigated that the cultured seahorse(*Hippocampus*) could suffer from a disease by *Amyloodinium ocellatum* easily when the natural water temperature was above 23 °C. The fish mainly died of oxygen-lacking dyspnea when the cysts attached the fish gills. Commonly the disease could be prevented and cured with medicaments containing Cu<sup>2+</sup>. Cultivation of them in net cages or in running water environments would be also a good prevention measure.

(本文编辑:张培新)