

庆丰霉素防治草、青鱼粘细菌 烂鳃病的试验^{*}

黄惟灏 陈月英 董济海 杨广智

(浙江省淡水水产研究所)

提 要

本文介绍了用庆丰霉素防治草、青鱼粘细菌烂鳃病的试验结果。试验表明,防治草、青鱼烂鳃病,以采用投喂口服为宜。治疗药量为每100斤成鱼每天投喂庆丰霉素(固体)半斤(含250万单位),连投三天,有效率达95%;每100斤夏花鱼种,每天投喂1斤(含500万单位),连投4天,有效率为72.7%。预防的投药方式和治疗剂量相同,唯应在该病流行季节之前投喂,夏花鱼种以连投7天为宜。试验表明,成鱼投药组死亡率为1.7%,对照组死亡率达27%;夏花鱼种投药组死亡率为15.7%,对照组死亡率为40.3%。

前 言

国内在鱼病防治方面已应用的抗菌素有金霉素、土霉素、青霉素、链霉素、氯霉素等。这些抗菌素的价格较贵。在鱼病防治中通常采用浸浴或注射方法,用量较大^[1,2]。农用抗菌素一般价较廉,要是从中找到适合防治鱼病的抗菌素,就有可能以投喂或泼洒的方法来防治鱼病。

本文报导一种农用抗菌素——庆丰霉素对防治草、青鱼粘细菌烂鳃病的试验结果。

材 料 和 方 法

(一) 药物、菌种和培养基

药物:庆丰霉素标准液每毫升含1万单位,由中科院上海植物生理研究所提供(以下简称标准液)。庆丰霉素水剂每毫升含1万单位(以下简称水剂),庆丰霉素固体(粉状)每克约含1万单位(以下简称固体),由植生所提供一部分,向上海市上海县购买一部分。

菌种:鱼害粘球菌(*Myxococcus piscicola*) Cg9 和 Cg16 菌株,用冷冻真空干燥法密封于的安瓿瓶内,冰箱保存⁽³⁾。

* 本项工作得到中国科学院上海植物生理研究所微生物室、吴兴县荻港公社李市大队张荣堂、本所叶承坤、史洪芳等同志的协助和支持;中国科学院上海植物生理研究所白永延同志审阅了本文,在此一并致谢。

(1) 浙江省淡水水产研究所,1979。从淡水养殖鱼上分离的粘细菌的菌种鉴定。全国鱼病会议资料汇编。

培养基：按水生生物学集刊第5卷第3期《草鱼烂鳃病的研究》一文介绍的配制^[6]。

(二) 抑菌效价的测定^{[4-5](1)}

试管法：每只试管加5毫升胰胨肉汤。两只试管供对照，一只加标准液，使其浓度每毫升达28单位，一只不加标准液。其余各管加不同量的标准液，每档药物浓度均设有二个重复，分为A、B两组。15磅30分钟高压蒸汽灭菌。除加药对照管外，各试管加入三接种环经26°C48小时胰胨肉汤培养的Cg9菌株。置26°C恒温培养，定时观察抑菌效果。

(三) 鱼体中间试验^[7]

为了给药物于池塘应用时在方法上和用量上提供依据，我们在室内小水体里采用了二种给药途径，观察了对粘细菌的抑菌实效。

实验在水泥池(52×42.5×36厘米)或水族箱(30×48×36厘米)里进行。水泥池里盛曝过气的自来水40斤，放5尾草鱼(全长5寸，体重约75克)。水族箱里盛砂滤河水20斤，放6尾草鱼(全长3寸)。试验鱼健康，并用2%盐水浴后暂养48小时。

每次试验均设有加菌对照(每公斤水加菌液10毫升)、加胰胨液对照(加胰胨液量与加菌液量同)、空白对照。

把菌液泼于用药组和加菌对照的池水或箱水里对鱼进行攻击。每公斤水加菌液10毫升。供攻击的菌液用Cg9菌株接种于盛有胰胨肉汤的三角烧瓶中，25°C培养20小时左右。

试验期间平均水温21°C，pH7.3左右。

泼洒法：在水泥池和水族箱里进行。加菌半小时后，泼洒药物一次，也有每天泼一次连泼三天的。药泼后观察、检查死鱼等情况。

口灌法：试验在水泥池里进行。用约一寸长的塑料管(口径0.3毫米)一头插入鱼口，直抵咽喉部下。用结核杆菌注射器头插入露在鱼口外的塑料管，向鱼肠内灌注药物。每尾鱼每天灌药一次，连灌1—4次不等。供灌注的药物是水剂。末次灌药完毕后4小时把菌液泼于池水攻击，观察、检查死鱼等情况。

(四) 大池治疗^[8]

固体与面粉拌匀，冲入开水适量制成药糊。如果用于青鱼，则将药糊与豆饼粉或大麦粉拌匀捏成对鱼适口的药团子，凉干投喂。如用于草鱼则选鲜嫩的宿根黑麦草或其它陆草切成对鱼适口长短，与药糊拌匀，凉干，待药糊在草上粘牢后投喂。9月份之前用于夏花草鱼的也有制成药团子的，方法同青鱼药饵制备。下文防病部分的药饵制备方法与治疗部分相同。

药物剂量：成鱼每100斤体重⁽²⁾每天用固体半斤(含250万单位)投喂一次，连投三

(1) 浙江省淡水水产研究所，1976。草、青鱼细菌性烂鳃病防治研究工作简报。全国鱼病会议资料汇编。

(2) 计算草鱼体重时，应将与其争食的鱼体重计算在内，青鱼用药量的计算也一样。

天；夏花鱼种每 100 斤体重增至每天 1 斤(含 500 万单位)，每天一次，连投四天。

(五) 大池防病

夏花草鱼防病：试验在本所进行。投药塘和对照塘各一只。每只塘面积 0.5 亩，平均水深 3 尺，放养夏花草鱼 1250 尾。投药塘于 8 月和 9 月的 1 日至 7 日连投 7 天固体。药物剂量按每 100 斤鱼体重每天用固体 1 斤，加磺胺胍 5 克，制成药团子投喂一次。8 月上旬，投药塘和对照塘用硫酸铜和硫酸亚铁合剂(5:2)全池泼洒一次，浓度为 0.65ppm；还用晶体敌百虫(90%)全池泼洒一次，浓度为每亩水面平均水深 1 尺用三钱，加硫酸亚铁 1 两。鱼种在放养时曾用 1% 盐水浸洗 1—2 分钟。

上述各塘搭配鱼的种类和数量以及日常管理均依当地传统。

最后一天投药后统计草鱼死亡数并观察死鱼症状。

草鱼成鱼防病：在本所和吴兴县荻港公社李市大队前塘圩生产队进行，共 10 只塘。对照塘 5 只共 4 亩，放养草鱼 1673 尾。投药塘 5 只共 5.1 亩，放养草鱼 1658 尾。4 月底与 8 月中旬各投固体一个疗程，每百斤鱼体重每天一次投喂固体半斤(含 250 万单位)，连投三天。

试验塘和对照塘在 4 月底和 8 月初，还用晶体敌百虫(90%)加硫酸亚铁全塘泼洒一次，浓度同夏花草鱼防病部分。

上述各塘的搭养鱼种类和数量以及日常管理按当地传统。

实 验 结 果

(一) 抑菌效价的测定

每毫升含庆丰霉素 12 单位以上各试管内的培养液不发生混浊。在培养 96 小时时培养液镜检结果，庆丰霉素含量每毫升 12 单位以上各试管未找到粘细菌，而且培养液在平板上划线培养也均未长出粘细菌。加菌对照管内的 Cg9 菌株生长良好(表 1)。

表 1 庆丰霉素试管抑菌结果

时 间 (小时)	浓 度 (单 位/ 毫 升)	组 别												加 菌	加 药	
		4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26			28
24	A	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
	B	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
48	A	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
	B	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
72	A	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
	B	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
96	A	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
	B	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-

注：“+”为阳性，长菌；“-”为阴性，不长菌。

(二) 鱼 体 中 间 试 验

泼洒法：每天泼一次，每毫升水含庆丰霉素 0.25 单位，连泼三天，或 0.8 单位泼一次，在粘细菌攻击下，能挽救试验鱼的死亡，活动自如，全部存活(表 2)。

表 2 药物中间泼洒试验结果

药物浓度 (单位/毫升)	泼药 次数	缸次 (只)	放养 尾数	存活 尾数	显效率 (%)	一 周 内 死 鱼 情 况
0.25	1	1	5	0	0	24 小时内死 5 尾，烂鳃，并找到粘细菌。
0.5	1	1	5	1	25	24 小时内死 4 尾，烂鳃，并找到粘细菌。
0.25	3	1	5	5	100	
0.8	1	2	12	12	100	
加菌对照		1	5	0		24 小时内死 5 尾，烂鳃，并找到粘细菌。
加培养基		1	5	5		
空白		1	5	5		

口服法：经三批 14 池次 70 尾鱼试验，在剂量分别为每克鱼重每天一次为 13.3 单位或每克鱼重每天一次为 6.6 单位，连续三天，其显效率均在 88% 以上。药物浓度与存活率成正比。加菌不加药的对照池鱼全致死(表 3)。

表 3 庆丰霉素口服中间试验结果

药物浓度 (单位/克)	灌药 次数	缸次 (只)	放养 尾数	存活 尾数	显效率 (%)	一 周 内 死 鱼 情 况
26.6	1	2	9	9	100	未死。
13.3	3	3	12	12	100	未死。
13.3	1	5	25	22	88	第二天死 3 尾，鳃丝浮肿，并找到粘细菌。
6.6	3	1	5	5	100	未死。
加菌对照		1	5	0		鳃丝浮肿，有白块并找到粘细菌
加培养基		1	5	5		未死。
空白		1	5	5		未死。

(三) 治 疗 试 验

经 42 只病鱼塘治疗统计，治愈 20 只占 47.6%，好转 15 只占 35.7%，无效 7 只占 16.7%，有效率为 83.3%(表 4)。

表 4 大池治疗结果

鱼 塘		全 愈		好 转		无 效		有 效 率	
类别	只数	只 数	%	只 数	%	只 数	%	只 数	%
成鱼	20	18	90	1	5	1	5	19	95
夏花	22	2	9.1	14	63.6	6	27.3	16	72.7
合计	42	20	47.6	15	35.7	7	16.7	35	83.3

注：疗效统计标准已按停药后一周内停止死亡为全愈，死亡减少为好转，死亡不减少为无效，并结合病鱼情况，如转为肠炎、出血等其他病，则不统计在内。

(四) 庆丰霉素防病

夏花草鱼防病：8月7日第一次投药结束。统计从8月8日到10月8日的草鱼死亡数，结果投药塘死亡196尾，死亡率15.7%，对照塘死亡504尾，死亡率40.3%；11月中旬干塘，投药塘起捕824尾，成活率65.9%，对照塘起捕502尾，成活率40.2%（表5）。

表5 防病试验结果

鱼 别	组 别	面积(亩)	只 数	放养数(尾)	死亡数(尾)	死亡率(%)	起捕数(尾)	成活率(%)
夏 花	投 药	0.5	1	1250	196	15.7	824	65.9
	对 照	0.5	1	1250	504	40.3	502	40.2
成 鱼	投 药	5.1	5	1658	16	1	/	/
	对 照	4	5	1673	454	27	/	/

成鱼塘防病：本所投药组共死草鱼13尾，死亡率为1.73%，不投药的对照组共死草鱼54尾，死亡率为7.2%。投药组死鱼中只有1尾是烂鳃。对照组在死鱼中遭受烂鳃病或烂鳃并发症死亡的有33尾。11月中旬干塘起捕，投药组成活率为90.3%，对照组成活率为80.1%。前塘圩生产队投药组死3尾，死亡率0.33%，对照组死400余尾，死亡率43.3%。本所和前塘圩生产队两地试验塘合计投药组死亡率1%，对照组死亡27%（表5）。

讨 论

庆丰霉素是庆丰链霉菌(*Streptomyces qingfengmyceticus*)产生的抗菌素^[6]；2寸左右的鲫鱼养在每毫升含100单位的庆丰霉素盐酸水溶液中，一周并不死亡^[7]。实际治疗中即使不考虑投喂过程中的损失，鱼体内达到的药物浓度最多也只有50单位/克，因此应用时对鱼是很安全的。

庆丰霉素易溶于水，pH2—8范围内很稳定。pH值超过8，稳定性较差^[7]。因此，在碱性超过8的水里投喂时，尤其要注意药饵的散失和药物的分解，设法使鱼尽快吃下，以免药物损失过多，影响疗效。

在防治烂鳃病中，夏花草鱼效果不及大鱼。小草鱼抗病力弱，并发病多，主要的并发病是肠炎病、出血病，还有寄生虫病。这是影响夏花草鱼防治效果差的重要原因。

庆丰霉素是用米糠(30%)、麸皮(30%)、玉米粉(20—30%)、苕糠(10—20%)做培养基^[8]。这些东西都可作鱼的饲料。庆丰霉素价格低⁽¹⁾，可以土法生产^[8]。这都给推广应用带来了有利条件。

根据中间试验泼洒法结果，庆丰霉素池塘泼洒有效浓度要50ppm以上，这在生产上是难以推行的。根据中间试验口灌法结果推算，每100斤鱼投喂量为66.5单位，实际采用的是250万单位。这是考虑了药物投喂中的损失、经济上的许可和计算上的方便而定

(1) 据1976年和1977年我们做实验时购得庆丰霉素固体每斤价伍角。

的。

庆丰霉素是一种广谱抗菌素,对革兰氏阳性细菌、革兰氏阴性细菌和一些酵母和植物病原真菌有抑菌作用^[7],因此,对除粘细菌之外的鱼类致病细菌和真菌有进一步试验的价值。

小 结

(1) 庆丰霉素对鱼害粘球菌(Cg16菌株)试管抑菌效价为每毫升12单位。

(2) 在小水体里,草鱼在鱼害粘球菌(Cg9、Cg16菌株)攻击下,每毫升水泼洒庆丰霉素0.75单位以上,显效率100%;0.5单位时显效率25%;0.25单位以下无效。口灌一次13.3单位/克,显效率80%;6.6单位/克一天一次,连灌三天,显效率为100%。据此,该药适用于口喂。

(3) 草鱼和青鱼粘细菌烂鳃病流行季节前,成鱼每100斤体重每天投喂庆丰霉素固体半斤(含250万单位),连投三天,死亡率1%,对照组死亡率27%。夏花鱼种每100斤体重每天投喂庆丰霉素固体1斤(含500万单位),连投7天,死亡率15.7%,对照组死亡率40.3%。

(4) 草、青鱼患粘细菌烂鳃病,成鱼每100斤体重每天投喂庆丰霉素固体半斤(含250万单位),连投三天,有效率达95%;夏花鱼种每100斤体重每天投喂庆丰霉素固体1斤(含500万单位),连投四天,有效率为72.7%。

(5) 庆丰霉素是防治草、青鱼粘细菌烂鳃病的有效药物之一。

参 考 文 献

- [1] 湖北省水生生物研究所鱼病研究室,1975。鱼病防治手册。科学出版社,北京。
- [2] 左文功、陈锦富,1979。常见鱼病防治手册,农业出版社,北京。
- [3] 湖北省水生生物研究所鱼病研究室,1975。草鱼烂鳃病的研究, I. 细菌性病原的研究。水生生物学集刊, 5(3): 315—327。
- [4] 中国医学科学院药物研究所编,1972。中草药有效成分的研究(第二分册)药物筛选方法。人民卫生出版社,北京。
- [5] 蔡宏道等,1957。实用临床检验学,第三册。上海卫生出版社,上海。
- [6] 上海植物生理研究所微生物室农抗组,1974。庆丰霉素的研究, I. 产生菌的分类鉴定。微生物学报, 14(1): 42—46。
- [7] 上海植物生理研究所微生物室农抗组,1975。庆丰霉素的研究, II. 分离、提纯及理化性质。微生物学报, 15(2): 101—109。
- [8] 上海植物生理研究所微生物室农抗组等,1975。庆丰霉素的研究, III. 庆丰霉素的固体发酵生产。微生物学报, 15(4): 315—319。

APPLICATION OF QINGFENGYMCIN AS A PROPHYLACTIC AND THERAPEUTICAL AGENT FOR GILL-ROT DISEASE INCITED BY PATHOGENIC *MYXOBACTERIA*

Huang Weibao, Chen Yueying, Dong Jihai and Yang Guangzhi

(Zhejiang Institute of Fresh-Water Fishery)

Abstract

Qingfengmycin is an antibiotic produced by *Streptomyces qingfengmyceticus*. The antibiotic can inhibit the growth of *Myxobacteria* and thus it can be used as a fine prophylactic and therapeutical agent for gill-rot fish disease infected by pathogenic *Myxobacteria* on black carp (*Mylopharyngodon piceus*) and grass carp (*Ctenopharyngodon idellus*). The better way of treatment is to feed the sick fishes with the antibiotic mixed with food.

The therapeutical dosage of qingfengmycin for adult fish was 2.5 million units per 50 kilogram body weight daily. The recovery rate was 95% when the drug was applied successively for three days. For young fish a dosage of 5 million units per 50 kilogram body weight was applied and the recovery rate was 72.7%. If both adult and young fish were given a prophylactic treatment with the antibiotic before the epidemic season it was found that the mortality of the treated adult fish was 1% while 27% in the control. The mortality of the treated young fish was 15.7% while 40.3% in the control.

Qingfengmycin can be produced by conventional solid fermentation method. Moreover, the material which used as culture medium for the *Streptomyces* can also be used as additional fish food. The antibiotic is non-toxic and inexpensive.