

# 磁场和磁化水对观赏鱼孵化、生长的作用

章之蓉 谢瑞生 翁少萍 肖雨莹

(中国科学院南海海洋研究所)

**摘要** 磁作用于水(包括水中杂质)影响生物的特性,已引起生物学各领域研究人员的注意。本文报道了磁场和磁化水对观赏鱼孵化的作用,提高孵化率 15—30% 并缩短了孵化时间。磁场和磁化水可促进生长,平均增重 30—40%,增强抵抗力,少疾病。此外,文中对机理进行了初步的讨论。

观赏鱼不仅是观赏品,它还是从事生物变异、遗传、进化、实验胚胎和环境保护等方面科学研究不可缺少的材料。不仅具科学价值而且投资少、见效快,出口创汇,经济效益显著。几年来我们研究了磁场和磁化水对观赏鱼孵化、生长的作用,发现在一定的条件下对提高观赏鱼孵化率、促生长,抗疾病有很明显的作用。

## 一、实验方法和结果

### (一) 金鱼孵化实验

在繁殖季节,将欲使之互相杂交的两个临产亲鱼雌、雄混置于同一缸中,再设置适当的新鲜鱼巢,添加部分新水,然后注意观察,当出现激烈追逐现象时,捞出亲鱼进行人工授精,将受精卵分成对照、磁化水组(磁感应强度为 0.05T (特斯拉)、0.1T、0.3T、0.5T、0.7T)、磁场组(磁感应强度为 0.07 特斯拉)、磁场加磁化水组(磁感应强度为 0.07 特斯拉,同时再加入经 0.3T 处理过的磁化水)共 8 组进行实验。水流方向与磁场方向垂直,水速为 0.5 米/秒,磁化水是每天处理一次,共三日。磁场组则是整个孵化过程均在磁场作用下进行。孵化条件完全相同, pH 为 7.0—7.2, 温度 20℃—24℃。磁水器是非均匀磁场,磁感应强度为 0.05—0.7T, 人工磁场直接放入孵化池,磁感应强度 0.07T。试验着重观察胚胎发育情况,出膜时间和孵化率。胚体到原肠后期计算受精率。孵化率计算:

$$\frac{\text{出鱼苗数}}{\text{受精卵总数}} \times 100\%$$

经五批实验,金鱼孵化实验结果取平均值见表 1。

### (二) 天使鱼 (*Pterophyllum cimekei*) 孵化实验

本实验选用热带观赏鱼种——天使鱼(神仙鱼)的受精卵。受精卵采用自然受精方法获得,为确保获得完好受精卵,先将亲鱼配对驯化,并以良好动物性饵料喂养,水质清新,水温在 24—29℃ 之间,水族箱内置一块塑料产卵板,待雌雄亲鱼在产卵前夕出现用口吻清洗产卵板,同时其生殖管伸出 2—3 毫米等现象时,即准备实验。亲鱼产卵受精后,立即将产于塑胶产卵板上的神仙鱼受精卵移至培养缸中。分成对照、磁化水组、磁场组、磁场加磁化水组 8 组进行试验。孵化条件相同 pH 为 6.8—7.2, 温度 26—29℃, 观察受精后,囊胚期、原肠期、神经胚期胚胎发育情况,出膜时间和孵化率。经十次实验,取平均值,表 2 列出天使鱼孵化结果。

另外,我们还直接在产卵板和产卵巢上装人工磁场,放入水族箱中,使受精卵在磁场作用下孵化,此装置很有效,减少了发霉卵粒,提高孵化率显著。

### (三) 红剑等观赏鱼生长实验

将同胎产出的红剑鱼饲养一段时间后分组试验。分对照组、磁化水组(通过两个磁水器,磁感应强度为 0.1T + 0.2T, 0.14T + 0.1T, 0.2T + 0.14T) 和磁场组 5 个组。每组 30 条鱼,水质 pH 为 7.0—7.2, 温度 25℃—26℃, 在相同光照和饲养条件下,观察磁场和磁化水对

表 1 金鱼孵化结果

项 目	投卵数量	受精率 (%)	孵化时间 (小时)	孵化情况		死亡卵		畸形情况	
				鱼苗数	孵化率 (%)	卵粒	百分比 (%)	畸形数	畸形率 (%)
普通水 (对照组)	100	86	54	52	60	10	10	4	4
磁化水组	0.05T	100	87	51	66	7	7	4	4
	0.1T	100	89	50	72	7	7	4	4
	0.3T	100	92	48	84	5	5	3	3
	0.5T	100	90	51	75	8	8	3	3
	0.7T	100	90	51	76	8	8	3	3
磁场组	100	90	48	80	89	8	8	3	3
磁场加磁化水组	100	94	46	85	90	3	3	2	2

表 2 天使鱼孵化结果

项 目	投卵数量	受精率 (%)	孵化时间 (小时)	孵化情况		死亡卵		畸形情况		
				鱼苗数	孵化率%	卵粒	百分比%	畸形数	畸形率%	
普通水 (对照组)	50	82	55	28	68	8	16	3	6	
磁化水组	0.05T	50	82	55	29	70.7	8	16	3	6
	0.15T	50	92	52	36	78	5	10	2	4
	0.3T	50	92	50	42	91	4	8	2	4
	0.5T	50	92	52	40	87	4	8	2	4
	0.7T	50	90	51	41	91	4	8	2	4
磁场组 (0.07T)	50	90	50	40	89	4	8	3	6	
磁场加磁化水组	50	93	50	43	92	3	6	2	6	

表 3 磁场和磁化水对红剑鱼生长的作用

分 组	测量尾数	全长 $\bar{X} + \sigma$ (cm)		体重 $\bar{X} + \sigma$ (g)		比对照组增重 (%)	
		试验前	试验后	试验前	试验后		
对照组	30	2.38±0.22	3.75±0.75	0.16±0.03	0.49±0.37		
磁化水组	0.1T + 0.2T	30	2.36±0.24	3.84±0.86	0.16±0.02	0.65±0.35	32.7
	0.14T + 0.1T	30	2.39±0.21	3.82±0.74	0.16±0.03	0.71±0.29	44.9
	0.2T + 0.14T	30	2.36±0.26	3.86±0.84	0.16±0.02	0.73±0.25	49.0
磁场组	30	2.38±0.27	3.83±0.76	0.16±0.02	0.69±0.21	40.8	

红剑鱼生长的作用。经三次实验取平均值，表 3 列出对红剑鱼生长的作用。用锦鲤、金鱼做

实验也有明显的生长优势，其摄食力强、抗病力强。

#### (四) 实验表明

1. 提高了受精率。
2. 提高了孵化率, 金鱼提高孵化率 16—31%。天使鱼提高孵化率 18—24%。
3. 试验组比对照组早出膜, 缩短了孵化时间约 5—8 小时。
4. 畸形情况差异不大, 孵化不受影响。
5. 鱼苗体质好, 生长较快。
6. 实验表明磁场和磁化水组有明显的生长优势, 比对照组增长 30—40%。

## 二、讨 论

1. 磁场可使胰蛋白酶的活性增加, 可使细胞质的核糖核酸 (RNA) 减少, 磁场可以改变家兔神经细胞的电活性, 可以使小鼠 S-37 肿瘤细胞发生变化(退化)等等<sup>[1]</sup>。

酶活性的变化直接影响到物质代谢的速度, 影响生物的生长发育。动物的神经与体液对代谢的调节是通过酶促反应的影响而实现的。不同的磁场强度对酶的作用是不同的。我们经测试观察了磁化水对酶活性的影响。现以水解淀粉  $\alpha$ -淀粉酶为例来说明这种影响(见图 1)

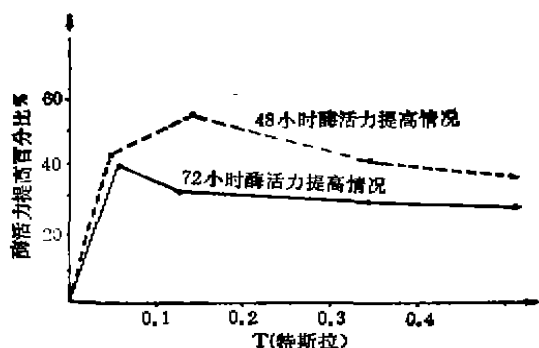


图 1 不同磁场强度对水解淀粉  $\alpha$ -淀粉酶作用的变化情况

这种磁处理激发酶活力的现象与我们的磁化水实验结果基本上是一致的。只是由于酶种的差异, 会出现不同程度的激活。我们认为酶活力的增强, 自然提高了可被生物体吸收的酶解产物的数量, 这是增强孵化率、促进生长的原因之一。

2. 生物都是由细胞构成的, 每个细胞都有

一层原生质半透膜, 在生化平衡中起重要的作用。同时有机体含有大量的水份, 离开这些水份, 所有的生化反应就不可能进行。因此, 水及其通过半透膜的渗透过程是生命活动不可少的。比较磁化水与普通水的渗透能力。我们以葡萄糖+0.8% 氯化钠溶于去离子水中, 用猪肠衣膜做生物半渗透膜, 其实验结果见图 2。实测数据表明磁化水比未经磁场处理的水具较强的渗透能力, 渗透能力增强促使细胞吸水, 渗透压的高低直接关系到吸收与排泄的功能。我们认为这也是促进鱼类生长发育的原因。

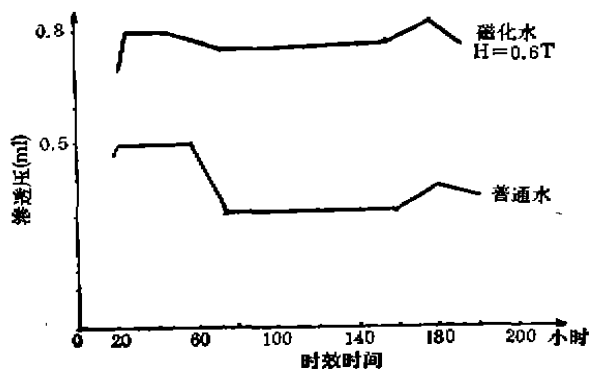


图 2 磁化水与普通水渗透压的比较

3. 水经过磁场确实可引起水的某些物理、化学性质的变化。经我们测试表明密度增加; 粘度增大; 表面张力增大; 光的吸收增加等。我们认为磁化水可以促使水分子的偶极矩  $\mu$  增大,  $\mu$  的增大势必导致介电系数和电阻率提高。水分子偶极矩增大, 极性增强, 能够影响盐在水中的离解度。盐类溶于水并离解成离子被动物吸收, 既然磁化水能增强溶于水盐类的离解度, 就为鱼类吸收养分创造了有利的条件。

磁场和磁化水对生物作用的机理是很复杂的, 需进一步探讨。

## 参 考 文 献

- [1] 李国栋 1981 生物磁学及其应用 科学出版社。
- [2] 章之蓉等 1987 磁场和磁化水对罗非鱼生长的影响 热带海洋 6(1): 91—94。
- [3] 杉木光男 1971 生物の磁性 电子展望。
- [4] B. N. 克拉辛(毛钜凡等译) 1982 磁化水计量出版社。