

维生素 E 对黄鳝繁殖性能的影响

张国辉¹ 何瑞国¹ 张世萍² 曹克驹² 高红梅²

(1. 华中农业大学动物科技学院, 武汉 430070; 2. 华中农业大学水产学院, 武汉 430070)

摘要: 试验采用单因子梯度设计。在试验中, 维生素 E 设 6 个梯度, 分别为 I 0mg/kg、II 50mg/kg、III 125mg/kg、IV 200mg/kg、V 275mg/kg、VI 350mg/kg, 前后进行 175d 饲养试验, 以雌鳝性腺系数、产卵力、孵化率以及各组织中 SOD 活性、MDA 含量等指标作为判据, 研究了 V_E 对雌鳝繁殖性能的影响。结果表明, 随饲料中 V_E 含量的增加, I、II、III、IV 组雌鳝性腺系数、产卵力和孵化率显著提高 ($p < 0.05$), V、VI 组则提高不显著 ($p > 0.05$), 卵中 V_E 的含量反映了饲料中 V_E 的含量。雌鳝卵巢中 SOD 活性, IV、V 和 VI 组比 I、II 和 III 组显著低 ($p < 0.05$), 相应地, MDA 含量 IV、V 和 VI 组显著低于 I、II 和 III 组 ($p < 0.05$)。I、II 和 III 组雌鳝, 虽然其卵巢中 SOD 活性较高, 但因饲料中抗氧化性的 V_E 缺乏或不足, 引发卵子脂质过氧化, MDA 含量显著升高 ($p < 0.05$), 导致卵质低下, 从而影响了卵子孵化。综上所述, 雌鳝饲料中添加维生素 E, 能有效地改善雌鳝的繁殖性能, 其最适添加量为 200mg/kg。

关键词: 黄鳝; 饲料; 维生素 E; 亲鱼营养; 繁殖性能

中图分类号: S963.7 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3207(2007)02-0196-05

已有研究表明, 亲鱼的营养状况影响亲鱼的繁殖性能^[1]。然而这方面的研究还刚刚起步, 人们对大部分鱼类繁殖营养需求缺乏了解, 这阻碍了亲鱼全价配合饲料的研制, 也影响了批量繁育高质量的鱼苗。迄今, 关于蛋白质和脂肪酸对亲鱼繁殖性能影响的探讨较多^[1], 而有关维生素对亲鱼性腺发育、卵子和精子质量、胚胎发育以及仔鱼质量影响的研究较少。

本试验以我国的名特鱼类—黄鳝 (*Monopterus albus*, Zuiew) 为研究对象, 着重探讨了维生素 E (V_E) 对其性腺系数、产卵力和孵化率等的影响, 以期了解 V_E 对雌鳝繁殖性能的影响, 并为研制亲鳝全价配合饲料时维生素 E 的添加提供参考, 同时, 也可作为鱼类繁殖营养学积累基础资料。

1 材料与方法

1.1 试验设计 试验采用单因子梯度设计。在试验中, 维生素 E 设 6 个梯度, 分别为 I 0mg/kg、II 50mg/kg、III 125mg/kg、IV 200mg/kg、V 275mg/kg、VI

350mg/kg。

1.2 试验材料

1.2.1 试验动物 试验用黄鳝自湖北省洪湖市新滩基地引进, 均为人工养殖鳝鱼, 过冬前已经驯化为摄食人工配合饲料。引进后暂养 1 周, 用试验饲料预饲 1 周, 使鱼适应试验环境和饲料。再挑选体格健壮无伤病、卵巢发育处于 II 期、体长体重 (24.34 ± 2.13 g) 基本一致的 1 冬龄雌鳝 270 尾, 分成 6 组, 每组 3 个重复, 每个重复 15 尾。同时, 将 120 尾均重为 150.56 ± 20.78 g 的雄鳝置于相同条件下饲养, 供繁殖试验之需。

1.2.2 试验设施 试验在华中农业大学水生生物基地进行。亲鳝培育池为 $1.8\text{m} \times 1.2\text{m} \times 0.8\text{m}$ 的水泥池, 共 18 个, 池水深 30cm, 池中放养水葫芦, 水泥池进排水设施齐全, 微流水培育。亲鳝繁殖池为稻田网箱, 模拟黄鳝自然条件下的产卵环境, 在稻田中间堆筑土埂, 并用 40 目的网片将稻田分成 $1\text{m} \times 0.5\text{m}$ 的长方形网箱, 共 108 个, 稻田水深 30cm, 并适当放养水葫芦。稻田有微流水, 使黄鳝处于良好的

收稿日期: 2005-04-25; 修订日期: 2006-10-18

基金项目: 湖北省重点技术项目(20002P805); 湖北省“十五”重大项目(2001AA201A)资助

作者简介: 张国辉(1979—), 男, 湖北通城县人; 硕士; 主要从事动物营养与繁殖研究。Tel: 027-87282806, E-mail: zhanggh79@webmail.hzau.edu.cn

通讯作者: 何瑞国(1941—), 男, 贵州六盘水人; 教授, 博士生导师; 从事动物营养与饲料研究。Tel: 027-87281060, E-mail: wwwf28@163.com

水质、水温中。水源为自来水。

1.2.3 试验饲料 试验饲料分别以基础饲料添加维生素 E(α -生育酚乙酸酯)配制而成。基础饲料采用白鱼粉、豆粕、 α -淀粉、玉米、玉米油、纤维素、不含维生素 E 的自配预混料等原料配制而成,6 种试验饲料见表 1。

表 1 6 种半纯化试验饲料组成

Tab.1 Composition of six semi-purified experimental diets

基础饲料原料 Constant ingredients	配比(%)Percentage of raw material					
白鱼粉 White fish meal	41.5					
豆粕 Soybean meal	20.5					
玉米 Corn meal	20.0					
α -淀粉 α -Starch	10.0					
玉米油 Corn oil	2.0					
氯化胆碱 Choline chloride	0.5					
甘氨酸 Glycine	0.5					
丙氨酸 Alanine	0.5					
预混料 Premix *	4.0					
试验可变原料 Variable ingredients	I	II	III	IV	V	VI
维生素 E Vitamin E	0.0	0.01	0.025	0.04	0.055	0.07
纤维素 Carboxymethylcellulose, CMC	0.5	0.49	0.475	0.46	0.445	0.43
饲料 V_E 实测含量 (mg/kg) V_E Concentration	21.31	75.21	145.76	219.94	296.73	372.79

* Premix(V_E free), per kg premix contained: vitamin A, 250 000IU; vitamin D₃, 125 000IU; vitamin K₃, 1.25g; vitamin B₁, 625mg; vitamin B₂, 1.25g; vitamin B₆, 500mg; vitamin B₁₂, 0.5mg; pantothenic acid calcium, 1.25g; niacin, 3.75g; folic acid, 125mg; biotin, 25mg; inositol, 12.5g; Ca(H₂PO₄)₂·H₂O, 200g; MgSO₄·7H₂O, 20g; NaCl, 20g; FeSO₄·7H₂O, 10g; ZnSO₄·7H₂O, 2g; CuCl₂, 200mg; MnSO₄·H₂O, 300mg; KI, 200mg; NaSeO₄, 5mg; CoCl₂·6H₂O, 10mg

1.3 试验方法

1.3.1 亲鳝培育试验 2003 年 8 月—2004 年 6 月(2003 年 11 月—2004 年 3 月不投喂),预试验 7d,试验 175d。根据亲鳝的采食规律,按体重的 2%—5% 将配合饲料投喂在水草表面。试验期间水温在 18—28℃ 范围,pH 在 6.5—7.5 范围。

1.3.2 维生素 E 含量测定 采用高效液相色谱法(HPLC 法),饲料样品的测定参照国家标准 GB/T17812-1999。鱼卵样品前处理参考徐立红等^[2]的方法,结果计算采用外标法,维生素标准品为 α -Tocopherol(Sigma)。

1.3.3 检测指标及检测方法 2004 年 5 月下旬,黄鳝卵巢发育到 IV 期末后,各组取出 6 尾雌鳝,准确称重后,取各种组织样品:首先从黄鳝尾部剪断取血,置于 5mL 离心管中 4℃ 静置 2h 后,经冷冻高速离心机离心,吸出血清待测;取血后的黄鳝再取出肝脏、卵巢和部分肌肉,并准确称取卵巢重量。尽快将上述 4 种组织放入 -80℃ 超低温冰箱中,供测定超氧化物歧化酶(Superoxide ismutase, SOD)活性及丙二醛(Malonaldehyde, MDA)含量之用^[3,4]。SOD 活性和 MDA 含量测定均采用南京建成生物有限公司生产的试剂盒,操作步骤按试剂盒中的说明书进行。

1.3.4 亲鳝繁殖试验 2003 年 6 月上旬,待雌鳝卵巢发育成熟后,各组从水泥池中取 6 尾雌鳝,称重后每尾亲鳝(包括雄鳝)先注射促黄体素释放激素(LHRH-A) 12.5 μ g,进行催熟;7d 后,用 LHRH-A 0.5 μ g 和绒毛膜促性腺激素(HCG)500 IU 的混合液进行催产,然后将催产后亲鳝放入稻田网箱中。每箱投放 1 对亲鳝。待雄鳝吐泡沫雌鳝产卵后,用小网兜将卵捞到孵化器中孵化,孵化水温 26—30℃,水深 0.2—0.4cm,流水孵化,暗光。同时,统计各尾亲鱼产卵量,待出苗后统计出苗尾数。

1.3.5 数据统计分析 试验所得数据采用 SPSS10.0 系统进行方差分析,并进行多重比较和显著性检验。

2 结果与分析

2.1 饲喂不同饲料对黄鳝繁殖性能的影响

2004 年 5 月下旬,雌鳝卵巢发育到 IV 期末后,分别测定并计算出各组雌鳝的性腺系数(表 2),6 月上旬的繁殖试验中又分别测定并计算出各组雌鳝的产卵力和孵化率(表 2)。从表 2 中可以看出,不同的饲料处理对雌鳝的繁殖性能有显著影响。雌鳝性腺系数、产卵力和孵化率都是 IV、V、VI 组较高,II 组

和Ⅲ组次之,Ⅰ组最低。整体来看,性腺系数、产卵力和孵化率均随饲料维生素 E 添加量的升高而升高,直到其添加量达到 200mg/kg 时,各指标才不再显著升高。统计分析显示,除个别情况外,Ⅳ、Ⅴ、Ⅵ组雌鳢的性腺系数、产卵力和孵化率均显著高于Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ组($p < 0.05$),Ⅰ组雌鳢的性腺系数、产卵力和孵化率均显著低于其他各组($p < 0.05$),而Ⅳ、Ⅴ、Ⅵ组之间则差异不显著($p > 0.05$)。

表 2 不同饲料对黄鳢性腺系数、产卵力和孵化率的影响
Tab.2 Effect of different diets on gonadosomatic index (GSI), fecundity and hatching rate of *Monopterus albus*

饲料 Diets	性腺系数 (%) GSI	产卵力 (cell/g) Fecundity	孵化率 (%) Hatching rates
Ⅰ	11.07 ± 1.02 ^a	1.73 ± 0.41 ^d	70.68 ± 5.79 ^d
Ⅱ	12.49 ± 1.16 ^c	2.17 ± 0.40 ^c	79.92 ± 4.26 ^c
Ⅲ	14.17 ± 1.20 ^b	3.10 ± 0.36 ^b	89.48 ± 5.41 ^b
Ⅳ	16.68 ± 1.27 ^a	3.52 ± 0.47 ^{ab}	95.80 ± 5.38 ^a
Ⅴ	17.34 ± 1.44 ^a	3.56 ± 0.36 ^a	96.32 ± 4.20 ^a
Ⅵ	17.04 ± 1.32 ^a	3.56 ± 0.42 ^a	97.33 ± 4.19 ^a

注:1. 表中的数据为 6 个测定值的平均值 ± 标准差;2. 各组数据后肩标字母完全不同表示差异显著 ($p < 0.05$);3. 性腺系数 = 卵巢重 × 100/体重;4. 产卵力 = 产卵量/体重;5. 孵化率 = 鱼苗尾数 × 100/产卵量
Notes:1. Each value is the mean ± SD of six determinations; 2. Values in the same column with entirely different superscript are significant ($p < 0.05$); 3. Gonadosomatic index, GSI = Ovary weight × 100/Body weight; 4. Fecundity = Egg production/Body weight; 5. Hatching rate = Fry production × 100/Egg production

2.2 不同处理组雌鳢所产卵中 V_E 的浓度

不同处理组雌鳢所产卵中 V_E 含量测定的结果见表 3。由表 3 可得出,饲料中 V_E 的含量显著地影响雌鳢所产卵中的 V_E 浓度 ($p < 0.05$)。如Ⅳ、Ⅴ、Ⅵ组雌鳢所产卵中的 V_E 浓度均较高,分别达 278.41mg/kg 干物质、289.83mg/kg 干物质、295.16mg/kg 干物质,而Ⅰ组雌鳢所产卵中的 V_E 浓度最低,仅为 207.41mg/kg 干物质。统计分析显示,随饲料中 V_E 含量的增加,Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ组雌鳢所产卵中 V_E 浓度显著地增加 ($p < 0.05$),而Ⅳ、Ⅴ、Ⅵ组雌鳢所产卵中 V_E 浓度增加不显著 ($p > 0.05$)。

2.3 各处理组雌鳢组织中的 SOD 活性和 MDA 含量
各处理组雌鳢的肝脏、卵巢、血液和肌肉等组

织中 SOD 活性和 MDA 含量测定结果见表 4 和表 5。由表 4 可知,不同处理组雌鳢各组织中 SOD 活性差异显著 ($p < 0.05$),其中Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ组雌鳢的肝脏、卵巢、血液和肌肉中 SOD 活性均显著地降低 ($p < 0.05$),而Ⅴ组和Ⅵ组雌鳢的肝脏、卵巢、血液和肌肉中 SOD 活性差异不显著 ($p > 0.05$);MDA 含量(表 5),Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ组雌鳢的卵巢、肝脏、血液和肌肉中的 MDA 含量均显著地降低 ($p < 0.05$),而Ⅴ、Ⅵ组雌鳢各组织中的 MDA 含量降低不显著 ($p > 0.05$)。此外,试验中还发现,同一处理组的各组织之间 SOD 活性不同,从小到大依次为肝脏 < 卵巢 < 血液 < 肌肉,MDA 含量的变化也几乎表现同样的趋势。

表 3 不同处理组雌鳢卵中维生素 E 的浓度
Tab.3 Vitamin E concentration in eggs of *M. albus* fed with different diets (mg/kg) dry matter

卵 Eggs	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ
维生素 E Vitamin E	207.41 ± 16.46 ^d	238.18 ± 17.31 ^c	259.11 ± 17.11 ^b	278.41 ± 19.84 ^{ab}	289.83 ± 17.89 ^a	295.16 ± 21.49 ^a

注:同表 2 注 1 和 2
Notes:The same as note 1 and 2 of Tab.2

表 4 饲喂不同饲料的黄鳢各组织中 SOD 活性
Tab.4 SOD activities in different tissues of broodstock *M. albus* fed with different experimental diets (Nu/mL)

饲料 Diets	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ
肝脏 Liver	82.98 ± 5.39 ^c	76.85 ± 4.49 ^d	58.57 ± 5.31 ^c	41.05 ± 3.03 ^a	38.13 ± 3.13 ^{ab}	33.77 ± 3.56 ^b
卵巢 Ovary	82.77 ± 6.61 ^d	79.76 ± 4.28 ^d	60.23 ± 5.32 ^c	46.11 ± 6.26 ^b	38.57 ± 4.10 ^a	34.20 ± 4.41 ^a
血液 Blood	87.48 ± 4.42 ^c	77.36 ± 4.53 ^d	65.96 ± 5.47 ^c	50.21 ± 3.13 ^b	44.17 ± 6.26 ^a	40.64 ± 3.21 ^a
肌肉 Muscle	89.49 ± 5.73 ^c	81.84 ± 3.30 ^d	74.60 ± 4.69 ^c	57.97 ± 4.24 ^b	49.04 ± 5.58 ^a	46.15 ± 4.58 ^a

注:同表 2 注 1 和 2
Notes:the same as note 1 and 2 of Tab.2

表 5 饲喂不同饲料的黄鳝各组织中 MDA 含量

Tab.5 MDA content in different tissues of broodstock *M. albus* fed with different experimental diets (nmol/mL)

饲料 Diets	I	II	III	IV	V	VI
卵巢 Ovary	33.34 ± 1.72 ^d	20.52 ± 0.91 ^c	13.73 ± 0.99 ^b	8.01 ± 0.67 ^a	7.08 ± 0.72 ^a	6.82 ± 0.52 ^a
肝脏 Liver	34.75 ± 2.41 ^c	21.07 ± 1.51 ^d	15.65 ± 1.59 ^c	11.24 ± 1.31 ^b	9.27 ± 1.13 ^a	7.74 ± 1.28 ^a
血液 Blood	38.01 ± 2.78 ^c	23.22 ± 1.63 ^d	18.17 ± 1.67 ^c	11.71 ± 1.38 ^b	10.68 ± 1.38 ^{ab}	9.64 ± 0.99 ^a
肌肉 Muscle	39.69 ± 2.53 ^c	25.09 ± 1.75 ^d	19.30 ± 1.93 ^c	13.53 ± 1.72 ^b	11.83 ± 1.50 ^{ab}	10.52 ± 0.92 ^a

注:同表 2 注 1 和 2
Notes:the same as note 1 and 2 of Tab.2

3 讨 论

维生素 E 是某些凝血烷、前列腺素和免疫球蛋白的前体物,能调节动物体内脏和性腺中类固醇激素的生物合成,从而促进亲体性腺成熟和调控胚胎发育,改善亲体繁殖性能。关于维生素 E 对鱼类繁殖性能的影响,已有研究表明^[1,5-10],维生素 E 能提高黄鳝(*Perca flavescens*)卵的孵化率,改善斜带石斑鱼(*Epinephelus coioides*)受精卵的质量和仔鱼质量,大幅度提高金头鲷(*Sparus aurata*)的产卵量、卵的孵化率和仔鱼成活率,提高鲤鱼亲鱼的性腺系数以及遮目鱼(*Chanos chanos*)亲鱼产卵力、卵的孵化率和鱼苗成活率。本试验结果表明,饲料中维生素 E 添加量达到 200mg/kg 以上时,雌鳝的卵巢发育较好,性腺系数、产卵力和孵化率较高,雌鳝的繁殖性能明显改善。雌鳝饲料中 V_E 缺乏或不足,导致雌鳝的新陈代谢受阻,影响卵细胞的卵黄物质积累,并进而影响卵巢发育,降低雌鳝性腺系数、产卵力以及卵的孵化率,如 0mg/kg 组和 50mg/kg 组雌鳝的繁殖性能较其他组低。本试验结果与上述研究结果相近。

杂交罗非鱼(*Oreochromis niloticus* × *O. aureus*)鱼体组织中的 V_E 含量随饲料 V_E 含量的增加而增加^[11]。本试验结果表明,黄鳝卵中 V_E 的含量随饲料中 V_E 含量的升高而升高;当饲料中 V_E 添加量超过 200mg/kg 时,其在卵中的进一步积累就不明显。积累到黄鳝卵中的 V_E,既可以保护卵子不被氧化损伤;也能调控胚胎发育过程中能量代谢和卵内物质以及类固醇激素的生物合成,进而改善亲鳝的繁殖性能。

维生素 E 具有良好的抗氧化功能,能够去除机体内各种有害自由基;特别是保证卵膜结构的完整性,保护卵中 DNA 不被氧化破坏,进而提高受精卵的孵化率,从而显著改善亲鱼的繁殖性能^[11-13]。本试验通过测定雌鳝各组织中的 SOD 活性和 MDA 含量,较好地反映了 V_E 在雌鳝体内各组织中的抗氧

化效果,结果表明,随饲料中维生素 E 含量的增加,雌鳝各组织中的 SOD 活性大幅度降低,以 350mg/kg 组为最低,且同一处理组雌鳝各组织中以肝脏和卵巢降幅最大,MDA 含量也较低。这较充分地说明 V_E 在雌鳝机体内较好地发挥了抗氧化的生理功能,在自由基尚未发挥作用前就被清除了,使得诱导性酶 SOD 活性降低,从而维持动物体自身自由基的产生和清除的动态平衡。另一方面还说明,V_E 在雌鳝各组织中分布不均衡,在肝脏和卵巢中积累较多,以调节机体的新陈代谢和促进卵巢的正常发育,并防止肝脏和卵巢脂质过氧化。综上所述,V_E 对维持雌鳝良好的繁殖性能具有十分重要的作用,建议饲料添加量为 200mg/kg。

参考文献:

[1] Izquierdo M S, Fernández-Palacios H, Tacon A G J. Effect of broodstock nutrition on reproductive performance of fish [J]. *Aquaculture*, 2001, **197**: 25—42

[2] Xu L H, Chen Z, Xu Y, *et al.* Measurement of vitamin D₃ and vitamin E of fish samples by HPLC [J]. *Acta Hydrobiologica Sinica*, 1994, **18**(2): 192—193 [徐立红,陈专,徐盈,等.用高效液相色谱法测定鱼样中的维生素 D₃ 和 E.水生生物学报,1994, **18**(2):192—193]

[3] Wan M, Mai K S, Ma H M, *et al.* Effects of dietary selenium and vitamin E on antioxidant enzyme activities in abalone, *Haliotis discus hannai* Ino [J]. *Acta Hydrobiologica Sinica*, 2004, **28**(5): 496—503 [万敏,麦康森,马洪明,等.硒和维生素 E 对皱纹盘鲍血清抗氧化酶活力的影响.水生生物学报,2004, **28**(5): 496—503]

[4] Cai Z H, Xing K Z, Dong S L. Effects of high dose vitamin E on common carp (*Cyprinus carpio*) health [J]. *Acta Zoologica Sinica*, 2001, **47**(Suppl): 120—124 [蔡中华,邢克智,董双林.维生素 E 对鲤鱼健康的影响.动物学报,2001, **47**(增刊):120—124]

[5] Lee K J, Dabrowski K. Long-term effects and interactions of dietary vitamins C and E on growth and reproduction of yellow perch, *perca flavescens* [J]. *Aquaculture*, 2004, **230**: 377—389

[6] Xiao W P, Liu Y J, Tian L X, *et al.* Effect of vitamin E and vitamin C on spawning quality of broodstock for grouper *Epinephelus coioides* [J]. *Acta Scientiarum Naturalium Universitatis Sunyatseni*, 2003, **42**(Suppl(2)): 214—217 [肖伟平,刘永坚,田丽霞,等.

- 维生素 E 和维生素 C 对斜带石斑鱼亲鱼产卵质量的影响. 中山大学学报(自然科学版), 2003, 42(增刊(2)): 214—217]
- [7] Wang J Q, Zhao X W. Fisheries Multiplication and Culture [M]. Dalian: Dalian Scientific and Technical University Publication. 2000, 100—103 [王吉桥, 赵兴文. 鱼类增殖学. 大连: 大连理工大学出版社. 2000, 100—103]
- [8] Emata A C, Borlongan I G, Damaso J P. Dietary vitamin C and E supplementation and reproduction of milkfish *Chanos chanos* Forsskal [J]. *Aquaculture Research*, 2000, 31(7): 557—564
- [9] Fernández-Palacios H, Izquierdo M S, Gonzalez M, et al. Combined effect of dietary α -tocopherol and n-3 HUFA on egg quality of gilthead seabream (*Sparus aurata*) broodstock [J]. *Aquaculture*, 1998, 161: 475—476
- [10] Watanabe T, Lee M, Mizutani J, et al. Effective components in cuttlefish meal and raw krill for improvement of quality of red sea bream *Pagrus major* eggs [J]. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 1991, 57(4): 681—694
- [11] Huang C H, Huang S L. Effect of dietary vitamin E on growth, tissue lipid peroxidation, and liver glutathione level of juvenile hybrid tilapia, *Oreochromis niloticus* \times *O. aureus*, fed oxidized oil [J]. *Aquaculture*, 2004, 237: 381—389
- [12] Waagbo R, Thorsen T, Sandnes K. Role of dietary ascorbic acid in vitellogenesis in rainbow trout (*Salmo gairdneri*) [J]. *Aquaculture*, 1989, 80: 301—314
- [13] Horwitt M K. The promotion of vitamin E [J]. *Journal of Nutrition*, 1986, 116(7): 1371—1377

EFFECT OF VITAMIN E IN BROODSTOCK DIET ON REPRODUCTIVE PERFORMANCE OF *MONOPTERUS ALBUS*

ZHANG Guo-Hui¹, HE Rui-Guo¹, ZHANG Shi-Ping², CAO Ke-Ju² and GAO Hong-Mei²

(1. College of Animal Science and Technology, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070;

2. College of Fisheries, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070)

Abstract: In this study, cultured trials with One-Way grads design were conducted to determine the effects of dietary vitamin E on reproductive performance of *Monopterus albus*. Female broodstocks were divided into six treatments with triplicate groups. Six semi-purified diets containing I 0mg/kg, II 50mg/kg, III 125mg/kg, IV 200mg/kg, V 275mg/kg and VI 350mg/kg dietary vitamin E were used. The diets were fed to broodfish reared to satiation once a day for 175 days. The gonadosomatic index (GSI), fecundity and hatchability of eggs were used to evaluate the performance of *M. albus* fed with different diets. The results showed that the GSI, fecundity, and hatchability of groups I, II, III and IV were significantly increased with the improvement of V_E concentration in diets ($p < 0.05$), and those of groups V and VI were increased, but no significant difference ($p > 0.05$). And Vitamin E concentrations in eggs reflected dietary vitamin E concentration. The Superoxide ismutase (SOD) activities in ovaries of groups IV, V and VI were significantly lower than those of groups I, II and III ($p < 0.05$), and Malonaldehyde (MDA) contents of groups IV, V and VI were also significantly lower than those of groups I, II and III ($p < 0.05$). Though the SOD activities in ovaries of groups I, II and III were higher, peroxidation still took place because of deficiency in V_E , so MDA contents in ovaries of groups I, II and III were high, resulting in very low hatchability of group I, II and III. This experiment demonstrated that V_E supplemented in the diet of female broodstock could improve the reproductive performance of *M. albus*. It also indicated that vitamin E optimal supplementation of *M. albus* was 200mg/kg in broodstock diet.

Key words: *Monopterus albus*; Feed; Vitamin E; Broodstock nutrition; Reproductive performance