



几种营养素对亲鱼繁殖性能的影响

作者:张国辉 高红梅 何瑞国

期号:2005年第4期

★湖北省科技厅科技攻关项目(20002P805)

亲鱼对营养素的需求不同于生长旺盛的鱼苗、鱼种和食用鱼。为了获得大量的优质苗种,亲鱼的培育显得尤为重要,而使亲鱼获得足够的营养又是关键。由于亲鱼个体大,价格较高,试验容器大,时间较长,试验成本较高,因此,目前有关鱼类营养与饲料研究中,亲鱼的营养研究最少。本文综述了不同营养素对亲鱼产卵量、受精、胚胎发育和仔鱼质量的影响,旨在为探明亲鱼的营养需求奠定基础,为亲鱼配合饲料的生产提供参考。

1 蛋白质

1.1 蛋白质对亲鱼产卵量的影响

Gunasekera等[1]发现摄食蛋白质含量为20%和35%组的亲鱼的产卵量明显高于10%组,但是相对繁殖力(平均每千克体重产卵数)在不同蛋白组无显著差别,认为这种差异可能是体重影响的结果(10%组的亲鱼体重明显低于其它两组)。Watanabe等[2-5]以白鱼粉作为蛋白源,配制不同蛋白水平的饲料喂养真鲷亲鱼6个月,发现蛋白水平为45%组的亲鱼平均每尾产卵 2.05×10^6 粒,其中浮性卵为61.8%,比低或高蛋白组的效果都好,初步认为真鲷亲鱼饲料的蛋白含量为45%左右。亲鱼饲料中蛋白质对于繁殖力的影响结果并不一致。Santigao等[6]报道,给尼罗罗非鱼的雌鱼投喂蛋白含量为20%~50%的不同饲料,各组每尾亲鱼的平均产卵量没有明显的差异。给Poecilia reticulata亲鱼饲料中增加蛋白质的含量,其繁殖力也没有明显的差异[7]。然而一些研究得到的结果是相反的[8,9]。

1.2 蛋白质对受精的影响

低蛋白高能量的饲料使亲鱼卵的受精率下降。例如,饲料蛋白由51%降至34%、糖由10%增至32%时,海鲈卵的活力降低。饲料中色氨酸(神经递质5-羟色胺的前体)含量影响雌雄亲鱼的性成熟。例如,在香鱼(Plecoglossus altivelis)饲料中添加0.1%的色氨酸能显著增加血清中睾酮的浓度,促使雄鱼精子提早生成,雌鱼提前排卵[10]。

1.3 蛋白质对胚胎发育的影响

低蛋白水平与低的浮卵率和孵化率有关[11]。用两组等能的饲料喂养海鲈,其中一组蛋白含量为51%,脂类含量13%,碳水化合物含量为10%;另一组分别为34%、14%、32%。结果表明后一组亲鱼所产浮性卵的比例和卵的孵化率均比前一组差。Smith等[9]报道虹鲷亲鱼摄食高蛋白、高能量的饲料,所产大卵的比例比中、低蛋白能量组高,但是投喂任何饲料,3龄、4龄和5龄鱼每千克体重所产卵的重量都没有差别。认为应该在虹鲷产卵前的二、三年给其投喂营养丰富的饲料使其达到最大规格,保证卵的质量。

1.4 蛋白质对仔鱼质量的影响

不同蛋白源对亲鱼的繁殖和生长都会有影响。普遍认为乌贼粉是亲鱼饲料中的优质蛋白源。在亲鱼饲料中用乌贼粉部分或者完全取代白鱼粉,能使真鲷仔鱼的质量得到很大的提高[5]。

2 脂肪及脂肪酸

2.1 脂肪及脂肪酸对亲鱼产卵量的影响

点蓝子鱼(Siganus gnottatus)亲鱼饲料中脂类含量由12%增至18%时,随着EFA含量的逐渐增加,产卵量增加[2,3]。当饲料中 ω -3PUFA含量达1.6%时,金头鲷(Sparus auratus)及其它鲷的怀卵量显著增加[2,3,12,13]。EFA含量过高对亲鱼繁殖也有不利影响。饲料中 ω -3PUFA含量过高时,虽然金头鲷卵中 ω -3PUFA含量高,但亲鱼的产卵量下降[4]。在牙鲆亲鱼饲料中分别添加0.4%、0.8%和2.1%的 ω -3PUFA,发现产卵量最高的为 ω -3PUFA最低组。

2.2 脂肪及脂肪酸对受精的影响

虹鲷和海鲈精子的脂肪酸组成取决于饲料中EFA的含量和组成。精子的活力和受精能力也与亲鱼饲料的营养有关[5,14]。饲料中EPA和花生四烯酸(AA)的含量与金头鲷亲鱼卵的受精率密切相关。国外鲑鳟繁殖多采用冷冻保存的精液受精。精子的脂肪酸组成决定了解冻后膜的完整性。目前还未见饲料中的脂肪酸(ω -3和 ω -6系列PUFA)影响冷冻融化精子受精能力的报道,但膜上胆固醇与磷脂的比例却与精子的抗冻力有关[15]。EPA和AA参与细胞调节机能,是类花生酸的前体,前者是III系列前列腺素的前体,后者是II系列前列腺素的前体。在体外,AA转化成前列腺素(PGE),能刺激鲫精巢睾酮生成。相反,EPA和DHA阻止AA和PGE的生成而阻碍睾酮生成作用。AA和EPA两者调节和控制了鲫鱼类激素的生成。所以,亲鱼缺乏EFA或其不平衡,就会导致精子发生滞后,受精率降低等。

2.3 脂肪及脂肪酸对胚胎发育的影响

金头鲷正常卵的百分数随亲鱼饲料和卵中 ω -3PUFA含量的增加而增加,饲料中缺乏EFA时,真鲷和金头鲷卵中脂肪滴数目增加[2]。用优质鱼油强化的颗粒饲料喂海鲈时, ω -3系列脂肪酸含量增加,卵的质量较高。半咸水和海水鲑卵的对称性和活力与卵中磷脂含有的AA、DHA和EPA呈正相关[16]。鲷亲鱼对饲料中 ω -3PUFA的需要量为1.5%~2.0%,高于幼鱼(0.5%~0.8%)[17]和鲑鳟[18]。

2.4 脂肪及脂肪酸对仔鱼质量的影响

亲鱼饲料中脂类含量由12%增至18%时,刚破膜的点蓝子鱼鱼苗个体大,破膜14d的鱼苗成活率高。增加 ω -3PUFA尤其是DHA,可使仔鱼重量增加,抗渗透休克的能力提高,成活率提高[19]。在亲鱼饲料中添加鱼油,金头鲷仔鱼生长比添加玉米油快,鳃充气率高[20],但 ω -3PUFA过量也会使卵黄囊过度生长,成活率下降。

3 维生素

3.1 维生素对亲鱼产卵量的影响

维生素E和C等物质影响亲鱼的产卵量[21-23]。鲤亲鱼连续7个月摄食缺乏维生素E的饲料时,性腺的成熟系数(0.7%~2%)明显低于对照组(10%~20%)。原因是卵母细胞不积累卵黄颗粒。饲料中 α -生育酚含量增至125mg/kg时,金头鲷的产卵量大幅度增加;饲料中缺乏 α -生育酚时亲鱼产卵量下降,但却不与卵中维生素E含量呈正相关。

3.2 维生素对受精的影响

维生素C和E在精子发生,直到受精的过程中发挥抗氧化功能,对于保护精子起到重要的作用,降低了脂肪过氧化的风险,这对保证精子的活力是至关重要的。

3.3 维生素对胚胎发育的影响

维生素A对胚胎的骨骼发育、视网膜形成和免疫细胞的分化有重要作用。大菱鲆性腺成熟期间,随着日照的延长,肝中

会员登录

用户名:

密码:

验证码: 3828

相关文章

合作伙伴



视黄醇的含量增加, 而其在性腺中的含量降低。

关于亲鱼饲料中和卵中类胡萝卜素含量对胚胎发育的影响有两种截然不同的看法。有的认为饲料和卵中类胡萝卜素含量与鲑鳟卵的色素形成、受精率和仔鱼的成活率呈正相关[24, 26]。有的则认为没有这种相关性[27, 28]。这主要是由试验方法和条件(亲鱼年龄和饲料)不同所致。在真鲷亲鱼饲料中添加纯的虾青素能明显地提高正常卵的百分数及卵的上浮率和孵化率; 相反, 添加 β -胡萝卜素则没有这种效果。其原因可能是: 饲料中的角黄素或虾青素能结合进真鲷卵中, 却不能转化成 β -胡萝卜素; 肠上皮对 β -胡萝卜素的吸收率低于对角黄素和虾青素的吸收率[29]。

增加饲料中维生素E的含量能提高真鲷和金头鲷卵的上浮率、孵化率 [30], 反之则降低孵化率。每千克饲料中含2250mg的 α -生育酚可满足金头鲷亲鱼的需要, 但对大菱鲆则显得低一些[31]。

维生素C为胚胎发育中胶原蛋白合成所必需。虹鳟亲鱼对维生素C的需要量是幼鱼的9倍。进一步研究发现亲鱼需要硫酸素(VB1), 这对于胚胎的正常发育很重要。

3. 4 维生素对仔鱼质量的影响

在金头鲷的饲料中将维生素E的含量从125mg/kg增加到190mg/kg, 可使由于脂肪过度造成的卵黄囊肥大和仔鱼存活率低的现象得到改善[22]。针对安大略湖大西洋鲑鱼苗的死亡率高的问题, 给雌鱼注射VB1(7mg/kg体重), 所产卵的VB1含量明显高, 鱼苗的成活率有明显的提高[32]。Wooster等[33]也有类似的报道。

4 结语

亲鱼饲料营养对提高产卵量、卵和仔鱼质量以及仔稚鱼生长与存活等具有重要作用, 即亲鱼的营养状况如何, 直接影响鱼苗生产效率。我国鱼类人工育苗方面的研究, 主要是有关环境因子(如温度、盐度、光照等)对胚胎和仔稚鱼存活的影响, 以及仔稚鱼活饵料培育和人工微粒饵料开发等方面的报道, 缺少有关亲鱼饲料营养对卵子质量及仔稚鱼生长、存活的影响方面的研究报道。因此, 有必要加强亲鱼营养和生殖方面的基础研究及应用基础研究, 增进有关亲鱼性腺发育成熟及胚胎和仔鱼发育对营养需求的了解, 这不但具有重要的理论意义和学术价值, 还具有对科学配制亲鱼饲料、大规模人工培育优质亲鱼、提高人工育苗效率等具有重要的实践意义。

参考文献

- 1 Gunasekera R M, Lam T J. Influence of dietary protein level on ovarian recrudescence in nile tilapia, *Oreochromis niloticus*[J]. *Aquaculture*, 1997, 149:57~69
- 2 Watanabe T, Arakawa T, Kitajima C, Fujita S. Effect of nutritional quality of broodstock diets on reproduction of red sea bream[J]. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 1984a, 50(3):495~501
- 3 Watanabe T, Ohhashi S, Itoh A, Kitajima C, Fujita S. Effect of nutritional quality of diets on chemical components of red sea bream[J]. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 1984b, 50(3):503~515
- 4 Watanabe T, Itoh A, Murakami A, Tsukashima Y. Effect of nutritional quality of diets given to broodstock on the verge of spawning on reproduction of red sea bream[J]. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 1984c, 50(6):1 023~1 028
- 5 Watanabe T, Takeuchi T, Saito M, Nishimura K. Effect of low protein-high calorie or essential fatty acid deficiency diet on reproduction of rainbow trout[J]. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 1984d, 51(9):1 511~1 521
- 6 Santiago C B, Aldaba M B, Laron M A. Effect of varying dietary crude protein levels on spawning frequency and growth of *Sarotherodon niloticus* breeders[J]. *Fish Res. J. Philipp.*, 1983, 8:9~18
- 7 Dahlgren B T. The effects of three different dietary levels on the fecundity in the guppy, *Poecilia reticulata*(Peters)[J]. *J. Fish Biol.*, 1980, 16:83~97
- 8 Santiago C B, Camacho A S, Laron M A. Growth and reproductive performance of bighead carp (*Aristichthys nobilis*) reared with or without feeding in floating cages[J]. *Aquaculture*, 1991, 96:109~117
- 9 Smith C E, Osborne M D, Piper R G., et al. Effect of diet composition on performance of rainbow trout brood stock during a three-year period[J]. *Prog Fish-Cult.*, 1979, 41:185~188
- 10 Akiyama T, Shiraishi M, Yamamoto T, Unuma T. Effect of dietary tryptophan on maturation of ayu *Plecoglossus altivelis*[J]. *Fisheries Science*, 1996, 62(5):776~782
- 11 Cerda J, Carrillo M, Zanuy S, Ramos J, Higuera M. Influence of nutritional composition of diet on sea bass, *Dicentrarchus labrax* L., reproductive performance and egg and larval quality [J]. *Aquaculture*, 1994, 128:345~361
- 12 Watanabe T, Itoh A, Satoh S, Kitajima C, Fujita S. Effect of dietary protein levels on chemical components of eggs produced by red sea bream[J]. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 1985a, 51(9):1 501~1 509
- 13 Watanabe T, Koizumi T, Suzuki H, Satoh S, Takeuchi T, Yoshida N, Kitada T, Tsukashima Y. Improvement of quality of red sea bream eggs by feeding broodstock on a diet containing cuttlefish meal of raw krill shortly before spawning[J]. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 1985b, 51(9):1 511~1 521
- 14 Labbe C., Loir, M., Kaushik, S., Maisse, G.. The influence of both rearing and dietary lipid origin on fatty acid composition of spermatozoan polar lipids in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Effect on sperm cryopreservation tolerance[M]. *Fish Nutrition in Practice*, Biarritz (France), 1991, 24~27
- 15 Labbe C, Maisse G. Influence of rainbow trout thermal acclimation on sperm cryopreservation: relation to change in the lipid composition of the plasma membrane[J]. *Aquaculture*, 1996, 145:281~294
- 16 Pickova J, Dutta P C, Larsson P O, Kiessling A. Early embryonic cleavage pattern, hatching success and egg-lipid fatty acid composition: comparison between two cod stocks[J]. *Can. J. Fish Aquaculture Science*, 1997, 54:2 410~2 416
- 17 Izquierdo M. Essential fatty acid requirements of cultured marine fish larvae[J]. *Aquaculture Nutrition*, 1996, 2:183~191
- 18 Watanabe T., Kiron V.. Broodstock management and nutritional approaches for quality of offspring in the red sea bream. In: Bromage, N. R., Roberts, R. J. (Eds.), *Broodstock Management and Egg and Larval Quality*[M]. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1995, 424
- 19 Aby-ayad, S.-M. E.-A, Melard C, Kestemont P. Effect of fatty acids in Eurasian perch broodstock diet on egg fatty acid composition and larvae stress resistance[J]. *Aquaculture International*, 1997, 5:161~168
- 20 Tandler A, Harel M, Koven W M, Kolkovskiy S. Broodstock and larvae nutrition in gilthead seabream *Sparus aurata* new findings on its involvement in improving growth, survival and swim bladder inflation[J]. *Isr. J. Aquaculture Bamideg*, 1995, 47:95~111
- 21 Fernandez-Palacios H, Izquierdo M S, Robaina L, Valencia, Salhi M, Montero D. The effect of dietary protein and lipid from squid and fish meals on egg quality of broodstock for gilthead seabream (*Sparus auratus*) [J]. *Aquaculture*, 1997, 148:233~246
- 22 Fernandez-Palacios H, Izquierdo M S, Gonzalez M, Robaina L, Valencia A. Combined effect of dietary α -tocopherol and n-3HUFAs on egg quality of gilthead seabream broodstock (*Sparus auratus*) [J]. *Aquaculture*, 1998, 161:475~476
- 23 王吉桥, 赵兴文. 鱼类增养殖学[M]. 大连: 大连理工大学出版社, 2000. 100~103

24 Harris L E. Effect of a broodfish diet fortified with canthaxanthin on female fecundity and egg color[J]. Aquaculture, 1984, 43:179~183
25 Craik J C A. Egg quality and egg pigment content in salmonid fishes[J]. Aquaculture, 1985, 47:61~88
26 Craik J C A, Harvey S M. Egg quality in Atlantic salmon[J]. ICES Reports, 1986, (2):9
27 Torrissen Q J. Pigmentation of salmonids—effects of carotenoids in eggs and start feeding diet on survival and growth rate[J]. Aquaculture, 1984, 43:185~193
28 Torrissen Q J, Christansen R. Requirements for carotenoids in fish diets[J]. J. Appl. Ichthyol., 1995, 11:225~230
29 Miki W, Yamaguchi K, Konosu S, Watanabe T. Metabolism of dietary carotenoids in eggs of red sea bream[J]. Comp. Biochem. Physiol, 1984, 77(4):665~668
30 Watanabe T, Lee M, Mizutani J, Yamada T, Satoh S, Takeuchi T, Yoshida N, Kitada T. 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
31 Liem K F. Sex reversal as a natural process in the synbranchiform fish *Monopterus albus*[J]. Copeia, 1963, 2:303
32 Ketola H G., Bowser P R, Wooster G. A. Effects of thiamine on reproduction of Atlantic salmon and a new hypothesis for their extirpation in Lake Ontario[J]. Transactions of the American Fisheries Society, 2001, 129:607~612
33 Wooster G. A, Bowser P R. Remediation of Cayuga Syndrome in landlocked Atlantic salmon *Salmo salar* using egg and sac-fry bath treatments of thiamin-hydrochloride[J]. J. World Aquaculture Society, 2000, 31:149~157

...评论...

发表
评论

*40字以内

提交

重置

[关于我们](#) | [网站导航](#) | [友情连接](#) | [联系我们](#) | [会员须知](#) | [广告服务](#) | [服务条款](#)

版权所有:饲料工业杂志社 Copyright © [Http://www.feedindustry.com.cn](http://www.feedindustry.com.cn) 2004-2005 All Rights 辽 ICP备 05006846号

饲料工业杂志社地址:沈阳市皇姑区金沙江街16号6门 邮编:110036 投稿:E-mail:tg@feedindustry.com.cn 广告:E-mail:ggb@feedindustry.com.cn

编辑一部:(024)86391926(传真) 编辑二部:(024)86391925(传真) 网络部、发行部:(024)86391237 总编室:(024)86391923(传真)