

国外仔稚鱼卵磷脂需要的研究

INTERNATIONAL PROGRESS OF NUTRITIONAL STUDY ON LECITHIN FOR FISH LARVAE

刘镜恪

(中国科学院海洋研究所 青岛 266071)

* 近年来,国外一些研究证实,磷脂,特别是其中的卵磷脂,对仔稚鱼的生长、存活起着极为重要的作用。但迄今,有关仔稚鱼的卵磷脂营养研究,国内尚未见报道。本文仅就国外的有关研究做一综述,以引起国内学者的重视与关注。

仔稚鱼的生长、存活为什么需要磷脂?这一问题尚不清楚。一些学者认为,在仔鱼孵化后迅速生长、发育的一段时期内,仔稚鱼需要丰富的磷脂来形成和更新细胞,由于仔稚鱼本身生物合成的磷脂远远不能满足仔稚鱼对磷脂的需要,所以仔稚鱼必需从饵料中摄取

磷脂,直接或间接地用于细胞膜的形成。此外,在仔稚鱼体内,磷脂可以作为乳化剂,促进仔稚鱼对甘油三酯、胆固醇等脂质的吸收,并承担这些脂质的转运或传递。

A. J. Fraser^[1]等的研究证实,从鳕鱼受精后到仔鱼孵化前的 21 d 内,受精卵中的脂类只有卵磷脂的主

* 中国科学院海洋研究所调查研究报告第 2896 号。

收稿日期:1996 年 3 月 16 日

要成分——磷脂酰胆碱(PC)的含量下降,仔鱼孵化后未投饵的13d内,由于磷脂酰胆碱利用速度的增加,仔鱼体内磷脂酰胆碱的含量进一步明显下降。磷脂酰胆碱与磷脂酰乙醇胺(PE)的比例从鳕鱼卵受精时的8:1,下降到仔鱼孵化时的4:1,到仔鱼孵化后未投饵的第13天时,则进一步下降到1.8:1。该结果说明,仔鱼饵料中,磷脂酰胆碱应在脂类中占主要比例。

S. Teshima^[6]等研究了海洋小球藻、用小球藻培养的轮虫、真鲷(40d)、电鳗(30d)和香鱼(74d)体内磷脂的组成。结果证实,以上生物体中的磷脂主要是磷脂酰胆碱和磷脂酰乙醇胺。用小球藻培养的轮虫体内,磷脂的含量约占轮虫体重的4.0~4.5%(干重计),约占轮虫体内总脂含量的37~38%,在这些磷脂中,磷脂酰胆碱约占总磷脂的42%,磷脂酰乙醇胺约占总磷脂的37~39%。由于仔鱼本身生物合成磷脂酰胆碱的能力有限,因此,仔鱼所需要的磷脂酰胆碱则主要从轮虫活饵料中获得。如果用人工微型饲料培育仔鱼,则在人工微型饲料中必需添加卵磷脂,才能保证仔鱼的正常生长和存活。

A. Kanazawa等^[4]以精制饲料研究了磷脂对香鱼仔稚鱼生长和存活的影响。孵化后10d的仔鱼开始投喂添加或不添加卵磷脂的精制饲料,各自持续20d。结果证实,添加3%大豆卵磷脂或3%鸡蛋卵磷脂的精制饲料明显优于对照组;以仔稚鱼体长和体重为指标,证明大豆卵磷脂比鸡蛋卵磷脂更有效。在为期33d的另一试验中,结果进一步证实了卵磷脂可以提高香鱼仔稚鱼的生长和成活率。此外,通过添加卵磷脂,还降低了畸形仔稚鱼的发生率,特别是患脊椎侧凸症的畸形仔稚鱼明显减少。以上这些研究结果均表明,饲料中添加卵磷脂对香鱼仔稚鱼的生长和存活是必需的。

1983年,A. Kanazawa等^[3]再次发表了饲料磷脂对香鱼生长必需性研究的论文。以鸡蛋卵磷脂、大豆卵磷脂、东方狐鲣卵磷脂和脑磷脂含量分别为3%的几种微型饲料培育孵化10d的香鱼仔鱼,分别历时50d。结果表明,3种添加了卵磷脂的饲料均优于未添加卵磷脂的对照饲料,大豆卵磷脂的营养价值优于脑磷脂的营养价值。大豆卵磷脂的百分添加量分别为1,3,5的3种饲料,随着大豆卵磷脂添加量的增加,香鱼仔鱼的生长和成活率也随之提高。

A. Kanazawa等^[3]还利用精制饲料研究了磷脂对真鲷和电鳗仔稚鱼生长的影响。孵化后10d的真鲷仔鱼开始投喂添加或不添加的卵磷脂的精制饲料,各自持续20d。结果证实,用添加5%大豆卵磷脂的精制饲料培育的真鲷仔稚鱼,在体重、体长和成活率三方面均优于对照组的真鲷仔稚鱼。在电鳗仔稚鱼的试验中,以

大豆卵磷脂百分含量分别为0,2.5,5.0,7.4的4种精制饲料培育孵化18d的电鳗仔稚鱼,各自持续20d。结果证实,用3种添加了大豆卵磷脂的精制饲料培育的电鳗仔稚鱼,在体长和成活率方面均优于未添加大豆卵磷脂的对照饲料培育的电鳗仔稚鱼。在3种添加了大豆卵磷脂的精制饲料中,又以大豆卵磷脂含量为7.4%的饲料效果最好。这说明,真鲷和电鳗仔稚鱼的饲料中,添加磷脂也应是必需的。

T. Takeuchi等^[5]以磷脂酰胆碱百分含量分别为0,0.5,1.0,1.5,2.0的5种饲料培育0.75g的幼鲑,分别持续6周,研究结果表明,用磷脂酰胆碱含量为1.5%的饲料培育的幼鲑体重达3.3g,成活率达98%,体长、体重、重量所得、饵料系数、活力试验结果等均为各组中最好的。研究结果还表明,饲料中添加1.5%的磷脂酰乙醇胺对促进幼鲑的生长、提高其成活率均无明显的效果。

I. Geurden等^[2]研究了饲料磷脂对鲤鱼仔稚鱼的必需性。将孵化后3d的鲤鱼仔鱼进行试验。实验1:以酪蛋白为基础的饲料中添加百分含量分别为0,2,4的磷脂酰胆碱和等量的花生油。经过25d的培育试验,结果证实,所有添加了磷脂酰胆碱的半纯化饲料与磷脂酰胆碱缺乏的饲料相比,鲤鱼仔鱼的生长和存活均有改善。实验2:以酪蛋白为基础的饲料中分别添加7种商业的或实验的磷脂,各饲料中花生油的含量相等;此外,一种不含磷脂的酪蛋白基础饲料为对照饲料。经21d的培育试验,结果证实,7种添加了磷脂的饲料均优于磷脂缺乏的饲料。以上两项试验结果均说明了饲料磷脂对鲤鱼仔稚鱼的必需性。

H. A. Poston^[7]用大豆卵磷脂研究了虹鳟鱼苗对卵磷脂的需要。分别以大豆蛋白、钠蛋白和鲱鱼粉为蛋白源,以大豆磷脂为磷脂来源,经过16~20周的饲养试验,方差分析显示出添加大豆卵磷脂提高了虹鳟鱼苗的重量所得、成活率和体内脂肪含量并改善了饲料系数。以大豆蛋白、钠蛋白和鲱鱼粉为蛋白源的3种饲料,均需要添加4%以上的大豆卵磷脂方可使虹鳟鱼苗达到最高的成活率。该学者^[8]还分别以非高压消毒的钠蛋白(生的钠蛋白)和高压消毒的钠蛋白(熟的钠蛋白)为蛋白源,以大豆卵磷脂为磷脂来源,以平均重0.12g的虹鳟鱼苗研究磷脂对虹鳟生长、存活和化学组成的影响。结果表明,以生的钠蛋白为蛋白源并添加4%的卵磷脂的饲料饲养的虹鳟,其重量所得是对照组的3倍以上。而以熟的钠蛋白为蛋白源并添加4%的卵磷脂的饲料饲养的虹鳟,其重量所得是对照组的7倍。8%的卵磷脂添加量和4%的卵磷脂添加量相比,无论是生的钠蛋白饲料还是熟的钠蛋白饲料,均未能

进一步提高虹鳟鱼苗的生长速度。

H. A. Poston^[9]用熟的大豆蛋白饲料饲养大西洋鲑鱼苗, 饲料中的卵磷脂百分含量分别为 0, 2, 4, 6, 8。经过 14 周的饲养试验, 结果证实, 用卵磷脂含量为 6% 的饲料饲养的大西洋鱼苗生长最佳, 当饲料中卵磷脂含量增加到 4% 时, 饲料系数得到改善, 当饲料中卵磷脂含量增加到 6% 时, 饲料系数甚至进一步改善。该学者^[10]还研究了饲料卵磷脂对于不同规格大西洋鲑生长、存活的影响。开始体重分别为 0.18g、1.0g、1.7g 的大西洋鲑鱼苗被投喂大豆卵磷脂含量为 4% 的饲料, 它们的生长均优于投喂未添加卵磷脂饲料饲养的鱼苗, 其中以 0.18g 的鱼苗更为显著。但开始体重为 7.5g 的大西洋鲑鱼苗, 分别对其投喂含卵磷脂的饲料与不含卵磷脂的饲料, 二者却没有明显差异。这说明, 随着鱼苗体重的增加, 其自身合成卵磷脂的能力明显增强。因而, 对仔稚鱼来讲, 饲料中含有足够的卵磷脂对其生长、存活尤为必要。

参考文献

- [1] Fraser, A. J. *et al.*, 1988. *Marine Biology* 99: 307-313.
- [2] Geurden, I. *et al.*, 1995. *Aquaculture* 131: 303-314.
- [3] Kanazawa, A. *et al.*, 1983. *Mem. Fac. Fish., Kagoshima Univ.* 32: 109-114.
- [4] Kanazawa, A. *et al.*, 1981. *Mem. Fac. Fish., Kagoshima Univ.* 30: 301-309.
- [5] Takeuchi, T. *et al.*, 1992. *Nippon Suisan Gakkaishi* 58: 707-713.
- [6] Teshima, S. *et al.*, 1987. *Nippon Suisan Gakkaishi* 53: 609-615.
- [7] Poston, H. A., 1990. *Progressive Fish-Culturist* 52: 218-225.
- [8] Poston, H. A., 1991. *Progressive Fish-Culturist* 53: 85-90.
- [9] Poston, H. A., 1991. *Progressive Fish-Culturist* 53: 224-228.
- [10] Poston, H. A., 1990. *Progressive Fish-Culturist* 52: 226-230.