

文章编号: 1001-909X(2001)04-0035-05

富集 DHA、EPA 的保健蛋和肉

郑婵颖¹, 郑海龙²

(1. 浙江大学 生命科学学院, 浙江 杭州 310028; 2. 浙江大学 理学院, 浙江 杭州 310029)

摘 要: 以添加质量浓度为 50 kg/m³ 的粉末化鱼油的饲料及一般饲料喂养小鹌鹑。2 个月后, 对所产的鹌鹑蛋和鹌鹑肉进行 EPA 和 DHA 测试。结果表明: 全蛋黄中的 EPA 和 DHA 平均值, 喂添加鱼油饲料的鹌鹑蛋远高于喂一般饲料的鹌鹑蛋; 喂 5 d 添加鱼油饲料的鹌鹑蛋其 EPA 和 DHA 平均值可达 49.06 mg; 且该值将随着喂添加鱼油饲料天数的增加而增大。喂 60 d 添加鱼油饲料时, 每只鹌鹑肉含 EPA 和 DHA 的平均值为喂 60 d 一般饲料的 52 倍。这种富含 DHA 的蛋和肉没有鱼油的特殊腥味, 特别适合孕妇、婴儿食用, 也适合于中、老年人作为保健品食用。

关键词: 鱼油; EPA; DHA; 鹌鹑; 鹌鹑蛋; 鹌鹑肉

中图分类号: Q493.99

文献标识码: A

0 引言

1978 年丹麦的 Dyerberg 博士^[1]首先指出鱼油中的 ω_3 多烯不饱和脂肪酸中的二十碳五烯酸 (EPA) 和二十二碳六烯酸 (DHA) 是防治心血管病的有效成分。至今鱼油制品已成为现代保健品中的一个重要系列。

研究表明, DHA 是构成大脑皮质、视网膜和精子脂质的重要脂肪酸, 它主要与上述组织中的磷脂结合, 形成一种特殊结构双层磷脂分子的细胞膜, 并使其表现出特殊的生物功效。DHA 与大脑皮层中磷脂分子结合, 可以提高大脑皮层磷脂中的 DHA 含量, 增加大脑皮层的功能, 提高大脑的学习记忆能力。缺乏 DHA 所引起的功能改变可能是不可恢复的。因此, 在妊娠和哺乳期间对孕妇和婴、幼儿补充适当的 DHA 以维护神经系统的正常功能是十分重要、也是十分必要的。据英国脑化学营养研究所研究表明, 在婴、幼儿生长过程中, 如缺乏 DHA 的营养成分, 就会影响婴、幼儿脑功能的正常发育。日本学者用动物实验证实, DHA 可以提高小鼠的学习能力和记忆力。另据研究表明, 婴儿对分散在食物中的 DHA 的吸收率比从鱼油胶丸中获得的 DHA 的效率高^[2]。

收稿日期: 2000-07-19

作者简介: 郑婵颖 (1978—), 女, 浙江杭州市人, 博士研究生, 主要从事学习记忆的分子机制研究。

鱼油的药用价值主要表现在对心血管病的防治上^[3],包括降血脂、抗动脉粥样硬化、抗血栓、降血压等。

鱼油对人体保健有诸多贡献,但也存在一些问题。例如:鱼油的特有腥气事实上无法全部脱净,使食用者特别是孕妇和婴、幼儿产生不快感而抵制;又如:某些鱼油(鳕鱼油、鲨鱼肝油)含有大量的维生素 A 和 D,大剂量长期服用可引起严重的毒性反应,故多食鱼油未必有利。因此,笔者作了以下探索:将经预处理的鱼油粉末化后,添加于饲料中,并用这种饲料喂养了小鹤鹑。对鹤鹑蛋和肉的分析表明,鱼油在鹤鹑体内经代谢而转化为 DHA 和 EPA,富集于蛋和肉中。这种富集了 DHA 和 EPA 的蛋和肉,没有了直接吃纯鱼油时的那种腥味,可以作为保健食品。

1 材料和方法

1.1 鱼油原料的预处理

粗制鱼油→脱酸→脱胶→脱臭→脱色→冬化→精制鱼油。

1.1.1 脱酸

在常温下,按 1:2 的体积比将质量分数为 15% 的 NaOH 液加入鱼油中,加热至 80℃,充分搅拌 10 min,离心除去皂化的游离脂肪酸。

1.1.2 脱胶

以 80℃ 热水按 1:2 的体积比冲洗鱼油 1 至 2 次,除去鱼油中的一些水溶性胶质成分。

1.1.3 脱臭脱腥

将粗老绿茶浓浸提液和鱼油以体积比为 1:1 混合,在 170~180℃、1.33~6.67 hPa 下通入水蒸气 0.5~1 h,弃去水相。茶叶对海参等也有一定的脱腥作用,这可能是与丹宁跟鱼油中某些蛋白质等化合物在水相中的反应有关。

1.1.4 脱色

趁热将质量分数为 3%~5% 的活性白土加入鱼油中,充分搅拌 5 min,板框过滤。

1.1.5 冬化

将鱼油降温至 0℃,以板框滤去固态析出物(饱和脂肪酸),得精制鱼油,其 EPA 和 DHA 的质量浓度约为 260 kg/m³。

1.2 粉末化

选择适当的抗氧化剂、脱腥剂、微囊壁材料和乳化剂,以一定比例混合后喷雾干燥。喷雾干燥的条件是:进口温度为 150~190℃,出口温度为 70~90℃。

产品充氮气密封包装,保存于阴凉避光处,最好冷藏。

1.3 饲料的配制

在饲料中添加质量浓度为 50 kg/m³ 的粉末化鱼油,上成型机加工为粒状。

1.4 喂养

脱臭鱼油以适当形式添加于饲料中, 试验证明, 这种饲料为鹌鹑所接受。在本次试验中, 喂养鹌鹑的时间为 60 d, 每天给每只鹌鹑喂养的饲料(添加鱼油的或不添加鱼油的)为 30~40 g。鹌鹑 60 日龄开产, 每只蛋重约 10 g。

将 16 只雌性小鹌鹑随机分为 4 组, 每组 4 只, 每组配给 1 只健康雄性小鹌鹑。对编号为 1 组的 5 只小鹌鹑喂给不添加鱼油的饲料; 对编号为 2 组的 5 只小鹌鹑喂添加鱼油的饲料, 时间为 5 d; 对编号为 3 组的 5 只小鹌鹑喂添加鱼油的饲料, 时间为 12 d; 对编号为 4 组的 5 只小鹌鹑喂添加鱼油的饲料, 时间为 19 d。

将另外 18 只小鹌鹑随机分为 3 组, 每组 6 只。对编号为 1 组的 6 只小鹌鹑喂不添加鱼油的饲料; 对编号为 2 组的 6 只小鹌鹑喂添加鱼油的饲料, 时间为 30 d; 对编号为 3 组的 6 只小鹌鹑喂添加鱼油的饲料, 时间为 60 d。

1.5 EPA 和 DHA 的测试^[4]

将鹌鹑蛋煮熟后称取 5 g 蛋黄, 以乙醇-氯仿液抽提脂肪。加入 5 mL 甲醇和 1 mL 三氟化硼, 在 90℃ 下加热 0.5 h, 用正乙烷抽提其中的脂肪酸甲酯^[5], 稀释 10 倍, 与标准品分别进样, 每次 0.5~2 mL, 使用二十二碳六烯酸甲酯的峰高为满量程的 80%~100%, 用对照品保留时间定性, 去除溶剂峰面积后, 用面积归一法进行定量计算。鹌鹑肉分析: 取鹌鹑肉 5 g, 加 HCl 在 80℃ 下消化, 以甲醇-乙醇混合液萃取脂肪。

2 结果

对喂养 2 个月的鹌鹑所产的蛋及肉进行 EPA 和 DHA 测试, 结果如表 1、2 所示。

表 1 鹌鹑蛋中 EPA 和 DHA 的测出量

编号	喂鱼油饲料的天数	喂一般饲料的天数	平均测出量/(mg/g 蛋黄)			蛋黄平均重/g	全蛋黄含 EPA 和 DHA 的平均值/mg
			EPA	DHA	EPA 和 DHA		
1	0	60	0.06	1.87	1.93	5.0	9.65
2	5	55	3.16	5.76	8.92	5.5	49.06
3	12	48	2.22	7.28	9.50	6.1	57.95
4	19	41	2.35	9.46	11.81	6.2	73.22

表 2 喂食添加鱼油饲料和一般饲料的鹌鹑肉中 EPA 和 DHA 测出量的比较

编号	喂鱼油饲料的天数	喂一般饲料的天数	平均测出量/(mg/g 肉)			鹌鹑肉平均净重/g	鹌鹑肉内含 EPA 和 DHA 的平均值/mg
			EPA	DHA	EPA 和 DHA		
1	0	60	0.03	0.23	0.26	177	46.02
2	30	30	5.42	7.49	12.91	173	2 233.43
3	60	0	6.25	6.98	13.23	180	2 381.40

由表 1 和表 2 可见, 喂食添加鱼油饲料的鹌鹑蛋和肉中的 EPA 和 DHA 平均含量均有明显增加。从表 1 可以看出, 鹌鹑蛋中每克蛋黄的 DHA 平均测出量明显高于 EPA; 喂 5 d 添加鱼油饲料的鹌鹑蛋中全蛋黄含 EPA 和 DHA 的平均值为 49.06 mg, 且此平均值随喂添加鱼油饲料天数的增加而增大。从表 2 可以看出, 每克鹌鹑肉的 DHA 平均测出量与 EPA 的平均测出量大体相当; 喂 60 d 添加鱼油饲料的每只鹌鹑肉中含 EPA 和 DHA 的平均值与喂 30 d 的相比, 两者相差不大, 但与喂 60 d 一般饲料 (即不添加鱼油) 相比, 前者约为后者的 52 倍。

3 结语和讨论

喂不添加鱼油饲料的鹌鹑, 每克肉中 DHA 含量与 EPA、DHA 总含量大体相当。鹌鹑喂食添加鱼油的饲料后, 其蛋和肉中的 EPA 和 DHA 含量明显增加; DHA 与 EPA 相比, 其含量在鹌鹑蛋中, 前者明显高于后者; 而在鹌鹑肉中, 两者大体接近。

以鱼油喂养家禽的困难在于家禽因鱼油的腥臭而抵制进食。本项研究采取了多项脱臭和抗氧化措施, 使饲料为家禽所接受。对蛋黄的分析表明, 鹌鹑以添加鱼油的饲料喂养数日后, 所产的每克蛋黄中 EPA 和 DHA 平均测出量 >8 mg, 相当于一粒鱼油胶丸的 EPA 和 DHA 含量, 故可称这种蛋为 DHA 保健蛋。这种保健蛋没有鱼油的腥味, 特别适合作为孕妇和婴儿、少儿长期食用的保健品, 也适合于中、老年人食用。

对于 DHA 蛋和 DHA 肉的应用推广, 笔者认为:

(1) DHA 蛋可以加工成食品问市, 如真空包装的去壳茶叶蛋、DHA 蛋粉、DHA 即食咸鸭蛋等。

(2) DHA 肉可以加工成食品, 如真空包装的即食 DHA 红烧鹌鹑、DHA 肉松、DHA 香肠、DHA 肉干 (肉片) 等。

迄今为止所报道的鱼油保健食品, 许多都是经脱腥处理后的产品, 如胶丸、奶粉等, 由于难以完全脱腥, 产品推广也因此受到限制。鱼油经喂食进入家禽体内, 其代谢过程也起到了生物脱腥的作用。据表 2 数据计算, 喂添加鱼油饲料 30 d 后的每只鹌鹑肉中 EPA 和 DHA 含量的平均值可达净肉重的 1% 以上, 因而使这种含 DHA 的鹌鹑肉具有与鱼油同样的保健功效。EPA 和 DHA 能有机结合于禽肉组织之中, 与鱼油胶丸等纯品相比, 不易氧化变性。因而 DHA 肉和 DHA 蛋一样, 是一种被少儿、孕妇、中、老年人更易接近的鱼油保健食品。

对这种富集 DHA、EPA 的鹌鹑蛋和鹌鹑肉的毒理学分析, 笔者将会在以后的工作中进一步完善。

参考文献:

- [1] Dyerberg J, Bang H O, Sotoffersen E, et al. Eicosapentaenoic acid and prevention of thrombosis and atherosclerosis [J]. *Lancet*, 1978, **2** (8081): 117~119.
- [2] 周红艺, 潘志彦, 林春绵. 鱼油中 EPA 和 DHA 的富集研究 [J]. *浙江工业大学学报*, 2000, **28** (4): 59~62.
- [3] Andriamampandry M D, Leray C. Antithrombotic effects of venous thrombosis [J]. *Thromb Res.*, 1999, **93** (1): 9~16.
- [4] 郭学平, 张天民, 林乐文. 气相色谱法测定鱼油及其脂肪酸中的 EPA 和 DHA 的含量 [J]. *山东医科大学学报*, 1987, **25** (4): 34.
- [5] 王建中, 丁绍东, 赵爱民, 等. 海洋鱼油 β -环糊精包合物中 EPA 和 DHA 含量的测定 [J]. *无锡轻工大学学报*, 2000, **19** (2): 45~47.

Quail eggs and meat rich in DHA and EPA

ZHENG Chan-ying¹, ZHENG Hai-long²

(1. *College of Life Sciences, Zhejiang University, Hangzhou 310028, China*; 2. *College of Science, Zhejiang University, Hangzhou 310029, China*)

Abstract: We have fed quails with fish oil added (50 kg/m³) and unadded, and found that the mean EPA and DHA rate of the quail eggs (fish oil fed) were far more larger than those hadn't fed fish oil. After feeding fish oil for 5 days, the mean EPA and DHA rate of the quail eggs and meat can get more that 49.06 mg. And the more days they have this kind of feed-stuff, the more EPA and DHA can be measured. These rich in DHA eggs can be accepted for they haven't the seafood smell of fish oil. Because they do great help to the growth of brain retina and spermatozoa, and is especial of benefit to the babies, pregnant women and adults.

Key words: fish oil; EPA; DHA; quail; quail egg; quail meat