

# 不同孵化期的鸡胚蛋营养和功效成分研究

李利东, 袁建兴, 宓晓黎, 成恒嵩  
(江苏省微生物研究所, 江苏 无锡 214063)

**摘 要:** 鸡胚蛋在孵化期间, 鸡胚的不断生长发育, 蛋体内的各种营养物质, 在酶的作用下, 进行一系列的物质代谢。研究表明, 对人体有利的物质在增加, 如蛋白质、氨基酸增加 1% 以上, 牛磺酸增加近 20 倍, 无机盐中的钙增加 6 倍多, 磷增加 80%, 铁增加 40%, 维生素 A 增加 1 倍, 维生素 B<sub>1</sub> 增加 3 倍, 维生素 E 增加 100 倍, 具有抗菌作用的溶菌酶活性增加 1 倍, 必需脂肪酸中的亚油酸增加 1 倍。而对人体不利的脂肪含量下降 50%, 胆固醇下降 5.5 倍, 这对人体营养保健和防病治病有着重要作用。

**关键词:** 孵化期, 鸡胚蛋, 营养成分, 功效成分

## Study on Nutrients Improvement and Efficacy Factors of Embryonated Eggs during Different Incubation Periods

LI Li-dong, YUAN Jian-xing, MI Xiao-li, CHENG Heng-song  
(Microbiology Research Institute of Jiangsu Province, Wuxi 214063, China)

**Abstract:** During eggs incubating, embryonated eggs grow continuously and a series of metabolism take place by enzyme catalyzing. Studies indicated that the content of healthful substances increased. For instance, the content of protein and amino acid increased more than 1%, taurine increased 20 times, Calcium (Ca) increased 6 times, phosphorus (P) increased 8%, iron (Fe) increased 40%, VA increased 7 times, VB<sub>1</sub> increased 3 times and VE increased 100 times, lysozyme increased 1 times and linoleic acid increased 1 time. The contents harmful to human's health decreased as the fat dropped 50% and cholesterol dropped 5.5 times. It is important to nutrition improvement and prevention of disease in human health.

**Key words:** incubation; embryonated egg; nutrient substance; effective factors

中图分类号: TS201.2

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630(2004)11-0287-04

鸡胚蛋是受精鸡蛋经特殊孵化工艺, 使胚胎不断生长发育, 具有生命力的鸡蛋, 民间称它为“活珠子”、“毛蛋”等。实际上鸡胚蛋就是受精鸡蛋孵化至一定天数后, 还未破壳可食用的鸡蛋。鸡

胚蛋味道鲜美、功效神奇, 民间早有食用的习惯, 并作为营养、进补和治病的佳品, 广为流传。为揭示鸡胚蛋神奇功效的奥秘, 特对其进行系统的研究。

收稿日期: 2004-03-01

作者简介: 李利东(1970-), 女, 助理研究员, 研究方向为食品科学。

- |   |   |
|---|---|
| <p>[1] Kim S H, Lee K S, Son J K, et al. Cytotoxic compounds from the roots of <i>Juglans Mandshurica</i> [J]. <i>J Nat Prod</i>, 1998, 61(5): 643-635.</p> <p>[2] Yen Gow-Chin, Duh Pin-Der, Chuang Da-Yon. Antioxidant activity of anthraquinones and anthrone. <i>Food Chemistry</i>, 2000, 70(4): 437-441.</p> <p>[3] 王重天. 分子免疫学基础[M]. 北京: 北京大学出版社, 1997. 90-138.</p> <p>[4] 王衡文主编. 实验肿瘤学基础[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1992. 181-227.</p> | <p>[5] 汤钊猷. 现代肿瘤学(第一版)[M]. 上海: 上海医科大学出版社, 1993. 99-103.</p> <p>[6] 刘珊林, 施冬云, 潘喜华, 等. 抗氧化干预对肝癌细胞增殖及 N-ras 基因表达的作用[J]. <i>生物化学与生物物理学报</i>, 2001, 38(4): 463-466.</p> <p>[7] Ekaterini Tsiapali, Sarah Whaley, John Kalbfleisch. Glucans exhibit weak antioxidant activity, but stimulate macrophage free radical activity[J]. <i>Free Radical Biology &amp; Medicine</i>, 2001, 30(4): 393-402.</p> |
|---|---|

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

1.1.1 原料 南京市六合区多富蛋业集团公司。

1.1.2 鸡胚蛋 选用孵化5~19d未破壳的活鸡胚蛋,并以同批未孵化鲜鸡蛋作对照。

1.1.3 样品制备 取同批鲜鸡蛋和孵化一定天数的鸡胚蛋5只,去蛋壳后,将蛋体内所有物质混匀,高速匀浆,-20℃冷冻保藏,取样测定,其含量以鲜重表示;将剥下的蛋壳洗净、烘干、磨碎,其含量以干重表示。

### 1.2 方法

1.2.1 蛋白质 GB5009.5-1985,食品中蛋白质的测定方法。

1.2.2 总氨基酸、游离氨基酸、胎水氨基酸 日本日立835-50氨基酸自动分析仪测定。其中总氨基酸,用6mol/L HCl,110℃水解24h后测定;游离氨基酸,将匀浆后的蛋体加5倍量无水乙醇沉淀,高速离心10000r/min,20min,吸去上层脂肪,取中间层适量测定;胎水氨基酸,将沸水煮熟后的蛋壳敲开,取流出液体测定。

1.2.3 牛磺 HPLC法<sup>[1]</sup>。

1.2.4 免疫球蛋白 单向定量免疫扩散法<sup>[2]</sup>。

1.2.5 溶菌酶活性 菌体悬浮浊度法<sup>[3]</sup>。

1.2.6 维生素A、B<sub>1</sub>、E HPLC法<sup>[4]</sup>。

1.2.7 钙、磷、铁 钙,GB12398-1990,食品中钙的测定方法;磷,GB12393-1990,食品中磷的测定方法;铁,GB12396-1990,食品中铁的测定方法。

1.2.8 脂肪、胆固醇、亚油酸 脂肪,GB5009.46-

1996,乳与乳制品脂肪分析方法;胆固醇,分光光度法<sup>[5]</sup>;亚油酸,GC法<sup>[6]</sup>。

## 2 结果与分析

鸡胚蛋中的胚胎在生长发育过程中,吸收和利用鸡蛋中的营养物质,进行一系列的生物代谢和转化,其营养和功效成分发生很大的变化,现将测定结果分述如下。

### 2.1 蛋白质、总氨基酸、游离氨基酸、胎水氨基酸的变化

蛋白质、总氨基酸均是生命有机体组织细胞基本组成成分,对生命活动发挥着举足轻重的作用。由表1可见,鸡蛋在孵化过程中蛋白质、总氨基酸、游离氨基酸从孵化开始,逐渐增加,10~19d均维持在一个较高的水平,并趋向平衡,均比鲜蛋提高1%以上。但胎水(羊水),从第7d开始形成,煮熟后蛋壳敲开有大量液体可食用,氨基酸含量稳定在260~263mg/100g,味道鲜美,群众称之为“鲜水”。

### 2.2 牛磺酸含量的变化

大量研究表明,牛磺酸能促进人体的生长发育,特别能促进婴幼儿心、脑和视力的生长发育,补充适量的牛磺酸能增加儿童智力和防病、抗病能力,是人的重要营养素<sup>[7]</sup>。由表2可见,鸡蛋在孵化过程中牛磺酸迅速增加,在10~19d内急剧增加,几乎是鲜蛋的20倍。

### 2.3 免疫球蛋白含量的变化

免疫球蛋白是重要生物活性物质,它具有抗体活性、参与人体营养代谢和生理调节功能。它能排除人体毒素,防御和杀死进入人体的细菌和病毒<sup>[8]</sup>。由表3可见,随着鸡胚的生长发育,免疫球蛋白也在逐渐增加,在10~19d内维持在一个较高水平,比鲜鸡蛋增加50%。

### 2.4 溶菌酶活性的变化

从受精蛋的胚胎活动开始,酶就开始作用,其蛋内分解酶、淀粉酶、磷酸酶和溶菌酶参与全孵化过程的物质代谢。溶菌酶对人体的保健作用十分明显,食用后可直接和间接提高人体抗病能力,促进人体对蛋白的消化和吸收<sup>[9]</sup>。由表4可见,鸡胚蛋中溶菌酶活性在10~19d内可比鲜鸡蛋提高近1倍,这一方面是鸡胚自身代谢需要,另一方面提高鸡胚自身抗病的能力。

### 2.5 维生素含量的变化

鸡胚蛋中维生素的种类很多,每种维生素都有重要的生理功能,其中维生素A、B<sub>1</sub>和E的功能最显著<sup>[10]</sup>。由表5可见,鸡胚发育过程中,蛋体内维生素A、B<sub>1</sub>、E都有不同程度的增加,其中维生素A增加近1倍,维

表1 鸡胚蛋蛋体蛋白质、氨基酸、游离氨基酸、胎水氨基酸含量的变化

孵化天数(d)	蛋白质(%)	总氨基酸(%)	游离氨基酸(%)	胎水氨基酸(mg/100g)
0	13.46	13.22	1.74	未见胎水
5	13.48	13.24	1.76	未见胎水
7	13.87	13.42	1.78	263
10	14.67	14.13	1.96	261
11	14.69	14.26	2.03	262
12	14.71	14.32	2.05	266
13	15.22	14.41	2.03	260
14	15.77	14.52	2.02	262
19	13.65	13.87	1.98	262

表2 鸡胚蛋蛋体牛磺酸含量的变化

孵化天数(d)	0	5	7	10	11	12	13	14	19
牛磺酸(mg/100g)	6	18	51	119	120	118	120	120	119

生素B<sub>1</sub>增加近3倍,维生素E增加近100倍。

## 2.6 蛋体无机盐含量的变化

鸡胚蛋在发育过程中,从蛋壳中吸收了大量的无机盐,使蛋体内钙、磷、铁含量大增,而且从有机转化为无机,使人体容易吸收利用,这对促进儿童骨骼生长发育、防止老年人骨质疏松都有特殊的功效,也是孕产妇补钙补铁的好食品<sup>[11]</sup>。由表6可见,鸡胚发育过程中蛋体内钙、磷、铁都有不同程度的增加,其中钙增加6倍多,磷增加80%,铁增加40%。

## 2.7 蛋壳无机盐含量的变化

鸡胚蛋在发育过程中蛋体内无机盐在增加,而蛋壳中的无机盐钙、磷、铁在逐渐减少(表7),以补充蛋体胚胎发育的需要。

## 2.8 脂肪和胆固醇含量的测定

脂肪在食品中起着独特作用,从营养上说油脂能提供能量和必需脂肪酸,溶解脂溶性维生素,提供人体生长发育的能量。但从大量的科学研究及流行病学调查证明,膳食高脂肪又是危害健康的一个重要因素,它与冠心病、肥胖症,以及某些癌症之间有着直接关系,这

已为大多数营养学家、食品科学家和医学科学家所公认。美国政府和一些著名科学家都认为,膳食中含有丰富的饱和脂肪酸和胆固醇能增加心脏病的发病率。但必需脂肪酸(不饱和脂肪酸),主要是亚油酸,人体不能自行合成,必需由食物供给,它的存在能改善人的皮肤弹性、大脑的记忆、肾功能及视网膜和血小板功能,它能使胆固醇酯化,降低体内血清和肝脏的胆固醇含量。因此,美国卫生部建议,在日常膳食中应降低脂肪的摄入量,特别是饱和脂肪酸与胆固醇的摄入量,增加不饱和脂肪酸的摄入量,并建议胆固醇的每天摄入量应严格控制控制在300mg以下<sup>[12]</sup>。由表7可见,鸡胚在发育过程中,由于生理代谢和物质互相转化,脂肪转化为蛋白质、氨基酸和碳水化合物,饱和脂肪酸转化为不饱和脂肪酸,逐渐减少,而不饱和脂肪酸逐渐增加,胆固醇逐渐下降,其中脂肪含量降低近50%,不饱和脂肪酸中的亚油酸增加近1倍,胆固醇降低约5.5倍。

## 3 结 论

鸡蛋在胚胎发育过程中,蛋内各种营养物质,如

表3 鸡胚蛋蛋体免疫球蛋白的变化

孵化天数(d)	0	5	7	10	11	12	13	14	19
免疫球蛋白(mg/100g)	215	220	260	285	330	325	330	335	335

表4 鸡胚蛋蛋体溶菌酶活性的变化

孵化天数(d)	0	5	7	10	11	12	13	14	19
溶菌酶活性(U/mg)	250	270	300	380	440	440	450	440	440

表5 鸡胚蛋蛋体维生素的变化

孵化天数(d)	0	5	7	10	11	12	13	14	19
维生A(g/100g)	720	850	1020	1550	1555	1550	1560	1570	1560
维生B <sub>1</sub> (g/100g)	150	210	225	350	410	420	420	420	420
维生E(g/100g)	980	1200	1350	95000	96000	97000	97000	96000	96000

表6 鸡胚蛋蛋体无机盐含量的变化

孵化天数(d)	0	5	7	10	11	12	13	14	19
钙(mg/100g)	60	67	68	70	74	75	81	120	384
磷(mg/100g)	206	208	208	202	256	257	262	263	369
铁(mg/100g)	3.0	3.1	3.1	3.2	3.3	3.5	3.8	3.8	4.2

表7 鸡胚蛋蛋壳无机盐含量的变化

孵化天数(d)	0	5	7	10	11	12	13	14	19
钙(%)	39.36	39.25	38.95	38.78	38.58	38.33	38.15	37.97	36.64
磷(mg/100g)	147	141	121	115	110	106	98	92	83
铁(mg/100g)	2.2	1.7	1.7	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.3

表8 鸡胚蛋体脂肪、亚油酸和胆固醇的变化

孵化天数(d)	0	5	7	10	11	12	13	14	19
脂肪(%)	14.5	14.2	13.7	9.1	9.0	9.0	8.4	8.2	8.2
亚油酸(%)	1.7	2.2	2.4	2.8	2.9	2.9	3.0	3.1	3.0
胆固醇(mg/100g)	725	701	560	210	210	198	132	130	130

水、碳水化合物、脂肪、蛋白质、无机盐等在酶的作用下,进行一系列的物质代谢,其代谢产物的消长是不同的。研究表明,对人体有利的物质在增加,其中蛋白质、氨基酸、游离氨基酸增加1%以上;免疫球蛋白增加50%;牛磺酸增加近20倍;无机盐中的钙增加6倍多,磷增加80%,铁增加40%;维生素A增加1倍,维生素B<sub>1</sub>增加3倍,维生素E增加100倍;具有抗菌的溶菌酶活性增加1倍;必需脂肪酸中的亚油酸增加1倍。而对人体不利的物质在减少,其中脂肪含量下降50%;胆固醇下降5.5倍,这对人体营养保健和防病治病有着重要作用。

从所研究的营养和功效成分变化可以看出,孵化初期变化较小,在孵化10d时有明显增加和减少,至19d相对趋于稳定。因此从营养和功效角度考虑,孵化10~19d(雏鸡出壳前)都是最佳食用期,不存在那一天食用最好的问题。但是由于人们的饮食习惯不一,有的要吃不见毛的“珠子”,有的要求“全鸡”,可不必强求一致。

鸡胚蛋的营养和功效成分,对人体是协同作用,不能片面强调那种成分好,那种成分次之,而是综合效果。总体来说,鸡胚蛋的营养和功效价值远比鲜鸡蛋高。同时,营养和功效成分也是相互关联的,不能截然分开。鸡胚蛋为人体提供了代谢产物,其营养和功效成分更加丰富多彩。它是四季皆宜,集营养、进补和治疗为一体的特有佳品。它的大力开发和推广,可以为农副产品深加工及增加农民收入,创出一条新途径。

## 参考文献:

- [1] 何照范,张迪青.保健食品化学及其检测技术[M].北京:中国轻工业出版社,1998.131-132.
- [2] 全国中等卫生学校教材.生物化学及生物化学检验技术[M].南京:江苏科学技术出版社,1980.218-219.
- [3] 中山大学生物系生化微生物学教研室.生化技术导论[M].北京:人民教育出版社,1979.66-67.
- [4] 王光亚.保健食品功效成分检测方法[M].北京:中国轻工业出版社,2002.52-71.
- [5] 王惠芸,高应.鸡蛋中胆固醇快速测定方法的研究[J].食品科学,1995,16(6):58-59.
- [6] 宓晓黎,钮伟民.保健食品质量分析技术[M].南京:江苏科学技术出版社,2000.254-255.
- [7] 龚盛昭.牛磺酸的功能和合成新工艺研究[J].广州食品工业科技,2000(3),12-15.
- [8] 翟永岭.免疫球蛋白功能食品的开发现状及发展前景[J].食品科学,2000,21(12):175-177.
- [9] 张宗岩.溶菌酶及其应用[J].食品科学,1995,16(9):59-61.
- [10] 聂洪勇,黄伟坤,唐英章,等.维生素及其分析方法[M].上海:上海科学技术文献出版社,1987.4-14.
- [11] 吴成舜,周洵,高彦祥.鸡胚对缺铁性贫血婴幼儿补血效果观察[J].食品科学,1989.10(10):19-20.
- [12] 郑建仙.功能性食品(第二卷)[M].北京:中国轻工业出版社,1999.131-141.

## 信 息

## 明年食品标签将实行新国标

在食品市场上,一些食品标签上随意标示着营养元素对人体的生理作用。这种现象不久将得到规范。为改变食品标签的混乱状况,保证食品安全,国家质检总局、国家标准化管理委员会修订发布了《预包装食品标签通则》,以及《预包装特殊膳用食品标签通则》两项强制性国家标准。为了与裸装食品有所区别,使用了“预包装”这一术语,而“特殊膳食用”则是直接采用国际食品法典委员会的法典名称,较原“特殊营养”的称谓更加贴切。新标准进一步强化了食品标签的真实性,不允许利用产品名称混淆食品的真实属性欺骗消费者。对于消费者关心的甜味剂、防腐剂、着色剂,新标准要求必须标示具体的名称;对较长时间贮存不易变质的包装食品,可以免除标示保质期。据悉,新标准将于2005年10月1日起实施。