

Evaluation on the Nutritional Composition of the Number II Cyan Sea Duck Eggs

Caisheng Wang^{1*}, Xuejun Zheng¹, Caisheng Zhao¹, Wei Tang¹, Yifa Jiang²

¹Zhejiang Wanli University, Ningbo

²Xiangshan Xiandao Fruits & Vegetables Professional Cooperatives, Ningbo

Email: *wangcaisheng@zwu.edu.cn

Received: May 26th, 2014; revised: Jun. 23rd, 2014; accepted: Jul. 2nd, 2014

Copyright © 2014 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Abstract

In order to determine the nutritional components of the number II cyan sea duck eggs, the experiment refers to the GB methods which contain the determination of nutrient contents in food to determine and evaluate the nutrition of the number II cyan sea duck eggs. The results show that the number II cyan sea duck eggs have the main nutritional components of moisture 70.45%, crude protein 12.74%, crude fat 12.08%, lecithin 3.90%, respectively. Amino acids accounted for 51.32% of the total dry weight. The number II cyan sea duck eggs contain microelements of Ca 480.2 mg·kg⁻¹, Zn 13.9 mg·kg⁻¹, Cu 0.93 mg·kg⁻¹, Fe 52.7 mg·kg⁻¹, Mg 195.0 mg·kg⁻¹, Mn 0.32 mg·kg⁻¹, which are beneficial to human bodies. Among them, content of microelements of Ca, Zn, Fe, Mg was significantly higher than that of other eggs. Compared with the ordinary sea duck eggs, ordinary duck eggs and native eggs, nutritional value of the number II cyan sea duck eggs is the highest. The experiment provides the theoretical basis for extending mudflat farming of number II cyan sea duck and processing of egg products.

Keywords

The Number II Cyan Eggshell, Sea Duck Eggs, Nutrient Composition, Microelements

青壳 II 号海鸭蛋的营养成分评价

汪财生^{1*}, 郑雪君¹, 赵彩胜¹, 唐伟¹, 蒋易发²

*通讯作者。

¹浙江万里学院, 宁波

²象山仙岛果蔬专业合作社, 宁波

Email: wangcaisheng@zww.edu.cn

收稿日期: 2014年5月26日; 修回日期: 2014年6月23日; 录用日期: 2014年7月2日

摘要

为测定青壳Ⅱ号海鸭蛋中的营养成分, 参照食品中营养含量测定的国标方法, 对青壳Ⅱ号海鸭蛋进行了营养测定评价。结果表明, 青壳Ⅱ号海鸭蛋主要营养成分为水分70.45%, 粗蛋白12.74%、粗脂肪12.08%、卵磷脂3.90%, 氨基酸总量占干重的51.32%; 青壳Ⅱ号海鸭蛋含有对人体有益的微量元素Ca 480.2 mg·kg⁻¹、Zn 13.9 mg·kg⁻¹、Cu 0.93 mg·kg⁻¹、Fe 52.7 mg·kg⁻¹、Mg 195.0 mg·kg⁻¹、Mn 0.32 mg·kg⁻¹, 其中, Ca、Zn、Fe、Mg含量显著高于其它禽蛋。青壳Ⅱ号海鸭蛋总体营养价值均高于普通海鸭蛋、普通鸭蛋及土鸡蛋, 本实验为推广青壳Ⅱ号蛋鸭品种的滩涂放养模式及其制品的加工提供了理论依据。

关键词

青壳Ⅱ号, 海鸭蛋, 营养成分, 微量元素

1. 引言

鸭蛋作为我国重要的一种禽蛋资源, 营养价值与鸡蛋相当, 含有人体必须氨基酸, 属于全价蛋白[1]; 鸭蛋卵磷脂含量高于鸡蛋, 而胆固醇含量约为鸡蛋的2/3[2], 且蛋黄中还含有一定量的单不饱和脂肪酸和多不饱和脂肪酸[3]。近年来, 宁波象山农民利用沿海滩涂资源, 从事蛋鸭滩涂规模放养, 即白天让蛋鸭自由摄食海涂上鲜活鱼、虾、贝类等饵料, 夜间舍内补饲适量玉米。这种滩涂放养模式下所产的蛋(俗称海鸭蛋)富含多种对人体有益的微量元素和10多种维生素, 蛋白质和氨基酸均高于普通舍饲鸭蛋[4]。

青壳Ⅱ号蛋鸭是浙江省农科院畜牧兽医研究所等单位的有关部门科研工作者, 在绍兴鸭高产系的基础上应用现代育种最新技术选育而成的蛋鸭新品种[5], 具产蛋性能好、饲料报酬高、抗病性能强等优点, 同时蛋中富含人体所需氨基酸、重要微量元素、卵磷脂等, 而受消费者与蛋品加工厂欢迎。笔者通过对宁波市象山县沿海滩涂放养的青壳Ⅱ号蛋鸭生产的海鸭蛋进行营养指标分析, 为推广青壳Ⅱ号蛋鸭品种滩涂放养产业化及海鸭蛋产品的深加工提供理论依据。

2. 材料与方法

2.1. 实验材料

青壳Ⅱ号海鸭蛋取样于宁波象山仙岛果蔬专业合作社滩涂放养的青壳Ⅱ号品种鸭蛋, 280日龄; 普通海鸭蛋取自宁波象山仙岛果蔬专业合作社滩涂放养的绍兴麻鸭品种280日龄鸭蛋; 普通鸭蛋来源于宁波下应镇规模养殖鸭场250日龄左右鸭蛋; 土鸡蛋购自宁波邱隘回龙本地放养三黄鸡250日龄左右土鸡蛋。

2.2. 实验方法

取青壳Ⅱ号海鸭蛋、普通海鸭蛋、普通鸭蛋和土鸡蛋随机各5枚, 去壳打碎彻底搅拌均匀, 水分测

定、粗蛋白、粗脂肪、卵磷脂测定后真空干燥，粉碎后密封保存备用。水分测定采用直接干燥法(GB/T6435-86)；卵磷脂测定采用钼蓝法(GB/T5009.87-2003)；粗蛋白测定采用凯氏定氮法(GB/T6432-94)；粗脂肪测定采用索氏提取法(GB/T6433-94)；氨基酸组成测定采用酸水解法处理样品后，用德国 Sykam(赛卡姆)S-433D 型氨基酸分析仪进行测定[6]；微量元素的测定采用火焰原子吸收光谱法[7]-[10]。

2.3. 数据处理

统计分析采用 SPSS19.0 对采集的数据进行分析，利用方差分析各处理组之间相应指标的差异，多重比较采用 Duncan 检验，用 $P < 0.05$ 表示差异显著水平， $P < 0.01$ 表示差异极显著水平。

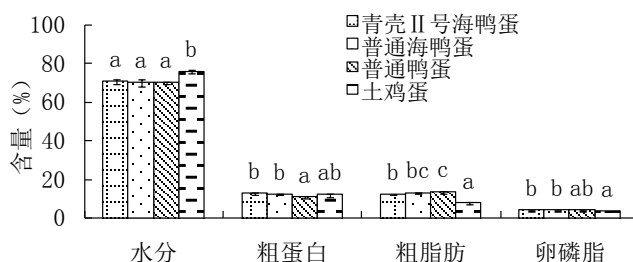
3. 结果与分析

3.1. 不同蛋类的营养成分分析

由图 1 分析可知：水分含量、粗蛋白含量、粗脂肪含量、卵磷脂含量在不同蛋类间有明显的不同。四种样品蛋水分含量分析表明土鸡蛋中水分含量最高，与其它三品种蛋呈明显差异($P < 0.05$)，而水分含量在不同品种鸭蛋之间差异不显著($P > 0.05$)，可能取样时与土鸡蛋新鲜程度有关，水分蒸发少；青壳 II 号海鸭蛋中粗蛋白检测含量高达 12.74%，与普通鸭蛋呈显著差异($P < 0.05$)，但青壳 II 号海鸭蛋与土鸡蛋及普通海鸭蛋之间粗蛋白含量差异不显著($P > 0.05$)，分析原因可能是普通海鸭蛋、青壳 II 号海鸭蛋均在滩涂放养模式下饲养，摄食天然的动物蛋白饲料为主，两者同属绍鸭系列品种；土鸡蛋中粗脂肪检测含量最低，显著低于其它三种鸭蛋($P < 0.05$)，青壳 II 号海鸭蛋与普通海鸭蛋之间粗脂肪含量差异不显著($P > 0.05$)，而显著高于普通鸭蛋($P < 0.05$)，可能是各个品种间放养环境及摄食原料的差异造成的；卵磷脂含量检测，3 种不同鸭蛋样品之间不存在显著性差异，青壳 II 号海鸭蛋和普通海鸭蛋与土鸡蛋间呈显著差异($P < 0.05$)，海鸭蛋卵磷脂含量明显高于土鸡蛋，分析原因可能是品系间的差异、饲养环境的不同、摄食饲料营养成分的差异等。

3.2. 不同蛋类的氨基酸成分测定

本实验采用赛卡姆氨基酸分析仪对 4 种蛋品(干样品)总氨基酸进行检测，从表 1 可以看出，4 种蛋品氨基酸组成较为全面，含有 17 种氨基酸，都包括人体不能合成的 8 种必需氨基酸中的 7 种(色氨酸未检测)，总量分别达到所检测氨基酸中 45.23%，45.73%，45.37% 及 45.74%，其中，青壳 II 号海鸭蛋和普通海鸭蛋氨基酸总量差异不明显，青壳 II 号海鸭蛋占 51.32%，普通海鸭蛋占 51.50%。鲜味氨基酸在 3 种鸭蛋中含量比较接近，分别为 31.63%、31.61% 和 31.49%，在土鸡蛋中鲜味氨基酸含量为 33.27%，略高于 3 种鸭蛋中的含量。其中谷氨酸在四类蛋中的含量最高，分别占所测氨基酸总量的 13.93%、13.86%、13.81%



Note: The same nutrients data groups with different superscript letters indicate the significant difference, similarly hereinafter.

注：同一营养成分数据组不同上标字母表示显著性差异，下同。

Figure 1. Nutrient composition of different eggs

图 1. 不同蛋类的常规营养成分含量

Table 1. Amino acid content of different eggs
表 1. 不同种类蛋的氨基酸含量(g/100 g)

氨基酸种类	青壳 II 海鸭蛋	普通海鸭蛋	普通鸭蛋	土鸡蛋
天冬氨酸(Asp) ^{bc}	4.82	4.83	4.72	6.57
苏氨酸(Thr) ^a	2.69	2.72	2.62	2.77
丝氨酸(Ser)	3.75	3.83	3.63	4.43
谷氨酸(Glu) ^{bc}	7.15	7.14	6.93	8.88
脯氨酸(Pro)	1.96	1.85	1.93	2.42
甘氨酸(Gly) ^{bc}	1.75	1.77	1.71	2.15
丙氨酸(Ala) ^b	2.51	2.54	2.44	3.62
缬氨酸(Val) ^a	3.35	3.37	3.27	4.32
半胱氨酸(Cys) ^c	1.06	0.77	1.01	1.41
甲硫氨酸(Met) ^{ac}	2.15	2.20	2.10	2.03
异亮氨酸(Ile) ^a	2.50	2.51	2.46	3.51
亮氨酸(Leu) ^{ac}	4.35	4.39	4.25	5.54
苯丙氨酸(Phe) ^{ac}	3.13	3.16	3.05	3.57
酪氨酸(Tyr) ^c	2.23	2.31	2.23	2.56
赖氨酸(Lys) ^{ac}	3.43	3.49	3.43	4.16
组氨酸(His)	1.79	1.82	1.72	2.20
精氨酸(Arg) ^{bc}	2.70	2.80	2.67	3.64
氨基酸总量	51.32	51.50	50.17	63.78
必需氨基酸总量	23.21	23.55	22.76	29.17
鲜味氨基酸总量	16.23	16.28	15.80	21.22
药效氨基酸总量	31.71	32.09	31.09	39.10

Note: a: Essential amino acids, b: Flavor amino acid, c: Amino acid with efficacy.

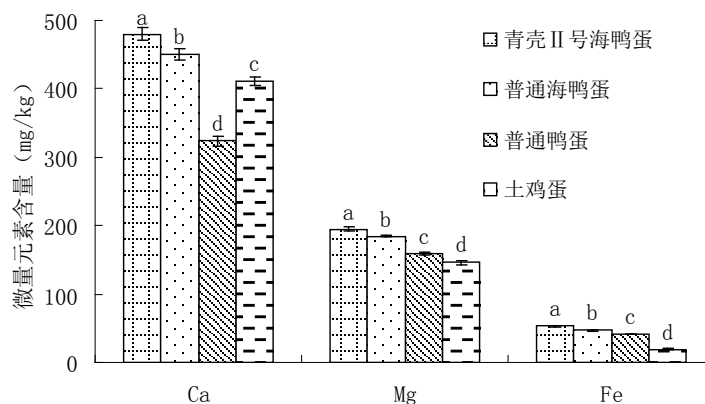
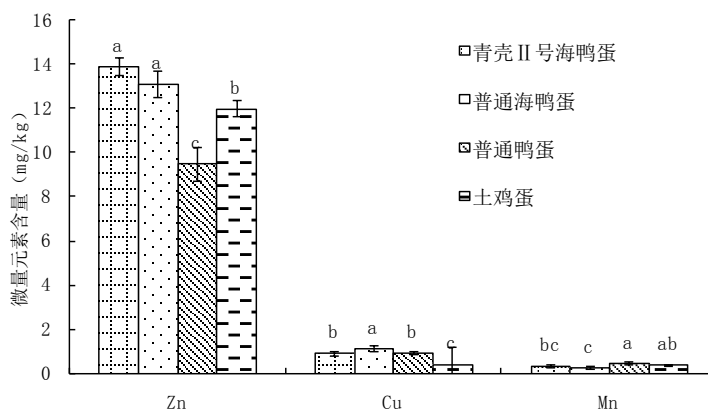
注: a: 必需氨基酸, b: 鲜味氨基酸, c: 药效氨基酸。

及 13.92%，其次是天冬氨酸，各占 9.39%、9.38%、9.41% 及 10.30%。4 种蛋品中，药效氨基酸含量分别为 61.79%、62.31%、61.96% 和 61.30%，鸭蛋中药效氨基酸的相对含量略高于鸡蛋。

3.3. 不同蛋类中微量元素的测定

参照 GB/T 食品中微量元素的测定方法，将样品经消化处理后，设定对应元素的原子吸收分光光度计工作条件，将待测液导入火焰原子化器进行测定，实验结果见图 2~3。

从图 2~3 原子吸收测定的样品结果可以看出：Ca、Zn、Fe 及 Mg 等微量元素含量在不同品种蛋之间存在明显的不同。Ca 元素含量测定中，青壳 II 号海鸭蛋与其它几种蛋品呈显著差异($P < 0.05$)，其含量最高，达到 $480.2 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ ，其次是普通海鸭蛋；青壳 II 号海鸭蛋与普通海鸭蛋间 Zn 元素含量差异不显著，而与普通鸭蛋、土鸡蛋存在显著性差异($P < 0.05$)，2 种海鸭蛋中 Zn 含量更为丰富；土鸡蛋含铜量最低，与其它三品种蛋差异显著($P < 0.05$)；Fe、Mg 含量在青壳 II 号海鸭蛋中均显著高于普通海鸭蛋、普通鸭蛋及土鸡蛋($P < 0.050$)；青壳 II 号海鸭蛋与普通海鸭蛋间 Mn 元素含量不显著($P > 0.05$)，而普通海鸭蛋与普通鸭蛋、土鸡蛋间 Mn 含量存在显著性差异($P < 0.05$)。青壳 II 号海鸭蛋和普通海鸭蛋中含有的对人体有

Figure 2. The content of microelements of different eggs ($\bar{x} \pm sd$)图 2. 不同种类蛋的微量元素含量 ($\bar{x} \pm sd$)Figure 3. The content of microelements of different eggs ($\bar{x} \pm sd$)图 3. 不同种类蛋的微量元素含量 ($\bar{x} \pm sd$)

益的微量元素 Ca、Zn、Fe、Mg 含量均比普通鸭蛋及土鸡蛋高，但青壳 II 号海鸭蛋品质略高于普通海鸭蛋，分析原因可能是青壳蛋鸭、普通海鸭蛋均在沿海滩涂放养模式下饲养，摄食天然的富含微量元素的鱼虾贝类造成，不同品种鸭蛋对微量元素的富集能力具有一定的差异性。

4. 结论

实验分析表明青壳 II 号海鸭蛋主要营养成分为水分 70.45%，粗蛋白 12.74%，粗脂肪 12.08%、卵磷脂 3.90%，其中粗蛋白、粗脂肪显著高于普通鸭蛋($P > 0.05$)；氨基酸总量占干重的 51.32%，人体必需氨基酸占 23.21%；青壳 II 号海鸭蛋含有对人体有益的微量元素 Ca $480.2 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 、Zn $13.9 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ ，Cu $0.93 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ ，Fe $52.7 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ ，Mg $195.0 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ ，Mn $0.32 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ ，其中，Ca、Zn、Fe、Mg 含量显著高于其它试验禽蛋。青壳 II 号海鸭蛋总体营养价值均高于普通海鸭蛋、普通鸭蛋及土鸡蛋。

5. 讨论

青壳 II 号蛋鸭放养在沿海滩涂环境中，常年以小鱼、小虾、贝类等天然饲料为食，这些天然饲料中含有及其丰富的动物蛋白质、微量元素、维生素等营养成分。与普通饲料喂养的鸡鸭所产的蛋相比较，滩涂养殖的蛋鸭所产的蛋，其所含的营养成分更高[11]。青壳 II 号海鸭蛋中，组成蛋白质的氨基酸种类齐全、含量较高、营养全面，尤其是含有较高的谷氨酸，谷氨酸具有健脑作用，能促进脑细胞的呼吸，有

利于脑组织中氨的排除。卵磷脂是一种具有生物活性的天然产物,可以延缓衰老,促进神经传导,增强大脑的活力,促进脂肪代谢,调节血脂,防止脂肪肝的发生[12];微量元素在生理、生化功能广泛,可作为酶的活性部位或酶的激活剂参与体内正常的生化反应,参与激素及维生素的合成与转化,构成体内重要载体及电子传递系统,在维持机体正常的能量转换和新陈代谢等方面发挥着极其重要的作用[13]。青壳 II 号海鸭蛋的食法简单,与鸡、鸭蛋等蛋类相同,蒸、炒、煎、煮均可,特别是煮、煎后的味道和口感更佳,腥味小,蛋黄颜色与普通鸭蛋有较明显的差别。因此,青壳 II 号海鸭蛋实为一种不可多得的老少皆宜的来自大自然的天然绿色营养食品。

目前,关于蛋类中营养成分的研究较多,周有祥等[14]研究表明,鲜鸭蛋的营养价值在蛋白质方面与鸡蛋相当,矿物质含量高于鸡蛋,因此在饮食结构中,可作为鸡蛋的有益补充;朱云芬等[15]采用分光光度法测定了鸡蛋黄中卵磷脂含量;蒋天成等利用微波消解 ICP-MS 法测定了广西北部湾海鸭蛋中硒和锗的含量[16];白燕等利用微波消解-原子吸收法测定海鸭蛋中 6 中微量元素的含量[17];罗虎等利用微波消解-电感耦合等离子体发射光谱法测定海鸭蛋中微量元素含量[18];兰佳玉等测定家禽蛋中不同部位微量元素的含量分布[19]。而关于青壳 II 号海鸭蛋营养价值的研究尚未见报道,本实验研究结果表明,不同品种蛋主要营养成分各有差异,青壳 II 号海鸭蛋鲜蛋中营养成分含水分 70.45%,粗蛋白 12.74%,粗脂肪 12.08%,卵磷脂 3.90%,干样品氨基酸总量占 51.32%,其中谷氨酸含量为 13.93%,高于其它检测到的氨基酸,必需氨基酸(不包括色氨酸)含量占总蛋白质的 71.83%,氨基酸种类齐全,符合人体氨基酸模式。青壳 II 号海鸭蛋中钙、铁、锌、镁中的含量均显著高于其他蛋类($P < 0.05$)。在总体的营养价值水平上,海鸭蛋均高于普通鸭蛋及土鸡蛋,而青壳 II 号海鸭蛋的品质略高于普通海鸭蛋,因此青壳 II 号海鸭蛋具有更高的营养价值,这为进一步发展青壳 II 号蛋鸭品种的滩涂化养殖奠定基础,并为其海鸭蛋制品的开发提供了理论依据。

基金项目

宁波市科技局创新创业项目 2012C91012。

参考文献 (References)

- [1] Kaewmanee, T., Benjakul, S., Wonnop, V. (2009) Changes in chemical composition physical properties and micro-structure of duck egg as influenced by salting. *Food Chemistry*, **112**, 560-569.
- [2] 戴政, 付琼, 甘菲, 等 (2003) 不同家禽蛋类营养成分的比较. *氨基酸和生物资源*, **3**, 24-26.
- [3] 唐丽君, 邓泽元, 范亚苇 (2006) 加工鸭蛋蛋黄脂类变化的 GC 分析. *食品科学*, **12**, 588-590.
- [4] 罗虎, 邓全道, 刘建发, 等 (2011) 不同检测方法测定海鸭蛋多种元素的比较研究. *食品工业*, **11**, 111-113.
- [5] 张华 (2003) 优质蛋鸭新品种-青壳 II 号. *中国农业信息*, **10**, 26.
- [6] Li, F., Jia, D. and Yao, K. (2009) Amino acid composition and functional properties of collagen polypeptide from Yak(*Bos grunniens*) bone. *LWT-Food Science and Technology*, **42**, 945-949.
- [7] 卫生部食品卫生监督检验所 (2003) GB/T 5009.13-2003. 食品中铜的测定. 中国标准出版社, 北京, 99-104.
- [8] 卫生部食品卫生监督检验所 (2003) GB/T 5009.14-2003. 食品中锌的测定. 中国标准出版社, 北京, 105-110.
- [9] 卫生部食品卫生监督检验所 (2003) GB/T 5009.92-2003. 食品中钙的测定. 中国标准出版社, 北京, 655-660.
- [10] 卫生部食品卫生监督检验所 (2003) GB/T 5009.90-2003. 食品中铁、镁、锰的测定. 北中国标准出版社, 北京, 645-649.
- [11] 孔祥瑞 (1982) 必需微量元素的营养、生理及临床意义. 安徽科技出版社, 合肥, 23.
- [12] 吴月涛 (2011) 合理利用红树林, 效益生态获双赢. *中国第五届红树林学术会议论文摘要集*, 34-35.
- [13] 钟秀倩, 钟俊辉 (2007) 微量元素与人体健康. *现代预防医学*, **1**, 61-63.
- [14] 周有祥, 夏虹, 彭茂民, 等 (2009) 鲜鸭蛋及其制品的营养成分初步分析. *湖北农业科学*, **10**, 2553-2555.

- [15] 朱云芬, 陈宽维, 葛庆联, 等 (2010) 分光光度法测定鸡蛋黄卵磷脂含量. *江苏农业学报*, **4**, 853-856.
- [16] 蒋天成, 刘守廷, 梁利诚, 等 (2012) 微波消解 ICP-MS 法测定广西北部湾中海鸭蛋中硒和锆的含量. *化学计量分析*, **4**, 27-30.
- [17] 白燕, 莫海涛, 黎庆涛, 等 (2007) 微波消解-原子吸收法测定海鸭蛋中微量元素的含量. *食品研究与开发*, **5**, 121-123.
- [18] 罗虎, 邓全道, 许光, 等 (2011) 微波消解-电感耦合等离子体发射光谱法同时测定海鸭蛋中微量元素含量. *食品科技*, **8**, 259-262.
- [19] 兰佳玉, 胡力川, 殷悦, 等 (2012) 家禽蛋不同部位中微量元素含量的测定. *广东微量元素科学*, **11**, 12-15.