金定鸭鸭蛋七种元素的测定分析*

杨 乐^{1,2},李继荣²,黄永伦³,李来兴^{2**} (1.西藏自治区高原生物研究所,西藏拉萨 850001; 2.中国科学院西北高原生物研究所,青海西宁 810008; 3.林周县卡孜乡养殖基地,西藏拉萨 851600)

摘 要:采用火焰原子吸收光谱法(FAAS法)对西藏林周饲养的金定鸭鸭蛋中Zn、Fe、Mn、Ca、K、Mg和Na7种元素进行了分析测定。在选定的测定条件下,鸭蛋中各元素间相互干扰小,对测定结果无明显影响。方法的标准曲线线性关系良好(r=0.9977~0.9993),方法回收率(n=4)在97.0%~102.8%之间,RSD值(n=4)在1.16%~2.99%之间。结果表明:金定鸭蛋相对于普通鸭蛋和鸡蛋而言,K、Fe、Zn、Mn含量较高。该结果为进一步合理开发金定鸭蛋资源提供了可靠依据。

关键词:火焰原子吸收光谱法:金定鸭蛋:微量元素

金定鸭是我国优良蛋鸭品种,以产蛋量高、蛋大、绿壳蛋比例高、蛋黄比例高和蛋品质好而著称^[1],因中心产区位于福建省龙海县的金定村而得名,在全国的大部分省市均有分布^[2]。鉴于我国蛋鸭产业规模虽然巨大,但各种蛋鸭的营养标准数据相对匮乏^[3,4],而随着西藏畜禽业的不断发展和人民生活水平的不断提高,鸭蛋的营养价值越来越受到人们的关注^[5]。本文采用火焰原子吸收光谱法(FAAS法)对西藏林周饲养的金定鸭蛋7种元素进行测定,旨在摸清鸭蛋中元素含量的基础上,为进一步的开发利用提供参考。

1 材料及方法

1.1 样品

金定鸭鸭蛋采自西藏拉萨市林周县卡孜乡养殖基地。该养殖基地依托卡孜水库开展复合养殖,金定鸭采用放养形式,让其自行觅食水库及周围的各种动植物性食物。鸭蛋先分离为卵壳和内容物,内容物经混匀后冷冻干燥,再行粉碎,过80目筛后留用。

1.2 仪器与试剂

仪器包括: Varian 200FS原子吸收光谱仪(美

国 Varian 公司);箱式电阻炉(北京盈安美诚科学仪器有限公司);AG135 电子天平(METTLER TOLEDO);MOLELEMENT元素型超纯水机(上海摩勒生物科技有限公司)。硝酸和盐酸为分析纯;Zn、Fe、Mn、Ca、K、Mg和Na标准液均购自北京国家标准物质研究中心的1000 μg/mL标准溶液;实验用水为去离子水。

1.3 样品处理

准确称取 1.000 g鸭蛋内容物干粉于蒸发皿中,在 250 ℃的电热板上加热到完全炭化,等烟散尽后,移入马弗炉内 600 ℃焙烧灰化 6 h,取出坩埚冷却后用少量水润湿灰粉,用 6 mol/L的 HNO₃溶液溶解残渣,以快速滤纸过滤到 100 mL容量瓶中定容。

2 结 果

2.1 仪器工作条件

仪器工作条件见表1。

表1 火焰原子吸收光谱工作条件

元素	波长 (nm)	灯电流 (mA)	狭缝 (nm)	空气流量 (mL/min)	乙炔流量 (mL/min)
Zn	213.9	8.0	1.0	13.5	2
Fe	248.3	7.0	0.2	13.5	2
Mn	279.5	8.0	0.2	13.5	2
Ca	422.7	12.0	0.5	13.5	2
K	766.5	5.0	1.0	13.5	2
Mg	202.5	4.0	1.0	13.5	2
Na	589.0	10.0	0.5	13.5	2

收稿日期:2012-10-23

修回日期:2013-01-05

^{*}基金項目:林业科技支撑计划(2008BADB0B0303);西藏自治区重点科研项目(2009-13)

^{* *} 通讯作者, E-mail: llee58@msn.com

2.2 标准工作曲线的绘制

分别配制各种元素标准系列工作溶液,将各元素的标准溶液系列导入仪器,按照2.1项下的仪器工作条件制作各元素的标准曲线,以吸光度 A 与浓度 c 进行线性回归,回归方程、相关系数 r 值见表 2。

表2 各元素回归方程及相关系数

元素	回归方程	r	
Zn	A=0.0021c+0.0095	0.9985	
Fe	A=0.0041c+0.0059	0.9980	
Mn	A=0.0030c+0.0016	0.9986	
Ca	A=0.0034c+0.0027	0.9977	
K	A=0.0051c+0.0012	0.9981	
Mg	A=0.0034c+0.0011	0.9992	
Na	A=0.0018c+0.0014	0.9993	

2.3 样品测定

按2.1项下测试条件进样分析,平行测定样品5次,取平均值(见表3)。金定鸭蛋在 K、Fe、Zn和 Mn元素的含量上高于普通鸭蛋和鸡蛋的水平,在 Na和 Ca元素含量上低于普通鸭蛋和鸡蛋,在 Mg元素含量上和另二者持平。

表3 各元素含量测定结果 mg/kg

样品	K	Na	Ca	Mg	Fe	Zn	Mn
金定鸭蛋	1 586	74.29	294.9	129.7	40.1	17.9	5.7
普通鸭蛋。	1 350	1 060.00	620.0	130.0	29.0	16.7	0.4
普通鸡蛋:	1 540	1 315.00	560.0	100.0	20.0	11.0	0.4

注:*样品数据均来自文献[6]。

2.4 回收率与精密度实验

准确称取一定量的已知待测元素含量的金定鸭鸭蛋4份按上述操作消解,加入相应的已知浓度的待测元素的标准溶液适量,按照2.1项下的仪器工作条件进行测定回收率。并且计算相对标准偏差(见表4)。

表 4 各元素回收率及相对标准偏差

元素	Zn	Fe	Mn	Ca	K	Mg	Na
回收率(%)	97.00	97.00	97.50	98.80	98.90	102.80	99.40
RSD(%)	1.92	1.16	2.32	2.65	2.61	2.99	2.82

3 讨论

3.1 西藏金定鸭蛋的营养价值

从元素的测试结果来看,金定鸭蛋相对于普

通鸭蛋和鸡蛋而言, K含量略高, Na含量很低。,是高钾低钠的健康食品, Fe、Zn、Mn等微量元素含量丰富, 而这些元素在人体生理活动中发挥重要作用: 铁是重要的过渡元素, 作为辅酶或活化剂参与许多酶反应, 形成酶-底物-金属络合物, 催化多种生化反应, 尤其是在酶系统形成的铁-卟啉蛋白以络合物形式存在, 构成血红蛋白的主要成分, 是人体输送氧气的最佳材料; 锌是六大酶类中都存在的唯一金属元素, 在动物的生长发育、免疫、物质代谢及繁殖等方面起重要作用; 锰是近几年来证明对抗衰老有着重要作用的微量元素, 可促进骨骼的生长发育, 改善机体的造血功能^[7,8]。因而可以判定金定鸭蛋具有较高的营养价值。

3.2 火焰原子吸收光谱法的有效性

测试过程及结果表明,在选定的测定条件下,鸭蛋中各元素间相互干扰小,对测定结果无明显影响。方法的标准曲线线性关系良好(r=0.9977~0.9993),方法回收率(n=4)在97.0%~102.8%之间,RSD值(n=4)在1.16%~2.99%之间。表明FAAS法作为一种较新的元素测试技术,应用于测定鸭蛋内的元素含量,快速有效。

致谢:样品测试过程中得到中国科学院西北高原生物研究所测试中心胡凤祖、肖远灿、迟晓峰等老师的帮助,在此表示感谢!

参考文献:

- 1 于长财. 寒冷地区金定鸭饲养管理技术[J]. 中国畜牧兽医, 2007,34(6):143-145.
- 2 蔡其表,李昂. 金定鸭蛋与麻鸭蛋的品质测定与分析[J]. 福建 畜牧兽医,2010,32(1):8-9.
- 3 元娜,陈奇,刘从敏,等. 复合微生态制剂对蛋种鸡生产性能、蛋品质及营养吸收的影响[J]. 中国家禽,2011,33(1):18-20.
- 4 张剑,初芹,王海宏,等.北京油鸡不同产蛋期鸡蛋品质分析及变化规律研究[J].中国家禽,2010,32(16):10-13.
- 5 窦套存,王克华,曲亮,等. 三个地方鸡种产蛋性状配合力测定[1]. 中国家禽,2011,33(10):28-30.
- 6 杨月欣,王光亚,潘兴昌,等.中国食物成分表2002[M].北京: 北京大学医学出版社,2002,136-137.
- 7 张玉芝. 微量元素与人体健康[J]. 微量元素与健康研究,2004,21(3):56.
- 8 呙于明. 动物免疫营养[M]. 北京:科学出版社,2011,60-75.