

燕窝进口安全因素风险分析

郑璇^{1*}, 王莹¹, 李晶晶², 蔡纯¹, 都兴洋³, 张海铃¹

(1. 广东出入境检验检疫局, 广州 510623; 2. 国家知识产权局, 北京 100088;
3. 广州出入境检验检疫局, 广州 510623)

摘要: 本文依据国际食品法典委员会和我国卫生部门规定和认可的食品安全风险分析原理和程序, 按照风险评估、风险管理和风险交流对从印度尼西亚进口的燕窝进行了系统风险分析。通过对 2013~2015 年进口的部分燕窝样品进行危害因素监测, 结合燕窝中可能存在的动物卫生和公共卫生风险、有毒有害物质风险以及燕窝加工过程中的二次污染风险进行分析, 认为禽流感病毒、沙门氏菌、致病性大肠杆菌、亚硝酸盐和染色剂等危害属于高风险危害, 铅、镉、砷、汞等重金属以及二氧化硫危害属于低风险危害。通过综合考虑燕窝风险分析结果、印尼产地的燕窝卫生控制体系情况和我国及世贸的相关规定, 对燕窝进口提出了合理化的控制风险的措施建议。

关键词: 燕窝; 风险分析; 危害因素控制

Risk analysis of safety elements in imported edible bird's nest

ZHENG Xuan^{1*}, WANG Ying¹, LI Jing-Jing², CAI Chun¹, DU Xing-Yang³, ZHANG Hai-Ling¹

(1. Guangdong Entry-Exit Inspection and Quarantine, Guangzhou 510623, China; 2. State Intellectual Property Office, Beijing 100088, China; 3. Guangzhou Entry-Exit Inspection and Quarantine, Guangzhou 510623, China)

ABSTRACT: Using the principles and procedures of food safety risk analysis approved by Codex Alimentarius Committee and Ministry of Health of China, this article conducted the systemic risk analysis on edible bird's nest (EBN) imported from Indonesia with steps of risk assessment, risk management and risk communication. Some samples of edible bird's nest imported during the years 2013~2015 were monitored. Based on analyzing the risk of animal health and public health, risk of toxic and harmful substances and the bird's nest secondary pollution in the process, avian influenza virus, *Salmonella*, pathogenic *Escherichia coli*, nitrite and stains were considered as high risk hazards, while lead, cadmium, arsenic, mercury and other heavy minerals and sulfur dioxide were considered as low risk hazards. Based on the results of risk analysis and health control system of Indonesia bird's nest, and the related regulations of Chinese and WTO, reasonable risk control measures were proposed for its safe importation.

KEY WORDS: edible bird's nest; risk analysis; hazard control

1 前言

燕窝是金丝燕在繁殖的季节用唾液及其绒羽筑建而成的窝巢, 具有丰富的营养和药用价值^[1]。按来源可分为

屋燕、洞燕; 按颜色分为白燕、红燕^[2]。据印度尼西亚燕窝协会估算, 印度尼西亚生产的燕窝占全球燕窝总产量的 70%, 中国燕窝消费市场每年达 400 t 以上, 约占全球消费总量 80%^[3]。中国是燕窝纯进口国, 主要从印度尼西亚和

*通讯作者: 郑璇, 工程师, 主要研究方向为食品安全。E-mail: zhengx@gdcqi.gov.cn

*Corresponding author: Zhengxuan, Engineer, Department of Food Safety Supervision, Guangdong Entry-Exit Inspection And Quarantine Bureau Of China, Guangzhou, 510623 E-mail: zhengx@gdcqi.gov.cn

马来西亚进口。

印度尼西亚是世界燕窝主要生产国, 本研究以印尼燕窝作为研究对象, 对其进口检验安全因素进行系统性的风险分析, 从而明确进口检验存在的主要风险; 并根据风险分析的结果, 结合印尼燕窝卫生控制体系情况和我国及世贸的相关规定, 提出合理化的风险控制措施。本研究对国内外有关燕窝风险进行了综合分析, 对促进和提高我国进口燕窝检验检疫的科学性和有效性具有重要意义。

2 安全监测结果

鉴于目前我国食品安全国家标准(《食品中致病菌限量》、《食品中污染物限量》、《食品中农药最大残留限量》等)都未规定燕窝中致病菌、污染物与农药的限量^[4,5], 卫生部仅于 2012 年 2 月颁布了《关于通报食用燕窝亚硝酸盐临时管理限量值的函》^[6], 进口燕窝检验检疫目前只能参照现有食品安全国家标准的普遍性规定。在 2013~2015 年, 对 82 个燕窝样品进行了沙门氏菌和致病性大肠杆菌监测, 共检出沙门氏菌阳性 2 批, 致病性大肠杆菌 2 批, 检出率分别为 2.4%; 对 112 个燕窝样品进行了铅、镉、砷、汞的含量监测, 仅检出 1 批铅超标, 1 批镉超标, 0 批砷超标, 2 批汞超标, 检出率分别为 0.9%、0.9%、0%和 1.7%; 对 779 个燕窝样品进行亚硝酸盐含量监测, 共有 68 批次燕窝亚硝酸盐含量超标, 超标率为 8.7%, 血燕的超标率甚至达 100%; 对 150 个燕窝样品进行二氧化硫含量监测, 不合格率为 0%。

表 1 进口印尼燕窝样品安全监测结果
Table 1 Results of safety monitoring in Indonesia bird's nest imported

监测项目	样品总数	不合格数	不合格率(%)
亚硝酸盐	779	68	8.7
沙门氏菌	82	2	2.4
致病大肠杆菌	82	2	2.4
铅	112	1	0.9
镉	112	1	0.9
砷	112	0	0
汞	112	2	1.7
二氧化硫	150	0	0

3 安全因素风险分析

通过开展风险评估、风险管理和风险交流, 对进口印尼燕窝进行风险分析。

3.1 风险评估

对燕窝的形成、加工和储存全过程进行风险评估, 为下一步实施风险管理提供依据。

3.1.1 禽流感

根据世界动物卫生组织的通报, 目前印尼仍属于禽流感疫区。禽流感病毒可感染包括家禽、野禽和迁徙鸟在内等多种禽类^[7]。印尼官方开展的动物疫情监测中, 也曾在野生燕子身上检出禽流感病毒。禽流感病毒可引起禽类的呼吸器官或全身性感染, 高致病性禽流感可直接或间接感染人类^[8]。进口燕窝一旦含有禽流感病毒, 在运输和储存过程中仍极有可能传播禽流感疫情, 给我国消费者健康和动物卫生构成严重威胁。结合保障安全的重要性和国际监管惯例, 我们认为在印尼官方提供更充分证据排除燕窝携带禽流感病毒的可能性前, 有必要将印尼燕窝中禽流感病毒列为高风险危害。

3.1.2 沙门氏菌与致病性大肠杆菌

金丝燕的筑巢过程难以避免地使燕窝中含有羽毛、小草、粪便和其他杂质, 燕窝中含有高蛋白, 加上洞穴和燕窝屋潮湿温暖的环境, 有利于微生物的生长繁殖, 因此燕窝中有可能存在致病性大肠杆菌与沙门氏菌等致病性微生物。人们如果摄入了含有大量上述致病菌的燕窝产品, 就会引起细菌性感染, 在毒素的作用下发生食物中毒。结合安全监测检出率为 2.4% 的情况, 我们认为燕窝中沙门氏菌和致病性大肠杆菌属于高风险危害。

3.1.3 重金属污染

金丝燕因衔食海中小鱼、海藻等生物, 可能受到污染海域的有毒有害物质侵害, 但有毒有害物质的残留应该主要在肝脏和肾脏, 并不会随喉部分泌出来的粘液进入燕窝。金丝燕筑巢在山洞的岩壁上, 称之为洞燕。洞燕燕盏的附着面为天然的岩壁, 岩壁内部的矿物质会经燕窝与岩壁的接触面或经岩壁的滴水, 慢慢的渗透到燕窝内。虽然有很多矿物质是对人体有益, 但也有些对人体有害尤其是重金属类的矿物质如铅、汞、砷, 对人体健康危害甚大。

目前, 我国食品重金属残留限量国家标准规定铅含量最高(豆类)为 0.2 mg/kg; 砷含量最高(粮食)为 0.2 mg/kg; 镉含量最高(水果)为 0.03 mg/kg; 汞在我国蔬菜中的检出率较高, 我国现行食品卫生标准和无公害食品规定的最低限量为 0.01 mg/kg^[9]。依照上述判定标准, 对 112 个燕窝样品进行了铅、镉、砷、汞的含量监测检出率分别为 0.9%、0.9%、0%和 1.7%。

考虑到印尼的燕窝以屋燕为主, 屋燕是金丝燕筑巢在人工搭建的燕屋内, 燕窝的附着面为木板, 金属元素超标隐患相对洞燕较低, 结合上述监测结果, 我们认为燕窝中铅、汞、砷、镉属于低风险危害。

3.1.4 亚硝酸盐

亚硝酸盐是亚硝酸钠和亚硝酸钾的总称, 通常主要指亚硝酸钠^[10]。从印尼屋燕的养殖和经营传统来看, 为了吸引

燕子到燕屋中筑巢, 一般情况下不会扫除燕屋中的粪便。随着粪便累积, 含氮有机物在有氧条件下转化为亚硝酸盐。不同投产年限燕屋中粪便的亚硝酸盐含量见图 1, 由图 1 可知, 投产年代越久的燕屋中粪便的亚硝酸盐含量越高。

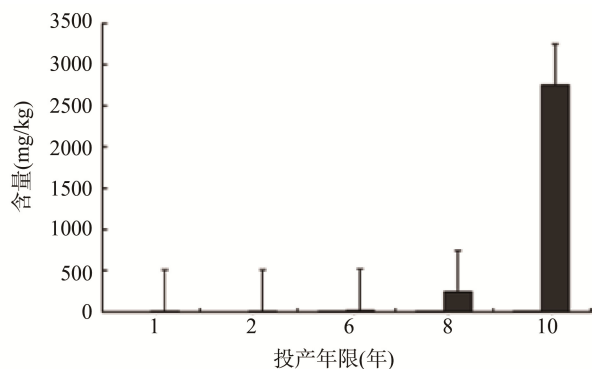


图 1 不同投产年限燕屋中粪便的亚硝酸盐含量(mg/kg)

Fig. 1 Nitrite content of faeces in edible bird's nest with different production years(mg/kg)

亚硝酸盐在我国有严格的使用规定, 只允许作为护色剂用于肉类制品中, 且有防止肉毒中毒的作用^[11], 人中毒量为 0.3~0.5 g, 致死量为 3 g, 食入过量严重可导致呼吸衰竭而死亡, 儿童只需成人的 1/5~1/3 的量就可以导致中毒或死亡^[12,13]。另有研究表明^[14,15], 亚硝酸盐能够透过胎盘进入胎儿体内, 对胎儿有致畸作用, 5 岁以下儿童发生脑癌的相对危险度增高与母体经食物摄入亚硝酸盐量有关。徐敦明等^[16]对 432 个白燕样品进行亚硝酸盐含量检测, 90% 的样品亚硝酸盐含量在 30 mg/kg 以下; 结合对燕窝亚硝酸盐含量进行暴露评估研究, 提出安全含量建议为 30 mg/kg。

2012 年, 卫生部《关于通报食用燕窝亚硝酸盐临时管理限量值的函》(卫监督函〔2012〕62 号)规定食用燕窝亚硝酸盐临时管理限量值为 30 mg/kg。对 779 个燕窝样品进行亚硝酸盐含量监测超标率为 8.7%, 其中血燕的超标率为 100%, 我们认为燕窝中亚硝酸盐危害为高风险危害。

3.1.5 漂白剂(二氧化硫)

在食品加工中, 常利用二氧化硫和亚硫酸盐类的还原性和漂白性, 来改善食品外观品质^[17]。一旦使用过量后, 二氧化硫残留超标生成具有腐蚀性的亚硫酸、硫酸和硫酸盐, 从而损害支气管和肺^[18], 进而可以诱发呼吸道炎症^[19]。据报道^[20], 有些不法企业在燕窝加工过程中非法使用二氧化硫或亚硫酸盐以达到贸易欺诈目的。目前我国还没有专门制定燕窝的二氧化硫残留量限量的标准, 一般采用中药材标准(150 mg/kg)来判定^[21]。对 150 个燕窝样品进行二氧化硫含量监测含量均远低于 150 mg/kg, 因此我们把燕窝中二氧化硫危害列为低风险危害。

3.1.6 染色剂

我国 GB 2760《食品添加剂使用标准》中所规定的着

色剂都不被允许使用在燕窝及其产品中^[22]。2011 年 8 月浙江工商部门抽样检测了的血燕, 其亚硝酸盐全部严重超标, 最高超标 350 倍。报道称^[23], 非法使用亚硝酸盐等化学物质以对所谓“血燕”等燕窝产品进行发色、护色和保鲜的可能性极大。工业用的染色剂不但性质稳定、色泽鲜艳且价格低廉, 常被不法分子用于食品的染色。大量的研究报告指出^[24], 几乎所有的合成色素都不能向人体提供营养物质, 某些合成色素甚至会危害人体健康。危害包括一般毒性、致泻性、致突性(基因突变)与致癌作用。血燕造假所使用何种染色剂目前尚未有公开资料, 给检测调研带来一定的不确定性, 我们把染色剂危害暂列为高风险危害。

3.2 风险管理

经上述风险评估确定燕窝中高风险危害为禽流感等动物疫情、致病性大肠杆菌和沙门氏菌等致病菌、亚硝酸盐和染色剂等有毒有害物质; 认为重金属污染和漂白剂污染属于低风险危害。本研究给出风险管理措施如下:

3.2.1 禽流感的控制

OIE《陆生动物卫生法典》^[25]10.4.26 款规定肉类中禽流感病毒灭活方法是以中心温度 70 °C 加热 3.5 s, 该方法可以成功灭活肉类中的高致病性禽流感病毒且并不会对燕窝的品质有明显影响, 因此可在燕窝加工环节增加相应的工艺要求。

3.2.2 沙门氏菌与致病性大肠杆菌的控制

国际食品法典委员会认为, 危害分析和关键控制点(HACCP)体系是迄今为止控制食源性危害最经济有效的手段。考虑到保持燕窝品质的要求, 无法通过高温处理的方式杀菌, 建议通过加强加工厂卫生控制、加强产地检测和进口口岸监测等途径控制。

3.2.3 亚硝酸盐和染色剂的控制

燕窝的形成过程是导致亚硝酸盐产生的主要原因, 但一般处于我国临时限量标准的可接受范围内, 人为添加亚硝酸盐和染色剂是导致危害形成的主要原因。建议通过规范燕窝屋和加强工厂管理、强化产地和进口口岸检验等措施予以控制。另外, 在印尼方未有有效措施确保“血燕”安全之前, 不允许“血燕”进口。

3.2.4 重金属和漂白剂的控制

鉴于重金属和漂白剂的污染属于低风险危害, 可通过加强工厂管理和产地检验加以控制。

3.3 风险信息交流

在进行风险评估和提出风险管理措施的过程中, 与有关各方人员进行了充分的交流和磋商, 包括中国和印尼官方监管部门、印尼燕窝协会、印尼燕窝生产者代表、燕窝进出口商、消费者代表、食品安全管理专家、食品检测技术专家和风险管理研究专家等, 上述风险评估结果和风险管理措施得到了持续关注和认可。

4 讨论与建议

食品安全风险分析是世界卫生组织制定食品安全标准和监管措施的依据^[26],我国《食品安全法》^[27]也对食品安全风险评估及其结果的利用做出明确规定,这表明我国的风险评估已进入法制轨道。按照目前的发展趋势,风险分析很可能成为将来制定食品安全标准与政策的依据以及解决食品安全事件的总模式^[28]。

本研究虽然已经充分考虑了燕窝即作为食品又属于禽类产品的特性,也考虑了其形成环境和加工过程中的各种可知危害因素,但不能排除有其他未知的危害因素。建议在机制建设和队伍建设上加大投入力度,设立专门负责风险分析的机构及组织,培养和建立包括相关学科、代表广泛利益的专业人才队伍^[29]。另外,按照《食品安全法》的规定,尚无食品安全国家标准食品进口时,应尽快制定食品安全国家标准^[30]。

参考文献

- [1] 于海花, 徐敦明, 周昱, 等. 燕窝的研究现状[J]. 食品安全质量检测学报, 2015, 6(1): 197-206.
Yu HH, Xu DM, Zhou L, *et al.* Research status of edible bird's nest [J]. J Food Saf Qual, 2015, 6(1): 197-206.
- [2] 陈长兴, 杨松, 林丽秋. 国内外燕窝质量标准的比较研究[J]. 食品安全质量检测学报, 2015, 6(7): 2603-2609.
Chen CX, Yang S, Ling LQ. Comparative study of domestic and foreign quality standards for edible bird's nest [J]. J Food Saf Qual, 2015, 6(7): 2603-2609.
- [3] 燕窝全球名牌排行榜[EB/OL]. (2013-4-15)http://wenku.baidu.com/view/2a4f8bf6c8d376eeaeaa3180.html?from=search.
Edible bird's nest global brand list[EB/OL]. (2013-4-15) http://wenku.baidu.com/view/2a4f8bf6c8d376eeaeaa3180.html?from=search.
- [4] GB 29921-2013 食品安全国家标准 食品中致病菌限量[S]
GB 29921-2013 National food safety standard -Limits for pathogenic bacteria in food [S].
- [5] GB 2763-2013 食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量[S]
GB 2763-2013 National food safety standard-Maximum residue limits for pesticides in food [S].
- [6] 中华人民共和国卫生部. 关于通报食用燕窝亚硝酸盐临时管理限量值的函[Z].
The ministry of health of the People's Republic of China. Notified about edible bird's nest nitrite temporary management limited value [Z].
- [7] 姚海潮, 曾江勇, 张成福. 浅议禽流感的危害及防控畜牧兽医[J]. 西藏科技, 2008, (6): 54-56.
Yao HC, Zeng JY, Zhang CF. The harm and prevention and control of bird flu [J]. Tibet's Sci Technol, 2008, (6): 54-56.
- [8] 谭伟, 徐倩, 谢芝勋. 禽流感病毒研究概述[J]. 基因组学与应用生物学, 2014, 33(01): 197-199.
Tan W, Xu Q, Xie ZX. The overview of bird flu virus research [J]. Genomics Appl Biology, 2014, 33(01): 197-199.
- [9] GB2762-2012 食品安全国家标准 食品中污染物限量[S]
GB 2762-2012 National food safety standard-Limits for contaminants in food [S].
- [10] 魏红. 食品中亚硝酸盐与人体健康[J]. 中国初级卫生保健, 2004, 18(3): 58-60.
Wei H. Nitrite in the food and human health [J]. The Prim Health Care In China, 2004, 18(3): 58-60.
- [11] 吴永宁. 正确看待亚硝酸盐[J]. 中国食物与营养, 2002, (3): 13-16.
Wu YN. Correct view of nitrite [J]. Food Nutri In China, 2002, (3): 13-16.
- [12] 吴颖珍, 黄秋婵. 食品中亚硝酸盐的风险评估[J]. 畜牧与饲料科学, 2009, 30(5): 62-63.
Wu YZ, Huang QC. Risk analysis of nitrite in the food [J]. Anim Husb Feed Sci, 2009, 30(5): 62-63.
- [13] 李兴元, 孙应明, 李东平. 浅析亚硝酸盐中毒[J]. 实用医技杂志, 2004, 11(5): 625.
Ling XY, Sun YM, Li DP. Analyses the nitrite poisoning [J]. J Pract Med Tech, 2004, 11(5): 625.
- [14] 王琦, 李悦鹏, 姜峰阁. 亚硝酸盐的危害及其替代物的研究进展[J]. 中国饮食卫生与健康, 2005, 3(2): 36-37.
Wang Q, Li YP, Lou FG. The research progress of the dangers of nitrite and its substitutes [J]. Food Hyg Health In China, 2005, 3(2): 36-37.
- [15] 钱建亚, 熊强. 食品安全概述[M]. 南京: 东南大学出版社, 2006.
Qian JY, Xiong Q. Summary of food safety [M]. Nanjing: Southeast University Press, 2006.
- [16] 徐敦明, 周昱, 李志煌. 燕窝中亚硝酸盐风险分析研究[J]. 食品安全质量检测学报, 2012, 3(01): 53-58.
Xu DM, Zhou L, Li ZH. Risk analysis of nitrite in the edible bird's nest [J]. J Food Saf Qual, 2012, 3(01): 53-58.
- [17] 尹洁, 朱茉莉, 励建荣. 食品中二氧化硫的来源与检测方法[J]. 食品科技, 2009, 34(12): 292-296.
Yin J, Zhu JL, Li JR. The source of sulfur dioxide in food and detection method [J]. Food Sci Technol, 2009, 34(12): 292-296.
- [18] 林升清, 蔡一新, 赵道辉. 福建省 2001 年各类食品化学性污染监测分析[J]. 海峡预防医学杂志, 2001, 7(6): 50-51.
Ling SQ, Cai YX, Zhao DH. The analysis of chemical pollution monitoring in food of Fujian province in 2001 [J]. Strait J Prev Med, 2001, 7(6): 50-51.
- [19] 董秋洪, 聂根新, 涂田华. 食品中重金属污染对人体健康的影响及其对策[J]. 江西农业科技, 2003, (03): 37-38.
Dong QH, Nie GX, Tu TH. The influence of heavy metal pollution on human health in food and its countermeasures [J]. Jiangxi Agri Sci Technol, 2003, (03): 37-38.
- [20] 染色燕窝危害多多[EB/OL]. (2011-7-4)http://health.people.com.cn/Gb/14902436.html.
The harm of dyeing edible bird's nest [EB/OL]. (2011-7-4). http://health.people.com.cn/Gb/14902436.html, 2011.
- [21] 国家药典委员会. 中国药典[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2010.
Chinese Pharmacopoeia Commission. Chinese pharmacopoeia [M]. Beijing: Chinese Medical Science And Technology Press, 2010.
- [22] GB 2760-2014 食品安全国家标准 食品添加剂使用标准[S]
GB 2760-2014 National food safety standard-Standards for use of food additives [S].
- [23] 林晓丽. 昂贵血燕检出高浓度亚硝酸盐[N]. 广州日报, 2011-6-22(A3).
Ling XL. Expensive edible bird's nest detected high concentrations of nitrite [N]. Guangzhou Daily, 2011-6-22 (A3).

- [24] 食品中的人工合成色素对人体的危害[EB/OL].(2011-8-4)
http://wenku.baidu.com/view/2d2bb3727fd5360cba1adb88.html.
The dangers of synthetic pigment in food to human body[EB/OL].
(2011-8-4)http://wenku.baidu.com/view/2d2bb3727fd5360cba1adb88.html.
- [25] International Epizootics Office. Terrestrial Animal Health Code [Z].
- [26] 姚建明. 基于风险分析原则的食品安全监管体系研究[D]. 广州: 华南理工大学, 2010.
Yao JM. Food safety regulatory system research based on the principle of risk analysis [D]. Guangzhou: South China University of Technology, 2010.
- [27] 陈杖榴. 国家兽药风险评估体系、兽药评价与再评价体系以及兽药残留监控体系建设[J]. 中国家禽, 2009, 31(6): 1-7.
Chen ZL. National veterinary drugs, veterinary medicine evaluation and risk assessment system and evaluation system as well as the veterinary drug residue monitoring system [J]. China Poultry, 2009, 31(6): 1-7.
- [28] 陶宏. 风险分析在食品安全国家标准制定中的应用研究[D]. 北京: 清华大学, 2012.
Tao H. Risk analysis in the application of national food safety standards [D]. Beijing: Qinghua University, 2012.
- [29] 袁宗辉. 我国应重视食品安全风险分析[J]. 华中农业大学学报(社会科学版), 2010, (03): 8-11.
Yuan ZH. Our country should pay attention to food safety risk analysis [J]. J Huazhong Agri Univ(Social Sci Edit) 2010, (03): 8-11.
- [30] 中华人民共和国食品安全法[Z]
Food safety law of PRC [Z].

(责任编辑: 姚菲)

作者简介



郑璇, 硕士, 主要研究方向为食品安全监管。
E-mail: zhengx@gdciq.gov.cn