

我国食品中黄曲霉毒素污染现状的研究

王雯, 李岗, 魏云潇 (杭州市余杭区食品药品监测中心, 浙江杭州 311199)

摘要 黄曲霉毒素及其生物转化物是对人和动物非常有害的食源致癌物, 是世界上分布最广泛和最令人担忧的食品污染物。主要从黄曲霉毒素的特性、食品种类污染及地区污染情况 3 个方面介绍了我国食品中黄曲霉毒素污染现状。

关键词 黄曲霉毒素; 种类; 地区

中图分类号 S41-33 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2015)18-308-02

Research Status of Aflatoxin Contamination in China

WANG Wen, LI Gang, WEI Yun-xiao (Hangzhou Yuhang Food and Drug Monitoring & Testing Center, Hangzhou, Zhejiang 311199)

Abstract Aflatoxins and its biotransformation products have serious harmful effects on human and animal health, they are the world's most widely distributed and most worrying food contaminants. The pollution status of aflatoxins in food in China was introduced from three aspects of aflatoxins characteristics, food contamination and pollution area of aflatoxins.

Key words Aflatoxins; Food; Area

黄曲霉菌是广泛分布于自然界的腐生真菌, 可以寄生于粮食、食品及饲料中进行生长繁殖, 并在此过程中产生黄曲霉毒素。因黄曲霉毒素自身的特性, 造成在各类食品中污染程度不一, 全国各地污染的概况也不尽相同, 不同地区存在一定差异性。笔者主要介绍了黄曲霉毒素自身特性、各类食品中黄曲霉毒素污染情况及全国各地污染的现状。

1 黄曲霉毒素的特性

黄曲毒素是一种毒性极强的剧毒物质, 对人及动物肝脏组织有破坏作用, 严重时可导致肝癌甚至死亡。它主要分为 B₁、B₂、G₁ 与 G₂ 4 种, 其中以 B₁ 的毒性最强, 产毒量最大。1993 年, 黄曲霉毒素被世界卫生组织的癌症研究机构划定为 I 类致癌物。

影响黄曲霉毒素产生的 2 个重要因素是温度与湿度。温度在 10~45℃ 有利于其生长, 最适宜的温度是 30℃ 左右; 最适宜的湿度约为 85%。但对花生而言, 产生毒素的适宜温度为 24~30℃, 水分含量最低限为 9%~10%。

2 食品中黄曲霉污染的情况

黄曲霉毒素常由黄曲霉等霉菌在霉变的食品中产生, 如粮食、豆类、坚果等, 其中又以花生和玉米较易感染。

2.1 坚果中黄曲霉污染状况 花生的黄曲霉毒素污染情况比较普遍, 污染成分以黄曲霉毒素 B₁ 为主, 核桃、松子等其他坚果受到污染的情况也时有发生。高秀芬等调查了 6 个省区 197 个花生样本中黄曲霉毒素的污染状况, 115 个样本呈阳性, 平均浓度为 91.74 μg/kg, 其中黄曲霉毒素 B₁ 阳性率和平均浓度最高, 分别为 58.38% 和 77.77 μg/kg^[1]。王君等调查发现, 8 省(区、市)的核桃及松子样品的黄曲霉毒素检出率分别为 64.58% 和 16.67%, 平均含量均低于 0.60 μg/kg^[2]。2013 年 1 月国家质检总局组织的监督抽查中, 杭州鸿福食品有限公司的“鸿英”炒货老奶奶花生米被检出黄

曲霉毒素 B₁ 含量超标 2.8 倍。

2.2 粮食和粮食制品中黄曲霉污染状况 粮食和粮食制品黄曲霉毒素污染率较高, 特别是玉米及其制品, 主要污染物为黄曲霉毒素 B₁。深圳粮油食品中^[3], 大米、米制品、小麦粉、玉米粉中总黄曲霉毒素阳性率分别为 35.3%、33.8%、13.9% 和 46.7%。我国 6 个地区的平均玉米污染率 75.63%^[4], 阳性样品的平均浓度为 44.04 μg/kg; 其中黄曲霉毒素 B₁ 污染最为严重, 阳性率 74.55%。

2.3 植物油中黄曲霉污染状况 刘晓莉等调查了传统烹调用油中黄曲霉毒素 B₁ 污染情况, 2011 年阳性率为 0.78%, 2012 年阳性率为 99.7%, 不合格产品为花生油和芝麻油^[5]。食用植物油黄曲霉毒素 B₁ 含量检出率为 19.4%, 阳性率为 2.49%; 其中花生油和玉米油的黄曲霉毒素 B₁ 含量相对较高, 分别为 3.67 和 2.36 μg/kg, 阳性率分别为 4.70% 和 3.20%^[6]。

2.4 乳及乳制品中黄曲霉污染状况 赵佳等调查了 29 个省区纯牛奶黄曲霉毒素 M₁ 含量, 均低于国家标准, 部分略高于欧盟限量^[7]。姜英辉等调查了 265 份婴幼儿配方乳粉样品, 3 份检出黄曲霉毒素, 其中 1 份样品黄曲霉毒素 M₁ 含量为 0.57 μg/kg, 超过国家卫生标准; 其余 2 份分别检出黄曲霉毒素 B₁ 和黄曲霉毒素 M₁, 超过欧盟 2005 年的限量标准^[8]。2011 年 12 月 4 日, 国家质检总局公布了近期对液体乳产品抽查的结果, 蒙牛乳业(眉山)有限公司生产的一批次产品被检出黄曲霉毒素 M₁ 超标 140%。

2.5 调味香辛料中黄曲霉毒素污染状况 广州市酱油黄曲霉毒素 B₁ 含量合格率 100%^[9]。曹泽虹等调查了徐州酱油与食醋的黄曲霉毒素 B₁ 含量, 其中酱油合格率为 100%; 食醋合格率为 95.24%, 有 1 份袋装醋样品中的黄曲霉毒素含量为 8.530 μg/kg, 超过国家卫生标准^[10]。施敬文等调查了 8 类共 89 份香辛料样品中黄曲霉毒素的污染情况, 约有 34% 含量大于 5 μg/kg, 16% 含量大于 10 μg/kg, 污染率较高, 但目前国内没有相应的限量标准^[11]。

3 黄曲霉毒素在各区域分布的差异性

3.1 华东地区 包括山东、江苏、安徽、浙江、福建、上海。

基金项目 浙江省科技厅公益技术研究农业项目(2014C32089); 杭州市科技局社会发展科研专项(20140533B61)。

作者简介 王雯(1985-), 女, 浙江杭州人, 助理工程师, 从事食品和农产品检测研究。

收稿日期 2015-05-08

张巧艳等在杭州地区检测了 28 个粮油类农产品的黄曲霉毒素总量和黄曲霉毒素 B₁, 检出率为 25%^[12]。2011 年, 蔡梅等在江苏省调查了玉米和花生的黄曲霉毒素污染情况: 玉米检出率 51.85%, 合格率为 93.83%, 5 份超出国家标准限量; 花生检出率 15%, 均未超出国家标准限量^[13]。

3.2 华南地区 包括广东、广西、海南。2004 年, 梁浩等对深圳市售食用植物油、粮食、调味品进行了黄曲霉毒素 B₁ 的检测, 检出率高达 86.4%, 但未超过国家标准^[14]。滕南雁等对广西食用植物油和大米中黄曲霉毒素 B₁ 含量进行了调查, 食用植物油的超标率为 35.7%; 大米污染量为 1 μg/kg, 符合国家规定^[15]。

3.3 西南地区 包括四川、云南、贵州、西藏、重庆。2010 年, 马皎洁等对全国 12 个省(区、市)的玉米及其制品进行了黄曲霉毒素 B₁ 残留量调查, 其中最为严重的是云南省, 有 35.71% 的玉米样品含量超过国家限量标准, 超标 1.49 ~ 22.59 倍, 平均超标 6.23 倍; 平均水平为 57.30 μg/kg, 是限量标准的 2.87 倍, 整体污染比较严重^[16]。

3.4 华中地区 包括湖北、湖南、河南、江西。马皎洁等对全国 11 个省(区、市)的花生及其制品进行了黄曲霉毒素 B₁ 残留量调查, 污染最严重的是江西地区, 平均值为 24.53 μg/kg, 超过国家限量标准 1.23 倍; 其次为湖北地区, 污染平均值为 18.16 μg/kg^[16]。

3.5 东北地区 包括辽宁、吉林、黑龙江。蔡建梅等检测了吉林市 2009 年收获的稻谷和玉米的黄曲霉毒素 B₁ 含量, 其中稻谷检出率 100%, 最高值 0.900 5 μg/kg; 玉米检出率 100%, 最高值 0.700 μg/kg, 均未超出国家标准^[17]。

4 结语

黄曲霉毒素主要污染的食品种类为: 坚果、粮食和粮食制品、植物油、乳及乳制品及调味料等, 其中以花生和玉米污染最严重, 需要保持高度关注, 而蔬菜水果、饮料酒类等其他食品少见相关报道。由此可以发现, 黄曲霉污染高发的食品, 大都富含油脂。产生这样的分布规律, 可能由于黄曲霉生长需要以油脂作为营养成分, 或者油脂能促进黄曲霉产生黄曲霉毒素。油脂与黄曲霉毒素产生的关系, 值得进一步研究。

黄曲霉毒素污染较严重的地区为华东、华南、西南、华中

部分地区, 其他地区偶有报道, 且均未超过相应国家标准。华北、西北地区近年缺乏黄曲霉毒素污染食品的相关报道。华东、华南、西南、华中等地区气候温暖湿润, 有利于黄曲霉的生长, 因此该产区的黄曲霉毒素污染率高, 超标现象比较突出, 应作为重点监控区域; 而西北及北部地区由于气候干燥寒冷, 不利于黄曲霉毒素的产生。

另外, 依然有部分食品有较高的黄曲霉毒素污染风险, 但没有相应的国家标准, 如香辛料, 需要相关部门引起重视, 加快国家标准的完善。

参考文献

- [1] 高秀芬, 蒯士安, 计融. 中国部分地区花生中 4 种黄曲霉毒素污染调查[J]. 中国公共卫生, 2011, 27(5): 541 - 542.
- [2] 王君, 刘秀梅. 部分市售食品中总黄曲霉毒素污染的监测结果[J]. 中国预防医学杂志, 2006, 40(1): 33 - 37.
- [3] 李可, 丘汾, 杨梅, 等. 深圳粮油食品中 4 种黄曲霉毒素联合污染状况[J]. 卫生研究, 2013, 42(4): 610 - 614.
- [4] 高秀芬, 蒯士安, 张宏元, 等. 中国部分地区玉米中 4 种黄曲霉毒素污染调查[J]. 卫生研究, 2011, 40(1): 46 - 49.
- [5] 刘晓莉, 曹悦, 陈世琼, 等. 2011 - 2012 年食用植物油中黄曲霉毒素 B₁ 的调查[J]. 中国食品工业, 2012(12): 68 - 69.
- [6] 陆晶晶, 苏亮, 杨大进. 部分省市食用植物油中黄曲霉毒素 B₁ 的调查分析[J]. 中国卫生工程学, 2014(1): 34 - 35.
- [7] 赵佳, 董永, 张晓明, 等. 我国市售液态纯牛奶黄曲霉毒素 M₁ 含量调查分析[J]. 中国奶牛, 2013(6): 46 - 49.
- [8] 姜英辉, 雷质文, 马维兴, 等. 婴幼儿食品微生物及微生物毒素调查分析[J]. 检验检疫学刊, 2011(2): 5 - 10.
- [9] 刘冬英, 王林静, 钟淑婷. 广州市 462 份酱油理化检验结果分析[J]. 海峡预防医学杂志, 2010, 16(1): 75 - 76.
- [10] 曹泽虹, 苗敬芝, 董玉玮, 等. 徐州市市售酱油、食用醋及啤酒中黄曲霉毒素的检测[J]. 粮油加工, 2010(2): 88 - 90.
- [11] 施敬文, 韩伟, 顾鸣. 香辛料中多种生物毒素的污染状况调查[J]. 中国卫生检验杂志, 2003, 13(5): 589 - 592.
- [12] 张巧艳, 王钊, 陈健文, 等. 杭州市粮油类农产品真菌毒素快速检测与安全性评估[J]. 浙江农业学报, 2011(3): 582 - 587.
- [13] 蔡梅, 吉文亮, 刘华良, 等. 江苏地区市售花生和玉米中黄曲霉毒素总量监测结果分析[J]. 中国卫生检验杂志, 2013, 23(11): 2504 - 2505.
- [14] 梁浩, 李慧, 黄薇, 等. 2004 年深圳市食品污染状况调查[J]. 职业与健康, 2005, 21(9): 1334 - 1336.
- [15] 滕南雁, 宋宁宁, 刘涛. 广西地区市售食用植物油和大米中黄曲霉毒素 B₁ 的采样调查和分析[J]. 中国卫生检验杂志, 2011, 21(6): 1531 - 1532.
- [16] 马皎洁, 邵兵, 林肖惠, 等. 我国部分地区 2010 年产谷物及其制品中多组分真菌毒素污染状况研究[J]. 中国食品卫生杂志, 2011, 23(6): 481 - 488.
- [17] 蔡建梅, 王斌, 黎晓彤. 吉林地区 2009 年玉米和稻谷卫生状况调查[J]. 中华疾病控制杂志, 2011, 15(12): 1068 - 1070.

(上接第 307 页)

- [4] 贾玉平. 氯离子选择电极测定酱油中氯化钠[J]. 大众标准化, 2005(12): 11 - 13.
- [5] 李安玲, 王卫星. 零点电位法测定酱油中的食盐[J]. 实用医技杂志, 2012(8): 847 - 848.
- [6] 汪小. 硫酸汞分光光度法测定酱油中食盐[J]. 安徽预防医学杂志, 2003(5): 279.
- [7] 国家质量监督检验检疫总局. GB/T 601 - 2002 化学试剂 标准滴定溶液的制备[S]. 北京: 中国标准出版社, 2002.

- [8] 国家质量监督检验检疫总局. GB/T 6682 - 2008 分析实验室用水规格和试验方法[S]. 北京: 中国标准出版社, 2008.
- [9] 中华人民共和国卫生部. GB/T 5009. 39 - 2003. 酱油卫生标准的分析方法[S]. 北京: 中国标准出版社, 2003.
- [10] 国家质量监督检验检疫总局. GB/T 12457 - 2008. 食品中氯化钠的测定[S]. 北京: 中国标准出版社, 2008.
- [11] 邹燕. 关于酱油中氯化钠的检验[J]. 计量与测试技术, 2010, 37(1): 69 - 70.