

重庆市万州区市售食品中黄曲霉毒素污染现状调查

张学健, 丁建武、李世荣、程永红

重庆市万州区疾病预防控制中心, 重庆 404000

摘要: **目的** 为了解万州区部分食品中黄曲霉毒素B1、B2、G1、G2、M1的污染状况, 为万州区食品安全提供数据。**方法** 2013年至2014年间, 在万州区共采集牛奶、奶粉、袋泡茶、黄豆、花椒、辣椒、坚果及其籽类、食用油、花生、大米、玉米粉(碴)等食品688份, 样品首先采用酶联免疫吸附法进行初筛, 阳性样品全部采用免疫亲和柱层析高效液相色谱法进行测定。**结果** 在采集11种食品中, 均有不同程度的污染, 总检出率为24.6%, 总超标率为1.89%; 各类样品平均含量在0.004 $\mu\text{g/kg}$ 至2.1 $\mu\text{g/kg}$ 之间, 最高含量为157.2 $\mu\text{g/kg}$; 其中花生、玉米粉(碴)超标率为10.7%和3.1%, 其余样品均未超标。**结论** 万州区市售食品中黄曲霉毒素污染水平总体较低, 但部分食品特别是花生、玉米渣等产品存在较高程度的污染, 应予以重视。

关键词: 食品; 黄曲霉毒素; 污染; 调查

中图分类号:

文献标识码:

文章编号:

Investigation on the status of aflatoxin contamination in the marketed food of Wanzhou District, Chongqing

ZHANG Xue-jian, DING Jian-wu, LI Shi-rong, CHENG Yong-hong
Wanzhou Center for Disease Control and Prevention, Chongqing 404000, China

Abstract: **Objective:** To realize the contamination of aflatoxin B1, B2, G1, G2 and M1 in the food of Wanzhou district. And provide basic data for food safety in Wanzhou district. **Methods:** Between 2013 and 2014, The samples were collected randomly from markets, with the totally 688 samples. Involving food milk, tea, soy beans, pepper, Chinese prickly ash, nuts, edible oils, peanuts, rice, maize flour (ballast) etc. **Results:** In the collection of 11 kinds of food, All have different degree pollution, The detection rate is 24.6%, The excessive rate is 1.89%, The average content was between 0.004 g/kg and 2.1 $\mu\text{g/kg}$. The maximum content is 157.2 $\mu\text{g/kg}$. Peanut, corn flour (ballast) exceed the standard rate of 10.7% and 3.1%. **Conclusion:** The overall levels of aflatoxin contamination in the marketed foods in Wanzhou district were lower. But some food, especially peanuts, corn residues and other products have Higher degree of pollution. We must pay attention to.

Key Words: Food; Aflatoxin; Pollution; Survey

黄曲霉毒素是黄曲霉和寄生曲霉的代谢产物, 普遍存在于霉变的花生、玉米、大米、坚果及牛奶等食品中, 对人和动物均具有极强的毒性和致癌性, 是诱发肝癌的重要物质之一。

为了解万州区易受到黄曲霉毒素污染的食品中的黄曲霉毒素污染状况, 探讨其对人类存在的潜在危害。2013—2014年间, 在国家食品安全风险监测任务343件样品的基础上, 增加了大

基金项目: 重庆市万州区科技计划项目, 应用研究(卫生), 编号: 201303001。

作者简介: 张学健(1979—), 男, 本科, 主管技师, 主要从事卫生检验工作。

米和花生等样品类别和农村市场样品的采集，共采集样品688件，其中牛奶和奶粉检测黄曲霉毒素M1，其余样本检测黄曲霉毒素B1、B2、G1、G2。结果报告如下：

1 材料与方法

1.1 样品的采集

2013年至2014年，在重庆市万州区城区及白羊镇、龙沙镇、小周镇、走马等4个乡镇的商场、农贸市场、超市等随机采集大米、玉米粉（碴）、花生、食用植物油、液态乳、乳粉、坚果及其籽类、袋泡茶、辣椒、花椒、黄豆等11种食品共688件，固体样品经碾磨均质后贮存于-20℃冰箱供测定。

1.2 测定方法

乳及乳制品采用GB/T 23212-2008 《牛奶和奶粉中黄曲霉毒素B1、B2、G1、G2、M1、M2的测定 液相色谱-荧光检测法》^[1]进行检测；

其余样品均采用酶联免疫吸附法进行初筛，然后采用GB/T 18979-2003《食品中黄曲霉毒素的测定 免疫亲和层析净化高效液相色谱法和荧光光度法》^[2]进行检测。

1.3 判断标准：

检测结果大于检出限为检出（黄曲霉毒素M1的检出限为：乳粉0.04 μg/kg，牛奶0.003 μg/kg；黄曲霉毒素B1、B2、G1、G2的检出限分别为：0.05、0.02、0.07、0.02）。超标样品判断依据为国家标准GB 2761-2011 食品安全国家标准 食品中真菌毒素限量^[3] 由于我国目前尚未制定黄曲霉毒素总量的限值标准，判定指标液态乳与乳粉为黄曲霉毒素M1，其余为黄曲霉毒素B1。

2 结果：

2.1 2013年至2014年重庆市万州区食品中黄曲霉毒素B1、B2、G1、G2、M1检测情况

根据GB 2761-2011《食品安全国家标准 食品中真菌毒素限量》的规定，在所有检测的688份样品中，黄曲霉毒素总检出率为24.6%，总超标率为1.89%(表1)；超标样品主要为花生、玉米粉（碴），其余样品均未超标；被黄曲霉毒素（AF）污染最严重的是花生，不仅检出率高（39.0%），而且含量也高，最高含量157.2 μg/kg，其次是玉米粉（碴），检出率38.1%，最高含量29.5 μg/kg。

表1：黄曲霉毒素检出及超标情况：

样品名称	样品数量(份)	检出数(份)及检出率(%)					总检出数及检出率(%)	超标数(份)	超标率(%)
		B1	B2	G1	G2	M1			
大米	120	25 (20.8%)	19 (15.8%)	6 (5.0%)	0 (0)	—	25 (20.8%)	0	0
玉米粉（碴）	63	24 (38.1%)	15 (23.8%)	1 (1.6%)	0 (0)	—	24 (38.1%)	2	3.1%
花生	100	39 (39.0%)	39 (39.0%)	7 (7.0%)	15 (15.0%)	—	39 (39.0%)	11	10.7%
植物油	72	14 (19.4%)	12 (16.7%)	3 (4.2%)	0 (0)	—	14 (19.4%)	0	0
袋泡茶	85	2 (2.4%)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	—	2 (2.4%)	0	0
坚果及其籽类	116	11 (9.5%)	31 (26.7%)	0 (0)	4 (3.4%)	—	31 (26.7%)	0	0
辣椒	13	6 (46.2%)	2 (15.4%)	0 (0)	0 (0)	—	6 (46.2%)	0	0
花椒	13	3 (23.1%)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	—	3 (23.1%)	0	0
黄豆	20	1 (5.0%)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	—	1 (5.0%)	0	0

液态乳	56	—	—	—	—	22 (39.3%)	22 (39.3%)	0	0
乳粉	30	—	—	—	—	2 (6.9%)	2 (6.9%)	0	0
合计	688	125	118	17	19	24	169 (24.6%)	13	1.89%

注：括号内为检出率。

2.2 AFB1、AFB2、AFG1、AFG2的污染比率和污染水平，在方法检出限以下(ND) 的样本均以检出限1/2的数值参与进行统计计算。从表2可以看出，AFB1、AFB2、AFG1、AFG2污染的比率依次为AFB1>AFB2>AFG2>AFG1，黄曲霉毒素B1及黄曲霉毒素总量含量依次为：花生>玉米碴>大米>辣椒>植物油>坚果及其籽类>袋泡茶>花椒>黄豆。

表2：黄曲霉毒素 B1、B 2、G 1、G 2、M1的污染水平：

样品类别	黄曲霉毒素 B1 (μ g/kg)	黄曲霉毒素 B2 (μ g/kg)	黄曲霉毒素 G1 (μ g/kg)	黄曲霉毒素 G2 (μ g/kg)	黄曲霉毒素B1、B2、 G1、G2总量 (μ g/kg)	黄曲霉毒素 M1 (μ g/kg)
	平均值	平均值	平均值	平均值	平均值	平均值
大米	0.187 (ND~2.6)	0.023 (ND~0.23)	0.041 (ND~0.149)	0.01 (ND)	0.26 (ND~3.0)	—
玉米粉 (碴)	0.855 (ND~28.2)	0.067 (ND~1.5)	0.036 (ND~0.146)	0.01 (ND)	0.95 (ND~29.5)	—
花生	7.94(ND~141.1)	0.96 (ND~14.3)	0.121 (ND~2.26)	0.07 (ND~1.14)	2.1 (ND~157.2)	—
植物油	0.067(ND~0.60)	0.018 (ND~0.07)	0.039 (ND~0.06)	0.01 (ND)	0.14 (ND~0.73)	—
袋泡茶	0.031(ND~0.37)	0.01 (ND)	0.035 (ND)	0.01 (ND)	0.087 (ND~0.37)	—
坚果及其籽类	0.047(ND~2.1)	0.02 (ND~0.088)	0.035 (ND)	0.01 (ND~0.030)	0.12 (ND~0.10)	—
辣椒	0.085(ND~0.53)	0.02 (ND~0.12)	0.035 (ND)	0.01 (ND)	0.14 (ND~0.53)	—
花椒	0.028(ND~0.077)	0.01 (ND)	0.035 (ND)	0.01 (ND)	0.083 (ND~0.07)	—
黄豆	0.025(ND~0.061)	0.01 (ND)	0.035 (ND)	0.01 (ND)	0.081 (ND~0.061)	—
液态乳	—	—	—	—	—	0.004 (ND~0.021)
乳粉	—	—	—	—	—	0.031 (ND~0.86)

注：括号内为含量范围，ND为未检出。

2.3 三种植物油黄曲霉毒素检测情况：共检测花生油30份，玉米胚芽油30份，散装菜籽油12份。检出率分别为40.0%，6.7%，0%。花生油黄曲霉毒素污染率显著高于玉米胚芽油 ($\chi^2=9.32$, <0.05 , 表3)。

表3 三种植物油黄曲霉毒素检测情况

样品名称	样品数量	检出数	平均值	超标数	超标率 (%)
花生油	30	12 (40.0%)	0.13 (ND~0.59)	0	0
玉米胚芽油	30	2 (6.7%)	0.056 (ND~1.9)	0	0
散装菜籽油	12	0 (0%)	0.053 (ND)	0	0

2.4 超市样品和农贸市场样品检出率比较：

对玉米、花椒、辣椒、花生、黄豆和大米6类食品以采样地点不同进行了分类统计，超市

采集的161件样品中检出了47份, 平均值 $0.72 \mu\text{g/kg}$; 农贸市场采集了168份, 检出阳性样品51份, 平均值 $1.09 \mu\text{g/kg}$ 。检出率无统计学差异($\chi^2=0.053$, >0.05)。

2.5 散装和包装食品黄曲霉毒素检出率比较:

对玉米、黄豆、坚果和大米4类食品的散装样品和包装样品进行了比较, 散装食品186份中检出了56份, 平均值为 $0.43 \mu\text{g/kg}$; 包装食品133份中检出了25份, 平均值为 $0.16 \mu\text{g/kg}$ 。散装食品检出率显著高于包装食品($\chi^2=5.24$, <0.05)。

3 讨论

本次调查结果表明: 万州区市场销售的常见易受黄曲霉毒素污染的食品中, 黄曲霉毒素污染水平总体较低, 总检出率为24.6%, 超标率仅为1.89%, 但部分食品特别是花生、玉米渣等产品存在较高水平的污染, 应予以重视。^[4]

在检测的86份液态乳及乳制品中, 液态乳检出率虽较高, 达到了39.3%, 但均值为 $0.004 \mu\text{g/kg}$, 远低于国家标准规定的 $0.5 \mu\text{g/kg}$, 表明万州区市售乳及乳制品中黄曲霉毒素M1含量水平安全。^{[[5][6]]}

在检测的72份食用植物油上, 花生油的污染率高于玉米胚芽油及菜籽油, 与调查结果显示的花生及玉米中黄曲霉毒素污染水平相一致。^[7]

经统计分析, 超市和农贸市场检出率无统计学差异。对于散装食品和包装食品, 散装食品检出率显著高于包装食品, 提示散装食品没有严格的质量控制条件且长期暴露与外环境中, 增加了黄曲霉污染繁殖的机会。

加强防霉意识, 黄曲霉毒素的控制可以从生长、加工过程和储存环境进行。原料的储存过程中, 注意保持储存环境的干燥, 缩短原料储存时间, 加工企业应控制好生产工艺, 保证产品在加工过程中不受黄曲霉毒素污染。同时, 做好产品的黄曲霉毒素检测, 做到不合格的产品不销售。

参考文献

- [1] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局.GB/T 23212-2008 牛奶和奶粉中黄曲霉毒素B1、B2、G1、G2、M1、M2的测定 液相色谱-荧光检测法[S].北京.中国标准出版社.2009.
- [2] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局.GB/T 18979-2003 食品中黄曲霉毒素的测定 免疫亲和层析净化高效液相色谱法和荧光光度法[S].北京.中国标准出版社.2003.
- [3] 刘思洁,李青,张博等.2004年—2008年吉林省食品中黄曲霉毒素污染的监测结果分析[J].中国卫生检验杂志, 2010, 20(7):1754-1755.
- [4] 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.
- [5] 陈慧玲,刘红河,康丽等.液体奶及奶粉中黄曲霉毒素M1的液相色谱-串联质谱联用测定[J].实用预防医学,20146(21):742-745.
- [6] 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(4):46-49.
- [7] 陆晶晶,苏亮,杨大进.部分省市食用植物油中黄曲霉毒素 B 的调查分析[J]中国卫生工程学,2014, 13(1):34-35,38.