

湖北省袋泡茶、坚果、植物油、玉米粉中黄曲霉毒素污染情况调查分析

白春林¹ 马蓓蓓¹ 余青¹ 闻胜² 陈明²

1. 宜昌市疾病预防控制中心, 宜昌 4430002 湖北省疾病预防控制中心, 武汉 430079

[摘要]目的: 了解湖北省9个地市州袋泡茶、坚果、植物油、玉米粉中4种黄曲霉毒素的污染状况。**方法:** 以随机抽样得到的674份四类食品(袋泡茶、坚果、植物油、玉米粉)作为研究对象, 采用免疫亲和层析净化高效色谱法测定AFB₁、AFB₂、AFG₁和 AFG₂4种黄曲霉毒素含量。**结果:** 湖北省9个地市州袋泡茶、坚果、植物油、玉米粉中 AFB₁、AFB₂、AFG₁、AFG₂总阳性率分别为29.67%、12.06 %、29.50%、8.53%; 九市州之间, 四类食品的黄曲霉毒素的总阳性率差异无统计学意义($\chi^2=1.408, P=0.994$); 四类食品阳性率差异有统计学意义($\chi^2=561.038, P=0.000$), 坚果最高; 坚果样品超标率为1.95%, 最大值11.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 。黄曲霉毒素B₂、G₁和 G₂因无国家限量标准不予评价。**结论:** 湖北省市售袋泡茶、坚果及籽类和植物油存在4种黄曲霉毒素联合污染的状况, 污染以黄曲霉毒素B₁、G₁为主。

[关键词] 污染调查; 黄曲霉毒素; 分析

Survey of Aflatoxins contamination of the nuts,the tea bag ,the corn meal and vegetable oil in Hubei province

BAI Chun-lin, MA Bei-bei, YU Qing, WEN Sheng, CHEN Ming. Yichang Center for Disease Control and Prevention, Yichang 443000, China Corresponding author: BAI Chun-lin, E-mail: baichunlin33@163.com

[Abstract] Objective: To identify the Aflatoxins contamination of the nuts,the tea bag ,the corn meal and vegetable oil from nine regions in Hubei province. **Methods:** We got numbers of 674 samples from four kinds of foodstuffs,(the nuts,the tea bag ,the corn meal, vegetable oil) with the random sampling as the research subjects, and applied with immune affinity purification efficiency chromatography to determine content of four Aflatoxins, AFB₁, AFB₂, AFG₁, AFG₂. **Results:** Positive ratio of Aflatoxin in nuts, tea bag, corn meal and vegetable oil were 29.67%, 12.06 %, 29.50% and 8.53%. There was no statistical significance between the positives ratio of Aflatoxin in nuts, tea bag, corn meal and vegetable oil from nine regions ($\chi^2=1.408, P=0.994$). The difference from positive ratio of Aflatoxin in four species food had statistical significance ($\chi^2=561.038, P=0.000$). The nuts was the highest, it over standard rate about 1.95%, the maximum value was 11.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$. Aflatoxin B₂, G₁, and G₂, were not evaluated because of there was no limited from government standard. **Conclusion:** Four kinds of Aflatoxin were co-infected in the nuts, tea bag, corn meal and vegetable oil samples sold in Hubei province, and the sub type B₁ and G₁ was the dominated aflatoxin contamination.

[Key words] Contamination survey; Aflatoxins; Analysis

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, 并在此过程中产生毒素^[1]。黄曲霉毒素是一种剧毒、强致癌物质, 其毒性远远高于氰化物、砷化物和有机农药的毒性, 其中以黄曲霉毒素B₁ (AFB₁) 毒性最大; 黄曲霉毒素

主要引起肝癌，还可诱发胃癌、肾癌、直肠癌、乳腺癌和卵巢癌等，1993年被世界卫生组织的癌症

基金项目：湖北省卫生计生科研基金资助（WJ2015MB179）
作者简介：白春林（1980-），男，汉，主管技师，本科，卫生检验
方向， Tell:13477159508 Email:baichunlin33@163.com

研究机构划定为A类致癌物^[2]。我国制定了AFB₁^[3]的限量标准，是否有必要对 4 种黄曲霉毒素之和进行限量规定，需要大量数据作为基础^[4]，因此，湖北省开展了对袋泡茶、玉米粉（碴）、坚果及籽类和植物油四类食品的黄曲霉毒素污染状况调查。

1 材料和方法

1.1采样方法：2013年对湖北省9个地市州的农贸市场、摊档、超市、商场和网购进行随机抽样，抽样范围覆盖城市和乡村，抽到的销售单位随机抽取袋泡茶、玉米粉（碴）、坚果及籽类和植物油四类食品共计674份作为研究对象。分批采样后封存，送实验室粉碎、密封后低温保存，尽快完成检测。

1.2方法^[5]

检测方法依据《2013年全国食品安全风险监测手册》（免疫亲和层析净化高效色谱法）。

2 结果

2.1 总体情况

2013 年湖北省袋泡茶、玉米粉（碴）、坚果及籽类和植物油 4 类市售食品 674 份样品中，AFB₁、AFB₂、AFG₁、AFG₂总阳性率分别为 29.67%、12.06 %、29.50%、8.53%；四类食品中，坚果及籽类的 AFB₁、AFB₂、AFG₁、AFG₂污染率均最高（分别为 76.17%、25.00%、62.11%、17.97%），并存在 4 种黄曲霉毒素的联合污染；袋泡茶仅仅检测了 AFB₁ 玉米粉（碴）均未见被 AFB₁、AFB₂、AFG₁、AFG₂ 污染；植物油仅有 2.33%被 AFB₂ 污染。坚果及其籽类黄曲霉毒素的污染较高，见表 1。

表 1 湖北省四类食品中 4 种黄曲霉毒素检测结果情况详细列表（μg/kg）

项目	食品种类	检验份数	阳性份数	阳性率（%）	P50	P90	P95
黄曲霉毒素 B1	袋泡茶	135	5	3.70	0.31	0.52	0.54
	玉米粉（碴）	240	0	0.00	—	—	—
	坚果及籽类	256	195	76.17	0.53	2.84	4.31
	植物油	43	0	0.00	—	—	—
	合 计	674	200	29.67			
黄曲霉毒	玉米粉（碴）	240	0	0.00	—	—	—

素 B2	坚果及籽类	256	64	25.00	0.082	0.292	0.42
	植物油	43	1	2.33	0.03	0.038	0.039
	合 计	539	65	12.06			
	玉米粉（碴）	240	0	0.00	—	—	—
黄曲霉毒	坚果及籽类	256	159	62.11	1.28	8.4	30.6
素 G1	植物油	43	0	0.00	—	—	—
	合 计	539	159	29.50			
	玉米粉（碴）	240	0	0.00	—	—	—
黄曲霉毒	坚果及籽类	256	46	17.97	0.076	0.338	0.673
素 G2	植物油	43	0	0.00	—	—	—
	合 计	539	46	8.53			

2.2 4种黄曲霉毒素监测情况

在这些样品中，国家只规定了玉米粉（碴）、坚果及籽类和食用油、油脂及其制品中黄曲霉毒素B1的限量标准，黄曲霉毒素B2、G1、G2尚无相应国家限值标准，无法评价袋泡茶中黄曲霉毒素B1及其他3类样品中黄曲霉毒素B2、G1、G2超标情况。256份坚果及籽类样品中5份超标，超标率为1.95%，最大值11.2μg/kg，见表2、3。

表2 湖北省抽查样品中 AFB1、AFB2、AFG1、AFG2 检测数据

种类	样品份数 (份)	最大值 (μg/kg)	国家标准(μg/kg)	超标份数 (份)	超标率 (%)
AFB ₁	674	11.2	熟制坚果及籽类限量标准为 5.0μg/kg，植物油脂（花生油、玉米油除外）限量标准为 10μg/kg，玉米、玉米面（渣、片）及玉米制品的限量标准为 20μg/kg	5	0.74
AFB ₂	539	2.2	—	—	—
AFG ₁	539	7.86	—	—	—
AFG ₂	539	2.6	—	—	—

注：—表示国家未制定评价标准。

2.3不同食品种类中黄曲霉毒素监测结果分析

在监测的4类样品中，阳性率的差异有统计学意义（ $\chi^2=561.038$, $P=0.000$ ），坚果及籽类阳性率最高（91.41%），其次为袋泡茶和植物油制品，阳性率分别为3.70%、2.33%，玉米粉（碴）中未检出黄曲霉毒素，见表3。

表3 4类样品中黄曲霉毒素阳性与超标情况列表

食品种类	样品份数	阳性份数	阳性率 (%)	超标份数	超标率 (%)
袋泡茶	135	5	3.70	5	3.70
玉米粉（碴）	240	0	0	0	0
坚果及籽类	256	234	91.41	5	1.95
植物油	43	1	2.33	1	2.33

注：—表示国家未制定评价标准。

2.4不同地区黄曲霉毒素监测

根据各地市州的结果来看，样品中黄曲霉毒素阳性率在32.00%-38.36%之间。各地市州之间的阳性率差异无统计学意义（ $\chi^2=1.408,P=0.994$ ）；荆州市、孝感市、宜昌市有样品中黄曲霉毒素超标，超标率最高的为荆州市（3份，4.29%），孝感市、宜昌市各有1份样品超标，超标率分别为1.37%、1.28%，三市州的超标率差异无统计学意义（Fisher确切概率法 $P=0.407$ ），见表4。

表 4 湖北省各地市州样品中 4 种黄曲霉毒素检出与超标情况

地区	检测样品量	阳性份数	阳性率（%）	超标份数	超标率（%）
武汉市	81	27	33.33	0	0
宜昌市	78	29	37.18	1	1.28
襄阳市	75	24	32.00	0	0
十堰市	72	27	37.50	0	0
荆州市	70	26	37.14	3	4.29
黄石市	76	26	34.21	0	0
孝感市	73	28	38.36	1	1.37
鄂州市	72	27	37.50	0	0
荆门市	77	26	33.77	0	0

3 讨论

本次研究收集样本的主要途径是湖北省9地市农贸市场、摊档、超市、商场和网购，覆盖了全省居民购买袋泡茶、玉米粉（碴）、坚果及籽类和植物油四类食品的主要渠道。四类食品的黄曲霉毒素阳性率存在显著性差异，坚果及籽类样本中污染水平较高，其余三类样本的污染均低于该水平。坚果及籽类AFs均值高，且浓度范围最高达到11.2 $\mu\text{g/kg}$ ，导致其AFs既超出了欧盟对4种黄曲霉毒素总量的限值（4 $\mu\text{g/kg}$ ），也高于日本对4种黄曲霉毒素总量的限值（10 $\mu\text{g/kg}$ ）^[6]。但仅凭仅一次抽样调查研究无法全面了解不同食品中的黄曲霉毒素污染状况，应加强常规监测，以便积累更多的有价值的^[7]数据。

就本次研究看，四种食品中的黄曲霉毒素污染在地域上有一定的普遍性，各地市州之间的阳性率不能认为存在差异，主要是因为湖北省处于南方，属于亚热带季风气候，夏季持续时间较长，入冬较晚有关，食品易于发霉，而黄曲霉毒素的产毒高峰要出现于仓储环节。本次研究表明湖北省市场流通环节抽取的四类样本，存储时间长的坚果及籽类样本AFs水平高于其他三类食品，需要重点控制以及减少坚果及籽类食品在进入湖北市场后储存、流通环节，进一步降低黄曲霉毒素的污染^[8]。

参考文献

- [1] 劳文艳, 林素珍. 黄曲霉毒素对食品的污染及危害[J]. 北京联合大学学报, 2011, 25(1): 64-69.
- [2] 邱文倩, 傅武胜. 福建省市售花生及花生制品中 4 种黄曲霉毒素污染调查[J]. 中国卫生检验杂志, 2012, 22(10): 2446-2448.
- [3] 中华人民共和国卫生部, 中国国家标准化管理委员会. GB2761—2005 食品中真菌毒素限量[S]. 北京: 中国标准出版社, 2005.
- [4] 高秀芬, 荫士安, 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]. 卫生研究杂志, 2011, 40(1): 46-49.
- [5] 祝伟霞, 杨冀州, 袁萍, 等. 高效液相色谱法测定 3 种植物油中 4 种黄曲霉毒素含量[J]. 理化检验-化学分册, 2013, 49(8): 981-984.
- [6] 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]. 卫生研究杂志, 2013, 42(4): 610-614.
- [7] 王桂苓, 张岩岩, 李琳琳, 等. 坚果中黄曲霉毒素的光化学柱后衍生-高效液相色谱法测定[J]. 食品安全质量检测学报, 2014, 5(3): 833-837.
- [8] 林凯, 姜杰, 黎雪, 等. 高效液相-原子荧光光谱法(HPLC-AFS)测定大米中不同形态砷方法的研究[J]. 实用预防医学, 2013, 20(1): 98-100.
- [9] 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, 13(1): 34-36.
- [10] 罗自生, 徐艳群, 秦雨, 等. 黄曲霉毒素危害和检测方法研究进展[J]. 食品安全质量检测学报, 2013, 4(6): 1663-1668.