

International Methods of Analysis-OIV, 2014.

[15] 廖冰君. 德国拜发酶法分析:葡萄酒和果汁行业的国际标准方法[J]. 食品安全导刊, 2009(1):48-50.

[16] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. GB/T 15038—2006 葡萄酒、果酒通用分析方法[S]. 北京: 中国标准出版社, 2006.

## 调查研究

# 北京地区儿童零食安全风险预测研究及风险监测建议

李佳洁, 罗浪, 崔艳艳, 王志刚

(中国人民大学农业与农村发展学院, 北京 100872)

**摘要:**目的 目前国内零食安全问题不容乐观,相较于成人,仍处于生长发育阶段的儿童更易受到健康威胁。然而,在有限的监测成本下,很难达到全面的风险监测状态,在这种情况下,应首先开展食品安全风险预测工作,设置风险的优先次序。**方法** 本研究以北京地区零食安全为例尝试进行了风险预测工作,基于对2011—2013年北京地区官方发布的全市流通领域不合格零食信息数据,对其中蛋糕/派类、果冻类、膨化食品、饮料类等11类与儿童有关零食的危害因子进行分析,并结合对当地3~6岁儿童零食消费情况的调查结果,将危害因子的高、中、低三级水平以及儿童对零食密集、经常和偶尔消费的三种情况进行了交叉匹配,形成了九大风险矩阵。**结果** 北京地区的蛋糕类、饼干类、糖果及膨化食品类零食,由于其消费量密集,且致病菌污染、重金属污染、非法添加以及食品添加剂过量等问题突出,属于第一风险矩阵,在之后的风险监测中应作为监测重点进行监测。而其他风险矩阵的零食/危害组合可随着风险的强度减弱而逐级减弱监测力度。**结论** 食品安全风险预测通过对食品风险的分级分析并设置优先次序,可为有效开展风险监测和风险管理奠定良好基础。

**关键词:** 儿童零食; 食品安全; 风险预测; 风险监测; 北京地区

中图分类号: R155; R179 文献标志码: A 文章编号: 1004-8456(2015)02-0175-05

DOI: 10.13590/j.cjfh.2015.02.018

## Suggestions on risk monitoring plan of the safety of children's snacks based on the risk prediction of current safety status in Beijing area

LI Jia-jie, LUO Lang, CUI Yan-yan, WANG Zhi-gang

(School of Agricultural Economics and Rural Development, Renmin University of China, Beijing 100872, China)

**Abstract: Objective** Quite a lot of the safety problems of snacks had been reported in China. Compared to their impact on adults, children were more susceptible. It was crucial to carry out the risk monitoring on the snacks, however, due to a large variety of food safety risks and snacks categories, it was hard to perform a complete risk monitoring under the limited budget. Therefore it was important to perform the risk prediction first and establish an risk priority. **Methods** In this study, the snacks which children consumed frequently in Beijing area were taken as an example, the risk priority of all the snacks/hazard combinations were investigated based on the database of the potential hazards of the snacks related to children during 2011-2013 and consumption behavior of children aged 3-6. The snacks/risks combinations were divided into nine risk matrixes according to risk levels and consumption frequencies. **Results** The risk prediction results showed that the snacks, including cakes, cookies, candies and chips, which maintained highest consumption frequency and highest level of hazards, belonged to the No. 1 risk matrix to be monitored. **Conclusion** This study provided suggestions for related supervision officials to make their risk monitoring plan on the safety of children's snacks.

**Key words:** Children's snacks; food safety; risk monitoring; risk prediction; Beijing

收稿日期: 2014-07-09

基金项目: 国家社会科学基金重大项目(11&ZD052); 教育部人文社科项目青年项目(13YJJCZH078); 中国人民大学科学研究基金项目(决策咨询及预研委托项目预研及委托项目)(12XNQ068)

作者简介: 李佳洁 女 讲师 研究方向为食品安全  
E-mail: jiajieruc@163.com

按照《中国儿童青少年零食消费指南》<sup>[1]</sup>的定义,零食是指非正餐时间食用的各种少量的食物和饮料(不包括水)。零食在儿童膳食中的比例不容小觑<sup>[2-8]</sup>,然而国内零食的安全性不容乐观,食品添加剂超标、非法添加等问题时有曝光<sup>[9]</sup>,相较于成人,仍处于生长发育阶段、免疫系统尚不健全的儿

童更易受到健康威胁。国家虽然对0~3岁婴幼儿食品进行了严格规范,目前尚未对3~12岁儿童出台相应的规范标准和监管措施,以零食为例,国家对零食类食品的监管还没有细化到以保护3岁以上低龄儿童健康为目标的具体措施。

食品安全风险监测制度是《中华人民共和国食品安全法》确立的一项重要法律制度,是保证食品安全的重要监管措施。然而由于食品安全隐患众多,食品品种众多,在有限的监测成本下,很难达到全面监测的理想化状态。在这种情况下,风险预测工作尤为重要。世界卫生组织/联合国粮农组织(WHO/FAO)认为风险预测是描述食品安全问题及其内涵过程,以识别各种风险管理需要决定的相关风险或危害的要素。国际食品法典委员会也在相关文件中对风险预测进行了阐释,如微生物风险管理的原理和原则。目前世界各国都已经充分认识到风险预测的重要性,加拿大、丹麦、澳大利亚和新西兰等国均将风险预测工作作为食品安全综合战略的一部分。在《新西兰食品监管:食品安全的风险管理框架》中,风险预测被定义为:“每一个风险评价都应建立与其条件相适应的风险预测,这种预测将对特定食品安全之内的活动做出安排,为进一步行动提供尽可能多的信息。”加拿大食品检验署在为WHO提供的咨询文件《食品中微生物危害风险评估者和管理者之间的协商》中,提出“风险预测至少应包括致病因子描述、暴露量;潜在风险代价;食品/危害因子组合特性;公众对风险的认知等”。综上所述,风险预测是为了帮助建立食品安全风险的优先领域,收集尽可能多的关于可能风险的属性信息,并为下一步风险管理提供参考。风险预测的过程包括食品/危害组合的初步筛查、发布名单、细化组合信息(包括危害因子信息、食品消费信息、该危害带来的经济和社会方面的影响等)和风险排序。风险预测过程将为国家有效的食品安全风险管理策略和措施奠定基础。

目前国外对风险预测的运用主要集中于对具体微生物的风险预测,对区域范围内食品安全整体风险预测的工作开展较少。本研究根据风险预测的基本原理,尝试对北京地区儿童零食安全进行了风险预测,通过对2011—2013年北京地区与儿童有关的零食/危害组合筛查和当地3~6岁儿童相关零食的消费情况的研究,对零食/危害组合进行了风险划分和优先排序,并根据预测结果为相关监管部门开展阶梯型风险监测工作提供了建议和参考。

### 1 北京地区儿童零食/危害组合的初步筛查

确定特殊食品/危害的组合,是进行食品风险预测的第一步。本次对北京地区与儿童消费相关的所有零食类食品以及潜在危害进行了识别和筛

查。主要采用的数据来源于北京市工商行政管理局发布的流通领域不合格食品数据,同时结合来自国内外已有的科学证据证明某项食品是某一风险传播的可疑载体,共同筛查出儿童零食/危害组合。值得提出的是,本次使用的数据来源于政府官方公布的数据,没有引用企业或第三方检测机构的数据,可能存在一定的局限性,但考虑到政府监督检查仍然是目前国内发现食品问题的主流途径,其覆盖的产品类别和检测指标更加完善和系统化,所以仍然选择了这样的方法进行比较和分析。

北京市工商行政管理局自2008年1月起,在政府网站上设立了“食品安全信息”发布平台,每周定期发布全市流通领域不合格食品清单,其中零食占据相当大比例。本次对2011—2013年间不合格零食数据进行了收集整理和分析。总体上,3年间发现不合格零食共928份,其中食品添加剂过量786份,微生物污染97份,重金属超标32份,有非法添加问题4份,标签不合格6份,氧化酸败3份。其中与儿童密切相关的零食种类主要包括蛋糕/派类、饼干类、肉脯肉松类、调味面制品、果冻类、蜜饯果脯类、膨化食品、火腿肠、油炸肉类、糖果类和饮料类等11类。各类零食与相关的安全危害组合的分析如下。

2011—2013年因微生物污染问题被要求下架的不合格零食情况见图1,其中蛋糕/派类零食微生物问题最多,年均14批不合格,除了菌落总数超标、大肠菌群超标和霉菌计数超标等常规指示菌超标以外,6份蛋糕被发现含有致病菌金黄色葡萄球菌。其他问题零食包括饼干类、肉脯肉松类和调味面制品类零食,主要以常规指示菌超标为主,但饼干类和油炸肉类零食中也各被检出1份中含有金黄色葡萄球菌。致病菌污染危害比指示菌污染危害严重,无论发现份数多少,都应列入高危害级别。

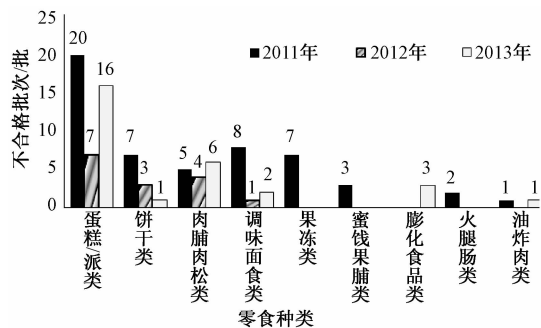


图1 2011—2013年北京地区因微生物污染问题引起的零食不合格情况

Figure 1 Unsafe snacks due to microbiological contamination in Beijing area in 2011-2013

零食食品添加剂超标一直是被关注的安全问题,由于儿童的免疫系统发育尚不成熟,肝脏解毒能力较弱,过量的食品添加剂成为影响儿童健康的

隐患之一。2011—2013年因食品添加剂超标问题被扣留情况见表1。所涉及食品添加剂主要是甜味剂、防腐剂和着色剂,其中甜味剂中甜蜜素和糖精钠超标现象最为突出,甜蜜素年均不合格批次81份;防腐剂以二氧化硫、苯甲酸和山梨酸超标问题为主,其中二氧化硫超标问题最严重,年均不合格82份;着色剂超标以柠檬黄和胭脂红为主。高频发概率的二氧化硫和甜蜜素超标问题应被列入高危害级别。本次对零食/食品添加剂超标危害的组合进行了识别。如图2所示,蜜饯果脯和调味面制品是食品添加剂过量的重灾区,其中蜜饯果脯年均不合格份数超过10份,主要的问题是二氧化硫超标和甜蜜素超标,分别占蜜饯果脯3年累计不合格总份数的56.8%和14.7%。调味面制品中54.5%的问题来自于甜蜜素超标。

表1 2011—2013年间北京地区零食中被过量添加的食品添加剂列表及被扣留情况(份)

Table 1 List of food additives which were overused in snacks in Beijing area in 2011 - 2013

添加剂种类	添加剂名称	2011年	2012年	2013年	平均值
甜味剂	环己基氨基磺酸钠(甜蜜素)	113	52	77	81
	糖精钠	34	15	16	22
	乙酰胺酸钾(安赛蜜)	8	1	5	5
防腐剂	二氧化硫	88	68	89	82
	苯甲酸	43	24	21	29
	山梨酸	20	8	19	16
	脱氢乙酸及其钠盐	3	1	3	2
	亚硝酸盐	3	1	1	2
着色剂	柠檬黄	12	4	6	7
	胭脂红	10	6	8	8
	苋菜红	2	6	6	5
	日落黄	4	3	1	3
	诱惑红	0	0	4	1

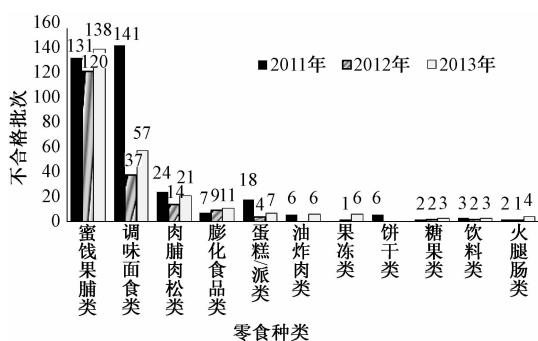


图2 2011—2013年北京地区因食品添加剂过量问题引起的零食不合格情况

Figure 2 Unsafe snacks due to overusing food additives in Beijing area in 2011-2013

近几年公众对重金属污染问题越来越关注,特别是儿童对重金属具有高度敏感性,铅和镉等重金属具有蓄积作用,对儿童脑发育和身体系统均会产生不可逆的影响,过去不少研究者报道过发现零食

中重金属超标现象<sup>[10-11]</sup>。此外,金属铝虽不属于重金属,但长期摄入可能导致铝在人体内积蓄,造成记忆力减退、免疫功能抑制及神经传导受阻,并与肾病、高血压、糖尿病等有相关性。一般食物中的铝主要来源于含铝添加剂,例如在蛋糕、饼干和膨化食品中的使用主要作为膨松剂加入,极易发生超标现象,它对儿童身体的影响主要是引起大脑损伤、贫血以及骨质疏松等方面问题,不利于儿童成长和发育。本次对重金属及铝的超标问题进行了统计,结果见图3,共有32份问题零食,涉及的主要零食为蛋糕/派类,共27份,其中93.8%的问题为金属铝超标,其他问题包括在蛋糕/派中1份铅超标和调味面食品中1份镉超标。因此铝、铅、镉3种金属污染应作为儿童零食的高危害类别重点监测。

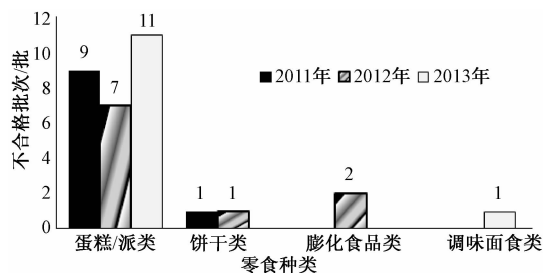


图3 2011—2013年北京地区因重金属及铝含量超标问题引起的零食不合格情况

Figure 3 Unsafe snacks due to excessive content of heavy metals and aluminum in Beijing area in 2011 - 2013

零食的非法添加问题在3年间仅被发现4份不合格情况,分别是在蛋糕/派类、肉脯肉松和调味面制品中检出溴酸钾(2份)、甲醛(1份)和硼砂(1份)。非法添加问题在北京地区虽然不突出,但由于性质恶劣,后果严重,所以也需要始终列为高危害类别重点监测。

根据以上对北京地区过去3年零食食品安全的检测结果,可以将所有涉及的危害因子进行等级划分。关于危害等级划分的标准主要以危害本身为基础,基本评价标准有以下两方面:一是基于危害因子的毒性,通常根据过去致病率(包括急性和慢性病)及死亡率等科学数据和既有经验来衡量;二是基于危害因子对经济和社会带来的负面影响程度,特别是对屡次出现和性质恶劣的危害因子,主要基于此点判断。根据以上标准,将北京地区零食中涉及的危害因子划分为高、中、低三级。其中高级危害包括致病菌污染、甜蜜素和二氧化硫超标、重金属及铝的污染和非法添加;中级危害包括指示菌污染、糖精钠、苯甲酸和着色剂超标;低级危害包括其他食品添加剂超标、氧化酸败和不合格标签等。而根据零食与危害的组合分析结果,涉及微生

物污染的零食主要是蛋糕/派类、饼干类、肉脯肉松类和调味面制品类,食品添加剂超标问题主要是蜜饯果脯类、调味面制品和肉脯肉松类零食,重金属及铝的污染问题主要集中于蛋糕/派类、饼干类和膨化食品类中。此外,非法添加危害分别与蛋糕/派类、肉脯肉松类和调味面制品类有交集。

## 2 北京地区3~6岁儿童对问题零食的消费情况

风险预测的食品/危害名单一旦确定,需要进一步细化相关信息,其中最重要的信息是相关食品的摄入和消费信息。为了解北京地区儿童对相关问题零食的摄入和消费情况,于2013年9~10月开展了问卷调查。考虑到低龄儿童对不安全食品的敏感性,被调查儿童的年龄被界定为3~6岁。调查在北京市西城区、海淀区和石景山区的3所综合性幼儿园和海淀区2家大型教育机构中进行,内容由儿童家长填写,共发放623份问卷,获得有效问卷532份,有效率为85.4%。

问卷包括儿童及家庭基本情况、儿童零食购买情况以及消费情况三部分。男性与女性儿童各占一半比例,60.3%的家庭为三口之家,56.7%的父亲和47.2%的母亲拥有本科及以上学历。91.9%的家长首选大中型超市作为购买零食的主要场所,其次为食品专卖店(29.9%)和便利店(24.1%)。当被问及经常购买某类零食的原因时,有76.3%的家长回答是“因为孩子喜欢”,这反映出家长对零食安全还未给予足够的关注度和认知度。

本次调查了北京地区3~6岁儿童对11类问题零食的频繁消费情况。从图4可以看出,蛋糕/派类是儿童最为经常食用的零食,其次为饼干类、糖果类和膨化食品类,均被超过30%的调查儿童选择,属于与儿童关系密切的密集消费零食类别;频繁食用饮料、火腿肠、肉脯肉松和果冻类零食的儿童百分比介于10%~30%之间,这些零食可归为经常消费零食类别;而频繁消费蜜饯果脯类、调味面食类以及油炸肉类零食的儿童不足10%,这3种零食可归为偶尔消费零食类别。

## 3 北京地区儿童零食/危害组合的风险排序

一旦对各种食物/危害组合的风险预测已经完成,就需要对这些组合进行风险排序。经过对各种零食/危害组合的筛选以及对3~6岁儿童消费零食情况的调查,本次对北京地区儿童零食/危害组合的风险进行了排序,并用星号(\*)表示了所有零食/危害组合的风险强度,结果见表2。按照零食中危害因子的高、中、低三级水平以及儿童对零食密

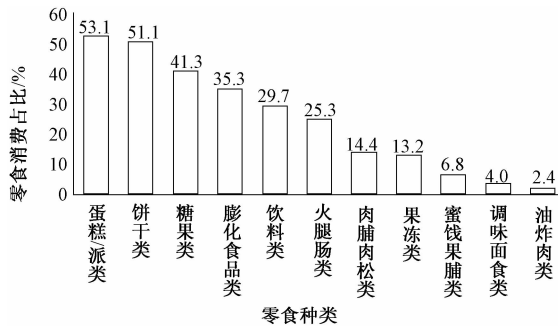


图4 2013年北京地区3~6岁儿童频繁食用各类零食的百分比分布调查结果( $n=532$ )

Figure 4 Percentage distribution of snacks frequently consumed by children with the age between 3-6 years old in Beijing area in 2013

集、经常和偶尔的消费情况共可组合为九大区域,综合危害高低和消费主次的情况,九大区域又可被划分为四大风险矩阵:密集消费零食/高危害级组合为第一风险矩阵,此矩阵安全问题最多,儿童消费量最大,风险强度一般为5个星号,应被列为优先风险监测区域;密集消费零食/中危害级组合、经常消费零食/高危害级组合和经常消费零食/中危害级组合三大区域可列为第二风险矩阵,风险强度为3~4个星号,风险监测应仅次于第一矩阵;密集消费零食/低危害级组合和偶尔消费零食/高危害级组合构成第三风险矩阵,风险强度一般在2~3个星号;而经常消费零食/低危害级组合、偶尔消费零食/中危害级组合和偶尔消费零食/低危害级组合构成第四风险矩阵,相对来说风险最低,风险强度一般在1~2个星号。值得提出的是,如果在过去监测中曾多次出现安全问题的,无论其处于哪个风险矩阵,都应继续加强监测力度,例如蜜饯果脯和调味面食品类虽然位于第三或四风险矩阵,但由于其屡次被发现甜蜜素和二氧化硫超标问题,在风险强度上也被标为五个星号。

## 4 对北京地区儿童零食的风险监测建议

北京地区儿童零食安全的风​​险预测和优先排序结果,可以为北京地区食品安全相关监管部门进行风险监测时提供参考建议。总体上说,对第一风险矩阵零食和相关危害隐患应列为首要监测重点,特别是蛋糕/派类、饼干类和膨化食品类的安全问题。对第二、三、四风险矩阵的监测,可随着风险的强度减弱而逐级减弱监测力度。除此之外,某些具体的零食/危害组合,也要根据具体的风险强度(以星号数量表示)区别对待,例如蜜饯果脯类/甜蜜素超标危害组合。因此在风险监测的频率上,建议根据风险强度的高低实施阶梯型监测措施:带有5个

表2 北京地区儿童零食安全风险排序表

Table 2 Matrix of different risk levels of children's snacks/hazard combinations in Beijing area

消费情况分类	零食种类	高级危害					中级危害				低级危害
		致病菌	重金属	甜蜜素超标	二氧化硫超标	非法添加	指示菌	糖精钠超标	苯甲酸超标	色素超标	其他食品添加剂超标、标签、氧化酸败等
密集消费零食	蛋糕/派类	****	****	****	—	****	**	**	**	**	**
	饼干类	****	****		****		**	**	**	**	**
	糖果类	—			****			**		**	**
	膨化食品类		****	****	****		**	**	**		**
经常消费零食	饮料类			****							*
	火腿肠类						**			**	**
	肉脯肉松类			****	**	****	****	**	**	**	**
	果冻类			****			**				*
偶尔消费零食	蜜饯果脯类			****	****		*	*	*	*	**
	调味面食类		**	****		**	*	*	*	*	**
	油炸肉类	**		**	*		*	*	*	*	*

注:表2中使用不同背景颜色区分了四大风险矩阵,颜色越深的矩阵表示风险越高;\*为风险的强度,\*的数量越多,表示对儿童带来的风险强度越高;—为该零食中未发现相关危害,或危害可忽略

星号的零食/危害组合建议每个月监测1次,带有4个星号的零食/危害组合建议每2个月监测1次,带有3个星号的零食/危害组合建议3个月监测1次,带有2个星号的零食/危害组合建议每6个月监测1次,带有1个星号的零食/危害组合建议可每12个月监测1次。表2中未标明星号的可以暂时免去监测项目。

食品安全风险预测作为食品安全战略的一部分是非常重要的,只有分析了当前所有的风险,并进行分级和设置优先次序,才能进行有效的风险监测和风险管理。本研究尝试对北京地区儿童零食的安全性进行了风险预测研究,并根据研究结果提出了相应的风险监测建议。风险预测过程将为国家有效的食品安全风险监测和管理策略奠定良好基础。

## 参考文献

[1] 翟凤英,孔灵芝.中国儿童青少年零食消费指南[M].北京:

科学出版社,2008.

- [2] 马冠生,葛可佑.儿童青少年的饮食行为:1.零食[J].国外医学:卫生学分册,1998,25(1):32-34.
- [3] 孙文杰,高永清.合肥市部分幼儿零食行为现状调查[J].中国学校卫生,2005,26(3):216-217.
- [4] 邹延峰,张亮,唐根富,等.合肥市部分儿童零食行为及其影响因素分析[J].中国学校卫生,2006,27(4):314-315.
- [5] 刘爱玲,段一凡,胡小琪.城市儿童零食消费行为10年变化分析[J].中国学校卫生,2011,11(32):12.
- [6] 杜琳,林月楨,任亚琦,等.广州市儿童少年零食行为现状调查[J].中国校医,2000,14(5):325-326.
- [7] 段一凡.我国四城市儿童少年饮食行为10年变化的研究[D].北京:中国疾病预防控制中心,2010.
- [8] 王海花,焦凌梅,海南省万宁市3~6岁儿童零食行为调查及改善对策[J].食品科学,2013,7(5):21-22.
- [9] 李阳,解析儿童食品包装不安全因素[J].中国包装,2010,30(8):65-67.
- [10] 栾娜,张莹.北京市部分市售儿童小食品重金属污染分析[J].食品科学,2006,27(10):473-476.
- [11] 白光大,翁熹君,付尧,等.2010年吉林省食品中有害金属监测结果分析[J].应用预防医学,2012,18(3):166-168.

## ·标准工作动态·

### 新西兰制定蜂产品进口卫生标准

2015年3月20日,新西兰发布G/SPS/N/NZL/517通报,发布制定的《蜂产品进口卫生标准》。该标准适用于蜂蜜(HS代码:0409.00.00)、蜂蜡(HS代码:1521.90.01)等食用蜂产品(HS代码:0410.00.00)。拟于2015年6月1日实施。(来源:国家质检总局)

(相关链接:[http://www.aqsiq.gov.cn/xxgk\\_13386/zxxxgk/201503/t20150325\\_435009.htm](http://www.aqsiq.gov.cn/xxgk_13386/zxxxgk/201503/t20150325_435009.htm))