

- [ 6 ] IUPAC. Compendium of analytical nomenclature [ M ]. USA: International Union of Pure and Applied Chemistry, 1997.
- [ 7 ] Codex. CAC/RCP 49-2001 code of practice for source directed measures to reduce contamination of foods with chemicals [ S ].

- Geneva: Codex Alimentarius Commission, 2001.
- [ 8 ] Codex. CAC/RCP 56-2004 code of practice for the prevention and reduction of lead contamination in foods [ S ]. Geneva: Codex Alimentarius Commission, 2004.

## 调查研究

# 国产葡萄酒中甘油含量的调查与分析

刘青, 刘朝霞, 李志勇, 邵仕萍, 李荀, 奚星林

(广东出入境检验检疫局检验检疫技术中心, 广东 广州 510623)

**摘要:**目的 通过对我国 8 个主要产区的 89 支品牌葡萄酒和 4 支疑似劣质葡萄酒中甘油含量的调查和分析, 为国产葡萄酒的初步品质鉴别提供重要参考。**方法** 采用甘油激酶法对葡萄酒中的甘油含量进行检测, 采用葡萄酒、果酒通用分析方法 GB 15038—2006 中的蒸馏法测定葡萄酒中的酒精度含量, 对甘油含量及计算得到甘油与酒精度的比值(简称甘酒比)进行初步比较分析。**结果** 葡萄酒中甘油的含量与气候、葡萄品种与成熟度等因素有关, 正常发酵的葡萄酒甘油的含量为 4~10 g/L, 甘酒比应处于 6%~10%。绝大部分品牌葡萄酒的相关指标在正常范围之内, 指标出现异常则需要采用其他分析手段做进一步测试。**结论** 葡萄酒中甘油含量和甘酒比可为葡萄酒的初步品质鉴别提供重要依据, 建议加强对葡萄酒中甘油含量的检测和监管。

**关键词:**葡萄酒; 甘油; 调查; 品质鉴别; 违法添加; 食品安全

中图分类号: R155.5; TS262.6; TQ645.5 文献标志码: A 文章编号: 1004-8456(2015)02-0171-05

DOI: 10.13590/j.cjfh.2015.02.017

## Investigation of glycerol content in domestic wines

LIU Qing, LIU Zhao-xia, LI Zhi-yong, SHAO Shi-ping, LI Xun, XI Xing-lin

(Guangdong Import & Export Inspection and Quarantine Bureau Technology Center, Guangdong Guangzhou 510623, China)

**Abstract: Objective** To investigate the glycerol content of 93 domestic wine samples from eight major growing region of China and 4 suspicious poor quality wines and offer important reference for the quality identification. **Methods** The glycerol content in wines was determined using glycerol enzymatic kits and alcoholic strength was tested according to GB 15038-2006. The results of glycerol content range and the ratio of glycerol/alcohol were analyzed. **Results** The glycerol content of wine was affected by many factor including climate, grape varieties and grape maturity. The glycerol content ranged from 4-15 g/L and the ratio of glycerol/alcohol ranged from 6% -10% in normal fermentation. Most of the wines were in the normal range. If the results were abnormal, other analysis methods should be taken for further testing. **Conclusion** The glycerol content combined with the ratio of glycerol/alcohol gave some useful clue of wine quality, and inspection and supervision should be strengthened.

**Key words:** Wine; glycerol; investigation; quality identification; adding illegal; food safety

随着我国葡萄酒进口量、产量和消费量的逐年递增, 国内葡萄酒的造假勾兑问题也屡见不鲜, 葡萄酒的质量安全越来越受到国家、葡萄酒企业和消

费者的关注和重视。甘油(glycerol)又名丙三醇, 是一种无色、无臭、味甘的粘稠液体。葡萄酒中的甘油主要在葡萄汁发酵初期产生, 是正常发酵主要副产物之一<sup>[1]</sup>。由于甘油具有甜味和粘稠性, 一定含量的甘油能使葡萄酒口感圆润, 因此一些不法商贩会在勾兑的葡萄酒中加入甘油以增加口感的复杂性, 但这种行为在欧盟(EEC) No. 822/87<sup>[2]</sup>以及我国都是严格禁止的。甘油作为葡萄酒质量的重要影响因素之一, 其甘油含量受到如气候、葡萄品种

收稿日期: 2014-12-08

基金项目: 广东省科技计划项目(2011B050400025, 2013B051000068);

质检总局科技项目(2014IK102)

作者简介: 刘青 女 高级工程师 研究方向为食品安全与检测

E-mail: gdcqlq@163.com

与成熟度、酵母菌种与接种量、葡萄含糖量与 pH、SO<sub>2</sub> 加量、通风、发酵温度等多种因素的影响<sup>[3]</sup>。正常发酵葡萄酒中甘油含量为 4 ~ 15 g/L, 甘酒比应处于 6% ~ 10%, 甘酒比太高, 说明葡萄酒中有可能添加甘油; 甘酒比太低则有可能添加的乙醇或甘油被不良微生物分解<sup>[4-6]</sup>。目前我国尚未有关于葡萄酒中甘油含量的限量标准和标准检测方法, 但葡萄酒中甘油的含量以及甘酒比的值由于检测简便快速, 不需使用大型精密仪器, 仍可作为检测一线初步品质鉴别的重要依据<sup>[7]</sup>。

目前葡萄酒中甘油的检测方法主要有比色法、酶法、气相色谱法和高效液相色谱法等<sup>[8-16]</sup>。比色法抗干扰能力差, 气相色谱法和高效液相色谱法前处理繁琐, 需使用大型精密仪器, 而酶法分析具有操作简单、快速灵敏、特异性强, 容易实现自动化的特点, 在国外葡萄酒和果汁生产企业已经被广泛采用。本文采用甘油激酶法对我国 8 个主要产区的 89 支品牌葡萄酒样品和 4 支疑似伪劣

葡萄酒样品中的甘油含量进行了调查, 并结合甘酒比对其品质进行了初步的分析, 旨在为国内相关企业和检测部门提供参考。

## 1 材料与amp;方法

### 1.1 材料

#### 1.1.1 样品来源

采用超市购买结合葡萄酒产地采样的方法, 共收集我国东北、河北、云南、胶东半岛、天津、甘肃、宁夏、新疆 8 个主要葡萄酒产区的 89 支品牌葡萄酒样品(已根据国标 GB/T 15038—2006《葡萄酒、果酒通用分析方法》<sup>[15]</sup>进行感官和总酸、总糖、二氧化硫、干浸出物等多个理化项目的检测, 结果均符合要求)。4 支疑似伪劣的国产葡萄酒购自北京某批发市场(根据国标进行检验, 感官和多个理化项目的检测结果不符合要求, 判定其为疑似劣质)。产品种类有山葡萄酒、干红葡萄酒、干白葡萄酒、冰葡萄酒等, 见表 1。

表 1 葡萄酒样品来源汇总表

Table 1 Summary of wine samples information

产区	葡萄酒类型	葡萄品种	样品数/支	备注
东北	葡萄酒	山葡萄	4	超市购买
河北	干红、干白葡萄酒	赤霞珠、解百纳、霞多丽	14	产地采样
云南	干红、干白葡萄酒、果露酒	赤霞珠、玫瑰蜜	20	产地采样
胶东半岛	干红、干白葡萄酒	赤霞珠、解百纳	5	超市购买
天津	干红、干白葡萄酒	赤霞珠	6	超市购买
甘肃	干红、干白葡萄酒、冰葡萄酒	赤霞珠、黑比诺、梅尔诺、蛇龙珠、白比诺、雷司令	18	产地采样
宁夏	干红、干白葡萄酒	赤霞珠、霞多丽	8	产地采样
新疆	干红、干白葡萄酒	赤霞珠、霞多丽、蛇龙珠	14	产地采样
河北、烟台	疑似伪劣葡萄酒	—	4	批发市场购买
合计			93	

注:—为该葡萄酒未注明葡萄的品种

#### 1.1.2 主要仪器与试剂

全自动酶联免疫分析仪(ChemWell 2910, 美国 Awareness); 甘油激酶试剂盒(德国 R-Biopharm); 混合糖液质控液(甘油含量 0.67 g/L)。

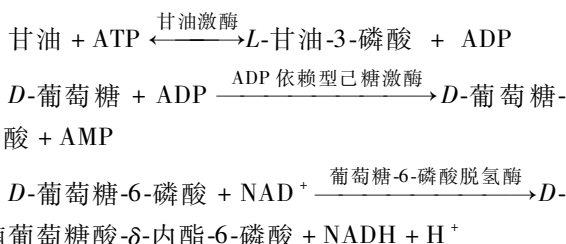
### 1.2 方法

#### 1.2.1 样品前处理

取 1 ml 葡萄酒样品于 50 ml 容量瓶中, 用去离子水定容至刻度线, 摇匀后待用。

#### 1.2.2 甘油含量和酒精度的测定方法

葡萄酒中甘油含量的测定采用的本实验室已经建立的甘油激酶法进行, 测试原理如下:



反应过程中生成烟酰胺腺嘌呤二核苷酸(NADH)的量与甘油的含量是成比例的。因此, 通过测定 NADH 在 340 nm 波长下的吸光度增加值, 即可定量计算出样品中甘油的浓度。

具体的测定方法主要参照试剂盒的说明书进行, 本实验室对该方法进行了验证。试验表明酶法检测葡萄酒中甘油的含量检测限为 0.5 g/L, 甘油含量在 2.0 ~ 16.7 g/L 浓度范围内线性关系良好, 相关系数为 0.998 9; 对不同的干红和干白葡萄酒, 分别添加 1.95、7.54、13.5 g/L 低、中、高 3 个浓度水平, 加标回收率为 94.2% ~ 118%; 精密度和重复性(n = 10)RSD% 均 < 5%; 因此该方法能够满足葡萄酒中甘油含量定量测定的要求。

葡萄酒的酒精度测试方法参照 GB/T 15038—2006 进行, 使用 FOSS 全自动蒸馏仪, 定量测定葡萄酒样品中酒精度的含量。

#### 1.2.3 葡萄酒甘酒比的计算

葡萄酒的甘酒比计算根据公式计算: 甘酒比

(%) = 甘油的含量 × 10 ÷ (酒精度 × 酒精密度), 其中甘油的含量单位为 g/L, 酒精度单位为%, 酒精的密度按 0.8 g/ml 计算。

2 结果

国产品牌葡萄酒及疑似劣质葡萄酒中甘油含量、酒精度及甘酒比的测定结果分别见表 2、3。

表 2 国产品牌葡萄酒中甘油、酒精度及甘酒比结果汇总表

Table 2 Results of glycerol, alcoholic strength content and glycerol/alcohol ratio of brand domestic wines

编号	产区	样品名称	酒精度 /%	瓶标酒精度 /%	甘油含量 / (g/L)	甘酒比 /%
1	东北	纯汁葡萄酒	7.14	7	2.76	4.83
2		全汁葡萄酒	6.84	7	2.31	4.22
3		优选葡萄酒	7.60	7.5	3.32	5.46
4		橡木桶陈酿葡萄酒	8.12	8.5	3.03	4.66
5	河北	优选赤霞珠干红	11.0	12	6.23	7.08
6		精选干红葡萄酒	12.2	12.5	8.08	8.28
7		二星解百纳干红	12.3	12.5	7.74	7.88
8		高档霞多丽干白	11.4	12	5.94	6.51
9		高级解百纳干红	13.4	13	7.38	6.89
10		特级精选干红	12.7	13	9.09	8.95
11		庄园高级干红	12.5	13	8.06	8.06
12		庄园干红葡萄酒	13.4	13	9.55	8.91
13		庄园窖藏赤霞珠干红	11.8	12	9.73	10.30
14		庄园特选干红	11.9	12	10.4	10.90
15		庄园 8 年窖藏干红	11.9	12	9.99	10.50
16		精选赤霞珠干红	12.8	13	7.37	7.20
17		金标解百纳干红	12.2	12	8.06	8.26
18		高级精选干红	13.3	13.5	8.45	7.94
19		干红葡萄酒	11.2	11.5	7.62	8.50
20		干白葡萄酒	11.7	12	4.76	5.09
21		全汁干红葡萄酒	12.0	12.5	9.11	9.49
22		全汁干红葡萄酒	11.9	12.5	8.04	8.45
23	红白套装红葡萄酒	11.5	12	9.85	10.70	
24	赤霞珠干红	11.7	12.5	6.73	7.19	
25	玫瑰蜜干红	12.1	12	7.86	8.12	
26	高原赤霞珠葡萄酒	13.4	13	9.84	9.18	
27	主流干红葡萄酒	12.0	12	9.66	10.10	
28	赤霞珠干红红酒	12.0	12	9.72	10.10	
29	典藏干红葡萄酒	12.4	12	9.41	9.49	
30	干红葡萄酒	12.2	12	9.10	9.32	
31	珍藏赤霞珠干红	12.6	13	5.90	5.85	
32	典藏赤霞珠干红	12.8	13	5.57	5.44	
33	赤霞珠干红	11.3	13	5.66	6.26	
34	果露酒	7.78	8	1.81	2.91	
35	干红葡萄酒	12.1	12	9.12	9.42	
36	精选玫瑰蜜干红	11.3	12	3.95	4.37	
37	全汁干白葡萄酒	12.0	12	2.69	2.80	
38	香蜜儿干红葡萄酒	12.1	12	5.35	5.53	
39	胶东半岛	优选级赤霞珠干红	11.9	12	8.56	8.99
40		赤霞珠干红葡萄酒	11.8	12	6.79	7.19
41		优选干红葡萄酒	11.4	12	6.83	7.49
42		窖藏干红葡萄酒	11.6	12	7.10	7.65
43		特选窖藏干红	12.2	12	6.93	7.10

续表 2

编号	产区	样品名称	酒精度 /%	瓶标酒精度 /%	甘油含量 / (g/L)	甘酒比 /%
44	天津	3 年特制干红	11.5	12	7.36	8.00
45		干白葡萄酒	11.0	12	5.65	6.42
46		特制干红	11.6	12	8.35	9.00
47		橡木桶干红葡萄酒	11.5	12	8.75	9.51
48		赤霞珠干红	11.3	12	8.17	9.04
49		五年特制干红	12.1	12	7.72	7.98
50		干红精品	11.6	12	6.96	7.50
51		黑比诺干红	12.5	12	5.32	5.32
52		黑比诺庄园干红	12.9	12	4.11	3.98
53	黑比诺窖藏干红	12.2	12	4.01	4.11	
54	黑比诺干红	12.3	12	3.86	3.92	
55	酒庄酒干红	12.8	12	4.85	4.74	
56	赤霞珠干红	11.8	12	3.86	4.09	
57	赤霞珠 5 年干红	12.2	12	4.83	4.95	
58	甘肃	干白葡萄酒	11.7	12	1.93	2.06
59		水冰晶冰葡萄酒	11.7	11	4.12	4.40
60		珍品冰葡萄酒	11.6	12	3.32	3.58
61		蛇龙珠高级干红	13.0	13	4.71	4.53
62		赤霞珠高级干红	12.5	12.5	4.23	4.23
63		黑比诺庄园精品干红	13.0	13	5.85	5.63
64		冰红葡萄酒	11.5	11.5	5.02	5.46
65		干红葡萄酒	12.5	12.5	6.37	6.37
66		梅尔诺干红	12.2	12.5	5.85	5.99
67		赤霞珠干红	12.5	12.5	6.11	6.11
68	宁夏	优选干红葡萄酒	12.8	13	8.38	8.18
69		优选干白葡萄酒	12.6	12.5	5.44	5.40
70		赤霞珠经典葡萄酒	13.3	13	7.54	7.09
71		霞多丽经典葡萄酒	12.5	12.5	5.16	5.16
72		赤霞珠特选葡萄酒	13.3	13	7.55	7.10
73		霞多丽特选葡萄酒	12.9	12.5	5.03	4.87
74		赤霞珠珍藏葡萄酒	13.5	13.5	8.41	7.79
75		霞多丽珍藏葡萄酒	12.2	12.5	5.87	6.01
76		干红葡萄酒	12.4	11	3.58	3.61
77		干红葡萄酒	11.5	11	3.78	4.11
78		白标干红葡萄酒	12.0	12	4.53	4.72
79		红标干红葡萄酒	12.7	12	7.21	7.10
80	蛇龙珠干红	12.8	11.5	5.98	5.84	
81	经典干红葡萄酒	11.5	11.5	5.51	5.99	
82	干红葡萄酒	11.5	11.5	4.99	5.42	
83	高级干红	11.5	11.5	5.06	5.50	
84	特选干红	11.5	11.5	5.29	5.75	
85	干红葡萄酒	12.1	12	2.89	2.99	
86	三星干红葡萄酒	12.0	12	5.04	5.25	
87	四星干红葡萄酒	12.5	12	6.63	6.63	
88	高级干红葡萄酒	12.0	12	7.50	7.81	
89	干红葡萄酒	11.5	11.5	6.70	7.28	

表 3 国产疑似劣质葡萄酒中甘油、酒精度及甘酒比结果汇总表

Table 3 Results of glycerol, alcoholic strength content and glycerol/alcohol ratio of suspected poor quality wines

编号	产区	样品名称	酒精度 /%	瓶标酒精度 /%	甘油含量 / (g/L)	甘酒比 /%
90	河北	红葡萄酒	16.30	16	4.87	3.73
91	烟台	珍品葡萄酒	8.00	7	2.48	3.88
92	烟台	解百纳干红	11.70	11.5	22.70	24.30
93	河北	葡萄酒露酒	0.41	1	<0.5*	—

注: \* 为酶法检测甘油含量的检测下限; 一为无法计算

### 3 讨论

#### 3.1 甘油和酒精度测定结果

由表2可知,大多数品牌葡萄酒的甘油含量均在正常范围内。不在正常范围的葡萄酒共有15支,其中甘油含量高于10%的1支,为河北产区的庄园特选干红;甘油含量低于10%的14支包括:东北产区的山葡萄酒4支(1~4号);云南产区的果露酒、精选玫瑰蜜干红和干白葡萄酒各1支(34号、36号和37号);甘肃产区的黑比诺干红和赤霞珠干红各1支(54号、56号)、干白葡萄酒1支(58号)和冰葡萄酒1支(60号);新疆产区的干红葡萄酒3支(76~77号、85号)。通过简单分析可以看出葡萄酒中甘油含量与产区的气候、葡萄的品种,葡萄酒的类型以及发酵工艺等有直接关系。东北产区的山葡萄酒、非葡萄酿造的云南果露酒、干白葡萄酒甘油含量普遍偏低,黑比诺葡萄酿造的干红葡萄酒较其它品种甘油的含量偏低;云南和新疆产区的葡萄酒甘油含量较其他产区偏低。4支国产疑似劣质葡萄酒的甘油含量由表3可知,除90号正常外,其他均为异常。91号偏低,93号为露酒未检出甘油,92号偏高达22.70 g/L,怀疑有外源性添加甘油的可能。

葡萄酒中酒精度的实际测试结果与瓶标的酒精度总体上相差不大,基本一致。

#### 3.2 甘酒比的计算结果

从甘酒比的计算结果来看,甘油含量偏低的葡萄酒,甘酒比也会相应偏低。以 $\pm 10\%$ 误差来计,国产品牌葡萄酒中甘酒比不在正常范围内即 $< 5.4\%$ 或 $> 11\%$ 的共有27支,除了与3.1中甘油含量偏低的14支葡萄酒相同外,还包括:云南产区干白葡萄酒1支(20号);甘肃产区的黑比诺干红葡萄酒5支(51~53号、55号、59号)、赤霞珠干红2支(57号、62号),蛇龙珠干红1支(61号);宁夏产区霞多丽干红2支(71号、73号);新疆产区干红2支(78号、86号)。从结果初步分析,葡萄品种可能会对甘酒比产生较大影响,但具体情况还有待采用其他的分析手段进一步的研究证实。4支国产疑似劣质葡萄酒的甘酒比均不在正常范围之内,结合甘油含量以及GB/T 15038中有关指标的检测结果,均怀疑它们为色素加水和酒精勾兑的劣质葡萄酒。

#### 3.3 对检测结果的应用

葡萄酒的品质鉴别是一个非常复杂的问题,需要使用气相液相质谱联用、同位素质谱、核磁共振等多种现代化的检测技术,对葡萄酒中多种关键成分如碳同位素比、有机酸、高级醇、干浸出物、糖等指标检测后进行综合判断,仅靠甘油的含量和甘酒比简单进行判断是远远不够的,但这些先进的分析

手段和技术成本很高,检测一线往往不一定能满足。同时鉴别葡萄酒中的外源性添加物质如:甘油、乙醇、水、糖等,采用常规化学检测方法是无法识别的,最终的判定通常需要用到位素质谱。本文用甘油激酶法对葡萄酒中甘油含量、甘油比的检测,只是一个初步的筛查,如果结果异常,则需结合其它分析手段和方法对其做进一步检测分析。

本文通过对我国主要产区品牌葡萄酒,以及部分疑似劣质葡萄酒中甘油含量的调查和分析,为相关职能部门以及葡萄酒企业、消费者等提供了葡萄酒初步品质鉴别的重要参考。正常发酵葡萄酒中甘油的含量(4~10 g/L)和甘酒比(6%~10%)可以作为葡萄酒品质初步鉴别的重要参考指标,建议相关部门加强检测和监管。

### 参考文献

- [1] 李华,王华,袁春龙,等.葡萄酒化学[M].北京:科学出版社,2005:79-81.
- [2] European Union. Council Regulation (EEC) No. 822/87 The common organization of the market in wine[Z]. 1987.
- [3] 朱济义,杜金华,王秀菊,等.葡萄酒中甘油的生成及其影响因素[J].酿酒,2010,37(2):23-26.
- [4] Mataix E, Luque de Castro M D. Simultaneous determination of ethanol and glycerol in wines by a flow injection-pervaporation approach with in parallel photometric and fluorimetric detection [J]. Talanta, 2000, 51(3):489-496.
- [5] 高年发.葡萄酒生产技术[M].2版.北京:化学工业出版社,2012:263-264.
- [6] 王福荣.酿酒分析与检测[M].2版.北京:化学工业出版社,2012:95-97.
- [7] 李记明.葡萄酒中外源物质的检测[J].葡萄栽培与酿酒,1993,67(4):28-31.
- [8] 张永生,高辉,王艳萍.克拉维酸发酵液中碳源——甘油含量的比色法测定[J].天津科技大学学报,2006,21(1):15-17.
- [9] 孙敦伟,吴晓红,张琳.高效液相色谱法在甘油含量测定中应用的研究[J].化学世界,2007,48(11):646-649.
- [10] 张学俊.折光率检测器离子交换HPLC法测定葡萄酒和葡萄汁中主要有机酸、糖、甘油和乙醇[J].食品科学,1997,18(9):51-55.
- [11] 陈贻文,李庆宏,肖坚迈,等.葡萄酒中甘油的快速气相色谱分析[J].分析化学,1989,17(8):768.
- [12] Coresta recommended method N° 61. Determination of 1, 2-propylene glycol, glycerol and sorbitol in tobacco and tobacco products by high performance liquid chromatography (HPLC) [EB/OL]. (2012-11-04) [2014-07-03]. <http://wenku.baidu.com/view/19fc3eb365ce05087632138c.html>.
- [13] 中国食品发酵工业研究院,赛默飞世尔科技(中国)有限公司.甘油激酶法测定葡萄酒中甘油含量[EB/OL]. (2012-06-29) [2014-07-03]. <http://wenku.baidu.com/view/503f59808762caaed33d4bb.html>.
- [14] International Office of Vine and Wine. Glycerol (enzymatic method) OIV-MA-AS312-05 [S]. Paris: Compendium of

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(13YJ CZH078); 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