

## 研究报告

## 北京地区牛、羊肉片中鸭、鸡、猪源性成分调查

李楠<sup>1</sup>, 王佳慧<sup>1</sup>, 沈青<sup>2</sup>, 李凤琴<sup>1</sup>, 徐进<sup>1</sup>, 江涛<sup>1</sup>

(1. 国家食品安全风险评估中心 卫生部食品安全风险评估重点实验室, 北京 100021;

2. 青岛大学医学院流行病与卫生统计学教研室, 山东 青岛 266021)

**摘要:**目的 建立生肉制品中鸭、鸡、猪源性成分的荧光 PCR 检测方法, 对北京地区出售的牛、羊肉片进行成分调查。方法 合成检测鸭、鸡、猪源性成分的特异性引物和探针, 建立实时荧光 PCR 检测方法, 测定方法的特异性、灵敏度, 在北京部分超市、农贸市场、餐馆采集牛、羊肉片进行成分调查。结果 所建立的实时荧光 PCR 方法对鸭、鸡、猪源性成分具有较好特异性, 与常见食用肉类 DNA 在 *Ct* 30 以内无交叉反应; 对混合肉中鸭、鸡、猪成分 DNA 的检出限是 0.1%。北京市场上采集的 86 份牛、羊肉片中, 30 份检出上述成分, 占 34.9%; 羊肉片的掺假率高于牛肉片; 农贸市场采集样品掺假率明显高于超市和餐馆。结论 所建生肉制品中鸭、鸡、猪源性成分的检测方法简单、特异, 对样品的检测结果显示, 北京市售牛、羊肉中存在掺入鸭、鸡、猪肉的现象。

**关键词:** 实时荧光 PCR; 鸭; 鸡; 猪; 牛肉片; 羊肉片; 食品掺假

中图分类号: R155; R155.5; TS251 文献标志码: A 文章编号: 1004-8456(2014)03-0227-06

DOI: 10.13590/j.cjfh.2014.03.006

**Survey of duck, chicken and pork component in lamb or beef slices sold in Beijing**

LI Nan, WANG Jia-hui, SHEN Qing, LI Feng-qin, XU Jin, JIANG Tao

(Key Laboratory of Food Safety Risk Assessment of Ministry of Health, China National Center for Food Safety Risk Assessment, Beijing 100021, China)

**Abstract: Objective** To develop a real-time PCR method for detection of duck, chicken and pork in raw meat products and to investigate the component in lamb and beef slices sold in Beijing. **Methods** Specific primers and probes were synthesized and real-time PCR method was developed. The specificity and sensitivity was tested by artificially spiked duck, chicken and pork into other meat. 86 samples of lamb or beef slices were collected from Beijing markets and the detection of duck, chicken and pork was carried out. **Results** The real-time PCR in this study showed good specificity for duck, chicken and pork. No cross-reaction was observed with other meat within *Ct* 30. The detection limit was 0.1% of duck, chicken or pork DNA in meat mixtures. 30 of total 86 lamb or beef slices samples were positive for duck, chicken or pork in this study. The adulteration rate of lamb slices was higher than that of beef slices, and samples collected from farmer's markets was significantly higher than supermarkets and restaurants samples. **Conclusion** The method developed in this study was specific for the detection of duck, chicken or pork mixed in raw lamb or beef products. The results of the study showed that some lamb or beef slices were mixed with duck, chicken or pork in Beijing.

**Key words:** Real-time PCR; duck; chicken; pig; beef slices; lamb slices; adulterated food

自 2013 年欧洲“马肉风波”以来, 肉类掺假问题在社会上引起极大的关注。2013 年 5 月, 江苏、上海、北京等地陆续披露了制售掺假羊肉事件, 这些羊肉不仅流入各种小火锅店, 更疑似流入了不少知名火锅店。出于追逐经济利益最大化, 不少不法商贩用比牛、羊肉便宜的多的鸭、鸡肉等其他肉类混合制成牛、

羊肉片销售。不仅侵害了消费者经济权益, 添加的未经检疫肉类更可能对人身造成伤害。

在我国牛、羊肉片掺假已是行业内公开的秘密, 然而由于缺乏相应检测技术的支撑以及主动监测, 使得肉类掺假这一现象一直未得到有效监管。目前对肉类鉴别的方法主要有显微镜观察法、基于特异性蛋白质检测的方法以及 DNA 分析方法。其中基于聚合酶链反应 (polymerase chain reaction, PCR) 的 DNA 分析方法应用最为广泛。该方法不受加工处理及待鉴定基质中复杂干扰成分的影响, 鉴定结果准确, 但是必须通过凝胶电泳、转化和测序

收稿日期: 2014-03-26

作者简介: 李楠 女 助理研究员 研究方向为食品卫生

E-mail: linan100041@cfsa.net.cn

通讯作者: 江涛 男 研究员 研究方向为食品卫生

E-mail: jiangtao001@cfsa.net.cn

等步骤,工作量大、时间较长。实时荧光 PCR 是在常规 PCR 基础上加入荧光基团,利用荧光信号积累实时监测整个 PCR 进程,具有特异性强、灵敏度高、定量范围宽、实时检测结果等优点。欧盟已相继建立了基于实时荧光 PCR 方法检测饲料和肉制品中动物源性成分的官方方法<sup>[1-2]</sup>,我国现行国标、行标方法主要集中在饲料中动物源性成分的鉴定<sup>[3-5]</sup>,国内一些关于肉制品中动物源性成分检测研究报告所涉及的物种相对单一,且缺乏有针对性的市场调查<sup>[6-8]</sup>。本研究结合相关研究报告及新闻通报,针对市场上牛、羊肉片常见的可能掺入成分,建立了肉制品中鸭、鸡、猪源性成分的荧光 PCR 检测方法,并对北京市场上出售的牛、羊肉片进行采样及鸭、鸡、猪源性成分鉴定。

## 1 材料与方 法

### 1.1 材 料

#### 1.1.1 样品采集

所有样品于 2013 年 4~5 月份采集。用于对照的鸭、鸡、猪、牛、羊、兔肉购于北京某超市,马肉购于内蒙古,均为整块肉,鼠肉来源于实验室大鼠。在北京市内选择 5 家不同规模连锁超市,10 个农贸市场(其中包括 2 个大型批发市场,8 个社区便民农贸市场),17 家专营火锅、清真、烧烤的正规餐馆,共采集 86 份牛、羊肉片,所有样品均为冷冻的生肉。超市所采集样品包装完整,具有食品标签;农贸市场、餐馆采集样品均为散装无标签产品。样品具体

信息见表 1。

表 1 样品信息表

样品名称	采样数量/份			
	超市	农贸市场	餐馆	共计
牛肉片	8	7	22	37
羊肉片	10	15	24	49
合计	18	22	46	86

#### 1.1.2 主要仪器与试剂

iQ5 荧光定量 PCR 仪(美国 Bio-Rad)、小型高速离心机、微量紫外分光光度计(美国 Thermo Fisher)。

血液/细胞/组织基因组 DNA 提取试剂盒[天根生化科技(北京)有限公司]、*Premix Ex Taq<sup>TM</sup>*(Probe qPCR)大连 TaKaPa、引物及探针由上海英骏生物技术有限公司合成。

### 1.2 方 法

#### 1.2.1 DNA 提取及浓度测定

剪刀洗净并于 160 ℃ 烘烤 2 h,每份样品各用一把剪刀取样。每份样品随机取 2 片,在瘦肉部分两点取样,共计 30 mg;阳性、阴性对照样品单点取样。将所取样品置于 1.5 ml EP 管中,按照试剂盒说明书提取 DNA,测定 DNA 浓度和纯度。

#### 1.2.2 引物及探针

参照 GenBank 上发布的相关物种 DNA 序列,针对线粒体 *Cytb* 基因设计合成引物和探针,具体序列见表 2。

表 2 引物和探针序列

Table 2 Primers and probes

物种	引物名称	引物序列	目标片段/bp
鸭	上游引物	5'-CCCGGCCACACAAATCCTCACAG-3'	85
	下游引物	5'-TGTGTTGGCTACTGAGGAGAAA-3'	
	探针	5'FAM-CCTACTGGCTATGCACTACACCCGAGAC-TAMRA3'	
猪	上游引物	5'-CGCCGACAAAGCAACCCTCACAC-3'	73
	下游引物	5'-GGTTGCCAGGGCGGTAATGAT-3'	
	探针	5'FAM-CTTCGCCTTCCACTTTATCCTGCCATTG-TAMRA 3'	
鸡	上游引物	5'-CGACAACCCAAACCCTTACC-3'	90
	下游引物	5'-CCAAGGAAGGTGAGGTGGATGATA-3'	
	探针	5'FAM-ACACTTCCTCCTCCCCTTTGCAATCGC-TAMRA3'	
牛	上游引物	5'-CGCCTCCTCGGAGACCCAGATAAC -3'	81
	下游引物	5'-CGAAGAAGTATCACTCGGGTTTG -3'	
	探针	5' FAM- CGAGCCAATCCACTCAACACACCC-TAMRA 3'	
羊	上游引物	FP:5'- CAGCCCTCGCCATAGTTTAC -3'	99
	下游引物	RP:5'- CGAAGGTTGGAAGGGAATTTTATCTG -3'	
	探针	Pro:5'FAM- CTTCTCCACGAAACAGGATCCAACA-TAMRA 3'	

#### 1.2.3 实时荧光 PCR 反应

扩增体系 25 μl; *Premix Ex Taq<sup>TM</sup>* (2 ×) 12.5 μl, 上下游引物、探针 (10 μmol/L) 各 1 μl, DNA 模板 2 μl (100 ng), ddH<sub>2</sub>O 7.5 μl。

扩增条件:94 ℃ 预变性 45 s;94 ℃ 变性 15 s,

60 ℃ 退火、延伸 40 s,40 个循环,60 ℃ 收集荧光。

#### 1.2.4 特异性试验

用特异性引物及探针(如鸭)分别对 100 ng 其他肉(牛、羊、猪、鸡、鸭、兔、马、鼠)的 DNA 以及水(空白对照)进行扩增,以检测方法的特异性。

### 1.2.5 灵敏度试验

DNA 提取并定量后,用 ddH<sub>2</sub>O 将 DNA 稀释至 50 ng/μl,依次 10 倍稀释 8 个梯度,即每个反应分别添加 100、10、1、0.1、0.01、0.001、0.0001、0.00001 ng 模板,以确定该方法对单一模板的检出限。以 *Ct* 值 30 作为阳性判定标准,*Ct* 值 < 30 的最大稀释度即为单一成分检测的灵敏度。

分别将鸭、鸡、猪 DNA 与羊 DNA 按照 1:10, 1:100, 1:1 000 混合,每反应 DNA 总量为 100 ng,即鸭、鸡、猪 DNA 含量分别为 10%、1%、0.1%,以测定有其他动物源成分存在时对鸭、鸡、猪源性成分检测的检出限。*Ct* 值 < 30 的最高混合比例即为混合组织中鸭、鸡、猪源性成分检测的灵敏度。

### 1.2.6 样品中鸭、鸡、猪源性成分的检测

测定样品 DNA 浓度后将其调整至 50 ng/μl,以保证每反应中 DNA 的加入量不高于 100 ng,用特异性引物及探针扩增,同时设空白对照(用 ddH<sub>2</sub>O 代替模板)、阴性对照(除目标 DNA 外,其余肉类组织中的任意一种)、阳性对照。*Ct* 值 < 30 的判定为检出鸭、鸡、猪源性成分。

## 2 结果

### 2.1 DNA 浓度及纯度测定

经过微量紫外分光光度计测定,用于阳性、阴性对照的样品 DNA 浓度在 55.8 ~ 131.5 ng/μl, 86 份样品的 DNA 浓度在 10.9 ~ 171.6 ng/μl, OD<sub>260/280</sub> 在 1.8 ~ 2.0 之间,纯度较好,可满足实时荧光 PCR 检测的要求。

### 2.2 方法的特异性

分别用鸭、鸡、猪的引物探针体系对鸭、牛、羊、猪、鸡、兔、马、鼠的 DNA 进行扩增,结果如图 1~3 所示。鸡、猪引物探针体系对其他动物组织 DNA 没有出现扩增,特异性较好;鸭引物探针体系对其他动物组织(牛、鸡)在 *Ct* 36 左右出现扩增,在 *Ct* 30 以内只有鸭 DNA 出现相应扩增曲线。由于本研究设定 *Ct* 30 为阳性判定值,因此认为 *Ct* 36 左右时出现的扩增曲线不影响鸭 DNA 检测结果的判定。

### 2.3 方法的灵敏度

单一鸭、鸡、猪源性成分检测的灵敏度如图 4~6 所示。图中曲线从左向右 DNA 量依次是 100、10、1、0.1、0.01、0.001、0.0001、0.00001 ng,对应的 *Ct* 值见表 3。*Ct* 值 < 30 的最大稀释度溶液中的 DNA 含量为 0.01 ng(相当于 0.01%),即为单一鸭源性成分检测的检出限。混合肉组织中鸭、鸡、猪源性成分检测的灵敏度如图 7~9 所示。图中曲线从左向右 DNA 加入量依次是 10、1、0.1 ng,对应的 *Ct* 值见表 4。*Ct* 值

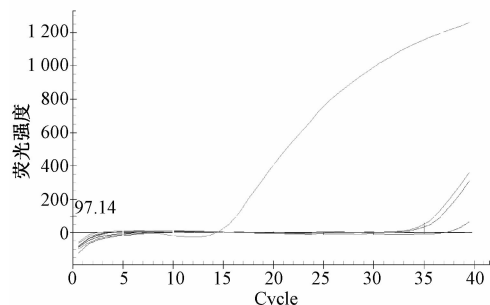


图 1 检测鸭源性成分的特异性

Figure 1 Specificity of the duck ingredients

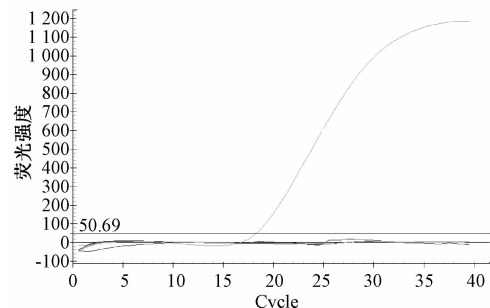


图 2 检测鸡源性成分的特异性

Figure 2 Specificity of the chicken ingredients

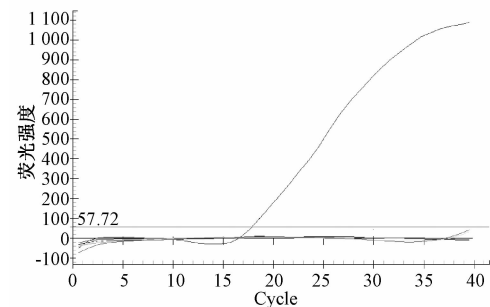


图 3 检测猪源性成分的特异性

Figure 3 Specificity of the pig ingredients

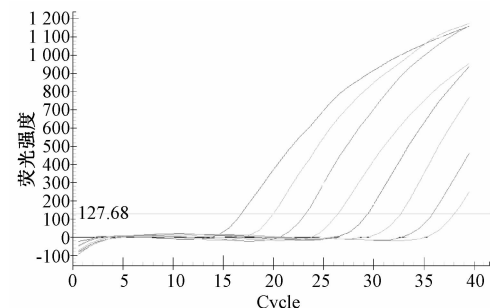


图 4 单一鸭源性成分检测的灵敏度

Figure 4 Sensitivity of single duck ingredients

< 30 的最大稀释度溶液中鸭、鸡、猪的 DNA 含量为 0.1 ng(相当于 0.1%),即为混合组织中鸭、鸡、猪源性成分检测的检出限。

比较单一鸭、鸡、猪成分与混合动物组织中鸭、鸡、猪 DNA 检测的 *Ct* 值显示,在鸭、鸡、猪 DNA 含

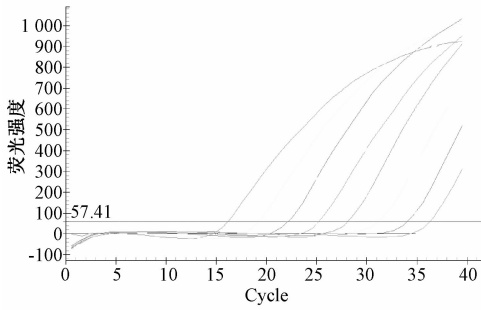


图5 单一鸡源性成分检测的灵敏度

Figure 5 Sensitivity of single chicken ingredients

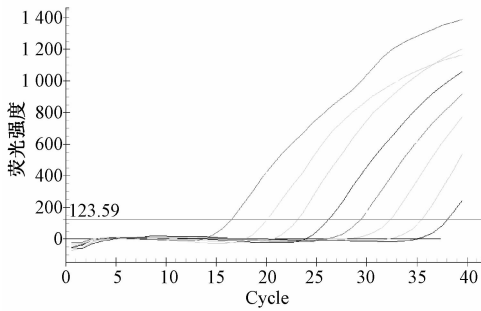


图6 单一猪源性成分检测的灵敏度

Figure 6 Sensitivity of single pig ingredients

表3 单一鸭、鸡、猪源性成分检测 Ct 值

Table 3 Ct value of single duck, chicken and pig ingredients test

成分	DNA 含量/ng							
	10 <sup>2</sup>	10 <sup>1</sup>	10 <sup>0</sup>	10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-5</sup>
鸭	16.82	19.97	23.19	26.43	29.41	32.70	35.86	38.02
鸡	16.14	19.19	22.14	25.19	28.14	31.25	34.09	36.26
猪	16.52	20.06	23.10	26.21	29.36	32.33	35.46	38.03

量 > 0.1% (0.1 ng) 时,其他肉组织 DNA 对鸭、鸡、猪 DNA 检测的 Ct 值影响不大,因此认为检测混合肉类样品时,其他肉类组织 DNA 对鸭、鸡、猪 DNA 的检测不造成干扰。

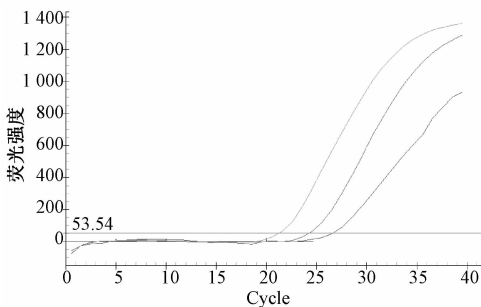


图7 混合肉中鸭源性成分检测灵敏度

Figure 7 Sensitivity of duck ingredients in meat mixtures

## 2.4 样品检测结果

用所建方法对 86 份标示或宣称为牛肉片、羊肉片的样品进行了检测,结果如表 5 ~ 7 所示,86 份

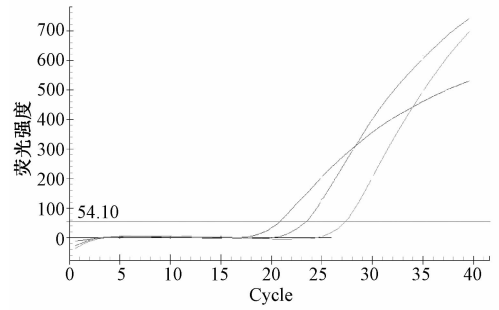


图8 混合肉中鸡源性成分检测灵敏度

Figure 8 Sensitivity of chicken ingredients in meat mixtures

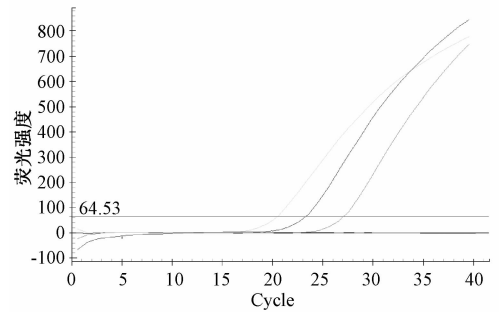


图9 混合肉中猪源性成分检测灵敏度

Figure 9 Sensitivity of pig ingredients in meat mixtures

表4 混合肉中鸭、鸡、猪源性成分检测 Ct 值

Table 4 Ct value of duck, chicken and pig ingredients in meat mixtures

成分	DNA 含量/ng		
	10 <sup>1</sup>	10 <sup>0</sup>	10 <sup>-1</sup>
鸭	21.26	24.27	26.66
鸡	20.81	23.41	27.28
猪	20.49	23.30	27.04

样品中共有 30 份检出了猪、鸡、鸭成分,总掺假率为 34.9%。37 份牛肉片样品中 10 份检测出猪、鸡、鸭成分,掺假率 27.0%;49 份羊肉片样品中 20 份检测出猪、鸡、鸭成分,掺假率 40.8%。牛肉片的掺假率低于羊肉片。根据采样地点的不同,可以看出农贸市场的掺假率最高,达到 77.3%;超市的掺假率最低,为 11.1%。从掺入的肉类种类来看,30 份掺假样品中有 23 份检出猪源性成分,占 76.7%;11 份检出鸭源性成分,占 36.7%;1 份检出鸡源性成分,占 3.3%;6 份样品检出掺入不止一种肉类。

## 3 讨论

在实时荧光 PCR 方法的研究中,对于阳性样品界定的 Ct 值没有完全统一的标准,研究人员通常根据不同的检测目的、样本种类、与其他肉类的交叉反应等制定判定标准。Kesmen 等<sup>[9-10]</sup>建立了混合肉中鸡肉和火鸡肉的鉴定方法,以 Ct 40 作为阳性判定,检出限达到 0.000 1 ng [鸡 Ct 值为 (36.64 ± 0.59),火

表5 牛肉片样品检测结果

Table 5 Test results of beef slices samples

采样地点	样品编号	检测结果			
		牛	猪	鸡	鸭
超市	1	+	-	-	-
	2	+	-	-	-
	3	+	-	-	-
	4	+	-	-	-
	5	+	-	-	-
	6	+	-	-	-
	7	+	-	-	-
	8	+	-	-	-
农贸市场	9	+	-	-	-
	10	+	-	-	-
	11	+	+	-	-
	12	-	+	-	+
	13	-	+	-	-
	14	-	+	-	-
	15	-	+	-	-
	16	+	+	-	+
	17	+	-	-	+
	18	+	-	-	-
餐馆	19	+	-	-	-
	20	+	-	-	-
	21	+	-	-	-
	22	+	-	-	-
	23	+	-	-	-
	24	-	-	-	-
	25	+	-	-	-
	26	+	-	-	-
	27	+	-	-	-
	28	+	-	-	+
	29	+	-	-	-
	30	-	+	-	-
	31	+	-	-	-
	32	+	-	-	-
	33	+	-	-	-
	34	+	-	-	-
	35	-	+	-	-
	36	+	-	-	-
	37	+	-	-	-

注: + 为含有所检测成分, - 为未检出所检测成分

鸡为(37.82 ± 0.41)];在驴肉、猪肉、马肉的鉴定中,马引物探针体系与猪 DNA 在 *Ct* 33.01 有交叉反应,由于在掺假检测中,这种交叉反应会使分析者难以判断究竟是目标分析物浓度过低、还是与其他物种的交叉反应所致,因此针对不同的引物探针体系可以制定不同的 *Ct* 值。本研究建立的肉制品中猪、鸡源性成分检测方法,与常见食用肉类无交叉反应,特异性较好;而鸭引物探针体系对其他动物组织(牛、鸡)在 *Ct* 36 左右出现扩增。以 *Ct* 30 作为阳性判定值,混合肉中上述成分的检出限均达到 0.1%,即当掺入的肉类 DNA 含量达 0.1% 时即可检测出。由于在方法的研究过程中发现不同物种的动物组织其 DNA 含量存在差异,即使同一物种不同样品的 DNA 含量也存在差异,因此本研究对混合肉中猪、鸡、鸭成分的检测

表6 羊肉片样品检测结果

Table 6 Test results of lamb slices samples

采样地点	样品编号	检测结果				
		牛	猪	鸡	鸭	
超市	38	+	-	-	-	
	39	+	-	-	-	
	40	+	-	-	-	
	41	+	-	-	-	
	42	+	+	-	+	
	43	+	-	-	-	
	44	+	-	-	-	
	45	-	+	-	-	
	46	+	-	-	-	
	47	+	-	-	-	
	农贸市场	48	-	+	-	-
		49	-	+	-	-
		50	+	-	-	-
		51	-	+	-	-
		52	+	-	-	-
		53	-	+	-	-
		54	-	+	-	-
55		-	+	-	+	
56		-	+	-	+	
57		-	+	-	-	
58		-	+	-	-	
59		+	+	-	-	
60		-	+	-	-	
61		-	-	-	-	
62		-	+	-	-	
餐馆	63	+	-	-	+	
	64	+	-	-	+	
	65	+	-	-	-	
	66	+	-	-	-	
	67	+	-	-	-	
	68	+	-	-	-	
	69	+	+	-	+	
	70	+	-	-	+	
	71	+	-	-	-	
	72	+	-	+	-	
	73	+	-	-	-	
	74	+	-	-	-	
	75	+	-	-	-	
	76	+	-	-	-	
77	+	-	-	-		
78	+	-	-	-		
79	+	-	-	-		
80	+	-	-	-		
81	+	-	-	-		
82	+	-	-	-		
83	+	-	-	-		
84	+	-	-	-		
85	+	-	-	-		
86	+	+	-	-		

注: + 为含有所检测成分, - 为未检出所检测成分

灵敏度以 DNA 含量计,若以重量比混合检测灵敏度可能有所变化,这在今后的工作中应进行更为详尽的研究。

应用所建方法对北京市内 5 家超市、10 个农贸市场以及 17 家餐馆进行的采样调查显示,86 份样

表7 检测结果汇总  
Table 7 Test results summary

样品名称	采样地点	样品数量/份	检测结果	
			掺入猪、鸡、鸭成分样品数量/份	掺假率/%
牛肉片	超市	8	0	0
	农贸市场	7	5	71.4
	餐馆	22	5	22.7
	共计	37	10	27.0
羊肉片	超市	10	2	20.0
	农贸市场	15	12	80.0
	餐馆	24	6	25.0
	共计	49	20	40.8
合计	超市	18	2	11.1
	农贸市场	22	17	77.3
	餐馆	46	11	23.9
	共计	86	30	34.9

品中鸭、猪、鸡源性成分的总掺假率达到 34.9%。羊肉片的掺假情况较为严重,达到 40.8%,牛肉片为 27.0%。掺入的种类主要是猪肉,占 76.7%,其次是鸭肉 36.7% 和鸡肉 3.3%。农贸市场采集的样品掺假率最高,达到 77.3%,其次是餐馆 23.9%,超市 11.1%。在采样过程中发现,农贸市场出售的牛羊肉片均为散装无标签产品,价格普遍较低,是超市价格的 2/3 左右,可见牛羊肉片的掺假率与价格密切相关。此外在数据分析过程中还发现,一些样品中目标成分(猪、鸡、鸭成分)的 Ct 值较低,可达到 15~20,相当于掺假 10% 以上;一些样品则接近 30,相当于掺假 0.1% 以下。此种情况有以下可能:①确系人为掺入其他肉类冒充牛、羊肉出售;②目标成分是在加工或出售过程中污染而混入。由于实时荧光 PCR 方法灵敏度较高,且检测所需样品量非常小(仅 30 mg),若生产者在食品生产或加工过程中污染其他肉类,则极有可能被检测出。由此提示,在对肉类进行掺假调查时,实时荧光 PCR 方法

的检测结果仅能作为一种方向性指示,是否掺假还应结合相关部门的现场查证认定。

## 参考文献

- [1] EURL. Detection of horse DNA using real-time PCR [EB/OL]. [2013-02-18]. <http://eurl.craw.eu/img/page/sops/Protocol%20for%20detection%20of%20horse%20DNA%20using%20real-time%20PCR.pdf>.
- [2] Amending Regulation. (EC) No 152/2009 as regards the methods of analysis for the determination of constituents of animal origin for the official control of feed [J]. Official Journal of the European Union, 2013; 33-43.
- [3] 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 21107—2007 动物源性饲料中马、驴源性成分定性检测方法 PCR 方法 [S]. 北京:中国标准出版社, 2007.
- [4] 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 21103—2007 动物源性饲料中哺乳动物源性成分定性检测方法 实时荧光 PCR 方法 [S]. 北京:中国标准出版社, 2007.
- [5] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. SN/T 2727—2010 饲料中禽源性成分检测方法 实时荧光 PCR 方法 [S]. 北京:中国标准出版社, 2007.
- [6] 赵冉,蔡振鸿,陈永锋. 动物产品及饲料中牛源和羊源性成分三重荧光 PCR 检测方法的建立 [J]. 畜牧与兽医, 2012, 4 (7): 18-22.
- [7] 汪永信,安虹,程坚,等. 双重实时荧光 PCR 法检测食品和饲料中的鸡源性成分 [J]. 生物技术通报, 2012 (1): 135-138.
- [8] 王建昌,王金凤,陈瑞春,等. 鸭肉冒充牛羊肉的分子生物学检测 [J]. 肉类研究, 2012, 26 (6): 20-23.
- [9] Kesmen Z, Yetiman A E, Sahin F, et al. Detection of chicken and turkey meat in meat mixtures by using real-time PCR assays [J]. J Agric Food Chem, 2012, 77 (2): C167-C173.
- [10] Kesmen Z, Gulluce A, Sahin F, et al. Identification of meat species by TaqMan-based real-time PCR assay [J]. Meat Sci, 2009, 82 (4): 444-449.

## · 请示批复 ·

# 国家卫生计生委办公厅关于黄花菜中镉限量问题的复函

国卫办食品函〔2014〕377号

湖南省卫生厅:

你厅《关于将黄花菜比照叶菜蔬菜执行镉限量标准的请示》(湘卫报〔2013〕36号)收悉。经研究,现答复如下:

根据《食品中污染物限量》(GB2762-2012)及污染物限量标准制定原则,经组织专家研究,我委同意黄花菜中镉限量参照叶菜蔬菜及芹菜中镉限量执行,即黄花菜中镉含量应小于等于 0.2 毫克/千克。

专此函复。

国家卫生计生委办公厅

二〇一四年五月四日