

# 市售 18 种食品中克伦特罗快速检测产品的 测试评价与分析

王一欣<sup>1</sup>, 王 豆<sup>1</sup>, 孙宁宁<sup>2</sup>, 李 涛<sup>1\*</sup>, 刘海静<sup>1</sup>, 林 芳<sup>1</sup>, 王建山<sup>1</sup>, 袁 磊<sup>1</sup>

(1. 陕西省食品药品监督检验研究院, 西安 710065; 2. 西安碑林药业股份有限公司, 西安 710048)

**摘 要:** **目的** 筛选出可用于监管的克伦特罗快速检测产品。**方法** 以猪肉为基质, 采用基质加标的方式制备盲样, 使用 18 个厂家的克伦特罗快速检测产品进行测试, 以测试结果的检出限、灵敏度、特异性、假阴性率、假阳性率为性能指标, 同时考察方法的实效性, 前处理的便捷性进行综合评价。**结果** 本次评价的 18 种产品中, 有 3 种产品的各项性能指标能够符合性能指标技术规范要求。**结论** 综合考虑产品性能指标符合情况和适用性等方面, 3 种快速检测产品可满足食品快检监管需要, 其他产品需进一步改进技术及规范应用。

**关键词:** 克伦特罗; 食品快速检测; 评价; 分析

## Test evaluation and analysis of 18 rapid food inspection products for clenbuterol in the market

WANG Yi-Xin<sup>1</sup>, WANG Dou<sup>1</sup>, SUN Ning-Ning<sup>2</sup>, LI Tao<sup>1\*</sup>, LIU Hai-Jing<sup>1</sup>, LIN Fang<sup>1</sup>, WANG Jian-Shan<sup>1</sup>, YUAN Lei<sup>1</sup>

(1. Shaanxi Institute for Food and Drug Control, Xi'an 710065, China; 2. Xi'an Beilin Pharmaceutical Limited by Share Ltd., Xi'an 710048, China)

**ABSTRACT: Objective** To select suitable rapid food inspection products for clenbuterol in compliance with the management of food safety. **Methods** Eighteen kinds of rapid food inspection products were used to detect blind samples that were made by a kind of addition method with pork base material. According to the technical standard, the evaluation results were determined by the property indexes that included sensitivity, specificity, false negative rate and false positive rate. Furthermore, the timeliness and convenience were considered as well. **Results** Among 18 kinds of products, there were 3 kinds of products could meet the technical specifications of the performance specification requirements. **Conclusion** Considering the accuracy and applicability of the products, 3 kinds of products can satisfy the needs for rapid food regulations, and other products need to further improve the technology and application specification.

**KEY WORDS:** clenbuterol; rapid food inspection; evaluation; analysis

基金项目: 陕西省科技统筹创新工程项目(2014FWPT-01)

Fund: Supported by the Shaanxi Science and Technology Co-ordination Innovation Project (2014FWPT-01)

\*通讯作者: 李涛, 副主任药师, 主要研究方向为食品及保健食品检验、食品安全快速检测技术研究。E-mail: westyx@126.com

\*Corresponding author: LI Tao, Associate Chief Pharmacist, Shaanxi Institute for Food and Drug Control, No.21, Kejiwu Road, Gaoxin District, Xi'an 710065, China. E-mail: westyx@126.com

## 1 引言

克伦特罗(clenbuterol)俗称“瘦肉精”是一种  $\beta_2$ -肾上腺素受体激动剂, 用于治疗支气管哮喘、慢性支气管炎和肺气肿等疾病, 有商贩将之用于饲料中, 以促进动物的生长, 减少脂肪含量, 提高瘦肉率。此种药物经动物食用后动物无法完全代谢, 会在动物组织中残留, 正常人食用含有克伦特罗的食物可引发会引发心悸、胸闷、四肢震颤、甚至猝死等症状<sup>[1]</sup>。中华人民共和国农业部公告第 235 号公告中规定克伦特罗为禁止使用药物, 在动物源性食品中不得检出。目前, 食品中克伦特罗的检测方法主要有液相色谱法<sup>[2]</sup>、气相色谱法<sup>[3]</sup>、气相色谱质谱法<sup>[4]</sup>、液相色谱质谱法<sup>[5]</sup>。这些方法均为传统的实验室检测方法, 对场地、设备、人员有较高的要求, 专业性较强, 检测时间长, 不适合进行大量样品的快速筛选。

食品安全快速检测技术具有前处理简单、检测时间短、成本低、易于在日常监管、专项整治等现场检查工作中推广等优点<sup>[6]</sup>。近年来在我国, 快检技术在食品农药残留<sup>[7]</sup>、兽药残留<sup>[8]</sup>、添加剂<sup>[9]</sup>、微生物<sup>[10]</sup>、生物毒素<sup>[11]</sup>等项目的检测中都得到了广泛应用。其中, 克伦特罗的快速检测方法主要为胶体金免疫层析法。目前, 国家食药总局已发布该项目的快速检测方法《动物源性食品中克伦特罗、莱克多巴胺及沙丁胺醇的快速检测胶体金免疫层析法》(KJ201706)<sup>[12]</sup>。本方法是以胶体金作为示踪标志物建立的新型免疫标记技术, 具有操作简单、检测时间短、成本低廉的优势, 被认为是目前最有应用价值和发展潜力的技术之一。但同时, 在我国食品快检产品属于新兴行业, 市售快检仪器、试剂纸条(卡)和试剂盒等设备良莠不齐, 部分产品检测结果准确率低, 适用性差, 在基层推广时受到一定制约<sup>[13]</sup>。为合理发挥快检在食品安全监管中的作用, 国家食药总局发布了《关于规范食品快速检测方法使用管理的意见》食药监科〔2017〕49号<sup>[14]</sup>, 规定要对在使用和拟采购的快检产品进行评价, 结果显示不符合国家相应要求的, 要立即停止使用或者不得采购。因此在快检产品采购前和使用中开展技术评价是十分有必要的。

本研究以猪肉为基质, 采用样品加标的方式, 选取 18 个厂家的克伦特罗快速检测产品进行测试, 以测试结果的灵敏度、特异性、假阴性率、假阳性率、结果的相对准确度为性能指标, 同时考察方法的实效性、前处理的便捷性进行综合评价。以期在基层监管人员选购克伦特罗快速检测产品提供参考, 规范食品快检技术在实际监管中应用。

## 2 材料与方 法

### 2.1 仪器与试剂

QTRAP™ 5500 LC/MS/MS 系统(美国 SCIEX 公司);

FE20K 型 pH 计(瑞士 METTLER TOLEDO 公司); IKA MS3 basic 型涡旋仪(艾卡广州仪器设备有限公司); KQ-500DE 型数控超声波清洗器(昆山市超声仪器有限公司); BS223S 型电子分析天平(德国塞多利斯公司); Synergy 型超纯水仪(美国密理博公司); B30 混匀机(广东力丰机械制造有限公司); Oasis MCX 固相萃取柱(美国 Waters 公司)。

猪肉购自超市。评价用快检产品由厂家提供, 为了避免对厂家的经营产生影响, 对 18 家厂家的 18 种快检产品从 1~18 进行编号, 本文中厂家信息全部以序号代替。

甲醇、乙腈、乙酸乙酯(色谱纯, 美国 TEDIA 公司); 乙酸钠、氢氧化钠(优级纯, 国药集团化学试剂有限公司); 甲酸(优级纯, 德国默克公司); 实验用水均为 Milli-Q 超纯水。

标准品: 盐酸克伦特罗(纯度: 99.3%, 加拿大 TLC Pharma Chem 公司); 盐酸克伦特罗内标(纯度: 99.1%, 德国 Dr.Ehrenstorfer 公司)。

### 2.2 实验方法

#### 2.2.1 评价用盲样的制备

盲样由阴性样品和阳性样品组成, 选用该类产品适用的典型样品基质猪肉作为盲样基质。

阴性样品 20 份, 取猪肉若干, 对样品充分粉碎均质, 采用《动物源性食品中克伦特罗、莱克多巴胺及沙丁胺醇的快速检测胶体金免疫层析法》(KJ201706)的实验室参比方法《GB/T 22286-2008 动物源性食品中多种  $\beta$ -受体激动剂残留量的测定 液相色谱串联质谱法》样品中克伦特罗的含量进行测定, 测得所购猪肉样品中克伦特罗未检出, 可作为阴性样品使用。阳性样品共 30 份, 其中检出限水平(0.5  $\mu\text{g}/\text{kg}$ )盲样 20 份, 10 倍检出限(5  $\mu\text{g}/\text{kg}$ )的克伦特罗盲样 10 份。通过阴性样品加标的方式制备, 加标水平与目标浓度相当, 加标溶液与阴性样品充分混匀, 冷冻保存。

#### 2.2.2 盲样批内均匀性和评价期内稳定性检查

参照 CNAS-GL032006《能力验证样品均匀性和稳定性评价指南》对阳性样品进行均匀性和稳定性检查。

均匀性检查: 2 种加标水平的阳性样品均随机抽取 10 份样品, 每份样品重复测定 2 次, 采用快检方法的实验室参比方法进行均匀性测定, 并采用单因子方差分析法计算  $F$  值, 计算结果见表 1。 $F$  临界值  $F_{0.05(9,10)}=3.02$ , 2 种加标水平阳性样品  $F$  值均小于  $F$  临界值, 表明在 0.05 显著水平时, 样品均匀性良好。

稳定性检查: 以 10 d 作为评价期, 测定方法同样为快检方法的实验室参比方法。在冷冻密封保存条件下, 分别于 3 个间隔日(第 0、5、10 d)随机抽取样品 3 份, 每份样品重复测定 2 次, 测定结果见表 2。 $t$  临界值  $t_{0.05(10)}=2.23$ , 2 种加标水平阳性样品在 2 个时间点的  $t$  值均小于临界值, 表明在 0.05 显著水平时, 样品是稳定的。

表1 2种加标水平盲样均匀性检查统计结果

Table 1 Detecting results of uniformity for the 2 blind samples

加标浓度 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	测定值/ $(\mu\text{g}/\text{kg})$	F 值
0.5	0.509、0.523; 0.543、0.528; 0.502、 0.509; 0.511、0.505;	2.42
	0.520、0.541; 0.512、0.504; 0.530、 0.524; 0.510、0.531; 0.494、0.517; 0.525、0.523	
5	5.05、5.10; 5.102、5.08; 4.97、4.99; 5.07、5.00;	2.17
	5.02、5.12; 5.01、5.15; 4.98、5.02; 5.09610、5.12; 5.10、5.18; 5.01、5.00	

表2 2种加标水平盲样稳定性检查统计结果

Table 2 Detecting results of stability for the 2 blind samples

加标浓度 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	间隔天数	测定值/ $(\mu\text{g}/\text{kg})$	t 值
0.5	第0 d	0.516、0.519; 0.494、0.519; 0.509、0.481	/
	第5 d	0.505、0.507; 0.488、0.494; 0.501、0.480	1.37
	第10 d	0.502、0.499; 0.482、0.498; 0.489、0.477	2.00
5	第0 d	5.11、5.22; 5.24、5.12; 5.08、5.12	/
	第5 d	5.10、5.14; 5.16、5.05; 5.04、 5.10	1.64
	第10 d	5.00、5.11; 5.15、5.05; 5.04、 5.09	2.20

### 2.2.3 盲样测试

按照上述工艺制备盲样, 2名经过培训的实验人员完成盲样的快速检测, 18个厂家每个厂家测定50份样品, 分别为20份阴性样品, 20份检出限水平加标样品, 10份10倍检出限水平加标样品。样品的前处理完全依据产品说明书进行操作, 根据厂家说明书所示的结果判读说明进行判读, 并记录测试结果。盲样的编号采取双盲原则, 即测试人员不得参与相应品种盲样的制备与编号, 或获知与盲样量值有关的相关信息。

### 2.2.4 结果统计

按照“国家食品药品监督管理总局食药监办科[2017]43号食品快速检测方法评价技术规范”附件“快速检测方法性能指标计算表”<sup>[15]</sup>对测试结果进行数据统计。评价的性能指标为: 灵敏度、特异性、假阴性率、假阳性率。

灵敏度( $\%$ )=阳性样品检出个数/阳性样品总数 $\times 100$

特异性( $\%$ )=阴性样品检出个数/阴性样品总数 $\times 100$

假阳性率( $\%$ )=(100-特异性) $\times 100$

假阴性率( $\%$ )=(100-灵敏度) $\times 100$

## 3 结果与分析

### 3.1 测试结果统计与分析

18个厂家克伦特罗快速检测试剂盒测试结果表3所示, 通过测试阴性样品, 编号为1、8、17的试剂盒, 出现了假阳性结果; 测试阳性样品, 在10倍检出限, 即 $5\mu\text{g}/\text{kg}$ 的加标水平上, 只有编号为5的试剂盒出现了假阴性, 表明在样品浓度水平较高的情况下, 各厂家的试剂盒均能很好的完成检测; 但在参比标准方法的检出限水平, 即 $0.5\mu\text{g}/\text{kg}$ , 各家产品性能差异较大, 仅有4家产品未出现假阴性结果, 编号为4、8、15、16, 其余产品均出现了不同程度的假阴性结果, 有5个厂家的产品出现了假阴性率100%的情况。

统计18种产品的性能指标, 即灵敏度、特异性、假阴性率、假阳性率及相对准确度, 相对准确度( $\%$ )=(阳性样品检出个数+阴性样品检出个数)/样品总数 $\times 100$ , 见表4。

表3 18种克伦特罗快检产品测试结果  
Table 3 Detecting results of 18 kinds of rapid detection products for clenbuterol

编号	阴性样品		阳性样品			
			浓度水平 ( $0.5\mu\text{g}/\text{kg}$ )		浓度水平 ( $5\mu\text{g}/\text{kg}$ )	
	测试样 品总数	阴性结 果个数	测试样 品总数	阳性结 果个数	测试样品 总数	阳性结果 个数
1	20	9	20	16	10	10
2	20	20	20	0	10	10
3	20	20	20	18	10	10
4	20	20	20	20	10	10
5	20	20	20	0	10	8
6	20	20	20	0	10	0
7	20	20	20	5	10	10
8	20	0	20	20	10	10
9	20	20	20	17	10	10
10	20	20	20	18	10	10
11	20	20	20	5	10	10
12	20	20	20	0	10	10
13	20	20	20	15	10	10
14	20	20	20	0	10	10
15	20	20	20	20	10	10
16	20	20	20	20	10	10
17	20	17	20	11	10	10
18	20	20	20	18	10	10

表 4 18 种克伦特罗快检产品的性能指标评价结果表  
Table 4 Performance index evaluation results form of 18 kinds of rapid detection products for clenbuterol

编号	灵敏度 /%	特异性 /%	假阴性率 /%	假阳性率 /%	相对准确度 /%
1	87	45	13	55	70
2	33	100	67	0	60
3	93	100	7	0	96
4	100	100	0	0	100
5	27	100	73	0	56
6	0	100	100	0	60
7	50	50	50	0	70
8	100	0	0	100	60
9	90	100	10	0	94
10	93	100	7	0	96
11	50	100	50	0	70
12	33	100	67	0	60
13	83	100	17	0	90
14	33	100	67	0	60
15	100	100	0	0	100
16	100	100	0	0	100
17	70	85	30	15	76
18	100	100	0	0	96

按照克伦特罗快检标准方法(KJ201706)<sup>[12]</sup>对各性能指标的要求, 规定灵敏度 $\geq 95\%$ 、特异性 $\geq 85\%$ 、假阴性率 $\leq 5\%$ 、假阳性率 $\leq 15\%$ 。从表 4 各性能指标的计算结果可以看出, 编号分别为 4、15、16 的 4 种试剂盒各性能指标符合标准方法的要求, 相对准确度为 100%。无错判漏判的情况出现, 可满足食品安全监管需要。其他产品在克伦特罗的检测能力上仍存在缺陷, 准确率低。

### 3.2 方法检出限评价

克伦特罗快检标准方法(KJ201706)<sup>[12]</sup>的参比实验室方法为 GB/T 22286-2008《动物源性食品中多种  $\beta$ -受体激动剂残留量的测定 液相色谱串联质谱法》, 该方法规定克伦特罗的检出限为 0.5  $\mu\text{g}/\text{kg}$ , 快检产品检出限应不小于参比方法检出限。表 5 为评价的 18 个厂家克伦特罗试剂盒说明书中标识的检出限, 其中编号为 1、5、7、8 的试剂盒所标识的检出限达不到国家方法要求的检出限, 其他编号的 14 个厂家产品说明书标示可达到 0.5  $\mu\text{g}/\text{kg}$  的检出限。

采用克伦特罗含量为 0.5  $\mu\text{g}/\text{kg}$  的加标样品进行测试, 编号为 4、8、15、16 号厂家的产品可以完全检出(见表 3), 其余检测结果均出现了不同程度阴性, 与说明书不符, 应用该类试剂盒进行检测的时候存在漏判的可能。

表 5 18 种克伦特罗快检产品标识检出限  
Table 5 Lowest limits of detection of 18 kinds of rapid detection products for clenbuterol

编号	检出限/ $(\mu\text{g}/\text{kg})$	编号	检出限/ $(\mu\text{g}/\text{kg})$
1	5.0	10	0.5
2	0.5	11	0.5
3	0.5	12	0.5
4	0.5	13	0.5
5	3~5	14	0.5
6	0.5	15	0.5
7	3	16	0.5
8	3	17	0.5
9	0.5	18	0.5

### 3.3 前处理的方法评价

克伦特罗快检标准方法(KJ201706)<sup>[12]</sup>推荐了 2 种试样前处理方法, 隔水煮法和固相萃取法。所测试 18 种克伦特罗的快检试剂盒的前处理方法与标准方法的原理基本一致, 大致可以分为 3 类, 第一类是在高温水浴下加热样品, 水浴温度有 3 类, 分别为 70、80、90  $^{\circ}\text{C}$ , 水浴的时间均以样品组织液渗出为准, 将组织液冷却后, 采用离心或者静置的方式使液体变得澄清, 取上层清液点卡上样, 此种方法操作简便, 所需的前处理设备为水浴锅与离心机, 但由于肉样组织中容易有絮状物, 按照说明书标识的 4000 r/min 离心速度并不能完全除去絮状物, 按此方法进行取样操作, 容易造成加样孔堵塞, 出现无效卡, 另外, 此种前处理方式所得到的组织液中含油脂较多, 加样后在试纸条上会出现一层油脂层, 使得 C 线和 T 线不清晰, 影响结果判读。第二类是将组织液用一定量的 PBST 缓冲液稀释, 此种方式得到的样品溶液中油脂得到稀释, 样品的条带相对于稀释前清晰, 此种前处理方法所需设备同前一类, 仅需水浴锅与离心机。第三类是在渗出液加入有机试剂如乙腈、乙酸乙酯进行提取, 离心取有机层, 空气浴吹干, 加入复溶液复溶, 使用正己烷除脂。此种方法得到的样品液最为澄清, 上样不会由于样品阻塞产生无效卡, 且样品的条带清晰, 但是相对于前面 2 种方式, 此种前处理步骤相对繁琐, 另外需增加空气吹干仪器, 效率较低, 并增加了前处理设备成本。

### 3.4 检测时间评价

与传统方法相比, 快速检测方法的的优势操作简便, 检测速度快, 因此考察快检产品检测时间是十分有必要的。取单个样品按照产品说明书要求, 从样品前处理开始, 记录从前处理到得出检测结果整个过程的操作时间。18 个厂家产品的平均检测用时如表 6 所示, 从表中可看出所有的

试剂盒均可在 30 min 内完成对单个样品的定性检测,最快的一种试剂盒用时仅为 15 min,相较于现有的国标方法,快检方法不需要酶解过夜,只需要进行简单的前处理,即可完成对样品的定性检测,可大大的缩短检测时间。

表 6 18 种克伦特罗快检产品的平均检测时间  
Table 6 Average detecting time of 18 kinds of rapid detection products for clenbuterol

编号	单个样品检验时间 /min	编号	单个样品检验时间 /min
1	23	10	28
2	27	11	25
3	25	12	25
4	20	13	28
5	30	14	27
6	20	15	28
7	15	16	25
8	20	17	20
9	28	18	22

### 3.5 质控实验

相比常规检验技术,快速检测方法存在准确性、可靠性较低的不足,因此,需采用一定的质量控制措施,保障快检技术正确合理的使用<sup>[13]</sup>。快检过程中加入质控样品分析是一种简洁有效的质控方式。克伦特罗快检标准方法(KJ201706)<sup>[12]</sup>中明确规定,每批样品应同时进行空白实验和加标质控实验。此次评价的 18 种克伦特罗快检试剂盒,均未在产品中配备质控样品,说明书也未标识在检测过程中使用随行质控样。胶体金原理的检测卡或检测条是通过 T 线和 C 线的显色或深浅判断结果,测试过程中发现,部分厂家产品在检出限水平会出现介于阳性和阴性之间的显色结果,如果检验人员理解不同,会出现不同的判断结果。

为考察随行质控的必要性,研究质控样品对检测结果的影响,同时加入质控实验步骤。空白试样的测定结果应为阴性,检出限加标水平的质控样品检测结果应为阳性,结合质控实验的显色情况和产品说明书判读检测结果。实验证明,加入质控实验步骤,可有效避免或减少检验结果的偏差和测量过程失控等情况的发生,提高快检结果的准确性。

## 4 结论

本文通过对 18 种克伦特罗快检试剂盒进行综合评价,使用加标盲样进行测试,考察了测试结果的假阳性率、假阴性率、结果的相对准确度以及检测时间、操作简便性对产品的综合性能进行评价。从整体评价结果来看,克伦特

罗快检方法具有检测时间短、操作简便、成本低的优点,但各个厂家的试剂盒质量参差不齐,有超过半数的产品存在技术缺陷,准确率低,且厂家均未在快检产品中配套质控样品或规定质控实验步骤。因此,厂家应参照国家方法要求加以规范和标准化,改良产品,提升产品质量。食药监管部门在快检产品采购前和使用中开展技术评价,确保快检结果准确可靠,规范快检应用是十分有必要的。

### 参考文献

- [1] Van VG, Preece S, Gaspar P, *et al.* Gas and liquid chromatography coupled to tandem mass spectrometry for the multiresidue analysis of beta-agonists in biological matrices [J]. *J Chromatogr A*, 1996, (750): 43-49.
- [2] 朱自平. 高效液相色谱检测猪肉盐酸克伦特罗的方法优化[J]. *现代食品*, 2017, (16): 95-99.  
Zhu ZP. Method optimization for HPLC determination of clenbuterol hydrochloride in pork [J]. *Mod Food*, 2017, (16): 95-99.
- [3] Engelmann MD, Hinz D, Wenclawiak BW. Solid-phase micro extraction (SPME) and headspace derivatization of clenbuterol followed by GC-FID and GC-SIMMS quantification [J]. *Anal Bioanal Chem*, 2003, (375): 460-464.
- [4] Amendola L, Colamonici C, Rossi F, *et al.* Determination of clenbuterol in human urine by GC-MS-MS-MS: Confirmation analysis in antidoping control [J]. *J Chromatogr B*, 2002, (773): 7.
- [5] Nicoli R, Petrou M, Badoud F, *et al.* Quantification of clenbuterol at trace level in human urine by ultra-high pressure liquid chromatography-tandem mass spectrometry [J]. *J Chromatogr A*, 2013, (1292): 142-150.
- [6] 郑天驰, 王钢力, 曹进, 等. 食品快速检测方法现状及建议[J]. *食品安全质量检测学报*, 2016, 7(3): 853-859.  
Zheng TC, Wang GL, Cao J, *et al.* Current status and consideration of food rapid test method [J]. *J Food Saf Qual*, 2016, 7(3): 853-859.
- [7] 史晓亚, 高丽霞, 黄登宇. 快速检测技术在果蔬安全控制中的研究进展[J]. *食品安全质量检测学报*, 2017, 8(3): 882-889.  
Shi XY, Gao LX, Huang DY. Research progress on the rapid detection technologies in fruits and vegetables safety control [J]. *J Food Saf Qual*, 2017, 8(3): 882-889.
- [8] 谢瑜杰, 呼秀智, 孙晓铮, 等. 胶体金免疫层析技术在水产品磺胺类药物残留检测中的应用研究进展[J]. *食品安全质量检测学报*, 2017, 8(2): 375-379.  
Xie YJ, Hu XZ, Sun XZ, *et al.* Research progress of application of colloidal gold assay in determination of sulfonamides residues in aquatic products [J]. *J Food Saf Qual*, 2017, 8(2): 375-379.
- [9] 刘凤银, 张媚健, 李轩, 等. 食品中亚硝酸盐快速检测试纸法的建立与应用[J]. *现代食品*, 2017, (14): 105-109.  
Liu FY, Zhang MJ, Li X, *et al.* Establishment and application of test method for rapid detection of nitrite in food [J]. *Mod Food*, 2017, (14): 105-109.
- [10] 何景, 程楠, 许文涛. 食品微生物新型快速筛查技术研究进展[J]. *食品科学*, 2015, 36(13): 288-293.  
He J, Cheng N, Xu WT. Development of new rapid screen technologies for microbes in food [J]. *Food Sci*, 2015, 36(13): 288-293.
- [11] 刘娜, 武爱波. 真菌毒素快速检测技术研究进展[J]. *食品安全质量检测学报*

测学报, 2014, 5(7): 1965-1970.

Liu N, Wu AB. Methodological advances for rapid detection of mycotoxins [J]. J Food Saf Qual, 2014, 5(7): 1965-1970.

[12] 国家食品药品监督管理总局. 总局关于发布《水产品孔雀石绿的快速检测 胶体金免疫层析法》等 6 项食品快速检测方法的公告 [EB/OL]. [2017-5-25]. <http://www.sda.gov.cn/WS01/CL0087/173000.html>

China Food and Drug Administration. The Announcement of General State Food and Drug Administration for *The colloidal gold immunochromatographic method in the rapid detection of aquatic malachite green* and other six food rapid Inspection and quarantine [EB/OL]. [2017-5-25]. <http://www.sda.gov.cn/WS01/CL0087/173000.html>

[13] 李涛, 林芳, 王一欣, 等. 食品安全快速检测技术存在问题分析及解决措施[J]. 食品安全质量检测学报, 2017, 8(8): 3259-3262.

Li T, Lin F, Wang YX, et al. Problems analysis in food safety rapid detection and the solutions [J]. J Food Saf Qual, 2017, 8(8): 3259-3262.

[14] 国家食品药品监督管理总局. 总局关于规范食品快速检测方法使用管理的意见[EB/OL]. [2017-6-8]. <http://www.sda.gov.cn/WS01/CL1605/173600.html>

China Food and Drug Administration. The Announcement of general state food and drug administration for the opinions on regulating the application of food rapid inspection [EB/OL]. [2017-6-8]. <http://www.sda.gov.cn/WS01/CL1605/173600.html>

[15] 国家食品药品监督管理总局. 总局办公厅关于印发食品快速检测方法评价技术规范的通知. 食品快速检测方法评价技术规范[EB/OL]. [2017-3-31]. <http://www.sda.gov.cn/WS01/CL1605/171311.html>

China Food and Drug Administration. The printing Notifications of technical specifications for the evaluation of food rapid inspection by the general office of the CFDA [EB/OL]. [2017-3-31]. <http://www.sda.gov.cn/WS01/CL1605/171311.html>

(责任编辑: 武英华)

### 作者简介



王一欣, 药师, 主要研究方向为食品及保健食品检验。

E-mail: wangyixin34@163.com



李涛, 副主任药师, 主要研究方向为食品及保健食品检验、食品安全快速检测技术研究。

E-mail: westyx@126.com



## “饮料酒质量与品质安全”专题征稿函

饮料酒(白酒、啤酒、黄酒、葡萄酒、果露酒)工业是我国食品工业的重要组成部分,与人民物质生活息息相关。近年来,随着人们物质生活水平的不断提高,对饮料酒的品质要求也在不断提升,好喝与安全已经成为一种潮流与时尚。

近年来的塑化剂风波、勾兑门、农残门、年份门、致癌门等诸多事件或多或少地困扰着酒业发展,饮料酒质量与品质安全问题越来越得到社会和广大消费者的关注。

鉴于此,本刊特别策划了“饮料酒质量与品质安全”专题,由江南大学 生物工程学院 范文来 研究员 担任专题主编,围绕 饮料酒产业发展现状、饮料酒加工过程中质量控制与品质安全管理、饮料酒质量检测标准、饮料酒中内源性<sup>1</sup>与外源性<sup>2</sup>有毒有害物质的检测方法、饮料酒包装材料等或您认为本领域有意义 的问题展开讨论,计划在 2018 年 9 月出版。

鉴于您在该领域的成就,本刊编辑部及范文来 研究员 特邀请您为本专题撰写稿件,以期进一步提升该专题的学术质量和影响力。综述、实验报告、研究论文均可,请在 2018 年 8 月 10 日前通过网站或 E-mail 投稿。我们将快速处理并优先发表。

同时,希望您能够推荐该领域的相关专家并提供电话和 E-mail。

感谢您的参与和支持!

投稿方式:

网站: [www.chinafoodj.com](http://www.chinafoodj.com) (选择饮料酒质量与品质安全专题)

E-mail: [jfoodsq@126.com](mailto:jfoodsq@126.com) (注明饮料酒质量与品质安全专题)