

# 豆芽中主要安全性指标检测方法及 判定依据比较研究

范志勇\*, 张莉, 江丰, 朱晓玲, 曹晖, 张小玲, 文龙  
(湖北省食品质量监督检验研究院, 武汉 430070)

**摘要:** **目的** 对豆芽中主要安全性指标的法定检测方法和判定依据进行比较研究, 阐述其存在的差异, 探讨其对行业发展的影响, 对今后标准制修订工作提出意见和建议。**方法** 全面收集现行有效的国家标准、行业标准、地方标准、相关部委公告等法定标准, 对检测豆芽主要食品安全指标所用检测仪器、方法检出限进行比较。**结果** 同一指标不同标准方法规定的检出限和判定界限值差异较大, 实际工作中技术人员和司法人员较难把握其使用规则, 造成司法处理结果差异非常大。**结论** 建议尽快制订豆芽食品安全国家标准, 统一检测方法和判定标准。

**关键词:** 豆芽; 安全性指标; 检测方法; 限量值; 比较研究

## Comparison study for detection methods and judgments of main safety indexes in bean sprouts

FAN Zhi-Yong\*, ZHANG Li, JIANG Feng, ZHU Xiao-Ling, CAO Hui,  
ZHANG Xiao-Ling, WEN Long

(Hubei Province Institute for Food Supervision and Test, Wuhan 430070, China)

**ABSTRACT: Objective** To compare the statutory detection methods and judgments of the main safety indexes in bean sprouts, expatiate the differences between them, discuss its effect on the development of the industry, put forward opinions and suggestions for standard setting or revising in the future. **Methods** The currently effective national standards, occupation standard, local standards, the relevant ministries and commissions announcement were collected, the detection devices and detection limit of the main safety indexes in sprouts were compared. **Results** There were huge differences in detection limit and judgments among standards in the same index, it was difficult for the technical personnels and the judicial personnels to grasp the use of rules, which made a very big difference in the judicial treatment results. **Conclusion** It is necessary to revise or set the national food safety standards to unite the detection methods and judgments of the main safety indexes in bean sprouts as soon as possible.

**KEY WORDS:** bean sprouts; safety index; detection methods; limited value; comparison study

基金项目: 湖北省食品安全地方标准项目

**Fund:** Supported by the Hubei Province Local Food Safety Standards Project

\*通讯作者: 范志勇, 正高职高级工程师, 主要研究方向为食品安全检测。E-mail: Hbjz-fanzhiyong@163.com

\*Corresponding author: FAN Zhi-Yong, Senior Engineer, Hubei Province Institute for Food Supervision and Test, No.16, Wenzhi Street, Hongshan District, Wuhan 430070, China. E-mail: Hbjz-fanzhiyong@163.com

## 1 引言

豆芽包括黄豆芽、绿豆芽等品种,是一种极为常见的蔬菜,因其营养丰富、食用方便而深受消费者欢迎。由于豆芽生产投入少,不宜贮存,自古以来通常以作坊式生产作为其主要的生产方式。近年来,随着化工行业的高速发展,植物生长调节剂和农药化肥大量用于农业种植各个环节,为缩短生长周期、增加豆芽产量,豆芽加工行业普遍存在使用“无根剂”现象。在豆芽种植和销售过程中使用农药杀菌剂、抗生素、食品添加剂保险粉的情况也较为常见,除此之外,甚至存在向豆芽中加入避孕药物提高产量的现象,这些滥用化工原料及药物的现象极大地影响了豆芽产品食用安全。

自2011年“问题豆芽”曝光以来,各地公安机关加大了对豆芽案件的查处力度,据不完全统计,仅2013年1月至8月间,全国审理的豆芽案件数量就超过700个,因“生产有毒有害食品罪”被判刑的近千人。判刑的主要证据是豆芽产品中检出了植物生长调节剂6-苄基腺嘌呤或其他不允许添加的物质。

随着全国各地查处豆芽案件数量的不断增加,各方对豆芽安全性指标检测方法及判定依据的争议也越来越大。目前,豆芽主要关注的安全性指标包括农药、污染物、食品添加剂和抗生素,农药包括植物生长调节剂如6-苄基腺嘌呤、4-氯苯氧乙酸钠、2,4-二氯苯氧乙酸(2,4-滴)、赤霉素、氯吡脞、乙烯利;杀菌剂如百菌清、多菌灵、福美双等;污染物包括铅、砷、汞、镉、铬、亚硝酸盐;食品添加剂主要是二氧化硫残留;抗生素主要是土霉素。这些安全性指标中除铅、砷、汞、镉、铬、亚硝酸盐和二氧化硫残留量检测方法较为统一外,其他指标均有多种检测方法标准,不同标准规定使用的检测仪器不同,其检出限

差异很大。这一现象往往导致当某一检测项目判定要求为不得检出时选择不同的方法进行检测,检测结论截然相反。以6-苄基腺嘌呤为例,采用GB/T 23381-2009进行检测,由于其检出限为0.02 mg/kg<sup>[1]</sup>,往往检测不出豆芽中低含量的6-苄基腺嘌呤;采用DB 33/T 625.3-2007,其检出限为 $1 \times 10^{-6}$  mg/kg<sup>[2]</sup>,是国标方法的两万分之一,能够检测出豆芽中极微量的6-苄基腺嘌呤。因此可能出现同一豆芽产品采用国标方法检测结果为未检出;采用地标方法则检出,得出相反的结论,由此对法院的裁决带来极大的影响。

本文收集整理了近年发布实施的有关豆芽的检测方法及判定依据,对其检测设备、检出限和判定界限进行了比较,供公安机关、法院、豆芽生产者、食品监管及检测机构、标准起草单位和行业协会在实际使用过程中参考。

## 2 检测方法标准比较

### 2.1 6-苄基腺嘌呤

豆芽中6-苄基腺嘌呤项目现行有效并被豆芽相关判定标准引用的检测方法标准包括国家标准1项,地方标准3项。国家标准为GB/T 23381-2009《食品中6-苄基腺嘌呤的测定 高效液相色谱法》;地方标准为北京市地方标准DB 11/T 379-2006《豆芽中4-氯苯氧乙酸钠、6-苄基腺嘌呤、2,4-滴、赤霉素、福美双的测定》、浙江省地方标准DB 33/T 625.3-2007《无公害豆芽 第3部分:6-苄基腺嘌呤残留量和4-氯苯氧乙酸钠残留量的测定》、青岛市地方标准DB 3702/T 090-2006《豆芽生产管理技术规范 附录B 豆芽中6-苄基腺嘌呤残留量的测定》。6-苄基腺嘌呤检测方法、检出限比较见表1。

表1 6-苄基腺嘌呤检测方法和检出限  
Table1 6-benzylaminopurine detection method and detection limit

标准类型	标准号	检测方法	检出限(mg/kg)	实施日期
国家标准	GB/T 23381-2009	HPLC(高效液相色谱法, high performance liquid chromatography)	0.02	2009-05-01
地方标准	DB 11/T 379-2006	HPLC	0.02 <sup>[3]</sup>	2006-09-01
	DB 3702/T 090-2006 附录 B	HPLC	0.02 <sup>[4]</sup>	2007-01-01
	DB 33/T 625.3-2007	LC-MS/MS(液相色谱-质谱/质谱联用仪, liquid chromatography-mass/mass spectrometry)	$1 \times 10^{-6}$	2007-03-05

## 2.2 4-氯苯氧乙酸钠

豆芽中 4-氯苯氧乙酸钠项目现行有效并被豆芽相关判定标准引用的检测方法标准包括地方标准 3 项。地方标准为北京市地方标准 DB 11/T 379-2006《豆芽中 4-氯苯氧乙酸钠、6-苄基腺嘌呤、2,4-滴、赤霉素、福美双的测定》、浙江省地方标准 DB 33/T 625.3-2007《无公害豆芽 第 3 部分: 6-苄基腺嘌呤残留量和 4-氯苯氧乙酸钠残留量的测定》、青岛市地方标准 DB 3702/T 090-2006《豆芽生产管理技术规范 附录 A 豆芽中 4-氯苯氧乙酸钠残留量的测定》。4-氯苯氧乙酸钠检测方法、检出限比较见表 2。

## 2.3 2,4-二氯苯氧乙酸(2,4-滴)

豆芽中 2,4-二氯苯氧乙酸(2,4-滴)项目现行有效并被豆芽相关判定标准引用的检测方法标准包括国家标准 1 项, 地方标准 1 项。国家标准为 GB/T 5009.175-2003《粮食和蔬菜中 2,4-滴残留量的测定》; 地方标准为北京市地方标准 DB 11/T 379-2006《豆芽中 4-氯苯氧乙酸钠、6-苄基腺嘌呤、2,4-滴、赤霉素、福美双的测定》。2,4-二氯苯氧乙酸(2,4-滴)检测方法、检出限比较见表 3。

## 2.4 赤霉素

豆芽中 6-苄基腺嘌呤项目现行有效并被豆芽相关判定标准引用的检测方法标准包括行业标准 1 项, 地方标准 2 项。行业标准为 SN/T 0350-2012《出口水果中赤霉素残留量的测定 液相色谱-质谱/质谱法》; 地方标准为北京市地方标准 DB 11/T 379-2006《豆芽中 4-氯苯氧乙酸钠、6-苄基腺嘌呤、2,4-滴、赤霉素、福美双的测定》、青岛市地方标准 DB 3702/T 090-2006《豆芽生产管理技术规范 附录 C 豆芽中赤霉素残留量的测定》。赤霉素检测方法、检出限比较见表 4。

## 2.5 氯吡脞、乙烯利

豆芽中氯吡脞项目现行有效的检测方法标准为国家标准 1 项; 乙烯利项目现行有效的检测方法标准为行业标准 1 项。氯吡脞检测国家标准为 GB/T 20770-2008《粮谷中 486 种农药及相关化学品残留量的测定 液相色谱-串联质谱法》; 乙烯利项目检测行业标准为 NY/T 1016-2006《水果蔬菜中乙烯利残留量的测定 气相色谱法》。氯吡脞、乙烯利检测方法、检出限比较见表 5。

## 2.6 百菌清

豆芽中百菌清项目现行有效并被豆芽相关判定标准引用的检测方法标准包括国家标准 1 项, 行业标准 2 项。国家标准为 GB/T 5009.105-2003《黄瓜中百菌清残留量的测定》; 行业标准包括 NY/T 761-2008《蔬菜和水果中有机磷、有机氯、拟除虫菊酯和氨基甲酸酯类农药多残留的测定》、SN 0499-95《出口水果蔬菜中百菌清残留量检验方法》。百菌清检测方法、检出限比较见表 6。

## 2.7 多菌灵

豆芽中多菌灵项目现行有效并被豆芽相关判定标准引用的检测方法标准包括国家标准 2 项, 行业标准 2 项。国家标准为 GB/T 5009.188-2003《蔬菜、水果中甲基托布津、多菌灵的测定》、GB/T 20769-2008《水果和蔬菜中 450 种农药及相关化学品残留量的测定 液相色谱-串联质谱法》; 行业标准包括 NY/T 1453-2007《蔬菜及水果中多菌灵等 16 种农药残留测定 液相色谱-质谱-质谱联用法》、NY/T 1680-2009《蔬菜水果中多菌灵等 4 种苯并咪唑类农药残留量的测定 高效液相色谱法》。多菌灵检测方法、检出限比较见表 7。

## 2.8 福美双

豆芽中福美双项目现行有效并被豆芽相关判定标准引用的检测方法标准包括行业标准 1 项, 地方标准 1 项。行业标准为 SN/T 0711-2011《出口茶叶中二硫代氨基甲酸酯(盐)类农药残留量的检测方法 液相色谱-质谱/质谱法》; 地方标准为青岛市地方标准 DB 3702/T 090-2006《豆芽生产管理技术规范 附录 D 豆芽中福美双残留量的测定》。福美双检测方法、检出限比较见表 8。

## 2.9 土霉素

食品中土霉素项目现行有效的检测方法标准多达数十项, 但由于土霉素属于抗生素, 通常用于动物治病防病, 因此, 所有的检测方法针对的检测对象均为动物性食品、蜂产品或饲料, 没有以豆芽或蔬菜为检测对象的检测标准。现列举常用的三种国家标准方法供参考: GB 21317-2007《动物源性食品中四环素类兽药残留量检测方法 液相色谱-质谱 质谱法与高效液相色谱法》、GB/T 5009.116-2003《畜、禽肉中土霉素、四环素、金霉素残留量的测定(高效液相色谱法)》、GB 20764-2006《可食动物肌肉中土霉素、四环素、金霉素、强力霉素残留量的测定 液相色谱-紫外检测法》。土霉素检测方法、检出限比较见表 9。

表2 4-氯苯氧乙酸钠检测方法和检出限  
Table 2 4-chlorphenoxyacetic sodium detection method and detection limit

标准类型	标准号	检测方法	检出限(mg/kg)	实施日期
地方标准	DB 11/T 379-2006	HPLC	0.10	2006-09-01
	DB 3702/T 090-2006 附录 A	HPLC	0.10	2007-01-01
	DB 33/T 625.3-2007	HPLC	0.10	2007-03-05

表3 2,4-二氯苯氧乙酸(2,4-滴)检测方法和检出限  
Table 3 2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D) detection method and detection limit

标准类型	标准号	检测方法	检出限(mg/kg)	实施日期
国家标准	GB/T 5009.175-2003	GC-ECD(带电子捕获检测器的气相色谱法, gas chromatograph-electron capture detector)	0.008 <sup>[5]</sup>	2004-01-01
地方标准	DB 11/T 379-2006	GC-ECD	0.002	2006-09-01

表4 赤霉素检测方法和检出限  
Table 4 Gibberellin detection method and detection limit

标准类型	标准号	检测方法	检出限(mg/kg)	实施日期
行业标准	SN/T 0350-2012	LC-MS/MS	0.01 <sup>[6]</sup>	2012-11-16
地方标准	DB 11/T 379-2006	HPLC	0.20	2006-09-01
	DB 3702/T 090-2006 附录 C	HPLC	0.20	2007-01-01

表5 氯吡啶、乙烯利检测方法和检出限  
Table 5 Forchlorfenuron, ethephon detection method and detection limit

检测指标	标准号	检测方法	检出限(mg/kg)	实施日期
氯吡啶	GB/T 20770-2008	LC-MS/MS	0.00570 <sup>[7]</sup>	2009-05-01
乙烯利	NY/T 1016-2006	GC-FPD(带火焰光度检测器的气相色谱法, gas chromatography-flame photometric detector)	0.01 <sup>[8]</sup>	2006-04-01

表6 百菌清检测方法和检出限  
Table 6 Chlorothalonil detection method and detection limit

标准类型	标准号	检测方法	检出限(mg/kg)	实施日期
国家标准	GB/T 5009.105-2003	GC-ECD	0.048 <sup>[9]</sup>	2004-01-01
行业标准	NY/T 761-2008	GC-ECD	0.0003 <sup>[10]</sup>	2008-04-30
	SN 0499-95	GC-ECD	0.01 <sup>[11]</sup>	1996-01-01

表7 多菌灵检测方法和检出限  
Table 7 Carbendazim detection method and detection limit

标准类型	标准号	检测方法	检出限(mg/kg)	实施日期
国家标准	GB/T 5009.188-2003 <sup>[12]</sup>	UV(紫外分光光度计, ultraviolet spectrophotometry)	/	2004-01-01
	GB/T 20769-2008	LC-MS/MS	0.00012 <sup>[13]</sup>	2009-05-01
行业标准	NY/T 1453-2007	LC-MS/MS	0.02 <sup>[14]</sup>	2008-03-01
	NY/T 1680-2009	HPLC	0.07 <sup>[15]</sup>	2009-05-01

表 8 福美双检测方法和检出限  
Table 8 Thiram detection method and detection limit

标准类型	标准号	检测方法	检出限(mg/kg)	实施日期
行业标准	SN/T 0711-2011	LC-MS/MS	0.01 <sup>[16]</sup>	2011-12-01
地方标准	DB 3702/T 090-2006 附录 D	GC-FPD	0.01	2007-01-01

表 9 土霉素检测方法和检出限  
Table 9 Oxytetracycline detection method and detection limit

标准类型	标准号	检测方法	检出限(mg/kg)	实施日期
国家标准	GB/T 21317-2007	LC-MS/MS	0.05 <sup>[17]</sup>	2008-04-01
	GB/T 5009.116-2003	HPLC	0.15 <sup>[18]</sup>	2004-01-01
	GB/T 20764-2006	HPLC	0.005 <sup>[19]</sup>	2007-03-01

### 3 判定依据的比较

目前用于豆芽中安全性指标判定的标准主要有通用性食品安全国家标准如 GB 2760-2011《食品安全国家标准 食品添加剂使用标准》、GB 2762-2012《食品安全国家标准 食品中污染物限量》、GB 2763-2014《食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量》；豆芽产品卫生标准 GB 22556-2008《豆芽卫生标准》；豆芽产品行业标准 NY/T 1325-2007《绿色食品 芽苗类蔬菜》；豆芽产品地方标准如四川省地方标准 DB 51/T 1061-2010《豆芽》、浙江省地方标准 DB 33/625.2-2007《无公害豆芽 第 2 部分: 质量安全要求》、青岛市地方标准 DB 3702/T 090-2006 豆芽生产管理技术规范。

另外, 相关部委发布的关于豆芽的复函和公告也是豆芽产品判定的依据, 包括卫生部关于《食品添加剂使用标准》(GB 2760-2011)有关问题的复函(卫办监督函[2011]919 号)、国家质量监督检验检疫总局《关于食品添加剂对羟基苯甲酸丙酯等 33 种产品监管工作的公告》(2011 年第 156 号公告); 近期出台了《工业化豆芽生产许可审查细则》, 其中规定了部分安全性指标的限值, 这也将成为日后豆芽生产企业制定企业标准的重要依据。豆芽安全性指标各标准判定要求比较见表 10。

### 4 生产技术规程和卫生规范比较

各地发布了多项指导豆芽规范性生产的技术规程, 主要包括 SB/T 10751-2012《豆芽生产 HACCP 应用规范》、北京市地标 DB 11/T 378-2006《工厂化

豆芽生产技术规程》、青海省地标 DB 63/T 562.10-2005《豆制品加工技术规程 豆芽》、安徽省地标 DB 34/T 1081-2009《豆芽工厂化生产技术规程》、甘肃省地标 DB 62/T 1187-2004《豆制品加工技术规程 豆芽》、上海市地标 DB 31/2011-2012《食品安全地方标准 工业化豆芽生产卫生规范》、青岛市地标 DB 3702/T 090-2006《豆芽生产管理技术规范》及最近发布的《工业化豆芽生产许可审查细则》。当然, 豆芽作为食品, 其生产必须首先符合 GB 14881-2013《食品安全国家标准 食品生产通用卫生规范》的要求。经比较, 各地技术规程均对豆芽生产的环境、生产设备、工艺流程、人员卫生、厂区和原料消毒等与豆芽生产卫生状况密切相关的软硬件条件进行了规定, 各有侧重。

## 5 分析与讨论

### 5.1 检测方法比较

#### 5.1.1 部分检测指标缺少国家标准方法

通过以上比较可以看出, 4-氯苯氧乙酸钠、赤霉素、乙烯利、福美双项目的国家检测标准目前处于缺失状态; 而土霉素虽然有多项国家标准检测方法, 但没有一项标准的检测对象是蔬菜或植物类食品。

#### 5.1.2 现有检测标准方法检出限差异巨大

表 1 显示 6-苄基腺嘌呤国家标准和某地方标准检出限差异达到两万倍; 表 6 显示百菌清国家标准和农业行业标准检出限差异为 160 倍; 表 7 中多菌灵 2003 年的一项国家标准未明确检出限, 2008 年国家标准和农业行业标准检出限差异为 583 倍。如此巨大的差异, 对于判定要求是不得检出的项目而言, 选择不同的检测方法标准进行检验其结论可能是完全相反的。

表 10 豆芽安全性指标各标准判定要求  
Table 10 The determine requirements of bean sprouts safety index in standards

序号	检测指标	标准号或公告	判定要求
1	6-苄基腺嘌呤	卫办监督函[2011]919号、质检总局2011年第156号公告	不得使用
		DB 51/T 1061-2010、DB 33/625.2-2007、 DB 3702/T 090-2006	0.2 mg/kg
		《工业化豆芽生产许可审查细则》	0.001 mg/kg
2	4-氯苯氧酸钠	卫办监督函[2011]919号、质检总局2011年第156号公告	不得使用
		DB 51/T 1061-2010、DB 33/625.2-2007、 DB 3702/T 090-2006	1 mg/kg
		《工业化豆芽生产许可审查细则》	0.001 mg/kg
3	2,4-二氯苯氧乙酸(2,4-滴)	NY/T 1325-2007	0.01 mg/kg
		DB 51/T 1061-2010、DB 3702/T 090-2006	0.1 mg/kg
		DB 33/625.2-2007	不得检出(0.01 mg/kg)
		《工业化豆芽生产许可审查细则》	0.001 mg/kg
4	赤霉素	DB 51/T 1061-2010、DB 3702/T 090-2006	0.5 mg/kg
		DB 33/625.2-2007	0.15 mg/kg
		《工业化豆芽生产许可审查细则》	0.2 mg/kg
5	氯吡脞	《工业化豆芽生产许可审查细则》	0.01 mg/kg
6	乙烯利	《工业化豆芽生产许可审查细则》	0.01mg/kg(以乙烯残留量计)
7	百菌清	NY/T 1325-2007	1 mg/kg
		DB 51/T 1061-2010	5 mg/kg
		DB 33/625.2-2007	不得检出(0.1 mg/kg)
		《工业化豆芽生产许可审查细则》	0.2 mg/kg
8	多菌灵	NY/T 1325-2007、DB 51/T 1061-2010	0.1 mg/kg
		DB 33/625.2-2007、DB 3702/T 090-2006	不得检出(0.1 mg/kg)
		《工业化豆芽生产许可审查细则》	0.02 mg/kg
9	福美双	DB 3702/T 090-2006	0.06 mg/kg
		《工业化豆芽生产许可审查细则》	0.03 mg/kg
10	亚硝酸盐	NY/T 1325-2007、DB 51/T 1061-2010、 DB 33/625.2-2007、DB 3702/T 090-2006	4 mg/kg
11	亚硫酸盐(二氧化硫残留量)	GB 2760-2011	不得使用
		GB 22556-2008、DB 51/T 1061-2010 《工业化豆芽生产许可审查细则》	20 mg/kg
		NY/T 1325-2007、DB 3702/T 090-2006	15 mg/kg
12	土霉素	《工业化豆芽生产许可审查细则》	0.01 mg/kg
13	铅	GB 2762-2012 <sup>[21]</sup> 、NY/T 1325-2007	0.1 mg/kg
		GB 22556-2008、DB 51/T 1061-2010、DB 3702/T 090-2006、《工业化豆芽生产许可审查细则》	0.2 mg/kg
14	铬	GB 2762-2012、DB 3702/T 090-2006	0.5 mg/kg
15	致病菌(沙门氏菌、金黄色葡萄球菌)	GB 29921-2014	非即食产品不作要求
		GB 22556-2008、DB 51/T 1061-2010、DB 3702/T 090-2006、《工业化豆芽生产许可审查细则》	不得检出

5.1.3 国家标准、行业标准和地方标准方法重复较多,且技术指标存在一定的相互矛盾

通过比较可发现,多数项目有3~4项方法标准可以参照,许多方法使用的仪器设备完全相同,标准重复的现象较严重。值得一提的是,不同标准使用相同类型设备检测,其规定的检出限差异也非常大,例如多菌灵国家标准和农业行业标准均规定使用LC-MS/MS检测,两个标准明确的检出限差异166倍;百菌清国家标准和农业行业标准均规定使用GC-ECD检测,两个标准明确的检出限差异为160倍;土霉素标准方面,检测对象同样是动物源性食品,使用LC-MS/MS比使用HPLC的检出限还要高10倍,而通常LC-MS/MS设备灵敏度远远高于HPLC。

## 5.2 判定依据比较

按照目前食品标准分类体系,通用性食品安全国家标准实施后,其他与通用标准不一致的应参照通用标准执行,因此,对于豆芽产品,即将实施的《工业化豆芽生产许可审查细则》应与通用标准保持一致。由于《工业化豆芽生产许可审查细则》规定的项目较多,且即将作为企业市场准入的门槛性要求,以其为基础进行比较,发现存在以下特点。

### 5.2.1 各标准规定的项目不同

不同地区的地方标准、农业行业标准与豆芽卫生标准规定需要控制的农药残留项目各不相同,有的标准规定的农残项目多达11项,有的则完全没有要求。

### 5.2.2 各标准判定要求不同

同样的项目,各标准判定要求存在差异,比较典型的如2,4-二氯苯氧乙酸(2,4-滴),部分地方标准规定0.1 mg/kg,农业行业标准规定0.01 mg/kg,《工业化豆芽生产许可审查细则》规定0.001 mg/kg,差异达到100倍。

### 5.2.3 部分项目判定要求与通用标准不一致

《工业化豆芽生产许可审查细则》规定亚硫酸盐(二氧化硫残留量)20 mg/kg,这与通用国标GB 2760-2011中规定不得使用不一致;《工业化豆芽生产许可审查细则》规定铅0.2 mg/kg,与通用国标GB 2762-2012规定0.1 mg/kg要求不一致;《工业化豆芽生产许可审查细则》规定豆芽中致病菌(沙门氏菌、志贺氏菌、金黄色葡萄球菌)不得检出,这与通用国标GB 29921-2014规定非即食产品不作要求不一致。《工业化豆芽生产许可审查细则》中未规定铬限量,而通用国标GB 2762-2012中规定铬0.5

mg/kg。当标准体系中的主要依据与通用国标存在不一致情形时,容易出现同一个产品在这次检验中判定合格,而在另一次检验中判定为不合格的结果。

## 6 建议

(1) 对于豆芽检测方法,不同检测标准规定的检出限差异过大,对现阶段明确不得使用的物质应尽早修订国家标准方法,确保检测结果能够真实地反映该物质的使用情况,同时,也应及时起草4-氯苯氧乙酸等检测项目的国家标准,填补国家标准的空白。这样做一方面避免地标使用的地域性限制带来的局限性;另一方面也有利于豆芽行业的良性竞争,引导企业不断通过更新工艺,改进生产条件达到增产增收的目的。

(2) 对于豆芽判定依据,一是国家相关机构应尽早国家层面统一判定要求,避免出现各类国家标准或细则要求与通用性食品安全国家标准不一致的情形;二是有关部门应组织生产企业和科研院所系统评价6-苄基腺嘌呤等植物生长调节剂用于豆芽繁育过程的安全性和必要性,论证其合理添加的安全范围,通过科学试验数据确定植物生长调节剂在豆芽产品中的使用方法和最大允许使用量。

(3) 对于豆芽生产技术规程,应该倡导在豆芽生产过程中“零添加”的主体思想。若在豆芽工业化生产过程中加入经过安全评价的农业投入品,确实能够提高产品质量和产量,则应在技术规程中对允许添加的物质严格规定品种和限量,同时为了维护豆芽行业良性竞争的局面,应加强豆芽中添加物的公示和公告管理,让老百姓真正做到明明白白消费。

## 参考文献

- [1] GB/T 23381-2009 食品中6-苄基腺嘌呤的测定 高效液相色谱法[S].  
GB/T 23381-2009 Determination of 6-benzylaminopurine in foods—High-performance liquid chromatography [S].
- [2] DB 33/T 625.3-2007 无公害豆芽 第3部分:6-苄基腺嘌呤残留量和4-氯苯氧乙酸钠残留量的测定[S].  
DB 33/T 625.3-2007 The pollution-free food of bean sprouts—The third parts: Determining the amount of 6-benzylaminopurine and 4-chlorobenzene oxygen sodium acetate residual[S].
- [3] DB 11/T 379-2006 豆芽中4-氯苯氧乙酸钠、6-苄基腺嘌呤、2,4-滴、赤霉素、福美双的测定[S].  
DB 11/T 379-2006 Determination of 4-chlorophenoxyacetic

- sodium, 6-benzylaminopurine, 2, 4-D, gibberellin, thiram in bean sprouts [S].
- [4] DB 3702/T 090-2006 豆芽生产管理技术规范 [S].  
DB 3702/T 090-2006 Technical specification for production management of bean sprouts [S].
- [5] GB/T 5009.175-2003 粮食和蔬菜中2,4-滴残留量的测定[S].  
GB/T 5009.175-2003 Determination of 2,4-D in grains and vegetables [S].
- [6] SN/T 0350-2012 出口水果中赤霉素残留量的测定 液相色谱-质谱/质谱法 [S].  
SN/T 0350-2012 Determination of gibberellic acid residues in fruit for export—LC-MS/MS [S].
- [7] GB/T 20770-2008 粮谷中486种农药及相关化学品残留量的测定 液相色谱-串联质谱法[S].  
GB/T 20770-2008 Determination of 486 pesticides and related chemicals residues in grains—LC-MS-MS [S].
- [8] NY/T 1016-2006 水果蔬菜中乙烯利残留量的测定 气相色谱法[S].  
NY/T 1016-2006 Determination of ethephon residues in fruits and vegetables—gas chromatogram method [S].
- [9] GB/T 5009.105-2003 黄瓜中百菌清残留量的测定[S].  
GB/T 5009.105-2003 Determination of chlorothalonil residues in cucumber [S].
- [10] NY/T 761-2008 蔬菜和水果中有机磷、有机氯、拟除虫菊酯和氨基甲酸酯类农药多残留的测定[S].  
NY/T 761-2008 Pesticide multiresidue screen methods for determination of organophosphorus pesticides, organochlorine pesticides, pyrethroid pesticides and carbamate pesticides in vegetables and fruits [S].
- [11] SN 0499-95 出口水果蔬菜中百菌清残留量检验方法[S].  
SN 0499-95 Method for determination of chlorothalonil residues in fruits and vegetables for export [S].
- [12] GB/T 5009.188-2003 蔬菜、水果中甲基托布津、多菌灵的测定[S].  
GB/T 5009.188-2003 Determination of thiophanate-methyl, carbendazim in vegetables and fruits [S].
- [13] GB/T 20769-2008 水果和蔬菜中450种农药及相关化学品残留量的测定 液相色谱-串联质谱法[S].  
GB/T 20769-2008 Determination of 450 pesticides and related chemicals residues in fruits and vegetables—LC-MS-MS [S].
- [14] NY/T 1453-2007 蔬菜及水果中多菌灵等16种农药残留测定 液相色谱-质谱-质谱联用法[S].  
NY/T 1453-2007 Determination of 16 pesticide residues in fruits and vegetables—LC-MS/MS [S].
- [15] NY/T 1680-2009 蔬菜水果中多菌灵等4种苯并咪唑类农药残留量的测定 高效液相色谱法[S].  
NY/T 1680-2009 Determination of carbendazim and other 3 benzimidazoles in vegetable and fruit—HPLC [S].
- [16] SN/T 0711-2011 出口茶叶中二硫代氨基甲酸酯(盐)类农药残留量的检测方法 液相色谱-质谱/质谱法[S].  
SN/T 0711-2011 Determination of dithiocarbamate(salt) residues in tea products for export—LC-MS/MS [S].
- [17] GB 21317-2007 动物源性食品中四环素类兽药残留量检测方法 液相色谱-质谱/质谱法与高效液相色谱法[S].  
GB 21317-2007 Determination of tetracyclines residues in food of animal origin—LC-MS/MS and HPLC [S].
- [18] GB/T 5009.116-2003 畜、禽肉中土霉素、四环素、金霉素残留量的测定 高效液相色谱法 [S].  
GB/T 5009.116-2003 Determination of oxytetracycline, tetracycline and Chlortetracycline residues in meat—HPLC [S].
- [19] GB 20764-2006 可食动物肌肉中土霉素、四环素、金霉素、强力霉素残留量的测定 液相色谱-紫外检测法[S].  
GB 20764-2006 Method for the determination of oxytetracycline, tetracycline, chlortetracycline, and doxycycline residues in edible animal muscles—LC-UV [S].

(责任编辑: 杨翠娜)

## 作者简介



范志勇, 正高职高级工程师, 主要研究方向为食品安全检测。

E-mail: Hbjz-fanzhiyong@163.com