

# 肉苁蓉保健食品原料的质量研究

高家敏<sup>1</sup>, 刘彤彤<sup>1</sup>, 李红霞<sup>1</sup>, 周刚<sup>2</sup>, 曹进<sup>1\*</sup>, 丁宏<sup>1</sup>

(1. 中国食品药品检定研究院, 北京 100050; 2. 内蒙古自治区药品检验研究院, 呼和浩特 010020)

**摘要: 目的** 研究保健食品原料肉苁蓉的质量情况。**方法** 依据 2015 年版《中国药典》和食品安全国家标准对 6 批荒漠肉苁蓉和 6 批管花肉苁蓉的标志性成分、外源性污染物等理化指标项目进行检测。**结果** 荒漠肉苁蓉和管花肉苁蓉标志性成分相似, 含量存在差异, 外源性污染物检测均符合要求。**结论** 采集的 6 批荒漠肉苁蓉和 6 批管花肉苁蓉作为保健食品原料均符合 2015 年版《中国药典》和 GB 16740-2014《食品安全国家标准 保健食品》的要求。

**关键词:** 肉苁蓉; 荒漠肉苁蓉; 管花肉苁蓉; 保健食品; 原料

## Research on the quality of *Cistanches* used as ingredient in health food

GAO Jia-Min<sup>1</sup>, LIU Tong-Tong<sup>1</sup>, LI Hong-Xia<sup>1</sup>, ZHOU Gang<sup>2</sup>, CAO Jin<sup>1\*</sup>, DING Hong<sup>1</sup>

(1. National Institutes for Food and Drug Control, Beijing 100050, China;  
2. Inner Mongolia Institutes for Drug Control, Hohhot 010020, China)

**ABSTRACT: Objective** To study the quality of *Cistanche* used as ingredient in health food. **Methods** The chief ingredients and exogenous pollutants of 6 batches of *Cistanche deserticola* and 6 batches of *Cistanche tubulosa* were detected, according to the Chinese Pharmacopoeia (2015 version) and National food safety standard. **Results** The chief ingredients of *Cistanche deserticola* and *Cistanche tubulosa* were similar, while the content was different. The content of exogenous pollutants met the requirement. **Conclusion** The 6 batches of *Cistanche deserticola* and 6 batches of *Cistanche tubulosa* used as ingredients of health food meet the requirements of the Chinese Pharmacopoeia (2015 version) and GB 16740-2014 National food safety standard-Health food.

**KEY WORDS:** *Cistanches*; *Cistanche deserticola*; *Cistanche tubulosa*; health food; ingredient

## 1 引言

肉苁蓉是一种传统中药, 始载于《神农本草经》<sup>[1]</sup>, 因其补益功效与人参相当, 且长于沙漠, 故有“沙漠人参”之美誉<sup>[2]</sup>。2015 年版《中国药典》<sup>[3]</sup> 收录的肉苁蓉为列当科植物肉苁蓉(荒漠肉苁蓉) *Cistanche deserticola* Y.C.Ma 或管花肉苁蓉 *Cistanche tubulosa* (Schenk) Wight 的干燥带鳞叶的肉质茎。味甘、咸, 性温, 归肾、大肠经, 具补肾阳、益精血、润肠通便之功效, 主要用于肾阳不足、精血亏虚、阳痿不孕、腰膝酸软、筋骨无力、肠燥便秘等症。现代研究表明, 肉苁蓉主要活性成分为苯乙醇苷类、环烯醚萜类、木脂素类、多糖等<sup>[4-7]</sup>, 具有补肾阳、抗氧化、抗衰老、调节免疫力、增强记忆、润肠通便、保护肝脏等

多种功能<sup>[8-11]</sup>。随着对肉苁蓉功效认识的不断深入, 以肉苁蓉为主要原料的保健食品逐渐发展起来。目前, 国家食品药品监督管理总局已批准的以肉苁蓉为原料的保健食品共 47 种, 其保健功能主要为缓解体力疲劳、延缓衰老、增强免疫力、通便等<sup>[12]</sup>。肉苁蓉已作为保健食品原料应用于保健食品中, 但缺乏保健食品原料肉苁蓉的国家食品安全标准和保健食品中肉苁蓉的相关检测方法, 需要建立相关质量评价方法对肉苁蓉保健食品原料的质量安全进行控制。

本研究依据 2015 年版《中国药典》和食品安全国家标准对 6 批荒漠肉苁蓉和 6 批管花肉苁蓉的标志性成分、外源性污染物等理化指标项目进行检测, 了解保健食品肉苁蓉原料的质量情况, 为保健食品原料肉苁蓉的国家食品

\*通讯作者: 曹进, 博士, 研究员, 主要研究方向为食品安全检测。E-mail: caojin@nifdc.org.cn

\*Corresponding author: CAO Jin, Ph.D, Professor, National Institutes for Food and Drug Control, Beijing 100050, China. E-mail: caojin@nifdc.org.cn

安全标准和技术要求的建立提供参考。

## 2 材料与方法

### 2.1 实验材料

荒漠肉苁蓉和管花肉苁蓉各 6 批。荒漠肉苁蓉分别从内蒙古的巴彦淖尔市、阿拉善盟收集,管花肉苁蓉从新疆收集。

### 2.2 主要试剂

标准物质:松果菊苷(纯度 97.0%)、毛蕊花糖苷(纯度 96.4%,美国 ChromaDex 公司);铅单元素溶液标准物质(1000  $\mu\text{g/mL}$ )、砷单元素溶液标准物质(1000  $\mu\text{g/mL}$ )、汞单元素溶液标准物质(1000  $\mu\text{g/mL}$ ,中国计量科学研究院);8 种有机氯农药混合溶液标准物质(50  $\mu\text{g/mL}$ ,中国计量科学研究院);黄曲霉毒素 B<sub>1</sub> 标准品(100  $\mu\text{g/mL}$ )、黄曲霉毒素 B<sub>2</sub> 标准品 (100  $\mu\text{g/mL}$ )、黄曲霉毒素 G<sub>1</sub> 标准品(100  $\mu\text{g/mL}$ )、黄曲霉毒素 G<sub>2</sub> 标准品(100  $\mu\text{g/mL}$ ,天津阿尔塔科技有限公司);实验用水为超纯水。

### 2.3 主要仪器

2695-2998 高效液相色谱仪(Alliance 2695 四元泵自动进样系统,2998 二极管阵列检测器,Empower 色谱工作站,美国 Waters 公司);Agilent ZORBAX Eclipse Plus C<sub>18</sub> 色谱柱(4.6 mm $\times$ 250 mm,5  $\mu\text{m}$ ,美国安捷伦公司);Thermo ICE 3500 型原子吸收分光光度计(美国赛默飞世尔科技有限公司);PF 7 型原子荧光光度计(北京普析通用仪器有限责任公司);MARS-express 微波消解仪(美国 CEM 公司);Milli-Q 型纯水仪(美国 Sartorius 公司);BHW-09C 型敞开式电加热恒温炉(上海博通化学科技有限公司);7890A 型气相色谱仪配电子捕获检测器(electron capture detector, ECD, 美国安捷伦公司);HP-5 型石英毛细管色谱柱(30 m $\times$ 0.25 mm,0.25  $\mu\text{m}$ ,美国安捷伦公司);SGHK-500 型氢空发生器(北京东方精华苑科技有限公司);LC-20A 液相色谱仪(日本岛津公司);CAPCELL PAK C<sub>18</sub> 色谱柱(4.6 mm $\times$ 250 mm,5  $\mu\text{m}$ ,日本资生堂公司);AL204 型电子天平(瑞士 Mettler Toledo 公司)。

### 2.4 检测方法

依据 2015 年版《中国药典》一部肉苁蓉对荒漠肉苁蓉和管花肉苁蓉的性状、薄层鉴别、水分、总灰分、浸出物、松果菊苷和毛蕊花糖苷进行测定;依据 GB 5009.12-2017《食品安全国家标准 食品中铅的测定》<sup>[13]</sup>、GB 5009.11-2014《食品安全国家标准 食品中总砷及无机砷的测定》<sup>[14]</sup>、GB 5009.17-2014《食品安全国家标准 食品中总汞及有机汞的测定》<sup>[15]</sup>对样品中的铅、总砷和总汞进行测定,依据 GB/T 5009.19-2008《食品中有机氯农药多组分残留量的测定》<sup>[16]</sup>对样品中的六六六和滴滴涕进行测定,依据 GB 5009.22-2016《食品安全国家标准 食品中黄曲霉毒素 B 族和 G 族的测定》<sup>[17]</sup>对样品中的黄曲霉毒素进行测定。

## 3 结果与分析

按照 2015 年版《中国药典》一部和 GB 16740-2014《食品安全国家标准 保健食品》<sup>[18]</sup>的要求,对 6 批荒漠肉苁蓉样品和 6 批管花肉苁蓉样品的标志性成分含量、外源性污染物等理化指标进行分析评价。荒漠肉苁蓉和管花肉苁蓉具有各自的性状特点。6 批荒漠肉苁蓉均具有相对统一的特征,符合 2015 年版《中国药典》一部对荒漠肉苁蓉的性状要求。6 批管花肉苁蓉均具有相对统一的特征,符合 2015 年版《中国药典》一部对管花肉苁蓉的性状要求。薄层色谱鉴别时,12 批样品色谱在与对照品色谱相应的位置上,显示相同颜色的荧光斑点,也均符合 2015 年版《中国药典》一部的鉴别要求,不同批次间斑点的大小有差异,说明肉苁蓉松果菊苷和毛蕊花糖苷的含量存在差异,与含量测定结果一致。对 12 批样品中松果菊苷和毛蕊花糖苷进行含量测定,结果显示 6 批荒漠肉苁蓉松果菊苷和毛蕊花糖苷的总量在 0.50%~1.56%之间,均符合 2015 年版《中国药典》一部中总量不得少于 0.30%的规定,6 批管花肉苁蓉松果菊苷和毛蕊花糖苷的总量在 1.63%~3.37%之间,均符合 2015 年版《中国药典》一部中总量不得少于 1.5%的规定。不同产地肉苁蓉功效成分相同,但含量存在差异。6 批荒漠肉苁蓉的水分测定结果在 8.30%~9.60%之间,6 批管花肉苁蓉的水分测定结果在 6.70%~7.74%之间,均符合 2015 年版《中国药典》一部中水分不得过 10.0%的规定。6 批荒漠肉苁蓉的总灰分测定结果在 6.2%~7.1%之间,6 批管花肉苁蓉的总灰分测定结果在 3.5%~4.0%之间,均符合 2015 年版《中国药典》一部中总灰分不得过 8.0%的规定。6 批荒漠肉苁蓉的浸出物测定结果在 59.2%~63.5%之间,均符合 2015 年版《中国药典》一部中荒漠肉苁蓉浸出物不得少于 35.0%的规定,且均远大于标准规定的 35.0%。6 批管花肉苁蓉的浸出物测定结果在 27.4%~32.9%之间,均符合 2015 年版《中国药典》一部中管花肉苁蓉浸出物不得少于 25.0%的规定。

按照 GB 5009.12-2017《食品安全国家标准 食品中铅的测定》、GB 5009.11-2014《食品安全国家标准 食品中总砷及无机砷的测定》、GB 5009.17-2014《食品安全国家标准 食品中总汞及有机汞的测定》对 12 批样品中的铅、总砷和总汞进行测定,铅的含量在 0.040~0.51 mg/kg 之间,总砷的含量在 0.041~0.53 mg/kg 之间,总汞均未检出,检出限为 0.010 mg/kg。铅、总砷和总汞均符合 GB 16740-2014《食品安全国家标准 保健食品》对保健食品重金属的限度要求。按照 GB/T 5009.19-2008《食品中有机氯农药多组分残留量的测定》对 12 批样品中的农药残留六六六和滴滴涕进行检测,结果上述农药均未检出。按照 GB 5009.22-2016《食品安全国家标准 食品中黄曲霉毒素 B 族和 G 族的测定》对样品中的黄曲霉毒素 B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、G<sub>1</sub> 和 G<sub>2</sub> 进行检测,结果上述黄曲霉毒素均未检出。6 批荒漠肉苁蓉的测定结果见表 1,6 批管花肉苁蓉的测定结果见表 2。

表 1 荒漠肉苁蓉的测定结果  
Table 1 Determination results of *cistanche deserticola*

序号	性状	薄层鉴别	水分 %	总灰分 %	浸出物 %	松果菊苷和毛蕊花糖苷总量 %	铅 (mg/kg)	总砷 (mg/kg)	总汞 (mg/kg)	$\alpha$ -六六六 ( $\mu\text{g/kg}$ )	$\beta$ -六六六 ( $\mu\text{g/kg}$ )	$\gamma$ -六六六 ( $\mu\text{g/kg}$ )	$\delta$ -六六六 ( $\mu\text{g/kg}$ )	$p,p'$ -滴滴伊 ( $\mu\text{g/kg}$ )	$o,p'$ -滴滴涕 ( $\mu\text{g/kg}$ )	$p,p'$ -滴滴涕 ( $\mu\text{g/kg}$ )	$p,p'$ -滴滴涕 ( $\mu\text{g/kg}$ )	黄曲霉毒素 B <sub>1</sub> ( $\mu\text{g/kg}$ )	黄曲霉毒素 B <sub>2</sub> ( $\mu\text{g/kg}$ )	黄曲霉毒素 G <sub>1</sub> ( $\mu\text{g/kg}$ )	黄曲霉毒素 G <sub>2</sub> ( $\mu\text{g/kg}$ )		
1	符合规定	符合规定	8.40	6.5	60.5	1.09	0.15	0.12	<0.010	<0.038	<0.16	<0.047	<0.070	<0.23	<0.50	<1.8	<2.1	<0.03	<0.01	<0.03	<0.03	<0.01	
2	符合规定	符合规定	8.70	7.0	61.0	0.50	0.14	0.10	<0.010	<0.038	<0.16	<0.047	<0.070	<0.23	<0.50	<1.8	<2.1	<0.03	<0.01	<0.03	<0.03	<0.01	
3	符合规定	符合规定	8.80	6.8	62.4	0.84	0.51	0.53	<0.010	<0.038	<0.16	<0.047	<0.070	<0.23	<0.50	<1.8	<2.1	<0.03	<0.01	<0.03	<0.03	<0.01	
4	符合规定	符合规定	8.90	6.2	63.5	1.56	0.18	0.10	<0.010	<0.038	<0.16	<0.047	<0.070	<0.23	<0.50	<1.8	<2.1	<0.03	<0.01	<0.03	<0.03	<0.01	
5	符合规定	符合规定	8.30	7.1	59.2	0.64	0.073	0.058	<0.010	<0.038	<0.16	<0.047	<0.070	<0.23	<0.50	<1.8	<2.1	<0.03	<0.01	<0.03	<0.03	<0.01	
6	符合规定	符合规定	9.60	6.7	60.7	1.29	0.12	0.094	<0.010	<0.038	<0.16	<0.047	<0.070	<0.23	<0.50	<1.8	<2.1	<0.03	<0.01	<0.03	<0.03	<0.01	
标准																							
规定			$\leq 10.0$	$\leq 8.0$	$\geq 35.0$	$\geq 0.30$	$\leq 2.0$	$\leq 1.0$	$\leq 0.3$	$\leq 0.2 \text{ mg/kg}$	$\leq 0.2 \text{ mg/kg}$												

2015 年版《中国药典》一部  
GB 16740-2014《食品安全国家标准 保健食品》

注：“/”表示未规定。

表 2 管花肉苁蓉的测定结果  
Table 2 Determination results of *cistanche tubulosa*

序号	性状	薄层鉴别	水分/%	总灰分/%	浸出物/%	松果菊苷和毛蕊花糖苷总量/%	铅/(mg/kg)	总砷/(mg/kg)	α-六六六/(μg/kg)	β-六六六/(μg/kg)	γ-六六六/(μg/kg)	δ-六六六/(μg/kg)	p,p'-滴滴伊/(μg/kg)	o,p'-滴滴沸/(μg/kg)	p,p'-滴滴沸/(μg/kg)	p,p'-滴滴沸/(μg/kg)	黄曲霉毒素 B <sub>1</sub> /(μg/kg)	黄曲霉毒素 B <sub>2</sub> /(μg/kg)	黄曲霉毒素 G <sub>1</sub> /(μg/kg)	黄曲霉毒素 G <sub>2</sub> /(μg/kg)		
1	符合规定	符合规定	7.61	3.9	31.6	1.72	0.071	0.064	<0.010	<0.038	<0.16	<0.047	<0.070	<0.23	<0.50	<1.8	<2.1	<0.03	<0.01	<0.03	<0.01	
2	符合规定	符合规定	7.36	3.5	27.4	1.63	0.042	0.045	<0.010	<0.038	<0.16	<0.047	<0.070	<0.23	<0.50	<1.8	<2.1	<0.03	<0.01	<0.03	<0.01	
3	符合规定	符合规定	7.74	4.0	29.4	1.93	0.054	0.041	<0.010	<0.038	<0.16	<0.047	<0.070	<0.23	<0.50	<1.8	<2.1	<0.03	<0.01	<0.03	<0.01	
4	符合规定	符合规定	6.70	3.6	32.6	3.37	0.048	0.072	<0.010	<0.038	<0.16	<0.047	<0.070	<0.23	<0.50	<1.8	<2.1	<0.03	<0.01	<0.03	<0.01	
5	符合规定	符合规定	6.78	3.7	32.9	2.76	0.040	0.066	<0.010	<0.038	<0.16	<0.047	<0.070	<0.23	<0.50	<1.8	<2.1	<0.03	<0.01	<0.03	<0.01	
6	符合规定	符合规定	7.10	3.9	31.9	2.01	0.050	0.048	<0.010	<0.038	<0.16	<0.047	<0.070	<0.23	<0.50	<1.8	<2.1	<0.03	<0.01	<0.03	<0.01	
标准																						
规定			≤ 10.0	≤ 8.0	≥ 25.0	≥ 1.5	≤ 2.0	≤ 1.0	≤ 0.3	≤ 0.2 mg/kg	≤ 0.2 mg/kg	≤ 0.2 mg/kg	≤ 0.2 mg/kg	≤ 0.2 mg/kg	≤ 0.2 mg/kg	≤ 0.2 mg/kg	≤ 0.2 mg/kg	≤ 0.2 mg/kg	≤ 0.2 mg/kg	≤ 0.2 mg/kg	≤ 0.2 mg/kg	≤ 0.2 mg/kg

2015 年版《中国药典》一部

GB 16740-2014《食品安全国家标准 保健食品》

注：“/”表示未按规定。

本研究对 6 批荒漠肉苁蓉样品和 6 批管花肉苁蓉样品的感官指标(包括性状、薄层鉴别)、理化指标(水分、总灰分、浸出物)、卫生指标(重金属残留、农药残留、黄曲霉毒素)、功效成分指标(松果菊苷和毛蕊花糖苷总量)等理化项目进行测定, 荒漠肉苁蓉和管花肉苁蓉的水分、总灰分、重金属、农药残留、黄曲霉毒素差异较小, 标志性成分松果菊苷和毛蕊花糖苷的含量存在差异。结果显示此次从市场收集的 6 批荒漠肉苁蓉样品和 6 批管花肉苁蓉样品均符合 2015 年版《中国药典》和 GB 16740-2014《食品安全国家标准 保健食品》的要求, 均可作为保健食品原料使用。由于肉苁蓉的生长在干旱的沙漠环境, 12 批肉苁蓉样品也均未检出农药残留和黄曲霉毒素, 因此, 在建立保健食品原料肉苁蓉的国家食品安全标准和技术要求时可酌情制定农药残留和黄曲霉毒素的检测项目。

## 4 结 论

肉苁蓉具有广泛的药用和保健价值, 以肉苁蓉为原料开发保健食品具有广阔的前景。肉苁蓉已作为原料在保健食品中使用, 但是缺乏保健食品原料肉苁蓉的国家食品安全标准和技术要求。本研究依据 2015 年版《中国药典》和食品安全国家标准对 6 批荒漠肉苁蓉和 6 批管花肉苁蓉的标志性成分、外源性污染物等理化指标项目进行检测, 并分析检测结果, 为保健食品原料肉苁蓉的国家食品安全标准和技术要求的建立提供了参考。

## 参 考 文 献

- [1] 黄爽. 神农本草经[M]. 北京: 中国古籍出版社影印本, 1982.  
Huang S. Shennong's herbal classics [M]. Beijing: China Ancient Books Press, 1982.
- [2] 钟平. 沙漠人参肉苁蓉[J]. 森林与人类, 2004, 24, (11): 25.  
Zhong P. Desert ginseng *cistanche deserticola* [J]. For Hum, 2004, 24(11): 25.
- [3] 国家药典委员会. 中国药典一部[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2015.  
National Pharmacopoeia Committee. Chinese pharmacopoeia I [M]. Beijing: China Medical Science Press, 2015.
- [4] 李媛, 宋媛媛, 张洪泉. 肉苁蓉的化学成分及药理作用研究进展[J]. 中国野生植物资源, 2010, 29(1): 7-11.  
Li Y, Song YY, Zhang HQ. Advances in research of chemical constituents and medicinal activity of *Cistanche* [J]. Chin Wild Plant Res, 2010, 29(1): 7-11.
- [5] 雷厉, 宋志宏, 屠鹏飞. 肉苁蓉属植物的化学成分研究进展[J]. 中草药, 2003, 34(5): 473-476.  
Lei L, Song ZH, Tu PF. Advances in research of chemical constituents in plants of *Cistanche Hoffing*. et Link. [J]. Chin Tradit Herb Drug, 2003, 34(5): 473-476.
- [6] 陈飞, 陈卓, 邢雪飞. 肉苁蓉的研究进展[J]. 药物评价研究, 2013, 36(6): 469-475.  
Chen F, Chen Z, Xing XF. Research process in *Cistanche herba* [J]. Pharm Eval, 2013, 36(6): 469-475.
- [7] 刘晓明, 姜勇, 孙永强, 等. 肉苁蓉化学成分研究[J]. 中国药学杂志, 2011, 46(14): 1053-1057.

- [8] Liu XM, Jiang Y, Sun YQ, et al. Study on chemical constituents of *Cistanche* [J]. Chin Pharm J, 2011, 46(14): 1053-1057.
- [9] 丁燕, 张开梅, 苍小鑫, 等. 肉苁蓉属化学成分及生物活性研究进展[J]. 大连工业大学学报, 2016, 35(6): 777-778.  
Ding Y, Zhang KM, Cang XX, et al. Advance in chemical constituents and biological activity of genus *Cistanche* [J]. J Dalian Polytechnol Univ, 2016, 35(6): 777-778.
- [10] 宋志宏, 雷丽, 屠鹏飞. 肉苁蓉属植物的药理活性研究进展[J]. 中草药, 2003, 34(9): 16-18.  
Song ZH, Lei L, Tu PF. Research progress on chemical constituents of *Cistanche* L. [J]. Chin Tradit Herb Drug, 2003, 34(9): 16-18.
- [11] Xiong QB, Kadota S, Tani T. Antioxidative effects of phenylethanoids from *Cistanche deserticola* [J]. Biol Pharm Bull, 1996, 19(12): 1580-1585.
- [12] 张百舜, 赵学文, 陈双厚, 等. 肉苁蓉分离部位通便作用的实验研究[J]. 中国中医药信息杂志, 2003, 10(11): 31-32.  
Zhang BS, Zhao XW, Chen SH, et al. Experimental study on purgative effect of *Cistanche deserticola* isolated parts [J]. Chin J Inform TCM, 2003, 10(11): 31-32.
- [13] 彭芳, 徐荣, 徐常青, 等. 肉苁蓉药用及其食疗历史考证[J]. 中国药学杂志, 2017, 52(5): 378-383.  
Peng F, Xu R, Xu CQ, et al. Ancient literature textual research on medicinal and edible history of *Cistanches herba* [J]. Chin Pharm J, 2017, 52(5): 378-383.
- [14] GB 5009.12-2017 食品安全国家标准 食品中铅的测定[S].  
GB 5009.12-2017 National food safety standard-Determination of lead in foods [S].
- [15] GB 5009.11-2014 食品安全国家标准 食品中总砷及无机砷的测定[S].  
GB 5009.11-2014 National food safety standard-Determination of total arsenic and abio-arsenic in foods [S].
- [16] GB 5009.17-2014 食品安全国家标准 食品中总汞及有机汞的测定[S].  
GB 5009.17-2014 National food safety standard-Determination of total mercury and organic-mercury in foods [S].
- [17] GB/T 5009.19-2008 食品中有有机氯农药多组分残留量的测定[S].  
GB/T 5009.19-2008 Determination of organochlorine pesticide multiresidues in foods [S].
- [18] GB 5009.22-2016 食品安全国家标准 食品中黄曲霉毒素 B 族和 G 族的测定[S].  
GB 5009.22-2016 National food safety standard-Determination of aflatoxin group B and G in foods [S].
- [19] GB 16740-2014 食品安全国家标准 保健食品[S].  
GB 16740-2014 National food safety standard-Health food [S].

(责任编辑: 韩晓红)

## 作者简介



高家敏, 硕士, 主管药师, 主要研究方向为食品化妆品安全检测。  
E-mail: gaojiamin@nifdc.org.cn



曹进, 博士, 研究员, 主要研究方向为食品安全检测。  
E-mail: caojin@nifdc.org.cn