

doi:10.3969/j.issn.2095-6002.2019.01.003

文章编号:2095-6002(2019)01-0016-04

引用格式:杨卫民,徐广超,季澜洋,等. CAC、欧盟、美国与中国粮食中重金属限量标准的差异分析[J]. 食品科学技术学报, 2019,37(1):16-19.



YANG Weimin, XU Guangchao, JI Lanyang, et al. Variation analysis of cereals heavy metals limit standards of CAC, EU, USA, and China[J]. Journal of Food Science and Technology, 2019,37(1):16-19.

CAC、欧盟、美国与中国粮食中重金属限量标准的差异分析

杨卫民¹, 徐广超¹, 季澜洋², 尚艳娥^{3,*}

(1. 国家粮食局标准质量中心, 北京 100037; 2. 黑龙江省粮油卫生检验监测站, 黑龙江 哈尔滨 150001; 3. 北京市粮油食品检验所, 北京 100162)

摘要: 重金属污染是粮食质量安全的一个重要方面, 世界各国和组织均十分重视粮食中重金属限量控制。通过对 CAC、欧盟、美国和中国粮食中重金属限量标准的对比分析, 找出我国现行食品安全国家标准中有关粮食重金属污染控制指标存在的差异, 对修订我国粮食中重金属含量的限量标准提供参考和借鉴。

关键词: 粮食; 重金属; 限量标准; 差异分析; 辐
中图分类号: TS210.2 **文献标志码:** A

“国以民为本, 民以食为天, 食以粮为重, 粮以质为先”。粮食是关系国计民生、覆盖面最广、涉及面最宽、敏感度最高的资源性、战略性、公共性特殊商品, 既是重要的农产品, 又是重要的食品 and 食品原料^[1]。因此, 粮食质量是食品安全的源头, 也是食品安全的关键控制点。重金属污染是粮食质量安全的一个重要方面。重金属进入粮食的途径主要是来自高本底值的自然环境、含金属的化学物质的使用 and 环境污染。随食物进入人体的金属在体内的存在形式除了以原有形式为主外, 还可以转变成具有高毒性的化合物形式。多数金属在体内有蓄积性, 半衰期较长, 能产生急性和慢性毒性反应, 还有可能产生致畸、致癌和致突变作用^[2]。因此, 世界各国和组织均十分重视粮食中重金属限量控制。本文通过对比分析国际食品法典委员会(Codex Alimentarius Commission, CAC)、欧盟、美国与我国粮食中重金属的限量标准, 希望能够对修订我国粮食中

重金属含量的限量标准提供参考和借鉴。

1 重金属污染物风险评估概况

世界发达国家或组织均是在风险评估的基础上, 在保障人身安全的前提下, 根据各自的饮食习惯, 制定符合本国或组织实际情况的污染物限量标准。其中总膳食研究(total dietary research, TDS)是国际公认的最经济有效、最可靠的方法, 用以评估某个国家和地区在不同人群组对于膳食中化学污染物的暴露量和营养素的摄入量, 以及这些物质的摄入可能对健康造成的风险, 世界卫生组织(World Health Organization, WHO)一直致力于推荐各成员国开展。WHO 于 1976 年启动了全球环境监测系统/食品污染物监测和评估计划(global environmental monitoring system/food pollutant monitoring and assessment plan, GEMS/Food), 为了支持各国建立本

收稿日期: 2018-09-26

基金项目: 粮食公益性行业科研专项(201513006)。

第一作者: 杨卫民, 男, 高级工程师, 主要从事粮油标准方面的研究。

*通信作者: 尚艳娥, 女, 教授级高级工程师, 主要从事粮油食品安全方面的研究。

国的总膳食中化学污染物的摄入水平研究,1985年发布了《膳食中化学污染物的研究指南》,对TDS应采取的实施方案、措施以及风险评估等进行了详细规定。目前国际上已有70多个国家启动了总膳食中污染物(包括重金属、农药残留、真菌毒素等)和营养研究。其中美国于1961年启动总膳食研究,是最早启动的国家,英国于1966年、加拿大于1972年、日本于1977年也启动了总膳食研究^[3]。我国自1990年以来,已经在不同时期重复开展了5次总膳食研究。前4次分别于1990、1992、2000、2007年,第5次于2009年底开始至2013年完成。以后将相对固定为每5年1次^[4]。

2 粮食中重金属污染物的种类对比

CAC由联合国粮食及农业组织(Food and Agricultural Organization, FAO)和WHO于1963年设立。目前CAC有180多个成员,200多个政府间组织和国际非政府组织为认可的观察员,因此,CAC标准在世界范围内具有广泛的认可度。表1列出了截至2018年最新的CAC标准^[5]、欧盟指令^[6]、美国法规^[7]和我国食品安全标准^[8]中关于粮食重金属污染种类。经对比可看出,中国对限定粮食中重金属的种类最多,美国最少,美国仅规定了供婴幼儿食用的大米加工食品的无机砷含量。

表1 各组织或国家粮食中重金属污染种类

Tab. 1 Types of heavy metal contamination in cereals by different organizations and countries

组织或国家	重金属污染种类	重金属数目/种
CAC	镉、铅、总砷(或无机砷)	3
欧盟	镉、铅、总砷(或无机砷)	3
美国	无机砷	1
中国	镉、铅、总砷(或无机砷)、汞、铬	5

3 粮食中各重金属污染物的限量对比

3.1 粮食中镉的限量规定

表2列出了CAC、欧盟、美国和我国粮食中镉的限量规定。

美国没有规定粮食中镉的限量,CAC和欧盟分别进行了详细规定,对比可看出我国的限量存在以下差异:1)CAC和欧盟仅对原粮进行了规定,没有对成品粮规定镉限量;我国不仅对原粮中镉含量进

表2 各组织或国家粮食中镉的限量

Tab. 2 Cadmium limits in cereals from different

organizations and countries		mg/kg
组织或国家	食品名称	ω (镉)
CAC	豆类(不包括大豆)	0.1
	谷物(不包括荞麦、藜麦、小麦和稻谷)	0.1
	稻谷	0.4
	小麦	0.2
欧盟	谷物(不包括小麦和稻谷)	0.10
	小麦	0.20
	稻谷	
	大豆	
	直接供人消费的麦麸和麦胚	0.040
供婴幼儿食用的谷类加工食品		
美国	-	-
中国	谷物(稻谷除外)	0.1
	谷物碾磨加工品(糙米、大米除外)	0.1
	稻谷、糙米、大米(稻谷以糙米计)	0.2
	婴幼儿谷类辅助食品	0.06

“—”为未限定。

行了限制,而且对谷物碾磨加工品(成品粮),如小麦粉、大米、玉米粉等均进行了限制,且限量值与原粮一致;2)CAC规定稻谷和小麦的镉限量值均比我国高一倍,玉米镉限量值相同;欧盟小麦的镉限量值比我国高一倍,稻谷和玉米的镉限量值相同;3)欧盟对于特殊敏感人群例如婴幼儿食用的谷类加工食品进行了0.040 mg/kg的限量规定;我国国家卫生健康委员会和国家市场监督管理总局于2018年6月21日联合发布了“关于发布婴幼儿谷类辅助食品中镉的临时限量值的公告”,规定自发布之日起,婴幼儿谷类辅助食品中镉的临时限量值为0.06 mg/kg,是欧盟的1.5倍。

3.2 粮食中铅的限量规定

表3列出了CAC、欧盟、美国和我国粮食中铅的限量规定。由表3可知,美国没有规定粮食中铅的限量,CAC和欧盟分别进行了规定,对比可看出我国的限量存在以下差异:1)CAC和欧盟仅对原粮进行了规定,没有对成品粮规定铅限量;我国不仅对原粮中铅含量进行了限制,而且对谷物制品成品粮如小麦粉、大米、玉米粉等均进行了限制,且限量值与原粮一致;2)欧盟对于特殊敏感人群例如婴幼儿食用的谷类加工食品进行了0.050 mg/kg的限量规定;我国对没有添加鱼类、肝类、蔬菜类的婴幼儿谷类辅助食品中铅的限量值为0.2 mg/kg,与成品粮中铅的限量值相同,是欧盟的4倍。

表3 各组织或国家粮食中铅的限量

Tab.3 Lead limits in cereals from different organizations and countries

组织或国家	食品名称	mg/kg
CAC	豆类	0.1
	谷物(不包括荞麦和藜麦)	0.2
欧盟	谷物和豆类	0.20
	供婴幼儿食用的谷类加工食品	0.050
美国	-	-
中国	豆类	0.2
	谷物及其制品(麦片、面筋、八宝粥罐头、带馅(料)面食制品除外)(稻谷以糙米计)	0.2
	麦片、面筋、八宝粥罐头、带馅(料)面食制品	0.5
	婴幼儿谷类辅助食品(添加鱼类、肝类、蔬菜类的产品除外)	0.2
	添加鱼类、肝类、蔬菜类的产品	0.3

“—”为未限定。

表4 各组织或国家粮食中砷的限量

Tab.4 Arsenic limits in cereals from different organizations and countries

组织或国家	食品名称	ω (总砷)	ω (无机砷)
CAC	糙米	-	0.35
	大米	-	0.20
欧盟	大米	-	0.20
	蒸谷米和糙米	-	0.25
	大米制作的华夫饼、米饼、年糕	-	0.30
	供婴幼儿食用的大米加工食品	-	0.10
美国	供婴幼儿食用的大米加工食品	-	0.10
	谷物(稻谷除外)	0.5	-
中国	谷物碾磨加工品(糙米和小米除外)	0.5	-
	稻谷、糙米和小米(稻谷以糙米计)	-	0.2
	婴幼儿谷类辅助食品(添加藻类的产品除外)	-	0.2
	添加藻类的产品	-	0.3

“—”为未限定。

CAC、美国和中国规定:对于制定无机砷限量的食品可先测定其总砷,当总砷水平不超过无机砷限量值时,不必测定无机砷;否则,需再测定无机砷。

3.4 粮食中总汞的限量规定

CAC、欧盟和美国均未制定粮食中总汞的限量值,而我国对主要原粮和成品粮(稻谷、糙米、大米、玉米、玉米面(渣、片)、小麦、小麦粉)均制定了相同的限量值0.02 mg/kg。

3.5 粮食中铬的限量规定

CAC、欧盟和美国均未制定粮食中铬的限量值,

3.3 粮食中砷的限量规定

表4列出了CAC、欧盟、美国和我国粮食中砷的限量规定。

CAC、欧盟和美国分别对粮食中总砷或无机砷含量进行了规定,其中CAC仅规定了糙米和小米中的无机砷限量;欧盟也仅对糙米、小米及小米加工食品中的无机砷进行了限定;美国FDA基于风险评估的基础上,于2016年提出婴幼儿食用的小米加工食品中无机砷含量建议限量100 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 。对比可看出我国的限量存在以下差异:1)只有我国对稻谷及小米以外的粮食规定了总砷限量;2)CAC和欧盟对糙米和小米中无机砷限量值均进行了合理区分,而我国对糙米和小米设置了统一限量值;3)对于婴幼儿这一敏感人群,欧盟和美国采取了更加严格的限量要求,而我国对婴幼儿谷类辅助食品(添加藻类的产品除外)设定的限量值与小米的限量值一致,为欧盟和美国的2倍,这意味着我国的婴幼儿辅助食品——米粉执行的无机砷限量值与小米无差别。

而我国对谷物、谷物碾磨加工品和豆类均制定了相同的限量值1.0 mg/kg。

4 结论与展望

与CAC、欧盟和美国比较,我国在重金属污染限量控制的种类上是最多的,涵盖了镉、铅、砷、汞、铬5种元素,而CAC和欧盟仅规定了镉、铅、砷3种,美国仅规定了供婴幼儿食用的小米加工食品中的无机砷含量;我国稻谷和小米中镉的限量标准偏严,

铅、砷水平相当;与CAC和欧盟相比,我国重金属污染限量标准存在严重的不合理。1)对原粮和成品粮未加以区分,实施统一限量值;2)对于婴幼儿这一特殊人群,欧盟和美国对供婴幼儿食用的谷物类辅食均制定了更加严格的控制标准,而我国2018年6月21日发布的婴幼儿谷类辅助食品中镉的临时限量值为0.06 mg/kg,是欧盟的1.5倍;3)没有添加鱼类、肝类、蔬菜类的婴幼儿谷类辅助食品中铅的限量值与成品粮中铅的限量值相同,是欧盟的4倍;4)对婴幼儿谷类辅助食品(添加藻类的产品除外)设定的限量值与大米的限量值一致,是欧盟和美国的2倍。

通过以上分析可以看出,我国与CAC、欧盟和美国等地区和国家重金属限量标准还存在一定的差距,需要进一步开展符合我国实际情况的膳食暴露评估研究,如粮食中汞和铬的实际暴露情况、婴幼儿谷类辅食的风险评估、原粮和成品粮的差异分析等,制定更加合理重金属限量,以更好的保护我国居民健康,维护我国社会经济发展。

参考文献:

[1] 张庆娥. 新常态下我国粮食质量安全问题研究[J]. 粮油食品科技, 2016, 24(2): 1-5.
ZHANG Q E. Study on grain quality safety under "new normality" in China [J]. Science and Technology of Cereals, Oils and Foods, 2016, 24(2): 1-5.

[2] 郑鹏然,周树南. 食品卫生全书[M]. 北京:红旗出版社, 1996: 18-19.
ZHENG P R, ZHOU S N. Full book of food hygiene [M]. Beijing: Red Flag Press, 1996: 18-19.

[3] WHO food safety programme. Report of a joint USFDA/WHO international workshop on total diet studies in cooperation with the pan American Health Organization; GEMS; food total diet studies [EB/OL]. [2018-09-25]. <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=WHOLIS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=a68011&indexSearch=ID>.

[4] 国家食品安全风险评估中心. 中国总膳食研究 [EB/OL]. (2013-09-18) [2018-09-25]. <http://www.cfsa.net.cn/Article/News.aspx?id=443677A84AB03002F3B6167BD940844B39237010EFA0D8F9>.

[5] FAO/WHO. General standard for contaminants and toxins in food and feed: CXS 193—1995 [EB/OL]. [2018-09-25]. <http://down.foodmate.net/standard/sort/11/3329.html>.

[6] Commission of the European Communities. Setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs; EC 1881/2006 [EB/OL]. [2018-09-25]. <http://law.foodmate.net/show-170518.html>.

[7] FDA. Draft guidance for industry: inorganic arsenic in rice cereals for infants [EB/OL]. [2018-09-25]. <https://www.fda.gov/NewsEvents/Newsroom/PressAnnouncements/ucm493740.htm>.

[8] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会, 国家食品药品监督管理总局. 食品安全国家标准 食品中污染物限量: GB 2761—2017[S]. 北京: 中国标准出版社, 2017.

Variation Analysis of Cereals Heavy Metals Limit Standards of CAC, EU, USA, and China

YANG Weimin¹, XU Guangchao¹, JI Lanyang², SHANG Yan^{e3,*}

(1. State Grain Bureau Standard Quality Center, Beijing 100037, China;

2. Heilongjiang Province Grain and Oil Hygiene Inspection and Monitoring Station, Harbin 150001, China;

3. Beijing Grain and Oil Food Inspection Institute, Beijing 100162, China)

Abstract: Heavy metal pollution is an important aspect of cereal quality and safety. Countries and organizations all over the world attach great importance to the control of heavy metals in cereals. Through the comparison and analysis of cereal heavy metals limit standards of CAC, European Union, the United States and China, this study has found out the existing gaps in China's current national food safety standards concerning the heavy metals pollution index of cereals, which could provide references for the revision of China's heavy metal limit standards of cereals.

Keywords: cereal; heavy metals; limit standards; variation analysis; cadmium

(责任编辑:李 宁)