

风险监测

基于 HACCP 体系对奶酪干重金属污染溯源调查的应用案例分析

李春雨, 贾海先, 王正, 孙开奇, 沙博郁, 段佳丽, 马晓晨
(北京市疾病预防控制中心, 北京 100013)

摘要:目的 以一起奶酪干重金属污染调查为示范研究,通过危害分析与关键控制点(HACCP)体系的应用,对奶酪干生产过程进行溯源分析,确定生产过程中的关键控制点和关键限值,建立对关键控制点的调查,从而找出污染源,并提出预防控制措施,为类似食品安全事件的预防及处置提供依据。方法 采用电感耦合等离子体质谱(ICP-MS)法对55份奶酪干中的砷、铅、汞、铬、镉、镍6项含量进行测定,应用 HACCP 体系原理分析危害来源。结果 铅、砷合格率为100.00%,镉的检出率为0.00%,均小于检出限。铬和镍的检测值较高,平均值分别为25.367、13.320 mg/kg。经尼梅罗综合污染指数法分析,铬和镍的综合污染指数远大于3.0,污染按程度分级为重度污染,污染水平为污染已相当严重。按照 HACCP 的原理分析铬和镍的污染来源为生产容器中的一个金属轴使用时间较长,导致老化进而导致铬、镍严重溶出,更换后检测结果正常。结论 通过建立 HACCP 体系或制定地方特色的食品安全地方标准来规范企业的生产、为监管提供依据,根据区域内食品生产特点制定相应的风险监测计划,建立本区域的风险评估的数据库,及时发现风险并控制风险。

关键词: 奶酪干; 重金属; 污染; HACCP

中图分类号: R155 文献标识码: A 文章编号: 1004-8456(2025)08-0742-06

DOI: 10.13590/j.cjfh.2025.08.008

Application case analysis of tracing heavy metal pollution sources in dried cheese based on
the HACCP system

LI Chunyu, JIA Haixian, WANG Zheng, SUN Kaiqi, SHA Boyu, DUAN Jiali, MA Xiaochen
(Beijing Center for Disease Control and Prevention, Beijing 100013, China)

Abstract: Objective The article takes a cheese snack heavy metal pollution investigation as a demonstration study, and applies the hazard analysis and critical control point (HACCP) system to conduct a traceability analysis of the cheese snack production process, identifying critical control points and critical limits, establishing investigations for critical control points, and thus finding the source of pollution. It also proposes preventive and control measures, providing a basis for similar food safety incidents prevention and disposal. **Methods** A total of 55 dried cheese samples were randomly selected in Beijing. The contents of arsenic, lead, mercury, chromium, cadmium and nickel in dried cheese were determined by Inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS), and using the principles of the HACCP system to analyze sources of hazards. **Results** The qualified rate of lead and arsenic was 100%. The detection rate of cadmium was 0.0%, which was lower than the detection limit. The detected values of chromium and nickel were higher, with average values of 25.367 and 13.320 mg/kg, respectively. According to the analysis of Nemerow comprehensive pollution index method the comprehensive pollution index of chromium and nickel is much higher than 3.0, and the pollution is classified as severe pollution according to the degree of pollution, and the pollution degree is quite serious. According to the principle of HACCP, the pollution source of chromium and nickel is analyzed as a metal shaft in the production container, which has been used for a long time, leading to aging and serious dissolution of chromium and nickel, and the detection result is normal after replacement. **Conclusion** By establishing a HACCP system or formulating local food safety standards with local characteristics to regulate the production of enterprises and provide a basis for supervision, according to the characteristics of food production in the region to develop the corresponding risk monitoring plan, or establish a regional risk assessment database, identify and control risks immediately.

Key words: Dried cheese; heavy metal; pollution; HACCP

收稿日期: 2024-12-30

作者简介: 李春雨 女 副研究员 研究方向为食品安全与营养 E-mail: chunyu@126.com

通信作者: 马晓晨 男 主任医师 研究方向为食品安全与营养 E-mail: xiaoch-ma@126.com

危害分析与关键控制点(Hazard analysis and critical control point, HACCP)体系是一种对生产过程进行控制的管理体系,通过对生产过程中各工序的危害进行分析、识别、评估、控制、验证等系统化管理,可以预防和降低食品安全风险,从而有效提升食品生产企业的食品安全管理水平,其核心在于预防及消除危害,并非依赖产品检验发现和管控问题,是国际食品行业普遍采用的食品安全管理方法,是建立在现代食品安全系统基础上的指导性的基本准则,是一种系统的、有效的、合理的食品安全预防性方案^[1-4]。目前,北京市传统奶酪干是以生牛乳为主要原料,添加凝乳剂(传统用料为江米酒)等,经熬煮、炒制,添加或不添加其他辅料而成的不规则黏稠块状产品。成品色泽光亮、呈金黄或黄褐色。入口香甜而耐嚼,奶香浓郁,是老北京百年传统奶点,也是清宫廷奶品,非常具有北京市地方特色。其制作大部分为小规模手工制作,没有统一的产品标准规范,产品质量差别较大,稳定性也有待提高,产品质量的控制完全依靠企业和商家的自主行为。本研究以一起奶酪干重金属污染调查为示范,以发现重金属的污染来源为切入点,通过 HACCP 体系的应用,针对奶酪干生产过程进行危害物溯源分析,确定生产过程中的关键控制点和关键限值,建立对关键控制点的调查,从而找出污染来源,并提出预防控制措施,为类似食品安全事件的预防及处置提供依据。

1 材料与方法

1.1 样品来源

2018 年采集北京市某乳制品生产企业 12 个批次的产品,共计 55 份样品作为研究对象。

1.2 方法

1.2.1 检测方法

按照 GB 5009.268—2016《食品安全国家标准食品中多元素的测定》中的第一法电感耦合等离子体质谱(Inductively coupled plasma-mass spectrometry, ICP-MS)法测定样品中的铅、砷、汞、铬、镉、镍,其中,各元素的方法检出限(Limit of detection, LOD)分别为 0.02、0.002、0.001、0.05、0.002、0.2 mg/kg,定量限分别为:0.05、0.005、0.003、0.2、0.005、0.5 mg/kg。

1.2.2 评价标准

奶酪干的水分含量较低,平均约为 10%,而乳粉的水分含量约为 5%,所以奶酪干的污染物限量参照 GB 2762 中乳粉的限量值进行评价,其中,GB 2762—2022^[5]乳粉中的砷为 0.5 mg/kg、铬为

2.0 mg/kg、铅为 0.2 mg/kg。镉、汞、镍没有限量值要求,计算综合指数时采用 GB 2762—2022 中的最低限量。

1.2.3 低于检出限数据的处理

对于样品检测值<LOD 的情况按照表 1 中 2000 年世界卫生组织推荐方法^[6-8]进行处理。

表 1 世界卫生组织推荐的对低于检出限数据的处理

Table 1 WHO recommended treatment of data below the detection limit	
结果<LOD的比例	处理方式
<60%	所有<LOD的结果以 1/2LOD 计
≥60%但≤80%	对所有<LOD的结果,得出两个估计值,0 和 LOD 至少有 25 个结果以数量表示
>80%	对所有<LOD的结果,得出两个估计值,0 和 LOD

1.2.4 单因子污染指数法和尼梅罗综合污染指数法分析

采用单因子污染指数(P_i)法、尼梅罗综合污染指数($P_{综}$)法对奶酪干中重金属污染进行评价,其中,单因子污染指数法可评估单项元素的污染程度,尼梅罗综合污染指数法可客观反映各项元素的综合影响。计算公式如式:

$$P_i = \frac{C_i}{S_i} \tag{1}$$

$$P_{综} = \sqrt{\frac{P_{imax}^2 + P_{imean}^2}{2}} \tag{2}$$

式(1)中, P_i 为重金属 i 的污染指数、 C_i 为重金属的实测浓度(mg/kg)、 S_i 为评价标准值(mg/kg)。式(2)中, P_{imax} 为重金属 i 的最大污染指数、 P_{imean} 为重金属 i 的平均污染指数。单因子污染指数和尼梅罗综合污染指数均按表 2 进行分级^[9-10]。

表 2 污染指数分级标准

Table 2 Pollution index classification standards		
污染指数(P)	污染程度	污染水平
≤0.7	安全	清洁
0.7< P ≤1.0	警戒线	尚清洁
1.0< P ≤2.0	轻度污染	开始受到污染
2.0< P ≤3.0	中度污染	受到中度污染
P >3.0	重度污染	污染已相当严重

2 结果与分析

2.1 污染物检出情况

样品中铅的检出率为 90.9%,按照 0.2 mg/kg 的标准,合格率为 100.0%。砷的检出率为 34.6%,按照 0.5 mg/kg 的标准,合格率为 100.0%。铬的检出率为 100.0%,按照 2.0 mg/kg 的标准,合格率为 0.0%。镉的检出率为 0.0%,均低于检出限。汞的检出率为 36.4%,镍的检出率为 100.0%,100.0% 的样品中镍含量超过 1 mg/kg。镉、汞虽然没有国

家标准限量值,但是检测值均较低,健康风险较低,见表 3。

表 3 奶酪干重金属的检出率及合格率

Table 3 The detection rate and pass rate of heavy metals in dried cheese

检测项目	检出限/ (mg/kg)	检出率/%	合格率/%	标准/ (mg/kg)
铅	0.02	90.9(50/55)	100.0(55/55)	0.2
砷	0.002	34.6(19/55)	100.0(55/55)	0.5
镉	0.002	0.0(0/55)	—	—
铬	0.05	100.0(55/55)	0.0(0/55)	2.0
汞	0.001	36.4(20/55)	—	—
镍	0.2	100.0(55/55)	—	—

注:—在标准列表示国家标准没有标准值,在合格率列表示因没有标准值无法得出合格率

2.2 样品中污染物的含量

共检测了 55 份样品,铅、铬、镍<LOD 的比例均低于 60%,故本研究中将<LOD 的监测值用对应的 1/2LOD 代替;砷、汞<LOD 的比例高于 60% 但低于 80%,故本研究中将<LOD 的监测值用对应的 0 和 LOD 代替。检测值范围分别为铅 0.000~0.233 mg/kg,砷 0.000~0.015 mg/kg,汞 0.000~0.009 mg/kg,铬 6.912~38.321 mg/kg,镍 5.382~19.461 mg/kg。按照 GB 2762—2022 中乳制品中乳粉(奶酪干和乳粉水分

含量较为接近)的铬限量标准 2.0 mg/kg 计算,产品中铬严重超标,最高达 18 倍。GB 2762—2022 中虽然没有规定乳制品中镍的限量值,但是在油脂及其制品中的限量值为 1.0 mg/kg,而该奶酪干中的平均值远高于 1.0 mg/kg,见表 4。

表 4 奶酪干重金属污染物检测结果/(mg/kg)

Table 4 Detection results of heavy metal pollutants in dried cheese/(mg/kg)

指标	检测值范围	平均值	中位数	P_{90}	P_{95}
铅(1/2LOD)	0.000~0.233	0.093	0.084	0.179	0.204
砷(0)	0.000~0.015	0.003	0.000	0.011	0.013
砷(LOD)	0.003~0.015	0.005	0.002	0.011	0.013
汞(0)	0.000~0.009	0.002	0.000	0.007	0.008
汞(LOD)	0.001~0.009	0.002	0.001	0.007	0.008
铬(1/2LOD)	6.912~38.321	25.367	28.691	34.879	37.222
镍(1/2LOD)	5.382~19.461	13.320	13.645	18.336	18.918

2.3 奶酪干中重金属污染物指数

对铅、砷、汞、铬、镍进行污染指数评价,评价结果见表 5。砷、汞的综合污染指数均<0.7,污染程度均为安全,污染水平均为清洁。铅的综合污染指数为 0.7~1.0,污染程度为警戒线、污染水平为尚清洁。铬和镍的综合污染指数远>3.0,污染按程度分级为重度污染,污染水平为严重。

表 5 奶酪干重金属污染指数

Table 5 Heavy metal pollution index of dried cheese

指标	标准/(mg/kg)	P_{mean}	P_{max}	$P_{综}$	污染程度	污染水平
铅(1/2LOD)	0.2	0.47	1.17	0.89	警戒线	尚清洁
砷(0)	0.5	0.01	0.03	0.02	安全	清洁
砷(LOD)	0.5	0.01	0.03	0.02	安全	清洁
汞(0)	0.01	0.20	0.90	0.65	安全	清洁
汞(LOD)	0.01	0.28	0.90	0.67	安全	清洁
铬(1/2LOD)	2.0	12.68	19.16	16.25	重度污染	严重
镍(1/2LOD)	1.0	13.32	19.46	16.68	重度污染	严重

2.4 奶酪干 HACCP 体系中危害分析与关键控制点确定

2.4.1 奶酪干的生产工艺流程

对工艺流程的准确了解是实施 HACCP 体系的前提和关键,通过企业生产现场进行考察和验证,确定了该企业的生产工艺流程图(图 1)。传统奶酪干是以生牛乳、巴氏杀菌乳或灭菌乳为主要原料,添加凝乳剂(传统用料为江米酒)等,经熬煮、炒制,添加或不添加其他辅料而成,基本工艺包括凝乳、熬煮、炒制。

2.4.2 奶酪干生产工艺中危害分析与关键控制点确定

按照 HACCP 的原理从原料乳验收、混料、电加热夹层锅加热、熬制脱水杀菌、冷却晾晒、包装、入库等各工序对奶酪干加工进行了危害分析,并最终确定关键控制点。表 6 中列出了各工序中所有潜

在危害,以及通过对潜在危害进行分析后识别出的显著危害,以及相应的预防控制等。

2.5 奶酪干重金属污染的危害溯源分析

根据 HACCP 分析确定了关键控制点之后,对原辅料包括生乳、江米酒、白砂糖,可以添加的其他辅料(比如葡萄干等),电加热夹层锅、包装材料进行了核查,进一步确定污染来源(表 7)。最终发现此次事件为生产容器中的一个轴因为使用时间较久老化,导致重金属溶出,更换轴后生产的奶酪干经抽样检测铬含量<2.0 mg/kg,镍含量<0.2 mg/kg。

3 讨论

食品中的重金属污染物主要来源于自然环境中的高本底含量、人为的环境污染和食品加工、储存、运输、销售过程中使用或接触的机械、管道、容器等,食品中的重金属污染物可通过食物链传递进

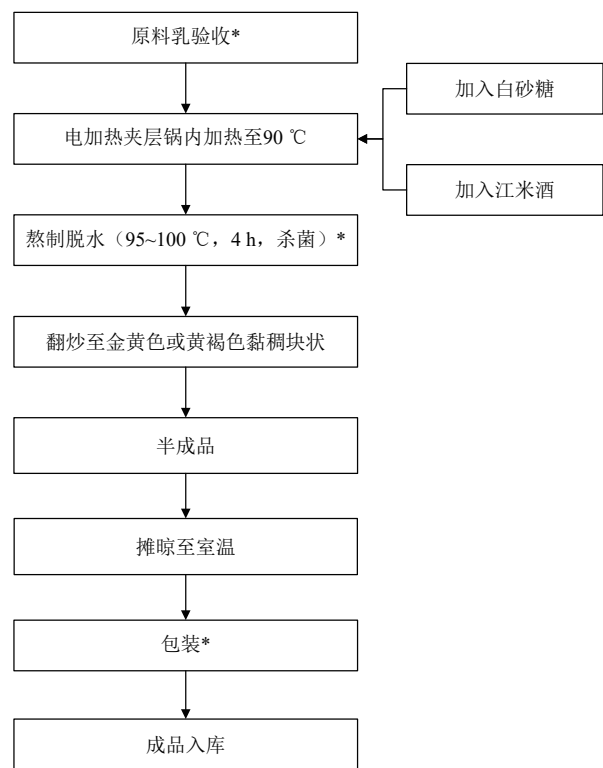


图1 奶酪干生产加工工艺流程图

Figure 1 Flowchart of the production and processing technology for dried cheese

入人体,是消费者接触重金属的主要来源之一,由于重金属污染物具有低降解性、长生物半衰期的特性,极易在人体内形成蓄积,对人体产生神经毒性、致癌、致畸等危害^[11-13]。铬和镍被广泛应用于冶金、铸铁、不锈钢和合金钢等钢铁领域,含铬和镍等重金属的不锈钢如果使用不当就会导致重金属的溶出,从而

污染食品。此次奶酪干中铬、镍的检测值较高,铬检测值最大为 38.321 mg/kg,平均为 25.367 mg/kg,镍检测值最大为 19.461 mg/kg,平均为 13.320 mg/kg,可见该生产容器中接触食品的金属轴老化破损,但企业并未及时发现,说明企业对于食品的安全生产控制不到位,市场监管工作中一般也很难关注到这么小众的食品,也不利于发现隐患。因此,需要企业及监督部门今后要加强食品生产过程控制、出厂检验、市场抽检,以及定期对每个关键控制点进行监控,才能确保发现风险并控制风险。

此次事件发生后,涉事厂家第一时间采取紧急管控措施,立即叫停涉事产品的生产、销售及流通环节,依法启动产品召回程序,对库存涉事产品全面封存,坚决防范问题食品持续流入市场。同时,积极配合卫生部门开展溯源调查,全面追踪超标产品的生产批次、原料供应链路及销售渠道,主动提交生产记录、检测报告等相关佐证资料,联合排查超标成因(包括原料污染、生产加工环节管控疏漏、环境因素影响等)。后续,厂家将进一步强化全链条食品安全管控,建立更为严格的原辅料准入及检测机制,增加成品重金属等关键指标的筛查频次;常态化开展员工食品安全专项培训,强化风险防范意识与合规操作能力,从源头杜绝类似问题发生。

HACCP 是一种系统地识别、评估和控制食品安全危害的预防性方法,是对可能发生在食品加工环节中的危害进行评估,包括对原料、各生产工序中

表6 奶酪干重金属污染 HACCP危害分析工单

Table 6 HACCP hazard analysis work order for heavy metal contamination in dried cheese

工序	是否显著	判断依据	预防措施	是否为关键控制点
原辅料筛选	是	原料在种植、生产过程中带入的化学污染物	选择合格的供应商,提供检验合格证明,定期抽检	是
混料	否	—	—	否
电加热夹层锅加热	是	工器具重金属溶出带来的化学污染物	选择合格的供应商,定期检查容器是否有破损	是
熬制脱水杀菌	否	—	—	否
冷却晾晒	否	—	—	否
包装	是	工器具重金属溶出带来的化学污染物	选择合格的供应商,提供检验合格证明,定期抽检	是
入库	否	—	—	否

注:—表示无数据

表7 基于奶酪干 HACCP的污染溯源分析

Table 7 Pollution source tracing analysis based on HACCP of dried cheese

关键控制点	关键控制点限值	监控方法	监控情况	是否污染来源
原辅料	GB 2762—2022 及原辅料的产品标准	查验供应商检测报告、复检	生牛乳符合 GB 19301,巴氏杀菌乳符合 GB 19645、灭菌乳符合 GB 25190 的规定,白砂糖符合 GB 13104 的规定,江米酒符合 GB 2758 的规定,其他辅料也符合相应的食品标准和有关规定	否
电加热夹层锅加热	GB 4806.9—2023	查验供应商检测报告、关键接触部位的视检	视检发现生产容器中的一个轴因为使用时间较长,导致老化	是
包装	GB 4806.7—2023	查验供应商检测报告、复检	符合国家食品安全标准	否

影响产品安全的各种因素进行分析,确定加工过程中的关键环节,建立并完善监控程序和监控标准,采取有效的纠正措施,进而采取控制的一种预防性的食品安全控制体系^[14]。

本研究基于 HACCP 体系在奶酪干生产过程中的应用研究,从原料乳验收、混料、杀菌、冷却、加热容器、包装、入库等各工序对奶酪干进行了危害分析,通过分析和控制食品加工过程中重金属污染物来源最终确定关键控制点为原辅料、电加热夹层锅加热、包装材料,而不仅仅通过最终产品检验和测试来确定关键控制点。研究通过关键控制点的监控发现风险,最大限度地降低生产过程中的危害,保证奶酪干的质量安全,将有利于提高企业食品安全管理水平、提高整个行业的预防意识,促进生产企业健康长效发展。但 HACCP 体系不是零风险体系,也不能单独运行,其必须建立在严格执行良好生产规范(Good manufacturing practice, GMP)和卫生标准操作程序(Sanitation standard operating procedure, SSOP)的基础上^[15-17]。

北京传统奶酪干虽然属于小众食品,但极具北京市地方特色,深受本地消费者及外地游客的喜爱。虽然此次事件为偶然现象,但是也反映出了制定食品安全地方标准确有需求,鼓励和引导食品企业落实良好生产规范、危害分析与关键控制点等先进食品安全管理制度、根据区域内食品生产特点建立自己的风险评估的数据库就显得尤为必要和重要。另外,由卫生行政部门牵头制定相关的食品安全地方标准来规范企业的生产,同时为监管提供依据也是必要的。北京市相关部门应该针对北京市地方特色食品制定相应的风险监测计划,发现风险并控制风险,保障居民的生命健康。

参考文献

- [1] 樊丽,刘领欣,陈彩瑞,等. ISO18238联合 HACCP在预包装风味酸奶钠元素超限质量问题中的应用[J]. 中国乳品工业, 2020, 48(9): 54-64.
FAN L, LIU L X, CHEN C R, et al. Application of ISO18238 combined with HACCP in addressing excessive sodium content in pre-packaged flavored yogurt[J]. China Dairy Industry, 2020, 48(9): 54-64.
- [2] 薛海波,许琼,吴栋平,等. HACCP体系在凝固型玻璃瓶酸奶生产中的应用[J]. 江苏调味副食品, 2021(2): 23-26.
XUE H B, XU Q, WU D P, et al. Application of HACCP system in the production of solid-type glass-bottled yogurt[J]. Jiangsu Condiment and Subsidiary Food, 2021(2): 23-26.
- [3] 马琳. HACCP体系在巴氏杀菌乳生产中的应用[J]. 食品安全导刊. 2024, 8(中): 185-189.
MA L. Application of HACCP System in the Production of
- Pasteurized Milk[J]. China Food Safety Magazine, 2024, 8(mid): 185-189.
- [4] 张静,傅新征,邓冬莲,等. 闽北霉豆子加工过程中污染物的监测及 HACCP体系的建立[J]. 食品工业, 2020, 41(2): 106-111.
ZHANG J, FU X Z, DENG D L, et al. Monitoring of pollutants during the processing of northern fujian moldy soybeans and establishment of an HACCP System[J]. Food Industry, 2020, 41(2): 106-111.
- [5] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 食品安全国家标准食品中污染物限量: GB 2762—2022[EB/OL]. (2022-06-30) [2023-06-30]. <http://bz.cfsa.net.cn/>.
National Health Commission of the People's Republic of China. National Food Safety Standard; Maximum Levels of Contaminants in Foods: GB 2762—2022[EB/OL]. (2022-06-30) [2023-06-30]. <http://bz.cfsa.net.cn/>.
- [6] WHO. Guidelines for the study of dietary intakes of chemical contaminants[R]. Geneva: World Health Organization, 1985.
- [7] 宋晓昀. 中国居民汞、砷膳食暴露评估研究[D]. 南京: 东南大学, 2010.
SONG X Y. Study on Dietary Exposure Assessment of Mercury and Arsenic in Chinese Residents[D]. Nanjing: Southeast University, 2010.
- [8] 王绪卿,吴永宁,陈君石. 食品污染监测低水平数据处理问题[J]. 中华预防医学杂志, 2002, 36(4): 278-279.
WANG X Q, WU Y N, CHEN J S. Issues in handling low-level data in food contamination monitoring[J]. Chinese Journal of Preventive Medicine, 2002, 36(4): 278-279.
- [9] 邵阳阳,张丙春,李大鹏,等. 山东省小麦中重金属污染状况及健康风险评估[J]. 中国食物与营养, 2022, 28(7): 7-9.
SHAO Y Y, ZHANG B C, LI D P, et al. Heavy metal pollution status and health risk assessment of wheat in Shandong Province[J]. Food and Nutrition in China, 2022, 28(7): 7-9.
- [10] 张春荣,董炳刚,刘小丽,等. 山东省2020年新收小麦中15种元素含量水平调查及健康风险评估[J]. 现代预防医学, 2021, 48(9): 1700-1704.
ZHANG C R, DONG B G, LIU X L, et al. Investigation on content levels of 15 elements in newly harvested wheat in Shandong Province, 2020 and Health Risk Assessment[J]. Modern Preventive Medicine, 2021, 48(9): 1700-1704.
- [11] 付鹏钰,张书芳,周昇昇,等. 2010年河南省部分食品中重金属污染状况分析[J]. 中国食品卫生杂志, 2014, 26(4): 391-393.
FU P Y, ZHANG S F, ZHOU S S, et al. Analysis of heavy metal pollution in some foods in He'nan Province[J]. Chinese Journal of Food Hygiene, 2014, 26(4): 391-393.
- [12] 刘冰,王怡,朱艳杰,等. 膳食摄入水产品中重金属的风险评估[J]. 中国食品学报, 2021, 21(7): 267-275.
LIU B, WANG Y, ZHU Y J, et al. Risk assessment of heavy metals in aquatic products via dietary intake[J]. Journal of Chinese Institute of Food Science and Technology, 2021, 21(7): 267-275.
- [13] 吴艾琳,罗书全,赵怡楠,等. 基于污染指数法对重庆市市售食品中重金属污染调查及评价[J]. 中国食品卫生杂志, 2021, 33(2): 175-180.
WU A L, LUO S Q, ZHAO Y N, et al. Investigation and evaluation of heavy metal contamination in marketed foods in

- Chongqing City based on the pollution index method[J]. Chinese Journal of Food Hygiene, 2021, 33(2): 175-180.
- [14] 葛秀秀. HACCP体系在预包装冷藏膳食加工中的应用[J]. 食品安全导刊, 2023(29): 25-29.
- GE X X. Application of HACCP System in the Processing of Pre-packaged Chilled Meals[J]. China Food Safety Magazine, 2023 (29): 25-29.
- [15] 洗燕萍, 王欣, 徐晓丽, 等. HACCP体系在控制湿粉生产过程中米酵菌酸形成的应用[J]. 现代食品科技, 2024, 40(6): 260-267.
- XIAN Y P, WANG X, XU X L, et al. Application of HACCP system in controlling bongkreikic acid formation during wet rice noodle production[J]. Modern Food Science and Technology, 2024, 40(6): 260-267.
- [16] 于太林, 张宇婷, 乔巍, 等. HACCP体系在我国乳制品生产中的应用研究进展[J]. 粮食与油脂, 2022, 35(2): 18-20.
- YU T L, ZHANG Y T, QIAO W, et al. Research progress on the application of HACCP System in dairy production in China [J]. Cereals & Oils, 2022, 35(2): 18-20.
- [17] 顾绍平, 陈凤明, 张峰. 危害分析与关键控制点在中国食品企业应用现状和展望[J]. 中国食品卫生杂志, 2019, 31(5): 407-409.
- GU S P, CHEN F M, ZHANG F. Application status and prospects of hazard analysis and critical control point in chinese food enterprises[J]. Chinese Journal of Food Hygiene, 2019, 31(5): 407-409.

《中国食品卫生杂志》投稿须知

《中国食品卫生杂志》是中华预防医学会、中国卫生信息与健康医疗大数据学会共同主办的国家级食品卫生学术期刊,为中文核心期刊、中国科技核心期刊。《中国食品卫生杂志》的办刊方针是普及与提高并重。设专家述评、论著、研究报告、实验技术与方法、监督管理、调查研究、风险监测、风险评估、食品安全标准、食物中毒、综述等栏目。《中国食品卫生杂志》既报道食品安全领域的重大科研成果,也交流产生、发现于实际工作的研究结论;既涉足实验室,又深入监督管理现场;全方位报道国内外食品安全的政策、理论、实践、动态。

1 投稿的基本要求

文稿应具有创新性、科学性、实用性,文字精练,数据准确,逻辑性强。文章一般不超过 5000 字,如遇特殊情况请与编辑部联系。投稿时邮寄单位推荐信,介绍该文的作者、单位,文章的真实性,是否一稿两投,是否属于机密,是否受各类基金资助。如为基金资助项目,应附带资助的合同文本封面和课题参加者名单页复印件或获奖证书复印件。

2 文稿中应注意的问题

投稿前最好先阅读本刊,以便对本刊有基本的了解。尤其要注意以下问题。

- 2.1 作者和单位的中英文名称、所在地、邮编分别列于中英文题目之下,单位的英文名称应是系统内认可的、符合规范的。
- 2.2 个人署名作者在 2 人(含 2 人)以上以及集体作者,应指定一位通信作者(corresponding author)。第一作者及通信作者应有简短的中文自传:姓名、性别、学位、职称、主攻研究方向,放在文稿第一页的左下方。副高职称以上的作者应有亲笔签名。
- 2.3 受资助的情况(资助单位、项目名称、合同号)用中英文分别列于文稿左下方。
- 2.4 所有稿件都应有中英文摘要。一般科技论文的摘要包括:目的、方法、结果、结论。作者应能使读者通过阅读摘要就能掌握该文的主要内容或数据。为便于国际读者检索并了解文章的基本信息,英文摘要应比中文摘要更详细。
- 2.5 每篇文章应标注中英文关键词各 3~8 个。
- 2.6 缩略语、简称、代号除了相邻专业的读者清楚的以外,在首次出现时必须写出全称并注明以下所用的简称。如新术语尚无合适的中文术语译名可使用原文或译名后加括号注明原文。
- 2.7 用于表示科学计量和具有统计意义的数字要使用阿拉伯数字。
- 2.8 研究对象为人时,须注明试验组、对照组受试者的来源、选择标准及一般情况等。研究对象为试验动物时需注明动物的名称、种系、等级、数量、来源、性别、年龄、体重、饲养条件和健康状况等。动物试验和人体试验均需伦理审查文件。
- 2.9 药品、试剂使用化学名,并注明主要试剂的剂量、单位、纯度、批号、生产单位和日期。
- 2.10 主要仪器、设备应注明名称、型号、生产单位、精密度或误差范围。
- 2.11 图、文字和表格的内容不要重复,图、表应有自明性,即不看正文就能理解图意、表意。
- 2.12 所引的参考文献仅限于作者亲自阅读过的。未公开发表或在非正式出版物上发表的著作如确有必要引用,可用圆括号插入正文或在当页地脚加注释说明。原文作者若不超过 3 人应将作者姓名依次列出,中间用“,”隔开,3 位以上作者则列出前 3 位,逗号后加“等”。参考文献格式如下: