

浅析 HACCP 在罐装凉茶生产中的应用

李明^{1,2}, 赵良忠^{1,2,3*}

(1. 邵阳学院生物与化学工程系, 邵阳 422000; 2. 邵阳学院豆制品加工技术湖南省应用基础研究基地, 邵阳 422000;
3. 湖南省果蔬清洁加工工程技术研究中心, 邵阳 422000)

摘要: **目的** 研究 HACCP 在以本草植物为原料生产出的罐装凉茶中的应用, 确保凉茶的食品安全。**方法** 基于 HACCP 体系的基本原理, 对广东某著名凉茶企业进行实地调查, 以罐装凉茶为研究对象, 对罐装凉茶的整个生产过程制定危害评价程序, 确定关键控制点, 并采用相应的控制措施。**结果** 将 HACCP 体系应用到罐装凉茶生产的各个环节中, 本草原料验收, 过滤, 封口和杀菌这 4 个关键控制点最为重要。**结论** 本研究建立的 HACCP 体系能够有效预防和控制凉茶生产过程中的食品安全问题。

关键词: 罐装凉茶; 危害分析; HACCP; 风险评价

Application of HACCP in the production of canned herbal tea

LI Ming^{1,2}, ZHAO Liang-Zhong^{1,2,3*}

(1. *Department of Biological and Chemical Engineering, Shaoyang University, Shaoyang 422000, China;*
2. *Soybean Processing Techniques of the Application and Basic Research Base in Hunan Province, Shaoyang University, Shaoyang 422000, China;* 3. *Hunan Provincial Engineering Research Center for Fruits and Vegetables Cleaning Processing, Shaoyang 422000, China*)

ABSTRACT: Objective To investigate the application of hazard analysis and critical control point (HACCP) in the production of canned herbal tea with herbaceous plants as raw materials, so as to ensure the food safety of herbal tea. **Methods** Based on the basic principles of HACCP system, using canned herbal tea as research objects, the hazard evaluation procedures were enacted during the production of canned herbal tea after field investigation on a famous herbal tea enterprise in Guangdong, and critical control points (CCPs) were determined with corresponding control measures. **Results** The HACCP system was applied to each process of canned herbal tea production. Herb inspection, filtration, seal and sterilization were the most important critical control points. **Conclusion** The established HACCP system can effectively prevent and control the food safety problems of canned herbal tea in the production process.

KEY WORDS: canned herbal tea; hazard analysis; HACCP; risk assessment

基金项目: 邵阳学院豆制品加工技术湖南省应用基础研究基地(2013TP4067); 湖南省果蔬清洁加工工程技术研究中心(2015TP2022)

Fund: Supported by Soybean Processing Techniques of the Application and Basic Research Base in Hunan Province, Shaoyang University, Shaoyang (2013TP4067) and Hunan Provincial Engineering Research Center for Fruits and Vegetables Cleaning Processing Project (2015TP2022)

*通讯作者: 赵良忠, 教授, 主要研究方向为食品科学技术。E-mail: sys169@163.com

*Corresponding author: ZHAO Liang-Zhong, Professor, Department of Biological and Chemical Engineering, Shaoyang University, Soybean Processing Techniques of the Application and Basic Research Base in Hunan Province, Shaoyang University, Hunan Provincial Engineering Research Center for Fruits and Vegetables Cleaning Processing, Shaoyang 422000, China. E-mail: sys169@163.com

1 引言

凉茶是以中华养生理论为指导原则,以卫生部批准的“药食同源”的本草植物为原料,经提取、调配、灌装、封口、杀菌等工序加工而成的一种具有预防上火、消暑散热、去湿清润、生津止渴等健康作用的饮料^[1]。凉茶是中国传统饮料,被评为国家及非物质文化遗产^[2],其植物原料普遍具有功能活性成分(如黄酮、多糖、肌苷、绿原酸等),具有抗氧化、清热解毒等功效^[3]。随着凉茶的火爆发展,凉茶的安全性越来越引起消费者关注,凉茶的生产从本草原料到成品,生产加工环节较多,极易产生食品安全问题。

危害分析与关键控制点(hazard analysis and critical control point, HACCP)是预防性的食品安全监控体系,对食品生产加工过程中所有潜在危害(生物、物理、化学、过敏原等)进行分析^[4]。HACCP 起源于美国为了保证航天食品的安全性而设计的食品安全预防系统。随后,美国食品药品监督管理局(Food and Drug Administration, FDA)建立覆盖整个食品工业的 HACCP 食品安全体系,用于指导从“农田至餐桌”所有环节的食品加工和从其他国家的食品进口^[5]。目前,在饮料生产中 HACCP 体系的研究应用主要集中在果汁的生产加工上,植物饮料也有少量的研究,但在凉茶的应用研究中少见。

本研究基于 HACCP 原理,以罐装凉茶为研究对象,对罐装凉茶的整个生产过程制定危害评价程序,确定关键控制点,并采取相应的控制措施,讨论在凉茶饮料生产过程的 HACCP 体系的应用,以预防产品的食品安全问题,提升消费者的认同。

2 试验方法

对广东某著名凉茶企业进行实地调查,研究罐装凉茶的生产过程,制定其生产工艺流程图,对于凉茶生产过程中的各个因素进行分析、总结。

3 结果与分析

3.1 罐装凉茶生产工艺流程图

罐装凉茶生产的影响因素包括本草原料种植的农药使用管理、本草的提取、调配及其添加剂、金属罐的内涂、封口和杀菌,还有环境控制、人员管理等诸多方面。通过生产企业进行调查研究,制定罐装凉茶生产流程图(见图 1)。

3.2 罐装凉茶生产的危害分析与评估

危害分析是指对食品中所含有的对健康有潜在不良影响的生物、化学或物理的因素或食物存在的状态及其导

致危害存在的条件的信息进行收集和评估的过程,以确定食品安全的显著危害。通常情况下一般分为:物理性危害(简称 P)、化学性危害(简称 C)和生物性危害(简称 B)。危害分析包括危害因子的发现和风险评估这两个步骤。首先,采集从本草验收到罐装凉茶生产的整个过程中,所有可能的潜在危害,然后,确定危害因素之后,即可对危害因素的发生可能性和显著性进行评估,并制定预防措施。

本研究依据罐装凉茶工艺流程图,评估了罐装凉茶生产整个过程和相应的环节可能出现的潜在危害并通过关键控制点(critical control point, CCP)判断树来确定关键控制点,对每一个危害因素的发生频率和风险等级进行评估(见表 1)。

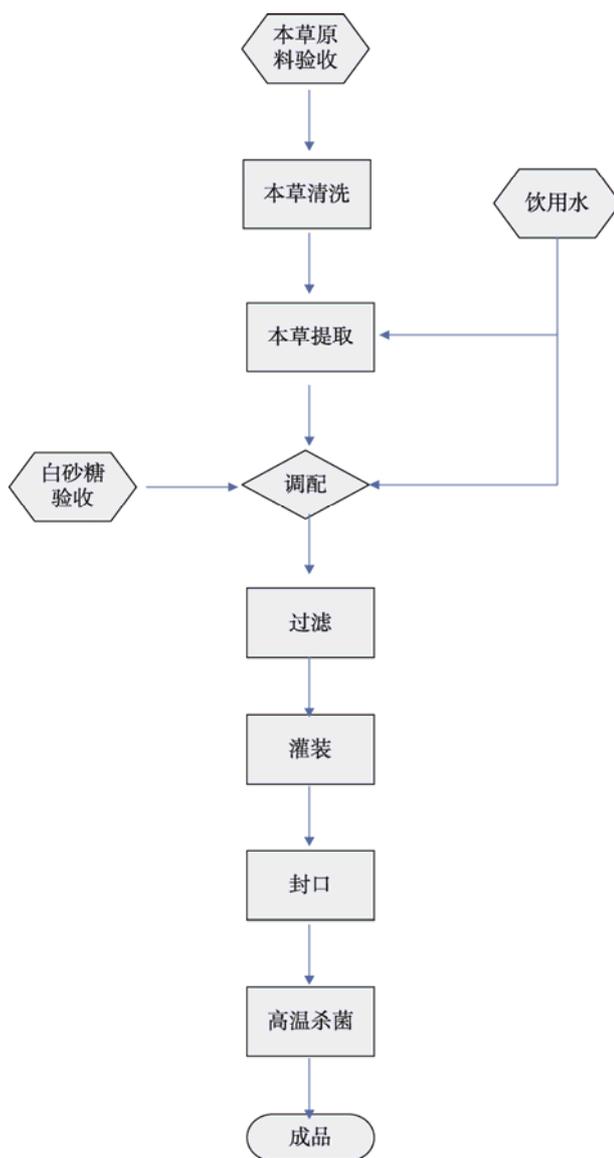


图 1 罐装凉茶工艺流程图

Fig. 1 Process flow diagram of canned herbal tea

表 1 罐装凉茶生产过程潜在危害分析表
Table 1 Potential hazards analysis in production process of canned herbal tea

生产程序	潜在危害	危害分析	防护措施	是否为关键控制点
1、饮用水	B.生物性: 病原体 C.化学性: 重金属超标 P.物理性: 无	水源水中重金属和病原微生物含量不合格造成; 极少发生, 风险低。	采用反渗透水处理系统, 定期进行水源水质检查; 制定完善规范水处理系统维护制度, 定期检验水质。	否
2、白砂糖验收	B.生物性: 病原体 C.化学性: 重金属和 SO ₂ 超标 P.物理性: 杂质	白砂糖的生产过程或运输中控制不当, 导致微生物污染及其重金属和 SO ₂ 超标; 极少发生, 风险低。	定期考核供应商, 从合格供应商中采购, 同时进货时对供应商的检验报告进行审核; 要求每年提供第三方检测报告。	否
3、本草验收	B.生物性: 病原微生物 C.化学性: 工业污染、农药残留 P.物理性: 泥沙、金属物、玻璃	在储存过程可能存在细菌污染; 在种植过程可能存在农药残留超标、重金属超标; 在收割过程有泥沙、金属物、玻璃混入, 极少发生, 风险极高。	定期考核供应商, 从合格供应商中采购, 同时进货时对本草原料按照要求严格检验; 要求每年提供第三方检测报告。	是
4、本草原料清洗	A.生物性: 病原微生物 B.化学性: 无 C.物理性: 无	清洗水中可能含有微生物导致污染; 极少发生, 风险低。	严格按照水处理操作要求进行水质监控。	否
5、本草提取	A.生物性: 病原体污染 B.化学性: 无 C.物理性: 无	耐热微生物仍存在提取液中容器及管道污染; 极少发生, 风险低。	定期对提取设备进行 CIP 清洗, 同时后工序高温杀菌可以除去。	否
6、调配	A.生物性: 病原体污染 B.化学性: 清洗液残留 C.物理性: 无	调配液中可能存在耐热的细菌; 造成容器及管道污染, 同时在清洗时的清洗液的残留; 操作员操作不当带入; 极少发生, 风险低。	严格按照 SSOP 文件要求进行生产现场管理和清洗残留监控; 耐热的微生物在后工序高温杀菌可以除去。	否
7、过滤	A.生物性: 病原体污染 B.化学性: 化学物质迁移 C.物理性: 杂质	过滤袋可能存在细菌污染; 过滤袋破损时可能造成杂质进入产品; 极少发生, 风险高。	过滤袋选用符合食品安全的材质, 选用合格品牌; 每 4 h 检查更换过滤袋。	是
8、灌装	A.生物性: 病原体污染 B.化学性: 清洗液残留 C.物理性: 无	灌注时料液、灌注机表面可能存在细菌污染 CIP 清洗消毒可能造成酸、碱残留; 很少发生, 风险中等。	严格按照 SSOP 文件要求进行生产现场管理和清洗残留监控; 灌注间的洁净度要求达到 10 万级, 通过后工序高温杀菌可以消除。	否
9、封口	A.生物性: 病原体污染 B.化学性: 无 C.物理性: 无	二重卷封不良可能造成微生物污染繁殖; 很少发生, 风险高。	每 2 h 对对接率进行监控; 每 4 h 对皱纹度进行监控。	是
10、高温杀菌	A.生物性: 病原体污染 B.化学性: 无 C.物理性: 无	若杀菌时间或温度不够, 产品中残留的微生物可能在饮料中繁殖; 很少发生, 风险高。	操作工检查每釜的杀菌温度、时间; 定期测定 F ₀ 值, 确保高温杀菌质量。	是
11、成品	A.生物性: 无 B.化学性: 无 C.物理性: 无			否

3.3 确定关键控制点和关键限值

3.3.1 本草原料验收(CCP1)

罐装凉茶的本草原料为仙草、蛋花、布渣叶、菊花、

金银花、夏枯草、甘草, 都属于国家卫生部批准的“药食同源”植物^[6,7], 在种植和管理过程中农药残留和重金属等危害的管理尤为重要。农药残留限量水平符合食品安

国家标准 GB2763 中的规定^[8], 重金属和污染物的限量水平符合食品安全国家标准 GB 2762 中的规定^[9], 因此本草原料应建立严格验收规范, 保持验收记录, 定期核查, 以确保本草原料的安全符合国家法规及其标准要求。同时考虑到本草原料为“药食同源”植物, 建议执行良好农业规范(good agriculture practice, GAP)标准进行管理。

3.3.2 过滤(CCP2)

凉茶的主要原料是本草植物, 在本草植物的采摘、收割、储存时, 泥沙或其他金属碎片等物理危害是管理的关键, 同时凉茶在调配过程中, 可能的操作不当也会导致物理性危害发生, 因此调配后的产品过滤是关键控制点, 一般采用 5 μm 孔径的过滤袋进行过滤^[4], 以消除对消费者造成危害的因素, 所以过滤袋要定期检查是否破损。

3.3.3 封口(CCP3)

对于罐装产品, 其封口的结构为二重卷封结构, 迭接长度 OL 和迭接率 OL% 是评价卷边质量的重要参数。迭接长度及迭接率是保证二重卷封在储存或运输过程中, 卷封受外力作用时, 二重卷封结构的完整性的关键指标, 一般要求 OL 0.85 mm, OL% 52%(投影法)^[10]。皱纹度是指卷

边分解后, 盖沟内侧周边凹凸不平的皱曲程度^[11], 通常是造成二重卷封泄露的关键因素之一, 一般要求 30%^[10]。

3.3.4 高温杀菌(CCP4)

低酸性食品罐头的规定为: pH > 4.6, 水分活性(Aw) > 0.85; 灭菌的效果达到商业无菌即可^[12]。在美国以 6D 值来杀死嗜热性芽孢菌; 用 12D 值来杀死肉毒芽孢杆菌^[13]。一般以肉毒梭状芽孢杆菌的芽孢作为 pH 大于 4.6 的低酸性罐藏食品杀菌的对象菌。在致病菌中危害最大的是肉毒梭状芽孢杆菌, 其耐热性很强, 其芽孢要在 100 $^{\circ}\text{C}$ 、6 h 或 121 $^{\circ}\text{C}$ 、2.5 min 的加热条件才能被杀死^[14]。凉茶产品属于低酸性食品, 因此, 为了保证产品的安全, 产品封口完成后需要经历高温杀菌工序。胡卓炎等^[15]研究表明, 单一茶等类型采用 121 $^{\circ}\text{C}$ 、5 min 以上可以达到预期杀菌效果。综合考虑, 凉茶产品特点和企业经验数据, 建议其杀菌条件为 121 $^{\circ}\text{C}$ 、18 min。

3.4 罐装凉茶生产 HACCP 计划表的制定

依据危害分析确定 4 个关键控制点, 确定关键限值、监控和纠正程序, 建立罐装生产 HACCP 计划表, 如表 2 所示。

表 2 罐装凉茶生产 HACCP 计划表
Table 2 HACCP production schedule of canned herbal tea

关键控制点	控制点描述	关键限值	监控程序			纠正程序	验证程序	记录	
			对象	方法	频率				人员
本草原料验收	农药残留、重金属	农药残留/重金属以下规定: 农药残留限量水平: 符合 GB2763 规定。 铅 5.0 mg/kg; 砷 0.5 mg/kg。	本草 检验 报告	目视 核对	每批	验收 员	原料无相应的质量保证书和质量合格证明的拒绝收货及退货。	主管人员每周对相关记录检查一次, 每月至少送检一次。	保留相核对关证明文件的副本和纠偏记录。
过滤	泥沙、杂质包括金属、玻璃和硬质塑料等	5 μm 型号的过滤袋完好无破损。	过滤 袋型 号	目视	每 4 h	操作 员	停机, 更换完好的符合要求的过滤袋, 并隔离相应的产品。	每小时审查一次过滤袋更换检查记录; 必要时审核纠偏措施记录。	过滤袋更换、检查记录和纠偏记录。
封口	病原微生物污染	二重卷封: 叠接度 OL 最小值 0.85 mm; OL% 52%(投影法); 皱纹度 WR 最大值 30%。	封口 参数	抽样 检查	每批	检验 员	停机, 调整封盖机及相关参数至值符合 CL 值; 并隔离相应产品。	二重卷封仪每周校准一次, 每周对相关记录检查一次, 每月对相关记录和证件进行复查。	二重卷封检测记录 CCP 控制记录, 仪表校正(校准)记录, 纠偏措施记录。
高温杀菌	病原微生物	最低杀菌温度: 121 $^{\circ}\text{C}$, 最短杀菌时间: 18 min。	温度 时间	目视	每 15 min	操作 员	停止生产, 调整杀菌温度及杀菌时间至符合 CL 值, 并隔离相应产品。	温度控制和显示仪每月校正一次; QC 每小时复查一次温度和文件副本、检时间记录; 主管每周内检查每天杀菌温度和时间记录。	保留相关证明记录、纠偏记录。

4 讨 论

食品的安全性问题已成为全社会高度关注的热点问题。综合国内外的经验, HACCP 体系是预防食源性疾病预防最实用有效的方法^[16]。本研究将 HACCP 体系应用罐装凉茶生产的各个环节中, 确立本草原料验收、过滤、封口和高温杀菌这 4 个关键控制点, 并制定了关键限值和控制措施, 关键限值的确立在不同的条件下有可能发生变化。本文以广东某凉茶企业的生产为实例, 在产品调配只添加白砂糖, 无使用其他食品添加剂, 因此, 不存在控制食品添加剂的限量问题。对于金属罐的二重卷封的控制标准受罐盖和罐身的厚度和规格的影响变化; 产品的杀菌公式也与杀菌设备、工厂的卫生条件、产品的组织形态等因素有关。所以, 关键控制点和关键限值不是一成不变的, 而是随着条件变化而变化。

HACCP 是一食品安全管理的工具, 应与 ISO9000、SSOP(sanitation standard operating procedure)、GMP(Good manufacturing practice)等系列体系协同才能发挥起更好的作用。按照体系管理的精神, 全员参与是重要原则, 因此, HACCP 体系的管理也应建立在全员参与的基石之上。所以, 全员的培训和训练是必不可少的, 只有员工充分培训后才能认识 HACCP 的原则和要点, HACCP 体系才能发挥应有的作用, 食品安全管理才有保障。

参考文献

- [1] 王萍, 肖更生, 张友胜, 等. 广式凉茶研究进展[J]. 食品科技, 2010(2): 77-80.
Wang P, Xiao GS, Zhang YS, *et al.* Progress in study of Guangdong herbal tea [J]. Food Sci Technol, 2010, (2): 77-80.
- [2] 国务院关于公布第一批国家级非物质文化遗产名录的通知[EB/OL].
http://govinfo.nlc.gov.cn/jlsfz/zfgb/200612/201010/t20101009_443876.htm?classid=428 2006-05-20.
Notice of the State Council of the people's Republic of China on the publication of the first batch of national intangible cultural heritage list. [EB/OL].
http://govinfo.nlc.gov.cn/jlsfz/zfgb/200612/201010/t20101009_443876.htm?classid=428 2006-05-20.
- [3] 王然, 李良, 刘超. HACCP 在植物保健饮料生产中的应用[J]. 饮料工业, 2010, 13(11): 46-49.
Wang R, Li L, Liu C. Application of HACCP in processing of healthcare vegetable beverages [J]. Bever Ind, 2010, 13(11): 46-49.
- [4] 杜琨, 张亚宁. 危害分析和关键控制点(HACCP)原理在食品工业中的应用[J]. 安徽农业科学, 2005, 33(5): 881-882.
Du K, Zhang YN. Application of hazard analysis and critical control point (HACCP) in food industry [J]. J Anhui Agric Sci, 2005, 33(5): 881-882.
- [5] 崔春红, 陈延刚, 王白鸥. HACCP 的起源、特点及发展[J]. 中国果菜, 2006, (4): 53-54.
Cui CH, Chen YG, Wang BO, *et al.* HACCP origin, characteristics and
- development [J]. China Fruit Veg, 2006, (4): 53-54.
- [6] 卫生部关于进一步规范保健食品原料管理的通知[EB/OL].
<http://www.moh.gov.cn/zhuozhan/wsbmgz/201304/e33435ce0d894051b15490aa3219cdc4.shtml> 2002-02-28.
Notice of the Ministry of health of the People's Republic of China on further regulating the management of raw materials for health food products[EB/OL].
<http://www.moh.gov.cn/zhuozhan/wsbmgz/201304/e33435ce0d894051b15490aa3219cdc4.shtml> 2002-02-28.
- [7] 关于批准 DHA 藻油、棉籽低聚糖等 7 种物品为新资源食品及其他相关规定的公告[EB/OL].
<http://www.moh.gov.cn/sps/s7891/201003/38b63b4b6f39480bba4154af127e77bb.shtml> 2010-03-09.
Notice on the approval of DHA algae oil, cottonseed oligosaccharides and other 7 items for the Novel food and other relevant provisions [EB/OL].
<http://www.moh.gov.cn/sps/s7891/201003/38b63b4b6f39480bba4154af127e77bb.shtml> 2010-03-09.
- [8] GB 2763-2014 食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量[S].
GB 2763-2014 National food safety standard-Maximum residue limits for pesticides in food [S].
- [9] GB 2762-2012 食品中污染物限量[S].
GB 2762-2012 National food safety standard-Maximum levels of contaminations in foods [S].
- [10] 张轲, 吴光旭. 两片罐二重卷封评估及设备维护[J]. 食品安全导刊, 2016, (21): 85-86.
Zhang K, Wu GX. Evaluation and Equipment maintenance for double seal of two-piece can [J]. China Food Saf, 2016, (21): 85-86.
- [11] 解玉岭, 王学伟. 二重卷封质量的主要影响因素分析[J]. 包装与食品机械, 1999, (4): 20-22.
Xie YL, Wang XW, *et al.* Analysis of the main factors affecting the quality of double seal [J]. Pack Food Mach, 1999, (4): 20-22.
- [12] Guidance for Commercial Processors of Acidified & Low-Acid Canned Foods [EB/OL].
<http://www.fda.gov/food/guidanceregulation/guidancedocumentsregulatoryinformation/acidifiedlacf/default.htm> 11/08/2016.
- [13] 龚继中, 金涛, 谈珑棣, 等. 关于确定低酸性食品软罐头杀菌时间的探讨[J]. 食品科学, 1985, (11): 31-35.
Gong JS, Jin T, Tan LD, *et al.* Discussion on the determination of sterilization time of soft canned food with low acidity [J]. Food Sci, 1985, (11): 31-35.
- [14] 赵晋府. 食品工艺学(第二版)[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1999.
Zhao JF. Food Technology (Second Edition) [M]. Beijing: China Light Industry Press, 1999.
- [15] 胡卓炎, 傅小燕. 茶的功能及罐装茶饮料的制造[J]. 食品与机械, 1995, (5): 24-25.
Hu ZY, Fu XY. Physiological functions of tea and canned tea process [J]. Food Mach, 1995, (5): 24-25.
- [16] Fortin ND. HACCP and other regulatory approaches to prevention of foodborne diseases [M]. Newark: Social Science Electronic Publishing Press, 2013.

(责任编辑: 姚 菲)

作者简介



李 明, 硕士, 主要研究方向为果蔬清洁加工。
E-mail: richardlipqc2@126.com

赵良忠, 教授, 主要研究方向为食品科学技术。
E-mail: sys169@163.com

《果蔬加工和质量安全控制专题》征稿函

我国是果蔬生产大国,水果蔬菜的总产量在世界名列前茅,果蔬产品也成为我国较好的经济来源之一。蔬菜、水果等农产品的质量安全越来越受到全社会关注,在生产阶段和加工、包装、储运等采后阶段进行质量安全风险控制显得越来越必要和紧迫。

鉴于此,本刊特别策划了“果蔬加工和质量安全控制”专题,由甘肃农业大学副校长毕阳教授担任专题主编。专题将围绕(1)果蔬加工(加工新方法、新工艺、新技术等);(2)果蔬生产控制(农药残留、重金属超标、真菌毒素等有害物在线监测与控制);(3)采后控制(包装和储运等过程中的产品质量控制和果蔬腐烂的安全控制);(4)果蔬的营养与品质、功能成分的提取;(5)功能型果蔬制品、鲜切果蔬等产品开发及果蔬的综合利用或您认为本领域有意义的问题展开讨论,计划在 2017 年 5 月出版。

鉴于您在该领域丰富的研究经历和突出的学术造诣,本刊特邀请您为本专题撰写稿件,综述、研究论文、研究简报均可,以期进一步提升该专题的学术质量和影响力。请在 2017 年 4 月 1 日前通过网站或 Email 投稿。我们将快速处理并经审稿合格后优先发表。

投稿方式:

网站: www.chinafoodj.com

Email: jfoodsq@126.com

《食品安全质量检测学报》编辑部