

预制菜产业发展问题分析

赵超凡¹, 陈树俊¹, 李文兵², 杨光辉³, 牛伟⁴, 郝志勇^{3*}, 张丽珍^{1*}

(1. 山西大学生命科学学院, 山西太原 030006) (2. 晋中市农业农村局农业技术推广站, 山西榆次 030600)

(3. 山西省农产品质量安全中心, 山西太原 030002) (4. 山西农业大学蔬菜研究所, 山西太原 030006)

摘要: 近年来, 由于“懒人经济”、“烹饪小白”等思想的流行, 预制菜因其便利、快捷等优势, 在国内外受到了消费者的青睐, 其市场规模逐步壮大, 发展前景良好, 但国内该领域正处于初步探索阶段, 标准法规和质量管控体系尚不完善, 目前国内有关该行业产品质量和产业发展现状的研究和报道较少。该研究综述了预制菜渊源、概念及发展现状; 根据我国预制菜质量安全现状, 分析其在检测方法、标准修订、质量管控、风险评估等方面的研究现状及进展; 从产品研发、复合型人才培养、企业发展挑战、管控体系等角度, 对预制菜产业发展现存问题进行详细剖析并提出相关对策建议, 以期让读者对预制菜有深刻的理解, 并为预制菜相关行业研究和提供具有参考价值的信息。

关键词: 预制菜; 质量控制; 风险评估; 产业发展

文章编号: 1673-9078(2023)02-104-109

DOI: 10.13982/j.mfst.1673-9078.2023.2.1476

Analysis of Issues in the Development of the Pre-prepared Dishes Sector

ZHAO Chaofan¹, CHEN Shujun¹, LI Wenbing², YANG Guanghui³, NIU Wei⁴, HAO Zhiyong^{3*}, ZHANG Lizhen^{1*}

(1.College of Life Science, Shanxi University, Taiyuan 030006, China)

(2.Agricultural Technology Popularization Station of Jinzhong Agriculture and Rural Bureau, Yuci 030600, China)

(3.Shanxi Agricultural Product Quality Safety Center, Taiyuan 030002, China)

(4.Vegetable Research Institute, Shanxi Agricultural University, Taiyuan 030006, China)

Abstract: In recent years, owing to the rise in popularity of new types of consumption behavior, including “lazy economy” and “cooking rookie,” pre-prepared dishes are becoming popular with consumers in China and worldwide. This is because of their merits, such as convenience and speed. Consequently, their market scale is gradually growing, with sound prospects for growth. Nevertheless, the sector is currently in the preliminary exploration phase in China, with standards and regulations, as well as the quality control system remaining inadequate. Fewer studies and reports consider the quality of the industry’s products and the status quo of the sector’s development. This study reviews the origin, concept, and development status quo of the pre-prepared dishes sector, and analyzes the current status and progress of research on testing methods, revision of standards, quality control, and risk assessment based on the status quo of quality safety of pre-prepared dishes in China. Moreover, this study offers a detailed analysis of the existing issues in the development of the pre-prepared dishes sector. Additionally, it proposes relevant response recommendations from the perspectives of product research and development, inter-disciplinary talent training, challenges in the development of enterprises, and management and control system. This aims to help readers gain a profound understanding of the pre-prepared dishes sector and provide information of reference value for the research and development of related sectors.

Key words: pre-prepared dishes; quality control; risk assessment; industrial development

引文格式:

赵超凡,陈树俊,李文兵,等.预制菜产业发展问题分析[J].现代食品科技,2023,39(2):104-109

ZHAO Chaofan, CHEN Shujun, LI Wenbing, et al. Analysis of issues in the development of the pre-prepared dishes sector [J]. Modern Food Science and Technology, 2023, 39(2): 104-109

收稿日期: 2022-11-19

基金项目: 山西省重点研发计划项目 (202102140601014); 山西省现代农业产业技术体系 (2022ZLTX-33)

作者简介: 赵超凡 (2000-), 硕士研究生, 研究方向: 谷物活性成分, E-mail: 2953678114@qq.com

通讯作者: 郝志勇 (1970-), 硕士研究生, 高级农艺师, 研究方向: 质量安全和农业标准化, E-mail: 709440328@qq.com; 共同通讯作者: 张丽珍 (1977-), 博士, 教授, 研究方向: 杂粮营养与健康, E-mail: lizhen@sxu.edu.cn

由于“懒人效应”、“烹饪小白”等思想的流行,以及社会的高速发展,国民食品饮食消费结构发生重大变革,正在由传统烹饪向快捷食品转变。随着城市生活节奏逐步加快,包括速食菜、料理包在内的预制菜因便利、快捷等特点,成为了餐饮界的新亮点^[1]。

影响预制菜品质质量的因素很多,环境污染、处理方式、人为操作等都会影响其质量安全。致病菌、病毒和原生动植物均为预制菜常见的污染源,其可以在初级生产、收获和屠宰食用农产品和食用动物、运输、食品加工、存储、分发、销售等过程中对预制菜原料及成品造成微生物污染,导致食源性疾病的爆发^[2]。预制菜最常见包装方式为塑料包装,热处理后塑料食品包装材料中的加工助剂、油墨和树脂等物质中的有毒有害物质向食品中迁移^[3]。预制菜烹饪时间过长,食物中部分营养物质如叶酸和维生素 B12 易被高温破坏,消费者长期食用存在贫血、致癌风险;除此之外,热处理会影响蛋白质和淀粉等主要营养物质的消化率。因此,保证预制菜质量安全、对预制食品实行严格质量管控已是重中之重。

本研究阐述了我国预制菜质量安全现状进展,从不同维度对预制菜产业发展现存问题进行详细剖析并提出相关对策建议,以期对预制菜相关行业研究和提供具有参考价值的信息。

1 概述

预制食品(Prepared Food)最早于上世纪 60 年代起源于美国;80~90 年代肯德基等快餐开始传入中国,与此同时,三全公司生产的速冻汤圆等预制食品在国内开始出现;2000 年左右,中国陆续出现半成品菜生产企业,对肉禽和水产等原料进行进一步加工;到了 2014 年,外卖平台快速发展料理包市场;2020 年,由于消费者生活习惯改变,再加上疫情防控常态化的影响,速食食品发展壮大,预制菜行业逐渐发展起来。

近些年预制菜市场需求逐渐增大,根据《2021 年中国预制菜市场回顾及 2022 年发展趋势预测分析》,2017~2021 年中国预制菜行业市场规模呈稳步增长趋势,2022 年国内预制菜市场规模预计将达 4 151.5 亿元,未来是可以预见的下一个万亿级市场,如图 1 所示。《2022 年中国预制菜行业发展趋势研究报告》显示,近十年来预制菜企业注册数量呈逐步上升趋势,到 2020 年达到峰值,但在 2021 年呈大幅下降趋势,如图 2 所示。这可能是由于随着行业的成熟发展,预制菜资本市场逐步回归理性,行业逐渐进入平稳发展阶段。

2022 年 6 月 2 日,中国烹饪协会发布了团体标准

T/CCA 024-2022《预制菜》,将预制菜定义为是以一种或多种农产品为主要原料,运用标准化流水作业,经预加工(如分切、搅拌、腌制、滚揉、成型、调味等)或预烹调(如炒、炸、烤、煮、蒸等)制成,并进行预包装的成品或半成品菜肴,消费者无需烹饪或只需简单烹饪即可食用^[4]。Marion 等^[5]研究发现,当考虑到传统烹饪方法所耗费的时间和精力时,工业加工的预制菜肴对消费者来说更加方便快捷。

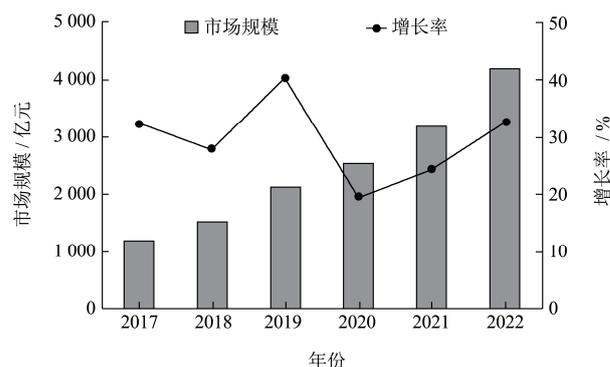


图 1 2017~2022 年中国预制菜行业市场规模统计及预测

Fig.1 Statistics and forecast of market scale of China's prepared dish industry from 2017 to 2022

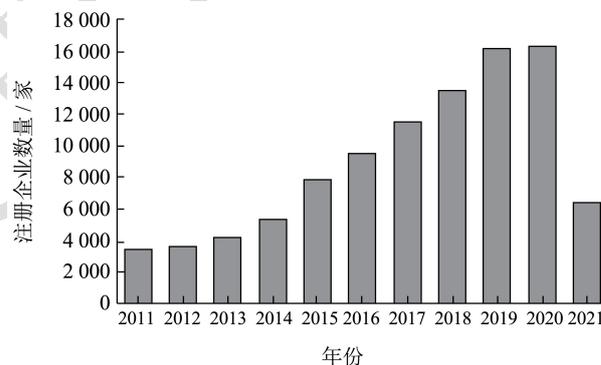


图 2 2011~2021 年中国预制菜企业注册数量

Fig.2 Number of Chinese prepared dish enterprises registered from 2011 to 2021

预制菜产品种类丰富,涵盖农、畜、禽、水等各个领域,根据原料种类可将其分为畜禽肉类预制菜类,如熏煮火腿、速食鸡爪等;蔬菜类预制菜类,如蔬菜沙拉、蔬菜拼盘等;水产类预制菜类,如即食三文鱼、调味鱼排等。预制菜按照加工深浅程度可以分为四类:第一类是即食食品(Ready-to-eat Food),指开封后可直接食用的预制调理制品,如即食泡脚凤爪、鸡腿、火腿肠和罐头、即食沙拉等;第二类是即热食品(Ready-to-heat Food),指只需要经过加热即可食用的食品,如速冻快手菜、自嗨锅、快餐料理包等;第三类是即烹食品(Ready-to-cook Food),指经过相对深加工(加热或浅油炸),按份分装冷藏或常温保存的半成品材料,可以立即入锅,如速冻水饺、薯条等;第

四类是即配食品(Ready-to-use Food),一般以生的材料为主,经过清洗、分切等初步加工工序,烹饪者要自行搭配各种调料,经过炒制加热变熟后可食用,如小块肉、生鲜净菜等。

2 预制菜质量安全研究现状

2.1 检测体系

从生产源头到市场流通,都应对预制菜质量进行严格检测。目前对预制菜进行检测,一般是针对预制菜的原料、生产过程、产品进行检测。预制菜生产过程中,菌落总数、大肠菌群、空气沉降菌的测定分别参照GB 4789.2-2016《食品安全国家标准食品微生物学检验菌落总数测定》、GB 4789.3-2016《食品安全国家标准食品微生物学检验大肠菌群计数》、GB/T 16294-2010《医药工业洁净室(区)沉降菌的测试方法》^[6]。预制菜原料及产品要进行感官分析、理化指标和微生物指标等方面检测,符合水产、畜禽、蔬菜类相关产品标准的规定。其中,常见指标测定包括但不限于:铅、总砷、酸价、过氧化值、菌落总数、大肠菌群、金黄色葡萄球菌、沙门氏菌、农兽药残留等,具体指标应根据产品分类、内含物及检测需求而定。

2.2 标准制订

近两年,在地方政府和相关部门推动下,国内一些企业和食品团体组织已制订部分预制菜团体标准和企业标准,主要对畜禽肉类、水产类、蔬菜类等预制菜食品的理化指标进行规定,例如T/JCIA 0021-2022《预制菜点质量评价规范》等,能够对相关指标的测定方法、标准及限量作出规定。但是,相关部门需要进一步构建完整预制菜标准体系,从狭义角度而言就是构建预制菜产品质量管理机制,包括产品溯源、品质认证、质量监测、质量管控等方面的良好生产规范(Good Manufacturing Practice)GMP标准设计;广义标准是立足预制菜产业链,从原料供应到生产加工再到仓储流通,从生产硬件建设到信息化管理,从全流程溯源到随机监测检测等,通过制定标准规范行为,实现预制菜产品的生产过程有序高效、终端的安全可控。

2.3 管控技术

2.3.1 原料

受原料基地、检测技术限制,食品企业采购的污染、变质菜品原料可能将进入加工环节^[7,8],因此原料质量管控尤为重要。针对这种问题,食品监管部门要加强对辖区预制菜加工企业入厂检查力度,重点查看

企业用于加工预制菜各种原料新鲜及卫生状况、成品包装生产日期、保质期限等方面内容,查阅原料批次检验证明、来源及销售配送渠道、索证索票记录等信息。企业要严把进货关、质量关、出厂关,严禁加工、使用不新鲜和腐败变质原料,守住食品安全第一道关口。

2.3.2 环境

目前大多数有关预制菜污染研究集中在手或食物可直接接触物体表面,此外,Margaret等^[9]发现不常被人关注的环境(通常不被确定为交叉污染来源的表面)和场所也会对预制菜造成污染,例如:菜单、货币、电子设备、围裙等。预制菜在生产过程中,分拣、包装工序产生的废菜叶、废包装物,清洗、制作工序产生的含有高浓度悬浮物、动植物的废水以及一些其它环境因素(例如:仪器设备、地面、空气)均能够对产品质量产生不利影响,阻碍产业快速发展。因此,需要以分拣、清洗、制作、包装等预制菜生产工序为重点,对生产过程中产生的污染物进行有效处理和规范督导。

2.3.3 过程

预制菜产业链主要包含前端预制菜原材料生产、中端预制菜产品制造以及终端预制菜产品服务3个环节。在前端预制菜原材料生产期间,预制菜生产从业人员要注意环境卫生整洁,熟知不同种类原料特性,将其分类贮藏,以免发生腐败变质。中端预制菜产品制造期间,主要完成预制菜成品或半成品的加工制作及配送。在制作过程中,要按照食谱控制好温度、时间长短、成熟度、调料比例,烹饪出美味佳肴,同时建立可量化、精准化的烹饪体系,避免出现产生亚硝酸盐等有害物质及营养成分被高温破坏等情况。在运输过程中,食品包装材料或包装方式不符合要求、运输过程控温差等因素会对预制菜质量造成不利影响^[10,11]。终端产品服务期间,会存在食品贮藏环境条件不达标、食品外包装受损或漏气等风险问题^[12]。

2.4 风险评估

2.4.1 生产过程风险评估

根据危害分析及关键控制点(Hazard Analysis and Critical Control Point, HACCP)体系内容,预制菜在整个生产链的各个环节均应设置关键控制点,并采取预防措施,以保障最终产品质量。陈佩调查发现预制菜需要相关人员从健康的角度,对各类食材进行营养分析,针对其不同特点和制作方法,进行针对性研发,严格控制油、盐等各种配料含量与配比^[13]。蔡悦^[14]研究发现通过中央厨房集中统一生产加工,可最大程度提升出品效率,减少人工成本,保证口味统一,保

障食品安全。科学包装能够预防菜品的腐败变质,除了传统的塑料包装和纸包装技术外,《中国塑料橡胶》(China Plastic & Rubber Journal, CPRJ)发现了真空包装技术、覆膜铁技术能够保证预制菜新鲜品质;除此之外,CPRJ还发现微胶囊技术利用温度响应可食性囊壁材料,低温稳定高温释放,结合喷雾干燥技术将食盐封存在微胶囊内,复热可实现咸味释放^[15]。为最大限度地保证产品新鲜度,减少营养成分流失,保证产品口感,预制菜所需的畜牧、水产等原材料或半成品、预制菜的流通环节均离不开冷链物流支撑。

2.4.2 食品健康风险评估

预制菜等快捷食品存在着高盐、高油、高糖、膳食不协调、营养不均衡等问题,Angela等^[16]研究发现传统烹饪制作的膳食比预制食品更有可能含有水果和蔬菜($P<0.001$),餐馆烹饪的饭菜比预制食品更有可能蔬菜($P<0.001$)。Julia等^[17]研究表明预制食品能量密度大,居家烹饪的减少和预制食品消费的增加都与肥胖增加有关,不利于特殊人群食用。Davies等^[18]发现大约75%的膳食钠来源于即食食品,严重增加人们患高血压和心血管疾病等慢性疾病的风险。Dinu等^[19]发现较高预制食品摄入会导致饮食中热量、游离糖、脂肪和盐含量增加,进而可能会引发更糟糕的心脏代谢风险状况以及增加患心血管疾病、脑血管疾病、抑郁和全因死亡率等疾病的风险。因此,预制菜等快捷食品企业在生产加工时应当考虑多方面因素,注意产品适宜人群,尽可能惠及所有消费者。

食用蔬菜有利于人体健康,降低与饮食有关的慢性疾病的风险。Storz等^[20]研究发现对于肥胖症、高血压等患者,素食或纯素食植物性饮食能够改善体重和餐后代谢,降低血压水平和缺血性心脏病和癌症的发病率。但随着生活水平的提高,现代人更偏重荤菜的选择,而忽略进食足量蔬菜。随着消费的升级,“低碳水、低脂肪”逐渐成为越来越多人的饮食目标,预制菜企业需要及时研发改进现有产品、推出更能迎合消费者健康需求的新产品。Brasington等^[21]发现流行的快捷食品用现成的卤汁和方便的烹饪酱料可以解决常见的蔬菜消费障碍,这为解决膳食营养问题、促进预制菜产品的研发提供了新思路。

3 预制菜产业发展问题

3.1 产品研发速度慢

我国预制菜工业化生产起步较晚,存在主要加工设备依赖进口、设备自动化和智能化程度低等问题。在产业技术研发上,产业技术难点主要集中在中式菜

肴加工手法多样性的复制上。除了焖、烩、炖、酱等技术可以工业化外,但爆、烹、熘、烤等工艺实现工业化难度较大,这将直接反映在菜品口感上,进而影响菜品品质。由于我国各地区生活习惯、文化风俗存在显著差异,各地居民的饮食习惯和爱好不一,而且各家预制菜企业生产工艺和调味水平存在差异,因此跨区域经营市场难度大^[22]。在探索过程中,预制菜行业在时间、资金、人才、技术、设备等方面的投入力度还不够,预制菜研发的速度缓慢^[23]。

3.2 复合型人才缺乏

人才是促进预制菜产业实现高质量发展的重要条件。现如今,高等院校和职业学校普遍还没有专门培养预制菜复合型人才方案,社会上极度缺乏能够掌握预制菜加工理论知识和技能的专业复合型人才。而且预制菜生产企业中的生产一线人员主要为传统烹饪食品生产加工技术人员,但由于预制菜与其它传统烹饪食品在生产加工技术等方面不完全一致,因此在实际工作中常常会出现诸多问题^[24]。

3.3 企业发展挑战多

预制菜行业主要由专业的预制菜加工企业、上游农牧禽畜水产蔬菜企业、传统速冻食品企业、传统线下餐饮品牌企业、线上电商平台、冷链物流供应等链条组成。目前国内预制菜行业竞争格局相对分散,市场集中程度较低,区域性特征明显,行业中各企业市场份额有限。少数大型预制菜生产企业基本已实现全过程机械自动化生产,而大多数中小型预制菜生产企业机械设备自动化程度不高,且竞争较为激烈,不仅造成生产资源严重浪费,而且出品效率低^[25,26]。此外,冷链物流配送能力也会制约企业扩大发展,部分预制菜(如肉类、水产类)运输配送需在低温环境下进行,需要先进的仓储物流体系及冷链运输技术支撑。企业通常拥有多条产品线,要同时保证每条产品线上产品开发、生产、运输、销售的正常运行,需要的经营成本高,资金链一旦断裂,将对企业经营产生极度不利的影响。

3.4 生产企业质量管控不完善

受生产规模、制度体系、人员资金不足等因素影响,有的企业未形成完整连续化生产规范,预制菜在“味道”、“分量”、“卫生”等方面与消费者的预期有差距。部分经营者对质量安全控制关键点控制的重要性认识不足,忽视危害分析与关键控制点(HACCP)对企业防控风险的重要性,未能及时发现生产过程中的

食品安全问题。

4 预制菜产业发展的建议

4.1 提高产品研发技术能力

生产企业要适应市场需求,考虑产品在不同地方的市场售卖可行性、销售渠道、供给档期以及市场供给量等方面情况,针对调查情况进行产品研发^[27],提高自身产品研发能力。科研人员需要加强产品质量的优化,例如吴其明等^[28]发现采用纳米铁新材料(CS-FeNPs)复合溶液浸泡排骨可以高效稳定地去除排骨中的腥味,解决排骨类中式预制菜肴中腥味重的技术难题。马高兴等^[29]通过等效鲜味浓度及感官评价分析发现,当炒制时间和炒制温度分别为4 min和180℃时,预制菜肴中双孢蘑菇具有最佳的香味和滋味。此外,智能机械设备、更环保、更健康的包装材料和包装方式仍需探索^[30-33]。Tamada等^[34]的研究结果表明,在怀孕期间食用加工食品和饮料会增加不良妊娠结局的风险。这可能是由于接触了食品包装中含有的化学物质,而这些化学物质可能随着微波烹饪而增加。

4.2 搭建人才培养平台

高等院校要加强预制菜领域的中高端人才培养,生产企业要完善监督管理体系和人才培训体系,提供更多高素质人才培养平台,培养具有高度社会责任感,具备全面专业知识,掌握与采购有关的国家和地方法律、法规,熟悉预制菜产品品质特性,并且能够判断市场行情及趋势等方面能力和敏锐度的高素质人才。目前,广东、山东、四川等地已推进预制菜人才培养,搭建产教融合的预制菜人才平台^[35]。

4.3 加强企业体系建设

预制菜从业者需兼顾研发、生产、物流、配送效率等多个环节,大型生产企业将重心放在产品制造和新品研发上;中小型生产企业重点提升自己的实力,结合各地区经济社会发展水平和资源条件,找准机会提升技术水平,摆脱传统的“作坊式生产”,争取早日实现自动化、智能化。其次,生产企业要规范预制菜生产加工技术,形成包含生产许可、质量认证、品质评价等过程的完整生产和质量管控体系。预制菜生产企业要形成独特的产品特色,打造具有地域特色的预制菜品牌,获得竞争优势,增加市场份额^[35]。

4.4 落实安全管控责任

食品生产是维护食品安全的重要环节,全面落实

企业食品安全管控责任是推进食品质量安全水平提升的重要保障。食品生产企业需加大培训力度,员工拥有高度的食品安全意识;同时要加强质量管控力度,对食品生产环境设备卫生状况及员工行为进行约束,保证食品安全质量。市场监管部门执法人员要全面检查“预制菜”生产企业资质、食材来源、制作流程、贮存条件、环境卫生、食品包装、标签标注等事项,督导商家增强食品安全意识,严格落实管理制度,严把食品质量关,真正把安全作为食品行业的生命线。

5 结语

近些年,预制菜作为食品行业的新风向,在消费端的市场规模逐步壮大,成为餐饮行业的热点,具有良好发展前景。但是目前该领域正处于初步探索阶段,在标准体系、质量卫生管控、食品健康、产品研发、人才培养、企业发展等方面存在诸多产业发展问题。为解决这些问题,首先,政府及相关部门要进一步推动各企业和食品团体组织加强完善预制菜的标准和检测体系,质检部门要落实预制菜监管职责同时在政策、经济等方面采取措施鼓励预制菜企业发展;其次,预制菜企业要加强产品质量管控,同时创新产品类型,提升产品质量,注重营养健康,满足大众化需求;最后,科研单位和职业学校要加强科学研究,努力为预制菜产业发展提供更多的理论和技术支持,将研究成果应用于生产制造当中,同时还要培养具备预制菜专业知识和技术的人才。各部门只要共同发力一定能够助推预制菜产业实现高质量发展。

参考文献

- [1] 赵靛琳.预制菜行业现状及问题研究[J].现代营销(经营版),2021,9:146-147
- [2] Bintsis T. Microbial pollution and food safety [J]. AIMS Microbiol, 2018, 4(3): 377-396
- [3] 邵栋梁.塑料食品包装材料的卫生安全性分析[J].包装与食品机械,2010,1:51-54
- [4] Bhatt Y, Jyothi Lakshmi A S. Effect of processing treatments on digestibility and physicochemical properties of ready-to-cook breakfast mixes [J]. Journal of Food Processing and Preservation, 2022, 46: e16324-e16332
- [5] Tharrey M, S Drogué, Privet L, et al. Industrially processed v. home-prepared dishes: What economic benefit for the consumer? [J]. Public Health Nutrition, 2020, 23(11): 1982-1990
- [6] 王纪川,任国峰,侯震,等.预制菜企业微生物污染状况及影响因素分析[J].中国食品卫生杂志,2020,32(6):664-669

- [7] 马明思.浅谈高校食堂食材采购中的食品安全控制[J].食品安全导刊,2022,14:42-44
- [8] 薛晓琳.食品业采购环节的风险防范-基于双汇“瘦肉精”事件的分析[J].商品与质量(科教与法),2011,3:120-121
- [9] Margaret K, Rebecca M G, Benjamin J C, et al. Cross-contamination on atypical surfaces and venues in food service environments [J]. *Journal of Food Protection*, 2021, 84(7): 1239-1251
- [10] 郭红云.中国食品安全存在的问题及治理措施分析[J].食品安全导刊,2018,21:16
- [11] 王春丽.我国食品流通行业的管理问题及对策[J].食品安全导刊,2017,24:40
- [12] 范南青.大型超市食品质量安全控制关键点分析[J].现代食品,2021,18:65-67
- [13] 张玉荣.预制菜,乡村振兴的新产业大产业[J].小康,2022,14:18-23
- [14] 蔡悦.浅谈我国餐饮产业链中央厨房中预制菜的发展趋势[J].食品安全导刊,2021,23:187-188
- [15] 预制菜爆火,包材技术应用获得机遇[J].中国包装,2022,42(2):34
- [16] Fertig A R, Loth K A, Trofholz A C, et al. Compared to pre-prepared meals, fully and partly home-cooked meals in diverse families with young children are more likely to include nutritious ingredients [J]. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 2019, 119(5): 818-830
- [17] Julia A W, Sara N B. Is cooking at home associated with better diet quality or weight-loss intention? [J]. *Public Health Nutrition*, 2014, 18(8): 1397-1406
- [18] Davies A, Santos J A, Rosewarne E, et al. Australian ready meals: does a higher health star rating mean lower sodium content? [J]. *Nutrients*, 2022, 14(6): 1269-1276
- [19] Dinu M, Tristan A M, Pagliai G, et al. Consumption of ultra-processed foods is inversely associated with adherence to the mediterranean diet: a cross-sectional study [J]. *Nutrients*, 2022, 14(10): 2073-2083
- [20] Storz M A, Müller A, Lombardo M. Diet and consumer behavior in U. S. vegetarians: a national health and nutrition examination survey (NHANES) data report [J]. *Environmental Research and Public Health*, 2022, 19(1): 67-79
- [21] Brasington N, Bucher T, Beckett E L. Correlations between convenience cooking product use and vegetable intake [J]. *Nutrients*, 2022, 14(4): 848-859
- [22] 李璇.当预制菜加入年夜饭阵营[J].农产品市场周刊,2022,4:56-58
- [23] 彭军炜.湘菜预制菜产业创新发展的实现途径[J].现代商业,2020,13:48-49
- [24] 麦婉华.人才培养纳入“粤菜师傅”工程[J].小康(中旬刊),2022,5:32-33
- [25] 刁静严.饮食“新宠”预制菜如何把好安全关[N].中国城市报,2022-04-25(A11)
- [26] 李国梁,牛安春,刘延正,等.推动农产品预制菜新业态发展构建我国食品产品链[N].中国食品安全报,2022-03-08(A04)
- [27] 方怡晖.国联水产:打造全国一流预制菜品牌[J].小康(中旬刊),2022,5:46-47
- [28] 吴其明,吴加明,郭泽镔等.一种改善腥味的排骨类中式预制菜肴及其制备方法:中国,CN114223832-A[P].2022-05-13
- [29] 马高兴,陶天艺,裴斐,等.不同炒制条件对预制菜肴中双孢蘑菇风味的影响[J].中国农业科学,2022,55(3):575-588
- [30] Wang Y, Sugar D. Ripening behavior and quality of modified atmosphere packed ‘Doyenne du Comice’ pears during cold storage and simulated transit [J]. *Postharvest Biology and Technology*, 2013, 81: 51-59
- [31] Zakrys P I, O’Sullivan M G, Allen P, et al. Consumer acceptability and physicochemical characteristics of modified atmosphere packed beef steaks [J]. *Meat Science*, 2009, 81(4): 720-725
- [32] Nannerup L D, Jakobsen M, Van Den Berg F, et al. Optimizing colour quality of modified atmosphere packed sliced meat products by control of critical packaging parameters [J]. *Meat Science*, 2004, 68(4): 577-585
- [33] O’Sullivan M G, Le Floch S, Kerry J P. Resting of MAP (modified atmosphere packed) beef steaks prior to cooking and effects on consumer quality [J]. *Meat Science*, 2015, 101: 13-18
- [34] Tamada H, Ebara T, Matsuki T, et al. Impact of ready-meal consumption during pregnancy on birth outcomes: the Japan environment and children’s study [J]. *Nutrients*, 2022, 14(4): 895-906
- [35] Asamoah E S, Chovancova M. Market structures of fast food industry within the context of the firms competitiveness [J]. *Innovation and Knowledge Management: A Global Competitive Advantage*, 2011, 1-4: 992-996