

DOI: 10.19812/j.cnki.jfsq11-5956/ts.20240411010

预制菜生产过程食品安全风险控制及监管措施

徐慧静, 徐梦洁, 孙亚范*, 牛建娜, 胡晓楠, 张 斌, 赵文丽

(天津市食品安全检测技术研究院, 天津市食品安全监测技术重点实验室, 天津 300308)

摘 要: 近年来, 得益于政策支持、餐饮业结构调整、消费者行为变化、产业链各环节企业参与等多重有利因素的驱动, 预制菜产业实现了迅速崛起。然而, 伴随着行业的快速发展, 预制菜产品引发的争议逐渐增多, 舆情事件也频繁发生, 公众对食品安全问题的关注度日益提升。基于此, 本文系统梳理了预制菜的定义范畴、行业发展现状及相关标准, 并深入剖析了原料质量不达标、微生物污染、食品添加剂超标使用、标签信息模糊、生产操作不规范以及包装塑化剂残留等潜在的食品安全风险。针对这些风险, 提出了加快制定预制菜食品安全国家标准、完善预制菜产品标签管理、推动企业建立健全质量管理体系、加强预制菜食品安全监管等切实可行的建议措施。本文旨在为预制菜食品安全监管提供坚实的理论支撑, 推动预制菜产业朝着更加规范、健康的方向发展。

关键词: 预制菜; 行业现状; 标准; 食品安全风险; 监管建议

Food safety risks control and regulatory measures in the production process of prepared dishes

XU Hui-Jing, XU Meng-Jie, SUN Ya-Fan*, NIU Jian-Na, HU Xiao-Nan,
ZHANG Bin, ZHAO Wen-Li

(Tianjin Institute for Food Safety Inspection Technology, Tianjin Key Laboratory of Food Safety
Monitoring Technology, Tianjin 300308, China)

ABSTRACT: In recent years, driven by policy support, restructuring of the catering industry, changes in consumer behavior, and the participation of enterprises across the industry chain, the prepared dish industry has experienced rapid growth. However, with the rapid development of the industry, controversies surrounding prepared food products have gradually increased, and the public has become increasingly concerned about food safety issues. Based on this, this paper systematically sorted out the definition of prepared dishes, industry development status, and relevant standards. It also explores potential food safety risks, including substandard raw material quality, microbial contamination risks, excessive use of food additives, ambiguous label information, irregular production operations, and residual plasticizers in packaging. In response to these risks, practical suggestions and measures have been proposed, including accelerating the establishment of national standards for the safety of prepared dishes, improving the management of product labels for prepared dishes, urging enterprises to establish and improve their quality management systems, and strengthening the supervision of prepared dish safety. The purpose of this paper is to

基金项目: 天津市市场监督管理委员会科技项目(2022-W03)

Fund: Supported by the Science and Technology Project of Tianjin Administration for Market Regulation (2022-W03)

*通信作者: 孙亚范, 高级工程师, 主要研究方向为食品安全与检测。E-mail: huijingxu99@126.com

*Corresponding author: SUN Ya-Fan, Senior Engineer, Tianjin Institute for Food Safety Inspection Technology, Tianjin 300308, China. E-mail: huijingxu99@126.com

provide solid theoretical support for the food safety supervision of prepared dishes and to facilitate the development of the prepared dish industry in a more standardized and healthier direction.

KEY WORDS: prepared dishes; status of industry; standard; food safety risk; regulatory recommendations

0 引言

近年来,随着生活方式转变,食品工业技术进步、冷链运输系统的不断发展及相关政策的支持,预制菜产业实现了迅猛发展^[1-2]。预制菜作为现代食品工业的新兴力量,不仅促进了食品工业与乡村振兴的深度融合,推动高质量发展,更在减少食物浪费、响应“双碳”战略方面发挥了积极作用,契合现代快节奏的消费需求,展现出广阔的市场空间与巨大的发展潜力^[3]。艾媒咨询数据指出,2022 年中国预制菜市场规模已扩大至 4196 亿元,同比增长率为 21.3%,未来中国预制菜市场将保持强劲的增长态势,预计到 2026 年,市场规模将达 10720 亿元^[4]。

在预制菜产业的发展过程中,产品的口感和风味始终是消费者关注的重点。我国对预制菜的研究日益深入,尤其在工艺优化、品质提升等方面取得了显著进展。多项研究表明,通过改进配方工艺^[5-7],优化复热方式^[8-9],把控杀菌条件^[10],可以显著改善产品的口感和风味,为消费者带来更佳的用餐体验。此外,食品检测技术是控制预制菜食品质量的重要手段,已有研究对食品检测技术在预制菜产品中的应用进行了探讨分析^[11],例如,超高效液相色谱-串联质谱法可快速对预制菜中 60 种药物残留的含量进行同时测定,为预制菜食品安全提供保障^[12]。

然而,当前预制菜面临范围泛化、标准不统一、产业政策扶持范围不一致、群众忧虑预制菜添加防腐剂等问题,监管工作面临着新挑战^[13]。为推进预制菜产业健康发展,本文深入剖析了预制菜行业的现状,并对现行标准进行了全面梳理。在此基础上,揭示了潜在的食品安全风险要素,并提出针对性意见,为预制菜食品安全监管提供有力支撑。

1 我国预制菜概况

1.1 预制菜定义范围

2024 年 3 月 22 日,国家市场监督管理总局等六部委联合发布了《关于加强预制菜食品安全监管 促进产业高质量发展的通知》^[13],明确了预制菜范围,对预制菜原辅料、预加工工艺、贮运销售要求、食用方式、产品范围等进行了界定,这也是首次在国家层面明确预制菜范围。预制菜也称预制菜肴,是以一种或多种食用农产品及其制品为原料,使用或不使用调味料等辅料,不添加防腐剂,经

工业化预加工(如搅拌、腌制、滚揉、成型、炒、炸、烤、煮、蒸等)制成,配以或不配以调味料包,符合产品标签标明的贮存、运输及销售条件,加热或熟制后方可食用的预包装菜肴,不包括主食类食品,如速冻面米食品、方便食品、盒饭、盖浇饭、馒头、糕点、肉夹馍、面包、汉堡、三明治、披萨等。

《市场监管总局相关司局负责人就<关于加强预制菜食品安全监管促进产业高质量发展的通知>答记者问》^[14]中补充强调了预制菜应具有工业化预加工特点和菜肴属性,并进一步明确了中央厨房制作的菜肴、简单加工类净菜、主食类产品不属于预制菜。预制菜必须经过加热或者熟制方可食用。

1.2 我国预制菜行业现状

预制菜源于美国,兴于日本^[2]。如今,北美、欧洲、日本和中国在预制菜市场均占据重要地位^[15]。据资料显示,早在 2011 年,美国预制菜市场的销售额已达到 324.5 亿美元^[16]。我国预制菜行业起步相对较晚,20 世纪 90 年代,随着肯德基与麦当劳相继进驻中国,餐饮连锁化逐步扩大^[17]。进入 21 世纪,中国市场涌现出一批专注于深加工半成品菜的企业,如神户物产、日冷集团等,它们主要为餐饮企业提供预制食材,推动了预制菜行业的发展^[18]。2013 年,预制菜零售门店如味库海鲜等开始涌现,逐渐在市场上占据一席之地。2014 年,外卖平台的兴起推动了料理包市场的发展。2020 年疫情之后,预制菜行业规模迅速扩张,步入高速发展的新阶段^[19-20]。2023 年,中央一号文件首次提及“培育发展预制菜产业”,进一步推动预制菜行业发展^[19]。

从市场渗透率和行业竞争格局来看,根据《中国烹饪协会五年(2021—2025)工作规划》^[21],当前国内预制菜市场尚处于发展初期阶段,其渗透率仅维持在 10%至 15%的较低水平。然而,随着消费者生活节奏的加快以及对便捷、高效饮食需求的提升,预计至 2030 年,预制菜市场渗透率有望增长至 15%至 20%。

庞大的市场需求及政府政策扶持,使预制菜领域吸引了众多资本与企业投身其中。天眼查 App 数据显示,截至 2023 年 3 月,国内预制菜相关企业数量已达到 6.4 万家,仅 2022 年新增注册预制菜相关企业 1800 余家。从地域分布来看,在全国范围内呈现出一定的集中趋势。山东、河南及河北 3 省的企业数量位居前列,分别为 7800 余家、5800 余家以及 5100 余家^[22]。

当前,预制菜领域已不仅限于原料供应、专业生产、速冻食品、连锁餐饮及商超零售等传统行业参与者,众多

跨界企业亦积极转型并布局该领域,开展相关生产经营活动^[23]。如格力电器等企业,凭借其在预制菜生产制造设备及冷链物流设备领域的专业优势,成功切入预制菜产业;外卖平台、商超及生鲜电商等亦积极入局,通过优化运营及商品分类,推动预制菜市场的快速发展。此外,一些看似与预制菜行业无直接关联的企业,亦借助成熟的供应链体系,以产品为切入点,直接创立预制菜品牌。例如,地产巨头碧桂园集团通过旗下广东碧乡科技发展有限公司推出“食机已道”系列鲟鱼预制菜品;快递行业领军者顺丰亦宣布推出预制菜行业供应链解决方案,全面布局该领域。这些企业的跨界加入,不仅丰富了预制菜市场的参与者结构,亦推动了行业的创新与发展。

2 不同种类预制菜的执行标准

随着预制菜产业的不断壮大,市场竞争愈发激烈,进而引发了公众对预制菜原材料、添加剂及口味等方面的关注。为了规范行业健康发展,我国各级政府、行业协会及企业纷纷制定了一系列标准,对预制菜的生产、加工及质量等方面作出了相应规定。然而,当前预制菜行业尚无国家标准,统一的标准体系亟待建立。据统计,截至 2024 年 3 月,已发布预制菜地方标准 18 项,团体标准 267 项。地方标准详见表 1。

预制菜种类繁多,因此必须严格遵循相关食品类别

的国家和行业标准。“即烹食品”主要遵循中国烹饪协会的 T/CCA 024—2022《预制菜》。便利店销售的冷餐食品,大多为工业化生产,按照地方冷链食品生产许可证发证为其他食品。如冷藏汤羹、冷藏菜肴等,涉及的标准有 T/CGCC 33.1—2019《预包装冷藏膳食 第 1 部分:不含生鲜类》、T/CGCC 33.2—2019《预包装冷藏膳食 第 2 部分:含生鲜类》、SB/T 10648—2012《冷藏调制食品》等。速冻菜肴、速冻汤羹等速冻食品涉及的标准有 SB/T 10379—2012《速冻调制食品》、GB 19295—2021《食品安全国家标准 速冻面米与调制食品》和企业标准。还有一部分为商业无菌工艺,发证为罐头的常温存储预制菜,涉及的执行标准有 GB 7098《食品安全国家标准 罐头食品》、QB/T 1363—1991《红烧牛肉罐头》、QB/T 1364—2014《禽类罐头》、SB/T 10381—2021《真空软包装卤肉制品》及企业标准。主要涉及的品类有汤类罐头和料理包罐头这两类,料理包罐头的包装形式主要为软包装;汤类罐头的包装形式有罐装、盒装、软包装等。

《关于加强预制菜食品安全监管 促进产业高质量发展的通知》发布后,预制菜的定义范畴已发生调整。中央厨房制作、即食类、速冻面米等主食类食品现已排除在预制菜范畴之外。因此,现行与预制菜标准不符的地方标准、团体标准和企业标准等,应适时进行修订或废止,以确保与新的预制菜发展要求保持一致。

表 1 地方标准
Table 1 Local standards

标准号	标准名称	颁发部门
DB50/T 1341—2022	预制菜产业园区建设指南	重庆市市场监督管理局
DB50/T 1342—2022	预制菜生产加工行为规范	
DB1306/T 200—2022	预制菜术语	
DB1306/T 201—2022	预制菜分类	保定市市场监督管理局
DB1306/T 202—2022	预制菜冷链配送规范	
DB4501/T 1—2022	预制菜术语	
DB4501/T 2—2022	预制菜分类	南宁市市场监督管理局
DB4501/T 3—2022	预制菜冷链配送操作规范	
DB6104/T 24—2023	预制菜生产加工技术规范	
DB6104/T 25—2023	预制菜配送技术规范	咸阳市市场监督管理局
DB3415/T 58—2023	预制菜包装、贮存、运输规范	
DB36/T 1891—2023	预制菜冷链运输配送管理规范	
DB3710/T 217—2024	海洋预制菜生产质量管理规范	威海市市场监督管理局
DB2102/T 0111—2024	海鲜预制菜冷链配送规范	
DB2102/T 0112—2024	海鲜预制菜感官通用要求	
DB2102/T 0113.1—2024	海鲜预制菜感官分析 第 1 部分:通用要求	大连市市场监督管理局
DB2102/T 0113.2—2024	海鲜预制菜产业分析 第 2 部分:人员要求	
DB2102/T 0114—2024	海鲜预制菜产业园区建设指南	

3 预制菜产业食品安全风险分析

近日, 央视“3·15”晚会曝光, 个别企业用未经严格处理的槽头肉制作梅菜扣肉预制菜, 再次引发公众对预制菜的关注。多项调查报告数据显示, 近半数的预制菜消费者对其消费体验表示不满。人民网舆情数据中心发布的《2023 年预制菜产业发展观察》^[24]报告显示, 在 2022 年 3 月至 2023 年 2 月的监测期间, 预制菜的综合评价以中性态度为主, 占据 76.41% 的比例。其中, 正面评价占比 9.6%, 而负面评价占比达 13.99%。整体而言, 消费者对于预制菜最为关切的是其食品安全问题^[25]。

3.1 产品原料存在安全隐患

预制菜原料来源广泛, 涵盖畜禽、水产品、水果、蔬菜及谷物等多类食材, 原料的品质和安全性对于预制菜的卫生质量具有至关重要的影响。预制菜企业调研显示, 原料污染是影响其卫生质量的关键因素^[26]。首先, 选用原料本身可能携带有重金属、农兽药、致病菌和寄生虫等有害物质^[27], 直接影响最终产品质量。特别是水产品易受到重金属污染^[28-29], 粮谷类原料易发生霉变^[30], 果蔬类则易受致病微生物污染^[31-32]。例如, 某品牌水产预制菜巴沙鱼中曾检出恩诺沙星超标, 不符合食品安全国家标准规定。其次, 部分原料在食品加工过程中会相互作用并产生有害物质。在发酵肉制品制作过程中, 亚硝酸盐、蛋白质和糖类在高温加工时可能产生丙烯酰胺^[33-34], 烟熏及烧烤肉制品中极易由于脂肪燃烧不充分而产生多环芳烃^[35-36], 在高温烹制过程中, 肉制品易生成杂环胺类化合物^[37], 这些物质均不利于人体健康。最后, 清洁不到位也可能导致非食用物质残留。禽畜脱毛不彻底可能会产生毛类异物, 而蔬菜类原料在初步加工过程中如果使用了含氯消毒剂且操作不当, 则可能导致消毒剂残留量超标^[38]。

3.2 易发生微生物污染

生产环境、杀菌技术、储运条件等都会对预制菜微生物情况产生影响^[39]。为评估食品和加工环境的卫生状况, 通常对金黄色葡萄球菌、大肠杆菌、霉菌及单增李斯特菌等关键菌种进行检测^[40]。已有研究表明, 生产环境不佳会导致预制菜产品遭受微生物污染, 特别是中小企业, 其预制菜产品的微生物污染程度尤为显著^[41]。虽然巴氏杀菌等低强度热杀菌技术能够保持产品的感官质量和营养, 但对某些微生物的灭活效果有限^[33]。

冷链运输在预制菜的储存和运输过程中发挥着关键作用^[42]。然而, 由于我国冷链物流成本较高, 大部分预制菜企业都是采用普通设备进行存储运输^[43], 在冷链端偷工减料以降低成本, 容易引起微生物污染^[44-45]。此外, 冷链物流的温度波动也为微生物繁殖提供了条件^[46-49]。多项研

究也证实了温度波动对食品中微生物生长的影响。例如, 钱韻芳等^[50]的研究发现, 在不同温度波动模拟的冷链流通条件下, 腐败希瓦氏菌在凡纳滨对虾汁中的生长特性会受到显著影响。同样, 张宁等^[51]的研究也显示, 在冷链物流条件下, 三文鱼中的菌落总数会随着温度的不稳定而呈现出明显的增长趋势。

3.3 食品添加剂超范围使用

艾媒咨询 2023 年有关预制菜食品安全问题数据显示, 高达 68.55% 的消费者非法添加剂的使用表示担忧^[52]。预制菜生产过程中, 食品添加剂的使用已成为一种普遍现象。食品添加剂可以有效改善口感、延长产品保质期, 满足消费者对于美味和便捷的需求。GB 2760—2024《食品安全国家标准 食品添加剂使用标准》中, 对食品添加剂种类及其用量和在产品中的残留限量, 都有严格要求。然而, 部分食品企业和商家为了追求经济利益, 罔顾法律规定, 滥用食品添加剂, 致使不符合安全标准的产品流入市场^[53]。如某品牌的金汤酸菜鱼被查出山梨酸及其钾盐山梨酸及其钾盐(以山梨酸计)检测结果为 0.192 g/kg, 远超标准规定的 ≤ 0.075 g/kg。

3.4 产品标签信息不明确

食品标签信息是消费者获取产品基本信息的关键途径, 对于了解产品特性、成分等具有重要意义。多数消费者反映预制菜标识信息不完善的问题, 有些预制菜企业缺乏法律意识, 导致食品标识信息不透明, 甚至有企业故意模糊信息, 存在标识不齐全、标签不符合实际情况、包装和宣传图文不符的现象, 涉嫌虚假宣传等违法行为^[54]。以 2022 年趣店售卖的一款名为“黄牛里脊丝”的商品为例, 其标签内容与实际情况存在明显矛盾。该商品标签显示其主要成分为牛肉, 并未添加任何其他物质。然而, 实际检测结果显示该商品存在钠元素, 证明其在制作过程中添加了食盐等加工原料。

3.5 生产操作不规范

首先, 在生产许可环节, 企业资质问题也成为威胁预制菜食品安全的重要因素^[54]。一些预制菜企业未经严格的资质审核、许可即进入市场, 资质不全, 甚至没有资质, 无法保证产品质量及食品安全。其次, 在生产加工过程中, 部分厂商对卫生安全关注不足, 设备不符合标准, 存在生熟食品混杂等不规范操作^[55], 未对人员着装规范管理, 导致毛发、首饰、衣物纤维等异物混入食品, 增加安全隐患。如消费者投诉在某品牌食品的预制菜产品中发现塑料袋、毛发、指甲等异物。

3.6 包装塑化剂残留

食品包装主要功能是保障食品品质, 防止污染和变质, 便于运输和储存, 确保食品安全与营养价值^[56]。然而,

在包装制作过程中,为改善特性,常需添加小分子塑化剂。这些小分子物质存在潜在的迁移风险,可能渗入食品中,导致产品污染,进而对身体健康造成不良影响,引发严重的食品安全问题^[2,57]。

4 预制菜产业食品安全监管建议

4.1 加快制定预制菜食品安全国家标准

当前预制菜行业舆论乱象频发,其根源在于国家标准的缺失^[58]。如 2023 年 9 月,教育部认为预制菜不宜推广进校园,便反映了预制菜在统一标准体系、认证体系及追溯体系等有效监管机制方面的不足。因此,建立健全预制菜产业标准体系,已成为推动行业高质量发展的核心所在。此外,预制菜要高度保留营养价值和风味、同时不添加防腐剂的要求,对贮藏运输环节提出了更高的要求,目前针对冷藏冷冻和冷链物流等环节的现行有效的标准主要有 GB 31605—2020《食品安全国家标准 食品冷链物流卫生规范》、GB/T 24616—2019《冷藏、冷冻食品物流包装、标志、运输和储存》等。因此,应在现有标准基础上,进一步加强对预制菜生产、加工、储存、运输、销售等环节的规范,提高预制菜食品安全水平^[59-61]。

2024 年 3 月 12 日发布的《2024 年度食品安全国家标准立项计划(征求意见稿)》^[62]中,已建议《预制菜》国家标准立项。《关于加强预制菜食品安全监管 促进产业高质量发展的通知》^[13]中也提出研究制定预制菜食品安全国家标准和质量标准。统筹制定严谨、统一的覆盖预制菜生产加工、冷藏冷冻和冷链物流等环节的标准,明确规范预制菜食品安全要求。鼓励依法制定包括产品质量、检验方法与规程等内容的企业标准和团体标准。建议各地指导相关企业事业单位积极参与和配合相关标准研制工作。同时,各地区应根据自身实际需求和地方特色,积极推进食品安全地方标准的制定工作。

4.2 完善预制菜产品标签管理

预制菜作为预包装食品,在标签方面应当符合《食品安全法》《食品标识管理规定》、GB 7718—2011《食品安全国家标准 预包装食品标签通则》、GB 28050—2011《食品安全国家标准 预包装食品营养标签通则》以及 GB 13432—2013《预包装特殊膳食用食品标签》的相关规定,将食品标签合规应贯穿预制菜生产、流通、销售等全过程。一方面,企业要明确企业资质与预制菜产品的匹配性、配料的符合性、保质期设置等内容,严格按照相应的食品安全标准和法律法规,对产品名称、加工方式、保质期、食用方法等内容进行全面审查^[43]。为提升预制菜产品的透明度和可信度,鼓励预制菜生产商积极提供更多关于生产过程和食材源头的信息,如采用的生产标准、质量控制体

系以及所使用的关键设备和技术等。另一方面,监管部门亟需加速构建预制菜食品标签管理体系,加大对违反标签规范行为的执法查处及处罚力度,切实执行食品标签相关法律法规。

4.3 推动企业建立健全质量管理体系

预制菜企业应落实主体责任,严格把控原料选购及生产加工各环节。关注原料中农兽药残留情况,从源头上杜绝安全隐患。生产全过程严格执行 GB 14881—2013《食品安全国家标准 食品生产通用卫生规范》、GB 2760—2024、GB 31603—2015《食品安全国家标准 食品接触材料及制品生产通用卫生规范》等相关标准,保证生产环境、设备、工艺和人员等方面的合规性,食品添加剂使用情况的合法性。此外,企业应合理规划储存条件,在运输过程中要采取保温、冷藏等措施,防止产品温度不适导致食品安全问题。

4.4 加强预制菜食品安全监管

《关于加强预制菜食品安全监管 促进产业高质量发展的通知》^[13]中明确提出将加强生产许可管理。市场监管部门将修订完善预制菜相关的食品生产许可审查细则,实施分类许可,提高预制菜行业准入门槛,严把预制菜生产许可关口。建议按照《食品生产许可分类目录》中明确的食物类别,结合食品原料特性和生产工艺等因素,对预制菜实施分类许可,严格许可审查和现场核查。加大监督检查力度,重点检查预制菜生产经营企业进货查验、生产过程控制、贮藏运输等环节质量安全措施落实情况,此外组织开展预制菜监督抽检和风险监测,严厉打击违法违规行为。可运用物联网、大数据等智慧监管手段,完整记录预制菜原料采购、生产加工、储存运输等环节信息,对预制菜行业进行全过程监管,全过程强化追溯体系建设。同时,应督促生产企业规范产品投料配方与营养标签标注,如实标注产品配料表。

5 结束语

在多因素的协同作用下,我国预制菜行业呈现出强劲的发展势头。但仍面临原料质量不达标、微生物污染风险、食品添加剂超标使用、标签信息模糊、生产操作不规范以及包装塑化剂残留等潜在的食品安全风险。这些问题不仅可能影响到预制菜的品质与安全性,还可能对消费者的健康构成潜在威胁。为此,政府及监管部门应积极推进预制菜行业的标准体系建设,完善产品标签管理,并加强食品安全监管力度。同时,企业也应积极履行主体责任,加强食品安全风险防控和质量控制,确保产品的安全性和合规性。通过政府与企业的协同努力,共同推动预制菜产业健康、有序发展。

参考文献

- [1] THARREY M, SOPHIE D, PRIVET L, *et al.* Industrially processed v. home-prepared dishes: What economic benefit for the consumer? [J]. *Public Health Nutr*, 2020, 23(11): 1982–1990.
- [2] JIA YY, HU LL, LIU RF, *et al.* Innovations and challenges in the production of prepared dishes based on central kitchen engineering: A review and future perspectives [J]. *Innov Food Sci Emerg*, 2024, 91: 103521.
- [3] 张磊, 周斐, 周灿芳. 高质量发展视域下我国预制菜产业瓶颈制约与路径选择 [J/OL]. *食品与发酵工业*, 1-11. [2024-04-15]. <https://doi.org/10.13995/j.cnki.11-1802/ts.037771>
- ZHANG L, ZHOU F, ZHOU CF. The bottleneck restriction and path selection of China's prepared meals industry from the perspective of high-quality development [J/OL]. *Food Ferment Ind*, 1-11. [2024-04-15]. <https://doi.org/10.13995/j.cnki.11-1802/ts.037771>
- [4] 艾媒网. 2019—2026 年中国预制菜行业市场规模及预测 [EB/OL]. [2022-09-20]. <https://data.iimedia.cn/page-category.jsp?nodeid=44293764> [2024-04-10].
- Imedia. Market size and forecast of China's prefabricated food industry from 2019 to 2026 [EB/OL]. [2022-09-20]. <https://data.iimedia.cn/page-category.jsp?nodeid=44293764> [2024-04-10].
- [5] 顾雪敏, 王梓棚, 李喜弟, 等. 基于模糊数学评价法优化新疆干辣椒炒牛肉预制菜配方工艺 [J]. *中国调味品*, 2024, 49(3): 105–111.
- GU XM, WANG ZP, LI XD, *et al.* Optimization of formula process of Xinjiang stir-fried beef with dried chili prepared dish based on fuzzy mathematics evaluation method [J]. *China Cond*, 2024, 49(3): 105–111.
- [6] 李嘉源, 李良怡, 熊玉帛, 等. 基于模糊数学评定与响应面法优化预制梅菜扣肉配方 [J]. *中国调味品*, 2023, 48(12): 83–91.
- LI JH, LI LY, XIONG YB, *et al.* Optimization of formula of prepared braised pork with preserved vegetables by fuzzy mathematical evaluation and response surface methodology [J]. *China Cond*, 2023, 48(12): 83–91.
- [7] 陈静静, 刘贯勇, 蒙珍妮, 等. 响应面法优化无锡酱排骨制作工艺 [J/OL]. *保鲜与加工*, 1-16. [2024-04-15]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/12.1330.S.20231020.1714.002.html>
- CHEN JJ, LIU GY, MENG ZN, *et al.* Optimization of recipe of Wuxi sauce ribs by response surface methodology [J/OL]. *Storage Process*, 1-16. [2024-04-15]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/12.1330.S.20231020.1714.002.html>
- [8] 唐丽, 白婷, 王卫, 等. 复热方式对番茄里脊预制菜品质的影响 [J]. *中国调味品*, 2024, 49(2): 69–78.
- TANG L, BAI T, WANG W, *et al.* Effects of reheating methods on quality of prepared dishes with tomato and tenderloin [J]. *China Cond*, 2024, 49(2): 69–78.
- [9] 朱秀曼, 宋建琳, 孙建安, 等. 不同复热方式下油焖南美白对虾预制菜的品质变化 [J/OL]. *食品工业科技*, 1-19. [2024-04-15]. <https://doi.org/10.13386/j.issn1002-0306.2023110176>
- ZHU XM, SONG JL, SUN JAN, *et al.* Changes in quality of braised south american white shrimp prepared dishes under different reheating methods [J/OL]. *Sci Technol Food Ind*, 1-19. [2024-04-15]. <https://doi.org/10.13386/j.issn1002-0306.2023110176>
- [10] 王新柳, 李汴生, 阮征, 等. 不同热杀菌条件对蒸排骨预制菜品质的影响 [J]. *中国调味品*, 2024, 49(2): 1–9.
- WANG XL, LI BS, RUAN Z, *et al.* Effects of different thermal sterilization conditions on quality of prepared steamed pork rib dishes [J]. *China Cond*, 2024, 49(2): 1–9.
- [11] 秦靖, 黄彩云, 劳思琪, 等. 浅谈预制菜食品安全现状与食品检测技术的应用 [J]. *现代食品*, 2023, 29(12): 143–145.
- QIN J, HUANG CY, LAO SQ, *et al.* Discuss the food safety status of premade dishes and the application of food testing technology [J]. *Mod Food*, 2023, 29(12): 143–145.
- [12] 林绪, 陈琼华, 李冰虹. 超高效液相色谱-串联质谱法同时检测预制菜中 60 种药物残留的含量 [J]. *现代食品*, 2023, 29(20): 178–181.
- LIN X, CHEN QH, LI BH. Detection of 60 drug residues in premade dishes by UPLC-MS/MS [J]. *Mod Food*, 2023, 29(20): 178–181.
- [13] 国家市场监督管理总局. 市场监管总局 教育部 工业和信息化部 农业农村部 商务部 国家卫生健康委关于加强预制菜食品安全监管 促进产业高质量发展的通知 [EB/OL]. [2024-03-21]. https://www.samr.gov.cn/zw/zfxxgk/fdzdgknr/spscs/art/2024/art_e1ba9385be204186adc0f2cfe717693.html [2024-03-25].
- State Administration for Market Regulation. General Administration of Market Supervision Ministry of Education, Ministry of Industry and Information Technology, Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Ministry of Commerce, National Health Commission on Strengthening the safety supervision of prepared dishes and promoting the high-quality development of the industry [EB/OL]. [2024-03-21]. https://www.samr.gov.cn/zw/zfxxgk/fdzdgknr/spscs/art/2024/art_e1ba9385be204186adc0f2cfe717693.html [2024-03-25].
- [14] 国家市场监督管理总局. 市场监管总局相关司局负责人就《关于加强预制菜食品安全监管 促进产业高质量发展的通知》答记者问 [EB/OL]. [2024-03-21]. https://www.samr.gov.cn/zw/zfxxgk/fdzdgknr/xwxc/art/2024/art_0689017d44944810a6300f3d3da33a4b.html [2024-03-25].
- State Administration for Market Regulation. The person in charge of the relevant departments and bureaus of the General Administration of Market Supervision replied to a reporter's question on the notice on strengthening food safety supervision of prepared dishes and promoting high-quality development of the industry. [EB/OL]. [2024-03-21]. https://www.samr.gov.cn/zw/zfxxgk/fdzdgknr/xwxc/art/2024/art_0689017d44944810a6300f3d3da33a4b.html [2024-03-25].
- [15] YU Q, ZHANG M, JU RH, *et al.* Advances in prepared dish processing using efficient physical fields: A review [J]. *Crit Rev Food Sci*, 2022, 1: 1–15.
- [16] 陈晓磊. 美国预制食品市场增长显著 [J]. *中国食品*, 2012, (17): 39–39.
- CHENG XL. The US prepared food market is growing significantly [J]. *China Food*, 2012, (17): 39–39.
- [17] 王卫, 张锐, 张佳敏, 等. 预制菜及其研究现状、存在问题和发展展望 [J]. *肉类研究*, 2022, 36(9): 37–42.
- WANG W, ZHANG R, ZHANG JM, *et al.* Status quo, problems and future prospects of prepared dishes [J]. *Meat Res*, 2022, 36(9): 37–42.
- [18] 刘家光. 预制菜产业发展现状与趋势方向 [J]. *福建轻纺*, 2024, (1): 17–21.
- LIU JG. Development status and trend direction of prepared dish industry [J]. *Light Text Ind Fujian*, 2024, (1): 17–21.
- [19] 安俊文, 方梓莹, 高希西, 等. 我国预制菜产业的发展现状、影响因素及发展趋势 [J]. *食品与发酵工业*, 2024, 50(5): 388–394.
- AN JW, FANG ZY, GAO XX, *et al.* Development status, influence factors,

- and trend of prepared dishes in China [J]. *Food Ferment Ind*, 2024, 50(5): 388–394.
- [20] WANG JX, YEOH EK, YUNG TKC, *et al.* Change in eating habits and physical activities before and during the COVID-19 pandemic in Hong Kong: A cross-sectional study via random telephone survey [J]. *J Int Soc Sport Nutr*, 2021, 18(1): 33.
- [21] 中国烹饪协会. 关于印发中国烹饪协会五年(2021—2025)工作规划的通 知 [EB/OL]. [2021-04-26]. <http://www.ccas.com.cn/site/content/205516.html?eqid=888726cc0000f78c000000056491326e> [2024-02-02]. China Cuisine Association. Notice on issuing the five-year (2021-2025) work plan of China cuisine association [EB/OL]. [2021-04-26]. <http://www.ccas.com.cn/site/content/205516.html?eqid=888726cc0000f78c000000056491326e> [2024-02-02].
- [22] 农研引擎. 预制菜产业发展报告(2023)[EB/OL]. [2023-08-03]. https://mp.weixin.qq.com/s/_kPj9oQob_9wgtul065Xjw [2024-02-25]. Agricultural Research Engine. Prepared Vegetable Industry Development Report (2023) [EB/OL]. [2023-08-03]. https://mp.weixin.qq.com/s/_kPj9oQob_9wgtul065Xjw [2024-02-25].
- [23] 人民网研究院. 预制菜行业发展报告[EB/OL]. [2023-07-11]. <http://yjy.people.com.cn/n1/2023/0710/c440911-40031856.html> [2024-02-25]. People's Daily Online Research Institute. Prepared dishes industry development report [EB/OL]. [2023-07-11]. <http://yjy.people.com.cn/n1/2023/0710/c440911-40031856.html> [2024-02-25].
- [24] 人民网舆情数据中心. 2023 年预制菜产业发展观察[EB/OL]. [2023-05-25]. <https://www.peopledata.com.cn/html/NEWS/Dynamics/3061.html> [2024-02-25]. People's Net Public Opinion Data Center. Observation on the development of prepared vegetable industry in 2023 [EB/OL]. [2023-05-25]. <https://www.peopledata.com.cn/html/NEWS/Dynamics/3061.html> [2024-02-25].
- [25] MAKINDE OM, AYENI KI, Sulyok M, *et al.* Microbiological safety of ready-to-eat foods in low- and middle-income countries: A comprehensive 10-year (2009 to 2018) review [J]. *Compr Rev Food Sci Food Saf*, 2020, 19(2): 703–732.
- [26] RANDRIANATOANDRO VA, AVALLONE S, PICQ C, *et al.* Recipes and nutritional value of dishes prepared from green-leafy vegetables in an urban district of Antananarivo (Madagascar) [J]. *Int J Food Sci Nutr*, 2010, 61(4): 404–416.
- [27] LAM HM, REMAIS J, FUNG MC, *et al.* Food supply and food safety issues in China [J]. *Lancet*, 2013, 381(9882): 2044–2053.
- [28] 曹欢, 胡钰梅, 潘迎捷, 等. 水产品中重金属异质性感应的风险[J]. *生态毒理学报*, 2021, 16(6): 161–173. CAO H, HU YM, PAN YJ, *et al.* Risk caused by heterogeneity of heavy metals in aquatic products [J]. *Asian J Ecotox*, 2021, 16(6): 161–173.
- [29] 黄卉, 陈胜军, 赵永强, 等. 水产品预制菜加工与质量安全控制技术研究进展[J]. *南方水产科学*, 2022, 18(6): 152–160. HUANG H, CHEN SJ, ZHAO YQ, *et al.* Research advances on processing and quality safety control technology of aquatic pre-made products [J]. *South China Fish Sci*, 2022, 18(6): 152–160.
- [30] 王璇, 朱玲. HACCP 体系在中央厨房冷藏方便食品加工中的应用-以卤肉饭便当为例[J]. *肉类工业*, 2022, (9): 28–35. WANG X, ZHU L. Application of HACCP system in refrigerated convenience food processing in central kitchen-take stewedmeat rice ben to as an example [J]. *Meat Ind*, 2022, (9): 28–35.
- [31] 黄翠, 单宏, 李莉莉, 等. 哈尔滨市道里区蔬菜基地生菜和水土环境中常见细菌污染调查分析[J]. *食品安全导刊*, 2022, (29): 51–56. HUANG C, SHAN H, LI LL, *et al.* Analysis on the contamination of four common *Bacteria* in the lettuce and environmental water and soil in Daoli district in Harbin City [J]. *China Food Saf Magaz* 2022, (29): 51–56.
- [32] 朱迪迪, 杨少华, 张伟, 等. 预制菜食品微生物潜在风险点分布及其原因探究[J]. *山东农业大学学报(自然科学版)*, 2024, 55(1): 116–122. ZHU DD, YANG SH, ZHANG W, *et al.* Distribution and causes of potential microbial risk in the prepared dishes industry [J]. *J Shandong Agric Univ (Nat Sci Ed)*, 2024, 55(1): 116–122.
- [33] MOTARJEMI Y. Impact of small scale fermentation technology on food safety in developing countries [J]. *Int J Food Microbiol*, 2002, 75(3): 213–229.
- [34] 汪雯静, 郎雯君, 徐潇颖, 等. 高温加工的食品中丙烯酰胺的研究进展[J]. *粮食加工*, 2022, 47(6): 45–49. WANG WJ, LANG WJ, XU XY, *et al.* Research progress of acrylamide in food processed at high temperature [J]. *Grain Proc*, 2022, 47(6): 45–49.
- [35] 胡高峰, 蔡克周, 李雨竹, 等. 食品加工过程中多环芳烃生成的影响因素及控制研究进展[J]. *食品研究与开发*, 2020, 41(14): 196–201. HU GF, CAI K, LI YZ, *et al.* Influencing factors and control of polycyclic aromatic hydrocarbons formation in food processing [J]. *Food Res Dev*, 2020, 41(14): 196–201.
- [36] 齐颖. 油炸肉制品加工过程中多环芳烃的形成及控制研究[D]. 天津: 天津科技大学, 2015. QI Y. Study of formation and inhibition of polycyclic aromatic hydrocarbons during the process of frying meat product [D]. Tianjin: Tianjin university of Science and Technology, 2015.
- [37] PAGLIAI G, DINU M, MADARENA MP, *et al.* Consumption of ultra-processed foods and health status: A systematic review and meta-analysis [J]. *Brit J Nutr*, 2021, 125(3): 308–318.
- [38] 孙成虎, 吕孝云. 预制菜加工环节食品安全问题及控制措施[J]. *食品安全导刊*, 2023, (23): 35–38. SUN CH, LYU XY. Food safety issues and control measures in the processing of prefabricated dishes [J]. *China Food Saf Magaz*, 2023, (23): 35–38.
- [39] HUANG M, ZHANG M, BHANDARI B. Recent development in the application of alternative sterilization technologies to prepared dishes: A review [J]. *Crit Rev Food Sci*, 2019, 59(7): 1188–1196.
- [40] 单迪, 杨欢, 谢利, 等. 杀菌技术在提升预制菜质量安全中的应用研究[J]. *包装工程*, 2023, 44(9): 18–27. SHAN D, YANG H, XIE L, *et al.* Application of sterilization technology in improving the quality and safety of prepared food [J]. *Pack Eng*, 2023, 44(9): 18–27.
- [41] 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. WANG JC, REN GF, HOU Z, *et al.* Analysis of microbial contamination status and influencing factors in pre-cooked food enterprises [J]. *Chin J Food Hyg*, 2020, 32(6): 664–669.
- [42] THEOFANIA T, EFIMIA D, MARIANNA G, *et al.* Shelf-life prediction models for ready-to-eat fresh cut salads: Testing in real cold chain [J]. *Int J Food Microbiol*, 2016, 240, 131–140.
- [43] 郝振宇. 预制菜产业的食品安全风险及其治理对策研究[J]. *食品安全导刊*, 2024, (6): 24–26. HAO ZY. Research on food safety risks and countermeasures of prepared

- vegetable industry [J]. China Food Saf Magaz, 2024, (6): 24–26.
- [44] 李敏婕, 邓玲, 冉凌云, 等. 预制菜微生物污染情况评价分析[J]. 现代食品, 2023, 29(16): 164–166.
- LI MJ, DENG L, RAN LY, *et al.* Evaluation and analysis of microbial contamination of prefabricated vegetables [J]. Mod Food, 2023, 29(16): 164–166.
- [45] AL-GHAMDI S, SONAR CR, PATEL J, *et al.* High pressure-assisted thermal sterilization of low-acid fruit and vegetable purees: microbial safety, nutrient, quality, and packaging evaluation [J]. Food Control, 2020, 114: 107233.
- [46] 薛珂, 孙红霞, 杨盛茹. 辣椒在冷链运输过程中不同温度对其品质的影响[J]. 中国调味品, 2023, 48(11): 148–151.
- XUE K, SUN HX, YANG SR. Effects of different temperatures on quality of peppers during cold-chain transportation [J]. Chin Cond, 2023, 48(11): 148–151.
- [47] 黄文博, 谢晶, 罗超, 等. 冷链物流中温度波动对美国红鱼品质变化的影响[J]. 食品科学, 2016, 37(18): 268–274.
- HUANG WB, XIE J, LUO C, *et al.* Effect of temperature fluctuation on quality changes of red drum (*Sciaenops ocellatus*) in cold chain logistics [J]. Food Sci, 2016, 37(18): 268–274.
- [48] MCKELLAR RC, LEBLANC DI, RODRÍGUEZ FP, *et al.* Comparative simulation of *Escherichia coli* O157:H7 behaviour in packaged fresh-cut lettuce distributed in a typical Canadian supply chain in the summer and winter [J]. Food Control, 2014, 35(1): 192–199.
- [49] 尹锋. 食品生产加工环节安全问题研究[J]. 现代食品, 2020, 6: 118–120.
- YIN F. Study on the safety of food production and processing links [J]. Mod Food, 2020, 6: 118–120.
- [50] 钱韻芳, 林婷, 曹维, 等. 模拟冷链流通中温度波动对腐败希瓦氏菌的生长及其腐败产物的影响[J]. 食品与发酵工业, 2021, 47(9): 100–106.
- QIAN YF, LIN T, CAO W, *et al.* Effect of temperature fluctuation on the growth of *Shewanella putrefaciens* and its spoilage potential during simulated cold chain logistics[J]. Food Ferment Ind, 2021, 47(9): 100–106.
- [51] 张宁, 谢晶, 李志鹏, 等. 冷藏物流过程中温度变化对三文鱼品质的影响[J]. 食品与发酵工业, 2015, 41(10): 186–190.
- ZHANG N, XIE J, LI ZP, *et al.* Effects of temperature variation on quality of salmon fillet in low temperature logistics [J]. Food Ferment Ind, 2015, 41(10): 186–190.
- [52] 艾媒网. 中国预制菜食品安全消费者认知调研数据[EB/OL]. <https://data.iimedia.cn/data-classification/theme/49274548.html> [2024-01-31]. Imedia. Survey data on consumer perception of food safety in Chinese prepared dishes [EB/OL]. <https://data.iimedia.cn/data-classification/theme/49274548.html> [2024-01-31].
- [53] 周池虹伶. 提前预判, 包容审慎做好预制菜监管[J]. 中国质量监管, 2022, (5): 73–75.
- ZHOU CHL. Predict in advance, inclusive and prudent to do a good job of prefabricated food supervision [J]. China Qual Super, 2022, (5): 73–75.
- [54] 张莉莉, 张楚楚. 预制菜产业的食品安全风险及其治理对策[J]. 粮油食品科技, 2024, 32(1): 201–208.
- ZHANG LL, ZHANG CC. The risk of food safety in prepared vegetable industry and its countermeasures [J]. Sci Technol Cere Oils Food, 2024, 32(1): 201–208.
- [55] 张森. 预制菜的安全与控制分析[J]. 现代食品, 2023, 29(24): 179–181.
- ZHANG M. Safety and control analysis of premade dishes [J]. Mod Food, 2023, 29(24): 179–181.
- [56] 税小林, 孙钦秀, 夏秋瑜, 等. 预制菜包装技术的发展概况及趋势[J]. 包装工程, 2023, 44(13): 132–140.
- SHUI XL, SUN QX, XIA QY, *et al.* Development and trend of pre-made food packaging technology [J]. Pack Eng, 2023, 44(13): 132–140.
- [57] BUMBUDSANPHAROKE N, KO S. Packaging technology for home meal replacement: Innovations and future prospective [J]. Food Control, 2022, 132: 108470.
- [58] TANG T, ZHANG M, LAW CL, *et al.* Novel strategies for controlling nitrite content in prepared dishes: Current status, potential benefits, limitations and future challenges [J]. Food Res Int, 2023, 1: 112984.
- [59] 李岩, 李华, 宓现娜, 等. 我国预制菜产业现状及发展对策[J]. 中国果菜, 2024, 44(2): 71–76.
- LI Y, LI H, MI XN, *et al.* Current situation and development countermeasures of prepared food industry in China [J]. Chin Fruit Veget, 2024, 44(2): 71–76.
- [60] 马政, 薄乐, 祝贺, 等. 浅谈预制菜标准建设存在的问题及解决措施[J]. 农产品加工, 2023, (14): 85–92, 96.
- MA Z, BO L, ZHU H, *et al.* Discussion on the problems and solutions in the standard construction of prefabricated dishes [J]. Farm Prod Process, 2023, (14): 85–92, 96.
- [61] 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 CF, CHEN SJ, LI WB, *et al.* Analysis of issues in the development of the pre-prepared dishes sector [J]. Mod Food Sci Technol, 2023, 39(2): 104–109.
- [62] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 食品安全国家标准审评委员会秘书处关于征求 2024 年度食品安全国家标准立项计划(征求意见稿)意见的函[EB/OL]. [2024-03-26]. <http://www.nhc.gov.cn/wjw/yjzj/202403/d4f9e4459ded4b1485c191e9526601a0.shtml> [2024-04-01]. National Health Commission of the People's Republic of China. Letter of the Secretariat of the National Food Safety Standards Review Committee on soliciting opinions on the 2024 Food Safety National Standards Project plan (draft for soliciting comments) [EB/OL]. [2024-03-26]. <http://www.nhc.gov.cn/wjw/yjzj/202403/d4f9e4459ded4b1485c191e9526601a0.shtml> [2024-04-01].

(责任编辑: 于梦娇 蔡世佳)

作者简介



徐慧静, 高级工程师, 主要研究方向为食品安全与检测。
E-mail: huijingxu99@126.com



孙亚范, 高级工程师, 主要研究方向为食品安全与检测。
E-mail: huijingxu99@126.com