

疫情全球化常态化趋势下中国预制调理食品市场发展现状

Market development status of Chinese prepared food under the globalized epidemic trends

韦佩贝¹ 戚穗坚²

WEI Pei-bei¹ QI Sui-jian²

(1. 华南理工大学工商管理学院, 广东 广州 510641; 2. 华南理工大学食品科学与工程学院, 广东 广州 510641)

(1. School of Business Administration, South China University of Technology, Guangzhou,

Guangdong 510641, China; 2. School of Food Science and Engineering, South China University of Technology, Guangzhou, Guangdong 510641, China)

摘要:新型冠状病毒感染疫情已表现为全球化和长期化, 对其防控也变成了常态化, 在复工复产复学全面推进的形势下, 充足营养的摄入、免疫力的提高是个人防范病毒感染的核心, 预制调理食品可成为膳食营养食品方便供给的饮食途径。文章从疫情全球化常态化趋势下人体营养需求和市场膳食营养方便供给的角度出发, 探讨了中国预制调理食品的市场发展现状, 分析了预制调理食品的食品安全监管状况以及营养卫生方面的研究进展。

关键词:预制调理食品; 营养与卫生; 安全监管; 发展现状

Abstract: The epidemic situation of new coronavirus infection has become globalized and seemed to be long-term existence, and its prevention and control will become normal. Under the comprehensive situation of resumption of work and production, reopening of school, the intake of sufficient nutrients and the improvement of immunity are personal primary protection against viruses. Prepared foods can be a convenient way to provide dietary nutritious food. Here, we discuss the current situation of the market development of prepared foods in China from the perspective of the human nutrition demand and the convenient supply of dietary nutrients under the long-term trend of epidemic globalization, analyzing the prepared foods safety supervision and the research progress in nutrition and hygiene.

Keywords: prepared foods; nutrition and safe; safety supervision

基金项目:2018 年度广东省教育教改项目(编号: x2sk/Y1191561); 中央高校基本科研业务费专项资金项目(编号: 2018MS056, 2017MS075)

作者简介:韦佩贝, 女, 华南理工大学在读硕士研究生。

通信作者:戚穗坚(1976—), 女, 华南理工大学讲师, 博士。

E-mail: fesuajianqi@scut.edu.cn

收稿日期:2020-05-04

sion; development trends

自 2019 年 12 月, 新型冠状病毒疫情(COVID-2019)在武汉被发现^[1]后, 传染性强的病毒迅速传播, 蔓延至全国乃至全世界。根据世卫组织的实时统计数据^[2], 截至 2020 年 4 月 22 日全球新冠肺炎确诊病例为 2 402 250 例, 中国以外确诊病例超 231 万例。在这样的背景下, 环球时报社评指出“防控将成为一场持久战, 中国人需要做好今年全年甚至更长时间与病毒不断较量的思想准备”^[3]。习近平总书记 4 月 17 日主持召开中央政治局会议时也强调“抓紧抓实抓细常态化疫情防控, 为人民群众生命安全和身体健康、经济社会秩序全面恢复提供有力保障”^[4]。

当前, 在常态化防控时期, 新型冠状病毒还缺乏针对性的治疗, 疫苗尚在研制的关键阶段, 多名医学专家结合半年来中国治疗新型冠状病毒肺炎的经验, 纷纷向全国乃至全世界传递“中国方案”, 其中, 杨春晓等^[5]认为营养治疗为其综合治疗措施的核心内容之一; 徐家强等^[6]报道了重症患者的营养不良状态会对新型冠状病毒感染肺炎预后产生重要影响, 强调了要合理地给患者提供良好的营养支持。此外, 随着中国老龄人口数量的增多, 老年人往往伴随着各种机能的下降以及营养不良等多病共存, 在统计武汉的新冠病毒肺炎病例中发现, >60 岁的老年人占病例数的 44%, 说明老年人更容易感染新型冠状病毒肺炎^[7]。新型冠状病毒传染性强, 引起肺炎症状主要是机体免疫系统与病毒博弈的结果, 而人体抵抗病毒能力的高低取决于人体免疫力的强弱。免疫系统的正常运行则依赖于基础性营养素(比如能量、蛋白质、维生素

等)的不断供给,这些营养素就需要从日常膳食的营养食品中获得^[8]。黄寿恩等^[9]建议防治新型冠状病毒肺炎可以考虑生物活性物质营养干预途径,通过药食同源合理食用具有增强免疫功能的生物活性物质的食物或者保健品,达到增强抵抗力预防病毒的可能。

随着信息化和社区网络配送的发展,成品化、便捷化、营养化、工业化的预制调理食品将推动着家庭“厨房革命”和餐饮制作模式的“变革”,预制调理食品将成为人们饮食中的一部分,成为食品产业的快速增长点^[10]。因此,文章拟从市场需求角度和营养卫生角度出发,分析预制调理食品的研究现状、质量安全监管、营养卫生研究以及发展趋势,为食品工业在研发和生产预制调理食品方面提供切实可行的参考和建议。同时,加快发展预制调理食品的研究生产和储备,有助于应对诸如新型冠状病毒疫情、地震等突发事件的发生,保障全国人民营养健康。

1 中国预制调理食品市场发展现状

预制调理食品一般是以农、畜、禽、水产品为原料,经加工处理后于冷冻、冷藏或常温的条件下贮藏、流通和售卖的可直接食用或简单加工后方可食用的食品^[10]。根据这个定义,方便快捷的预制调理食品可包括开袋即食的传统风味食品、冷冻主副食品(传统米面制品和即制菜肴)与洁净蔬菜、沙拉、微波即食食品(成品化中式菜肴)、脱水蔬菜(即食汤)、工业化营养配餐、保鲜净菜等^[10]。在中国,除了传统风味食品、冷冻主副食品(传统米面制品)发展较好之外,其他的预制调理食品还处于起步发展阶段。相比而言,国际预制调理食品市场发展较成熟,一般用 Prepared foods 或者 Ready-to-eat foods 表示此类食品^[11]。欧美国家的预制调理食品于 20 世纪 80 年代开始发展,目的是为了减少家庭妇女的食物准备时间^[11],现今种类繁多。欧美国家的食品工业非常发达,比如美国的 Costco 超市(最大的连锁会员制仓储量贩店)里售卖的食品商品大多为预制调理食品^[12],经冷链贮藏售卖,既便宜又实惠。

随着生活节奏的加快以及老龄化的发展,中国预制食品处于蓬勃发展阶段。以速冻预制食品为例,根据前瞻产业研究院发布的《中国速冻食品行业产销需求与投资预测分析报告》,2014—2018 年中国速冻食品行业市场规模持续扩大,2018 年中国速冻类预制调理食品行业市场规模超 1 100 亿元(见图 1)。随着中国居民消费水平的提高以及生活节奏的加快,2014—2018 年中国速冻类预制调理食品人均消费额持续增长,2018 年中国速冻食品人均消费额已达 82.37 元^[13]。在速冻类预制调理食品品类方面,美国、欧洲、日本均保持在 2 500 种以上,而中国仅有 600 余种。据速冻食品行业协会统计^[14],截至目

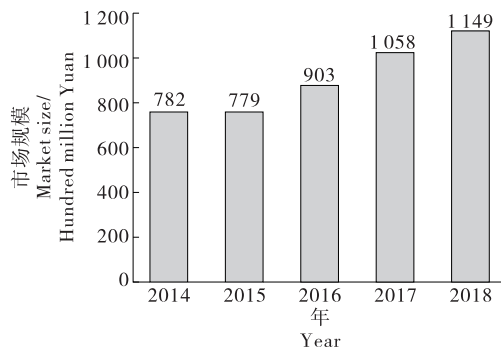


图 1 2014—2018 年中国速冻食品行业市场规模^[13]

Figure 1 Market size of China's quick-frozen food industry from 2014 to 2018

前,中国各类速冻食品生产企业数量超过 2 000 家,其中速冻食品大规模企业数量达 522 家,营业收入约为 1 040 亿元,总产量约 952 万 t,占速冻行业总规模的 84% 左右。

与此同时,常温型预制调理食品因其贮藏方便也越来越受消费者欢迎。以预包装螺蛳粉为例,据柳州市商务局提供的数据^[15]显示,柳州螺蛳粉全产业链发展初具规模,5 年以来预包装螺蛳粉销售收入年均增长率达 86.12%,配套及衍生产品销售收入年均增长率高达 140.28%。而据央视网^[16]报告,受新型冠状病毒肺炎疫情影响,仅 2020 年 1~4 月份预包装螺蛳粉出口额就达去年全年的两倍多。

中国预制调理食品市场前景广阔,发展潜力巨大,即将成为中国食品加工业下一个蓝海市场,但仍存在许多不足。首先,预制食品行业蒸蒸日上发展的同时,大多数食品只能参照目前现有的一些地方标准或企业标准进行生产,而这些标准由于缺乏权威性,不能准确、全面地反映预制食品特点,指导企业规范化生产,故存在一定的食品安全隐患。因此加快推动预调理食品标准的制定与实施是保证预制食品企业将来能够健康良性发展的重要环节。其次,加工技术仍然相对滞后,大多以“小作坊”形式生产,生产工艺及设备落后,加工设备仍以半自动化为主、智能化水平和机械标准化程度低,这些因素严重制约了企业的生产规模和速度。

2 预制调理食品安全监管

2015 年 4 月 24 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第十四次会议修订了《中华人民共和国食品安全法》,并于 2015 年 10 月 1 日起开始实施^[17],食品安全法规定了“食品生产经营、食品标签广告、食品检验、监督管理”等与食品相关的法律法规,但是食品安全事件还是时有发生^[18]。从国家质量监督检验检疫中心的国家监督抽查结果公告^[19]可以看出,中国不合格批次的食品在各个省例行抽查中依然存在,而预制调理类食品也经常出现,

比如油馒头和油条的铝残留量超标,哒思草莓口味瑞士卷(冷加工糕点)的丙二醇检出值超标。由表 1 可知,预制调理食品的不合格主要体现在微生物超标、食品添加剂不符合规范以及预制调理食品的原材料农产品农药残留超标或者禁用类药物超标等方面。因此预制调理食品的安全监管任务艰巨,生产企业要严格按照食品安全标准规范生产,同时相关部门也要加大监管力度,保障预制调理食品的食品品质。

Soon 等^[20]总结发现,2008—2018 年,欧美等国家食品安全事件/召回次数达 2 932 件,预制调理即食类食品(Ready-to-eat meals)是第 2 高的事件/召回率,由表 2 可知,干制类食品和烘培类的次数最多,熟食的肉类食品次数也较多。比如,南非暴发的单核细胞增生性李斯特菌感染了 1 060 名患者,其中 216 人死亡,疫情可追溯到即食(Ready-to-eat)加工的肉制品厂,其加工环境中鉴定出的李斯特菌菌株与患者身上分离得到的菌株一致^[21]。类似食源性致病菌在预制调理食品中引起严重安全事件在中国相对较少,这可能归结于中国人民以热食为主的饮食习惯,而李斯特菌等致病菌在加热到 70 ℃ 后会失活。

对于预制调理食品生产企业来说,既要对自身生产的产品严把质量关;更要从源头出发,对于购进的预制调理食品原材料进行严格检测,避免出现诸如市面上的韭菜、芹菜等农药超标严重,鸡蛋、牛肉、鱼肉、海鲜产品等农药残留严重以及海产品重金属含量超标^[22]等情况。

针对《食品安全法》实施以来食品安全领域依然存在的问题,为完善相关制度措施,2019 年 10 月 11 日国务院总理李克强签署了第 721 号国务院令,公布修订后的《中华人民共和国食品安全法实施条例》自 2019 年 12 月 1 日起施行^[23]。该《条例》进一步明确职责和强化食品安全监管,比如,要求县级以上人民政府建立统一权威的食品安全监管体制;强调部门依法履职、加强协调配合;要求食品安全监管部门丰富监管手段等^[23]。生产企业和监管部门应依靠科技发展和网络手段,严格按照《食品安全法》和《中华人民共和国食品安全法实施条例》的要求,从农产品生产、食品加工、流通和销售环节出发,履行对预制调理食品的安全生产及监管责任,让人们放心购买、食用预制调理食品,让预制调理食品成为人们快节奏生活及疫情防控下的营养膳食。

表 1 2020 年 4~5 月预制调理食品及其相关食品抽查不合格情况实例

Table 1 Examples of unqualified spot checks on prepared foods and its related foods from April to May 2020

预制调理食品类型或其可能的原材料	食品安全问题	来源
蛋白面包(即食食品)	菌落总数不符合食品安全国家标准规定	[24]
奶香西饼面包(奶香味)(即食食品)	防腐剂混合使用时各用量占其最大使用量的比例之和项目不合格	[25]
韭菜(预制调理食品原料)	腐霉利检出值为 2.0 mg/kg,标准规定为 ≤ 0.2 mg/kg	[26]
芹菜(预制调理食品原料)	氧乐果检出值为 0.20 mg/kg,标准规定为 ≤ 0.02 mg/kg	[26]
韭菜(预制调理食品原料)	腐霉利的检出值不符合食品安全国家标准规定	[27]
五香花生米(即食食品)	黄曲霉毒素 B ₁ 的检出值不符合食品安全国家标准规定	[27]
虎皮鸡爪(肉类预制调理食品)	胭脂红及其铝色淀(以胭脂红计)检出值为 0.000 48 g/kg,标准规定为不得使用	[28]
河粉、陈村粉、肠粉(米面类预制调理食品)	二氧化硫残留量不符合食品安全国家标准规定	[29]
广式腊肠(肉类预制调理食品)	亚硝酸盐(以亚硝酸钠计)不符合食品安全国家标准规定	[29]
风味腊肠(肉类预制调理食品)	胭脂红(内含物)不符合食品安全国家标准规定	[29]
秘卤樱桃鸭(肉类预制调理食品)	亚硝酸盐(以亚硝酸钠计)不符合食品安全国家标准规定	[30]
欧式蛋糕(即食食品)	纳他霉素不符合食品安全国家标准规定	[30]
煌金粮(粗粮糕,即食食品)	菌落总数不符合食品安全国家标准规定	[30]
妹么落花生(蒜香),白泥花生(即食食品)	霉菌不符合食品安全国家标准规定	[30]
鸡肉(预制调理食品原料)	多西环素(强力霉素)超标	[31]
鸡蛋(预制调理食品原料)	金刚烷胺超标、恩诺沙星(以恩诺沙星与环丙沙星之和计)超标	[31]
鲜牛肉(预制调理食品原料)	克伦特罗检出 2.0 μ g/kg,标准规定为不得检出	[32]
牛肉(预制调理食品原料)	恩诺沙星(以恩诺沙星与环丙沙星之和计)检出值为 1 117.4 μ g/kg,标准规定为 ≤ 100 μ g/kg;氧氟沙星检出值为 28.4 μ g/kg,标准规定为不得检出	[32]
鲢鱼(预制调理食品原料)	孔雀石绿(以孔雀石绿及代谢物隐色孔雀石绿残留量之和计)不符合食品安全国家标准规定	[33]

表 2 2008—2018 年全球预制调理食品类安全事件/召回次数^[20]

Table 2 Global food safety incidents and/or recalls from 2008 to 2018

食品类别	安全事件/召回次数
干制食品	592
焙烤类食品	289
饮料	235
熟食(肉和鱼)	241
罐头类食品	169
可食蔬菜、水果(预制干净)	129

3 预制调理食品在营养卫生方面的研究

在新型冠状病毒肺炎全球化、长期化的趋势下,正常防控的同时,保证营养供给以及合理搭配也是防控的重要组成部分。合理膳食营养可以改善人体免疫状况,根据其营养特性、材料来源以及加工条件,丰富的预制调理食品种类可以满足人们对正常饮食营养的需求,达到合理膳食营养预防新型冠状病毒肺炎的目的。预制调理食品既包括米面类预制调理食品,如速冻馒头、包子、水饺、粽子、汤圆、冷藏面条、米粉等;也包括肉类和水产类预制调理食品,如冷冻肉串、香肠、调理肉丸、牛排、即食三文鱼、鱼肉罐头、冷冻鱼丸、蟹肉棒、冷冻虾肉等;还包括菜肴类预制调理食品和其他类预制调理食品,如即食菜肴(凉拌菜等)、蔬菜拼盘、蔬菜沙拉、以及水果罐头和水果沙拉等^[10]。预制调理食品种类多样,合理搭配食用即可满足日常饮食的膳食营养需求,但是预制调理食品的营养保障及其卫生状况是人们是否接受的关键。

膳食类的预制调理食品应营养健康,不应引起肥胖症等慢性疾病问题。欧美国家已将快餐类食品纳入到预制调理食品(Prepared 或 Ready-to-eat foods)中^[34-35], Gittelsohn 等^[35]发现方便膳食的预制调理食品与一些慢性疾病的相关性不断增加,且通过社区中预制调理食品资源的介入研究有助于促进健康预制调理食品的发展。Lee 等^[36]研究发现低收入的人群倾向于饮食高热量、高糖的预制调理食品,这与美国的方便预制调理食品的特性有关。Zenk 等^[37]收集了 2011—2012 年间在美国 42 个州的 361 个商店中销售的预制调理食品的情况,将预制调理食品分为两类:一类是健康的预制调理食品(如沙拉、沙拉棒),多含水果蔬菜型;一类是不大健康预制调理食品(比如热狗、汉堡等)。在偏远的乡村商店里,沙拉类的预制调理食品很少售卖;且在非白人较贫困地区的商店也较少售卖健康的预制调理食品;因此,他们呼吁公共卫生专家要联合商家或者企业在包装和保鲜方面多下功夫,从而为市民提供更为健康便捷的预制调理食品。西

方国家的肥胖症与饮食文化有很大关系^[35],而东方的饮食文化和西方的差别较大,主要体现在蔬菜食物的摄入量上。中国的大部分家庭餐桌上的食物,蔬菜食物的比重大于肉类食物。但是,随着中国生活水平的提高以及年轻人生活习惯的改变,西式的预制调理食品也越来越受年轻人喜爱。因此,中国预制调理食品的研究与开发在借鉴欧美国家预制调理食品研究成果的同时,也要关注其产品存在的问题。中国主食类的预制调理食品如饺子、馒头、包子等发展较为完备,但是肉类、菜类、汤类等高蛋白质的菜肴类预制调理食品种类仍相对缺乏。随着中国中央厨房概念的提出以及成功的构建^[38],方便膳食的菜肴类预制调理食品将得到快速发展。在菜肴类产品以及民族特色的预制调理食品研发方面,应根据中国人体营养需要,设计好各种营养的比例以及维生素等营养素的添加^[38],为国民提供方便快捷的膳食营养预制调理食品。

要保障预制调理食品的营养品质及其卫生安全,必须避免微生物对预制调理食品的污染,特别是食源性致病微生物对预制调理食品的污染。由于大部分的预制调理食品都是半成品,无法彻底杀菌消毒,因此特别容易受到微生物的污染。范晓攀等^[10]综述了预制调理食品中的常见微生物,包括致腐性和致病性微生物,这些微生物可以导致预制调理食品的腐烂变质,同时有些食源性致病菌,还可以对食用者造成身体健康危害,严重的还会危及生命。微生物污染大部分是来源于食品原材料,比如肉及肉制品常见的微生物有假单胞菌属(*Pseudomonas*)、不动杆菌属(*Acinetobacter*)、单增李斯特菌(*Listeria monocytogenes*)、空肠弯曲杆菌(*Campylobacter jejuni*)、肉毒梭菌(*Clostridium botulinum*)等^[10,39];副溶血性弧菌(*Vibrio parahaemolyticus*)是海产品食物的主要致病菌^[10];而鲜切蔬菜中的腐败微生物多为嗜冷菌,比如嗜水气单胞菌(*Aeromonas hydrophila*)^[40];同时,蔬菜沙拉等预制调理也容易受到单增李斯特菌的污染^[41]。

Soon 等^[20]在调查 2008—2018 年 2 932 次食品安全事件/召回的原因中发现,食物的交叉污染(特别是微生物的交叉污染)是这些事件中的第 2 大原因(第 1 原因是未进行过敏性声明),一些原材料带有的微生物,在屠宰或加工现场的交叉污染以及预制调理食品自加工环境的交叉污染。原料带有的微生物污染只是微生物污染的一小部分,预制调理食品在加工、生产、运输过程中均有可能被微生物污染,比如工厂设备设计的不足,造成了设备清洗或者消毒留有死角^[42],工厂缺乏卫生屏障和人员流动^[43],这些因素都有可能造成预制调理食品在处理、包装等过程中被微生物污染。很多预制调理食品的加工或者运输销售过程都需要冷链系统的辅助,但是由于工厂或

者设备的卫生措施不好也会引起预制调理食品被微生物污染的危险,比如制冷温度不足和因冷风产生的冷凝水滴在产品上,从而引起烟熏三文鱼被李斯特菌污染的事件^[44]。单核细胞增生李斯特菌具有在低温下繁殖的能力以及为保护其生存而形成生物被膜的能力,这些因素使其在食品加工环境中或者随着食品的贮藏而持久存活的机会^[45];单核细胞增生李斯特菌目前仍然是即食食品、熟肉、鱼产品以及乳制品加工企业的主要挑战^[20]。中国传统的预制调理食品主要以米面制品为主,如速冻类饺子、包子、烧卖等,普通老百姓食用这些食品时,一般都经过煮制、复热过程,因此,中国单核细胞增生李斯特菌引起的食品安全事件还不多见。但是随着生活节奏的加快,即食类预制调理食品以及菜肴类预制调理食品的发展^[10],食品微生物引起的卫生安全事件会随时增加,生产企业以及监管部门应引起重视。总之,预制调理食品的原材料、加工、运输、销售的卫生状况是一个需严格注意的问题,特别是即食类预制调理食品,加工企业应更加需要规范生产环境,加强并培训人员的卫生意识,生产、经营、销售环节应严格按照国家标准完成,保障预制调理食品的营养卫生安全。

要保障预制调理食品的营养品质及其卫生安全,必须对预制调理食品进行微生物(特别是食源性致病微生物)防控。对于加工好的预制调理食品进行包装处理、杀菌消毒以及冷链加工、运输、销售是预防微生物污染繁殖的有效方法。蔡欢欢^[46]研究了气调结合 TiO_2 光催化对冷藏过程中猪肉品质的影响,通过调节气调包装环境中的气体比例和改变膜材料,猪肉货架期较空气包装延长了 8 d 左右;同时,如果气调结合 TiO_2 纳米光催化技术在一定程度上可以减缓猪肉腐败,猪肉在冷藏中后期的菌落总数将显著降低。另外气调包装对叶类蔬菜也具有较好的保鲜作用,比如吴欣蔚^[47]研究了真空预冷同步结合气调包装技术对叶类蔬菜保鲜作用,发现气调包装前进行真空预冷同步气调处理,可以延缓叶菜感官品质下降;减少维生素 C 和叶绿素的损失。这些新技术为预制调理食品特别是净菜类蔬菜、预制肉类和预制菜肴类食品包装提供了新的技术借鉴。

热杀菌是常见的传统杀菌技术,但易引起食品营养、风味和口感的变化,不太适合部分预制调理食品如保鲜净菜、预制调理肉类食品等。随着科学技术的发展,新型的杀菌技术层出不穷,有助于防控预制调理食品的微生物,同时也有助于促进预制调理食品的发展。如超高压杀菌、高压二氧化碳杀菌、脉冲电场杀菌、超声波杀菌、辐照杀菌和生物防腐等^[10];此外,近期比较热门的低温等离子体技术也开始应用于食品的杀菌保鲜技术研究^[48-49],低温等离子体可以抑制微生物的增长^[50-51],杀死预制调

理食品(即食食品)中的单核细胞增生李斯特菌^[52-53]。低温等离子体气体中有大量强的活性氧分子,这些活性氧不仅可以杀死食品中的微生物,同时对于食品的有效成分也有一定的影响,如低温等离子体可以改变淀粉、蛋白质的构象,使食品中淀粉和蛋白质表现不一样的性质^[50]。此外,低温等离子体还可以抑制果蔬的多酚氧化酶,降低果蔬的褐变速度^[54]。低温等离子体是否对食品的有效成分产生破坏作用仍是人们争论的焦点^[50]。虽然低温等离子体技术在食品表面的杀菌技术具有很大的应用前景,但是真正的实际应用还有待论证。微生物的污染以及防控一直都是预制调理食品的重点,也是阻碍预制调理食品发展的因素之一,如果这些新型技术在食品杀菌保鲜技术中获得应用,将大大推动预制调理食品产业的发展。

4 预制调理食品的发展趋势

中国的预制调理食品工业化起步较晚,大部分以饺子、烧麦、汤圆等主食类产品为主^[55],但随着新兴技术的发展,传统中式菜肴、特色小吃等地方特色产品可实现异地售卖,满足人们品尝各地美味食品的需求。目前大部分的工业食品,为了满足长时间的运输和销售,食品企业在生产食品时都会添加一定量的防腐剂来抑制细菌的增长^[56]。但是,消费者希望获得纯天然无防腐剂添加而又新鲜美味的食品,这将对预制调理食品的加工和生产、贮藏、运输带来挑战。同时,中国食品加工制造业相对落后,有些甚至只是简单的个体户作坊,机械化和自动化程度较低,绿色营养健康的食品制造能力更加薄弱;加上中国食品冷链物流配送技术匮乏,营养健康的预制调理食品容易腐败变质,因此预制调理食品种类偏少,价格偏高^[57]。

预制调理食品要得到人民群众的普遍接受,必须减少防腐剂的使用,满足“绿色、安全、健康”的基本要求。为了实现这一要求,中国政府在食品工业领域投入大量的资金,促进食品工业走向“智能、节能、低碳、环保、绿色、可持续”的产业化道路。科技部在 2016 年首批启动了的国家重点研发计划项目中设立了“现代食品加工及粮食收储运技术与装备”重点专项^[58]。在此项重点专项中设立了“中华传统食品工业化加工关键技术与装备开发”“方便即食食品制造关键技术开发研究及新产品创制”“方便即食食品制造关键技术开发研究及新产品创制”“民族特色工业化食品加工关键技术与装备开发”“预制调理食品制造关键技术与新产品研究及新型速冻技术装备开发”等与预制调理食品相关的项目。“现代食品加工”专项的实施周期为 5 年,从 2016—2020 年,经过这些项目的实施,中国的食品工业将开发出一大批新技术和新设备,从而促进健康食品产业的发展。这些技术

和产品即将为食品市场带来新的活力,产生新的冲击力。现代预制调理食品新产业也将在新型生产技术和冷链物流技术设备的完善下蓬勃发展。

方便膳食的营养食品比如预制菜肴、冷冻饺子、方便净菜等预制调理食品较容易腐烂变质,滋生霉菌,影响食用安全。要保障预制调理食品和特医食品的营养健康与安全,必须依靠冷链物流体系辅助其加工生产、贮藏及其运输^[59-60]。目前应用于冷链物流系统的食品主要包括初级农产品如蔬菜、水果;水产品;畜禽肉、蛋等;加工食品如速冻食品(预制调理食品)、包装熟食品、特医食品等^[61-62]。随着一批具有雄厚资金实力和信息管理能力的冷链物流企业如京东物流、顺丰冷运等全国性服务能力的企业的加入,将促进和拓展冷链物流运输网络和“最后一公里”的配送能力^[61-62],从而加快预制调理食品的发展。由图2可知,中国速冻食品的生产总量已在逐年增加,每年同比增长20%以上。总体来说,随着冷链物流人才配备以及库存和配送的协同优化,物流成本将降低^[63],预制调理食品的冷链运输成本也相应的下降,预制调理食品的价格将降低。随着计算机技术以及物联网技术的发展^[64],食品冷链物流系统在成本以及运输路径上将得到改善,从而也会促进方便膳食的预制调理食品的发展。

加快健康营养的预制调理食品的研发、生产和储备,不仅可以节省家庭膳食食品的制作时间,节省人力、物力。因此,在科学营养研究的指导下,根据中国的饮食特点和人群特点,预制调理食品应被重视并加快研发,开发出“营养、健康、绿色”的预制调理食品。经过营养宣传和引导,随着生活节奏的加快,越来越多的人将会接受“营养、健康、绿色”的预制调理食品。因此,中国应加快方便膳食和健康营养的预制调理食品的研发,建立机械化、自动化的食品加工企业,结合冷链物流技术水平,保证食品的质量安全,满足人们对方便快捷绿色健康食品的需求。

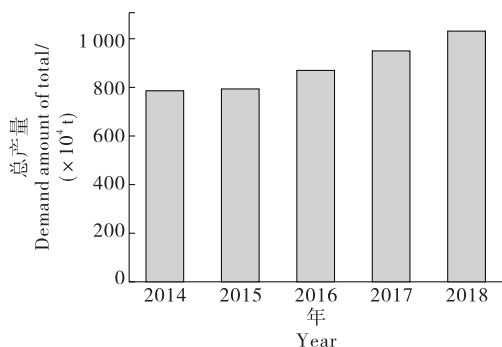


图2 中国2014—2018年速冻食品总产量^[61]

Figure 2 The demand amount of total frozen food products from 2014—2018

参考文献

- [1] LI Qun, GUAN Xu-hua, WU Peng, et al. Early transmission dynamics in Wuhan, China, of novel coronavirus-infected pneumonia[J]. New England Journal of Medicine, 2020, 382: 1 199-1 207.
- [2] 美国确诊超82万例! 美疾控中心警告: 美国入冬或现更严重疫情[N/OL]. 央视新闻, 2020-04-22. [2020-05-01]. <http://news.cctv.com/2020/04/22/ARTINQ5L8gHLatUvDxudth3D200422.shtml>.
- [3] 刘婕. 社评: 抗疫成持久战, 中国需要四大耐力[N/OL]. 环球时报, 2020-04-21. [2020-05-01]. <https://opinion.huanqiu.com/article/3xvULnFt8Zg>.
- [4] 岳弘彬, 曲源. 人民日报评论员: 抓紧抓实抓细常态化疫情防控[N/OL]. 人民日报, 2020-04-20(01). [2020-05-01]. <http://opinion.people.com.cn/n1/2020/0420/c1003-31679290.html>.
- [5] 杨春晓, 李石军, 刁长冬, 等. 新型冠状病毒感染肺炎重症危重症患者的规范化营养治疗药学服务路径[J/OL]. 医药导报. (2020-03-09) [2020-04-17]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/42.1293.R.20200309.2130.006.html>.
- [6] 徐佳强, 曾芳, 吴艳, 等. 新型冠状病毒感染肺炎重症患者的营养支持及监护建议[J/OL]. 中国医院药学杂志. (2020-02-18) [2020-04-17]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/42.1204.r.20200218.0954.002.html>.
- [7] 景小凡, 李晶晶, 母东煜, 等. 居家老年人防控新型冠状病毒肺炎的合理膳食建议[J]. 中华老年多器官疾病杂志, 2020, 19(3): 174-177.
- [8] 于洪志, 徐磊, 丛洪良, 等. 浅谈天津地区COVID-19救治体会[J/OL]. 天津医药. (2020-04-15) [2020-04-17]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/12.1116.R.20200415.1446.008.html>.
- [9] 黄寿恩, 郑建仙. 防治新型冠状病毒肺炎的生物活性物质营养干预途径[J]. 食品与机械, 2020, 36(2): 1-6.
- [10] 范晓攀, 王娉, 葛毅强, 等. 预制调理食品中的常见微生物及其防控[J]. 食品工业科技, 2016, 37(8): 49-53, 58.
- [11] BARBARA J R. The Impact of Women's time allocation on expenditure for meals away from home and prepared foods[J]. American Journal of Agricultural Economics, 1980, 62(2): 234-237.
- [12] 陶薇. 美国好事多(Costco)超市营销策略分析及启示[J]. 对外经贸, 2014(7): 110-112.
- [13] 中国速冻食品行业产销需求与投资预测分析报告[R]. 北京: 前瞻产业研究院, 2019: 60-102.
- [14] 2019年中国速冻食品行业分析报告: 行业运营态势与发展前景预测[R]. 北京: 观研天下集团, 2018: 19-56.
- [15] 朱柳融, 林馨. 网红小吃螺蛳粉销量连涨 柳州2019年预包装销售额突破60亿[N/OL]. 中国新闻网, 2020-01-20. [2020-05-01]. <http://www.gx.chinanews.com/cj/2020-01-20/detail-1fzsuekx2198394.html>.
- [16] 正点财经. 复工复产进行时广西柳州: 前4月螺蛳粉出口量

- 暴涨[N/OL]. 央视网, 2020-05-13. [2020-05-01]. <http://tv.cctv.com/2020/05/13/VIDE9WYaaPvXjKOCIN4rWTMg200513.html>.
- [17] 国家市场监督管理总局法规司. 中华人民共和国食品安全法[EB/OL]. (2019-02-22)[2020-05-23]. http://gkml.samr.gov.cn/nsjg/zljdj/201902/t20190222_291065.html.
- [18] 食品生产司. 市场监管总局要求湖南省市场监管部门严查普通食品冒充特殊医学用途配方食品的违法行为[EB/OL]. (2020-05-13)[2020-05-23]. http://www.samr.gov.cn/spscs/tzgg/202006/t20200628_317443.html.
- [19] 河南省市场监督管理局. 河南省市场监督管理局关于 30 批次食品不合格情况的通告(2020 年第 18 期)[EB/OL]. (2020-05-13)[2020-05-23]. <http://scjg.henan.gov.cn/2020/05-13/1454108.html>.
- [20] SOON J M, BRAZIER A K, WALLACE C A. Determining common contributory factors in food safety incidents: A review of global outbreaks and recalls 2008-2018[J]. *Trends in Food Science and Technology*, 2020, 97: 76-87.
- [21] BOATEMAA S, BARNEY M, DRIMIE S, et al. Awakening from the listeriosis crisis: Food safety challenges, practices and governance in the food retail sector in South Africa[J]. *Food Control*, 2019, 104: 333-342.
- [22] 广东省市场监督管理局. 广东省市场监督管理局关于 18 批次食品不合格情况的通告(2020 年第 15 期)[EB/OL]. (2020-04-26)[2020-05-23]. http://amr.gd.gov.cn/zwgk/tzgg/content/post_2982531.html.
- [23] 法规司. 司法部、市场监管总局负责人就《中华人民共和国食品安全法实施条例》答记者问[EB/OL]. (2019-11-13)[2020-05-23]. http://gkml.samr.gov.cn/nsjg/xwxc/s/201911/t20191113_308470.html.
- [24] 江西省市场监督管理局. 江西省市场监督管理局关于 13 批次食品不合格情况通告(2020 年第 20 期)[EB/OL]. (2020-05-09)[2020-05-23]. http://amr.jiangxi.gov.cn/art/2020/5/6/art_22521_1774723.html.
- [25] 山东省市场监督管理局. 山东省市场监督管理局关于 21 批次食品不合格情况的通告(2020 年第 9 期)[EB/OL]. (2020-05-09)[2020-05-23]. http://amr.shandong.gov.cn/art/2020/5/9/art_76551_9092022.html.
- [26] 河南省市场监督管理局. 河南省市场监督管理局关于 27 批次食品不合格情况的通告(2020 年第 17 期)[EB/OL]. (2020-05-06)[2020-05-23]. <http://scjg.henan.gov.cn/2020/05-06/1353203.html>.
- [27] 河北省市场监督管理局. 河北省市场监督管理局关于 13 批次食品不合格情况的通告[EB/OL]. (2020-05-06)[2020-05-23]. <http://scjg.hebei.gov.cn/info/42926>.
- [28] 河南省市场监督管理局. 河南省市场监督管理局关于 36 批次食品不合格情况的通告(2020 年第 16 期)[EB/OL]. (2020-04-30)[2020-05-23]. <http://scjg.henan.gov.cn/2020/05-08/1373882.html>.
- [29] 广东省市场监督管理局. 广东省市场监督管理局关于 18 批次食品不合格情况的通告(2020 年第 15 期)[EB/OL]. (2020-04-24)[2020-05-23]. http://amr.gd.gov.cn/zwgk/tzgg/content/post_2982531.html.
- [30] 贵州省市场监督管理局. 贵州省市场监管局关于 21 批次食品不合格情况的通告(2020 年第 16 期)[EB/OL]. (2020-04-23)[2020-05-23]. http://amr.guizhou.gov.cn/zwgk/xxgkml/zdlyxx/sjpcjtg/202004/t20200423_56489936.html.
- [31] 云南省市场监督管理局. 云南省市场监督管理局关于 8 批次食品不合格情况的通告(2020 年第 9 期)[EB/OL]. (2020-04-08)[2020-05-23]. <http://amr.yn.gov.cn/info/1057/9004.htm>.
- [32] 河南省市场监督管理局. 河南省市场监督管理局关于 34 批次食品不合格情况的通告(2020 年第 14 期)[EB/OL]. (2020-04-16)[2020-05-23]. <http://scjg.henan.gov.cn/2020/04-16/1318410.html>.
- [33] 广东省市场监督管理局. 广东省市场监督管理局关于 20 批次食品不合格情况的通告(2020 年第 14 期)[EB/OL]. (2020-04-17)[2020-05-23]. http://amr.gd.gov.cn/gkmlpt/content/2/2977/post_2977976.html#2318.
- [34] MOORE L V, ROUX D, ANA V, et al. Fast food consumption, diet quality, and neighborhood exposure to fast food: The multi-ethnic study of atherosclerosis [J]. *American Journal of Epidemiology*, 2009, 170(1): 29-36.
- [35] GITTELSON J, LEE-KWAN S H, BATORSKY B. Community-based interventions in prepared-food sources: A systematic review[J]. *Preventing Chronic Disease*, 2013, 10: 1-18.
- [36] LEE S H, ROWAN M T, POWELL L M, et al. Characteristics of prepared food sources in low-income neighborhoods of Baltimore city[J]. *Ecology of Food and Nutrition*, 2010, 49(6): 409-430.
- [37] ZENK S N, POWELL L M, ISGOR Z, et al. Prepared food availability in US food stores: A national study [J]. *American Journal of Preventive Medicine*, 2015, 49(4): 553-562.
- [38] LIU Bo, ZHANG Min, SUN Yan-an, et al. Current intelligent segmentation and cooking technology in the central kitchen food processing[J]. *Journal of Food Process Engineering*, 2019, 42(6): e13149.
- [39] 全拓. 肉制品中主要微生物的检测与研究[D]. 重庆: 西南大学, 2012: 5-48.
- [40] XANTHOPOULOS V, TZANETAKIS N, LITOPOULOU-TZANETAK E. Occurrence and characterization of *Aeromonas hydrophila* and *Yersinia enterocolitica* in minimally processed fresh vegetable salads[J]. *Food Control*, 2010, 21(4): 393-398.
- [41] LITTLE C L, TAYLOR F C, SAGOO S K, et al. Prevalence and level of *Listeria monocytogenes* and other *Listeria* species in retail pre-packaged mixed vegetable

- salads in the UK[J]. Food Microbiology, 2007, 24(7): 711-717.
- [42] CARPENTIER B, CERF O. Review: Persistence of *Listeria* monocytogenes in food industry equipment and premises[J]. International Journal of Food Microbiology, 2011, 145(1): 1-8.
- [43] MELERO B, STESSL B, MANSO B, et al. *Listeria* monocytogenes colonization in a newly established processing facility[J]. International Journal of Food Microbiology, 2019, 289: 64-71.
- [44] ROTARIU O, THOMAS J I, GOODBURN K E, et al. Smoked salmon industry practices and their association with *Listeria* monocytogenes[J]. Food Control, 2014, 35(1): 284-292.
- [45] PANG Xin-yi, WONG Chun-hong, CHUNG Hyun-jung, et al. Biofilm formation of *Listeria* monocytogenes and its resistance to quaternary ammonium compounds in a simulated salmon processing environment[J]. Food Control, 2019, 98: 200-208.
- [46] 蔡欢欢. 气调结合 TiO_2 光催化对冷藏过程中猪肉品质的影响[D]. 广州: 华南理工大学, 2018: 12-53.
- [47] 吴欣蔚. 真空预冷同步结合气调技术对叶类蔬菜保鲜的研究[D]. 广州: 华南理工大学, 2017: 11-47.
- [48] 刘品. 低温等离子体对南美白对虾防黑变及品质的影响研究[D]. 舟山: 浙江海洋大学, 2018: 8-37.
- [49] 乔维维, 黄明明, 王佳媚, 等. 低温等离子体对生鲜牛肉杀菌效果及色泽的影响[J]. 食品科学, 2017, 38(23): 237-242.
- [50] EKEZIE F C, SUN Da-wen, CHENG Jun-hu. A review on recent advances in cold plasma technology for the food industry: Current applications and future trends[J]. Trends in Food Science & Technology, 2017, 69: 46-58.
- [51] 曹丽娜, 章建浩, 王晓婷, 等. 高压电场低温等离子体对槟榔包装产品冷杀菌效能特性的影响[J/OL]. 食品与机械. (2020-05-15) [2020-05-23]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/43.1183.TS.20200515.1003.004.html>.
- [52] ROD S K, HANSEN F, LEIPOLD F, et al. Cold atmospheric pressure plasma treatment of ready-to-eat meat: Inactivation of *Listeria innocua* and changes in product quality[J]. Food Microbiology, 2012, 30(1): 233-238.
- [53] MELERO B, STESSL B, MANSO B, et al. *Listeria* monocytogenes colonization in a newly established processing facility[J]. International Journal of Food Microbiology, 2019, 289: 64-71.
- [54] HAN Yong-xu, CHENG Jun-hu, SUN Da-wen. Activities and conformation changes of food enzymes induced by cold plasma: A review[J]. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 2019, 59(5): 794-811.
- [55] 赵钜阳, 王萌, 石长波. 菜肴类预制调理食品的开发及品质研究进展[J]. 中国调味品, 2019, 44(8): 193-196.
- [56] 牟婧婧. 浅谈食品防腐剂在食品加工中的应用[J]. 食品安全导刊, 2018(21): 48.
- [57] 刘春生. 食品工业八大发展趋势受关注[N/OL]. 中国工业报, 2018-01-18. [2020-05-23]. http://www.cinn.cn/xfpgy/sp/201801/t20180122_166732.html.
- [58] 郑床木, 张江丽. 国家重点研发计划“现代食品加工及粮食收储运技术与装备”专项解析[J]. 中国食物与营养, 2018, 24(12): 31-35.
- [59] BORDA D, MIHALACHE O A, NICOLAU A I, et al. Using tactile cold perceptions as an indicator of food safety—a hazardous choice[J]. Food Control, 2020, DOI:10.1016/j.foodcont.2019.107069.
- [60] 刘兴艳, 陈安均, 蒲彪. 国内外冷冻冷藏预制食品产业现状及发展前景[J]. 食品科学, 2011, 32(15): 323-328.
- [61] 中国物流与采购联合会冷链物流专业委员会, 国家农产品现代物流工程技术研究中心. 中国冷链物流发展报告[M]. 北京: 中国财富出版社, 2019: 40-80.
- [62] 金盛楠, 肖更生, 张友胜, 等. 冷链物流分析及其在食品中的应用现状[J]. 现代食品科技, 2008(10): 1 031-1 035.
- [63] 吴旭. 城市生鲜农产品冷链物流库存与配送协同优化研究[D]. 北京: 北京交通大学, 2019: 65-67.
- [64] JING Peng. Optimizing the transportation route of fresh food in cold chain logistics by improved genetic algorithms[J]. International Journal of Metrology and Quality Engineering, 2019, 10: 1-6.

信息窗

欧盟审查利迪链霉菌菌株 WYEC 108 的现有最大残留水平

2020年9月17日,欧盟食品安全局(EFSA)就审查利迪链霉菌(*Streptomyces lydicus*)菌株 WYEC 108 的现有最大残留水平发布意见。

根据欧盟委员会第396/2005号法规第12章,欧盟食品安全局审查了利迪链霉菌菌株 WYEC 108 的最大残留限量。考虑到成员国提供的信息,目前欧盟内部

对利迪链霉菌 WYEC 108 菌株的使用和进口允许量均未进行授权。此外,食品法典委员会没有为此活性物质建立任何最大残留限量。预期利迪链霉菌菌株 WYEC 108 的残留物不会出现在任何植物或动物产品中,因此不需要进行消费者风险评估。

(来源:<http://news.foodmate.net>)