

操作性前提方案在速冻水饺生产中的应用

石月锋*

(商丘职业技术学院园林食品加工系, 商丘 476000)

摘要: 速冻水饺行业食品安全问题频繁出现, 引起广泛关注。目前食品企业更倾向于关键控制点的方法处理加工过程中的微生物问题。对于速冻食品, 采用危害分析及关键控制点(hazard analysis and critical control point, HACCP)的微生物的处理手段和方法容易忽视很多问题。速冻食品有自身的特殊性, 微生物需要通过过程管理方法进行控制。本文阐述了操作性前提方案的方法控制速冻食品在整个验收、加工、贮藏、销售过程中的微生物引起的隐患, 以期为速冻水饺生产企业提供指导, 减少由微生物污染、引入、扩散导致的食物安全问题。

关键词: 操作性前提方案; 速冻水饺; 流行疫情; 过程管理; 监管

Application of operational prerequisite program in the production of quick-frozen dumplings

SHI Yue-Feng*

(Department of Horticulture and Food of Shangqiu Polytechnic, Shangqiu 476000, China)

ABSTRACT: Food safety problems in the frozen dumpling industry have frequently appeared and have caused widespread concern. At present, food enterprises are more inclined to the critical control point method to deal with the microbial problems in the processing process. For quick-frozen food, hazard analysis and critical control point (HACCP) microbiological treatment means and methods are easy to ignore many problems. Quick-frozen food has its own particularity, and microorganism needs to be controlled by process management. This paper expounded the method of the operant premise scheme to control the hidden danger caused by microorganisms in the whole process of acceptance, processing, storage and sales of quick-frozen food, in order to provide guidance for quick-frozen dumpling production enterprises, and reduce the food safety problems caused by microbial pollution, introduction and diffusion.

KEY WORDS: operational prerequisite program; quick-frozen dumplings; epidemic situation; process management; supervise

0 引言

我国的速冻水饺是消费量最大的速冻食品^[1]。速冻水饺已深入到各个消费阶层的日常生活中, 国内市场产值持续增长, 品种日趋多样化。速冻水饺方便了人们的生活,

特别是城市的工薪阶层, 节省了大量的烹饪时间, 同时也满足了生活的多样化需求。

速冻食品的安全问题一直是市场关注的焦点, 大规模的食品生产必然会出现一些安全问题。最近发生的非洲猪瘟和新冠病毒引起了消费者的担忧, 同时也造成了厂家的损

*通信作者: 石月锋, 硕士, 讲师, 主要研究方向为食品加工及食品安全。E-mail: shiyuefeng2012@126.com

*Corresponding author: SHI Yue-Feng, Master, Lecturer, Department of Horticulture and Food of Shangqiu Polytechnic, Shangqiu 476000, China. E-mail: shiyuefeng2012@126.com

失^[2]。作为特殊加工处理的食品,低温加工方法只是抑制微生物生长繁殖,并不能使其数量减少。低温贮藏环境同样会造成病毒污染和传播^[3-4]。采购、加工、贮藏、运输及工序间的衔接都是造成速冻食品最终微生物数量增多的因素^[5]。国家标准对速冻食品中的微生物种类和数量做了详细的规范要求。微生物特别是致病菌的控制是速冻食品在加工、贮藏、销售中的关键问题。消费者在食用前的微生物特别是致病菌的数量很大程度决定了速冻水饺的安全性能^[6]。本文参照操作性前提方案(operational prerequisite program, OPRP)的原理,对微生物控制进行系统分析,以期为速冻水饺在加工、贮藏、运输过程中的微生物监管提供思路。

1 速冻水饺的工艺流程(食品链)

蔬菜经检验合格后,经过清洗(消毒)程序,再按照要求切分成所要求的形状。猪肉或其他肉类,一般按照要求由肉品生产企业来提供,然后再进行切分处理。配料成分同样按照企业生产要求从生产商(供应商)处购进。馅料的制作者在速冻水饺生产企业基本需要靠搅拌机完成。

不同种类淀粉经过和面程序之后,做成面带,再按照工艺和产品的需要做成面片(饺子皮)。馅料通过机器包制或者人工包制成型后,经传送带送到速冻设备,制成速冻水饺。经包装和装箱、堆码后,产品一般需要在仓库短时间贮藏,再经冷链进行销售。具体流程图(见图 1)如文献中描述^[7]。

2 基于 OPRP 工作的微生物分析

GB/T 22000-2018 定义 OPRP 为控制食品安全危害,在产品或产品加工环境中引入和(或)污染或扩散的可能性,通过危害分析确定的必不可少的前提方案。他可以以 HACCP 的形式在 ISO22000 中出现,和危害分析及关键控制点(hazard analysis and critical control point, HACCP)、卫生标准操作程序(sanitation standard operation procedure, SSOP)、良好生产规范(good manufacturing practice, GMP)协同控制生产中的食品安全问题。

速冻水饺加工企业通常把原料验收和金属检测作为关键控制点(critical control point, CCP),原料验收作为 CCP 是为了控制原料中的有害化学成分影响最终产品的安全,而金属检测是为了控制在加工过程中的金属成分影响到产品安全,属于消除或降低物理危害。作为不经加热灭菌处理的产品,微生物方面的因素一直是速冻食品的隐患。食品链上的微生物控制直接决定最终产品的微生物的数量及种类。

微生物包括致病菌在速冻水饺产品中是存在的,但有数量要求。加工贮藏销售过程中的工艺操作对微生物数量的控制非常重要。

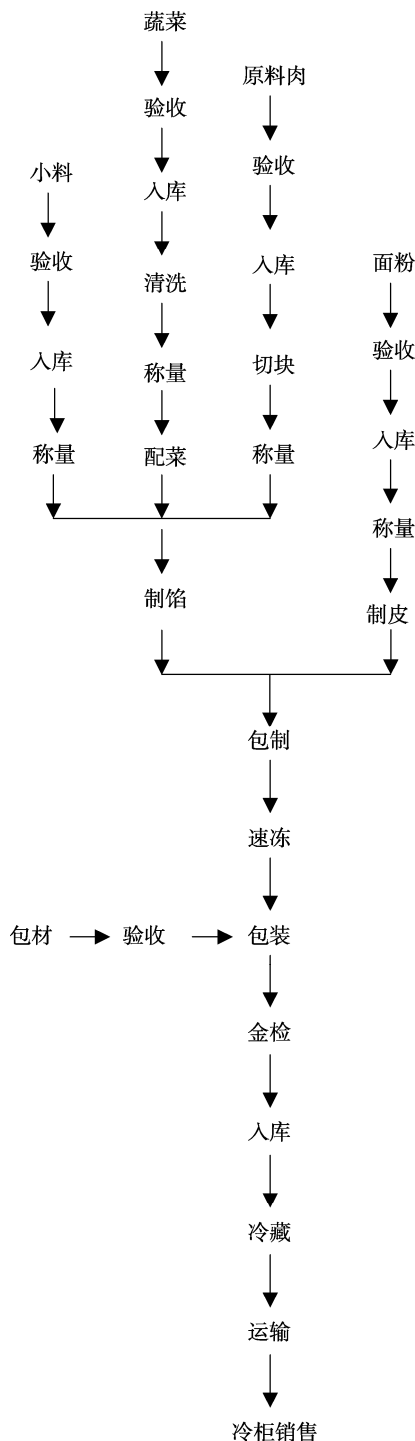


图 1 速冻水饺加工工艺流程图

Fig.1 Processing flow chart of quick-frozen dumplings

2.1 蔬菜、面粉及小料验收

加工企业按照标准来验收原辅料。蔬菜属于初级加工产品(produce),速冻企业一般和合作社或者公司对接。除索要一些基本资质外,企业还需要进行每批次的严格检验,比如蔬菜的检测是以农残和重金属等项目做检测。对于面

粉和小料,一般是上游企业加工的成品,在验收时一般需要索要检测报告,再加抽检。有的蔬菜需经烫漂工序灭酶,同时除掉部分微生物。

2.2 原料肉的验收及存放

速冻企业需要大宗购进原料肉,存放备用。原料肉在验收时,因为肉自身成分营养丰富,而且需要考虑食品链的诸多方面,在设定标准时相对严格。原料肉在购进之后需要短时间存放备用。仓库的管理也会对肉制品的品质造成影响。低温条件、仓库卫生、出货顺序等都需要严格设定。原料肉的验收大宗购进原料肉自身也携带微生物。原料肉在存放和使用的时候,都会出现微生物滋生的情况,储存条件不稳定、使用时间过长在加工企业都会出现,应该加以控制。流行性疾病或者污染物也需要在特殊时期造成污染^[8]。

2.3 制 馅

按照要求的配方,将原辅料处理好之后制馅,是速冻水饺制作的重要环节。馅料一般是工人用机器按照设定好的工艺搅拌制作的,机器在长时间搅拌时由于摩擦力的关系,会产生热量,升高馅料温度。在实际生产中应在正常使用条件下尽可能降低馅料温度^[9-10]。

2.4 速 冻

速冻工艺是速冻水饺加工的关键环节。包制好的水饺在 $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的温度条件下快速冷冻到 $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下,达到冷藏保鲜的目的。饺子的中心温度是检测速冻效果的主要指标,也是产品质量的主要特征。速冻设备和速冻工艺是决定速冻效果的最直接因素。如速冻工艺达不到产品要求,就会给微生物生长创造条件,最终给产品安全性能造成影响。

2.5 包 装

包装材料特别是内包装材料的质量检验是保障食品得到良好保护的前提^[11]。包装工艺也是决定产品品质的主要方面。现在企业一般采用全自动称量包装设备。包装应该完整,没有孔洞,封口工艺也要到位。

2.6 贮存、运输及销售

冷链条件是影响产品最直接的因素^[12-15]。速冻食品需要保持在 $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的温度下储藏销售,反复的升温降温会导致产品质量问题^[16],也会引起微生物的繁殖。速冻企业一般自己运输,在销售终端提供冷柜保证产品在设定的温度下存放^[16-17]。

3 针对微生物的操作性前提方案

在日常的生产中,通常把 SSOP 作为控制生产过程中微生物的主要手段。包制由人工或机器来完成。人员的卫生和与食品直接接触表面的卫生对产品微生物数量影响较

大,可以通过 SSOP 控制。

除了 SSOP 外,OPRP 也是加工过程中控制微生物的主要手段^[18],OPRP 是 ISO22000 体系中重要的方面,容易被忽视。它是体系管理的主要组成部分^[19]。基于 ISO22000 的理念,为控制一些关键因素,降低引入或扩散的危害,这些危害有可能对最终产品的安全性能造成显著影响。本文把原料肉验收、原料肉贮藏、蔬菜清洗、制馅、速冻、包装、冷链作为操作性前提方案(如表 1 所述)。

把原料肉的流行性病毒控制作为 OPRP,主要目的是为了防控最近几年的生产上游的流行性病毒。一些疫区家禽家畜加工的产品或原料有可能流入到速冻产品中。低温条件给一些病毒提供了良好的生存环境。对于突发性的事件如新冠病毒,识别关键信息及提前预防是控制的重要条件。参考的标准或依据应该按照国家发布的即时的法律法规。蔬菜中携带的病毒也应该在高发期给予关注^[20-21]。

原料肉在购进后,需要按照企业要求进行贮藏。低温条件需控制到位。对于需要冷鲜肉进行加工的企业,冷藏温度和时间需要严格控制。原料肉的微生物控制除了贮存条件外^[22],在使用时也应加以关注。如果在室温下放置时间过长,或者工艺衔接时间过长,也会造成致病菌的增殖和污染^[23]。通过设置温度和时间 SOP 加以控制^[22]。这些方面是 SSOP 无法解决的。除了用 OPRP 方法外,也要在工艺优化及使用操作方便性上加以改善。

制馅也面临同样的问题。馅料从制作到包制到速冻工艺实施的时间应该加以控制^[23],在生产过程工艺衔接上关注,缩短时间。通过工艺控制馅料温度也是防止微生物增殖的方法,企业可以通过加冰水或者设置低温搅拌条件(如加降温夹层)。馅料从制成到速冻工艺实施之前这个时间段不能太长,否则馅料升温给微生物生长造成条件^[24]。

一般企业不会把速冻工艺作为 CCP 控制。当做 OPRP 来控制更加合适一些。理论上 $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下的温度下微生物才停止生长。如温度过高,微生物增长机会增大,安全风险随之升高。在经过速冻工艺之后,速冻水饺的中心温度要在 $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下。

包装材料验收及封口工艺是保证包装完整性的前提。包装材料本身也会污染致病菌或病毒。如果封口工艺不到位或者包材自身有缺陷或不完整,势必会造成处理后的产品跟外界接触,在下游引入污染。企业可以根据自身条件选择合适的方法通过 OPRP 进行控制。

冷链条件是速冻水饺成品在贮藏、运输、销售过程中容易出问题的环节^[8]。李斯特菌甚至在 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 条件下还可以生长繁殖^[12,25]。对于需要在低温条件下销售的食品,温度控制是最主要因素,管控难度大且容易被忽视。利用在线控制的方法可以有效解决。

表 1 OPRP 工作计划表
Table 1 Work schedule of OPRP

工序	引入、污染或扩散的危害	关键限值	对象	方法	频率	人员	纠偏	验证	记录
原料肉验收、	流行性病毒, 致病菌等	国家标准及相关法律法规	原料肉	按国家标准对应要求 求进行	每批	检测人员	违规拒收	最终产品检测	1. 供应商质量报告; 2. 检测报告; 3. 质量评判表; 4. 收货记录
原料肉贮存	致病菌增殖	贮藏条件 2~7 °C	库存及制馅前的原料肉	检查仓库温度及使用过程原料肉温度	按生产需求抽检	检测人员	1. 调整冷库贮藏工艺条件 2. 减少在常温下暴露时间	速冻工艺前进行抽检	抽检报告
蔬菜清洗	致病菌	时间及消毒液浓度	清洗工艺	1. 控制时间; 2. 调整消毒液浓度	抽检	清洗工	调整清洗剂浓度, 清洗时间和清洗次数	清洗后抽检	1. 检测报告 2. 每班次清洗品种、数量记录
制馅	致病菌	温度及时间	制馅工艺	馅料和冰水比例	每批	制馅工	温度过高降温	速冻工艺前进行抽检	制馅工艺参数在线记录
速冻	致病菌增殖	温度	速冻后水饺中心温度	用温度计检查	抽检	包装人员、班长	调整速冻工艺	出隧道抽检	抽检记录
包材	引入致病菌	缝隙大小	包装和封口完整性	目视检测	抽检	验收人员	拒收	产品抽检	验收报告
封口	引入致病菌	封口完整性	包装袋及封口效果		抽检	封口人员	调整验收标准	抽检	检查报告
贮藏、运输、销售	致病菌增殖	温度	冷链温度	在线监测或相关人员检查	在线或抽查	工作人员	调整工艺	抽查	检查报告

4 结束语

速冻水饺加工过程中食品安全工作是一个系统工程,过程控制至关重要。在生产中常用的工具有 GMP/SSOP/HACCP/ISO22000 等。在实际工作当中,不同产品根据不同的加工工艺特点,控制方法和方式各不相同,最终目的都是提高产品食品安全特征^[26]。

OPRP 有防微杜渐的作用。一些在速冻水饺加工过程中的因素,如果被忽视或者忽略,最终会成为显著危害,降低食品安全性^[27]。本文通过 OPRP 的方法,能有效解决速冻水饺生产和销售的安全隐患。在实际操作中, HACCP 的使用已经非常成熟,但也有自身弊端^[28]。对于微生物的控制, OPRP 可以作为 HACCP 的有效补充。HACCP 强调的食品加工工序,对下游的工序并没有做要求,并且,对于工序间的衔接部分没有强调^[29-30]。对于流行性的食品安全问题如非洲猪瘟或者新冠病毒等传染性病毒,应设为 OPRP,在高发的时间点增加这方面的识别、检验和监控,通过系统的防范,可以有效提高食品安全性能。

参考文献

- [1] 王向阳. 浅论速冻水饺现状及发展趋势[J]. 食品科技, 2002, (12): 40-41.
WANG XY. Current status and development trend of deep-frozen boiled dumpling [J]. Food Sci Technol, 2002, (12): 40-41.
- [2] FAN XX, LI L, ZHAO YG, *et al.* Clinical validation of two recombinase-based isothermal amplification assays (RPA/RAA) for the rapid detection of African swine fever virus [J]. Frontiers Microbiol, 2020, (11): 1-5.
- [3] 刘国信. 进口冷链食品频频检出新冠病毒如何确保冷链食品消费安全[J]. 肉类工业, 2020, (11): 40-45.
LIU GX. Covid-19 nucleic acid was detected frequently in imported cold chain food. How to ensure the safety of cold chain food consumption [J]. Meat Ind, 2020, (11): 40-45.
- [4] LIU PP, YANG MJ, ZHAO X, *et al.* Cold-chain transportation in the frozen food industry may have caused a recurrence of COVID-19 cases in destination: Successful isolation of SARS-CoV-2 virus from the imported frozen cod package surface [J]. Biosaf Health, 2020, 2(4): 199-201.
- [5] 孙建伟, 刘苗, 冯志强, 等. 速冻大米食品中微生物污染状况及对策研究[J]. 食品安全导刊, 2020, (36): 89-90.
SUN JW, LIU M, FENG ZQ, *et al.* Study on microbial contamination in quick frozen noodle rice [J]. Chin Food Saf Magaz, 2020 (36): 89-90.
- [6] KOKKINAKIS MN, FRAGKIADAKIS GA, LAPIDAKIS NE, *et al.* Assessing microbiological quality of ready-to-eat prepacked sandwiches, in Crete, Greece [J]. J Food Sci Technol, 2020, (57): 4220-4227.
- [7] 李梦琴, 冯志强, 李争艳, 等. HACCP 系统在速冻水饺生产中的应用[J]. 现代食品科技, 2005, 21(2): 133-137.
LI MQ, FENG ZQ, LI ZY, *et al.* Application of HACCP system in the product of fast-frozen dumpling [J]. Mod Food Sci Technol, 2005, 21(2): 133-137.
- [8] 孙岩琳. 食源性疾病的流行和监测现状[J]. 食品安全导刊, 2021, (22): 37.
SUN YL. Epidemiology and surveillance of foodborne diseases [J]. Chin Food Saf Magaz, 2021, (22): 37.
- [9] 黄现青, 高晓平, 张秋会, 等. 速冻水饺和汤圆细菌总数变化[J]. 食品科学, 2011, 32(7): 293-295.
HUANG XQ, GAO XP, ZHANG QH, *et al.* Total bacterial counts in fast-frozen dumplings and rice balls produced in different months [J]. Food Sci, 2011, 32(7): 293-295.
- [10] 韩齐. 速冻水饺中金黄色葡萄球菌生长模型的建立及其菌相分析[D]. 哈尔滨: 东北农业大学, 2014.
HAN Q. Establishment of Staphylococcus aureus growth model and its microflora analysis in quick frozen dumplings [D]. Harbin: Northeast Agricultural University, 2014.
- [11] 林碧莲, 柯振华. 2017—2019 年福建省预包装食品中致病菌污染状况调查与分析[J]. 食品安全质量检测学报, 2020, 11(13): 4207-4213.
LIN BL, KE ZH. Investigation and analysis of pathogenic bacteria contamination in prepackaged food in Fujian province from 2017 to 2019 [J]. J Food Saf Qual, 2020, 11(13): 4207-4213.
- [12] 张华, 段倩, 李星科, 等. 速冻水饺贮藏过程中温度变化对品质的影响[J]. 食品科技, 2013, (7): 180-182.
ZHANG H, DUAN Q, LI XK, *et al.* Effect of temperature changes on quality of frozen dumplings during storage [J]. Food Sci Technol, 2013, (7): 180-182.
- [13] 罗诚鼎. 速冻食品中微生物污染状况分析[J]. 现代食品, 2017, (21)25-27.
LUO CD. Analysis of microbial contamination in frozen food [J]. Mod Food, 2017, (21): 25-27.
- [14] 韩艳芳, 王鹏林. 速冻水饺的生产及问题解析[J]. 现代面粉工业, 2016, 30(4): 34-36.
HAN YF WANG PL. Production and problem analysis of quick frozen dumplings [J]. Mod Flour Milling Ind, 2016, 30(4): 34-36.
- [15] MARIA G, PETROS T. Holistic approach to the uncertainty in shelf life prediction of frozen foods at dynamic cold chain conditions [J]. Foods, 2020, 9(6): 714.
- [16] 王盼, 张坤生, 任云霞. 速冻水饺贮存过程中品质变化研究[J]. 食品研究与开发, 2012, 33(12): 197-201.
WANG P, ZHANG KS, REN YX. Study on quality changes of fast frozen dumplings in storage [J]. Food Res Dev, 2012, 33(12): 197-201.
- [17] 毛雅菲, 洪成蹊, 任子龙, 等. 速冻食品生产企业的冷链仓网物流需求推演—以 H 企业为例[J]. 物流工程与管理, 2019, 41(9): 105-107.
MAO YF, HONG CX, REN ZL, *et al.* Cold chain warehouse network logistics demand deduction of quick frozen food production enterprises-Taking H enterprise as an example [J]. Logist Eng Manage, 2019, 41(9): 105-107.
- [18] 陈亦辉, 王卫东, 孙月娥, 等. ISO22000 在速冻甜玉米段(粒)加工中的应用[J]. 食品研究与开发, 2014, 35(18): 239-242.
CHEN YH, WANG WD, SUN YE, *et al.* Application of ISO22000 in production of frozen sweet corn segments (Granule) [J]. Food Res Dev, 2014, 35(18): 239-242.
- [19] CHEN H, LIOU BK, CHEN CS, *et al.* Risk analysis method used in small- and medium-sized food enterprises implementing ISO22000: 2018 and HACCP to conditionally determine "inspection-acceptance" as a critical control point [J]. Accredited Qual Assur, 2020, 25(5): 339-354.

- [20] 武丹, 李晓. 冷鲜肉保鲜过程中的微生物污染及其预防措施[J]. 食品工业科技, 2019, 40(21): 320–325.
WU D, LI X. Microbial contamination and preventive measures in the preservation of chilled meat [J]. Food Ind Sci Technol, 2019, 40(21): 320–325.
- [21] 索玉娟, 于宏伟, 凌巍, 等. 食品中金黄色葡萄球菌污染状况研究[J]. 中国食品学报, 2008, (3): 88–93.
SUO YJ, YU HW, LING W, *et al.* Study on staphylococcus aureus contamination in food [J]. J Chin Inst Food Sci Technol, 2008, (3): 88–93.
- [22] ABDULLAHI IO, UMOH VJ, AMEH JB, *et al.* Environmental impact and hazards analysis critical control point (HACCP) concept in the production of tsire at Zaria, Nigeria [J]. Anim Prod Res Adv, 2010, 6(3): 220–225.
- [23] 陈炎. 速冻水饺中猪肉馅的品质变化与控制[D]. 无锡: 江南大学, 2015.
CHEN Y. Quality change and control of pork stuffing in quick frozen dumplings [D]. Wuxi: Jiangnan University, 2015.
- [24] 黄忠民, 王笑, 潘治利, 等. 速冻饺子馅料中蔬菜预处理方式工艺优化[J]. 农产品加工, 2018, (18): 21–25.
HUANG ZM, WANG X, PAN ZL, *et al.* Optimization of vegetable pretreatment in quick frozen dumpling stuffing [J]. Agric Prod Process, 2018, (18): 21–25.
- [25] 钟贤. 易腐食品冷藏运输安全管理及对策研究[D]. 大连: 大连海事大学, 2017.
ZHONG X. Research on safety management and countermeasures of perishable food refrigerated transportation [D]. Dalian: Dalian Maritime University, 2017.
- [26] 徐国民, 肖文晖. ISO 22000: 2018 食品安全管理体系标准关键变化和应对措施探讨[J]. 标准科学, 2019, (5): 117–121.
XU GM, XIAO WH. Discussion on key changes and Countermeasures of ISO 22000: 2018 food safety management system standard [J]. Stand Sci, 2019, (5): 117–121.
- [27] 金建潮, 袁丹茅, 何云, 等. 速冻面米食品中微生物污染状况分析[J]. 河南预防医学杂志, 2007, (4): 305–320.
JIN JC, YUAN DM, HE Y, *et al.* Analysis of microbial contamination in quick frozen flour rice [J]. Henan J Prev Med, 2007, (4): 305–320.
- [28] MICHAEL H, ANN-CHRISTIN N, NINA K, *et al.* An inexpensive and easy-to-implement approach to a Quality Management System for an academic research lab [J]. F1000 Res, 2020, 9: 660.
- [29] 孔晓. 冷冻调理食品的质量控制[J]. 食品界, 2021, (1): 105–106.
KONG X. Quality control of frozen food [J]. Food Ind, 2021, (1): 105–106.
- [30] 李成忠. 速冻食品的安全与质量控制探讨[J]. 现代食品, 2020, (11): 52–54.
LI CZ. Discussion on safety and quality of quick-frozen food [J]. Mod Food, 2020, (11): 52–54.

(责任编辑: 王欣)

作者简介



石月锋, 硕士, 讲师, 主要研究方向为食品加工及食品安全。

E-mail: shiyuefeng2012@126.com