

基于监督抽检数据的速冻食品风险分析与问题探讨

张娜¹, 杨晓婷¹, 富宏坤¹, 雷闪亮², 陶雨风^{*1}

(1. 中国合格评定国家认可中心,北京 100062; 2. 郑州思念食品有限公司,河南 郑州 45044)

摘要: 对 2016—2020 年速冻食品的国家食品安全监督抽检结果和 7 家速冻食品生产企业 2018—2020 年被抽检情况进行汇总, 分析了速冻食品监督抽检情况及发现的主要食品安全问题。结果表明, 2016—2020 年全国共完成速冻食品监督抽检 208 039 批次, 合格率均在 99.2% 以上, 速冻食品安全形势总体平稳, 抽检过程中发现的问题主要有微生物污染, 超范围、超限量使用添加剂及过氧化值超标等。提出监管部门应统筹制定抽检方案, 与生产经营企业、承检机构各尽其责, 共同保障食品安全的建议措施。

关键词: 速冻食品; 监督抽检; 微生物; 食品添加剂; 质量指标

中图分类号: TS 207

文章编号: 1673-1689(2023)10-0107-06

DOI: 10.12441/spyswjs.20210708001

Risk Analysis and Problem Discussion of Quick-Frozen Food Based on Supervision and Sampling Data

ZHANG Na¹, YANG Xiaoting¹, FU Hongkun¹, LEI Shanliang², TAO Yufeng^{*1}

(1. China National Accreditation Service for Conformity Assessment, Beijing 100062, China; 2. Zhengzhou Synear Food Co., Ltd., Zhengzhou 450044, China)

Abstract: The authors summarized the national food safety supervision sampling results for quick-frozen foods from 2016 to 2020, as well as the inspection status of 7 quick-frozen food manufacturing enterprises from 2018 to 2020, aiming to analyze the situation of quick-frozen food supervision sampling and identify the main food safety issues. A total of 208039 batches of quick-frozen food were sampled and inspected nationwide from 2016 to 2020, with a compliance rate of over 99.2%. The overall situation of quick-frozen food safety is stable, with the main issues identified during the inspection process being microbial contamination, the excessive use of additives beyond permissible limits, and elevated peroxide values. The regulatory authorities are advised to develop comprehensive sampling plans and ensure that production enterprises and testing organizations to fulfill their respective responsibilities, and to safeguard food safety together.

Keywords: quick-frozen food, supervision and sampling inspection, microbial, food additives, quality indicators

收稿日期: 2021-07-08 修回日期: 2021-09-08

基金项目: 国家重点研发计划项目(2018YFC1603400)。

* 通信作者: 陶雨风(1970—), 女, 博士, 高级工程师, 主要从事实验室认可管理及认可体系研究。E-mail: taoyf@cnas.org.cn

速冻食品能够最大程度地保持食品营养成分、延长食品货架期、打破地域及季节限制,且制作方法简单、便捷,广受消费者喜爱。近年来,我国速冻食品一直保持较高的增长速度,生产量及销售量都快速增长^[1]。

2016年第三季度食品安全监督抽检通告,将速冻食品作为一个单独的食品类别进行抽检并公布抽检结果。2016—2020年来全国食品监督抽检结果表明,速冻食品不合格率一直低于1%^[2-7],但速冻食品中微生物污染情况一直不容乐观^[8-11]。作者根据国家食品安全监督抽检结果,对2016—2020年我国速冻食品的监督抽检情况和食品安全形势进行分析,并对7家速冻面米食品生产企业2018—2020年被抽检情况进行分析,以掌握近年来我国速冻食品的食品安全风险形势,为速冻食品的食品安全监管提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 数据来源

速冻食品监督抽检结果来自原国家食品药品监督管理总局和国家市场监督管理总局公布的

表1 2016—2020年全国速冻食品安全监督抽检情况

Table 1 Status of national quick-frozen food safety supervision spot checks during 2016~2020

年份	监督抽检样品总量/批次	合格样品数量/批次	不合格样品数量/批次	样品合格率/%	样品不合格率/%
2016	10 207	10 123	84	99.20	0.80
2017	27 890	27 666	224	99.20	0.80
2018	40 041	39 823	218	99.46	0.54
2019	52 811	52 501	310	99.41	0.59
2020	77 090	76 697	393	99.49	0.51
合计	208 039	206 810	1 229	99.41	0.59

2.2 速冻食品抽检项目

根据2016—2020年国家食品安全抽检细则和抽检计划,速冻食品的抽检项目详见表2。随着市场监管部门对速冻食品的监督抽检和风险监测,速冻食品的抽检项目均有变化,譬如速冻面米食品,监管部门从2017年不再对甜蜜素、安赛蜜、合成着色剂等项目进行抽检,2019年不再对重金属项目进行抽检,2020年不再对致病菌进行抽检。监管部门在2020年抽检计划中增加了对速冻水果制品的霉菌的抽检。食品安全监管部门会综合考虑历年的速冻食品抽检的不合格项目,以及相关部委抽检发现的不合格项目、食品安全风险监测数据等,通过大数

据分析^[12]、技术评价和公开征求对抽检计划的意见,最终会同技术评价部门共同制定每年食品安全抽检细则和抽检计划。

1.2 分析方法

应用Microsoft Excel软件进行数据汇总和统计分析。

2 结果与分析

2.1 整体情况分析

2016—2020年全国共完成208 039批次速冻食品样品的监督抽检,其中检验项目合格的样品为206 810批次,不合格样品为1 229批次,样品总体合格率99.41%,样品不合格率0.59%(见表1)。从2016到2020年速冻食品抽检总量持续增长,这得益于监管部门持续加大的食品抽检力度,从样品合格率看,2020年比2016年增长0.21%,稳中有升,速冻食品安全形势总体平稳。

表1 2016—2020年全国速冻食品安全监督抽检情况

Table 1 Status of national quick-frozen food safety supervision spot checks during 2016~2020

年份	监督抽检样品总量/批次	合格样品数量/批次	不合格样品数量/批次	样品合格率/%	样品不合格率/%
2016	10 207	10 123	84	99.20	0.80
2017	27 890	27 666	224	99.20	0.80
2018	40 041	39 823	218	99.46	0.54
2019	52 811	52 501	310	99.41	0.59
2020	77 090	76 697	393	99.49	0.51
合计	208 039	206 810	1 229	99.41	0.59

据分析^[12]、技术评价和公开征求对抽检计划的意见,最终会同技术评价部门共同制定每年食品安全抽检细则和抽检计划。

2.3 不合格项目分析

对2016—2020年抽检的速冻食品不合格样品进行分析,不合格样品的原因主要是微生物污染、质量指标不合格及超范围、超限量使用添加剂,合计占速冻食品不合格样品总量的80.73%(见图1)。对速冻面米食品的不合格样品进行分析,不合格样品的主要原因是微生物污染和超范围、超限量使用添加剂,合计占速冻面米食品不合格样品总量的77.71%(见图2)。微生物污染和超范围、超限量使用

表 2 速冻食品抽检项目一览表

Table 2 List of inspection items for quick-frozen foods

种类	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年
速冻面米食品	铅、过氧化值、糖精钠、甜蜜素、安赛蜜、合成着色剂、菌落总数、大肠菌群、致病菌(金黄色葡萄球菌、沙门氏菌)	铅、过氧化值、糖精钠、菌落总数、大肠菌群、金黄色葡萄球菌、沙门氏菌	过氧化值、铅、糖精钠、菌落总数、大肠菌群、金黄色葡萄球菌、沙门氏菌	过氧化值、糖精钠、菌落总数、大肠菌群、金黄色葡萄球菌、沙门氏菌	过氧化值、糖精钠、菌落总数、大肠菌群
速冻谷物食品	铅、糖精钠、甜蜜素、安赛蜜、合成着色剂(柠檬黄、日落黄)、致病菌(金黄色葡萄球菌、沙门氏菌)	铅、糖精钠、黄曲霉毒素 B ₁ 、金黄色葡萄球菌、沙门氏菌	铅、糖精钠、黄曲霉毒素 B ₁ 、金黄色葡萄球菌、沙门氏菌	铅、黄曲霉毒素 B ₁ 、糖精钠、金黄色葡萄球菌、沙门氏菌	铅、黄曲霉毒素 B ₁
速冻肉制品	铅、镉、铬、总砷、N-二甲基亚硝胺、克伦特罗、沙丁胺醇、莱克多巴胺、过氧化值	铅、镉、铬、总砷、N-二甲基亚硝胺、脱氢乙酸、过氧化值、氯霉素	过氧化值、铅、镉、总砷、氯霉素、脱氢乙酸及其钠盐	过氧化值、铅、镉、铬、总砷、氯霉素、胭脂红	过氧化值、铅、铬、总砷、氯霉素、胭脂红
速冻水产制品		铅、镉、甲基汞、无机砷、铬)、N-二甲基亚硝胺、多氯联苯、过氧化值、苯甲酸及其钠盐、山梨酸及其钾盐	过氧化值、铅、镉、甲基汞、无机砷、N-二甲基亚硝胺、苯甲酸及其钠盐)、山梨酸及其钾盐	过氧化值、N-二甲基亚硝胺、苯甲酸及其钠盐、山梨酸及其钾盐	过氧化值、苯甲酸及其钠盐、山梨酸及其钾盐
速冻蔬菜制品	铅、苯甲酸、山梨酸、糖精钠、甜蜜素、安赛蜜、合成着色剂、二氧化硫	铅、苯甲酸及其钠盐、山梨酸及其钾盐、糖精钠、二氧化硫残留量	铅、苯甲酸及其钠盐、山梨酸及其钾盐、糖精钠、二氧化硫残留量	铅、苯甲酸及其钠盐、二氧化硫残留量、山梨酸及其钾盐、糖精钠	苯甲酸及其钠盐、二氧化硫残留量、山梨酸及其钾盐、糖精钠
速冻水果制品	铅、苯甲酸、山梨酸、糖精钠、安赛蜜、甜蜜素、合成着色剂、菌落总数、大肠菌群、沙门氏菌、金黄色葡萄球菌、大肠埃希氏菌 O157:H7	铅、苯甲酸及其钠盐、山梨酸及其钾盐、糖精钠、菌落总数、大肠菌群、沙门氏菌、金黄色葡萄球菌、大肠埃希氏菌 O157:H7	铅、苯甲酸及其钠盐、山梨酸及其钾盐、糖精钠、菌落总数、大肠菌群、沙门氏菌、金黄色葡萄球菌、大肠埃希氏菌 O157:H7	糖精钠(以糖精计)、阿斯巴甜、菌落总数、大肠菌群、沙门氏菌、金黄色葡萄球菌、大肠埃希氏菌 O157:H7	铅、铬、菌落总数、大肠菌群、霉菌

添加剂一直是食品监督抽检中发现的主要食品安全问题^[4],速冻食品中微生物污染情况占相对大的比例,微生物污染是速冻食品安全的重要问题^[8-9]。质量指标不合格样品主要是由于过氧化值(以脂肪质量计)超标引起的,虽然速冻食品的合格率持续上升,但微生物污染、过氧化值(以脂肪质量计)超标及超范围、超限量使用添加剂仍是后续速冻食品监督抽检中需要持续关注的问题。

2.3.1 微生物污染 微生物污染涉及的指标主要有致病菌和其他微生物(大肠菌群等)^[5-6,13]。通过对速冻食品中微生物不合格的项目进行分析统计,不

合格项目主要为菌落总数和大肠菌群,菌落总数超标和大肠菌群超标等微生物污染问题出现的主要原因有:1)生产企业的生产工艺、环境、设备、加工车间及产品库房等未按照规定进行消毒,卫生状况和灭菌效果不达标^[5-6,8,13];2)速冻食品在运输、销售等环节中都需要保持在-18℃以下,并对温度进行实时监控,由于运输环节和部分销售环节中无法对温度进行实时监控和控制,致使大肠菌群等微生物的生长^[6,8-9,11-12],造成微生物污染,菌落总数超标;3)人员操作、包装环节等过程中也会在一定程度上导致微生物污染问题出现^[5,9]。

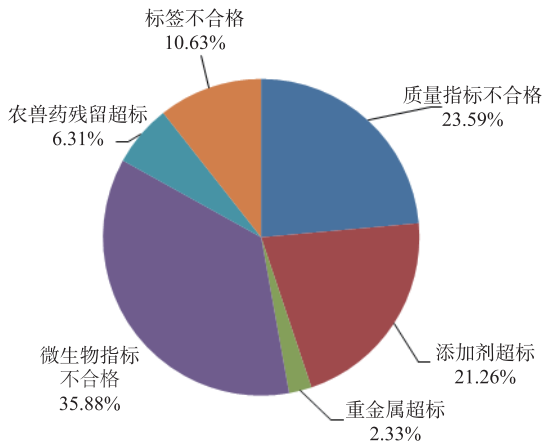


图1 2016—2020年速冻食品监督抽检的不合格原因

Fig. 1 Reasons for the unqualified quick-frozen foods in the food safety supervision and sampling inspection during 2016~2020

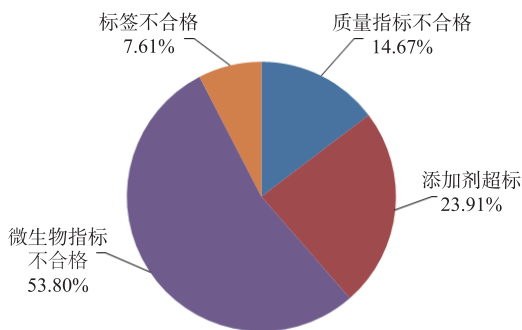


图2 2016—2020年速冻面食监督抽检的不合格原因

Fig. 2 Reasons for the unqualified quick-frozen noodles and rice in the food safety supervision and sampling inspection during 2016—2020

2.3.2 超限量、超范围使用添加剂 超限量、超范围使用添加剂的情况主要有:1)食品生产企业为了改善速冻类食品的口感、风味等感官品质,违规使用了糖精钠、甜蜜素等甜味剂;2)为了延长产品保质期违规添加了山梨酸钾、苯甲酸钠等防腐剂;3)在生产过程中违规使用亚硫酸盐等进行漂白处理^[2,6],违背了GB2760—2014《食品安全国家标准食品添加剂使用要求》^[14]的要求。

2.3.3 过氧化值偏高 过氧化值作为速冻面食制品和速冻调制食品的重要评价指标^[15-17],对速冻食品质量与安全有重要影响,过氧化值是表示油脂和脂肪酸等被氧化程度的一种指标,过氧化值升高的主要原因有:1)原料肉及所用原料油脂中过氧化值高,加上运输、储存等环境条件变化,会导致过氧化

值超标的现象发生^[17];2)产品加工环节中如果温度控制不当,油脂在较高的温度、充分的氧接触环境中可能被氧化,过氧化值升高;3)产品所使用的包装材料如果不具有阻氧性或阻氧性能低,也会导致过氧化值升高^[18]。

2.4 生产企业抽检情况分析

食品监督抽检任务包括:总局本级抽检任务,总局专项转移抽检任务,各省(区、市)局匹配抽检任务,市、县局专项抽检任务。近年来随着食品抽检力度加大,食品的抽检量大幅上升,而食品抽检信息无法及时共享,各个省、市局自行制定抽检方案以及抽检机构和抽样人员等因素,导致了双随机抽样环节中产生重复抽检的问题^[19-21]。根据监督抽检细则中速冻食品分类,速冻面食食品是其中一类。作者对7家速冻面食食品生产企业在2018—2020年被各级监管部门监督抽检次数进行分析(见图3~4),7家企业在2018—2020年平均被抽检约80次,7家企业被抽检的所有批次样品的抽检结果均为合格。2018—2020年7家速冻面食食品生产企业被抽检的总次数无明显增加或减少的趋势。从图4可以看出,各省、市级的抽检比例比较高,这是由于各省、市级自行制定每年度配套的抽检任务和抽检计划。作者通过对速冻面食食品生产企业被抽检的数据进行分析,以期对后续监管部门统筹制定食品监督抽检方案提供依据。

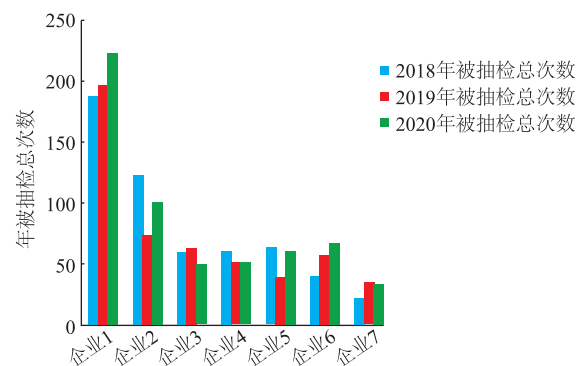


图3 2018—2020年7家生产企业被抽检总次数

Fig. 3 Total number of sampling inspections of seven production enterprises during 2018—2020

3 结语

2016—2020年,我国食品安全监管部门共完成速冻食品的监督抽检208 039批次,近5年来,速冻

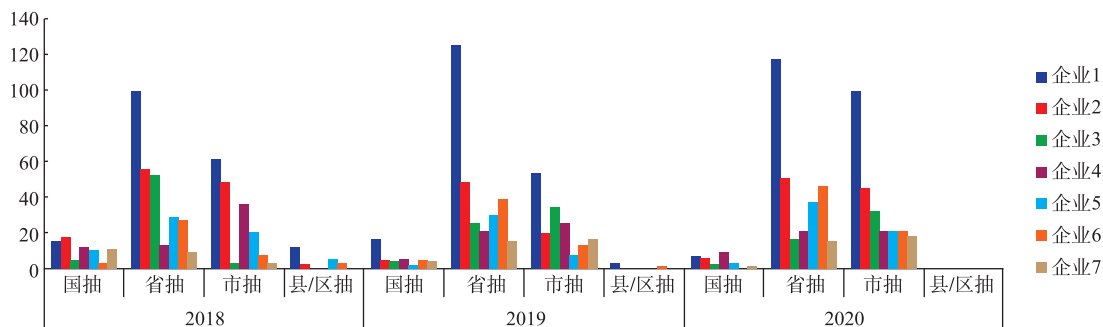


图 4 2018—2020 年 7 家生产企业被各级监管部门抽检次数

Fig. 4 Total number of sampling inspections by various levels of 7 production enterprises during 2018—2020

食品的监督抽检完成量呈逐年大幅上升的趋势,速冻食品的样品合格率基本大于 99.2%,稳中有升,这得益于我国食品安全政策的出台密度,各级食品监管部门的抽检力度、企业主体责任加强、信息公开程度的加强以及人民对食品安全认识的提高等综合因素^[3-4,6],也与我国《“十三五”国家食品安全规划》的要求是相符的。

通过对速冻食品监督抽检结果进行分析,样品不合格原因主要集中在微生物污染、过氧化值超标及超限量、超范围使用添加剂等问题,作者从食品生产企业、食品运输和销售环节、食品监管机构、检测机构等角度给出一些建议:1)食品生产企业应强化企业自身的主体责任,高度重视食品安全的重要性,加强食品安全的质量安全管理,优化卫生流程和加强卫生监督,定期对生产设备和生产环境进行检查,减少人员和设备设施带入的微生物污染,定期对生产人员进行法律法规以及食品安全标准的培训,加大企业内部自行检测的力度和频次,以及对产品进行全项目的检测,及早发现问题,解决问题,杜绝不合格产品出厂,做到 100%合格。食品生产企业还应严格挑选原料,把好原料关,开展食品包装对食品品质的研究,减少食品原料的带入污染和食品包装导致的二次污染问题^[3,5,8,9,17-18];2)在速冻食品运输过程中,优化速冻食品的运输系统,提升速冻食品物流运输效率,对冷链运输的环境条件进行实时监控。在销售环节,按照要求对速冻食品

进行储存销售,并对储存速冻食品的设施及环境进行温度监控和警示提醒,配备齐全的销售工具,优化销售环节,减少人员接触等,以此来减少微生物污染^[8-9];3)食品监管机构合理制定抽检方案,坚持以问题为导向,提高四级联动的抽检工作效能,采用多种抽检方式,平衡各个环节,各个季度的抽检量^[5-6];4)承担食品监督抽检任务的检测机构对速冻食品抽样时,应严格按照抽样要求进行,配备齐全的抽样设施和储存设备,按照速冻食品特殊的储存条件进行储存、运输,并对环境条件进行实时监控,接收到速冻食品应首先安排微生物检验,检测机构应避免在抽样和检测过程中引入微生物污染。

食品抽检采用四级联动的抽检模式,但在具体实施过程中,抽检信息无法及时共享,生产环节、流通环节抽检样品重复,存在多次重复抽检了相同厂家的产品,而部分厂家的产品因同一批次样品量不易获得等原因未能抽检到,制约了抽检方案的科学精细实施^[19-21],因此食品监管部门尤其是各省、市的监管部门应加强抽检信息及时共享,加强抽检数据的分析和应用,制定科学、精细和全面的抽检方案,建立生产企业信用档案,对历年来合格的企业减少抽检批次,加大对未抽检企业产品的监督和检测,建立科学合理的公示制度和奖罚制度,在保证食品安全的基础上减少企业负担。监管部门、生产经营企业、检测机构应各尽其责,共同保障食品安全。

参考文献:

- [1] 卢蕊,苑征. 速冻食品发展研究现状[J]. 食品安全导刊,2021(10):60-61.
LU R, YUAN Z. Development and research status of quick frozen food[J]. *China Food Safety Magazine*, 2021(10):60-61. (in Chinese)
- [2] 吕冰峰,吕卓,应雨晴,等. 2016—2017 年全国食品安全监督抽检结果分析[J]. 食品安全质量检测学报,2018,9(11):2862-

- 2867.
- LV B F, LV Z, YING Y Q, et al. National food supervision and sampling inspection in 2016-2017 [J]. **Journal of Food Safety & Quality**, 2018, 9(11):2862-2867. (in Chinese)
- [3] 黄湘鹭, 邢书霞, 吕冰峰, 等. 2016—2017 年我国食品安全抽检数据分析[J]. 食品安全质量检测学报, 2018, 9(17):4746-4754.
HUANG X L, XING S X, LV B F, et al. Analysis of national food safety supervision and sampling inspection in 2016-2017[J]. **Journal of Food Safety & Quality**, 2018, 9(17):4746-4754. (in Chinese)
- [4] 吕冰峰, 吕卓, 邢书霞. 2016—2018 年全国食品安全监督抽检的食品安全形势分析 [J]. 食品安全质量检测学报, 2019, 10(15):5221-5226.
LV B F, LV Z, XING S X. Analysis of food safety situation of national food safety supervision and sampling inspection from 2016 to 2018[J]. **Journal of Food Safety & Quality**, 2019, 10(15):5221-5226. (in Chinese)
- [5] 周世毅. 2018 年全国食品安全监督抽检情况分析 & 监管建议[J]. 现代食品, 2019(10):123-127.
ZHOU S Y. Analysis and regulatory proposals of the sampling inspection results of national food safety supervision in 2018[J]. **Modern Food**, 2019(10):123-127. (in Chinese)
- [6] 刘欢. 2018—2019 年全国食品安全监督抽检情况分析[J]. 食品安全质量检测学报, 2020, 11(7):2347-2351.
LIU H. Analysis of food safety supervision and sampling inspection of China in 2018-2019 [J]. **Journal of Food Safety & Quality**, 2020, 11(7):2347-2351. (in Chinese)
- [7] 国家市场监督管理总局. 食品抽检公告[EB/OL]. [2021-5-5]. <http://www.samr.gov.cn/nsjg/spcjs>.
- [8] 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 C D. Analysis of microbial contamination in frozen food[J]. **Modern Food**, 2017(21):25-27. (in Chinese)
- [9] 孙建伟, 刘苗, 冯志强, 等. 速冻面食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 J W, LIU M, FENG Z Q, et al. Study on microbial contamination in quick-frozen flour and rice food and its countermeasures [J]. **China Food Safety Magazine**, 2020(36):89-90. (in Chinese)
- [10] 石奔, 赵薇, 杨修军, 等. 2011—2019 年吉林省市售食品中单增李斯特菌污染情况分析[J]. 食品安全质量检测学报, 2020, 11(23):9046-9051.
SHI B, ZHAO W, YANG X J, et al. Analysis of the contamination situation of *Listeria monocytogenes* in commercial foods in Jilin Province in 2011-2019[J]. **Journal of Food Safety & Quality**, 2020, 11(23):9046-9051. (in Chinese)
- [11] 孙灵霞, 李茜, 李苗云, 等. 贮藏温度对速冻食品菌落总数的影响[J]. 肉类工业, 2019(5):55-57.
SUN L X, LI Q, LI M Y, et al. Effect of storage temperature on the colony count of quick-frozen food[J]. **Meat Industry**, 2019(5):55-57. (in Chinese)
- [12] 陶启, 李伟, 丁红卫, 等. 食品大数据应用综述[J]. 食品与生物技术学报, 2020, 39(12):1-5.
TAO Q, LI W, DING H W, et al. A review of big data application in food industry[J]. **Journal of Food Science and Biotechnology**, 2020, 39(12):1-5. (in Chinese)
- [13] 申红梅, 魏淑萍, 李赟, 等. 食品安全监督抽检质量状况分析[J]. 中国食品工业, 2018(11):56-60.
SHEN H M, WEI S P, LI Y, et al. Quality analysis of food safety supervision and sampling inspection[J]. **Food and Beverage Industry**, 2018(11):56-60. (in Chinese)
- [17] 姚雅娴. 猪肉原料对速冻调制食品中过氧化值影响的探讨[J]. 肉类工业, 2020(9):27-31.
YAO Y X. Study on effect of pork raw materials on peroxide value of quick-frozen prepared food[J]. **Meat Industry**, 2020(9):27-31. (in Chinese)
- [18] 王桂桢, 占锋. 不同阻隔包装猪肉光照下品质变化[J]. 山东化工, 2015, 44(21):34-36.
WANG G Z, ZHAN F. The influence of lighting on resh pork quality by different packaging[J]. **Shandong Chemical Industry**, 2015, 44(21):34-36. (in Chinese)
- [19] 周海容. 食品抽检工作中出现重复抽样检验的原因及有效策略研讨[J]. 中国食品, 2021(3):106-107.
ZHOU H R. Discussion on the causes and effective strategies of repeated sampling inspection in food sampling inspection[J]. **China Food**, 2021(3):106-107. (in Chinese)
- [20] 曹中义, 高维敏, 楚雪, 等. 现行食品抽检工作中重复抽检研究[J]. 中国食品, 2021(4):124.
CAO Z Y, GAO W M, CHU X, et al. Study on repeated sampling inspection in current food sampling inspection work[J]. **China Food**, 2021(4):124. (in Chinese)
- [21] 罗璇, 马成业, 牟丹, 等. 现行食品抽检工作中重复抽检的原因分析及建议[J]. 食品安全质量检测学报, 2020, 11(10):3359-3362.
LUO X, MA C Y, MU D, et al. Analysis of reasons and suggestion on repeated sampling inspection in current food monitoring sampling work[J]. **Journal of Food Safety & Quality**, 2020, 11(10):3359-3362. (in Chinese)