

DOI: 10.19812/j.cnki.jfsq11-5956/ts.20250206003

引用格式: 杨晓珺. 2022—2024年太仓市市售冷冻饮品中微生物污染情况分析[J]. 食品安全质量检测学报, 2025, 16(14): 321–326.

YANG XJ. Analysis of microbial contamination in frozen drinks from 2022 to 2024 in Taicang City [J]. Journal of Food Safety & Quality, 2025, 16(14): 321–326. (in Chinese with English abstract).

2022—2024年太仓市市售冷冻饮品中 微生物污染情况分析

杨晓珺*

(太仓市检验检测中心, 太仓 215400)

摘要: **目的** 了解2022—2024年太仓市市售冷冻饮品的微生物污染情况。**方法** 采集2022—2024年太仓市市售冷冻饮品118份,按GB 2759—2015《食品安全国家标准 冷冻饮品和制作料》进行检验判定。**结果** 1份样品菌落总数超标,4份样品大肠菌群超标,两者的不合格率分别为0.85%和3.39%;72.88%(86/118)的样品菌落总数实测值 ≥ 5 CFU/g,6.78%(8/118)的样品大肠菌群实测值 ≥ 5 CFU/g;金黄色葡萄球菌、沙门氏菌、单核细胞增生李斯特氏菌在样品中均未检出。**结论** 2022—2024年太仓市市售冷冻饮品卫生状况相对较好,建议监管部门持续对冷冻饮品生产企业进行卫生监督,企业持续加强卫生管理,严控生产、运输、储存各环节,确保冷冻饮品卫生质量。

关键词: 冷冻饮品;微生物污染;菌落总数;大肠菌群;致病菌

Analysis of microbial contamination in frozen drinks from 2022 to 2024 in Taicang City

YANG Xiao-Jun*

(Taicang Inspection and Testing Center, Taicang 215400, China)

ABSTRACT: Objective To investigate the microbial contamination in frozen drinks sold in Taicang City from 2022 to 2024. **Methods** A total of 118 samples of frozen drinks sold in Taicang City were collected from 2022 to 2024, inspected and judged according to GB 2759—2015 *National food safety standard-Frozen drinks and ingredients*. **Results** One sample had an excessive total bacterial count, and 4 samples had an excessive coliform group, with failure rates of 0.85% and 3.39%, respectively; the 72.88% (86/118) of the samples had a measured total bacterial count of greater than or equal 5 CFU/g, and 6.78% (8/118) of the samples had a measured coliform bacterial count of greater than or equal 5 CFU/g; *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* and *Listeria monocytogenes* were not detected in the sample. **Conclusion** From 2022 to 2024, the hygiene quality of frozen drinks sold in Taicang City is relatively good. It is recommended that regulatory authorities continue to conduct hygiene supervision on frozen drinks production enterprises. Enterprises continue to strengthen hygiene management, control production,

收稿日期: 2025-02-06

第一作者/*通信作者: 杨晓珺(1993—),女,硕士,工程师,主要研究方向为食品科学与工程。E-mail: 1027549686@qq.com

transportation and storage processes, to ensure the hygiene quality of frozen drinks.

KEY WORDS: frozen drinks; microbial contamination; total bacterial count; coliform group; pathogenic bacteria

0 引言

冷冻饮品的制作,是选取饮用水、乳及其制品、糖类、豆制品、植物油等原料中的若干种作为主要原料,按需选择是否添加食品添加剂等辅料,经配料、灭菌、凝冻、冷冻等生产工艺,最终制成固态或半固态的食品成品,常见的冷冻饮品品类有冰淇淋、雪糕、冰棍、雪泥、甜味冰、食用冰等。长期以来,冷冻饮品因入口沁凉、口味多样、消暑解渴,深受广大消费者的喜爱。

冷冻饮品是一种需要在特定低温条件下生产并保存的食品,所以冷冻饮品的生产具有独特的工艺,由于生产工艺、生产环境、设备条件的不同,以及包装、运输、储存、销售等过程中操作不规范,冷冻饮品极易受到微生物的污染^[1-2]。过去有暴发多起由受污染的冷冻饮品引起的食源性疾病。2013年,德国某餐厅发生一起因葡萄球菌污染冰淇淋引起的食物中毒事件^[3];继2015年美国蓝铃公司的冰淇淋受单核细胞增生李斯特氏菌污染,引发李斯特菌病事件^[4]后,2021年,美国某冰淇淋公司又暴发了单核细胞增生李斯特氏菌污染事件,导致28人患病,1人死亡^[5],给消费者健康带来极大冲击。参考我国国家市场监督管理总局对外公示的食品安全监督抽检通报,对冷冻饮品的抽检数据展开统计分析,发现当前冷冻饮品出现不合格状况的原因主要集中在微生物污染层面^[6-9]。

冷冻饮品由于不是大宗食品,相关的微生物污染的调查研究较少。目前国内的文献资料显示,针对冷冻饮品微生物污染的调查研究只在少数城市开展,关注的指标多为卫生指示菌,如2016—2022年,海南省共抽取冷冻饮品933批次,菌落总数和大肠菌群不合格率分别为3.43%和4.72%^[10];2019年,天津市采集249份冷冻饮品,菌落总数和大肠菌群的总不合格率为7.2%^[11],但相关研究的数据量有限,不能反映我国冷冻饮品整体的微生物污染情况。此外,对食源性致病菌污染情况的调查研究也十分有限,部分文献资料显示冷冻饮品中存在致病菌污染^[12-16],但内容和数据不够详细。总体来看,目前我国的冷冻饮品微生物污染情况缺乏全面的研究。

基于上述分析,本研究选择在太仓市范围内采集市售冷冻饮品,开展冷冻饮品中菌落总数、大肠菌群、金黄色葡萄球菌、沙门氏菌和单核细胞增生李斯特氏菌5种微生物指标的调查研究。通过检验分析,掌握太仓市市售冷冻饮品的微生物污染情况,以期为冷冻饮品的微生物污染情况提供基础数据,为冷冻饮品的风险评估提供数据支撑,为冷冻饮品的安全监管提供参考依据,确保冷冻饮品的质量安全。

1 材料与方法

1.1 样品的采集

严格按照《国家食品安全监督抽检细则》要求,对太仓市范围内各大超市、冷饮批发店等流通领域销售的冷冻饮品进行采样,采用车载冰箱进行冷冻保存运输,即刻送检。

2022—2024年采样共计118份,其中2022年55份,2023年33份,2024年30份。

1.2 检验项目及方法

严格按照GB 4789.2—2022《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 4789.10—2016《食品安全国家标准 食品微生物学检验 金黄色葡萄球菌检验》,GB 4789.4—2016《食品安全国家标准 食品微生物学检验 沙门氏菌检验》,GB 4789.30—2016《食品安全国家标准 食品微生物学检验 单核细胞增生李斯特氏菌检验》的要求,分别对118份样品进行菌落总数、大肠菌群、金黄色葡萄球菌、沙门氏菌和单核细胞增生李斯特氏菌的检验,并按照GB 2759—2015《食品安全国家标准 冷冻饮品和制作料》和GB 29921—2021《食品安全国家标准 预包装食品中致病菌限量》进行判定。菌落总数和大肠菌群的计数检出限均为5 CFU/g。

1.3 质量控制

严格遵循无菌操作原则,所用试剂和培养基均验收合格且在质保期内,采用标准菌株进行验证,所用仪器经计量校准后使用,保证检验结果真实有效。

1.4 数据处理

每批次产品抽取5个平行样品进行检验。应用SPSS 22.0软件进行统计学分析,采用 χ^2 检验比较组间差异,显著性水平 $\alpha=0.05$, $P<0.05$ 代表差异有统计学意义。使用Excel 2021软件进行作图。

2 结果与分析

2.1 总体情况

2022—2024年共采集冷冻饮品样品118份,不合格样品5份,不合格率为4.24%。各年度不合格率差异没有统计学意义($\chi^2=0.604$, $P=0.739$),其中,1份样品菌落总数超标,4份样品大肠菌群超标,菌落总数、大肠菌群两者的不合格率分别为0.85%和3.39%,详见表1。

表 1 2022—2024 年太仓市市售冷冻饮品微生物项目不合格率
Table 1 Failure rates of microbial items in frozen drinks sold in Taicang City from 2022 to 2024

年份	样品数/份	不合格数/份 (不合格占比/%)	菌落总数	大肠菌群	金黄色葡萄球菌	沙门氏菌	单核细胞增生李斯特氏菌
			不合格数/份 (不合格占比/%)	不合格数/份 (不合格占比/%)	不合格数/份 (不合格占比/%)	不合格数/份 (不合格占比/%)	不合格数/份 (不合格占比/%)
2022	55	2 (3.64)	0 (0.00)	2 (3.64)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
2023	33	1 (3.03)	1 (3.03)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
2024	30	2 (6.67)	0 (0.00)	2 (6.67)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)

从检验结果看, 菌落总数和大肠菌群是冷冻饮品微生物项目不合格的主要指标, 原因可能是不合格产品的生产企业规模相对较小, 更容易存在对原料及生产加工过程卫生条件把控不严格, 生产设备及配套工具清洗消毒工作执行不到位, 产品在运输及储存阶段对温湿度、通风等条件把控不佳的情况, 极易增加微生物污染的风险, 对产品质量造成不良影响。但整体来看, 菌落总数不合格率明显低于大肠菌群, 主要原因是判定标准 GB 2759—2015 中, 菌落总数限量值(10^5 CFU/g)与大肠菌群限量值(10^2 CFU/g)不同有关。另外, 金黄色葡萄球菌、沙门氏菌、单核细胞增生李斯特氏菌均未在样品中检出, 但根据相关研究显示, 冷冻饮品^[17-20], 甚至其生产环境都存在致病菌检出的情况^[13-14], 特别是单核细胞增生李斯特氏菌, 其可在冷冻环境中存活^[21-22], 且对易感人群有较高的致死率^[23], 需引起重视。

2.2 菌落总数和大肠菌群污染情况比较

2022—2024 年采集的样品中, 72.88% (86/118) 的样品菌落总数实测值 ≥ 5 CFU/g, 6.78% (8/118) 的样品大肠菌群实测值 ≥ 5 CFU/g, 菌落总数、大肠菌群的结果比较差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 2。冷冻饮品的生产工艺繁复, 涵盖配料混合流程, 紧接灭菌、均质处理, 后续进行冷却、老化、凝冻搅拌、灌装、硬化和包装等步骤, 在整个生产过程中, 灭菌环节仅进行一次, 是冷冻饮品生产的关键控制点。从检验数据来看, 冷冻饮品中菌落总数检出比例较高, 原因可能是加热灭菌工艺不达标, 未能杀灭所有微生物, 尤其对耐热性细菌的灭菌效果较弱, 且后续环节无法消除微生物污染^[24-26], 致使微生物残留, 进而影响产品质量。大肠菌群检出比例较低, 说明正常的灭菌工艺能杀灭大肠菌群, 但由于灭菌步骤处于整个生产流程中相对前置的环节, 若对后续各环节的人员、设备、环境等卫生条件把控不当, 易引入大肠菌群污染。

2.3 贮存期对菌落总数和大肠菌群污染情况影响的分析

贮存期是指样品从生产到检验的时间跨度。冷冻饮品共检验 118 份, 菌落总数实测值主要分布在 < 5 CFU/g (27.12%, 32/118)、 $5 \sim < 10$ CFU/g (4.24%, 5/118)、 $10 \sim < 100$ CFU/g (44.92%, 53/118)、 $100 \sim < 1000$ CFU/g (16.95%, 20/118)、 $1000 \sim < 10000$ CFU/g (2.54%, 3/118)、 $10000 \sim < 100000$ CFU/g (4.24%, 5/118) 6 个区段。菌落总数实测值在不同贮存期

分布的差异无统计学意义 ($\chi^2 = 10.862, P = 0.950$), 见图 1。大肠菌群实测值主要分布在 < 5 CFU/g (93.22%, 110/118)、 $5 \sim < 10$ CFU/g (2.54%, 3/118)、 $10 \sim < 100$ CFU/g (1.69%, 2/118)、 $100 \sim < 1000$ CFU/g (1.69%, 2/118)、 $1000 \sim < 10000$ CFU/g (0.85%, 1/118) 5 个区段。大肠菌群实测值在不同贮存期分布的差异无统计学意义 ($\chi^2 = 7.525, P = 0.962$), 见图 2。说明随着贮存期的延长, 菌落总数和大肠菌群实测值没有明显增加。菌落总数实测值在各贮存期均主要落在 < 5 CFU/g、 $10 \sim < 100$ CFU/g 和 $100 \sim < 1000$ CFU/g 区段, 而大肠菌群基本没有检出, 原因可能是样品初始便受到微生物污染, 后续灭菌工艺能杀灭大肠菌群, 未能杀灭所有细菌, 但残留的活菌数较低, 且在低温环境下细菌虽能生长, 繁殖速度却有所减缓甚至停止, 使得菌落总数在不同贮存期间保持相对一致的低水平状态。

表 2 不同年份冷冻饮品中菌落总数、大肠菌群污染情况比较
Table 2 Comparison of total bacterial count and coliform bacteria in frozen drinks from different years

年份	样品数/份	菌落总数		大肠菌群	
		≥ 5 CFU/g 的 样品数/份	≥ 5 CFU/g 的 样品比例/%	≥ 5 CFU/g 的 样品数/份	≥ 5 CFU/g 的 样品比例/%
2022	55	41	74.55	6	10.91
2023	33	23	69.70	0	0.00
2024	30	22	73.33	2	6.67
χ^2	-	-	0.249	-	3.885
P	-	-	0.883	-	0.143

注: -表示无此项。

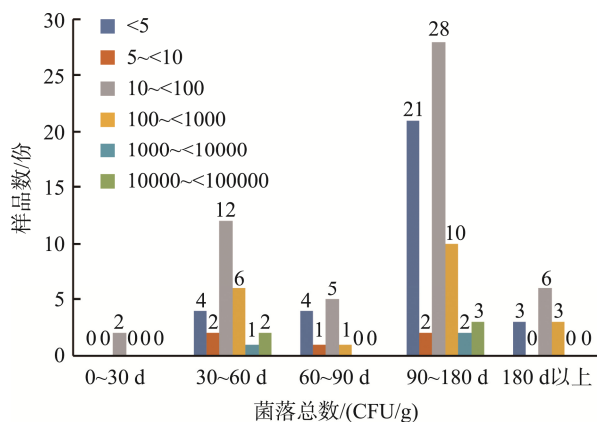


图 1 不同贮存期菌落总数检验结果
Fig.1 Detection results of total bacterial count in different storage periods

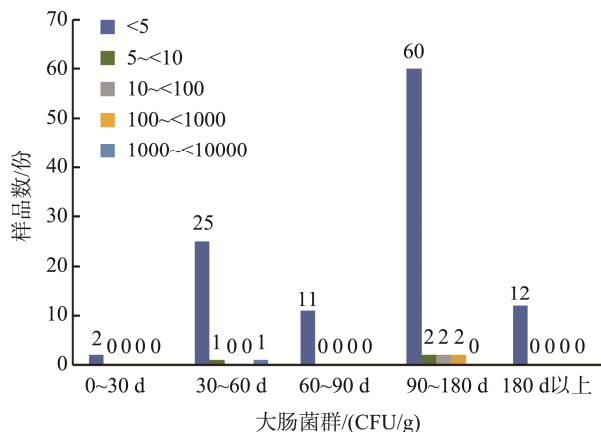


图2 不同贮存期大肠菌群检验结果

Fig.2 Detection results of coliform bacteria in different storage periods

2.4 不同品类冷冻饮品微生物污染情况比较

GB/T 30590—2014《冷冻饮品分类》将冷冻饮品分为7类,本研究所采集的冷冻饮品仅包含冰淇淋、雪糕、雪泥、冰棍4类,详见表3。可以看出,雪糕和冰棍是冷冻

饮品主要的不合格品类,两者的不合格数占比分别为6.67%和4.55%,其余品类未检出不合格。

进一步统计,冷冻饮品菌落总数实测值 ≥ 5 CFU/g的比例从大到小依此为:雪糕84.44%(38/45)、冰淇淋72.73%(16/22)、冰棍63.64%(28/44)、雪泥57.14%(4/7),大肠菌群实测值 ≥ 5 CFU/g的比例从大到小依此为:雪糕8.89%(4/45)、冰棍6.82%(3/44)、冰淇淋4.55%(1/22)、雪泥0.00%(0/7)。可以看出,不同品类的冷冻饮品均不同程度地受到细菌的污染,其中雪糕和冰淇淋菌落总数实测值 ≥ 5 CFU/g的比例高于冰棍和雪泥,这可能是由于不同品类冷冻饮品的主要组成成分不同,详见表4。其中,冰棍与雪泥主要以用水和糖类为原料,相比雪糕、冰淇淋含有乳和乳制品、植物油、豆制品等,成分相对简单,其原料微生物基数较低,且冰棍与雪泥含水含糖量可能相对较高,高糖环境不利于微生物生长繁殖^[27]。另外,冰棍与雪泥生产工艺相对简单,灭菌工艺后到制成成品环节较少,减少了微生物在生产过程中从环境、设备等途径污染产品的机会。大肠菌群污染比例整体较低,但仍存在一定的卫生问题,需持续优化生产卫生条件。

表3 不同品类冷冻饮品不合格率的比较

Table 3 Comparison of failure rates of frozen drinks of different categories

年度	冰淇淋	不合格数/份 (不合格占比/%)	雪糕	不合格数/份 (不合格占比/%)	雪泥	不合格数/份 (不合格占比/%)	冰棍	不合格数/份 (不合格占比/%)
2022	15	0 (0.00)	20	1 (5.00)	3	0 (0.00)	17	1 (5.88)
2023	4	0 (0.00)	11	0 (0.00)	3	0 (0.00)	15	1 (6.67)
2024	3	0 (0.00)	14	2 (14.29)	1	0 (0.00)	12	0 (0.00)
总计	22	0 (0.00)	45	3 (6.67)	7	0 (0.00)	44	2 (4.55)

表4 不同品类冷冻饮品主要组成成分比较

Table 4 Comparison of the main components of frozen drinks in different categories

品类	主要组成成分
冰淇淋	生牛乳、植物油、稀奶油、白砂糖、葡萄糖浆、乳粉
雪糕	饮用水、白砂糖、植物油、麦芽糖浆、麦芽糊精、乳清粉、乳粉、豆粉
雪泥	饮用水、麦芽糖浆、白砂糖、果葡糖浆、麦芽糊精
冰棍	饮用水、白砂糖、果葡糖浆

3 结论

在食品领域,微生物限量指标主要涵盖两大类,即指示菌与致病菌,就冷冻饮品而言,其微生物指示菌通常聚焦于菌落总数和大肠菌群,其中菌落总数作为一般指示菌,能反映产品被细菌污染程度以及卫生质量状况;大肠菌群作为粪便污染指示菌,能够检出产品是否受过粪便的污染^[28-30]。当食品中微生物指示菌超出标准限值,会使食品中的营养成分遭受严重破坏,进而大幅加快食品腐败变质的进程,成为致病风险的潜在诱因,对人体健康构成严重威胁。因此,指示菌的持续监测对预防潜在的食品安全

问题至关重要。

从监测结果来看,2022—2024年太仓市市售冷冻饮品整体质量处于相对较好的水平,微生物检出水平较低,无致病风险,但仍有少部分产品菌落总数和大肠菌群超标,建议食品安全监管部门持续强化监管举措,对企业产品甚至生产环境进行微生物检验,确保产品卫生质量符合要求。冷冻饮品生产企业持续强化卫生管理,特别是小规模企业,加强原料卫生质量管控,从源头上预防冷冻饮品的微生物污染;改进并监控灭菌过程,确保灭菌工艺的有效性;严格执行清洁与消毒工作,确保环境洁净无污、设备无菌运行;严格把控储存及运输条件,保证温度符合要求;

严格管理工作人员的卫生、健康及操作规范, 保证冷冻饮品的卫生质量符合要求。

参考文献

- [1] 祝焱波. 冷冻饮品生产过程食品安全风险分析及控制措施[J]. 食品工业, 2023, 44(7): 337-339.
ZHU YB. Food safety risk analysis and control measures in the production process of frozen drinks [J]. The Food Industry, 2023, 44(7): 337-339.
- [2] 刘园, 曹东丽, 闫洁, 等. 冷冻饮品微生物污染风险分析和防治措施研究进展[J]. 乳业科学与技术, 2021, 44(5): 58-62.
LIU Y, CAO DL, YAN J, *et al.* Progress in the risk analysis of microbial contamination of frozen drinks and prevention and control measures against it [J]. Journal of Dairy Science and Technology, 2021, 44(5): 58-62.
- [3] FETSCH A, CONTZEN M, HARTELT K, *et al.* *Staphylococcus aureus* food-poisoning outbreak associated with the consumption of ice-cream [J]. International Journal of Food Microbiology, 2014(187): 1-6.
- [4] Centers for Disease Control and Prevention. Multistate outbreak of listeriosis linked to blue bell creameries products (final update) [Z]. 2015.
- [5] Centers for Disease Control and Prevention. Investigation update: *Listeria* outbreak, ice cream-June 2022 [Z]. 2022.
- [6] 国家食品药品监督管理总局. 市场监管总局持续加强雪糕产品质量安全监管[EB/OL]. (2022-07-16) [2024-12-28]. https://www.samr.gov.cn/xw/zj/art/2023/art_57d3846657794082b1d3c4c589ca18fe.html
State Administration for Market Regulation. The State Administration for Market Regulation continues to strengthen the quality and safety supervision of ice cream products [EB/OL]. (2022-07-16) [2024-12-28]. https://www.samr.gov.cn/xw/zj/art/2023/art_57d3846657794082b1d3c4c589ca18fe.html
- [7] 国家市场监督管理总局. 市场监管总局关于2022年市场监管部门食品安全监督抽检情况的通告[EB/OL]. (2023-05-26) [2024-12-28]. https://www.samr.gov.cn/zw/zfxgk/fdzdgknr/spcjs/art/2023/art_2c0e4bd592754f43b60bcff7372af7cd.html
State Administration for Market Regulation. Notice on the sampling and inspection of food safety supervision by Market Supervision Departments in 2022 [EB/OL]. (2023-05-26) [2024-12-28]. https://www.samr.gov.cn/zw/zfxgk/fdzdgknr/spcjs/art/2023/art_2c0e4bd592754f43b60bcff7372af7cd.html
- [8] 国家市场监督管理总局. 市场监管总局关于2023年市场监管部门食品安全监督抽检情况的通告[EB/OL]. (2024-04-29) [2024-12-29]. https://www.samr.gov.cn/zw/zfxgk/fdzdgknr/spcjs/art/2024/art_a3bbef9057e240d284343e782ffd63e5.html
State Administration for Market Regulation. Notice on the sampling and inspection of food safety supervision by Market Supervision Departments in 2023 [EB/OL]. (2024-04-29) [2024-12-29]. https://www.samr.gov.cn/zw/zfxgk/fdzdgknr/spcjs/art/2024/art_a3bbef9057e240d284343e782ffd63e5.html
- [9] 国家市场监督管理总局. 市场监管总局关于2024年第三季度市场监管部门食品安全监督抽检情况的通告[EB/OL]. (2024-11-07) [2024-12-29]. https://www.samr.gov.cn/zw/zfxgk/fdzdgknr/spcjs/art/2024/art_29c9bf0209e542d3a2c323b6a55828a5.html
State Administration for Market Regulation. Notice on the sampling and inspection of food safety supervision by Market Supervision Departments in the third quarter of 2024 [EB/OL]. (2024-11-07) [2024-12-29]. https://www.samr.gov.cn/zw/zfxgk/fdzdgknr/spcjs/art/2024/art_29c9bf0209e542d3a2c323b6a55828a5.html
- [10] 王雪吟, 冯晨韵. 2016—2022年海南省冷冻饮品抽检结果分析及防控建议[J]. 现代食品, 2023, 29(12): 213-218.
WANG XY, FENG CY. Analysis of the supervised sampling inspection of frozen drinks in Hainan Province from 2016 to 2022 and suggestions for prevention and control [J]. Modern Food, 2023, 29(12): 213-218.
- [11] 王云, 俞佳, 崔晓雅, 等. 天津地区市售冷冻饮品微生物污染调查分析[J]. 食品安全导刊, 2022(11): 104-106.
WANG Y, YU J, CUI XY, *et al.* Investigation and analysis on microbial contamination of frozen drinks in Tianjin [J]. China Food Safety Magazine, 2022(11): 104-106.
- [12] YAN L, PEI X, MIAO J, *et al.* Surveillance and examination of microbial contamination in ice cream in China [J]. Food Quality and Safety, 2022, 6(3): 446-453.
- [13] 陈帅, 贾华云, 张林青, 等. 2016—2018年湖南省含乳冷冻饮品生产加工过程肠杆菌科和单核细胞增生李斯特菌监测[J]. 实用预防医学, 2021, 28(4): 430-434.
CHEN S, JIA HY, ZHANG LQ, *et al.* Surveillance of *Enterobacteriaceae* and *Listeria monocytogenes* in the production process of milk-containing frozen drinks in Hunan Province, 2016—2018 [J]. Practical Preventive Medicine, 2021, 28(4): 430-434.
- [14] 李会, 全志琴, 路立立, 等. 洛阳市某冷冻饮品企业含乳冷冻饮品加工过程中单核细胞增生李斯特氏菌污染状况[J]. 河南预防医学杂志, 2020, 31(1): 74-77.
LI H, TONG ZQ, LU LL, *et al.* Contamination status of *Listeria monocytogenes* in the production process of milk-containing frozen drinks in Luoyang [J]. Henan Journal of Preventive Medicine, 2020, 31(1): 74-77.
- [15] ZHANG XY, NIU YL, LIU YZ, *et al.* A listeriosis case associated with ice cream consumption in China in 2019 [Z]. Foodborne Pathogens and Disease, 2025.
- [16] LI WW, BAI L, FU P, *et al.* The epidemiology of *Listeria monocytogenes* in China [J]. Foodborne Pathogens and Disease, 2018, 15(8): 459-466.
- [17] KANAAN MHG, TAREK AM, ABDULLAH SS. Prevalence and antimicrobial resistance of *Staphylococcus aureus* in some types of dairy products in Baghdad markets [J]. Journal of Disease and Global Health, 2023, 16(1): 1-7.

- [18] SOHEL M, AKTER M, HASAN MF, *et al.* Antibiotics resistance pattern of food-borne bacteria isolated from ice cream in Bangladesh: A multidisciplinary study [J]. *Journal of Food Quality*, 2022(1): 1–12.
- [19] 闫琳. 市售及生产环节冷冻饮品中微生物风险识别及主要致病菌基因特征分析研究[D]. 石家庄: 河北医科大学, 2023.
- YAN L. Microbial risk identification and gene characteristics analysis of main pathogenic bacteria in frozen drinks in market and production [D]. Shijiazhuang: Hebei Medical University, 2023.
- [20] 王太君, 刘思洁, 王娟, 等. 2016—2019年吉林省食源性金黄色葡萄球菌监测数据分析[J]. *食品安全质量检测学报*, 2020, 11(24): 9366–9370.
- WANG TJ, LIU SJ, WANG J, *et al.* Analysis of surveillance data of foodborne *Staphylococcus aureus* in Jilin Province from 2016 to 2019 [J]. *Journal of Food Safety & Quality*, 2020, 11(24): 9366–9370.
- [21] SALAZAR JK, STEWART D, SHAZER A, *et al.* Short communication: Long-term –20 °C survival of *Listeria monocytogenes* in artificially and process-contaminated ice cream involved in an outbreak of listeriosis [J]. *Journal of Dairy Science*, 2020, 103(1): 172–175.
- [22] 黄利. 浅谈食品中单增李斯特菌的防控措施[J]. *中国食品工业*, 2024(13): 89–91.
- HUANG L. Discussion on the prevention and control measures of *Listeria monocytogenes* in food [J]. *China Food Industry*, 2024(13): 89–91.
- [23] 李波. 食品检验操作技术规范[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2019.
- LI B. Technical specifications for food inspection operations [M]. Beijing: China Medical Science Press, 2019.
- [24] 张加稳, 张联琴, 刘羽晏, 等. 2022—2024年昆明市巴氏杀菌乳中微生物污染现状及其菌株的鉴定[J]. *食品安全质量检测学报*, 2024, 15(24): 308–314.
- ZHANG JW, ZHANG LQ, LIU YY, *et al.* Microbial contamination status and strain identification of pasteurized milk in Kunming City from 2022 to 2024 [J]. *Journal of Food Safety & Quality*, 2024, 15(24): 308–314.
- [25] SOOD A, SOOD R, KUMAR A, *et al.* Microbial quality analysis of milk and flavoured milk products from local vendors in Vellore [J]. *Electronic Journal of Biology*, 2016, 12(1): 48–52.
- [26] 廖振宇, 刘萍, 曹东丽, 等. 冷冻饮品微生物污染状况分析[J]. *食品研究与开发*, 2018, 39(12): 205–208.
- LIAO ZY, LIU P, CAO DL, *et al.* The microbial contamination analysis of frozen drinks [J]. *Food Research and Development*, 2018, 39(12): 205–208.
- [27] 王忠民, 王跃进, 周鹏. 葡萄多糖抑菌特性的研究[J]. *食品与发酵工业*, 2005(1): 77–79.
- WANG ZM, WANG YJ, ZHOU P. Studies on the antimicrobial activity of VLP [J]. *Food and Fermentation Industries*, 2005(1): 77–79.
- [28] 宋晓青, 王欢欢, 彭雄. 2018—2019年广州市番禺区食品中大肠菌群污染情况分析[J]. *海南医学*, 2021, 32(15): 2004–2007.
- SONG XQ, WANG HH, PENG X. Analysis of coliform contamination in food in Panyu District, Guangzhou City, China [J]. *Hainan Medical Journal*, 2021, 32(15): 2004–2007.
- [29] 刘羽晏, 刁玉华, 张联琴, 等. 2020—2022年昆明市鲜奶吧巴氏杀菌乳中微生物污染现状分析[J]. *中国乳业*, 2024(12): 98–103.
- LIU YY, DIAO YH, ZHANG LQ, *et al.* Analysis of microbial contamination in pasteurized milk in Kunming fresh milk bar from 2020 to 2022 [J]. *China Dairy*, 2024(12): 98–103.
- [30] 牟文婷, 陈国利, 王启果. 2015—2016年乌鲁木齐市食品微生物指标菌监测分析[J]. *疾病预防控制通报*, 2017, 32(4): 71–73.
- MOU WT, CHEN GL, WANG QG. Analysis of microbial indicators of food in Urumqi, 2015—2016 [J]. *Bulletin of Disease Control and Prevention*, 2017, 32(4): 71–73.

(责任编辑: 于梦娇 蔡世佳)