

# 食品微生物检验质量控制影响因素及改进策略分析

何奕熹

红河州检验检测院

DOI:10.32629/as.v9i4.3855

**[摘要]** 随着食品工业的快速发展及广大人民群众对食品安全要求的持续提升,微生物检验作为食品安全检测的重点及保障食品质量与安全的关键一环,其重要性不言而喻。食品微生物检验全过程中的质量控制是保障其检验结果精度和可靠性的重要保障,采取系统、科学、全面的质控措施,能够保障食品微生物检验各项工作的顺利有序进行,提升检验结果的准确性。但质量控制易受一系列内外部因素影响,从而导致检验结果的准确度和可信度下降,在保障食品质量安全的各环节中产生隐患。对此,本文基于对食品微生物检验质量控制重要性的阐述,系统分析当前质量控制工作各方面的影响因素,并提出针对性优化和改进策略,为食品微生物检验全过程质控提供参考。

**[关键词]** 食品微生物检验; 质量控制; 影响因素; 改进策略

中图分类号: TS208 文献标识码: A

## Analysis on influencing factors and improvement strategies of food microbiological inspection quality control

Yixi He

Honghe inspection and Testing Institute

**[Abstract]** with the rapid development of the food industry and the continuous improvement of the people's requirements for food safety, the importance of microbiological testing as the focus of food safety testing and the key link to ensure food quality and safety is self-evident. Quality control in the whole process of food microbiological inspection is an important guarantee to ensure the accuracy and reliability of the inspection results. Taking systematic, scientific and comprehensive quality control measures can ensure the smooth and orderly progress of food microbiological inspection and improve the accuracy of the inspection results. However, the quality control is easily affected by a series of internal and external factors, which leads to the decline of the accuracy and credibility of the test results, and has hidden dangers in all aspects of ensuring food quality and safety. In this regard, based on the elaboration of the importance of food microbiological inspection quality control, this paper systematically analyzes the influencing factors of various aspects of the current quality control work, and puts forward targeted optimization and improvement strategies, so as to provide reference for the whole process quality control of food microbiological inspection.

**[Key words]** food microbiological examination; Quality control; Influencing factors; Improvement strategy

微生物在日常环境中广泛存在,食品从生产加工到销售各个阶段均可能受到微生物影响,随着人们对食品安全的关注和食品健康要求的提升,加强食品微生物检验是保障食品安全的关键举措,对保障消费者健康发挥了重要作用。食品微生物具体指应用微生物学相关理论和技术手段,对食品中的微生物类型、数量及性质进行全面检验,以此判定食品对人的健康的影响,明确其是否符合质量标准。同时在微生物检验中需要加强质量控制,最大限度降低检验误差,以保证检验结果的准确性和可信度,从源头防止受污染食品进入市场。但受限于流程、设备、技术

及人员等因素,食品微生物检验质量控制仍伴随较多问题,限制了质控水平的提升,全面分析质量控制相关影响因素并采取有效的改进措施具有重要现实意义。

### 1 食品微生物检验质量控制的重要性

当前食品工业呈现快速发展态势,广大消费者对食品消费需求呈现多样化特点,食品供应链也呈现全球化发展趋势,食品微生物检验作为食品安全检验的重点,其质控工作是保障消费者生命健康、促进产业可持续发展的关键基础,同时在推进国际贸易发展等方面发挥了重要作用。食源性疾病对消费者健康和

生命安全的影响显著,同时也是导致企业出现严重经济损失,甚至导致公共卫生危机的关键原因。质量控制质量管理体系中扮演重要角色,具体指通过采取一系列技术方法和管控行动对项目实施过程进行全面监督和调整,以此保证其满足相应的质量特性需求<sup>[1]</sup>。对此,在食品微生物检验实践中,需要构建科学、完善的质控体系,以全面检测食品微生物的种类、数量及性质,从源头阻断致病菌的传播,有效预防食源性疾病,保障食品的品质和安全,为食品工业、产业链的可持续发展奠定坚实基础。

## 2 食品微生物检验质量控制的影响因素

### 2.1 样品采集及处理

样品采集是食品微生物检验的基础环节,其操作精度对检验结果的准确性有显著影响。例如,采集部位选择是否合理、采样工具是否规范消毒灭菌、样本采集量是否符合要求均会直接影响结果精度。不同食物的表面、内部微生物分布特征差异显著,如果未结合食品特性合理选择采集部位,容易导致漏检率升高;在样品采集时未对所用容器等工具严格消毒灭菌,可能使得微生物交叉感染风险增加,或者导致样品保存质量降低,出现结果偏差现象。样品的运输和保存同样是食品微生物检验的重要程序,如果运输保存介质选用不当,或者温度不适宜、时间不合理,均可能影响检验精度<sup>[2]</sup>。例如,在常温条件下保存热敏感菌容易出现失活现象,在低温条件下保存嗜冷菌容易发生增殖,在低氧气浓度环境下又容易滋生厌氧菌,这些情况均有可能影响结果可靠性。另外,在样品运输保存环节中缓冲液pH值偏差大、未使用中和剂也可能增加检验误差,影响结果精度。

目标菌液制备是微生物检验的重要环节,同样也是质控的主要影响因素之一。例如,在制备时转速、时间及温度等关键参数出现偏差,可能对细胞造成损伤,或导致细胞分布异常,受高转速影响,一些微生物的细胞壁容易受损。在目标菌液富集环节,如果选用培养基不合适,或者温度、时间等培养条件指标控制不当,均可能影响目标菌的活性或影响其复苏,从而导致结果假阴性。

在样本运输环节,如果冷链突发中断,容易导致部分目标菌出现异常,如芽孢菌萌发等。另外,运输环节中未采用具有良好密闭性的容器,容易导致样本受环境微生物污染,从而引发交叉污染。

### 2.2 检验设备及试剂

食品微生物检验通常需要使用专业设备仪器和对应的试剂,质控是保障设备运行稳定、试剂合理使用的重要手段。但检验设备及试剂的质控质量容易受其他因素影响。其中设备的性能参数对食品微生物检验的灵敏度、可重复性有直接影响。在具体检验阶段通常需要使用多类型设备,涵盖培养箱、高压灭菌锅、恒温水浴锅等。在使用培养箱时,如果其温度参数控制不当或未进行多点校准,可能会限制边缘部位样品微生物的生长,从而影响微生物检验结果。试剂质控不严也会影响检验结果可靠性。例如,当培养基水分活度超出标准区间,容易导致水活性耐

受菌的生长受到限制。另外,针对培养基的选择,当抑制剂浓度偏差过大,容易使目标菌和竞争菌的平衡出现异常。

### 2.3 检验技术方法

在食品微生物检验的质控实践中,检验技术方法选择是否合理直接影响结果精度。在技术方法选择过程中,应当系统分析其特点和可行性。例如,平板计数等常规培养手段虽具有较强的适用性且成本可控,但多伴随效率和灵敏度低等不足。PCR技术具有较高的特异性和运行效率,但对设备质量性能的要求较高,且在病原体活性方面的评价效能不足<sup>[3]</sup>。另外,检验技术方法的应用效果容易受其他因素干扰,如增菌条件不符合检验菌的生理需求、培养基选用不合理、培养条件不适宜等,均会影响结果可靠性。

### 2.4 实验室环境

食品微生物检验过程中,环境因素对检验质量的影响不容小觑。实验室的物理环境,即温度、湿度、光照、空气洁净度等都会直接影响到微生物的生长状况以及检测结果是否准确。适宜的温度、湿度有利于微生物的繁殖,如果环境控制不好,就会造成污染和非目标微生物的过度生长,无法获得真实检测结果;光照强度和光谱分布还会对一些光敏微生物的活性产生影响,从而影响实验的判断。另外空气洁净度也是重要因素,实验室空气中悬浮的微粒、微生物气溶胶、沉降菌等均会成为交叉污染源,在处理低浓度微生物样本时,微小的环境波动都会造成较大的误差。实验室布局及通风系统是否合理也十分重要,不合理的空间布置或者通风不良容易造成气流死角,使污染物积聚,增加交叉感染风险。

### 2.5 人员

食品微生物检验涉及较多设备仪器、技术方法的使用,操作流程繁琐,专业性强,所以对工作人员的专业能力有较高的要求。具体来说,检验人员应当掌握微生物学相关专业知识与技能,并具备较强的安全责任意识。如果检验人员专业能力欠缺,技术方法应用不当,或者责任意识匮乏,容易影响检验结果的可靠性,甚至造成其他不良后果。

## 3 改进策略

### 3.1 规范样品采集和处理流程

在食品微生物检验质控实践中,需要严格依据国家及行业相关标准与规范,构建标准化样品采集和处理流程,并结合检验工作要求,确定具体的采集方法、数量和位置等,保证采集样品具有典型性。例如,针对一些固态肉类食品的微生物检验,需要在食品表面与内部分别采集样品,采集量为25g。同时,在采集过程中合理选择一次性无菌采样工具,确保工具严格消毒后方可进行采样,并将样品保存于无菌容器,降低交叉感染风险。在样品运输环节,则要充分利用冷链技术,实现全程冷链运输,并实施温度湿度的系统监控,以防冷链中断<sup>[4]</sup>。另外,在样品采集和处理环节还需要强化信息管理,可以借助线上平台建立相应的全过程电子档案,详细记录采样时间及环境参数等关键数据,保证样品采集和处理过程全过程质控的可追溯。

### 3.2 强化设备管理

强化设备管理是提高食品微生物检验质控水平的有效途径。在具体实践中,需要充分结合实验要求制定科学可行的采购方案,并积极引进全自动菌落计数仪等高性能设备,保证检验灵敏度,针对精度、性能不达标的设备,则要及时淘汰。为了确保培养基、设备的稳定运行,还需要安排专人负责设备仪器等检验工具的管理,确保工作人员充分掌握各类设备的功能特性、使用原理,具备娴熟的运维检修技能,定期开展保养维护工作。针对新购入或检修后的设备,则要实施严格的技术验收程序,保证其满足实际工作要求。建立覆盖设备使用和运维检修全周期的登记手册,详细记录设备运行状况、性能参数、使用时间等重点信息,实现设备管理的可追溯。在运维管理方面,则需要结合设备的功能特性、使用情况,明确运检周期,如日常清洁、月度保养及关键参数的年度检定校准等,发现问题及时记录并进行处理,始终维持设备的可靠稳定运行,最大限度降低设备管理对食品微生物全过程质控的影响。另外,设备质控还可以引进前沿数智化技术工具,借助在线自动化探头、智能监测平台实时监控设备运行状态,及时发现潜在故障隐患和安全风险并有效处理,提高工作效率。

### 3.3 完善检验方法

伴随食品微生物污染形势的愈加复杂,在微生物检验中单一方法可能存在角度不足的问题,为了提高质控水平,可以联用多种技术方法检验,以此保障结果的可信性和准确性。在具体实践过程中,实验室需要构建科学的验证体系,实现检验金标准和快速检验方法的深度融合,并严格依据与国家标准规范传统培养法的联合使用,同PCR等快速检验技术进行系统对比,并与第三方专业机构进一步比对。在初期引进快速检验技术方法时,通常需要组织大规模样本检验,在新旧方法之间构建关联性数据库,为结果验证提供可靠依据。同时,构建详细明确的检验技术方法操作流程,如明确具体的操作环节、相关注意事项、质控重点等,完善技术方法应用体系<sup>[5]</sup>。例如,针对食品的沙门氏菌检验,检验前要详细规定样品处理规程、培养条件等重要环节的作业指导书,保证技术方法使用规范,以此保证结果的准确性。

### 3.4 改善实验室环境

环境优化方面,创建严格的环境监控体系,定时监控并记录实验室的温度、湿度、光照、空气洁净度,保证其符合微生物检验的特殊要求,有条件时用智能环境控制系统进行精准控制。同时对实验室进行布局优化,根据接触微生物的程度划分为清洁区、半污染区和污染区,合理设置气流方向,防止交叉感染;加强通风系统保养,定期更换空调过滤组件,保证空气高效过滤和

循环,降低空气中微生物载量。另外,完善实验室日常清洁和消毒程序,选用合适的消毒剂 and 消毒方法,定期对工作台面、设备表面和空气进行彻底清洁消毒,建立无菌或者低菌的环境,为微生物检验提供可靠保障。

### 3.5 加强人才队伍建设

为了提高食品微生物检验的质控水平,还需要加强专业人才队伍建设,具体可从优化人才队伍结构、严格培训和考核等方面着手。在队伍结构优化方面,应积极引进具备微生物学、食品科学等专业背景的技术人才,通过相关资质认证考核方可上岗。在培训方面,定期组织理论知识、实操技能和生物安全的系统培训活动,并积极推行内部授课和外部进修的培训模式,促进专业技术工作人员业务素质的持续提升。另外,培训阶段也需要进一步强化质量控制教育,使工作人员认识到质控的重要性,增强责任意识。

## 4 结语

食品微生物检验与广大人民群众的生命健康和生活福祉密切相关,质量控制作为保障检验结果准确性和可信度的关键手段,需要系统分析质控工作相关影响因素,在此基础上从规范流程、强化设备管理、完善检验方法、改善实验室环境及加强人才队伍建设等多个层面着手,以此全面提升质控水平,最大限度降低检验误差,保障检验结果的准确性与可靠性,为消费者饮食健康与安全提供强有力的支撑。另外,随着食品工业的发展及科技的进步,在食品微生物检验的质控实践过程中,还应当持续优化质控方法和流程,并重视技术创新,积极引进前沿技术方法,促进食品微生物检验质控质量的持续提升,以满足日益复杂的食品安全需求。

### [参考文献]

- [1]陆军,李绍群,胡康,等.浅谈食品微生物检验室质量控制[J].质量与安全,2024,34(6):99-102.
- [2]栾军,王宇,谢金彤.食品微生物检验关键程序及操作要点[J].食品安全导刊,2024(36):187-189.
- [3]陈东兴,米富昌.食品微生物检验中大肠菌群MPN计数法培养基质量控制措施分析[J].工业微生物,2024,54(5):104-106.
- [4]肖林.食品加工中微生物检验及其安全检验的研究[J].中国卫生标准管理,2024,15(14):19-22.
- [5]宗渝皓.食品工程中微生物检验质量的提升方法与途径[J].食品安全导刊,2023(35):33-36.

### 作者简介:

何奕熹(1997--),女,汉族,云南蒙自人,本科,质量工程助理工程师,研究方向:食品理化、食品微生物、药品微生物均可。