

食品微生物检验样品采集与处理的质量控制探究

魏敏, 朱玫瑛, 姜华军*

(威海市食品药品检验检测研究院, 威海 264210)

摘要: 样品采集与处理是食品微生物检验的关键环节, 对检测结果的准确性有重要影响。本文从采样器具、采样方法与采样点、无菌采样要求、样品保存与运输、采样记录、样品标识、样品处理的规范操作、样品污染防控等方面对食品微生物检验样品采集与处理过程的质量控制要求进行探究, 为提升食品微生物检验质量水平提供参考。

关键词: 食品微生物检验; 样品采集; 样品处理; 质量控制

0 引言

食品微生物检验是保障食品安全的一项重要工作, 其中样品的采集与处理是检验过程的一个关键环节, 其质量控制对检测结果至关重要。国家卫生健康委员会、国家市场监督管理总局2024年发布了GB 4789.17—2024《食品安全国家标准 食品微生物学检验 肉与肉制品采样和检样处理》^[1]等12项食品微生物学检验采样和检样处理标准, 对多种常见食品类别的采样和检验处理方法进行了规定。实验室应结合相关标准, 关注影响样品采集与处理过程的关键因素, 并采取措施加强质量控制。本文从多个方面探究了食品微生物检验样品采集与样品处理过程的相关要求和质量控制措施, 对于进一步加强食品微生物检验实验室质量管理、提高检验结果的准确性和可靠性有重要意义。

1 样品采集过程的质量控制

1.1 采样工具和容器的选择与灭菌

采样工具与容器的材质、洁净度以及消毒方式, 均对微生物检验采样过程中是否会产生污染具有重要影响。采样工具应表面光滑、无缝隙、边角圆润, 采样容器需具备充足容量, 确保样品保持其初始状态。常用的采样工具包括刀具、剪刀、镊子、采样勺、采样钻、研磨器具、搅拌器具等, 采样容器包括采样袋、采样管、采样瓶等。

采样工具与容器还需要进行严格的灭菌处理, 常用的灭菌方法包括物理方法和化学方法。物理灭菌主要利用高

温、紫外线等物理手段来杀灭微生物。化学灭菌是利用化学消毒剂来杀灭微生物, 常用的化学消毒剂有乙醇、次氯酸钠、过氧化氢等, 这些消毒剂能够破坏微生物的细胞结构或代谢过程, 从而达到杀灭微生物的目的。为避免因清洗或灭菌不彻底而导致的样品污染, 可采用一次性采样勺、无菌吸管、无菌采样袋等一次性器具。

1.2 采样方法与采样点的确定

在采集样品时, 应根据食品的种类、来源、加工方式等, 选择合适的采样方法和采样点^[2]。例如, 采集液体样品可使用无菌吸管或无菌瓶; 采集固体样品需要使用无菌刀或无菌铲。采样点的选择应遵循均匀分布的原则, 确保采集到的样品能够全面反映食品中微生物的分布情况。独立包装的样品, 可采用简单随机抽样法采集同批次的独立包装; 散装样品, 应用无菌工具从样品的不同部位采集, 放入同一容器内作为一件样品^[3]。

1.3 采样过程的无菌操作要求

无菌操作是微生物检验样品采集的基本原则, 目的是有效避免样品在采集过程中受到外部微生物的污染。采样人员需经过专业培训, 提高无菌操作意识, 掌握无菌操作相关知识和操作技能。采样前应佩戴无菌手套、口罩、帽子和防护服等防护装备, 防止身上的微生物污染样品。使用无菌采样器具, 确保采样器具已经过严格的灭菌处理。保持工作环境清洁, 采样前对工作台面进行擦拭消毒, 以减少环境中微生物的污染^[4]。采样时应避免双手直接接触样品、避免对着样品说话或咳嗽等, 同时应尽量缩短采样时间, 减少微生物污染的机会。采集多个样品时应避免不

第一作者: 魏敏, 硕士, 高级工程师, 研究方向为食品微生物检测。

* 通信作者: 姜华军, 高级工程师, 研究方向为食品、农产品检测。E-mail: huajun_jiang@126.com

同样品之间的交叉污染,每采集完一个样品后应更换新的无菌采样器具。样品采集后应尽快放入无菌容器中密封保存,避免长时间暴露在空气中。定期对无菌操作过程进行检查和验证,确保无菌操作的有效性。

1.4 采样后样品的保存与运输

样品采集后应及时送往实验室进行检测,尽量减少运输时间并保证最佳的样品保存和运输条件^[5]。样品存放容器应清洁、耐腐蚀、密封性好,避免样品发生泄漏或受到外界微生物的污染。对于需冷冻或冷藏保存的样品,应尽快放入冰箱等低温设备中,并确保温度持续符合要求。对于常温保存的样品应放置在避光、干燥、通风良好的环境中,避免潮湿和阳光直射。

样品运输工具应具有良好的保温、防震、防漏等功能。低温保存样品应选择具有冷藏或冷冻功能的运输工具,同时要确保运输工具的清洁、卫生。为了减少样品在运输过程中的微生物变化,应尽量缩短运输时间,本地采样应尽量在当天送达实验室,异地采样可选择快递或专车等快速运输方式。在运输过程中,应采用温度监控设备来实时监测并记录样品的温度状态,一旦发现温度异常,应立即采取措施进行处理。

1.5 采样记录的填写与管理

采样记录是样品检测流程的重要组成部分,通过查阅采样记录,可以清晰地了解样品的来源、流转和处理情况,保证检测流程可追溯,当检测结果出现异常时,可以通过查阅采样记录来分析问题原因。采样记录应明确以下内容^[6]:①基本信息,包括样品名称、编号、生产日期、保质期、生产厂家等,需注意样品名称应与样品标签一致,且能够体现样品的真实属性,若标签标注的样品名称使用俗名、简称时,应同时注明其标准名称或真实属性名称,例如“稻花香(大米)”;②采样信息,包括采样时间、地点、方法、工具、环境条件等;③保存和运输信息,包括样品的保存条件、运输方式、运输时间等;④其他信息,如采样人员的姓名、联系方式等。

采样人员应如实记录采样过程的实际情况,不得随意修改或捏造数据。同时应建立相应的监督机制,对采样记录进行定期检查和核实,确保其真实性和准确性。采样记录需进行集中管理和保存,应制定相应的管理制度,规范采样记录的借阅、复制、销毁等流程,还应加强采样记录的保密工作,确保记录信息不被泄露或滥用。随着信息技术的发展,可利用信息化手段来提高采样记录的管理效率。例如,可建立电子化的采样记录系统,实现采样信息的自动录入、存储和查询等功能,并且可以方便地查看和分析采样数据,提高检测工作的效率和准确性。

2 样品处理过程的质量控制

2.1 样品标识系统的建立

样本标识是确保检测过程可溯源的重要一环,每个样品在采集后应附上唯一性标识。样品标识主要包括样本编号、样品名称等信息,其中样品编号是标识的核心,应确保每个样品都有唯一性编号,便于样品在整个检测过程中可识别;对于同一批次样品如果有多个包装,还应在不同包装的样品标识中标注序号加以区分。必要时样品标识还可包含采样日期、采样地点、采样人员等信息。根据样品流转情况还可标注检样、留样、备样、待检、在检、已检等信息,便于掌握流转状态。样品标识应张贴在样品包装的合适位置,避免遮挡样品的关键信息如生产日期、保质期等。实验室可使用标签打印机等自动化设备进行打印,提高样品标识管理的高效性和准确性。样品标识信息应清晰易读,条件允许还可以条形码或二维码的形式呈现,以便于电子化管理。

样品标识系统还应包含样品流转全过程的记录,包括样品的领样人、领样时间、存放位置、保管人、检验项目、检验人、检验日期,检验前后样品的数量、状态,检验完成后样品的处理方式、处理人、处理时间等,即接触样品的每一个人员、样品的每一次操作都须严格记录。对于不同类型、不同流转过程的样品还应分区存放,并做好标记,避免交叉污染和错误取用,样品存放设施、设备须严格控制并记录温度、湿度等环境条件。依据CNAS-CL01-A001:2022《检测和校准实验室能力认可准则在微生物检测领域的应用说明》^[7],对于微生物检验来说,样品标识系统中应包括样品检测过程中涉及的增菌液和培养皿等的标识规定,标识内容主要包括样品编号、样品名称、培养基名称、检测项目、检测人、检测日期等信息。实验室应建立样品标识管理相关程序,明确标识的内容以及打印、张贴、流转等的相关要求。实验室还应加强对样品标识的监督和检查,对于损坏或丢失的标识,应及时进行更换或补充。通过建立一套完整、准确的样品标识和溯源体系,能够确保样品在整个检验过程中透明、可追溯,从而有效提高检测结果的准确性和可靠性。

2.2 样品处理的规范操作

应严格按标准方法进行检样的称取、均质、稀释等处理操作,为保证检测结果的可靠性,取样时应从多个部位取样。对于生鲜水产品及其制品,应根据产品类别和检验目的不同,采取不同的部位进行检验,比如鱼类,以检验菌落总数、大肠菌群等卫生指示菌为目的时,采取检样的部位为可食用部分,以检验致病菌为目的时,采取检样

的部位为腮腺、体表、肌肉、胃肠消化道^[8];对于冷冻样品,取样前应进行解冻处理^[1];对于雪糕、冰淇淋等冷冻饮品,也应按上述方法解冻,待其融化后取样检验^[9];对于酸性样品可用20%~30%灭菌碳酸钠或1 mol/L氢氧化钠溶液、碱性样品用1 mol/L盐酸溶液调节pH至7.0±0.5后取样检验^[1,10-11];对于脂肪含量超过20%的肉制品、乳制品等,可根据脂肪含量加入适当比例的灭菌吐温-80进行乳化混匀,添加量按每10%的脂肪含量加1 g/L计算,也可将稀释液或增菌液预热至44~47℃^[1,12]。

样品均质需根据样品类型选择不同的方式,多数样品可采用拍击式均质。对易产生较大颗粒或易吸水膨胀的样品如肉类、糕点等,建议使用带滤网均质袋,以方便均质后吸取匀液;对于坚硬的样品,可将样品敲碎、无菌剪刀剪碎或磨碎后进行混匀,单次磨碎时间应控制在1 min以内,防止样品温度过高而影响微生物检验结果,也可采用刀头式均质器进行均质处理。

样品稀释应根据样品类型和预期微生物含量,选择适宜的稀释度。含有抑菌物质的样品如洋葱粉、大蒜、胡椒等,可通过提高稀释度降低样品的抗菌活性;若样品中盐的质量分数超过10%,应使用更高稀释度使初始样品匀液中氯化钠浓度不超过1%^[10]。

2.3 样品污染的防控措施

实验室内应采取有效的物理隔离,准备区、操作区、培养区等不同区域有明确的界限,且每个区域有专用的设备和实验器具,防止交叉污染。样品处理应在配备空气净化系统的洁净区进行,应使用无菌操作台,可在超净工作台内或洁净层流罩下方操作,并定期对洁净区和操作台进行清洁、消毒和环境条件监测,定期对空气净化系统进行检查和更换过滤器,确保操作环境持续符合无菌要求。实验人员在进入洁净区前应进行更衣,穿戴适当的防护服、口罩、帽子、手套等,防止来自人体的微生物污染样品。所有实验器具使用前应灭菌处理,也可使用一次性无菌耗材如一次性吸管、移液器吸头、试管等。样品包装或容器开启前,应用75%酒精棉球在开启部位及其周围进行消毒。样品检验完成后,所有实验器具、一次性耗材以及产生的废弃物等应进行高压蒸汽灭菌处理。

3 结论

食品微生物检验对样品的采集与处理有着特殊要求,采样人员应按无菌采样原则采集有代表性的样品,详细记录采样信息,并监控采样后样品的保存与运输条件。检验人员应根据不同的样品类别,严格按标准方法要求进行检样的处理,对样品流转全过程进行详细记

录,并采取有效措施避免样品污染。实验室可结合实际情况,从多个方面加强样品采集与处理过程的质量控制,提高食品微生物检验质量水平,确保结果准确、有效,为食品安全监管提供可靠的技术支撑,推动食品行业高质量发展。

参考文献

- [1] 中华人民共和国国家卫生健康委员会,国家市场监督管理总局. 食品安全国家标准食品微生物学检验肉与肉制品采样和检样处理: GB 4789.17—2024 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2024.
- [2] 邵悦. 食品微生物检测技术应用及质量控制研究 [J]. 食品安全导刊, 2024, (9): 42-44.
- [3] 黄启红,熊娟,蔡大川,等. 食品微生物学样品采集操作规程的探讨 [J]. 食品安全质量检测学报, 2019, 10(14): 4474-4477.
- [4] 尚亚红. 食品质量检测检验抽样过程中现场的控制原则和方法探讨 [J]. 中国质量监管, 2024, (7): 96-97.
- [5] 张蕊蕊. 浅谈食品微生物检验检测实验室质量控制 [J]. 中国食品工业, 2024, (4): 72-74.
- [6] 王真祯. 浅析食品微生物检验样品的采集和制备 [J]. 食品安全导刊, 2022, (35): 38-41.
- [7] 中国合格评定国家认可委员会. 检测和校准实验室能力认可准则在微生物检测领域的应用说明: CNAS-CL01-A001: 2022[S], 2022.
- [8] 中华人民共和国国家卫生健康委员会,国家市场监督管理总局. 食品安全国家标准食品微生物学检验水产品及其制品采样和检样处理: GB 4789.20—2024 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2024.
- [9] 中华人民共和国国家卫生健康委员会,国家市场监督管理总局. 食品安全国家标准食品微生物学检验酒类、饮料、冷冻饮品采样和检样处理: GB 4789.25—2024 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2024.
- [10] 中华人民共和国国家卫生健康委员会,国家市场监督管理总局. 食品安全国家标准食品微生物学检验调味品采样和检样处理: GB 4789.22—2024 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2024.
- [11] 中华人民共和国国家卫生健康委员会,国家市场监督管理总局. 食品安全国家标准食品微生物学检验豆制品采样和检样处理: GB 4789.23—2024 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2024.
- [12] 中华人民共和国国家卫生健康委员会,国家市场监督管理总局. 食品安全国家标准食品微生物学检验乳与乳制品采样和检样处理: GB 4789.18—2024 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2024.