

# 食品微生物检验质量控制路径研究

郝彦伟

河北省邯郸市食品药品检验中心, 河北邯郸 056004

**【摘要】**食品微生物检验工作是保证食品安全的重要步骤之一, 通过微生物检验能够有效判断食品的安全性, 结合数值分析实现检测目的。食品微生物检验工作开展中容易受到多种因素的影响, 可能在一定程度上影响检测结果, 因此必须加强对食品微生物检验的有效管理与控制, 联合制定多种食品微生物检测方式, 以此消除食品微生物检验中可能出现的潜在危害因素, 提升检测结果的精准性, 避免不合格产品流入市场中, 从而更好地保证食品安全, 促进食品行业的有序发展。

**【关键词】**食品; 微生物检验; 质量控制; 路径

**【中图分类号】**TS207.4 **【文献标识码】**A **【DOI】**10.12325/j.issn.1672-5336.2022.04.014

随着科学技术的不断发展, 越来越多的细菌、病毒以及生物毒素被检验出来, 食品安全问题日益受到社会的广泛关注。近年来, 国家发布实施了许多微生物方面的新标准, 为食品微生物检验提供了科学依据。一些实验室认识到食品微生物检验质量控制的重要性, 制定了相应的实验室规章制度, 规范了检验人员的操作行为, 并加强了微生物检验的相关培训。同时, 通过强化微生物检验全过程的质量控制, 积极引进先进的检验技术, 有效提高了微生物检验质量和水平, 保障了食品安全, 从源头上减少了食品安全问题发生。

## 1 食品微生物检验的主要内容

在食品微生物检验中, 菌落数量检验结果是判定即食食品是否符合卫生学要求的重要指标。检验食品微生物的污染情况通常有3个方面内容: 一是细菌总数检验(指示菌检验), 二是大肠菌群检验, 三是致病菌检验。其中, 细菌总数是判定食品污染情况的最常用指标, 在食品微生物检验的全流程中必须严格按照要求保存和处理食品样品, 从而确保细菌总数检验的准确性。通常情况下, 在对细菌总数进行检验时, 会先对食物样本进行对应的处理, 比如对样本进行一段时间的培养, 完成样本培养之后, 再对1g样本中的菌落个数进行检验。如果检验的是大肠菌群, 则需要对每100g食品样本中的大肠菌群数量进行检验。

在食品微生物检验的相关标准中, 与卫生学相关的微生物数量需要符合一定的要求, 因此食品微生物检验不仅要做好指示菌检验, 也要做好致病菌的检测。致病菌检测的内容主要是金黄色葡萄球菌、蜡样芽孢杆菌、沙门氏菌等, 如果检测结果显示食品中的致病菌数量不符合标准, 则表明致病微生物可能已经污染了食品, 具有安全隐患。需要注意的是, 在实际的食品微生物检验

工作中, 菌落总数和大肠菌群合格的食品仍然有可能检出致病菌, 而致病菌超标会引起不良反应或食物中毒等。

## 2 食品微生物检验质量控制中存在的问题

### 2.1 微生物检验的环境控制不够全面

对于微生物检测而言, 微生物实验室检测环境的质量控制具有重要意义。一些实验室没有充分认识到微生物检测环境质量控制的重要性, 检测过程中偶尔会发生交叉感染, 影响食品微生物检测的质量: (1) 实验室的布局不合理。一些实验室的布局杂乱无章。微生物通过空气、原辅材料、检测设备、检验人员和包装容器污染检测样品, 导致交叉感染。没有相对独立的区域, 制备室和清洗消毒室经常混在一起。从制备室到无菌室没有相应的缓冲区, 因此检查人员很容易将室外微生物带入无菌室; (2) 实验室设施需要改进。部分实验室设施不完善, 微生物检测室清洗设备不齐全, 无菌室操作仪器不齐全, 空气淋浴间设备相对陈旧。检测室内的紫外线灯管和净化系统没有定期更换; (3) 实验室的健康管理不到位。一些实验室检查员在微生物检查前没有养成良好习惯, 接触污染物品后没有及时洗手消毒。在检查过程中, 一些检查人员发现实验设备没有完全取走, 并将其送回准备室, 以获取实验所需的设备, 造成污染。检查后, 残留物未及时清理, 仪器未充分清洗消毒。一些检查人员没有严格遵守规定, 随意进入无菌室。转移物品时, 他们没有通过转移窗口, 这影响了微生物检测结果。

### 2.2 关键试剂的质量控制不到位

关键试剂的质量控制直接影响检测结果。一些企业对关键试剂的质量控制缺乏相应的标准, 影响了微生物检测数据的准确性, 降低了检测结果的参考值: (1) 培养基的质量控制。培养基的质量直接影响微生物检测结果的科学性。一些实验室没有严格控制培养基的质量,

也没有完全按照产品手册的要求储存培养基。由于培养基有一定的保质期，一些实验室不定期检查培养基的具体情况，这将导致积压和逾期现象。一些实验室没有严格按照国家标准制作自己的培养基。在培养基的保存方面，他们没有将培养基放在冰箱中，有时保存时间过长，造成污染和浪费；（2）样品的质量控制。一些实验室在采样过程中没有对样本进行有效比较，采样后没有及时将样本保存在密封容器中。在只有一个样本的情况下，没有进行充分地分析，例如细菌。此外，一些检查员未能了解并记录样本采集方法和提交时间，未检查样本质量是否达标；（3）试剂的质量控制。一些实验室检查员没有定期校准标准溶液，溶液降解后继续使用。使用试剂配制染色溶液时，配制水未按规定去离子，造成试剂污染。同时，化学品等试剂未按要求存放，给实验室带来安全隐患。

### 2.3 是否具有健全的检验质量管理体系

在食品微生物检测过程中，可能出现菌落数量超标、同一标本平行测定过程出现较大差异或有可疑致病菌落等问题。在类似问题出现时，健全的检验质量管理体系应发挥出其价值。工作人员可根据质量管理体系，寻找解决问题的方案或策略，通过适时地更改或调整，使检测数据或结果更加准确，为食品安全把好关。

## 3 食品微生物的检验方法

### 3.1 免疫学技术法

作为一种十分有效的食品微生物检测方法，免疫学技术法的检测原理是将抗体与抗原结合，在特定结合反应之上使用病原体催化，进而形成免疫球蛋白，实现对食品微生物的检验。目前在免疫学技术法中使用频率较高的主要是乳胶凝集试验与免疫沉淀法，能够针对沙门氏菌与金黄色葡萄球菌进行检验。与其他方法相比，这两种检验方法具有操作十分便捷、准确度较高的特点，但也存在一定的缺点，灵敏性不够高，而且容易造成交叉反应。

### 3.2 抗体检验方法

抗体检验方法在很多食品微生物检验工作中均有体现与应用，较为常见的检测方法为酶联免疫吸附法，选取食物样本进行检查分析，据此分析食品的安全性，判断是否出现食品污染现象，从而利用专业的检测技术进一步保障食品安全。此种检测方法在保障食品安全方面应用效果显著，检测运用过程中应当严格依据规范与流程进行，保证检测环节的精准性。在食品检测中，先获取抗原，对食品检测样本进行一定处理，使抗原与抗体发生反应，进而在食品检测环节生成抗原抗体复合物。

### 3.3 培养法

培养法指的是采取人为管控的方式，为微生物建立

起适宜生长的环境，以此来进行相关的研究。最为常用的培养方法包括载玻片、夹层培养、封闭培养或是梯度平板培养等。

### 3.4 商品化快速检验法

当前食品微生物检测中的主要应用方法有染色成像技术、ATP生物发光技术。两者运用的检测技术与检测方法有所不同，在食品检测工作中分别具有相应的优势。ATP生物发光技术在对食品中微生物荧光物质含量检测层面具有显著优势，在检测过程中能够将荧光剂含量控制在合理的范围内，当前在食品微生物检测中被广泛应用，如鱼肉制品、苹果汁、熟肉制品中的细菌分布情况等。随着当前对食品微生物检测要求的逐渐提升，在检测作业中要求不断优化各项作业环节，结合具体工作开展情况，不断促进对食品微生物的检测工作。

### 3.5 PCR 检验法

PCR检验的原理与DNA天然复制过程类似，特异性较为依赖靶序列两端互补的寡核苷酸引物。PCR检验法包括变形、退火、延伸三个基本反应阶段。例如，在冷冻食品的外包装上曾发现过新冠肺炎病毒，针对这一病毒的检测方法即为RT-PCR检验法。PCR检验能够为传染病疫情防控工作的疾病诊断作出贡献，效果十分良好，还能够对病原微生物进行检测。

## 4 食品微生物检验质量控制的有效举措

### 4.1 落实微生物检验环境控制全过程

微生物实验室检验环境的质量控制可以保证检测工作安全有序进行，有效避免检测仪器与样品发生交叉感染：（1）合理设计实验室的布局。要设计单向的实验室布局，在检测室、微生物培养室和准备室的布局上要分开，设置独立的区域。在准备室到无菌室之间应设置缓存区域，减少潜在污染源对无菌室的影响。在无菌室的设计方面，避免潮湿、远离洗手间和污染区，操作间和缓冲间的门不应直对；无菌室墙壁与地面、天花板连接处不留缝隙，操作间内不应安装下水道。无菌室的物流通道要与人流通道隔开，若出现病原体，要及时按照相关要求将病原体与微生物进行分离，确保实验室和检验人员安全；（2）完善实验室相关基础设施。在微生物实验室方面，要配备紫外线灯具，清洗设备、净化工作台、电热恒温干燥箱以及各种细菌内毒素反应测定仪；在无菌室方面，要配备风淋室装置，在操作间和缓冲间之间应具备灭菌功能的样品传递箱；（3）制定完善的健康卫生管理条例。在检验人员方面，检验前要提前清点检验所需的仪器和物品，并进行清洗和消毒；检验时若手碰到污染物品要及时清洗和消毒；检验结束后清理实验室残留物，清洗和消毒仪器。在卫生处理方面，要根据国家相关要

求对实验室废弃物、样品进行处理；无菌室要定期按照操作规程进行紫外线消毒，保持环境清洁。在登记制度方面，要对实验室使用日期、时间、使用人、实验室环境状态和消毒记录进行登记。

#### 4.2 检验人员和设备的质量控制

检验人员的专业能力与素养直接影响食品微生物检验的质量，所以在食品微生物检验工作中，检验人员的职业素质尤为重要。从事微生物检验工作的人员必须具备较高的专业技术水准、有较强的法律法规意识，并严格按照国家检验标准工作。此外，相关部门需要加强对检验人员的监督力度，并定期对检验人员进行全方位的培训，学习相关的标准技术和国内外的先进技术等，不断提升检验人员的综合能力。

除了高要求检验人员以外，做好检验设备的管理也非常重要，为了确保检验结果质量的有效性，在食品微生物检验的操作过程中，必须确保检验仪器、设备的准确性等。工作人员需要使用经检定或校准符合要求的仪器设备，需要定期维护检验的仪器和设备，并按照严格的要求进行检测，只有确定检验设备、仪器准确无误和可溯源，才能确保检验数据的合理、有效。

#### 4.3 加强食品检测样本的筛选

在食品微生物检测工作开展过程中，为了保证检测工作的有序发展，保证检测中各项数值的精准性，要求从源头上优化检测样本的选取，尽量选择具有代表性的菌落样本。在具体检测环节，要求检测人员具备专业的检测知识与理论水平，能够在相关要求与标准下开展工作，保证检测环节与检测流程符合相关要求。保证检测过程中食品样本的独立性，避免样本受到微生物污染，从而影响最终的检测效果。在完成食物样本采集后，要求在规定的时间内进行样本检测，避免样本受到不良影响，从而出现检测结果不精准的现象。

#### 4.4 微生物检验过程中的操作重点

在微生物实验中首先要严格开展无菌操作，将实验室中的净化系统开启，进行30min紫外照射灭菌操作，对超净工作台和生物安全柜也实施30min的紫外线灭菌操作，将风机打开，保障实验室检测环境处于无菌状态之下。在进入到洁净室之前，需要用肥皂清洁双手，然后更换专用的口罩、服饰、鞋子等，用浓度为75%的酒精棉球擦拭双手后将手套佩戴上。样品在制备过程中应注意以下5点：（1）菌落总数测定的过程中，需要结合样品状况，选取3~5个稀释度的食品样品，而后开展空白对照试验；（2）为实现对食品样品稀释误差控制，在实施连续性稀释的过程中需要充分振荡摇匀；（3）对配制好的平板计数琼脂培养基进行高温灭菌后，需要在46℃水浴锅中进行保温；若温度较高会影响细菌生长，

若温度过低将会造成低琼脂凝固，无法和菌液进行充分的混合，对于配制好的培养基要尽快使用，做到用多少配多少；（4）对一般培养基来讲，倾注量需要维持在15~20mL，过多不利于观察相关数据指标，过薄会导致培养基出现开裂问题，并在开展操作的过程中，需要去除培养基底部的沉淀物，避免菌落出现相互混淆问题，造成数据观察受到一定的影响；（5）为了保证菌落在平板上分布均匀，可以在加入溶液后对平板开展快速的旋转，使其充分融合。在培养霉菌时选择专用培养箱，避免出现交叉污染，在完成实验后，需要第一时间对霉菌培养物进行灭菌处理，同时还要做好培养室以及保温箱消毒。在致病菌检验方面，整个检验过程需要在生物安全柜内完成，确保实验的安全性，以及对实验工作人员的保护，避免出现微生物培养物以及液体溅出等情况。如果撒在工作台面，还需要及时对污染处采用75%的酒精擦拭，完成实验后，做好用具清洗，统一采用紫外灭菌灯进行30min灭菌。

## 5 结论

微生物检验工作是保证食品安全的重要步骤与要求之一，对促进食品行业的健康发展起着重要的作用，在具体的检测工作开展过程中，最终检测结果往往容易受到主观与客观层面的影响，给检验工作带来了一定的困扰。为此要求食品微生物检测工作开展过程中，工作人员能强化自身专业知识，在检测过程中能够践行相关的检测作业规范和要求，严格遵守质量控制规范，对各流程与环节进行严格把控，通过多项措施的联合运用，不断提高食品微生物检测水平。

#### 参考文献：

- [1] 郝博,高红霞,苏建树.从食品微生物检验析稀释液的选择[J].中国食品工业,2021(24):32-33.
- [2] 王丹云,黄海民,朱俊玮,等.食品安全检验中微生物检测技术应用研究[J].中国口岸科学技术,2021,3(10):37-41.
- [3] 李海芳,叶青.浅谈“三品一械一包材”微生物检验实验室的建设与质量管理[J].中国卫生检验杂志,2021,31(17):2160-2163.
- [4] 吕亚琪,梁大伟.影响食品微生物检验准确性的因素及有效对策[J].现代食品,2021(13):134-136.
- [5] 周瑄,吴丽丽,余佳敏,等.食品中食源性致病菌检测结果分析[J].现代食品,2021(12):202-204.
- [6] 黄文千,卢崇南,陈飞,等.微生物检测技术在食品检验中的应用价值分析[J].智慧健康,2021,7(20):1-3.