

浅谈食品微生物检验检测环节关键技术

张 健

天津市食品安全检测技术研究院 天津 300308

摘 要：食品微生物检验检测环节是确保食品安全的重要步骤，文章对其检验检测环节关键技术进行分析，其中如荧光分析法与色谱法发挥了关键作用。荧光分析法以其高灵敏度和特异性，能够快速准确地检测微生物的存在与数量；而色谱法则能深入分离和分析微生物的代谢产物，提供丰富的微生物生理信息。这两种技术的结合，不仅提高了食品微生物检测的准确性和可靠性，也为食品安全监管提供了有力的技术支持。因此，深入研究和完善这些关键技术对于保障食品安全具有重要意义。

关键词：食品微生物；检验检测；关键技术

引言：食品微生物检验检测环节是食品安全监管的基石，直接关系到消费者的健康与生命安全。在当前食品科技迅猛发展的背景下，食品微生物污染的风险也随之增加，因此，高效、准确的检测技术显得尤为重要。为了满足食品安全标准的严格要求，科学家们不断探索和创新，推动食品微生物检测技术不断进步，以确保食品质量，有效预防食源性疾病的发生，维护公共健康。

1 食品微生物检验检测环节的意义

食品微生物检验检测环节在保障食品安全中扮演着至关重要的角色，其意义深远且不容忽视。第一，食品微生物检验检测是确保食品卫生的基础。微生物污染是导致食品腐败变质的主要原因之一，通过严格的检验检测，可以及时发现并控制食品中的微生物污染，确保食品在加工、储存、运输和销售过程中保持清洁卫生，从而保障消费者的健康权益。第二，食品微生物检验检测是预防食源性疾病的重要手段。食源性疾病是指通过摄食而进入人体的有毒有害物质（包括生物性病原体）等致病因子所造成的疾病。这些致病因子往往隐藏在食品中，不易被肉眼察觉。通过微生物检验检测，可以准确地检测出食品中是否存在致病微生物，从而有效预防和控制食源性疾病的发生，保障人们的生命安全和身体健康。第三，食品微生物检验检测还有助于提高食品行业的整体质量水平^[1]。随着消费者对食品安全和质量的要求越来越高，食品企业必须通过加强微生物检验检测来提高自身的产品质量和竞争力。通过严格的检验检测，企业可以及时发现并改进生产过程中存在的问题，提高产品的卫生质量和安全性，从而赢得消费者的信任和支持。第四，食品微生物检验检测对于国际贸易和食品安全合作也具有重要意义。在全球化的背景下，各国之间的食品贸易越来越频繁，食品安全问题也日益成为国际

关注的焦点。通过加强食品微生物检验检测，可以促进各国之间的食品安全合作与交流，共同应对食品安全挑战，维护国际食品贸易的健康发展。

2 食品微生物的检测范围

2.1 生产环境的检测

食品微生物检测在生产环境中扮演着至关重要的角色，其检测范围广泛而全面。

在食品生产过程中，生产环境的卫生状况直接影响着食品的质量和安全性。因此，对生产环境进行微生物检测是确保食品安全的首要步骤。生产环境的检测主要包括对车间用水、空气、地面、墙壁等关键区域的微生物检验。通过对这些区域的检测，可以及时发现并控制潜在的微生物污染源，防止微生物污染食品。同时，这也有助于企业建立科学、规范的生产环境管理体系，提高生产环境的卫生水平。具体而言，车间用水的检测可以确保水源的清洁，避免微生物通过水源污染食品；空气的检测可以了解车间内的空气质量，防止微生物通过空气传播；地面和墙壁的检测则可以确保生产场所的卫生状况，防止微生物在这些区域滋生和繁殖。通过全面、细致的检测，可以及时发现并控制潜在的微生物污染源，为食品生产提供有力的保障。

2.2 原辅料的检测

在食品生产链中，对原辅料进行微生物检测是确保最终产品质量与食品安全的关键步骤。原料和辅料，如生鲜果蔬、肉类、粮食及各种食品添加剂，可能携带或滋生微生物，包括细菌、酵母、霉菌等，这些微生物的存在可能会引起食品腐败，甚至产生食源性疾病。因此，在食品加工前对原辅料进行严格的微生物检测，对于预防食品污染事件的发生至关重要。原辅料的微生物检测主要涵盖以下范围：（1）细菌总数：作为评价食品

卫生质量的一个指标,细菌总数反映了食品中细菌性微生物的数量,过高的细菌总数往往意味着食品可能受到了污染。(2)特定病原菌:包括沙门氏菌、大肠杆菌群、李斯特菌等,这些病原菌的存在可能导致严重的食源性疾病,因此对其进行检测是保障食品安全的必要措施。(3)腐败性微生物:例如某些细菌和产毒霉菌,它们能产生毒素或导致食品变质,影响食品的感官品质和安全性。(4)指示菌:如大肠菌群,其存在量可以指示食品可能受到肠道污染的程度,是对食品卫生状况进行评估的重要参数。(5)真菌和酵母:在特定的食品中(如面包、酒类),酵母和真菌是必需的发酵剂,但在大多数情况下,它们会导致食品腐败,所以需要对其数量进行控制。

2.3 食品加工、储藏、销售诸环节的检测

食品微生物的检测范围在食品加工、储藏、销售诸环节中同样至关重要,这些环节是确保食品从生产到消费者餐桌全程安全的关键。在食品加工环节,微生物检测主要关注加工设备和工具的卫生状况,以及加工过程中可能引入的微生物污染。通过对加工设备和工具的定期检测,可以及时发现并清除潜在的微生物污染源,确保加工过程中食品不受污染。对加工过程中的原料和半成品进行微生物检测,可以评估加工过程的卫生控制效果,确保食品在加工过程中保持清洁和卫生。在食品储藏环节,微生物检测主要关注储藏环境和条件的适宜性,以及储藏过程中食品的质量和安全性。通过对储藏环境的温度、湿度、氧气浓度等指标的检测,可以评估储藏条件是否适宜,从而防止微生物在储藏过程中滋生和繁殖。此外,对储藏食品进行定期的微生物检测,可以及时发现食品在储藏过程中可能发生的腐败变质现象,确保食品在储藏期间保持安全可食用^[2]。在食品销售环节,微生物检测主要关注销售场所的卫生状况和食品在销售过程中的安全性。通过对销售场所的清洁度、通风情况、设备设施的卫生状况等指标的检测,可以评估销售场所的卫生水平,确保食品在销售过程中不受污染。同时,对销售的食品进行微生物检测,可以及时发现食品在销售过程中可能存在的安全隐患,为消费者提供安全可靠的食品。

3 食品微生物检验检测关键技术

3.1 免疫层析技术

免疫层析技术是一种常用于食品微生物检验检测的关键技术之一,它结合了免疫学和层析技术的优势,能够高效地检测食品中的微生物污染以及毒素。在食品安全领域,免疫层析技术已经被广泛应用于检测细菌、

真菌、病毒以及其产生的毒素。免疫层析技术的原理是基于抗体与抗原的特异性结合,在食品微生物检验检测中,需要制备特异性抗体,然后将这些抗体固定在固相载体(如纸、膜、珠、杯等)的表面。将待测样品与特异性抗体反应,目标微生物或其产生的毒素会与抗体结合形成抗原-抗体复合物。通过特定的检测方法(如光学、电化学等)来检测这些复合物,从而实现了对微生物的定量或半定量检测。免疫层析技术在食品微生物检验检测中具有许多优势。一是该技术具有高度的特异性和灵敏度,能够准确地检测微生物污染及其毒素的存在情况。二是免疫层析技术操作简单,不需要复杂的仪器设备,适用于快速检测和现场检测。三是该技术还可以进行多重检测,实现对多种微生物或毒素的同时检测,提高了检测效率和准确性。另外,免疫层析技术还可以应用于食品加工过程中的监控,及时发现和处理微生物污染,确保食品安全。然而,免疫层析技术也存在一些挑战和局限性。例如,特异性抗体的制备需要耗费一定的时间和成本,且要求制备的抗体具有高度特异性和亲和性。该技术在检测大规模样品时可能存在一定的准确性和重复性问题,需要进行严格的质控和标准化。要进一步发展和完善免疫层析技术,可以通过提高抗体的特异性和灵敏度,优化检测方法和条件,以及加强质控和标准化措施来提高技术的准确性和可靠性。

3.2 酶联免疫吸附技术

酶联免疫吸附技术在食品微生物检验检测领域发挥着至关重要的作用。该技术结合了免疫学的特异性和酶化学的敏感性,为食品中微生物的检测提供了一种高效、灵敏的方法。在ELISA技术中,制备出针对目标微生物的特异性抗体,并将其固定在固相载体上,如96孔板或微孔板。然后,将待检食品样本中的微生物或其抗原成分与这些固定抗体进行反应,形成抗原-抗体复合物。接下来,引入酶标记的抗体(二抗),这些抗体能够特异性地结合到已形成的抗原-抗体复合物上。最后,通过添加底物,使酶催化底物发生颜色变化,从而实现了对目标微生物的定量或定性检测。ELISA技术在食品微生物检测中具有显著的优势^[3]。该技术具有高度特异性,可以针对特定的微生物进行检测,避免了非目标微生物的干扰。ELISA技术具有高灵敏度,能够检测出极低浓度的微生物,从而确保食品的安全性。在食品工业中,ELISA技术已广泛应用于各种微生物的检测,如沙门氏菌、大肠杆菌O157:H7、金黄色葡萄球菌等。这些微生物的存在可能会对食品的安全性构成威胁,因此通过ELISA技术进行快速、准确的检测,对于保障食品安全具有重要意义。

3.3 免疫荧光技术

在食品微生物检验中,免疫荧光技术是一种利用抗原-抗体特异性反应和荧光染料标记来检测微生物的方法。该技术的关键在于使用荧光素标记的抗体,它们能够与目标微生物上的特定抗原结合,并在紫外或蓝光照射下发出荧光,从而实现对微生物的快速检测及鉴定。免疫荧光技术具有以下突出优势:(1)高灵敏度与高特异性:由于抗体与抗原之间高度特异性的结合力,使得免疫荧光技术能够准确识别并捕捉到目标微生物,即使在复杂的食品样品中也能实现灵敏检测。(2)快速响应:与传统的培养和分离技术相比,免疫荧光技术大大缩短了检测时间。检测结果通常在几小时内就可以获得,这对于食品安全监管的快速应对具有重要意义。(3)易于观察:荧光信号清晰可见,容易在显微镜下进行观察和拍照记录,便于结果的文档化和长期存档。(4)广泛应用性:该技术可用于检测各种食品中的细菌、病毒、霉菌和酵母等微生物,应用范围广泛。然而,免疫荧光技术也存在一些局限性,例如可能出现交叉反应导致结果不准确,以及某些荧光染料的稳定性不足可能影响检测结果的可靠性。为了提高检测的准确度和可靠性,研究人员和技术人员需不断优化抗体的选择、荧光染料的标记工艺以及检测条件的控制。同时,与其他检测技术如PCR、酶联免疫吸附试验(ELISA)等相结合,可以进一步提高检测效率和准确性。

3.4 荧光分析法与色谱法

荧光分析法是一种基于物质在特定波长光激发下发出荧光的原理进行定性和定量分析的方法。在食品微生物检测中,荧光分析法通常通过标记特定的荧光探针或荧光染料来实现对微生物的特异性检测。这些荧光探针或染料能够与微生物的特定结构或代谢物结合,并在激发光的作用下发出荧光信号,从而实现对微生物的灵敏

检测。色谱法则是一种基于不同物质在固定相和流动相之间分配系数的差异进行分离和分析的方法,在食品微生物检测中,色谱法通常用于对微生物代谢产物、细胞成分等进行分离和分析。通过选择合适的色谱柱和流动相条件,可以有效地将微生物的不同组分分离开来,并利用检测器进行定性和定量分析。荧光分析法与色谱法在食品微生物检测中具有各自的优势,荧光分析法具有高灵敏度和高特异性,能够快速准确地检测微生物的存在和数量。而色谱法则能够提供更多的信息,如微生物的代谢产物种类和含量等,有助于深入了解微生物的生理状态和代谢活动。荧光分析法与色谱法还可以相互结合,形成更加完善的食品微生物检测体系。例如,可以利用荧光分析法对微生物进行快速筛查,再利用色谱法对疑似样品进行进一步的分析和确认,从而提高检测的准确性和可靠性。

结语

未来,随着科技的飞速发展,新技术不断涌现并广泛应用于食品微生物检验检测领域。这些新技术不仅能够提升检测的灵敏度和准确性,还将为食品产业的可持续发展注入新动力。面对食品安全的严峻挑战,我们必须持续探索和精进食品微生物检验的关键技术,以更加科学、高效的方式守护公众健康。这是一项长期而重要的使命,也是我们共同的责任和担当。

参考文献

- [1]张华,王琳琳.食品微生物检验检测技术的最新研究进展[J].食品科学,2023,44(1):1-10.
- [2]王刚,赵静.食品微生物检验检测中的免疫快速检测技术[J].食品研究与开发,2023,44(3):198-201.
- [3]赵峰,张丽丽.食品微生物学检验中的膜培养法研究[J].食品科技,2023,48(5):271-275.