

食品微生物快速检测技术应用研究进展

王娟

恩施州公共检验检测中心 湖北 恩施 445000

摘要: 随着食品安全意识的提高,食品微生物快速检测技术的研究与应用日益受到关注。这种技术通过高效、准确地识别食品中的微生物污染,为食品安全监管提供了有力支持。其快速发展不仅缩短了检测周期,降低了检测成本,还提高了食品安全保障的及时性和有效性。未来,随着科技的进步和方法的优化,食品微生物快速检测技术将持续创新,为食品安全保驾护航,为消费者提供更加安心、健康的食品。

关键词: 食品微生物快速检测技术;原理与方法;应用

引言:食品微生物污染是食品安全领域面临的重要挑战之一,传统的微生物检测方法存在耗时、操作复杂等局限性,难以满足现代食品安全监管的高效需求。因此,食品微生物快速检测技术的研发与应用显得尤为重要。近年来,随着科学技术的不断进步,快速检测技术取得了显著进展,为食品安全监管提供了有力支持。本文将综述食品微生物快速检测技术的最新研究进展,探讨其应用前景与挑战,以期为推动食品安全领域的发展提供新的思路和技术支撑。

1 食品微生物检测技术概述

1.1 常规微生物检测方法与局限性

在食品安全保障体系中,微生物检测是至关重要的一环。传统的微生物检测方法,如平板计数法、显微镜观察等,虽然已经广泛应用多年,但这些方法存在明显的局限性。首先,传统方法需要相对较长的时间周期,以完成对食品样本中微生物的检测和计数,这不利于及时发现和应对食品安全问题。其次,这些方法的操作复杂度高,对操作人员的技能要求较高,容易出现人为误差。此外,传统方法往往只能检测到食品中的一部分微生物种类,无法全面评估食品的微生物安全状况。在当今日益重视食品安全的背景下,常规微生物检测方法的局限性越来越明显。它们无法适应快速、高效、准确的微生物检测需求,无法有效保障食品安全的稳定。因此,发展和应用新型的微生物快速检测技术就显得尤为重要和迫切。

1.2 快速检测技术的定义与分类

快速检测技术,顾名思义,是一种能在短时间内完成对食品中微生物的检测和鉴定的技术。这种技术具有快速、简便、准确等优点,能够大大缩短微生物检测的时间周期,提高检测效率,降低人为误差,从而更好地保障食品安全。目前,食品微生物快速检测技术主要包

括免疫学方法、分子生物学方法、光谱学方法以及新型检测技术等多种类型。免疫学方法利用抗原抗体特异性反应原理,通过制备针对特定微生物的抗体,实现对食品中微生物的快速检测。分子生物学方法则利用核酸扩增和杂交等技术,检测食品中微生物的遗传物质,具有极高的灵敏度和特异性。光谱学方法则通过测量食品中微生物产生的光谱信号,实现对微生物的快速鉴别。新型检测技术,如纳米技术、生物传感器等,也在食品微生物检测领域展现出广阔的应用前景。

1.3 快速检测技术在食品安全领域的应用价值

快速检测技术在食品安全领域的应用具有重要的价值。首先,快速检测技术能够快速发现食品中的微生物污染,为食品安全监管部门提供及时、准确的监管依据,防止食品污染事件的扩散和恶化。其次,快速检测技术可以应用于食品生产过程中的质量控制,确保生产过程中的卫生状况符合标准,提高食品的质量和水平。此外,快速检测技术还可以为食品企业提供快速的产品质量评估方法,帮助企业及时发现产品存在的问题,避免经济损失和信誉损失。不仅如此,快速检测技术还可以促进食品行业的技术创新和产业升级。随着科技的不断进步,新型快速检测技术不断涌现,为食品行业提供了更多的选择和可能性。这些技术不仅可以提高检测效率和准确性,还可以降低检测成本和劳动强度,促进食品行业的可持续发展。

2 食品微生物快速检测技术的原理与方法

2.1 免疫学方法

免疫学方法利用抗原和抗体之间的特异性结合反应,实现对食品中微生物的快速检测。这种方法具有高度的特异性和敏感性,同时操作简便、快速。(1) 免疫磁珠分离技术。免疫磁珠分离技术结合了免疫学和磁学原理。该技术通过修饰磁珠表面的抗体,使其能够与

特定的微生物细胞或组分结合。在外加磁场的作用下,磁珠携带目标微生物从混合物中快速分离出来,从而实现微生物的快速富集和浓缩。这种方法可以提高检测的灵敏度,降低检测下限,特别适用于食品中微量微生物的检测。(2) 酶联免疫吸附测定。酶联免疫吸附测定(ELISA)是一种基于抗原-抗体反应的定量检测技术。该方法通过将抗体固定于固相载体上,然后加入待测样本和酶标记的抗体。样本中的目标微生物与固相载体上的抗体结合后,再加入酶标记的抗体,形成抗体-抗原-酶标抗体的复合物。最后,通过测定酶催化底物产生的颜色反应或荧光信号,实现对目标微生物的定量检测。ELISA方法具有灵敏度高、特异性强、操作简便等优点,广泛应用于食品中微生物的快速检测^[1]。

2.2 分子生物学方法

分子生物学方法通过检测微生物的遗传物质,实现对食品中微生物的快速鉴定。这种方法具有高度的特异性和敏感性,同时可以实现对多种微生物的同时检测。

(1) PCR技术及其衍生技术。聚合酶链式反应(PCR)技术是一种基于DNA复制原理的分子生物学检测方法。该技术通过设计针对目标微生物特定基因的引物,在DNA聚合酶的作用下,实现对目标基因的扩增。通过检测扩增产物的数量和种类,可以实现对食品中微生物的快速鉴定。随着技术的发展,多种PCR衍生技术,如实时荧光定量PCR、多重PCR等,进一步提高了检测的准确性和效率。(2) 基因芯片技术。基因芯片技术是一种高通量的分子生物学检测方法。该技术通过将大量的DNA或RNA探针固定在固相载体上,形成基因芯片。待测样本中的DNA或RNA与芯片上的探针杂交后,通过检测杂交信号,可以实现对食品中多种微生物的同时检测。基因芯片技术具有高度的特异性和敏感性,同时可以实现对微生物的快速、高通量鉴定。

2.3 光谱学方法

光谱学方法通过测量食品中微生物产生的光谱信号,实现对微生物的快速鉴别。这种方法具有无损、快速等优点,在食品微生物检测中具有广泛的应用前景。

(1) 荧光光谱法。荧光光谱法是一种基于荧光物质发光原理的检测技术。该技术通过激发食品中微生物荧光物质,测量其荧光光谱,实现对微生物的鉴别。荧光光谱法具有高度的灵敏度和选择性,适用于食品中痕量微生物的检测。同时,通过结合其他技术,如流式细胞术、显微成像技术等,可以进一步提高检测的准确性和效率^[2]。

(2) 拉曼光谱法。拉曼光谱法是一种基于分子振动和转动散射的检测技术。该技术通过测量食品中微生物的拉

曼光谱,实现对微生物的快速鉴别。拉曼光谱法具有无损、快速、无需标记等优点,特别适用于食品生产现场的快速检测。然而,该技术对设备的精度和稳定性要求较高,需要进一步改进和优化。

2.4 其他新型检测技术

随着科学技术的迅猛发展,食品微生物检测领域不断涌现出新的技术和方法,其中纳米技术和生物传感器技术尤为引人注目。(1) 纳米技术以其独特的优势,在食品微生物检测中展现出广阔的应用前景。纳米材料因其极小的尺寸和优异的物理化学性质,可以实现对微生物的高效、精准识别。通过设计特定的纳米探针或纳米传感器,可以实现对食品中微生物的快速捕获和检测。同时,纳米技术还可以与其他检测方法相结合,形成多功能的复合检测系统,提高检测的准确性和可靠性。

(2) 生物传感器技术则是一种利用生物识别元件和信号转换器进行微生物检测的高效手段。通过选择对特定微生物具有敏感性的生物识别元件,如酶、抗体等,可以实现对食品中微生物的快速、特异性检测。生物传感器具有灵敏度高、响应速度快、操作简便等特点,特别适用于食品生产现场的实时监测和快速筛查。这两种新型检测技术的出现,不仅丰富了食品微生物检测的手段,也为食品安全监管提供了更加有力的技术支持。未来,随着纳米技术和生物传感器技术的进一步发展和完善,相信它们将在食品微生物检测领域发挥更加重要的作用,为保障食品安全贡献更多的力量。

3 食品微生物快速检测技术的应用实例与效果

3.1 在乳制品中的应用

乳制品是人们日常饮食中的重要组成部分,然而乳制品中常见的致病菌如沙门氏菌、金黄色葡萄球菌等常常导致食品安全问题。因此,快速检测乳制品中的致病菌对于保障乳制品安全至关重要。通过采用免疫学方法,如免疫磁珠分离技术和酶联免疫吸附测定,可以快速地从乳制品中分离并检测特定致病菌。这种方法具有高灵敏度和高特异性,能够准确地识别出乳制品中的污染菌株,从而及时采取相应的措施,防止食品污染事件的发生。同时,分子生物学方法,如PCR技术和基因芯片技术,也被广泛应用于乳制品中致病菌的快速检测。这些技术可以在短时间内完成对大量样本的检测,大大提高了检测效率。此外,通过应用食品微生物快速检测技术,乳制品生产过程中的质量控制也得到了提升。生产企业可以通过对原料乳、半成品和成品进行实时、快速的微生物检测,及时发现并处理可能存在的微生物污染问题,从而确保乳制品的卫生质量。这种快速检测技术

的应用不仅有助于提升乳制品的安全性和可靠性，也为企业的生产过程提供了强有力的技术支持。

3.2 在肉制品中的应用

肉制品作为人们日常生活中不可或缺的食品之一，其安全性直接关系到广大消费者的健康。然而，肉制品在生产、加工和储存过程中容易受到微生物的污染，因此快速、准确地检测肉制品中的微生物污染显得尤为重要。近年来，食品微生物快速检测技术在肉制品中的应用逐渐得到推广和应用。这些技术以其高效、便捷的特点，为肉制品的安全监管提供了有力支持。一方面，光谱学方法如荧光光谱法、拉曼光谱法等在内制品微生物检测中发挥着重要作用。这些技术通过测量微生物产生的特定光谱信号，可以快速识别出肉制品中的微生物种类和数量。与传统培养方法相比，光谱学方法无需长时间的培养过程，大大缩短了检测周期，提高了检测效率。同时，这些方法还具有高灵敏度和高准确性的特点，能够有效降低误检和漏检的风险^[3]。另一方面，纳米技术和生物传感器技术等新型检测技术也为肉制品微生物检测提供了新的解决方案。纳米技术利用纳米材料的特殊性质，实现对微生物的高效捕获和检测，提高了检测的灵敏度和准确性。而生物传感器技术则通过生物识别元件与微生物发生特异性反应，将微生物信息转换为可检测的信号，从而实现对微生物的快速识别。通过应用这些快速检测技术，肉制品生产企业可以实时监测生产过程中的微生物污染情况，及时发现并处理潜在的安全隐患。这有助于降低肉制品的微生物污染风险，提高产品的安全性和品质。

3.3 在水产品及其他食品中的应用

水产品作为重要的食品来源，其安全检测对保障公众健康至关重要。由于其独特的生长和加工环境，水产品极易受到微生物的污染，尤其是一些病原微生物，如

霍乱弧菌、副溶血性弧菌等。这些微生物的存在不仅会影响水产品的品质和口感，更可能引发严重的食品安全事件。因此，快速、准确地检测水产品中的微生物污染显得尤为重要。食品微生物快速检测技术的出现，极大地提升了水产品检测的效率和准确性。通过这些技术，我们能够在短时间内实现对大量样本的快速筛查，准确识别出水产品中的病原微生物，为及时采取防控措施提供了有力支持。不仅在水产品领域，快速检测技术还在其他食品领域得到了广泛应用。在饮料、果蔬、糕点等食品的生产 and 加工过程中，快速检测技术同样发挥着不可或缺的作用。这些技术不仅提升了食品检测的效率和准确性，更为食品安全监管提供了有力的技术保障。随着科技的不断进步和成本的降低，相信食品微生物快速检测技术将在未来得到更广泛的应用和推广，为食品行业的健康发展注入新的活力。

结束语

食品微生物快速检测技术的不断发展与应用，为食品安全领域带来了显著的进步。其高效、准确的特性不仅提升了检测效率，更有助于及时预防和应对食品安全问题。然而，技术的创新永无止境，我们仍需继续深入研究和探索，不断优化和完善现有的快速检测技术。展望未来，相信随着科技的不断进步，食品微生物快速检测技术将取得更加辉煌的成就，为保障食品安全、维护公众健康作出更大的贡献。

参考文献

- [1]田娅玲.食品安全问题及食品检测发展方向探究[J].现代食品,2022,28(2):29-31.
- [2]张洪歌.常见食品安全快速检测方法研究进展[J].刑事技术,2019,44(2):149-154.
- [3]王辉.食品快速检测技术的应用概况[J].食品安全质量检测学报,2020,9(11):276-277.