

数字 PCR 在食品安全检测中的应用

赵东华 东营市食品药品检验研究院 山东 东营 257000

摘要:随着我国经济的飞速发展,食品安全已经成为关系民生的重大问题,民众对食品安全的关注度也逐年提升。近些年,我国的食品安全检测技术也成为国民关注的重点问题,PCR 技术的逐渐成熟,使其成为我国国民食品安全检测的重要技术手段。PCR 技术具有灵敏度高、检测迅速精准等特点。本文通过对 PCR 技术的阐释,对 PCR 技术的优点和在食品安全检测工作中的应用进行分析。

关键词: 数字 PCR; 食品安全检测; 应用研究

随着 PCR 检测技术的不断成熟,该技术已经成为我国食品安全检测的重要手段之一。随着经济发展和人们日常需求逐渐提升,如何给民众提供安全健康的食品,已经成为各级部门、企业思考的重要内容。食品安全直接关系到民生健康和国民安全,也是民众身体健康的重要保障,这就要求生产企业和检测部门对食品检测的安全性、准确性有所保障。PCR 技术的不断完善为国民的食品安全、身体健康提供保障。

1 PCR 技术概述

PCR (Polymerase Chain Reaction) 即聚合酶链反应,又称无细胞克隆技术,是美国科学家 Mullis 及其团队在 1985 年发明的。其主要是由寡核苷酸、4 种

dNTP、TaqDNA 等和 PCR 反应缓冲液体系组成,它的发展分为常规 PCR 检测、多重 PCR 技术、免疫 PCR、反转录 PCR、实时荧光 PCR 等^[1]。在经济飞速发展的当下,传统食品安全检测手段已经无法满足民众对食品的需求,因此 PCR 技术为检测提供了新的途径,大范围简化了食品安全检测操作,有效减少了人工投入,保证检测效率的准确性和高效性,为我国食品安全检测工作提供了助力,为国民经济和民生安全提供了保障。

2 PCR 技术在食品安全检测中的优势

食品安全检测,重点就是对食品中的微生物进行检测,从微生物的发展过程中了解食品的有效期和变质程度。因此,食品安全检测一直是我国食品行业的重点



工作，也是国民关注度极高的一项工作。近些年，随着科技的不断发展，在食品安全检测工作中也逐渐开始采用PCR技术，同传统检测相比，PCR技术具备以下特点。

2.1 PCR技术检测的方便性

传统的食品安全检测操作复杂、人工成本投入较大，这大幅度增加了我国相关部门和企业的资金投入。PCR技术的逐渐发展，已经在食品安全检测工作中得到了广泛应用，通过PCR技术的应用对食品中含有的微生物生活方式、细胞特征、生理生化鉴定等方面进行简化，运用自动化的检测设备对食品中的微生物进行检测，大幅度降低了食品安全检测的时间消耗，提高了食品安全检测的时间周期性。因此，PCR检测技术的应用，为食品微生物检测提供了简单、方便的操作，从多人检测到一人检测的转变，也降低了检测部门和企业的投入。

2.2 PCR检测的快捷性

通常情况下，腐败菌检测的周期大概为2-5天左右，甚至更长。检测结果出现时，食品通常已经投放到市场中，导致检测结果与实际生产出现时间落差，出现严重滞后。然而，PCR技术的应用能够大幅度提升对腐败菌检测的周期性，通常情况下24小时以内就会得出相应检测结果，稍微简单检测，出结果的时间也会缩短为几个小时，这大幅度提升了检测结果与实际生产、市场投放的时间效率，一定程度上提高了食品的食用安全，这对食品生产企业的发展有着良好的助力。

2.3 PCR检测的准确性

食品在市场投放过程中会经历出库、运输、摆放货架等过程，这会对食品产生一定的微生物污染，在传统的食品安全检测中，对污染性微生物的剥离有一定的难度，尤其是对微生物的培养更具备一定难度，这就会出现检测结果准确性降低的问题^[2]。随着PCR技术在食品

安全检测中的应用，可有效剥离和培养一些难以剥离的微生物，合理避免传统检测技术中遇到的问题。因此，在食品安全检测过程中，PCR检测技术的应用能够保证食品安全检测的准确性。

3 PCR技术在食品安全检测中的应用

食品安全检测的传统方式应用中，对致病菌的检测耗时耗力，且检测周期长、检测步骤烦琐，在检测时要经历富集培养、分离培养等多个过程，冗长的过程导致检测的人工成本投入加大。同时，检测时也要求工作人员具备较强的专业能力，一旦某个步骤操作出现失误，就会导致检测结果出现失败或数据不准确。但应用PCR技术后，仅仅通过简单的几个小时就能够得出致病菌的检测结果，这大幅度提升了我国食品安全检测的时效性、安全性，目前主要的检测菌群主要有以下几种。

3.1 沙门氏菌检测

随着PCR技术的不断发展和优化，对沙门氏菌的检测也有了多种变化，其中包含了常规的PCR检测，套式PCR、多重PCR检测等，在检测过程中也可以将几种检测方式结合使用，以提高沙门氏菌检测的准确性，保证食品的安全性。

3.2 单核细胞增生李斯特菌的检测

细胞增生李斯特菌的检测因其检测繁复，周期性长一直是食品安全检测中的难点问题，在PCR检测技术应用之后，对该菌群的检测能够很好地进行培养、检测。尤其通过PCR技术将该菌群的诊断方式进行变化，明确得出其扩增后得出的预期743bp片段，且得到极好的特异性^[3]。实验表明，在食品安全检测过程中，对复杂成分中含抑制Tag酶的活性能够得到有效保存，大幅度提升了食品安全的检出率，为保证食品的安全提供助力。

3.3 对水产养殖动物的细菌病原性检测

近些年，随着我国水产养殖的集约化和规模化发



展,各种水产生物的致病菌逐渐由单一性向多元化、复合性发展,对我国的水产养殖和食品安全带来危害,也制约了我国的水产养殖业发展。因此,通过 PCR 技术的介入,利用 16S-23SrRNA 基因间区序列的保守性,从而建立鉴定拟态弧菌的 PCR 检测技术^[4]。该技术能够有效对嗜水气单胞菌、鳃弧菌等多种病原菌进行检测,且能够得出较为准确的数据及病菌发展周期,为水产养殖的安全生产提供保障,也为人们的食品安全奠定基础。

3.4 PCR 技术对生鲜肉的检测

随着国民经济的发展,民众对肉制品的需求逐渐增多,相关部门和企业对肉制品的食用安全性检测也成为工作的重点。由于生鲜肉的种类繁多、品质不一,因此对其检测的难度也有不同,尤其是近种属的肉类检测有很大的难度。PCR 技术的应用能够将种类繁多的生鲜肉中肌肉细胞线粒体中 DNA 进行提取,并对引物进行科学合理的设计,运用 PCR 技术扩增得到 DNA 片段,从而有效缩短生鲜肉的检测周期,有些检测单位能够在 4-6 小时内得出准确的检测结果,这为生鲜肉在市场的投放提供了有效保障,满足人们对安全生鲜肉的需求。

4 PCR 技术在食品安全检测中的注意事项

虽然 PCR 技术的应用大幅度提升了食品安全检测的效率、准确性,但是在应用过程中应注意一下情况:

一是当少量外源性 DNA 对食品中的微生物产生污染时,会出现假阳性结果。

二是由于微生物会随着食品生产的周期而变化,用 PCR 技术对食品进行检测时,因引物扩增、设计,或靶序列选择不当,均会导致检测的灵敏度下降、微生物的特异性变低,影响报告的数据准确性。

三是在进行食品采样过程中,PCR 技术的菌群培养基选择也会影响菌群成长或被抑制成长,这都会导致结果呈现假阴性,导致检测失败或者数据不准确。

结束语

综上所述,随着食品安全检测技术的不断发展,PCR 技术应用为我国食品安全行业发展提供了新的思路,并且为人们的食品安全提供了保证,无论是检测部门还是食品生产企业,选用 PCR 技术都能够有效提高食品安全检测的精确性、准确性、便捷性,为我国食品企业的经济发展,也为民众的食品食用安全奠定良好基础。■

参考文献

- [1] 张宜文,赵海波,吴红,马康.数字 PCR 在食品安全检测中的应用研究进展[J].分析测试学报,2020,39(05):672-680.
- [2] 王哲,雷舒文,段林洁,吕新瑞,古晓奎.数字 PCR 应用研究进展[J].顺德职业技术学院学报,2020,18(01):1-4+11.
- [3] 孙华伟,张敬峰,张小飞.数字 PCR 技术的发展与展望[J].猪业科学,2020,37(03):130-131.
- [4] 苗辉,林静.PCR 技术及其在食品微生物检测中的运用研究[J].食品安全导刊,2020(Z2):80-81.

