

# 农药残留检测技术在食品检测中的运用

陈 恒

驻马店市产品质量检验检测中心 河南 驻马店 463000

**摘要:** 农药残留检测技术在食品检测中扮演着至关重要的角色,对于保障食品安全具有重要意义。本文重点介绍了色谱技术、质谱技术、免疫分析技术和生物传感器技术在食品检测中的应用,以及它们在应对农药残留挑战中的优势和局限性。讨论了这些技术的最新发展,包括高灵敏度检测、多残留检测、快速检测和智能化检测的趋势。强调了持续改进和创新的重要性,以确保农药残留检测技术的准确性和可靠性,从而更好地保护消费者健康。

**关键词:** 农药残留; 检测技术; 食品检测; 运用

## 1 农药残留化学快速检测技术的重要性

农药残留化学快速检测技术是食品安全领域中的重要技术,对于保障人民群众的身体健康和生命安全具有重要意义。随着现代农业的发展,农药的使用越来越广泛,但农药残留问题也随之凸显出来。农药残留超标不仅会对人体造成危害,还会对环境造成污染。因此,快速、准确地检测农药残留对于保障食品安全和环境安全具有重要意义。农药残留化学快速检测技术采用化学方法对农产品中的农药残留进行快速检测,具有操作简便、检测速度快、准确度高、成本低等优点。通过这种技术,可以在短时间内对大量农产品进行检测,及时发现农药残留超标的产品,避免对人体和环境造成危害<sup>[1]</sup>。农药残留化学快速检测技术还可以为农业生产提供指导。通过对农药残留的检测,可以了解农药使用的实际情况,指导农民合理使用农药,提高农产品的质量安全水平。

## 2 农药残留检测技术的应用现状

农药残留检测技术是保障农产品质量安全的关键手段,随着人们对食品安全问题的关注度不断提高,其应用也越来越广泛。化学分析是农药残留检测中最常用的方法,具有较高的灵敏度和准确度。通过对农产品中的农药残留进行定性和定量分析,可以准确地检测出农药残留的种类和浓度。但是,化学分析方法通常需要较长时间和较高的成本,且需要专业的技术人员进行操作。生物检测方法则利用生物体对农药残留的生物反应来检测农药残留的存在。例如,利用某些细菌、昆虫或植物等生物体对农药残留的敏感反应,通过观察生物体的生长、繁殖或颜色变化等反应来判断农药残留是否超标。生物检测方法具有操作简便、快速和经济等优点,但准确度相对较低,且容易受到其他因素的干扰。免疫检测方法则利用抗原和抗体的特异性反应来检测农药残留。

该方法具有高灵敏度、特异性和快速等优点,适用于大量样品的快速筛选。但是,免疫检测方法的试剂成本较高,且需要制备特定的抗体或抗原。

## 3 常见的农药残留检测技术

### 3.1 色谱技术

常见的色谱技术包括气相色谱法(GC)、高效液相色谱法(HPLC)、离子交换色谱法等。气相色谱法是一种常用的检测方法,适用于检测具有挥发性的农药残留。该方法将待测样品中的农药残留分离后,通过特定的检测器进行检测,如电子捕获检测器(ECD)、火焰光度检测器(FPD)等。气相色谱法具有高分离效能、高灵敏度、分析速度快等优点,但需要使用有机溶剂,且对某些非挥发性农药的检测效果不佳。高效液相色谱法适用于检测具有极性或不挥发性的农药残留。该方法使用高压泵将不同极性的溶剂按一定顺序注入色谱柱,通过不同原理将农药残留分离,再经过检测器进行检测。高效液相色谱法具有高分离效能、高灵敏度、分析范围广等优点,但需要使用大量的有机溶剂,且分析时间较长。离子交换色谱法是根据离子交换原理进行分离的方法,适用于检测具有离子性质的农药残留<sup>[2]</sup>。该方法使用离子交换剂作为固定相,通过离子交换作用将农药残留分离,再经过检测器进行检测。离子交换色谱法具有高分离效能、高灵敏度、分析速度快等优点,但选择性相对较低,且需要使用大量的淋洗液。

### 3.2 质谱技术

质谱技术通过将农药残留离子化,然后根据离子的质荷比进行分离和检测,从而对农药残留进行定性和定量分析。质谱技术中,常见的有气相色谱-质谱联用(GC-MS)和液相色谱-质谱联用(LC-MS)等方法。这些方法将色谱技术的高分离效能与质谱技术的高灵敏度和结构分析能力相结合,为农药残留检测提供了更加全

面和准确的信息。气相色谱-质谱联用方法适用于检测具有挥发性的农药残留,通过将样品注入气相色谱柱进行分离,然后将分离后的组分导入质谱仪进行检测。该方法可以同时实现农药残留的定性和定量分析,并且具有高灵敏度和高选择性。液相色谱-质谱联用方法适用于检测具有极性或不挥发性的农药残留。该方法将样品注入液相色谱柱进行分离,然后将分离后的组分导入质谱仪进行检测。液相色谱-质谱联用方法具有高分离效能、高灵敏度、能够提供结构信息等优点,但需要使用大量的有机溶剂。

除了以上两种方法外,还有直接质谱法等其他方法。直接质谱法是一种无需色谱分离的质谱检测方法,通过特定的离子化技术对待测样品进行离子化,然后直接进入质谱仪进行检测。该方法具有高灵敏度、高分辨率和快速分析等优点,但需要对待测样品进行特殊处理或制备。在实际应用中,质谱技术通常与色谱技术结合使用,以提高农药残留检测的准确度和可靠性。同时,随着技术的不断进步,质谱技术的灵敏度、分辨率和应用范围也在不断提高,为农药残留检测提供了更加有力的支持。

### 3.3 免疫分析技术

免疫分析技术是一种利用抗体和抗原之间的特异性结合反应进行农药残留检测的方法。免疫分析技术中最常用的方法是酶联免疫吸附法(ELISA),该方法将抗体或抗原与酶标记结合,形成酶标抗体或抗原。当酶标抗体或抗原与相应的抗原或抗体结合时,通过酶催化底物反应产生颜色变化,从而实现农药残留的定性或定量分析。除了酶联免疫吸附法外,免疫分析技术还包括放射免疫分析、荧光免疫分析、化学发光免疫分析等方法。这些方法根据不同原理实现抗原和抗体之间的结合反应,并通过不同的手段对农药残留进行定性和定量分析。免疫分析技术具有高灵敏度、高特异性、快速和简便等优点。该技术适用于大量样品的快速筛选,能够同时检测多种农药残留,并且不需要昂贵的仪器设备和专业的技术人员。然而,免疫分析技术的试剂成本较高,且制备针对不同农药残留的抗体或抗原需要一定的时间和资源。

### 3.4 生物传感器技术

生物传感器技术是一种利用生物分子识别原理进行农药残留检测的方法。该技术将生物分子识别元件与转换元件相结合,通过分子间的特异性结合反应将生物分子识别信息转化为可测量的电信号或光信号,实现对农药残留的快速、准确检测。生物传感器技术中最常用的

识别元件是酶、抗原、抗体、DNA、RNA等生物分子。这些生物分子具有对特定农药残留的特异性结合能力,能够实现对农药残留的高灵敏度、高选择性检测。转换元件则包括电化学电极、光学器件、压电晶体等,可以将生物分子识别信息转化为可测量的信号。生物传感器技术在农药残留检测中具有高灵敏度、高选择性、快速和简便等优点。该技术可以实现对痕量级农药残留的检测,并且不需要昂贵的仪器设备和专业的技术人员。此外,生物传感器技术还可以用于现场快速检测和实时监测,为食品安全和环境安全提供及时、可靠的支持<sup>[3]</sup>。然而,生物传感器技术也存在一些挑战和限制。例如,生物分子识别元件的制备和固定化、信号转导机制的稳定性和可靠性、传感器阵列的交叉反应等问题需要进一步研究和改进。此外,生物传感器技术在复杂样品中的干扰因素和背景噪声也需要进一步克服和优化。

## 4 农药残留检测技术在食品检测中的应用

### 4.1 蔬果类食品中的农药残留检测技术应用

农药残留检测技术在蔬果类食品中的应用主要涉及对蔬果表面农药残留的检测。由于蔬果在生长过程中需要使用农药来防治病虫害,因此农药残留问题在蔬果类食品中尤为突出。农药残留检测技术在此类食品中的应用主要关注的是如何快速、准确地检测出蔬果表面的农药残留,以确保消费者的健康安全。常见的农药残留检测技术包括色谱技术、质谱技术、免疫分析技术和生物传感器技术等。这些技术可以根据不同的情况和需求进行选择和应用。例如,色谱技术和质谱技术可以对蔬果表面的农药残留进行定性和定量分析,但需要专业的技术人员和昂贵的仪器设备;免疫分析技术和生物传感器技术则适用于现场快速检测,但可能存在灵敏度和特异性方面的问题。在蔬果类食品的农药残留检测中,样品的前处理也是非常关键的环节。由于蔬果表面常常存在泥土、污渍、蜡质等杂质,这些杂质可能会对检测结果造成干扰。因此,需要进行有效的样品前处理,如清洗、去皮、粉碎等,以去除杂质并提取出农药残留。为了确保农药残留检测的准确性和可靠性,还需要注意以下几个问题:第一是选择合适的检测方法,根据实际情况和需求选择最合适的农药残留检测技术;第二是加强质量控制,建立有效的质量保证体系,确保检测结果的准确性和可靠性;第三是加强人才培养和技术交流,提高检测人员的素质和技术水平,推动农药残留检测技术的不断发展和完善。

### 4.2 粮食及其副产品中的农药残留检测技术应用

农药残留检测技术在粮食及其副产品中的应用主要

关注的是如何确保粮食及其副产品的质量和安全,防止农药残留对人体健康造成危害。农药残留问题在粮食及其副产品中也比较突出,因为这些食品在生产过程中也常常需要使用农药来防治病虫害。常见的农药残留检测技术同样包括色谱技术、质谱技术、免疫分析技术和生物传感器技术等。这些技术可以根据不同的情况和需求进行选择和应用。例如,色谱技术和质谱技术可以对粮食及其副产品中的农药残留进行定性和定量分析,免疫分析技术和生物传感器技术则适用于现场快速检测。在粮食及其副产品的农药残留检测中,同样需要注意样品的前处理。由于粮食及其副产品中常常存在杂质,如谷物中的麸皮、灰尘等,这些杂质可能会对检测结果造成干扰。因此,需要进行有效的样品前处理,如清洗、粉碎、分离等,以提取出农药残留并进行准确的检测<sup>[4]</sup>。为了确保农药残留检测的准确性和可靠性,还需要注意选择合适的检测方法、加强质量控制和人才培养等措施。在选择检测方法时,需要根据实际情况和需求选择最合适的农药残留检测技术,并加强质量保证体系建设,确保检测结果的准确性和可靠性。

#### 4.3 畜禽产品中的农药残留检测技术应用

农药残留检测技术在畜禽产品中的应用主要关注的是如何确保畜禽产品的质量和安全,防止农药残留对人体健康造成危害,常见的农药残留检测技术同样包括色谱技术、质谱技术、免疫分析技术和生物传感器技术等。这些技术可以根据不同的情况和需求进行选择和应用。例如,色谱技术和质谱技术可以对畜禽产品中的农药残留进行定性和定量分析,免疫分析技术和生物传感器技术则适用于现场快速检测。在畜禽产品的农药残留检测中,样品的前处理同样是非常关键的环节。畜禽产品中的组织、肌肉、脂肪等不同部位可能存在不同的农药残留,需要进行有效的样品采集和前处理,如分离、提取、净化等,以提取出农药残留并进行准确的检测。农药残留检测技术在畜禽产品中的应用同样非常重要,需要不断加强和完善。通过选择合适的检测方法、加强质量控制和人才培养等措施,可以更好地保障畜禽产品的质量和安全,确保消费者的健康安全,促进畜禽产业的可持续发展。

## 5 农药残留检测技术的发展趋势

农药残留检测技术的发展趋势主要体现在以下几个方面:(1)高灵敏度检测:随着人们对食品安全和环境保护意识的提高,对农药残留的检测要求也越来越严格。高灵敏度的检测技术成为当前研究的重点。如质谱技术、免疫分析技术、生物传感器技术等都具有较高的灵敏度,可以检测出痕量级的农药残留。(2)多残留检测:传统的农药残留检测方法往往只能检测一种或几种农药残留,无法满足多种农药残留同时检测的需求。(3)快速检测:快速检测技术是农药残留检测的重要发展方向。传统的检测方法需要较长时间的前处理和繁琐的实验操作,而快速检测技术可以在短时间内完成样品的采集、处理和检测,提高检测效率。如生物传感器技术、免疫分析技术等都可以实现快速检测。(4)智能化检测:随着人工智能和物联网技术的发展,智能化检测技术成为农药残留检测的重要发展方向。智能化检测技术可以实现自动化采样、数据处理和结果分析,提高检测精度和效率。(5)绿色环保:随着环保意识的提高,绿色环保的农药残留检测技术成为当前研究的重点。绿色环保的检测技术是指在样品处理和实验操作过程中尽可能减少对环境的污染和破坏,同时也可以降低实验成本。

### 结束语

农药残留检测技术是保障食品安全的关键手段,其在食品检测中的应用具有广泛而深远的影响。我们的目标是建立一个强大而可靠的农药残留检测体系,以确保食品安全,保护消费者健康,并推动全球食品产业的可持续发展。这需要我们共同努力,携手共进,为创造一个更健康、更安全的食品环境而奋斗。

### 参考文献

- [1]刘俊新.食品检测中农药残留检测技术探讨[J].现代食品,2020(9):26-28.
- [2]李丹.农药残留检测技术在食品检测中的应用[J].食品安全导刊,2021(6):125.
- [3]岳燕霞.食品检测中的农药残留检测技术探讨[J].现代食品,2020(20):15-16.
- [4]李艳.农产品质量安全控制技术控制途径之思考[J].农业技术与装备,2021(4):44-45.