

有机磷农药残留快速检测技术

邓守旺 闵 怡 韩雯静 梁文帅 (沈阳科创化学品有限公司, 辽宁 沈阳 110000)

摘要: 有机磷农药不但对花卉、水果和蔬菜等病虫害的防治上有着非常重要的作用, 而且为我国农业行业构造了非常多的经济利益。可是, 在这个过程中, 也出现了很多过度使用有机磷农药的情况, 给我国环境造成了极大污染同时, 还让我国食品安全问题频发。怎样卓效、迅速地检测有机磷农药残留物已变成目前农业行业中的首要问题。本文主要分析了有机磷农药残留快速检测技术, 以期通过这种方式, 保证我国国民的饮食健康和安全, 合理降低我国食品安全问题的发生率。

关键词: 有机磷; 农药; 残留; 快速检测; 技术

1 有机磷农药残留快速检测的重要性

起初, 检查农药残留物的技术只有化学法、比色法和生物检测法。这几类检验方式缺少特异性和敏感性。1960年后, 气相色谱法被广泛使用于有机磷农药残留物的剖析中, 卓效提升了有机磷农药残留的检测水准。1980年以后, 高效液相色谱已被较广的使用于剖析有机磷农药残留中。我国作为传统意义上的农业产出大国, 随着我国近几年农业市场的飞速发展, 人们种植方式开始越发依赖农药、抗生素、激素等物质, 以此来防治病虫害等问题, 进而推动瓜果、蔬菜等农作物的高效产出。可是因为人们太过依赖有机磷农药, 甚至有时还会出现滥用的情况, 致使我国果蔬食品中的农药含量出现了严重超标的现象, 给国民的食品安全、身体健康造成了较为恶劣的影响。所以, 只有构建有效、科学、快速的有机磷农药检测技术, 并合理使用此项技术, 才可以降低食品安全问题情况的出现, 进一步保障我国国民的食品安全和身体健康。

2 有机磷农药残留快速检测技术

2.1 发光细菌检测技术在有机磷农药残留检测中的应用

相关研究结果显示, 不同类型的发光细菌, 其主要原理却是一样。也就是在分子氧的影响和细胞内荧光酶的推动下, 还原黄素核乙醇酸和长链脂肪醛被氧化变成核黄素-5-磷酸与长链脂肪酸, 在440~480nm波长处放出发光强度最高的蓝绿光。比较常见的发光物质有弧物质和杆物质。对发光物质开展及时的检测, 能够检查出果蔬中有机磷农药的残留。经过发光物质对果蔬中几类有机磷农药的光抑制反馈, 可得出发光强度与样品中有机磷农药含量呈现负相关的结论, 最低检出限为2.5mg/L。当前, 发光细菌物质检测技术被较广地使用于对干燥环境的监测和食品安全的检测中。在进行食品安全检测的时候, 主要采用农药残留为留干法检测和重金属生物毒性检测法等。此类办法比较快速、简单且灵活。可是, 当发光细菌物质被激活时, 它们的发光强度会因时长发生转变, 从而导致最终测试结果的稳定性较差。另外, 因为食品里的添加剂和成分等较为繁杂, 污染物

质的含量不高, 检测装置无法达到这么低的检出限, 所以这类方法在食品安全检测中的使用并不多见。

2.2 化学发光技术在有机磷农药残留检测中的应用

化学发光主要是指鲁米诺、没食子酸等物质与有机磷农药间的独特性化学反应。反应中间体或反应物吸收反应所放出的化学物质能并跃到激发态。当它们从激发态返回到基态后, 就会出现光辐射的现象。光子经过光电增加管和放大器, 在特定的条件下, 电流与有机磷的含量将变成相对均衡的状态。按照反应所特有的原理, 检测办法主要有四类: 第一, 乙酰胆碱酯酶抑制化学发光法。第二, 碱性磷酸酶催化化学发光。第三, 对过氧化物酶反应的办。第四, 用过氧化物气体与鲁米诺检测结合的反应办法。

按照碱性磷酸酶催化含磷酸盐化合物的脱磷酸作用来检测乐果, 也就是乐果压制磷酸酶的活性, 并出现较为微弱的发光信号, 检测限为600nq/L。将鲁米诺共价化合物体系用到有机磷农药甲基对硫磷的化学发光剖析中。能够得出聚乙二醇对反应有着较为显著的敏化作用。构建流动注射化学发光法检测甲基对硫磷的办法, 检测限为0.03 μg/mL。

现阶段, 研究比较多的是化学发光和免疫剖析、分子印迹和微流控芯片检测等。可是, 目前这类技术仍处于监测阶段, 几乎没有开展实际使用。化学发光技术拥有较高的灵敏性、反应速度也较快、选用性较强、装置操作便捷等优点, 更适合进行现场检测。

2.3 免疫分析技术在有机磷农药残留检测中的应用

放射免疫分析技术和酶免疫测定技术, 主要用于有机磷农药残留物质的剖析。因为放射免疫分析技术对操作仪器的要求较高, 所以酶免疫测定技术变成了有机磷农药残留剖析中最常被使用的技术之一。酶免疫测定技术主要包括了直接法、间接法、抗体夹心法、竞争法、抑制法等。免疫分析技术是一种基于抗原抗体独特性辨别和融合反应的剖析办法。目前, 免疫分析主要是针对食品和环境中有有机磷农药残留的检测。根据调查结果显示, 现在已有众多对多菌灵、克百威、对氧磷、甲基对

硫磷等数百种农药的免疫分析检测办法。很多有机磷农药的检出限可达 NG 甚至 PG。部分试剂盒已逐渐商业化,并别大量使用于现场抽样和大量样品的快速检测中。到目前为止,由于其拥有较强的持久性,一种试剂只能检测一种有机磷农药,不能同时检测多类农药的残留,对结构相似的化合物具有一定的交叉性。再加上抗体配制难度较高,试剂盒成本也比较高等一系列的问题,制约了其在有机磷农药残留检测中的推广和使用。

2.4 生物传感器技术在有机磷农药残留检测中的应用

生物传感器技术主要是指生物传感器和转换器间的密切协作,对指定化合物或生物活性物质拥有一定选择性及可逆响应性的剖析用具。当被测物与分子识别元件间的特异性融合时,会构成光和热,并转化为电信号和光信号,再由传感器开展相应的处理。检测器经过电子信息技术使用信号转换器投放或记录在仪器上,从而做到剖析检测。

2.4.1 酶生物传感器

有机磷农药和乙酰胆碱酯酶的活性位点出现不可逆地结合,进而抑制酶的活性,通过电位生物传感器检测酶反应引起的 pH 变化。其优势是简便、精准、可反复应用,但酶底物特异性强,可靠性差。很多人在生物传感器上耦合几种酶促反应以提高被测物质的量,也就是利用乙酰胆碱酯酶和胆碱氧化酶的双酶体系配制了用于检测对氧磷和涕灭威的电流型共价化合物传感器。

2.4.2 免疫生物传感器

它主要使用抗体与抗原间的免疫化学反应制成的生物传感器。拥有较强的灵敏性、高选择性、便捷性,可以高效检测样品中的有机磷农药物质的残留。诸多专家研制了一种用于检测甲基对硫磷的简便式光纤免疫传感器。其最低检测限为 01ng/mL。此外,光纤免疫传感器也多用于样品中对有机磷物质的检测中。与色谱法比,这类方法简单快捷,剖析时长减少了 3/5 左右。

2.4.3 微生物传感器

这类传感器主要是使用活微生物的代谢能力来检测有害物质。一种,是使用微生物在同化底物的过程中减少氧气的呼吸作用。还有一种,是使用含有不同酶的不同微生物当成酶源。其优势是可以适应较广的 pH 值和温差,但选择性低下,所以,传感器对硫磷和对氧磷的检出限可低至 1×10^{-6} mol/L 和 2×10^{-7} mol/L。生物传感器已被较广的使用于环境检测、食品、药品等方面。与其他剖析技术比较而言,生物传感器拥有占地面积小、所需成本不高、选择性和抗干扰性能强、反映及时等优势。此外,它还能够同时检测多种样品,拥有较强的灵活性。但是,生物传感器技术仍然存在可靠性低下、运用时长短等问题。

2.5 色谱法在有机磷农药残留检测中的应用

此类技术办法拥有 40 年多年的发展历史,色谱检

测技术已变成食品中农药残留检测工作中最为成熟、有效的技术之一。因此,色谱法被广泛用于检测食品中的有机磷农药残留,以此判断食品的可靠性。检测果蔬中有机磷农药残留的色谱方法,主要分为气相色谱法和液相色谱法。该办法不仅具有较强的解离功能、灵敏性较强、检测较为精准等特性,而且还能进行定性定量剖析,所以备受关注。第一类,是气相色谱检测技术。检出限可高达 10mo1/L,可同时检测多种果蔬。它拥有较好的可靠性和反复性。实验表明,气相色谱法检测甜椒中有机磷农药残留总含量时,样品中 28 类农药的检出限为 0.04–0.32 μ g/l。第二类,是液相色谱,它的能力远高于气相色谱。因此,液相色谱法更适合对含量大、极性高的离子型有机磷农药开展解离检测。相关研究表明,采用液相色谱法检测敌百虫、马拉硫磷等 8 种有机磷农药残留物质,融合液相色谱的主要特点碎片离子剖析农药残留物质的裂变转化规律。最后得出,8 种有机磷农药残留物在特定区域内的含量与最高值之间存在较好的线性联系,检出限为 0.003–0.080 μ g/kg。

3 结语

当前在有机磷农药残留检测技术中,发光细菌物质技术主要使用在水环境检测及自然规划。随着我国科技的不断进步,发光菌物质技术将与电子技术、光电技术相互融合,齐同并进变成在线检测体系,为有机磷农药的现场检测工作供给更便捷的检测剖析办法。化学发光是最近几年才开始成长的一种痕量和微量的有机磷农药残留检测技术,拥有加强的灵敏性。日后,在优化和健全原有发光测试和系统的同时,新型发光试剂的融合及其与其他技术间的有机结合,将展现出高效、灵活、便捷等优势。酶免疫测定技术和生物传感器技术当前还在初步建设阶段。随着各类剖析技术的不停进步,酶免疫测定技术将削弱交叉反应的出现,从而提升灵敏性和可靠性,让免疫试剂盒得到更多商业机遇。多功能生物传感器也将进一步使用并在有机磷农药残留检测方面得到普及,以此让我国有机磷农药残留快速检测技术呈现出更加多样化的发展趋势。

参考文献:

- [1] 刘玉莹. 食品安全快速检测技术的现状及应用研究 [J]. 食品安全导刊, 2021(19):170-171.
- [2] 黄婷婷. 食品中有机磷农药残留检测方法的改进研究 [J]. 现代食品, 2021(09):185-187.
- [3] 刘朔. 食品快速检测技术在农药残留物检测上的应用 [J]. 食品安全导刊, 2021(09):147-148.
- [4] 白雪. 银川市农残快速检测技术存在的问题及对策建议 [J]. 宁夏农林科技, 2020, 61(11):83-84.
- [5] 陈佳楠. 枸杞中农药多残留快速检测技术的研究 [D]. 泰安: 山东农业大学, 2020.