

# 蔬菜中有机磷农药残留量检测方法和技术

于业志

青岛菲优特检测有限公司

**[摘要]**多年来,蔬菜农药残留超标,农药中毒事件时有发生,一是农民不按一定剂量、时间、方法或安全间隔用药,或使用不适合的剧毒农药。其次,现行的农业废弃物检测标准应以有机溶剂为基础,在大型分析仪器上进行,因此,解决问题的关键是农民检测、应用适合中国国情的标准化方法和农药的快速检测。残留物。有机农药是一类含磷有机农药,其主要作用是抑制昆虫的生理活动,有效防治病虫害,保证作物的可持续生长。<sup>[1]</sup>但是,它仍然存在在文化中并且是剧毒的。有相关研究表明,有机磷的农药对人体具有强烈的毒性,人过量的接触就会是自己的身体出现癌变、畸形等问题。目前,蔬菜的农药残留备受人们的关注,为此要准确掌握农药在蔬菜上的残留,必须要采取有效的检测方法。

**[关键词]**蔬菜;有机磷农药;残留量;检测方法和技术

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.10.1844

在对生态系统的影响方面,只有一小部分农药可以与农作物产生联系,大部分农药以各种方式扩散到周围环境中形成恶性循环。农药的种类很多:有机磷是最常见的一种,在蔬菜生产中应用广泛,其毒性非常高,有机磷农药的残留还会破坏生态系统、害虫和土壤天敌,农药的广泛使用使原有害虫消失,同时出现新的抗药害虫。在土壤中喷洒农药,则会让土壤中存留农药成分,这样会破坏土壤中的微生物增值,防止土壤中的微生物生长,同时也可能会造成土壤中的一些微生物增长,会让生物失去生存平衡,影响了土壤中的物质循环,严重破坏了土壤的结构以及性质。尤其是种植、工厂带来的农药通过地表水的流动,污染周边的水源。<sup>[2]</sup>

## 一、有机磷农药检测方法的综述

目前有机磷农药的检测方法很多。如果对方法进行细化,可以分为以下成熟的方法:

高效液相色谱(HPLC)是一种液体流动相参与分配的分离系统。如果密封不易,离子极性很强,可用于氨基酸和有机磷农药的分析检测。气相色谱法,包括取样、提取和纯化。检测对象,特别是农药的有机磷样品,通过气相色谱柱进行浓缩。其原理是根据不同有机磷农药和不同固定相的组合来分离待测物。被检物经放大信号检测装置检测形成气相色谱图。薄层色谱属于固态吸附色谱。它是近年来发展起来的一种痕量、快速、简便的色谱法。它具有柱层析和纸层析的优点。一方面,它适用于少量样品(几到十微克,甚至0.01) $\mu\text{g}$ )的分离;另一方面,如果吸附层较厚,则将样品排成一排,最多可分离500毫克样品。所以它可以用来微调样本。光谱学基于化学反应,例如农药中的某些官能团与显色剂的氧化和酯化,以在特定波长下产生颜色反应以提高质量。

## 二、农药残留危害

### (一) 农药残留对人体健康的危害

对神经系统的影响。根据接触有机磷农药的时间和剂量的不同,可能会出现不同程度的神经毒性和症状:急性毒性、中度综合征、迟发性毒性和长期接触有机磷农药导致的神经精神异常。由于有机磷农药使用方法多、剂量大、周期长,农药生产企业、农民和其他农村弱势群体(儿童和孕妇)容易发生急性慢性神经毒性反应。

致癌作用。恶性肿瘤(NHL)、白血病和前列腺癌的发病率与接触有机磷农药混合物密切相关。在农业与癌症关系的

研究中,NHL的研究最多,NHL的流行是使用农用和家用杀虫剂。

出生缺陷,也称为先天性异常,是指胚胎发育过程中形态、结构、功能、代谢、心理和疾病诱发行行为的异常。导致出生缺陷的两个主要原因是遗传和环境。对生殖毒性的影响。一些农药与人体接触后,会影响生殖细胞(精子和卵细胞)的产生、卵子受精、着床、胚胎产生、器官发生、胎儿发育、传递和哺乳,并间接影响描述、内分泌腺,尤其是性腺,通过神经系统。许多农药,特别是有机磷农药,会使人类精液数量减少,活性降低,畸形加重<sup>[3]</sup>。

### (二) 农药残留对生态系统的危害

如果使用农药,只有10%左右会附着在农作物上,其余90%会以各种方式扩散到环境中。农药对环境的污染取决于其各种化学成分和化学稳定性。

### (三) 农药对害虫天敌的危害

农药对害虫及其天敌的危害是多种多样的。正常情况下,害虫与其天敌之间存在平衡,但使用农药后,害虫的生长受到抑制,无法恢复大规模繁殖的程度。此时,害虫天敌的生长因食物不足而受到抑制。

### (四) 农药对土壤微生物的危害

农药使用后,在土壤中造成农药残留,破坏土壤微生物的繁殖,使敏感微生物停止生长。土壤微生物种群趋于均匀,导致不平衡,影响土壤物质和能量循环,影响作物生长<sup>[4]</sup>。

### (五) 农药对水环境的影响

种植、工厂排放的农药废水通过地表水流出、漂流,污染水源。

## 三、有机磷类农药残留量的检测方法

### (一) 光谱法检测

1. 红外光谱检测技术。红外光谱技术不造成环境污染,分析测定速度非常快,样品使用方便。在研究食品中有机磷农药的检测方法时,发现红外光谱可以同时鉴别多组分农药的残留。

2. 原子荧光光谱检测技术。原子荧光光谱法具有操作简单、检测速度快、灵敏度高等优点。生成的 $\beta$ 萘酚越少,原子荧光值的变化越小,可以判断是否有有机磷农药。

3. 紫外可见吸收光谱检测技术。这种方法可以很快完成

检测,使用的仪器也很简单。<sup>[5]</sup>分光光度法检测有机磷农药的研究与优化,确定了测定有机磷农药残留的最佳波长,以便更好地评估残留,深入研究该方法的具体应用。

### (二) 色谱法检测

1. 薄层色谱检测技术。薄层色谱是一种分离和分析方法。实验中吸附剂为主要固定相,流动相主要为有机溶剂。该方法可同时分析多个样品,无需准备专用设备和耗材,具有操作方法简单、速度快、更加灵活方便的特点。2. 气相色谱检测技术。气相色谱仪的特点是比较灵活,分离性、选择性好,分析速度快,适用范围广,但仪器成本高。气相色谱法测定有机磷农药,能够发现并分析相关基质效应规律。3. 高效液相色谱法。这是一种以液体为流动相的色谱方法。更适用于受热易分解或崩解的农药。主要用于高分子量、强极性离子农药的分离检测。在检测宽带色谱时,通常需要使用其他工具进行跟进。最常用的农药残留检测工具是紫外线吸收工具。4. 毛细管电泳检测法。毛细管电泳可用于快速测定蔬菜和水果中的有机磷农药残留。与传统检测方法相比,该方法存在柱污染轻、回收困难、色谱成本高的缺点,但具有分离效果好、色谱柱低、结果可靠等优点。

### (三) 快速的检测方法

1. 酶抑制技术检测方法。本方法是农药残留量测定的一个完整步骤。真正的操作简单、舒适、快捷、成本低。2. 传感器技术检测方法。其原理是建立对某些生物活性物质或特殊化学物质的特定反应和相关信号的生物传感器,最后通过寻找相关信号来寻找农药残留。

## 四、强化食品安全检测技术的措施

### (一) 构建科学的食品安全检测体系

在食品质量安全方面,要建立科学的食品安全监测体系,强化安全技术,确保社会持续健康发展。有关机构要投入资金和技术支持,充分提出主体责任问题,充分发挥食品安全监管部门的职能,从总体上完善司法体系,建立更加有效的监督管理机制。<sup>[6]</sup>

### (二) 运用生物检测技术实现对食品安全监管

当前,科学技术的不断发展,为食品安全检测尤其是生物检测技术的高效利用提供了有力支撑。生物检索技术的运用,可以展示当前食品领域存在的科学性问题,充分解决食品安全检索的需要,解决生物检索技术中与生物材料相关的技术问题,可以对被测食品进行反应,获得对异常成分的有效检测,确保食品安全监测的影响。

### (三) 不断加强对食品安全检测技术的研究

当前,随着社会经济的不断发展,食品安全已成为亟待解决的问题。为切实保障食品安全和质量,有关机构要进一步加强对食品安全工程研究,加强食品安全检测,不断提高食品安全标准,营造良好的安全环境。

### (四) 创新研发新的食品检测技术

说到检测食品安全,最重要的是技术检测。<sup>[7]</sup>不管检测技术是否合适,都关系到检测的成功与否。因此,有必要改变安全技术,通过大多数监测系统使用生物、生物传感器等技术手段来确保食品安全。

## 结束语

总而言之,蔬菜是人类生活的重要食物,易生虫,常受杀虫剂控制。在保障和促进农林牧业发展中发挥着重要作用。但与此同时,农药污染对环境和人类健康造成的危害也越来越明显。<sup>[8]</sup>例如:样品前处理缓慢,回收率不均匀,严重影响检测速度和准确度。<sup>[9]</sup>所以有必要建立一种样品前处理简单、仪器分析时间短、检测结果准确的有机磷农药残留测定方法。

## 参考文献

[1] 刘欣红,王艳辉,吴迪,孙文才,张保常,陈晓杰.蔬菜中13种有机磷农药基质效应研究[J].农药科学与管理,2019,40(07):28-35.

[2] 邵康群,姚月龙,张瑜,潘秋月.蔬菜中有机磷农药基质效应及消除方法的探究[J].食品科技,2018,43(05):332-338.

[3] 王双龙.蔬菜中有机磷农药残留量检测新方法的研究[J].农业与技术,2017,37(22):54.

[4] 孟宇航,张慧青.蔬菜有机磷农药多残留分析前处理方法及基质效应的探讨[A].广东省预防医学会、广东省疾病预防控制中心.2010广东省预防医学会学术年会资料汇编[C].广东省预防医学会、广东省疾病预防控制中心:广东省科学技术协会科技交流部,2010:5.

[5] 韩梅.常见蔬菜中多种有机磷农药残留分析探讨[A].四川省环境科学学会环境监测专业委员会.四川省第十一次环境监测学术交流会议论文集[C].四川省环境科学学会环境监测专业委员会:四川省环境科学学会,2010:3.

[6] 张霞,孙岩,李亚萍,张小玲,朱芳.浅谈我国蔬菜农药残留现状及对策[A].河南省植物保护学会、河南省昆虫学会、河南省植物病理学会.河南省植保学会第九次、河南省昆虫学会第八次、河南省植病学会第三次会员代表大会暨学术讨论会论文集[C].河南省植物保护学会、河南省昆虫学会、河南省植物病理学会:河南省植物保护学会,2009:3.

[7] 普春,欧阳继敏.蔬菜农药残留快速检测方法介绍及注意事项[A].云南省农科院、云南省昆明市盘龙区人民政府.云南省“粮食高产创建”省农科院“八百双倍增工程”科技培训暨云南农业科技论坛论文集[C].云南省农科院、云南省昆明市盘龙区人民政府:云南农业科技编辑部,2009:2.

[8] 刘红丽,苏永恒.蔬菜、水果中有机磷农药多残留同时测定的气相色谱法研究[A].甘青宁色谱协作中心、甘肃省化学会色谱委员会.首届中国中西部地区色谱学术交流会暨仪器展览会论文集[C].甘青宁色谱协作中心、甘肃省化学会色谱委员会:甘肃省化学会,2006:3.

[9] 李红萍,郭爱玲,郑华英.高毒有机磷农药在蔬菜中残留动态的研究及安全评价[A].湖北省分析微生物专业委员会.湖北省微生物学会第十届理事会分析微生物专业委员会第四次学术会议论文集[C].湖北省分析微生物专业委员会:湖北省科学技术协会,2006:3.

## 作者简介:

于业志(1980.3—),性别:女,民族:汉,籍贯:山东省龙口市,职称:中级,学历:研究生,研究方向:蔬菜检测。