

Discussion on the Current Situation and Detection Methods of Heavy Metal Pollution in Agricultural Products

Jianhui Chen

Guangzhou Research Institute of Agricultural Sciences, Guangzhou, Guangdong, 510000, China

Abstract

Agricultural products are closely related to the daily life of the public, and their quality has an important impact on people's food safety and life and health, so it is of great practical significance to reasonably control the quality of agricultural products with the help of effective measures. However, the current agricultural heavy metal pollution, due to the influence of human factors and environmental factors, agricultural heavy metal pollution problem increasingly prominent, if not tested will put into the market, will pose a great threat to consumer food safety, so the relevant departments should effectively improve the importance of heavy metal pollution of agricultural products. In view of this, this paper provides a brief analysis of the current heavy metal pollution situation in agricultural products, and discusses its specific detection methods and quality control, in order to provide some reference for heavy metal detection and pollution control.

Keywords

agricultural products; heavy metal pollution; detection; threat; safety

论农产品重金属污染现状及检测方法

陈健辉

广州市农业科学研究院，中国·广东 广州 510000

摘 要

农产品与社会大众日常生活息息相关，其质量对于人们的饮食安全与生命健康有着重要影响，因此借助有效措施对农产品质量加以合理管控具有极其重要的现实意义。然而，当前农产品重金属污染情况来看，由于受到人为因素、环境因素等影响，农产品重金属污染问题愈发突出，如果尚未检测就将其投放至市场中，将会对消费者的饮食安全构成极大威胁，所以有关部门应当切实提高对农产品重金属污染的重视程度。鉴于此，论文针对现阶段农产品的重金属污染情况进行简要分析，并就其具体检测方法和质量控制加以讨论，以期对重金属检测和污染控制提供一定的参考。

关键词

农产品；重金属污染；检测；威胁；安全

1 引言

农产品重金属污染关乎着社会大众的身体康、切身利益能否得到充分保障，而重金属检测方法的有效性和科学性在农产品重金属污染筛查中起到关键作用，因此有必要对检测方法进行细致的解读以及正确的使用，如此才能更好地维护市场环境的安全稳定性。在此期间，如果能在农产品投入市场前检测到重金属污染物质，有关部门就能及时控制污染链的进一步传播从而保障市民的权益，高质高效的检测工作作为此有序推进奠定基础。

2 现阶段农产品的重金属污染情况简析

农产品重金属污染不仅会对社会经济发展构成不利影

响，还会严重威胁社会大众的生命健康安全。通过对其当前发展现状分析可知，如若能够从源头上对污染源进行分析和控制，就能避免重金属污染的广泛传播。目前其发展现状主要包括两方面内容。

2.1 污染来源

农产品的重金属污染来源相对较多。重金属污染通常指的是密度在一定区间范围内的金属物质（ $4.5\text{g}/\text{m}^3$ ），一般情况下较为常见的重金属包括镉、铅、汞等等，这些重金属物质具有较强的化学性质（毒性），容易对周围环境构成非常严重的影响和污染，这些重金属很容易富集在农产品中，最终对人们的健康造成巨大的威胁^[1]。从来源来看，重金属污染主要来源于采矿、冶炼等行业，这些重金属物质在这些行业中的应用优势较为明显，对工业经济发展有着极其重要的促进作用，但这些行业中日常排出的污水和废气中都含有大量的重金属物质，如若并未对其进行严格处理，就直

【作者简介】陈健辉（1994-），男，中国广东江门人，本科，助理农艺师，从事元素检测研究。

接排放到周围环境中,势必会对大气、水源、土壤构成严重污染。农作物的生长离不开光照、水源、土壤的共同作用,在此过程中,重金属污染也会随着这些共同作用直接进入作物,农作物在投入市场后会被人们所食用,在这个过程中重金属物质不断进入人体却无法排出,会持续不断地在人体内发生不良的化学作用,最终对人体健康安全构成严重的危害,如铅中毒造成的神经系统疾病,有机汞中毒造成的“水俣病”等^[2]。目前,自然环境中的重金属污染物质相对较多,农产品重金属污染范围正处于不断扩大的阶段中,因此难以得到有效控制

2.2 污染范围不断扩大

当前中国农产品重金属污染范围正处于不断扩大的阶段中,为了追求更多的经济效益,很多地区并未意识到环境保护与控制的重要性,在利益的驱使下农业发展和工业发展过程中常常以牺牲环境作为代价^[3]。所幸目前国民经济建设速度和科技发展速度非常迅速,农业方面应用的技术手段越来越多,同时国家对环保工作开展现状的重视程度达到了新的高度。然而就经济落后地区的环保现状来看,由于其财政支出和经济发展往往受到制约,因此难以为环保工作投入过多的时间和精力,致使农产品的重金属污染情况难以得到充分控制。同时,由于农村地区的科技发展和经济发展较为落后,环保意识并未在落后地区得到全方位普及,因此导致农村地区成为重金属污染的重点管控区。

3 农产品重金属污染的具体检测方法

3.1 光谱法

作为农产品重金属污染检测中应用范围广且较为传统的技术,光谱法又可以被分成以下几种。

3.1.1 原子吸收光谱法

这种方法主要是原子吸收分光光度计会从光源处发出具有待测元素特征谱线的光线,试样蒸汽中的待测元素基态原子会对这种光线产生特征吸收从而跃迁到激发态,这个过程中只需要计算光源减弱的程度便能推算出待测元素的浓度,从而得出农产品中的重金属元素含量。其应用优势包括应用范围广、灵活程度高、选择性多等,但在实际应用过程中由于需要根据不同的元素更换不同的光源,并且同一时间段内只能测定单一种类的元素,无法同时测定多种元素,因此在实际使用中具有一定的局限性。

3.1.2 原子荧光光谱法

它的基本原理是蒸汽状态下的基态原子吸收合适的特征谱线辐射而被激发至激发态,而后激发过程中以光辐射的形式发射出特征波长的荧光,通过计算荧光的强度推算出待测元素的浓度。这种方法的实际应用成本相对较低,具有很高的灵敏度,校正曲线的线性范围宽,能进行多元素同时测定,同时原子荧光串联液相色谱可以进行对汞、砷元素的形态分析,因此在农产品重金属污染检测和控制中得到广泛

应用。

3.1.3 分光光度法

这种方法常常被应用于重金属物质构成复杂、干扰源相对较多的样品中。其技术操作原理主要是通过重金属物质与化学药剂结合发生显色反应使其转化成带有一定颜色的物质,一般情况下颜色越深代表所含重金属含量越高,然后在特定波长下对这些物质进行定量检测。这种方法操作简便,使用成本低,实验时长也较短,但是这种方法一般灵敏度不高,无法进行低含量的重金属测定。

3.2 质谱法

电感耦合等离子体质谱法,简称 ICP-MS 法,属于重金属检测技术中的新型检测方法,与传统的光谱法不同,ICP-MS 法在离子的层面上去对检测元素进行定量分析,其原理是经消解后的待测溶液经过雾化后形成气溶胶进入等离子体中进行电离,然后离子进入四级杆中根据不同元素质荷比不同来对特定元素进行筛选,最后在检测器中进行定量检测。ICP-MS 法的优点在于它具有极低的检出限以及很宽的线性范围,可以进行痕量及超痕量元素分析。同时,它具有可以多元素同时进行检测的优点,与传统的原子吸收光谱法相比有效提升了检测的效率。ICP-MS 法的缺点一是运行成本较高,二是质谱干扰及基质干扰比较严重^[4],操作人员需要有一定的经验来进行去干扰。尽管如此,ICP-MS 法仍然是目前农产品中重金属元素检测的首选方法,其强大的检测能力完全能为大批量的农产品重金属筛查工作保驾护航。

3.3 快速检测法

随着科技社会的发展和进步,国家对农产品质量和安全提出了较高要求,待测农产品种类愈发丰富,传统检测技术已经无法满足日益增多的检测需要,因此有必要对现有的检测方法进行创新优化。具体来说,在农作物重金属检测期间,不管是质谱法还是光谱法检测技术仍然需要耗费大量时间和资金,为了更好地缓解这一现状,很多专家学者对实验测定过程进行了全方位分析与研究,天津市科学研讨机构通过生物染色反应制作了快速检测装置,提升了实验测定效率,并且在长期的实验研究中取得了良好的反应条件,研发出农作物重金属快速检测的试纸。同时通过一系列的实验检测,科研人员就精密度、准确性、灵敏性、检测效率等多项指标进行了深入研究,为农产品质量安全的保障工作作出了卓越贡献,推动了检测进程的进一步加快。为了更好地提高操作的便捷性,该部门还推出了存放要求低、操作难度低、便于携带的特殊试剂,同时能够在短时间内完成多元素的检测工作(10min内),并且对操作人员并无较高要求,因此大幅度提高了实验测定效率,同时减少了技术维护与检修环节,有益于更好地降低实验检测成本。

3.4 电化学分析法

电化学分析法建立在化学性质和物质变化规律基础上,其主要指的是通过实验检测对物质进行分析和定性的过程^[5]。

这种检测方法的应用优点在于操作难度系数低、调试工作简单、操作便捷、资金投入少、自动化程度高等,但相对来说选择性较差。基于农产品中重金属物质的特点与性质,目前电化学分析法在农产品重金属中的应用范围相对较少。

4 强化农产品重金属检测质量与效率的具体策略

农产品中的重金属物质会对社会大众的生命健康安全构成严重威胁,因此在其进入市场前需要对农产品的重金属含量进行深入检测与管控,为了更好地强化检测质量与效率,围绕人、机、料、法、环、测等方面需要实施以下有效措施^[6]。

4.1 样品采集的科学性

提供作为典型的农产品样品,是保证农作物重金属检测有效性和科学性的重要前提,需要保证抽取的样品具有代表性并且确保样品的时效性,否则就会导致后续检测结果难以得到充分保障。因此在抽检前就应当制定科学的抽样计划以确保抽样过程不出错从而保证抽取样品的有效性。

4.2 选择适宜的检测方法

论文中就农作物重金属检测提出了诸多方法,由于不同方法的应用要求存在差异,而不同的实验室所配备的硬件条件也不完全相同,因此在具体检测中应当遵循检测任务的要求结合实际情况来选择最适宜的检测方法,如此才能确保检测效果得到充分保障。

4.3 更新检测设备

检测设备能否正常运行对检测结果有着直接影响,因此要加强仪器设备的维护与保养,培养实验人员养成良好的仪器使用习惯,并且对仪器设备定期进行检定校准以确保仪器没有问题,这对于提高检测准确性有着极其重要的现实意义。

4.4 维护好实验室环境

实验室环境的好坏也会对检测结果构成直接影响,实验室里的各种检测设备也需要在合适的环境中才能正常工作,因此势必控制好实验室的各项参数,如气压、湿度、温度、灰尘等。重金属检测对环境因素较为敏感,在各个环节中都很容易造成污染,因此在重金属物质检测过程中更应该积极落实环境控制工作。相关实验室人员应当维护好实验室内的干净整洁,并且对实验室内的气压、湿度、温度等进行适当

调整,尤其是在面临特殊要求的检测。

4.5 加强检测过程的监督

一方面,在实际检测期间,应当选择与检测要求相适应的检测方法,一般情况下,检测方法的选择需要根据检测要求以及农作物测定的特殊性和灵敏性加以明确。另一方面,强化对相关工作人员检测操作全过程的监督力度,避免其在具体实验中出现操作失误、检测步骤模糊等问题,同时在日常工作中也可以进行盲样考核、人员比对、加标回收等方式对实验人员进行日常考核,作为考量实验人员的工作能力是否满足工作需求的一个参考,这也是提高检测效果的重要途径。

4.6 做好上岗人员培训

为确保实验开展的科学性,需要对上岗人员进行必须的培训并且进行考核,以确保上岗人员具备完成工作的能力。同时应当定期组织开展实验检测专业培训活动,旨在与时俱进不断提高检测人员的专业素养和综合能力。

5 结语

综上所述,加强农产品中重金属检测在保障食品安全保护人体健康中具有重大意义,但重金属检测的任务会对农产品重金属污染防治及筛查工作产生直接影响,如若不加以严格管控,一方面会对社会大众的生命健康安全构成严重威胁,另一方面会使投入的资金付诸东流造成资源的浪费。因此,有必要对检测方法进行深入研究,并提出可行性程度相对较高的优化策略,这对于重金属污染检测和防治工作均具有现实意义。

参考文献

- [1] 王智斌,魏万鸿.食品中重金属污染危害分析与其检测方法研讨[J].现代食品,2020(24):219-221.
- [2] 江凤玲.农产品重金属污染防治[J].食品安全导刊,2023(28):17-19.
- [3] 高梦绯,郑顺安,刘昌华,等.基于多因素融合的耕地土壤重金属污染风险评价[J].环境工程,2023,41(8):233-241.
- [4] 赵小学,张霖琳,张建平,等.ICP-MS在环境分析中的质谱干扰及其消除[J].中国环境监测,2014,30(3):101-106.
- [5] 王召玲.深析食品中重金属检测常用方法的研究进展[J].现代食品,2020(21):120-122.
- [6] 黄金丽,陕红.化学检测实验室的安全管理[J].现代科学仪器,2022(39):209-210+214.