

## 2023~2025 年芜湖市市售果蔬中 30 种农药残留 污染状况调查与分析

陶媛\*, 胡美红, 张菁, 李勇竞  
(芜湖市疾病预防控制中心, 安徽 芜湖 241000)

**摘要:**分析近 3 年芜湖市市售水果、蔬菜中 30 种农药残留量, 评估经果蔬途径摄入农药的健康风险。参照食品安全风险监测方案, 分别抽取芜湖市 2023、2024 和 2025 年市售蔬果类食品, 共 111 份样品, 参考 2023、2024 及 2025 年《国家食品污染物和有害因素风险监测工作手册》的检测方法。对样品中噻虫胺等 30 种农药含量进行检测, 并采用风险商值 HQ 及累计暴露危害指数法 HI 对检出的农药残留进行膳食暴露风险评估, 评价因膳食摄入对人体健康的风险。111 份果蔬样品中, 检出有农药残留的样品为 74 份, 检出率为 66.7% (74/111), 其中 2023 年样本数为 41 份, 检出率为 70.7% (29/41); 2024 年样本数为 30 份, 检出率为 70.0% (21/30); 2025 年样本数为 40 份, 检出率为 60.0% (24/40)。近 3 年监测的样品中, 超标 7 份, 超标率为 6.31% (7/111)。8 大类蔬菜和 5 大类水果样品农药残留, 检出率前 3 的是鲜豆类 (100%)、柑橘类 (100%)、叶菜类 (88.9%); 超标率前 3 的是根茎类 (33.3%)、鲜豆类 (25.0%)、鳞茎类和芸薹类 (20.0%)。此外, 部分样品存在多种农药残留现象。111 份果蔬样品中, 有 50 份检出 2 种或 2 种以上农药残留, 多残留率为 45.0% (50/111)。以暴露浓度最大值计算蔬菜中 HQ, 范围为 0~2.59, 以暴露浓度平均值计算蔬菜中 HQ, 范围为 0~0.0378, HI 为 0.090。以暴露浓度最大值计算水果中 HQ, 范围为 0~0.138, 以暴露浓度平均值计算水果中 HQ, 范围为 0~0.0073, HI 为 0.013。2023~2025 年芜湖市市售果蔬农药残留总体上污染程度较轻, 3 年检出率呈下降趋势, 但少数样品存在一定健康风险。

**关键词:**果蔬; 农药残留; 食品安全; 健康风险; 结果分析

**中图分类号:** O65 **文献标识码:** A **文章编号:** 0258-3283(2026)05-0062-06

**DOI:** 10.13822/j.cnki.hxsj.2026.0010

**Investigation of the Pollution Status of 30 Pesticide Residues in Fruits and Vegetables Sold in Wuhu City from 2023 to 2025** TAO Yuan\*, HU Mei-hong, ZHANG Jing, LI Yong-jing (Wuhu Center for Disease Control and Prevention, Wuhu 241000, China)

**Abstract:** This study analyzed the levels of 30 pesticide residues in fruits and vegetables sold in Wuhu City over the past three years and assessed the health risks associated with pesticide intake through the consumption of these foods. A total of 111 samples of fruits and vegetables sold in Wuhu City from 2023 to 2025 were collected. The detection method refers to the 2023, 2024, and 2025 National Food Contaminants and Harmful Factors Risk Monitoring Work Manual. The levels of 30 pesticides, including clothianidin, were analyzed in the samples, and the Health Quotient (HQ) and Hazard Index (HI) methods were employed to assess dietary exposure risks and evaluate the risks to human health due to dietary intake. Among the 111 fruit and vegetable samples, 74 contained pesticide residues, with a detection rate of 66.7% (74/111). Specifically, 41 samples from 2023 had a pesticide detection rate of 70.7% (29/41); 30 samples from 2024 had a pesticide detection rate of 70.0% (21/30); and 40 samples from 2025 had a pesticide detection rate of 60.0% (24/40). Among the samples monitored over the past three years, seven exceeded the allowable limits, representing an over-limit rate of 6.31% (7/111). In terms of pesticide residues in the eight major categories of vegetables and five major categories of fruits, the top three categories in terms of detection rate were fresh beans (100%), citrus fruits (100%), and leafy vegetables (88.9%); the top three categories in terms of over-limit rate were root vegetables (33.3%), fresh beans (25.0%), and bulbous and brassica vegetables (20.0%). In addition, some samples contained multiple pesticide residues. Among the 111 fruit and vegetable samples, 50 contained two or more types of pesticide residues, with

收稿日期: 2026-01-15; 修回日期: 2026-03-05; 接受日期: 2026-03-09

基金项目: 芜湖市“十四五”医学重点专科项目(2021年)。

作者简介: 陶媛(1988-), 女, 安徽芜湖人, 学士, 副主任技师, 主要从事食品、水质、职业卫生等理化检测工作的研究, E-mail: 694687972@qq.com。

a multiresidue rate of 45.0% (50/111). When calculated based on the maximum exposure concentration and average exposure concentration in vegetables, the HQ ranged from 0 to 2.59 and from 0 to 0.0378 (with an HI of 0.090), respectively. When the HQ in fruits was calculated based on the maximum exposure concentration and average exposure concentration, the range was 0~0.138 and 0~0.0073 (with an HI of 0.013), respectively. Overall, the pollution levels of pesticide residues in fruits and vegetables sold in Wuhu City from 2023 to 2025 were relatively low. The detection rate showed a downward trend over the three year period, but a few samples indicated health risks.

**Key words:** fruits and vegetables; pesticide residues; food safety; health risks; result analysis

蔬菜与水果是人体摄取维生素、矿物质、膳食纤维等营养物质的重要来源。饮食中增加蔬菜水果的比例,不仅有助于降低脑中风、冠心病等心血管疾病的风险,同时也能有效预防胃肠道癌症的发生,对健康有多重益处。

果蔬作物在其生长期,易受到病虫害的侵扰,为提升产量,农药喷洒成为常见的管理措施。自上世纪九十年代起,随着对有机氯及多数有机磷农药的禁用,一类具备低毒、高效、持久、快速分解、低残留等特性的新型农药迅速崛起。其中烟碱类杀虫剂农药如氯噻啉、啶虫脒、环虫啉等<sup>[1-4]</sup>;杀菌剂如甲霜灵、多菌灵等<sup>[5]</sup>;氨基甲酸酯类农药及其代谢物如涕灭威、涕灭威亚砷等<sup>[6,7]</sup>在果蔬植物病害的防治上使用越来越广泛。然而,这类农药的广泛应用也引起了一系列问题,包括环境污染的加剧、病虫害抗药性的产生、生态系统面临的风险以及可能对人类健康造成的潜在威胁。这些问题正日益成为公众关注的焦点,因此,对这类农药进行监测十分必要。

液相色谱-质谱联用(UPLC-MS)分析技术对该类物质检测具有选择性强,灵敏度高、前处理净化方法简单等特点,尤其与基质分散固相萃取(QuEChERS)前处理方法结合被广泛地应用于农药残留(以下简称农残)的检测<sup>[8-10]</sup>。本文参考 2023、2024 及 2025 年《国家食品污染物和有害因素风险监测工作手册》,使用 QuEChERS-UPLC-MS 法,分析 2023~2025 年度芜湖市市售果蔬样品中 30 种农药残留量。样本涵盖 8 大类蔬菜:叶菜类、茄果类、瓜菜类、根茎类、鲜豆类、茎类、芸薹类及鳞茎类;5 大类水果:柑橘类、热带及亚热带水果、仁果(梨果)类、核果类、浆果类。通过分析检测结果评估本市果蔬中各农残的污染状况并采用风险商值 HQ 和累计暴露指数 HI 法开展健康风险评估,为全市的果蔬食品安全管理和该类农药的规范使用提供科学的参考依据。

## 1 实验部分

### 1.1 主要仪器与试剂

UPLC I-Class-TQS 型液质联用仪、HSS 型 T3 柱(1.7  $\mu\text{m}$ , 2.1 mm $\times$ 100 mm)(美国 Waters 公司);JT-1027HT 型超声波清洗机(深圳市洁拓超声波清洗设备有限公司);TGL-20M 型高速冷冻离心机(安徽中科中佳科学仪器有限公司);MixMax 型涡旋振荡器(合肥艾本森科学仪器有限公司);10~1000  $\mu\text{L}$  精密移液器(大龙新创科学仪器(北京)股份有限公司);EX1103ZH 千分之一型电子天平(奥豪斯仪器(上海)有限公司)。

乙腈、甲醇(LC-MS 级,美国赛默飞世尔科技公司);甲酸、甲酸铵、乙酸铵(LC-MS 级,霍尼韦尔(中国)有限公司);氯化钠、乙二胺-N-丙基硅烷化硅胶 PSA、无水硫酸钠、醋酸钠、柠檬酸钠、柠檬酸氢二钠(分析纯,国药集团化学试剂有限公司)。

30 种农药标准品皆购买的有证标准。

### 1.2 样品来源

本次样本采集综合考虑了其监测点数、地域分布、食品生产和消费情况等因素,主要样品来源包括超市、农贸市场和网购。采集果蔬共 111 份,其中蔬菜 73 份,叶菜类 18 份,包括香菜 2 份、大白菜 2 份、芹菜 7 份、生菜 2 份、油麦菜 3 份、菠菜 1 份,小青菜 1 份;茄果类 20 份,包括西红柿 11 份、甜椒 1 份、辣椒 2 份、茄子 6 份;瓜菜类 13 份,包括黄瓜 8 份、苦瓜 5 份;根茎类 6 份,包括山药 4 份、姜 2 份;鲜豆类 4 份,包括豇豆 3 份、四季豆 1 份;芸薹类 5 份,包括西兰花 1 份、青花菜 1 份、圆白菜 2 份、甘蓝 1 份;鳞茎类 5 份,包括韭菜 3 份和大葱 2 份;茎类 2 份,分别是芦笋和茎用莴苣各 1 份。水果 38 份,柑橘类 3 份,热带及亚热带水果类 6 份,包括香蕉 4 份、芒果 1 份、榴莲 1 份;仁果(梨果)类 7 份,包括梨子 3 份、苹果 4 份;核果类 9 份,包括枣子 1 份、桃子 7 份、樱桃 1 份;浆果类水果 13 份,包括葡萄 7 份、蓝莓 2 份、猕猴桃 1

份、草莓 2 份、树莓 1 份。

### 1.3 实验方法

标准溶液配制及样品处理依据《2023 年国家食品污染物和有害因素风险监测工作手册》4.2 蔬菜和水果中氨基甲酸酯类农药及其代谢物多残留测定的标准操作程序;4.6 植物性样品(含食用菌)中农药多组分残留的 LC-MS 法测定标准操作程序;4.8 植物源性样品中 12 种烟碱类农药残留量的测定标准操作程序 LC-MS 法;《2024 年国家食品污染物和有害因素风险监测工作手册》4.2 植物源性样品中 79 种农药残留量的测定标准操作程序 HPLC-MS 法以及《2025 年国家食品污染物和有害因素风险监测工作手册》4.1 植物源性样品中 104 种农药残留量的测定标准操作程序 GC-MS 法;4.2 植物源性样品中 79 种农药残留量的测定标准操作程序 HPLC-MS 法。

### 1.4 质量控制

测定样本时实施多项质量控制措施,包括方法空白、标准曲线、10%平行样及样本的加标回收率测定。并对超标的样本进行复测。根据 GB/T 27404—2008《实验室质量控制规范 食品理化检测》<sup>[11]</sup> 要求,农药各组分加标回收率范围为 60%~120%,即符合要求。

### 1.5 结果判定标准

本次实验结果超过方法定量限即视为检出,检出率的计算基于检出数量与总检测份数的比值。判断农残是否超标,以 GB 2763—2021《食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量》<sup>[12]</sup> 为依据,计算超标率,即超标份数占总检测份数的比例。

### 1.6 统计方法

使用 Excel 分析果蔬样品农残检出率及超标率。

### 1.7 风险评估方法<sup>[13-15]</sup>

在进行膳食暴露评估的过程中,遵循《中国人群暴露参数手册(成人卷)》中的推荐方法,具体计算公式见式(1)。

$$CDI = (C \times IR \times EF \times ED) / (BW \times AT) \quad (1)$$

式中,CDI 为日暴露量,mg/(kg·d);C 为化学物质暴露浓度,mg/kg;IR 为日均摄入量,kg/d;ED 为暴露持续时间,年;EF 为暴露频率,d/年;BW 为体重,kg;AT 为平均暴露时间,d。

依据《中国居民膳食指南 2023 版》推荐我国成年人每天蔬菜摄入量为 300~500 g,水果每天摄入量为 200~400 g。本文中蔬菜总摄入量 IR

以人均 0.4 kg/d 计算,水果总摄入量 IR 以人均 0.3 kg/d 计算。参考《中国人群暴露参数手册(成人卷)》中关于安徽省人群参数的数据,男女平均体重(BW)为 61.7 kg;据国家统计局第 7 次人口普查的最新数据推算,2020 年芜湖市民的平均预期寿命(ED)达到了 78.55 岁。同时,考虑到一年的天数为 365 天(EF),计算出平均暴露时间(AT)为预期寿命乘以 365 d,这一指标用于评估个体在其一生中每日平均摄入果蔬可能面临的\*\*最大风险情况。计算暴露浓度平均值时,针对样本数据中的未检出情况,未检出值占比 60%~80%,对所有小于定量限结果,统计方式采用 0 带入计算。

应用式(2)计算相应的风险商即暴露量与健康指导值的比值。

$$HQ = CDI/ADI \quad (2)$$

式中,HQ(风险商)为衡量农药摄入风险的关键指标,其计算基于农药的每日允许摄入量(ADI);若 HQ<1,表示该农药的摄入量处于安全范围,不会对健康构成风险,若 HQ>1 则意味着农药摄入量已达到或超过安全阈值,可能引发不可接受的健康风险,且 HQ 值越高,所代表的风险程度也越大。

$$HI = \sum_{i=1}^n HQ_n \quad (3)$$

式中,HI 为对多种农药残留联合暴露的风险进行综合评价,若 HI<1,表示风险可以接受,HI>1,表示风险不可接受。

## 2 结果与讨论

### 2.1 近 3 年 30 种农残总体检出和超标情况

近 3 年检测果蔬样品共计 111 份,其中有 74 份检出农残,检出率为 66.7%(74/111),检出率前 3 的农药为苯醚甲环唑(25.3%)、噻虫胺(21.6%)、烯酰吗啉(18.2%);有 7 份超过 GB 2763—2021<sup>[12]</sup> 规定的限值,超标率为 6.31%(7/111),分别是噻虫胺超标 2 份(姜 1 份、辣椒 1 份)、吡虫啉(豇豆)、噻虫嗪(大葱)、阿维菌素(豇豆)、苯醚甲环唑(青花菜)、烯啶虫胺(茄子)各超标 1 份。值得注意的是,其中 1 份香菜样品中丙环唑检测值高达 28.0 mg/kg,但因未对该类蔬菜设定丙环唑限值,不计入超标统计。各种农残的检出情况见表 1。

表 1 各种农残的检出率及超标率<sup>注</sup>

Tab.1 Detection and excess rates of various pesticide residues

农药名称	检出率/%	超标率/%
苯醚甲环唑	25.30	1.010
噻虫胺	21.60	1.800

续表

农药名称	检出率/%	超标率/%
烯酰吗啉	18.20	0
噻虫嗪	17.10	0.901
丙环唑	14.10	0
腐霉利	14.10	0
戊唑醇	11.10	0
吡唑醚菌酯	10.10	0
多菌灵	9.09	0
呋虫胺	8.11	0
吡虫啉	8.11	0.901
甲霜灵	8.08	0
啶虫脒	7.21	0
灭蝇胺	5.05	0
烯啶虫胺	3.60	0.901
啉霉胺	3.03	0
阿维菌素	1.01	1.010
3-羟基克百威	1.01	0
噻虫啉	0.90	0

注:农药名称按检出率由高到低排序,且删除检出率为 0 的农药名称。

### 2.2 按不同年份统计农残检出及超标情况

2023 年样本数为 41 份,蔬菜 29 份,检测项目覆盖 30 种农药;水果 12 份,检测农残项目仅为烟碱类 10 种。其中有 29 份样本检出农残,检出率为 70.7%(29/41),检出率前 3 的农药为苯醚甲环唑(27.6%)、甲霜灵(24.1%)、烯酰吗啉(24.1%)。2024 年样本数为 30 份,蔬菜 20 份,水果 10 份,检测项目为 30 种农药全覆盖。其中有 21 份样本检出农残,检出率为 70.0%(21/30),检出率前 3 的农药为苯醚甲环唑(30.0%),噻虫胺(30.0%),噻虫嗪(26.7%)。2025 年样本数为 40 份,蔬菜 24 份,水果 16 份,检测项目为 30 种农药全覆盖。其中有 24 份样本检出农残,检出率为 60.0%(24/40),检出率前 3 的农药为噻虫胺(27.5%)、苯醚甲环唑(20.0%)、腐霉利(20.0%)。不同年份的 30 种农残检出情况见图 1。

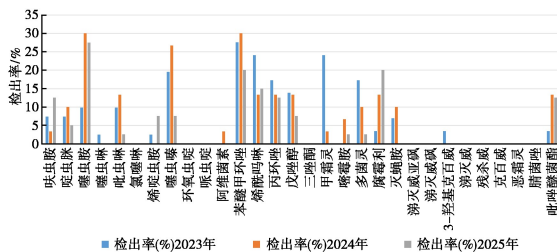


图 1 不同年份的 30 种农残检出情况

Fig.1 Detection of 30 pesticide residues in different years

### 2.3 不同类别果蔬农药总体残留情况

为研究不同类别果蔬农残情况,对 8 大类蔬菜、5 大类水果分别测定其农残,除了 2 份茎类蔬菜检出率为 0,其他种类果蔬均有不同程度的检出,检出率前 3 的分别是鲜豆类(100%)、柑橘类(100%)、叶菜类(88.9%);超标率前 3 的分别是根茎类(33.3%)、鲜豆类(25.0%)、鳞茎类和芸薹类(20.0%),各类果蔬检出结果见表 2。

表 2 不同类别果蔬农药残留的检出情况

Tab.2 Detection of pesticide residues in different categories of fruits and vegetables

果蔬类别	检测数/份	检出农残数/份	检出率/%	超标数/份	超标率/%
叶菜类	18	16	88.9	0	0.0
茄果类	20	16	80.0	2	10.0
鳞茎类	5	3	60.0	1	20.0
鲜豆类	4	4	100.0	1	25.0
根茎类	6	5	83.3	2	33.3
茎类	2	0	0.0	0	0.0
芸薹类	5	2	40.0	1	20.0
瓜菜类	13	6	46.2	0	0.0
柑橘类	3	3	100.0	0	0.0
热带及亚热带水果	6	3	50.0	0	0.0
仁果(梨果)类	7	2	28.6	0	0.0
核果类	9	6	66.7	0	0.0
浆果类	13	8	61.5	0	0.0

### 2.4 农药多残留情况

此次实验数据揭示了果蔬中农药多残留现象的普遍性,总计在 111 份样本中,有 50 份果蔬检出 2 种或 2 种以上农残,整体多残留率为 45.0%(50/111)。其中,有 3 份叶菜类样本同时检出 7 种农残。

### 2.5 健康风险评估

按照 1.7 的风险评估方法,分析 111 份果蔬中 30 种农药的长期膳食摄入风险。本次实验中所有果蔬中 30 种农药的 HQ 平均值均远小于 1,表明单个农药摄入的长期膳食暴露风险较小。并以 HQ 平均值统计 30 种农药的累计暴露危害指数(HI),结果显示蔬菜中 HI 为 0.090,水果中 HI 为 0.013,均远低于 1,表明通过果蔬摄入该类农药的长期膳食暴露风险可忽略不计,需要关注的是,其中一份香菜中丙环唑的 HQ 最大值为 2.59,提示可能存在潜在的健康风险隐患。结果见表 3。

表 3 果蔬中慢性膳食摄入风险分析<sup>注</sup>

Tab.3 Risk analysis of chronic dietary intake in fruits and vegetables

农药名称	农药每日允许摄入量(ADI)/ (mg·kg <sup>-1</sup> bw)	蔬菜中残留水平/ (mg·kg <sup>-1</sup> )	蔬菜 HQ 最大值	蔬菜 HQ 平均值	水果中残留水平/ (mg·kg <sup>-1</sup> )	水果 HQ 最大值	水果 HQ 平均值
呋虫胺	0.200	ND~0.177	0.0057	0.0002	ND~0.496	0.0121	0.0004
啶虫脒	0.070	ND~0.154	0.0143	0.0004	ND~0.148	0.0103	0.0005
噻虫胺	0.100	ND~0.308	0.0200	0.0012	ND~0.0394	0.0019	0.0001
噻虫啉	0.010	ND~0.079	0.0512	0.0006	ND	0.0000	0.0000
吡虫啉	0.060	ND~2.30	0.2490	0.0036	ND~0.119	0.0096	0.0006
氯噻啉	0.025	ND	0.0000	0.0000	ND	0.0000	0.0000
烯啶虫胺	0.530	ND~0.142	0.0017	0.0000	ND	0.0000	0.0000
噻虫嗪	0.080	ND~0.693	0.0562	0.0028	ND~0.0222	0.0013	0.0001
环氧虫啉	0.005	ND	0.0000	0.0000	ND	0.0000	0.0000
啖虫啉	0.058	ND	0.0000	0.0000	ND	0.0000	0.0000
阿维菌素	0.001	ND~0.134	0.8690	0.0130	ND	0.0000	0.0000
苯醚甲环唑	0.010	ND~0.926	0.6003	0.0227	ND~0.283	0.1380	0.0073
烯酰吗啉	0.200	ND~0.997	0.0323	0.0011	ND~0.0660	0.0016	0.0000
丙环唑	0.070	ND~28.0	2.5900	0.0378	ND~0.0465	0.0032	0.0001
戊唑醇	0.030	ND~0.325	0.0702	0.0017	ND~0.0711	0.0115	0.0008
三唑酮	0.030	ND	0.0000	0.0000	ND	0.0000	0.0000
甲霜灵	0.080	ND~0.0733	0.0059	0.0002	ND	0.0000	0.0000
啞霉胺	0.200	ND~0.158	0.0051	0.0001	ND~0.0338	0.0008	0.0000
多菌灵	0.030	ND~0.0577	0.0125	0.0004	ND~0.0834	0.0135	0.0006
腐霉利	0.100	ND~0.603	0.0391	0.0010	ND~0.155	0.0075	0.0003
灭蝇胺	0.060	ND~0.122	0.0132	0.0003	ND	0.0000	0.0000
涕灭威亚砷	—	ND	—	—	ND	—	—
涕灭威砷	—	ND	—	—	ND	—	—
3-羟基克百威	0.001	ND~0.0121	0.0784	0.0013	ND	0.0000	0.0000
涕灭威	0.003	ND	0.0000	0.0000	ND	0.0000	0.0000
残杀威	—	ND	—	—	ND	—	—
克百威	0.001	ND	0.0000	0.0000	ND	0.0000	0.0000
恶霜灵	—	ND	—	—	ND	—	—
腈菌唑	0.030	ND	0.0000	0.0000	ND	0.0000	0.0000
吡啶醚菌酯	0.030	ND~0.363	0.0784	0.0015	ND~0.248	0.0402	0.0019

注：“—”表示未设定 ADI 值；ND 表示低于本方法定量限。

### 3 结论

本研究对 2023~2025 年度芜湖市市售果蔬中 30 种农残进行检测与健康风险评估。结果表明,111 份样本中农药残留的总检出率为 66.7%,超标率为 6.31%。检出率最高的农药为苯醚甲环唑(25.3%)。其中有 11 种农药未检出,主要为氨基甲酸酯及其代谢物类,表明此类农药在当地果蔬中使用较少,或降解较快。

分析不同年份数据表明,农药检出率呈逐年递减的趋势。检出率最高的农药由前两年的苯醚

甲环唑变为噻虫胺,可能反映了农户用药习惯的转变。

对 8 大类蔬菜,5 大类水果分别测定其农残,结果表明大部分果蔬均有不同程度的检出。检出率最高的是鲜豆类,高于农药使用频数较多的叶菜类。分析原因可能是与本次采集的样本种类分配不均有关,叶菜类采集 18 份,而鲜豆类仅 4 份,后期需加大各种类果蔬样本采集的覆盖率,完善数据分析的全面性和准确度。

本次实验数据揭示了果蔬中存在农药多残留

现象。111 份样本中,有 50 份果蔬检出 2 种或 2 种以上农残,整体多残留率为 45.0%。此外,多数混合农残的样本集中在叶菜类蔬菜,这一现象可能由于叶菜类有较高的病虫害风险,导致农户频繁且多样化的使用农药,加之该类蔬菜生长周期相对较短,农药在植物体内的代谢不及时,因此残留水平较高。

根据 30 种农残的风险商值(HQ 最大值、HQ 平均值)及累计暴露危害指数(HI)评估果蔬中此类农药的长期膳食摄入风险。综合 HI 值(蔬菜 0.090,水果 0.013)来看,2023~2025 年芜湖市市售果蔬中农残的总体膳食摄入风险较低,处于可接受水平。但蔬菜中个别农药的 HQ 最大值达到 2.59,表明少数果蔬中部分农药残留存在一定的潜在健康风险。有关部门需加强对该类农药使用的监管。

#### 参考文献:

- [1] Wei Y L, Wang L J, Wang Y. *Henan Chem. Ind.*, 2022, **39(11)**:8-10.  
魏义兰,王良芥,王宇.河南化工,2022,**39(11)**:8-10.
- [2] Li M, Dai F, Jin P, Ding H L, Qin M J. *Mod. Food*, 2022, **28(11)**:189-192.  
李苗,代菲,金萍,丁洪流,秦孟姣.现代食品,2022, **28(11)**:189-192.
- [3] Hua L, Chang J F, Ma Q. *Environ. Pollut. Control*, 2022, **44(12)**:1632-1638.  
花莉,常江峰,马倩.环境污染与防治,2022, **44(12)**:1632-1638.
- [4] Li T T, Zheng S S, Wang J, Zhao Y H, Li C. *Asian J. Ecotoxicol.*, 2018, **13(4)**:9-21.  
李田田,郑姗姗,王晶,赵元慧,李超.生态毒理学报,2018, **13(4)**:9-21.
- [5] Li P P, Chen M, Wang J. *Food Ferment. Ind.*, 2015, **41(1)**:202-206.  
李培培,陈敏,王军.食品与发酵工业,2015, **41(1)**:202-206.
- [6] Xu W J, Wang Z G, Ding K Y, Sun J, Guo L Q. *J. Instrum. Anal.*, 2017, **36(1)**:54-60.  
许文娟,王振刚,丁葵英,孙军,郭礼强.分析测试学报,2017, **36(1)**:54-60.
- [7] Zhang Q W, Zhang X L. *South China Agric.*, 2020, **14(24)**:220-221.  
张巧雯,张晓露.南方农业,2020, **14(24)**:220-221.
- [8] Jin D Q, Gong A Q, Xiao J L, Zhou H, Lin J Q. *Phys. Test. Chem. Anal. Part B Chem. Anal.*, 2024, **60(6)**:582-588.  
金党琴,龚爱琴,肖伽励,周慧,林佳琪.理化检验-化学分册,2024, **60(6)**:582-588.
- [9] Yang C X, Wei P P, Yu M C. *Anhui J. Prev. Med.*, 2021, **27(1)**:78-80.  
杨春霞,卫平萍,余明池.安徽预防医学杂志,2021, **27(1)**:78-80.
- [10] Chen M, Yin Q, Deng Q, Liu Q, Zhang Y R, Yang X F. *Chin. J. Anal. Lab.*, 2024, **43(1)**:70-78.  
陈敏,尹全,邓强,刘茜,张义蓉,杨晓凤.分析实验室,2024, **43(1)**:70-78.
- [11] GB/T 27404—2008. Criterion on Quality Control of Laboratories-Chemical Testing of Food, 2008-05-04.  
GB/T 27404—2008. 实验室质量控制规范 食品理化检测,2008-05-04.
- [12] GB 2763—2021. National Food Safety Standard-Maximum Residue Limits for Pesticides in Food, 2021-03-03.  
GB 2763—2021. 食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量,2021-03-03
- [13] Yang B B. Investigation and Analysis of Pesticide Residues in Marketed Vegetables in S Province and Dietary Exposure Risk Assessment. Shenyang: Shenyang Agricultural University, 2023.  
杨贝贝.S 省市售蔬菜农药残留调查分析及膳食暴露风险评估.沈阳:沈阳农业大学,2023.
- [14] Zhu J S, Shen D H, Xi Y, Zhao Y X, Zhu M H, Zhang J. *Pract. Prev. Med.*, 2023, **30(7)**:828-832.  
朱建胜,沈登辉,席煜,赵云霞,朱梦寒,张菁.实用预防医学,2023, **30(7)**:828-832.
- [15] Shen S W, Gao M F, Mei B, Wang X, Wang M, Tong J R, Huang Y W, Wang H K, Yu B, Zhang W Y. *J. Food Saf. Qual.*, 2024, **15(8)**:306-313.  
沈斯文,高猛峰,梅博,王霞,王敏,童金蓉,黄祎雯,汪弘康,俞奔,张维谊.食品安全质量检测学报,2024, **15(8)**:306-313.