



黄世海, 严吉婷, 陈金瑛, 等. 广西富川果蔬农残检出率的季节性差异及监管建议[J]. 黑龙江农业科学, 2023(6):72-78.

# 广西富川果蔬农残检出率的季节性差异及监管建议

黄世海<sup>1</sup>, 严吉婷<sup>1</sup>, 陈金瑛<sup>1</sup>, 李忠芳<sup>2</sup>

(1. 富川瑶族自治县农产品质量安全检测站, 广西 富川 542700; 2. 贺州学院 食品与生物工程学院, 广西 贺州 542899)

**摘要:**为剖析广西富川瑶族自治县蔬菜水果农药残留安全状况, 为华南地区相同气候条件下果蔬种植区域的政府宏观调控、行政监管部门制定抽查方案以及种植企业内部质量控制和风险防范措施提供参考, 以富川县2017—2021年的典型蔬菜、水果农药残留风险监测数据为基础, 对检出率较高的腐霉利、氯氟氰菊酯、乙烯菌核利3种农药进行不同季节检出率的比较及原因剖析。结果表明, 农药残留检出率不同年份之间无特定规律, 第一季度、第二季度、第三季度显著高于第四季度。不同蔬菜、水果品类农药残留检出率差异很大, 从高到低依次为浆果类、叶菜类、瓜果类、根茎类、核果类、豆类、柑橘类。对检出率较高的腐霉利、氯氟氰菊酯、乙烯菌核利这3种农药进行不同季节检出率的比较发现, 不同季节检出率与病虫害的发生时间有着直接关系。农产品质量安全监管部门应针对农药残留检出率高的季节、检出率高的农药、检出率高的农产品品类加大监督抽查的比例, 对风险监测发现的问题及时研判做好预警主动设防。

**关键词:**水果; 蔬菜; 农药残留; 风险监测; 检出率

富川瑶族自治县位于广西壮族自治区东北部, 介于24°37'N~25°09'N, 111°05'E~111°28'E之间。为中国南方瑶族聚集区, 属于亚热带季风气候区, 光热丰富, 雨量充沛, 四季明显, 冬寒、春暖、夏热, 秋凉, 其独特的地理气候非常适合农作物的生长<sup>[1]</sup>。这些年来, 富川县充分利用农业资源优势, 打造高品质的水果、蔬菜支柱产业, 形成了广西著名的脐橙生产基地、无公害蔬菜基地, 产品出口港、澳、台, 以及日本、美国、欧洲多个地区和国家, 其中蔬菜面积19 333 hm<sup>2</sup>, 主要有香芋、白菜、茼蒿、芥菜、菜心、辣椒、茄子等, 水果面积26 667 hm<sup>2</sup>, 主要有柑橘、脐橙、梨、李子、桃子等。富川县作为国家农产品质量安全县, 为了保障农产品的质量效益和竞争力, 打造生态高值农产品, 提升产品在国际市场上的竞争力, 政府狠抓农产品安全建设。只有建立一个布局合理符合市县实际又与国际接轨的农产品检测体系, 规范农产品生产和贸易行为, 才能保障农产品的供给和消费安全<sup>[2-3]</sup>。农药残留风险监测是依据国家有关标准, 通过对上市的农产品进行监测、收集和分析,

是评价产品质量、判断优劣的主要手段<sup>[4-5]</sup>。对农药残留风险监测数据进行比较分析, 剖析农产品质量安全状况, 旨在对种植业产品潜在的安全问题及时发出预警, 为相同气候条件下果蔬种植区域政府宏观调控、行政监管部门科学编制抽检监测计划提供依据, 为绿色农产品种植基地、有机农产品种植企业、出口农产品种植企业、种植大户等的内部质量自控和风险防范措施提供参考<sup>[6-8]</sup>。

本研究重点分析了富川县辖区内种植的不同品类蔬菜、水果在不同季度农药残留情况, 农药残留检出率以及检出率较高的3种农药并分析原因, 为相关的决策、预防措施提供科学依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 样品的采集

从2017年1月至2021年12月共抽取样品625个。抽样方法按《农产品质量安全监督管理办法》(农业部令2012年第7号)及NY/T 762—2004规定执行。根据富川县种植业产品质量安全风险监测实施方案, 对富川县辖区内各生产基地(包括种植大户、散户、农民专业合作社、家庭农场等)、农贸市场的蔬菜水果进行科学随机抽样, 样品必需充分代表该批产品的特征。生产基地根据不同品种在其种植区域的成熟期来确定, 安排在其成熟期或即将上市前进行采样, 每个样本量不低于3 kg, 单个个体大于0.5 kg时, 抽取样本

收稿日期: 2023-01-18

基金项目: 农产品质量安全监管与体系建设(2130109农产品质量安全)。

第一作者: 黄世海(1974—), 男, 学士, 农艺师, 从事农产品质量安全检测工作。E-mail: 1164563708@qq.com。

通信作者: 李忠芳(1976—), 男, 博士, 研究员, 从事植物营养与土壤肥力培育研究。E-mail: lizhongfang08@126.com。

不少于10个,单个样品大于1 kg时,抽取样本不少于5个。富川县大型生产基地同品种蔬菜、水果每3 hm<sup>2</sup>为一个抽样单元,小于3 hm<sup>2</sup>的基地以户为单位,抽取1个样品,在蔬菜大棚抽样时,每个大棚为1个抽样单元,抽取1个样品;农贸市场在批发或交易高峰期进行,同一蔬菜样本从同一摊位抽取1个样品。监测品种选择当季主要时令蔬菜、水果品种作为监测对象,蔬菜重点抽检瓜果类、叶菜类、根茎类、豆类;水果重点监测柑橘类、浆果类、核果类。富川瑶族自治县为柑橘种植大县,故加大了柑橘类的抽样比例。

## 1.2 主要仪器与试剂

气相色谱仪 GC-2014C(岛津公司);农药标准物质(农业农村部环境保护科研监测所);乙腈、丙酮、正己烷(色谱纯)、氯化钠(分析纯)、实验用水为二级纯净水。

## 1.3 样品的制备与检测

1.3.1 样品制备 按 GB/T 8855 抽取蔬菜、水果样品,取可食用部分,经缩分后,将其切碎,充分混匀放入食品加工器粉碎,制成待测样,放入分装容器中,于-20~-16℃保存备用,每个季度检测一次。

1.3.2 样品检测 每个样品检测30种农药,检测项目包括有机磷(18种):甲胺磷、乙酰甲胺磷、乐果、氧化乐果、甲拌磷、对硫磷、甲基对硫磷、敌敌畏、敌百虫、毒死蜱、三唑磷、水胺硫磷、丙溴磷、甲基异柳磷、特丁硫磷、治螟磷、甲基毒死蜱和倍硫磷;有机氯(12种):氯氰菊酯、氰戊菊酯、甲氰菊酯、联苯菊酯、氯氟氰菊酯、溴氰菊酯、三唑酮、百菌清、腐霉利、异菌脲、乙炔菌核利和三氯杀螨醇。农药残留测量方法用气相色谱仪按 NY/T 761-2008 方法测定,检测结果用国家标准 GB 2763-2016-2020 食品中农药最大残留限量标准进行判定<sup>[9]</sup>。试样中有机磷类农药经乙腈提取,提取溶液经过滤、浓缩后用丙酮定容,用自动进样器注入气相色谱的进样口,农药组分在色谱柱中分离,最后依次流出色谱柱,火焰光度检测器(FPD 磷滤光片)检测,用保留时间定性,外标法定量。试样中有机氯类、拟除虫菊酯类农药用乙腈提取,提取液经过滤、浓缩后,采用固相萃取柱分离、净化、淋洗液经浓缩后,用自动进样器注入气相色谱的进样口,农药组分在色谱柱中

分离,最后依次流出色谱柱,电子俘获检测器(ECD)检测,用保留时间定性,外标法定量。2017年1月至2021年12月,每个季度一次,对富川县625个蔬菜、水果样品进行了农药残留定量检测,每个样品检测30种农药,一共检测18750项次,每批试验都设试剂空白和样品空白,每10个样品放1个质控样。检测数据准确度(正确度与精密性)按 GB/T 6379.2 确定,获得重复性与再现性的值以95%的可信度来计算。

## 1.4 数据分析

采用 Excel 2010 对数据进行处理并绘制图表,通过 SPSS 19.0 采用 LSD 法进行数据间的方差分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 果蔬农残检出率差异分析

2.1.1 不同农药检出率差异 由表1、表2可知,通过检测625个样品中有133个样品有农药残留检出,其中共有157次农药检出。根据国家标准 GB 2763-2016-2020 食品中农药最大残留限量标准进行判定,共有13种农药检出,无农药残留超标,检测值范围在0~1.153之间。

检出的各种农药残留检出率从高到低分别为:腐霉利7.84%、氯氟氰菊酯4.96%、乙炔菌核利4.8%、氯氰菊酯2.08%、异菌脲1.92%、联苯菊酯1.12%、百菌清0.64%、敌敌畏0.32%、敌百虫0.32%、毒死蜱0.32%、氰戊菊酯0.32%、溴氰菊酯0.32%、三唑酮0.16%。

而丙溴磷、倍硫磷、甲基毒死蜱、甲氰菊酯、甲胺磷、乙酰甲胺磷、乐果、氧化乐果、甲拌磷、对硫磷、甲基对硫磷、三唑磷、水胺硫磷、甲基异柳磷、特丁硫磷、治螟磷和三氯杀螨醇检出率为0。

表1 不同农药检出率

农药名称	检出数	检出率/%	农药名称	检出数	检出率/%
腐霉利	49	7.84	敌敌畏	2	0.32
氯氟氰菊酯	31	4.96	敌百虫	2	0.32
乙炔菌核利	30	4.80	毒死蜱	2	0.32
氯氰菊酯	13	2.08	氰戊菊酯	2	0.32
异菌脲	12	1.92	溴氰菊酯	2	0.32
联苯菊酯	7	1.12	三唑酮	1	0.16
百菌清	4	0.64			

表2 不同季度农药残留检出数

年份	第一季度		第二季度		第三季度		第四季度	
	样品数	检出数	样品数	检出数	样品数	检出数	样品数	检出数
2017	29	4	22	1	33	9	18	0
2018	30	12	26	6	26	7	18	2
2019	28	3	31	13	16	4	29	3
2020	36	9	37	12	33	14	31	7
2021	32	4	45	7	53	8	52	8

2.1.2 不同季度农药检出率差异 由图1可知,农药残留检出率不同年份之间无特定规律,每年最高检出率出现的季度有所不同,除2021年各季差异不大外,其余年份各季节最高检出率均有所

不同,但第一、二、三季度都高于第四季度。不同季度之间检出率均值比较结果为第一、第二、第三季度之间无显著差异,第一、第二、第三季度与第四季度呈显著差异。

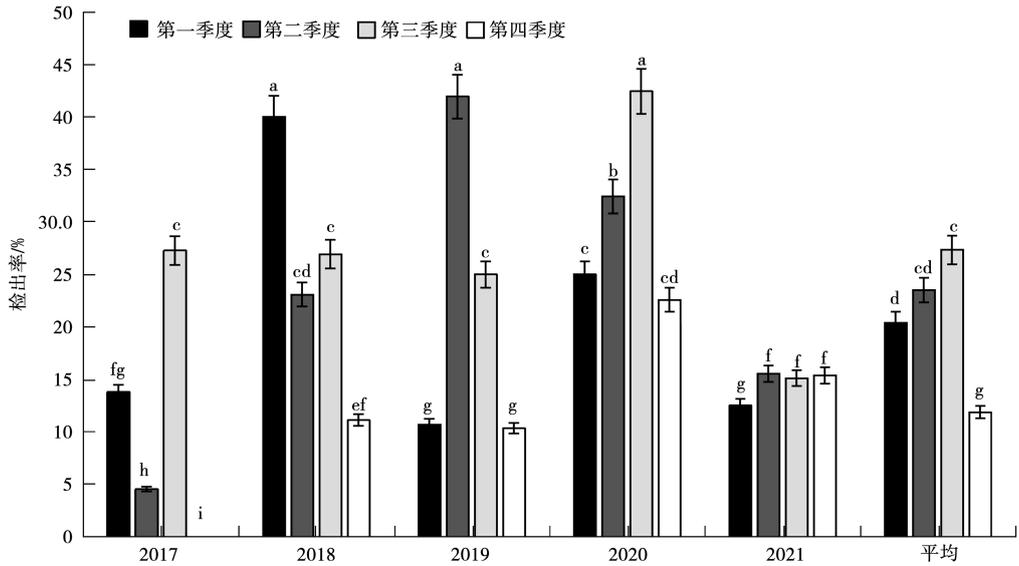


图1 不同季度农药残留检出率差异

注:不同小写字母表示在  $P < 0.05$  水平差异显著。下同。

## 2.2 不同品类果蔬农药残留检出率差异分析

由表3可知,不同蔬菜、水果品类农药残留检出率差异很大,从高到低依次为浆果类、叶菜类、瓜果类、根茎类、核果类、豆类和柑橘类。

表3 不同监测品种农药残留检出率

品种	样品数	检出数	检出率/%
瓜果类	150	30	19.1 c
叶菜类	165	52	31.3 b
根茎类	95	15	15.6 d
豆类	32	3	9.1 e
柑橘类	104	2	1.8 f
浆果类	53	27	45.0 a
核果类	26	4	14.3 d

注:不同小写字母表示在  $P < 0.05$  水平差异显著。

## 2.3 检出率较高的农药不同季节检出率差异及原因分析

2.3.1 腐霉利检出率差异分析 由图2可知,腐霉利检出率在不同季节差异较大,其中第一、二季

度检出率显著高于第三、四季度,这与该药的用药特点有关。腐霉利是一种广谱性杀菌剂,广泛用于各种蔬菜水果上,主要用于灰霉病、菌核病的防治。富川县第一、二季度是多雨的两个季节,极易引发灰霉病、菌核病害。从不同年份腐霉利检出率比较可知,不同的年份检出率有较大的差异,这可能跟不同的年份气候不同导致灰霉病爆发程度不同有关。

2.3.2 氯氟氰菊酯检出率差异分析 由图3可知,氯氟氰菊酯检出率在第三季显著高于其他各季,可见该季节为虫害的高发季,氯氟氰菊酯作为一种广谱杀虫剂,广泛用于苦瓜、辣椒、葡萄、梨等各类蔬菜水果上,对潜叶蛾、木虱、象甲等害虫有较好的防效,对害螨也有一定抑制作用。苦瓜、辣椒、葡萄、梨等的采收期多为第三季度,氯氟氰菊酯在这些果蔬上易检出,所以第三季度检出率最高。

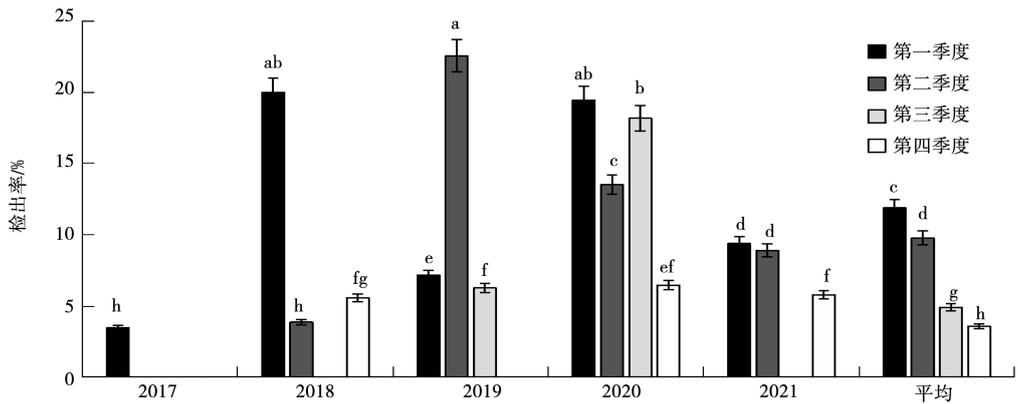


图 2 不同季度腐霉利检出率差异

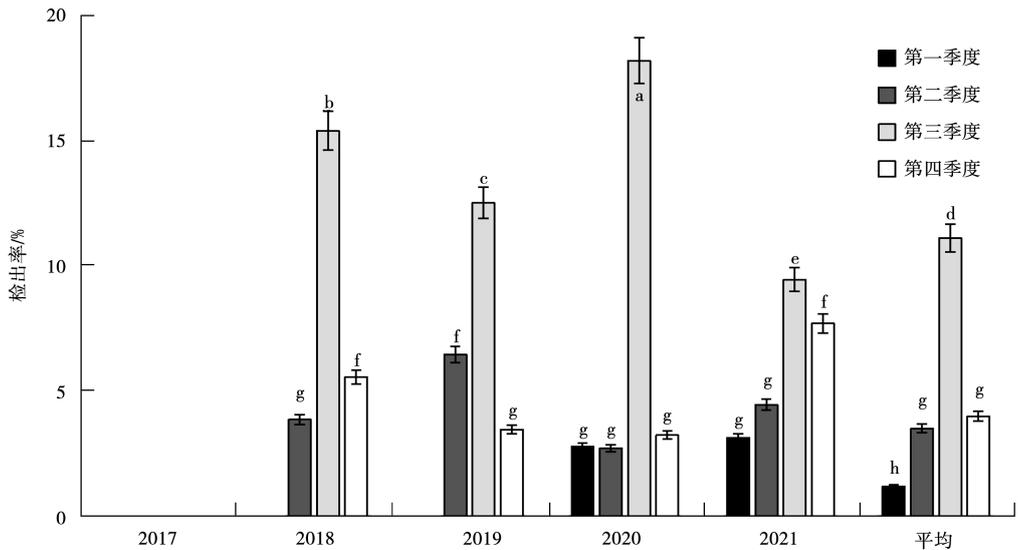


图 3 不同季度氯氟氰菊酯检出率差异

2.3.3 乙烯菌核利检出率差异分析 由图 4 可知,从各季度乙烯菌核利检出率均值显示第二季最高,第四季度最低,这与其用药特性有关,该药主要用于莴苣、苦麦菜、油麦菜、生菜的灰霉病和

菌核病,极少在其他蔬菜上检出,而莴苣、苦麦菜、油麦菜、生菜是季节性蔬菜,种植在第一、二季度,所以第二季度为病害高发期。其中在 2017 年乙烯菌核利检出率非常小,2021 年检出率为 0。

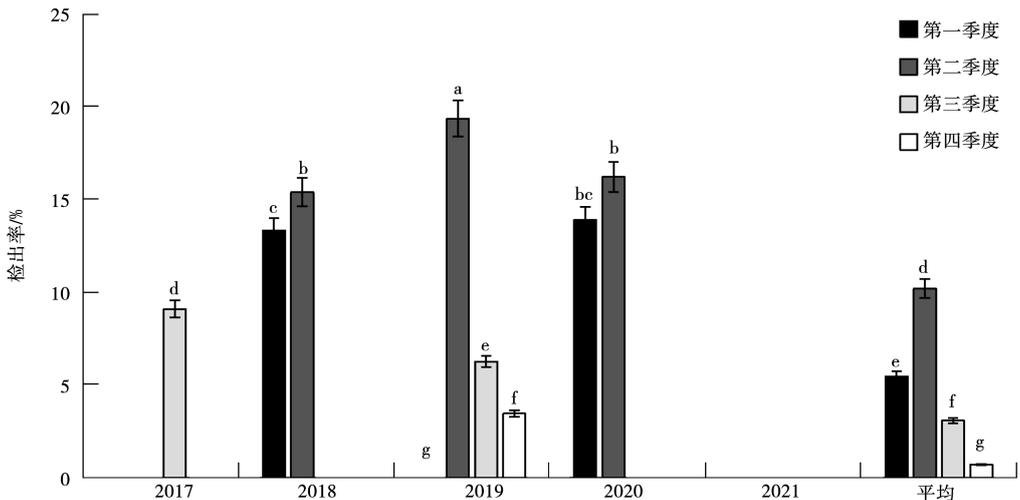


图 4 不同季度乙烯菌核利检出率差异

### 3 讨论与建议

#### 3.1 讨论

3.1.1 不同季节农药检出率差异分析 通过不同季度蔬菜、水果农药残留检出率差异显著性分析表明,除了2021年各季差异不大外,第一、二、三季度都高于第四季度,五年各季检出率均值第四季度显著低天第一、二、三季度,这是因为第一、二、三季度高湿、高温的气候因素容易导致病虫害发生,故种植户施药频繁,而第四季度(9月—12月),秋高气爽,不利于病虫害的发生。

3.1.2 不同果蔬品类农药检出率差异分析 各果蔬品类检出率浆果类最高,这与草莓、梨、葡萄这3种浆果在结果期极易患上灰霉病,而果实鲜美多汁,气味芳香极易吸引害虫有关。叶菜类检出率较高与其易患各种病虫害,且生长周期短,施用农药没有足够的安全间隔时间便上市有直接关系。柑橘类检出率最低,则是因为富川县2016年被评为国家农产品质量安全县,农业部将“三品一标”列为安全县创建的重要指标<sup>[10]</sup>。而柑橘是富川县的支柱产业,许多柑橘种植园为无公害生产基地、绿色食品基地和地理标志农产品,不管是政府还是生产主体都对产品有着极高的风险意识和底线意识,并严格依据规范进行标准化生产,对于柑橘种植散户,农技部门也经常对其进行柑橘技术培训,严格遵守农药安全间隔期,注重生物农药的使用。所以,富川县所有种植农产品中,柑橘农药残留检出率最低,安全系数最高。

3.1.3 不同种类农药检出率差异分析 被检测的30种农药中,有机氯类(腐霉利、乙烯菌核利)和拟除虫菊酯类(氯氟氰菊酯)农药检出率高,有机氯、拟除虫菊酯类是近年来常用的防病和广谱杀虫药,至21世纪,菊酯类等高效低用量农药不断进入市场,且得到广泛应用<sup>[11]</sup>,故其检出率相对要高。相关研究表明腐霉利的残留会对农产品的安全和品质带来风险,如在黄瓜、草莓、人参等植物可能会给农产品质量安全带来隐患,在辣椒上也容易检出<sup>[12-14]</sup>。腐霉利防治葡萄灰霉病在结果期使用较为频繁,腐霉利处理对葡萄可溶性糖含量和酸度有明显的影响<sup>[15]</sup>。富川县腐霉利检出率为所有检测农药种类中最高的,这与刘玉红等<sup>[16]</sup>研究结果中腐霉利近年来在果蔬上广泛使用,使其成为农药残留检出率和超标率较高农药品类之一的研究结论是一致的。为了提高农产品质量,保障产品的安全,分析腐霉利用药规律,有助于质量监管部门的监管以及种植企业内部质

量自控和制定风险预防措施。龚方圆等<sup>[17]</sup>和威亚梅等<sup>[18]</sup>研究表明多个国家,以及国内的贵州、山西、广西等地区的蔬菜水果的高效氯氟氰菊酯的检出率均较高。束放等<sup>[19]</sup>在2018年种植业农药使用情况及2019年需求分析一文中预测敌敌畏、毒死蜱等杀虫剂毒性相对较高,防治效果有所下降,市场占有率逐年减少,取而代之的高效氯氟氰菊酯、生物农药等杀虫剂市场需求会有较大的增幅。本研究氯氟氰菊酯检出率较高,与上述研究结果一致,本研究中2017年氯氟氰菊酯检出率为0,是因为氯氟氰菊酯为近几年引进到富川县市场,2017年该药在农药市场上占有率少,根据用药习惯,2017年农民对氯氟氰菊酯的用药普及率不高,所以检出率为0。乙烯菌核利检出率也较高,该药主要用于莴苣、苦麦菜、油麦菜、生菜的灰霉病和菌核病,但2017年与2021年检出率非常低,这可能跟这两年温、湿度不利于这4种蔬菜灰霉病和菌核病的发生有关<sup>[20-21]</sup>,其具体原因还需要进一步深入研究分析。

有机磷类农药检出率极低或无检出,是因为此类药物多为国家禁、限用农药(毒死蜱、丙溴磷、倍硫磷、甲基毒死蜱、甲胺磷、乙酰甲胺磷、乐果、氧化乐果、甲拌磷、对硫磷、甲基对硫磷、三唑磷、水胺硫磷、甲基异柳磷、特丁硫磷、治螟磷等)且为二十世纪八九十年代常用的广谱性杀虫农药,由于长期使用,产生了较强的抗药性,迄今为止,此类农药的杀虫效果大大降低,故被相对高效低毒的新型农药替代,检出率极低或无检出。

3.1.4 富川县果蔬农残零超标 本研究对富川县2017—2021年的625个果蔬样品进行了农药残留定量检测,每个样品检测30种农药,一共检测18750项次,共有13种农药检出,无农药残留超标。主要是因为富川瑶族自治县是一个少数民族居住县,多数农民自己养鸡、鸭,种植小面积蔬菜,集贸市场上的蔬菜几乎为农民自种蔬菜,一般很少用高毒高残留的农药;对于种植基地的蔬菜,一般规模都较大,由于独特的地理气候,蔬果多为冬闲田种植,不连茬种植且经常更换种植区域,秋冬温度、湿度低,病虫害较少。同时这些基地蔬菜用于出口,市场准入标准比较高,富川柑橘是支柱产业,面积较大,很多基地申请了绿色食品、有机食品,产品也多数销往港澳、加拿大等地区和国家。绿色食品和有机食品的标准也较高,基地种植对用药安全比较严格,所以测定的果蔬样品中30种农药均未超标。

### 3.2 对策建议

根据对 625 个样品 30 种农药残留检出率从不同维度分析比较,统计分析绿色果蔬、有机果蔬、出口果蔬这些用药标准较高的农产品,确定其危害因素的分布和来源,为绿色农产品种植基地、有机农产品种植企业、出口农产品种植基地等的内部质量自控和风险预防措施提供参考,避免进口国因农药残留超标而拒收、扣留、退货造成巨大损失。农产品质量安全监管部门必须强化监测结果的运用,针对农药残留检出率高的季节,首先要落实好生产主体的责任,生产主体是质量安全的第一责任人,监管部门和各级农业服务机构要充分利用各种渠道对生产经营主体进行培训和技术指导,开展农产品质量安全教育培训,结合食用农产品承诺达标合格证制度和乡镇网格化管理,提高农产品质量安全主体责任意识和标准化生产水平。

同时,强化基层监管体系队伍建设,健全农产品质量安全协管员、信息员队伍,完善监管对象清单,明确监管责任。农业技术推广部门要大力培训、指导生产者落实农药安全间隔期规定,加大生物防治、物理防治等绿色防控技术推广应用。做到风险受控,防患于未然。对检出率高的农产品浆果类、叶菜类、瓜果类要扩大风险监测范围以及加大监督抽查的比例和检查频次,开展重点品种专项治理,要督促基层规范开展日常巡查,提高问题发现率,加强监测结果会商,印发风险防控指导建议,结合开展农产品质量安全主题日宣传活动,大力普及农产品质量安全知识,提高生产经营者的自律意识,及时采取措施消除风险隐患。对于检出率高的农药品种腐霉利、氯氟氰菊酯、乙烯菌核利,食品安全监管部门要加大农药残留安全间隔期的宣传,监督指导生产者做好生产投入品使用记录,严格执行安全间隔期、休药期规定,严控质量,不断提高标准化生产水平。同时,要定期培训农资经营主体,探索推动农资销售店农药销售档案记录,包括施药对象及用途等,明确用药安全告知责任。

### 4 结论

本研究通过对富川瑶族自治县辖区内 5 年(2017—2021 年)4 个季度蔬菜、水果农药残留检出率的分析比较,第四季度检出率显著低于第一、二、三季度。不同品类之间农药残留检出率对比,从高到低依次为浆果类、叶菜类、瓜果类、根茎类、核果类、豆类、柑橘类,浆果类检出率最高,为 45.0%,柑橘检出率最低为 1.8%。被检测的 30 种农药

中,腐霉利、氯氟氰菊酯、乙烯菌核利为 3 种检出率最高的农药,分别为 7.84%、4.96%和 4.80%。丙溴磷、倍硫磷、甲基毒死蜱、甲氰菊酯、甲胺磷、乙酰甲胺磷、乐果、氧化乐果、甲拌磷、对硫磷、甲基对硫磷、三唑磷、水胺硫磷、甲基异柳磷、特丁硫磷、治螟磷和三氯杀螨醇检出率均为 0。

### 参考文献:

- [1] 富川瑶族自治县农业局. 富川瑶族自治县耕地地力评价[M]. 南宁:广西科学技术出版社,2013:1-7
- [2] 戚亚梅,郭林宇. 国际农药技术性贸易措施发展趋势研究——基于 SPS 通报的分析[J]. 农产品质量与安全,2015,(6):52-56.
- [3] 郑新立,陈浩,崔新明. 市县级农产品智慧监管体系研究[J]. 农产品质量与安全,2015(5):11-15.
- [4] 陆萍,范丽,蒋丽君,等. 浅议农药残留风险监测在农产品质量安全监管中的作用[J]. 上海农业科技,2013(5):29.
- [5] 唐华俊. 我国农产品质量安全风险评估学科建设推进方略[J]. 农产品质量与安全,2015(5):3-5.
- [6] 秦丽萍. 西双版纳蔬菜土壤有机氯农药残留现状及农业绿色发展评价[J]. 热带农业科学,2022,42(10):57-62.
- [7] 梁靖凯,单美娜,侯坤,等. 内蒙古地区居民蔬菜中农药残留膳食暴露风险评估[J]. 中国食品卫生杂志,2022,34(3):444-450.
- [8] 陈英海,杨桂强,欧阳永贻. 梧州市种植业产品农药残留现状分析与安全保障策略[J]. 农业与技术,2022,42(10):94-97.
- [9] 农业农村部农药检定所,国家农药残留标准审评委员会秘书处. 食品中农药最大残留限量标准(GB 2763—2019)应用指南[M]. 北京:中国农业出版社,2020.
- [10] 马爱国.“十三五”期间我国“三品一标”发展目标任务[J]. 农产品质量与安全,2016,80(2):3-6.
- [11] 食品中农药残留风险评估指南[Z]. 北京:中华人民共和国农业部,2015-10-08.
- [12] 中国农业科学院农业质量标准与检测技术研究所. 农产品质量安全风险评估——原理、方法和应用[M]. 北京:中国标准出版社,2007:20-57.
- [13] 张盈,魏进,段婷婷,等. 贵州辣椒中腐霉利和高效氯氟氰菊酯的残留及膳食风险评估[J]. 农药,2021,60(3):192-195,200.
- [14] 李洪山,张红,申玉香,等. 腐霉利处理夏黑葡萄对其品质的影响[J]. 食品科技,2015,40(4):62-65.
- [15] 杨普云,李春广. 我国农作物病虫害化学防控技术的社会成本分析[J]. 中国植保导刊,2019,39(4):21-25.
- [16] 刘玉红,孙彩霞,胡美华. 蔬菜中腐霉利残留的膳食暴露风险评估[J]. 浙江农业科学,2020,61(11):2330-2332,2335.
- [17] 龚方圆,王成秋,焦必宁,等. 果蔬中吡虫啉和高效氯氟氰菊酯的残留及检测技术研究进展[J]. 食品与机械,2019,35(1):226-231.
- [18] 戚亚梅,郭林宇. 国际农药技术性贸易措施发展趋势研究——基于 SPS 通报的分析[J]. 农产品质量与安全,2015(6):52-56.
- [19] 束放,李永平,魏启文. 2018 年种植业农药使用情况及 2019 年需求分析[J]. 中国植保导刊,2019,39(4):73-76.
- [20] 张俊博. 异唑啉酮类化合物在黄瓜灰霉病及菌核病防治中的应用研究[D]. 北京:中国农业科学院,2012.
- [21] 刘德宽. 防治蔬菜灰霉病和菌核病的适用药剂[J]. 吉林蔬菜,2006(1):52.

# Seasonal Differences and Regulatory Recommendations for the Detection Rates of Pesticide Residue of Fruits and Vegetables in Fuchuan County

HUANG Shihai<sup>1</sup>, YAN Jiting<sup>1</sup>, CHEN Jinying<sup>1</sup>, LI Zhongfang<sup>2</sup>

(1. Agricultural Product Quality and Safety Inspection Station of Fuchuan Yao Autonomous County, Fuchuan 542700, China; 2. College of Food and Bioengineering, Hezhou University, Hezhou 542899, China)

**Abstract:** In order to analyze the safety status of pesticide residues in vegetables and fruits in Fuchuan Yao Autonomous County, and to provide a reference for the government macro-control, administrative supervision departments to formulate spot check plans, and internal quality control and risk prevention measures of planting enterprises under the same climatic conditions in southern China. Based on the data of pesticide residue risk monitoring of typical vegetables and fruits in Fuchuan County from 2017 to 2021, the comparison and analysis of the three high detection rates pesticides humulus, cypermethrin, and ethylene sclerotium were compared and the causes were analyzed in different seasons. The results showed that, the detection rate of pesticide residues has no specific pattern between different years, and the first quarter, the second quarter and the third quarter were significantly higher than the fourth quarter. However, significantly differences were found between the fourth quarter and the other three quarters of great differences of detection rates of pesticide residue were observed among various vegetables and fruits, rank from high to low as follows: berries, leafy vegetables, melons and fruits, rhizomes, stone fruits, beans and citrus. The three pesticides with high detection rates of putrefactory, cypermethrin and ethylene sclerotium were compared and analyzed in different seasons, and the detection rates of different seasons were directly related to the occurrence periods of diseases and insect pests attacks. In conclusion that, the supervision department for the quality and safety of agricultural products should strengthen the utilization of monitoring results, for the high detection rate season of pesticide residues, and high detection rates of pesticide varieties, and high detection rates of agricultural products should be enhanced supervision and spot checking, and the problems found in risk monitoring should be studied and judged timely to conduct early warning and active protection.

**Keywords:** fruits; vegetables; pesticide residues; risk monitoring; detection rate

(上接第 64 页)

## Cutting Experiment of Special Forest Vegetable *Trevesia palmata*

LIU Hengpeng<sup>1</sup>, XIA Guping<sup>2</sup>, WANG Lei<sup>1</sup>, MENG Meng<sup>1</sup>, CAI Wenliang<sup>3</sup>, LI Rongbo<sup>1</sup>

(1. Yunnan Academy of Forestry and Grassland, Kunming 650224, China; 2. Xishan Forest Farm, Kunming 650199, China; 3. Dehong Institute of Forestry, Dehong 678699, China)

**Abstract:** Yunnan is rich in plant resources, there are variety of edible wild forest vegetables for local people in different climatic zones. In order to utilize and develop the forest vegetable resource effectively, breeding experiments of forest vegetable varieties should be carried out gradually. Taking perennial tree shoots (two-year) of wild *Trevesia palmata* as cuttings, comparative trails of cutting survival rate were carried out in terms of composite substrate, mixed plant rooting agents, soaking time, and cutting seasons. It aims to explore the effects of different treatments on averaging rooting, rooting length and rooting rate of *Trevesia palmata*. The analysis of cutting trials showed that the best treatment was the composite substrate consists of humus soils, mountain sand, peat soil, vermiculite, and sermented shredded stalk, the volume ratio was 3:3:2:1:1. The mixed rooting agents include 0.002%  $\alpha$ -Naphthylacetic acid, 0.002% naphthalene acetamide, and 0.001% sulfocarbamide, the ratio was 1:1:1. After soaking in the mixed rooting agents for 5 minutes, the perennial tree shoots (two-year) of wild *Trevesia palmata* were cutting propagated. After 50 days of cutting propagation, the average rooting number reaches 5.87, the rooting length was 8.28 cm, and the rooting rate was 80.16%.

**Keywords:** *Trevesia palmata*; special forest vegetable; cutting; composite substrates; mixed rooting agents