

◆ 综述与专论 ◆

特色小宗作物农药使用风险管理现状与展望

李富根¹,董丰收²,杨峻¹,罗媛媛¹,高歆越¹,朴秀英¹,单炜力¹,黄修柱^{1*}

(1. 农业农村部农药检定所,北京 100125; 2. 中国农业科学院植物保护研究所,北京 100193)

摘要:我国特色小宗作物种类繁多,但易受到严重的病虫害且病虫害种类较多。特色小宗作物病虫害防治“无药可用”和农产品质量监管“无标可依”的问题突出,严重制约了特色产业的健康发展和农产品质量安全水平的提升。本文总结了近十年来我国特色小宗作物农药使用风险管理的主要措施和进展,并基于用药短缺的特色小宗作物名录,分析了特色小宗作物的农药登记产品和相关食品中农药最大残留限量标准(GB 2763)的主要变化,以及提出了进一步完善特色小宗作物农药使用风险管理的建议,旨在为我国特色农业的健康发展和农产品质量安全提供技术保障。

关键词:特色小宗作物;农药登记;最大残留限量;风险管理

中图分类号:S-01;TQ 450.1+2 文献标志码:A doi:10.3969/j.issn.1671-5284.2022.05.001

Current Status and Prospect of Pesticide Application Risk Management on Minor Crops

LI Fugen¹, DONG Fengshou², YANG Jun¹, LUO Yuanyuan¹, GAO Xinyue¹, PIAO Xiuying¹, SHAN Weili¹, HUANG Xiuzhu^{1*}

(1. Institute for the Control of Agrochemicals, Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Beijing 100125, China; 2. Institute of Plant Protection, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100193, China)

Abstract: There are a large variety of minor crops in China, but which are more likely to suffer severe damage from numerous species of plant diseases and pests. Prominent issues like “no pesticide available” for controlling plant disease and pests, along with “no standard to follow” for agricultural products quality supervision, seriously restricted the healthy development of featured industry and the enhancement of quality and safety of agricultural products. In this study, we summarized the present strategies and development of the risk management of pesticide application on minor crops, elucidated the main changes in registered pesticide products and pesticides maximum residue limits standards (GB 2763) of food based on the list of minor crops lacking registered pesticide products for recent decades in China. In addition, we also made suggestions on further improving the risk management of pesticide application on minor crops, aiming to provide technical support for healthy development of featured agriculture and quality and safety of agricultural products.

Key words: minor crop; pesticide registration; maximum residue limits; risk management

特色小宗作物一般是指种植面积较小、区域分布不广泛且农药使用量相对较少的农作物。这类作物的病虫害防治用药是一个世界性难题,也是影响我国特色农产品质量安全的重要因素之一。不同的国家或地区对特色小宗作物的规定不尽相同,一般是从种植面积和经济收益2个方面来界定特色小宗作物的管理范畴。美国是国外研究小宗作物用药问题最早的国家,政府1963年开始投入实施区域小宗

作物项目(IR-4),建立解决小宗作物用药登记机制,为世界各国提供了有益借鉴^[1]。我国特色小宗作物品种繁多,包括特色水果、蔬菜、食用菌、杂粮和中草药材等多种类别作物。随着人们生活质量的逐步提高,农业供给侧结构性改革及产业扶贫的持续推进,有的小宗作物已迅速发展成为具有地方特色的农业支柱产业,特色小宗作物相关农产品在城乡居民膳食结构中的比重越来越大,地位越来越重要,

收稿日期:2022-07-11

基金项目:国家重点研发计划(2016YFD0200208);农业国家标准制定和修订项目(NCB-20001)

作者简介:李富根(1973—),男,江苏南京人,博士,研究员,主要从事农药登记管理和残留标准研究。E-mail: lifugen@agri.gov.cn

通信作者:黄修柱(1974—),男,江西九江人,主要从事农药管理工作。E-mail: huangxiuzhu@agri.gov.cn

为带动地方经济发展和促进农民增收发挥了重要作用^[2-3]。然而,特色小宗作物上农药登记申请所需的经济投入往往大于预期农药销售的经济收益,这就直接影响到农药企业申请的积极性,从而导致特色小宗作物病虫害防治用药需求与登记农药产品短缺的矛盾凸显,实际农业生产中存在超范围用药、乱用药、滥用药的问题比较严重,“无药可用”问题不仅造成特色农产品的质量安全风险隐患,也增加了农业生产成本^[4-5]。同时,特色小宗作物相关农产品中农药残留限量标准也严重短缺,市场监管“无标可依”问题较为突出。近年来,农业农村部门强化政策引导,加大技术和项目扶持,促进特色小宗作物农药登记和残留限量标准制定协调联动推进,明显缓解了特色小宗作物的“无药可用”和“无标可依”问题,为我国特色农业健康发展和农产品质量安全提供了重要的技术保障。

1 特色小宗作物农药使用风险管理概况

我国从2010年开始关注特色小宗作物的用药问题。2010年,农业部等四部门出台《农药产业政策》(工联产业政策[2010]第1号),鼓励发展用于特色小宗作物的农药。之后,农业农村部又陆续印发特色小宗作物名录、登记资料要求和联合试验集中评审等多个文件,多措并举、加快研究解决特色小宗作物病虫害防治“无登记农药可用、农民用药混乱”的问题^[6-8]。结合我国特色小宗作物的现状和特点,农业农村部围绕保障特色小宗作物生产有药可用和农产品质量安全,创新工作机制、出台激励政策、强化项目引领、完善技术支撑,协调有序地推动特色小宗作物的农药科学安全使用^[9]。

1.1 全面普查用药短缺特色小宗作物,实施动态调整名录管理

摸清底数、全面掌握用药短缺的特色小宗作物及其病虫害发生情况,是解决特色小宗作物“无药可用”问题的前提和基础。2011年,农业部开展了特色小宗作物病虫害发生及用药情况调查。2012年,农业部组织全国31个省(市、区)开展蔬菜病虫害防治用药情况调查。结果表明,全国4/5的蔬菜品种、2/3的常发病虫害无可用登记农药^[9]。在此基础上,筛选了一批蔬菜-农药组合以开展农药登记联合试验,同时组织开展了小宗蔬菜作物分类、病虫害药效试验群组化研究。2013年,农业部农药检定所在吉林长春启动了“蔬菜及特色作物安全用药行动计划”,从蔬菜等特色小宗作物农药试验和登记入手,

积极联合多方力量,着力研究推动解决特色小宗作物用药短缺的难题^[3]。

目前,我国对特色小宗作物实行名录管理,收录的作物是综合考虑各地特色作物种植面积、病虫害发生轻重和经济产值等因素,经广泛征求意见、专家论证后确定。在广泛调研的基础上,2016年,农业部种植业管理司会同农药检定所研究制定并首次公布了《用药短缺特色小宗作物名录(2016)》(农农(农药)[2016]106号),包括谷物、油料、蔬菜、水果、饮料、食用菌、调味料、药用植物和其他等9大类的124种作物,同时,明确根据种植业结构调整、特色小宗作物种植、登记用药变化情况,对该名录实行动态管理,并不断修订完善。2019年,农业农村部修订并公布了《用药短缺特色小宗作物名录(2019版)》(农办农[2019]10号),包括杂粮杂豆、油料、蔬菜、水果、饮料、调味料、药用植物、饲料、花卉、麻类和其他等12大类的375种(类)作物^[10]。

1.2 创设激励性管理政策,有效促进特色小宗作物用药登记

自2017年国务院修订《农药管理条例》以来,农业农村部先后制定了一系列规范特色小宗作物用药登记和安全使用的激励政策和技术措施,如《农药登记管理办法》(农业部令2017年第3号)第四十六条规定:对用于特色小宗作物的农药建立群组化,扩大使用范围登记管理制度;对于用药短缺的特色小宗作物或者新的有害生物,允许省级农业农村部门组织制定实施临时用药措施。这一条例为特色小宗作物用药登记和安全使用管理提供了制度依据,弥补了制度空缺。《农药登记资料要求》(农业部公告第2569号)中规定了特色小宗作物用药登记资料要求,适用于扩大使用范围登记类型。将已取得登记的农药产品申请登记用于特色小宗作物,在组织方式上鼓励开展联合试验,登记试验时间可以缩短为1年,登记试验点数及相关经费得到大幅压减。《农业部关于加强管理促进农药产业健康发展的意见》(农农发[2017]4号)也明确指出,通过适当简化农药登记资料、加快农药审批进度等措施,鼓励支持特色小宗作物用药登记,同时,重点研究制定蔬菜、水果等特色农产品中农药残留限量标准。

鼓励开展农药联合试验和群组化登记,建立节本增效机制。根据《关于特色小宗作物用药联合试验集中评审有关事宜的通知》(农农(农药)[2020]102号),农业农村部充分利用财政项目和社会资源,引导试验单位和生产企业开展特色小宗作物用

药登记联合试验,为特色农业产业提供支撑服务。与此同时,农业农村部对此类农药登记联合试验管理方式进行了优化。2020年农业农村部第345号公告规定,对于省级以上农业农村部门(农药检测机构)委托的特色小宗作物联合试验,由承担农药登记试验任务的牵头单位进行备案。

设立特色小宗作物用药登记审批绿色通道,实施农药登记联合试验集中评审。为贯彻落实国务院“放管服”改革精神,农业农村部印发了《关于推进实施农药登记审批绿色通道管理措施的通知》(农农(农药)[2020]78号),将集中申请由省级以上农药管理(检定)机构组织的特色小宗作物用药登记联合试验的产品统一纳入登记审批绿色通道,并采取集中受理、评审和审批的方式,提高技术审查效率、缩短审批周期。

1.3 开展群组化技术研究,构建科学高效的登记评价技术规范

按照作物或防治对象进行群组化登记,是提高特色小宗作物农药登记效率的重要技术路径。近年来,农业农村部积极开展特色小宗作物和靶标群组化技术攻关,研究提出了特色小宗作物农药登记药效和残留试验群组名录。在同一试验群组内,按照要求完成代表作物/防治对象的农药登记试验,其结果可适用于同一群组的其他作物/防治对象。在2016年试行的基础上,2019年以农业农村部办公厅文件印发实施(农办农[2019]10号)。《特色小宗作物农药登记药效试验群组名录(2019版)》规定了16个“蔬菜-虫害”药效试验群组、28个“蔬菜-病害”药效试验群组、8个“药用植物-虫害”药效试验群组、13个“药用植物-病害”药效试验群组和7个土壤熏蒸剂药效试验群组,每个群组确定了代表作物及防治对象,以及对应可延伸使用的作物及防治对象。《特色小宗作物农药登记残留试验群组名录(2019版)》收录了254种作物,划分为杂粮杂豆、油料、蔬菜、水果、坚果、饮料、调味料、药用植物、其他食用作物等10类作物的26个残留试验群组,每个群组中推荐试验代表作物,共涉及63种代表作物^[10]。

通过实施上述名录,可以减少登记试验数量,降低登记投入成本,有效调动了农药企业将农药产品申请登记用于特色小宗作物的积极性。此外,全国农业食品标准公共服务平台(<https://www.sdtda.com>)显示,农业农村部、地方农业部门及相关团体等先后制定了300多项特色小宗作物病虫害防治技术规程、田间药效试验准则和农药残留检测方法等

标准,这为规范农药有效性、安全性评价和质量安全监管提供了技术依据。

1.4 加强农药残留风险管控,保障特色农产品质量安全

近年来,农业农村部着力加快农药残留标准体系建设,组织编制和实施了《加快完善我国农药残留标准体系的工作方案(2015—2020年)》,将农药残留标准作为每年农业国家标准制修订项目立项的重点内容并予以优先支持。GB 2763—2021《食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量》中农药残留限量标准数量首次突破1万项,达到国际食品法典委员会(CAC)农药残留标准的近2倍,成为我国农药残留标准实现新跨越的重要标志。其中,蔬菜、水果等特色小宗作物中农药残留限量比重最大,达到限量总数的约57%,这为特色农产品质量安全监管提供了有力的技术支撑^[11]。从限量制修订依据的数据来源看,主要包括我国农药登记残留试验数据、基于已登记GAP的残留验证试验数据、禁用和限用农药管理政策和评估转化国际食品法典委员会(CAC)相关标准4种类型。

在确保农药膳食风险可控的前提下,指导制定临时用药技术措施,引导支持特色小宗作物用药登记。2020年,《特色小宗作物农药残留风险控制技术指标》(农农(农药)[2020]37号)规定了67种农药(包括35种杀虫剂、32种杀菌剂)在85种作物上的505项技术要求,包括农药剂型、适用作物、每次最高使用量、每季作物最多使用次数、施药方法和安全间隔期等,用于控制农药使用后的残留风险。当农药企业在申请农药扩大使用范围登记时,与上述技术要求相比,若不增加残留风险,相应残留试验资料可予以减免。同时,还要求地方农业农村部门切实做好农药安全使用指导培训,强化风险监测和试验监管,确保农药使用风险可控^[12]。

1.5 发挥政府项目引领,构建部省联动长效工作机制

在加大政策引导的同时,积极争取财政项目支持特色小宗作物用药登记。近年来,为解决特色小宗作物“无药可用”难题,适应市场的实际需求和项目管理要求,农业农村部安排农产品质量安全监管专项资金,用于支持开展特色小宗作物用药情况调查及农药登记联合试验。采取政府购买服务的方式,由具备农药药效、残留试验资质的单位承担,鼓励企业参与联合试验、群组化登记,引导企业积极争取地方财政和社会资金支持,共同推进用药试验

和登记^[2,13]。

积极探索部省联动的长效工作机制。按照全国一盘棋的思想,统一规划,分区域、分作物、分步骤实施,加强协作配合,做到资源共享,减少重复劳动,降低企业投入。同时,积极联合行业协会、骨干企业等,共同推进特色小宗作物用药试验,加快登记步伐。在农业农村部政策鼓励下,地方农业农村部门积极响应,采取有力措施推进地方特色小宗作物用药登记,如吉林、浙江、江苏、山东、宁夏等多个省份及地区陆续设立了财政专项,通过连续多年支持农药企业开展联合登记试验,人参、杨梅、莲藕、冬枣、枸杞等一些作物主要病虫害防治用药短缺的问题得到了有效解决^[4-5]。

2 特色小宗作物农药登记产品现状分析

在农业农村部启动“蔬菜及特色作物安全用药行动计划”初期,我国登记用于特色小宗作物的农药产品严重匮乏。据全国29个省(市、区)的统计数据显示,在调查的249种特色小宗作物上曾经使用过的911种农药产品中,仅有190种在特色小宗作物上取得登记,没有登记的为721种^[1]。80%蔬菜品种和主要病虫害,以及除苹果、梨和柑橘以外的其他多种水果上无登记农药产品可用。在药用作物方面,当时仅有3种中药材上有登记农药。与病虫害防治的实际需要相比,登记农药产品严重短缺已成为制约我国特色小宗作物健康发展和农产品质量安全的技术瓶颈^[4,14]。

经过十年多来部省两级农业部门及农药企业等方面的共同努力,我国特色小宗作物农药登记工作取得了显著成效。通过查询中国农药信息网(<http://www.chinapesticide.org.cn>),截至2022年6月,《用药短缺特色小宗作物名录(2019版)》收录的375种特色小宗作物中,已在139种特色小宗作物上取得农药登记产品5 300多个(图1),基本满足了主要特色小宗作物的病虫害防治需要。其中,登记使用的农药产品数量超过100个的有韭菜、豇豆、芹菜、菠菜、大蒜、葱、姜、小白菜、橡胶树、香蕉、枸杞、荔枝、桑树、枣、菜豆、莲藕、金银花、芦笋、苦瓜19种作物;登记数量介于50~100个的有高粱、桃、甘薯、芒果、菊花、茭白、人参、萝卜、月季、杨梅、火龙果11种作物;登记数量介于10~50个的有山药、芋头、枇杷、花椰菜、樱桃、百合、猕猴桃等36种作物;登记数量不足10个的有菜瓜、洋葱、金橘、龙眼、香菇、贝母等56种作物。此外,值得注意的是,上述名录中仍有236种

特色小宗作物尚无登记用药,主要包括7种杂粮杂豆、67种蔬菜、37种水果、20种食用菌、78种药用植物、7种调味料和13种花卉。

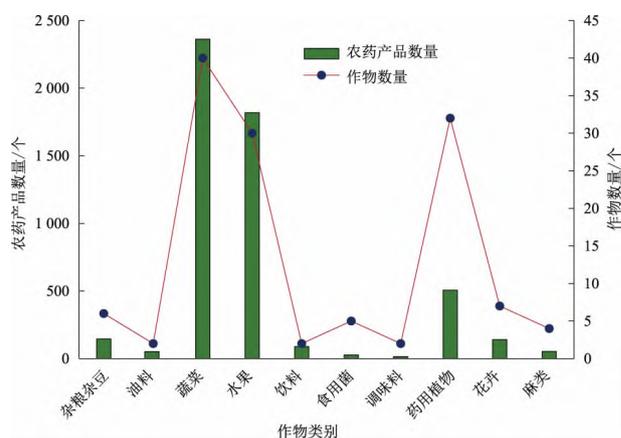


图1 截至2022年特色小宗作物及其农药登记产品数量分布

基于《特色小宗作物农药登记残留试验群组名录(2019版)》,本文重点研究了63种代表性作物(包括人参、三七和金银花等药用植物)上的农药登记情况。从登记农药类别看,63种代表作物的农药登记产品总数为3 196个。其中,杀虫剂1 366个,占42.7%;杀菌剂1 326个,占41.5%;除草剂240个,占7.5%;植物生长调节剂264个,占8.3%。从登记作物看,农药登记产品数量超过100个的有大蒜等14种作物,累计登记产品1 949个,在代表作物登记产品总数中占比61.0%;登记数量介于50~100个的有高粱等9种作物,累计登记产品707个,占22.1%;登记数量介于10~50个的有山药、芋头、枇杷、百合、猕猴桃、甜瓜、菠萝、向日葵、榛子、三七、谷子、青花菜、玫瑰、芥蓝、芝麻、西葫芦、叶用莴苣、平菇18种作物,累计登记产品475个,占14.9%;不足10个的有绿豆、洋葱、蕹菜、茎用莴苣、金橘、核桃、杏仁、双孢蘑菇、咖啡豆、花椒、黄花菜11种作物(相关农产品),累计登记产品65个,仅占2.0%;尚无农药登记产品的有芸豆、黄秋葵、球茎甘蓝、水芹、山楂、蓝莓、莲雾、鳄梨、黑木耳、槟榔等作物。需要说明的是,由于我国不同时期农药登记管理政策差异,早期部分按蔬菜、十字花科蔬菜、果树等大类登记的农药产品不在本文统计之列。

3 特色小宗作物农药残留限量标准现状分析

以《特色小宗作物农药登记残留试验群组名录(2019版)》中254种食用作物为研究对象,按照《食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量》(GB

2763)附录A规定的食品类别及测定部位,对比分析了GB 2763—2021与GB 2763—2012规定的特色小宗作物相关农产品中农药残留限量标准情况^[15-16]。从总体上看,2021版GB 2763规定了139种特色小宗作物的2 532项限量(图2),而2012版GB 2763仅规定了59种特色小宗作物的324项限量,新增2 208项限量,涉及137种特色小宗作物,其中新增限量数量居前十位的作物有桃、李子、洋葱、葱、叶用莴苣、樱桃、可可豆、人参、猕猴桃、甜瓜。在254种食用作物中,2021版GB 2763尚未制定对应食品限量的有115种作物,制定限量数量不足10个的有63种作物;2012版GB 2763尚未制定对应食品限量的有195种作物,制定限量数量不足10个的有51种作物。此外,2021版中上述特色小宗作物相应的食品组限量数量也大幅增长,组限量增长的主要来源有2类:一方面是近年来为加强违法违规用药监管,加快制定了农产品中禁限用农药残留限量标准;另一方面是为加快补充完善我国农药残留标准体系,满足进口农产品质量安全监管需要,评估转化了一批国际食品法典委员会(CAC)相关标准。

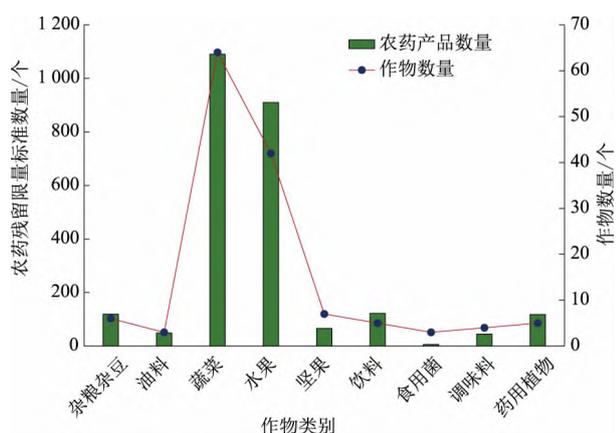


图2 GB 2763—2021 中特色小宗作物及其农药残留限量数量分布

从《特色小宗作物农药登记残留试验群组名录(2019版)》规定的63种代表作物(包括人参、三七、金银花等药用作物)来看,2021版共规定了57种代表性特色小宗作物的1 452项限量,而2012版仅规定了29种特色小宗作物的199项限量,相比新增1 253项限量,涉及29种作物,尤其是一些区域特色明显的小宗作物,如人参、枸杞、猕猴桃等的限量数量增长明显,为特色农产品质量安全监管提供了重要支撑。同时,2021版规定的适用于上述特色小宗作物相关食品组限量也大幅增加。值得关注的是,在芸豆、黑木耳、花椒、槟榔、食用玫瑰等代表性特色小

宗作物上缺乏限量标准,特别是花椒、金银花、食用玫瑰等已有取得登记的农药,应及时制定相关残留限量标准。此外,农药登记作物与残留限量标准的食品名称还需要协调规范,如青花菜(西兰花)、叶用莴苣(生菜)、粟(谷子)等。

4 展 望

进一步做好特色小宗作物农药登记和残留限量标准制定工作,保障特色小宗作物病虫害防治有药用、用好药,既是保障“菜篮子”“果盘子”产品有效、安全供给的迫切需要,也是巩固提升脱贫地区特色产业,促进脱贫人口持续增收的重要支撑。尽管近十年来通过各级农业部门、农药企业、行业协会等多方面协作努力,特色小宗作物农药使用风险管理工作取得了显著成效,但与实际需求相比,相关农药登记产品和残留限量标准的缺口仍较大,保障特色农产品质量和产业健康发展的任务依然艰巨。

4.1 强化顶层设计,完善管理机制

《“十四五”全国农药产业发展规划》提出完善农药登记制度,加快特色小宗作物用药登记;《“十四五”全国农产品质量安全提升规划》要求聚焦农产品质量安全监管需求,坚持农药残留标准的质量和数量并重,进一步完善农药残留基础数据,加快特色小宗作物农药残留限量及配套方法标准的制修订,不断提升农药残留标准的科学性和覆盖面;《“十四五”全国农业绿色发展规划》要求建立健全农业高质量发展标准体系,提出了制修订2 500项农药残留食品安全国家标准的工作任务。因此,相关部门需要紧密围绕“质量兴农、绿色发展”的要求,认真总结过去十年多来的创新实践工作,将行之有效的措施总结形成制度机制,对制约性技术要素进行分析,突出重点、难点,统筹谋划,完善特色小宗作物农药登记管理政策和技术要求。

4.2 深入基础研究,夯实技术支撑

积极争取科技项目支持,深化农药登记群组技术基础研究,科学合理分类分组,提高特色小宗作物扩作登记效率。《农药登记资料要求》《特色小宗作物农药登记残留试验群组名录》《特色小宗作物农药登记药效试验群组名录》制定了相关作物(防治对象)分组,明确了按群组登记的基本要求,但从目前我国农药登记的实际情况看,群组登记的可操作性仍有待提升:一方面,研究完善药效、残留试验群组的设置范围、代表作物,进一步提高2类群组的

协同性;另一方面,《农药登记资料要求》规定的农药登记残留试验作物群组与特色小宗作物农药登记残留试验群组需要进一步优化完善,积极发挥以大宗作物带动小宗作物、以代表性小宗作物带动其他作物的用药登记作用。此外,应加大《特色小宗作物农药残留风险控制技术指标》的宣传解读,指导地方科学制定临时用药措施并按要求进行备案,积极引导农药企业充分利用鼓励政策申请扩作登记。

4.3 加强标准研制,健全标准体系

我国特色小宗作物的种类繁多,按农药和作物组合逐一制定残留限量标准会出现效率低、成本高、难度大的问题,因此需要进一步研究完善标准制定的技术路径。GB 2763—2021规定了部分农药的组限量标准,主要涉及转化CAC和禁限用农药的相关残留限量标准,适用于相关特色小宗作物。下一步,应进一步规范特色小宗作物的管理范畴,研究制修订作物分类、作物外推相关技术规范,优化农药残留限量标准效能。积极开展我国制定或评估转化CAC标准的跟踪评价,并依据农药登记等情况变化,分析现行标准的科学性、适用性,对不适用的标准及时进行修订;按照《食品安全法》界定的作物范围制定在药用作物上的农药残留限量标准,建议农药主管部门加强与相关部门沟通,及时更新并公布既是食品又是中药材的物质目录,为推进相关农药残留限量标准制定提供依据。

4.4 统筹项目资源,提高协作效能

在当前财政项目形势下,应进一步加强项目统筹,提高用于特色小宗作物用药登记相关项目的资金效益。围绕用药短缺的蔬菜和水果等特色小宗作物,进一步统筹农药登记、标准制定等相关项目资金,加强项目实施方案的对接,科学规范开展田间药效和残留试验,一体推动农药登记和残留限量标准制定。同时,搭建完善特色小宗作物农药登记信息交流平台,加强部、省农药检定机构交流,减少登记试验重复交叉,更好地发挥财政资金效益,促进特色农业产业发展和提高农产品质量安全保障水平。

参考文献

- [1] 杨峻,陈立萍,王晓军,等.小宗作物用药不容忽视[J].农药科学与管理,2018,39(8):3-7.
- [2] 黄辉.加快特色小宗作物用药登记促进农产品质量安全[J].农业部管理干部学院学报,2017(4):7-8.
- [3] 汪洋,王腾飞.农业部启动“蔬菜及特色作物安全用药行动计划”解决特色作物用品种短缺难题、从源头杜绝农产品质量安全隐患[J].中国农资,2013(30):24.
- [4] 杨峻,朱春雨,张楠,等.我国蔬菜及特色作物用药现状及对策探讨[J].植物保护,2014,40(3):1-4.
- [5] 袁会珠,朱春雨,沈迎春.特色小作物农药登记管理国际经验分析及我国的管理对策建议[J].农药科学与管理,2016,37(10):1-11.
- [6] 农业农村部.农业部办公厅关于印发2010农药市场监管年活动实施方案的通知[EB/OL].(2010-03-20)[2022-6-20].http://www.moa.gov.cn/nygb/2010/dsanq/201805/t20180530_6148344.htm.
- [7] 农业农村部.农业部办公厅关于印发《2016年农药专项整治行动方案》的通知[EB/OL].(2016-04-26)[2022-6-20].http://www.moa.gov.cn/govpublic/ZZYGLS/201604/t20160428_5111019.htm.
- [8] 农业农村部农药管理司.农业农村部办公厅关于印发《2020年农药管理工作要点》的通知[EB/OL].(2020-02-12)[2022-6-20].http://www.zzys.moa.gov.cn/gzdt/202002/t20200212_6336986.htm.
- [9] 农业农村部农药检定所.特色小宗作物安全用药推进会在广西召开[EB/OL].(2018-12-19)[2022-6-20].<http://www.chinapesticide.org.cn/zwdt4xw/12722.jhtml>.
- [10] 农业农村部办公厅.关于印发《用药短缺特色小宗作物名录》《特色小宗作物农药登记药效试验群组名录》和《特色小宗作物农药登记残留试验群组名录》的通知[EB/OL].(2019-03-29)[2022-6-20].http://www.moa.gov.cn/gk/tzgg_1/tfw/201904/t20190409_6178434.htm.
- [11] 李富根,廖先骏,朴秀英,等.2021版食品中农药最大残留限量国家标准(GB 2763)解析[J].现代农药,2021,20(3):7-12.
- [12] 李富根,朴秀英,秦冬梅,等.特色小宗作物农药残留风险管理的创新实践[J].农药科学与管理,2020,41(6):1-7.
- [13] 农业农村部种植业管理司.关于做好特色小宗作物用药试验项目申报实施工作的通知[EB/OL].(2020-02-14)[2022-6-20].http://www.moa.gov.cn/xw/bmdt/202002/t20200214_6337128.htm.
- [14] 杨银慧,豆小文,孔维军,等.我国中药材中农药登记现状及污染分析[J].中国中药杂志,2013,38(24):4238-4245.
- [15] 中华人民共和国国家卫生健康委员会,中华人民共和国农业农村部,国家市场监督管理总局.GB 2763—2021 食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量[S].北京:中国农业出版社,2021.
- [16] 中华人民共和国卫生部,中华人民共和国农业部.GB 2763—2012 食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量[S].北京:中国农业出版社,2012.

(责任编辑:高蕾)

欢迎订阅《现代农药》(双月刊) 定价:120元/年