

# 我国姜用农药登记和残留限量现状分析与建议

卢国彩<sup>1</sup>, 高金鹏<sup>1</sup>, 田洪平<sup>1</sup>, 周陆红<sup>1</sup>, 郭文娟<sup>1</sup>, 张高雷<sup>2</sup>, 刘可山<sup>2</sup>, 李付军<sup>1</sup>

(1. 潍坊市农业科学院 山东潍坊 261071; 2. 济南天雨百禾植物营养技术有限公司 济南 251618)

**摘要:**为进一步跟踪我国姜用农药登记及最大残留限量(Maximum Residue Limits, MRLs)标准制定进展,保障姜的质量安全,对目前登记的姜用农药产品的防治对象、有效成分及数量进行梳理,并分析国家制定的姜用农药MRLs现状。结果显示,我国目前批准登记的姜用农药产品180个,有效成分52种,高效、低毒、绿色的化学农药和生物农药逐渐增多。GB 2763-2021及其补充标准GB 2763.1-2022中涉及姜的农药MRLs有124项,涵盖农药品种129种,其中只有26种在我国登记有效。相较于GB 2763-2019,新增54项姜用农药MRLs,变更2项,变更的检测方法标准11项。但基于姜生产中病虫害发生和残留监测情况,建议尽快推进姜常用农药的登记以保证其合规使用,姜已登记和常用农药的MRLs标准的制定也需加快进行。

**关键词:**姜; 农药; 登记; 最大残留限量

中图分类号: S632.5

文献标志码: A

文章编号: 1673-2871(2025)01-010-06

## Analysis and suggestion on the current situation of Chinese pesticide registration and residue limits in ginger

LU Guocai<sup>1</sup>, GAO Jinpeng<sup>1</sup>, TIAN Hongping<sup>1</sup>, ZHOU Luhong<sup>1</sup>, GUO Wenjuan<sup>1</sup>, ZHANG Gaolei<sup>2</sup>, LIU Keshan<sup>2</sup>, LI Fujun<sup>1</sup>

(1. Weifang Academy of Agricultural Science, Weifang 261071, Shandong, China; 2. Jinan Tianyu Baihe Plant Nutrition Technology Co., Ltd, Jinan 251618, Shandong, China)

**Abstract:** In order to further track the progress of pesticide registration and the establishment of maximum residue limits (MRLs) standards for ginger in China, and to ensure the quality and safety of ginger, an analysis was conducted on the current registered pesticide products for ginger, their target pests, active ingredients, and quantities. Additionally, the status of national MRLs standards for pesticides used on ginger was examined. Statistics showed that 180 ginger pesticide products had been approved and registered in China, with 52 kinds of active ingredients, and the numbers of green, highly efficient, low-toxicity chemical and biological pesticides were gradually increasing. The GB 2763-2021 standard and its supplemental standard GB 2763.1-2022 included 124 MRLs for pesticides used on ginger, covering 129 pesticide varieties, among which only 26 pesticides were registered and approved for use on ginger in China. Compared with GB 2763-2019, there were 54 new MRLs for pesticides in ginger, 2 modified MRLs, and 11 updated testing method standards. However, based on the occurrence of pests and diseases in ginger production and the result of residues monitoring, it is necessary to promote the registration of commonly used pesticide as soon as possible to ensure their compliant use. Moreover, the establishment of MRLs standards for both registered and commonly used pesticides on ginger also needs to be accelerated to ensure the quality and safety of ginger products.

**Key words:** Ginger; Pesticide; Registration; Maximum residue limits(MRLs)

除东北、西北严寒地区外,姜在我国南部和中部均有栽培,但产地相对集中,主要分布在山东、四川、广西等地。我国姜的种植面积、产量和出口量均位列世界首位,在全球市场中占据重要地位<sup>[1]</sup>。在我国,农药产品实行登记制度,这使得我国姜用农药秩序逐渐规范,但仍然存在一些问题,例如:登

记产品同质化严重,部分病虫害没有登记产品可选,或者登记产品种类较少而导致在生产中无法轮换选择用药,因用药不规范、乱用、滥用而引发的质量安全事件也屡见不鲜。2013年初山东潍坊峡山下辖多个村庄被曝滥用剧毒农药“神农丹”且专供内销,一度使姜的质量安全成为舆论关注热点<sup>[2]</sup>。

收稿日期: 2024-07-11; 修回日期: 2024-09-18

基金项目: 潍坊市科学技术发展计划项目(2023ZJ1058, 2021ZJ1130)

作者简介: 卢国彩,女,农艺师,研究方向为蔬菜病虫害绿色防控。E-mail: lluguocai@163.com

通信作者: 李付军,男,高级农艺师,研究方向为作物病虫害绿色防控。E-mail: fujunli76@163.com

在现有农药登记框架下进一步规范姜用农药的使用,是减少农药残留、保证姜安全供应的必要手段。2021年9月,GB 2763—2021《食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量》<sup>[3]</sup>(代替 GB2763—2019)<sup>[4]</sup>正式实施;2023年5月,其补充标准 GB 2763.1—2022《食品安全国家标准 食品中 2,4-滴丁酸钠盐等 112 种农药最大残留限量》<sup>[5]</sup>发布实施,标志着我国农药残留标准制定工作有了新进展。笔者结合我国姜用农药登记和实际使用情况,着重分析新国标对姜用农药 MRLs 标准制定的新要求,以期为进一步保障我国姜的产品质量安全提供参考。

## 1 我国姜用农药登记新进展

近年来,我国姜上登记的农药产品持续增加。2022年,李配<sup>[6]</sup>报道,我国姜上的登记农药产品有 156 个,而中国农药信息网<sup>[7]</sup>数据显示,截至 2024 年 7 月,产品已多达 213 个,在有效期内的有 180 个(表 1)。其中,单剂占现有登记产品的 81.67%,混剂占 18.33%;杀菌剂、杀虫剂、杀线虫剂、除草剂、植

物生长调节剂分别占现有登记产品的 38.89%、27.78%、14.44%、11.67%、7.22%,比例较为均衡;防治对象包括一年生杂草及玉米螟、甜菜夜蛾、姜蛆、炭疽病、叶枯病、姜瘟病、青枯病、茎基腐病、线虫等 10 余种病虫害,但以防治玉米螟、甜菜夜蛾、炭疽病、叶枯病和根结线虫为主,登记产品分别有 29、20、33、21 和 23 个,反映出这 5 种病虫害是姜生产中病虫害化学防治的重点。

所涉及的有效成分累计 52 种,以含阿维菌素、噻唑膦、咪唑啉、噁菌酯、苯醚甲环唑、甲基硫菌灵、吡唑醚菌酯、二甲戊灵、甲氨基阿维菌素、氯化胆碱的产品为主,分别达到了 15、14、13、12、10、9、11、9、9 个;含其余 42 种成分的产品相对较少,累计仅有 53 个。在国家倡导病虫害绿色防控、农药减量增效的大趋势下,高效、低毒、绿色化学农药和生物农药逐渐增多。2024 年以来,新增的登记农药有用于防治根结线虫的阿维·噻唑膦、威百亩、三氟吡啶胺,防治姜瘟病的多黏类芽孢杆菌、噻唑锌以及防治根腐病的甲基营养型芽孢杆菌。其中,三氟吡啶胺、

表 1 我国姜上现有登记农药的有效成分、防治对象及数量

Table 1 Control targets, active ingredients, and quantities of pesticides registered in China on ginger

类别 Category	产品数量 Number of products		防治对象 Control target (产品数量 Number of products)	有效成分 Active ingredient (产品数量 Number of products)
	单剂 Single	复配剂 Compound		
	除草剂 Herbicide	10		
杀虫剂 Insecticide	46	4	玉米螟 <i>Ostrina furnacalis</i> (29)、甜菜夜蛾 <i>Spodoptera exigua</i> (20)、姜蛆 <i>Pnyxia scabiei</i> (7)	阿维菌素 Abamectin <sup>M</sup> (22)、甲氨基阿维菌素 Abamectin-aminomethyl <sup>M</sup> (9)、茚虫威 Indoxacarb <sup>M</sup> (6)、虫螨腈 Chlorfenapyr <sup>M</sup> (4)、灭蝇胺 Cyromazine <sup>M</sup> (4)、氯虫苯甲酰胺 Chlorantraniliprole <sup>M</sup> (3)、高效氯氟氰菊酯 Lambda-cyhalothrin <sup>M</sup> (2)、吡丙醚 Pyriproxyfen <sup>M</sup> (2)、噻虫胺 Clothianidin <sup>M</sup> (1)、氟氯氰菊酯 Cyfluthrin(1)
杀菌剂 Fungicide	64	6	炭疽病 Anthracnose(33)、叶枯病 Leaf blight(21)、姜瘟病/Bacterial wilt(6)、青枯病 Rhizome rot(2)、根腐病 Root rot(2)、白绢病 White silk(1)、叶斑病 Leaf spot(1)、腐烂病 Rot(1)	咪唑啉 Prochloraz <sup>M</sup> (14)、噁菌酯 Azoxystrobin <sup>M</sup> (13)、苯醚甲环唑 Difenoconazole <sup>M</sup> (12)、甲基硫菌灵 Thiophanate-methyl <sup>M</sup> (10)、吡唑醚菌酯 Pyraclostrobin <sup>M</sup> (9)、多黏类芽孢杆菌 <i>Paenibacillus polymyza</i> <sup>H</sup> (4)、枯草芽孢杆菌 <i>Bacillus subtilis</i> <sup>H</sup> (1)、蜡质芽孢杆菌 <i>Bacillus cereus</i> <sup>H</sup> (1)、甲基营养型芽孢杆菌 <i>Bacillus methylotrophicus</i> <sup>H</sup> (1)、精甲霜灵 Metalaxyl-M(3)、戊唑醇 Tebuconazole(1)、噻唑锌 Zinc thiazole(1)、噻森铜 Saisentong(1)、氢氧化铜 Copper hydroxide(1)、恶霉灵 Hymexazol(1)、硫酸铜钙 Copper calcium sulphate(1)、噻呋酰胺 Thifluzamide(1)、代森联 Metiram <sup>M</sup> (1)
杀线虫剂 Nematocide	23	3	根结线虫 Root-knot nematode(23)、线虫 Nematode(3)、茎腐病 Stem rot(1)	噻唑膦 Fosthiazate(15)、棉隆 Dazomet <sup>M</sup> (4)、阿维菌素 Abamectin <sup>M</sup> (3)、硫酰氟 Sulfuryl fluoride <sup>M</sup> (1)、三氟吡啶胺 Cyclobutrifluram(1)、氟吡菌酰胺 Fluopyram(1)、威百亩 Metam-sodium(3)、印楝素 Azadirachtin(1)
植物生长调节剂 Plant growth regulator	4	9	调节生长 Regulating growth(13)	氯化胆碱 Choline chloride(9)、萘乙酸 1-naphthyl acetic acid <sup>M</sup> (7)、调环酸钙 Prohexadione calcium(2)、吡啶丁酸 4-indol-3-ylbutyric acid(1)、胺鲜酯 Diethyl aminoethyl hexanoate(1)、二氢吡吩铁 Iron chlorin e6(1)、乙烯利 Ethephon(1)

注:M表示已在GB 2763—2021中制定了相应的MRLs,H表示豁免MRLs。

Note: M indicate this active ingredient's MRLs has been formulated in GB 2763—2021, while H indicate it has been exempted MRLs.

噻唑锌和甲基营养型芽孢杆菌均是首次在姜上登记。

## 2 我国姜用农药残留限量分析

### 2.1 我国姜用农药MRLs标准现状

GB 2763 是我国农药 MRLs 唯一的强制性国家标准。目前,我国对姜用农药 MRLs 主要执行 GB 2763—2021 及其补充标准 GB 2763.1—2022<sup>[3,5]</sup>,该标准中姜所属的食品类别为“蔬菜(根茎类和薯芋类)”中的“根茎类”,且标准规定“如某种农药的最大残留限量应用于某一食品类别时,在该食品类别下的所有食品均适用,有特别规定的除外”。因此,我国姜用农药残留限量标准涉及姜(22 项)、根茎类蔬菜(10 项)、根茎类和薯芋类蔬菜(91 项)、蔬菜(1 项)4 类,共 124 项农药 MRLs,包括 89 项正式限量和 35 项临时限量,涵盖 129 种农药(表 2)。按用途分,杀虫剂最多,为 74 项,其后依次是除草剂 21 项,杀菌剂 11 项,杀螨剂 5 项,杀虫/杀螨剂 4 项,杀线虫剂 3 项,熏蒸剂 2 项,杀虫/除草剂、杀螨/杀菌剂、植物生长调节剂和增效剂各 1 项。按我国的农药使用规范分,常规农药 77 项,禁限用农药 47 项,包括氯丹、灭蚁灵、七氯、异狄氏剂 4 种全球范围内禁用农药,胺苯磺隆、艾氏剂、苯线磷等我国的禁用农药 26 项,还包括甲拌磷、甲基异柳磷、克百威等我国的限用农药 17 项,但它们在蔬菜上均被禁用,

其中甲拌磷、甲基异柳磷、水胺硫磷、灭线磷自 2024 年 9 月 1 日起禁止销售和使用。

在所有已登记农药的有效成分中,累计有 30 种制定了限量指标,占姜登记有效成分总数的 57.7%,包括有 MRLs 的 26 种化学制剂以及在 GB 2763—2021 附录 B《豁免制定食品中最大残留限量标准的农药名单》<sup>[3]</sup>中的 4 种生物制剂。其余 26 种有效成分均未制定姜中的限量标准。其中,氢氧化铜、硫酸铜钙 2 种无机铜制剂,氯化胆碱、吡啶丁酸、二氢吡吩铁 3 种生物化学农药和 2023 年新登记的 SDHI 类杀菌剂——三氟吡啶胺在其他食品中也未制定标准;而二甲戊灵、恶草酮、噻唑磷、氟吡菌酰胺、威百亩、印楝素、氟氯氰菊酯、戊唑醇、噻唑锌、噻森铜、恶霉灵、精甲霜灵、噻呋酰胺、调环酸钙、胺鲜酯、乙烯利等 16 种有效成分在其他食品中已有制定标准<sup>[3,5]</sup>。

### 2.2 GB 2763—2021 及 GB 2763.1—2022 中姜用农药MRLs的新变化

目前,国际食品法典委员会(CAC)<sup>[8]</sup>共制定姜用农药 MRLs 37 项,涉及“香料”(8 项)、“根茎类香料”(27 项)以及“姜(地下茎)”(2 项)。与之相比较,我国虽然有 124 项 MRLs,但尚缺少克菌丹、多菌灵、异菌脲、五氯硝基苯、乙烯菌核利、氟氯氰菊酯/高效氟氯氰菊酯、溴氰菊酯、氰戊菊酯、灭虫威、甲基毒死蜱、乙硫磷、马拉硫磷、伏杀磷、丙溴磷、乙

表 2 我国姜用农药最大残留限量一览表

Table 2 MRLs for pesticides in China in ginger

(mg·kg<sup>-1</sup>)

农药名称 Pesticide	MRLs	农药名称 Pesticide	MRLs	农药名称 Pesticide	MRLs
除草剂 Herbicide (21):		特乐酚 Dinoterb	0.01* <sup>a</sup> c	倍硫磷 Fenthion	0.05 c
胺苯磺隆 Ethametsulfuron <sup>p</sup>	0.01 <sup>a</sup> c	乙草胺 Acetochlor	0.05 a	苯线磷 Fenamiphos <sup>p</sup>	0.02 c
百草枯 Paraquat <sup>p</sup>	0.05* <sup>a</sup> c	乙氧氟草醚 Oxyfluorfen	0.05 a	吡丙醚 Pyriproxyfen	0.7 <sup>a</sup> a
草枯醚 Chlornitrofen	0.01* <sup>a</sup> c	异丙甲草胺和精异丙甲草胺	0.05 <sup>a</sup> a	吡虫啉 Imidacloprid	0.5 b
草芽畏 2,3,6-TBA	0.01* <sup>a</sup> c	Metolachlor and S-metolachlor		丙酯杀螨醇 Chloropropylate	0.02* <sup>a</sup> c
氟除草醚 Fluoronitrofen	0.01* <sup>a</sup> c	抑草隆 Erbon	0.05* <sup>a</sup> c	虫螨腈 Chlorfenapyr	0.5 <sup>a</sup> a
甲草胺 Alachlor	0.05 a	茛草酮 Indanofan	0.01* <sup>a</sup> c	除虫菊素 Pyrethrins	0.05 c
甲磺隆 Metsulfuron-methyl <sup>p</sup>	0.01 <sup>a</sup> c	莠去津 Atrazine	0.05 a	滴滴涕 DDT <sup>p</sup>	0.05 c
氯磺隆 Chlorsulfuron <sup>p</sup>	0.01 <sup>a</sup> c	杀虫/除草剂 Insecticide/herbicide (1):		狄氏剂 Dieldrin <sup>p</sup>	0.05 c
氯酞酸 Chlorthal	0.01* <sup>a</sup> c	戊硝酚 Dinosam	0.01* <sup>a</sup> c	敌百虫 Trichlorfon	0.2 c
氯酞酸甲酯 Chlorthal-dimethyl	0.01 <sup>a</sup> c	杀虫剂 Insecticide (74):		敌敌畏 Dichlorvos	0.2 c
茅草枯 Dalapon	0.01* <sup>a</sup> c	阿维菌素 Abamectin	0.05 <sup>a</sup> a	地虫硫磷 Fonofos <sup>p</sup>	0.01 c
灭草环 Tridiphane	0.05* <sup>a</sup> c	艾氏剂 Aldrin <sup>p</sup>	0.05 c	丁硫克百威 Carbosulfan <sup>R</sup>	0.01 <sup>a</sup> c
炔苯酰草胺 Propyzamide	0.2 a	巴毒磷 Crotoxyphos	0.02* <sup>a</sup> c	毒虫畏 Chlorfenvinphos	0.01 <sup>a</sup> c
三氟硝草醚 Fluorodifen	0.01* <sup>a</sup> c	保棉磷 Azinphos-methyl	0.5 d	毒杀芬 Camphechlor <sup>p</sup>	0.05* <sup>a</sup> c

表2 (续)  
Table 2 (Continued)

(mg·kg<sup>-1</sup>)

农药名称 Pesticide	MRLs	农药名称 Pesticide	MRLs	农药名称 Pesticide	MRLs
毒死蜱 Chlorpyrifos <sup>R</sup>	0.02 <sup>n</sup> c	氯唑磷 Isazofos <sup>R</sup>	0.01 c	灭螨醌 Acequincyl	0.01 <sup>n</sup> c
对硫磷 Parathion <sup>P</sup>	0.01 c	灭多威 Methomyl <sup>R</sup>	0.2 c	三氯杀螨醇 Dicofol <sup>P</sup>	0.01 <sup>n</sup> c
二溴磷 Naled	0.01 <sup>*n</sup> c	灭蚁灵 Mirex <sup>WP</sup>	0.01 c	乙酯杀螨醇 Chlorobenzilate	0.01 <sup>n</sup> c
氟吡呋喃酮 Flupyradifurone	0.7 <sup>*n</sup> b	灭蝇胺 Cyromazine	7 <sup>n</sup> a	杀螨/杀菌剂	
氟虫腈 Fipronil <sup>R</sup>	0.02 c	七氯 Heptachlor <sup>WP</sup>	0.02 c	Acaricide/ Fungicide (1):	
氟啶虫胺腈 Sulfoxaflor	0.03 <sup>*</sup> b	噻虫胺 Clothianidin	0.2 b	乐杀螨 Binapacryl	0.05 <sup>*n</sup> c
庚烯磷 Heptenophos	0.01 <sup>*n</sup> c	噻虫嗪 Thiamethoxam	0.3 b	杀菌剂 Fungicide (11):	
甲氨基阿维菌素苯甲酸盐	0.1 <sup>n</sup> a	三唑磷 Triazophos <sup>R</sup>	0.05 <sup>n</sup> c	代森联 Metiram	1 a
Emamectin benzoate		杀虫脒 Chlordimeform <sup>P</sup>	0.01 c	啞菌酯 Azoxystrobin	0.5 a
甲胺磷 Methamidophos <sup>P</sup>	0.05 c	杀虫畏 Tetrachlorvinphos	0.01 <sup>n</sup> c	百菌清 Chlorothalonil	0.3 b
甲拌磷 Phorate <sup>R</sup>	0.01 c	杀螟硫磷 Fenitrothion	0.5 c	啞酰菌胺 Boscalid	2 b
甲基对硫磷 Parathion-methyl <sup>P</sup>	0.02 c	杀扑磷 Methidathion <sup>P</sup>	0.05 c	腈菌唑 Myclobutanil	0.06 b
甲基硫环磷 Phosfolan-methyl <sup>P</sup>	0.03 <sup>*</sup> c	水胺硫磷 Isocarbophos <sup>R</sup>	0.05 c	苯醚甲环唑 Difenconazole	0.3 <sup>n</sup> a
甲基异柳磷 Isufenphos-methyl <sup>R</sup>	0.01 <sup>*</sup> c	特丁硫磷 Terbufos <sup>P</sup>	0.01 <sup>*</sup> c	吡唑醚菌酯 Pyraclostrobin	0.3 <sup>n</sup> a
甲萘威 Carbaryl	1 c	涕灭威 Aldicarb <sup>R</sup>	0.03 c	咪鲜胺和咪鲜胺锰盐	0.1 <sup>n</sup> a
甲氧滴滴涕 Methoxychlor	0.01 <sup>n</sup> c	烯虫炔酯 Kinoprene	0.01 <sup>*n</sup> c	Prochloraz and prochloraz-manganese	
久效磷 Monocrotophos <sup>P</sup>	0.03 c	烯虫乙酯 Hydroprene	0.01 <sup>*n</sup> c	chloride complex	
抗蚜威 Pirimicarb	0.05 c	辛硫磷 Phoxim	0.05 c	甲基硫菌灵 Thiophanate-methyl	0.5 <sup>n</sup> a
克百威 Carbofuran <sup>R</sup>	0.02 c	溴氰虫酰胺 Cyantraniliprole	0.05 <sup>*</sup> b	毒菌酚 Hexachlorophene	0.01 <sup>*n</sup> c
乐果 Dimethoate <sup>R</sup>	0.01 <sup>n</sup> c	氧乐果 Omethoate <sup>R</sup>	0.02 c	氯苯甲醚 Chloroneb	0.01 <sup>n</sup> c
磷胺 Phosphamidon <sup>P</sup>	0.05 c	乙酰甲胺磷 Acephate <sup>R</sup>	0.02 c	杀线虫剂 Nematocide(3):	
硫丹 Endosulfan <sup>P</sup>	0.05 <sup>n</sup> c	异狄氏剂 Endrin <sup>WP</sup>	0.05 c	棉隆 Dazomet	2 <sup>*</sup> a
硫环磷 Phosfolan <sup>R</sup>	0.03 c	茚虫威 Indoxacarb	0.1 <sup>n</sup> a	灭线磷 Ethoprophos <sup>R</sup>	0.02 c
硫酰氟 Sulfuryl fluoride	0.02 <sup>*n</sup> a	蝇毒磷 Coumaphos <sup>P</sup>	0.05 c	氟噻虫虱 Fluensulfone	3 <sup>*n</sup> b
硫线磷 Cadusafos <sup>P</sup>	0.02 c	治螟磷 Sulfotep <sup>P</sup>	0.01 c	熏蒸剂 Fumigant (2):	
六六六 HCH <sup>P</sup>	0.05 c	杀虫/杀螨剂 Insecticide/acaricide (4):		氯化苦 Chloropicrin	0.05 a
氯虫苯甲酰胺	0.02 <sup>*</sup> c	联苯菊酯 Bifenthrin	0.05 c	溴甲烷 Methyl bromide <sup>P</sup>	0.02 <sup>*n</sup> c
Chlorantraniliprole		内吸磷 Demeton <sup>R</sup>	0.02 c	植物生长调节剂 Plant growth	
氯丹 Chlordane <sup>WP</sup>	0.02 c	速灭磷 Mevinphos	0.01 <sup>n</sup> c	regulator (1):	
氯氟氰菊酯和高效氯氟氰菊酯	0.01 c	消螨酚 Dinex	0.01 <sup>*n</sup> c	萘乙酸和萘乙酸钠 1-naphthylacetic	0.05 a
Cyhalothrin and lambda-cyhalothrin		杀螨剂 Acaricide (5):		acid and sodium 1-naphthalactic acid	
氯菊酯 Permethrin	1 c	格螨酯 2,4-dichlorophenyl	0.01 <sup>*n</sup> c	增效剂 Synergist (1):	
氯氰菊酯和高效氯氰菊酯	0.01 c	benzenesulfonate		增效醚 Piperonyl butoxide	0.5 c
Cypermethrin and beta-cypermethrin		环螨酯 Cycloprate	0.01 <sup>*n</sup> c		

注:WP 为全球范围内的禁用农药,P 为我国的禁用农药,R 为我国的限用农药(在蔬菜上均禁用),其中甲拌磷、甲基异柳磷、水胺硫磷、灭线磷自 2024 年 9 月 1 日起禁止销售和使用。n 为新增限量,\*为临时限量,不同字母代表不同级别的食物类别:a.表示适用于姜;b.表示适用于根茎类蔬菜,单列的除外;c.表示适用于根茎类和薯芋类蔬菜,单列的除外;d.表示适用于蔬菜,单列的除外。下同。

Note: WP. Worldwide prohibited pesticide. P. Chinese prohibited pesticide. R. Chinese restricted pesticide but prohibited on vegetables, among which phorate, isofenphos-methyl, isocarbophos and ethoprophos are prohibited from sale and use since 2024-09-01. n. New MRL. \* Temporary MRL. Different small letters represent different categories. a. indicate suitable for ginger. b. indicate suitable for root vegetables, excluding those listed. c. indicate suitable for root and tuble vegetables, excluding those listed. d. indicate suitable for vegetables, excluding those listed. The same below.

拌磷、磷化氢、双丙环虫酯等 17 项。

与 GB 2763—2019(共制定 70 项 MRLs)相比, GB 2763—2021 及 GB 2763.1—2022 新增 MRLs 54 项(表 2),变更 MRLs 4 项(表 3),变更检测方法 11 项(表 4)。新增的 MRLs 包括姜(12 项)、根茎类蔬菜(2 项)、根茎类和薯芋类蔬菜(40 项);杀虫剂、除草剂和杀菌剂为新增最多的农药类别,分别为 22、15 和 6 项。GB 2763—2021 增加了格螨酯、环螨酯、灭螨醌、三氯杀螨醇、乙酯杀螨醇、乐杀螨、消螨酚和速灭磷等,极大地填补了杀螨剂限量标准的空缺。此外,GB 2763—2021 还增加了 11 种登记农药的 MRLs(表 1~2),包括异丙甲草胺、精异丙甲草胺、阿维菌素、甲氨基阿维菌素苯甲酸盐、茚虫威、

虫螨腈、灭蝇胺、吡丙醚、杀菌剂咪鲜胺、苯醚甲环唑、甲基硫菌灵、吡唑醚菌酯。

GB 2763—2021 还对部分农药的限量标准和限量值进行调整(表 3)。比如,将杀螟硫磷和氯化苦的临时限量改为正式限量;限用农药乙酰甲胺磷的限量值由  $1 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$  改为  $0.02 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ ,啞菌酯的限量值由  $1 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$  改为  $0.5 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 。相较于 GB 2763—2019 更为严格。

随着检测技术的不断改进,在 124 项姜用农药 MRLs 中,GB 2763—2021 对其中 11 项的推荐检测方法进行了调整(表 4)。其中,只对代森联 1 种农药的检测方法进行了删减,对乙酰甲胺磷、啞菌酯等 10 种农药增加了检测方法,增加的检测方法以国家标准为主。

表 3 GB 2763—2021 中变更的姜用农药 MRLs

Table 3 Changed MRLs for pesticides of ginger in GB 2763—2021 (mg·kg<sup>-1</sup>)

序号 Number	农药名称 Pesticide	MRLs	
		GB 2763—2019	GB 2763—2021
1	啞菌酯 Azoxystrobin	1 b	0.5 a
2	乙酰甲胺磷 Acephate <sup>R</sup>	1	0.02
3	杀螟硫磷 Fenitrothion	0.5*	0.5
4	氯化苦 Hloropicrin	0.05*	0.05

### 3 姜用农药登记和限量制定建议

#### 3.1 姜病虫害防治农药登记建议

姜常见的病虫害有 20 余种,包括姜瘟病、叶斑病、软腐病、条斑叶枯病等细菌性病害,茎基腐病、白绢病、纹枯病、枯萎病、叶枯病、眼斑病、斑点病、炭疽病、根腐病等真菌性病害,烟草花叶病毒、黄瓜花叶病毒等病毒性病害,蓟马、玉米螟、甜菜夜蛾、

表 4 GB 2763—2021 中变更的检测方法  
Table 4 Test methods changed in GB 2763—2021

序号 Number	农药名称 Pesticide	检测方法 Test methods		
		GB 2763—2019	GB 2763—2021 增加的方法 Added methods	删减的方法 Deleted methods
1	乙酰甲胺磷 Acephate <sup>R</sup>	GB 23200.113,GB/T 5009.103,GB/T 5009.145,NY/T 761	GB 23200.116	—
2	甲拌磷 Phorate <sup>R</sup>	GB 23200.113	GB 23200.116	—
3	甲基异柳磷 Isofenphos- methyl <sup>R</sup>	GB 23200.113,GB/T 5009.144	GB 23200.116	—
4	莠去津 Atrazine	GB 23200.8,GB 23200.113,GB/T 20769,NY/T 761	GB/T 5009.132	—
5	抗蚜威 Pirimicarb	GB 23200.8,GB 23200.113,GB/T 20769,SN/T 0134	NY/T 1379	—
6	杀扑磷 Methidathion <sup>P</sup>	GB 23200.113,NY/T 761	GB 23200.8,GB 23200.116,GB/T 14553	—
7	水胺硫磷 Isocarbophos <sup>R</sup>	GB 23200.113,NY/T 761	GB/T 5009.20	—
8	联苯菊酯 Bifenthrin	GB 23200.113,GB/T 5009.146,NY/T 761,SN/T 1969	GB 23200.8	—
9	代森联 Metiram	SN 0157,SN0139,SN/T 1541	—	SN 0139,SN/T 1541
10	百菌清 Chlorothalonil	GB/T 5009.105,NY/T 761,SN/T 2320	GB 23200.113	—
11	啞菌酯 Azoxystrobin	GB 23200.54,NY/T 1453,SN/T 1976	GB 23200.46	—

斜纹夜蛾、姜弄蝶等地上害虫,以及小地老虎、蛴螬、姜蛆等地下害虫,而不同种植区域病虫害的发生各具特点<sup>[9-12]</sup>。比如,鲁中地区姜瘟病、叶斑病、炭疽病、玉米螟和姜蛆发生猖獗<sup>[13]</sup>;而茎基腐病自2001年在莱芜、安丘等地零星发生后,逐年加重,已成为山东生姜生产中最主要的问题之一<sup>[14]</sup>。目前,我国姜上已登记的农药产品仅覆盖其中的12种,且同质化严重,用于防治玉米螟、甜菜夜蛾、炭疽病、叶枯病和根结线虫的产品占比高达70%。部分局部流行的病虫害,如纹枯病、蛴螬、斜纹夜蛾、地下害虫等尚无登记产品,部分虽有登记产品,但产品种类很少,如用于防治生姜茎基腐病的登记产品只有精甲·恶霉灵、精甲·啞菌酯2种复配剂,无法满足实际生产需要。“无登记农药可用、姜农用药混乱”仍是阻碍生姜安全生产的一大难题。因此,各地区农药生产主体应根据当地主要病虫害的发生,有针对性和差异化地加快推进姜用农药研发和登记,确保有足够的农药登记产品可用。

2021—2022年,张德花<sup>[15]</sup>在吉林生姜中均检测到噻虫胺、噻虫嗪、吡虫啉超标;2021年,马耀辉等<sup>[16]</sup>在滨州市售生姜中也检测到噻虫嗪、噻虫胺、吡虫啉超标。但噻虫嗪、吡虫啉均未在姜上登记。2022年刘自伟等<sup>[17]</sup>在山东潍坊生姜中检测到26种农药,其中的18种均未在姜上登记,属违规使用,包括毒死蜱(我国限用农药且在蔬菜上禁用)、敌敌畏、辛硫磷、敌百虫、联苯菊酯、氯菊酯、胺菊酯、氯氰菊酯、甲氧虫酰胺、吡虫啉、啶虫脒、噻虫嗪、异丙威等13种杀虫剂,腐霉利、甲霜灵、多菌灵、稻瘟灵4种杀菌剂和植物生长调节剂矮壮素。矮壮素(14.17%)、噻虫胺(11.02%)、噻唑膦(9.45%)的检出率较高,反映其在姜生产中使用比较普遍。综上所述,除噻唑膦登记产品较多外,含矮壮素、噻虫胺、噻虫嗪、吡虫啉等成分的产品虽在实际生产中常用,但登记的产品很少或尚未登记,建议优先登记,以利于规范使用。

### 3.2 姜用农药残留限量制定建议

我国MRLs标准制定要更加注重与国际接轨,与农药登记的同步性也有待加强。一方面,我国MRLs标准与国际标准仅重合20项,仍有17项空缺;另一方面,在我国姜上登记的52种农药有效成分中,仍有22种没有制定或豁免相应的MRLs,“无标准可依”问题依然存在。特别是噻唑膦、二甲戊灵和氯化胆碱,在姜上的登记农药产品较多,分别有15、11、9个。如前所述,在刘自伟等<sup>[17]</sup>检测到的

26种农药中,噻唑膦、腐霉利、甲霜灵、多菌灵、稻瘟灵、胺菊酯、甲氧虫酰胺、啶虫脒、异丙威、矮壮素等10种农药均未制定姜中的MRLs,这就导致农药监管部门也无法判定姜样品中的农药残留量是否合格。因此,应优先制定在姜上已登记和常用农药的MRLs,并开展未登记但生产中常用农药的残留检测工作,以保证姜的质量安全。另外,GB 2763—2021中有23个农药的MRLs没有推荐相应检测方法,“有限量、无方法”问题依然严重,还有些方法亟需更新替换。王彬等<sup>[18]</sup>就针对姜主产区常用的除草剂乙氧氟草醚优化了检测方法,使其检测更快速、更灵敏,同时也为该药的安全、合理使用提出建议。

### 参考文献

- [1] 吴曼,赵帮宏,宗义湘.世界生姜生产布局与贸易格局分析[J].北方园艺,2019(10):141-150.
- [2] 肖湘雄,程琳宇.剧毒农药泛滥的全链条治理研究:以山东潍坊“剧毒生姜”事件为例[J].北京农业职业学院学报,2019,33(3):40-45.
- [3] 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.食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量:GB 2763—2021[S].北京:中国标准出版社,2021.
- [4] 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.食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量:GB 2763—2019[S].北京:中国标准出版社,2020.
- [5] 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.食品安全国家标准 食品中2,4-滴丁酸钠盐等112种农药最大残留限量:GB 2763.1—2022[S].北京:中国标准出版社,2023.
- [6] 李配.生姜种植中主要病虫害及使用农药登记现状[J].植物医学,2022,1(5):114-119.
- [7] 中国农药信息网.农药登记数据[EB/OL].[2024-07-03].<http://www.chinapesticide.org.cn/zwb/dataCenter>.
- [8] FAO/WHO[DB/OL]. Pesticide residues in food and feed.[2024-07-03].<https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/dbs/pestres/commodities-detail/en/>.
- [9] 包佳媛,张杨涛,郑果,等.生姜常见病虫害及其防治策略[J].南方农业,2021,15(25):52-57.
- [10] 满益龙,刘佳,周勇,等.汝城县小黄姜主要病虫害发生种类及防治方法[J].湖南农业科学,2021(11):62-65.
- [11] 张炜俊,王君,胡菁菁,等.重庆市江津区临峰生姜绿色高效栽培技术要点[J].南方农业,2020,14(22):52-53.
- [12] 张智勇.云南省曲靖市罗平县九龙街道小黄姜常见病虫害及防治方法[J].世界热带农业信息,2021(3):37-38.
- [13] 高淑伟.鲁中地区大姜病虫害的综合防治技术研究[J].吉林蔬菜,2013(12):34-35.
- [14] 刘振伟,史秀娟.生姜茎腐病的研究进展[J].中国植保导刊,2008,28(10):12-14.
- [15] 张德花.2021—2022年吉林省食品安全监督抽检农产品姜的结果分析[J].食品安全导刊,2023(17):40-44.
- [16] 马耀辉,许可军,万菲菲,等.滨州市13种市售蔬菜农药残留情况与控制措施[J].中南农业科技,2023,44(8):97-100.
- [17] 刘自伟,郝会军,郭建慧,等.潍坊市散户种植生姜农药残留检测结果分析[J].现代农业科技,2023(21):191-195.
- [18] 王彬,曹俊丽,齐艳丽.乙氧氟草醚在姜中的残留及膳食摄入风险评估[J].中国瓜菜,2024,37(4):103-108.