

我国西瓜甜瓜农药使用现状分析及建议

庞荣丽^{1,2}, 王书言³, 谢汉忠¹, 王瑞萍¹, 郭琳琳^{1,2}, 乔成奎^{1,2}, 田发军^{1,2}, 王彩霞^{1,2}

(1. 中国农业科学院郑州果树研究所 郑州 450009; 2. 三亚中国农业科学院国家南繁研究院 海南三亚 572024;
3. 洛阳市产品质量检验检测中心 河南洛阳 471023)

摘要: 农药的安全、规范使用与西瓜甜瓜质量安全密切相关,也是该产业健康发展的重要任务。着重梳理了我国禁限用农药清单,总结了豁免制定食品中最大残留限量标准的农药,分析了西瓜甜瓜中登记使用农药现状及基本特征,并针对存在的问题给出了合理建议,以期对西瓜甜瓜生产中规范用药秩序、科学安全用药提供参考。

关键词: 西瓜;甜瓜;农药登记;质量安全

中图分类号: S651+S652

文献标志码: A

文章编号: 1673-2871(2023)06-001-09

Current situation analysis and suggestions on pesticide use of watermelon and melon in China

PANG Rongli^{1,2}, WANG Shuyan³, XIE Hanzhong¹, WANG Ruiping¹, GUO Linlin^{1,2}, QIAO Chengkui^{1,2}, TIAN Fajun^{1,2}, WANG Caixia^{1,2}

(1. Zhengzhou Fruit Research Institute, CAAS, Zhengzhou 450009, Henan, China; 2. National Nanfan Research Institute (Sanya), CAAS, Sanya 572024, Hainan, China; 3. Luoyang Product Quality Inspection and Testing Center, Luoyang 471023, Henan, China)

Abstract: The safety and standard use of pesticides is closely related to the quality and safety of watermelon and melon, and is also an important task for the healthy development of the industry. In this paper, we combed the list of pesticides prohibited and restricted in China, summarized the pesticides exempted from setting maximum residue limits (MRLS) in food in China, analyzed the present situation and basic characteristics of pesticide registered in watermelon and melon, and put forward reasonable suggestions in view of the existing problems, in order to provide reference for standardization of drug use order and scientific and safe drug use in watermelon and melon production.

Key words: Watermelon; Melon; Pesticide registration; Quality and safety

西瓜甜瓜是世界主要水果之一,属于高效园艺类作物范畴,尤其在亚洲地区,西瓜甜瓜产业是许多国家发展现代农业的支柱产业之一^[1-2]。我国是世界最大的西瓜甜瓜生产国及消费国,栽培面积和产量均居世界第一^[3-4],在国民经济、产业扶贫和乡村振兴中占据重要地位。目前,农药的使用仍是病虫害防治的重要手段,如何科学用药、有效防控病虫害是推进西瓜甜瓜产业健康发展的重要任务^[5-7]。且随着我国《中华人民共和国食品安全法》《中华人民共和国农产品质量安全法》《农药管理条例》《农药登记管理办法》《农作物病虫害防治条例》等一系列法律法规的颁布与实施,农药的使用与管

理越来越严格^[8]。目前,针对我国西瓜甜瓜登记农药现状分析的文献较少,且为3年前的资料^[9],这与近几年我国登记农药品种与产品数量快速增长的现状不符。因此,梳理我国禁限用农药目录,厘清西瓜甜瓜生产中允许使用的农药及其防治对象,分析农药登记使用现状,有利于引导我国西瓜甜瓜生产安全用药、规范用药秩序,对推动西瓜甜瓜产业可持续发展具有重要意义。

1 我国禁限用农药

《中华人民共和国食品安全法》《农药管理条例(2022修订)》均明确规定,农药使用者不得使用禁

收稿日期: 2022-12-12; 修回日期: 2023-02-02

基金项目: 中国农业科学院科技创新工程项目(CAAS-ASTIP-2022-ZFRI-09); 三亚中国农业科学院国家南繁研究院南繁专项(ZDXM2305); 国家农产品质量安全风险评估项目(GJFP20220202)

作者简介: 庞荣丽,女,研究员,研究方向为果品质量安全及产地环境健康条件研究。E-mail: prlpang@163.com

通信作者: 王书言,男,农艺师,研究方向为农产品质量安全。E-mail: 340479290@qq.com

用的农药,剧毒、高毒农药不得用于防治卫生害虫,不得用于蔬菜、瓜果、茶叶、菌类、中草药材的生产,不得用于水生植物的病虫害防治。截至2022年11

月30日^[10],我国已经明确全面禁止在国内生产和销售农药52种(包括自2024年9月1日起禁用的甲拌磷等4种农药),限制使用农药20种(表1),西瓜

表1 我国全面禁止(停止)使用和限制使用的农药

类别	农药中文通用名	禁止使用范围
禁止(停止)使用农药(52种)	六六六 ^① 、滴滴涕 ^① 、毒杀芬 ^① 、二溴氯丙烷 ^① 、杀虫脒 ^① 、二溴乙烷 ^① 、除草醚 ^① 、艾氏剂 ^① 、狄氏剂 ^① 、汞制剂 ^① 、砷类 ^① 、铅类 ^① 、敌枯双 ^① 、氟乙酰胺 ^① 、甘氟 ^① 、毒鼠强 ^① 、氟乙酸钠 ^① 、毒鼠硅 ^① 、甲胺磷 ^{②④} 、对硫磷 ^{②④} 、甲基对硫磷 ^{②④} 、久效磷 ^{②④} 、磷胺 ^{②④} 、八氯二丙醚 ^② 、苯线磷 ^② 、地虫硫磷 ^② 、甲基硫环磷 ^② 、磷化钙 ^② 、磷化镁 ^② 、磷化锌 ^② 、硫线磷 ^② 、蝇毒磷 ^② 、治螟磷 ^② 、特丁硫磷 ^② 、氯磺隆 ^② 、胺苯磺隆 ^② 、甲磺隆 ^② 、福美肿 ^② 、福美甲肿 ^② 、三氯杀螨醇 ^② 、林丹 ^② 、硫丹 ^② 、百草枯 ^② 、杀扑磷 ^② 、氟虫胺 ^② 、溴甲烷(土壤熏蒸除外) ^② 、氯化苦(土壤熏蒸除外) ^② 、2,4-滴丁酯 ^② 、甲拌磷 ^③ 、甲基异柳磷 ^③ 、水胺硫磷 ^③ 、灭线磷 ^③	全面禁止在国内销售和使用
限制使用农药(20种)	甲拌磷 ^① 、甲基异柳磷 ^① 、克百威 ^① 、水胺硫磷 ^② 、氧乐果 ^② 、灭多威 ^② 、涕灭威 ^② 、灭线磷 ^③ 甲拌磷 ^③ 、甲基异柳磷 ^③ 、克百威 ^③ 内吸磷 ^④ 、硫环磷 ^④ 、氯唑磷 ^④ 丁硫克百威 ^⑤ 、乙酰甲胺磷 ^⑤ 、乐果 ^⑤ 毒死蜱 ^⑥ 、三唑磷 ^⑥ 丁酰肼(比久) ^⑦ 氟戊菊酯 ^⑧ 氟虫腈 ^⑨ 氟苯虫酰胺 ^⑩	禁止在蔬菜、瓜果、茶叶、菌类、中草药材上使用,禁止用于防治卫生害虫,禁止用于水生植物的病虫害防治 禁止在甘蔗作物上使用 禁止在蔬菜、瓜果、茶叶、中草药材上使用 禁止在蔬菜、瓜果、茶叶、菌类、中草药材上使用 禁止在蔬菜上使用 禁止在花生上使用 禁止在茶叶上使用 禁止在所有农作物上使用(有包衣玉米等旱田种子除外) 禁止在水稻上使用

注:数据来自于截至2022年11月30日之前国家公告的禁止和限制使用的农药,之后新公告的禁止和限制使用的农药,需从其规定;2,4-滴丁酯自2023年1月23日起禁止使用^②;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^③;相关公告:中华人民共和国农业部第199号公告^①、274号公告^②、322号公告^③、632号公告^④、747号公告^⑤、1586号公告^⑥、1745号公告^⑦、2032号公告^⑧、2289号公告^⑨、2445号公告^⑩、2552号公告^⑪、1157号公告^⑫,农业农村部第148号公告^⑬、536号公告^⑭,生态环境部等11部委联合发布2019年第10号公告^⑮。

甜瓜生产应严格执行。

2 西瓜甜瓜生产中登记使用农药现状

农药登记是农药产品进入市场的重要关口,我国的农药登记管理采取安全与药效并重的管理策略^[11],尤其是近几年来,登记农药中微毒/低毒农药比率稳步上升,中等毒、高毒/剧毒农药登记比率逐渐下降,环保型剂型农药数量快速上升,生物农药登记数量开始加速增长^[12]。《农药管理条例(2022修订)》明确规定,农药使用者应当严格按照农药的标签标注的使用范围、使用方法和剂量、使用技术要求和注意事项使用农药,不得扩大使用范围、加大用药剂量或者改变使用方法。标签标注安全间隔期的农药,在农产品收获前应当按照安全间隔期的要求停止使用。因此,在西瓜甜瓜生产中,应当遵守国家有关农药安全和合理使用的规定,严格执行农药标签标识的用药量、用药次数、用药方法和安全间隔期施药,并计划地轮换使用农药,减缓病、

虫、草等的抗药性,以保障西瓜甜瓜质量安全水平不断提升。

2.1 总体登记情况

截至2022年7月31日^[10],我国西瓜甜瓜作物中登记注册且在有效期内的农药有效成分共151种(表2),其中,单配农药72种,占比47.68%,混配农药79种,占比52.32%。共登记农药产品535个,其中,单配农药产品346个,占比64.67%,混配农药产品189个,占比35.33%。有效成分数量较2018年底的69种增加82种,增幅118.84%,登记产品数量较2018年底的297个增加238个,增幅80.13%^[9]。

就农药类别来说,杀菌剂类农药登记最多(含117种有效成分444个产品),有效成分和产品数量分别占比77.48%和82.99%。其次是杀虫剂类农药(16种有效成分17个产品)和除草剂类(7种有效成分50个产品),有效成分和产品数量分别占比为10.60%、3.18%和4.64%、9.35%。植物生长调节剂、杀线虫剂等其他农药登记有效成分及产品数量

相对较少,有效成分和产品数量分别占比不足4.00%和3.00%。

登记农药剂型种类较多(共19种剂型),主要包括水剂(Aqueous solution, AS)、悬浮种衣剂/种子处理悬浮剂(Flowable concentrate for seed treatment, FS)、可湿性粉剂(Water power, WP)、水分散粒剂(Water dispersible granule, WG)、悬浮剂(Suspension concentrate, SC)、微乳剂(Microemulsion,

ME)、乳油(Emulsifiable concentrate, EC)、可溶液剂(Soluble concentrate, SL)、可溶粉剂(Soluble power, SP)、可溶粒剂(Water soluble granule, SG)、颗粒剂(Granules, GR)、水乳剂(Emulsion in water, EW)、悬乳剂(Suspension emulsion, SE)、可分散油悬浮剂(Oil dispersion, OD)、可分散液剂(Dispersible concentrate, DC)、片剂(Tablet, TB)、微囊粒剂(Encapsulated granule, CG)、微囊悬浮剂(Microcapsule suspen-

表2 登记农药基本情况

类别	有效成分数量/种				产品数量/个			
	单配农药	混配农药	总数量	有效成分占比/%	单配产品	混配产品	产品总数量	产品占比/%
杀虫剂	13	3	16	10.60	14	3	17	3.18
杀菌剂	44	73	117	77.48	262	182	444	82.99
植物生长调节剂	4	1	5	3.31	11	2	13	2.43
除草剂	7	0	7	4.64	50	0	50	9.35
杀线虫剂	3	0	3	1.99	7	0	7	1.31
杀虫/线虫剂	0	2	2	1.32	0	2	2	0.37
植物诱抗剂	1	0	1	0.66	2	0	2	0.37
合计	72	79	151		346	189	535	

sion, CS)、水乳剂(Emulsion in water, EW)等。

2.2 杀虫剂类农药

登记使用的16种杀虫剂类农药(有效成分单配13种、混配3种)共17个农药产品(单配14个、混配3个)中,农药毒性多为低毒,个别为微毒或中等毒(表3)。具体防治对象有烟粉虱、蓟马、蚜虫、棉铃虫、甜菜夜蛾、红蜘蛛、蝼蛄等7种,其中70.6%的杀虫剂产品登记的防治对象为蚜虫,其他害虫登

记产品数量均不足30%。水分散粒剂氟虫·乙多素、悬浮剂氯虫苯甲酰胺及可分散油悬浮剂溴氰虫酰胺3种有效成分4个农药产品登记的防治对象为多种害虫。

登记农药中,螺虫乙酯、噻虫啉、氟啶虫胺胍、乙基多杀菌素、啶虫脒、氟啶虫酰胺、氯虫苯甲酰胺、氟氯氰菊酯、噻虫嗪、溴氰虫酰胺、呋虫胺等有效成分在我国瓜果类水果中规定有最大残留限

表3 杀虫剂类登记农药

农药名称及产品数量	毒性	剂型	有效成分	作物	防治对象	施用方式
螺虫·噻虫啉(1)	中等毒	SC	螺虫乙酯,噻虫啉	西瓜/甜瓜	烟粉虱	喷雾
氟虫·乙多素(1)*	微毒	WG	氟啶虫胺胍,乙基多杀菌素	西瓜	蓟马/蚜虫	喷雾
氟啶·啶虫脒(1)	低毒	WG	啶虫脒,氟啶虫酰胺	西瓜	蚜虫	喷雾
氟啶虫胺胍(1)	低毒	WG	氟啶虫胺胍	西瓜	蚜虫	喷雾
氯虫苯甲酰胺(1)	低毒	SC	氯虫苯甲酰胺	西瓜	棉铃虫/甜菜夜蛾	喷雾
氟啶虫酰胺(1)	低毒	TB	氟啶虫酰胺	西瓜	蚜虫	穴施
乙基多杀菌素(1)	低毒	SC	乙基多杀菌素	西瓜	蓟马	喷雾
乙螨唑(1)	低毒	SC	乙螨唑	西瓜	红蜘蛛	喷雾
除虫菊提取物(1)*	低毒	SL	除虫菊素	西瓜	蚜虫	喷雾
氟氯氰菊酯(1)	微毒	GR	氟氯氰菊酯	西瓜	蝼蛄	撒施
吡蚜酮(1)	低毒	GR	吡蚜酮	西瓜	蚜虫	穴施
噻虫嗪(2)	低毒	WG/TB	噻虫嗪	西瓜	蚜虫	喷雾/穴施
溴氰虫酰胺(1)	低毒	OD	溴氰虫酰胺	西瓜	棉铃虫/烟粉虱/甜菜夜蛾/蓟马/蚜虫	喷雾
双丙环虫酯(1)	低毒	DC	双丙环虫酯	西瓜	蚜虫	喷雾
呋虫胺(1)	低毒	SL	呋虫胺	西瓜	蚜虫	喷雾
啶虫脒(1)	低毒	WG	啶虫脒	西瓜	蚜虫	喷雾

注:表中“*”表示该农药为生物农药;括号内数字为该农药在西瓜甜瓜中登记产品的数量。下同。

量。而乙螨唑、除虫菊素、吡蚜酮、双丙环虫酯等有效成分在我国瓜果类水果中没有规定最大残留限量值。

2.3 杀菌剂类农药

登记使用的117种杀菌剂类农药(单配44种、混配73种)共444个农药产品(单配262个、混配182个)中,农药毒性多为低毒,个别为微毒或中等毒(表4)。登记具体防治对象有枯萎病、炭疽病、白粉病、蔓枯病、疫病、霜霉病、(细菌性)角斑病、病毒病、灰霉病、根腐病、猝倒病、立枯病、细菌性果腐病、叶斑病、叶枯病等15种病害,其中登记有效成分与产品数量最多的为枯萎病(35种有效成分107

个产品)、炭疽病(34种有效成分217个产品)、白粉病(20种有效成分68个产品),该3种病害登记有效成分与产品数量总和占比分别为76.07%、88.29%,其次为蔓枯病(15种有效成分75个产品)、疫病(9种有效成分13个产品)、霜霉病(8种有效成分16个产品)和(细菌性)角斑病(8种有效成分10个产品),该4种病害登记有效成分与产品数量总和占比分别为34.19%、25.68%,而病毒病、灰霉病、根腐病等8种病害登记有效成分与产品数量相对较少,每种病害登记有效成分均不超5种、产品数量不超6个,该8种病害登记有效成分与产品数

表4 杀菌剂类登记农药

农药名称及产品数量	毒性	剂型	有效成分	作物	防治对象	施用方式
氨基寡糖素(2)*	低毒	AS	氨基寡糖素	西瓜	枯萎病	喷雾
百菌清(9)	低毒	WP	百菌清	瓜类	白粉病/霜霉病	喷雾
苯醚甲环唑(52)	微/低毒	WG/SC/ME	苯醚甲环唑	西瓜	炭疽病	喷雾
吡唑醚菌酯(10)	低/中等毒	EC/ME/WG	吡唑醚菌酯	西瓜	炭疽病/调节生长/促进植物健康	喷雾
丙硫唑(1)	低毒	WG	丙硫唑	西瓜	枯萎病/炭疽病	喷雾
丙森锌(1)	低毒	WP	丙森锌	西瓜	疫病	喷雾
春雷霉素(2)*	微毒	SL/WP	春雷霉素	西瓜	细菌性角斑病	喷雾法
代森锰锌(34)	微/低毒	WP	代森锰锌	西瓜	炭疽病	喷雾
代森锌(1)	低毒	WP	代森锌	西瓜	炭疽病	喷雾
低聚糖素(1)*	低毒	SP	低聚糖素	西瓜	细菌性角斑病/病毒病	喷雾
敌磺钠(2)	中等毒	SP	敌磺钠	西瓜	枯萎病/立枯病	泼浇/喷雾
地衣芽孢杆菌(1)*	低毒	AS	地衣芽孢杆菌	西瓜	枯萎病	灌根
啉氧菌酯(6)	微/低毒	SC	啉氧菌酯	西瓜	蔓枯病/炭疽病	喷雾
毒氟磷(2)	低毒	SC/WP	毒氟磷	西瓜	病毒病	喷雾
多抗霉素(4)*	微/低毒	WP/SG/AS	多抗霉素	西瓜	蔓枯病/枯萎病	喷雾/灌根
多黏类芽孢杆菌(3)*	微/低毒	WP	多黏类芽孢杆菌	西瓜	枯萎病/炭疽病	浸种/泼浇/灌根/喷雾
多黏类芽孢杆菌 KN-03(1)*	低毒	SC	多黏类芽孢杆菌 KN-03	西瓜	枯萎病	灌根
噁霉灵(26)	微/低毒	AS/SP/GR	噁霉灵	西瓜	枯萎病	灌根/撒施/苗床喷淋
二氰蒽醌(2)	低毒	SC	二氰蒽醌	西瓜	炭疽病	喷雾
咯菌腈(3)	微/低毒	FS	咯菌腈	西瓜	枯萎病	种子包衣
混合氨基酸铜(6)	低毒	AS	混合氨基酸铜	西瓜	枯萎病	灌根
甲基硫菌灵(30)	低毒	WP/WG	甲基硫菌灵	瓜类/西瓜	白粉病/炭疽病	喷雾
解淀粉芽孢杆菌(1)*	微毒	WP	解淀粉芽孢杆菌	西瓜	枯萎病	育苗期泼浇移栽/定植期灌根
枯草芽孢杆菌(2)*	微/低毒	WP	枯草芽孢杆菌	西瓜/甜瓜	白粉病/枯萎病	喷雾/灌根/穴施
硫磺(4)*	低毒	WG	硫磺	西瓜	白粉病	喷雾
络氨铜(9)	低毒	AS/SL	络氨铜	西瓜	枯萎病	灌根/浇灌
咪鲜胺(1)	低毒	EC	咪鲜胺	西瓜	枯萎病	喷雾
咪鲜胺锰盐(1)	低毒	WP	咪鲜胺锰盐	西瓜	枯萎病	喷雾
啞啉核苷类抗菌素(11)*	低毒	AS/WP	啞啉核苷类抗菌素	瓜类/西瓜	白粉病/枯萎病	喷雾/灌根
啞菌酯(14)	微/低毒	SC/WG	啞菌酯	西瓜	炭疽病	喷雾

续表 4

农药名称及产品数量	毒性	剂型	有效成分	作物	防治对象	施用方式
氰霜唑(3)	低毒	SC	氰霜唑	西瓜	疫病	喷雾
噻菌铜(1)	低毒	SC	噻菌铜	西瓜	枯萎病	喷雾
噻森铜(2)	低毒	SC	噻森铜	西瓜	角斑病/细菌性角斑病	喷雾
噻唑锌(1)	低毒	SC	噻唑锌	西瓜	细菌性果腐病	喷雾
申嗪霉素(2)*	低毒	SC	申嗪霉素	西瓜	枯萎病	灌根
双胍三辛烷基苯磺酸盐(1)	低毒	WP	双胍三辛烷基苯磺酸盐	西瓜	蔓枯病	喷雾
双炔酰菌胺(2)	微/低毒	SC	双炔酰菌胺	西瓜	疫病	喷雾
四氟醚唑(1)	低毒	EW	四氟醚唑	甜瓜	白粉病	喷雾
戊菌唑(1)	低毒	EW	戊菌唑	西瓜	白粉病	喷雾
香菇多糖(2)*	低毒	AS	香菇多糖	西瓜	病毒病	喷雾
溴硝醇(1)	低毒	SL	溴硝醇	甜瓜	细菌性角斑病	喷雾
异菌脲(2)	低毒	SC	异菌脲	西瓜	叶斑病	喷雾
氟菌唑(1)	低毒	WP	氟菌唑	西瓜	白粉病	喷雾
氟菌·霜霉威(1)	低毒	SC	氟吡菌胺,霜霉威盐酸盐	甜瓜/西瓜	霜霉病/疫病	喷雾
醚菌·啶酰菌(2)	低毒	SC	啶酰菌胺,醚菌酯	甜瓜	白粉病	喷雾
吡唑·异菌脲(1)	低毒	SC	吡唑醚菌酯,异菌脲	甜瓜	灰霉病	喷雾
唑醚·精甲霜(1)	低毒	GR	吡唑醚菌酯,精甲霜灵	甜瓜	根腐病	撒施
春雷霉素·溴硝醇(1)*	低毒	WG	溴硝醇,春雷霉素	甜瓜	细菌性角斑病	喷雾
异菌·腐霉利(1)	低毒	WG	腐霉利,异菌脲	甜瓜	灰霉病	喷雾
溴菌腈·溴硝醇(1)	中等毒	WP	溴菌腈,溴硝醇	甜瓜	细菌性角斑病	喷雾
精甲霜灵·氰霜唑(2)	低毒	SE	精甲霜灵,氰霜唑	甜瓜/西瓜	霜霉病/疫病	喷雾
春雷霉素·硫酸铜钙(1)*	低毒	WG	硫酸铜钙,春雷霉素	甜瓜	细菌性角斑病	喷雾
吡唑醚菌酯·溴菌腈(2)	低毒	EW	吡唑醚菌酯,溴菌腈	甜瓜/西瓜	炭疽病	喷雾
精甲霜灵·烯酰吗啉(1)	低毒	WG	精甲霜灵,烯酰吗啉	甜瓜	霜霉病	喷雾
氟菌·肟菌酯(2)	低毒	SC	氟吡菌酰胺,肟菌酯	甜瓜/西瓜	白粉病/蔓枯病	喷雾
苯甲·啞菌酯(36)	低毒	SC	苯醚甲环唑,啞菌酯	甜瓜/西瓜	炭疽病/白粉病/蔓枯病	喷雾
锰锌·霜脲(1)	低毒	WP	霜脲氰,代森锰锌	甜瓜	霜霉病	喷雾
铜钙·多菌灵(1)	低毒	WP	硫酸铜钙,多菌灵	甜瓜	根腐病	灌根
烯酰·吡唑酯(1)	低毒	WG	吡唑醚菌酯,烯酰吗啉	甜瓜	霜霉病	喷雾
精甲·啞霉灵(2)	低毒	SL	精甲霜灵,啞霉灵	甜瓜/西瓜	猝倒病/枯萎病	灌根
克菌·溴菌腈(1)	低毒	WP	克菌丹,溴菌腈	甜瓜	炭疽病	喷雾
唑醚·代森联(2)	低毒	WG	吡唑醚菌酯,代森联	甜瓜/西瓜	霜霉病/炭疽病/蔓枯病/疫病	喷雾
啶酰·肟菌酯(1)	低毒	SC	啶酰菌胺,肟菌酯	甜瓜	白粉病	喷雾
唑醚·锰锌(1)	低毒	WG	吡唑醚菌酯,代森锰锌	甜瓜	霜霉病	喷雾
精甲·百菌清(3)	低毒	SC	百菌清,精甲霜灵	甜瓜/甜瓜	根腐病/疫病	灌根
寡糖·硫磺(1)	低毒	SC	硫磺,氨基寡糖素	西瓜	白粉病	喷雾
苯甲·吡唑酯(7)	低/中等毒	WG/SC	苯醚甲环唑,吡唑醚菌酯	西瓜	白粉病/蔓枯/炭疽病	喷雾
寡糖·链蛋白(1)*	低毒	WP	极细链格孢激活蛋白,氨基寡糖素	西瓜	枯萎病	喷雾
咯菌·啞霉灵(2)	低毒	WP/GR	咯菌腈,啞霉灵	西瓜	立枯病/枯萎病	灌根/穴施
唑醚·氟酰胺(2)	低/中等毒	SC	氟唑菌酰胺,吡唑醚菌酯	西瓜	白粉病	喷雾
苯甲·溴菌腈(2)	低毒	WP	苯醚甲环唑,溴菌腈	西瓜	炭疽/蔓枯病	喷雾
苯甲·啞菌酯(1)	低毒	SC	啞菌酯,苯醚甲环唑	西瓜	蔓枯病	喷雾
苯甲·啶氧(2)	低毒	SC	苯醚甲环唑,啶氧菌酯	西瓜	蔓枯病/炭疽病	喷雾

续表 4

农药名称及产品数量	毒性	剂型	有效成分	作物	防治对象	施用方式
苯甲·氟酰胺(1)	低毒	SC	氟唑菌酰胺,苯醚甲环唑	西瓜	叶枯病/蔓枯病	喷雾
苯甲·咪鲜胺(1)	低毒	EW	苯醚甲环唑,咪鲜胺	西瓜	炭疽病	喷雾
苯甲·醚菌酯(4)	低毒	WP	苯醚甲环唑,醚菌酯	西瓜	炭疽病/白粉病	喷雾
苯甲·肟菌酯(2)	微毒	WG/SC	苯醚甲环唑,肟菌酯	西瓜	炭疽病	喷雾
苯甲·烯肟(1)	低毒	SC	苯醚甲环唑,烯肟菌胺	西瓜	蔓枯病	喷雾
苯醚·咪鲜胺(1)	低毒	EW	苯醚甲环唑,咪鲜胺	西瓜	炭疽病	喷雾
吡啶·啉菌酯(1)	低毒	SC	吡啶啉菌胺,啉菌酯	西瓜	白粉病	喷雾
吡唑醚菌酯· 霉灵(1)	低毒	GR	吡唑醚菌酯,噁霉灵	西瓜	枯萎病	撒施
春雷·啉菌铜(1)*	低毒	SC	春雷霉素,啉菌铜	西瓜	细菌性角斑病	喷雾
春雷·溴菌腈(1)*	低毒	WP	春雷霉素,溴菌腈	西瓜	枯萎病	灌根
啶氧菌酯·溴菌腈(2)	低毒	EW	啶氧菌酯,溴菌腈	西瓜	炭疽病	喷雾
多抗·啉菌铜(1)*	低毒	WP	啉菌铜,多抗霉素	西瓜	炭疽病	喷雾
噁霉·稻瘟灵(2)	低毒	ME	稻瘟灵,噁霉灵	西瓜	枯萎病	灌根
噁酮·锰锌(1)	低毒	WG	噁唑菌酮,代森锰锌	西瓜	炭疽病	喷雾
二氰·甲硫(1)	低毒	SC	二氰蒽醌,甲基硫菌灵	西瓜	炭疽病	喷雾
氟菌·戊唑醇(1)	低毒	SC	氟吡菌酰胺,戊唑醇	西瓜	蔓枯病	喷雾
氟酰胺·苯甲唑(2)	低毒	SC	苯醚甲环唑,氟唑菌 酰胺	西瓜	蔓枯病/白粉病	喷雾
福·福锌(24)	低/中等毒	WP	福美锌,福美双	西瓜	炭疽病	喷雾
福·甲·硫磺(1)*	低毒	WP	硫磺,甲基硫菌灵, 福美双	西瓜	枯萎病	灌根
咯菌·啉菌酯(1)	低毒	GR	啉菌酯,咯菌腈	西瓜	枯萎病	穴施
混铜·多菌灵(1)	低毒	SC	多菌灵,混合氨基酸铜	西瓜	枯萎病	灌根
混脂·硫酸铜(1)	低毒	EW	硫酸铜,混合脂肪酸	西瓜	病毒病	喷雾
己唑·啉菌酯(2)	低毒	SC	啉菌酯,己唑醇	西瓜	炭疽病	喷雾
甲硫·噁霉灵(4)	低毒	WP	甲基硫菌灵,噁霉灵	西瓜	枯萎病	灌根
甲硫·福美双(3)	低毒	WP	甲基硫菌灵,福美双	西瓜	枯萎病	灌根/喷雾
甲硫·锰锌(2)	低毒	WP	代森锰锌,甲基硫菌灵	西瓜	炭疽病	喷雾
甲霜·百菌清(1)	低毒	FS	百菌清,甲霜灵	西瓜	枯萎病	种子包衣
甲霜·噁霉灵(1)	低毒	AS	噁霉灵,甲霜灵	西瓜	枯萎病	灌根
精甲霜·锰锌(1)	低毒	WG	代森锰锌,精甲霜灵	西瓜	疫病	喷雾
络铜·柠铜(2)	低毒	AS	络氨铜,柠檬酸铜	西瓜	枯萎病	灌根/喷雾
氯氟醚·吡唑酯(2)	低毒	SC	吡唑醚菌酯,氯氟醚菌唑	西瓜	白粉病	喷雾
咪鲜·多菌灵(6)	低毒	WP	咪鲜胺,多菌灵	西瓜	炭疽病	喷雾
咪鲜·啉菌酯(1)	低毒	SC	啉菌酯,咪鲜胺	西瓜	炭疽病	喷雾
啉菌·百菌清(6)	低/微/中等毒	SC	啉菌酯,百菌清	西瓜	蔓枯病/炭疽病	喷雾
啉菌·噁霉灵(1)	低毒	GR	咯菌腈,噁霉灵	西瓜	猝倒病	穴施
柠铜·络氨铜(1)	低毒	AS	柠檬酸铜,络氨铜	西瓜	枯萎病	灌根/喷雾
氢铜·多菌灵(1)	低毒	WP	多菌灵,氢氧化铜	西瓜	枯萎病	喷雾/灌根
双胍·己唑醇(1)	低毒	WP	己唑醇,双胍三辛烷基 苯磺酸盐	西瓜	炭疽病/蔓枯病	喷雾
肟菌·戊唑醇(1)	低毒	WG	戊唑醇,肟菌酯	西瓜	炭疽病	喷雾
五硝·多菌灵(7)	低毒	WP	多菌灵,五氯硝基苯	西瓜	枯萎病	灌根
溴菌·咪鲜胺(1)	低毒	WP	咪鲜胺,溴菌腈	西瓜	炭疽病	喷雾
唑醚·啉菌酯(1)	低毒	SC	吡唑醚菌酯,啉菌酯	西瓜	灰霉病	喷雾
苯甲·硫磺(1)*	低毒	WG	苯醚甲环唑,硫磺	西瓜	白粉病	喷雾
氟霜·啉菌酯(1)	低毒	SC	啉菌酯,氟霜唑	西瓜	疫病	喷雾

量总和仅分别占比 14.53%、4.50%。

2.4 植物生长调节剂

植物生长调节剂类共登记使用有效成分 5 种(单配 4 种、混配 1 种)、产品 13 个(单配 11 个、混配 2 个)中,均为低毒或微毒(表 5)。其中,噻苯隆在甜瓜中登记产品 3 个,具有调节生长、提高坐瓜率、增产的作用,浸瓜胎或喷雾施用;1-甲基环丙烯

在香甜瓜中登记产品 2 个,起保鲜作用,密闭熏蒸施用;24-表芸·噻吩在西瓜中登记产品 2 个,具有调节生长的作用,茎叶喷雾施用氯吡脲在西瓜甜瓜中登记产品 5 个,具有提高坐瓜率、调节生长、增产作用,浸(喷、涂抹)瓜胎或涂瓜柄施用;芸苔素内酯在西瓜中登记产品 1 个,具有调节生长的作用,喷雾施用。其中噻苯隆、氯吡脲 2 种有效成分在我国西

表 5 植物生长调节剂类登记农药

农药名称及产品数量	毒性	剂型	有效成分	作物	防治对象	施用方式
噻苯隆(3)	微/低毒	SL/WP	噻苯隆	甜瓜	调节生长/提高坐瓜率/增产	浸瓜胎或喷雾
1-甲基环丙烯(2)	低毒	CG	1-甲基环丙烯	香甜瓜	保鲜	密闭熏蒸
24-表芸·噻吩(2)*	微/低毒	SL/SC	24-表芸苔素内酯, 苄氨基噻吩	西瓜	调节生长	茎叶喷雾
氯吡脲(5)	微毒	SL	氯吡脲	西瓜/甜瓜	提高坐瓜率/调节生长/增产	浸(喷、涂抹)瓜胎/涂瓜柄
芸苔素内酯(1)	低毒	SL	芸苔素内酯	西瓜	调节生长	喷雾

瓜或甜瓜中制定有最大残留限量值。

2.5 除草剂类农药

除草剂类农药共登记使用有效成分 7 种(均为单配农药)、产品 50 个,均为低毒或微毒(表 6)。登记作物或场所均为西瓜(田),在甜瓜中没有登记产

品,防治对象为一年生(禾本科)杂草及部分(小粒种子)阔叶杂草,土壤或茎叶喷雾施用。除了异丙甲草胺、精异丙甲草胺、噁草酸等 3 种有效成分没有制定最大残留限量标准之外,高效氟吡甲禾灵、精喹禾灵、仲丁灵、敌草胺等 4 种有效成分在我国

表 6 除草剂类登记农药

农药名称及产品数量	毒性	剂型	有效成分	作物/场所	防治对象	施用方式
精异丙甲草胺(18)	低毒	EC	精异丙甲草胺	西瓜田	一年生杂草及部分阔叶杂草	土壤喷雾
异丙甲草胺(8)	低毒	EC/EW	异丙甲草胺	西瓜(田)	一年生(禾本科)杂草及部分小粒种子阔叶杂草	土壤喷雾
高效氟吡甲禾灵(4)	低毒	EC	高效氟吡甲禾灵	西瓜田	一年生禾本科杂草	茎叶喷雾
精喹禾灵(9)	微/低毒	EC	精喹禾灵	西瓜(田)	一年生禾本科杂草	喷雾或茎叶喷雾
仲丁灵(8)	低毒	EC	仲丁灵	西瓜(田)	一年生(禾本科)杂草及部分阔叶杂草	土壤喷雾
噁草酸(1)	低毒	EC	噁草酸	西瓜田	一年生禾本科杂草	茎叶喷雾
敌草胺(2)	低毒	WP/WG	敌草胺	西瓜(田)	一年生禾本科杂草及部分阔叶杂草	喷雾

西瓜或甜瓜中均制定有最大残留限量值。

2.6 其他种类农药

杀线虫剂等其他农药共登记使用有效成分 5 种(单配 4 种、混配 1 种)、产品 11 个(单配 9 个、混配 2 个),均为低毒或中等毒(表 7)。氟吡菌酰胺在西瓜中登记产品 1 个,低毒,灌根施用。噻唑膦在西瓜中登记产品 4 个,低毒或中等毒,土壤撒施。

阿维菌素在西瓜甜瓜中登记产品 2 个,低毒,灌根施用,防治对象为根结线虫。甲维·氟氯氰在西瓜中登记产品 2 个,低毒,防治对象为根结线虫和蛴蛄,土壤撒施。植物诱抗剂氨基寡糖素在西瓜中登记产品 2 个,低毒,防治对象为枯萎病,喷雾施用。除了生物农药氨基寡糖素在我国食品中豁免制定最大残留限量之外,氟吡菌酰胺等其他有效成分在

表 7 其他种类农药登记情况

农药名称及产品数量	毒性	剂型	类别	有效成分	作物	防治对象	施用方式
氟吡菌酰胺(1)	低毒	SC	杀线虫剂	氟吡菌酰胺	西瓜	根结线虫	灌根
噻唑膦(4)	低/中等毒	GR	杀线虫剂	噻唑膦	西瓜	根结线虫	土壤撒施
阿维菌素(2)*	低毒(原药高毒)	CS/EC	杀线虫剂	阿维菌素	西瓜或甜瓜	根结线虫	灌根
甲维·氟氯氰(2)	低毒	GR	杀虫/线虫剂	氟氯氰菊酯, 甲氨基阿维菌素	西瓜	根结线虫/蛴蛄	撒施
氨基寡糖素(2)*	低毒	AS	植物诱抗剂	氨基寡糖素	西瓜	枯萎病	喷雾

西瓜或甜瓜中均制定有最大残留限量值。

3 我国豁免制定食品中最大残留限量标准的农药

近年来,生物农药产业取得了长足的发展,在减少化学农药使用、保障农产品质量安全及生态环境保护方面起到了重要作用,我国《食品安全国家标准食品中农药最大残留限量》(GB 2763—2021)^[13]中豁免了苏云金杆菌、荧光假单胞杆菌等44种生物农药制定最大残留限量标准(表8)。西瓜甜瓜登记农药有效成分中,生物农药氨基寡糖素、低聚糖素、地衣芽孢杆菌、多黏类芽孢杆菌、解淀粉芽孢杆菌、枯草芽孢杆菌、香菇多糖、极细链格孢激活蛋白等有效成分在我国食品中豁免制定最大残留限量,可以参照执行。我国生物农药的登记

使用由2018年4月的100种生物农药有效成分、4966个产品增加至2021年11月的727种生物农药有效成分、43281个产品^[9]。西瓜甜瓜中登记农药有效成分中,氨基寡糖素、低聚糖素、地衣芽孢杆菌、多黏类芽孢杆菌、多黏类芽孢杆菌KN-03、解淀粉芽孢杆菌、枯草芽孢杆菌、香菇多糖、极细链格孢激活蛋白、春雷霉素、多抗霉素、申嗪霉素、阿维菌素、硫磺、24-表芸苔素内酯、芸苔素内酯、苄氨基嘌呤等21种为生物农药,仅占登记农药有效成分数量151种的13.91%,相比2018年底的9种生物农药有效成分增加12种,增幅133.33%,登记生物农药产品52个,仅占登记农药产品数量535个的9.72%,相比2018年底的19个生物农药产品增加33个,增幅173.68%。

表8 豁免制定食品中最大残留限量标准的农药

农药中文通用名称	类别	农药中文通用名称	类别
苏云金杆菌	细菌杀虫剂	棉铃虫核型多角体病毒	昆虫病毒杀虫剂
荧光假单胞杆菌	细菌杀菌剂	苜蓿银纹夜蛾核型多角体病毒	昆虫病毒杀虫剂
枯草芽孢杆菌	细菌杀菌剂	三十烷醇	生物化学植物生长调节剂
蜡质芽孢杆菌	细菌杀菌剂	地中海实蝇引诱剂	生物化学信息素/引诱剂
地衣芽孢杆菌	细菌杀菌剂	聚半乳糖醛酸酶	蛋白或寡糖素植物诱抗剂
短稳杆菌	细菌杀虫剂	超敏蛋白	蛋白或寡糖素植物诱抗剂
多黏类芽孢杆菌	细菌杀菌剂	S-诱抗素	生物化学植物生长调节剂
放射土壤杆菌	细菌杀菌剂	香菇多糖	蛋白或寡糖素植物诱抗剂
木霉菌	真菌杀菌剂	几丁聚糖	蛋白或寡糖素植物诱抗剂
白僵菌	真菌杀菌剂	葡聚糖	蛋白或寡糖素杀菌剂
淡紫拟青霉	真菌杀菌/虫/线虫剂	氨基寡糖素	蛋白或寡糖素植物诱抗剂
厚孢轮枝菌(厚垣轮枝孢菌)	真菌杀菌/线虫剂	解淀粉芽孢杆菌	细菌杀菌剂
耳霉菌	真菌杀虫剂	甲基营养型芽孢杆菌	细菌杀菌剂
绿僵菌	真菌杀虫剂	甘蓝夜蛾核型多角体病毒	昆虫病毒杀虫剂
寡雄腐霉菌	真菌杀菌剂	极细链格孢激活蛋白	蛋白或寡糖素杀菌剂
菜青虫颗粒体病毒	昆虫病毒杀虫剂	蝗虫微孢子虫	原生动杀虫剂
茶尺蠖核型多角体病毒	昆虫病毒杀虫剂	低聚糖素	蛋白或寡糖素植物诱抗剂、杀菌剂
松毛虫质型多角体病毒	昆虫病毒杀虫剂	小盾壳霉	真菌杀菌剂
甜菜夜蛾核型多角体病毒	昆虫病毒杀虫剂	Z-8-十二碳烯乙酯	生物化学信息素/引诱剂
黏虫颗粒体病毒	昆虫病毒杀虫剂	E-8-十二碳烯乙酯	生物化学信息素/引诱剂
小菜蛾颗粒体病毒	昆虫病毒杀虫剂	Z-8-十二碳烯醇	生物化学信息素/引诱剂
斜纹夜蛾核型多角体病毒	昆虫病毒杀虫剂	混合脂肪酸	生物化学植物诱抗剂

4 我国西瓜甜瓜农药登记特征

4.1 登记农药品种与产品数量增幅大

截至2022年7月31日,我国西瓜甜瓜中有效登记状态的农药有效成分较2018年底的69种增加82种,增幅118.84%,登记产品数量较2018年底

的297个增加238个,增幅80.13%。

4.2 登记农药毒性较低

目前我国西瓜甜瓜作物中登记注册且在有效期内151种农药有效成分中,仅有杀虫剂螺虫·噻虫啉、杀线虫剂噻唑膦以及杀菌剂吡唑醚菌酯、敌磺钠、溴菌腈·溴硝醇、苯甲·吡唑酯、唑醚·氟酰胺、

福·福锌、啮菌·百菌清等9种有效成分毒性为中等毒或者中等毒/低毒/微毒,其余均为低毒或微毒,中等毒农药占比不足6.00%。表明我国在加强高毒、高风险农药替代与管理方面成效显著。

4.3 杀菌剂类农药占绝对优势

西瓜甜瓜作物中现有登记农药中,有117种有效成分(占比77.48%)、444个产品(占比82.99%)为杀菌剂类,可见杀菌剂类农药登记一直处于优势地位。

4.4 生物农药占比较少

近年来,生物农药在我国登记使用大幅提升,但在西瓜甜瓜作物中登记的品种与数量非常有限,占比仍然较低(有效成分仅占比13.91%,产品数量仅占比9.72%),且与其重要性不匹配。建议相关部门加强生物农药研发、完善登记管理制度。

参考文献

- [1] 孙玉竹,杨念,吴敬学,等.中美西瓜甜瓜产业发展比较分析[J].中国瓜菜,2017,30(9):1-7.
- [2] 王吉明,尚建立,李娜,等.我国西瓜甜瓜种质资源收集、保存与利用研究进展[J].中国瓜菜,2018,31(2):1-6.
- [3] 庞荣丽,解鑫,郭琳琳,等.我国西瓜甜瓜质量安全标准现状分析[J].中国瓜菜,2022,35(11):1-10.
- [4] 吕露,吴声敢,柳新菊,等.国内外甜瓜农药最大残留限量标准比较分析[J].浙江农业科学,2018,59(6):1018-1023.
- [5] 庞荣丽,吴斯洋,郭琳琳,等.我国西瓜甜瓜质量安全标准现状及存在问题和建议[J].中国瓜菜,2019,32(6):1-8.
- [6] 庞荣丽,王瑞萍,郭琳琳,等.我国果品中农药残留限量标准现状分析[J].果树学报,2020,37(8):1236-1246.
- [7] 解鑫,成昕,姚好朵,等.GB 2763—2021 中果品农药最大残留限量标准解析[J].果树学报,2023,40(1):144-154.
- [8] 张宏军,陶岭梅,刘学,等.我国生物农药登记管理情况分析[J].中国生物防治学报,2022,38(1):9-17.
- [9] 庞荣丽,吴斯洋,郭琳琳,等.我国西瓜甜瓜中农药登记使用现状及存在问题和建议[J].中国瓜菜,2019,32(9):1-6.
- [10] 农业农村部农药检定所.中国农药信息网[EB/OL].[2022-11-30].<http://www.chinapesticide.org.cn/>.
- [11] 胡育海,张正炜,陈秀,等.我国梨树农药登记现状及梨果农残限量标准分析[J].中国果树,2022(3):103-108.
- [12] 白小宁,李友顺,赵安楠,等.2021年及近年我国农药登记情况和特点分析[J].农药科学与管理,2022,43(1):1-11.
- [13] 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:中国农业出版社,2021.