

我国西瓜甜瓜质量安全标准现状分析

庞荣丽¹, 解鑫¹, 郭琳琳¹, 王瑞萍¹, 党琪¹, 李君¹, 姜玉琴²

(1. 中国农业科学院郑州果树研究所·农业农村部果品质量安全风险评估实验室(郑州)·河南省果树瓜类生物学重点实验室 郑州 450009; 2. 浚县农业农村局 河南浚县 456250)

摘要: GB 2763—2021《食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量》是我国目前唯一现行有效的食品中农药最大残留限量国家标准, 西瓜甜瓜等瓜果类水果遵照执行。借助 2021 版 GB 2763 限量数据, 以西瓜、甜瓜类产品等为研究对象, 分析了改版前后我国西瓜甜瓜中规定最大残留限量(MRL)的农药品种及其限量的主要变化, 介绍了西瓜甜瓜中农药最大残留限量标准的基本现状, 并按照农药用途分类列出了具体农药的监测残留物、ADI 值(每日允许摄入量)及其具体 MRL 值, 归纳出了农药最大残留限量标准特征, 针对存在的问题给出了具体建议, 以期为各地监管部门、检测机构和生产经营企业更好地采用该标准提供依据。

关键词: 西瓜; 甜瓜; 农药; 限量标准

中图分类号: S651+S652

文献标志码: A

文章编号: 1673-2871(2022)11-001-10

Analysis of standards of watermelon and melon quality and safety in China

PANG Rongli¹, XIE Xin¹, GUO Linlin¹, WANG Ruiping¹, DANG Qi¹, LI Jun¹, JIANG Yuqin²

(1. Zhengzhou Fruit Research Institute, Chinese Academy of Agricultural Sciences/Laboratory of Quality & Safety Risk Assessment for Fruit(Zhengzhou), Ministry of Agriculture and Rural Affairs/Henan Key Laboratory of Fruit and Cucurbit Biology, Zhengzhou, 450009, Henan, China; 2. Xunxian Agricultural and Rural Bureau, Xunxian 456250, Henan, China)

Abstract: 《GB 2763—2021 National food safety standard-maximum residue limits for pesticides in food》is the only currently valid national standard for pesticide residues in food in China, applied to watermelons, melons and other cucurbit fruits. Based on the maximum residue limits (MRL) data in the standard, and taking we analyzed the main changes of pesticide varieties and their MRL in watermelon and melon before and after the revision, introduced the current situation of the maximum residue limit standard of pesticides in watermelon and melon, and listed the residues, allowable daily intake(ADI)and MRL values of specific pesticides according to the classification of pesticide use, summarized the characteristics of the MRL of pesticides, and put forward specific suggestions for existing problems, in order to provide a basis for local regulatory authorities, testing institutions and production and operation enterprises to better adopt the standard.

Key words: Watermelon; Melon; Pesticide; Limited standard

农药最大残留限量(MRL)是食品中农药残留评价与监管的重要依据,在保障果品安全消费、顺畅出口和阻止农药残留不合格果品进口中发挥着重要的作用^[1-2]。为保证农产品安全生产,国际食品法典委员会(CAC)、欧盟(EU)等国际组织及许多国家均出台了相应的农药残留限量标准^[3],农产品质量安全问题越来越受到公众的关注^[4-5]。作为高效园艺类作物,西瓜甜瓜产业在许多国家都是发展现代农业的支柱产业^[6],因而分析西瓜甜瓜农药残留

限量标准现状很有必要^[7-8]。目前关于西瓜甜瓜农药残留限量研究所依据的国家标准均已被替代^[7-9]。我国 GB 2763—2021《食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量》^[10]颁布后,针对西瓜甜瓜等瓜果类水果规定的农药品种、限量标准数量及具体限量值等方面变化较大,目前还未见相关报道;同时该标准仍然以农药品种为单元规定不同产品的残留限量,一种农药一个板块,不便于按照产品类别进行限量标准查询应用。为此,笔者在分析我

收稿日期: 2022-07-04; 修回日期: 2022-08-17

基金项目: 中国农业科学院科技创新工程科技经费项目(CAAS-ASTIP-2022-ZFRI-09); 中国农业科学院科技创新工程重大科研任务(CAAS-XTX20190025-4); 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。E-mail: prlpang@163.com

通信作者: 姜玉琴,女,高级农艺师,研究方向为农产品质量安全。E-mail: 15539224230@163.com

国食品中农药最大残留限量标准改版前后主要变化的基础上,借助 GB 2763—2021 相关数据,以具体西瓜、甜瓜类产品为研究对象,分析西瓜甜瓜中农药最大残留限量的主要变化,按照农药用途进行分类,整理出西瓜、甜瓜类产品规定最大残留限量的农药品种及其监测残留物、每日允许摄入量(ADI值)及具体限量,弄清我国西瓜甜瓜农药最大残留限量现状,以方便各地方监管部门、检测机构和生产经营企业更好地使用该标准,对科学、合理地指导我国西瓜甜瓜生产中农药的安全使用及提高产品质量安全水平具有重要意义。

1 我国食品中农药最大残留限量标准总体概况

(GB 2763)《食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量》是我国统一规定食品中农药最大残留限量的强制性国家标准,西瓜甜瓜等瓜果类水果遵照执行。该标准历次版本有 GB 2763—1981^[11]、GB 2763—2005^[12]、GB 2763—2012^[13]、GB 2763—2014^[14]、GB 2763—2016^[15](含补充版本《食品安全国家标准食品中百草枯等 43 种农药最大残留限量》(GB 2763.1—2018)^[16])、GB 2763—2019^[11]、GB 2763—2021^[10]。其中 GB 2763—2021 于 2021 年 9 月 3 日起正式实施,是我国目前唯一现行有效的食

品中农药残留限量国家标准,规定了 2,4-滴(2,4-D)等 564 种农药在 376 种(类)食品中 10 092 项残留限量标准。至此,我国规定的食品中农药残留限量标准数量首次突破 1 万项,农药品种和限量标准数量达到国际食品法典委员会(CAC)相关标准的近 2 倍,该标准的颁布标志着我国农药残留标准制定工作迈上了新台阶^[17-19]。与此同时,我国果品最大农药残留限量标准也由最初 2005 版的 70 种农药 107 项增加至 2021 版的 326 种农药 2768 项,西瓜甜瓜等瓜果类水果中农药最大残留限量标准增至 196 种农药 234 项。

2 改版后西瓜甜瓜中农药最大残留限量标准主要变化

2.1 新增 66 种农药

相比 GB 2763—2019,GB 2763—2021 针对西瓜甜瓜制定限量标准的农药增加了 66 种^[20],增幅为 50.8%。主要包括巴毒磷、毒虫畏、二溴磷等杀虫剂 20 种,毒菌酚、活化酯、氯苯甲醚等杀菌剂 20 种,草枯醚、草芽畏、氟除草醚等除草剂 14 种,灭螨醌、格螨酯、环螨酯等杀螨剂 6 种,氟噻虫砜杀线虫剂 1 种,溴甲烷熏蒸剂 1 种,戊硝酚杀虫/除草剂 1 种,速灭磷、消螨酚等杀虫/杀螨剂 2 种,乐杀螨杀螨/杀菌剂 1 种(表 1)。

表 1 66 种新增农药、用途及最大残留限量数量

类别	农药名称	限量数	登记状态	类别	农药名称	限量数	登记状态	类别	农药名称	限量数	登记状态
杀虫剂	巴毒磷	1	无	杀菌剂	毒菌酚	1	无	除草剂	草枯醚	1	无
	毒虫畏	1	无		活化酯	1	无		草芽畏	1	无
	二溴磷	1	无		氯苯甲醚	1	无		氟除草醚	1	无
	杀虫畏	1	无		氟噻唑吡乙酮	1	登记		茅草枯	1	无
	庚烯磷	1	无		苯并烯氟菌唑	1	登记		灭草环	1	无
	烯虫炔酯	1	无		申嗪霉素	1	西瓜		氯酞酸	1	无
	烯虫乙酯	1	无		苯菌酮	1	登记		茛草酮	1	无
	氟吡呋喃酮	1	登记		吡唑萘菌胺	2	西瓜		三氟硝草醚	1	无
	丙酯杀螨醇	1	无		多抗霉素	1	西瓜		特乐酚	1	无
	甲氧滴滴涕	1	无		粉唑醇	1	登记		氯酞酸甲酯	1	无
	虫酰肼	1	登记		氟吡菌酰胺	1	西瓜、甜瓜		抑草蓬	1	无
	丁硫克百威	1	登记		氟菌唑	1	西瓜		胺苯磺隆	1	无
	氟苯脲	1	无		氟唑菌酰胺	1	西瓜		甲磺隆	1	登记
	氟啶虫酰胺	1	西瓜		喹啉铜	1	西瓜		氯磺隆	1	无
	甲氨基阿维菌素苯甲酸盐	2	登记		咪唑菌酮	1	无	杀螨剂	灭螨醌	1	无
	乐果	1	登记		啮菌环胺	1	登记		格螨酯	1	无
	灭幼脲	1	登记		四氟醚唑	1	登记		环螨酯	1	无
	虱螨脲	1	登记		溴菌腈	1	西瓜、甜瓜		乙酯杀螨醇	1	无
	杀虫/杀螨剂	溴氟虫酰胺	2		西瓜	乙噻酚	1	登记	螺甲螨酯	3	无
乙基多杀菌素		1	西瓜	异菌脲	2	西瓜、甜瓜	三氯杀螨醇	1	无		
速灭磷		1	无	杀螨/菌剂	乐杀螨	1	无	杀线虫剂	氟噻虫砜	2	无
消螨酚		1	无		杀虫/除草剂	戊硝酚	1		无	熏蒸剂	溴甲烷

由表 1 可以看出,新增的 66 种农药中仅有氟吡呋喃酮、氟噻唑吡乙酮、苯并烯氟菌唑等 27 种农药在我国进行登记,且仅有申嗪霉素、氟啶虫酰胺、溴氰虫酰胺等 12 种农药在西瓜或甜瓜中有登记,其余 39 种农药在我国农业生产中均处于未登记状态,新增农药中在西瓜或甜瓜中获取登记的农药仅占 18.2%。巴毒磷和丙酯杀螨醇等 3 种杀虫剂,草枯醚和草芽畏等 6 种除草剂,格螨酯和环螨酯等 2 种杀螨剂,杀虫/除草剂戊硝酚以及杀螨/菌剂乐杀螨,均没有 ADI 值,而杀虫剂庚烯磷及除草剂灭草环仅有临时 ADI 值,新增农药中有正式 ADI 值的农药占比 77.3%。草枯醚、草芽畏、毒菌酚等 29 种

农药没有配套检测方法标准,在新增农药品种中的占比为 43.9%。

2.2 新增 86 项最大残留限量

GB 2763—2021 中 66 种新增农药针对西瓜甜瓜制定相应残留限量标准 73 项(表 1)。另外,在针对西瓜甜瓜制定残留限量的已有农药基础上,新增残留限量 13 项(表 2)。总体来说针对西瓜甜瓜新增 86 项限量标准,增幅 58.9%。其中杀虫剂类限量 30 项、杀菌剂类限量 27 项、除草剂类限量 14 项,杀螨剂类限量 8 项,杀线虫剂类限量 2 项,熏蒸剂类限量 1 项,杀虫/除草剂类限量 1 项,杀螨/杀菌剂类限量 1 项、杀虫/螨剂类限量 2 项。

表 2 已有农药基础上新增限量数量

农药名称	用途	限量数	农药名称	用途	限量数	农药名称	用途	限量数
啶虫脒	杀虫剂	1	呋虫胺	杀虫剂	1	氰霜唑	杀菌剂	1
阿维菌素	杀虫剂	1	氯氟氰菊酯和高效氯氟氰菊酯	杀虫剂	1	戊菌唑	杀菌剂	1
吡虫啉	杀虫剂	1	噻虫嗪	杀虫剂	2	丙森锌	杀菌剂	1
氯虫苯甲酰胺	杀虫剂	1	噁霉灵	杀菌剂	1	代森锌	杀菌剂	1

2.3 修订部分最大残留限量

GB 2763—2021 针对西瓜甜瓜规定的农药最大残留限量,除了在农药品种及限量标准数量上大幅增加之外,在限量类别、限量值等方面也有较多修订(表 3)。

表 3 修订的 MRL 限量标准 (mg·kg⁻¹)

农药名称	GB 2763—2021	GB 2763—2019
硫丹	瓜果类水果 0.05	瓜果类水果 0.05*
氯化苦	甜瓜类水果 0.05	甜瓜类水果 0.05*
氰霜唑	西瓜 0.5	西瓜 0.5*
杀螟硫磷	瓜果类水果 0.5	瓜果类水果 0.5*
啶虫脒和精啶虫脒	西瓜 0.2*	西瓜 0.2
乙酰甲胺磷	瓜果类水果 0.02	瓜果类水果 0.5

注:表中*表示该限量为临时限量。下同。

由于配套农药残留检测方法的推荐增补,将 2 甲 4 氯(钠)等 17 种农药在食品中的 176 项限量由临时限量修改为正式限量^[18-19],其中与西瓜甜瓜有关的包括硫丹、氯化苦、氰霜唑、杀螟硫磷等 4 种农药的 4 项最大残留限量。同时由于缺乏配套检测方法,将啶虫脒和精啶虫脒、噻草酮等 3 种农药在食品中的 19 项限量由正式限量修改为临时限量^[18-19],其中与西瓜甜瓜有关的包括啶虫脒和精啶虫脒在西瓜中 0.2 mg·kg⁻¹的限量。

另外,由于实施禁用管理政策、获得新的农药登记残留试验数据或规范统一残留定义等,并基于膳食风险评估结果,对 2,4-滴等 46 种农药在玉米

等 106 种食品中 194 项残留限量标准值进行了修订^[18-19],其中与西瓜甜瓜有关的农药为乙酰甲胺磷,在瓜果类水果中的限量由原来的 0.5 mg·kg⁻¹修订为 0.02 mg·kg⁻¹,该限量依据限用农药乙酰甲胺磷的检测方法定量限水平设置,限量要求更加严格。

3 我国西瓜甜瓜中农药最大残留限量的具体规定

3.1 规定最大残留限量的农药

为了界定农药最大残留限量的应用范围,我国食品安全国家标准中将瓜类水果大类分为西瓜和甜瓜两类,其中甜瓜类包括薄皮甜瓜、网纹甜瓜、哈密瓜、白兰瓜、香瓜、香瓜茄等,在制定限量标准中测定部位定为全瓜^[10]。该标准对西瓜甜瓜中阿维菌素等 196 种农药规定有最大残留限量标准,豁免了对低聚糖素等 44 种低风险农药制定最大残留限量标准。

按照农药使用规范,规定的 196 种农药中,允许使用的常规农药有阿维菌素、巴毒磷、保棉磷等 151 种,占西瓜甜瓜中规定最大残留限量农药品种总数的 77.0%;我国或全球范围的禁用农药有胺苯磺隆、百草枯、甲磺隆等 28 种,占我国禁用农药的 56.0%;限用农药有内吸磷、丁硫克百威、氟虫脒等 17 种,占我国目前限用农药的 73.9%(表 4)。

表4 西瓜甜瓜中制定最大残留限量标准的禁限用农药

种类	农药名称
禁用农药	胺苯磺隆、百草枯、甲磺隆、氯磺隆、苯线磷、地虫硫磷、对硫磷、甲胺磷、甲基对硫磷、甲基硫环磷、久效磷、磷胺、硫丹、杀虫脒、杀扑磷、特丁硫磷、蝇毒磷、治螟磷、艾氏剂、滴滴涕、狄氏剂、毒杀芬、六六六、三氯杀螨醇、氯丹 ^A 、灭蚁灵 ^A 、七氯 ^A 、异狄氏剂 ^A
限用农药	甲拌磷 ^B 、甲基异柳磷 ^B 、水胺硫磷 ^B 、灭线磷 ^B 、溴甲烷 ^C 、内吸磷、丁硫克百威、氟虫腈、克百威、乐果、硫环磷、氯唑磷、灭多威、氰戊菊酯和S-氰戊菊酯、涕灭威、氧乐果、乙酰甲胺磷

注：表中字母A表示氯丹、灭蚁灵等4种农药属于全球范围内禁用农药，虽然不在我国禁用农药目录中，但仍一并列入禁用农药；字母B表示甲拌磷以及甲基异柳磷等4种农药已被列入我国禁用农药目录，将于2024年9月1日起禁止使用；字母C表示溴甲烷仅可用于“检疫熏蒸处理”。

3.2 最大残留限量标准基本情况

2021版GB 2763对西瓜甜瓜规定了包括艾氏剂、滴滴涕、狄氏剂等9种持久性农药在内的196种农药234项最大残留限量(图1)，其中临时残留限量(TMRL)71项，占比30.3%，再残留限量(EMRL)9项。196种农药243项残留限量中，按照农药用途分类，杀虫剂(80种农药、95项限量)和杀菌剂

(69种农药、88项限量)最多，二者占据农药品种数量的76.0%和限量标准数量的75.3%，其次为除草剂(22种农药、22项限量)和杀螨剂(10种农药、12项限量)，再次为植物生长调节剂(3种农药、4项限量)、杀线虫剂(3种农药、4项限量)和杀虫/螨剂(3种农药、3项限量)，另外熏蒸剂、增效剂、杀软体动物剂、杀虫/除草剂、杀螨/杀菌剂相对较少。

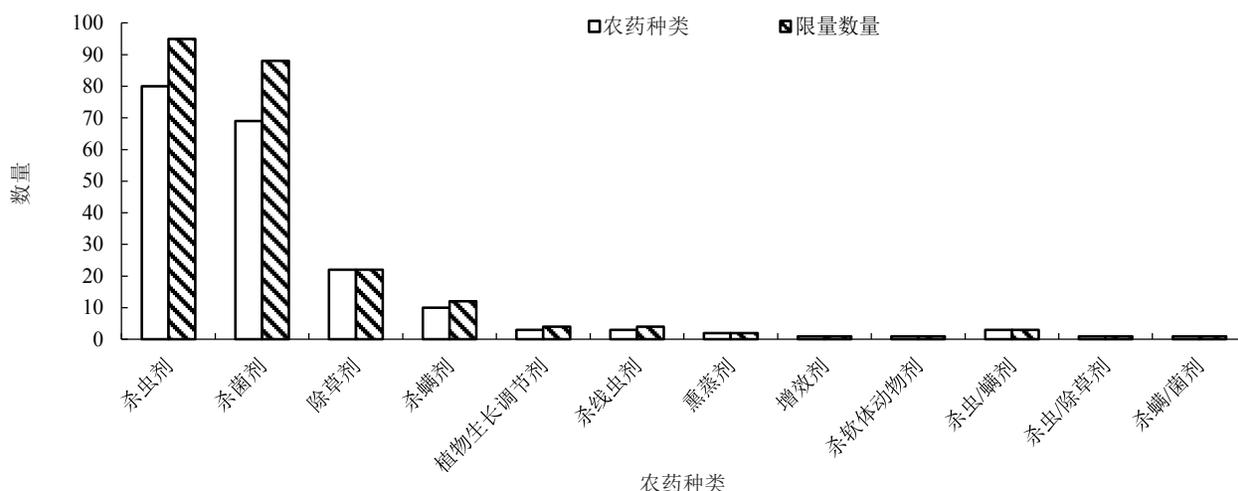


图1 西瓜甜瓜中不同类别农药 MRLs 分布

3.2.1 杀虫剂类 有80种杀虫剂类农药对西瓜甜瓜设置了共95项最大残留限量(TMRL 19项、EMRL 9项,表5),其中针对不同瓜果种类规定的限量有瓜果类水果统一规定66项、西瓜规定10项、甜瓜类规定19项。80种杀虫剂类农药中新增农药20种,占比25.0%,95项最大残留限量中新增限量30项,占比31.6%。80种杀虫剂类农药中二溴磷、氟吡呋喃酮、氟啶虫胺胍等11种农药没有配套检测方法标准,占比13.8%。

3.2.2 杀菌剂类 有69种杀菌剂类农药对西瓜甜瓜设置了共88项最大残留限量(TMRL 26项,表6),其中针对不同瓜果种类规定的限量有瓜果类水果统一规定19项、西瓜规定42项、甜瓜类规定27项。69种杀菌剂类农药中新增农药20种,88项最大

残留限量中新增限量28项。69种杀菌剂类农药中敌磺钠、敌螨普、毒菌酚等17种农药无配套检测方法标准,占比24.6%。

3.2.3 除草剂类 有22种除草剂类农药对西瓜甜瓜设置了共22项最大残留限量(TMRL 14项,表7),其中针对不同瓜果种类规定的限量有瓜果类水果统一规定18项、西瓜规定4项。22种除草剂中新增14种农药,22项最大残留限量中新增限量14项,新增农药品种及限量标准数量分别占比63.6%。22种除草剂类农药中百草枯、草枯醚、草芽畏等11种农药没有配套检测方法标准,占比50%。

3.2.4 杀螨剂类 有10种杀螨剂类农药对西瓜甜瓜共设置12项最大残留限量(TMRL 5项,表8),其中针对不同瓜果种类规定的限量有瓜果类水果

表5 杀虫剂类农药最大残留限量

农药名称	残留物	ADI/ (mg·kg ⁻¹ bw)	MRL/ (mg·kg ⁻¹)
阿维菌素	阿维菌素 B1a	0.001	瓜果类水果(甜瓜、西瓜除外)0.01; 甜瓜 0.02D;西瓜 0.02
巴毒磷 C	巴毒磷	无	瓜果类水果 0.02D*
保棉磷	保棉磷	0.03	西瓜 0.2;甜瓜类水果 0.2
倍硫磷	倍硫磷及其氧类似物(亚砷、砷化合物)之和,以倍硫磷表示	0.007	瓜果类水果 0.05
苯线磷 A	苯线磷及其氧类似物(亚砷、砷化合物)之和,以苯线磷表示	0.000 8	瓜果类水果 0.02
吡虫啉	吡虫啉	0.06	瓜果类水果(甜瓜除外)0.2; 甜瓜 0.1D
丙酯杀螨醇 C	丙酯杀螨醇	无	瓜果类水果 0.02D*
虫酰肼 C	虫酰肼	0.02	甜瓜 2D
敌百虫	敌百虫	0.002	瓜果类水果 0.2
敌敌畏	敌敌畏	0.004	瓜果类水果 0.2
地虫硫磷 A	地虫硫磷	0.002	瓜果类水果 0.01
丁硫克百威 BC	丁硫克百威	0.01	瓜果类水果 0.01D
啶虫脒	啶虫脒	0.07	瓜果类水果(西瓜、甜瓜除外)2; 西瓜 0.2;甜瓜 0.2D
毒虫畏 C	毒虫畏(E型和Z型异构体之和)	0.000 5	瓜果类水果 0.01D
对硫磷 A	对硫磷	0.004	瓜果类水果 0.01
多杀霉素	多杀霉素 A 和多杀霉素 D 之和	0.02	瓜果类水果 0.2*
二嗪磷	二嗪磷	0.005	哈密瓜 0.2
二溴磷 C	二溴磷	0.002	瓜果类水果 0.01D*
呋虫胺	呋虫胺	0.2	西瓜 1;甜瓜 0.2D
氟苯脲 C	氟苯脲	0.005	甜瓜类水果 0.3D
氟吡呋喃酮 C	氟吡呋喃酮	0.08	甜瓜类水果 0.4D*
氟虫腈 B	氟虫腈、氟甲腈、氟虫腈砷、氟虫腈硫酸酯之和,以氟虫腈表示	0.000 2	瓜果类水果 0.02
氟啶虫胺腈	氟啶虫胺腈	0.05	瓜果类水果 0.5*
氟啶虫酰胺 C	氟啶虫酰胺	0.07	瓜果类水果 0.2D
(高效)氟氯氰菊酯	氟氯氰菊酯(异构体之和)	0.04	西瓜 0.1
庚烯磷 C	庚烯磷	0.003(临时)	瓜果类水果 0.01D*
甲氨基阿维菌素苯甲酸盐 C	甲氨基阿维菌素苯甲酸盐 B1a	0.000 5	西瓜 0.1D;甜瓜 0.02D
甲胺磷 A	甲胺磷	0.004	瓜果类水果 0.05
甲拌磷 B	甲拌磷及其氧类似物(亚砷、砷)之和,以甲拌磷表示	0.000 7	瓜果类水果 0.01
甲基对硫磷 A	甲基对硫磷	0.003	瓜果类水果 0.02
甲基硫环磷 A	甲基硫环磷	无	瓜果类水果 0.03*
甲基异柳磷 B	甲基异柳磷	0.003	瓜果类水果 0.01*
甲氰菊酯	甲氰菊酯	0.03	瓜果类水果 5
甲氧滴滴涕 C	甲氧滴滴涕	0.005	瓜果类水果 0.01D
久效磷 A	久效磷	0.000 6	瓜果类水果 0.03
抗蚜威	抗蚜威	0.02	瓜果类水果(甜瓜类水果除外)1; 甜瓜类水果 0.2
克百威 B	克百威及 3-羟基克百威之和,以克百威表示	0.001	瓜果类水果 0.02
乐果 BC	乐果	0.002	瓜果类水果 0.01D
磷胺 A	磷胺	0.000 5	瓜果类水果 0.05
硫丹 A	α-硫丹和 β-硫丹及硫丹硫酸酯之和	0.006	瓜果类水果 0.05
硫环磷 B	硫环磷	0.005	瓜果类水果 0.03
螺虫乙酯	螺虫乙酯及其代谢物之和,以螺虫乙酯表示	0.05	瓜果类水果 0.2*

续表 5

农药名称	残留物	ADI/ (mg·kg ⁻¹ bw)	MRL/ (mg·kg ⁻¹)
氯虫苯甲酰胺	氯虫苯甲酰胺	2	瓜果类水果(甜瓜除外)0.3*; 甜瓜 1D*
(高效)氯氟氰菊酯	氯氟氰菊酯(异构体之和)	0.02	瓜果类水果(甜瓜除外)0.05;甜瓜 0.1D
氯菊酯	氯菊酯(异构体之和)	0.05	瓜果类水果 2
(高效)氯氰菊酯	氯氰菊酯(异构体之和)	0.02	瓜果类水果 0.07
氯唑磷 B	氯唑磷	0.000 05	瓜果类水果 0.01
灭多威 B	灭多威	0.02	瓜果类水果 0.2
灭蝇胺	灭蝇胺	0.06	瓜果类水果(西瓜除外)0.5
灭幼脲 C	灭幼脲	1.25	香瓜 0.2D
(S-)氰戊菊酯 B	氰戊菊酯(异构体之和)	0.02	瓜果类水果 0.2
噻虫啉	噻虫啉	0.01	西瓜 0.2;甜瓜类水果 0.2
噻虫嗪	噻虫嗪	0.08	西瓜 0.2;甜瓜类水果(香瓜除外) 0.5D;香瓜 2D
杀虫脒 A	杀虫脒	0.001	瓜果类水果 0.01
杀虫畏 C	杀虫畏	0.002 8	瓜果类水果 0.01D
杀螟硫磷	杀螟硫磷	0.006	瓜果类水果 0.5
杀扑磷 A	杀扑磷	0.001	瓜果类水果 0.05
杀线威	杀线威与杀线威肟之和,以杀线威表示	0.009	甜瓜类水果 2*
虱螨脲 C	虱螨脲	0.02	甜瓜类水果 0.4D
水胺硫磷 B	水胺硫磷	0.003	瓜果类水果 0.05
特丁硫磷 A	特丁硫磷及其氧类似物(亚砷、砷)之和,以特丁硫磷表示	0.000 6	瓜果类水果 0.01*
涕灭威 B	涕灭威及其氧类似物(亚砷、砷)之和,以涕灭威表示	0.003	瓜果类水果 0.02
烯虫炔酯 C	烯虫炔酯	无	瓜果类水果 0.01D*
烯虫乙酯 C	烯虫乙酯	0.1	瓜果类水果 0.01D*
辛硫磷	辛硫磷	0.004	瓜果类水果 0.05
溴氰虫酰胺 C	溴氰虫酰胺	0.03	西瓜 0.05D;瓜类水果 0.3D*
氧乐果 B	氧乐果	0.000 3	瓜果类水果 0.02
乙基多杀菌素 C	乙基多杀菌素	0.05	西瓜 0.1D*
乙酰甲胺磷 B	乙酰甲胺磷	0.03	瓜果类水果 0.02
蝇毒磷 A	蝇毒磷	0.000 3	瓜果类水果 0.05
治螟磷 A	治螟磷	0.001	瓜果类水果 0.01
艾氏剂 A	艾氏剂	0.000 1	瓜果类水果 0.05E
滴滴涕 A	p,p'-滴滴涕、o,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴伊和 p,p'-滴滴涕之和	0.01	瓜果类水果 0.05E
狄氏剂 A	狄氏剂	0.000 1	瓜果类水果 0.02E
毒杀芬 A	毒杀芬	0.000 25	瓜果类水果 0.05E*
六六六 A	α-六六六、β-六六六、γ-六六六和 δ-六六六之和	0.005	瓜果类水果 0.05E
氯丹 A	顺式氯丹、反式氯丹之和	0.000 5	瓜果类水果 0.02E
灭蚁灵 A	灭蚁灵	0.000 2	瓜果类水果 0.01E
七氯 A	七氯与环氧七氯之和	0.000 1	瓜果类水果 0.01E
异狄氏剂 A	异狄氏剂与异狄氏剂醛、酮之和	0.000 2	瓜果类水果 0.05E

注:为方便统计,对瓜果类水果(西瓜除外)、甜瓜类水果、甜瓜、哈密瓜制定的限量统一视为对甜瓜类的限量,对瓜果类水果(甜瓜类除外)和西瓜制定的限量统一视为对西瓜的限量^[3];字母 A 禁用农药、B 限用农药、C 新增农药、D 新增限量、E 再残留限量。下同。

统一规定 7 项、西瓜规定 1 项、甜瓜类规定 4 项。
10 种杀螨剂中新增农药 6 种,占比 60%,12 项最

大残留限量中新增限量 8 项,占比 66.7%。10 种
杀螨剂类农药中,格螨酯、环螨酯、螺甲螨酯 3 种农

表6 杀菌剂类农药最大残留限量

农药名称	残留物	ADI/ (mg·kg ⁻¹ bw)	MRL/ (mg·kg ⁻¹)
百菌清	百菌清	0.02	西瓜 5;甜瓜类水果 5
苯并烯氟菌唑 C	苯并烯氟菌唑	0.05	瓜果类水果 0.2D*
苯菌酮 C	苯菌酮	0.3	瓜果类水果 0.5D*
苯醚甲环唑	苯醚甲环唑	0.01	瓜果类水果(西瓜、甜瓜除外)0.7;西瓜 0.1;甜瓜 0.5D*
苯霜灵	苯霜灵	0.07	西瓜 0.1;甜瓜类水果 0.3
苯酰菌胺	苯酰菌胺	0.5	瓜果类水果 2
吡唑醚菌酯	吡唑醚菌酯	0.03	西瓜 0.5;甜瓜类水果(哈密瓜除外)0.5;哈密瓜 0.2
吡唑萘菌胺 C	吡唑萘菌胺(异构体之和)	0.06	西瓜 0.1D*;甜瓜类水果 0.15D*
丙硫多菌灵	丙硫多菌灵	0.05	西瓜 0.05*
丙森锌	二硫代氨基甲酸盐(或酯),以二硫化碳表示	0.007	西瓜 1;甜瓜 3D
春雷霉素	春雷霉素	0.113	西瓜 0.1*
代森铵	二硫代氨基甲酸盐(或酯),以二硫化碳表示	0.03	西瓜 1
代森联	二硫代氨基甲酸盐(或酯),以二硫化碳表示	0.03	西瓜 1;甜瓜类水果 0.5
代森锰锌	二硫代氨基甲酸盐(或酯),以二硫化碳表示	0.03	西瓜 1
代森锌	二硫代氨基甲酸盐(或酯),以二硫化碳表示	0.03	西瓜 1;甜瓜 3D
稻瘟灵	稻瘟灵	0.1	西瓜 0.1
敌磺钠	敌磺钠	0.02	西瓜 0.1*
敌螨普	敌螨普的异构体和敌螨普酚的总量,以敌螨普表示	0.008	瓜果类水果(甜瓜类水果除外)0.05*;甜瓜类水果 0.5*
啶酰菌胺	啶酰菌胺	0.04	甜瓜类水果 3
啶氧菌酯	啶氧菌酯	0.09	西瓜 0.05
毒菌酚 C	毒菌酚	0.000 3	瓜果类水果 0.01D*
多菌灵	多菌灵	0.03	西瓜 2
多抗霉素 C	多抗霉素 B	10	西瓜 0.5D*
噁霉灵	噁霉灵	0.2	西瓜 0.5*;甜瓜 1D*
噁唑菌酮	噁唑菌酮	0.006	西瓜 0.2
二氰蒽醌	二氰蒽醌	0.01	西瓜 1*
粉唑醇 C	粉唑醇	0.01	瓜果类水果 0.3D
氟吡菌胺	氟吡菌胺	0.08	西瓜 0.1*
氟吡菌酰胺 C	氟吡菌酰胺	0.01	西瓜 0.1D*
氟菌唑 C	氟菌唑及其代谢物[4-氯- α,α -三氟-N-(1-氨基-2-丙氧基亚乙基)-O-甲苯胺]之和,以氟菌唑表示	0.04	西瓜 0.2D*
氟噻唑吡乙酮 C	氟噻唑吡乙酮	4	瓜果类水果 0.2D*
氟唑菌酰胺 C	氟唑菌酰胺	0.02	瓜果类水果 0.2D*
福美锌	二硫代氨基甲酸盐(或酯),以二硫化碳表示	0.003	西瓜 1
咯菌腈	咯菌腈	0.4	西瓜 0.05
活化酯 C	活化酯与其代谢物阿拉酸式苯之和,以活化酯表示	0.08	瓜果类水果 0.8D
己唑醇	己唑醇	0.005	西瓜 0.05
甲基硫菌灵	甲基硫菌灵与多菌灵之和,以多菌灵表示	0.09	西瓜 2
甲霜灵和精甲霜灵	甲霜灵	0.08	西瓜 0.2;甜瓜类水果 0.2
腈苯唑	腈苯唑	0.03	甜瓜类水果 0.2
克菌丹	克菌丹	0.1	甜瓜类水果 10
喹啉铜 C	喹啉铜	0.02	西瓜 0.2D
喹氧灵	喹氧灵	0.2	甜瓜类水果 0.1
氯苯甲醚 C	氯苯甲醚	0.013	瓜果类水果 0.01D
氯苯嘧啶醇	氯苯嘧啶醇	0.01	甜瓜类水果 0.05
咪鲜胺和咪鲜胺锰盐	咪鲜胺及其含有 2,4,6-三氯苯酚部分代谢产物之和,以咪鲜胺表示	0.01	西瓜 0.1
咪唑菌酮 C	咪唑菌酮	0.03	瓜果类水果 0.2D
醚菌酯	醚菌酯	0.4	西瓜 0.02;甜瓜类水果 1
啞菌环胺 C	啞菌环胺	0.03	瓜果类水果 0.5D

续表 6

农药名称	残留物	ADI/ ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}\text{bw}$)	MRL/ ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$)
嘧菌酯	嘧菌酯	0.2	西瓜 1
灭菌丹	灭菌丹	0.1	甜瓜类水果 3
噻嗪灵	噻嗪灵与三氯乙醛之和,以噻嗪灵表示	0.03	瓜果类水果 0.5*
氰霜唑	氰霜唑	0.2	西瓜 0.5;甜瓜类水果 0.09D
三唑醇	三唑醇	0.03	瓜果类水果 0.2
三唑酮	三唑酮与三唑醇之和	0.03	瓜果类水果 0.2
申嗪霉素 C	申嗪霉素	0.002 8	西瓜 0.02D*
双胍三辛烷基苯磺酸盐	双胍辛胺	0.009	西瓜 0.2*
双炔酰菌胺	双炔酰菌胺	0.2	西瓜 0.2*;甜瓜类水果 0.5*
霜霉威和霜霉威盐酸盐	霜霉威	0.4	瓜果类水果 5
四氟醚唑 C	四氟醚唑	0.004	甜瓜 0.1D
肟菌酯	肟菌酯	0.04	西瓜 0.2
五氯硝基苯	五氯硝基苯	0.01	西瓜 0.02
戊菌唑	戊菌唑	0.03	西瓜 0.05D;甜瓜类水果 0.1
戊唑醇	戊唑醇	0.03	西瓜 0.1;甜瓜类水果 0.15
烯酰吗啉	烯酰吗啉	0.2	瓜果类水果 0.5
硝苯菌酯	硝苯菌酯	0.02	瓜果类水果(西瓜除外)0.5*
溴菌腈 C	溴菌腈	0.001	西瓜 0.2D*
乙嘧酚 C	乙嘧酚	0.035	香瓜 0.2D
异菌脲 C	异菌脲	0.06	西瓜 0.5D;香瓜 1D
抑霉唑	抑霉唑	0.03	甜瓜类水果 2

表 7 除草剂类农药最大残留限量

农药名称	残留物	ADI($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}\text{bw}$)	MRL($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$)
胺苯磺隆 AC	胺苯磺隆	0.2	瓜果类水果 0.01D
百草枯 A	百草枯阳离子,以二氯百草枯表示	0.005	瓜果类水果 0.02*
丙炔氟草胺	丙炔氟草胺	0.02	瓜果类水果 0.02
草甘膦	草甘膦	1	瓜果类水果 0.1
草枯醚 C	草枯醚	无	瓜果类水果 0.01D*
草芽畏 C	草芽畏	无	瓜果类水果 0.01D*
敌草胺	敌草胺	0.3	西瓜 0.05
敌草腈	2,6-二氯苯甲酰胺	0.01	瓜果类水果 0.01*
氟吡甲禾灵和高效氟吡甲禾灵	氟吡甲禾灵、氟吡禾灵及其共轭物之和,以氟吡甲禾灵表示	0.000 7	西瓜 0.1*
氟除草醚 C	氟除草醚	无	瓜果类水果 0.01D*
甲磺隆 AC	甲磺隆	0.25	瓜果类水果 0.01D
喹禾灵和精喹禾灵	喹禾灵与喹禾灵酸之和,以喹禾灵酸表示	0.009	西瓜 0.2*
氯磺隆 AC	氯磺隆	0.2	瓜果类水果 0.01D
氯酞酸 C	氯酞酸	0.01	瓜果类水果 0.01D*
氯酞酸甲酯 C	氯酞酸甲酯	0.01	瓜果类水果 0.01D
茅草枯 C	2,2-二氯丙酸及其盐类,以茅草枯表示	0.03	瓜果类水果 0.01D*
灭草环 C	灭草环	0.003(临时)	瓜果类水果 0.05D*
三氟硝草醚 C	三氟硝草醚	无	瓜果类水果 0.01D*
特乐酚 C	特乐酚及其盐与酯类之和,以特乐酚表示	无	瓜果类水果 0.01D*
抑草蓬 C	抑草蓬	无	瓜果类水果 0.05D*
茚草酮 C	茚草酮	0.003 5	瓜果类水果 0.01D*
仲丁灵	仲丁灵	0.2	西瓜 0.1

表8 杀螨剂类农药最大残留限量

农药名称	残留物	ADI/(mg·kg ⁻¹ bw)	MRL/(mg·kg ⁻¹)
格螨酯 C	格螨酯	无	瓜果类水果 0.01D*
环螨酯 C	环螨酯	无	瓜果类水果 0.01D*
联苯肼酯	联苯肼酯	0.01	瓜果类水果 0.5
螺甲螨酯 C	螺甲螨酯与 4-羟基-3-均三甲苯基-1-氧杂螺[4.4]壬-3-烯-2-酮之和,以螺甲螨酯表示	0.03	西瓜 0.09D*; 番茄 0.5D*; 甜瓜类水果 0.3D*
灭螨醌 C	灭螨醌及其代谢物羟基灭螨醌之和,以灭螨醌表示	0.023	瓜果类水果 0.01D
噻螨酮	噻螨酮	0.03	瓜果类水果 0.05
三氯杀螨醇 AC	三氯杀螨醇(o,p'-异构体与 p,p'-异构体之和)	0.002	瓜果类水果 0.01D
四螨嗪	四螨嗪	0.02	甜瓜类水果 0.1
溴螨酯	溴螨酯	0.03	甜瓜类水果 0.5
乙酯杀螨醇 C	乙酯杀螨醇	0.02	瓜果类水果 0.01D

药没有配套检测方法标准。

3.2.5 其他种类 有氯吡脞、增效醚等 15 种其他种类农药对西瓜甜瓜共设置 17 项最大残留限量 (TMRL 7 项,表 9),其中戊硝酚、消螨酚、氟噻虫砒、溴甲烷、甲硫威等 5 种农药没有配套检测方法标准。

植物生长调节剂、增效剂及杀软体动物剂类农药对西瓜甜瓜设置的最大残留限量与 GB 2763—

2019 规定一致,即植物生长调节剂中氯吡脞对西瓜和甜瓜类水果均规定了 0.1 mg·kg⁻¹ 的限量,噻苯隆在甜瓜类水果中规定了 0.05 mg·kg⁻¹ 的限量,乙烯利在哈密瓜中规定了 1 mg·kg⁻¹ 的限量。增效剂增效醚在瓜果类水果规定了 1 mg·kg⁻¹ 的限量。杀软体动物剂甲硫威对甜瓜类水果规定了 0.2 mg·kg⁻¹ 的临时限量。

另外,杀线虫剂灭线磷在瓜果类水果中统一规

表9 其他种类农药最大残留限量

用途	农药名称	残留物	ADI/(mg·kg ⁻¹ bw)	MRL/(mg·kg ⁻¹)
植物生长调节剂	氯吡脞	氯吡脞	0.07	西瓜 0.1; 甜瓜类水果 0.1
	噻苯隆	噻苯隆	0.04	甜瓜类水果 0.05
	乙烯利	乙烯利	0.05	哈密瓜 1
增效剂	增效醚	增效醚	0.2	瓜果类水果 1
杀软体动物剂	甲硫威	甲硫威、甲硫威砒与甲硫威亚砒之和,以甲硫威表示	0.02	甜瓜类水果 0.2*
杀线虫剂	氟噻虫砒 C	氟噻虫砒与代谢物 3,4,4-三氟丁-3-烯-1-磺酸之和,以氟噻虫砒表示	0.01	西瓜 0.3D*; 甜瓜类水果 0.3D*
	灭线磷 B	灭线磷	0.000 4	瓜果类水果 0.02
	噻唑磷	噻唑磷	0.004	西瓜 0.1
熏蒸剂	氯化苦	氯化苦	0.001	甜瓜类水果 0.05
	溴甲烷 BC	溴甲烷	1	瓜果类水果 0.02D*
杀虫/螨剂	内吸磷 B	内吸磷	0.000 04	瓜果类水果 0.02
	速灭磷 C	速灭磷(Z 型与 E 型异构体之和)	0.000 8	瓜果类水果 0.01D
	消螨酚 C	消螨酚	0.002	瓜果类水果 0.01D*
杀螨/菌剂	乐杀螨 C	乐杀螨	无	瓜果类水果 0.05D*
杀虫/除草剂	戊硝酚 C	戊硝酚	无	瓜果类水果 0.01D*

定了 0.02 mg·kg⁻¹ 的限量,噻唑磷在西瓜中规定了 0.1 mg·kg⁻¹ 的限量,氟噻虫砒在西瓜和甜瓜类水果中均规定了 0.3 mg·kg⁻¹ 的临时限量;熏蒸剂氯化苦在甜瓜类水果中规定了 0.05 mg·kg⁻¹ 的限量,溴甲烷在瓜果类水果中规定了 0.02 mg·kg⁻¹ 的临时限

量;杀虫/螨剂农药内吸磷在瓜果类水果中规定了 0.02 mg·kg⁻¹ 的限量,速灭磷在瓜果类水果中规定了 0.01 mg·kg⁻¹ 的限量,消螨酚在瓜果类水果中规定了 0.01 mg·kg⁻¹ 的临时限量;杀螨/菌剂乐杀螨及杀虫/除草剂戊硝酚在瓜果类水果中分别规定了 0.05、

0.01 mg·kg⁻¹的临时限量。

4 我国西瓜甜瓜中农药最大残留限量特征

4.1 涵盖农药品种和限量标准数量大幅增加

相比2019版本,GB 2763—2021对西瓜甜瓜规定最大残留限量的农药新增66种,增幅50.8%,最大残留限量新增86项,增幅58.9%,极大地缓解了部分农药允许登记使用但无限量标准可依的局面。

4.2 对高风险农药的监管相对突出

西瓜甜瓜等瓜果类水果中,对28种禁用农药和17种限用农药设定了最大残留限量标准,分别占我国禁用农药的56.0%和限用农药的73.9%,并将部分禁限用农药按照检测方法的定量限水平设置限量值,且均按瓜果类水果大类设定为组限量,实现了对相应禁限用范围瓜果类水果的全覆盖,强化了违规使用禁限用农药的监管。

4.3 部分农药无配套检测方法标准

196种农药中,敌磺钠和敌螨普等17种杀虫剂、二溴磷和氟吡呋喃酮等11种杀虫剂、百草枯和草枯醚等11种除草剂、格螨酯和环螨酯等3种杀螨剂以及戊硝酚、消螨酚、氟噻虫砒、溴甲烷、甲硫威等5种农药无配套检测方法标准,占西瓜甜瓜中规定最大残留限量的农药品种总数的24.0%。配套检测方法的缺失,不利于这些指标的日常检测和数据统一,也就无法进行有效的判定,建议加快制定相关检测方法标准,尽快补充完善相关检测方法。

4.4 新增农药多在瓜果类水果中无登记

66种新增农药中,仅有申嗪霉素、氟啶虫酰胺等12种农药在西瓜或甜瓜中有登记,其余54种农药中巴毒磷、毒虫畏等39种农药在我国农业生产中均处于未登记状态,而氟吡呋喃酮、虫酰肼等15种农药虽然在我国进行登记但登记作物不包含西瓜甜瓜等瓜果类水果,未登记农药占比81.8%。建议加强农药药效试验和残留试验研究,加大登记力度,为西瓜甜瓜产业的健康发展保驾护航。

4.5 仍然以大水果限量分类为主

西瓜甜瓜中仍主要实施大水果分类的方式,如标准中243项农药最大残留限量中有153项是对瓜果类水果或甜瓜类水果统一设定,占比65.4%。大水果分类方式的实施,扩大了西瓜甜瓜质量安全监管的范围。

参考文献

- [1] 庞荣丽,成昕,谢汉忠,等.我国水果质量安全标准现状分析[J].果树学报,2016,33(5):612-623.
- [2] 聂继云,匡立学,沈友明.我国果品农药最大残留限量标准沿革与现状[J].中国果树,2019(3):107-109.
- [3] 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.
- [4] 梁道崴,张耀海,王成秋,等.国内外柑橘中农药最大残留限量标准的比较分析[J].食品与发酵工业,2022,48(3):273-283.
- [5] 张思远,方琪,焦必宁.果品中有机磷农药联合毒性研究进展[J].果树学报,2017,34(1):94-105.
- [6] 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.
- [7] 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.
- [8] 任艳玲,王涛,周玉峰,等.国内外西瓜农药最大残留限量比较分析[J].中国瓜菜,2018,31(10):1-6.
- [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] 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.
- [11] 中华人民共和国卫生部.中华人民共和国国家标准 粮食、蔬菜等食品中六六六、滴滴涕残留量标准:GB 2763—1981[S].国家标准总局,1981:9.
- [12] 中华人民共和国卫生部,中国国家标准化管理委员会.食品中农药最大残留限量:GB 2763—2005[S].北京:中国农业出版社,2005:1.
- [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部.食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量:GB 2763—2012[S].北京:中国标准出版社,2012:11.
- [14] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会,中华人民共和国农业部.食品安全国家标准食品中农药最大残留限量:GB 2763—2014[S].北京:中国标准出版社,2014:3.
- [15] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会,中华人民共和国农业部,国家食品药品监督管理总局.食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量:GB 2763—2016[S].北京:中国标准出版社,2016:12.
- [16] 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百草枯等43种农药最大残留限量[S].北京:中国标准出版社,2018:6.
- [17] 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:中国农业出版社,2019.
- [18] 李富根,朴秀英,廖先骏,等.农药残留国家标准体系建设现状与展望[J].现代农药,2021,20(6):1-5.
- [19] 中华人民共和国农业农村部.我国农药残留限量标准突破1万项 全面覆盖我国批准使用的农药品种和主要植物源性农产品[EB/OL].(2021-01-01).http://www.moa.gov.cn/xw/zwdt/202104/t20210401_6365132.htm.
- [20] 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.