

我国荔枝龙眼中农药最大残留限量标准现状分析与建议

顾燕萍¹, 张树飞², 张惠云³, 张湛辉⁴, 孙海滨¹, 刘怀韬⁵, 刘艳萍¹, 王潇楠¹, 常虹¹, 王思威^{1*}

(1. 广东省农业科学院植物保护研究所, 农业农村部华南果蔬绿色防控重点实验室, 广东省植物保护新技术重点实验室, 广东广州 510640)(2. 深圳职业技术大学食品药品学院, 广东深圳 518055)

(3. 云南省农业科学院热带亚热带经济作物研究所, 云南保山 678000)(4. 广州市增城区农业技术推广中心, 广东广州 511300)(5. 茂名市农业科技推广中心, 广东茂名 525000)

摘要: 为了了解我国荔枝和龙眼中农药最大残留限量 (Maximum Residue Limits, MRLs) 标准的制定情况, 保障我国荔枝龙眼产业的发展, 本文以现行《食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量》(GB 2763-2021) 为依据, 结合我国农药在荔枝龙眼上的登记情况, 分析了我国荔枝龙眼上农药 MRLs 标准现状, 并按农药类别列出了 MRLs、每日允许摄入量 (Acceptable Daily Intake, ADI) 和配套的检测方法标准。统计显示, GB 2763-2021 中涉及荔枝龙眼的农药 MRLs 有 133 项, 涉及农药品种 125 个, 其中推荐有配套的检测方法标准的限量有 109 项, 在我国登记有效的限量有 33 项。对比 GB 2763-2019, 新增限量标准 53 项, 增长率达到 66.25%。此外, 新增了方法标准 3 个。但是, 基于荔枝龙眼的农药监测数据, 荔枝龙眼上 MRLs 以及检测方法标准仍需继续补充, 加快荔枝龙眼上的 MRLs 和检测方法标准的制定。荔枝龙眼上的 MRLs 和检测方法标准的制定仍需加快。

关键词: 荔枝; 龙眼; 最大残留限量; GB 2763-2021

文章编号: 1673-9078(2024)03-333-341

DOI: 10.13982/j.mfst.1673-9078.2024.3.0168

Current Standard Status Analysis and Suggestion for the Maximum Residue Limits of Pesticides in Chinese Litchi and Longan

GU Yanping¹, ZHANG Shufei², ZHANG Huiyun³, ZHANG Zhanhui⁴, SUN Haibin¹, LIU Huaitao⁵,
LIU Yanping¹, WANG Xiaonan¹, CHANG Hong¹, WANG Siwei^{1*}

(1. Plant Protection Research Institute, Guangdong Academy of Agricultural Sciences, Key Laboratory of Green Prevention and Control on Fruits and Vegetables in South China Ministry of Agriculture and Rural Affairs,

引文格式:

顾燕萍, 张树飞, 张惠云, 等. 我国荔枝龙眼中农药最大残留限量标准现状分析与建议[J]. 现代食品科技, 2024, 40(3):333-341.

GU Yanping, ZHANG Shufei, ZHANG Huiyun, et al. Current standard status analysis and suggestion for the maximum residue limits of pesticides in Chinese litchi and longan [J]. Modern Food Science and Technology, 2024, 40(3): 333-341.

收稿日期: 2023-02-17

基金项目: 国家荔枝龙眼产业技术体系 (CARS-32); 乡村振兴战略专项资金 (农业科技能力提升) (2023TS-2-5、2023TS-2-3); 广州市科技计划项目 (2023A04J0805); 广东省基础和应用基础研究基金 (2022A1515110473)

作者简介: 顾燕萍 (1991-), 女, 硕士, 实习研究员, 研究方向: 农药残留分析, E-mail: 1169706167@qq.com; 共同第一作者: 张树飞 (1981-), 女, 硕士, 高级农艺师, 研究方向: 农药应用及分析, E-mail: 782159328@qq.com; 张惠云 (1982-), 男, 硕士, 副研究员, 研究方向: 农药应用及分析, E-mail: ynkzmzhy@163.com; 张湛辉 (1980-), 男, 本科, 农艺师, 研究方向: 果树栽培, E-mail: 503755537@qq.com

通讯作者: 王思威 (1984-), 女, 博士, 副研究员, 研究方向: 农产品质量安全, E-mail: 344073564@qq.com

Guangdong Provincial Key Laboratory of Plant Protection Research Institute, Guangzhou 510640, China)

(2.Shenzhen Polytechnic University, School of Food and Drug, Shenzhen 518055, China)

(3.Institute of Tropical and Subtropical Cash Crops, Yunnan Academy of Agricultural Sciences, Baoshan 678000, China)

(4.Zengcheng Agricultural Technology Extension Center of Guangzhou City, Guangzhou 511300, China)

(5.Maoming Agricultural Science and Technology Spreading Center, Maoming 525000, China)

Abstract: In order to understand the status of Chinese maximum residue limits (MRLs) standard for the pesticides in litchi and longan, and ensure the development of national litchi and longan industry, the current status of the Chinese MRLs standard for pesticides in litchi and longan were analyzed in this article based on the “National food safety standard-maximum residue limits for pesticides in food” (GB 2763-2021), combined with the registration of pesticides on the litchi and longan in China. The MRLs, Acceptable Daily Intake (ADI) and corresponding standards for detection methods are listed according to the types of pesticides. Statistics showed that there were 133 MRLs in 125 types of pesticides related to litchi and longan in GB 2763-2021, among which 109 recommended MRLs have corresponding detection methods, and 33 valid MRLs that have been registered in China. Comparing to GB 2763-2019, 53 MRLs standards were newly added and the growth rate was up to 66.25%. Moreover, 3 standards on detection methods were newly added. However, according to the data from the monitoring of pesticide residues, standards on MRLs and detection methods for Litchi and Longan still need to be supplemented, and the process for setting up standards on the MRLs and detection methods for litchi and longan needs to be speeded up.

Key words: litchi; longan; maximum residue limit; GB 2763-2021

荔枝 (*Litchi chinensis* Sonn.) 和龙眼 (*Dimocarpus longan* Lour.) 均是无患子目无患子科果树, 在我国拥有悠久的种植历史^[1]。荔枝和龙眼在不同生长阶段均对气温有特别的要求, 适宜产区的气候特异性较强, 主要分布在南北纬度 18~28 度的热带、亚热带地区^[2,3]。主要种植省份 (区) 有海南、广东、广西、四川、云南、福建等^[2,4]。荔枝龙眼的种植面积和产量均位列世界首位, 在全球市场中占据重要地位^[5,6]。

高纬度的湿热环境使荔枝龙眼易受病虫害危害, 而化学农药是防治病虫害、增产增收的重要手段^[7,8]。然而荔枝龙眼在我国仍是用药短缺特色小宗作物^[9], 农药企业在登记农药上的积极性不强, 登记使用的农药种类少, 如龙眼上仅登记了防治炭疽病和荔枝蒂蛀虫的咪鲜胺、氯氰菊酯和毒死蜱, 霜疫霉病、瘿螨等病虫害的防治药剂暂无登记, 无法满足实际生产需要, 造成“无登记农药可用、果农用药混乱”的问题^[10,11], 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。王运儒、Kuang 等^[12-15]对市场上的荔枝龙眼进行残留检测, 均不同程度地检测出多种残留农药, 如登记在荔枝上的氯氰菊酯、氯氟氰菊酯超标, 登记在热带亚热带作物上的高毒农药克百威、灭多威超标, 另有除虫脲、噻螨酮、甲维盐等 16 种农药检出, 但我国暂未制定上述农药在荔枝龙眼、热带亚热带作物上的限量标准, 因此, 存

在较大的安全风险。

食品中的农药 MRLs 标准, 在国内可以用来评价食品质量安全状况、实施食品质量安全监管, 在国际贸易中是加强食品中农药残留风险管理的重要手段^[10]。目前, 我国现存的农药 MRLs 标准均以农药为单元列出各个食品类型的限量, 使用者无法快速清晰地了解荔枝龙眼上的限量标准情况。因此, 根据具体农产品对相关的农药 MRLs 标准进行整理分析就显得十分重要。此前, 邵小艳、邹冬梅等^[6,16,17]对往年的荔枝龙眼上农药 MRLs 标准进行了研究报道, 此后并没有对新国标 GB 2763-2021 进行相应研究, 本文对比往年发布的国家标准, 结合我国农药实际登记使用情况, 着重对我国 2021 年发布的国家标准《食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量》(GB 2763-2021) 在荔枝龙眼上的农药 MRLs 进行了分析研究。

1 我国农药 MRLs 标准概况

我国食品中农药 MRLs 标准的制定工作始于 20 世纪 60 年代, 我国于 1977 年发布了第一项农药 MRLs 国家标准 GBn53-1977, 此后至 1998 年间, 共制定并发布了 34 项国家标准, 包含 79 种农药和 195 个残留限量^[18]。2005 年, 我国开始逐步合并、代替数量繁多的食品标准。卫生部和国家标准化委员会共同发布的《食品中农药最

大残留限量》(GB 2763-2005), 代替并废止了以前的GB n 53-1977等34项国家标准^[19]。2009年《食品安全法》颁布实施, 规定我国食品中农药残留的限量由卫生部和农业部制定^[20]。此时, 我国农药的MRLs标准仍然由国家标准和行业标准两部分组成^[21]。2012年11月16日, 农业部和卫生部共同发布了《食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量》(GB 2763-2012), 代替了6个国家标准, 同时废止了10个农业行业标准^[22], GB 2763成为我国农药MRLs唯一的强制性国家标准, 极大地方便了使用者。此后, 我国又陆续发布了GB 2763的更新版本, 即GB 2763-2014^[23]、GB 2763-2016^[24]、GB 2763.1-2018(增补版)^[25]、GB 2763-2019^[26]和GB 2763-2021^[27]。目前, 我国唯一有效的食品中农药MRLs的国家标准是GB 2763-2021, 规定的食品中农药MRLs的农药种类由2012年的322种增加到564种, MRLs值由2012年的2 293项增加到10 092项, MRLs数量首次突破一万项, 食品类型更是覆盖了生活中常见的植物源性、动物源性食品。

GB 2763对荔枝龙眼中农药MRLs的制定起步比较晚, GB 2763-2005中还没有明确规定荔枝龙眼中农药MRLs值, 仅是将荔枝和龙眼按食品分类归为水果、热带及亚热带水果(皮不可食), 制定了乙酰甲胺磷、滴滴涕、溴氰菊酯等13种农药的最大残留限量。从GB 2763-2012开始, GB 2763中开始明确规定, 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, 且在标准后面的附录A的食品类别中显示热带及亚热带水果包括荔枝龙眼, 故热带及亚热带水果中的农药残留限量同样适用于荔枝龙眼。至2021年, GB 2763-2021中涉及荔枝龙眼中农药MRLs的农药种类已增加至125种, 制定的农药MRLs标准达到133项。

2 我国荔枝龙眼中农药MRLs标准的现状

2.1 限量标准分布情况

由表1~4可知, 新国标GB 2763-2021中规定了荔枝龙眼中125种农药的133项MRLs。按食品类别分, 热带和亚热带类水果的最多, 为86项, 占总限量数的64.66%; 荔枝36项, 占总限量数的25.71%; 龙眼11项, 占总限量数的7.86%。

按限量类别分, 正式限量98项, 占总数的

73.68%, 临时限量35项。

按用途分, 涉及到杀虫剂、杀菌剂、杀螨剂、除草剂、杀虫/杀螨剂、杀螨/杀菌剂、植物生长调节剂、杀线虫剂、熏蒸剂、杀虫/除草剂共10种用途, 其中杀虫剂最多(76项), 占总限量数的57.14%, 其次为杀菌剂(24项), 再次为17项除草剂, 5项杀螨剂, 4项植物生长调节剂, 3项杀虫/杀螨剂, 杀螨/杀菌剂、杀线虫剂、熏蒸剂和杀虫/除草剂各1项。

按农药使用规范分, 常规农药84项, 禁限用农药49项。其中, 禁用农药有胺苯磺隆、百草枯、苯线磷等30项, 限用农药有甲拌磷、甲基异柳磷、克百威等18项(表5)。而氯丹、灭蚁灵、七氯和异狄氏剂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, 但仍一起列入禁用农药; 溴甲烷仅可用于“检疫熏蒸处理”; 甲拌磷、甲基异柳磷、水胺硫磷和灭线磷4种农药已被列入我国禁用农药目录, 将于2024年9月1日起禁止销售和使用。甲拌磷、甲基异柳磷、克百威、毒死蜱、三唑磷、丁酰肼、氰戊菊酯和氟苯虫酰胺虽然禁止在甘蔗、蔬菜、花生、茶叶或水稻上使用, 但是没有禁止在水果上使用。

表1 GB 2763-2021中荔枝龙眼的农药MRLs数量统计

Table 1 Number of MRLs for pesticides in litchi and longan in GB 2763-2021

农药用途	农药种类	MRLs数量(项)			
		荔枝	龙眼	热带和亚热带类水果	合计
杀虫剂	70	13	8	55	76
杀菌剂	22	19	3	2	24
除草剂	17	0		17	17
杀螨剂	5	0		5	5
植物生长调节剂	4	4		0	4
杀虫/杀螨剂	3	0		3	3
杀螨/杀菌剂	1	0		1	1
杀线虫剂	1	0		1	1
熏蒸剂	1	0		1	1
杀虫/除草剂	1	0		1	1
合计	125	36	11	86	133
正式限量	91	30	9	59	98
临时限量	34	6	2	27	35

表 2 GB 2763-2021规定荔枝中农药MRLs

Table 2 MRLs for pesticides of litchi in GB 2763-2021

类别	农药	MRLs	ADI	检测方法
杀虫剂	阿维菌素	0.2 ⁿ	0.001	GB 23200.19, GB 23200.20, NY/T 1379
	除虫脲	0.5 ⁿ	0.02	GB 23200.45, GB/T 5009.147, NY/T 1720
	毒死蜱	1	0.01	GB 23200.8, GB 23200.113, GB 23200.116, NY/T 761, SN/T 2158
	甲氨基阿维菌素苯甲酸盐	0.1 ⁿ	0.03	GB/T 20769
	甲氧虫酰肼	5 ⁿ	0.007	GB/T 20769
	腈菌唑	0.5	0.02	GB 23200.8, GB 23200.113, GB/T 20769, GB/T 20770, NY/T 1455
	螺虫乙酯	15 [*]	0.113	无
	氯氟氰菊酯和高效氯氟氰菊酯	0.1	0.03	GB 23200.8, GB 23200.113, GB/T 5009.146, NY/T 761
	氯氰菊酯和高效氯氰菊酯	0.5	0.03	GB 23200.8, GB 23200.113, GB/T 5009.146, NY/T 761
	马拉硫磷	0.5	0.01	GB 23200.8, GB 23200.113, GB/T 20769, NY/T 761
	三唑磷	0.2	0.03	GB 23200.113, GB 23200.116, NY/T 761
	溴氰菊酯	0.05	0.1	GB 23200.8, GB 23200.113, NY/T 761, SN/T 0217
	乙基多杀菌素	0.015 ^{n*}	0.5	无
	杀菌剂	百菌清	0.2	0.16
苯醚甲环唑		0.5	0.01	GB 23200.8, GB 23200.49, GB 23200.113, GB/T 5009.218, GB/T 20769
吡唑醚菌酯		0.1	0.0005	GB 23200.8, GB/T 20769
丙森锌		5 ⁿ	0.08	SN 0139, SN 0157, SN/T 1541
春雷霉		0.05 [*]	0.1	无
代森联		5 ⁿ	0.03	SN 0157
代森锰锌		5	0.02	SN 0157
多菌灵		0.5	0.05	GB/T 20769, NY/T 1453
氟吗啉		0.1 [*]	0.02	无
福美双		5 ⁿ	0.02	SN 0157
甲霜灵和精甲霜灵		0.5	0.3	GB 23200.8, GB 23200.113, GB/T 20769
喹啉铜		5	0.01	GB 23200.117
咪鲜胺和咪鲜胺锰盐		2	0.2	NY/T 1456
啉菌酯		0.5	0.15	GB 23200.46, GB 23200.54, NY/T 1453, SN/T 1976
氟霜唑		0.02	0.2	GB 23200.34
三乙膦酸铝		1 [*]	1	无
三唑酮		0.05	0.001	GB 23200.8, GB 23200.113, GB/T 20769
双炔酰菌胺		0.2 [*]	0.03	无
霜脲氰		0.1	0.2	GB/T 20769
植物生长调节剂		多效唑	0.5	0.013
	氟节胺	0.5 ⁿ	0.01	GB 23200.8
	茶乙酸和茶乙酸钠	0.05	0.05	SN/T 2228
	乙烯利	2	0.05	GB 23200.16

注：“n”表示新增限量的限量，“*”表示临时限量。

表 3 GB 2763-2021规定龙眼中农药MRLs
Table 3 MRLs for pesticides of longan in GB 2763-2021

类别	农药	MRLs (/mg/kg)	ADI (/mg/kg bw)	检测方法
杀虫剂	阿维菌素	0.1 ⁿ	0.001	GB 23200.19, GB 23200.20, NY/T 1379
	毒死蜱	1	0.01	GB 23200.8, GB 23200.113, GB 23200.116, NY/T 761, SN/T 2158
	甲氨基阿维菌素苯甲酸盐	0.1 ⁿ	0.0005	GB/T 20769
	甲氧虫酰肼	2 ⁿ	0.1	GB/T 20769
	螺虫乙酯	7 ^{n,*}	0.05	无
	氯虫苯甲酰胺	1 ^{n,*}	2	无
杀菌剂	氯氟菊酯和高效氯氟菊酯	0.5	0.02	GB 23200.8, GB 23200.113, GB/T 5009.146, NY/T 761
	灭幼脲	20 ⁿ	25	GB/T 5009.135, GB/T 20769
	吡唑醚菌酯	5 ⁿ	0.03	GB 23200.8, GB/T 20769
	咪鲜胺和咪鲜胺锰盐	5		NY/T 1456
	烯酰吗啉	7 ⁿ	0.2	GB/T 20769

注：“n”表示新增限量，“*”表示临时限量。

表 4 GB 2763-2021规定热带和亚热带水果中农药MRLs
Table 4 MRLs of pesticides of tropical and sub-tropical fruits in GB 2763-2021

类别	农药数量/种	MRLs/(mg/kg)	检测方法
杀虫剂	55	0.01 (19项)、0.02 (12项)、0.03 (3项)、 0.05 (13项)、0.2 (4项) 0.5 (1项)、 2 (2项)、5 (1项)	共计 29 项, 包括 GB 23200.112、 GB 23200.113、GB 23200.116、 GB 23200.13、GB 23200.8、 GB/T 14553、GB/T 20769、 GB/T 23584、GB/T 23750、
杀菌剂	2	0.01 (2项)	GB/T 5009.102、GB/T 5009.103、 GB/T 5009.144、GB/T 5009.145、 GB/T 5009.19、GB/T 5009.20、
除草剂	17	0.01 (13项)、0.05 (2项)、0.1 (2项)	NY/T 1096、NY/T 1379、NY/T 761、 SN 0523、SN/T 1923、SN/T 1982、 SN/T 2233、SN/T 2324、SN/T 2325、 SN/T 4066、SN/T 4138、SN/T 4591、 YC/T 180
熏蒸剂	1	0.02	
杀线虫剂	1	0.02	
其他	5	0.01 (3项)、0.02 (1项)、0.05 (1项)	

注：“n”表示新增限量的限量，“*”表示临时限量。

表 5 在荔枝龙眼中制定农药MRLs的禁用农药
Table 5 Disabled and restricted pesticides setting MRLs in litchi and longan

农药种类	农药名称	限量数量
禁用农药	氯丹、灭蚁灵、七氯、异狄氏剂、胺苯磺隆、百草枯、苯线磷、地虫硫磷、对硫磷、甲胺磷、甲磺隆、甲基对硫磷、甲基硫环磷、久效磷、磷胺、硫丹、硫线磷、氯磺隆、三氯杀螨醇、杀虫脒、杀扑磷、特丁硫磷、溴甲烷、蝇毒磷、治螟磷、艾氏剂、滴滴涕、狄氏剂、毒杀芬、六六六	30
限用农药	甲拌磷、甲基异柳磷、克百威、水胺硫磷、氧乐果、灭多威、涕灭威、灭线磷、内吸磷、硫环磷、氯唑磷、乙酰甲胺磷、丁硫克百威、乐果、氟虫脒、毒死蜱、三唑磷、氰戊菊酯	18

注：溴甲烷可用于“检疫熏蒸处理”；杀扑磷已无制剂登记；甲拌磷、甲基异柳磷、水胺硫磷、灭线磷，将自 2024 年 9 月 1 日起禁止销售和使用。

表 6 我国在荔枝龙眼上登记的农药有效成分

Table 6 Active ingredient of pesticides registered in China in litchi and longan

农药类型	有效成分	
	荔枝	龙眼
杀虫剂	除虫脲 ^M 、氯氰菊酯(顺式氯氰菊酯、高效氯氰菊酯) ^M 、马拉硫磷 ^M 、三唑磷 ^M 、高效氯氟氰菊酯 ^M 、溴氰菊酯 ^M 、敌百虫 ^M 、毒死蜱 ^M 、虱螨脲、氯虫苯甲酰胺、辛硫磷 ^M 、联苯菊酯	毒死蜱 ^M 、氯氟菊酯 ^M
杀菌剂	王铜、腈菌唑 ^M 、甲霜灵(精甲霜灵) ^M 、代森锰锌 ^M 、啶啉铜 ^M 、春雷霉素、霜脲氰 ^M 、氟噻唑吡乙酮、双炔酰菌胺 ^M 、丙森锌 ^M 、苯醚甲环唑 ^M 、吡唑醚菌酯 ^M 、代森联 ^M 、烯酰吗啉、氟吗啉 ^M 、多菌灵 ^M 、氧化亚铜、啮菌酯 ^M 、氟霜唑 ^M 、氟吡菌酰胺、肟菌酯、百菌清 ^M 、代森锌、三乙膦酸铝 ^M 、福美双 ^M 、噁唑菌酮、氟吡菌胺、咪鲜胺(咪鲜胺锰盐) ^M 、唑啉菌胺	咪鲜胺 ^M
植物生长调节剂	24-表芸苔素内酯(22、23、24-表芸苔素内酯、28-表芸苔素内酯、28-表高芸苔素内酯)、多效唑 ^M 、复硝酚钠、赤霉素、乙氧氟草醚、对氯苯氧乙酸钠、乙烯利 ^M 、萘乙酸 ^M 、氟节胺 ^M 、氯吡脲、苄氨基嘌呤、糠氨基嘌呤	赤霉酸、多效唑、28-表高芸苔素内酯
除草剂	草铵膦 ^M	无

注：“M”表示已在 GB 2763-2021 中制定了相应的 MRLs。

表 7 荔枝龙眼中农药MRLs的推荐检测方法

Table 7 Recommended detection methods of pesticide MRLs of litchi and longan

检测方法分类	标准号	数量
国家标准	GB 23200.19、GB 23200.108、GB 23200.112、GB 23200.113、GB 23200.116、GB 23200.117、GB 23200.13、GB 23200.16、GB 23200.20、GB 23200.34、GB 23200.45、GB 23200.46、GB 23200.49、GB 23200.54、GB 23200.8	15
推荐性国家标准	GB/T 14553、GB/T 20769、GB/T 20770、GB/T 23584、GB/T 23750、GB/T 5009.102、GB/T 5009.103、GB/T 5009.105、GB/T 5009.144、GB/T 5009.145、GB/T 5009.146、GB/T 5009.147、GB/T 5009.19、GB/T 5009.20、GB/T 5009.218	16
出入境检验检疫标准	SN/T 0217、SN/T 1541、SN/T 1923、SN/T 1976、SN/T 1982、SN/T 2158、SN/T 2228、SN/T 2233、SN/T 2324、SN/T 2325、SN/T 4066、SN/T 4138、SN/T 2320、SN 0157、SN 0139、SN 0523	16
农业行业标准	NY/T 1096、NY/T 1379、NY/T 1453、NY/T 1455、NY/T 1456、NY/T 1720、NY/T 761	7

2.2 登记农药的限量

根据中国农药信息网数据显示^[28]，截止至 2023 年 4 月 11 日，我国在荔枝龙眼上登记使用且在有效期内的农药产品共计 148 种，包括单剂 93 种，混剂 55 种。其中除了其他登记作物外，只在荔枝上登记的有 141 种，只在龙眼上登记的有 1 种，同时在荔枝龙眼上登记的有 6 种。登记农药中涉及农药有效成分 54 种(表 6)，其中有 6 种(毒死蜱、氯氟菊酯、咪鲜胺、赤霉酸、多效唑、28-表高芸苔素内酯)同时也在龙眼上登记。按用途分，分别为杀菌剂 29 种，杀虫剂 12 种，植物生长调节剂 12 种和除草剂 1 种。

GB 2763-2021 规定了限量的登记农药有效成分共有 31 个，占总登记农药有效成分的 57.4%。制定相应的限量共有 35 项，其中杀虫剂 11 项，杀菌剂 19 项，植物生长调节剂 4 项，除草剂 1 项。氯虫苯甲酰胺和烯酰吗啉虽已在荔枝上登记，但在荔枝上没有制定限量，而在龙眼上均有限量。此外，氟吡

菌胺、氟噻唑吡乙酮等 19 种有效成分均未在荔枝、龙眼以及热带和亚热带水果中制定限量标准。

荔枝上登记农药有效成分为 54 个，龙眼仅为 6 个，荔枝上制定了 35 项农药最大残留限量标准，龙眼仅 3 项。造成荔枝龙眼上登记农药和限量标准存在差异的主要原因在于，首先荔枝在我国的栽培面积约为 790 万亩，龙眼 460 万亩，栽培面积和产量决定了小宗作物上农药登记企业的数量和关注程度；其次是我国采用了国外小作物登记的原则，即分类登记、政府补贴优先解决地方支持力度大、技术研究基础好、带动农民增收效果强的荔枝上用药登记。

2.3 配套检测方法

GB 2763-2021 中涉及荔枝龙眼的 133 项农药 MRLs 中，有 109 项均推荐了相应的检测方法标准，占总数的 81.95%，另有 24 项没有推荐检测方法，占总数的 18.05%。推荐的方法标准共 54 项，其中强制性国家标准(GB) 15 项，推荐性国家标准(GB/T)

16项, 出入检验检疫标准(SN) 16项, 农业行业标准(NY) 7项(表7)。没有推荐方法的限量分别为螺虫乙酯、氯虫苯甲酰胺、乙基多杀菌素、春雷霉素、氟吗啉、三乙磷酸铝、双炔酰菌胺、二溴磷、特丁硫磷、烯虫炔酯、烯虫乙酯、毒菌酚、百草枯、草枯醚、草芽畏、氟除草醚、氯酞酸、茅草枯、格螨酯、环螨酯、戊硝酚、消螨酚、溴甲烷, 其中除了氯酞酸的限量是正式限量外, 其他均为临时限量。

3 我国荔枝龙眼中农药MRLs新变化

3.1 大幅增加限量标准数量

GB 2763-2019中规定荔枝龙眼的MRLs有80项, GB 2763-2021在此基础上新增了共53项, 增长率高达66.25%。新增的MRLs包括荔枝的9项、龙眼的8项、以及热带和亚热带类水果的36项。新增最多的农药用途类别分别为杀虫剂、除草剂和杀菌剂, 分别为22项、13项和7项, 分别占新增总量的41.51%、24.53%和13.21%(图1)。此外, GB 2763-2019中具有杀螨用途的只有内吸磷(杀虫/杀螨剂), GB 2763-2021则增加了格螨酯、环螨酯、灭螨醌、三氯杀螨醇、乙酯杀螨醇、乐杀螨(杀螨/杀菌剂)、消螨酚(杀虫/杀螨剂)和速灭磷(杀虫/杀螨剂), GB 2763-2021极大地填补了杀螨剂限量的空缺。

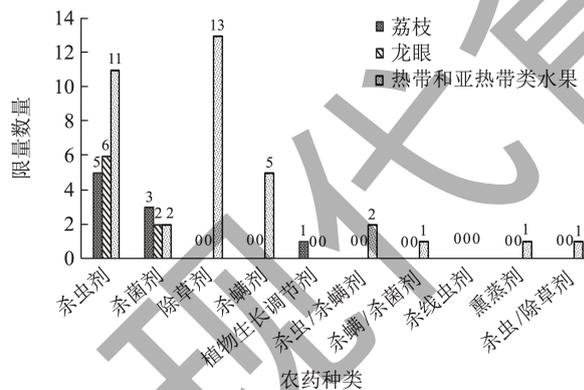


图1 新增 MRLs 的数量分布

Fig.1 Number distribution of additional MRLs

3.2 调整推荐的农药残留检测方法

在125种农药中, 对35种水果类食品的推荐检测方法标准进行了调整(表8)。毒死蜱、腈菌唑和硫丹等32种农药增加了检测方法标准, 其中3个新增方法标准(GB 23200.116、GB 23200.117和SN/T 4066)是GB 2763-2021中的新增方法标准。敌敌畏删减了NY/T 761, 而地虫硫磷在删减了GB 23200.37和GB/T 20769后, 又增加

了GB 23200.8和GB 23200.113, 氟虫腈在删减了GB 23200.34和NY/T 761后, 又增加了SN/T 1982。

表8 检测方法有变动的农药

Table 8 Pesticides of test methods changed

序号	农药名称	增减的方法标准
1	毒死蜱	GB 23200.116
2	腈菌唑	GB/T 20769
3	硫丹	GB/T 5009.19
4	三唑磷	GB 23200.116
5	溴氟菊酯	GB 23200.8、SN/T 0217
6	百菌清	GB 23200.113、SN/T 2320
7	苯醚甲环唑	GB/T 20769
8	吡唑醚菌酯	GB/T 20769
9	啶啉铜	GB 23200.117
10	啶菌酯	GB 23200.46
11	氟霜唑	GB 23200.34
12	倍硫磷	GB/T 20769
13	敌敌畏	(NY/T 761)
14	地虫硫磷	GB 23200.8、GB 23200.113、(GB 23200.37)、(GB/T 20769)
15	氟虫腈	SN/T 1982 (GB 23200.34)、(NY/T 761)
16	甲拌磷	GB 23200.116
17	甲基异柳磷	GB 23200.116
18	甲氧菊酯	GB 23200.8、SN/T 2233
19	氯唑磷	GB 23200.8
20	水胺硫磷	NY/T 761
21	乙酰甲胺磷	GB 23200.116、GB/T 5009.103、GB/T 5009.145
22	乐果	GB 23200.116
23	阿维菌素	NY/T 1379
24	灭幼脲	GB 5009.135
25	胺苯磺隆	SN/T 2325
26	巴毒磷	GB 23200.116
27	丙酯杀螨醇	GB 23200.8
28	毒虫畏	SN/T 2324
29	甲磺隆	SN/T 2325
30	氯苯甲醚	GB 23200.113
31	氯磺隆	GB/T 20769
32	氯酞酸甲酯	SN/T 4138
33	灭草环	GB 23200.8
34	灭螨醌	SN/T 4066
35	三氟硝草醚	GB 23200.113

注:()内为删减的方法标准, 无()的为增加的方法标准。

3.3 调整限量标准

由于推荐配套农药残留检测方法的调整,以及新方法检测限、定量限的改变,GB 2763-2021对于限量标准和限量值进行了调整。热带和亚热带类水果中杀螟硫磷的临时限量改为正式限量;禁用农药乙酰甲胺磷由0.5 mg/kg改为0.02 mg/kg;禁用农药硫丹由在荔枝上的临时限量0.05 mg/kg,改为在热带和亚热带类水果上的正式限量0.05 mg/kg。

3.4 增加登记农药的限量

GB 2763-2019中规定了百菌清、苯醚甲环唑、吡唑醚菌酯、春雷霉素、代森锰锌、毒死蜱、多菌灵、多效唑、氟吗啉、甲霜灵和精甲霜灵、腈菌唑、啶啉铜、氯氟氰菊酯和高效氯氟氰菊酯、氯氰菊酯和高效氯氰菊酯、马拉硫磷、咪鲜胺和咪鲜胺锰盐、啞菌酯、萘乙酸和萘乙酸钠、氰霜唑、三乙磷酸铝、三唑磷、双炔酰菌胺、霜脲氰、溴氰菊酯、乙炔利、草铵膦、敌百虫和辛硫磷共28种登记农药在荔枝龙眼上的31项限量标准,GB 2763-2021比GB 2763-2019多增加了5项。

4 我国荔枝龙眼中农药MRLs标准下一步工作重点

重点

4.1 加强荔枝龙眼的农药MRLs标准制定进程

目前,我国规定的涉及荔枝龙眼的农药MRLs在总数上虽然达到了133项,但仍然无法满足实际生产需求。通过对荔枝龙眼的监测,发现啉虫脒、噻螨酮、四唑虫酰胺、哒螨灵、灭幼脲等二十余种未登记农药均能在荔枝龙眼中检出,检出率为2.0%~73.5%,但上述农药均未制定MRLs,此外,荔枝龙眼上保鲜剂登记极少,极易造成安全隐患,因此,仍需持续推进我国荔枝龙眼上MRLs标准的制定进程。我国在荔枝龙眼上登记的52个农药有效成分中,仍然有25个有效成分没有制定相应的最大残留限量标准,“无标可依”问题依然存在;另一方面,农药MRLs标准属于国际贸易技术壁垒,对我农产品出口影响较大,而与国际组织和发达国家相比,我国在具体到荔枝龙眼作物上的MRLs标准仅有47项,虽然比国际食品法典委员会(5项)^[29]和美国(31项)^[30]多,但是远少于欧盟(493项)^[31],这将不利于我国荔枝龙眼产品的顺利出口。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。

4.2 加快配套的农药检测方法更新

GB 2763-2021中的荔枝龙眼限量标准中,依然有24个农药的MRLs没有推荐相应检测方法,“有限量、无方法”导致检测过程的不统一,将会影响检测结果的最终评判。此外,有些方法如SN 0139-1992、SN 0523-1996、GB/T 5009.19-2008等存在标龄过长、使用危险溶剂以及溶剂使用量过多等问题,已经不符合我国现行的可持续发展政策,亟需更新替换。

5 结论

我国已制定了涉及荔枝龙眼的限量共133项,涉及125个农药,其中109项限量有配套检测方法,33项限量的农药在我国已登记。对比GB 2763-2019,增加了53项限量,增长率达到66.25%,此外,新增检测方法标准3个。但农药MRLs以及检测方法标准仍需持续推进,因此,需要及时了解我国和国际上荔枝龙眼上农药登记和使用动态,以及国际上对荔枝龙眼的农药MRLs标准制定的动态,结合农药的良好使用规范,及时制修订相应的残留限量标准,确保标准科学性和实用性,解决农药登记与限量标准的衔接机制和时效性问题,加快我国制定荔枝龙眼上的农药MRLs标准的进程。此外,针对GB 2763中标准方法的标龄过长、检测仪器过于陈旧等问题,建议通过制修订和整合标准方法,加强荔枝龙眼农药残留检测方法的开发以及检测标准的制定力度,逐步提高方法适用性,用更科学、更可靠以及适用性强的检测方法来支撑农药MRLs标准的执行。针对地方重点扶持的小宗作物,建议政府加强引导宣传和政策帮助,积极引入企业参与,不断扩充完善限量标准和检测方法标准,提高我国小宗作物在国际市场的竞争力。

参考文献

- [1] 刘玉壶,罗献瑞,吴容芳,等.中国植物志[M].北京:科学出版社,1985.
- [2] 齐文娥,陈厚彬,彭朵芬,等.中国龙眼产业发展现状、问题与对策建议[J].广东农业科学,2016,43(8):169-174.
- [3] 陈厚彬.荔枝产业发展报告[J].现代农业装备,2018(4):22-24.
- [4] 庄雨娟,邱泽慧.2019年中国荔枝产业发展特征与政策建议[J].中国南方果树,2021,50(4):184-188.
- [5] 禾本.越南:荔枝出口居全球第二[J].中国果业信息,2019,

- 36(7):36.
- [6] 邵小艳,陆春梅,邓金兰,等.我国龙眼农药最大残留限量制定及农药残留现状分析[J].食品安全导刊,2022(7月下):28-30.
- [7] 周春娜,黄立胜,黄德超,等.荔枝与龙眼病虫害绿色防控技术[J].现代农业科技,2015(17):169,171.
- [8] 陈厚彬,欧良喜,李建国,等.新中国果树科学研究70年——荔枝[J].果树学报,2019,36(10):1399-1413.
- [9] 中华人民共和国农业农村部. 用药短缺特色小宗作物名录.(2019版)[EB/OL]. http://www.moa.gov.cn/nybg/2019/201904/201906/t20190607_6316357.htm.
- [10] 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.
- [11] 李富根,董丰收,杨峻,等.特色小宗作物农药使用风险管理现状与展望[J].现代农药,2022,21(5):1-6.
- [12] 王运儒,邓有展,陈永森,等.广西荔枝农药残留现状及膳食风险评估[J].南方农业学报,2018,49(9):1804-1810.
- [13] KUANG L X, XU G F, TONG Y, et al. Risk assessment of pesticide residues in Chinese litchis [J]. *Journal of Food Protection*, 2021, 85(1): 98-103.
- [14] 黄敏兴,高裕锋,甄振鹏,等.广东省部分地区市售龙眼农药残留现状与膳食暴露评估[J].中国食品卫生杂志,2021,33(1):86-92.
- [15] WANG S W, ZENG X N, WANG X N, et al. A survey of multiple pesticide residues on litchi: A special fruit [J]. *Microchemical Journal*, 2022, 175: 107175.
- [16] 邹冬梅,吕岱竹,李建国.我国龙眼农药最大残留限量制定及农药残留现状分析[J].中国热带农业,2012,49:8-11.
- [17] 刘艳萍,王思威,孙海滨.我国荔枝农药残留现状及最大残留限量制定分析[J].中国热带农业,2016,4:31-34.
- [18] 丁昌东,潘志远.我国农残标准浅析[J].农业质量标准,2008,5:23-25.
- [19] GB 2763-2005,食品中农药最大残留限量[S].
- [20] 中华人民共和国门户网站.中华人民共和国食品安全法[EB/OL].http://www.gov.cn/flfg/2009-02/28/content_1246367.htm.
- [21] 宋稳成,单炜力,叶纪明,等.国内外农药最大残留限量标准现状与发展趋势[J].农药学学报,2009,11(4):414-420.
- [22] GB 2763-2012,食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量[S].
- [23] GB 2763-2014,食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量[S].
- [24] GB 2763-2016,中华人民共和国国家标准 食品中农药最大残留限量[S].
- [25] GB 2763-2018,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].
- [26] GB 2763-2019,食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量[S].
- [27] GB 2763-2021,食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量[S].
- [28] 中国农药信息网.农药登记数据[EB/OL]. [2022-12-03]. <http://www.chinapesticide.org.cn/hysj/index.jhtml>.
- [29] Food and Agriculture Organization of the United Nations/World Health Organization. Alimentarius Commission international food standards [EB/OL]. [2022-12-04].
- [30] https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/dbs/pestres/commodities-detail/en/?c_id=42. Commission C A. Code of Federal Regulations [EB/OL]. [2022-12-04]. <https://www.ecfr.gov/current/title-40/chapter-I/subchapter-E/part-180>.
- [31] Commission E. Current MRL values for the product [EB/OL]. [2022-12-04]. <https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/start/screen/products/details/67>.