DOI: 10.19812/j.cnki.jfsq11-5956/ts.20251017003
引用格式: 欧帅, 郭昕, 韩斌, 等. 国内外樱桃中农药残留限量标准对比分析[J]. 食品安全质量检测学报, 2026, 17(5): 304–311.
OU S, GUO X, HAN B, *et al*. Comparative analysis of pesticide residue limit standards in *Prunus avium* L. between home and abroad [J]. Journal of Food Safety & Quality, 2026, 17(5): 304–311. (in Chinese with English abstract).

国内外樱桃中农药残留限量标准对比分析

欧 帅[1*], 郭 昕[1], 韩 斌[2], 刘东楷[1], 高 猛[1], 刘亚楠[1]
(1. 梁山县检验检测中心, 济宁 272600; 2. 梁山县市场监督管理局, 济宁 272600)

摘 要: 农药最大残留限量标准是评价农产品质量安全水平的重要指标, 也是国际贸易壁垒的重要参数。为提高樱桃质量安全水平, 保障人民食用健康与安全, 助力樱桃进出口贸易, 本文基于中国农药信息网数据, 对樱桃中登记农药的种类、数量、有效成分、防治对象、剂型、毒性等方面进行整理分析; 系统对比了中国与国际食法典委员会、欧盟、美国、日本和韩国等国家和组织中樱桃最大残留限量标准的差异, 掌握了国内外樱桃中农药残留限量标准现状, 总结分析了我国樱桃中农药残留限量标准存在的问题, 并对樱桃中农药登记和残留限量标准制定提出建议, 着力完善农药最大残留限量标准体系, 强化全链条协同管理, 以期为我国樱桃中农药登记和规范使用提供参考, 促进樱桃产业高效、健康、可持续发展。

关键词: 樱桃; 农药; 最大残留限量; 标准; 对比

Comparative analysis of pesticide residue limit standards in *Prunus avium* L. between home and abroad

OU Shuai[1*], GUO Xin[1], HAN Bin[2], LIU Dong-Kai[1], GAO Meng[1], LIU Ya-Nan[1]
(1. *Liangshan County Inspection and Testing Center*, *Jining* 272600, *China*; 2. *Liangshan County Market Supervision and Administration Bureau*, *Jining* 272600, *China*)

ABSTRACT: The maximum residue limit standard for pesticides is an important indicator for evaluating the quality and safety level of agricultural products and also a key parameter of international trade barriers. To enhance the quality and safety level of *Prunus avium* L., safeguard the health and safety of people's consumption, and facilitate the import and export trade of *Prunus avium* L., this article, based on the data from China pesticide information network, conducted a collation and analysis of the types, quantities, active ingredients, control targets, formulations and toxicity of pesticides registered in *Prunus avium* L.. This article systematically compared the differences in the maximum residue limit standards for *Prunus avium* L. between China and the Codex Alimentarius Commission, the European Union, the United States, Japan, South Korea and other countries and organizations, and grasped the current situation of pesticide residue limit standards for *Prunus avium* L. at home and abroad. This paper summarized and analyzed the problems existing in the pesticide residue limit standards for *Prunus avium* L. in China, and put forward suggestions on the registration of pesticides and the formulation of residue limit standards for *Prunus avium* L.. It

收稿日期: 2025-10-17
基金项目: 济宁市重点研发计划项目(软科学项目)(2025JNZC134)
第一作者/*通信作者: 欧帅(1992—), 男, 硕士, 工程师, 主要研究方向为农产品检验检测与质量控制。E-mail: 695774706@qq.com

focused on improving the pesticide maximum residue limit standard system and strengthening the full-chain collaborative management, with the aim of providing references for the registration and standardized use of pesticides in *Prunus avium* L. in China and promoting the efficient, healthy and sustainable development of the *Prunus avium* L. industry.

KEY WORDS: *Prunus avium* L.; pesticides; maximum residue limits; standard; comparison

0　引　言

樱桃(*Prunus avium* L.)蔷薇科李属樱亚属(*Prunus subgenus*, *Prunus genus*, *Rosaceae family*)植物, 是中国北方经济价值较高的水果品种之一[1], 其色泽艳丽, 果肉多汁, 酸甜适中, 富含多种矿物质、维生素、有机酸、糖类等营养物质[2–5], 其中丰富的多酚类、黄酮类、花色苷等生物活性化合物, 具有抗氧化、抗炎、调节血糖、预防心血管疾病等多种保健功能[6–8], 深受广大消费者青睐。据美国农业部《中国: 核果年度报告》[9], 2025/2026 季我国樱桃产量将达 90 万 t, 仅次于土耳其; 进口量将达 60 万 t, 是全球最大的樱桃进口国和消费国。近年来, 我国樱桃种植面积不断扩大, 已形成环渤海湾、陇海线两大甜樱桃优势区, 并逐渐扩展至长江中下游地区、西南地区, 成为南方采摘园种植的热门树种[10–11]。但受自然灾害、生产适应性等因素的影响, 樱桃病虫害问题也愈发严重, 果农为了追求产量和提高收益, 往往会使用/超量使用多种农药, 甚至使用禁限用农药, 导致樱桃中农药残留超标, 给人民的生命健康安全带来很大隐患[12–14]。文献[15–16]多位研究者报道了樱桃中农药残留检出和超标的情况; 国家市场监督管理总局技术创新中心(食用农产品安全快速检测与追溯)也针对樱桃中农药残留开展了连续多年的风险监测[17]。报道发现, 樱桃中农药残留检出/超标现象频发, 已严重威胁我国樱桃产业的健康可持续发展。因此, 开展农药登记、规范农药使用、明确樱桃中农药残留限量标准, 对促进我国樱桃产业高效、健康、可持续发展具有重要的现实意义。

本文基于我国农药信息网中的农药登记数据[18]和我国现行 GB 2763 系列标准中农药最大残留限量, 对我国目前樱桃农药登记状况进行梳理分析, 对比我国与国际食法典委员会(Codex Alimentarius Commission, CAC)[19]、欧盟[20]、美国[21]、日本[22]和韩国[23]的樱桃最大残留限量(maximum residues limits, MRLs)标准的差异, 以期引导我国樱桃生产安全用药、合理用药, 为我国樱桃中农药登记和规范使用提供参考, 促进樱桃产业高效、健康、可持续发展。

1　我国樱桃用农药登记现状

1.1　产品数量、农药类别及防治对象

据我国农药信息网农药登记数据, 截至 2025 年 8 月 1 日, 我国现有农药登记产品 50419 个, 樱桃中农药登记产品 41 个, 仅占全部登记产品的 0.08%(表 1)。农药登记产品中, 单剂农药产品 39 个, 占比 95.12%; 混剂农药产品 2 个, 占比 4.88%。以有效成分来说, 共有有效成分 20 种, 其中单剂农药 16 种, 占比 80%; 混剂农药 4 种, 占比 20%。从农药类别来看, 登记农药包括杀虫剂、杀菌剂、杀螨剂和植物生长调节剂, 其中杀菌剂登记产品数量最多, 共 18 个, 占比 43.90%, 包括 16 个单剂产品、2 个混剂产品, 共含 9 种有效成分, 主要用于防治褐斑病、褐腐病、叶斑病和灰霉病。其次是植物生长调节剂, 含 10 个登记产品、7 种有效成分, 用于调节樱桃生长。另有杀虫剂(含 7 个产品)和杀螨剂(含 6 个产品), 两类产品的有效成分均为哒螨灵、螺螨酯, 且都用于防治红蜘蛛, 可归为一类产品, 其产品数量占比为 31.71%, 仅次于杀菌剂。

1.2　农药剂型及毒性

樱桃中已登记农药产品根据剂型可分为 6 类, 包括水分散粒剂、可溶液剂、乳油、可湿性粉剂、水剂、悬浮剂(图 1), 其中悬浮剂最多(12 个), 占农药登记产品数量的 29.27%, 可湿性粉剂次之(10 个), 占比 24.39%。根据农药毒性可分为微毒、低毒、中等毒、高毒、剧毒 5 种, 在樱桃生产中无高毒和剧毒产品, 多为低毒和微毒产品, 占比达 92.68%。据联合国《环境友好型农药基本框架》, 水乳剂、微胶囊悬浮剂、悬浮剂、悬乳剂、水分散粒剂等农药剂型为环境友好型农药, 其他剂型为传统农药。在樱桃生产中,

表 1　我国樱桃用农药登记情况

Table 1　Pesticides registration information of *Prunus avium* L. in China

农药类别	产品数量		防治对象(产品数量)	有效成分(产品数量)
	单剂	混剂		
杀虫剂	7	0	红蜘蛛(7)	螺螨酯(6)、哒螨灵(1)
杀菌剂	16	2	褐斑病(12)、褐腐病(1)、灰霉病(1)、叶斑病(4)	代森锰锌(9)、氨基寡糖素(1)、苯醚甲环唑(4)、硫磺(1)、咯菌腈(1)、吡唑醚菌酯(1)、氯氟醚菌唑(1)、氟吡菌酰胺(1)、肟菌酯(1)
杀螨剂	6	0	红蜘蛛(6)	螺螨酯(3)、哒螨灵(3)
植物生长调节剂	10	0	调节生长(10)	单氰胺(4)、萘乙酸(1)、赤霉酸(1)、氯吡脲(1)、噻苯隆(1)、苄氨基嘌呤(1)、对氯苯氧乙酸钠(1)

环境友好型农药登记产品 16 个，占比 39.02%，低于传统剂型登记产品。另外，据我国 NY/T 393—2020《绿色食品农药使用准则》，樱桃登记农药有效成分中的硫磺为 AA 级绿色食品生产允许使用的农药；螺螨酯、代森锰锌、氨基寡糖素、苯醚甲环唑、咯菌腈、吡唑醚菌酯、氟吡菌酰胺、肟菌酯、萘乙酸、赤霉酸、氯吡脲、苄氨基嘌呤等 12 种农药为 A 级绿色食品生产允许使用的农药，AA 级/A 级农药占登记农药成分的比值为 73.17%。如上所述，我国樱桃生产用农药虽多为传统剂型，但多为微毒、低毒农药，且符合我国 NY/T 393—2020 及环境友好型农药发展趋势[24]，说明我国樱桃生产用农药符合农业绿色发展方向。

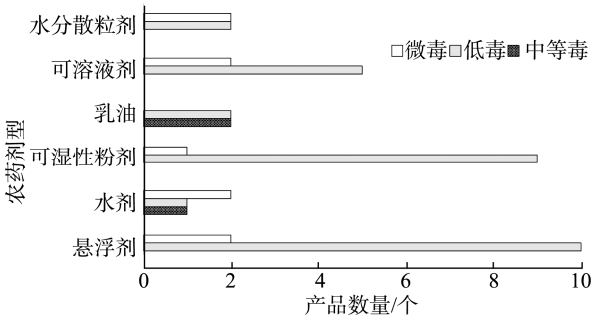


图 1 樱桃用登记农药剂型类别及毒性

Fig.1 Types and toxicity of registered pesticides for *Prunus avium* L.

2 我国樱桃用农药残留限量分析

食品中农药残留限量对规范科学合理用药、加强农产品质量安全监管、打击非法使用农药意义重大。2021 年以来，国家卫生健康委员会联合农业农村部和国家市场监督管理总局先后联合发布了 GB 2763—2021《食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量》和 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》，我国农药最大残留限量标准达到 10344 项，覆盖 586 种农药品种。其中，规定在樱桃中农药最大残留限量 167 项(含 48 项临时限量)，包括适用于樱桃本级分类的农药残留限量 55 项、继承上级核果类水果的农药残留限量 112 项。由表 2 可知，我国已制定 MRLs 的 167 项农药中，限量水平介于 0.0~25 mg/kg，其中 MRLs≤0.01 mg/kg 的农药数量为 44 项，占比 26.35%；MRLs>1.0 mg/kg 的农药数量为 42 项，占比 25.15%；MRLs 介于两者之间的农药数量为 81 项，占比 48.50%。

对 167 项农药按农药类别分类，其中最多的是杀虫剂(80 项)、占比 47.34%；其次是杀菌剂(39 项)、除草剂(25 项)、杀螨剂(14 项)、杀虫/杀螨剂(3 项)、植物生长调节剂(2 项)及杀虫/除草剂、杀菌/杀螨剂、杀线虫剂、熏蒸剂各 1 项；按农药使用规范分类，常规农药 122 项，占比 73.05%，如阿维菌素、百菌清、吡虫啉等；禁用农药 36 项，占比 21.56%，包括六六六、滴滴涕、毒杀芬、杀虫脒、艾氏剂、狄氏剂、甲胺磷、对硫磷、甲基对硫磷、久效磷、磷胺、苯线磷、地虫硫磷、甲基硫环磷、硫线磷、蝇毒磷、治螟磷、特丁硫磷、氯磺隆、胺苯磺隆、甲磺隆、三氯杀螨醇、硫丹、杀扑磷、百草枯、灭蚁灵、氯丹、甲拌磷、甲基异柳磷、水胺硫磷、灭线磷、氧乐果、克百威、灭多威、涕灭威、溴甲烷；限用农药 9 项，占比 5.39%，包括内吸磷、硫环磷、氯唑磷、氟苯虫酰胺、丁硫克百威、乙酰甲胺磷、乐果、氰戊菊酯、氟虫腈。

研究还发现，除氨基寡糖素为豁免制定食品中最大残留限量标准的农药外，18 种登记农药成分中有 8 种农药在 GB 2763 系列中未规定最大残留限量 MRLs。包括新型农药氯氟醚菌唑，生物源农药苄氨基嘌呤、赤霉酸、氯吡脲，化学源农药噻苯隆、对氯苯氧乙酸钠、萘乙酸等。可见，我国农药登记审批与农药残留限量标准制定的制度衔接不紧密，标准制定滞后于农药登记，尚未形成“农药登记-风险评估-标准制定”的全链条协同管理机制。

表 2 不同国家(地区)和组织樱桃中农药 MRLs 标准(mg/kg)

Table 2 MRLs standards in *Prunus avium* L. from different countries (regions) and organizations (mg/kg)

农药名称	农药类别	中国	CAC	欧盟	美国	日本	韩国	农药名称	农药类别	中国	CAC	欧盟	美国	日本	韩国
阿维菌素	杀虫剂	0.07	0.07	0.01	0.09	0.09	0.06	四螨嗪	杀螨剂	0.5	0.5	0.02	1	0.5	-
胺苯吡菌酮	杀菌剂	3*	3	4	-	3	4	氟虫腈	杀虫剂	0.02	-	0.005	-	-	-
百菌清	杀菌剂	0.5	3	0.01	0.5	0.5	0.5	氟除草醚	除草剂	0.01*	-	-	-	-	-
保棉磷	杀虫剂	2	-	0.01	-	2	-	氟酰脲	杀虫剂	7	7	0.01	8	7	7
倍硫磷	杀虫剂	2	2	0.01	-	2	-	咯菌腈	杀菌剂	5	5	5	5	10	5
苯丁锡	杀螨剂	10	10	0.01	6	10	-	格螨酯	杀螨剂	0.01*	-	-	-	-	-
苯菌酮	杀菌剂	2*	2	2	2	2	2	庚烯磷	杀虫剂	0.01*	-	-	-	-	-
苯醚甲环唑	杀菌剂	0.2	0.2	0.3	2.5	3	2	环螨酯	杀螨剂	0.01*	-	-	-	-	-
吡虫啉	杀虫剂	0.5	4	0.01	3	2	3	甲胺磷	杀虫剂	0.05	-	0.01	-	0.1	-
吡唑醚菌酯	杀菌剂	3	3	3	2.5	3	2	甲拌磷	杀虫剂	0.01	-	0.01	-	0.05	-
丙森锌	杀菌剂	0.2	-	0.05	-	-	-	甲磺隆	除草剂	0.01	-	-	-	-	-

表 2(续)

农药名称	农药类别	中国	CAC	欧盟	美国	日本	韩国	农药名称	农药类别	中国	CAC	欧盟	美国	日本	韩国
代森铵	杀菌剂	0.2	-	-	-	-	-	甲基对硫磷	杀虫剂	0.02	-	0.01	-	0.2	-
代森联	杀菌剂	0.2	-	-	-	-	-	甲基硫环磷	杀虫剂	0.03*	-	-	-	-	-
代森锰锌	杀菌剂	0.2	-	-	-	-	-	甲基异柳磷	杀虫剂	0.01*	-	-	-	-	-
代森锌	杀菌剂	0.2	-	-	-	-	-	甲氰菊酯	杀虫剂	5	-	0.01	5	5	5
多果定	杀菌剂	3*	3	3	5	3	-	甲氧虫酰肼	杀虫剂	2	2	2	3	2	2
多菌灵	杀菌剂	0.5	10	0.5	-	3	15	甲氧滴滴涕	杀虫剂	0.01	-	0.01	-	7	-
二嗪磷	杀虫剂	1	-	0.01	0.2	1	-	久效磷	杀虫剂	0.03	-	0.01	-	-	-
二氰蒽醌	杀菌剂	2*	2	2	-	2	5	克百威	杀虫剂	0.02	-	0.01	-	-	-
粉唑醇	杀菌剂	0.8	0.8	1	1.5	2	0.8	乐果	杀虫剂	0.01	-	0.01	2	2	-
氟吡菌酰胺	杀菌剂	0.7*	2	2	2	5	0.6	乐杀螨	杀螨/杀菌剂	0.05*	-	0.05	-	-	-
氟啶虫胺腈	杀虫剂	1.5*	1.5	1.5	3	5	1.5	联苯肼酯	杀螨剂	2	2	0.01	2.5	2	2
氟啶虫酰胺	杀虫剂	0.9	0.9	0.4	0.6	2	3	磷胺	杀虫剂	0.05	-	0.01	-	-	-
氟菌唑	杀菌剂	4*	4	0.02	1.5	3	1.5	硫丹	杀虫剂	0.05	-	0.05	2	1	0.01
氟唑菌酰胺	杀菌剂	3*	3	3	3	6	3	硫环磷	杀虫剂	0.03	-	-	-	-	-
福美双	杀菌剂	0.2	-	0.05	-	-	-	硫线磷	杀虫剂	0.02	-	0.01	-	-	-
福美锌	杀菌剂	0.2	-	5	-	-	7	氯苯甲醚	杀菌剂	0.01	-		-	-	-
环酰菌胺	杀菌剂	7*	7	7	10	10	5	氯磺隆	除草剂	0.01	-	0.01	-	0.05	-
腈苯唑	杀菌剂	1	1	1	1	1	1	氯菊酯	杀虫剂	2	2	0.05	4	7	5
乙烯利	植物生长调节剂	10	5	5	10	10	5	氯氰菊酯和高效氯氰菊酯	杀虫剂	2	2	2	2	2	1
抗蚜威	杀虫剂	0.5	3	5	-	0.5	-	氯酞酸	除草剂	0.01*	-	-	-	-	-
克菌丹	杀菌剂	25	25	6	50	25	3	氯酞酸甲酯	除草剂	0.01	-	0.01	-	4	-
喹螨醚	杀螨剂	2	2	0.01	2	2	-	氯唑磷	杀虫剂	0.01	-	-	-	-	-
喹氧灵	杀菌剂	0.4	0.5	0.3	0.7	0.4	0.4	茅草枯	除草剂	0.01*	-	0.05	-	-	-
联苯三唑醇	杀菌剂	1	1	0.01	-	3	1	嘧菌环胺	杀菌剂	2	2	2	2	2	2
螺虫乙酯	杀虫剂	2*	3	3	3	5	4.5	灭草环	除草剂	0.05*	-	-	-	-	-
螺螨酯	杀螨剂	2	2	2	1	3	2	灭多威	杀虫剂	0.2	-	0.01	-	1	-
氯苯嘧啶醇	杀菌剂	1	-	1.5	1	1	-	灭螨醌	杀螨剂	0.01	-	0.1	1	2	0.5
氯氟氰菊酯和高效氯氟氰菊酯	杀虫剂	0.3	0.3	0.3	0.5	0.5	0.3	氟吡甲禾灵和高效氟吡甲禾灵	除草剂	0.02*	-	-	-	-	-
马拉硫磷	杀虫剂	6	3	0.02	3	6	8	内吸磷	杀虫/杀螨剂	0.02	-	-	-	-	-
嘧菌酯	杀菌剂	2	2	2	2	3	2	水胺硫磷	杀虫剂	0.05	-	-	-	-	-
嘧霉胺	杀菌剂	4	4	4	10	10	4	噻草酮	除草剂	0.09*	0.09	0.09	-	0.05	-
嗪氨灵	杀菌剂	2*	-	0.01	-	-	-	噻虫胺	杀虫剂	0.2	0.2	0.03	-	5	0.5
噻嗪酮	杀虫剂	2	2	0.01	2	5	1.9	噻虫啉	杀虫剂	0.5	0.5	0.01	0.5	5	1
双甲脒	杀螨剂	0.5	0.5	0.05	-	0.9	0.5	噻虫嗪	杀虫剂	1	1	0.6	0.5	5	1
戊唑醇	杀菌剂	4	4	1	5	7	4	噻螨酮	杀螨剂	0.3	0.3	1.5	1	1	0.2
溴氰虫酰胺	杀虫剂	6*	6	6	6	6	6	三氟硝草醚	除草剂	0.01*	-	-	-	-	-
溴氰菊酯	杀虫剂	0.05	-	0.1	-	0.2	0.3	三氯杀螨醇	杀螨剂	0.01	-	0.02	5	3	-
杀虫畏	杀虫剂	0.01	-	-	-	-	-	杀草强	除草剂	0.05	0.05	0.01	-	0.05	-
乙基多杀菌素	杀虫剂	0.09*	0.09	2	0.3	0.5	0.2	氰戊菊酯	杀虫剂	0.2	-	0.02	3	2	0.5
异菌脲	杀菌剂	10	10	0.01	20	20	10	杀虫脒	杀虫剂	0.01	-	-	-	-	-

表 2(续)

农药名称	农药类别	中国	CAC	欧盟	美国	日本	韩国	农药名称	农药类别	中国	CAC	欧盟	美国	日本	韩国
唑螨酯	杀螨剂	2	0.4	2	2	2	2	杀螟硫磷	杀虫剂	0.5	-	0.01	-	0.3	0.7
哒螨灵	杀螨剂	2	-	0.01	3	0.7		杀扑磷	杀虫剂	0.05	-	0.02	0.05	0.2	-
单氰胺	植物生长调节剂	0.1	-	0.01	-	-	-	2,4-滴和 2,4-滴钠盐	除草剂	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	-
烯虫炔酯	杀虫剂	0.01*	-	-	-	-	-	灭线磷	杀线虫剂	0.02	-	0.01	-	-	-
腈菌唑	杀菌剂	3	3	3	5	3	2	速灭磷	杀虫/杀螨剂	0.01	-	0.01	-	-	-
胺苯磺隆	除草剂	0.01	-	0.01	-	-	-	特丁硫磷	杀虫剂	0.01*	-	0.01	-	0.005	-
巴毒磷	杀虫剂	0.02*	-	0.02	-	-	-	特乐酚	除草剂	0.01*	-	0.05	-	-	-
百草枯	除草剂	0.01*	0.01	0.02	0.05	0.05	-	涕灭威	杀虫剂	0.02	-	0.02	-	-	-
苯嘧磺草胺	除草剂	0.01*	0.01	0.03	0.03	0.03	0.03	肟菌酯	杀菌剂	3	3	3	2	3	0.5
苯线磷	杀虫剂	0.02	-	0.01	-	0.1	-	戊硝酚	杀虫/除草剂	0.01*	-	-	-	-	-
精吡氟禾草灵	除草剂	0.01	0.01	0.01	0.05	-	-	伏杀硫磷	杀虫剂	2		0.01		2	
吡噻菌胺	杀菌剂	4*	4	4	4	5	4	烯虫乙酯	杀虫剂	0.01*	-	-	-	-	-
吡唑萘菌胺	杀菌剂	0.4*	-	0.01	-	5	-	消螨酚	杀螨/杀虫剂	0.01*	-	-	-	-	-
丙炔氟草胺	除草剂	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	-	辛硫磷	杀虫剂	0.05	-	0.01	-	0.02	-
丙酯杀螨醇	杀虫剂	0.02*	-	-	-	-	-	溴甲烷	熏蒸剂	0.02*	-	-	5	-	20
草铵膦	除草剂	0.15	0.15	0.5	0.3	-	0.15	氧乐果	杀虫剂	0.02	-	0.01	-	1	-
草甘膦	除草剂	0.1	-	0.1	0.2	0.2	0.05	乙酰甲胺磷	杀虫剂	0.02	-	0.01	-	0.05	-
草枯醚	除草剂	0.01*	-	-	-	-	-	乙酯杀螨醇	杀螨剂	0.01	-	0.02	-	-	-
草芽畏	除草剂	0.01*	-	-	-	-	-	抑草蓬	除草剂	0.05*	-	-	-	-	-
敌百虫	杀虫剂	0.2	-	0.01	-	0.1	-	茚草酮	除草剂	0.01*	-	-	-	-	-
敌草快	除草剂	0.02	0.02	0.05	0.02	0.02	-	茚虫威	杀虫剂	1	1	0.01	0.9	0.9	0.9
敌敌畏	杀虫剂	0.2	-	0.01	-	0.1	-	蝇毒磷	杀虫剂	0.05	-	-	-	-	-
地虫硫磷	杀虫剂	0.01	-	-	-	-	-	治螟磷	杀虫剂	0.01	-	0.01	-	-	-
丁硫克百威	杀虫剂	0.01	-	0.01	-	0.07	-	艾氏剂	杀虫剂	0.05	-	-	-	0.01	-
啶虫脒	杀虫剂	2	1.5	1.5	1.5	5	1.5	滴滴涕	杀虫剂	0.05	-	0.05	-	0.2	-
啶酰菌胺	杀菌剂	3	5	5	3.5	3	4	狄氏剂	杀虫剂	0.02	-	-	-	0.01	-
毒虫畏	杀虫剂	0.01	-	0.02	-	0.05	-	毒杀芬	杀虫剂	0.05*	-	-	-	-	-
毒菌酚	杀菌剂	0.01*	-	-	-	-	-	六六六	杀虫剂	0.05	-	0.01	-	0.2	0.01
对硫磷	杀虫剂	0.01	-	0.05	-	0.3	-	氯丹	杀虫剂	0.02	0.02	0.01	-	0.02	0.01
多杀霉素	杀虫剂	0.2*	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	灭蚁灵	杀虫剂	0.01	-	-	-	-	-
二溴磷	杀虫剂	0.01*	-	-	-	0.1	-	七氯	杀虫剂	0.01	-	0.01	-	-	-
氯虫苯甲酰胺	杀虫剂	1	1	1	2.5	1	0.5	异狄氏剂	杀虫剂	0.05	-	0.01	-	-	-
氟苯虫酰胺	杀虫剂	2*	2	2	1.6	2	2								

注: *表示临时限量, -表示未制定限量。表中仅列举我国限量及与其他国家(地区)和组织均制定的限量。

3 国内外樱桃农药最大残留限量对比

3.1 中国与 CAC 樱桃中农药残留限量比较

CAC 是由联合国粮食及农业组织和世界卫生组织共同建立的政府间组织, 其制定的相关食品标准、准则和操作规范旨在保障消费者饮食健康和促进国际食品贸易公平, 对推动全球食品产业规范化发展具有十分重要的现实意义[25–26]。通过农药数据库查询发现, 截至 2025 年 7 月, CAC 共制定了樱桃中倍硫磷、苯醚甲环唑、多菌灵等 87 种农药的残留限量, 其限量水平介于 0.01~25.00 mg/kg, 其中 MRLs>1.0 mg/kg 的农药数量为 49 项, 占总数的 56.32%(图 2)。对我国与 CAC 的限量标准进行比较发现(图 3), 我国与 CAC 共同制定 MRLs 的农药有 70 种, 其中中国较 CAC 限量严格的农药有 8 种, 与 CAC 限量一致的农药有 58 种, 较 CAC 限量宽松的农药有 4 种, 分别是马拉硫磷、乙烯利、唑螨酯、啶虫脒(表 2)。

3.2 中国与欧盟樱桃中农药残留限量比较

作为全球最发达的经济体之一, 欧盟通过其严苛的食品安全标准体系, 持续多年推行“从农田到餐桌”的全链条协调监管机制, 不仅筑牢了民众食品安全防线, 又首创基于风险预警的农药残留动态管控机制, 其限量标准也严于国际通用规范[27–28]。截至 2025 年 7 月, 欧盟已制定了樱

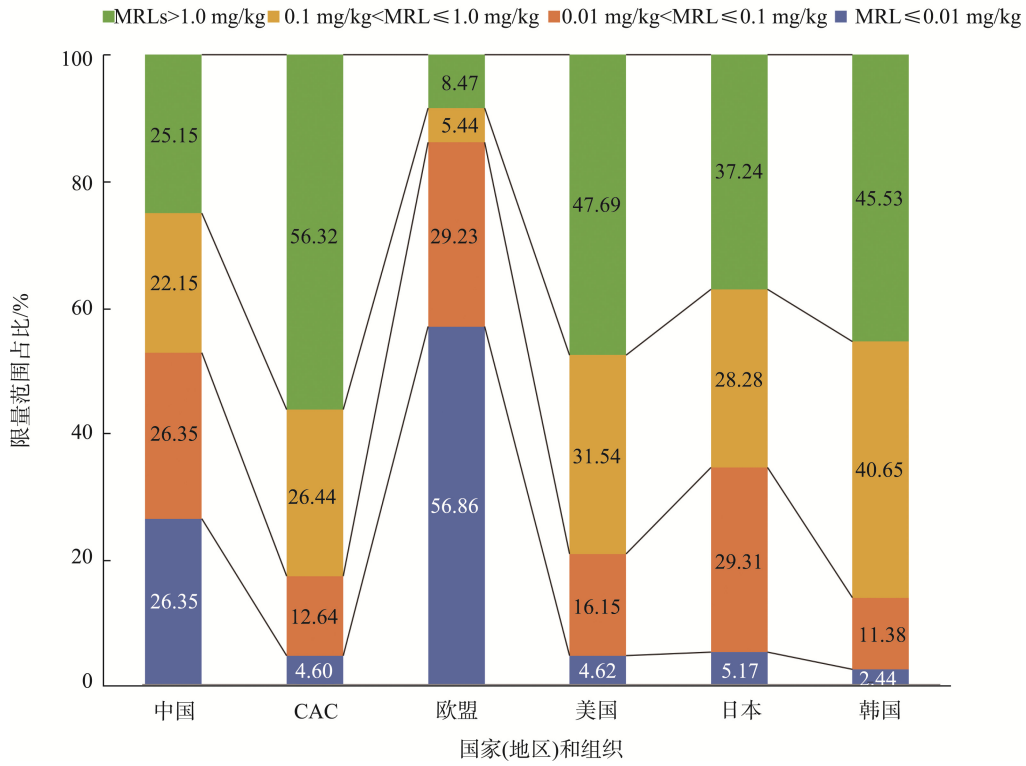


图 2　不同国家(地区)和组织农药残留限量标准及限量范围占比

Fig.2　Pesticide residue limit standards and the proportion of limit ranges in different countries (regions) and organizations

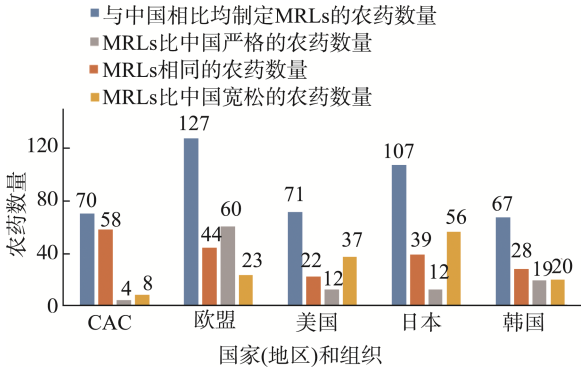


图 3　不同国家(地区)和组织农药残留限量标准对比

Fig.3　Comparison of pesticide residue limit standards in different countries (regions) and organizations

桃中最大残留限量 496 项，限量水平介于 0.001~50.000 mg/kg 之间，其中 MRLs≤0.01 mg/kg 的农药数量为 282 项，占比 56.86%(图 2)。对比来看，我国与欧盟均制定 MRLs 的农药有 127 种，欧盟标准已覆盖我国标准限量的 3/4，且另有 369 种欧盟限量在我国农药限量标准中缺失，说明我国在樱桃生产中的农药残留限量的标准制定广度还有待提升。在均制定 MRLs 的农药中，我国有 44 种限量与欧盟一致，如吡唑醚菌酯、多果定、氟啶虫胺腈、氟唑菌酰胺等(表 2)。我国有 23 种限量严格于欧盟，如抗蚜威、螺虫乙酯、溴氰菊酯等，其中特乐酚、噻螨酮、抗蚜威、福美锌、乙基多杀菌素、灭螨醌等农药严于欧盟标准 5~25 倍。欧盟有 60 种农药限量严格于我国，其中苯丁锡、异菌脲、保棉磷、倍硫磷、喹螨醚、马拉硫磷、嗪氨灵、噻嗪酮、哒螨灵、二嗪磷、氟菌唑、联苯三唑醇、伏杀硫磷、甲氰菊酯、氟酰脲、联苯肼酯、茚虫威等 17 种农药严于我国标准 100~1000 倍，说明欧盟对农药残留的限制极为严格。

3.3　中国与美国樱桃中农药残留限量比较

美国在樱桃生产中规定了 130 种农药残留限量，限量水平介于 0.01~50.00 mg/kg，其中 MRLs≤0.01 mg/kg 的农药仅有 6 种，占比 4.62%，MRLs>1.0 mg/kg 的农药有 57 种，占比 43.84%(图 2)。由表 2 可知，我国与美国均制定 MRLs 的农药有 71 种，我国相较于美国缺失的有 96 种，美国相较于我国缺失的有 59 种。在均制定 MRLs 的农药中，美国严格于我国的农药有 12 种，中美两国标准一致的农药有 22 种，我国严格于美国的农药有 37 种(图 3)。其中我国有三氯杀螨醇严于美国 500 倍，溴甲烷严于美国 250 倍，乐果严于美国 200 倍，灭螨醌严于美国 100 倍；美国有二嗪磷严于我国 5 倍；整体表现出我国标准略严于美国。

3.4　中国与日本樱桃中农药残留限量比较

截至 2025 年 7 月，日本在樱桃生产中规定了 290 项农药残留限量，限量水平介于 0.001~70 mg/kg，其中 MRLs>1.0 mg/kg 的农药有 108 项，占比 37.24%，MRLs≤0.1 mg/kg 的农药有 100 项，占比 34.48%(图 2)。由图 3 可知，中国与日本均制定 MRLs 的农药有 107 种，其中日本与中国标准一致的限量有 39 项；严于中国标准的农药

限量有 12 项, 如哒螨灵、敌敌畏、特丁硫磷、辛硫磷、艾氏剂、狄氏剂、噻草酮、氟菌唑等。中国严于日本标准的农药限量有 56 项, 包括甲氧滴滴涕严于日本标准 700 倍, 氯酞酸甲酯严于日本标准 400 倍, 三氯杀螨醇严于日本标准 300 倍, 乐果、灭螨醌严于日本标准 200 倍, 氧乐果严于日本标准 50 倍, 噻虫胺严于日本标准 25 倍, 苯醚甲环唑严于日本标准 15 倍等(表 2)。可见, 中国标准整体严于日本标准, 但标准覆盖农药的广度还需提升, 尤其是日本厚生劳动省发布的“肯定列表制度”[29–30]即未制定标准的农业化学品实行“一律标准”(MRLs 为 0.01 mg/kg)值得推荐。

3.5 中国与韩国樱桃中农药残留限量比较

韩国在樱桃生产中规定了 123 项农药残留限量, 其限量水平介于 0.01~20.00 mg/kg, 其中 MRLs≤0.01 mg/kg 的农药有 3 项, 分别是硫丹、氯丹和六六六; MRLs>1.0 mg/kg 的农药有 56 项, 占比 45.5%(图 2)。由表 2 可知, 中国与韩国均制定 MRLs 的 67 种农药中, 中国严于韩国标准的农药有 20 项, 其中溴甲烷严于韩国标准 1000 倍, 灭螨醌、福美锌、多菌灵、苯醚甲环唑、吡虫啉、溴氰菊酯等严于韩国标准 6~50 倍; 韩国严于中国标准的有 19 项, 其中肟菌酯、硫丹、六六六等严于我国标准 5~6 倍。整体来看, 中国标准略严于韩国。

4 建议与展望

综上, 对我国樱桃用农药登记和残留限量标准制定了以下建议。

4.1 完善农药 MRLs 标准体系

近年来, 我国在樱桃中登记的农药数量逐年增加, 越来越多的农药也被纳入到农药残留限量标准的制定范围, 但与欧盟、日本等国家和地区的 MRLs 标准体系仍然存在不少差距, 这对樱桃生产、消费及贸易都存在较大的阻碍。因此, 本研究提出两点策略: (1)在现有 MRLs 标准基础上, 对标国际先进标准拓展我国标准的广度。如, 参照日本的“肯定列表制度”增设一律限量标准(如未登记农药统一按照 0.01 mg/kg 管控), 构建“一般限量+临时限量+一律限量”的多层次标准框架, 形成与国际标准接轨的动态标准体系; (2)加快建立“代表作物试验, 同类作物共享标准”机制, 解决樱桃等特色小宗作物“无标可依”的问题; (3)加强和推广低风险农药、生物农药等环境友好型农药在樱桃生产中的使用, 通过“技术研发+政策激励+市场引导+生产者培训”四位一体协同推进。

4.2 强化全链条协同管理

当前, 我国标准制定已严重滞后于农药登记, 亟需通过部门协作与资源共享推动“从农田到餐桌”的全链条的标准衔接。如, 对已登记但风险评估数据不足的农药实施阶段性限量, 通过多部门协同验证后再进行调整。具体来看, 农业农村部门根据阶段性限量加强对农业生产者的培训, 落实安全间隔期管理, 实现“种植到进入市场前”的监管; 市场监管部门再通过落实索证索票制度、“一品一码”制度严控市场准入、准出, 同时构建多层次的抽检网络, 实现“市场端的”风险评估; 生态环境部门同时做好土壤污染治理等。上述多部门协同, 最终可形成“农药登记-风险评估-标准制定”的全链条协同管理机制。

4.3 深化标准实施与监督

深化标准实施与监督需从法律法规、技术手段、社会共治等多维度切入: (1)严格落实《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》等一系列法律法规, 对违反食品安全标准的法律责任实施从严、从重、零容忍制度, 强化法律威慑力; (2)加快建立“国家标准方法数据库”, 完善农药限量检测标准配套, 确保检测标准的普适性、全面性和高效性; (3)持续建立“食品安全风险隐患内部报告奖励机制”, 发挥近距离视角优势, 把食品安全隐患化解在萌芽状态, 提高食品安全治理的整体效能。

未来, 我国需重点突破特色小宗作物标准滞后的瓶颈, 推动食品安全标准从“数量追赶”向“质量引领”转型, 为推动我国农产品质量安全与参与国际贸易竞争提供双重保障。

5 结束语

樱桃作为我国北方极具优势的鲜食水果, 其产业的健康发展关乎果农收益、消费者舌尖上的安全和我国农产品的国际竞争力。当前, 樱桃中农药登记短板与残留限量标准欠缺的双重瓶颈, 已严重制约樱桃产业转型升级。

通过完善樱桃等小宗作物的残留限量标准体系、强化全链条协同管理、深化标准实施与监督, 既能推动我国樱桃产业与国际标准接轨, 又能筑牢农产品质量安全防线, 最终实现产业提质增效、果农持续增收与消费者安心的多赢目标。

参考文献

[1] WANG S, CHEN P, LIU Y, *et al*. Geographical origin traceability of sweet cherry [*Prunus avium* (L.) Moench] in China using stable isotope and multi-element analysis with multivariate modeling [J]. Food Chemistry: X, 2024, 23: 101477.

[2] LIU YL, LI XY, GONG HS, *et al*. Analysis of the potential fading mechanism of sweet cherry after freezing and thawing using untargeted metabolomics [J]. LWT-Food Science and Technology, 2023, 178: 114633.

[3] 齐英舰, 张国强, 王锋, 等. 亚精胺及其抑制剂对冷藏甜樱桃果实贮藏品质及其活性氧代谢的影响[J]. 食品科学, 2025, 46(5): 292–300.
QI YJ, ZHANG GQ, WANG F, *et al*. Effects of spermidine and its inhibitors on the storage quality and reactive oxygen species metabolism of sweet cherry fruits during refrigerated storage [J]. Food Science, 2025, 46(5): 292–300.

[4] 张若妍, 郑惠元, 邓云, 等. 甜樱桃贮藏期内品质综合评价模型的建立[J]. 保鲜与加工, 2025, 25(4): 1–9.
ZHANG RY, ZHENG HY, DENG Y, *et al*. Establishment of

comprehensive evaluation model for quality of sweet cherry during storage time [J]. Storage and Process, 2025, 25(4): 1–9.

[5] 刘子夜, 武琳霞, 刘美玉, 等. 山东地区不同品种樱桃营养品质评价[J]. 食品安全质量检测学报, 2025, 16(2): 35–45.
LIU ZY, WU LX, LIU MY, *et al*. Evaluation of nutritional quality of different varieties of *Prunus avium* in Shandong Province [J]. Journal of Food Safety & Quality, 2025, 16(2): 35–45.

[6] 李嘉慧, 刘茂林, 李梓诺, 等. 抗微生物对樱桃采后病害生物防治的研究进展[J]. 食品安全质量检测学报, 2024, 15(17): 135–143.
LI JH, LIU ML, LI ZN, *et al*. Progress of research on biological control of cherry postharvest diseases by antagonistic microorganisms [J]. Journal of Food Safety & Quality, 2024, 15(17): 135–143.

[7] BLANDO F, OOMAH BD. Sweet and sour cherries: Origin, distribution, nutritional composition and health benefits [J]. Trends in Food Science & Technology, 2019, 86: 517–529.

[8] CLODOVEO ML, CRUPI P, MURAGLIA M, *et al*. The main phenolic compounds responsible for the antioxidant capacity of sweet cherry (*Prunus avium* L.) pulp [J]. LWT-Food Science and Technology, 2023, 185: 115085.

[9] The U. S. Department of agriculture's foreign agricultural service, China: Stone fruit annual [EB/OL]. (2025-07-07) [2025-07-31]. https://www.fas.usda.gov/data/china-stone-fruit-annual-9

[10] 张琛, 刘辉, 阮若昕, 等. 杭州不同海拔地区甜樱桃花芽内含物及内源激素差异比较[J]. 果树学报, 2025, 42(2): 348–359.
ZHANG C, LIU H, RUAN RX, *et al*. Comparison of carbohydrate contents and endogenous hormones in sweet cherry flower buds between different altitude areas in Hangzhou [J]. Journal of Fruit Science, 2025, 42(2): 348–359.

[11] 张开春, 闫国华, 张晓明, 等. 中国甜樱桃的栽培历史、生产现状及发展建议[J]. 落叶果树, 2017, 49(6): 1–5.
ZHANG KC, YAN GH, ZHANG XM, *et al*. The cultivation history, current production status and development suggestions of sweet cherries in China [J]. Deciduous Fruits, 2017, 49(6): 1–5.

[12] ZHANG WH, ZHOU CJ, ZHOU FL, *et al*. Determination of twelve neonicotinoid pesticides in chili using an improved QuEChERS method with UPLC-Q-TOF/MS [J]. Food Chemistry, 2024, 452: 139463.

[13] HAN MH, WANG YP, YANG ZC, *et al*. Neonicotinoids residues in the honey circulating in Chinese market and health risk on honey bees and human [J]. Environmental Pollution, 2022, 313: 120146.

[14] 黄璞, 薛长颖. 液晶传感技术用于有机磷农药快速检测的研究进展[J]. 分析化学, 2023, 51(10): 1557–1570.
HUANG P, XUE CY. Research progress of liquid crystal sensing technology for rapid detection of organophosphorus pesticides [J]. Analytical Chemistry, 2023, 51(10): 1557–1570.

[15] 张晓瑜, 张艺, 王志昱, 等. 2018—2020 年烟台市大樱桃中 32 种农药残留情况[J]. 职业与健康, 2021, 37(22): 3053–3055, 3060.
ZHANG XY, ZHANG Y, WANG ZY, *et al*. The residue situation of 32 kinds of pesticides in large cherries in Yantai City from 2018 to 2020 [J]. Occupation and Health, 2021, 37(22): 3053–3055, 3060.

[16] 代飞飞, 马淑青. 2018—2021 年山东省潍坊市市售樱桃中农药残留状况分析[J]. 预防医学论坛, 2023, 29(6): 431–434.
DAI FF, MA SQ. Analysis of pesticide residue status in cherries sold in Weifang City, Shandong Province from 2018 to 2021 [J]. Preventive Medicine Tribune, 2023, 29(6): 431–434.

[17] 孙程鹏. 大连市樱桃中农药残留情况及膳食暴露风险评估[J]. 农药科学与管理, 2025, 46 (12): 36–42.
SUN CP. Pesticide residue status and dietary exposure risk assessment of cherries in Dalian City [J]. Pesticide Science and Administration, 2025, 46(12): 36–42.

[18] 中国农药信息网. 农药登记数据[EB/OL]. (2024-03-26) [2025-04-20]. http://www.chinapesticide.org.cn/zwb/dataCenter.
China Pesticide Information Network. Pesticide registration data [EB/OL]. (2024-03-26) [2025-04-20]. http://www.chinapesticide.org.cn/zwb/dataCenter

[19] Food and Agriculture Organization of the United Nations. International food standards: Pesticides [EB/OL]. (2024-11-30) [2025-07-31]. https://www. fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/dbs/pestres/commodities-detail/zh/?c_id=147.

[20] Official Journal of the European Union. COMMISSION REGULATION (EU) access to European Union law [EB/OL]. (2021-10-02) [2025-07-31]. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A32005R0 396

[21] National Archives of the United States. The electronic code of federal regulations Part 180: Tolerance information for pesticide chemicals in food and feed commodities [EB/OL]. (2025-4-26) [2025-07-31]. https://www.ecfr.gov/current/title-40/chapter-I/ subchapter-E/part-180/ subpart-C

[22] 日本食品化学研究振兴财团. 食品中农药残留、兽药和饲料添加剂限量表[EB/OL]. (2025-06-30) [2025-07-31]. http://db.ffcr.or. jp/front/
The Japan Research Foundation for Food Chemistry. List of limits for pesticides, veterinary drugs and feed additives in food [EB/OL]. (2025-06-30) [2025-07-31]. http://db. ffcr.or.jp/front/

[23] 食典通. 农残限量数据库[EB/OL]. (2025-07-15) [2025-07-31]. https://www.sdtdata.com/fx/fcv1/itemLib
Food Dictionary Pass. Database of pesticide residue limits [EB/OL]. (2025-07-15) [2025-07-31]. https://www.sdtdata.com/fx/fcv1/itemLib

[24] 冯建国, 赵哲伟, 张小军, 等. 环境友好型农药剂型的应用研究现状: 中国化工学会农药专业委员会第十五届年会论文集[C/OL]. (2012-05-09) [2025-12-29].
FENG JQ, ZHAO ZW, ZHANG XJ, *et al*. Research status of environmentally friendly pesticide formulations: proceedings of the 15th annual conference of the pesticide professional committee of the China chemical society [C/OL]. (2012-05-09) [2025-12-29]

[25] 雷玲, 王夏君, 于国光, 等. 国内外西瓜农药残留限量标准比对研究[J]. 中国瓜菜, 2024, 37(10): 1–8.
LEI L, WANG XJ, YU GG, *et al*. A comparative study on pesticide residue limits of watermelons at home and abroad [J]. China Cucurbits and Vegetables, 2024, 37(10): 1–8.

[26] 罗成, 周如, 陈吴海, 等. 国内外菠萝农药残留限量标准对比分析[J]. 食品安全质量检测学报, 2023, 14(21): 227–235.
LUO C, ZHOU R, CHEN WH, *et al*. Comparative analysis of pesticide residue limits in pineapples at home and abroad [J]. Journal of Food Safety & Quality, 2023, 14(21): 227–235.

[27] 周雪巍, 郑楠, 韩荣伟, 等. 国内外农产品质量安全风险预警研究进展[J]. 中国农业科技导报, 2014, 16(3): 1–7.
ZHOU XW, ZHENG N, HAN WR, *et al*. Research progress on risk early-warning for quality and safety of international and domestic agricultural products [J]. Journal of Agricultural Science and Technology, 2014, 16(3): 1–7.

[28] 郭林宇, 崔素娟, 黄筱静, 等. 欧盟农药残留特别贸易关注发展趋势分析[J]. 农药学学报. 2024, 26(1): 36–43.
GUO LY, CUI SJ, HUANG XJ, *et al*. Analysis of the development trend of special trade concerns on pesticide residues in the European Union [J]. Chinese Journal of Pesticide Science, 2024, 26(1): 36–43.

[29] 冯德建, 王智, 尹虹又, 等. 国内外茶叶中农药残留限量标准比对与对我国的建议[J]. 食品安全质量检测学报, 2023, 14(24): 207–219.
FENG DJ, WANG Z, YIN HY, *et al*. Comparison and suggestions for China on pesticide residue limit standards for tea in domestic and abroad [J]. Journal of Food Safety & Quality, 2023, 14(24): 207–219.

[30] 郭春景, 郭林宇, 王建忠, 等. 国内外绿豆农药最大残留限量标准对比研究[J]. 农学学报, 2022, 12(3): 71–78.
GUO CJ, GUO LY, WANG JZ, *et al*. A comparative study on the maximum residue limits of pesticides for mung beans at home and abroad [J]. Journal of Agriculture, 2022, 12(3): 71–78.

(责任编辑: 冯东慧　蔡世佳)