

# 我国猕猴桃质量标准现状及其与国际组织比较

庞荣丽, 王瑞萍, 郭琳琳, 李君, 方金豹, 谢汉忠

(中国农业科学院 郑州果树研究所, 河南 郑州 450009)

**摘要:**为全面了解我国猕猴桃质量安全标准现状,厘清与国际标准接轨程度,现从影响水果质量安全的主要危害因子着手,对我国现行有效的猕猴桃质量安全标准进行了研究,分析了与猕猴桃相关的重金属和农药残留等污染物限量指标,并和与我国猕猴桃贸易关系密切的欧盟、CAC等国际组织的农药残留最大限量(MRLs)进行了比对分析。指出了我国猕猴桃质量安全标准存在的主要问题,分析了与国际标准存在的差异,并提出了进一步完善我国水果质量安全标准的建议。

**关键词:**猕猴桃;质量安全;污染物限量;现状

**中图分类号:**S 663.4 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2016)13-0187-06

食品安全是影响人类生存和生活质量的重要因素之一,果品安全在食品安全中占有十分重要的地位<sup>[1]</sup>。中国是世界猕猴桃起源地,主要集中在河南伏牛山、陕西秦岭和湖南湘西山区等三大主产区,种植面积和产量均居世界第一位<sup>[2]</sup>。然而受国际绿色贸易壁垒的影响,我国猕猴桃进出口差异较大,据统计数据显示,2012年我国出口猕猴桃总量为576.3 t,而进口是出口量的87倍。在我国猕猴桃生产过程中,同其它大宗水果生产一样,植物生长调节剂<sup>[3-4]</sup>、保鲜剂<sup>[5-7]</sup>、杀菌剂<sup>[8-9]</sup>等的使用比较普遍,而这些化学物质的使用对生态环境和食品安全的影响受到越来越多的关注,为了保证农产品的安全生产,世界各国纷纷出台了相应的农药残留限量标准(MRLs)。目前虽然国内外对农产品中污染物限量标准研究较多<sup>[10-12]</sup>,但对水果的研究多以水果大类为主<sup>[13-15]</sup>,猕猴桃方面的研究多是农药的应用研究<sup>[3-4]</sup>。近年来,由于水果质量安全限量标准原因导致的污染物残留超标的问题时有发生,这不仅给果农造成损失,而且影响了水果贸易的健康发展,因而分析我国猕猴桃质量安全标准现状,找出我国猕猴桃质量安全标准存在的主要问题,分析其与国际标准间的差异,既可以对我国食品中

污染物限量标准的修订提供依据,同时又可以减少出口市场国家采用污染物限量技术性贸易壁垒对我国猕猴桃出口贸易的风险。

## 1 猕猴桃生产中存在的主要风险隐患

### 1.1 主要危害因子及其来源

同其它水果类似,影响猕猴桃质量安全的污染物有重金属、农药残留等,主要来源于生产过程污染、环境污染和贮销污染3个方面。其中生产污染主要是因病虫害防治和施肥不当而引起的污染<sup>[16]</sup>。环境污染主要是工业“三废”、公路交通排污及某些天然有害物质通过大气、水体、土壤等环境对果品造成的污染<sup>[17]</sup>。贮销污染主要果实采收后和流通环节造成的污染<sup>[18]</sup>。

### 1.2 生产中使用农药种类繁多而进行登记使用的较少

在猕猴桃生产管理过程中,使用农药等化学投入品种类繁多<sup>[3-4,8]</sup>,但进行登记使用的农药较少,未登记农药的使用普遍。目前我国猕猴桃上已登记使用的农药仅有3种,即1-甲基环丙烯(保鲜剂)、氯吡脲(促进果实生长、增产)和苦皮藤素(防治小卷叶蛾)。

### 1.3 混合累积性污染现象比较普遍

我国混配农药的品种、产量及使用量剧增,在果品生产过程中混合施用多种农药的现象时有发生且较为严重,致使果品质量和公众消费存在一定安全隐患。从农业部组织的历年全国大宗果品质量安全普查和例行监测结果来看,猕猴桃样品依据单个农药最大残留限量标准进行判定,样品超标率均很低,但是单个样品中多残留检出情况普遍。

### 1.4 植物生长调节剂使用普遍

在我国因植物生长调节剂显著、高效的调节作用,被广泛应用于水果生产和采后处理等方面,如氯吡脲、

**第一作者简介:**庞荣丽(1973-),女,硕士,副研究员,现主要从事果品质量安全及产地健康环境等研究工作。E-mail:prlpang@163.com

**责任作者:**谢汉忠(1965-),男,硕士,副研究员,现主要从事果品质量安全控制等研究工作。E-mail:xiehanzhong@caas.cn

**基金项目:**中国农业科学院创新工程科技经费资助项目(CAAS-ASTIP-2015-ZFRD);2015年国家农产品质量安全风险评估专项资助项目(GJFP2015002,GJFP2015003);河南省大宗水果产业技术体系资助项目。

**收稿日期:**2016-03-17

多胺、萘乙酸、赤霉素、多效唑、2,4-D、6-BA、ABT 等在猕猴桃生产中均有应用。这些植物生长调节剂在有效提高果实个别商品特性的同时,也带来了猕猴桃品质和质量安全的隐患<sup>[3-4]</sup>。

## 2 我国猕猴桃质量安全标准现状

农产品质量安全标准是强制性的技术规范,其制定和发布严格依照有关法律、行政法规的规定执行。我国涉及猕猴桃质量安全的国家标准现行有效的共 2 项,即《食品安全国家标准 食品中污染物限量》(GB 2762-2012)<sup>[19]</sup>和《食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量》(GB 2763-2014)<sup>[20]</sup>。

### 2.1 重金属等污染物卫生限量

GB 2762-2012 自 2013 年 6 月 1 日正式施行,部分代替 GB 2762-2005,成为唯一现行有效的食品中污染物限量标准。规定了食品中铅、镉、汞、砷、锡、镍、铬、亚硝酸盐、硝酸盐、苯并[a]芘、N-二甲基亚硝胺、多氯联苯、3-氯-1,2-丙二醇的限量指标,其中水果中的限量指标有 3 项,即铅、镉和稀土 3 种元素(表 1),猕猴桃产品参照执行。

表 1 水果中污染物限量

Table 1	Pollutant health limits in fruits	mg · kg <sup>-1</sup>
污染物 Pollutant	作物 Crop	限量 Limit
铅 Pb	浆果和其它小粒水果	0.20
镉 Cd	新鲜水果	0.05
稀土 Rare-earth	水果	0.70

### 2.2 农药最大残留限量(MRL)和再残留限量(EMRL)

最大残留限量(MRL)定义为在食品或农产品内部或表面法定允许的农药最大浓度。再残留限量(EMRL)为一些持久性农药,虽已禁用但还长期存在环境中,从而再次在食品中形成残留,为控制这类农药残留物对食品的污染而制定其在食品中的残留限量。每日允许摄入量(ADI)为人类终生每日摄入某物质,而不产生可检测到的危害健康的估计量。农业部与国家卫生计生委联合发布的食品安全国家标准 GB2763-2014,于 2014 年 8 月 1 日起正式实施,通过整合和完善,替代了 GB 2763-2012,成为我国唯一现行有效的食品中农药残留限量国家标准。和 GB 2763-2012 相比范围更广,并重点增加了水果、蔬菜等鲜食农产品的限量指标。在我国,猕猴桃归属于水果(浆果和其它小型水果)中的小型攀缘类,首先要依据针对猕猴桃的限量,其次可参照浆果和其它小型水果中的限量。标准中规定了 206 种农药在水果中 1 132 项最大残留限量,其中猕猴桃作物的农药最大残留限量为 11 项,浆果和其它小型水果等作物的农药有 45 种,所有水果的农药最大残留限量有 1 项(表 2)。57 项指标中按用途划分为 6 类,其中除草剂 3 项、杀虫剂 47 项、杀菌剂 3 项、植物生长调节剂 2 项、杀线虫剂 1 项、杀虫杀螨剂 1 项。其中有 9 项为再残留限量(EMRL),9 项为临时限量。

表 2 与猕猴桃有关的农药最大残留限量

Table 2 Maximum residue limits of farm chemical about Chinese kiwifruit

分类	农药名称	ADI	限量
Kind	Name	/(mg · kg <sup>-1</sup> BW)	Limits/(mg · kg <sup>-1</sup> )
Insecticide	保棉磷	0.03	1
	倍硫磷	0.007	0.05
	苯线磷	0.000 8	0.02
	虫酰肼	0.02	0.5
	敌百虫	0.002	0.2
	敌敌畏	0.004	0.2
	地虫硫磷	0.002	0.01
	啉虫脒	0.07	2
	对硫磷	0.004	0.01
	多杀霉素	0.02	0.05
	甲胺磷	0.004	0.05
	甲拌磷	0.000 7	0.01
	甲基对硫磷	0.003	0.02
	甲基硫环磷	—	0.03 *
	甲基异柳磷	0.003	0.01 *
	甲氧菊酯	0.03	5
	久效磷	0.000 6	0.03
	抗蚜威	0.02	1
	克百威	0.001	0.02
	磷胺	0.000 5	0.05
	硫环磷	0.005	0.03 *
	螺虫乙酯	0.05	0.02 *
	氯虫苯甲酰胺	2	1 *
	氯氟氰菊酯和高效氯氟氰菊酯	0.02	0.2
	氯菊酯	0.05	2
	氯唑磷	0.000 05	0.01 *
	氰戊菊酯和 S-氰戊菊酯	0.02	0.2
	噻虫啉	0.01	0.2
	杀虫脒	0.001	0.01 *
	杀螟硫磷	0.006	0.5 *
	特丁硫磷	0.000 6	0.01
	涕灭威	0.003	0.02
	辛硫磷	0.004	0.05
	溴氰菊酯	0.01	0.05
	氧化乐果	0.000 3	0.02
	乙酰甲胺磷	0.03	0.5
	蝇毒磷	0.000 3	0.05
	治螟磷	0.001	0.01
	灭线磷	0.000 4	0.02
	内吸磷	0.000 04	0.02
	艾氏剂	0.000 1	0.05 <sup>E</sup>
	滴滴涕	0.01	0.05 <sup>E</sup>
	狄氏剂	0.000 1	0.02 <sup>E</sup>
	毒杀芬	0.000 25	0.05 * <sup>E</sup>
	六六六	0.005	0.05 <sup>E</sup>
	氯丹	0.000 5	0.02 <sup>E</sup>
	灭蚊灵	0.000 2	0.01 <sup>E</sup>
	七氯	0.000 1	0.01 <sup>E</sup>
	异狄氏剂	0.000 2	0.05 <sup>E</sup>
杀菌剂	代森锰锌	0.03	2
	多菌灵	0.03	0.5
Bactericide	环酰菌胺	0.2	15 *
除草剂	2,4-D 和 2,4-D 钠盐	0.01	0.1
	百草枯	0.005	0.01
Herbicide	草甘膦	1	0.1
植物生长	氯吡脲	0.07	0.05
调节剂 PGR	乙烯利	0.05	2
杀线虫剂	灭线磷	0.000 4	0.02
Nematocide			
杀虫/杀螨剂	内吸磷	0.000 04	0.02
Pest/Miticide			

注:“E”表示该参数为持久性农药,该限量为再残留限量(EMRL);“\*”表示该限量为临时限量。

Notes:“E” means that the parameter is a persistent pesticide, which is limited to the residual limit(EMRL);“\*” indicates that the limit is temporary.

3 我国猕猴桃限量标准与国际组织的比较

GB 2763-2014 在制定过程中所有限量标准都向世界贸易组织(WTO)各成员国进行了通报,接受了各成员国的评议,基本与国际标准接轨,但还存在一定差距。

3.1 与 CAC 标准的比较

我国是国际食品法典委员会(CAC)成员国之一,CAC 是由联合国粮农组织(FAO)和世界卫生组织(WHO)共同建立的,以保障消费者的健康和确保食品贸易公平为宗旨的一个制定国际食品标准的政府间组织,覆盖全球人口的 99%。国际食品法典标准已成为在乌拉圭回合协议法律框架内衡量一个国家食品措施和法规是否一致的基准食品法典,也因此成为最重要的、唯一的国际参考标准。CAC 已制订的标准有 11 项限量指标是专门为猕猴桃规定的,加上设定的浆果和其它小型水果中的 9 个,共有 20 个涉及猕猴桃的最大农药残留,其中杀虫剂 11 种、杀菌剂 8 种、除草剂 3 种。其中 MRLs 最高的是杀菌剂环酰菌胺和咯菌腈,为 15 mg · kg<sup>-1</sup>;最低的是除草剂百草枯,为 0.01 mg · kg<sup>-1</sup>。

表 4

我国和 CAC 指标的比较

Table 4 Comparison indicators between China and CAC		
比较 Compare	分类 Kind	农药名称 Name
我国有而 CAC 没有的指标 The limits of China	杀虫剂	保棉磷、倍硫磷、苯线磷、虫酰肼、敌百虫、敌敌畏、地虫硫磷、啶虫脒、对硫磷、多杀霉素、甲胺磷、甲拌磷、甲基对硫磷、甲基硫环磷、甲基异柳磷、甲氰菊酯、久效磷、克百威、磷胺、硫环磷、螺虫乙酯、氯虫苯甲酰胺、氯氟氰菊酯和高效氯氟氰菊酯、氯唑磷、杀虫脒、杀螟硫磷、特丁硫磷、涕灭威、辛硫磷、溴氰菊酯、氧化乐果、乙酰甲胺磷、蝇毒磷、治螟磷、艾氏剂、滴滴涕、狄氏剂、毒杀芬、六六六、氯丹、灭蚊灵、七氯、异狄氏剂
	杀菌剂	代森锰锌
	除草剂	草甘膦、百草枯
	植物生长调节剂	氯吡脲、乙烯利
	杀线虫剂	灭线磷
	杀虫/杀螨剂	内吸磷
我国没有 CAC 有的指标 The limits of CAC	杀虫剂	二嗪磷、氰戊菊酯、多杀霉素、虫酰肼、氯氟氰菊酯、吡虫啉
	杀菌剂	咯菌腈、异菌脲、乙炔菌核利、啶酰菌胺、啉菌酯
	除草剂	草铵膦、百草枯

3.2 与欧盟标准的比较

为实现食品在欧盟各成员国间的自由流通,确保所有欧盟消费者免受农药残留超标的危害,欧盟对欧洲议会和理事会条例(EC)NO 396/2005 进行了修订和简化,形成了(EC)NO 299/2008,从 2008 年 9 月 1 日起在成员国间执行,对欧盟 27 个成员国实行统一的农产品和食品的农药残留标准。欧盟已制定的标准中,有 409 项限量指标是专门为猕猴桃规定的,此外还有 253 项限量是为浆果和其它小水果制定的,猕猴桃的 MRLs 最高是杀菌剂咯菌腈,为 20 mg · kg<sup>-1</sup>。对于没有设立残留限量的农药,与日本相同,欧盟一般也是要求小于 0.01 mg · kg<sup>-1</sup>。

从表 5 可以看出,与欧盟相比,两国(组织)都有限量要求的农药残留有 2,4-D、啶虫脒、涕灭威等共 32 种农药,占我国猕猴桃限量指标的 56.1%,占欧盟的 7.8%(不包含在浆果和其它小型水果上的限量)。其中和欧

由表 3 可知,与 CAC 相比,两国(组织)都有限量要求的农药残留有 2,4-D、多菌灵、噻虫啉、环酰菌胺、抗蚜威、氯菊酯和氰戊菊酯共 7 种农药,占我国猕猴桃限量指标的 12.3%,占 CAC 的 35.0%(CAC 的噻虫啉在猕猴桃和浆果和其它小型水果上均有限量规定)。其中指标相同的为 2,4-D、环酰菌胺、抗蚜威、噻虫啉和氯菊酯,严格于 CAC 的有多菌灵、氰戊菊酯。由表 4 可知,有 50 项指标为我国有而 CAC 没有,有 13 项指标为 CAC 有而我国没有。

表 3 我国和 CAC 共有的指标

Table 3 Common indicators of China and CAC mg · kg <sup>-1</sup>		
农药名称 Name	限量 Limit	
	China	CAC
抗蚜威 Pirimicarb	1	1
氯菊酯 Permethrin	2	2
氰戊菊酯和 S-氰戊菊酯 Fenvalerate and esfenvalerate	0.2	1
噻虫啉 Thiacloprid	0.2	0.2
多菌灵 Carbendazim	0.5	1
环酰菌胺 Fenhexamid	15	15
2,4-D 和 2,4-D 钠盐 2,4-D and 2,4-D-Na	0.1	0.1

表 3

盟指标相同的有涕灭威、滴滴涕、灭线磷等 10 项,严格于欧盟的有溴氰菊酯、百草枯、对硫磷等共 6 项,宽松于欧盟的有 2,4-D、啶虫脒、保棉磷等共 16 项。由表 6 可知,有 35 项指标为我国有而欧盟没有,包括乙酰甲胺磷等杀虫剂 23 种、多菌灵等杀菌剂 2 种。有 377 项指标为欧盟有而我国没有,包括乙滴滴涕等杀虫剂 112 种、辛唑啉菌胺等杀菌剂 109 种、二溴化乙烯等植物生长调节剂等 15 种、乙草胺等除草剂 139 种、含汞制剂等其它 2 种。

4 我国猕猴桃质量安全标准存在的主要问题及建议

食品安全国家标准 GB 2763-2014 虽与国际标准基本接轨,但和国际组织相比,还存在一定差距,存在约束力度不够的问题,需要进一步完善。



表 5

我国和欧盟共有的指标

Table 5

Common indicators of China and European Union

mg · kg<sup>-1</sup>

农药名称	限量 Limit		农药名称	限量 Limit		农药名称	限量 Limit	
Name	China	EU	Name	China	EU	Name	China	EU
2,4-D	0.1	0.05	灭线磷	0.02	0.02	抗蚜威	1	1
啶虫脒	2	0.01	苯线磷	0.02	0.02	多杀霉素	0.05	0.2
涕灭威	0.02	0.02	环酰菌胺	15	10	螺虫乙酯	0.02	0.3
保棉磷	1	0.05	杀螟硫磷	0.5	0.01	虫酰肼	0.5	0.5
毒杀芬	0.05	0.1	甲氰菊酯	5	0.01	特丁硫磷	0.01	0.01
氯丹	0.02	0.01	倍硫磷	0.05	0.01	氯吡脒	0.05	0.05
滴滴涕	0.05	0.05	百草枯	0.01	0.02	草甘膦	0.1	0.1
溴氰菊酯	0.05	0.2	对硫磷	0.01	0.05	七氯	0.01	0.01
敌敌畏	0.2	0.01	氯菊酯	2	0.05	甲胺磷	0.05	0.01
异狄氏剂	0.05	0.01	磷胺	0.05	0.01	噻虫啉	0.2	0.02
乙烯利	2	0.05	辛硫磷	0.05	0.01			

表 6

我国和欧盟指标比较

Table 6

Comparison indicators between China and European Union

比较	分类	农药名称
Comparison	Kind	Name
我国有而欧盟没有的指标 The limits of China	杀虫剂	乙酰甲胺磷、狄氏剂、艾氏剂、克百威、氯虫苯甲酰胺、杀虫脒、蝇毒磷、氰戊菊酯和 S-氰戊菊酯、地虫硫磷、六六六、氯唑磷、甲基异柳磷、甲基对硫磷、甲拌磷、硫环磷、甲基硫环磷、治螟磷、氯氟氰菊酯和高效氯氟氰菊酯、灭蚁灵、久效磷、氧化乐果、敌百虫、内吸磷
	杀菌剂	多菌灵、代森锰锌
	杀虫剂	乙滴涕、1,3-二氯乙烯、阿维菌素、灭螨醌、苯并噻二唑、氟丙菊酯、艾氏剂和狄氏剂、双甲脒、杀螨特、印楝素、益棉磷(F)、联苯菊酯、乐杀螨(F)、乙基溴硫磷、噻嗪酮、硫线磷、二硫化碳、氯虫酰胺、杀螨醚、十氯酮(F)、杀螨酯、毒虫畏、乙酯杀螨醇、氯化苦、毒死蜱、甲基毒死蜱、环虫酰肼、四螨嗪、可尼丁、氟氯氰菊酯、氯氟菊酯、灭蝇胺、线速灭、二嗪磷、三氯杀螨醇、除虫脲、乐果、消螨普、敌噁磷、甲氨基阿维菌素苯甲酸盐 B1a、硫丹(F)、乙硫磷、醚菊酯、乙螨唑、唑螨酯、苯丁锡、皮蝇硫磷、苯氧威、苯锈啶、芬普福、胺苯吡菌酯、唑菌酯、氰戊菊酯(Rr, Ss)、氰戊菊酯(Rs, Sr)、氟虫腈、氟啶虫酰胺、氟虫酰胺、氟啶脲、氟氧戊菊酯、氟虫脲、氯氟吡氧乙酸、伐虫脒、安硫磷、噻唑磷、糠醛、六六六(林丹除外)、噻嗪酮、吡虫啉、茚虫威、高效氯氟氰菊酯、林丹、氯芬奴隆、马拉硫磷、灭蚜磷、氟氯虫脒、四聚乙醛、威百亩、丙烯磷、杀扑磷、甲硫威、灭多威和硫双灭多威、甲氧滴滴涕、甲氧虫酰肼、速灭磷、密灭汀、杀线威、砒吸磷、苯醚菊酯、亚胺硫磷、磷和磷化物、甲基嘧啶磷、炔螨特、残杀威、吡蚜酮、除虫菊素、啉螨灵、三氟甲吡醚、吡丙醚、唑硫磷、芋呋菊酯、鱼藤酮、螺螨酯、氟胺氰菊酯、吡螨胺、氟苯脲、七氯菊酯、特普、噻虫嗪、三唑磷、杀铃脲、二氯乙烯、硫酰氟
欧盟有而我国没有的指标 The limits of EU	植物生长调节剂	二溴化乙烯、1-甲基环丙烯、萘乙酰胺、萘乙酸、矮壮素、氯苯胺灵、氯胺、丁酰肼、抑啉醇、赤霉素、抑芽丹、助壮素、多效唑、调环酸、抗倒酯
	杀菌剂	邻苯基苯酚、辛啉啉菌胺、唑菌酯、啉菌酯、苯霜灵、苯噻菌胺、联苯肼酯、双苯三唑醇、联苯吡菌胺、啉啉菌胺、糠菌唑、乙噻吩磺酸酯、敌菌丹、克菌丹、多菌灵和苯菌灵、萎锈灵、百菌清、乙菌利、铜制剂、氟霜唑、抑长素、环菌菌胺、霜脲菌、环唑醇、氯硝胺、乙霉威、苯醚甲环唑、烯酰吗啉、啉菌环胺、甲氧菌平、二苯胺、二氯蒽醌、二硫代氨基甲酸酯、多果定、氯环唑、乙噻吩、乙氧唑啉、环氧乙烷、土菌灵、啉唑菌酯、咪唑菌酮、氯苯啉啉醇、腈苯唑、三苯基乙酸锡(F)(R)、三苯基氢氧化锡、氯啉胺、咯菌酯、氟啉菌胺、氟啉吡啉胺、氟啉菌酯、氟啉唑、氟硅唑、氟啉胺、粉唑醇、氟啉菌酯、灭菌丹、三乙腈铝、麦穗宁、双胍辛三乙酸盐、六氯苯、噻霉灵、种菌灵、异菌脲、丙森锌、稻瘟灵、吡唑啉菌胺、醚菌酯、双炔酰菌胺、啉菌胺、啉苯菌酯、甲霜灵和精甲霜灵、叶菌唑、苯菌酮、腈菌唑(R)、噻霉灵、戊菌唑、戊菌隆、啉菌酯、咪唑啉、霜霉威、丙环唑、丙森锌、丙氧唑啉、丙硫菌唑、吡唑啉菌酯、吡菌酯、啉菌胺、五氯硝基苯、硅噻菌胺、乙基多杀菌素、芸孢菌素、戊唑醇、四氯硝基苯、氟啉唑、噻菌灵、甲基硫菌灵、福美双、甲基立枯磷、三唑酮和三唑醇、三环唑、肟菌酯、氟菌唑、灭菌唑、霜霉灭、乙炔菌核利、福美锌、苯酰菌胺、联苯
	除草剂	2,4,5-涕、乙草胺、苯草醚、酰肼磺隆、氯氟吡啶啉酸、杀草强、磺草灵、莠去津、四唑啉磺隆、燕麦灵、氟丁酰草胺、氟草胺、灭草松、甲羧除草醚、溴苯腈、仲丁灵、双酰草胺、唑草酮、氯炔灵、杀草敏、绿麦隆、枯草隆、环酰草胺、烯草酮、炔草胺及其 S-异构体、氯磺隆、氯酞酸甲酯、异噁草酮、二氯吡啶啉酸、噻草酮、氟氯草胺、茅草枯、甜菜安、燕麦敌、麦草畏、2,4 滴丙酸、不草灵、吡氟酰草胺、克草胺、精二甲吩草胺、地乐酚、特乐酚、敌草快、敌草隆、二硝酚、丁氟消草、胺苯磺隆、乙氧呋草黄、乙氧磺隆、高噁啉不草灵、啉啉磺隆、双氟磺草胺、精吡氟不草灵、氟噻草胺、丙炔氟草胺、伏草隆、二羧氟草胺、氟啉啉磺隆、氯咯草酮、呋草酮、氯磺胺草醚、甲酰氨基噻磺隆、草铵膦、氯吡啉磺隆、氯吡甲不灵、甲氧咪草烟、甲咪唑啉酮、咪唑啉啉酸、唑啉啉磺隆、磺净草隆、磺苯腈、异丙隆、异噁草胺、异恶唑草酮、乳氟不草灵、环草定、利谷隆、2 甲 4 氯和 2 甲 4 氯丁酸、2 甲 4 氯丙酸、甲基二磺隆、硝磺草酮、苯噻草酮、吡唑草胺、异丙甲草胺、磺草唑啉、噻草酮、甲磺隆、禾草敌、绿谷隆、敌草胺、烟啉磺隆、除草醚(F)、敌草胺、磺酰脲、氨磺乐灵、丙炔噁草酮、噁草酮、环氧噻磺隆、乙氧氟草醚、二甲戊灵、啉啉并三唑类磺隆、烯草胺、甜菜宁、氨氯吡啶啉酸、氯吡啉草胺、唑啉草酮、环苯草酮、敌稗、噁草酸、苯胺灵、异丙草胺、丙苯磺隆、戊炔草胺、苄草丹、氯磺隆、吡草醚、磺草唑啉、达草嗪、啉草胺、氯甲唑啉酸、唑不灵、砒啉磺隆、啉啉草胺、磺草酮、磺酰磺隆、环磺酮、得杀草、特丁津、噻吩磺隆、禾草丹、苯唑草酮、三甲苯草酮、野麦畏、醚苯磺隆、苯磺隆、三氯吡氧乙酸、氟胺磺隆、草锈膦阳离子、三氟甲磺隆
	其它	氟离子、汞化合物

#### 4.1 存在的主要问题

4.1.1 部分常用农药最大残留限量值缺失 与国际标准相比,我国现行标准适用性需进一步提高。许多其他国家在对于农药残留限量的规定上已经具体到树种,而且限量要求具体,而我国还在实施大水果或是浆果类水果等的限量分类方式,不够细化,实际生产过程中,不同树种上农药的使用方式和降解规律是有差异的。比如甲霜灵,我国没有规定猕猴桃或浆果类水果上的最大残留限量;腐霉利,我国仅规定了葡萄( $5 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ )和草莓( $10 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ )上的最大残留限量;赤霉酸、多效唑等其它常用农药也存在类似的情况。而在猕猴桃生产中这些农药的使用比较普遍,监测中发现这些农药检出率也比较高,这就造成了在对猕猴桃进行质量安全评价时只能参考其它水果中的限量。最大残留限量值的缺失直接影响到产品合格率判定的准确性,进而影响全面正确的衡量我国果品质量安全的现状。

4.1.2 部分限量指标与国际接轨不紧密 我国针对猕猴桃的限量指标仅有 11 项,加之对浆果和其它小型水果的限量总计 57 项,这与欧盟针对猕猴桃树种的农药最大残留限量 409 项相差甚远,与日本规定的 274 项也有较大差距。

4.1.3 农药最大残留限量标准适用性有待于提高 我国猕猴桃农药残留指标与 CAC 相比基本相符,但和欧盟差异较大。我国和欧盟均有限量要求 32 种农药中,有包括 2,4-D、啉虫脒、保棉磷等在内的 16 项指标宽松于欧盟。并且我国规定的部分限量指标和欧盟差异较大,如我国规定的啉虫脒、甲氰菊酯、杀螟硫磷在猕猴桃中限量分别为  $2.00$ 、 $5.00$ 、 $0.50 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ ,而欧盟执行的指标均为  $0.01 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ ,相差高达 500 倍。农药最大残留限量标准适用性差,这种情况的存在对于我国猕猴桃的出口贸易是很不利的。

4.1.4 部分农药没有检测方法标准 与我国猕猴桃农药残留指标有关的 57 项农药残留指标中,有部分农药虽然规定了限量标准,却没有检测方法标准,如螺虫乙酯、氯虫苯甲酰胺、环酰菌胺等,使得这些农药不能统一检测依据,也就无法进行有效的判定,有待于加强农药检测技术标准的完善。

#### 4.2 继续完善我国猕猴桃限量标准的建议

国家食品标准只有与国际标准接轨,才能减少进出口贸易中的争端。针对我国猕猴桃常用农药最大残留限量值缺失和农药最大残留限量标准适用性差等实际情况,继续完善我国食品安全限量标准,将各种农药的

限量细化至猕猴桃树种,制定切合实际的限量指标,进一步完善相应的检测方法标准,提高农药最大残留限量标准适用性,以期与国际紧密接轨,降低出口市场国家采用污染物限量技术性贸易壁垒对我国猕猴桃等水果出口贸易的风险。

#### 参考文献

- [1] 周春华,吴慧.我国果品安全存在的问题及对策分析[J].食品安全质量检测学报,2013,4(5):1366-1371.
- [2] 吴永红,李辰.基于 SWOT 比较的中国猕猴桃产业发展现状分析及对策建议[J].农村经济,2013(2):60-63.
- [3] 甘丽萍,吴应梅,朱华来.不同植物生长调节剂对红阳猕猴桃硬枝扦插促根的影响[J].北方园艺,2014(2):41-44.
- [4] 张承,龙友华,吴小毛,等.植物生长调节剂对猕猴桃产量及品质的影响[J].北方园艺,2014(21):31-34.
- [5] 李腾飞,黄森,张继澍.1-MCP 处理对‘亚特’猕猴桃果实采后生理和贮藏品质的影响[J].北方园艺,2011(16):185-187.
- [6] 夏源苑,饶景萍,辛付存,等.1-MCP 处理对‘红阳’和‘徐香’猕猴桃保鲜效果的影响[J].北方园艺,2010(24):180-183.
- [7] 曾照旭,朴一龙,金东淳,等.1-甲基环丙烯处理对软枣猕猴桃果实软化的影响[J].北方园艺,2014(1):123-126.
- [8] 穆翠娥,饶景萍.鲜切猕猴桃清洗剂和护色剂的筛选[J].北方园艺,2011(14):152-154.
- [9] 兰霞,贺立静,贺立红,等.猕猴桃果实采后保鲜技术[J].北方园艺,2010(14):172-173.
- [10] 赵凤霞,王正平,宋学立,等.我国与欧盟主要农产品的重金属限量标准比较[J].贵州农业科学,2014,42(3):161-166.
- [11] 李太平.食品中农药最大残留限量标准的安全漏洞分析[J].食品科学,2011,32(3):266-271.
- [12] 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].农药学报,2009,11(4):414-420.
- [13] 陈石榕.对我国水果农药残留最大限量标准的分析与建议[J].农药科学与管理,2006,25(12):44-48.
- [14] 毋永龙,聂继云,李志霞,等.我国和 CAC 新鲜水果农药残留限量标准比对研究[J].农产品质量与安全,2015(2):30-34.
- [15] 聂继云,崔野韩,李静,等.我国水果农药残留限量标准[J].中国果树,2011(5):69-70.
- [16] 赵金梅,段爱莉,高贵田,等.陕西省主产区主栽品种猕猴桃果实中 Cu、Zn、Mn、Pb、Cd 含量检测[J].食品工业科技,2012,33(21):309-311.
- [17] 庞荣丽,何为华,方金豹,等.几种果品中硝酸盐和亚硝酸盐含量初探[J].果树学报,2006(4):627-630.
- [18] 苏卿,周志钦.采后因素对果蔬产品营养和质量安全的影响研究现状[J].食品工业科技,2012,31(19):362-367.
- [19] 中华人民共和国卫生部.食品安全国家标准-食品中污染物限量:GB2762-2012[S].北京:中国标准出版社,2012:11.
- [20] 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:GB2763-2014[S].北京:中国标准出版社,2014:3.

DOI:10.11937/bfyy.201613049

# 杜鹃耐热生理研究进展

庞新华, 罗清, 池昭锦

(广西壮族自治区亚热带作物研究所, 广西 南宁 530001)

**摘 要:**综述杜鹃植物在高温胁迫下对细胞膜系统、保护酶系统、渗透调节物质及光合作用的不良影响,指出提高杜鹃耐热性的技术措施包括化学诱导、高温锻炼、合理施肥、接种菌根真菌及选育耐热品种,对当前研究提出了总结并展望我国杜鹃耐热性研究方向。

**关键词:**杜鹃;耐热性;生理生化

**中图分类号:**S 685.21 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2016)13-0192-04

杜鹃既是世界名花又是中国十大名花之一。杜鹃花属(*Rhododendron*)是杜鹃花科(Ericaceae)中一大属,植株为常绿、半常绿或落叶灌木、小乔木。杜鹃属植物大约有 960 种,分布于欧亚北美等三大洲<sup>[1]</sup>,起源于距今 6 700 万~13 700 万年中生代的白垩纪。我国杜鹃花种类繁多,占世界种类的 60%以上<sup>[2]</sup>,云南、四川以及西藏等地的多数种类为我国特有品种<sup>[3]</sup>。中国杜鹃花的种类及多样性是我国乃至世界园林的宝贵财富,对杜鹃花种质资源引种及保育是世界共同关注的课题。

虽然我国杜鹃花种类非常的丰富,但是多数品种并

没有被广泛的应用于园林当中<sup>[4]</sup>。大部分杜鹃花属植物的原始生境都是较阴凉湿润的地区,忌炎热和强光暴晒<sup>[5]</sup>。制约杜鹃花应用于园林中的一个重要因素是高温热害,其可导致植物发育停滞甚至死亡<sup>[6]</sup>,因此,研究杜鹃花属植物高温胁迫下的各种生理生化变化及耐热性机理,有利于提前采取相应措施以减轻高温对杜鹃植株的伤害,以期抗高温杜鹃植株的筛选提供理论参考。

## 1 高温胁迫对杜鹃生理生化指标的影响

### 1.1 细胞膜系统与杜鹃的耐热性

细胞膜的双分子层类脂的物理状态与温度有关,细胞膜系统在各种逆境下会膨胀或破损,表明细胞膜与抗逆性有着密切的联系<sup>[7]</sup>。EDWARDS 等<sup>[8]</sup>认为,高温胁迫会引起膜脂过氧化产生丙二醛(MDA)等产物。当植物体内 MDA 累积到一定程度,膜结构发生变化,膜蛋白

**第一作者简介:**庞新华(1968-),男,硕士,高级农艺师,现主要从事热带亚热带作物栽培与育种等研究工作。E-mail: gpxh@126.com.

**基金项目:**广西壮族自治区直属公益性科研院所基本科研业务费专项资助项目(桂热研 201412)。

**收稿日期:**2016-02-14

## The Quality Standard of Chinese Kiwifruit and Its Comparison With International Organizations

PANG Rongli, WANG Ruiping, GUO Linlin, LI Jun, FANG Jinbao, XIE Hanzhong

(Zhengzhou Fruit Research Institute, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Zhengzhou, Henan 450009)

**Abstract:** The objective of the study was to know the current situation of Chinese kiwifruit quality and safety standards, and to find out the level of integration the quality and safety standards of Chinese fruits and international standards. Proceed from the effect on fruit quality and safety of the major risk factors, the research to our country current effective kiwifruit quality and safety limits, in-depth analysis about kiwifruit quality and safety related to heavy metals and pesticide residue limits of pollutants indicators. And the maximum limit(MRLs) of pesticide residues in the European Union, CAC, which was closely related to the trade between China and the European Union, was analyzed. This thesis analyzed the structure of kiwi quality safety standard in China, and pointed out the main problems in the existing standards, put forward the further improvement of Chinese fruit quality and safety standards.

**Keywords:** kiwifruit; quality safety; pollutant limits; present situation