

我国果品安全存在的问题及对策分析

周春华^{1*}, 吴慧²

(1. 扬州大学园艺与植物保护学院, 扬州 225009; 2. 扬州大学实验农牧场, 扬州 225009)

摘 要: 食品安全是影响人类生存和发展的重要因素之一, 果品安全在食品安全中占有十分重要的地位。影响果品安全的因素多样复杂, 我国目前的果品生产条件和管理现状, 不可避免地导致产生许多果品安全方面的问题。本文在分析我国果品安全影响因素和果品安全存在问题的基础上, 探讨了保证我国果品安全的对策, 旨在提高果品安全水平, 保持我国果品在国际市场上的竞争力, 促进我国果业的健康持续发展。

关键词: 食品安全; 果品安全; 问题; 对策

Discussion of problems and countermeasures of fruit safety in China

ZHOU Chun-Hua^{1*}, WU Hui²

(1. College of Horticulture and Plant Protection, Yangzhou University, Yangzhou 225009, China;
2. Experimental Farm, Yangzhou University, Yangzhou 225009, China)

ABSTRACT: Food safety is one of the important factors influencing the survival and development of human beings, and fruit safety plays a critical role in food safety. Factors affecting fruit safety were various and complicated, and a lot of fruit safety problems inevitably came into being on account of current fruit production conditions and the management situations in China. This review explored the countermeasures to improve fruit safety based on analysis of impacting factors and existing problems. We hope that these countermeasures can improve fruit safety level, maintain the competitiveness of our fruit products in international market, and promote the healthy and sustainable development of fruit industry in China.

KEY WORDS: food safety; fruit safety; problem; countermeasure

1 前 言

我国是世界第一水果生产大国, 至 2011 年末, 全国果园面积为 1183.10 万 hm^2 , 水果总产量达到 22768.20 万吨^[1]。其中, 苹果、柑桔、梨、桃、荔枝、龙眼和柿产量均居世界首位。同时, 我国水果出口也有了长足的发展。2011 年我国主要水果出口总量为

312.28 万吨, 出口金额达 31.89 亿美元^[2]。水果已成为我国继粮食、蔬菜之后的第三大作物, 水果产业因此成为我国许多地方发展经济的重要支柱产业之一, 同时也是我国最具国际竞争力的优势农业产业。

在食品安全概念的理解上, 国际社会已基本形成共识: 即食品的种植、养殖、加工、包装、运输、销售、消费等活动符合国家强制性标准和要求, 不存

基金项目: 国家自然科学基金项目(31171934)、扬州大学科技创新培育基金项目(2012CXJ062)

Fund: Supported by the National Natural Science Foundation of China (31171934) and the Science & Technology Innovation Foundation of Yangzhou University (2012CXJ062)

*通讯作者: 周春华, 副教授, 主要研究方向为果实品质与生物活性物质。E-mail: chzhou@yzu.edu.cn

*Corresponding author: ZHOU Chun-Hua, Associate Professor, College of Horticulture and Plant Protection, Yangzhou University, No. 48, Wenhui Road, Guangling Distract, Yangzhou 225009, China. E-mail: chzhou@yzu.edu.cn

在可能损害或威胁人体健康的有毒有害物质致消费者病亡或者危及消费者及其后代的隐患^[3]。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^[4]。随着社会的进步和人民生活水平的提高,人们对果品安全的关注程度越来越高,消费者对果品的需求已逐渐由“数量型”向“质量型”转变,天然、营养、安全、无污染的果品日益受到人们的青睐^[5]。国家林业局抽查显示,滥用农药、土壤重金属、不合理使用生长激素和非法使用添加剂等问题,直接影响我国果品的质量,而目前我国果品质量安全追溯制度尚未全面建立。果品安全问题已经成为制约我国果业发展的重要因素,了解果品安全现状,探讨提高果品安全的对策,对提高果品安全水平,保持我国果品在国际市场上的竞争力,促进果业健康发展具有重要意义。

2 影响果品安全的因素

2.1 果园选址

无公害果品生产中受环境污染的制约,给果品的安全生产带来很大的困难,生态环境污染对果品安全生产具有潜在危害性^[6]。因此,果园园址的选择直接决定了果品的质量是否安全健康无污染。新建果园应选择远离工业区、远离一切污染源的地方,培育果树的土壤、浇灌果树的水源、养育果树的空气等因素都是果园选址必须考虑的重要因素^[7]。

2.2 果树品种选择

果树品种选择对果品安全具有十分重要的影响,要选用适应能力强、抗病虫的品种、砧木和脱毒苗木,并实行适地适树^[8]。从外地引进的新品种种苗,应当严格执行检疫制度,确认安全可行后方可引进培植。及时剔除病苗,剪除病部,并用70%的甲基硫菌灵或10%的硫酸铜溶液消毒苗木,浸苗后再栽植^[9]。在品种筛选过程中,要综合考虑果品品质、抗逆性、品种需肥用药量大小及市场竞争力等因素^[10]。

2.3 果实套袋

果实套袋是防止果实污染、提高果实质量的重要措施,能有效保障果品安全健康卫生。果实套袋可以形成遮光、保湿、保温的微环境,直接影响果实品质,同时可以防止农药、尘埃及病虫对果实的直接污染和侵害,可以显著提高果实的外观和耐贮性,并降低农

药残留含量,但要注意尽可能减少所选用纸袋对果实内在品质的不良影响。目前生产上应用较多的果袋是双层纸袋,套袋前应先喷杀虫杀菌剂防治病虫害^[11]。果袋应该安全卫生,有害元素含量不得超标^[12]。

2.4 病虫草害

在果树培植过程中,不可避免地会遭到病虫草害的侵袭,对果树的生长和果实的发育造成不良影响,并可能危及果品安全。病虫害不仅对果品造成破坏,而且自身还会产生一些有毒有害物质。采取有效的农业栽培和生物防治措施,预防病虫害的发生,阻止病虫害的扩散传播,可以保证果品安全健康^[7]。果园杂草可分为无害杂草、轻度危害杂草和重度危害杂草三类,果园杂草的治理应针对其危害特点,以植物检疫为前提,生态防除为基础,实行科学管理,做到草害控制与杂草保护相结合^[13]。

2.5 肥料、农药及植物生长调节剂

在果树的种植培育过程中,大量使用农药和化肥,果品中的农药残留和重金属含量超标,直接影响果品安全,对人体造成危害^[8]。不合理使用杀虫剂会造成果园生态平衡失调,造成生态环境的大面积破坏。不科学施用氮肥和磷肥,会对土壤产生破坏,使土壤板结,并产生有毒副作用的硝酸盐类,污染水质。因此,在培育果品时,要严厉禁止使用高毒、高残留致癌、致畸和致突变的农药,鼓励有机肥料的施用,对土肥的管理要严格全面^[7]。植物生长调节剂对果树的生长、发育和许多生理过程起重要的调节作用,使其更符合栽培要求,达到早果、丰产、优质和便于管理的目的。但是这些天然或合成的制剂,许多能够在果实中残留,具有催熟、促进机体细胞衰老的作用,会对人体健康产生很多不良影响^[4]。

3 我国果品安全存在的问题

3.1 化肥、农药残留问题越来越严重

化肥和农药在果品生产中发挥着不可替代的作用,但是长期大量地使用化肥和农药,将严重影响果品安全^[14]。我国的农药用量居世界首位,生物农药应用相对较少。由于长期大量不合理使用农药,病虫害普遍产生了抗药性,效果相对越来越差,造成农药使用浓度越来越大,用药次数越来越多。不科学施用化肥,过多施用硝态氮会造成果实的硝酸盐含量升高,盲

目施用含氯化肥极大地影响了果实的原有风味,过多施用化肥破坏了土壤的微生物系统,易引起根部病害(如桃的根癌病),还破坏土壤的团粒结构,减弱土壤的持水力,降低土壤抵御干旱的能力^[15]。目前有些果农仍在国家禁用的高毒、剧毒、高残留农药,在防治病虫害时盲目提高农药浓度,增加用药次数,不重视农药安全间隔期;过度依赖施用氮肥,有机肥料没有经过高温发酵^[16]。果品生产大量施用农药和化肥,导致了果品质量及加工品质下降,严重影响了我国果品的国际信誉和进出口贸易。农药残留和重金属超标制约了我国果品与加工品参与国际市场竞争,卫生质量是欧盟市场技术性贸易壁垒最重要的部分,常见的有执行新的农药残留标准、增加新标准检测项目、大幅度提高检测标准、制定苛刻的卫生检疫要求等^[17]。我国加入WTO后,西方发达国家设置的“绿色壁垒”,已成为我们必须面对的新的出口障碍^[18]。

3.2 化学控制技术广泛使用

化学控制是指用一些天然或人工合成的化合物,以低浓度($< 1 \times 10^{-6} \mu\text{g/mL}$)施用于果树,可以调节果树的生长和发育。应用化学控制技术是现代果园管理的特点之一,目前在生产上已广泛应用。例如,为了促进果实膨大,常用6-苄基腺嘌呤(6-BA)、二苯脲类(KT-30或4PU-30)等细胞分裂素类果实膨大剂;为提高坐果率、打破果树休眠期、增强果实着色、提早上市,普遍使用一些赤霉素、萘乙酸、生长素和乙烯利等激素;为了促进花芽分化,常喷施多效唑(PP333)等化学制剂^[4]。一些地方果农在杨梅接近采收期(采前15~20d)仍在喷防落素防落果,在柑橘上滥用九二〇、2,4-D、防落素等激素用于保果的同时,污染了环境^[19]。果实诱人的外表和反季节上市所带来的利润,生长周期的缩短,使植物激素在果品生产、销售过程中被一些果农及不法商贩利用。如用了乙烯利或其他激素类药物的草莓生长周期短、颜色新鲜;瓜瓢通红,但瓜子儿不熟、味道不甜的西瓜等^[16]。一些消费者食用含有乙烯利等过量催熟剂、色素添加剂导致的“毒西瓜”发生中毒事件,已引起消费者对果品质量安全的担忧^[18]。

3.3 环境污染问题日益突出

环境污染包括大气污染、土壤污染和灌溉水污

染。空气中的二氧化硫、氟化物、氯气、烟雾、雾气、粉尘、烟尘等气体、液体和固体粒子都会对果品的产量和品质造成很大影响,有些污染物还会在果品内积累,人们食用后可产生急慢性中毒。土壤中常见的污染物主要来源于工业三废的排放,农药、化肥、污泥垃圾等杂肥的施用,以及污水灌溉。灌溉水污染主要来源于工业废水和城市生活用水,造纸厂、化工厂、冶炼厂的废水中含有大量的铅、铬、汞等重金属元素,是灌溉水污染的重要来源^[14]。

3.4 果品安全检测力度不够

自从国家食品安全法实施以后,人们对蔬菜质量安全较为关注,因为蔬菜多以即食、鲜食型为主,容易出现质量安全事故,而果品食用时多数去皮去壳,急性中毒事故出现较少,因此各级政府对果品安全的重视程度不够^[20]。由于全国范围内果品质量安全的普查力度不够,果品产前、产中和产后各个环节的监控工作不完备,再加上我国目前果品安全检测技术相对落后,科技含量不高,以及在农残检测方面对国际果品标准和先进检测手段研究和利用不够深入,使得我国果品中农药残留和重金属超标问题依然存在,尤其是草莓、葡萄等水果农药残留问题比较突出^[14]。

3.5 果品采后的人为因素

商贩在果品贮藏、运输、销售过程中超标使用防腐剂、保鲜剂,甚至使用违禁药品,使果品外观好看,保存期长^[16]。荔枝保存时间短,用稀释过的盐酸浸泡半熟甚至生荔枝,不仅外观新鲜,而且可提高常温保存时间;给半生不熟的西瓜从瓜蒂处注入色素、糖精水,瓜瓢就会被染红,吃起来会很甜;贮藏有霉斑的橙子洗净晾干,然后打蜡上色,使得原本长了霉斑、灰头土脸的橙子转眼间变得又红又亮,甚至冒充进口水果。果品冷链物流作业环节可能产生温度过高或频繁变温的危害,可以引起微生物污染、营养成分损失和衰老加速等^[21]。另外,果品包装与果品直接接触,其材料选择得当与否,直接关系到人体的身体健康,如包装纸的荧光增白剂、彩色油墨,锡纸中的铅,聚氯乙烯薄膜中的邻苯二甲酸二丁酯等,都会对人体产生毒害^[22]。

3.6 果品质量标准体系不健全

我果原有的果品质量标准数量少、标龄长,且带

有明显的计划经济色彩,存在着产供销脱节、内外贸分离等诸多弊端,重点不突出,不能完全适应社会主义市场经济发展的需要。果品质量标准在制定的过程中仅依据现有生产状况,忽视了对对外贸易的需要,指标偏低,产前、产中、产后各环节标准不配套,不能充分发挥整体作用^[14]。

4 保证我国果品安全的对策

4.1 严格选择果品生产基地

安全果品生产一定要选择好园地,果园应选择建在空气清新、水质纯净、土壤未受污染、具有良好农业生态环境的地区,尽量避开繁华都市、工业区和交通要道,在相当大的范围内无粉尘,附近没有造纸厂、化工厂、水泥厂、硫磺厂等容易产生废水、废气的工厂,并且应尽量远离公路、铁路干线^[23]。建园前要对果园的大气、土壤、灌溉水进行监测,确保有害物质不超过国家标准,符合我国果品无公害生产的要求;果园内要清洁,不得堆放工矿废渣、废石及城市垃圾;灌溉水要清洁无毒,禁用工业废水和城市污水灌溉,防止重金属、农药等有害物质对果园土壤和灌溉水造成污染^[11]。

4.2 合理使用化肥和农药

生产安全果品应以有机肥和长效复合肥为基础,以氨基酸类、腐殖酸类复合微肥和果园生草覆盖为补充,尽量使用绿肥、堆肥、厩肥和秸秆还田,不能使用单一化肥。施肥时间与果实采收时间的间隔越长越好。施肥的次数及肥料用量应予以严格的控制,特别是要控制氮肥的用量^[14]。在降低氮肥用量的同时,要提高磷、钾肥的比例^[19]。同时要避免肥料中的有害物质进入土壤,从而达到控制污染、保护环境的目的。允许使用的肥料种类包括堆肥、沤肥、厩肥等农家肥料,以及经农业部门登记允许使用的商品肥料。禁止使用未经无害化处理的城市垃圾、硝态氮肥、未腐熟的人粪尿以及未获登记的肥料产品^[11]。

大力发展农业防治、生物防治等病虫害综合防治技术,减少农药对果园和果品的污染^[18]。如果一定要用,也应选择具备资质的农药供应商,选择“三证”齐全并且对症的农药,根据药品标签正确配药和施药,不可将剩余药液重复用在已经使用过的果树上,用药期间应设立警示牌,标识用药情况,以分辨用药与否,确保安全。选用高效、低毒、低残留农药,根据

病虫发生情况适时用药,尽量避开天敌活动盛期用药;采收前1个月不施农药。农药要轮换和交替施用,以免病虫产生抗药性^[14, 24]。

4.3 果品采后处理技术

控制采后处理及流通环节的病虫污染,应尽量不用或少用防腐剂或杀菌剂。随着人们对使用果蔬保鲜剂引起的残留问题的关注,开发安全、无毒的保鲜剂或无公害的保鲜方法如生物防治、诱导抗病性、紫外线处理、臭氧处理、变温处理等,将是今后果品保鲜领域研究的重点^[25]。采后处理过程主要包括果品的分级、包装、贮藏和运输等环节。果品包装用的纸箱、箱板、隔板、果垫、包装纸、胶带纸均应清洁、无毒、无异味。果品贮藏期不许使用化学药品保鲜,应放在果品专用的气调库、恒温库内贮藏;库内要通风,保持清洁卫生、无异味,箱装果品不要直接着地和靠墙,并注意防鼠、防潮。运输果品的工具要清洁卫生,不能与有毒、有害、有异味的物品混装;在存放和运输期间,要防止日晒、雨淋,并要防冻、防热,装卸时要轻装、轻放^[11]。冷藏运输率提高30%左右,流通环节产品腐损率降至15%以下,对于冷藏的果品出库后应尽量采用冷链系统运输和销售,防止因温度过高或频繁变温而造成的危害^[21]。

4.4 建立果品质量检测体系

农产品质量检测体系是保证农产品食用安全的重要保障,主要包括:检测网、站、点、实验室和一系列先进准确的测试分析技术。对果品中农药残留量及时准确地分析检测是无公害果品生产全程质量监控的关键环节之一。由于农药残留引起的食品安全问题越来越受到人们的关注,为了提高果品的质量安全水平,增强我国果品的国际竞争力,必须通过建立健全的农药残留监测体系,实施对果品生产全过程的监控。要尽快完善以国家及质检中心、省级质检机构、县市级农残检测站三级监控、检测管理体系^[26]。加强快速有效检测方法的研究和先进技术的应用,建立部级质检中心多种农残检测体系(HPLC-MS, GC-MS),研究开发农残快速检测技术(多生物传感器多酶协同作用的复合智能分析系统),建立快速准确分析(亚)硝酸根、氟和氯离子的离子色谱分析系统^[15]。要提高对果品检测工作的认识,建立健全果品安全执法检测机构和自律检测机构。各省市级农业主管部门都要建立果品质量检测中心,开展执法性检测

任务;县级农业主管部门、果品生产基地、批发市场、农贸市场和连锁超市也要建立速测站,开展自律性检测。要建立定期随机抽查检测制度,保证果品安全状况信息的客观准确。加大投资力度,完善仪器设备和检测手段,开发推广农残快速检测技术,充实检测力量,提高检测能力^[14]。从2013年开始,山东林业部门将对板栗、核桃、枣、苹果、梨、桃、葡萄、樱桃等8个树种的果品开展质量监测,抽样地点为种植基地和流通市场,抽检项目以农药残留和重金属含量为主^[27]。

4.5 完善果品质量标准化体系

水果质量标准体系对于我国水果的生产和出口贸易有着举足轻重的影响,应当引起我们的高度重视^[28]。我国现行的水果标准体系由国家标准、行业标准、地方标准和企业标准4级组成。水果质量标准主要包括产品标准、重金属限量标准和农药最大残留限量标准3类。我国除无公害水果通常不包括内质指标(即理化指标)外,水果产品标准一般对外观、内质和卫生安全(污染物含量和农药残留量)均有规定。但不同的产品,所规定的外观、内质和卫生安全指标种类不尽一致。我国现行有效的果品产品标准已近100项,几乎涵盖我国所有果品种类。我国水果标准对外观指标的规定多为定性描述,不利于实际应用^[29]。我国的果品产业是随着国家开放、科技进步和市场发展而不断发展的基础产业,果品标准化工作需要及时跟踪国际和国外先进标准,根据国内外的市场需求,制定切合中国实际国情的水果标准化体系^[30]。随着相关科学的迅速发展,农药残留检测技术也有了重大进展,要建立快速、简便、低成本、易推广的水果农残速测的技术标准,尽快制定完善农药残留的限量标准,尽快制定适应国内外需要的检测标准^[20, 26]。

完善果品质量标准化体系首先要提高对标准化工作的认识,充分认识制定果品质量标准的重要性。制定果品质量标准要综合考虑国内外市场需求及我国的实际生产水平,制定的标准要与国际标准接轨,与生产和市场结合。标准的制定是一个动态的过程,要及时详尽地修改不符合实际需求的标准,真正使标准化工作成为提升规范和促进我国果业摆脱困难走向辉煌的基础和保障。同时,还要注意做好标准化的宣传示范带动,抓好标准化工作的普及推广^[14]。

4.6 建立果品安全追溯系统

食品安全追溯系统是我国食品安全监督工作中不可缺少的一部分,对食品产品进行“从农田到餐桌”的全过程追溯,建立食品安全应急处置以及召回制度已经成为全球食品产业的发展趋势^[31]。欧盟各国、美国、日本等发达国家开始纷纷要求对出口到当地的农产品必须能够进行跟踪和追溯^[32]。为帮助水果生产加工企业规范生产、保证质量,提高效率,当发生果品质量事件时快速准确地定位发生问题环节,及时召回并防止问题产品进一步扩散,研发水果产品质量安全可追溯系统,具有十分重要现实意义^[33]。果品安全追溯系统分为服务器端和客户端,服务器端通过对绿色果品供应链中的果园、收获果品、流通、销售等各个环节进行追踪采集,收录果品生产过程信息、收获后果实品质信息、物流过程信息、销售状况信息等,并对各个环节信息进行数字标识化,以反映果品生产与流通过程中品质、质量、环境、人员基本状况和整个过程中的变化信息。果品消费者作为客户端,可以通过网络、终端机、手机等手段进行果品安全信息的溯源,为可能出现的质量问题提供安全监督渠道。信息管理过程中的信息通过条形码记录,消费者可以通过条形码扫描取得相关的数字信息,也可以通过互联网的客户端手工输入记录的数字信息,查询各个管理阶段的信息,实现果品从“果园到餐桌”整个生产链全部信息的跟踪与追溯^[34]。

参考文献

- [1] http://www.agri.gov.cn/V20/cx1/sjfw/tjsj/sg_1/scqk/.
- [2] 张放. 2011年我国干鲜水果贸易统计初报[J]. 中国果业信息, 2012, 29(2): 35-39.
Zhang F. Preliminary report on fresh and dry fruit trade in China [J]. China Fruit News, 2012, 29(2): 35-39.
- [3] 王树庆. 食品安全与健康营养[J]. 山东商业职业技术学院学报, 2013, (2): 封2-封3.
Wang SQ. Food safety and healthy nutrition [J]. J Shandong Inst Commer Technol, 2013, (2): cover 2-cover 3.
- [4] 石效贵, 公庆党. 山东省果品安全问题的探讨[J]. 经济林研究, 2004, 22(1): 68-70.
Shi XG, Gong QD. Discussion of fruit security in Shandong province [J]. Econ Forest Res, 2004, 22(1): 68-70.
- [5] 杨振锋, 丛佩华, 马智勇, 等. 水果安全质量的分析与评价方法研究[J]. 北方园艺, 2005, (1): 63-64.
Yang ZF, Cong PH, Ma ZY, et al. Analysis evaluation of fruit quality and safety [J]. Northern Hortic, 2005, (1): 63-64.

- [6] 鄢新民,李学营,王献革,等.果品安全生产与生态环境的关系[J].河北农业科学,2011,15(8):75-77.
Yan XM, Li XY, Wang XG, *et al.* Analysis on the relationship between fruit safe production and ecological environment [J]. J Hebei Agr Sci, 2011, 15(8): 75-77.
- [7] 查玫,沙爱国,王秋园.浅谈果品安全对果树栽培技术的要求[J].建筑界,2012,(7):209.
Zha M, Sha AG, Wang QY. Discussion on safety requirements on the cultivation technology of fruit trees [J]. Build World, 2012, (7): 209.
- [8] 梁丽双.果树栽培技术措施对果品安全影响及对策[J].北京农业,2012,(33):30.
Liang LS. Effects of fruit cultivation techniques on fruit safety and the corresponding countermeasures [J]. Beijing Agr, 2012, (33): 30.
- [9] 汪义贤.果树栽培技术与果品安全[J].绿色科技,2009,(3):44-45.
Wang YX. The relationship between fruit cultivation techniques and fruit safety [J]. Green Sci Technol, 2009, (3): 44-45.
- [10] 冯健君,陈子敏,吴大军.优质特色果品质量安全控制途径[J].浙江柑橘,2009,26(3):13-16.
Feng JJ, Chen ZM, Wu DJ. Safety control approaches of special good quality fruit [J]. Zhejiang Citrus, 2009, 26(3): 13-16.
- [11] 王敬尊.安全优质果品的生产栽培技术[J].江苏农业科学,2009,(2):272-273.
Wang JZ. Cultivation technology of safe and high quality fruit [J]. Jiangsu Agr Sci, 2009, (2): 272-273.
- [12] 聂继云,李静,李志霞,等.我国水果有害元素限量标准[J].果树实用技术与信息,2010,(12):36.
Nie JY, Li J, Li ZX, *et al.* Standard of harmful element limit of fruit in China [J]. Pract Technol Inform Fruit Tree, 2010, (12): 36.
- [13] 马丰蕾,贾克功.果园杂草的栽培学分类研究[J].中国农业科技导报,2007,9(2):134-138.
Ma FL, Jia KG. The classification of weeds in fruit orchard [J]. Rev China Agr Sci Technol, 2007, 9(2): 134-138.
- [14] 党林林.我国果品质量安全问题及对策[J].华章,2010,(24):14.
Dang LL. Fruit quality safety problems and countermeasures in China [J]. Magnif Writ, 2010, (24): 14.
- [15] 俞宏.我国果品质量安全现状及提高果品质量对策[J].中国农村科技,2004,(1):34-35.
Yu H. Fruit quality safety situation in China and countermeasures to improve fruit quality [J]. China Sci Technol Rural Areas, 2004, (1): 34-35.
- [16] 刘娟娟,刘金柱,李兰.果品质量安全存在问题与对策[J].河北果树,2012,(5):32,35.
Liu JJ, Liu JZ, Li L. Fruit quality safety problems and countermeasures [J]. Hebei Fruits, 2012, (5): 32, 35.
- [17] 刘汉成.欧盟水果消费特征、市场准入及我国的对策[J].中国果业信息,2008,25(8):1-4.
Liu HC. Consumption characteristics and market access of EU fruit and the corresponding countermeasures in China [J]. China Fruit News, 2008, 25(8): 1-4.
- [18] 刘传德,周先学,牟建进.果品质量安全监控对策[J].北方园艺,2007,(10):64-65.
Liu CD, Zhou XX, Mou JJ. Monitoring measures of fruit quality safety [J]. Northern Hortic, 2007, (10): 64-65.
- [19] 石学根,沈光献.安全优质水果生产中存在的问题及建议[J].浙江柑橘,2004,21(1):13-14.
Shi XG, Shen GX. Problems and suggestions of safe and good quality fruit production [J]. Zhejiang Citrus, 2004, 21(1): 13-14.
- [20] 刘传德,周先学,王志新,等.我国蔬菜水果农药残留检测技术发展动向和质量安全控制对策[J].北方园艺,2010,(11):210-213.
Liu CD, Zhou XX, Wang ZX, *et al.* Development trends on detection technology of fruit and vegetable pesticide residues and control measures of quality and safety [J]. Northern Hortic, 2010, (11): 210-213.
- [21] 中国农业科学院研究生院.果品质量安全 HACCP[M].北京:中国农业科学技术出版社,2008.
Graduate School of Chinese Academy of Agricultural Sciences. The fruit quality safety and HACCP [M]. Beijing: China Agricultural Science and Technology Press, 2008.
- [22] 张桂新,张艳艳. HACCP 体系在果蔬冷链物流中的应用[J].华东科技,2012,(12):58-59.
Zhang GX, Zhang YY. Application of HACCP system in vegetable and fruit cold chain logistics [J]. East China Sci Technol, 2012, (12): 58-59.
- [23] 付友.浅谈安全果品生产(续)[J].河北果树,2006,(4):1-3.
Fu Y. Discussion on safe fruit production (continued) [J]. Hebei Fruits, 2006, (4): 1-3.
- [24] 曲延平.从源头规范果园用药,提高果品质量安全[J].中国果菜,2009,(3):41.
Qu YP. Specify orchard medication from the resource and improvement of fruit quality safety [J]. China Fruit Vegetable, 2009, (3): 41.
- [25] 食品产业网.安全无公害的水果保鲜技术:臭氧处理[J].中国果菜,2011,(4):33.
Food industry net. Pollution-free security technology of fruit preservation: ozone treatment [J]. China Fruit Vegetable, 2011, (4): 33.

- [26] 江景勇, 永熙. 果品安全生产检测技术体系的建立与完善[J]. 陕西农业科学, 2006, (4): 96-97, 100.
- Jiang JY, Yong X. Establish and perfect the detection technology system of fruit safe production [J]. Shanxi Agric Sci, 2006, (4): 96-97, 100.
- [27] 山东: 明年起重点监测 8 树种果品质量安全[J]. 中国果菜, 2012, (12): 37.
- Shandong province will focus on monitoring fruit quality and safety of 8 tree species in the next year [J]. China Fruit Vegetable, 2012, (12): 37.
- [28] 赵克令. 论我国水果质量标准体系建设[J]. 世界标准信息, 2005, (10): 78-82.
- Zhao KL. Discussion on the construction of fruit quality system in China [J]. World Stand News, 2005, (10): 78-82.
- [29] 陈爱华, 付陈梅, 焦必宁. 水果质量安全现状与关键技术[J]. 中国科技成果, 2008, (2): 23-25, 37.
- Chen AH, Fu CM, Jiao BN. Fruit quality safety situation and key technology [J]. China Sci Technol Achiev, 2008, (2): 23-25, 37.
- [30] 李婷婷, 赵杰. 水果质量安全与标准化工作[J]. 中国标准化, 2003, (9): 14-16.
- Li TT, Zhao J. Fruit quality safety and standardization work [J]. Stand China, 2003, (9): 14-16.
- [31] 中国物品编码中心. “食品安全追溯系统”在山东蔬菜、水果等农产品进行的追溯应用实践[J]. 食品安全导刊, 2011, (6): 69-71.
- Article Numbering Center of China. The practice of 'Food safety traceability system' in vegetable, fruit and other agricultural products traceability of Shang province [J]. China Food Safe, 2011, (6): 69-71.
- [32] 贾春枫, 刘爱华. 我国出口水果追溯体系的建设[J]. 中国果树, 2008, (5): 68-69.
- Jia CF, Liu AH. The construction of fruit export traceability system in China [J]. China Fruit, 2008, (5): 68-69.
- [33] 吕军海, 关军锋, 闵文江. 基于一维条码绿色果品质量安全追溯系统的建立 [J]. 科技导报, 2010, 8(21): 59-62.
- Lv JH, Guan JF, Min WJ. A tracing system based on one-dimensional electronic code for quality safety of green fruits [J]. Sci Technol Period, 2010, 8(21): 59-62.
- [34] 徐龙琴. 基于 Web 的亚热带水果产品质量安全追溯系统关键技术研究[J]. 计算机工程与设计, 2011, 32(4): 1174-1177, 1189.
- Xu LQ. Key techniques of traceability system for fruit quality safety in subtropical zone based on web [J]. Comput Eng Design, 2011, 32(4): 1174-1177, 1189.

(责任编辑: 赵静)

作者简介



周春华, 博士, 副教授, 主要研究方向为果实品质与生物活性物质。
E-mail: chzhou@yzu.edu.cn