

基于 HACCP 的农产品基地种植与流通环节 质量安全监控——以杨桃基地为例

刘志城¹, 刘顺字^{2*}, 廖远东², 郭淑贞², 谢泽纯², 邓家欣²

(1. 广州市农业科学研究院, 广州 510335; 2. 清远市清新区农产品质量安全监督检测中心, 清远 511800)

摘要: 本文采用分析危害和控制关键点(hazard analysis critical control point, HACCP)体系, 以杨桃基地为例, 对农产品基地生产与销售环节质量安全重点危害因子展开分析, 确定了关键控制点, 新建了农产品基地质量安全管控体系, 并在实际应用中提出了管控建议, 以提高农产品基地产销过程质量安全。

关键词: 杨桃基地; 质量安全; 危害分析; 关键点控制; 过程管控

The quality and safety monitoring of planting and circulation links in agricultural production bases based on HACCP ——Taking carambola base as an example

LIU Zhi-Cheng¹, LIU Shun-Zi^{2*}, LIAO Yuan-Dong², GUO Shu-Zhen², XIE Ze-Chun², DENG Jia-Xin²

(1. Guangzhou Academy of Agricultural Sciences, Guangzhou 510335, China; 2. Agricultural Product Quality Safety Supervision and Testing Center of Qingxin District, Qingyuan 511800, China)

ABSTRACT: Based on the principle of hazard analysis and critical control points (HACCP), this paper took the carambola base as an example to analyze the key hazard factors of quality and safety in the production and sale of agricultural products base. and determined the key control points. And a new agricultural product base quality and safety management and control system was established, and management and control recommendations was put forward in practical applications to improve the quality and safety of the agricultural product-based product sales process.

KEY WORDS: carambola base; quality and safety; hazard analysis; critical point control; process control

0 引言

随着土地流转、农民专业合作社等新形势的出现, 农产品基地种养生产成为推动农业产业化、农村产业融合、农村发展的重要抓手。农产品生产基地由于规模大, 更有利于实现专业化、标准化和现代农业生产, 不同于传统的小农业生产模式, 其生产和销售与工业化相比有较多共通之处,

本文引入了食品工业中危害分析与关键控制点(hazard analysis critical control point, HACCP)方法, 以杨桃基地为例, 以期为农产品基地在生产管理和销售环节良性发展提供参考。

杨桃是我国南部地区特色水果, 为典型的热带水果之一, 具有较长的栽培历史^[1-2]。杨桃果实营养价值高, 全株都能入药^[3], 是集新鲜食用食品、加工食品、保健食品、

基金项目: 广州市科技局民生科技攻关项目(201903010011)

Fund: Supported by the Sci-Technology Key Project for Livelihood Improvement by Guangzhou Science and Technology Bureau(201903010011)

*通信作者: 刘顺字, 高级农艺师, 主要研究方向为农产品质量安全监测。E-mail: liushunzi100@163.com

*Corresponding author: LIU Shun-Zi, Senior Agronomist, Agricultural Product Quality Safety Supervision and Testing Center of Qingxin District, Qingyuan 511800, China. E-mail: liushunzi100@163.com

药材于一身的果中宝^[4]。杨桃从马来西亚、越南传入台湾, 然后从台湾等地传入内地, 福建、广东、广西、海南等地分布较多^[5], 杨桃在广东种植较多, 为广州名果之一, 有甜味与酸味 2 大种类^[6], 福建为我国甜杨桃主要产区^[7]。市面常见品种有甜味种 Arkin、Mafueng、Maha 与酸味种 GoldenStar、Newcomb、Starking 等^[8]。杨桃开发前景广阔, 现集中为宏观成分研究, 其活性成分、药理及临床功效等具有较大研究价值^[9], 这些研究将为杨桃的种植、保鲜、产品加工研发等提供有利的科学依据^[10]。本文从危害分析与关键控制点视角, 以杨桃生产基地为例, 主动对杨桃产销关键环节采取积极干预, 从而保障杨桃质量安全。

1 HACCP 的基本原理与方法

HACCP 体系包含以下 7 个主要要素, 如图 1^[11]。将 HACCP 应用于杨桃基地种植生产与销售环节, 根据潜在风险因素, 确立关键控制点, 采取积极主动干预措施, 提高杨桃基地产销杨桃的质量安全和抗风险能力。

2 杨桃种植销售过程的危害分析与 HACCP 建立

2.1 杨桃种植销售主要环节

杨桃产销环节主要有选择建园地址→田间管理→产地准出检测→果品采摘→包装→保鲜运输→销售。

2.2 杨桃种植销售过程危害分析

基于 HACCP 原理与方法, 杨桃种植销售过程主要存在生物、化学与物理等领域的危害。

2.2.1 生物领域的危害

(1)杨桃种植环节产生的生物领域危害

一是种苗挑选不当, 抗病虫害性不佳, 种苗中携带或潜伏病虫害; 二是土壤、空气、水源与有机肥等携带致病

菌、虫卵等传染的病虫害或其产生的毒素等有害物质; 三是露天栽培的杨桃会有鸟害和鼠害; 四是周围环境作物潜在的病虫草害。

(2)杨桃采后环节产生的生物性危害

一方面是杨桃采摘之前病原体已经入侵, 但外观还没有出现明显症状, 如杨桃炭疽病、赤斑病携带的病原菌; 另一方面是杨桃皮薄柔软多汁, 有的带柄采摘后存储与销售, 柄处易被病菌感染, 从而感染果实。

2.2.2 化学领域的危害

(1)杨桃种植过程中产生的化学领域危害

主要是其种植土壤、周围空气、灌溉水源受污染, 环境中的重金属、有机物等有毒有害物质容易在人体内富集, 从而产生慢性危害。

(2)农资投入品造成的化学领域的危害

为了稳产与丰产, 杨桃种植环节农药与化肥的使用必不可少, 农药与化肥的滥用会引起杨桃农药、重金属等有毒有害物质超出限值。采后处理环节, 化学保鲜剂的使用也潜在化学污染。

2.2.3 物理领域的危害

杨桃在种植环节, 因田间种植环境气温等变化、营养元素不正常或温湿与压强不当等容易产变形果、落果, 此外采收、贮藏与运输过程中都会出现物理性质的损伤。

可见, 杨桃产销环节物理危害较小且容易辨别, 而化学与生物领域的危害性大, 需要重点防控。杨桃产销环节危害分析见表 1。

2.3 杨桃种植销售过程 HACCP 系统建立

2.3.1 关键控制点的确立

依据杨桃产销环节安全隐患分析, 基于 HACCP 原则与方法, 经过对杨桃生产与销售人员进行调研, 确定当前对杨桃质量风险的影响主要有田间管理、果实检测环节、采收环节与上市销售 4 个关键控制点, 制定相对应的措施进行控制^[12]。

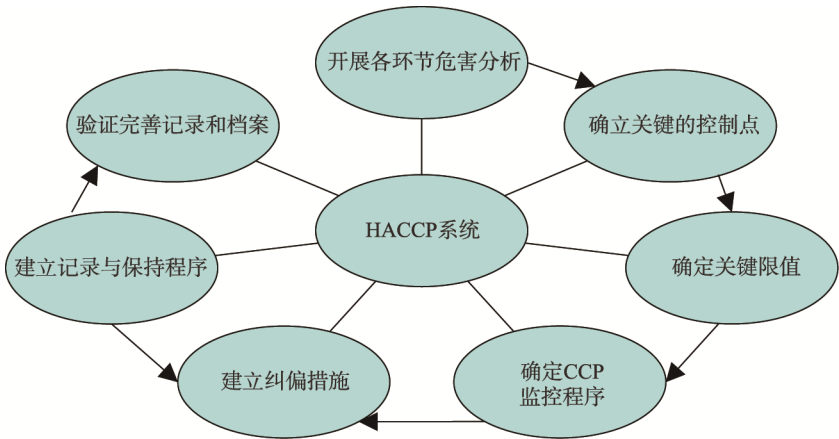


图 1 HACCP 的 7 要素作用关系
Fig.1 The action relation of seven elements of HACCP

表 1 杨桃种植销售过程危害分析
Table 1 Hazard analysis of averrhoa carambola's production and sales links

产销环节	潜在危害	危害是否重要	是否为关键控制点	判定依据	控制措施
园区选址	生物危害: 致病菌、虫卵、虫	否	否	产地环境中有毒物质直接影响杨桃中的残留。是否有霜冻等恶劣天气, 气温 20~30 ℃	选择符合杨桃种植条件的产地建园和嫁接苗
	化学危害: 农药或重金属残留	是	否		
	物理危害: 低温冻害	是	否		
田间管理	生物危害: 致病菌、虫卵、虫、鸟、鼠	是	否	农药、化肥施用导致农药和重金属超标。恶劣天气影响杨桃产量或质量。	搞好园内的环境卫生, 按照相关标准使用农药和肥料等投入品。做好应对恶劣天气的防控。
	化学危害: 农药、肥料、重金属	是	是		
	物理危害: 暴风雨、低温冻害	否	否		
鲜果产地准出检测	生物危害: 致病菌、虫卵	是	否	不符合质量安全的不得流通。	对农药残留、重金属、糖度进行上市前的检测。
	化学危害: 农药、重金属	是	是		
	物理危害: 机械损伤果	否	否		
果品采摘	生物危害: 致病菌、虫卵	否	否	果实潜伏的病害、农药使用间隔期、机械损伤果影响质量安全。	按各种农药安全间隔期进行采收。
	化学危害: 农药、重金属	是	是		
	物理危害: 机械损伤果	是	否		
包装	生物危害: 包装容器带菌	否	否	包装容器带菌与包装材料的保湿与透气性影响杨桃安全。	包装容器使用前进行消毒干净、选择合适包装方法。
	化学危害: 包装质地	是	否		
	物理危害: 包装规范	否	否		
保鲜运输	生物危害: 致病菌	是	是	杨桃果实中潜伏的病菌发病、产生的毒素影响杨桃的质量安全。	贮藏环境杀菌处理, 按杨桃保鲜要求, 控制温度、湿度等。
	化学危害: 病菌毒素	否	否		
	物理危害: 擦伤、挤压、失水	是	是		
入市销售	生物危害: 致病菌	是	是	销售中温度波动过大, 病原菌迅速繁殖, 导致杨桃变色、腐烂, 影响杨桃的质量。	控制好温度和湿度及销售时间, 引导消费者快速选购。
	化学危害: 有毒有害物质残留	是	否		
	物理危害: 损伤果、变色、失水	否	否		

(1)田间管理

杨桃种植过程中的农资产品是杨桃生产的重要因素, 需质量可靠。对于农资产品, 需选择正规渠道的农资产品, 且需妥善保管每批次的票据并按批进行抽检。田间涉及栽培密度、整地松土、病虫害防治、水肥管理、果树修剪整形、断根环割、疏花疏果、田间清洁等技术管理。杨桃基地以有机肥优先, 辅助化肥, 应按照 NY/T 496-2010《肥料合理使用准则通则》要求^[13], 种植时应施足底肥。幼苗期, 以氮肥或者腐熟肥为宜, 氮磷钾配合使用, 杨桃树长大至结果时需施肥多次, 以提高杨桃树的树势与抗病性, 且利于果实膨大, 口感好。杨桃的病虫害防治优选生物源等低毒低残留的农药, 辅助采用农业手段与化学农药综合防治, 根据病虫害发展情况进行科学用药, 施用农药时需符合 GB/T 8321.1—2000《农药合理使用准则》与 GB/T 8321.8—2007《农药合理使用准则》^[14]。田间管理关键因子为农药与化肥。

(2)果实准出检测

为了提前做好杨桃上市质量监测工作, 杨桃基地在准备上市的批次中, 应科学地选取有代表性的杨桃样品进行全面“体检”, 包括对果实中农药残留、重金属含量及病虫害产生的生物毒素。根据 GB 2763—2019《食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量》、GB 2762—2017《食品安全国家标准 食品中污染物限量》及 NY/T 488—2002《杨桃》农业行业标准执行, 不合格的需要推迟上市并复检, 复检结果合格才可上市。果实准出关键因子为农药残留、重金属含量。

(3)果实采收

农药残留与重金属含量也是制约杨桃质量的重要因素, 需严格控制农药使用安全间隔期, 且在采摘期间严禁再使用农药。采摘杨桃时不宜用手直接采摘, 采用剪刀剪断果柄中间, 留下一节果柄在树上, 以保护树体水分散失, 防止病虫害发生。同时及时拣出腐烂、开裂等不健康果实,

每层之间垫柔软隔层或用薄膜套袋存放,尽可能防止机械损伤。采摘后直接销售或预冷贮藏。果实采收关键因子为农药残留、重金属含量与物理损伤。

(4)保鲜与入市销售

杨桃为五棱外形,果实皮与肉连接紧密,皮薄肉脆易遭受损伤,且采摘后仍然保持较强的代谢,容易失去水分、失去光泽、甚至影响食用味道或烂果,室温下保鲜期低于 1 周,低温贮藏时容易产生低温冷害而缩短果实保鲜期,因此造成新鲜杨桃运输流通难度较大^[15-16]。采摘成熟程度也会关系到货架期,所以适宜的采收有利于延长贮藏保鲜期^[17],杨桃是非呼吸跃变型果实,不宜过早或过晚采摘,宜分批采摘和晴天早上采摘。包装好的杨桃应尽快放入低温库,降温后再引入仓库或运输^[18]。入市销售需要控制好水分、温度及销售时间,尽量减少杨桃果的失鲜和失去光泽,降低烂果率,推迟保鲜日期^[19],引导消费者快速选购。保鲜与入市销售关键因子为环境温度和湿度,及时拣出损伤与腐烂果。

2.3.2 建立 HACCP 系统

根据确立的关键控制点与对应的措施,建立起包

含关键控制点与控制限值、目标、方法、人员、纠正举措、记录与验证等做法(见表 2)。运行系统时,采取定期、持续开展监控查验,及时纠偏,及时干预,将危害消除或降低在萌芽状态,实现杨桃从生产技术、贮藏技术到产品销售期间进行标准化生产,实现产销对接顺畅。同时为杨桃精深加工、延长产业链、增加产品附加值提供基础^[20]。

3 结论与讨论

本文以杨桃基地为例,在农产品基地产销环节新建 HACCP 体系,对农产品基地种植销售过程中潜在的主要危害进行了评估,筛选了 4 个关键控制点和干预措施,促进农产品种植基地进一步规范管理,提高其抗风险能力和农产品质量水平。HACCP 体系对于如何开展农产品源头监测、监测数据如何体现风险、风险评估如何显示预警、预警体系如何应对、应对系统如何响应等研究,具有重要的实践意义,同时对提高绿色、安全的农产品有效供给具有重要意义,是农业生产规模化、规范化需要思考的重点之一。

表 2 杨桃种植销售过程中质量安全控制的 HACCP 体系
Table 2 HACCP system of quality and safety control in the planting and sales process of averrhoa carambola

关键控制点	关键控制限值	监控对象	监控办法	监控 人员	纠偏措施	记录	验证
田间管理	《农药合理使用准则》与 NY/T 496—2010《肥料合理使用准则通则》规定,有毒有害物质残留均在最大残留限量范围内。	农药、肥料。	查看质量合格证书、抽样检查,根据杨桃生产技术标准进行病虫害防治和肥料使用,禁止滥用和乱用。	杨桃生产管理人员。	选购符合质量标准的苗木、农药和肥料,控制农药、肥料种类、施用频率与浓度、安全间隔期。	销售方提供质量记录,建立并保存农药、肥料的使用记录。	每批次投入品抽检 1 次。对生长后期果实进行抽样检测。
基地鲜果准出检测	所有质量安全指标均符合 GB 2763—2019、GB 2762—2017 与 NY/T 692—2003 规定。	基地鲜果。	对出基地鲜果进行检测。	杨桃生产管理人员。	不合格不得出基地,确认超标产品必须立即处理。	建立和保存检测记录。	进行每批产品准出检测。
果品采收	收获期必须达到农药使用安全间隔期。防止果品物理损伤。	收获时期果品。	按照各种农药安全间隔期采收,轻摘轻放。	杨桃生产管理人员。	不到安全期不得采收。拣出损伤果。	建立和保存采收记录。	收获期对应检查。
保鲜产品入市销售	所有质量安全指标均符合国家规定的要求。	环境、果品。	市场/超市准入检测与检查温湿度与果品外表。	相关质检员。	监控环境温度和湿度,及时拣出损伤与腐烂果。	建立和保存检查、检测与销售记录。	同时进行检查与检测。

参考文献

[1] 段云, 关妮, 邓爱妮, 等. 杨桃中化学污染物分析及农药残留暴露评估[J]. 食品科学, 2015, 36(12): 196-200.
DUAN Y, GUAN N, DENG AN, et al. Analysis of chemical contaminants and risk assessment of pesticide residues in carambola (*Averrhoa carambola*) fruit [J]. Food Sci, 2015, 36(12): 196-200.

[2] 钟秋珍, 张玮玲, 林武, 等. 5 个杨桃品种果实氨基酸含量及组成分析[J]. 福建果树, 2011, (3): 5-8.
ZHONG QZ, ZHANG WL, LIN W, et al. Content and composition of amino acid in five carambola cultivars fruit [J]. Fujian Fruit Trees, 2011, (3): 5-8.

[3] 王乐, 姚默, 崔超, 等. 杨桃药理学研究综述[J]. 安徽农业科学, 2012, 40(11): 6431-6432, 6434.
WANG L, YAO M, CUI C, et al. Averrhoa carambola's review of

- pharmaceutical research [J]. Anhui Agric Sci, 2012, 40(11): 6431–6432, 6434.
- [4] 刘韬, 车建美, 黄素芳, 等. 福建省主要杨桃品种遗传多样性分析[J]. 果树学报, 2011, 28(3): 448–452.
- LIU T, CHE JM, HUANG SF, *et al.* Genetic diversity analysis of main carambola cultivars in Fujian province [J]. J Fruit Trees, 2011, 28(3): 448–452.
- [5] 林来金. 云霄县杨桃园橘小实蝇的发生动态及防控[J]. 亚热带农业研究, 2014, 10(1): 23–26.
- LIN LJ. Occurrence and control of bactrocera dorsalis in *Averrhoa carambola* orchard, Yunxiao county [J]. Sub Agric Res, 2014, 10(1): 23–26.
- [6] 戴聪杰, 李萍. 酸、甜杨桃的营养成分分析[J]. 中国食物与营养, 2010, (9): 69–72.
- DAI CJ, LI P. Nutrient analysis of acid and sweet *Averrhoa carambola* [J]. Food Nutr China, 2010, (9): 69–72.
- [7] 廖汝玉, 刘韬, 蔡元呈, 等. 福建省甜杨桃产业现状、存在问题及发展对策[J]. 中国农学通报, 2009, 25(20): 213–215.
- LIAO RY, LIU T, CAI YC, *et al.* Current situation, existing problems and development countermeasures of sweet carambola industry in Fujian province [J]. Chin Agric Sci Bull, 2009, 25(20): 213–215.
- [8] 马镭, 谢佩吾, 罗诗, 等. 杨桃种质资源及栽培技术研究进展[J]. 中国南方果树, 2017, 46(1): 156–160.
- MA K, XIE PW, LUO S, *et al.* Advances in *Averrhoa carambola* germplasm resources and cultivation techniques [J]. South China Fruits, 2017, 46(1): 156–160.
- [9] 钱爱萍. 杨桃的氨基酸组成及其营养价值评价[J]. 中国食物与营养, 2012, 18(4): 75–78.
- QIAN AP. Amino acid composition and nutritional value of *Averrhoa carambola* [J]. Food Nutr China, 2012, 18(4): 75–78.
- [10] 詹嘉红. 杨桃果实过氧化物酶特性及其抑制条件研究[J]. 热带作物学报, 2016, 37(8): 1489–1493.
- ZHAN JH. Study on the peroxidase characteristics of *Averrhoa carambola* fruit and its inhibiting conditions [J]. Chin J Trop Crops, 2016, 37(8): 1489–1493.
- [11] 王珊. 速冻食品生产企业质量管理体系应用研究[D]. 济南: 山东大学, 2012.
- WANG S. Study on the application of quality management system in quick-frozen food enterprises [D]. Jinan: Shandong University, 2012.
- [12] 邓义才, 王富华, 骆冲, 等. 基于 HACCP 的荔枝生产流通过程质量安全管控研究[J]. 农产品质量与安全, 2018, (1): 23–27, 38.
- DENG YC, WANG FH, LUO C, *et al.* Study on quality and safety control of Litchi production and circulation process based on HACCP [J]. Qual Saf Agro-Prod, 2018, (1): 23–27, 38.
- [13] 李建勇, 张瑞明, 朱恩. 设施黄瓜水肥一体化生产技术操作规程[J]. 上海农业科技, 2019, (2): 79–82.
- LI JY, ZHANG RM, ZHU E. Technical specification for integrated water and fertilizer production of cucumber in greenhouse [J]. Shanghai Agric Sci Technol, 2019, (2): 79–82.
- [14] 马婉莹. 我国农药管理法制的绿色化变迁[D]. 济南: 山东师范大学, 2014.
- MA WY. Green change of pesticide management legal system in China [D]. Jinan: Shandong Normal University, 2014.
- [15] 姜萍, 林毅雄, 陈梦茵, 等. 杨桃果实采后处理与保鲜技术研究进展[J]. 包装与食品机械, 2013, 31(3): 49–54.
- JIANG P, LIN YX, CHEN MY, *et al.* Research progress on postharvest treatment and preservation of *Averrhoa carambola* fruit [J]. Packag Food Mach, 2013, 31(3): 49–54.
- [16] 陈蔚辉, 黄小媚. NaCl 溶液对杨桃采后生理的影响[J]. 广东农业科学, 2011, 38(19): 96–98.
- CHEN WH, HUANG XM. Effects of NaCl solution on postharvest physiology of carambola [J]. Guangdong Agric Sci, 2011, 38(19): 96–98.
- [17] 李俊一. 杨桃保鲜技术及其对糖、酸代谢影响的研究[D]. 广州: 华南农业大学, 2016.
- LI JY. Study on the postharvest treatment and the sugar and acid metabolism of carambola fruit [D]. Guangzhou: South China Agricultural University, 2016.
- [18] 叶其蓝, 林月芳, 曾纪瑶, 等. 红杨桃绿色食品标准化生产技术研究与应用[J]. 中国园艺文摘, 2011, 27(1): 1–5, 39.
- YE QL, LIN YF, ZENG JY, *et al.* Study and application of standardized production technology of red carambola green food [J]. Chin Hortic Abstr, 2011, 27(1): 1–5, 39.
- [19] 叶其蓝, 林月芳, 曾纪瑶, 等. 红杨桃绿色食品生产技术的初步研究[J]. 中国南方果树, 2010, 39(5): 57–59.
- YE QL, LIN YF, ZENG JY, *et al.* Preliminary study on green food production technology of red carambola [J]. South China Fruits, 2010, 39(5): 57–59.
- [20] 罗芳. 风味杨桃果酒工艺研究[J]. 酿酒科技, 2014, (8): 46–49.
- LUO F. Research on the Production Techniques of *Averrhoa carambola* Fruit Wine [J]. Liquor-Mak Sci Technol, 2014, (8): 46–49.

(责任编辑: 张晓寒)

作者简介



刘志城, 高级农艺师, 主要研究方向为农业环境与农产品监测。
E-mail: lzcghost@163.com



刘顺字, 高级农艺师, 主要研究方向为农产品质量安全监测。
E-mail: liushunzi100@163.com