

# 猕猴桃的有机栽培及其鲜果品质分析

沈贞文 谭思荣 陆毅章 叶春茂 梁红\* (仲恺农业技术学院生命科学学院, 广东广州 510225)

**摘要** [目的] 进行有机猕猴桃果实品质分析与常规栽培者进行比较,为猕猴桃有机栽培的推广提供科学依据。[方法] 在猕猴桃标准化栽培的基础上,按照新制定的有机猕猴桃生产规范,以生产安全、优质和适当产量的有机猕猴桃鲜果,并与常规栽培者进行果实品质、产量和效益等的比较。[结果] 结果表明:有机栽培猕猴桃果实品质优良,鲜果外形饱满匀称,可溶性固形物、总糖、可溶性糖、可溶性蛋白质、维生素C的含量均高于常规栽培,而总酸含量却低于常规栽培。在所试验的品种中,单果重提高5.12%~15.02%,可溶性固形物提高5.78%~6.05%,总糖含量提高7.76%~26.15%,可溶性糖含量提高8.23%~22.46%,维生素C含量提高7.70%~36.75%。[结论] 有机栽培猕猴桃鲜果的外观和内在品质优于常规栽培。

**关键词** 猕猴桃;有机栽培;果实;品质分析

中图分类号 S663.4 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2008)04-01410-03

## Organic Cultivation of *Actinidia chinensis* Hanch. and Its Quality Analysis of Fresh Fruits

SHEN Zhen-wen et al (Collage of Life Science, Zhongkai University of Agriculture and Technology, Guangzhou, Guangdong 510225)

**Abstract** [Objective] The aim of the research was to analyze the fruit quality of organic *Actinidia chinensis* Hanch., compare them with that in conventional cultivation and provide scientific basis for the popularization of organic cultivation of *A. chinensis*. [Method] Based on the standardized cultivation of *A. chinensis*, the newly made production criterion of organic *A. chinensis* was adopted to produce the fresh fruits of organic *A. chinensis* with safety, good quality and suitable yield. And their fruit quality, yield and benefits and so on were compared with that in conventional cultivation. [Result] The fruits of *A. chinensis* in organic cultivation had good quality and the appearances of the fresh fruits were plump and shapely. The contents of soluble solids, total sugar, soluble sugar, soluble protein and vitamin C in organic *A. chinensis* were higher than that in conventional cultivation and the content of total acid was lower than that in conventional cultivation. For the tested varieties, the single fruit weight was increased by 5.12%~15.02%, soluble solids were increased by 5.78%~6.05%, the content of total sugar was increased by 7.76%~26.15%, the content of soluble sugar was increased by 8.23%~22.46% and Vc content was increased by 7.70%~36.75%. [Conclusion] The appearance and inherent quality of fresh fruits of *A. chinensis* in organic cultivation were better than that in conventional cultivation.

**Key words** *Actinidia chinensis* Hanch.; Organic cultivation; Fruit; Quality analysis

猕猴桃又名奇异果,其果实酸甜可口,具有甜瓜、草莓和柑桔等水果的混合风味,含有人体所需要的18种氨基酸和丰富的维生素C<sup>[1]</sup>。由于猕猴桃果园在规划上常为大面积连片种植且建园后长时期地持续生产,导致病虫害加剧和化肥使用量增加,更有一些果园为追求产量而经常使用保果剂和果实膨大剂,使猕猴桃果实的外观、内在品质、耐贮性以及食用安全性等方面都不同程度地受到影响。猕猴桃产业化要求以标准化栽培为基础,实行无害化生产,设计有机猕猴桃生产规范,在整个生产过程中不施化肥、不用农药、并控制产量,以生产安全、优质和稳定产量的有机猕猴桃鲜果<sup>[2]</sup>。笔者进行有机猕猴桃果实品质分析与常规栽培者进行比较,目的是为猕猴桃有机栽培的推广提供科学依据。

## 1 材料与方 法

**1.1 试验材料** 试验在和平县猕猴桃果园中设点,进行有机栽培。参试品种包括中华猕猴桃(*A. chinensis*)品种:武植三号、和平红阳、通山5号;美味猕猴桃(*A. deliciosa*)品种:和平一号、徐香。供品质分析的有机栽培猕猴桃果实采自和平县阳明镇邹梓汉猕猴桃果园,常规栽培猕猴桃鲜果采自相邻的和平县水果研究所猕猴桃果园,鲜果采集后用塑料袋包装,于4℃冰箱中放置至完全软熟后用于各项品质指标测定。

**1.2 常规栽培 施肥。**在秋末冬初猕猴桃果实采收后至落叶前施基肥,根据树势、土壤和土质,每株施20~30 kg的厩肥、堆肥、人粪尿等腐熟农家肥,再加入速效氮肥0.5 kg、磷

肥2.0~3.0 kg。每年追肥3次:在早春抽梢前穴施催芽肥,每株尿素0.5 kg;在6月初、8月初分2次施壮果肥,每次穴施复合肥0.5~1.0 kg。还应根据植株生长状况适当喷施叶面肥,常用肥料配方为:尿素0.3%~0.5%,磷酸二氢钾0.2%~0.3%,磷酸钙0.5%。 农药施用。由于猕猴桃果园均为长年连片单种植物种植,病虫害较多,特别是春末至秋前,由于高温多雨是病虫害高发期,农药施用频繁,以有机磷、有机氯和菊酯类农药为主。农药的选用符合GB4285农药安全使用标准和GB83211农药合理使用准则的要求<sup>[5-7]</sup>。

**1.3 有机栽培 施有机肥。**在果树休眠期结合深翻改土沟施或穴施。在底部垫农作物秸秆、绿肥植物及杂草,覆盖土杂肥,每株加两包鸡粪或猪粪(每包15 kg)、1.5 kg豆饼和1.5 kg熟石灰,然后覆土灌水。杜绝使用工业废弃物、生活垃圾和污泥等。每年根据果树生长状况追肥,可分2~3次,即在早春、6月初、8月初浇淋厩肥或人粪尿。 害虫防治。和平猕猴桃果园中的主要害虫是金龟子和吸果夜蛾。有机栽培试验严禁使用农药,采用替代植物诱捕害虫,即在猕猴桃园周边种板栗树,在梯田坡面种1~2行木豆,于早晨摇晃板栗树振落虫体捕杀或引鸡群啄食,并定期刈割木豆在猕猴桃树冠下挖穴填埋(作绿肥)灭虫。对于其他害虫则用诱虫灯和诱虫盒诱杀。 其他措施。在整个生产过程中禁止使用果实膨大剂(如大果灵)和其他激素类农药,也不喷施叶面肥,并适当推迟1周左右采收鲜果。采摘果实时避开中午高温气候,以有利于鲜果贮藏并减少运输过程中的损耗。每年春、秋季人工除草各2次,全年果园不翻土,并在行间空地间种木豆等绿肥植物,结合除草一并开穴压青。

**1.4 果实品质分析 果实外观品质。**用精确到0.001的电子天平称量单果重,并用2个三角板称量其长、宽、厚。分

基金项目 广东省人大“农业科技推广服务工作议案”项目资助(粤财农2005[315]号)2) 农药使用。

作者简介 沈贞文(1982-),男,广东乐昌人,助理工程师,从事生物学方面的研究。\* 通讯作者。

收稿日期 2007-09-29

别10次重复,取平均数,并计算标准差。可溶性固形物。称取鲜果肉20 g,于研钵中研成匀浆,转入250 ml三角瓶中。加入40 ml蒸馏水充分摇匀。过滤后收集滤液于已称重的250 ml三角瓶中,放入烘箱中烘干,根据烘干前后的重量变化并计算可溶性固形物含量。可溶性糖和总糖含量测定。可溶性糖含量采用蒽酮法测定,参照文献[8]的方法进行。总糖含量采用3,5-二硝基水杨酸(DNS)法测定,先将样品用6 mol/L的HCl在沸水浴中加热水解,再用6 mol/L的NaOH溶液中和,加入DNS试剂于沸水浴中显色,迅速冷却并稀释后在540 nm波长处测定光吸收值,并根据标准曲线换算为样品中总糖的含量。维生素C、总酸和可溶性蛋白质含量测定。维生素C含量用2,6-二氯酚靛酚滴定法测定,按GB 6195-86国家标准《水果、蔬菜制品——维生素C含量的测定》之操作规程进行。总酸测定采用酸碱滴定法<sup>[9]</sup>,按GB 12293-90国家标准《水果、蔬菜制品——可滴定酸度的测定》之操作规程进行。采用考马斯亮蓝G-250染色法测定可溶性蛋白质含量,参照文献[10]的方法进行。

## 2 结果与分析

**2.1 果实外观品质** 试验5个猕猴桃品种中,有机栽培猕猴桃鲜果的平均单果重均不同程度上高于常规栽培(表1),其中通山5号高出10%以上,经t检验达到差异显著。从表1还可以看出,有机栽培猕猴桃与常规栽培者相比,其果实较为匀称,表现为平均单果重的标准误差较小。总体上,3个中华猕猴桃品种单果重的变化(比常规栽培高7.24%~15.02%)均大于2个美味猕猴桃品种(比常规栽培高5.12%~7.12%)。供试的5个猕猴桃品种的果形较为稳定,其长、宽、厚的比例变化不明显,但常规栽培猕猴桃果园的畸形果比例略高于有机栽培。

表2 5品种猕猴桃鲜果品质测定数据

Table 2 Measured data of the fresh fruit quality of 5 species of *Actinidia chinensis* Hance

栽培 Cultivation	品种 Variety	总糖	可溶性糖	可溶性蛋白质	总酸	维生素C	可溶性固形物
		Total sugar %	Soluble sugar %	Soluble protein mg/g	Total acid %	Vitamine C mg/100g	Soluble solid %
有机Organic	通山5号Tongshan 5	11.48	10.49	5.46	1.39	132.45	13.74
	武植Wuzhi	10.58	10.02	5.44	1.45	136.16	12.15
	和平红阳Hepinghongyang	13.24	12.76	8.93	0.98	118.28	16.52
	徐香Xuxiang	12.65	8.04	5.24	1.24	139.15	13.91
	和平一号Heping 1	12.77	12.36	7.61	0.92	166.23	14.27
常规Conventional	通山5号	9.10	8.60	3.92	1.87	122.23	12.64
	武植Wuzhi	8.61	8.28	3.63	1.92	119.64	10.47
	和平红阳Hepinghongyang	11.94	10.42	6.33	1.25	109.82	14.82
	徐香Xuxiang	11.23	6.98	4.12	1.38	107.57	13.15
	和平一号Heping 1	11.85	11.42	6.12	1.12	121.56	13.21

## 3 讨论

(1) 试验结果表明,有机栽培的猕猴桃鲜果外观比常规栽培的较大,绝大多数饱满均匀,畸形果实比较少;各项内在品质指标除总酸含量之外,均不同程度上高于常规栽培。因此在总体上,有机栽培有利于改善猕猴桃果实的外观品质和提高猕猴桃鲜果的内在品质,也必然有利于猕猴桃生产的优化升级<sup>[11-13]</sup>。对于水果和蔬菜等有机栽培农产品比常规栽培农产品在营养成分方面是否更优越,甚至在有机栽培对环

表1 不同栽培方式猕猴桃鲜果平均果重比较 g

Table 1 Comparison of different cultivation types on mean fresh fruit weight of *Actinidia chinensis* Hance

品种Variety	平均果重Average fruit weight	
	有机栽培 Organic cultivation	常规栽培 Conventional cultivation
通山5号Tongshan 5	104.91 ±9.68	90.37 ±10.82
和平红阳Hepinghongyang	53.38 ±0.61	46.68 ±1.16
武植Wuzhi	108.32 ±3.65	101.01 ±3.85
徐香Xuxiang	93.91 ±2.43	89.34 ±2.76
和平一号Heping 1	87.16 ±2.55	81.37 ±2.84

**2.2 果实内在品质** 有机栽培和常规栽培的猕猴桃鲜果内在品质的测定结果,如表2。同一品种比较,其可溶性固形物、总糖、可溶性糖、维生素C和可溶性蛋白质的含量均在不同程度上高于常规栽培,而总酸含量则低于常规栽培。其中:有机栽培的武植三号猕猴桃鲜果可溶性固形物含量比常规栽培高16.05%,有机栽培的通山五号猕猴桃鲜果总糖含量比常规栽培高26.15%,有机栽培的和平红阳猕猴桃鲜果可溶性糖含量比常规栽培高22.46%,有机栽培的武植三号猕猴桃鲜果可溶性蛋白质含量比常规栽培高49.86%,有机栽培的和平一号猕猴桃鲜果维生素C含量高36.75%,是各品种中差异最明显的。从表2还可以看出,在各项品质指标中,有机栽培猕猴桃鲜果可溶性蛋白质含量增加幅度是最大的,而可溶性固形物的增加幅度最小,说明有机栽培条件下不同猕猴桃品种内在品质指标的变化程度是有所差异的。虽然总酸含量有所下降,但由于各品种在常规栽培条件下鲜果的总酸含量也不高(均在2%以下),故对风味的影响并不明显。

境的影响上是否比常规栽培更有利,还存在着争论<sup>[14-15]</sup>。不同研究结果的差异,与不同植物或品种有关,也与有机肥料和水分等投入品的数量和质量有关,特别与园区土壤、大气和温光等环境因素有着密切关系。

(2) 有机栽培猕猴桃相对于常规栽培,其果实充分成熟稍晚,应适当延迟采收。但有机栽培猕猴桃的果实皮更厚、色较深,采收后更耐贮藏<sup>[16]</sup>,且果实均匀饱满,畸形果比较少,具备了高产、稳定和优质的生物学基础。如果在生产过

程中有机肥和水分供给充足,就有可能获得比常规栽培更高的产量,并有可能避免“大小年”的出现。此外,由于整个生产过程中不使用化肥、农药和生长调节剂,产品的安全性也可得到保障。

(3) 根据和平县2005~2006年产地猕猴桃收购价格调查,常规栽培的鲜果价格为4.5~6.0元/kg,有机栽培的鲜果价格为7.5~10.0元/kg,具有明显的价格优势。从生产者方面考虑,有机猕猴桃栽培顺应了猕猴桃产业的发展趋势,在减低化肥和农药支出的同时,提高了经济收入。对于消费者而言,随着生活水平的提高,安全、健康且营养丰富的有机水果将越来越受青睐,有良好的市场前景。有机栽培猕猴桃果实的充分成熟稍迟于常规栽培,在一定程度上可避开猕猴桃鲜果上市的高峰期,也有利于保持较高的销售价格。

(4) Kramer等的研究表明,苹果园有机栽培可明显地降低果园土壤中氮素流失,从而减轻由于大量施用无机氮肥引起的氮氧化物污染和对周边生态的损害<sup>[17]</sup>。同样,有机猕猴桃生产通过对果园及其周围的环境控制和投入品的安全监测,将有利于果园的环境保护、生态恢复和可持续生产,显示出良好的社会效益和生态效益,也可作为猕猴桃产区新农村建设的一项重要内容。

(5) 试验结果表明,有机栽培可在一定程度上改善猕猴桃鲜果的外观品质;有机栽培的猕猴桃鲜果在可溶性固形物、总糖、可溶性糖、可溶性蛋白质、维生素C含量等方面均不同程度地高于常规栽培,而总酸含量低于常规栽培。

(上接第1401页)

芽率。赵同芳研究表明,植物种子的子叶或胚轴中存在发芽抑制物质。因而,只有经过一定时期的低温或化学物质处理种子才具备发芽能力<sup>[6]</sup>。低温是保持种子活力的关键因素。低温处理不仅能使种子内的内源激素趋于平衡,而且通过低温期的代谢变化能有效清除对种子萌发具有抑制作用的物质。

研究表明,温汤浸种能够明显提高冬葵种子的发芽率,其中以70℃水处理的冷冻种效果最佳。究其原因可能是浸种过程中高温能引起种皮结构的改变,提高透性,提高种子内部某些酶的活性,从而加速代谢过程,解除种子的休眠,最终使发芽速度增加、发芽力提高。同时,种子中含有抑制种子发芽的物质,而温汤浸种是否促进了这些物质的析出还需要进一步试验证实<sup>[7]</sup>。GA<sub>3</sub>是种子萌发必需的发芽促进物。应用GA<sub>3</sub>浸种增加种子内GA<sub>3</sub>含量,可提早调节促进剂和抑制剂的比例平衡<sup>[8-9]</sup>,还可促进胚后熟,提前结束种子休眠,有利萌发<sup>[10]</sup>。该试验结果表明,GA<sub>3</sub>能有效提高种子的发芽率,使冬葵种子提早发芽,最佳处理浓度为200mg/L。用KNO<sub>3</sub>处理冬葵种子,浓度为250mg/L时最佳。KNO<sub>3</sub>可促进萌发,是因为K能恢复H<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>交换系统的活性,促进大分子的合成,从而恢复种子老化产生的损伤,减

## 参考文献

- [1] 韩礼星,黄贞光,赵改荣,等.我国猕猴桃产业的现状及发展前景[J].果农之友,2004(2):8.
- [2] 梁红.和平县猕猴桃产业化发展研究[J].农业与技术,2002,22(6):45-48.
- [3] 刘忠平,邹梓汉,陈金爱,等.和平一号猕猴桃及其高产优质栽培[J].中国种业,2006(5):51-52.
- [4] 梁红,艾伏兵,刘忠平,等.和平红阳中华猕猴桃高产优质栽培技术[J].中国种业,2006(10):62-63.
- [5] 赵学德.猕猴桃高效栽培管理技术[J].中国农村小康科技,2000(1):26-27.
- [6] 刘忠平,黄小练,邹梓汉等.猕猴桃果园吸果夜蛾的防治[J].农业与技术,2006,26(3):164-165.
- [7] 敖礼林,饶卫华,潘延华,等.金龟子对猕猴桃的危害及防治[J].江西果树,1999(9):33-34.
- [8] 丛峰松.生物化学实验[M].上海:上海交通大学出版社,2005:91-93,119-120,209-211.
- [9] 黄晓钰,刘邻渭.食品化学综合实验[M].北京:中国农业大学出版社,2002:164-171.
- [10] 邹琦.植物生理生化实验指导[M].北京:中国农业出版社,1995:53-72.
- [11] 王业中.猕猴桃有机栽培[J].安徽林业,2001(4):22-23.
- [12] 黄麦平.猕猴桃绿色食品建议标准[J].西南园艺,1999,27(2):9-10.
- [13] 张力田,徐育海.有机猕猴桃的栽培措施[J].林业科技开发,2002,16(2):34-36.
- [14] CAHAL M. Organic farming no better for the environment[EB/OL](2007-02-19)[2007-05-30].[http://www.defra.gov.uk/science/project\\_data/Documentlibrary.pdf](http://www.defra.gov.uk/science/project_data/Documentlibrary.pdf).
- [15] NZPA. Organic is healthier: Kiwis prove that green is good[EB/OL](2007-03-25)[2007-05-30]<http://www.hidognews.net/archives>.
- [16] NZPA. Organic kiwifruit found to be healthier.[EB/OL](2007-03-26)[2007-05-30]<http://www.stuff.co.nz/4006297a10.htm>.
- [17] KRAMER S B, REGANOLD J P, GLOVER J D, et al. Reduced nitrate leaching and enhanced denitrifier activity and efficiency in organically fertilized soils[J]. PNAS,2006,133(12):4522-4527.

少无机离子的渗漏,使浸出液电导率下降,从而提高种子的活力,促进萌发<sup>[11-12]</sup>。由此可知,后熟、低温、温汤浸种、GA<sub>3</sub>和KNO<sub>3</sub>处理均能有效地提高冬葵种子的发芽率。这为青藏高原东北部野生植物冬葵的引种栽培提供了理论和实践依据。

## 参考文献

- [1] 茅国夫,钟莉,徐一平.冬葵的特征特性及栽培技术[J].农业科技通讯,2004(11):14.
- [2] 中国科学院西北高原生物研究所.青海植物志(第3卷)[M].西宁:青海人民出版社,1996.
- [3] 冯永刚,张国秀,田庆双.野生冬葵种子繁殖技术及营养器官矿质元素的测定[J].中国林副特产,2005(2):3-5.
- [4] 李秀元,洪淳锡,任杰,等.优质“抗霜草”——冬葵人工栽培及开发利用研究初报[J].延边农业科技,2001(5):44-48.
- [5] 李潘,郭本兆,王为义.青海两河源头栽培植物野生种分布情况的考察[J].遗传,1980(2):39-42.
- [6] 赵同芳.种子休眠生理概述[J].植物生理学通讯,1960(3):23.
- [7] 孙玉河,李怀智,霍振荣,等.温汤浸种对华北型黄瓜种子休眠的影响[J].天津农业科学,2002,8(3):14-16.
- [8] 蒋林,丁平,蔡冬梅,等.几种化学药物对银杏种子发芽力的影响[J].中草药,2000,31(11):856-858.
- [9] 章晓波,倪安丽,张文明,等.植物种子休眠的研究进展[J].中草药,1997,28(6):376-378.
- [10] 傅强,杨期和,叶万辉.种子休眠的解除方法[J].陕西农业生物科学,2003,22(3):230-234.
- [11] 武占会,高志奎,魏新燕,等.硝酸钾渗透对茄子种子发芽特性影响[J].北方园艺,2001(6):9-10.
- [12] 王广东,周素平,吴震,等.几种化学药剂对蔬菜劣变种生活力的影响[J].华北农学报,2000(2):123-127.