

植物生长调节剂对猕猴桃产量及品质的影响

张 承¹, 龙友华¹, 吴小毛¹, 尹显慧¹, 李元庆¹, 王秋萍²

(1. 贵州大学 农学院, 贵州 贵阳 550025; 2. 贵州大学 药学院, 贵州 贵阳 550025)

摘 要:以“贵长”猕猴桃为试材, 采用随机区组设计, 研究 PBO、碧护和喷旺 3 种植物生长调节剂对猕猴桃产量、品质及贮藏性能的综合调控作用。结果表明:与对照相比, PBO 300 倍液处理调控作用较好, 能提高猕猴桃产量 18.77%、维生素 C 含量 16.4%、可溶性总糖含量 20.22%、干物质含量 12.6%、粗蛋白质含量 26.92%、还原糖含量 25.92%, 及降低可滴定酸含量 25.66%、失重率 3.72%、9 百分点的坏果率, 且能延长贮藏时间 29 d, 适合在猕猴桃栽培中推广使用。

关键词:植物生长调节剂; 猕猴桃; 产量; 品质; 贮藏性能

中图分类号:S 663.4 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2014)21-0031-04

植物生长调节剂以其作用面广、用量小、速度快、效益高、残毒少等优点在我国农业生产中广泛使用。大量研究表明^[1-4], 植物生长调节剂在促进猕猴桃生根、花粉萌发、增强抗逆性等方面表现出良好的作用。但就综合调控猕猴桃产量、品质及贮藏性能方面鲜有报道。PBO 是一种新型果树促控剂, 不仅在果树上广泛使用^[4-9], 而且在蔬菜^[10]、花卉^[11]等上也有应用。碧护是一种复合型纯天然植物内源激素调节剂, 在葡萄、香蕉、梨等果树上也有较多的应用报道^[12-15]。喷旺是一种无公害发酵型细胞分裂素, 在粮食类、经济作物类, 蔬菜等作物上已有登记使用。近年来, 膨大剂在果农的不合理使用下使猕猴桃的品质急剧下降。试验选用 PBO、碧护和喷旺 3 种植物生长调节剂, 探究不同植物生长调节剂对猕猴桃产量、品质及贮藏性能的综合调控作用, 以期筛选出适宜于猕猴桃生产上使用的调节剂, 为植物生长调节剂的合理使用及猕猴桃高产优质栽培提供技术支撑。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验地位于修文县谷堡乡王丫口(北纬 26°48', 东经

106°28')金林猕猴桃种植基地, 平均海拔高度 1 345 m, 亚热带季风性湿润气候, 年平均气温为 16℃, 年降雨量达 1 293 mm, 水热同期。土壤为黄壤, pH 5.68, 全氮含量为 1.43 g/kg, 有机质含量为 29.84 g/kg, 碱解氮含量为 98.65 mg/kg, 有效磷含量为 4.4 mg/kg, 有效钾含量为 0.63 mg/kg, 速效钾 30.04 mg/kg。试验期间, 各处理管理水平一致, 田间管理按照猕猴桃绿色栽培技术进行。

1.2 试验材料

供试猕猴桃品种“贵长”, 树龄 11 a, 每 667 m² 种植 75 株, 树势整齐一致, 管理水平较高。

供试药剂: PBO, 细胞分裂素 BA、生长素衍生物 ORE 等活性成分及铜、铁、锰、锌等矿质营养元素, 江苏省江阴市华叶农业科技有限公司生产; 碧护, 赤引乙芸薹, 德国阿格福莱农林环境生物技术股份有限公司生产; 喷旺, 0.0025% 稀腺·羟稀腺可溶性粉剂, 中国农业科学院植保所廊坊农药中试厂生产。

1.3 试验方法

试验采用随机区组设计, 设 PBO 150 倍液(T1)、PBO 300 倍液(T2)、碧护 20 000 倍液(T3)、喷旺 500 倍液(T4), 共 4 个处理, 以清水为对照(CK), 每处理 3 棵树, 重复 3 次, 共 15 个小区, 周围设保护行。施药时间为果实定形期, 试验期间天气均以晴为主, 间或多云, 施药后 2~3 d 内无降雨过程, 且药液喷布的雾化程度良好。

1.4 项目测定

果实成熟后, 按小区收获, 测量每个小区单株产量, 每个小区随机采集 200 个果实, 带回实验室测定果实品质、单果重、横径及纵径, 计算果形指数, 并利用旋转椭球体积公式^[16]计算猕猴桃近似体积。果品品质测定方

第一作者简介:张承(1992-), 男, 硕士研究生, 研究方向为农产品质量安全。E-mail: chengz76@aliyun.com.

责任作者:龙友华(1970-), 男, 博士研究生, 副教授, 现主要从事农产品质量与安全及农药应用技术等研究工作。

基金项目:贵州省科技厅农业攻关资助项目[黔科合 NY 字(2009)3022]; 贵阳市科技局农业科技攻关计划资助项目[筑科农合同字第(2009)2-007]; 贵阳市科技重大专项计划资助项目[筑科合同(2012401)4]。

收稿日期:2014-07-08

法^[17]:可溶性糖含量用蒽酮比色法测定;维生素 C 含量用 2,6-二氯酚靛酚法测定;干物质的含量用 GB8858-1988 水果、蔬菜产品中干物质和水分含量的测定方法;蛋白质含量用考马斯亮蓝法测定;可滴定酸含量用酸碱滴定法测定;还原糖含量用直接滴定法测定。果实贮藏期测定:将果实置于室温下贮藏,各处理以果实全部变软所需的时间贮藏期;坏果率:以坏果个数所占百分比计算。

1.5 数据分析

采用 WPS Office 2012 和 Dps·05 数据统计软件进行统计分析。

表 1

3 种植物生长调节剂对猕猴桃产量性状及产量的影响

Table 1

Effect of three PGRs on kiwifruit yield trait and yield

处理 Treatment	平均单果重 Average single fruit weight/g	单株产量 Yield per tree/kg	667 m ² 产量 Yield per 667 m ² /kg	增产率 The increased percentage/%	667 m ² 增产值 667 m ² yield increment/元
PBO 150 倍液	75.10bBC	24.13bABC	1 616.71	9.14	1 353.4cC
PBO 300 倍液	79.57aA	26.26aA	1 759.42	18.77	2 780.5aA
碧护 20 000 倍液	74.88bC	23.96bBC	1 605.32	8.37	1 239.5dD
喷旺 500 倍液	78.69aAB	25.18abAB	1 687.06	13.89	2 056.9bB
清水对照	72.50bC	22.11cC	1 481.37		

注:同列数据后标不同小写字母表示差异显著($P<0.05$),不同大写字母表示差异极显著($P<0.01$),下表同。

Note: The different lowercase letters show significant difference at 5% level, different capital letters show very significant difference at 1% level and the same follow.

2.2 3 种植物生长调节剂对猕猴桃品质的调节作用

2.2.1 3 种植物生长调节剂对猕猴桃内在品质的调节作用 从表 2 可以看出,不同生长调节剂均可促进猕猴桃维生素 C 含量增加,与清水对照均达到差异极显著水平;促进效果较好的是 PBO 300 倍液处理,维生素 C 含量达 1 376.0 mg/kg,比对照提高 16.4%;其次是碧护 20 000 倍液。适宜的可溶性总糖和可滴定酸含量比例是保证猕猴桃良好口感的先决条件,不同生长调节剂处理均能不同程度调节猕猴桃可溶性总糖含量,显著降低可

2 结果与分析

2.1 3 种植物生长调节剂对猕猴桃产量性状及产量的调节作用

由表 1 可以看出,3 种生长调节剂均能显著提高猕猴桃的产量,其中 PBO 300 倍液处理增产效果较好,单株产量明显高于清水对照,667 m² 产量达 1 759.42 kg,增产率为 18.77%;喷旺 500 倍液增产效果次之,增产率达 13.89%;PBO 150 倍液和碧护 20 000 倍的增产率分别达到了 9.14%、8.37%。增产效益最高的是 PBO 300 倍液,667 m² 增产值达 2 780.5 元,且与其它处理均达到差异极显著水平。

滴定酸含量、提高猕猴桃糖酸比,增强猕猴桃口感。其中 PBO 300 倍液处理能提高可溶性总糖含量 23.43%、降低可滴定酸含量 25.66%,增加糖酸比 5.82。不同生长调节剂均可提高猕猴桃果实干物质、粗蛋白和还原糖的含量。其中 PBO 300 倍液处理效果较好,能显著提高干物质含量 12.6%、粗蛋白含量 26.92%、还原糖含量 25.92%;其次是碧护 20 000 倍液。表明植物生长调节剂处理可较好地改善猕猴桃果实的食用品质和营养品质,而 PBO 300 倍液和碧护 20 000 倍液表现出良好的作用效果。

表 2

不同植物生长调节剂对猕猴桃内在品质的影响

Table 2

Effect of different PGRs on kiwifruit internal quality

处理 Treatment	维生素 C 含量 Vitamin C content (mg·kg ⁻¹)	可溶性总糖含量 Soluble total sugar content/%	干物质含量 Dry matter content/%	粗蛋白质含量 Protein content (μg·g ⁻¹)	可滴定酸含量 Titratable acid content/%	还原糖含量 Reducing sugar content/%	糖酸比 Sugar-acid ratio
PBO 150 倍液	1 282.1cC	12.68cC	33.50aA	0.087bBC	1.25bBC	6.47bB	10.144cC
PBO 300 倍液	1 376.0aA	16.54aA	34.25aA	0.099aA	1.13cC	6.85aA	14.64aA
碧护 20 000 倍液	1 308.6bB	16.32aA	33.85aA	0.097aAB	1.32bB	6.16cC	12.36bB
喷旺 500 倍液	1 297.3bcBC	12.24cC	32.00bB	0.089bAB	1.24bBC	5.45dD	9.87dD
清水对照	1 182.2dD	13.40bB	30.42cC	0.078cC	1.52aA	5.44dD	8.82eE

2.2.2 3 种植物生长调节剂对猕猴桃外观品质的调节作用 从表 3 可以看出,PBO 300 倍液和喷旺 500 倍液

2 种处理分别提高猕猴桃的果形指数 3.80%和 1.90%,能较好的促进猕猴桃果实狭长,提高了果实的外观质量。

表 3

不同植物生长调节剂对猕猴桃外观品质的影响

Table 3

Effect of different PGRs on kiwifruit surface quality

处理 Treatment	平均纵径 Average longitudinal diameter/mm	平均横径 Average transverse diameter/mm	平均果形指数 Average fruit shape index	平均单果体积 Average single fruit volume/cm ³
PBO 150 倍液	70.06	44.91	1.56cdBC	73.95cB
PBO 300 倍液	72.95	44.48	1.64aA	75.53bA
碧护 20 000 倍液	70.01	45.46	1.54dC	75.72aA
喷旺 500 倍液	72.11	44.79	1.61abAB	75.71abA
清水对照	69.96	44.28	1.58bcBC	71.79dC

不同生长调节剂均可促进猕猴桃果实的膨大,各处理平均单果体积与对照组差异均达到极显著水平;PBO 300 倍液、喷旺 500 倍液处理的膨大作用主要在于促进纵径的伸长,对于“贵长”猕猴桃这种长椭圆形的果实来说,促进纵径伸长不仅能增大单果体积,还可提高其外观品质。

2.3 3 种植物生长调节剂对猕猴桃贮藏性能的影响

由表 4 可以看出,在猕猴桃后熟贮藏期间,PBO 150

表 4

不同植物生长调节剂对猕猴桃贮藏性能的影响

Table 4

Effect of different PGRs on kiwifruit storage performance

处理 Treatment	最大 10 个单果重平均 Maximum single fruit weight/g			坏果数 Bad fruit numbers/个	坏果率 Bad fruit rate/%	贮藏时间 Storage time/d	延长时间 Overtime/d
	采收时	软熟时	失重率/%				
PBO 150 倍液	85.69	77.69	9.33bB	17	8.5cC	68cC	13cC
PBO 300 倍液	102.16	94.86	7.15eD	7	3.5dD	84aA	29aA
碧护 20 000 倍液	90.74	83.41	8.08cC	30	15.0aA	60dD	5dD
喷旺 500 倍液	99.41	91.97	7.45dD	20	10.0cC	72bB	17bB
清水对照	101.64	89.61	10.87aA	25	12.5bB	55eE	

3 结论与讨论

张相文等^[4]研究表明,PBO 150 倍液处理“海沃德”猕猴桃,单果重比 PBO 300 倍液处理高了 16.96%。该试验研究表明,PBO、碧护、喷旺均能较好地调节猕猴桃产量的增加,其中 PBO 300 倍液增产效果良好,增产率达 18.77%,且有良好的保重作用;其次是喷旺 500 倍液,增产率达 13.89%。PBO 150 倍液处理增产效果不及 PBO 300 倍液,这与上述结论存在差异,这可能缘于猕猴桃品种、喷药时期、气候条件等的不同。

拥有良好的品质是猕猴桃获取更高经济效益的保证。试验结果表明,植物生长调节剂处理可较好地改善猕猴桃果实的风味、营养品质和外观品质。其中 PBO 300 倍液具有较好的改善作用,能明显提高维生素 C 含量 16.4%、可溶性总糖含量 23.43%、干物质含量 12.6%、粗蛋白质含量 26.92%、还原糖含量 25.92%,及降低可滴定酸含量 25.66%、增加糖酸比 5.82;且可有效地促进猕猴桃果实狭长,增大单果体积,提高其外观品质。

研究表明,果实外部组织发育良好,内部营养物质丰富、抗衰老能力强等因素是保证水果具有良好的贮藏性能的条件。该试验研究表明,PBO 300 倍液在促进猕猴桃内外品质增强的同时也能较好地提升猕猴桃的耐贮性,能降低 3.72%的失重率、9 个百分点的坏果率,延长贮藏时间 29 d。

参考文献

[1] 程长志,杨妙贤,梁红,等. 植物生长调节剂对武植 3 号猕猴桃枝条

倍液、PBO 300 倍液和喷旺 500 倍液处理能显著地降低猕猴桃果实的腐坏,延长猕猴桃果实贮藏时间,提高猕猴桃的贮藏性能。其中效果较好的是 PBO 300 倍液处理,其坏果率比对照降低 9 百分点,能延长贮藏时间 29 d。由最大单果重在采收时和软熟时的差异可以看出,PBO 300 倍液和喷旺 500 倍液处理在后熟期间表现出了较好的保重作用,其失重率分别比对照降低 3.72%、3.42%。

- 生根的影响[J]. 中国南方果树,2009,38(4):52-53.
- [2] 莫全辉,张静翊,叶开玉,等. 金花猕猴桃扦插不同植物生长调节剂的促根效果研究[J]. 中国南方果树,2010,39(1):77-78.
- [3] 齐秀娟,张绍铃,方金豹. 植物生长调节剂对猕猴桃花粉萌发的影响[J]. 经济林研究,2010,28(3):45-50.
- [4] 张相文,薛云飞,戴中夏. PBO 新型生长促控调节剂在猕猴桃上的应用效果[J]. 山西果树,2010(4):9-10.
- [5] 王共强. PBO 对安农水蜜桃生长发育的影响[J]. 安徽农业科学,2006,34(1):41,50.
- [6] 鲍明辉,高梅秀. 枣树喷布 PBO 试验[J]. 中国果树,2011(6):39-40.
- [7] 杨福林,姜淑侠. 新型果树叶面肥 PBO 在巨峰葡萄上的应用试验[J]. 北方园艺,2010(9):32-33.
- [8] 亚合甫·木沙,牛建新,席万鹏. 几种提高库尔勒香梨果实品质的技术研究[J]. 新疆农业科学,2007,44(S2):108-112.
- [9] 宫美英,王盛,纪永强,等. PBO 对黄金梨脱萼效果的试验初报[J]. 山西果树,2008(2):13-14.
- [10] 张慎好,赵振忠,武春成,等. PBO 对菜豆产量效应的影响[J]. 北方园艺,2009(8):97-99.
- [11] 马建芳. 喷施 PBO 对金银花花芽分化及花针产量质量的影响[J]. 中国园艺文摘,2011(10):19-20.
- [12] 王佳武,王朴. 碧护 20 000 倍液在葡萄上的应用试验[J]. 陕西农业科学,2010(4):38,62.
- [13] 许建峰,张建光,杨景赫,等. 黄冠梨喷布碧护 20 000 倍液试验初报[J]. 中国果树,2009(6):20-21.
- [14] 王永存,刘桂芳. 施用碧护 20 000 倍液对花生生长及产量的影响[J]. 河北农业科学,2009,13(1):26,30.
- [15] 黄达斌. 香蕉喷施“碧护 20 000 倍液”试验总结[J]. 热带农业科学,2010,30(9):7-10.
- [16] 张信达. 高等数学[M]. 沈阳:辽宁科学技术出版社,1989:162-163.
- [17] 聂继云. 果品质量安全分析技术[M]. 北京:化学工业出版社,2009.

Effect of the Plant Growth Regulators on the Yield and Quality of Kiwifruit

ZHANG Cheng¹, LONG You-hua¹, WU Xiao-mao¹, YIN Xian-hui¹, LI Yuan-qing¹, WANG Qiu-ping²

(1. College of Agriculture, Guizhou University, Guiyang, Guizhou 550025; 2. College of Pharmacy, Guizhou University, Guiyang, Guizhou 550025)

宁夏羊角椒雄性不育与膜脂过氧化和保护酶的关系初步研究

颜秀娟¹, 何鑫², 裴红霞¹, 赵云霞¹

(1. 宁夏农林科学院 种质资源研究所, 宁夏 银川 750002; 2. 宁夏森林病虫害防治检疫总站, 宁夏 银川 750001)

摘 要:以宁夏农林科学院种质资源研究所辣椒育种课题组发现的田间自然突变的宁夏羊角椒雄性不育株系和其可育株系为试验对象,对其叶片和不同发育阶段的花蕾的膜脂过氧化产物丙二醛(Malondialdehyde,MDA)的含量和保护酶过氧化物酶(Peroxidase,POD)、超氧化物歧化酶(Supper oxide,SOD)和过氧化氢酶(Catalase,CAT)的活性进行研究。结果表明:宁夏羊角椒雄性不育株系不同发育阶段的花蕾和叶片中MDA含量、POD和SOD活性都高于可育株系,第1发育阶段差距显著;但不育株系花蕾发育中后期和叶片中的CAT活性则低于可育株系。从试验结果可以看出,花蕾发育前期膜脂过氧化程度过高,是导致宁夏羊角椒雄性不育株系花粉败育的重要因素之一。

关键词:宁夏羊角椒;雄性不育;膜脂过氧化;保护酶

中图分类号:S 641.301 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2014)21-0034-03

辣椒具有很强的杂种优势,其杂种一代已广泛应用于生产。目前杂交种生产多采用蕾期人工去雄、授粉法。不仅制种纯度低,而且成本高,限制了辣椒杂种优势在生产上的应用^[1]。利用雄性不育系进行杂一代育种可以降低制种成本提高制种纯度。自Traword^[2]首次发现辣椒雄性不育株以来,辣椒雄性不育逐渐受到辣椒育种工作者的重视,有关雄性不育机制的研究也逐渐增多。该试验主要对宁夏羊角椒雄性不育株系与膜脂过氧化的关系进行了初步研究,为其雄性不育的机理和雄性不育的鉴定提供参考依据。

第一作者简介:颜秀娟(1981-),女,吉林长春人,硕士,助理研究员,研究方向为辣椒育种与栽培。E-mail:aixin0516@163.com.

基金项目:宁夏回族自治区自然科学基金资助项目(02010026);宁夏农林科学院自主研发资助项目(NKYJ-13-24)。

收稿日期:2014-07-14

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试材料为宁夏农林科学院种质资源研究所辣椒育种课题组的宁夏羊角椒田间突变的雄性不育株系与其可育株系。

1.2 试验方法

试材于2013年3月中旬育苗,5月中旬定植于宁夏农林科学院园林场实验基地,覆地膜,共定植300株。6月初进行花粉的醋酸洋红染色法显微镜鉴定^[3-4],鉴定出可育株系与不育株系进行试验研究。6月中旬盛花期取不同时期的花蕾,花蕾I:纵径0.8~1.5 mm处于小孢子减数分裂前期;花蕾IV:纵径2~3 mm,处于减数分裂中期,四分体时期;花蕾VII:纵径5.5~6.5 mm,处于成熟花粉粒时期^[5-6]和完全展开的功能叶进行试验。

1.3 项目测定

酶液的提取与测定参照高俊凤^[7]的方法进行:称取

Abstract: The kiwifruit of 'Guichang' was used as experimental material and adopted in a design of randomized block, the influence of different plant growth regulators (PBO, Bihu and Penwang) on kiwifruit yield, quality and storage property were studied. The results showed that, compared with CK, PBO 300 times liquid could increased the yield of kiwifruit 18.77%, vitamin C content 16.4%, soluble total sugar content 20.22%, dry matter content 12.6%, protein content 26.92%; reducing sugar content 25.92%, and reduced titratable acid content 25.66%, weight loss rate 3.72%, bad fruit rate 9 percent point, prolonged storage period 29 days, and was the appropriate concentration of production.

Keywords: plant growth regulators; kiwifruit; yield; quality; storage property