

对氯苯氧乙酸(PCPA)对小南瓜结实性状和果实品质的影响

董肖杰¹, 文宏达^{1*}, 樊新华², 张会永²

(1. 河北农业大学资源与环境科学学院, 河北保定 071000; 2. 保定职业技术学院, 河北保定 071000)

摘要 [目的] 研究 PCPA 对小南瓜结实性状和果实品质的影响, 为冀西北坝上地区农业高效生产和农民增收提供参考。[方法] 以自然生长的小南瓜(经人工授粉)为对照, 用不同浓度的 PCPA 处理经人工授粉或未授粉的小南瓜雌花花柱, 研究其结实性状和果实品质的变化。[结果] 用浓度为 138 mg/kg 的 PCPA 处理小南瓜未授粉的雌花花柱对增加单果重效果较好; 用浓度 79 mg/kg 的 PCPA 处理小南瓜能显著改善籽粒分配比率, 提高净瓜率和果肉厚, 利于增加果肉比重; 用浓度为 50 mg/kg 的 PCPA 处理小南瓜经人工授粉的雌花花柱, 能显著提高 V_C 和 β-胡萝卜素含量, 对果实品质的改善有良好的促进作用。[结论] 低浓度的 PCPA 对改善小南瓜的结实性状和提高其果实品质起决定性作用。

关键词 小南瓜; PCPA; 结实; 品质

中图分类号 S642.1 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2009)10-08425-03

Effects of P-Chlorophenoxyacetic Acid (PCPA) Treatment on Bearing Character and Fruit Quality of Pumpkin

DONG Xiao-jie et al (College of Resources and Environment Science, Agricultural University of Hebei, Baoding, Hebei 071000)

Abstract [Objective] The paper studied the effect of PCPA treatment on bearing character and fruit quality of pumpkins which provided references for income increasing and producing high efficiently in northwest dams of Hebei. [Method] With normal pumpkin (artificial pollination) as CK, the study aimed to research the changes of bearing character and fruit quality with artificial pollination and unpollinated female flower style treated by different concentrations PCPA. [Result] Unpollinated female flower style of pumpkin treated by PCPA of 138 mg/kg concentrations which can increase the per fruit weight effectively; pumpkin treated by PCPA of 79 mg/kg concentrations can significant improve grain distribution ratio and enhance the net flesh rate and flesh thickness; Unpollinated female flower style of pumpkin treated by PCPA of 50 mg/kg concentrations can improve the vitamin C and β-carotene content and promote the fruit quality well. [Conclusion] Lower concentrations of PCPA played a decisive role for improving bearing character and fruit quality of pumpkin.

Key words Pumpkin; PCPA; Bearing; Quality

小南瓜(pumpkin)为葫芦科南瓜属的一种,我国自20世纪90年代开始从日本、韩国等地引进小南瓜品种,主要是印度南瓜改良种(又名小南瓜、西洋南瓜)。因小南瓜食味好、营养丰富,目前在东南亚各国及我国东南沿海地区掀起了一股消费热,从而引起了更多人对小南瓜的重新认识和评价^[1-2]。南瓜果肉中营养成分丰富而全面,除含有大量的碳水化合物外,还富含脂肪、蛋白质、南瓜多糖、果胶、葫芦巴碱、瓜氨酸、纤维素、胡萝卜素、维生素以及人体需要的多种矿物质等^[3-4],其营养保健作用越来越引起人们的重视^[4]。如南瓜果实中的一些药理成分对糖尿病等多种疾病及儿童健脑益智具有疗效,并且食疗效果良好。因此,作为营养保健食品和制药业的原料,南瓜已引起国际卫生组织和国内外研究人员的关注^[5]。但作为食用型南瓜,因其平均单果重较小,籽粒较多,减少了可食用果肉部分的比重,降低了小南瓜的经济价值。

对氯苯氧乙酸(PCPA)又名防落素、番茄灵、促生灵、4-氯苯氧乙酸等,在果树和蔬菜作物上使用后,能抑制植物体内脱落酸的形成,从而防止落花、落果,加速幼果发育,促进早熟,增加蔬菜的前期产量。目前蔬菜上主要用于茄果类和瓜类蔬菜作物。虽然有关植物激素对作物栽培生理的研究已有大量报道^[6-9],但是,PCPA对小南瓜结实性状和果实品质的影响研究国内少见报道。笔者以PCPA作为外源调节激素处理小南瓜,研究小南瓜结实性状的变化,分析防落素对小南瓜籽粒发育程度和果实品质的影响,以期增加小南

瓜的可食用比例,改善小南瓜的商品性状,为小南瓜生产提供一定的理论指导和技术支撑。

1 材料与方 法

1.1 试验材料 供试作物为稀植经济作物小南瓜,选用韩国品种“香栗”(由河北农业大学张北试验站提供)。PCPA选用重庆双丰农药有限公司生产的水溶液。供试土壤为砂质栗钙土,土层厚度20 cm, <0.01 mm 物理性粘粒14.94%, 容重1.41 g/cm³, 有机质9.23 g/kg, 碱解氮78.85 mg/kg, 速效磷18.83 mg/kg, 速效钾38.75 mg/kg, pH 7.42。

1.2 试验方法 试验于2007年5月在河北农业大学张北试验站坡梁旱砂地试验区内进行。试验设4个PCPA浓度水平(50、79、109、138 mg/kg),分别处理未经授粉和人工授粉的小南瓜雌花花柱,以自然生长的小南瓜(经人工授粉)作对照(表1)。试验共9个处理,3次重复。采用随机区组设计,每小区种植5株,面积2 m×2 m,株距0.4 m,行距2.0 m。每株只留1个主蔓,每蔓座瓜1个,根瓜摘除,座瓜后留10片功能叶进行摘心。

表1 激素诱导反应试验设计

Table 1 Trial design of incretion induced reaction

项目 Items	PCPA 浓度//mg/kg PCPA concentrations				
	0	50	79	109	138
对照 CK	CK				
经人工授粉雌花花柱 Artificial pollination style of female flower	-	A1	B1	C1	D1
未授粉雌花花柱 Unpollinated style of female flower	-	A2	B2	C2	D2

注:表中 A1...D2 为处理号。

Note: A1...D2 mean treatment No. .

基金项目 国家“十一五”科技支撑计划项目(2006BAD15B05);河北省科学技术研究与发展计划项目(06220901D)。

作者简介 董肖杰(1982-),女,河北丰南人,硕士研究生,研究方向:水土保持与水环境。* 通讯作者。

收稿日期 2009-03-17

试验采用覆膜沟作的种植模式,沟、垄宽度分别为0.5 m

和1.5 m。5月17日在温室内用营养钵育苗,6月1日(小南瓜2片子叶1片心叶)进行移栽,于8月21日收获。化肥集中施入种植沟内。磷肥施用二铵,用量 $45\text{ kg/hm}^2\text{ P}_2\text{O}_5$,作基肥1次施入;氮肥为尿素,与二铵配合,纯氮用量 60 kg/hm^2 ,分为基肥和追肥2次施入(基肥、追肥各占1/2),基肥与磷肥一并施入,追肥则在小南瓜伸蔓开花时,结合除草施入。激素诱导处理时间在雌花开放的当天上午8:00~8:30,用毛笔在未授粉或经人工授粉的雌花花柱上涂抹PCPA,以涂抹均匀完全为度,将处理后的雌花套上纸袋隔离。其他管理措施同大田。

1.3 项目测定及统计分析 每小区选取3个代表性小南瓜,作结实性状和果实品质的分析。称取单果重、果肉鲜重、饱籽重和瘪籽重,计算净瓜率、饱籽率和瘪籽率。Vc含量用2,6-二氯酚测定法^[10]测定, β -胡萝卜素含量用纸层析-分光光度法^[11]测定。试验数据统计采用Excel和SPSS v11.5软件进行分析。

2 结果与分析

2.1 防落素(PCPA)对小南瓜结实性状的影响

2.1.1 防落素(PCPA)对小南瓜单果重、净瓜率和果肉厚的影响。由表2可知,用不同浓度PCPA处理小南瓜的雌花花柱,其单果重、净瓜率和果肉厚与对照的差异均不显著。其中C1小南瓜的单果重较对照增加0.82%,其余浓度处理均有不同程度的降低。B1和D1小南瓜的净瓜率和果肉厚较对照均有所增加,增幅分别为0.09%~0.39%和1.89%~3.77%。A2和D2小南瓜的单果重较对照分别增加2.45%和17.18%。小南瓜的净瓜率和果肉厚较对照均有不同幅度的降低。因此,用 138 mg/kg 的PCPA处理小南瓜未授粉的雌花花柱对增加单果重效果较好,较对照增长17.18%,增幅较大,利于提高单位面积上的产量;用79和 138 mg/kg 的PCPA处理经人工授粉的小南瓜雌花花柱利于增加净瓜率和果肉厚,即小南瓜可食用部分的比例增大,利于改善小南瓜的商品特性。

表2 小南瓜结实性状分析

Table 2 Bearing character analysis of pumpkin

处理 Treatment	单果重//kg Weight per fruit	较CK±//% Increase and decrease rate compare with CK	净瓜率//% Net flesh rate	较CK±//% Increase and decrease rate compare with CK	果肉厚//cm Flesh thickness	较CK±//% Increase and decrease rate compare with CK
CK	1.22±463.15 a	-	82.91±0.47 ab	-	2.65±0.07 a	-
A1	1.06±268.70 a	-13.29	80.46±1.62 ab	-2.96	2.28±0.49 a	-14.15
B1	1.22±77.78 a	-0.20	82.98±0.22 ab	0.09	2.75±0.53 a	3.77
C1	1.23±81.32 a	0.82	81.72±0.63 ab	-1.43	2.21±0.23 a	-16.51
D1	1.19±187.38 a	-2.86	83.23±1.75 a	0.39	2.70±0.42 a	1.89
A2	1.25±95.46 a	2.45	78.85±0.08 b	-4.90	1.94±0.02 a	-26.89
B2	1.15±194.45 a	-5.73	80.20±3.34 ab	-3.27	2.38±0.11 a	-10.38
C2	1.17±155.56 a	-4.70	80.28±2.94 ab	-3.18	2.58±0.60 a	-2.83
D2	1.43±222.74 a	17.18	81.15±0.03 ab	-2.12	2.20±0.32 a	-16.98

2.1.2 防落素(PCPA)对小南瓜籽粒饱满度的影响。由表3可知,用不同浓度PCPA处理小南瓜未授粉的雌花花柱,其饱粒率均有不同程度的降低,较对照降低了4.28%~69.63%;瘪粒率有不同程度的提高,较对照提高了30.92%~188.74%。其中,B2小南瓜的饱粒率和瘪粒率与对照的差

异均达显著水平。小南瓜饱粒率的降低和瘪粒率提高的趋势,说明PCPA处理小南瓜未授粉的雌花花柱对籽粒的正常发育有一定的抑制作用,对于食用型小南瓜商品性状的形成具有较好的促进作用。

表3 PCPA对小南瓜籽粒饱满度的影响

Table 3 Effect of PCPA on grain plumpness of pumpkin

处理 Treatment	饱粒率//% Fulfilled grain percentage	较CK±//% Increase and decrease rate compare with CK	瘪粒率//% Blights grain percentage	较CK±//% Increase and decrease rate compare with CK
CK	6.41±2.64 a	-	2.37±1.14 bc	-
A1	6.61±0.91 a	3.08	3.23±1.19 abc	36.25
B1	7.82±0.74 a	21.93	0.89±0.59 c	-62.30
C1	6.57±0.54 a	2.38	3.11±0.10 abc	30.91
D1	6.09±0.62 a	-5.02	2.22±0.11 bc	-6.65
A2	4.78±0.28 ab	-25.45	6.85±0.45 a	188.74
B2	1.95±2.75 b	-69.63	6.64±3.12 a	179.81
C2	4.90±1.35 ab	-23.55	5.73±2.77 ab	141.66
D2	6.14±2.11 a	-4.28	3.11±0.93 abc	30.92

2.2 PCPA对小南瓜果实品质的影响 维生素是人体生长发育7大营养之一,是构成果实品质的重要因素。而南瓜中高含量的Vc是人体内过氧化物的“清道夫”,可将 Fe^{3+} 转化为 Fe^{2+} ,并将脯氨酸和赖氨酸转化为羟脯氨酸和羟赖氨酸,是构成胶原蛋白的重要组成部分。据报道,南瓜中 β -胡萝卜素含量是决定南瓜营养价值 and 品质的重要因素^[12]。 β -胡萝

卜素在机体内能转变为对人体具有重要生理作用的 V_A , V_A 对上皮细胞的正常生长和分化,维持正常视觉,促进骨骼发育及抗癌都具有重要的生理作用。

由图1、2可知,用不同浓度PCPA处理小南瓜的雌花花柱,A1、D1和D2小南瓜的Vc和 β -胡萝卜素含量均有不同程度的增加,与对照相比差异极显著。其中,以A1的增幅最

大, Vc 含量为 3.75 mg/kg, 较对照增加了 317.22%, β -胡萝卜素含量为 631.265 mg/kg, 增加了 37.10%。用不同浓度 PCPA 处理小南瓜未授粉的雌花花柱, 均能提高小南瓜的 Vc

含量, 增幅为 22.34% ~ 245.63%, 与对照的差异均达显著水平。因为植物激素具有调动营养的作用, 增加果实的库力^[19], 从而获得更多的养分, 利于果实品质的改善。

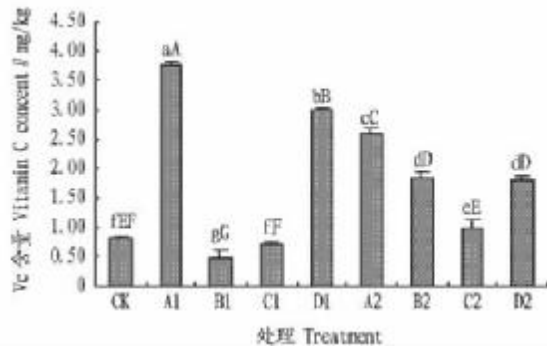


图1 PCPA 对小南瓜 Vc 含量的影响

Fig.1 Effect of PCPA on Vitamin C content in pumpkin

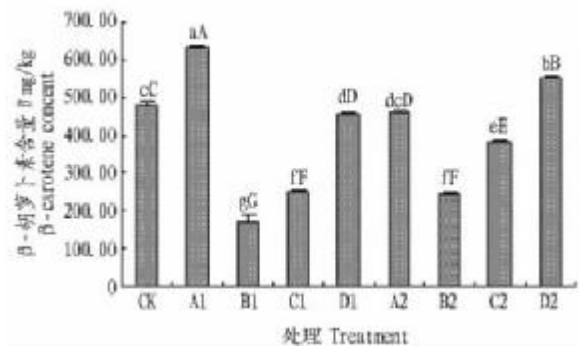


图2 PCPA 对小南瓜 β -胡萝卜素含量的影响

Fig.2 Effect of PCPA on β -carotene content in pumpkin

3 结论与讨论

(1) 用 138 mg/kg 的 PCPA 处理小南瓜未授粉的雌花花柱对增加单果重效果较好。

(2) 用 79 和 138 mg/kg 的 PCPA 处理小南瓜经人工授粉的雌花花柱利于增加净瓜率和果肉厚, 即小南瓜可食用部分的比例增大, 利于改善小南瓜的商品特性。

(3) 用 79 mg/kg 的 PCPA 处理小南瓜未授粉的雌花花柱, 能显著降低其饱粒率和提高瘪粒率。

(4) 用 50 mg/kg 的 PCPA 处理小南瓜经人工授粉的雌花花柱, Vc 和 β -胡萝卜素含量增幅最大, 且与 CK 达到了极显著水平。

可见, 用低浓度的 PCPA 处理小南瓜对抑制籽粒发育、增加果肉比重及改善果实品质方面效果较好, 因此应加大 PCPA 的低浓度梯度做进一步试验。此外, PCPA 在果实中的残留以及对人体的影响尚需进一步的研究。

参考文献

[1] 黄伟. 钾营养对日光温室小南瓜产量和贮藏特性的影响[J]. 中国土壤

与肥料, 2006(4): 34-37.

[2] 王光亚. 食物成分表[M]. 北京: 人民出版社, 1991: 17-68.

[3] 孙清芳, 崔崇士, 张耀伟. 南瓜营养品质育种的研究进展[J]. 东北农业大学学报, 2004, 35(6): 754-758.

[4] 张学杰, 刘宜生, 姚蔚, 等. 不同南瓜品种果实生长发育过程中果胶物质的动态变化[J]. 中国农业科学, 2002, 35(9): 1154-1158.

[5] 张拥军, 沈晓伟, 朱龙华, 等. 天然降糖食品——南瓜的最新研究进展[J]. 食品科技, 2002(9): 69-71.

[6] MOHANTY B K, MISHRA R S. Variation and genetic parameters of yield and its components in pumpkin[J]. Indian J Hort, 1999, 56(4): 337-342.

[7] 王彦波, 鲜开梅. 外源激素对嫁接西瓜糖分积累的影响[J]. 北方园艺, 2007(10): 27-29.

[8] 官春云, 黄太平. 不同植物激素对油菜角果生长和结实的影响[J]. 中国油料作物学报, 2004(1): 5-7.

[9] 朱进. 激素对大棚早春西葫芦产生生长的影响[J]. 湖北农业科学, 2003(3): 33-41.

[10] 侯曼玲. 食品分析[M]. 北京: 化学工业出版社, 2004: 116-118.

[11] 大连轻工业学院. 食品分析[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1999: 235-260.

[12] 王萍, 刘杰才, 赵清岩, 等. 南瓜果实营养成分分析及其利用研究[J]. 内蒙古农业大学学报, 2002, 23(3): 52-54.

[13] 辛贺明, 张喜焕. 套袋对鸭梨果实内含物变化及内源激素水平的影响[J]. 果树学报, 2003, 20(3): 233-235.

(上接第 8393 页)

[8] 郭咏梅, 卢义宣, 刘晓利, 等. 杂交籼稻米主要品质性状的遗传改良[J]. 西南农业学报, 2003, 16(2): 17-19.

[9] LIAO Z R, HUANG D Y, LI Q, et al. Genetic analysis of a biomass mutant in *Oryza sativa* [J]. Agricultural Science & Technology, 2008, 9(2): 63-66.

[10] 彭灵佳, 肖层林. 杂交水稻稻米品质遗传与育种研究进展[J]. 作物研究, 2006, 20(z1): 405-408.

[11] 黄少军, 梁庆平. 早籼杂交稻稻米品质性状相关分析[J]. 广西农业科学, 2003(1): 15-17.

[12] ZHAO G L, DING G X. Analysis of combining ability of starch content in hybrid sorghum based on AMMI model[J]. Agricultural Science & Technology, 2008, 9(3): 92-94.

[13] 卢瑶, 赵芳明, 钟秉强, 等. 两系籼型杂交水稻材料粒形遗传效应分析[J]. 西南农业学报, 2008, 21(1): 1-5.