

NAA与PP₃₃₃对茉莉新梢部分 生理生化作用的影响

江文¹, 黄诚梅², 韦昌联³, 陈伯伦³, 吕维莉², 高国庆³

(1. 广西农业科学院 生物技术研究所, 南宁 530007; 2. 广西农业科学院 广西作物遗传改良
生物技术重点开放实验室, 南宁 530007; 3. 广西农业科学院, 南宁 530007)

摘要: 在茉莉开花前期分别使用不同浓度 NAA(20、50、100 mg/L)与 PP₃₃₃(100、300、500 mg/L)溶液均匀喷施于植株茎、叶片等生长部位, 研究其对茉莉开花的影响, 分析测定植株新梢生长部位的可溶性蛋白质、游离氨基酸含量以及保护酶活性等生理生化指标。结果表明: NAA 处理使新梢徒长; PP₃₃₃ 处理的茉莉, 花蕾盛花期比对照提早 4 d, 浓度以 300 mg/L 为宜, 其产量比对照增加 12.95%, 明显提高花蕾产量。茉莉经 PP₃₃₃ 处理后, 新梢可溶性蛋白质和游离氨基酸含量在整个花芽生长过程中趋于相对稳定, 而 NAA 处理后则使可溶性蛋白质和游离氨基酸含量变化幅度大。NAA 与 PP₃₃₃ 处理后新梢中 POD 活性在花芽生长过程中稍有下降, NAA 处理高于对照, 而 SOD 活性则有上升趋势。经 NAA 和 PP₃₃₃ 处理后, 其效应各不相同, 而适宜浓度的 PP₃₃₃ 处理可以提高茉莉花蕾产量。

关键词: NAA; PP₃₃₃; 茉莉; 可溶性蛋白质; 游离氨基酸; 保护酶

中图分类号: Q945 文献标识码: A 文章编号: 1000-3142(2010)04-0551-04

Effects of NAA and PP₃₃₃ on physiological and biological changes of *Jasminum sambac*

JIANG Wen¹, HUANG Cheng-Mei², WEI Chang-Lian³,
CHEN Bo-Lun³, Lü Wei-Li², GAO Guo-Qing³

(1. Biotechnology Research Institute, Guangxi Academy of Agricultural Sciences, Nanning 530007, China; 2. Guangxi
Crop Genetic Improvement and Biotechnology Laboratory, Guangxi Academy of Agricultural Sciences, Nanning
530007, China; 3. Guangxi Academy of Agricultural Sciences, Nanning 530007, China)

Abstract: Different concentrations of NAA(20, 50, 100 mg/L) and PP₃₃₃(100, 300, 500 mg/L) were sprayed on the stem and leaves of *Jasminum sambac* at early florescence stage, the effects on *J. sambac* flower buds formation were studied. The changes of soluble protein content, free amino acid content and protective enzymes activities in new shoots after treatment were observed. The results showed that new shoots excessively grew, florescence and growth phase were delayed after NAA treatment. While it was contrary that florescence was ahead of 4 d after PP₃₃₃ treatment, the yield of flower increased remarkably to 12.95% than those of control, and the optimum concentration was 300 mg/L. The changes of soluble protein and free amino acid content were stable during flower bud growth stage after PP₃₃₃ treatment. But it was on the contrary after NAA treatment. The POD activity decreased after NAA and PP₃₃₃ treatments, and higher than those of control after NAA treatment. SOD activity increased after NAA and PP₃₃₃ treatment. There were different effects after NAA and PP₃₃₃ treatment, and suitable concentration of PP₃₃₃ treatment could increase the yield of bud of *J. sambac* in this paper.

Key words: NAA; PP₃₃₃; *Jasminum sambac*; soluble protein; free amino acid; protective enzymes

收稿日期: 2008-11-11 修回日期: 2009-06-09

基金项目: 广西自然科学基金(桂科青 0728086、0991052)[Supported by Natural Science Foundation of Guangxi(0728086、0991052)]

作者简介: 江文(1978-),男,广西陆川人,助理研究员,主要从事植物生理与分子生物学工作,(E-mail)jiangwen@gxaas.net.

茉莉花(*Jasminum sambac*)为木樨科茉莉属灌木,是一种重要的香料植物和窰制花茶的主要香花原料,其香气清新、幽雅、浓郁。广西横县是全国最大的茉莉花生产基地,素有“茉莉花之都”之称。然而,茉莉花经多年采收,容易出现品种退化,产量下降,花品质变劣等现象(陈伯伦等,2005)。近年来,化学调控技术在调控龙眼、菠萝、菊花、棉花、蝴蝶兰等植物的开花方面已有研究,有促进花芽分化、调节花期、提高花产量和品质等方面的效应,对其成花以及开花过程中生理生化等方面的研究(刘萍等,2004a,2008b)也取得很大的进展。植物化学调控技术也被用于增加茉莉花产量(林貽鼎等,1995;林德喜等,1991),但对于其生理生化变化的影响尚少有相关的研究报道。本文在茉莉开花前期分别使用不同浓度 NAA 与 PP₃₃₃ 溶液均匀喷施于植株茎、叶片等生长部位,通过分析植株新梢生长部位的可溶性蛋白质、游离氨基酸含量以及保护酶活性等生理生化指标,以探讨植物生长调节剂调控茉莉成花的生

理生化变化,为化学调控技术在茉莉增花上的应用提供理论依据。

1 材料与方 法

1.1 供试材料

研究材料为 2 年生、长势均匀的茉莉植株,试验在广西农业科学院试验基地茉莉花圃进行。试验试剂:NAA,为中国医药(集团)上海化学试剂公司生产的化学纯;PP₃₃₃,为江西农大植保化工有限公司生产的 15% 多效唑可湿性粉剂。

1.2 试验方法

1.2.1 材料处理 试验采用随机区组设计,设 7 个处理:①对照-喷施清水(CK);②NAA-20 mg/L(N1);③NAA-50 mg/L(N2);④NAA-100 mg/L(N3);⑤PP₃₃₃-100 mg/L(P1);⑥PP₃₃₃-300 mg/L(P2);⑦PP₃₃₃-500 mg/L(P3),3 次重复,共 21 个小区,每小区 30 株,于 2008 年 7 月 4 日(前一个花期

表 1 NAA 与 PP₃₃₃ 对茉莉花芽分化和花蕾生长及其产量的影响

Table 1 Effects of NAA and PP₃₃₃ on differentiation and growth of bud of *Jasminum sambac*

项目 Item	处理 Treatments						
	CK	N1	N2	N3	P1	P2	P3
花芽开始出现天数 Floral bud differentiation (d)	9	12	12	14	9	9	9
花蕾盛花期 Flowering (d)	32	34	38	38	28	28	28
新梢长度 Length of new shoots (cm)	48.3	49.2	53.7	55.1	47.3	45.8	45.4
小区平均产量 Average yield of plots (g)	607.7cC	418.1dD	387.5fF	408.6eE	608.4cC	686.4aA	645.5bB
比对照 Compared to control (±%)	0	-31.20	-36.23	-32.76	0.12	12.95	6.22
平均百蕾重 Weight of one hundred buds (g)	24.2deCD	24.0eD	24.8aA	24.3cdCD	24.4bcBC	24.5bB	24.8aA

结束后)进行。处理前将植株进行修剪,去除老枝梢,留下部分叶片,将溶液均匀喷施于植株茎、叶片等生长部位,每小区喷施溶液 1 L。于处理后待植株新梢长至 3~4 cm 以上,即分别于处理后第 14、16、18、20、22 天选取对照与处理的生长发育状态比较一致的新梢,每个处理随机选取生长比较一致的植株 10 株,重复 3 次,液氮速冻后用于生理生化指标测定。采摘花蕾以小区为单位计算产量,于处理后第 26 天开始采摘,连续采摘 12 d,花蕾重以百蕾鲜重计。

1.2.2 生理生化指标测定 可溶性蛋白质含量测定采用考马斯亮蓝 G-250 染色法(陈毓荃,2002);游离氨基酸总量测定采用茚三酮比色法;过氧化物酶(POD)活性测定采用联苯胺法;超氧化物歧化酶(SOD)活性测定采用 NBT 光还原法(李合生,

2000)。每个处理测定重复 3 次,取平均值。

2 结果与分析

2.1 NAA 与 PP₃₃₃ 处理对茉莉花芽分化及花蕾生长

从表 1 可见,PP₃₃₃ 处理后茉莉开始花芽分化与对照一样,而在花蕾膨大后生长迅速,其盛花期比对照提早 4 d 左右,且花蕾增多、增大、增重,明显提高花蕾产量,其中处理 P2 小区平均产量比对照增加 12.95%,百蕾鲜重 24.5 g。NAA 处理则使新梢徒长,浓度越高徒长越严重,其花蕾产量比对照减产。

2.2 NAA 与 PP₃₃₃ 对茉莉新梢可溶性蛋白质含量的影响

从图 1 可见,随着茉莉花芽生长发育,未经处理的茉莉植株新梢中可溶性蛋白质含量迅速下降;NAA 处理则在处理后第 16~20 天间变化剧烈,在

处理后第 20 天都较对照的高; PP₃₃₃ 处理的可溶性蛋白质含量在处理后的变化趋于相对稳定, 仅在第 20 天后略高于对照。

2.3 NAA 与 PP₃₃₃ 对茉莉新梢游离氨基酸含量的影响

茉莉新梢中游离氨基酸含量随着花芽生长进程

稍有下降, 但后期升高, 经 NAA 与 PP₃₃₃ 处理都比对照的高, 其中 PP₃₃₃ 处理的变化相对平稳(图 2)。

2.4 NAA 与 PP₃₃₃ 对茉莉新梢 POD 活性的影响

茉莉新梢中 POD 活性也随着花芽生长进程稍有下降, 经 NAA 与 PP₃₃₃ 处理都比对照的高。而且

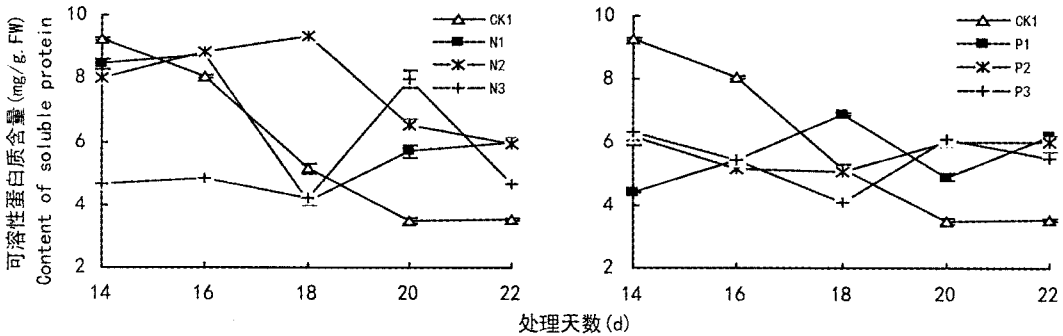


图 1 NAA 与 PP₃₃₃ 对茉莉新梢可溶性蛋白质含量的影响

Fig. 1 Effects of NAA and PP₃₃₃ on soluble protein content of *Jasminum sambac* in new shoots

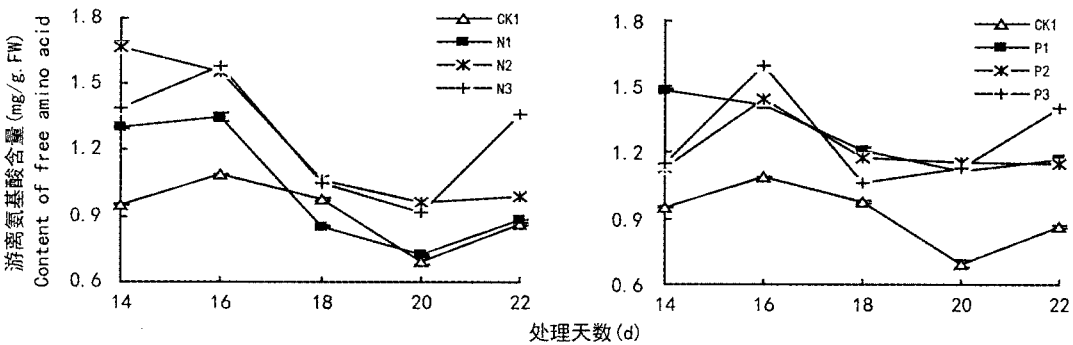


图 2 NAA 与 PP₃₃₃ 对茉莉新梢游离氨基酸含量的影响

Fig. 2 Effects of NAA and PP₃₃₃ on free amino acid content of *Jasminum sambac* in new shoots

PP₃₃₃ 处理的 POD 活性比 NAA 处理的低, 在处理后的第 20 天其中 2 个 PP₃₃₃ 处理浓度 300、500 mg/L 都低于对照(图 3)。

2.5 NAA 与 PP₃₃₃ 对茉莉新梢 SOD 活性的影响

茉莉新梢中 SOD 活性则相反, 随着花芽生长进程有上升趋势, 其活性表现比较活跃。NAA 处理比对照要稍高, 而 PP₃₃₃ 处理与对照的有相一致变化(图 4)。

3 讨论

植物生长促进剂 NAA 促进植物生长, 对营养器官纵向生长有明显的促进作用, 维持植物的顶端优势, 从而抑制抽芽。本试验结果中 NAA 对茉莉影响与之相似, 浓度越高新梢生长徒长, 花芽和花蕾比对照延迟。而植物生长延缓剂 PP₃₃₃ 对茉莉生长

调节效应却恰恰相反, 抑制营养生长能使植株矮化, 提早花芽分化等, 提高了花蕾产量。

可溶性蛋白质和游离氨基酸是植物生长发育所需的重要有机营养物质, 其含量的高低反映着植物生理生化代谢能力的强弱(徐丽珊等, 2004; 陈洪国, 2006)。本研究中生理生化测定结果结合田间观察试验表明, 茉莉经 PP₃₃₃ 处理后, 可以提早进入花芽生长发育, 进入生殖生长后, 也逐渐走向衰老。其可溶性蛋白质和游离氨基酸含量在整个花芽生长过程中变化趋于相对稳定, 这为其生殖生长提供了充足的营养物质基础。NAA 处理后植株枝梢徒长, 可溶性蛋白质和游离氨基酸含量变化幅度大, 对营养生长的促进作用较为明显。POD、SOD 均是清除植物衰老过程中活性氧的重要酶类, 也是植物转向生殖生长的重要保护酶类, 它们对防止膜脂过氧化有

重要作用(孙艳等,2008;任吉君等,2006)。本研究表明,茉莉新梢中 POD 活性在花芽生长过程中稍有下降,而 SOD 活性则有上升趋势,这两者在合

适浓度的 NAA 或 PP₃₃₃ 处理后均比对照高,二者的协同作用可以有效地清除体内多余的自由基。

植物化学调控技术可以用以促进花芽分化成

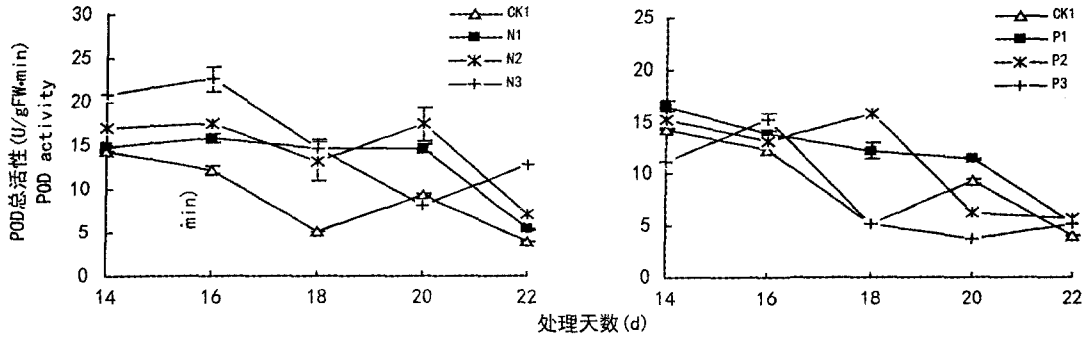


图3 NAA与PP₃₃₃对茉莉新梢POD总活性的影响

Fig. 3 Effects of NAA and PP₃₃₃ on POD activity of *Jasminum sambac* in new shoots

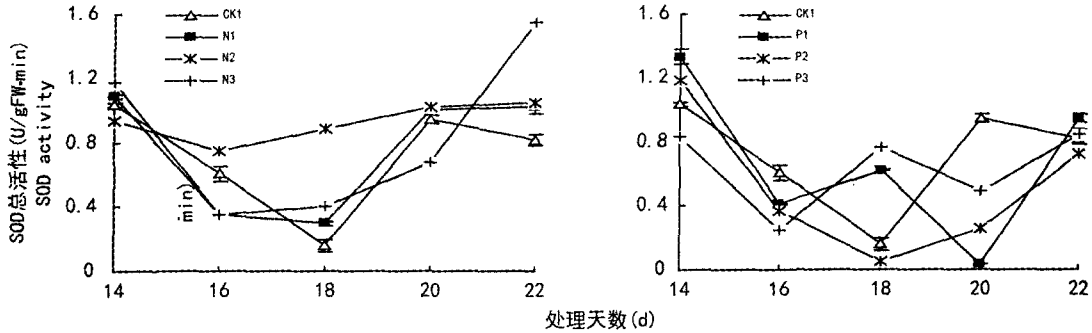


图4 NAA与PP₃₃₃对茉莉新梢SOD总活性的影响

Fig. 4 Effects of NAA and PP₃₃₃ on SOD activity of *Jasminum sambac* in new shoots

花、调节花期、提高花产量和品质等方面。本试验表明,NAA与PP₃₃₃处理对茉莉成花的诱导效应各不相同,其新梢部分生理生化变化也有不同。因此,在促进茉莉增花方面则可以选择植物生长延缓剂如PP₃₃₃,浓度以(300 mg/L PP₃₃₃)为宜,而如在茉莉生长前期,要促进其枝梢生长则可以选择较低浓度的植物生长促进剂,其中调节机制有待于进一步研究。

参考文献:

李合生. 2000. 植物生理生化实验原理和技术[M]. 北京:高等教育出版社:164-165,169-172,192-194
 林贻鼎,刘玉环,应薛养,等. 1995. 化学调控对茉莉花产量与品质的研究[J]. 福建茶叶,(4):29-31
 林德喜,黄云英,郑长奇. 1991. 茉莉喷施三十烷醇增产显著[J]. 福建茶叶,(3):40
 陈毓荃. 2002. 生物化学实验方法和技术[M]. 北京:科学出版社:95-96
 Chen BL(陈伯伦),Wei CL(韦昌联),Gao GQ(高国庆). 2005. Techniques research for good quality and high-yield of *Jasmine* in

Hengxian country(横县茉莉花优质高产技术探讨)[J]. *Guangxi Agric Sci*(广西农业科学),36(5):428-430
 Chen HG(陈洪国). 2006. Changes of pigment, soluble sugar and protein content of petal during florescence and senescence of *Osmanthus fragrans*(桂花开花进程中花瓣色素、可溶性糖和蛋白质含量的变化)[J]. *J Wuhan Bot Res*(武汉植物学研究),24(3):231-234
 Liu P(刘萍),Liu HY(刘海英),Ding YF(丁义峰),et al. 2004a. Effect of KT on configuration, physiology and the florescence of *chrysanthemum*(KT对菊花形态、生理和花期的影响)[J]. *Guihaia*(广西植物),24(6):550-553
 Liu P(刘萍),Ding YF(丁义峰),Chang YX(常云霞),et al. 2008b. Effect of STS on biological and physiological changes of the tree peony(STS处理对牡丹花部分生理生化作用的影响)[J]. *Guihaia*(广西植物),28(1):91-94
 Ren JJ(任吉君),Wang Y(王艳),Sun XH(孙秀华),et al. 2006. Effects of PP₃₃₃, CCC and plucking hearts on the growth of French Marigold(多效唑、矮壮素和摘心对孔雀草的矮化效应)[J]. *J Shenyang Agric Univ*(沈阳农业大学学报),37(3):390-394

(下转第 525 页 Continue on page 525)

毛鸡骨草根系活力呈递减趋势的变化规律。

本研究从渗透调节方面来探讨在不同干旱胁迫条件下毛鸡骨草生长和生理变化特征。通过分析探讨表明,在田间持水量为 60% 时,毛鸡骨草幼苗各种生理指标基本正常,但当田间持水量下降到 45% 时,毛鸡骨草幼苗的生长和干物质积累受到明显抑制。所以,毛鸡骨草幼苗是比较耐旱的作物,适合在比较干旱的地区栽培,但也应注重毛鸡骨草幼苗的保水浇灌工作,毛鸡骨草栽培地区田间持水量不能低于 45%。本研究只报道了毛鸡骨草幼苗的生长和生理特性,如果要全面评价毛鸡骨草合理的栽培生态条件需结合药用成分进一步研究。

参考文献:

- Hu Y(胡彦), Luo YM(罗永明), Liu DQ(刘大强), et al. 2008. Study on the morphological difference between *Aburs cantoniensis* and *A. mollis*(鸡骨草与毛鸡骨草的形态学差异研究)[J]. *Lishizhen Med Mat Med Res*(时珍国医国药), (3): 618—619
- Hung RS(黄荣韶), Hu Y(胡彦), Luo YM(罗永明), et al. 2006. Study on the content of total saponins and its variation in *Abrus mollis* in different growth stages(毛鸡骨草总皂苷含量的积累规律研究)[J]. *Guangdong Agric Sci*(广东农业科学), 37(4): 391—393
- Hu JC, Cao WX, Zhang JB, et al. 2004. Quantifying responses of winter wheat physiological processes to soil water stress for use in growth simulation modeling[J]. *Pedosphere*, 14: 509—518
- Huo SP(霍仕平), Ying QJ(晏庆九), Song GY(宋光英), et al. 1995. Progress in morphological and physiological and biochemical indexes of drought resistance identification of maize(玉米抗旱鉴定的形态和生理生化指标研究进展)[J]. *Agric Res Arid Areas*(干旱地区农业研究), 13(3): 67—73
- Liu CL(刘长利), Wang WQ(王文全), Li SY(李帅英), et al. 2004. Effect of drought stress on growth of glycyrrhiza uralensis(干旱胁迫对甘草生长的影响)[J]. *China J Chin Mat Med*(中国中药杂志), 29(10): 931—933
- Liang F(梁芳). 2001. The effect of proline accumulation on membrane lipid peroxidation in hybrid rice seedlings under osmotic stress(水分胁迫下杂交稻幼苗体内脯氨酸积累对膜脂过氧化的影响)[J]. *J Xiangtan Normal Univ: Nat Sci Edi*(湘潭师范学院学报·自然科学版), 23(3): 83—86
- Mittler R. 2002. Oxidative stress, antioxidants and stress tolerance [J]. *Trends Plant Sci*, 7(9): 405—410
- Sun YZ(孙耀中), Dong FY(东方阳), Guo XM(郭学民), et al. 2005. Physiological characteristics and yield components in betaine aldehyde dehydrogenase transgenic rice after flowering under drought stress(干旱胁迫下转甜菜碱醛脱氢酶基网水稻花后生理特性及产量构成)[J]. *Agric Res Arid Areas*(干旱地区农业研究), 23(5): 108—113
- Shan CJ(单长卷). 2007. Effect of soil drought on physiological characteristics of winter wheat Luomai 9133 during jointing stage(土壤干旱对抗旱品种洛麦 9133 拔节期生理特性的影响)[J]. *J Triticeae Crops*(麦类作物学报), 27(5): 880—883
- Wallin G, Karlsson PE, Sell den G. 2002. Impact of four years exposure to different levels of ozone, phosphorus and drought on chlorophyll, mineral nutrients, and stem volume of Norway spruce, *Picea abies*[J]. *Physiol Plant*, 114: 192—206
- Wang LF(王列富), Luo HY(雒红宇), Yang YZ(杨玉珍), et al. 2008. Dynamic changes of soluble sugars in seedlings of different *Toona sinensis* provenances under drought stress(干旱胁迫下不同种源香椿苗可溶性糖的动态变化)[J]. *China Fore Sci Tech*(林业科技开发), 22(4): 53—55
- Xiao YB(肖用森), Wang ZZ(王正直), Guo SC(郭绍川). 1996. The relation of proline accumulation on membrane lipid peroxidation in hybrid rice seedlings under osmotic stress(渗透胁迫下稻幼苗体内游离脯氨酸积累与膜脂过氧化的关系)[J]. *J Wuhan Bot Res*(武汉植物研究), (4): 16—20
- Zhao LY(赵丽英), Deng XP(邓西平), Shan L(山仑). 2006. Effects of osmotic stress on water status and growth of winter wheat seedling(渗透胁迫对小麦幼苗生长及水分状况的影响)[J]. *Chin Agric Sci Bull*(中国农学通报), (10): 461
- Sun Y(孙艳), Liang YZ(梁宇柱), Chen JD(陈敬东), et al. 2008. Relationships between ascorbic acid content and relative physiological indices during senescence of cucumber leaves(黄瓜叶片衰老过程中抗坏血酸含量与生理指标关系的研究)[J]. *Acta Bot Boreo-Occident Sin*(西北植物学报), 28(3): 512—516
- Xu LS(徐丽珊), Jiang DA(蒋德安). 2004. Effects of HF fumigation on organic nutrients in the leaf, flower and fruit of finger citron(氟化氢熏气对金华佛手叶片、花和果实中有机营养物质含量的影响)[J]. *Plant Physiol Commun*(植物生理学通讯), 40(5): 545—548

(上接第 554 页 Continue from page 554)