

水杨酸对香石竹切花衰老过程中糖代谢的影响

籍 越¹, 江 涓²

(1. 河南农业大学 生命科学学院, 河南 郑州 450002; 2. 湖北师范学院 生命科学学院, 湖北 黄石 435002)

摘 要:以红色香石竹为试材,研究了不同浓度水杨酸对香石竹瓶插期间糖代谢的影响。结果表明:水杨酸能提高瓶插期间香石竹异柠檬酸裂解酶活性和可溶性糖的含量,促进糖异生作用,使乙醇酸氧化酶显著增强,提高细胞的氧化状态,延缓香石竹切花的衰老。

关键词:香石竹;衰老;水杨酸

中图分类号:S 681.5 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)05-0142-03

目前在各种切花衰老的生理机制研究中,对自由基引起的膜脂过氧化作用及清除活性氧的酶促保护系统已有大量报道^[1-7],认为细胞中活性氧的产生与消除不平衡^[3],进而导致衰老加速。衰老细胞中的多种活性氧是过氧化物酶体、乙醛酸循环体、叶绿体和其它细胞区室中一般酶促反应的产物。有研究表明,在叶片衰老过程中,糖原异生作用的一个通路得到激活,即在乙醛酸循环体中通过乙醛酸支路将脂转变成糖。糖原异生作用的激活与过氧化物酶体(乙醇酸氧化酶为标志酶)转变为乙醛酸循环体(异柠檬酸裂解酶为标志酶)有关。这种细胞器的转变会引起抗氧化酶类的分布发生改变^[8]。水杨酸(SA)能延缓切花衰老^[9-10],但在切花衰老过程中 SA 对糖代谢的影响却鲜见报道。现以红色香石竹为试材,研究了不同浓度水杨酸(SA)对香石竹瓶插期糖代谢中的影响,以期为香石竹切花保鲜提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试红色香石竹购于郑州市陈些花卉市场。选择花枝粗细相近、生长健壮无病虫害、无机械损伤、成熟度一致、含苞待放的单头香石竹。置于盛水桶中带回。于水中以 45°角斜剪,使花枝长度约 35 cm,插入水中备用^[11]。

1.2 试验方法

水杨酸按浓度不同设 3 个处理,处理 I:15 mg/L;处理 II:20 mg/L;处理 III:25 mg/L,以蒸馏水为对照(CK)。3 次重复,最后将鲜切花置于通风良好的室内。每隔 1 d 换 1 次水。

1.3 项目测定

异柠檬酸裂解酶参照文献^[12]的方法测定,乙醇酸氧化酶、可溶性糖含量和丙酮酸含量参照文献^[13]的方

法测定。每天观察记录切花的形态变化。

2 结果与分析

2.1 不同浓度 SA 对香石竹切花异柠檬酸裂解酶活性的影响

由图 1 可知,瓶插期香石竹的异柠檬酸裂解酶活性总体呈先上升后下降的趋势。与 CK 相比,各处理在前 4 d 内异柠檬酸裂解酶活性变化并不十分明显,低于 CK。从第 4 天开始,异柠檬酸裂解酶的活性开始明显增大,在第 8 天达到最大值,且处理 II 的酶活性最大值高于其它处理。第 10 天各处理的异柠檬酸裂解酶活性大幅度降低。表明 20 mg/L 的水杨酸可显著提高异柠檬酸裂解酶的活性。

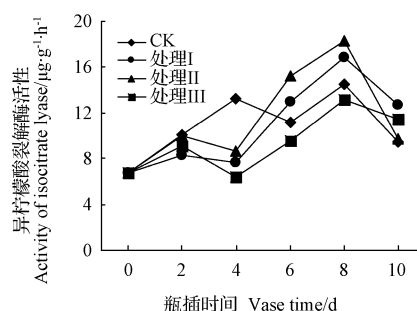


图 1 不同浓度 SA 对香石竹鲜切花瓶插期异柠檬酸裂解酶活性的影响

Fig. 1 Effect of different concentrations of SA on isocitrate lyase activity of *D. caryophyllus* at vase period

2.2 不同浓度 SA 对香石竹切花乙醇酸氧化酶活性的影响

由图 2 可以看出,SA 对香石竹切花乙醇酸氧化酶活性的影响较为明显。CK 的乙醇酸氧化酶在瓶插第 2 天活性升高,随后总体呈下降趋势,并保持在较低水平。处理 II、III 的酶活在 2~8 d 处于缓慢的增长中,第 10 天达到最大值。处理 I 的酶活 2~4 d 显著增强,达到峰值后开始逐渐降低。可见 20 和 25 mg/L 浓度的 SA 可以显著提高香石竹鲜切花瓶插后期乙醇酸氧化酶的活性。

第一作者简介:籍越(1965-),男,硕士,副教授,现主要从事观赏植物生理生化的教学与科研工作。

收稿日期:2012-10-23

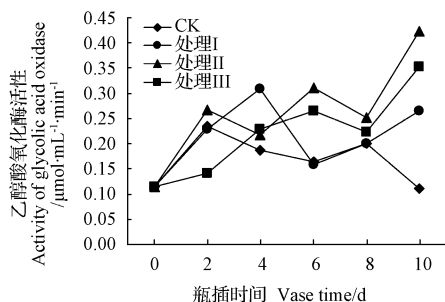


图2 不同浓度SA对香石竹鲜切花瓶插期乙醇酸氧化酶活性的影响

Fig. 2 Effect of different concentrations of SA on glycolic acid oxidase activity of *D. caryophyllus* at vase period

2.3 不同浓度SA对香石竹切花丙酮酸含量的影响

由图3可以看出,不同浓度的SA处理液中,切花丙酮酸的含量在0~6 d无明显的变化,在第6天出现大幅度的升高。处理I、II、III都在第8天达到最大值,第10天开始下降。而CK从第6天开始一直处于上升趋势,且其最大值高于处理组。

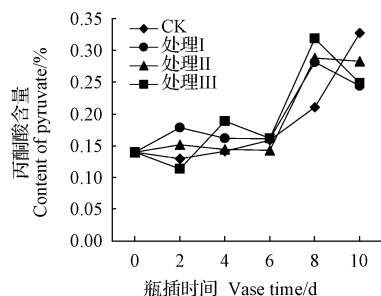


图3 不同浓度SA对香石竹鲜切花瓶插期丙酮酸含量的影响

Fig. 3 Effect of different concentrations of SA on content of pyruvate activity of *D. caryophyllus* at vase period

2.4 不同浓度SA对香石竹切花可溶性糖含量的影响

由图4可以看出,香石竹瓶插期间,CK和各处理的可溶性糖含量总体呈增加趋势。在0~2 d切花中可溶

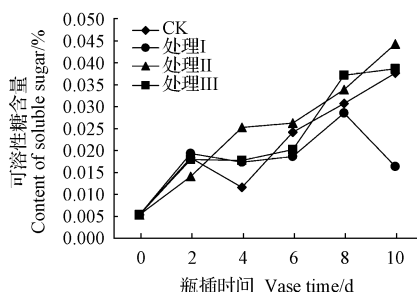


图4 不同浓度SA对香石竹鲜切花瓶插期可溶性糖含量的影响

Fig. 4 Effect of different concentrations of SA on content of soluble sugar activity of *D. caryophyllus* at vase period

性糖的含量变化基本相同。而4~10 d处理I和CK的可溶性糖含量总体低于处理II、III。这说明20~25 mg/L的水杨酸保鲜液可提高切花花瓣中可溶性糖的含量,在一定程度上延缓切花衰老。

3 讨论与结论

大量研究表明,切花衰老过程中其体内积累的活性氧加速了切花衰老进程,而过氧化物酶体中的乙醇酸氧化酶能消耗部分活性氧^[9],可起到延缓切花衰老的作用。因此,乙醇酸氧化酶作为线粒体外的末端氧化酶,其活性的增强可提高细胞的氧化状态,降低活性氧的攻击^[8]。水杨酸(SA)处理后,香石竹花瓣组织中异柠檬酸裂解酶、丙酮酸及可溶性糖含量提高,表明SA对香石竹切花衰老过程中糖代谢有明显影响。在糖异生作用中,异柠檬酸裂解酶通过乙醛酸支路途径促进糖的生成。该试验结果表明,香石竹瓶插期间对照与各处理的丙酮酸含量变化趋势相似,可能与糖异生过程中的中间产物(草酰乙酸、苹果酸等)易与EMP途径的终产物丙酮酸互相转化有关^[8]。经水杨酸处理后,瓶插第10天,香石竹切花异柠檬酸裂解酶活性降低,而乙醇酸氧化酶活性增高,表明切花体内的碳代谢发生明显改变,有利于延缓切花的衰老。但启动代谢方向改变的触发因子有待进一步研究。

参考文献

- [1] 余彭娜,易小红,汤绍虎. 表油菜素内酯对香石竹切花衰老的作用[J]. 安徽农业科学, 2010, 38(27): 14911-14912, 14914.
- [2] Thompson J E. The molecular basis of membrane deterioration during senescence. In: Nooden L D, Leopold A C eds, senescence and aging in plants [M]. San Diego: San Diego Academic Press, 1988: 51-53.
- [3] 董延龙. 植物衰老过程的研究进展[J]. 中国林副特产, 2009(5): 108-110.
- [4] 石贵玉, 廖文雪, 徐美燕. 水杨酸对香石竹切花瓶插期间的生理效应和保鲜效果[J]. 植物生理学通讯, 2006, 42(1): 61-62.
- [5] 罗红艺, 景红娟, 王丰艳, 等. 无机盐对香石竹切花保鲜的影响[J]. 华中师范大学学报(自然科学版), 2003, 37(6): 99-101.
- [6] 罗红艺, 景红娟, 李菊蓉, 等. 不同保鲜剂对香石竹切花的保鲜效果[J]. 植物生理学通讯, 2003, 39(1): 27-28.
- [7] 郑翠萍, 吴迪, 李玲, 等. 6-苄基腺嘌呤和激动素对香石竹切花衰老的生理效应[J]. 植物生理学通讯, 2008, 44(6): 1152-1154.
- [8] 布坎南 B B. 植物生物化学与分子生物学[M]. 北京: 科学出版社, 2000: 857-899.
- [9] 王国莉. 低温和水杨酸对香石竹切花保鲜效果的研究[J]. 江苏农业科学, 2009(1): 266-268.
- [10] 章玉平, 姚永强. 水杨酸对香石竹切花保鲜效果的研究[J]. 河北农业科学, 2009, 13(8): 13-14, 25.
- [11] 吴少华, 李房英. 鲜切花栽培和保鲜技术[M]. 北京: 科学技术出版社, 1999: 294-300.
- [12] 张北壮. 种子种异柠檬酸裂解酶活性的测定[J]. 植物生理学通讯, 1988(3): 68-70.
- [13] 郝再彬, 苍晶, 徐忠. 植物生理实验[M]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学出版社, 2004: 54-55.

藏药绿萝花中总黄酮含量的提取工艺研究

李文茂, 石玉平, 刘春缨, 韩世芬, 王永宁

(青海师范大学 化学系, 青海 西宁 810000)

摘要:以藏药绿萝花为试材,以乙醇为提取剂,采用回流提取法,按正交实验设计,研究了绿萝花中总黄酮提取的最佳工艺。结果表明:影响绿萝花中总黄酮提取的因素大小依次为:料液比>提取时间>乙醇浓度,最优的提取工艺是料液比为1:12,提取时间90 min,乙醇浓度75%,绿萝花中总黄酮含量达0.976%。

关键词:绿萝花;总黄酮含量;最佳工艺

中图分类号:S 567.23⁺9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)05-0144-03

藏药绿萝花(*Scindepus aureus*)属天南星科(Araceae)绿萝属多年生常绿藤本植物,别名马蹄金、黄金葛、石柑子,是青藏高原寒冷地带特有的植物。性微寒,具有浓烈的香气。西藏绿萝花对糖尿病、高血压、冠心病、血管炎症等疾病有治疗作用。竺琴等^[1]研究发现,绿萝花的乙醇提取物不仅对 α -葡萄糖苷酶的活性有较强的抑制作用,而且其自由基清除功能也较强,使其在降低血糖和抗氧化的应用方面有较高的开发利用价值。黄酮类物质是绿萝花中重要有效成分,以黄酮为母核而衍生的黄酮类化合物广泛存在于花草、水果、蔬菜等绿色天然植物中,天然黄酮具有多种生物活性和药理作用,在医药工业方面,可作为消炎、抗菌、抗病毒和健胃消食类药物的主要成分;黄酮类化合物具有抗氧化、抗衰老、降血脂、抗肿瘤等生物功效,又由于它来自天然

植物,毒性低,相对安全,所以被广泛用作食品添加剂,如食品抗氧保鲜剂、天然色素、天然甜味剂等^[2-5]。目前黄酮类化合物的提取技术主要有超声波辅助溶剂提取法、微波辅助溶剂提取法、固相萃取法、解析-热提取法等^[6]。植物中黄酮类化合物含量的测定方法有紫外分光光度法、荧光光度法和高效液相色谱法等,这些方法均需昂贵仪器设备。因此该试验采用准确性高、操作快速简便的乙醇回流提取法对绿萝花中的总黄酮的提取条件进行优化研究,并采用分光光度法对绿萝花中黄酮类物质进行测定,以期绿萝花总黄酮含量的提取提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试绿萝花产自西藏自治区;芦丁(中国药品生物制品鉴定所),亚硝酸钠、硝酸铝(均为分析纯,北京化工厂);氢氧化钠、乙醇、石油醚(均为分析纯,天津市富宇精细化工有限公司)。试验仪器:722S分光光度计(上海精密科学仪器有限公司);RE-52A型旋转蒸发器(上海亚荣生化仪器厂产品);76-1A型恒温水浴锅(上海比朗仪

第一作者简介:李文茂(1988-),男,青海民和人,硕士,研究方向为生物无机化学。

责任作者:石玉平(1956-),女,教授,研究方向为分析化学。
E-mail: Wangyn-51@263.net.

收稿日期:2012-11-12

Effects of Salicylic Acid on the Metabolism of Saccharide in Cut Flower of *Dianthus caryophyllus* Senescence

Ji Yue¹, Jiang Juan²

(1. College of Life Science, Henan Agricultural University, Zhengzhou, Henan 450002; 2. College of Life Science, Hubei Normal College, Huangshi, Hubei 435002)

Abstract: Taking red *Dianthus caryophyllus* as materials, the effects of salicylic acid on the metabolism of Saccharide in carnation senescence in vase-life were studied. The results showed that SA could promote isocitrate lyase activity and the content of soluble sugar and gluconeogenesis, promoted the glycolate oxidase activity significantly and oxidants of cell.

Key words: *Dianthus caryophyllus*; senescence; salicylic acid