

## 黄酮对刺五加嫩叶采后保鲜的研究

黄宁珍, 罗洁, 蓝福生, 黄涛, 李锋

(广西壮族自治区广西植物研究所, 广西桂林 541006)  
中国科学院

**摘要:** 将 0、0.1、1.0、10、50 mg/L 浓度的黄酮溶液对刺五加进行叶面喷施, 24 h 后采嫩梢装塑料袋置于 4 °C 冰箱中保存。分别取样分析保存 0 d 和 6 d 后叶片中的维生素 C 的含量, 以及保存 0 d 和 12 d 后叶片的水、可溶性糖、叶绿素和粗蛋白的含量, 比较不同浓度的黄酮溶液处理对刺五加嫩叶中上述几种营养成分的分解情况。通过统计分析得出: 0.1 mg/L 的黄酮溶液对延缓叶片中上述几种营养成分分解的效果最好, 说明其对刺五加嫩叶采后保鲜有一定的作用。

**关键词:** 黄酮; 刺五加; 保鲜

**中图分类号:** Q945.6<sup>+</sup>6 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3142(2002)01-0089-03

## Study on the result of keeping the tender leaves of *Aralia trifoliatus*(L.) Merr. fresh after treatment with flavonoide

HUANG Ning-zhen, LUO Jie, LAN Fu-sheng, HUANG Tao, LI Feng

(Guangxi Institute of Botany, Guangxi Zhuangzu Autonomous Region and The Chinese Academy of Sciences, Guilin 541006, China)

**Abstract:** The tender buds of *Aralia trifoliatus*(L.) Merr. were taken in plastic bags and preserved in refrigerator(4 °C), after spraying with 0, 0.1, 1.0, 10, 50 mg/L flavonoide solution 24 hours. After 0th and 6th day, analyzed the content of vitamin C; and in 0th and 12th day, analyzed the content of water, soluble sugar, chlorophyll and coarse protein and compared the loss rate of these nutritious components in the preservation period. The results indicated that 0.1 mg/L flavonoide solution was the best dosage which can prevent the nutrition from decomposition. So it has some effect on keeping the tender buds of *Aralia trifoliatus*(L.) Merr. fresh.

**Key words:** flavonoide; *Aralia trifoliatus* (L.) Merr.; keep fresh

刺五加(*Aralia trifoliatus*(L.) Merr.) 属五加科(Araliaceae) 灌木。其根、根皮、茎皮为传统中药, 其幼嫩枝梢色泽翠绿, 口感脆嫩, 品味清香, 并且营养价值很高, 其中其维生素 C(Vc) 含量可高达 121 mg/100 g 鲜重<sup>[1]</sup>, 是番茄的 3~4 倍; 氨基酸总含量

达 20.8%<sup>[2]</sup>, 其中谷氨酸含量最高, 具有健脑和增强脑细胞呼吸作用的功能。因此刺五加是一种营养和保健价值都比较高的野生蔬菜。但其鲜品易老化、各营养成分分解快、不耐贮运等, 为了解决这一问题, 我们利用抗衰老试剂黄酮进行刺五加嫩叶保

收稿日期: 2000-07-03

作者简介: 黄宁珍(1968-), 女, 广西大化人, 助理研究员, 从事抗病生理和营养生理等研究工作。

基金项目: 中国科学院资源与生态环境研究重点项目; 广西科学院基金资助项目(桂科院 9704)。

鲜试验研究。

生物体的衰老和多种病症的起因与体内的超氧阴离子( $O_2^{\cdot-}$ )有关<sup>[3]</sup>,而超氧化物歧化酶(SOD)是活性氧( $O_2^{\cdot-}$ )清除酶系中最重要的酶,它可以催化 $O_2^{\cdot-}$ 歧化反应成 $H_2O_2$ 和 $O_2$ <sup>[4]</sup>,而黄酮可以活化生物体内的SOD,有捕获游离基,清除活性氧,促进新陈代谢,防止衰老等功能。因此我们采用不同的黄酮浓度处理刺五加嫩叶,以确定其发生作用的合适浓度范围,为今后刺五加嫩叶采后保鲜提供科学依据。

## 1 材料和方法

### 1.1 材料

以广西植物研究所野生蔬菜种质圃中有嫩梢的刺五加为试验材料。

### 1.2 方法

(1)分别用0、0.1、1.0、10、50 mg/L的黄酮溶液均匀喷洒在其植株上,使之充分吸收,24 h采

下嫩梢,留出一部分供分析用外,其余的分别用塑料袋装好,置于4℃的冰箱中保存。(2)每隔一定时间分别取样测定其水分<sup>[5]</sup>、叶绿素<sup>[6]</sup>、维生素C<sup>[6]</sup>、粗蛋白<sup>[6]</sup>及可溶性糖<sup>[5]</sup>的含量。其中前三种成分用鲜样分析,后两种成分用干样分析。

## 2 结果和讨论

### 2.1 黄酮处理对刺五加贮存过程中水分维持的效果

在采后贮藏过程中,各处理刺五加嫩叶中水分含量都有不同程度的下降(表1)。其中对照和0.1 mg/L处理的基础含水量最高,水分也蒸发得最快。贮存12 d后,对照的含水量最少,10 mg/L处理的含水量最高。通过对贮存过程中总的水分蒸发量进行统计分析发现,10、50 mg/L处理的水分蒸发量和对照相比差异显著(即显著低于对照),说明这两个处理对维持采后刺五加嫩梢的水分含量有比较明显的效果。

表1 黄酮处理后刺五加贮藏过程中各营养成分的含量及其变化

Table 1 The nutrition contents and its variation during preservation after treatment with flavonoid

贮存时间 Preservation time(d)	项目 Items	各处理的黄酮浓度 Dosage of flavonoid in every treatment				
		CK	0.1 mg/L	1.0 mg/L	10 mg/L	50 mg/L
0	含水量 The content of water(%)	78.87	76.69	75.54	73.39	74.80
12	含水量 The content of water(%)	72.59	73.42	74.36	74.59	73.72
	变化量 Losing amount of water(%)	5.92	3.27	1.18	-1.2	1.08
	差异显著性检验 Significant test of deviation	—	○	○	+	+
0	D 含糖量 The content of sugar(%)	5.12	3.44	4.84	1.45	3.37
12	D 含糖量 The content of sugar(%)	6.21	5.65	5.21	6.92	7.71
	变化量 Increasing amount of sugar(%)	1.09	2.21	0.37	5.47	4.34
	差异显著性检验 Significant test of deviation	—	○	○	++	+
0	F 叶绿素含量 The content of chlorophyll(%)	0.107	0.108	0.104	0.106	0.106
12	F 叶绿素含量 The content of chlorophyll(%)	0.084	0.108	0.085	0.085	0.083
	变化量 Losing amount of chlorophyll(%)	0.023	0	0.019	0.021	0.023
	差异显著性检验 Significant test of deviation	—	○	○	○	○
0	D 蛋白质含量 The content of protein(%)	25.01	24.93	25.01	25.05	25.04
12	D 蛋白质含量 The content of protein(%)	13.2	15.27	14.74	13.06	14.42
	变化量 Losing amount of protein(%)	11.81	9.96	10.27	11.99	10.62
	差异显著性检验 Significant test of deviation	—	+	○	—	○
0	F Vc的含量 The content of Vc(mg/100 g FW)	60.44	60.14	60.45	60.75	60.44
6*	F Vc的含量 The content of Vc(mg/100 g FW)	1.82	3.35	1.41	0.47	0.43
	变化量 Losing amount of Vc(mg/100 g FW)	58.62	56.79	59.04	60.28	60.01
	差异显著性检验 Significant test of deviation	—	+	—	—	—

注:表中符号“++”表示在t检验中差异极显著;“+”表示差异显著;“○”表示差异不显著。

(F)表示鲜样;(D)表示干样。“6\*”由于Vc易分解,因此贮存6d后即分析其含量。

Note: In the table, “++” expressed the difference was extreme significance in T-test; “+” expressed significance; “○” no-significance. “F” fresh sample; “D” dry sample. “6\*” Because Vc was easily decomposed, so it's content was analyzed in 6th day of preservation.

### 2.2 黄酮对刺五加嫩梢可溶性糖含量变化的影响

黄酮处理后刺五加嫩梢经过12 d的贮藏,各处

理可溶性糖含量变化见表1。对照和所有处理的可溶性糖含量都有不同程度的增加,说明采后贮存过

程中,刺五加嫩梢中可能存在由其它物质向可溶性糖方向转化的反应。其中低浓度的黄酮溶液处理转化成糖的量与对照比相差不大,而高浓度的则相反,以 10、50 mg/L 的处理转化糖的量最大,经过统计分析,这两个处理与对照差异显著,即这两个处理转化成糖的量显著高于对照。但随着贮存时间的增长,到 12 d 后,对照和各处理的刺五加嫩梢中可溶性糖含量反而趋于一致。因此,总的来说,黄酮对刺五加采后保鲜过程中可溶性糖的含量水平影响并不大。

### 2.3 黄酮对采后刺五加叶绿素含量的影响

在所有的处理中,经过 12 d 的贮存,叶绿素都有不同程度的降解,其中以对照和高黄酮浓度处理降解速度最快;而 0.1 mg/L 处理的降解量最低,其最终叶绿素含量水平也最高。经过统计检验,所有处理的降解量和对照相比差异不显著(表 1)。这就说明,虽然 0.1 mg/L 的黄酮溶液对减缓叶绿素的降解作用在所有的处理中有相对较好的效果,但这种效果并不明显。

### 2.4 黄酮对采后刺五加粗蛋白含量的影响

刺五加嫩梢在采后贮存过程中,各处理的粗蛋白降解速度比较快,经过 12 d 的贮存后其含量水平只有原来的 50%~60%。从表 1 的结果看出,0.1 mg/L 的处理分解速率最慢,通过统计分析,分解量显著低于对照,说明这个处理对减缓粗蛋白的分解有明显效果。比较贮存前后对照和各处理粗蛋白的含量发现,贮存前对照和各处理的粗蛋白的含量相对一致,说明在黄酮溶液处理刺五加 24 h 后采样分析,其对粗蛋白的含量无影响;但经 12d 的贮存后,0.1 mg/L 处理的含量最高。这就说明,0.1 mg/L 黄酮对减缓刺五加嫩梢中粗蛋白的降解速率和维持其高含量水平有显著效果。

### 2.5 黄酮对采后刺五加 Vc 含量的影响

维生素 C 是一种分解速度很快,存在于新鲜蔬果中的营养成分。刺五加嫩梢的 Vc 含量很高,达 121 mg/100 g 鲜重,在黄酮处理后 24 h 内就降解 50%左右(表 1,60 mg/100 g 鲜重)。因此在贮存后第 6 d(而不到第 12 d)分析其 Vc 含量,结果见表 1。其中只有 0.1 mg/L 处理的 Vc 的分解量低于对照,其它处理的分解量都高于对照,因此只需对 0.1 mg/L 处理和对照进行差异显著性分析,就可确定

黄酮是否对减缓采后刺五加体内 Vc 降解产生显著的影响作用。从统计检验结果可知,两者差异显著,说明该处理的降解量显著低于对照;而从保鲜 6 d 后对照和各处理样品的 Vc 含量看,也是 0.1 mg/L 处理的含量最高,为 3.35 mg/100 g 鲜重,几乎为对照含量(1.82 mg/100 g 鲜重)的 2 倍。表明 0.1 mg/L 的黄酮对减缓 Vc 的降解有明显效果。

### 2.6 不同浓度黄酮溶液对保鲜后刺五加嫩梢外观质量的影响

本试验的观察结果表明,不同浓度的黄酮溶液对保鲜后刺五加的外观质量有一定的影响,其中以低浓度处理的效果较好,其颜色较鲜,不易腐烂。而对照和高浓度的处理颜色易变黑并有部分腐烂。

## 3 结 论

综上所述,本试验中,虽然较高浓度(10~50 mg/L)的黄酮溶液对控制刺五加嫩梢体内水分蒸发和转化成糖的量有一定的效果,但最终样品中这两种成分的含量水平并未得到提高。而且,在这一浓度范围内,样品的叶绿素、粗蛋白和维生素 C 等成分的分解速率较快,和对照相比差异不明显,有的甚至比对照分解快;并且这一浓度范围处理的样品外观品质较差,易变黑并腐烂。因此,高浓度(10~50 mg/L)的黄酮溶液不是刺五加嫩梢保鲜的理想浓度范围。

而低浓度的黄酮溶液(0.1 mg/L),可减缓刺五加嫩梢中的叶绿素、粗蛋白和维生素 C 等的降解速率;并能维持这几种营养成分在所处理样品中较高的含量水平;而且 0.1 mg/L 处理的刺五加嫩梢比对照和其它处理的样品的外观颜色都更新鲜;因此,不论是从营养成分还是外观颜色的维持来看,这一处理的效果都是最好的。这就说明黄酮对刺五加嫩梢采后保鲜有一定的效果,其最佳处理浓度为 0.1 mg/L。

### 参考文献:

- [1] 朱立新. 中国野生蔬菜开发与利用(第一版)[M]. 北京:金盾出版社,1996.
- [2] 董然,富力,刘松.等.罐头刺五加氨基酸、无机元素测定及其营养保健价值的初探[J]. 中国野生植物,1992,(4):42-44.

(下转第 88 页 Continue on page 88)

- [3] 余龙江, 张长河, 梅兴国, 等. 红豆杉离体培养染色体数变异与细胞多核现象[J]. 华中理工大学学报, 1998, 26(4): 100-102.
- [4] Shin-ichi Amino, Tatsuhiro Fujimura, Atsushi Komamine. Synchrony induced by double phosphate starvation in a suspension culture of *Catharanthus roseus* [J]. *Physiol. Plant.*, 1983, 59: 393-396.
- [5] 张自立, 俞新大. 植物细胞和体细胞遗传学技术与原理[M]. 北京: 高等教育出版社, 1990.
- [6] 余龙江, 李 为, 刘幸福, 等. 担子菌及其木质素降解液在红豆杉细胞培养中的作用[J]. 西北植物学报, 2000, 20(6): 992-996.
- [7] 殷 俊, 刘 超, 管培珠, 等. 纤维素酶降解人参细胞胞壁产生的激发子诱导人参培养细胞的反应[J]. 实验生物学报, 1999, 32(3): 301-307.
- [8] Perid Limam, Karim Chahed, Nedra Ouelhazi, et al. Phytohormone regulation of isoperoxidases in *Catharanthus roseus* suspension cultures [J]. *Phytochemistry*, 1998, 49(5): 1 219-1 225.
- [9] Logemann E, Wu SC, Schröder J, et al. Gene activation by UV light, fungal elicitor or fungal infection in *Petroselinum crispum* is correlated with repression of cell cycle-related genes[J]. *Plant J.* 1995, 8(6): 865-876.

~~~~~  
 (上接第 91 页 Continue from page 91)

- [3] 吴国荣, 邹玉珍, 程光宇, 等. 猴头子实体锰型超氧化物歧化酶(SOD)的纯化及其鉴定[J]. 植物资源与环境, 1996, 5(2): 9-14.
- [4] 傅爱根, 王爱国, 罗广华. 铜锌超氧化物与过氧化氢反应中羟自由基的形成[J]. 热带亚热带植物学报, 1998, 6(2): 111-116.
- [5] 南京农业大学. 土壤农化分析(第二版)[M]. 北京: 农业出版社, 1986.
- [6] 西北农业大学植物生理生化教研组. 植物生理生化实验指导[M]. 陕西: 科学技术出版社, 1987.

\*\*\*\*\*  
 (上接第 54 页 Continue from page 54)

- [5] 吴承祯, 洪 伟. 观光木群落物种多度分布的 Weibull 模型研究. 福建林学院学报, 1997, 17(1): 20-24.
- [6] 吴承祯, 洪 伟, 吴继林, 等. 两种珍稀植物群落物种多度分布的核方法研究[J]. 热带亚热带植物学报, 2000, 8(4): 301-307.
- [7] 曾庆文, 周仁章, 刘银至, 等. 濒危植物厚叶木莲的群落学特征及其保护[J]. 热带亚热带植物学报, 1999, 7(2): 109-119.
- [8] Pielou E. C. *Ecological Diversity* [M]. New York: John Wiley & Sons, 1966.
- [9] Simpson E. H. Measurement of Diversity [J]. *Nature*, 1949, 163: 688.
- [10] 黄久香, 庄雪影. 车八岭苗圃三种国家级自然保护植物的菌根研究[J]. 华南农业大学学报, 2000, 21(2): 38-41.