文章编号:1673-1689(2009)05-0633-04

丁香提取液对草莓保鲜效果的影响

吕建华[1]， 周庆新[2]， 周沙沙[2]， 吴爱现[2]， 李文香*[2]
(1. 山东医学高等专科学校，山东 济南 250002；2. 青岛农业大学 食品学院，山东 青岛 266109)

摘 要：为了探讨不同体积分数的丁香乙醇提取液对草莓保鲜效果的影响，分别将采后草莓放入体积分数为 0.5%、1.0%、2.0%的丁香乙醇提取液中，浸泡处理 5 min，以蒸馏水浸泡草莓 5 min 为对照试验，然后在室温(20±2 ℃)条件下放置，研究了 3 种不同体积分数的丁香乙醇提取液处理对草莓生理生化变化的影响。结果表明：不同体积分数的丁香乙醇提取液均可在不同程度上降低草莓的呼吸强度、减少水分损失，延缓草莓 VC、可溶性固形物及可滴定酸含量的下降。其中体积分数为 1%、2%的丁香乙醇提取液对草莓的保鲜效果显著优于对照($P<0.05$)，而体积分数 0.5%的丁香乙醇提取液对草莓的保鲜效果与对照差异不显著($P>0.05$)。

关键词：丁香；乙醇提取液；草莓；保鲜
中图分类号：S 662 **文献标识码**：A

Effect of Clove Extract on the Preservation of Strawberries

LU Jian-hua[1]， ZHOU Qing-xin[2]， ZHOU Sha-sha[2]， WU Ai-xian[2]， Li Wen-xiang*[2]
(1. Shandong Medical College, Jinan 250002, China; 2. School of Food Science and Engineering, Qingdao Agricultural University, Qingdao 266109, China)

Abstract: The aim of the research was to study the effect of the clove alcohol extracts on the preservation of strawberries. With distilled water as control, fresh strawberries were subjected to three different clove alcohol extracts concentration (0.5%, 1.0%, 2.0%) for 5 min and then to exam the physiological and biochemical changes of strawberries. The results showed that any consistency of clove alcohol extracts could decrease the respiratory intensity and weight loss, delay the decline of vitamin C, soluble solids and titratable acidity contents. 1% and 2% clove alcohol extracts could significantly($P<0.05$) improve the preservation effects of strawberries, but 0.5% clove alcohol extracts exhibited no significant difference ($P>0.05$) when compared with that of the control.

Key words: clove, alcohol extracts, strawberry, preservation

收稿日期：2008-06-26
基金项目：山东省自然科学基金(Y2007D65)；山东省科技发展计划项目(2008GG30008025)资助。
作者简介：吕建华(1964-)，女，山东省费县人，副教授，主要从事细胞生物学的教学与研究工作。Email: lujanhua@163.com
*通讯作者：李文香(1963-)，女，山东安丘人，博士，教授，主要从事农产品贮藏加工方面的教学与科研工作。Email: xiang7332@126.com

万方数据

草莓(Fragaria ananassa Duch)属蔷薇科草莓属多年生草本植物,其果实红色,柔软多汁,酸甜可口,具有很高的营养价值和食疗作用,但草莓含水量高,组织娇嫩,果皮极薄,又无外皮保护,在采收和贮运中易受损伤和微生物侵染而腐败变质,其耐贮性差,货架寿命极短,因而限制了草莓的远销和生产的大规模发展[1-2]。所以,延长草莓果实货架寿命,提高其商品价值,是草莓生产和开发中急需解决的问题。低温冷藏虽可延长草莓的保鲜期,但需要设备的投资大,费用高;化学防腐保鲜剂虽具有防腐保鲜的作用,但很多化学合成物质对人体健康会产生不良影响,甚至可以致癌、致畸、致突[3-4]。随着人们食品安全意识的提高,化学保鲜剂的食用安全性越来越受到人们的质疑。

丁香为一种常见的中草药,含有丰富的丁香酚,具有广谱、高效的抑菌作用,对多种霉菌和致病菌均有明显的抑制效果,无任何化学残留和毒副作用,不污染环境,符合人们对食品保鲜的绿色、环保要求,深受广大消费者的青睐[5-7]。本试验通过探讨不同体积分数的丁香乙醇提取液对草莓保鲜效果的影响,以期为丁香醇溶液在果蔬保鲜中的合理应用提供理论支持。

1 材料与方法

1.1 试验材料

草莓:采自城阳区夏庄镇果蔬大棚,清晨人工采收,平均单果重12~15g,果实八九成熟,采后即运回青岛农业大学果蔬深加工研究室进行处理。

丁香:购于城阳顺心大药房;体积分数为95%乙醇:分析纯。

1.2 试验方法

1.2.1 丁香提取液的制备 称取经粉碎(过100目筛)的丁香50 g于烧杯中,加入95%乙醇250 mL,在室温(22±2 ℃)下浸泡48 h,3层纱布过滤,将滤液在4 500 r/min下离心10 min,取上清液,在40 ℃旋转蒸发至干,再用体积分数80%乙醇定容至50 mL,即得供试丁香乙醇提取原液,浓度相当于干药材1 g/mL,密封,4 ℃下保存。

1.2.2 试验设计 分别取10、5、2.5 mL的丁香乙醇提取原液,用蒸馏水稀释分别配制成2.0%、1.0%、0.5% 3种不同体积分数的丁香乙醇提取物保鲜液各500 mL,各称取草莓500 g,放入不同浓度的保鲜液中浸泡5 min,以蒸馏水浸泡5 min为对照试验,捞出,沥去多余的水分,置阴凉通风处晾干,用0.03 mm PE保鲜袋包装、折口,每个保鲜袋用牙签扎10个小孔于室温(20±2 ℃)下放置。每隔24 h取一次样测定各项指标。其中呼吸强度、失重率每次均用全部果测定,而测定VC含量、可溶性固形物及可滴定酸度时,则随机取8个果,匀浆后称取样品进行测定。每处理重复3次,结果取其平均值。

1.2.3 测定方法 用文献[8-9]的方法进行呼吸强度测定:室温下,采用静置法;失重率:重量法;VC含量测定:2,6-二氯靛酚盐滴定法;可溶性固形物含量:手持糖度计法;可滴定酸度:酸碱滴定法。

2 结果与分析

2.1 不同浓度的丁香提取液对草莓呼吸强度的影响

不同处理的草莓呼吸强度表现相同的变化趋势——均呈"末期上升型",也即呼吸强度"前期变化平稳、后期迅速上升",而不同浓度的丁香提取液均可在不同程度上抑制草莓贮藏后期呼吸强度的上升幅度(见图1)。其中用0.5%丁香提取液处理草莓,其贮藏后期呼吸强度的上升幅度虽受到抑制,但与对照相比差异不显著($P>0.05$);而用2%、1%丁香提取液处理能显著抑制草莓贮藏后期呼吸强度的上升幅度($P<0.05$),且用2%丁香提取液处理略优于1%丁香提取液处理,但两种处理浓度之间的差异不显著($P>0.05$)。

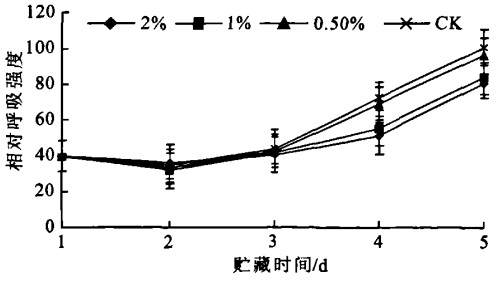

图1 草莓呼吸强度的变化

Fig. 1 Change of respiratory intensity of strawberris

2.2 不同体积分数的丁香提取液对草莓失重率的影响

不同处理的草莓其采后失重率均随着贮藏时间的延长而逐渐增大,采用3种不同浓度的丁香提取液处理均可在不同程度上抑制草莓的失重速率(见图2)。其中2%丁香提取液对抑制草莓的失重效果最好,其次是1%丁香提取液,而0.5%丁香提取液效果最差。与对照相比,用2%、1%丁香提取液处理均可显著抑制草莓失重率($P<0.05$),而用

万方数据

0.5%丁香提取液处理后，草莓失重率与对照差异不显著($P>0.05$)。

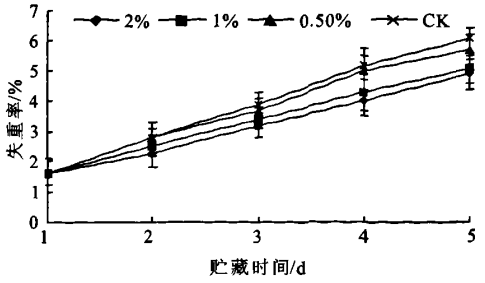

图 2　草莓失重率的变化

Fig. 2　Change of weight loss of strawberris

2.3　不同体积分数的丁香提取液对草莓 VC 含量的影响

不同处理的草莓随着采后贮藏天数的增加，草莓中 VC 的含量逐渐降低，且下降速度呈“先慢后快”的变化趋势(见图 3)。其中 2%丁香提取液对抑制草莓 VC 的降解效果最好，其次是 1%丁香提取液，而 0.5%丁香提取液效果最差。与对照相比，用 2%和 1%丁香提取液处理均可显著抑制草莓 VC 含量的下降速度($P<0.05$)，而用 0.5%丁香提取液处理后，草莓 VC 含量的下降速度与对照差异不显著($P>0.05$)。

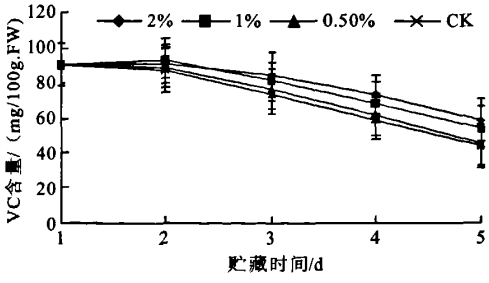

图 3　草莓中 VC 含量的变化

Fig. 3　Change of VC congtent of strawberris

2.4　不同体积分数的丁香提取液对草莓可溶性固形物含量的影响

不同处理的草莓随着采后贮藏时间的延长，可溶性固形物含量均表现先略微上升然后缓慢下降的变化趋势，且下降速度也呈现“先慢后快”的变化规律(见图 4)。其中体积分数 2%丁香提取液对延缓草莓可溶性固形物含量的下降效果最好，其次是体积分数 1%丁香提取液，而体积分数 0.5%丁香提取液效果最差。与对照相比，用体积分数 2%和 1%丁香提取液处理均可显著抑制草莓可溶性固形物的下降速度($P<0.05$)，而用 0.5%丁香提取液处理后，草莓可溶性固形物的下降速度与对照差异不显著($P>0.05$)。

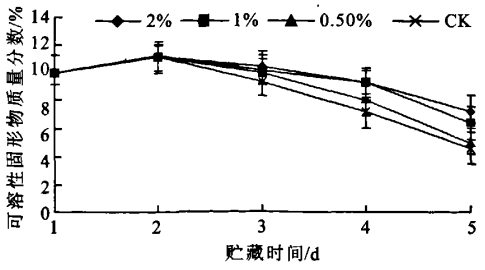

图 4　草莓中可溶性固形物的变化

Fig. 4　Change of soluble solids content of strawberris

2.5　不同体积分数的丁香提取液对草莓可滴定酸含量的影响

不同处理的草莓其采后可滴定酸含量均随着贮藏时间的延长而逐渐降低，采用 3 种不同体积分数的丁香提取液处理均能在不同程度上减缓草莓可滴定酸下降的速率(见图 5)。其中用 0.5%丁香提取液处理草莓，其可滴定酸的下降速率虽受到抑制，但与对照相比差异不显著($P>0.05$)；而用 2%、1%丁香提取液处理能显著降低可滴定酸的下降速率($P<0.05$)，且用 2%丁香提取液处理略优于 1%丁香提取液，但两种处理浓度之间的差异不显著($P>0.05$)。

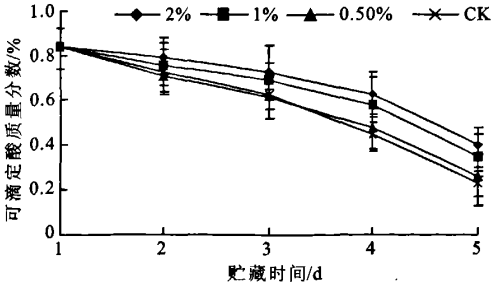

图 5　草莓中可滴定酸含量的变化

Fig. 5　Change of titritable acidity content of strawberries

3　结　语

草莓采后用体积分数 1%、2%的丁香乙醇提取液处理，可显著抑制草莓的呼吸代谢，降低水分损失，减缓 VC、可溶性固形物及可滴定酸含量的下降速率，提高草莓的保鲜效果，而 0.5%的丁香乙醇提取液虽也能改善草莓的保鲜效果，但与对照相比差异不显著($P>0.05$)。

试验中发现，当草莓放置至第 3 天时，利用 0.5%丁香乙醇提取液处理的草莓与对照组草莓，

万方数据

均发现果实表面长出明显的霉菌斑点;与此同时,草莓的呼吸强度也开始明显升高,而利用2%、1%丁香乙醇提取液处理的草莓,未发现果实表面有霉菌斑点出现,呼吸强度上升的幅度也明显小于前2种处理。这可能是因为用低浓度的丁香乙醇提取液处理草莓时,尚不能有效地抑制病原微生物的入侵,而病原微生物侵染导致草莓呼吸代谢的加剧;利用2%、1%丁香乙醇提取液处理草莓,因能较有效地抑制病原微生物的侵染,因而呼吸代谢强度明显减弱。由于呼吸代谢的强弱,与果蔬的贮藏品质密切相关,呼吸强度越小,呼吸消耗的底物就越少,贮藏过程中用于呼吸底物的有机酸、可溶糖等的降解速度就越缓慢,反之,呼吸底物消耗的速度就越快。正因为2%、1%丁香乙醇提取液处理草莓能显著抑制草莓的呼吸强度,因此,其可滴定酸含量及可溶性固形物含量的下降速度均比较缓慢。而VC含量的下降,则主要是在VC氧化酶作用下发生降解的结果,适宜浓度的丁香乙醇提取液能否有效地降低VC氧化酶活性,还有待于进一步的试验与探讨。

参考文献(References):

[1] 李文香,张慜,陶菲,等.真空预冷终温对草莓短期保鲜贮藏的影响[J].食品与生物技术学报,2006,25(4):72-76.
LI Wen-xiang, Zhang Min, Tao Fei, et al. Effect of vacuum precooling end-temperature on short-term fresh preservation of strawberry[J]. **Journal of Food Science and Biotechnology**, 2006,25(4):72-76. (in Chinese)

[2] 杨文雄,方政,冯双庆.草莓贮藏保鲜技术[J].中国食品添加剂,2006,(2):175-181.
YANG Wen-xing, Fang Zheng, Feng Shuang-qing. Technology of storage & freshment of strawberry[J]. **China Food Additives**, 2006,(2):175-181. (in Chinese)

[3] 吴小虎,艾启俊,肖艺.天然中草药果蔬防腐保鲜剂的研究与应用[J].保鲜与加工,2006,33(2):3-5.
WU Xi-hu, Ai Qi-jun, Xiao Yi. Study and application of natural chinese herbal medicine as fruit and vegetable antistaling agent[J]. **Preservation and Process**,2006,33(2):3-5. (in Chinese)

[4] 何文燕,韦剑锋.中草药提取物保鲜果蔬的应用研究概述[J].广西农业科学,2005,36(1):85-87.
HE Wen-yan, Wei Jian-feng. Application of extracts of chinese herbal medicine for keeping vegetable and fruit fresh[J]. **Agriculturae Science of Guang Xi**, 2005,36(1):85-87. (in Chinese)

[5] 顾仁勇,傅伟昌,银永忠.丁香和肉桂精油联合抗菌作用初步研究[J].食品科学,2008,29(10):115-117.
GU Ren-yong, Fu Wei-chang, Yin Yong-zhong. Preliminary study on combined antiseptic effects of clove and cinnamon essential oils[J]. **Food Science**, 2008,29(10):115-117. (in Chinese)

[6] 蒋志国,施瑞城.10种中草药提取物对常见果蔬致病真菌的抑制作用及有效成份分析[J].食品科技,2006,(4):68-71.
JIANG Zhi-guo, Shi Rui-cheng. The inhibition of ten kinds of chinese herbal medicines against fungus causing deterioration of fruits and vegetables and analysis of available compositions[J]. **Food Science and Technology**, 2006,(4):68-71. (in Chinese)

[7] 高海生,李春华,蔡金星,等.天然果蔬保鲜剂研究进展[J].中国食品学报,2003,3(1):86-91.
GAO Hai-shang, Li Chun-hua Cai Jin-xing. Advances on the study of natural fresh-keeping agents for fruits and vegetables[J]. **Journal of Chinese Institute of Food Science and Technolog**, 2003,3(1):86-91. (in Chinese)

[8] 李文香,张慜,余汉清.不同真空处理对水蜜桃贮藏效果的研究[J].食品与生物技术学报,2006,25(3):58-62.
LI Wen-xiang, Zhang Min, Yu Han-qing. Effect of different vacuum treatment on the storage of honey peach [J]. **Journal of Food Science and Biotechnology**, 2006, 25(3):58-62. (in Chinese)

[9] 李文香,张慜,余汉清.真空预冷结合减压贮藏保鲜水蜜桃[J].食品与生物技术学报,2005,(5):42-46.
LI Wen-xiang, Zhang Min, Yu Han-qing. Study of vacuum precooling combined with hypobaric storage on keeping fresh of honey peach[J]. **Journal of Food Science and Biotechnology**, 2005,(5):42-46. (in Chinese)

(责任编辑:杨萌)

万方数据