

中草药处理对辣椒贮藏特性的影响

蓬桂华, 杨万荣, 苏丹, 刘崇政, 韩世玉 (贵州省辣椒研究所, 贵州贵阳 550006)

摘要 [目的] 探明中草药处理下辣椒的贮藏特性, 选择适宜的辣椒贮藏方法。[方法] 以贵州地方辣椒品种为材料, 探讨了3种不同中草药浸提液处理对4个辣椒品种的贮藏效果及其生理生化品质的影响。[结果] 试验表明, 不同的中草药处理在不同辣椒品种上的表现不尽相同, 青蒿处理下, 4个辣椒品种在各贮藏时期的腐烂指数和后熟指数均最低, 与对照处理的差异达到极显著水平。在贮藏过程中, 辣椒果实的含水量、叶绿素含量及 V_c 含量不断下降, 可溶性蛋白质与丙二醛含量先升高后下降。综合而言, 青蒿处理对延缓辣椒果实叶绿素含量、 V_c 含量、果实含水量的降低及MDA含量升高较其他处理效果好。[结论] 研究可为贵州辣椒贮藏技术的改进提供一定的理论依据。

关键词 辣椒; 贮藏特性; 中草药

中图分类号 S641.3 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2014)13-04036-05

Effects of Chinese Herbal Medicine on Peppers' Storage Characteristic

PENG Gui-hua et al (Guizhou Pepper Research Institute, Guiyang, Guizhou 550006)

Abstract [Objective] To explore the storage characteristics of pepper under the treatment of traditional Chinese medicine, select suitable storage method for pepper. [Method] With Guizhou local pepper variety as material, effects of three kinds of traditional Chinese medicine extracts on storage and physiological and biochemical qualities of four pepper varieties were discussed. [Result] The results showed that, it had the lowest rot index and ripening index by Artemisia treatment for 4 pepper varieties, and it had a very significant level difference with the control treatment. The content of water, chlorophyll and V_c decreased and the content of soluble protein and MDA decreased after increasing in pepper fruits by Chinese herbal medicine treatment. Artemisia treatment is better than other treatments in delaying decrease of chlorophyll, V_c , moisture content and increase of MDA content. [Conclusion] The study can provide theoretical basis for improvement of pepper storage technology in Guizhou.

Key words Pepper; Storage characteristic; Chinese herbal medicine

辣椒(*Capsicum annuum* L.)原产于热带,是我国蔬菜种植的主要品种之一,而贵州则是我国辣椒种植的主要产区之一。据2010年统计,贵州辣椒种植面积达22.75万 hm^2 ,鲜椒产量达237.1万t,产值60.3亿元^[1]。由于辣椒属非呼吸跃变型果实,而且对低温敏感,所以采后不仅容易发生失水萎蔫、衰老转红及腐烂,在低温贮藏下还容易发生冷害,严重制约着辣椒产业的发展。

目前,许多化学保鲜剂得到了较为广泛的运用,但却存在食品安全问题,而中草药作为一种天然无毒的材料逐步被人们重视。现有的研究表明^[2],采用中草药对果蔬进行保鲜,不但保鲜效果好,对环境无污染,还可增强果蔬的色、香、味等,可中草药保鲜在辣椒上的运用还较为少见。笔者以贵州地方具有代表性的辣椒品种(党武辣椒、湄潭团籽、罗甸白辣椒和黔辣2号)为材料,研究不同中草药浸提液处理下辣椒贮藏效果及生理变化,以寻求辣椒的中草药保鲜途径,从而为贵州辣椒贮藏技术的改进提供一定的理论依据。

1 材料与方法

1.1 供试材料

1.1.1 供试辣椒品种 供试辣椒为党武辣椒(牛角形,深绿色,果面较光滑)、湄潭团籽(团籽形,深绿色,果面光滑)、罗甸白辣椒(指形,果乳白色,果向上,较光滑)和黔辣2号(线形、绿色、果面光滑),所有样品均采自贵州省辣椒研究所科研基地,采收当天运回实验室。

1.1.2 主要试剂 碘化钾、碘酸钾、氢氧化钠、浓硫酸、丙

酮、萘酮、乙酸乙酯、硫代巴比妥酸(TBA)、三氯乙酸(TCA)等;中草药(青蒿、白藜皮、大黄)和多菌灵。

1.1.3 主要仪器设备 UV-7502pcs分光光度计, TOMOS 3-18R离心机, DEVER TP-2B天平, Hisense BCD-196G冰箱, 泰斯特 101-1AB电热鼓风干燥箱, HRH-300-C人工气候箱等。

1.2 方法

1.2.1 试验设计 选择大小均匀、成熟度一致、无病虫害和机械损伤的辣椒果实,剪掉果柄,装入0.03 mm的聚乙烯(PE)保鲜袋中,每袋装50个果,用橡皮筋扎紧袋口后于两端各打4个孔。试验共设3个处理,即:处理1为青蒿,处理2为白藜皮,处理3为大黄,以市售50%多菌灵为对照(CK),中草药处理液制作参照熊运海的方法^[3]。每个处理设置3次重复,每10 d取样1次,测定各项指标。测定时去掉辣椒的花萼和种子。

1.2.2 测定项目与方法 含水量用鲜样烘干法测定;腐烂指数、后熟指数及冷害指数参照苏国兵的方法测定^[4];叶绿素、 V_c 、可溶性蛋白质和丙二醛(MDA)含量参照曹建康的方法测定^[5]。

1.3 数据处理 采用Microsoft Office和DPS进行数据整理。

2 结果与分析

2.1 不同中草药处理下辣椒的贮藏效果 从表1可以看出,随着贮藏时间的延长,辣椒果实的腐烂指数和后熟指数均不断升高,不同处理上升幅度不同。在贮藏10 d时,4个辣椒品种的各个处理均没有发生腐烂,只是发生了不同程度的后熟。在贮藏10 d后,各处理出现不同程度的腐烂,各品种以处理1的腐烂指数最低,与其他处理差异达到极显著水

基金项目 黔科合院所创新项目([2012]4003);黔农科合基金项目(2010007)。

作者简介 蓬桂华(1984-),男,贵州贵阳人,助理研究员,从事辣椒选育育种研究。

收稿日期 2014-04-17

平,说明处理1即青蒿处理能较好地抑制辣椒果实的腐烂,抑制效果较多菌灵明显,而其他2个中草药处理有的较对照好,有的不如对照,因品种而异。

从表1还可以看出,罗甸白辣椒在贮藏到30 d时,腐烂指数快速升高,而其他品种在贮藏30 d后才开始升高,说明罗甸白辣椒的耐贮藏性较其他品种差。

表1 不同处理下辣椒果实贮藏效果

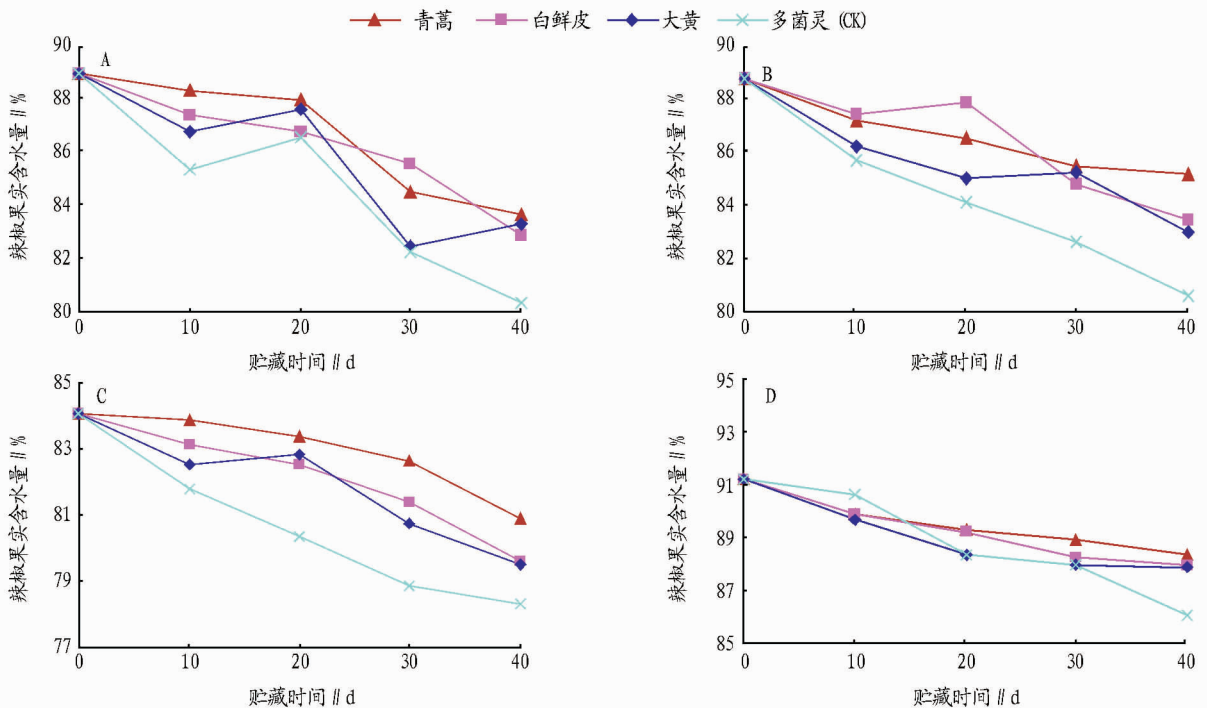
品种	处理	10 d		20 d		30 d		40 d	
		腐烂指数	后熟指数	腐烂指数	后熟指数	腐烂指数	后熟指数	腐烂指数	后熟指数
罗甸白辣椒	青蒿	0.00	0.06 a	0.01 a	0.20 bA	0.11 bB	0.21b A	0.23 bB	0.24 dD
	白鲜皮	0.00	0.09 a	0.04 b	0.25 aA	0.16 aA	0.28 aA	0.27 bB	0.32 cC
	大黄	0.00	0.08 a	0.02 a	0.24 aA	0.11 bB	0.27 aA	0.25 bB	0.40 bB
	多菌灵(CK)	0.00	0.06 a	0.04 b	0.24 aA	0.17 aA	0.27 aA	0.42 aA	0.49 aA
湄潭团籽	青蒿	0.00	0.09 bA	0.03 bB	0.31 bB	0.07 cA	0.42 bB	0.18 cC	0.61 aA
	白鲜皮	0.00	0.12 aA	0.09 aA	0.36 bB	0.08 bA	0.46 bB	0.25 bB	0.64 aA
	大黄	0.00	0.11 aA	0.07 aA	0.46 aA	0.08 bA	0.53 aA	0.24 bB	0.52 bB
	多菌灵(CK)	0.00	0.12 aA	0.04 bB	0.46 aA	0.10 aA	0.54 aA	0.33 aA	0.64 aA
黔辣2号	青蒿	0.00	0.11 bB	0.01a	0.48 bB	0.03 bB	0.68 a	0.12 cB	0.79 aA
	白鲜皮	0.00	0.22 aA	0.03 a	0.56 aA	0.08 aA	0.69 a	0.20 aA	0.76 bA
	大黄	0.00	0.23 aA	0.02 a	0.59 aA	0.06 aA	0.73 a	0.16 bAB	0.81 aA
	多菌灵(CK)	0.00	0.25 aA	0.02 a	0.53 aA	0.07 aA	0.69 a	0.22 aA	0.80 aA
党武辣椒	青蒿	0.00	0.14 bA	0.00 b	0.37 cC	0.03 bB	0.41c B	0.11 dB	0.66 cB
	白鲜皮	0.00	0.14 bA	0.03 a	0.39 bBC	0.09 aA	0.57 bA	0.24 cB	0.71 bA
	大黄	0.00	0.20 aA	0.04 a	0.46 aA	0.13 aA	0.62 aA	0.29 bA	0.70 bA
	多菌灵(CK)	0.00	0.15 bA	0.03 a	0.43 aAB	0.11 aA	0.59 abA	0.33 aA	0.76 aA

注:表中大、小写字母分别表示差异极显著($P \leq 0.01$)和显著($P \leq 0.05$)。

2.2 不同中草药处理对辣椒果实含水量的影响 从图1可以看出,随着贮藏时间的延长,辣椒各品种、各处理的含水量总体呈下降趋势。在贮藏40 d时,各品种以对照处理的含水量最低,说明中草药处理较多菌灵能较好地减缓辣椒果实含水量的下降。在3个中草药处理中,以青蒿处理的含水量最

高,说明青蒿的效果较白鲜皮和大黄的好。

从图1中还可以看出,4个辣椒品种中以党武辣椒的下降趋势较为缓慢,呈平稳下降,说明党武辣椒的耐贮存性较其他3个品种强。



注:图中A为罗甸白辣椒,B为湄潭团籽,C为黔辣2号,D为党武辣椒。

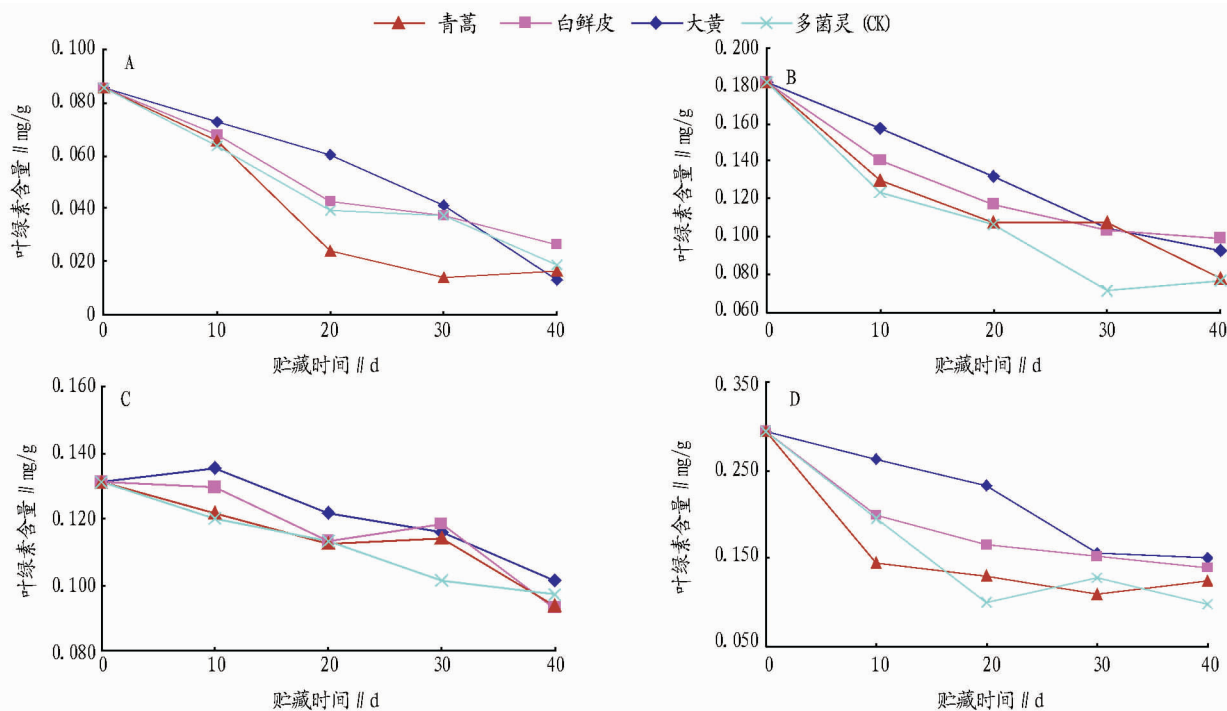
图1 不同中草药处理下辣椒果实含水量变化

2.3 不同中草药处理对辣椒果实叶绿素含量的影响 从图2可以看出,随着贮藏时间的延长,辣椒各品种、各处理的叶

绿素含量总体呈下降趋势,但各品种、各处理的下降幅度不完全相同。罗甸白辣椒与湄潭团籽品种的变化较为相似,贮

藏30 d时,以处理1的效果最好,之后开始快速下降,到40 d时,几乎降到最低,这时反而是处理2的叶绿素含量最高。黔辣2号、党武辣椒品种在贮藏的整个时期以处理1的叶绿

素含量最高,但黔辣2号品种的变化较党武辣椒品种的平缓。说明处理1在一定的贮藏时期内较其他处理能较好地延缓辣椒果实叶绿素含量的下降。



注:图中A为罗甸白辣椒,B为湄潭团籽,C为黔辣2号,D为党武辣椒。

图2 不同中草药处理下辣椒果实叶绿素含量变化

2.4 不同中草药处理对辣椒果实可溶性蛋白质含量的影响 从图3可知,随着贮藏时间的延长,各处理的可溶性蛋白质含量呈先升高后下降的趋势。罗甸白辣椒品种在贮藏30 d之前,各处理的可溶性蛋白质含量均升高,以对照处理的最高,处理1最低;之后各处理开始下降,到40 d时,以处理1最高,而对照处理最低。湄潭团籽品种的变化除处理1外,其他处理与罗甸白辣椒品种较为一致,而处理1一直在升高,没有出现下降的过程。黔辣2号品种3个中草药处理的可溶性蛋白质含量均不断升高,到贮藏30 d后才开始下降,而对照处理在贮藏20 d时升高到最高点,之后下降,贮藏40 d时,各处理中可溶性蛋白质含量以处理1最高。党武辣椒品种3个中草药处理在贮藏10 d之后可溶性蛋白质含量不断下降,而对照处理在贮藏20 d之后才开始下降,到贮藏40 d时,以处理2最高,之后是处理1,最后才是对照处理。

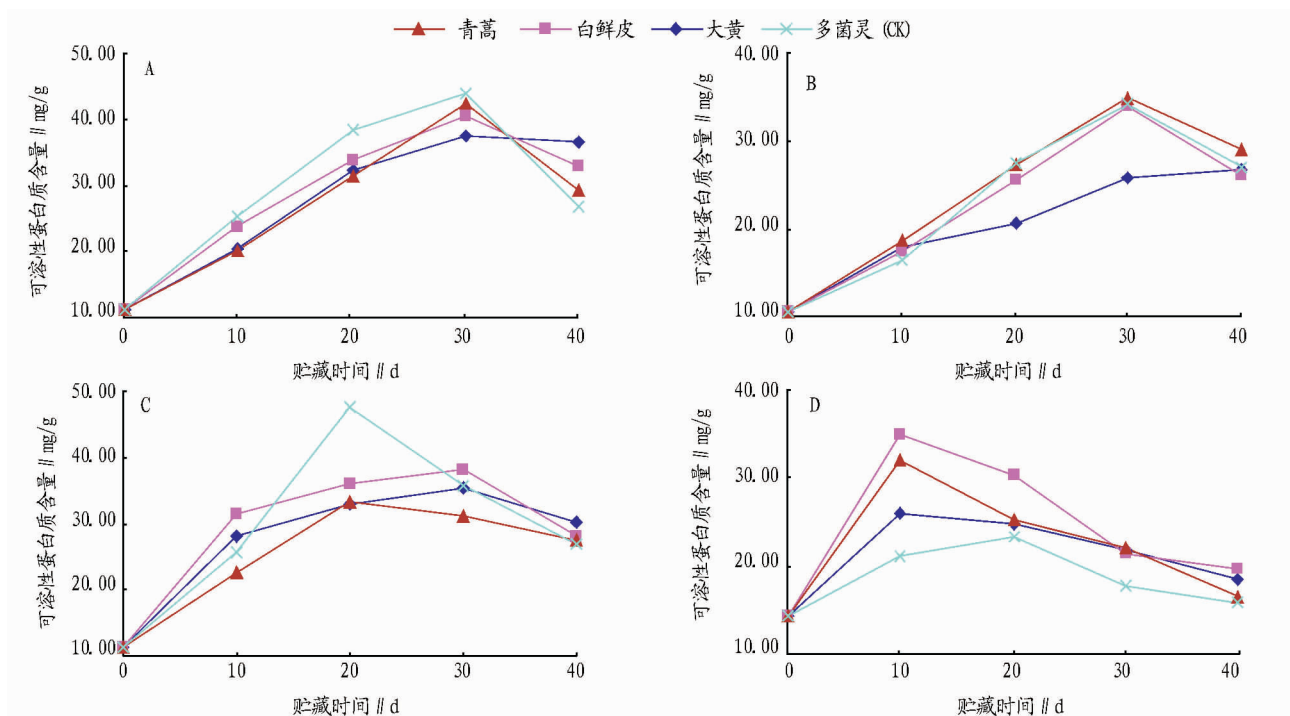
2.5 不同中草药处理对辣椒果实 V_c 含量的影响 从图4中可知,随着贮藏时间的延长,辣椒果实 V_c 含量总体呈下降的趋势。罗甸白辣椒品种在贮藏10 d时,除处理1升高外,其他几个处理变化不明显,10 d后处理2、处理3和对照处理开始下降,处理1在贮藏20 d之后才开始下降,到贮藏40 d时,以处理1含量最高,处理3与对照处理相近。湄潭团籽品种各处理在贮藏10 d时 V_c 不断上升,之后开始下降,到贮藏40 d时,以处理1的最高,对照处理最低。黔辣2号品种在贮藏10 d时,除处理3 V_c 含量升高外,其他几个处理均下降,以对照处理下降最快,到贮藏40 d时,以处理1的 V_c

含量最高,对照处理最低。党武辣椒品种各处理 V_c 含量先下降,10 d后开始升高,到贮藏20 d后开始下降,以对照处理下降最快,以处理1下降最慢。

2.6 不同中草药处理对辣椒果实丙二醛含量的影响 从图5中可以看出,随着贮藏时间的延长,各品种辣椒果实丙二醛含量出现先升高而后下降,但各处理变化幅度不同。罗甸白辣椒品种在贮藏10 d前丙二醛含量升高较慢,10 d后出现快速升高,贮藏到20 d时,处理1和处理2丙二醛含量继续升高,而处理3和对照处理丙二醛含量开始下降;处理1和处理2在贮藏到30 d时才开始下降。湄潭团籽品种4个处理在贮藏20 d前丙二醛含量变化同罗甸白辣椒品种,20 d后出处理2和处理3丙二醛含量开始下降,而处理1和对照处理继续升高,到贮藏30 d时才开始下降。黔辣2号品种各处理在贮藏10 d前丙二醛含量均不断升高,10 d后处理3和对照处理丙二醛含量快速升高,到贮藏20 d时处理3丙二醛含量开始下降,而对照处理丙二醛含量则继续升高,到30 d时才开始下降;处理1和处理2在30 d前丙二醛含量均不断升高,30 d之后丙二醛含量开始下降。党武辣椒品种在贮藏20 d之前,处理3和对照处理丙二醛含量不断升高,之后处理3丙二醛含量开始下降,而对照处理丙二醛含量慢慢升高;处理2在30 d之前丙二醛含量不断升高,之后开始下降;处理1在整个贮藏时期丙二醛含量一致升高。

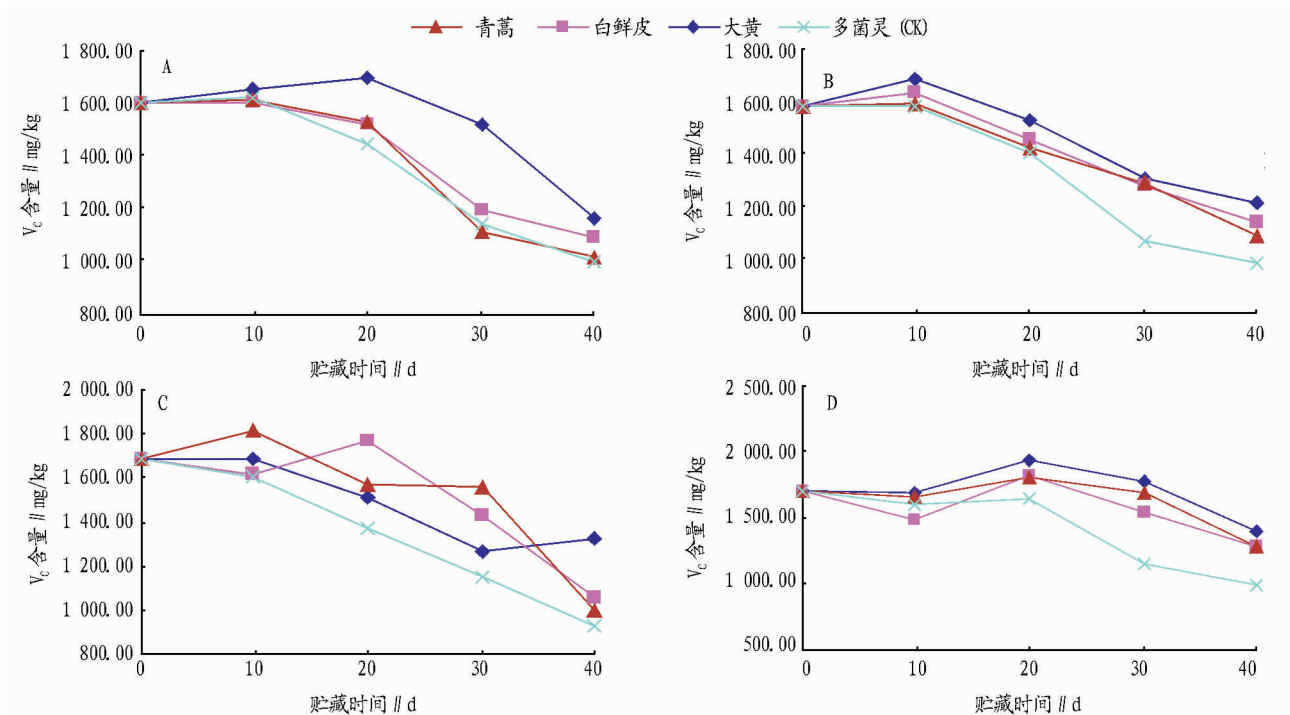
从图5中还可以看出,在贮藏30 d时,处理1(青蒿)丙二醛含量在4个品种中均比对照处理的低,而处理2和处理

3 在罗甸白辣椒、湄潭团籽、黔辣 2 号 3 个品种中丙二醛含量 低于对照处理,在党武辣椒品种中表现不如对照处理。



注:图中 A 为罗甸白辣椒,B 为湄潭团籽,C 为黔辣 2 号,D 为党武辣椒。

图 3 不同中草药处理下辣椒果实可溶性蛋白质含量变化



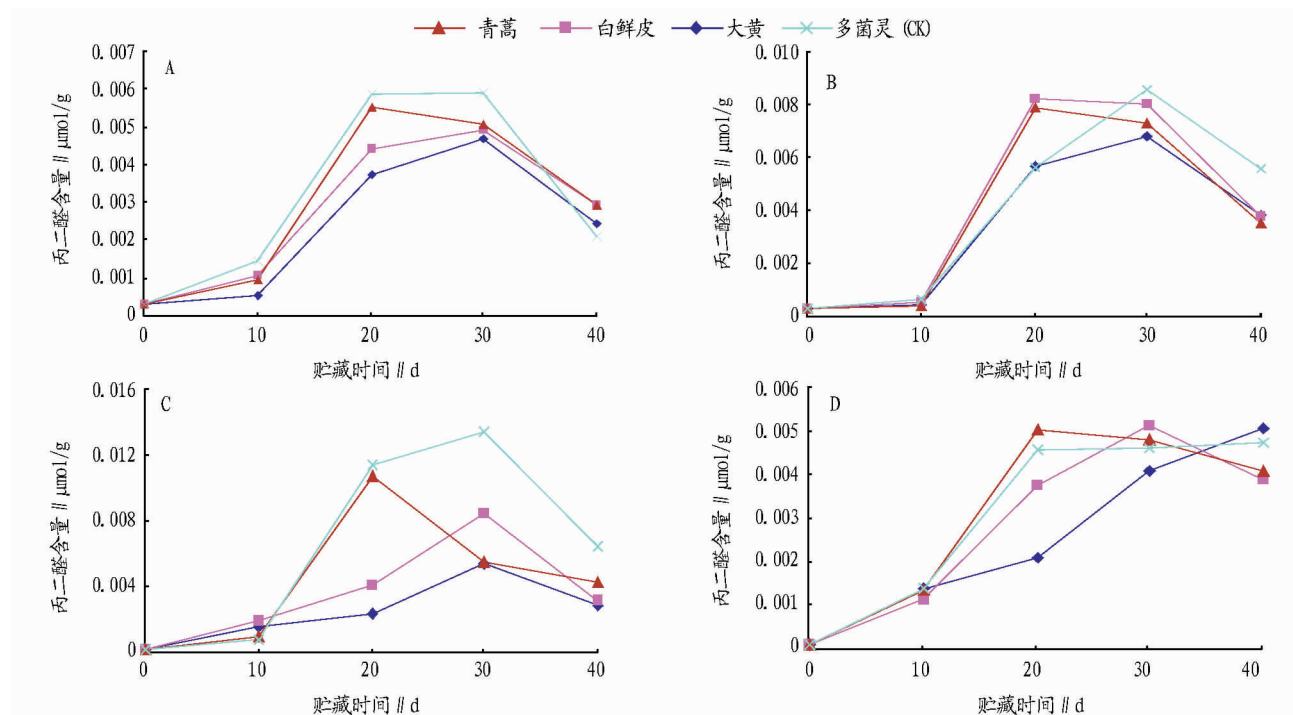
注:图中 A 为罗甸白辣椒,B 为湄潭团籽,C 为黔辣 2 号,D 为党武辣椒。

图 4 不同中草药处理下辣椒果实维生素 C 含量变化

3 结论与讨论

果蔬采后腐烂变质在很大程度上是由于病原微生物的侵染造成所致,采后利用中草药防腐保鲜剂处理,能够杀死病原菌,控制潜伏性病原菌的生长,延长保鲜期限^[6]。从长远来看,用中草药保鲜果蔬操作简便、成本低、污染少、对人

体无毒害,在资源开发和食品贮藏上具有很大的经济价值和较为广阔的应用前景^[7]。大量研究指出,丁香对 9 种病原菌的抑菌率为 100%,肉桂和大茴香的抑菌率大于 90%,平均抑菌率大于 50%的中草药提取物有 16 种^[8];黄芩对 6 种菌均有抑制效果,大黄和丁香对 4 种菌有抑制作用^[9];许多中



注:图中A为罗甸白辣椒,B为潭涇团籽,C为黔辣2号,D为党武辣椒。

图5 不同中草药处理下辣椒果实丙二醛含量变化

草药对细菌有抑制作用的药物多于对真菌有抑制作用的药物,而水萃取液比酒精萃取液的药物具有抑菌作用的更多^[10]。

通过该试验的研究,在4个辣椒品种中,青蒿在各贮藏时期的腐烂指数和后熟指数均最低,与其他处理尤其是对照均达到极显著差异,说明青蒿能有效抑制微生物生长,减少辣椒腐烂,延缓辣椒的后熟;而其他处理(白鲜皮和大黄)的有较对照好的,也有不如对照的,因品种而异。

在贮藏的过程中,辣椒果实的含水量、叶绿素和 V_c 不断下降,丙二醛和可溶性蛋白质含量先升高后下降。不同的中草药处理在不同品种上的表现不尽相同,综合而言,青蒿处理对延缓辣椒果实叶绿素含量、 V_c 含量、果实含水量的降低及丙二醛含量升高较其他处理效果好。

该研究仅探讨了3种中草药的水浸出液对辣椒果实的贮藏效果,而有关中草药浸提方法、浸提液的使用浓度及不同中草药浸提液配伍对辣椒果实贮藏效果等方面的研究还有待今后进一步加强。另外,辣椒在贮藏时期各种生理指标变化较为复杂,受环境条件及果实成熟度的影响很大,加之

该研究以10d作为一个测定间隔,时间较长,不能准确地显示各生理生化指标的变化情况。关于中草药处理下辣椒果实贮藏期间的生理生化变化规律还有待进一步的研究。

参考文献

- [1] 张绍刚. 贵州辣椒产业发展与品种需求分析[J]. 中国蔬菜, 2011(21): 18-19.
- [2] 熊运海. 中草药制剂对黄花梨保鲜效应研究[J]. 西南大学学报, 2007, 29(12): 85-88.
- [3] 熊运海. 不同中草药制剂对番茄保鲜效应研究[J]. 北方园艺, 2007(7): 215-217.
- [4] 苏国兵. 辣椒贮藏保鲜技术的研究[D]. 北京: 中国农业大学, 2006.
- [5] 曹建康, 姜微波, 赵玉梅. 果蔬采后生理生化实验指导[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2007.
- [6] 董晓菊, 宿献贵, 李文香, 等. 中草药提取液对甜樱桃保鲜效果的影响[J]. 北方园艺, 2008(9): 202-204.
- [7] 闫师杰, 梁丽雅, 郑伟. 中草药提取液贮藏甜椒试验[J]. 保鲜与加工, 2002(1): 19-21.
- [8] 胡美姣, 高兆银, 李梅, 等. 72种中草药提取物对香蕉、芒果果实采后病害病原菌的抑菌活性[J]. 果树学报, 2007, 24(3): 349-354.
- [9] 毛琼, 宋晓刚. 中草药及其配伍的水浸出物的抑菌作用[J]. 广东工业大学学报, 1998(5): 56-59.
- [10] 何昆, 罗宽. 中草药萃取液对植物病原真菌、细菌的抑制作用[J]. 湖南农业科学, 2003(1): 43-45.

(上接第4026页)

- [7] 王兆群, 孙志礼, 王曰生. 烤烟散叶分级收购技术探讨[J]. 中国烟草科学, 2008, 29(4): 51-53.
- [8] 孙福山, 陈江华, 刘建利. 烟叶收购质量现状与改善等级结构技术探讨[J]. 中国烟草学报, 2002, 8(2): 29-33.
- [9] 王艳萍, 赵秋蓉, 李力群, 等. 烤烟工商交接现状与提高烟叶等级合格率措施的探讨[J]. 内蒙古农业科技, 2010(6): 18-19.

- [10] 李永辉, 黄行灿. 烟叶初分存在的问题与对策[J]. 湖南农业大学学报: 自然科学版, 2009, 35(10): 21-23.
- [11] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. GB2635-1992 烤烟[S]. 北京: 中国标准出版社, 1992.