

几种天然防腐剂对腌制小萝卜贮藏特性的效应

高琼 李洁 王展华 王清章

摘要 利用天然防腐剂植酸、乳酸链球菌素、洋葱熏蒸处理腌制小萝卜,研究天然防腐剂对腌制小萝卜在贮藏过程中总酸度、脆度、亚硝酸盐含量、颜色、感官及风味的影响。结果表明,植酸和乳酸链球菌素在贮藏1个月内有一定的防腐效果,但贮藏后期防腐作用不明显;洋葱熏蒸处理有一定的杀菌效果,熏蒸后真空包装的小萝卜贮藏性很好,没有出现生膜、胀袋现象,颜色和脆度也保持的较好,是一种很好的天然防腐方法。

关键词 天然防腐剂 腌制小萝卜 贮藏特性

兰溪小萝卜是浙江省兰溪市萝卜地方品种^[1],肉质根皮薄、白净,表面光洁,组织致密,干物质含量较高,是理想的腌制加工品种。腌制小萝卜一般只有两个月左右的保质期,贮藏后期极易失脆、变色,甚至腐败变质,严重制约了兰溪小萝卜加工产业的发展^[2]。本试验选用几种天然防腐剂处理腌制小萝卜,研究腌制小萝卜在贮藏过程中的品质变化,为进一步的研究奠定基础。

1 材料与方法

1.1 材料

试验原料为腌制好的兰溪小萝卜(浙江兰溪蔬菜食品有限公司生产);配料为食盐、味精、白砂糖、花椒酒(花椒浸泡在白酒中数日)、小米椒、大蒜、苹果酸、柠檬酸、醋酸、 KH_2PO_4 、 Na_2HPO_4 、 CaCl_2 等;天然防腐剂为植酸、乳酸链球菌素、洋葱。

1.2 方法

试验于2006年2~5月在华中农业大学食品科学技术学院实验室进行。选取大小适中、腌制好的兰溪小萝卜,流水清洗后晾干。按照每100g小萝卜称取水100g、食盐4g、味精0.2g、白砂糖6g、花椒酒1mL、小米椒3g、大蒜2g、苹果酸0.4g、柠檬

酸0.3g、醋酸4mL、 KH_2PO_4 0.064g、 Na_2HPO_4 0.03g、 CaCl_2 0.02g,溶解后加热煮沸5min,过滤冷却即为配料水。天然防腐剂植酸、乳酸链球菌素处理:按配比分别添加0.02%植酸、0.02%乳酸链球菌素于配料水中,溶解后浸泡小萝卜1d,装袋(真空包装,下同);洋葱熏蒸处理:将洋葱捣碎后放在干燥器底部,均匀铺开,按洋葱:小萝卜=1:2(质量比)称取小萝卜置于干燥器平板上,盖上盖,室温下熏蒸36h,加配料水装袋。以直接加配料水装袋的小萝卜空白处理为对照。各处理均于2月20日装袋,每处理10袋,每袋200g,贮藏时间均为80d,贮藏期间每隔20d取2袋进行品质检测,共检测4次。

1.3 测定项目

总酸度采用中和滴定法测定;脆度采用TA.XT plus型质构仪(Texture Analyser England)^[3]测定;亚硝酸盐含量采用盐酸萘乙二胺法^[4]测定。

色度采用Ultra Scan XE型色差计(Hunter lab)直接测定明度 L^* 、 a^* 、 b^* 和DE,每处理测定10次,取平均值。 L^* 反映样品的透明程度和颜色的深浅程度^[5],100表示白色,0表示黑色; a^* 为正值时表示红色,为负值时表示绿色; b^* 为正值时表示黄色,为负值时表示蓝色。 a^* 、 b^* 的绝对值越大,相应的颜色越深。DE为样品与标样之间的色差^[5],DE越小说明样品越接近标样颜色。

$$DE = \{ (L_2^* - L_1^*)^2 + (a_1^* - a_2^*)^2 + (b_2^* - b_1^*)^2 \}^{1/2}$$

式中 L_1^* 、 a_1^* 、 b_1^* 表示标样(新鲜小萝卜)色度值, L_2^* 、 a_2^* 、 b_2^* 为待测样品色度值。

高琼,女,硕士研究生,华中农业大学食品科学技术学院,武汉430070, E-mail: jnmsgao@265.com

李洁,王展华,王清章(通讯作者), E-mail: qingzw@mail.hzau.edu.cn,华中农业大学食品科学技术学院,武汉430070

收稿日期:2006-11-13;修回日期:2007-01-23

感官评价:由 5 位感官评定者对每袋小萝卜从表面生膜(白霉)、配料水清浊、胀袋及口感、风味方面进行评定。

2 结果与分析

2.1 腌制小萝卜贮藏过程中总酸度、脆度、亚硝酸盐含量的变化

腌制好的小萝卜仍然含有少量糖类物质,在贮藏过程中乳酸菌、酵母菌及其他杂菌利用小萝卜中的营养物质继续产生酸、醇和酯类物质^[6],当腐败菌占优势时,小萝卜就会腐败。对照处理在贮藏 20 d 内乳酸继续发酵使总酸度值上升,之后由于腐败菌的生长使得总酸度值下降。植酸处理的小萝卜在贮藏 20 d 内总酸度值上升,之后逐渐下降,这可能是由于贮藏前期虽然植酸抑制了其他杂菌的生长,但还有少量乳酸菌生长,导致总酸度值上升,当酸度达到一定程度后又抑制了菌落的生长,因此后期总酸度值下降。乳酸链球菌素处理的总酸度值在贮藏 40 d 内一直处于上升阶段,与植酸处理相比,上升期长,但最高总酸度值低;之后开始下降,这可能是由于乳酸链球菌素浓度太低,对乳酸菌的抑制作用很小。洋葱熏蒸处理后总酸度值变化不大,说明经

洋葱熏蒸后,小萝卜表面的乳酸菌及杂菌都受到抑制,贮藏过程中基本没有菌落生长(图 1 - a)。

脆度是影响产品质量的重要因素,试验中发现,在贮藏 20 d 内对照处理的脆度下降最快,其他 3 种处理也下降很快,三者之间差异不显著。因此,天然防腐剂对保持脆度作用不大(图 1 - b)。

亚硝酸盐含量是影响产品食用性的一个重要指标,贮藏过程中应尽量减少亚硝酸盐含量。本试验中发现腌制小萝卜的亚硝酸盐含量在包装前较高,达 $29 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$,贮藏 20 d 后均下降到很低的水平,说明天然防腐剂对腌制小萝卜的亚硝酸盐含量影响很小。随着贮藏时间的延长,各处理的亚硝酸盐含量均下降到 $1 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 以下(图 1 - c),远低于国家规定的腌制品亚硝酸盐含量应少于 $30 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 的卫生标准,这与段翰英等^[7]的研究结果相同。

2.2 腌制小萝卜贮藏过程中颜色的变化

颜色可由参数 L^* 、 a^* 和 b^* 决定^[8],由图 2 可知,各处理 L^* 值先增加,随后逐渐减小,贮藏第 60 天时洋葱熏蒸处理的 L^* 值最大。植酸和乳酸链球菌素处理的 a^* 值逐渐增大,贮藏 60 d 后又减小,而对照和洋葱熏蒸处理的 a^* 值呈增大趋势, a^* 值越大,小萝卜越红,褐变越严重。各处理的 b^* 值在贮藏 20 d 内均逐渐增大,随后植酸和洋葱熏蒸处理呈缓慢减小趋势,第 80 天时洋葱熏蒸处理的 b^* 值下降幅度最大。 b^* 值越大,小萝卜在贮藏过程中颜色越黄,而洋葱熏蒸处理能减缓小萝卜变黄。各处理 DE 值均呈先降低后上升的变化趋势,表明小萝卜在贮藏过程中有返白现象,即开始贮藏时颜色逐渐接近标样,之后逐渐偏离标样。这可能是由于在最初贮藏时小萝卜表面的一些褐色物质溶到配料水中,随着时间的延长小萝卜表面又发生褐变而发黑。

2.3 腌制小萝卜贮藏过程中感官品质的变化

较多报道指出植酸和乳酸链球菌素对抑制乳酸菌有很好的效果,对酵母菌也有一定的抑制效果^[9-11]。最新研究表明,洋葱挥发性成分也有一定的抑菌作用^[12-13]。有报道指出小萝卜表面的白膜和配料水浑浊是好氧酵母菌生长所致^[14],胀袋是由产气酵母菌引起^[15]。本试验中(表 1, 2),植酸和乳酸链球菌素的抑菌效果到贮藏后期均不明显,均有不同程度的生膜、配料水浑浊、胀袋现象,口感和风味也很差;而洋葱熏蒸后装袋的小萝卜没有生膜、胀

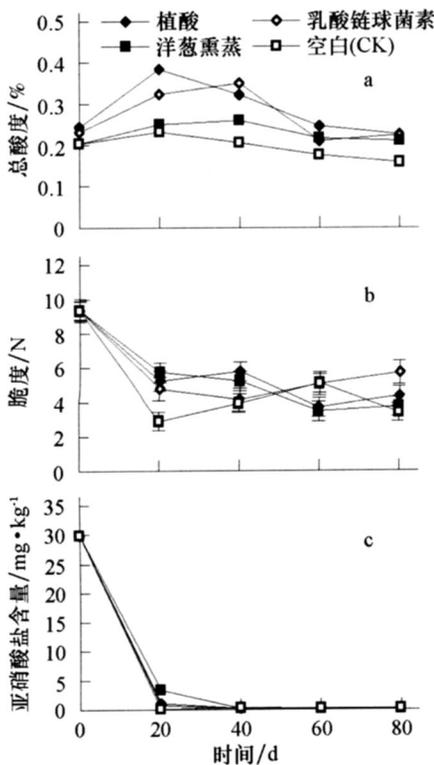


图 1 腌制小萝卜贮藏过程中总酸度、脆度和亚硝酸盐含量的变化

袋现象,小萝卜风味保持得也很好,进一步说明洋葱熏蒸有很好的抑菌效果。试验中植酸处理和对照均

出现先严重胀袋,之后袋中气体又有所减少的现象,其原因有待于进一步研究探讨。

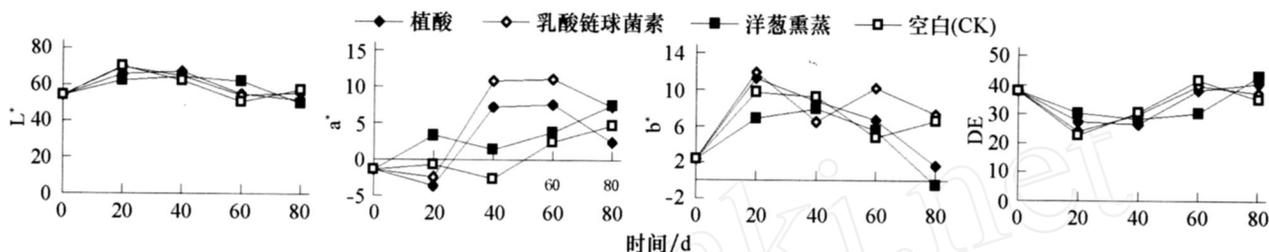


图 2 腌制小萝卜贮藏过程中颜色各指标值的变化

表 1 腌制小萝卜贮藏过程中外观品质的变化

处理	萝卜表面生膜情况				袋中配料水清浊程度				胀袋情况			
	贮藏 20 d	贮藏 40 d	贮藏 60 d	贮藏 80 d	贮藏 20 d	贮藏 40 d	贮藏 60 d	贮藏 80 d	贮藏 20 d	贮藏 40 d	贮藏 60 d	贮藏 80 d
植酸	少量白霉	少量白霉	大量白霉	大量白霉	较混浊	较混浊	较混浊	较混浊	轻微胀袋	严重胀袋	轻微胀袋	轻微胀袋
乳酸链球菌素	未生成	未生成	少量白霉	大量白霉	清澈	稍微混浊	稍微混浊	较混浊	未胀袋	轻微胀袋	轻微胀袋	轻微胀袋
洋葱熏蒸	未生成	未生成	未生成	未生成	清澈	清澈	稍微混浊	稍微混浊	未胀袋	未胀袋	未胀袋	未胀袋
空白 (CK)	少量白霉	大量白霉	大量白霉	布满白霉	较混浊	较混浊	较混浊	较混浊	轻微胀袋	严重胀袋	轻微胀袋	轻微胀袋

表 2 腌制小萝卜贮藏过程中口感和风味的变化

处理	贮藏 20 d	贮藏 40 d	贮藏 60 d	贮藏 80 d
植酸	香甜,有萝卜特有风味	香甜,有萝卜特有风味	有萝卜特有风味	稍微有些腐味
乳酸链球菌素	香甜,有萝卜特有风味	香甜,有萝卜特有风味	有萝卜特有风味	稍微有些腐味
洋葱熏蒸	香甜,有萝卜特有风味	香甜,有萝卜特有风味	香甜,有萝卜特有风味	香甜,有萝卜特有风味
空白 (CK)	香甜,有萝卜特有风味	有萝卜特有风味	稍微有些腐味	腐味很浓,不可食用

3 结论与讨论

腌制小萝卜在贮藏过程中出现的腐败现象包括胀袋,配料水浑浊,萝卜表面生膜、变黑、失脆甚至腐败发臭。本试验针对以上问题研究了几种天然防腐剂对腌制小萝卜贮藏特性的影响,结果表明袋装腌制小萝卜在贮藏后期仍然存在继续发酵和杂菌生长现象,使得小萝卜发酸,甚至胀袋、腐败变质,最终无法食用。本试验初步认为植酸和乳酸链球菌素在贮藏 1 个月内有一定的防腐效果,延缓了小萝卜变质,但没有长时间的防腐作用;洋葱熏蒸处理有一定的杀菌作用,熏蒸后的小萝卜贮藏性很好,今后可进一步深入研究。

另外,据文献报道,腌制品的变色问题是由酶促褐变和非酶促褐变共同作用引起的^[16],可以通过避光、冷藏、灭酶等方法来降低变色程度。同时,腌制后的小萝卜极易失脆,这主要是因为腌制过程破坏了小萝卜致密的组织结构和成分^[17],可以通过加钙盐等方法来提高小萝卜的脆性。

参考文献

[1] 黄洪明,郑根龙,吴美娟,叶汉志,张卸登,徐志福. 兰溪小萝卜

的特征及生产技术 [J] 浙江农业科学, 2004 (6): 314 - 315

[2] 何志刚,雷文熙,魏勤. 萝卜条腌制的生理生化作用及其工艺 [J] 福建果树, 1994 (4): 66 - 68

[3] Olesen T, Nacey L, Wiltshire N, Brien S. Hot water treatments for the control of rots on harvested litchi (*Litchi chinensis* Sonn.) fruit [J] Postharvest Biology and Technology, 2004, 32: 135 - 146

[4] Varela P, Salvador A. Shelf-life estimation of 'Fuji' apple: Sensory characteristics and consumer acceptability [J] Postharvest Biology and Technology, 2005, 38: 18 - 24

[5] Krajayklang M. Colour at harvest and post-harvest behaviour influence paprika and chilli spice quality [J] Postharvest Biology and Technology, 2000, 20: 269 - 278

[6] 农少林. 萝卜的腌制贮藏试验研究 [J] 广西农学报, 2000 (4): 13 - 17

[7] 段翰英,李远志,蒋善有,赵丹文. 泡菜的亚硝酸盐积累问题研究 [J] 食品研究与开发, 2001, 22 (6): 15 - 17

[8] 覃海元,杨昌鹏, Charoenin S. 柠檬酸和异抗坏血酸钠处理对冷藏鲜切菠萝质量的影响 [J] 食品工业科技, 2006, 27 (8): 155 - 159

[9] 彭益强,方柏山. 植酸抑菌保鲜作用的研究 [J] 福建化工, 2002 (4): 39 - 41

[10] 金应世. 乳酸链球菌素的特性及在食品中的应用 [J] 食品研究与开发, 2002, 22 (5): 55 - 56

[11] 侯革非,何仁. 乳酸链球菌素抑菌效果的研究 [J] 广西工学院学报, 2001, 12 (4): 63 - 65

利用有机质防治黄瓜枯萎病

郝永娟 刘春艳 王 勇 王万立 魏 军

摘 要 采用室内抑菌测定及盆栽防治试验相结合的方法,测定了 12 种有机物对黄瓜枯萎病发生及其对黄瓜植株生长的影响。结果表明,12 种有机物浸提液对黄瓜枯萎病菌菌丝均有一定的抑制作用,以菇渣和鸡粪的抑菌效果较好,分别为 48.35% 和 47.85%;盆栽试验以菇渣、壳粉、鸡粪及芝麻饼对黄瓜枯萎病的防效较好,接种后的防效分别为 100.0%、83.8%、78.8% 和 62.0%,且菇渣和鸡粪对黄瓜植株的生长具有明显的促进作用。

关键词 有机质 防治 黄瓜枯萎病

保护地黄瓜栽培普遍存在重茬连作现象,黄瓜枯萎病 (*Fusarium oxysporum* f. sp. *cucumerinum* Owen) 发生严重,给生产带来了严重的损失。生产上黄瓜枯萎病主要依靠化学药剂防治,但防效较差,如使用不当,则农药残留和污染严重,而部分地区轮作等农业防治措施难以实施,加上缺乏抗病品种,给防治带来很大困难。目前已有利用有机质防病的报道,刘爱芝等^[1]的研究表明棉籽饼、豆饼、花生饼对

黄瓜枯萎病菌等 6 种病原菌有明显的抑制作用;Li 等^[2]报道了几丁质、豆粕粉、绿肥等 8 种有机质对棉花黄萎病有较好的防效。笔者于 2005 年开始收集有机物,并于 2005 年 3 月在天津市植物保护研究所试验室进行了抑菌测定,4~5 月在本所日光温室内进行有机物处理土壤防治黄瓜枯萎病的盆栽试验,以期对黄瓜枯萎病的防治提供新的无毒、无污染的防治方法。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试 12 种有机物为草炭、鸡粪、草木灰、壳粉、栽培平菇的菇渣、鱼粉、棉籽饼、芝麻饼、大豆沤肥、

郝永娟,女,副研究员,天津市植物保护研究所,300112,电话:022-27795192, E-mail: yjhaol112@yahoo.com.cn
刘春艳,王勇,王万立,魏军,天津市植物保护研究所
收稿日期:2006-11-21;修回日期:2007-01-26
基金项目:天津市科技攻关培育项目(05YFGPNC02900)

[12] 姚安庆. 洋葱、大蒜、韭菜抗菌作用的比较 [J]. 贵州农业科学, 2004, 32(3): 56-57.

[13] Lanzotti V. The analysis of onion and garlic [J]. Journal of Chromatography A, 2006, 1112: 3-22.

[14] 苗敬芝. 蔬菜盐渍过程中有害微生物的控制 [J]. 中国调味品, 1998, 2(2): 24-26.

[15] 张兰威. 袋装酸菜贮藏和流通期间发生胀袋的微生物学研究及预防措施 [J]. 食品科学, 2000, 21(5): 44-45.

[16] 张兰威, 郑冬梅. 酸菜发酵与贮藏期间发生变色的机理研究 [J]. 食品与机械, 1997(9): 23-24.

[17] 万新, 安梁. 果蔬的护绿与保脆 [J]. 农产品加工, 2003(1): 34.

Effects of Several Natural Bacterial Inhibitors on Storing Characteristics of Pickled Radish

Gao Qiong, Li Jie, Wang Zhanhua, et al (College of Food Science and Technology, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070)

Abstract The quality of pickled radish, total acidity, brittleness, nitrite, color, sensory value and flavor, were investigated during storage after treated respectively by natural antiseptic phytic acid, nisin and suffumigated by onion. The results showed that phytic acid and nisin had little effect on bacterium. Only suffumigating treatment can keep pickled radish good quality.

Key words Natural bacterial inhibitor, Pickled radish, Storing characteristics