

杀菌对生菜冷藏期间理化品质的影响

焦凌霞¹, 李刚¹, 李彬彬¹, 肖建军² (1.河南科技学院食品学院, 河南新乡 453003; 2.河南新飞电器有限公司, 河南新乡 453002)

摘要 在4℃冷藏条件下,对分别存放在杀菌冰箱和普通冰箱中的新鲜生菜的细菌总数、汁液含量、维生素C含量和叶绿素含量进行研究。结果表明:与普通冰箱相比,杀菌冰箱杀菌效果显著,能降低生菜汁液含量损失,提高叶绿素的稳定性,减缓维生素C的氧化速率;存放10天后,杀菌冰箱中冷藏生菜的感官质量明显优于普通冰箱。

关键词 杀菌;生菜;冷藏;理化品质

中图分类号 S379.1 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2006)20-5370-02

Effect of Killing Bacteria on the Physic and Chemical Quality of Lettuce during Cold Storage

JIAO Ling-xia et al (Food School of Henan S&T College, Xingxiang, Henan 453003)

Abstract The number of bacteria, juice content, ascorbic acid and chlorophyll in the fresh lettuce stored in refrigerator at 4℃ were examined after the treatment with ultraviolet ray. The experimental results showed that the effect of killing bacteria of the ultraviolet ray and Titanium dioxide refrigerator was significant, which can decrease the losses of juice content of lettuce, enhance the stability of chlorophyll and reduce oxidized speed of ascorbic acid compared with ordinary refrigerator. The quality of sensing organ to lettuce in the refrigerator of killing bacteria was better than ordinary refrigerator in 10 days storage.

Key words Killing bacteria; Lettuce; Refrigerator; Physic and chemical quality

生菜属于低糖低脂肪蔬菜,富含维生素、矿物质,对高血压和心脏病有一定的医疗作用。由于生菜在运输中易受到机械损伤和病害,极难保鲜,特别是营养物质流出后易被微生物主要是细菌利用而腐败变质,从而降低产品的质量和缩短货架期^[1]。国外研究表明,生菜的组织腐烂有许多因素引起,但随着贮藏期的延长微生物成为主要因素^[2]。

河南新飞电器有限公司研制成功的杀菌冰箱,在冰箱冷藏室中设置了紫外臭氧灯与纳米二氧化钛筒/网结合的双重杀菌装置。它能减少空气对食品的污染,延长食品的保存时间;并且能从源头上解决食品腐败、发臭的根本原因^[3]。

紫外线、臭氧、二氧化钛虽然能保鲜果蔬,但也有研究指出,紫外线照射会引起食品中维生素、叶绿素等有益成分的分解^[4];臭氧也有可能引起果蔬表面质膜损害,从而加速果蔬的衰老^[5]。而对于二氧化钛光催化杀菌技术,目前的研究仅侧重于其对微生物的影响,对果蔬品质的影响很少有报道。为此,笔者研究了新飞杀菌冰箱对新鲜生菜理化品质的影响,旨在为其在家庭保鲜上的应用提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 原料。新鲜生菜,购于洪门农贸市场。要求形状正常,新鲜,无机械损伤,色泽均一,大小一致。

1.1.2 试验设备。101型电热鼓风干燥箱,由北京市永光明医疗仪器厂生产;SW-CJ-1型净化工作台,由苏州净化设备厂生产;XK96-B快速混匀器,由姜堰市新康医疗器械有限公司生产;LRH-150B生化培养箱,由广东省医疗器械厂生产;YXOG02型电热式蒸汽消毒器,由山东新华医疗器械厂生产;JJ-2组织捣碎匀浆机,由江苏苏州国华仪器厂生产;GSY-II电热恒温水浴锅,由北京市医疗设备厂生产;UV-1810SPC紫外线可见分光光度计,由北京普析通用仪器有限责任公司生产;新飞BCD-186CHS杀菌冰箱,由新飞电器有限公司生产;新飞BCD-186CHS普通冰箱,由新飞电

器有限责任公司生产。

1.2 方法 将新鲜生菜进行摘选,分为20组并编号,分别存放在杀菌冰箱和普通冰箱(各10组)中,当天对新鲜生菜的细菌总数、汁液含量、维生素C含量、叶绿素含量和感官质量等指标进行测定;在存放第1天至第10天分别测定冷藏于杀菌冰箱和普通冰箱中的生菜的理化指标;细菌总数每2d检测1次。

1.3 测定项目与方法

1.3.1 菌落总数的测定。参照文献[6]的方法。

1.3.2 汁液含量的测定。均匀取样50g,将其表面用吸水纸吸干,用洁净的剪刀将组织剪碎放入研钵内,加入碳酸钙研磨至组织成为均浆,然后用洁净的细纱布(折叠4层)过滤,顺时针拧15次,得出浆液的体积数。

1.3.3 叶绿素含量的测定。参照文献[7]的方法。

1.3.4 维生素C的测定。采用磷钼杂多酸光度法测定^[8]。

2 结果与分析

2.1 杀菌对生菜中菌落总数的影响 新鲜生菜在4℃条件下冷藏10d的菌落总数见表1。由表1可知,在开始冷藏的前2天内,杀菌冰箱和普通冰箱中生菜的细菌总数均呈减少的趋势;从第2天到第6天,杀菌冰箱和普通冰箱中生菜的细菌总数开始回升。而从第6天开始,普通冰箱中冷藏生菜的菌落总数呈大幅度增长趋势,到第10天,达到 2.9×10^8 cfu/g,生菜出现水浸状等腐败变质现象;而杀菌冰箱中冷藏生菜的细菌总数到第8天减少到 4.8×10^4 cfu/g,随着贮藏期延长,可使细菌总数控制在 10^4 cfu/g。

表1 杀菌冰箱与普通冰箱中生菜的细菌总数 cfu/g

存放天数	杀菌冰箱	普通冰箱
0	2.3×10^6	2.3×10^6
第2天	4.0×10^5	3.7×10^5
第4天	5.3×10^5	5.8×10^6
第6天	5.5×10^5	1.3×10^7
第8天	4.8×10^4	2.1×10^7
第10天	4.6×10^4	2.9×10^8

2.2 杀菌对生菜汁液含量的影响 由图1可以看出,随着贮藏期的延长,不管是杀菌冰箱中还是普通冰箱中存放的生菜,其汁液含量均呈下降趋势。在贮藏的前5天,杀菌

作者简介 焦凌霞(1974-),女,河南新乡人,讲师,从事农产品贮藏与加工的教学与科研工作。

收稿日期 2006-06-15

冰箱与普通冰箱中生菜的汁液含量损失幅度都较大, 杀菌冰箱中生菜的汁液含量从 31.5 ml/100 g 降为 26 ml/100 g, 损失率为 17.5%; 普通冰箱中生菜的汁液含量从 31.5 ml/100 g 降为 23 ml/100 g, 损失率为 30%。从第 5 天开始, 汁液含量下降幅度较小, 杀菌冰箱中从第 5 天至第 8 天, 汁液含量几乎不变; 普通冰箱中汁液含量降低幅度很小, 从 23 ml/100 g 降低到 21.7 ml/100 g。另外, 在 10 天的冷藏过程中, 杀菌冰箱中生菜的汁液含量始终高于普通冰箱中的汁液含量。其中, 杀菌冰箱中生菜的汁液含量从 31.5 ml/100 g 降低到 22 ml/100 g, 汁液含量损失率为 30.2%; 普通冰箱中生菜的汁液含量从 31.5 ml/100 g 降低到 20 ml/100 g, 损失率为 36.5%。而且, 杀菌冰箱中生菜的皱缩程度较轻, 感官质量明显优于普通冰箱中存放的生菜。

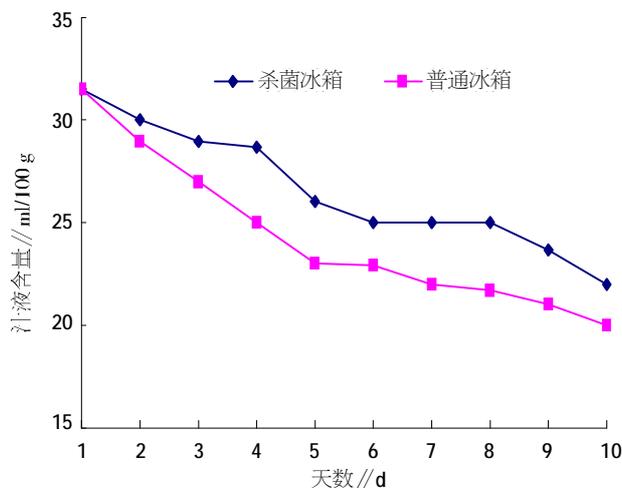


图 1 杀菌对生菜汁液含量的影响

2.3 杀菌对生菜叶绿素含量的影响 由图 2 可知, 杀菌冰箱与普通冰箱中存放的生菜的叶绿素含量在贮藏期间均呈下降趋势。在 10 d 的冷藏期间, 杀菌冰箱中生菜的叶绿素含量从 0.19 mg/100 g 降低到 0.081 mg/100 g, 损失率为 57.4%; 普通冰箱中生菜的叶绿素含量从 0.19 mg/100 g 降低到 0.058 mg/100 g, 损失率为 69.5%, 杀菌冰箱中生菜的叶绿素损失率较普通冰箱中的小。存放至第 10 天时, 普通冰箱中的生菜失水萎缩, 叶片颜色泛黄; 杀菌冰箱中的生菜萎缩程度较轻, 表面无光泽, 但颜色依然保持绿色。

2.4 杀菌对新鲜生菜维生素 C 含量的影响 由图 3 可以

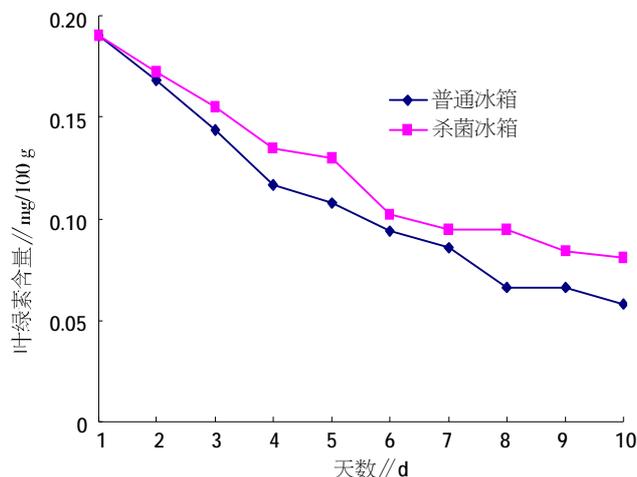


图 2 杀菌对生菜叶绿素含量的影响

看出, 随贮藏期的延长, 杀菌冰箱和普通冰箱中冷藏生菜的维生素 C 含量均呈下降趋势。在冷藏的前 2 天, 普通冰箱中冷藏生菜的维生素 C 损失率为 20.9%; 杀菌冰箱中的维生素 C 损失率较高, 为 27.02%。而从第 3 天到第 5 天, 杀菌冰箱中与普通冰箱中的维生素 C 损失率基本趋于一致。但随着贮藏期的延长, 杀菌冰箱中冷藏生菜的维生素 C 含量又高于普通冰箱。冷藏到第 10 天, 杀菌冰箱中生菜的维生素 C 的含量为 1.17 mg/100 g; 普通冰箱中的为 0.91 mg/100 g。

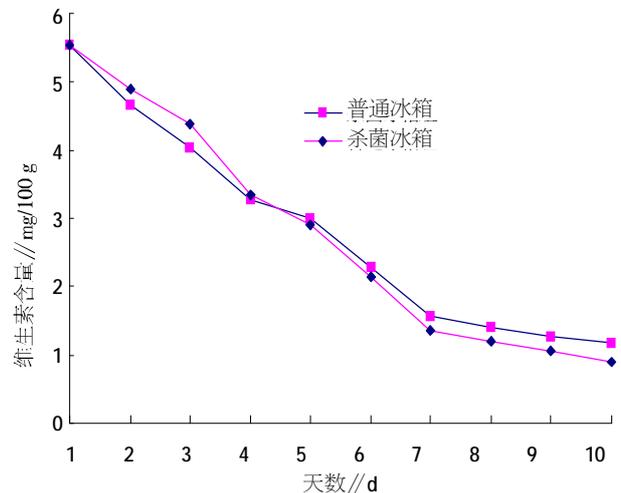


图 3 杀菌对生菜维生素含量的影响

4 结论与讨论

(1) 国内外研究表明, 当微生物数量级超过 10^7 cfu/g, 商业性鲜切蔬菜的货架期在恒温或控温条件下不超过 5~7 d^[1]。紫外臭氧灯与纳米二氧化钛筒/网结合的双重杀菌装置可以有效的减少由微生物引起的腐败, 新鲜生菜在杀菌冰箱中 4 °C 冷藏 10 d, 细菌总数控制在 10^4 cfu/g, 低于 10^7 cfu/g, 使新鲜生菜的货架期至少可达 10 d。

(2) 叶菜汁液含量是衡量叶菜存放期间新鲜程度的标准之一。生菜在采摘后仍作为一个生命的活体存在, 在一定的温度和湿度条件下, 生菜通过呼吸作用, 蒸腾作用向外面散失一部分水分。另外, 由于细菌的侵染, 消耗掉生菜上一部分营养素, 以及在贮藏期间的叶绿素、维生素、矿物质的损失, 导致汁液含量的下降。利用杀菌冰箱冷藏生菜, 能够降低生菜汁液含量的损失, 降低萎缩程度, 有效抑制酶的活力和降低叶绿素的不稳定性, 减缓维生素 C 的氧化速率, 提高维生素 C 的保存率, 较好的保持生菜的原有品质。

(3) 据陆胜民等报道, 臭氧水处理鲜切青花菜明显延缓叶绿素降解, 并且处理时间延长效果更好^[9]。陈从贵等研究表明, 对鲜切生菜进行合理的紫外线照射, 不仅可以减少水分损失, 而且可以有效抑制酶的活力和降低叶绿素的不稳定性。二氧化钛杀菌对叶绿素的影响至今尚无相关报道, 但从该试验的结果看, 紫外臭氧灯与纳米二氧化钛筒/网结合的双重杀菌装置对叶绿素的分解无不良影响, 而对叶绿素有一定的保护作用。

(4) 杀菌冰箱比普通冰箱更能保证蔬菜的微生物学安全性, 降低营养物质的流失, 进一步提高蔬菜的冷藏品质。

参考文献

- [1] 张立奎, 陆兆新, 郁志芳. 臭氧水处理鲜切生菜贮藏期间的品质变化 (下转第 5379 页)

(上接第 5371 页)

- [J].食品与发酵工业,2004,30(3) :128-130.
- [2] KING A D,MAGNUSON J A,TOROK T,et al. Microbial flora and storage quality of partially processed lettuce [J].J Food Sci,1991 (56) :459-461.
- [3] 华泽钊,李云飞,刘宝林.食品冷冻冷藏原理与设备[M].北京:机械工业出版社,1999.
- [4] 夏文水,钟秋平.食品冷杀菌技术研究进展[J].中国食品卫生杂志,2003,15(6) :541-543.
- [5] 白云飞,张昭其.臭氧在果蔬保鲜上的应用[J].食品科技,2003(1) :80-82.
- [6] 牛天贵,张宝芹.食品微生物检验[M].北京:中国计量出版社,2003.
- [7] 赵功玲,李光磊,任玉芬,等.食品化学实验指导[M].北京:化学工业出版社,1998.
- [8] 王美兰,吕建材,周志才.磷钼杂多酸光度法测定水果、蔬菜中的维生素 C[J].食品科学,2003,24(8) :129-131.
- [9] 陆胜民,孔凡春,王群.臭氧对鲜切青花菜品质的影响[J].食品科技,2003(8) :34-36.