

罗勒采后贮藏期间的生理变化研究

张福平, 罗铨泳

(韩山师范学院 生物系, 广东 潮州 521041)

摘要: 研究了罗勒采后贮藏过程中的外观及其生理指标变化。结果表明: 罗勒采后在贮藏期间失水明显; 呼吸速率变化不大, 呼吸高峰出现在第2天; 质膜相对透性在采后变化缓慢, 第2天达到 133.74 %; 罗勒叶片的叶绿素、可溶性固形物、蛋白质和维生素 C 的含量呈下降趋势, 而有机酸的含量则基本保持稳定。室温贮藏 2 d 后的罗勒已不具备商业品质。

关键词: 罗勒; 贮藏; 商业品质; 生理变化

中图分类号: S 636.909⁺.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2008)03-0032-02

罗勒 (*Ocimum basilicum* L.) 为唇形科罗勒属 1a 生芳香草本植物, 原产非洲及南洋群岛等地。罗勒的叶、茎及花均有柠檬香气及薄荷香味。花呈多层塔状, 又叫“九层塔”等。嫩茎及叶脆嫩可口, 清香扑鼻, 营养丰富, 在欧美各国及国内餐馆里是一种常用的香辛调味蔬菜及佐料。叶可提炼芳香油, 用于食品化工等工业方面。罗勒还可用于治疗细菌感染、腹泻, 并具有抗真菌、抗诱变、抗菌、免疫调节及控制平滑肌收缩等功效。由于罗勒在传统医学中的广泛应用及其医疗效果, 近年对其成分、作用和作用机理的研究越来越多。国内外现在对罗勒的研究主要集中在罗勒香精油的提取、组织培养和快速繁殖及栽培技术这三个方面^[1-3], 目前尚未见到有关于罗勒采后保鲜的试验报道。课题通过研究罗勒采后贮藏期间营养品质和生理变化规律, 希望能够为其采后保鲜提供一定的理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

试验于 2007 年 3 月进行, 罗勒购买于潮州市蔬菜市场。采购后立即运至实验室。挑选无病虫害, 无机械损伤, 叶形端正, 大小较接近的罗勒嫩茎叶, 于室温条件下贮藏 (温度 18~23 °C, 相对湿度 70%~80%)。

1.2 方法

叶绿素的含量采用 SPAD-502 手持叶绿素仪测定; 维生素 C (Vc) 含量的测定用 2,6-二氯酚靛酚滴定法; 有机酸含量用碱性滴定法测定; 蛋白质含量采用双缩脲法测定, 牛血清蛋白为空白对照^[6-7]; 可溶性固形物含量用 2WA-J 阿贝折射仪测定; 测定呼吸速率时, 称取一定量的罗勒嫩茎叶, 置密闭呼吸室中平衡 0.5 h 后, 用红外二

氧化碳分析仪测定; 测定罗勒茎叶细胞的质膜相对透性时, 将嫩茎叶组织切细, 称重 (W), 加 30 mL 双蒸馏水, 用 DDS-11A 型电导率仪测定其电导值 (L_0), 浸提 5 min 后再测电导值 (L_1), 最后将小烧杯放置电炉上煮沸, 冷却后测电导值 (L_2), 质膜相对透性 (%) = $(L_1 - L_0) \times 100 / (L_2 \times W)$ 。

此外, 统计贮藏期间果实的失重率和腐烂率。所有试验数据均进行统计学处理, 试验重复 2 次。

2 结果分析

2.1 罗勒采后贮藏期间的外观和几种指标变化

当叶片成熟时, 伴随着叶绿素的降解, 叶绿体的片层也受到破坏, 逐渐褪绿。由表 1 可知, 室温条件下, 贮藏期间罗勒叶子颜色由刚采的深绿色转变为青绿色至褐绿色, 这与罗勒的叶绿素含量逐渐下降有关。叶片失水软化后易受压伤和被病菌感染, 随着叶片的软化, 叶片的耐藏性也随着下降。贮藏第 1 天时, 叶片迅速失水, 硬度迅速下降; 贮藏 2 d 后, 失水高达 47.83%, 外观上是叶片呈现皱缩现象, 个别叶片出现锈斑, 商业品质明显下降; 此时, 腐烂率为 10%, 由于失水严重, 大部分叶片呈萎蔫状态致使食用品质差, 已失去食用价值。

2.2 罗勒采后贮藏期间呼吸强度的变化

呼吸强度是评价果蔬新陈代谢快慢的重要指标之一, 根据呼吸强度可估计果蔬的贮藏潜力^[8]。由图 1 可知, 室温条件下贮藏的罗勒呼吸强度变化不大。刚采时呼吸强度为 $344.53 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$, 第 2 天出现呼吸高峰, 但上升的陡度不大, 峰值为 $380.27 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$, 随后呼吸强度开始下降。这与观察的指标变化相一致。

表 1 罗勒采后贮藏期间外观和几种指标的变化

贮藏时间/d	叶子颜色和质地	叶绿素/SPAD	失重率/%	腐烂率/%
0	深绿色, 叶脉挺直	41.60	0	0
1	青绿色, 稍软	35.30	28.39	0
2	褐绿色, 干瘪	31.20	47.83	10

第一作者简介: 张福平(1966-), 男, 广东饶平人, 高级实验师, 从事园艺学方面的教学与研究工作。E-mail: hsfpz@126.com。

收稿日期: 2007-10-13

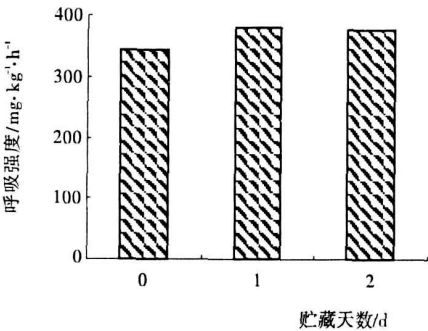


图 1 罗勒贮藏期间呼吸强度的变化

2.3 罗勒采后贮藏期间质膜相对透性的变化

大量研究表明,在逆境胁迫或衰老过程中,植物细胞内活性氧的产生与清除平衡会遭到破坏,使膜脂过氧化而破坏膜系统^[9]。由图 2 可知,采后罗勒在室温条件下贮藏初期细胞质膜相对透性缓慢上升,刚采时为 88.01%,贮藏第 1 天缓慢上升为 91.06%,但到第 2 天时迅速上升到 133.47%,说明此时叶片已经衰老。这与观察的指标变化相一致。

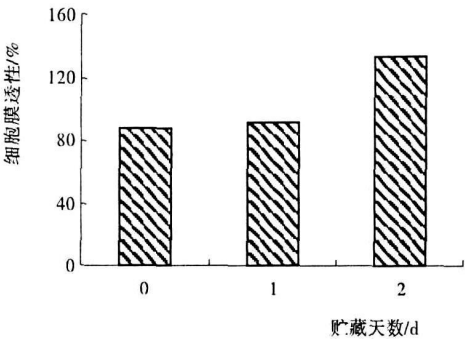


图 2 罗勒贮藏期间细胞膜透性的变化

2.4 罗勒采后贮藏期间营养品质的变化

表 2 罗勒采后贮藏期间营养品质的变化

贮藏时间/d	TSS/%	蛋白质/%	Vc/(mg·kg ⁻¹)	有机酸/%
0	1.65	0.97	7.9	0.37
1	1.63	0.46	6.5	0.48
2	1.60	0.24	6.3	0.49

由表 2 可知,罗勒采后贮藏期间的有机酸含量变化有缓慢增加的趋势,这可能与罗勒采后进一步枯水有

关。在贮藏期间罗勒的蛋白质和维生素 C 的含量下降迅速,常温下贮藏 2 d,罗勒的蛋白质和维生素 C 的含量比刚采时分别损失了 75.26%和 20.25%。而可溶性固形物(主要成分是糖)的含量变化并不明显,贮藏期间呈现出下降的趋势,这与糖作为主要的呼吸底物而被消耗有关。叶片各项营养指标和商业品质在贮藏期间迅速下降,说明多数叶片已经失去食用价值。

3 结论

综上所述,在室温条件下(温度 18~23℃,相对湿度 70%~80%),采后罗勒在贮藏期间失水严重,硬度迅速下降;贮藏第 2 天,即出现呼吸高峰,峰值是 380.27 mg·kg⁻¹·h⁻¹,属呼吸跃变型蔬菜;罗勒茎叶细胞膜相对透性在采后缓慢上升,在第 2 天迅速上升至 133.74%;采后罗勒的叶绿素、可溶性固形物、蛋白质和维生素 C 的含量一直呈下降趋势,而有机酸的含量则呈现上升趋势,贮藏 2 d 后罗勒的商业品质和食用价值迅速下降。由于罗勒供应具有一定的季节性和区域性,为了进一步提高其耐贮性,对罗勒采后贮藏保鲜的研究有待于进一步深入。

参考文献

[1] 张吉通.食用香味植物——罗勒[J].北方园艺,2003(3):82.
[2] 祝丽容.罗勒的研究与开发应用[J].北方园艺,2005(1):15-16.
[3] 姚雷,高野.罗勒在盐胁迫条件下水分生理及精油含量的变化[J].上海农学院学报,2000,18(2):77-84.
[4] 蔡又权.罗勒的组织培养快速繁殖[J].植物生理学通讯,2005,41(3):347.
[5] 尹锋,胡立宏.罗勒化学成分的研究[J].中国天然药物,2004,2(1):20-24.
[6] 张志良,瞿伟菁.蛋白质测定双缩脲法.植物生理学实验指导[M].北京:高等教育出版社,2003,7:157-158.
[7] 中国科学院上海植物生理研究所,上海市植物生理学会.测定细胞内蛋白质含量.植物生理学实验指导[M].北京:科学出版社,1999,21-22.
[8] 刘兴华,陈维信.果蔬蔬菜贮藏运销学[M].北京:中国农业出版社,2004,2:37.
[9] 罗钦泳,陈东康,姚詹武,等.自发气调包装对豇豆耐藏性及品质的影响[J].广东农业科学,2006(8):67-69.
[10] 张福平.莲雾采后贮藏期间生理变化的研究[J].食品研究与开发,2006,27(11):151-153.
[11] 张福平.菜豆采后贮藏期间的生理变化[J].湖北农业科学,2006,45(3):370-371.

Study on the Physiological Changes of *Oeimum basiticum* During Postharvest

ZHANG Fu-ping, LUO Yi-yong

(Department of Biology, Hanshan Normal University, Chaozhou, Guangdong 521041, China)

Abstract: Studied on the shape and physiological changes of *Oeimum basiticum* during postharvest storage. The results showed that: The mositure of *Oeimum basiticum* seriously lost during postharvest storage, the breathing changed slowly, the breathing peak emerged in the second day of storage at ambient temperature, the cell membrane permeability had changed slowly at first and the second day that reached 133.74%, the content of chlorophyll, TSS, protein and Vitamin C decreased, but the level of organic acid kept stabilization. It was concluded that after 2 days' storage at room temperature, there was no any commercial quality of *Oeimum basiticum*.

Key words: *Oeimum basiticum* L; Storage; Commercial quality; Physiological change