

# 采后猕猴桃果实软化特性的研究

张培正 伏健民  
徐晓静 王 延

山东农业大学 271018

**摘要** 常温下采后猕猴桃果实的软化分急剧期和缓慢期。CO<sub>2</sub> 和乙烯分别抑制和促进急剧期的软化, 而对缓慢期影响不大。乙烯是采后猕猴桃果实软化的原因, 而呼吸是与果实软化相伴生的现象。同一果实的不同部位, 其软化状况不同, 髓部和种子区果肉硬度下降主要在前、中、后期变缓; 果皮下果肉硬度下降主要在前、后期, 中期却有回升现象。不同部位乙烯浓度不同表明, 种子区果肉是整个果实乙烯生成的主要部位; 各部位乙烯浓度与其硬度呈反相关。

## 1 前言

软化是猕猴桃果实贮藏时的主要问题<sup>[1]</sup>, 因此研究猕猴桃果实的软化特性, 对搞好猕猴桃的贮藏保鲜工作非常重要。猕猴桃果实是典型的呼吸跃变果实, 具有明显的呼吸和乙烯生成高峰<sup>[1]</sup>, 但有关呼吸、乙烯与猕猴桃软化的关系尚无研究。猕猴桃果实具有 3 个明显不同的组织构造, 有关各部位的软化特性未见报道。本文通过高 CO<sub>2</sub>、高乙烯处理研究猕猴桃果实软化特性及与呼吸和乙烯的关系。

## 2 材料和方法

以徐州品种为试材, 1988 年 10 月 24 日于山东农大果园采收, 分别放入 10%~15% CO<sub>2</sub> 和 50 10<sup>-8</sup> (ppm) 乙烯的真空干燥器中, 以不加外源乙烯和 CO<sub>2</sub> 为对照, 3 次重复。定期检测硬度, 固形物、呼吸强度、乙烯生成速率及各部位的乙烯浓度。

## 3 结果与分析

### 3.1 猕猴桃果实硬度的变化及 CO<sub>2</sub> 和乙烯的调节

由图 1 知, 猕猴桃果实的软化有两个阶段, 急剧期(前期)和缓慢期(中、后期)。前期, CO<sub>2</sub> 和乙烯能明显地抑制和促进软化, 使处理与对照间硬度差异增大; 中期, CO<sub>2</sub> 处理与对照的差异

增大, 而乙烯与对照间的差异没有增大, 说明, CO<sub>2</sub> 在中期仍能抑制软化, 乙烯则对软化影响不大; 后期, 处理与对照间硬度差异变小, CO<sub>2</sub> 和乙烯的调节作用变小。

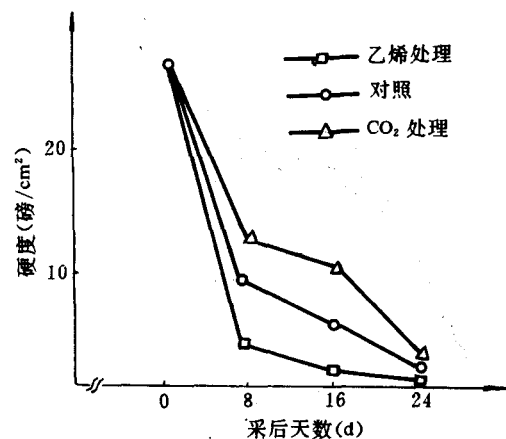


图 1 猕猴桃果实软化及 CO<sub>2</sub> 和乙烯的调节

### 3.2 不同部位的硬度变化

由表 1 知, 髓部硬度 > 果皮下果肉 > 种子区果肉。不同部位间软化特性不同, 髓部和种子区果肉硬度一直呈下降趋势, 且前期快, 中、后期缓慢; 果皮下果肉硬度前期和后期急剧下降, 中期则有回升。

### 3.3 不同部位乙烯浓度的差异

各部位乙烯浓度有差异, 种子区 > 果皮下果肉 > 髓部。由此说明, 各部位乙烯浓度与其硬度呈反相关; 种子区是乙烯产生的主要部位, 控制该部乙烯生成对整个果实的乙烯产生有意义。

表 1 猕猴桃采后不同部位的硬度变化

	果皮下属肉			种子区果肉			髓部		
	CO <sub>2</sub> 处理	乙烯 处理	对照	CO <sub>2</sub> 处理	乙烯 处理	对照	CO <sub>2</sub> 处理	乙烯 处理	对照
10月24日	16.85	16.85	16.85	12.90	12.90	12.90	>30	>30	>30
11月2日	4.10	2.38	3.20	5.37	0.70	4.53	18.0	9.11	13.30
11月10日	4.76	1.01	5.13	4.18	0.58	2.01	16.35	1.43	4.93
11月18日	1.40	0.50	0.70	0.60	0.25	0.36	3.31	1.18	1.88

### 3.4 猕猴桃果实可溶固形物的变化

由图 2 知,随采后天数的增加,固形物含量呈上升趋势,且前期快,中后期慢。CO<sub>2</sub> 和乙烯在前、中、后 3 期均能抑制和促进固形物含量的上升,结果使处理与对照间固形物含量差异增大。

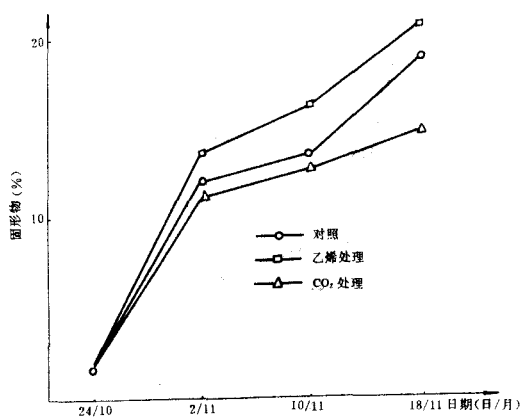


图 2 采后猕猴桃固形物的变化

### 3.5 采后猕猴桃果实呼吸强度的变化

由图 3 知,猕猴桃果实具有明显的呼吸跃变 CO<sub>2</sub> 处理能延迟呼吸高峰,降低果实呼吸强度;乙烯能使呼吸跃变的启动提前,使呼吸高峰增大,但不能使呼吸高峰提前。

### 3.6 采后猕猴桃果实乙烯生成速率的变化

猕猴桃果实具有明显的乙烯生成高峰(见图 4)。外源乙烯能极大地促进内源乙烯的释放,但没有使乙烯生成高峰提前;CO<sub>2</sub> 却能抑制乙烯的释放,延迟乙烯生成高峰。

## 4. 讨论与小结

### 4.1 比较采后果实的软化、呼吸和乙烯的变化

得知,在呼吸急剧上升(跃变)前,果实的硬度已急剧下降;而乙烯在采后却急剧上升,与软化呈相同趋势,说明乙烯是软化的原因,而呼吸跃变是与软化相伴生的现象。实验表明,外源乙烯和 CO<sub>2</sub> 能抑制内源乙烯的释放<sup>[3]</sup>,同时还能明显地促进和抑制果实的软化,这又进一步说明乙烯是软化的原因。同一果实不同部位乙烯释放不同,与各部位的硬度呈反相关,这再次说明乙烯是软化的原因。

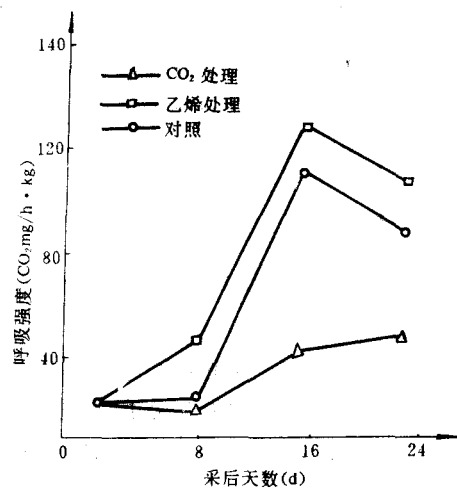


图 3 采后猕猴桃果实的呼吸动态

4.2 猕猴桃果实软化的研究表明,前期是急剧期,中、后期是缓慢期,而且 CO<sub>2</sub> 和乙烯在急剧期有明显的调节作用,缓慢期调节作用变小,所以贮藏猕猴桃时必须在前期采取有力措施(消除乙烯,适当增加 CO<sub>2</sub> 浓度),而后期这些措施对软化影响很小,效果不佳。

#### 4.3 不同部位软化特性不同,髓部和种子区果肉一直呈下降之势,而果皮下果肉则不同,中

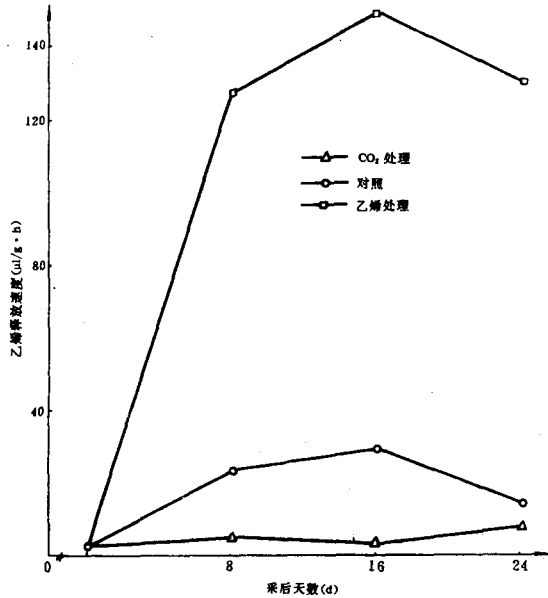


图4 猕猴桃果实乙烯释放的变化

期有所回升。通过观察,我们认为这是由于髓部淀粉分解通过射线细胞运输到果皮下果肉,使其细胞的膨压增大所致。有关淀粉与猕猴桃软化的特性有待深入研究。

4.4 不同部位乙烯浓度不同表明,种子区果肉是果实乙烯释放的主要区域,因此,深入研究其原因和调控技术,对控制果实乙烯释放和软化有意义。

#### 参 考 文 献

- 1 张培正,伏健民,王瑛. 猕猴桃果实耐贮性构成因素的灰色关联分析. 食品科学, 1991, (2): 10~12.
- 2 张素梅等. 中华猕猴桃贮藏期间呼吸与乙烯释放规律的研究. 园艺学报, 1985, 12(2): 95~99.
- 3 Beyer E JR. Effect of silver ion, carbon dioxide, and oxygen on ethylene action and metabolism. plant physiology, 1974, (63): 169~173.

## 生物发光法快速检测食品中活菌总数

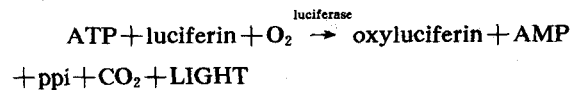
王华全 湖北进出口商品检验局 430022

**摘 要** 生物发光法检测食品中活菌总数具有快速、简便、灵敏等优点,经与常规的平板计数法比较,结果无明显差异,可作为食品生产过程中快速微生物监测手段。

**关键词** 生物发光法,细菌,食品

生物发光现象在公元前4世纪即有记载,然而深入研究化学发光机理,并应用于生物学实践之中,国外也仅10余年历史,国内则处于起步阶段。由于发光分析技术具有超灵敏、重复性好、所需设备和试剂简便、方法快速等优点,日益引起更多学者的关注。生物发光法测定活菌总数的基本原理是:ATP是包括细菌在内的活细胞中最普遍的一种代谢物,含量相对稳定,以ATP为能源,萤火虫发光毒酶(firefly luciferase)催化萤火虫发光素(firefly luciferin)氧

化发光。



该反应对ATP呈特异性,当固定发光试剂于饱和量下,发光强度与样品ATP含量呈正比。据此,可得出样品中细菌总数。

近年来,WHO、FAO、等国际组织极力推广以生产(加工)安全规范(good manufacture practice)(简称GMP)和分析危险(有害物)的关键性控制点(HACCP)为内容的产品安全优质