

紫外辐射后柑桔果汁电阻的变化*

郑瑞伦 任洪湘

(西南师范大学物理系, 重庆 630715)

关键词 紫外辐射, 柑桔, 电阻**前 言**

酸度是柑桔质量的重要指标, 为了提高柑桔的保鲜效果, 应尽可能延缓酸度的降低。对柑桔酸度的测量, 目前主要采用化学分析方法。这种方法要浪费不少柑桔、化学药品、人力和时间, 为了弥补其不足, 可从物理角度考虑。大家知道, 柑桔酸度的变化, 必然要在电学、热学等性质上反映出来。因此, 研究柑桔电学性质的变化规律, 既可以寻求检测柑桔酸度的物理方法, 又可以探求提高酸度、延长保鲜时间的途径。为此, 我们用紫外辐射等九种方式处理柑桔, 研究柑桔果汁电阻随酸度、时间和品种的变化规律, 现介绍实验方法和主要结果。

方法和结果

我们所用的材料是同批采摘的形状、大小、颜色几乎相同的锦橙和温州蜜柑。采摘后隔两日, 用紫外线照射等(按如下九种方式)处理: 紫外线照射 40 min, 60 min 和每月紫外照射 40 min, 60 min; 用保鲜剂 2, 4-D 药物处理后隔 2h 再用紫外线照射 40 min, 60 min 和每月照射 40 min, 60 min (2, 4-D 水溶液浓度为 0.05 g/kg); 2, 4-D 处理后隔一日再用多菌灵处理一次。每种处理用果 80 个, 紫外照射是在「自制光波辐照箱」内进行, 果实距紫外灯 40 cm, 灯的功率 20 W, 箱内照度均匀, 用 2F-2 型照度计测得照在柑桔上的照度为 140 勒克司。处理后的试验果与比较果都放入中国农科院柑桔研究所的贮藏室内, 每月定期检测。待柑研所对果实呼吸强度和果汁的酸度等指标测定后, 立即对果汁进行电学性质的测量。实验装置是一内径为 18 mm, 长 200 mm 的玻璃试管, 底端烧结一直径为 12 mm 的铜盘固定电极(图 1), 电极轴上焊一导线, 作为联接测量仪表用。再用铜和铁做同样大小的圆盘活动电极 3 对(6 个), 极轴上套一泡沫柱, 以保证电极间的平行和稳定。实验时, 将活动电极前后移动, 调节电极间果汁液柱的长短。为了保证果汁与电极接触均匀, 减少接触不均匀引起的误差, 每一电极都磨制得十

分平滑。线路接通后, 用 C19 型毫伏表和 C59 型微安表分别测量出由电极与柑桔果汁间的接触电势差所产生的电流 (I) 和电流流经果汁液柱时液柱两端的电压 (V), 再用安培定律计算出电阻 (R)。表 1 列出对锦橙处理后, 果实腐烂率和呼吸强度以及果汁的酸度和

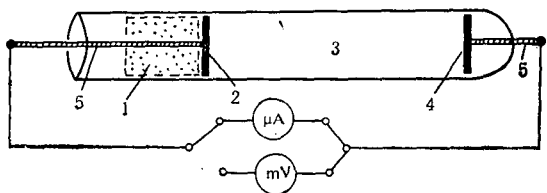


图 1 测量柑桔电性质的装置

1. 泡沫柱 2. 活动电极 3. 待测液体
4. 固定电极 5. 极轴

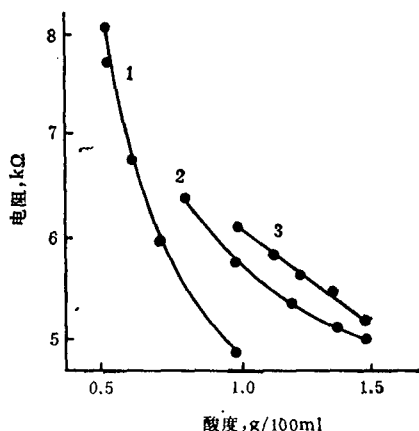


图 2 电阻随酸度的变化曲线

1. 蜜柑 60min 2. 锦橙 每月 60min
3. 锦橙 60min

* 本文是四川省属科研项目《渗流理论在柑桔保鲜中的应用》的内容之一, 最近通过省科委鉴定, 列为省级重大科技成果。

表1 锦橙果实的腐烂率、呼吸强度和果汁的酸度及其电阻的部分测量数据¹⁾

处理方式	测量日期 (月,日)	腐烂率 (%)	呼吸强度 $n=5$ (mg/kg·h)	P	酸 度 $n=6$ (g/100ml)	P	电 阻 $n=10$ (kΩ)	P
紫外照射 40 min	12,29	22	21.056±0.015	<0.001	1.51±0.02	<0.015	5.238±0.095	<0.020
	1,21		14.306±0.015	<0.001	1.24±0.04	<0.025	5.327±0.015	<0.005
	3,17		15.490±0.008	<0.001	0.90±0.02	<0.025	6.115±0.231	<0.040
每月紫 外照射 40 min	12,29	20	23.763±0.012	<0.001	1.35±0.02	<0.015	5.145±0.283	<0.055
	1,21		18.528±0.015	<0.001	1.20±0.03	<0.025	5.264±0.490	<0.080
	3,17		18.120±0.018	<0.001	0.90±0.01	<0.015	6.418±0.472	<0.070
紫外照射 60 min	12,29	18	20.477±0.015	<0.001	1.47±0.01	<0.010	5.238±0.095	<0.020
	1,21		13.014±0.018	<0.002	1.20±0.02	<0.020	5.513±0.150	<0.005
	3,17		13.990±0.021	<0.002	1.03±0.02	<0.020	5.875±0.086	<0.015
每月紫 外照射 60 min	12,29	30	22.805±0.015	<0.001	1.34±0.02	<0.015	5.155±0.012	<0.005
	1,21		17.837±0.023	<0.002	1.20±0.03	<0.025	5.412±0.084	<0.015
	3,17		18.550±0.018	<0.001	0.83±0.02	<0.025	6.353±0.282	<0.045

1) 果实的腐烂率、呼吸强度和果汁的酸度等数据是由中国农科院柑桔研究所测定。

果汁的电阻的部分测量数据。由测量数据作出的电阻随酸度和电阻随时间(t)的变化曲线如图2和图3所示。

结 论

1. 柑桔电阻随酸度增大而减小,几乎成反比关系,变化情况主要决定于品种;锦橙的变化小于温州蜜柑。
2. 电阻随贮藏时间增大而增大。在对所述两个品种的九种处理中,以紫外照射锦橙 60min 的电阻增加得最慢:贮藏三个月后,电阻只增加 12.2%,其它情况的电阻变化远大于此值。
3. 紫外线照射锦橙,能延长贮藏时间,降低呼吸强度,延缓果汁酸度下降。所述九种处理中,以紫外照射锦橙 60min 效果最佳:贮藏 176 天,腐烂率为 18%,酸度只降低 29.9%,呼吸强度降低 23%;而比较果的腐烂率为 45%,酸度降低 74%,呼吸强度降低 5.1%。

[本文于 1989 年 11 月 20 日收到,1990 年 3 月 20 日修回]

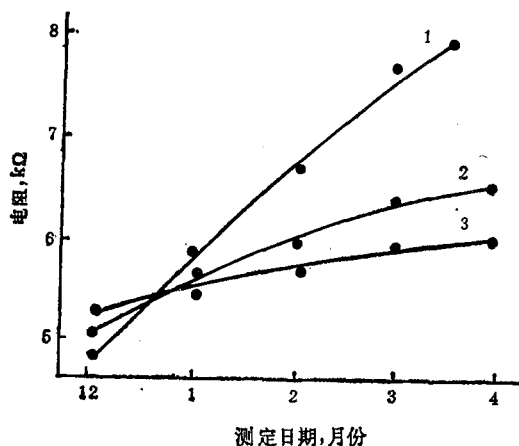


图3 电阻随时间的变化曲线

1.蜜柑 60min 2.锦橙 2,4-D + 60min 3.锦橙 60min

(上接第 145 页)

5835

2. K. Yamashita et al. *Cancer Research*, 1983; 43: 5059
3. N. Yokosawa et al. *Oncodev Biol Med*, 1981; 2: 165
4. 张迺哲等. 含硫アミノ酸別刷, 1985; 8(1): 159
5. A. Nowotny. *Basic Exercises in Immunochemistry*, New York Springer-Verlag 1979: 8—10
6. M. Catherine et al. *The Journal of Histochemistry and Cytochemistry* 1985; 33(12): 1247

7 Alton Meister et al. *Methods in Enzymology*, 1981; 77: 237

8 黄济群. 甲胎蛋白与肝癌. 广东: 广东科技出版社, 1985; 27

9 N. Taniguchi et al. *Jour Nat Cancer Inst*, 1985; 75(5): 842

[本文于 1990 年 2 月 20 日收到, 7 月 3 日修回]