

贮前二苯胺处理对鸭梨果实的影响

赵瑞平¹, 黄鑫², 王云峰¹

(1. 河北北方学院 食品科学系, 河北 宣化 075131; 2. 宣化县职教中心 河北 宣化 075100)

摘要:研究了在缓慢降温(12→0℃)条件下贮前二苯胺(DPA)处理措施对鸭梨果实的衰老性褐变及贮藏品质的综合影响。结果表明:贮前二苯胺处理在一定程度上可减轻鸭梨果实的后期褐变,同时二苯胺处理可保持较高的果实硬度和良好的绿色等,延缓果实的后期衰老;同时贮前二苯胺处理可减少果实的乙烯释放量、降低多酚氧化酶、保持酚类物质含量。

关键词:鸭梨;二苯胺处理;果心褐变;贮藏品质

中图分类号:S 661.209⁺.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2008)05-0236-03

鸭梨(*pyrus bretschneideri* Rehd)是我国白梨品系的一个主要栽培品种,果实贮藏中生理病害(果心褐变)发生严重,以往的研究主要集中于褐变与温度、气体成分等因素的关系上^[1-3],为了弥补鸭梨贮藏中缓慢降温所引起的后期衰老性褐变,陈昆松等^[4]对鸭梨果实采用缓慢降温(12→0℃)结合10%~7%O₂+0%CO₂进行气调贮藏,结果表明可以减少果实后期黑心病的发生及保持一定的果实品质;进一步的研究表明在低温条件下气调贮藏对鸭梨果实有一定影响^[5],但鸭梨果实的生理病害并没有被抑制,因此,研究鸭梨果实的其他贮藏措施就显得十分重要,二苯胺(DPA)主要用于果实表皮的虎皮病的防治^[6],能否用二苯胺来防治鸭梨果心褐变未见报道,试验就缓慢降温条件下贮前二苯胺处理对鸭梨果实的影响进行了研究。

1 材料与方法

1.1 材料及方法

试验共进行2年,试验用鸭梨果实来自北京市大兴县,采收日期分别为9月13日和9月18日,试验材料用量分别为300 kg和500 kg,均采后次日运回实验冷库,并挑选无病虫害且大小一致的果实进行试验处理;温度控制由机械制冷获得要求的温度保证温度误差±0.5℃用数字温度计监控,起始温度及降温速度为:运回实验室后进入12℃冷库贮藏3 d后每3 d降1℃,降至0℃时贮藏至结束。贮前用浓度为800 mg/kg二苯胺进行浸泡处理,浸泡时间为1 min,晾干后贮藏,同时用未经处理的果实作对照。所有试验处理均贮藏至次年5月中旬结束,贮藏时间为240 d,贮藏期间依所定项目定期进行

测定并检查褐变情况。

1.2 测定项目

果实硬度:HG-12型手持果品硬度计,每果取对边均值,单果重复10次,取平均值。果实可溶性固形物含量:手持折光仪,单果重复10次,取平均值。果实可滴定酸含量:食品化学实验指导^[7]。果皮叶绿素含量:果蔬贮藏学实验指导^[8]。果心酚类物质含量:植物生理学实验^[9]。果心多酚氧化酶活性:果蔬贮藏学实验指导。果实乙烯释放量:果蔬贮藏学实验指导。果心组织褐变指数:将果实作横切,依果心组织的褐变程度划分褐变级别:无褐变为0级;轻微褐变(果心个别心皮内壁有褐斑)为1级;轻微0~10%(1~2个果心室有褐色纤维状)褐变为2级;10%~30%(1~2个果心室褐变)为3级;30%以上为4级。每次检查果数为30个,结果按下列公式计算褐变指数:褐变指数=Σ(褐变级别×该级别褐变果数)/(4×检查果数)。

2 结果与分析

2.1 贮藏过程中鸭梨果实品质的变化

鸭梨果实的可溶性固形物含量在贮藏前期即入库至60 d时有所升高,约增加1%左右(表1),可能是果实在采收后内部有机物相互转化的结果;但在以后的贮藏过程中无明显变化,一直可维持在9%左右,而且两处理之间也未表现出明显差异。鸭梨果实在贮藏过程中其硬度处于缓慢下降的趋势,与对照果实相比,处理果实的硬度稍大,至贮藏结束时要明显高于对照果0.29 kg左右,这可能与用二苯胺处理后可以保持果实的水分和部分地抑制了果实的呼吸作用有关,试验中二苯胺处理对果实的可滴定酸含量未见明显影响;鸭梨果实在贮藏过程中果皮颜色逐渐转黄,果实果皮的叶绿素处于缓慢下降的趋势,二苯胺处理的果实的叶绿素明显高于对照果实,贮藏结束时处理果实的叶绿素含量比对照果实要高出1倍,说明对果实进行二苯胺处理可以延缓果皮叶绿

第一作者简介:赵瑞平(1968-),男,副教授,中国农业大学在读博士,主要从事果蔬贮藏加工的科研与教学工作。E-mail: zhaorui-
ping@china.com.cn.

收稿日期:2008-01-30

素的降解。总之,在一定程度下二苯胺处理可延缓果实的衰老,保持果实贮藏品质。

表 1 二苯胺处理对几个果实品质指标的影响

项目	处理	9月15日	11月10日	12月15日	2月16日	3月18日	4月18日	5月18日
果实硬度/ $\text{kg} \cdot \text{cm}^{-2}$	对照	26.23	—	—	22.88	23.28	23.26	21.52
	二苯胺处理	26.23	—	—	24.78	23.10	23.83	23.32
果实酸度/ $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$	对照	139	141	121	82	82	81	55
	二苯胺处理	139	136	112	98	95	86	67
可溶性	对照	8.00	9.12	9.20	9.22	9.70	9.70	9.00
固形物/ $\%$	二苯胺处理	8.00	9.16	9.36	9.40	9.45	9.40	9.12
果皮叶绿素	对照	—	9.3	8.8	9.2	3.7	3.4	4.0
含量/ $\mu\text{g} \cdot \text{cm}^{-2}$	二苯胺处理	—	10.7	14.2	12.5	10.0	11.0	8.7

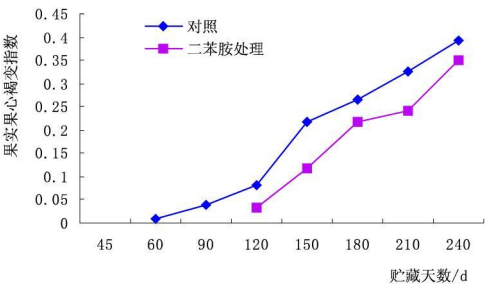


图 1 鸭梨果实贮藏中果心褐变指数的变化

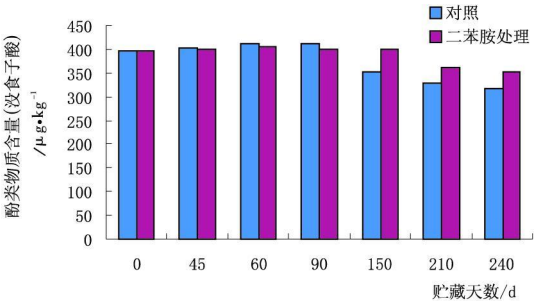


图 2 鸭梨果实贮藏中果心酚类物质的变化

2.2 二苯胺处理对果心褐变的影响

在缓慢降温下二苯胺处理可减轻果实的褐变程度,贮藏结束处理果实的褐变指数为 0.35,而对照果实达到了 0.392(图 1),但差异不显著,说明二苯胺处理后可以降低了酚类物质的酶促褐变,这对于保持鸭梨果实的贮藏品质是有利的,但二苯胺处理对防止鸭梨果实褐变的机理还有待于进一步探讨。

2.3 二苯胺处理对果实酚类物质含量变化的影响

图 2 说明:在 12→0℃缓慢降温处理中二苯胺对鸭梨果实的酚类物质含量变化有一定影响,可以延缓果心酚类物质的下降但主要表现在贮藏后期,在贮藏后期二苯胺果的酚类物质含量高于对照,且差异明显,而对照果实的酚类物质在逐渐降低,说明二苯胺处理对果实中的酚类物质有延缓下降的作用,因而可延缓果实的褐变。

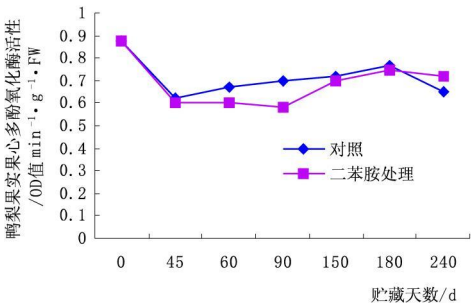


图 3 鸭梨果实贮藏中果心多酚氧化酶活性的变化

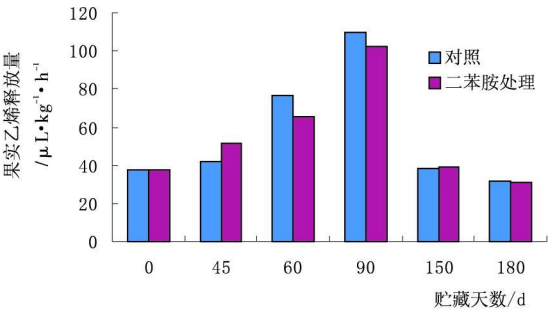


图 4 贮藏中鸭梨果实的乙烯释放量的变化

2.4 二苯胺处理对果实多酚氧化酶(PPO)活性的影响

由图 3 可以看出:果心组织多酚氧化酶的活性在贮藏前期降低,在贮藏后期果实的 PPO 活性有所升高,同时二苯胺处理对 PPO 活性有一定影响,但这种作用效果则相对较弱。结合果实果心的褐变程度的结果,可知果实 PPO 活性的变化趋势果实的褐变程度是相一致的,到贮藏后期对照果实的果心 PPO 活性升高则促进

了后期衰老所引起的果心褐变,二苯胺处理果实的 PPO 活性变化不大,但对照果实的多酚氧化酶下降较快,这可能与酶类的负反馈抑制有关,这些酚类物质及褐变指数的变化趋势是相吻合的。

2.5 贮藏措施对乙烯释放量的影响

如图 4 所示,鸭梨果实在贮藏过程中,不同贮藏期间的果实于(20±1)℃回温 24 h 后的乙烯释放量存在着

乙烯释放高峰,果实的乙烯释放量开始为 $37.7 \mu\text{L}/(\text{h} \cdot \text{kg})$,随着贮藏时间的延长果实的乙烯释放量在贮藏前期缓慢上升,45 d 以后开始迅速升高,到 90 d 左右时果实出现乙烯高峰,对照果实最高可达到 $110 \mu\text{L}/(\text{h} \cdot \text{kg})$ (如图 4);二苯胺处理果实的乙烯释放量($102.66 \mu\text{L}/(\text{h} \cdot \text{kg})$)低于对照果,但差异不显著,这说明鸭梨果实采后进行二苯胺处理可能抑制了果实在贮藏过程中乙烯的生物合成或减少了果实的乙烯释放量,这对果实的整体贮藏效果是有益的。

3 结论与讨论

研究结果表明:贮前对鸭梨果实进行二苯胺处理在一定程度上可以减轻鸭梨果心褐变,可抑制果实乙烯的生物合成及降低果实的乙烯释放量,尤以高峰值时最为明显。降低多酚氧化酶活性,防止果实中酚类物质被消耗,从而减轻果心褐变的发生,延缓果实硬度下降和阻止果实叶绿素的降解等。Baker^[10]和 Lurie^[11]指出:DPA 处理可抑制电子传递、乙烯产量及呼吸强度等许多反应;试验也发现二苯胺处理在一定程度上降低果实的多酚氧化酶活性并阻止酚类物质被酶促氧化;同时从二苯胺处理可显著降低果实的乙烯释放量、阻止叶绿素的降解,保持果实硬度的方面看,说明二苯胺处理可降低果实内有机物被消耗的速度, Little. C. R 等^[12]研究发现,低温下贮藏的 Granny. Smith 苹果果心的褐变程度随着 DPA 浓度的增加而减小,当 DPA 浓度达 $3000 \text{ mg}/\text{kg}$ 可

有效地降低果实的果心褐变率,并使果实保持良好绿色。说明二苯胺处理对果实果心的生理生化有一定的影响作用,这也为进一步研究其它保鲜剂在鸭梨果实上的应用提供了一条新的研究思路。

参考文献

- [1] 中国科学院北京植物所. 鸭梨黑心病的研究 I: 温度对黑心病的影响 [J]. 植物学报, 1974, 16(2): 140-143.
- [2] 王纯. 防止鸭梨黑心病 [J]. 食品科学, 1981(10): 39-43.
- [3] 周宏伟. 高 CO_2 和低 O_2 对鸭梨褐变的诱导 [J]. 山东农业大学学报, 1993, 24(4): 400-404.
- [4] 陈昆松. 鸭梨果实气调贮藏过程 CO_2 伤害机理初探 [J]. 中国农业科学, 1991, 24(5): 83-88.
- [5] 赵瑞平. 6°C 条件下气调贮藏对鸭梨果实的影响 [J]. 中国果菜, 2003(1): 31-34.
- [6] 韩舜愈. 抗氧化剂对金冠苹果衰老型虎皮病的控制效果 [J]. 甘肃农业科学, 1996(3): 36-38.
- [7] 韩雅珊. 食品化学实验指导 [M]. 北京: 北京农业大学出版社, 1991.
- [8] 冯双庆. 果蔬贮藏学实验指导 [M]. 北京: 北京农业大学食品系贮藏组, 1990.
- [9] 朱广廉. 植物生理学实验 [M]. 北京: 北京大学出版社, 1990.
- [10] Baker J E. Diphenylamine inhibition of electron transport in plant mitochondria [J]. Arch. Biochem. Biophys, 1963, 103: 148-155.
- [11] Lurie S. Physiological changes in DPA-treated "Granny smith" apple [J]. Israel Journal of Botany, 1989, 38(4): 199-207.
- [12] Little C R. Orchard locality and storage factors affecting the commercial quality of Granny Smith apples [J]. J. Hort. Sci, 1981, 56(4): 323-329.

The Effect of Diphenylamine-treatment on the Storage Qualities of 'Ya-Li' Pears at Pre-storaging

ZHAO Rui-ping¹, HUANG Xin², WANG Yun-feng¹

(1. Food Science Department of Hebei North University, Xuanhua, Hebei 075131, China; 2. Center of Xuanhua Vocational Education, Xuanhua Hebei 075100, China)

Abstract: The effect of diphenylamine-treatment on the core browning and storage qualities of 'Ya-Li' pears were studied. The results showed that diphenylamine-treated measure declined core browning. Diphenylamine-treatment remained higher firmness and green. In addition, diphenylamine treatment appears to have some beneficial physiological effects on delaying senescence of stored 'Ya-Li' pears. The storage measures have effects on ethylene production, activity of PPO, phenolics of 'Ya-Li' pears at storage.

Key words: 'Ya-Li' pear; Diphenylamine-treatment; Core browning; Storage quality