

# 桃综合贮藏保鲜技术研究<sup>\*</sup>

## . 适宜的贮藏条件

王贵禧 梁丽松 宗亦臣 唐景云

**摘要** 研究了大久保、京玉和燕红桃在不同贮藏温度(自然温度、3~4℃、0~2℃)和不同贮藏方式(冷藏、塑料袋小包装贮藏和人工气调贮藏)下的贮藏效果。结果表明,在0~2℃下,将桃果实装入0.03 mm厚的聚乙烯塑料薄膜保鲜袋中,并加入乙烯吸收剂进行塑料袋小包装贮藏,其效果最好。在这一贮藏条件下,保鲜袋中的O<sub>2</sub>为14.5%~15.9%,CO<sub>2</sub>为3.7%~4.1%。这一条件可明显延长贮藏期并能保持桃的品质,减少腐烂和褐变程度,增加商品果率。同时果实的硬度、淀粉、糖、有机酸和Vc的保存率也比冷藏对照高。

**关键词** 桃 贮藏条件 贮藏方式 保鲜技术

温度对桃的生理活性有很大的影响,一般认为低温有利于桃的贮藏<sup>[1]</sup>。低温对贮期、果实风味、质地等都有很大作用,但不适宜的低温环境能造成桃果实的低温冷害,受冷害的果实汁液减少、质地粉质或木质化、果肉变褐、品质下降,有时低温冷害的症状并不在贮藏期显现,但会造成贮藏后果实不能正常成熟<sup>[2,3]</sup>。为减轻桃的低温冷害,有人提出桃的变温贮藏<sup>[4]</sup>,即在低温贮藏过程中通过间歇增温等措施来抑制冷害的发生。但这一措施在实际生产中难以实施。除控制温度外,控制桃贮藏环境中低O<sub>2</sub>及高CO<sub>2</sub>浓度以提高贮藏效果已有不少研究。气调贮藏可以降低桃的呼吸作用及乙烯的合成速度,具有明显的延缓衰老的作用<sup>[5]</sup>。在空气中添加CO<sub>2</sub>有利于保持果实的硬度,防止内部衰败<sup>[3]</sup>。此外气调贮藏的效果也受品种的影响,大久保、京玉和燕红桃适宜的气体成分指标则未见报道。

## 1 材料与方 法

### 1.1 材 料

大久保(*Amygdalus persica* cv. *Okubao*)、京玉(*A. p.* cv. *Jingyu*)、燕红(*A. p.* cv. *Yanhong*)果实采自北京西郊香山果园,成熟度为7~8成熟。采后及时运往试验冷库,经挑选后进行不同的试验处理。

### 1.2 试验设计

试验设置常温、3~4℃、0~2℃三种温度;贮藏方式为冷藏、塑料袋小包装(MA)和气调贮藏(CA);包装袋塑料薄膜厚度为0.03、0.02 mm,袋内加或不加乙烯吸收剂。

### 1.3 分析测定项目及方法

#### 1.3.1 贮藏效果调查

1.3.1.1 外观及口感 外观主要调查果面的颜色变化;口感主要调查果实质地及风味等。

1997—03—17 收稿。

王贵禧副研究员,梁丽松,宗亦臣(中国林业科学研究院林业研究所 北京 100091);唐景云(北京市林业局)。

\* 林业部 1994~1998 年重点课题“几种名优果品贮藏保鲜技术研究”的部分内容,并得到北京市林业局资助。

1.3.1.2 褐变指数和腐烂指数 计算方法同文献[1]。

1.3.2 气体成分测定 在贮藏过程中定期用  $O_2/CO_2$  气体分析仪或奥氏气体分析仪测定环境中  $O_2$  和  $CO_2$  的含量。

## 2 结果与分析

### 2.1 温度对贮藏效果的影响

温度是影响贮藏效果的首要因素。从表1可知,桃在常温下存放1周,果实即表现出严重失水皱皮,果肉组织软化,并发生腐烂,其中大久保和京玉桃的腐烂指数分别高达32.0和37.5。在3~4℃下,大久保有轻度腐烂和果肉组织褐变,京玉的腐烂指数也达5.0,但在0~2℃条件下,3个品种均未出现腐烂和褐变现象。因此从果实品质、风味及减轻腐烂和褐变的综合效果看,0~2℃的贮藏温度是较适宜的。

表1 温度对贮藏效果的影响

贮藏温度 (℃)	品种	贮藏时间 (d)	腐烂指数	褐变指数	果实外观、果肉质地及风味
常温	大久保	7	32.0	0	果实失水及腐烂较重,果肉变软烂,但有桃风味
	京玉	7	37.5	0	果实失水皱皮,严重腐烂,果肉软而有弹性,有桃的风味
	燕红	7	5.0	0	果实严重失水皱皮并有腐烂发生,果肉软化,桃味较浓
0~2	大久保	50	0	0	果实失水皱缩,无腐烂,不褐变,果肉软而有弹性,有桃的风味
	京玉	50	0	0	果实失水皱缩,有轻度腐烂,果肉变软变绵,桃味较浓
	燕红	50	0	0	果实失水皱缩,不腐烂不褐变,果肉软而多汁,桃味较浓
3~4	大久保	50	2.5	4.5	果实失水皱缩,轻度腐烂,果肉组织褐变严重,略有桃味
	京玉	50	5.0	0	果实失水皱缩,轻度腐烂,果肉软而有弹性,有桃的风味
	燕红	50	0	0	果实失水严重,果肉软而多汁,桃味较浓

### 2.2 不同贮藏方式的贮藏效果

在普通冷藏条件下,桃果实严重失水皱皮,造成重量损失,果肉组织也软化,贮藏30 d时基本失去商品价值(表2)。塑料薄膜袋小包装贮藏,可完全防止桃水分损失,贮藏60 d仍极为新鲜,气调贮藏虽能较好地保持果实水分,但外观不如小包装桃新鲜,总体腐烂程度比小包装

表2 0~2℃下不同贮藏方式的桃保鲜效果

贮藏方式	品种	贮藏时间 (d)	失水量 (g/kg)	腐烂指数	褐变指数	果实外观、果肉质地及风味
冷藏(CK)	大久保	30	148	0	0	3个品种的果实均严重失水皱皮,果肉组织变软,有桃的风味
	京玉	30	157	0	0	
	燕红	30	152	0	0	
塑料袋小包装(MA)	大久保	60	0	11.5	30	3个品种桃外观新鲜,颜色正常,果肉硬而脆,桃味正常
	京玉	60	0	5.5	0	
	燕红	60	0	1.5	0	
气调贮藏(CA)	大久保	60	0	13.5	62	除燕红外,大久保和京玉腐烂较重,外观不新鲜,大久保果肉褐变严重。但3个品种的果肉硬而脆,有桃的风味
	京玉	60	0	13.3	0	
	燕红	60	0	0	0	

桃严重,大久保的褐变指数比小包装桃高1倍。从3个品种的失水率、果实外观、风味、腐烂及

褐变情况等因素看, 以塑料薄膜小包装(MA)贮藏效果最好。

### 2.3 不同规格小包装袋及乙烯吸收剂对桃贮藏保鲜效果的影响

塑料薄膜小包装袋的厚度不同, 对  $O_2$  和  $CO_2$  的透性也不同, 因而影响袋内的气体成分含量并影响果实的贮藏保鲜效果。桃在 7~8 成熟采收, 在贮藏过程中基本不产生乙烯, 但个别成熟度高的果实则产生乙烯, 因而会影响贮藏效果。从表 3 可以看出, 桃经 80 d 贮藏, 0.03 mm 厚度的塑料薄膜保鲜袋的保鲜效果最好, 腐烂指数和褐变指数低, 商品果率高, 桃的颜色、硬度及风味都比较好。袋内加放乙烯吸收剂, 可进一步提高贮藏效果。

表 3 不同贮藏方式下的桃保鲜效果

处 理	品 种	贮藏时 间(d)	腐烂 指数	褐变 指数	果实外观、果肉质地及风味
0.02 mm 袋 (加乙烯 吸收剂)	大久保	80	15	62.5	腐烂和褐变严重, 质地硬, 桃味淡
	京玉	80	7.5	0	外观较新鲜, 个别果有小烂斑点, 无褐变, 口感质地硬, 桃味淡
	燕红	80	2.5	0	外观新鲜, 个别果有腐烂斑点, 果肉硬而脆, 有桃风味
0.03 mm 袋 (加乙烯 吸收剂)	大久保	80	12.5	57.1	腐烂和褐变严重, 质地硬, 桃味较淡
	京玉	80	5.5	0	外观新鲜, 果肉硬而脆, 无褐变, 桃味稍淡
	燕红	80	0	0	颜色新鲜, 果肉白、硬、脆, 不褐变, 桃味正常
0.03 mm 袋	大久保	80	17.5	60	腐烂和褐变严重, 质地硬, 桃味淡
	京玉	80	31.5	0	腐烂较重, 质地较硬, 桃味淡
	燕红	80	0	0	外观新鲜, 不腐烂不褐变, 质地硬而脆, 桃味好

注: 0.02 mm 和 0.03 mm 为塑料薄膜厚度, 每袋装 20 kg。

### 2.4 塑料薄膜小包装袋内的气体成分变化

桃果实密封于塑料袋内, 由于果实的呼吸作用, 袋内的  $O_2$  浓度下降,  $CO_2$  浓度上升。但保鲜袋具透气性, 袋内过多  $CO_2$  可以透出袋外, 袋内果实呼吸所需的  $O_2$  又可以从外界渗入袋内, 这样袋内的气体成分处于动态平衡状态。0.03 mm 厚的保鲜袋内的  $O_2$  和  $CO_2$  浓度分别为 14.5%~15.9% 和 3.7%~4.1%, 在整个贮藏过程中袋内的气体成分比较稳定, 没有出现袋内  $CO_2$  含量过高或  $O_2$  含量过低的情况, 桃的贮藏效果较好, 说明这种规格的塑料保鲜袋对气体有良好的选择通透性, 对 3 个桃品种都是适宜的。

### 2.5 贮藏过程中理化指标的变化

大久保、京玉、燕红桃贮藏 2 个月, MA 贮藏方式可较好地保持果实的硬度, 淀粉降解慢, 可溶性固形物、总糖、可滴定酸和维生素 C 的保持也比冷藏对照果高(见表 4), 因此, MA 贮藏方式对桃的品质有较好的保持效果。

表 4 MA 贮藏条件下桃果实的品质变化(贮藏期 2 个月)  
(单位: g/kg)

贮藏 方式	品 种	果肉 硬度 <sup>①</sup>	淀粉	可溶性 固形物	总糖	可滴 定酸	Vc
MA 冷藏	大久保	9.7	48	88	48	1.2	6
		1.8	36	65	41	0.9	4
MA 冷藏	京玉	9.1	49	106	74	1.6	5
		1.8	36	65	41	0.9	4
MA 冷藏	燕红	9.3	65	88	68	1.0	6
		9.0	50	68	48	0.5	3

注: MA 为塑料袋小包装, 袋厚 0.03 mm。①果肉硬度单位为  $kg/cm^2$ 。

## 3 小结与讨论

研究表明, 桃的适宜贮藏温度是 0~2℃, 较好的贮藏方式是用保鲜袋进行 MA 贮藏, 袋厚度为 0.03 mm, 内放乙烯吸收剂,  $O_2$  和  $CO_2$  分别为 14.5%~15.9% 和 3.7%~4.1%。这一

贮藏条件下,果实的硬度、淀粉、糖、有机酸和  $V_c$  等比冷藏对照果高。

桃在普通冷藏条件下贮藏,果实易失水皱皮,商品价值降低,在 CA 条件下也未取得理想的贮藏效果。CA 贮藏的适宜气体成分指标需要进一步研究,CA 环境中湿度太大,有利于微生物的活动而使腐烂率增加。此外,CA 贮藏要有一定的气调设施,并且操作管理较复杂,一时难以大量推广应用。而在 MA 条件下,既防止了水分蒸发又不至于湿度太大,既起到了气调作用又不致造成低  $O_2$  或高  $CO_2$  伤害。有研究资料表明,气调贮藏桃保鲜效果主要依赖于  $CO_2$  浓度,适宜浓度一般为 3% ~ 5%, $O_2$  浓度为 5% ~ 15%<sup>[6]</sup>。本研究选定的 0.03 mm 厚保鲜袋,袋内的气体成分浓度适宜,因而贮藏效果较好。MA 贮藏操作管理简便,成本较低,适于国内推广。

### 参 考 文 献

- 1 Robertson J A, Meredith F I, Horvat R J, et al. Effect of cold storage and maturity on the physical and chemical characteristics and volatile constituents of peaches (cv. resthaven). J. Agric. Food Chem., 1990, 38: 620 ~ 624.
- 2 Luza J C, Gorse R Van, Polito V S, et al. Chilling injury in peach: A cytochemical and ultrastructural cell wall study. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 1992, 117(1): 114 ~ 118.
- 3 齐灵,吕昌文,修德仁.桃冷害细胞学表现与品质变劣关系的研究.园艺学报,1994,21(2):134~138.
- 4 吕昌文,齐灵,修德仁,等.桃波动温度贮藏及其机理研究.华北农学报,1994,(1):76~78.
- 5 杜维东.肥城桃的气调贮藏研究初报.中国果品研究,1991,(4):17~20.
- 6 Nanos G D, Mitchell F G. High-temperature condition to delay internal breakdown development in peaches and nectarines. Hort Science, 1991, 26(7): 882 ~ 885.

## Study on the Storage Technique for Peach . Study on the Storage Conditions

Wang Guixi Liang Lisong Zong Yichen Tang Jingyun

**Abstract** Different storage temperature experiments (natural temperature, 3 ~ 4 °C, 0 ~ 2 °C) and different storage methods (cold storage, MA storage, CA storage) were carried out to find out the optimum storage conditions for peach (*Amygdalus persica* cv. *Okubao*, *Jingyu* and *Yanhong*). The results showed that the storage period could be prolonged if they were sealed in 0.03 mm thick polyethylene bags with ethylene absorbent at 0 ~ 2 °C. And their quality could be maintained in good condition and the rate of storage rot and brown pulp could be reduced as compared with the other storage conditions and methods. In this study, the gas in the MA-storage bags were kept at the range of 14.5% ~ 15.9%  $O_2$  and 3.7% ~ 4.1%  $CO_2$ .

**Key words** peach storage condition storage method technique of keeping fresh