

许建,廖亮,杜娟,等. 差压预冷对哈密瓜的预冷效果[J]. 江苏农业科学,2013,41(8):255-256.

# 差压预冷对哈密瓜的预冷效果

许建<sup>1</sup>,廖亮<sup>2</sup>,杜娟<sup>1</sup>,张娇娇<sup>2</sup>,张宁宁<sup>2</sup>,廖新福<sup>1</sup>

(1. 新疆维吾尔自治区葡萄瓜果开发研究中心,新疆鄯善 838200; 2. 新疆农业大学食品科学与药学院,新疆乌鲁木齐 830052)

**摘要:**以哈密瓜品种西州密 25 号为试材,以果心温度为指标,比较差压预冷和冷风预冷对哈密瓜预冷速度的影响,并研究预冷风温、预冷风速以及包装箱开口率等因素对哈密瓜差压预冷效果的影响。结果表明,差压预冷较冷风预冷可以显著缩短预冷时间;预冷风温越低,越有利于缩短预冷时间,提高预冷效率;随着预冷风温的降低,其 7/8 冷却时间也呈下降趋势;当包装箱开孔率达到 3% 时,随着开孔率的增大其果心温度变化不明显。

**关键词:**差压预冷;哈密瓜;预冷速度;影响因素

**中图分类号:** TS255.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2013)08-0255-02

预冷(pre-cooling)是将新鲜采收的产品在运输、贮藏或加工以前迅速除去田间热,将其品温降低到适宜温度的过程<sup>[1]</sup>。预冷可去除采后果蔬的田间热,减缓组织的新陈代谢及品质变化速度。采后果蔬在贮藏前及时地进行预冷非常重要,现已成为果蔬商品化处理的一个关键环节<sup>[2]</sup>。差压预冷(pressure pre-cooling)研究始于 20 世纪 50 年代,研究表明,差压预冷与冷库冷风预冷相比,预冷时间明显缩短,冷库利用率提高,预冷成本相当<sup>[3]</sup>。近年来,新疆哈密瓜特别是精品瓜种植面积和产量均稳步上升,产品集中上市,这对优势产区的冷库预冷能力和周转率提出了更高要求。为此笔者研究了差压预冷对哈密瓜预冷效果的影响,将差压预冷与冷库冷风预冷效果进行比较,以期对哈密瓜冷链物流及贮藏保鲜提供依据。

## 1 材料与与方法

### 1.1 材料

试验用哈密瓜品种为西州密 25 号,2012 年 7 月 20 日采自新疆维吾尔自治区鄯善县园艺场,果实无病害及机械损伤,单瓜重量控制在 2.0~2.5 kg。

### 1.2 仪器设备

自制差压预冷设备;静压箱尺寸:80 cm×80 cm×30 cm;轴流风机(中国德力西):750 W,2 900 r/min;变频器(日本 CHINSC):750 W,220 V;WYST000T11-4 四通道 USB 温度记录仪(福建望云山);Apresys607-CF 探针式温度计(瑞典)。

### 1.3 方法

#### 1.3.1 预冷方式对预冷效果的影响

2℃下,分别采用冷库

冷风预冷和差压预冷进行试验,测定 24 h 果心温度变化情况,研究预冷方式对哈密瓜预冷效果的影响。

1.3.2 预冷温度对预冷效果的影响 采用差压预冷方式,预冷温度分别设为 2、4、6、8℃,测定 24 h 果心温度变化情况,研究预冷温度对哈密瓜预冷效果的影响。

1.3.3 预冷风速对预冷效果的影响 采用差压预冷方式,预冷温度 2℃,选用不同风速:1.0、1.5、2.0、2.5、3.0 m/s 对哈密瓜进行预冷,测定果心温度的变化,研究预冷风速对哈密瓜预冷效果的影响。

1.3.4 包装箱开孔率对预冷效果的影响 采用差压预冷方式,预冷温度 2℃,风速 2.0 m/s,选用不同的包装箱开孔率:2.0%、3.0%、4.0% 对哈密瓜进行预冷,测定果心温度的变化,研究包装箱开孔率对哈密瓜预冷效果的影响。

### 1.4 测定内容与评价方法

采用四路 USB 温度记录仪实时检测记录果心温度,将感温探头由瓜脐部位插入,直达种腔,温度记录频率:1 min/次。在果蔬预冷中通常采用 7/8 冷却时间来衡量预冷效果<sup>[4]</sup>。7/8 冷却时间是指果蔬温度与冷风温度的差值为果蔬初始温度与冷风温度差值的 1/8 时所对应的冷却时间,计算公式如下:

$$\frac{T - T_a}{T_0 - T_a} = \frac{1}{8} \quad (1)$$

式中: $T$  表示果蔬温度,℃; $T_a$  表示冷风温度,℃; $T_0$  表示果蔬初始温度,℃。

## 2 结果与分析

### 2.1 预冷方式对预冷效果的影响

由图 1 可见,在 2℃预冷温度条件下,哈密瓜果心温度均随预冷时间延长而下降。相同预冷时间下,冷风预冷的哈密瓜果心温度较差压预冷的高。2 种预冷方式下果心温度趋向相同,预冷前期果心温度迅速下降,达到一定温度后下降速率趋向平缓。冷风预冷 24 h 果心温度为 3.0℃,而差压预冷 18 h 果心温度即可达到 2.0℃。冷风预冷与差压预冷在此条件下达到 7/8 冷却时间的温度为 4.7℃,二者 7/8 冷却时间分别为 13、6.5 h,差压预冷 7/8 冷却时间较冷风预冷缩短了 50%。

收稿日期:2013-03-12

基金项目:国家西瓜产业技术体系岗位科学家项目(编号:CARS-26-10B)。

作者简介:许建(1982—),男,江苏徐州人,硕士,助理研究员,从事农产品贮藏运输与加工研究。Tel:(0995)8384397;E-mail:xujay1982@163.com。

通信作者:廖新福,硕士,研究员,从事西甜瓜育种、栽培及采后加工研究。E-mail:lx3838@163.com。

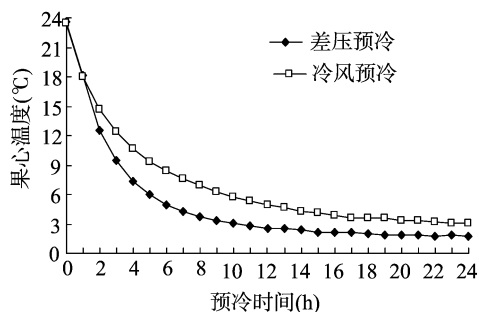


图1 预冷方式对哈密瓜预冷效果的影响

## 2.2 预冷温度对差压预冷效果的影响

由图 2 可见,各预冷温度下果心温度均逐步下降,趋向环境预冷温度。预冷初期温度下降速率大,后期下降速率趋缓;预冷温度越低,前期温度下降速率越大。各预冷风温条件下达到 7/8 冷却时间时的果心温度分别为 4.7、6.6、8.4、10.0 °C,7/8 冷却时间分别为 6、7.5、9、10 h。由此可见,在预冷风速相同的条件下,随着预冷风温的降低,7/8 冷却时间呈下降趋势,即预冷风温越低其 7/8 冷却时间越短。

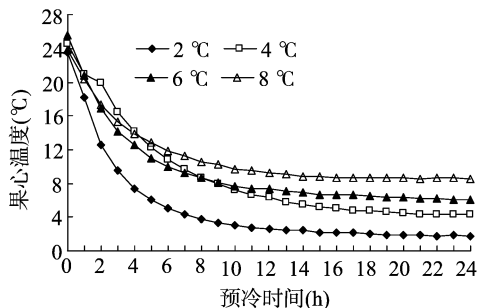


图2 预冷温度对哈密瓜差压预冷效果的影响

## 2.3 预冷风速对差压预冷效果的影响

由图 3 可知,不同预冷风速对果心温度有一定影响,预冷风速越大果心温度下降速率越大,随着预冷时间的延长果心温度下降速率趋缓。达到 7/8 冷却时间的果心温度为 4.5 °C,预冷风速由小到大的 7/8 冷却时间分别为 13、10、7、6、5 h。由于预冷风速越大,设备耗能越大,因此预冷风速选用 2.0 m/s 较为适宜。

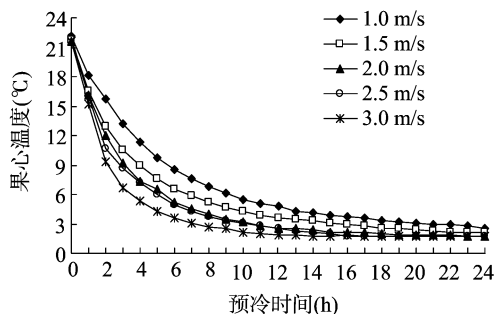


图3 预冷风速对哈密瓜差压预冷效果的影响

## 2.4 包装箱开孔率对差压预冷效果的影响

包装箱开孔率也是影响差压预冷的重要因素,开孔率小将延长预冷时间,影响预冷效果;开孔率大又会降低包装箱的支撑力,影响包装箱质量,同时果蔬回温速度也相应加快<sup>[5]</sup>。由图 4 可知,在预冷前期,相同预冷时间下开孔率大的果心温度相对较低,随着预冷时间的延长果心温度呈重合状态,达到一致。各开孔率条件下 7/8 冷却时间分别为 7、6、6 h。由此可知,当包装箱开孔率达到 3% 时,随着开孔率的增大果心温度变化不明显,因此包装箱开孔率为 3% 较适宜。

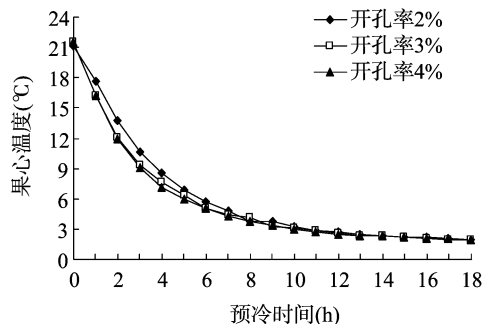


图4 包装箱开孔率对哈密瓜差压预冷效果的影响

## 3 结论

预冷速度是衡量差压预冷效果的重要指标。本研究表明,在哈密瓜预冷中,差压预冷较冷风预冷可以显著缩短预冷时间,有利于提高冷库的周转利用率;预冷风温越低,越有利于缩短预冷时间,提高预冷效率。在哈密瓜预冷过程中,随着预冷风温的降低,其 7/8 冷却时间也呈下降趋势;预冷风速是影响差压预冷效果的重要因素之一,综合考虑预冷效果与能耗情况,预冷风速为 2.0 m/s 较为适宜;包装箱开孔率为 3% 既不影响哈密瓜的预冷速率,又能保证包装箱的质量。

## 参考文献:

- [1] 罗云波,生吉萍. 园艺产品贮藏加工学:贮藏篇[M]. 2 版. 北京: 中国农业大学出版社,2010:85.
- [2] 李鹏霞,胡花丽,王毓宁,等. 预冷温度对李果实冷藏及货架期品质的影响[J]. 江苏农业学报,2011,27(3):644-647.
- [3] 高丽朴,郑淑芳,李 武,等. 果蔬差压预冷设备及预冷技术的研究[J]. 农业工程学报,2003,19(6):185-190.
- [4] 刘凤珍,王 强. 草莓差压预冷过程中影响参数的研究[J]. 制冷学报,2001(4):49-53.
- [5] 刘学亭,张从菊,董德发,等. 果蔬差压预冷包装箱开孔大小的选择[J]. 节能技术,2008,26(3):213-214,250.