

# 14℃机冷通风库贮藏红星苹果 和梨的保鲜研究

郑学勤 宫明波 位绍文 王 博

(青岛市农业科学研究所)

**摘要** 采用自行设计的14℃机冷通风库对红星苹果和梨进行了贮藏保鲜试验。使红星苹果、梨贮藏6个月,硬度达4.5kg/cm<sup>2</sup>以上,可溶性固形物达11.97%,好果率达99%,损耗率小于1%,并总结出一套实用、易行、节能的保鲜工艺措施。

**关键词:** 14℃机冷通风库,硬度,可溶性固形物,完好果

当代世界各国解决元帅系苹果长期贮藏的最先进技术是气调贮藏(CA),即所谓“四低”——低温(恒温0℃)、低O<sub>2</sub>(2%)、低乙烯(<1ppm)和低CO<sub>2</sub>(3%)。应用上述技术指标,必须以很高的投资(普通冷库的2~3倍)建造CA库。本研究结合我国国情和青岛地区实际,采用自行设计的14℃机冷通风库,在“四高”——高温(初期15~10℃)、高O<sub>2</sub>(2.5~10%以上)、高CO<sub>2</sub>(初期>10%)和高乙烯(不加乙烯吸收剂)的环境中,使红星苹果和梨贮藏6个月,果实硬度保持在4.5公斤/cm<sup>2</sup>以上,取得了与CA库接近而超过普通冷库贮藏的良好效果。

## 优点与贮藏技术

14℃机冷通风库是根据目前我国国情设计建造的一种简易贮藏设施,主要优点是成本低,投资少,节约能源。但是为之配套的贮藏保鲜技术也必须遵循节能和降低成本的原则。就是通过调节采收时间,以获得较低的果温和库温。

1. 果品预冷对入库后降温的效果 预冷是果品贮藏前的必要措施,而我们采用自然低温,使入贮果贮前适当预冷。试验表明,如能在果温最低时间采收,将获得相应

的预冷结果。

我地区中熟的红星苹果,成熟季节为9月上旬,每天的果温最高可达30~40℃,而早晨5~6时,果温低至20℃以下,因此果温温差在10~20℃左右。气象表明,9月份最高气温出现在12~14时,最低气温出现在2~6时。因此,选择一天中果温最低时间采收将有重要意义。通过两次不同时间的采收,果温相差很大,其降温过程也有明显不同。早晨6时采收入库的果温为20℃,下午1:30采收入库的果温为35℃,相差15℃。要使果温由35℃降到14℃以下,要经过60小时左右;但要使果温降到接近库温并且果温趋于一致至少需4天左右。而入贮的早晨6点采收的果,降到14℃以下,需1.5天时间,而

果温趋于一致需2天时间。

由于入贮的果温不一样,入贮后小包装内气体成份变化也不相同。早晨6时采收入贮的果,由于果温低,贮后呼吸强度弱,袋内含氧较高为2~3%,而下午1:30采收的果氧低于1%以下。这样的浓度是危险浓度,明显发生了缺氧呼吸。经计算,午后1:30采收的果要多耗冷672000千卡,耗电近600度。可见,采收时间果温高不仅易产生缺氧呼吸,引发生理病害,而且浪费能源。

2. 简易气调小包装 本项技术主要采用了塑料小包装,完全依靠果实自身呼吸改变贮藏环境中O<sub>2</sub>和CO<sub>2</sub>浓度,使之产生自发气调(MA)效应。不用任何气调设备充分利用自然能和生物能,经三年试验,效果稳

表 1 14℃机冷通风库贮藏红星、梨保鲜效果

(1988~1989年)

	贮藏时间 (天)	品 种	贮 藏 前			贮 藏 后			
			硬 度 (kg/cm <sup>2</sup> )	固 形 物 (%)	含 酸 量 %	硬 度 (kg/cm <sup>2</sup> )	固 形 物 (%)	含 酸 量 (%)	好 果 率 (%)
机冷通风库 (0—14℃) 加小包装	180	红 星	7.7	10.8	0.23	6.02	11.67	0.161	99
		梨	9.74	9.72	0.18	9.14	11.1	0.154	98
机冷通风库 (0—14℃)CK	180	红 星	7.7	10.8	0.24	5.20	11.9	0.220	99
		梨	9.74	9.72	0.18	7.43	12.74		93.1
现行冷库(0℃) 加小包装	180	红 星	6.32	10.6	0.215	5.34	12.0	0.163	98.3
		梨	9.28	10.4	0.152	8.56	12.50		98
现行冷库(0℃) CK	180	红 星	6.32	10.6	0.215	4.9	12.40	0.215	97
		梨	9.28	10.4	0.152	7.40	11.8		97.2
常 温	100	红 星	7.70	10.8	0.26	3.94	11.33	0.12	60
		梨	7.74	11.89	0.19	6.80	11.50		80

定。从1988年的初步数据看机冷通风库加小包装贮藏的红星、金帅苹果和梨,不论在硬度和好果率均不低于在现行冷库中存放的效果。我们初步认为,机冷通风库可作为中熟的元帅系和金帅长期(6个月)贮藏的良好设施(表1)。

从1989年的结果看,14℃机冷通风库保

鲜效果仍然是非常稳定的,各处理差异不明显,说明14℃机冷通风库和现行冷库相近。

1990年的试验结果,也取得了与1989年相同的效果(详见表3)。14℃机冷通风库贮藏苹果、梨保鲜工艺应掌握正确的采收技术。入贮果的硬度,一般在7.7kg/cm<sup>2</sup>左右,一般应比生理成熟期提早10天左右采收,但如

表 2 14℃机冷通风库贮藏红星、梨的保鲜效果 (1989~1990年度)

	貯藏 时间 (天)	品 种	貯 藏 前			貯 藏 后			
			硬 度 (kg/cm <sup>2</sup> )	固 形 物 (%)	含 酸 (%)	硬 度 (kg/cm <sup>2</sup> )	固 形 物 (%)	含 酸 (%)	好 果 率 (%)
机冷通风库 (0—14℃) 加小包装	180	红 星 梨	8.18	10.6	0.2433	5.84	14.4	0.2035	100.0
			6.78	13.4	0.0733	6.70	13.2	—	100.0
机冷通风库(0—14℃) CK	180	红 星 梨	8.18	10.6	0.2433	4.80	12.0	0.2075	100.0
			6.78	13.4	0.0733	6.38	13.6	—	100.0
现行冷库(0℃) 加小包装	180	红 星 梨	8.18	10.6	0.2433	5.12	13.0	0.190	99.0
			6.78	13.4	0.0733	6.68	13.2		100.0
现行冷库(0℃) CK	180	红 星 梨	8.18	10.6	0.2433	4.56	12.0	0.217	99
			6.78	13.4	0.0733	6.60	13.6		99
常 温	100	红 星 梨	8.18	10.6	0.2433	3.64	12.6	0.1266	50
			6.78	13.4	0.0733	5.80	1		80

表 3 14℃机冷通风库贮藏红星苹果、梨保鲜效果 (1990年度 12月28日)

	贮藏 时间 (天)	品 种	贮 藏 前			贮 藏 后			
			硬 度 (kg/cm <sup>2</sup> )	固 形 物 (%)	含 酸 (%)	硬 度 (kg/cm <sup>2</sup> )	固 形 物 (%)	含 酸 (%)	好 果 率 (%)
机冷通风库 (0—14℃) 加小包装		红 星	7.62	9.0		5.7	9.85		98
		梨	7.26	10.5		6.80	10.0		96
机冷通风库 (0—14℃) CK		红 星	7.62	9.0		5.3	10.05		94
		梨	7.26	10.5		6.8	11.85		95
现行冷库 (0℃) 加小包装		红 星	6.21	9.7		5.18	10.92		96
		梨	7.30	10.4		7.12	11.8		90
现行冷库 (0℃) CK		红 星	6.21	9.7		5.12	11.62		95
		梨	7.30	10.4		6.9	12.1		80
常 温		红 星	7.62	9.0		4.33	12.1		40
		梨	7.26	10.5		6.3	13.4		30

表 4 70吨机冷通风库与现行0℃库经济效益比较 (万元)

项 目	库 房 投 资	设 备 投 资	制 冷 费 用				折 旧		每 年 利 润	每 年 纯 利 润	当 年 投 资 收 回 (%)	库 房 寿 命 (年)
			功 率 (千瓦)	开 机 时 间 (月)	费 用	冷 源	折 库	旧 设 备				
机冷通风库 (0—14℃)	3	1.0	11	2	0.05	机械 冷 + 自然 冷	0.150	0.050	2.8	2.55	64	20
冷 库 (0℃)	15~20	4~6	36	5	0.50	机械 冷	0.50	0.17	2.8	1.63	8.1	30

果贮藏时间短,可适当晚采。每天早6~8时采收,最晚不超过10点。

塑料小包装采用0.07mm厚的聚乙烯薄膜,以热合的方法,制作体积与果筐、箱容积相应的袋子。每袋可装15~25kg不等,塑料膜袋装上苹果需要扎口密封。入库前,库房需用每平方米15~20g熏硫法进行消毒,一般在入库前10天左右进行,密封24小时即可。果筐及包装材料应进行消毒处理,利用过氧乙酸及暴晒进行消毒均可。入贮前一周即可开机使库房预冷。每天开机4~6小时,直至库房温度降至8~10℃为止,并使之渐趋稳定后,即可采收入库。以70吨的库或100吨的库,应在库中间码成纵横对称的四垛,留出1.0m左右的通道,筐可垛6层,箱可垛8层,一周入库结束。机冷通风库库温管理:贮藏期在9月份时应定在14℃以下,10月应在10℃以下。当库外气温出现10℃以下,即可停止制冷,启动排风扇,当库温与库外温相等时,可停止排风(见图1)。

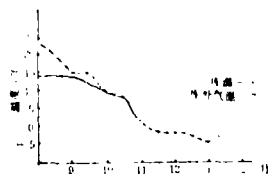


图1 库温与库外气温变化

塑料小包装内的气体成份在入贮15天以内 $\text{CO}_2$ 可达10%, $\text{O}_2$ 可在2~5%左右,半月或20天 $\text{O}_2$ 和 $\text{CO}_2$ 的浓度比将逐步变化, $\text{O}_2$ 逐渐升高, $\text{CO}_2$ 逐渐降低,直至 $\text{CO}_2$ 和 $\text{O}_2$ 达到平衡;平衡时, $\text{CO}_2$ 仍在减少, $\text{O}_2$ 仍在增加,但势头已减慢,呈稳定状态, $\text{CO}_2$ 3%、 $\text{O}_2$ 最高可达15%(见图2)。

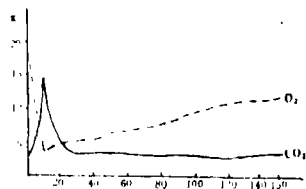


图2 通风库小包装内气体成分变化曲线

果品出库:按计划贮藏期为第二年的2月结束,最好一次性出库,一般1~2周出完,不应拖的时间过长。

两种贮藏库经济效益比较:以库容为70吨的库,经济效益好于现行冷库。设备和土建投资可节省4/5,用电量减少4/5以上(见表4)。机冷通风库,由于投资少,回收率高,而现行冷库回收率低。

## 结 论

1. 用14℃机冷通风库,采用小包装简易气调技术,它的优点是大部分时间用自然冷源。果实在较高的温度下(10~15℃)由呼吸产生的高 $\text{CO}_2$ 抑制果实的成熟衰老,代替低温作用,打破了传统气调要求——稳定的低温,稳定的气体组成方法。从而达到了耗能少,投资低,简便易行、效果好、经济效益高的目的。

2. 三年的研究证明,高 $\text{CO}_2$ 和低 $\text{O}_2$ 的作用机制在于抑制呼吸、降低代谢、抑制成熟激素乙烯的生成和催熟作用,控制了虎皮病的发生,保持了果实硬度。其贮藏效果明显好于现行冷库,6个月贮藏的苹果仍能保持色泽鲜艳,在4.5kg/cm<sup>2</sup>硬度以上及其香甜可口的风味。(参考文献略 收稿日期1991年3月15日 邮政编码 266100)

## 越冬盆花除虫简方

植物浸液除虫:用烟蒂、烟丝或碎橘皮加10倍水,浸泡一昼夜。也可用捣烂的大蒜、大葱、洋葱加水20倍稀释,然后滤去杂物,喷雾于花的叶背、叶面,能够有效地杀伤杀死蚜虫、红蜘蛛、潜叶虫。

植物煮液除虫:用辣椒或切碎的夹竹桃叶加水20倍,煮沸20分钟,晾凉后浇花或滤渣喷雾,也可起到除虫之功效。

替代农药除虫:用塑料袋套住盆花,上开一小口,然后内燃一支蚊香熏蒸,一小时后撤掉,可有效杀死蝶蛾类幼虫和成虫。用1:1000的中性洗衣粉液喷洒,对白粉虱杀死率极高。用1:600倍风油精液喷洒,杀虫效果在95%以上。(占新兵卫)