

文章编号: ISSN 1005-9180 (1999) 01-0036-03

# 日本蔬菜预冷技术的发展与现状

The Status and Development of Vegetable Precool technology in Japan

杜建通 申江 陈天及

(天津商学院 制冷工程系 天津 300400)

[摘要] 全面介绍了日本蔬菜预冷的状况,对我国蔬菜预冷技术的发展提出了建议。

[关键词] 蔬菜流通及预冷;真空预冷;差压预冷;强制通风预冷

[中图分类号] TS255.3

[文献标识码] C

中日食品流通开发委员会日本访问团一行10人于1998年6月23日~7月2日对日本的蔬菜流通及预冷技术状况进行了考察,其中聆听了日本日立公司的清水治道先生主讲的日本预冷设备概况以及组合贸易株式会社喜多昌德先生所做的“日本蔬菜流通体系”的讲座;还参观了位于郡山县小山市的栃木农协蔬菜加工场、郡子黄瓜馆、松山市的石井工业株式会社的果物分选机生产车间以及位于伊予市的伊予农协蔬菜加工基地等等。通过参观考察,可以看出日本在蔬菜流通领域已经形成了一个比较成熟的市场体系和比较完整先进的蔬菜加工设备配套技术,对我国蔬菜流通体系的建立提供了许多可以借鉴的经验和技術。

## 1 日本蔬菜预冷技术的发展与现状

蔬菜采收后预冷技术是保持蔬菜新鲜、延缓其衰老变质的一种有效方法,对于不同的蔬菜又可分别采取冷风预冷、差压预冷、真空预冷和水预冷等四种方法,而日本对预冷技术的研究是从真空预冷技术开始的。1966年,日本鹿儿岛大学对真空预冷技术进行了研究,标志着日本预冷技术研究的开始,其后的196年日本科学技术厅分别在川上村、长野县的洗马和静冈县的岛田市在不同时间进行了真空预冷技术试验,后来又在爱知县进行了冷水预冷试验,在神奈川县进行了空气预冷试验,直到1970年,预冷蔬菜还未打开消费市场。

1971年,日本小召农业协同冷风库的预冷白菜等叶类蔬菜打开了东京的蔬菜消费市场,并且受到了消费者的好评,这标志着预冷蔬菜大量上市的开始。这样在其后的两年间,日本科学技术行政机关又经过不懈的努力,对真空预冷技术不断完善和积极推广,又研究成功差压预冷设备,使预冷设备在日本遍地开花,几乎遍及了日本的每个角落。

日本通过对消费者的调查表明,消费者对蔬菜的鲜度要求很高,由于城市郊区的耕地越来越少,城市的蔬菜供应越来越依赖远离城市的蔬菜生产基地,要满足城市居民对蔬菜的高鲜度要求,采用预冷设备对蔬菜进行预冷是目前唯一而有效的方法,这也是预冷技术能在日本全国得以迅速推广的原因之一。

由于各种预冷技术和设备适用于不同品种的蔬菜,而且设备投资相差亦很大,因此各

种预冷设备在日本各地的分布也是不均衡的,以下是预冷设备在日本各地的分布情况:

1993—1994年两年全国共安装28台套预冷设备,1993年16台套,1994年11套,比1991—1992两年安装的42台套减少了14台套,这可能是由于生产基地的蔬菜预冷量已接近饱和,或前两年安装的预冷设备较多且技术性能稳定等原因造成的.其中真空预冷设备3座,差压预冷设备59座,强制通风设备18座,三种设备安装数量依次增加,原因可能是他们的价格依次降低的结果.

不同预冷设备在日本全国各地的分布情况:

(1) 真空预冷设备:关东地区安装数量最多,共有17座,占全国安装总数的42%,其次是东北地区,安装有80座,中国地区及四国地区4座,九州地区4座.按县别看,最早安装真空预冷设备的长野县最多,共62座,其次是岩手县40座,群馬县29座,埼玉县27座.设备安装地区的特征是它们是叶菜类蔬菜的生产基地.从中可以得到启发,真空预冷技术主要适用于预冷叶菜类蔬菜.

(2) 差压预冷设备:中国地区及四国地区安装数量最多,共有232座,其次是关东地区,共18座,东北地区162座,九州地区14座.按行政区域县别看,北海道5座,新潟县49座,秋田县44座.从中亦可知道,这些地区主要盛产水果及果菜类蔬菜,而差压预冷技术主要适用于这类蔬菜的预冷.

(3) 强制通风预冷设备:中国地区及四国地区安装数量最多,共有411座,其次是关东地区349座,东北地区281座.按县别来看,北海道230座,高知县188座,福冈县120座,广岛县115座.

强制通风预冷方式是一种适用面比较广的预冷方式,而且其价格在几种预冷设备中投资最小,这是其数量分布最多的原因之一.当然,预冷速度慢是它的主要缺点之一.

预冷设备在日本的拥有量是逐年递增的,这意味着预冷加工蔬菜量的逐年增长.下面的一些数据可以说明这种变化:

1994年全日本的蔬菜预冷加工量为176万吨,比1992年增加7%,其中真空预冷方式加工蔬菜量占总量的52%,差压方式占总量的16%,强制通风方式占总量的32%.在采用的三种预冷方式中,真空预冷加工蔬菜量占绝对优势,其原因是真空预冷速度快,加工量大,而且单位加工能耗最小.

按区域分,关东地区预冷蔬菜加工量85万吨,约占总量的半数,其次为北海道22.4万吨,九州地区19.3万吨,东北地区16.9万吨.

按县别分,长野县44.8万吨,产量最大,其次是北海道22.4万吨,群馬县17万吨,茨城县7.9万吨,岩手县6.9万吨.按蔬菜品种分为,团叶生菜32.6万吨,卷心菜26.3万吨,白菜20.2万吨,萝卜14.3万吨,胡萝卜12.1万吨.从这些数据可以看出日本不同地区主要生产的蔬菜品种以及日本消费者主要的蔬菜消费品种.

从中还可推知,黄瓜更适合于差压预冷和通风预冷方式,而芹菜主要适合于真空预冷方式,青椒与西红柿可适合于差压和通风预冷方式,这是我们可以借鉴的.

## 2 日本的预冷设备技术情况

对真空预冷装置 我们看到的生产厂家有日本日立株式会社和西崎产生株式会社 它们的

共同特征是:

(1) 皆采用双真空室, 目的是两室可交替使用, 提高生产效率.

(2) 两真空室采用均压运转方式, 当两室交替使用时, 可用其中一室 (预冷终了) 的真空使另一室达到一定的真空度, 可节约真空泵的运转费用.

(3) 都采用多真空泵配置方式, 这也是出于节能的考虑. 由于被预冷蔬菜的蒸发速度随时间的延长逐步减小, 因此所要求的抽空速率逐步减小, 多泵配置可随需要逐个关闭其中的真空泵, 节省耗能.

(4) 凝水器采用二次冷源, 以简化制冷系统 (一次), 使凝水器温度稳定, 便于操作.

(5) 整个设备均位于低于水平面的地基上, 以使进出货轨道与水平面对齐, 便于进出货. 另外, 制冷机组有的采用螺杆式, 有的采用活塞式, 制冷剂均采用 R22, 据日本日立公司专业人员介绍, 他们正在进行 R404a 的试验, 可望不久将得到应用.

对于差压式预冷设备, 有移动式差压冷却装置、中央吸引型差压冷却装置和壁面吸引型差压冷却装置. 它们的共同特点是皆用一种油布作为隔风面, 隔风效果好, 且适宜于不同量的冷却蔬菜冷却. 另外, 差压库板皆采用较高强度且密封良好的聚氨酯隔热板; 差压风机一般采用具有较高压头的多叶轴流风机, 一般采用氟里昂制冷机组, 对小型库采用具有钢板外壳的整体式低噪声风冷式机组.

对强制通风式预冷库, 与一般冷库基本无区别. 在郡山黄瓜馆, 由日本三菱公司生产安装的自动装卸预冷库把自动仓库和预冷库有机的结合起来, 对我们有很大的启发, 它大大地提高了生产效率, 是高新技术在冷库中应用的典型例子.

日本在蔬菜生产季节多是霉雨天气, 不利于采摘后蔬菜的贮存, 并且, 日本淡水较贵, 因此日本几乎不采用冷水预冷的方式, 尽管这种方式有很多突出的优点.

### 3 对我国蔬菜产地预冷技术的一些看法和建议

(1) 蔬菜真空预冷设备的价格较贵, 蔬菜生产者一般是无力购买的 (特别是真空预冷设备), 日本采取的办法是国家出资 50%, 蔬菜生产地市政府出资 10%, 再由农协出资 40%. 这样则刺激了人们购买预冷设备的积极性, 形成了较好的良性循环. 对于我们这样的发展中国家, 首先是政府应对发展我国的蔬菜预冷技术予以资金上的支持, 其次是对设备的推广也要提到议事日程上来.

(2) 日本是一个地域较小的国家, 蔬菜的生产季节较集中, 因此它们的设备皆是固定式的, 每年的使用时间较短, 使用效率较低. 对于我们这样一个幅员辽阔的国家, 应象美国一样, 把真空预冷设备做成移动式的, 以提高设备的使用效率, 尽快收回投资.

(3) 在日本, 预冷设备往往与快速自动的蔬菜分检包装成套生产线相配套, 以此借鉴, 我们在研究预冷设备的同时, 也应注重自动分检、包装设备的研究、生产.

(4) 在日本, 预冷后的蔬菜一般采用保冷车 (带蓄冷板) 运输, 最多十几个小时即到达目的地, 远一点的地方用飞机运, 因此, 保温车冷藏运输占 90% 以上, 而对于我国的地势地貌, 则应与日本有所不同, 必须采用机械制冷的冷藏保温车.

(参考文献 略)