

## 果蔬预冷及冷链物流中外对比研究

方铮<sup>1</sup> 吴建毅<sup>2</sup> 杨富华<sup>1</sup>

(1.大连冷冻机股份有限公司; 2.大连冰山集团销售有限公司, 大连116033)

**摘要** 在我国, 水果蔬菜等农副产品在采摘、运输、储存等流通环节上的损失率高达30%, 而发达国家果蔬损失率则控制在5%以内。而冷链物流就是解决水果蔬菜领域损失的关键措施。本文通过中日两国果蔬冷链物流模式在采摘预冷流程、物流流程、时间流程上的对比, 探讨如何借鉴日本经验来开创中国蔬果流通新模式。

**关键词** 预冷; 果蔬; 冷链; 物流; 对比

### Precooling of Garden Stuff and Cold-chain Logistic Contrastive Study at Home and Abroad

Fang Zheng<sup>1</sup> Wu Jianyi<sup>2</sup> Yang Fuhua<sup>1</sup>

(1.Dalian refrigeration Co., Ltd.; 2. Dalian bingshan group sales Co., Ltd., DaLian 116033)

**Abstract** In our country, Fruits and vegetables and sideline products in the picking, transportation, storage and other aspects of the loss rate of 30%, but the fruit and vegetable loss rate in developed countries is controlled within 5%. Cold-chain logistics is the key to solve the loss of fruits and vegetables field. In this paper, through the comparison of the cold chain logistics model between China and Japan in the process of picking the precooling, logistics, and time flow, How to learn from the Japanese experience to create a new model of Vegetable & Fruit circulation.

**Keywords** Precooling; Garden stuff; Cold-chain; Logistic; Contrastive study

随着消费者生活水平的日益提高, 对果蔬的要求也随之上升。在我国, 水果蔬菜等农副产品在采摘, 运输, 储存等流通环节上的损失率高达30%<sup>[1]</sup>。其中, 仅在运送路上腐烂的果蔬每年就有3.7万吨, 可供养2亿人的生活, 年损失量巨大, 而发达国家果蔬损失率则控制在5%以内, 美国仅为1%-2%。冷链物流是解决水果蔬菜领域损失的关键措施, 《国家冷链物流发展规划》已经提出了明确目标和解决方法。笔者认为解决物流损耗不是根本方法, 只有提升产品品质, 保持水果蔬菜在流通环节的新鲜度, 回复冷链的根本作用才是关键。

### 1 中日水果蔬菜冷链物流简介

#### 1.1 日本蔬菜水果物流

日本农协组织农户种植并指定固定的预冷中心对产品快速预冷。以农协为主完成蔬菜水果的全程保鲜配送, 物流过程基本达到零损耗。保鲜度、口感、色泽、货架期是冷链物流的重要关注点。以卷心菜为例说明日本蔬菜的物流过程同中国的差别:

#### 1.1.1 采摘流程

田间地头采摘(以农户为单位)→分级→按等级装箱→送至预冷加工中心



图1 农民在田间直接按等级装箱



图2 白菜已分类装箱

### 1.1.2 物流流程

采摘→预冷→运输→超市

### 1.1.3 时间流程

田间采摘（早4—6点）→预冷加工中心（8-9点，预冷时间为30—60分钟）→保温车运输16小时→超市→消费者（总时间少于24小时到达消费者）

## 1.2 中国蔬菜水果物流

由于常温运输的损失巨大，中国蔬菜开始广泛采用冷库预冷（普通高温冷藏库降温的方式，降温时间长，占地面积大，出货温度不做要求，高低不等）。几大主要蔬菜中心：山东寿光，云南元谋，海南张北，苏北大路都主要采用高温冷库降温的方式预冷。其物流的模式都是农民种菜及采摘，然后在产地批发市场进行交易，再到出租的冷库进行降温预冷。过程中蔬菜批发商及分销商进行运输，最终在超市或农贸市场进行出售。

### 1.2.1 采摘流程：

田间采摘→产地批发市场交易→出租冷库暂存、预冷、分级

### 1.2.2 物流流程：

采摘→产地批发市场→→冷库→

运输→┌→超市→消费者  
└→销地批发市场→农贸市场→消费者

### 1.2.3 时间流程：

田间采摘（第一日早6-8点，采摘、运输）→产地批发市场交易（第一日7-10点）→冷库暂存（第一日11点，分级、挑选、包装）→冷库降温预冷（第一日12点-24点，预冷时间为10-12小时）→装箱（第二日）→棉被车运输（第二日）→  
┌→超市（第三日）→消费者（第四日）  
└→销地批发市场（第三日）→农贸市场（第四日）→消费者（第五日）  
（总时间需要三到五天到达消费者）

## 2 中日水果蔬菜冷链物流对比

### 2.1 物流时间

日本：24小时内

中国：3天到4天

对比：时间中国长3至4倍

蔬菜不同于其他的工业制成品，它的营养成分以水分的形式储存在蔬菜体内，在从农田到餐桌

这样一个运输加工过程，因为蒸发等因素，水分极易消耗。同时蔬菜细胞无氧呼吸放出热量再加细菌分解和蛋白酶的分解，会导致蔬菜的腐烂，而长距离、长时间、少保护措施物流运输环节更是加剧了腐烂的速度。所以中国的水果蔬菜损耗大，新鲜度差，货架期短。

### 2.2 预冷时间

日本：采摘后进行快速预冷，预冷时间30-60min

中国：采用普通高温冷藏库降温，预冷时间10-12小时

对比：降温时间中国长12至24倍

由于降温时间长所以耗电量大，成本会更高。进出货频繁，造成库内温湿度波动频繁，其预冷的温度也不可控。

果蔬采后带有大量田间热，首先会带来微生物的增长，快速预冷会很好的抑制微生物的滋生，有助于提高果蔬的保鲜度和质量；其次快速降低田间热会使果蔬的呼吸作用快速降低，可以有效的降低果蔬损耗；第三快速降低田间热会减少水分的蒸发，也可以有效的降低损耗<sup>[2]</sup>。

### 2.3 包装方式

日本：纸箱包装

中国：聚苯泡沫箱包装，外包塑料袋

对比：日本方式的纸箱可降解，回收，安全环保。

中国方式的聚苯泡沫箱不可降解，不能回收利用。长期使用数量巨大，每年蔬菜平均产量7亿吨，平均每年约需200亿个聚苯泡沫箱，总体积巨大。造成的白色污染会带来巨大的社会危害。目前还没有好的办法对其进行处理，处理的社会成本也非常大。

### 2.4 运输方式

日本：保温车为主，冷藏车为辅（超过16小时运输采用冷藏车）

中国：保温箱装，内置冰瓶，采用棉被车的形式

对比：

初投资：日本方式略高。

长期运营：中国方式高。每个冰瓶2元，每箱2个冰瓶，以13尺车为例每车装270箱计算，仅以每车每年工作200次计算，一辆13尺车一年仅冰瓶的费用就需要22万多。而日本方式几乎没有费用产生。

保温效果：日本方式为佳，中国较差。因其并不能保证温度，同时由于冰瓶温度低外表会结露水污染果蔬，造成运输过程的损耗。据统计这样的损耗约有5%，日本则无运输损失。

## 2.5 市场交易

日本：由农协统一蔬菜水果的种植、预冷、运输、物流。

中国：采用市场交易，市场定价，市场决定。

对比：中国方式的农民种植依靠经验。蔬菜批发商控制流通领域，在产地市场采购，销地市场卖出。农民和蔬菜批发商的经营风险高，经常出现农民盲目种植，损失惨重的新闻。

蔬菜从农民种植到超市要经历3到4次市场交易环节。每一级中间环节都要提价，蔬菜价格高涨，易出现高价象“蒜你狠”，“姜你军”等现象。

多次市场交易环节也使得果蔬质量下降。蔬菜水果有限的新鲜期浪费在重复的市场交易环节，而且在交易环节温度不可控，并且有多次的转运都会造成大量的浪费。

同时多次混合交易也使得无法查到果蔬源头，造成了质量问题不可控，也不利于产品品牌形象的树立。

## 2.6 安全保证

日本：产地采摘时即打下了种植户的印记，一直保留到超市和消费者可视可见。



图3：生产者印记可视可见

中国：多次市场交易不能追溯生产者。

对比：日本方式有利于安全追溯，更利于树立企业品牌形象和美誉度。中国方式造成种植户和消费者无法建立信任关系，农药残留等无法追溯。

## 2.7 占地面积，投资额

日本：因预冷时间短周转快，所以预冷设备所需面积很小，投资仅包括预冷设备的投资。

中国：采用冷库降温，占地面积大。垃圾处理，管理成本，运输成本等很多投资都分散到物流

的各个环节，合计总量投资额很大，最终都转嫁到了消费者身上。

综合包装成本、运营成本、预冷成本、能源损耗和环境污染，中国的综合成本高。

## 3 总结

在先进的物流理论指导和丰富的物流实践中，无论是在蔬菜物流体系建设方面，还是在降低蔬菜物流损耗方面，日本都积累了很多先进的经验和方法，非常值得我们去学习和借鉴来开创中国蔬果流通新模式。

技术准备：在15~35℃高温下果蔬自身新陈代谢旺盛，而采收后的果蔬已经得不到水分、氧料的补充，这就要消耗、分解果蔬自身能量，会迅速成熟衰老，较高的温度还会引起果蔬呼吸强度加剧，附着的有害微生物大量繁殖，这些因素都会使果蔬温度进一步升高，最终导致果蔬品质和鲜度明显下降，甚至变质、萎蔫、腐烂。采后迅速预冷，果蔬的呼吸强度降低，水分蒸发减缓，乙烯的产生和病原微生物的繁殖受到抑制，就可以延长果蔬的货架期或贮存期。科学试验和生产实践已经证明，采收后的果蔬预冷越快越及时，则后熟作用和病害发展越慢，新鲜度保持愈好<sup>[3]</sup>。

技术保证：采用先进的预冷方式，减少预冷时间，以增加货架期，降低制冷成本。

为防止影响已冷却的产品，预冷过程必须和冷藏或运输分步进行，并需要采用专门技术和设备。

运输环节的保证：改变泡沫箱+冰瓶+棉被车的落后包装及运输方式，选择保冷效果更佳，并且更环保、节能、综合成本更低的包装方式和运输方式。

品牌运营模式：鼓励有实力和远见的公司，开创新的蔬菜运营模式。在运营的多个方面进行改变，如采用定单种植、快速预冷、全程控温运输，直接送货至消费者等。借鉴日本的模式在一个城市或在一个省份以一个高档的品牌运营，逐步建立品牌形象，然后推广到全国。

## 参考文献

- [1] 班然. 中国农产品流通链条建设存在的问题及对策. 经济研究参考, 2005, (12).
- [2] 张哲平. 果蔬真空预冷降温效果及贮藏特性研究[D]. 上海: 上海交通大学, 2009.
- [3] 杨洲. 果蔬预冷保鲜技术的研究. 农业工程科技创新与建设现代农业—2005年中国农业工程学会学术年会论文集第四分册. 广州: 2005.