

第一节 运输

一、运输的目的和意义

随着经济的发展和人民生活水平的提高,对品质优良的新鲜水果和蔬菜的需求量越来越大,而新鲜水果和蔬菜的生产有地区性和季节性的限制。为协调解决生产和消费之间的矛盾,运输起着重要的作用。

运输是动态贮藏。我国地大物博,地处北温带和亚热带,南菜南果北运线路可长达二三千公里,冬季和初春,产地和销地温差可达 30 度,运输情况复杂。欲在运输途中保持品质、延长寿命,这与新鲜水果蔬菜的采后处理、装卸水平、运输中的环境条件、运输时间、运输工具、路途状况和组织工作均有密切关系。因此,新鲜水果蔬菜的运输是研究其运输组织工作的科学。

运输的意义:

通过运输满足人们的生活需要,有利于提高人们的生活水平和健康水平;

运输的发展也推动了新鲜水果蔬菜的生产增长;

对货畅其流,加速周转、提高流通效率,运输是一个重要的环节;

一部分园艺产品通过运输出口创汇,换回我国经济建设所需物资。

二、运输对环境条件的要求

1、振动

(1) 振动的危害

振动是水果蔬菜运输时应考虑的基本环境条件。剧烈的振动会给园艺产品的表面造成机械损伤,促进伤乙烯的合成,促进果实的快速成熟。同时,伤害造成的伤口易引起微生物的侵染,造成园艺产品的腐烂,并导致果实呼吸高峰的出现和代谢的异常。由于振动造成果蔬的机械损伤和生理伤害,会影响果蔬的贮藏性能。因此,运输中必须避免和减少振动。

在同一箱内的个体之间,或卡车与箱子之间以及箱与箱之间的固有振动频率一旦相同时,就会产生共振现象。这时,在车的上部就会一下子受到异常强烈的振动。箱子垛得越高,共振越严重。如垛的高度相同,则箱子小、数目多,上部箱子的振动就大。对于不至发生伤害的小振动,如果反复地增强作用次数,则水果蔬菜组织的强度也会急剧下降。以后,如果遇到稍大一些的振动冲击,也有可能使产品受到损伤。新鲜水果蔬菜由于振动、滚动、跌落产生外伤,会使呼吸急剧上升,内含物消耗增加,风味下降。即使运输中未造成外伤的振动,也会使果蔬呼吸上升。在箱子内部,下部的果蔬受到上部果蔬负载的影响,箱子越高,影响越大。堆垛时,堆的方法和箱子的强度不同,则上部的荷重对下部箱子的影响也不相同。车子行驶中,由于振动,果蔬还受着运动荷重的影响,这些都会使损伤增加。

新鲜果蔬的耐振动性,与果蔬内在因素如遗传性、栽培条件、成熟度、果实大小有关,同时也受运输条件的影响。特别是成熟度不同,对振动的敏感性很不一样。

2、温度

温度是运输过程中的重要环境条件之一。采用低温流通措施对保持果蔬的新鲜度和品质以及降低运输损耗是十分重要的。根据国际制冷学会 1974 年修订规定，要求温度低而运输时间超过 6 天的蔬菜，要与低温贮藏的适温相同。见表 6-1。

表 6-1 新鲜水果蔬菜在低温运输中的推荐冷链运输温度(国际制冷学会，1974 年)(℃)

水果种类	1-2 天	2-3 天	蔬菜种类	1-2 天	2-3 天
苹果	3-10	3-10	石刁柏	0-5	0-2
蜜柑	4-8	4-8	花椰菜	0-8	0-4
甜橙	4-10	2-10	甘蓝	0-10	0-6
柠檬	8-15	8-15	薹菜	0-8	0-4
葡萄柚	8-15	8-15	莴苣	0-6	0-2
葡萄	0-8	0-8	菠菜	0-5	未推荐
桃	0-7	0-3	辣椒	7-10	7-8
杏	0-3	0-2	黄瓜	10-13	10-13
李	0-7	0-5	菜豆	5-8	未推荐
樱桃	0-4	未推荐	食荚豌豆	0-5	未推荐
西洋梨	0-5	0-3	南瓜	0-5	未推荐
甜瓜	4-10	4-10	番茄(未熟)	10-15	10-13
草莓	1-2	未推荐	番茄(成熟)	4-8	未推荐
菠萝	10-12	8-10	胡萝卜	0-8	0-5
香蕉	12-14	12-14	洋葱	-1-20	-1-13
板栗	0-20	0-20	马铃薯	5-10	5-20

(1) 常温运输

常温运输中的货箱温度和产品温度易受外界气温的影响，特别是盛夏和严冬时，这种影响更大。南菜北运，外界温度不断降低，应注意做好保温工作，防止产品受冻；北果南运，温度不断升高，应做好降温工作，防止产品的大量腐烂。

(2) 低温运输

低温运输受环境温度的影响较小，温度的控制要受冷藏车货冷藏箱的结构及冷却能力的影响，而且也与空气排出口的位置和冷气循环状况密切相关。一般空气排出口设再上部时，货物就从上部开始冷却。如果堆垛不当，冷空气循环不好，会影响下部货物冷却的速度。如改善了冷气循环的状况，能使下部货物的冷却效果与上部货物趋于一致。

3、湿度

(1) 影响湿度的因子

果蔬本身的水分蒸腾强度

包装的材料种类

(2) 控制湿度的方法

a、在水纸箱(纸板上涂以石蜡和石蜡树脂为主要成分的防水剂)或在纸箱中用聚乙烯薄膜铺垫,则可有效防止纸箱吸潮。

b、定期浇水提高湿度

4、气体成分

除气调运输外,新鲜果蔬因自身呼吸、容器材料性质以及运输工具的不同,容器内气体成分也会有相应的改变。使用普通纸箱时,因气体分子可从箱面上自由扩散,箱内气体成分变化不大,CO₂的浓度都不超过0.1%。当使用具有耐水性的塑料薄膜贴附的纸箱时,气体分子的扩散受到抑制,箱内会有CO₂气体积聚,积聚的程度因塑料薄膜的种类和厚度而异。

5、包装

(1) 包装的作用:对园艺产品起到保护作用,防止机械损伤;减少产品水分蒸散,防止萎蔫,有的还可起到自发气调的作用。

(2) 包装的种类:

a、大包装:指将较多的产品或若干个小包装单位集在一起进行包装。在用于运输或贮藏时则称为运输包装或贮藏包装。

b、小包装:指以单个或少量产品为单位进行包装,运输时放在外包装内(可称为内包装),销售时可以作为—个单位

(3) 包装材料:瓦楞纸箱,浸蜡纸箱,泡沫箱,塑料箱,木板箱,集装箱,软包装容器质地轻软的白纸、泡沫塑料网袋、塑料薄膜袋。

6、堆码与装卸

(1) 堆码

原则:尽量利用运输工业的容积,利于内部空气的流通。

方法:品字形装车法,井字形装车,“一二三,三二一”装车法,筐口对装法。

新鲜果蔬的装车方法正确与否,与货物的运输质量的高低有非常重要的关系。果蔬装车,首先考虑保质,然后兼顾车辆载重量和容积的充分利用。在国外冷藏运输时,必需使车内冷空气流动,从而使温度保持均匀。这要求各货件之间必须留有适当的间隙,每件货物都不应直接接触车底板和车壁板,而应留有间隙。这样,通过车壁和底板进入车内的热量就可以被间隙中的空气吸收,从而较好地保持货物的温度稳定。在装载对低温敏感的水果蔬菜时,货件不能紧靠机械冷藏车的出风口或加冰冷藏车的冰箱挡板,以免导致低温伤害。必要时,可在上述部位的货件上面苫盖草席或草袋,使低温空气不直接与货件接触。发达国家果蔬包装已经规范化,堆码也已规范化和机械化,每车装多少箱留多少间隙都是固定的。

(2) 装卸:

新鲜果蔬流通过程中,装卸是必不可少的重要环节。新鲜果蔬鲜嫩,含水量高,如装卸搬运中操作粗放、野蛮,就会导致商品机械损伤、腐烂,造成巨大的经济损失。我国果品蔬菜装卸搬运多用人力,其劳动强度大,机械伤严重。近年来,随着生产水平的提高,国内一些外销口岸开始与发达国家一样采用机械化搬运装卸,普遍采用了叉车、电瓶车、起重吊车、

传送带等设备，改善了搬运装卸条件。路线和运输工具，以最低的运费，完成运输任务。装卸时要求箱子要捆实扎紧，搬运要轻拿轻放，快装快运。

常见的装卸工具：集装箱、托盘集

a、集装箱：能长期反复使用，具有足够的强度；在途中转运时，不移动容器的货物可直接换装；便于货物的装满，卸完的机械化装卸；具有 10m³ 以上内容积。

b、托盘：是一种装卸货物用的板条状货盘。发货人在仓库内事先将货物用托盘码好，用叉车搬运装卸，各托盘之间留有空隙，供空气循环。用托盘运输，货物在车内冷却快，车内各处温度均匀，消除了循环呆滞区，所运货物质量较好。

三、运输方式及工具

1、按照运输路线和运输工具的不同，可把新鲜果蔬的运输分为陆路、水路、空运等不同的运输方式。陆路运输包括公路和铁路运输。水路运输又包括河运和海运。在新鲜果蔬运输中，要选择最经济合理的运输。

长途运输，过去一般用加冰车厢、机冷车厢或冷藏船等。近年来国外采用冷藏集装箱或气调集装箱运输，国内大多采用汽车和火车运输。

低温冷链运输是目前世界上最先进也是最可靠的果蔬运输方式，即从果蔬的采收、分级、包装、预冷、贮藏、运输、销售等环节上建立和完善一套完整的低温冷链运输系统，使果品从生产到销售之间始终维持一定的低温，延长货架期，其间任何一个环节的缺失，都会破坏冷链保藏系统的完整性和实施。

2、运输工具

目前国外果蔬运输所用的运输工具主要是冷藏汽车和普通卡车，国际间运输主要用冷藏集装箱。我国短途公路运输所用的运输工具包括汽车、拖拉机、畜力车和人力拉车等。汽车只要有普通运货卡车、冷藏汽车、冷藏集装箱。水路运输工具用于短途运输的一般为小船、拖船，长途运销的主要是远洋货轮。铁路运输越来越少。特别是果蔬供销体系由商业系统转到农民出身的广大批发商时，果蔬运输更是变的卡车运输为主。

(1)、普通卡车

在我国新鲜果蔬运输中普通卡车是最重要的运输工具。而国外果蔬运输所用的主要工具主要是冷藏汽车和普通卡车。与火车相比，这种变化是有内在原因的，一是减少中转和多次装卸，节省时间和劳力。二是卡车每车量较少，收购和销售速度较快。三是适合农民批发商的小本经营。虽然普通卡车车厢内没有温度调节控制设备，受自然气温的影响大。但车箱内的温湿度可通过通风、草帘棉毯覆盖、夹冰等措施适当调节。例如我国辣椒冬天用棉被保温包装运输卡车。

(2)、冷藏车

冷藏车的特点是：车体隔热，密封性好，在车箱前部有冷却装置，车箱里在温热季节能保持低温。冷藏车是发达国家果蔬采后运输最主要的形式。目前我国很少应用冷藏车。其主要原因是运费很高。

(3)、集装箱

集装箱运输是当今世界正在发展的运输工具，既省人力、时间，又保证产品质量，实现“门对门”的服务，是现代运输工具中的一大革新。在集装箱的基础上增加箱体隔热层和制冷及加温设备，即为冷藏集装箱，它可以维持新鲜果蔬及其它易腐货物所需的温度。在冷藏集装箱的基础上，加设气密层，改变箱内气体成分(降低O₂浓度和增加CO₂浓度)，即为冷藏气调集装箱。控制气体成分的方法，一般是在冷藏集装箱外装液氮罐和二氧化碳罐，把气体同入箱内，释放氮和二氧化碳代替箱内空气，以达到降氧升二氧化碳从而起到气调的效果。一般来说冷藏气调集装箱较之冷藏集装箱更能保持货品新鲜品质。

(4)、火车

我国果蔬采后长途运输目前还较多应用火车普通货箱。一般用于较耐储运的大宗果蔬的超长途运输。火车冷藏货箱也有少量的应用。其主要有：(1) 加冰冷藏车(冰保车) 车内部装有冰箱，具有排水设备、通风循环设备以及检温设备等。我国的加冰冷藏车均为国产车，现在以 B6 型车顶冰保车为主。该种车顶部有 7 个冰箱(其它冰保车为 6 个冰箱)。运输货物时的冰箱内加冰或加冰盐混合物，从而控制车内低温条件。冰保车的缺点是盐液对车体和线路腐蚀严重，车内温度不能灵活控制，往往偏高或偏低，沿途需补加冰盐，且车辆重心偏高，不适合高速运行。(2) 机械冷藏车(机保车) 采用机械制冷和加温，配合强制通风系统，能有效控制车箱内温度。装载量比冰保车大大增加。我国现用机保车，仅 B19 型五节机冷车组是国产，其它多为进口车。B18、B20、B22 均从德国进口，以 B22 型性能最好。B19 型机保车每列只有 5 节车箱，即 1 辆机械和乘务车，4 辆冷藏车。机保车由于使用制冷机，可以在车内获得与冷库相同的低温，有足够的能使热货迅速降温，并可在车内保持均匀的温度，因而能更好地保持易腐货物的质量。但机保车造价较高、维修复杂。