



日本苹果的贮藏、运输、包装和销售

黑龙江园艺研究所 中国农业科学院果树所

姚宝祥 杨克钦

日本苹果年产80~100万吨,人均消费量约20斤。日本苹果生产的显著特点是单产高和非常重视苹果的质量。日本消费者喜欢色泽鲜艳、风味香甜的大苹果。因此,同一品种的苹果,着色好的价格高,而着色好的大果价格更高。为了获得高额利润,果农主要通过果树农协(果树农业协同组合的简称)大力发展苹果贮运能力。果树农协拥有设计精良、工艺先进的选果场、冷藏库、气调库、各类集装箱及冷藏运输设备,能使苹果在采后24小时内入库贮藏,保证苹果的贮藏品质延长贮藏期,取得较高经济效益。本文旨在介绍日本苹果贮藏、运输、包装和销售概况,简要评述日本苹果贮藏保鲜技术及其发展趋势。

普及冷藏,发展气调贮藏

日本的苹果冷藏早已在全国范围内实现普及。1974年的苹果冷藏库容量已为45万吨,可贮藏34万吨苹果占苹果总产量的35—45%。1979年日本苹果主产县青森,苹果冷藏率达72%。

苹果采收后,主要通过低温运输车运往农协所属冷藏库或直接入库,经选果包装场分级包装,再由冷藏运输车运到批发市场和零售商店。各零售商店均备有中小型冷藏设备,保持苹果有一定货架寿命,销售到消费者手中。日本家庭冰箱普及率已超过98%,1975年就已达332万台。过

去主要是150立升的,现在正向大型化方向发展,采用170立升双开门式的。冷藏食品的家庭化贮藏体系日趋完善。可见在日本,苹果的贮藏——运输——销售——家庭这一完整流通环节已基本实现冷链化。

作为苹果冷藏库发展的现代化方向是:第一,努力实现保管和装卸作业机械化、节约劳动力和改善劳动条件;第二,谋求运输的集装箱化和托盘化,提高效率;第三,冷藏库的建设和经营逐渐实现合作化和社会化。

近年来,在国内外苹果贮藏研究的基础上,在进一步普及冷藏的同时,还大力发展苹果气调贮藏。与冷藏相比,气调贮藏的效果要好得多。这是因为,苹果的耐藏性是根据其生成乙烯量的多少来决定的。而苹果乙烯生成量一方面与温度有关,它随温度上升而急剧增加,苹果在30℃下生成的乙烯量是5℃下的4倍;另一方面,乙烯生成量又与O₂和CO₂浓度有关,CO₂增至3%,乙烯生成量约降到15%,在低氧条件下,乙烯生成量降低更明显,在O₂降至4%时,苹果乙烯生成量降到约10%。苹果气调贮藏库内所用的O₂及CO₂浓度一般可使果实乙烯生成量降低1/4。这样就有效地保证了苹果贮藏品质和贮藏期限,取得冷藏时不能得到的理想效果。

日本苹果气调贮藏的特点是:库内设

备先进，一般都有控温设备，可用电子计算机控制。例如长野县果树农协有一个容量为80吨的低温气调库，除有5名管理人员管理机械以外，其他环节全部是高度机械化和自动化作业。

减压贮藏自1966年在美国问世以来，在日本也开展了大量试验研究。由于有人报道说减压贮藏的效果是气调贮藏的三倍，因而受到高度重视。所谓减压贮藏就是一方面不断通气，保持减压条件，一方面不断排除贮藏苹果生成的乙烯，同时降低氧浓度，进而抑制果实乙烯的生成以及果实的呼吸，达到保鲜的目的。在日本用富士苹果进行减压贮藏的3年试验结果表明，减压条件为1/3大气压，贮温为4℃，苹果贮藏8个月后的品质仍然很好。在实际应用这种方法时，必须根据不同品种采用略有不同的减压度和温度，供贮藏苹果应稍稍提前采收，及时入库。此法效果虽好，但所需设备昂贵，目前尚未推广。

此外，用改进的气调贮藏方法（即塑料薄膜小包装袋贮藏）贮藏苹果在日本也很普遍。塑料薄膜的作用是防止水分蒸腾，自然形成气调贮藏所需的 O_2 和 C_2O 浓度，实现气调、抑制果实呼吸、延缓后熟、防止机械损伤、提高苹果商品品质和便于运输。

由此可见，日本苹果的贮藏技术是以冷藏为基础，气调贮藏为中心，广泛应用塑料薄膜小包装，努力开发减压贮藏，已经形成了独特的苹果贮藏体系，基本上实现了苹果的周年供应。

先进的采后处理工艺

日本实行苹果优质优价，优质果与次等果的差价十分悬殊，因此对选果和分级要求比较严格。国家主管部门对苹果选果分级有统一的标准规定，并贷款修建大型机械化选果场。选果场安装有光测式外径

选果机，由电子计算机控制。这种机械化、自动化选果作业是日本苹果生产的重要环节。选果场可以共同利用。生产者可用来选择自己生产的苹果，也有委托或代选的，固定工人很少。选果场与包装相结合，选好果之后马上就包装出来，而数据处理机立即将选果单自动打印出来，交付生产者作为结账凭证。

在日本，以前曾统一将苹果分为四个等级，现在简化分为优、良、中三等级。分级的标准依产地和品种另有详细规定，对果实大小、色泽、均匀性、果形和果实伤、病、虫害的面积等都有具体要求。标准包装箱内有4层格板，每层装5公斤，共装20公斤。优等果的大小和单果重依品种不同而有不同要求。例如祝光、旭等品种的单果重应在140克以上。每层内至少装14个果实，最多装35个果实；元帅、富士等品种单果重应在175克以上。每层装果14—28个不等，而陆奥品种单果重应在200克以上，每层装8—25个果实。

由于果实销售的价格差异大，所以分级包装十分严格，否则会造成经济损失。可见，经济杠杆有力地保证了各种规章制度的顺利执行。

苹果包装业的改进

分级选果后，将苹果按不同等级包装。日本各地果农相互竞争激烈，为了商业利益和信誉，不但严格选果分级，而且精致包装，讲究外观，称足重量，标出产地和品种、等级、果数和果色，作到表里一致，争取消费者信任。只有这样才能占领市场，取得经济效益。

苹果包装分为外包装（运输包装）和内包装（销售包装或单果包装）。外包装近十年来发展非常迅速，基本实现了瓦楞纸箱化。包装苹果的瓦楞纸箱内插有一

层一层格板，不需用稻壳等填充物。因而其体积比过去的木箱小。1980年日本公布了全国水果新标准规格，其中对苹果包装条件的规定如下：瓦楞纸箱的大小是340mm（长）和360mm（宽），其高度可以伸缩，但一般为4层，每层5公斤。该尺寸规格也适用于冰箱内的贮藏。因此，它更加规范化、系列化了。现在，瓦楞纸箱内的格板已改用果盘。各种包装器材亦按包装箱大小，统一规格。各地包装器材公司均有供应。

由于推行瓦楞纸箱化，外包装得到迅速改善。相比之下，内包装特别是产地的小包装显得有些不足。一般说来，对内包装的要求条件是：价格低廉，不易破损，操作方便，具有良好的透气透湿性能，透

明或半透明，能看清内装的苹果，在低温下不会硬化或强度下降，化学性质稳定，符合卫生要求，不含有害添加物，易于买到等等。已查明聚乙烯薄膜和软质聚氯乙烯等塑料薄膜材料大体能满足上述条件，因而在苹果包装中应用非常广泛。

由此可见，日本的苹果已实现了贮藏——运输——包装——销售各个环节的完整体系，供销流通已实现冷链化。其中冷藏方法是基础，气调贮藏方法已有相当发展，同时还在不断开发包括低压贮藏方法在内的各种先进贮藏方法。为此，有关研究部门正在深入研究苹果贮藏的生理学和生物化学，大力开发新型保鲜剂，应用现代科学技术装备苹果贮藏库，可以预料到有关苹果贮藏技术必将有更大的发展。

（上接13页）

斤，收入167元；5月21日在西瓜掩间间种茄子，7月10日开始收获，亩产760公斤，收入330元、西瓜7月20日收获，亩产1420公斤，收入850元；西瓜收获后，于7月29日在空垅上又复种一茬秋白菜，10日上午收获，亩产1280公斤，收入320元。成功地获得一地四收，每亩总收入1667元

三、地膜西瓜间套复种蔬菜应注意解决的几个技术问题。

地膜西瓜间套复种蔬菜，要注意以下几个技术问题。

1. 肥水管理。不仅要施足底肥，灌足底水，而且在生育期间要进行追肥和灌水。

2. 品种选择问题。地膜西瓜间套复种蔬菜，瓜菜都要选择早熟高产优质品种，尽量缩短间套复种作物与主栽作物的

共生时间，减少互相影响。如能采用育苗移栽的方法，则效果更好。

3. 田间管理问题。要做到精细管理，及时收获，主要是：

①适时播种或定植。早春在空垅上套种春菜，就要早整地，早播种，才能在西瓜伸蔓前收获。而秋季要适时播种，过早播种增加共生时间，过晚则到秋长不好，产量低。

②加强枝蔓管理。西瓜伸蔓后要及时压蔓和打水杈。间种的茄子、西红柿在开花后就要打掉底叶，及时整枝打杈，以免影响西瓜的正常生长发育。

③及时收获。套种的春菜一定要在西瓜伸蔓前收获完。如在空垅复种秋菜，则应在西瓜成熟时及时采收，以免延误秋菜的播种期。