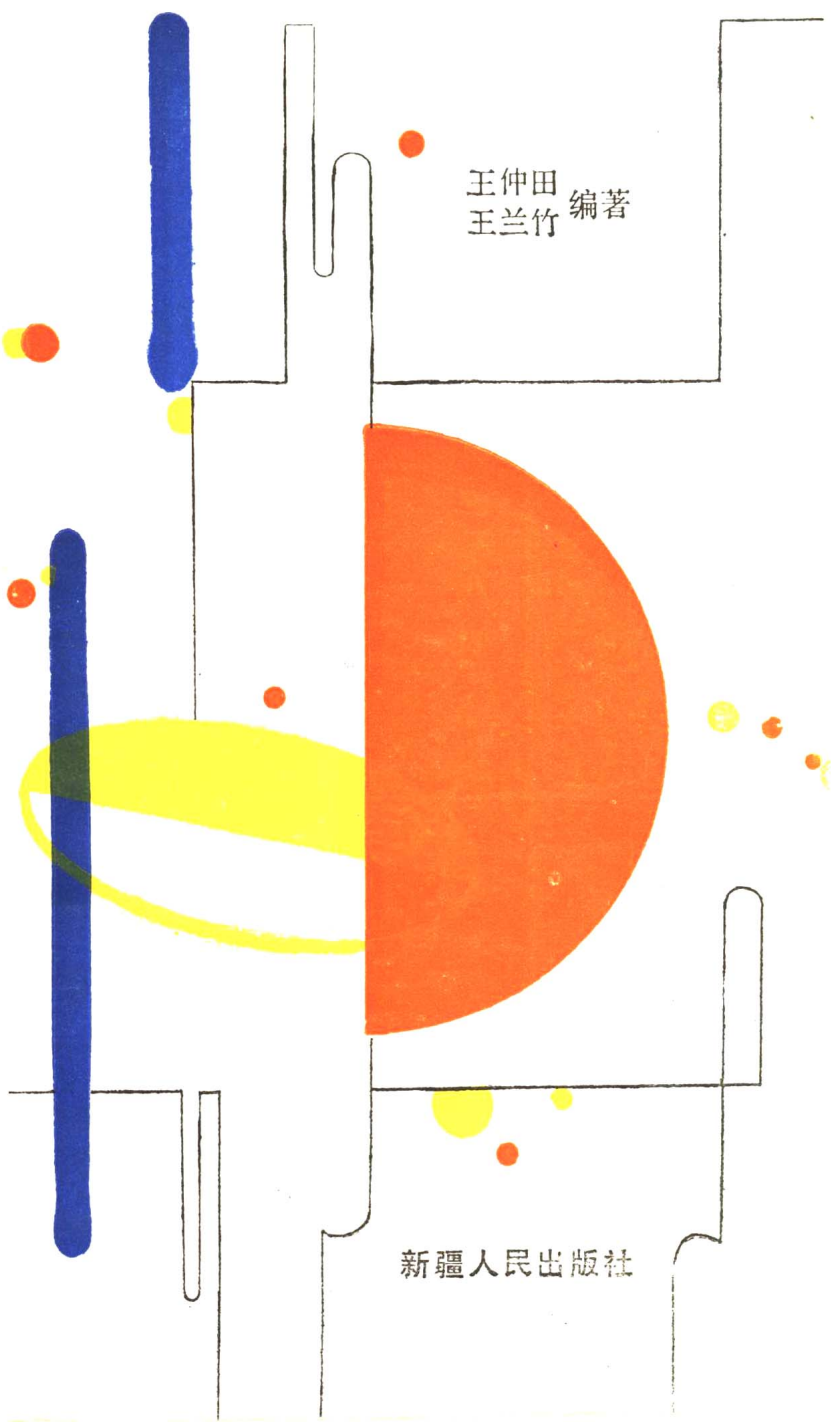


瓜果贮鲜

王仲田 编著
王兰竹

新疆人民出版社



瓜 果 贮 鲜

王仲田 编著
王兰竹



新疆人民出版社

瓜 果 贮 鲜

王仲田 王兰竹 编著

新疆人民出版社出版

(乌鲁木齐市建中路54号)

新疆新华书店发行 新疆新华印刷三厂印刷

787×1092毫米 32开本 6印张 2插页 130千字

1989年12月第1版 1990年1月第1次印刷

印数: 1——3 400

ISBN7-228-00962-2/S·63 定价: 1.65元

前 言

新疆远离海洋，四面高山环绕，形成典型的大陆性气候，光热水土资源丰富，是发展园艺作物的理想地区。新疆瓜果品种和数量之多、质量之高是全国少有的。瓜果是新疆的一大优势。中央领导多次来新疆视察工作，对这里的瓜果非常重视。新疆党政领导也非常关注这里的瓜果园艺事业。为了充分利用丰富的瓜果资源，发挥这里适宜种植瓜果的自然条件优势，自治区领导多次动员，号召有关部门和广大的贸技工农各方面的力量积极行动起来，有计划有步骤地进行工作，把丰富的瓜果资源优势，转变成为商品优势，并在经济上见效果，为新疆脱贫致富作贡献。

建国以来，新疆瓜果生产有了很大发展，瓜果贮藏保鲜也相应得到重视。从事瓜果贮藏研究的科技队伍和专业科研组织正在形成，研究工作也取得了许多成果，并且在生产中得到应用。

新疆广大瓜果产区、国营团场在瓜果贮藏方面积累了丰富的经验，并在调节市场供应上起到了一定的作用。

为了适应新疆瓜果经济产业的发展和人民生活日益提高的需要，大力商品性生产，延长瓜果供应期和加工时间，扩大外调瓜果商品数量，提高质量，减少腐烂损耗，瓜果贮藏、包装和运输就显得十分重要。总结交流经验，改进和提高现有瓜果贮藏水平，介绍一些有关水果贮藏的先进技术和

成功的经验，并从理论上给予解释，这是我们编写《瓜果贮藏》一书的目的。

本书比较详细地介绍了中国科学院新疆生物土壤沙漠研究所关于瓜果贮藏方面的科研成果及国内外水果贮藏库与果品贮藏方法，同时也搜集了广大果农和从事瓜果贮藏工作者的经验，内容力求实用。本书可供从事瓜果贮藏保鲜工作者、果农、农业大专院校师生参考。

编著者

目 录

第一章 采前因素对果实品质和贮藏的影响.....	(1)
一、植株因素	(1)
二、农业技术因素	(4)
三、环境因素	(7)
第二章 瓜果成熟及主要化学成分的变化	(11)
一、瓜果的主要化学成分	(11)
二、瓜果的成熟	(23)
三、果实的营养价值	(40)
第三章 瓜果贮藏的基本原理.....	(41)
一、果实的呼吸作用及其与贮藏的关系	(41)
二、果实的水分蒸腾与贮藏的关系	(51)
三、果实在贮藏期间的化学变化与温度的关系	(55)
四、低温和结冻对果实贮藏的影响及预防	(62)
五、病害对贮藏的影响	(64)
六、植物激素对果实成熟和衰老的影响	(66)
七、果实成熟与衰老的控制	(70)
第四章 果实的采收和采后处理.....	(81)
一、果实采收期的判断	(81)
二、果实采收技术	(84)
三、果实分级	(85)
四、果实涂料处理	(87)
五、果实催熟	(88)

第五章 瓜果包装和运输	(92)
一、瓜果的包装	(92)
二、瓜果的运输	(95)
第六章 瓜果贮藏库和贮藏技术	(100)
一、简易贮藏库及瓜果贮藏	(100)
二、通风贮藏库及瓜果贮藏	(104)
三、机械冷藏库及瓜果贮藏	(109)
四、调节气体贮藏库	(120)
五、其它贮藏库和贮藏方法	(133)
第七章 几种果品的贮藏	(136)
一、苹果贮藏	(137)
二、梨的贮藏	(155)
三、葡萄贮藏保鲜技术	(163)
四、哈密瓜贮藏保鲜	(166)
五、西瓜贮藏	(171)
六、桃贮藏保鲜	(172)
七、鲜枣贮藏	(173)
八、干果、干菜缺氧贮藏	(174)
附件	(176)
一、液态膜保鲜剂	(176)
二、半地下式通风贮藏库改造技术	(177)
三、果品自然通风贮藏库温度自动控制	(180)
四、梨贮藏保鲜技术规程	(181)
五、苹果贮藏保鲜技术规程	(184)

第一章 采前因素对果实 品质和贮藏的影响

果实贮藏质量的好坏，在很大程度上取决于采收后的处理措施、贮藏设备条件和管理技术。果实贮藏场所的温度、湿度和气体成分是直接影响贮藏效果的重要因素。如果瓜果贮藏在适宜的温度、湿度和气体条件下，就可以延长果实的贮藏时间，反之，则缩短贮藏时间。但是，瓜果在采收前许许多多的因素，如果树和瓜类种和品种、栽培管理技术、栽培的环境等，对瓜果的生长发育、果实质量都有密切的关系。如果在果实生长发育期间能够及时作好田间管理工作，获得的瓜果质量就比较好。这样的水果就比较耐贮藏。所以贮藏保鲜是和栽培紧密联系的。

瓜果栽培的环境条件，包括气候、土壤、海拔和纬度等；植株因素和农业技术措施，包括品种、砧木、树龄、施肥、灌水、病虫害防治、果树修剪、瓜类整枝采收时果实的成熟度等，都会影响果实的贮藏寿命。

一、植 株 因 素

1. 种类和品种

不同种类的水果，本身具有的耐藏力不同。热带和亚热

带水果不耐藏，如荔枝、菠萝、香蕉等不耐贮藏，而温带的水果比较耐贮藏，如苹果、梨等，桃和杏等不耐贮藏。但是苹果中祝光、黄魁等早熟品种，耐藏能力差，适宜长期贮藏的金冠、元帅、红玉、红星等在自然温度库中，贮藏时间也不长，只有在冷藏或气调库中，才能延长贮藏寿命，一般可以贮藏4、5个月。青香蕉、鸡冠、富士、国光等是苹果中最耐贮藏的品种，尤其是国光在自然温度库中可以贮藏到翌年5—6月份。如果给予冷贮藏或气调，周年可以供应新鲜的苹果。

梨的品种也很多，耐藏性差异也大。鸭梨、香梨、砀山梨、苹果梨、长把梨等耐贮藏，在自然温度窖中，可以贮藏到次年春天，如果给予冷藏或气调，可以长年供应鲜果。磁梨、红霄梨肉质较粗，含酸量高，非常耐贮藏。

桃是难以贮藏的果实，为了调剂市场供应和延长加工时间，也需要作适当的短期贮藏。有的品种如五月鲜、桔早生等不耐贮藏，采收后只能存放几天，而有的品种如冈山白、大久保、新疆秋桃、冬桃等耐贮藏，如能采用有效的贮藏技术，给予冷藏设备条件，也可以延长果实的贮藏寿命。

哈密瓜比较难贮藏。因品种不同，其耐藏性能差异也很大。如肉细质优的早熟品种纳西甘、绿皮子、茄克酥等，人们称它地头瓜，不能贮藏；而晚熟品种小青皮、加哥达、青皮红肉可口奇、卡拉库赛等较耐贮藏，在产瓜当地，一般可以存到春节前后。其中尤以南疆卡拉库赛最耐贮藏，个别瓜农可以存到翌年4月份，不过损耗较大，风味已有变化。就一般而言，果肉脆的比果肉软的较耐贮藏。

2. 砧木

所谓砧木，就是把需要的果树的芽或小枝条接到另一个果树上，这个被接上芽或小枝条的树就叫做砧木。砧木对嫁接后的果树生长发育、环境适应性以及果实产量、品质、化学成分和耐藏能力等的影响是很大的。如有人证明，红星苹果嫁接在保德海棠上，果实颜色鲜红，最耐贮藏。

也有人证明，苹果发生苦痘病与砧木的性质关系很大。在烟台海滩沙地上，嫁接在不同砧木上的国光品种苹果，苦痘病发病程度明显不同，发病轻的苹果砧木是烟台沙果、福山小海棠，发病重的是山荆子、黄山叶海棠。

矮生砧木上生长的苹果比中等树势的砧木上生长的果实发生的苦痘病较少。

砧木对接穗的影响是多方面的，例如树的生长、对一些病害的抗性、开花多少和结果早晚等。这就必然影响到水果的质量，当然也就与果实的耐藏性能有关系。

3. 树龄和树势

树龄和树势不同，果实的产量和果实的品质也有差异。有人指出，11年生苹果树比35年树龄上生长的苹果着色好，在贮藏中出现的褐斑病要少50—80%。

4. 果实大小

贮藏保鲜工作者和果品库工作者发现，同一种类、品种的果实，大果实不如中等个头的果实耐贮藏，大个苹果不如小个苹果耐贮藏，前者虎皮病的发病率比后者高，而且大苹果的硬度比小个的也降低得快，苦痘病发生的情况和上述情况也一样，即大果比小果重。

5. 果实成熟时间的长短

瓜果种类多，有一年生和多年生的。通常人们把同一种

水果按照果实成熟时间的长短，分为早熟品种、中熟品种和晚熟品种。如苹果、梨、甜瓜等瓜果就是这样。一般来说，早中熟品种的瓜果不耐贮藏，晚熟品种较耐贮藏。

6. 结果部位

在同一棵果树上，或瓜类在同一个藤上，由于结果部位不同，其果实大小、颜色和品质及耐藏性是有差异的。向阳面的苹果果实颜色比背面的好，干物质含量高，在贮藏中不易皱缩。被树叶遮盖的苹果与接受太阳照射的相比，大多是干物质、总酸、总糖含量都比较低，而总含氮量则比较高。在普通自然温度中贮藏腐烂率比较高，但在冷藏库中贮藏则有相反的结果。国光苹果在贮藏中发生的虎皮病，以着色差的内膛果实为多。

二、农业技术因素

1. 瓜果整枝修剪

果树修剪的目的，是为了调节果树各部分的平衡生长，保证果实有足够的营养。合适的修剪、疏花和疏果，使果实有一定的营养面积，有利于改善果实整齐度，可以提高产量，改善品质。瓜类整枝和果树修剪是同样的目的。这是瓜果生产中产品标准化的重要措施之一，与瓜果贮藏有一定关系。

2. 土壤

土壤是植物根系生长的地方。果树、瓜类要生长得健壮，必须要有吸收面积大的根系。根系生长的大小、吸收能力的强弱又与土壤性状、水分和营养状况紧密联系着。果实品

质和贮藏性能在一定程度上依赖于健全的瓜果根系，土壤的耕作措施，又会改变土壤的性状。

苹果适宜在质地疏松、通气良好、有机质含量丰富的中性到酸性土壤上生长。在疏松土壤上生长的苹果，当水分供应不足时，果实提早成熟，而且较甜，果皮颜色好。砂土上生长的苹果易发生苦痘病。

土壤pH值的高低与土壤中矿物质营养的利用有直接的关系。瓜果种类很多，它们对pH要求不同，所以在瓜果栽培和生产管理中要控制它。另外，土壤物理、化学性状、土壤肥力、水分、温度等与瓜果品质有密切关系的因素，也间接影响着水果的贮藏性能。

3. 肥料

氮肥是瓜果生长发育必需的营养元素，也是保证产量的主要元素。但是，氮肥施用时间和数量对瓜果的产量和品质有较大影响，所以一定要根据瓜果生长需要情况施入。果树氮肥施用量过大，果实颜色差，在贮藏中容易发生病害。

土壤中缺磷，果实颜色不鲜艳，果肉带绿色，含糖量降低，在贮藏中容易发生果肉变褐和烂心等病。

此外，土壤中缺乏某种微量元素，如铜、锌、钼、硼、锰等，或是某种微量元素过多，都会影响瓜果植株的生长发育、果实的品质和果实的贮藏。

4. 灌水

水是农业的命脉。瓜果从土壤中吸收水分生长、发育。

土壤中水分供应不足，苹果不耐贮藏。

桃在整个生长季节里，如果采收前几个星期缺水，则果实长不大，果肉坚韧，产量低，品质也差；如果水太多，则

果实生长期延长，颜色差，不好贮藏。

哈密瓜采前灌水，会降低果实含糖量，瓜质差，对冬甜瓜贮藏不利。

所以，土壤中水分的供给情况，直接关系到植株生长、发育及产量和品质，同时与贮藏也有间接的关系。

5. 采收前喷药

(1) 植物生长调节剂。水果采收前喷洒农药、植物生长调节剂或矿质元素有一定效果。

① 2, 4-D 和 萘乙酸它们都可以防止葡萄、苹果、梨采前落果。使用萘乙酸(或萘乙酸钠)浓度为10—20ppm，喷后3天就有效果，可在采前7—10天使用。2, 4-D 使用浓度为5—20ppm，喷后10天有效。

② 阿拉(或B₉) 是植物生长抑制剂，对果树的生长有抑制作用，防止苹果、葡萄采前落果有一定作用。经过比久(B₉) 喷过的苹果，果实颜色好，硬度增加，象采前落果较多的元帅、果肉易发绵的红星，喷洒比久效果更好。新疆无核白葡萄落粒严重，采收前使用比久，防止落粒，耐贮运效果比未喷过的明显。

③ 矮壮素(CCC) 矮壮素也是植物生长的抑制剂，不仅在粮食生产中应用，而且在葡萄上使用，可以增加座果率，有非常显著的效果。用矮壮素100—500ppm + 赤霉素1ppm在开花期喷洒或蘸花穗，能增加座果率，促进成熟，提高含糖量，减少裂果。

④ 赤霉素(GA₃) 赤霉素能促进植物细胞分裂和伸长，在无核葡萄座果期喷洒40ppm赤霉素，能显著的增大果粒，如果浓度增加到200ppm，不但果粒还大些，而且果

柄也增粗，但果实味淡、皮厚。赤霉素在有籽葡萄开花期喷洒或蘸花穗，可以抑制种子发育，促进成熟，能获得无籽、早熟果穗。使用赤霉素处理的无核葡萄，比未处理的耐贮运。

⑤乙烯利 乙烯利是人工合成的乙烯发生剂，它的作用和乙烯相同。乙烯利可以促进果实提早成熟。一般生产的乙烯利为40%液体，用200—250ppm的乙烯利在苹果采前1—4周喷布，能促进苹果着色和成熟。梨在采前用50—250ppm乙烯利喷洒，同样可以提前成熟，降低酸含量，提高糖含量，这是早熟苹果、梨提前上市的措施。但是，用乙烯利处理的果实不耐贮藏。

(2) 化学杀菌剂。水果在贮藏中，微生物侵染，是果实腐烂、缩短贮藏时间和增加损耗的重要原因。所以，为了减少损耗，保证果实质量，采用高效低毒杀菌剂，是水果贮藏中普遍采用的措施之一。目前广泛应用的杀菌剂有甲基或乙基托布津、多菌灵、苯来特等，对防止梨、苹果、柑桔腐烂有明显的效果，对甜瓜的防腐也有一定作用。采用500—1000ppm浓度处理甜瓜，防腐效果明显。

另外用0.5%乙醛、150ppm仲丁胺进行熏蒸也能取得良好的杀菌效果。

三、环境因素

1. 温度和昼夜温差

夏季温度是影响瓜果品质的重要因素。新疆幅员辽阔，面积约占我国1/6。这里有世界上著名的高温地区——吐鲁番，

也有冬季寒冷到零下40℃左右的阿勒泰。还有气候较凉爽，雨水较多的伊犁。驰名中外的无核白葡萄和哈密瓜就盛产在吐鲁番地区。伊犁的苹果，色香味均好，除了光照等条件外，温度、夏季积温、昼夜温差也起着决定性作用。瓜果之乡的人们也懂得，哪一年温度高瓜就甜，相反，则瓜不甜。温度是决定一个地区能否种植瓜果，或能否得到优质瓜果的决定性因素。所以，某种瓜果的适宜栽培区，首先决定于温度。也正是这样，在我国不同地方形成了不同种和品种水果的栽培区。每一个品种苹果，有其适宜的夏季平均温度，在最适的夏季平均气温年份，果树生长发育最好，果实个大，颜色好，品质优良。如果偏离了最适温度，果实的品质和贮藏性也都不如前者。与其他因素（如土壤或农业技术措施）相比，温度所起的作用是最明显的。据研究，夏季从4—9月份6个月的平均温度为12—15.5℃，是大多数苹果的适宜温度。

夏季温度对苹果、梨的产量、质量和贮藏寿命有着直接的影响。苹果采收前4—6星期，气候条件对果实品质的影响具有重要作用，因此把这时的气候条件看作是选择适宜品种的依据。

从5月11日至9月30日这一段时间内，把超过10℃的温度按小时度数累计，叫做时熟单位。金冠苹果20年平均时熟单位为47 793。1953年只有35 551，这一年金冠苹果成熟晚，而1955年为63 813，当年金冠苹果成熟度特别好，颜色也非常好。可见苹果的成熟和品质与温度关系很大。

2. 光照

光照是作物进行光合作用的基本条件。在瓜果生长季节

连续阴天，可影响水果的化学成分，缩短水果的贮藏时间。

光照与花青素的形成有密切关系。红色品种苹果在太阳光照射下，生长在树冠周围和顶部的果实，成熟时果实颜色鲜红，而生长在树膛内的果子，由于光照少，果实虽然成熟，但不显红色。桃、梨等虽然不是红色水果，但生长在果树阳面的果子，成熟时果实也带红色。这些都说明果实成熟和颜色与光照有着密切的关系。

据对水果如苹果的分析发现，果实中维生素C的含量与光照有密切关系。树顶和树冠外围的苹果颜色好，果实中维生素C含量也高。足够的阳光，才能形成花青素，这是红色果实着色的重要因素。晴朗的天空和夜间低温，紫外光照射的多，有利花青素的形成，果子颜色好。果实生长到后期，夜间平均温度对花青素的形成起着决定的作用。夜间平均温度 24.5°C 左右，花青素不能形成。夜间温度平均大约在 5.5°C 时，有利于花青素的形成。

3. 降雨量和空气湿度

降雨量多阴天时间长，植物光合作用受到影响，瓜果的质量差，也不耐贮藏。新疆是个灌溉农业区，瓜果生长季节降雨量很少，有的地区甚至在瓜果生长时期不降雨，作物需要的水分全靠灌溉。

试验证明，苹果采收前4个星期天气干旱，这样的果子耐贮藏。哈密瓜中晚熟品种，采收前通常半个月不灌水，这种果实较耐贮藏，腐烂少，品质好。

在降雨量多、空气湿度大条件下成熟的瓜果病害较多，反之，则病害较少。同时，在空气湿度高时，有利于微生物的繁殖，增加了瓜果腐烂损耗，对贮藏不利。

4. 地理条件

瓜果生长地区的纬度和海拔高度等与温度、光照强度、降水量和空气湿度都是互相联系的。因此，不同种类、品种的瓜类生长在不同纬度和海拔高度，同一个品种的果树，生长在不同的纬度和海拔高度，其品质差异很大，耐藏性也大不一样。如同一个品种在纬度高的地区生长，比在纬度低的地方生长的果实耐贮藏。陕西北部的元帅可以看作是耐藏品种，而山东、河北产的元帅苹果，采收后在常温下几天就发绵。国光是苹果中最耐贮藏的品种，但在纬度较低的江苏、河南一带生长，耐藏力也较差，新疆的国光就非常耐贮藏。所以，纬度和海拔高低对水果种类、品种栽培、水果质量和耐藏性关系很大。