

果品貯藏 和加工



金盾出版社

果品贮藏和加工

林 海 余兆海 编

金 盾 出 版 社

内 容 提 要

本书详细介绍了柑桔、苹果、梨、桃、李、葡萄、山楂、香蕉、荔枝等20多种果品的贮藏保鲜技术和40多种水果加工制品的生产工艺，包括罐头、果酱、果脯、果汁、果酒等一系列名、优、特、新产品的配方与加工制作方法。内容丰富，易学易懂，技术可靠，效益明显，适合乡镇企业、专业户及其他果品贮藏、加工、经营部门和一般家庭学习参考。

果 品 贮 藏 和 加 工

林 海 余兆海 编

金盾出版社出版发行

社址：北京复兴路22号南门

电话：815453

三 河 印 刷 厂 印 刷

开本：32 印张：4 字数：86千字

1987年9月第1版 1987年9月第1次印刷

印数：1—25 000册

统一书号：15308·96 定价：1.00元

ISBN 7—80022—024—9/TS·7

前 言

随着农村产业结构和农业内部生产布局的调整，果树种植和果品加工业正在蓬勃兴起。自1980年以来，全国果树栽植面积每年净增100万亩以上。1983、1984两年全国果树新栽种植面积达500多万亩，产量突破1000万吨大关。这为正在崛起的果品加工业提供了大量的原料。

果品生产的季节性和地区性强，收获和上市期短而集中，形成明显的旺季和淡季。大批多汁、营养丰富的果品如不很快销售、贮藏和加工，就会积压、干缩甚至变质腐烂，造成经济上的损失。如北方的苹果在流通消费中，有些地方的损失常达20~30%，南方的柑桔亦有类似情况。同时，生产中的一些残次果和加工副产品得不到充分利用，降低了商品率。多年来，果品贮藏保鲜一直是果品产销的薄弱环节。全国每年果品贮藏和加工的能力分别只占果品总产量的15%和5%，而发达国家的果品贮藏能力占产量的50~70%，高的甚至达90%以上，加工与贮藏并重。在我国，果品鲜销、贮藏与加工，若能达到各占1/3的比例，则可大体达到旺季不烂，淡季不断。

我们编写这本小册子的目的，是为广大乡镇企业、专业户和经济联合体提供果品贮藏保鲜和加工的实用技术，使读者可以根据各自的资源优势、产品优势和经济优势，发展果品贮藏与果品加工，促进农村经济繁荣。编写过程中，我们从实用、经济、有效的角度，对搜集到的材料进行了取舍。浙

江农业大学高锡永副教授、浙江省农业科学院王元裕副研究员，对初稿提出了许多宝贵意见，在此一并致谢。由于编者知识有限，错误之处在所难免，敬请读者批评指正。

编 者

目 录

第一部分 果品贮藏的基本原理	(1)
第二部分 果品贮藏保鲜技术	(13)
一、柑桔的贮藏与保鲜	(13)
二、苹果的贮藏与保鲜	(23)
三、梨的贮藏与保鲜	(31)
四、桃的贮藏与保鲜	(33)
五、李的贮藏与保鲜	(34)
六、葡萄的贮藏与保鲜	(35)
七、山楂的贮藏	(37)
八、香蕉的贮藏与保鲜	(38)
九、荔枝的贮藏与保鲜	(40)
十、枣的贮藏	(43)
十一、柿的贮藏保鲜与脱涩	(43)
十二、板栗的贮藏与保鲜	(46)
十三、核桃的贮藏	(50)
十四、猕猴桃的贮藏与保鲜	(50)
十五、其它水果的贮藏与保鲜 (枇杷、杨梅、 青梅、草莓、樱桃和凤梨)	(51)
十六、西瓜的贮藏与保鲜	(52)
十七、哈密瓜的贮藏与保鲜	(53)
第三部分 果品加工技术	(55)

一、柑桔加工.....	(55)
(一)糖水桔子罐头.....	(55)
(二)糖浆广柑罐头.....	(57)
(三)鲜桔汁.....	(58)
(四)糖柑饼.....	(59)
(五)桔皮青红丝.....	(60)
二、苹果加工.....	(61)
(一)糖水苹果罐头.....	(61)
(二)糖浆苹果罐头.....	(62)
(三)苹果酱罐头.....	(64)
(四)苹果甜果汁.....	(65)
(五)苹果脯.....	(66)
三、桃子加工.....	(67)
(一)糖水桃子罐头.....	(67)
(二)糖浆桃子罐头.....	(69)
(三)桃子酱罐头.....	(71)
(四)桃子果汁.....	(72)
(五)桃干.....	(73)
四、葡萄加工.....	(74)
(一)糖水葡萄罐头.....	(74)
(二)葡萄酒.....	(75)
(三)葡萄汁.....	(78)
五、梨的加工.....	(80)
(一)糖水梨罐头.....	(80)
(二)梨脯.....	(82)
六、柿子加工.....	(83)
(一)柿饼.....	(83)

(二) 糖柿片·····	(85)
(三) 柿冻糕·····	(85)
七、山楂加工·····	(86)
(一) 糖水山楂罐头·····	(86)
(二) 山楂酱罐头·····	(87)
(三) 山楂果汁·····	(89)
(四) 山楂酒·····	(93)
(五) 果丹皮·····	(95)
(六) 山楂糕·····	(96)
(七) 多维山楂糕·····	(97)
八、猕猴桃加工·····	(98)
(一) 糖水猕猴桃罐头·····	(98)
(二) 猕猴桃果脯·····	(100)
(三) 猕猴桃酱·····	(100)
九、枣的加工·····	(102)
(一) 蜜枣·····	(102)
(二) 无核糖枣·····	(103)
(三) 醉枣·····	(105)
(四) 南枣·····	(105)
十、李的加工·····	(107)
(一) 玉黄蜜李片·····	(107)
(二) 化核嘉应子·····	(108)
(三) 李咸饼·····	(109)
(四) 蜜李果·····	(110)
十一、杏的加工·····	(112)
(一) 糖水杏子罐头·····	(112)
(二) 杏脯·····	(113)

十二、杨梅加工.....	(114)
玫瑰杨梅.....	(114)
十三、草莓加工.....	(115)
草莓酱.....	(115)
附录：果品加工的主要设备.....	(117)

第一部分 果品贮藏的基本原理

果品贮藏保鲜的目的在于保持果品品质，延长货架期，减少腐烂损失，提高效益。果实在采收后，一方面，它仍然是保持生命活动的机体，呼吸作用和果实内的一些成分在整个贮藏过程中仍在不断转化；另一方面，果品贮藏的外界因素如温度、湿度、微生物以及包装贮存容器等也影响果实的贮藏寿命。因此，果实所经历的贮藏过程，实际上是个在多方面因素作用下的衰老过程。了解了有关果品贮藏的基本原理，就可以根据种种具体条件，尽可能采取有效的措施，克服不利因素，创造适宜贮藏的最佳条件，减少果实消耗，延缓衰老，保持食用品质，减轻贮藏损失。

一、果实的主要化学成分及其在贮藏过程中的变化

果实由多种化学成分组成，在贮藏期间的变化引起了果实品质的改变。根据这些成分的特性及变化规律，采取相应的技术措施，控制其变化，可减少腐败变质造成的损失。

(一) 水分 新鲜果实含有大量水分。水分是维持正常生理活性和新鲜品质的必要条件。采摘后的果实脱离了母树的水分供应，而呼吸作用依旧进行，带走了一部分水。此外，由于贮藏环境中水汽压低于果实表面的水汽压，引起果实中水分大量向周围蒸发，造成果皮膨压降低，严重时果皮皱缩，称作果实萎蔫。于是果实失去饱满新鲜的外观，造成食用品质差，自然失重损耗增大，同时，果实中酶的分解活性增强，糖和果胶物质等遭受水解，也容易受病菌感染而腐

烂，不利于长期贮藏。

在生产实践中，采用人工涂蜡或虫胶，或者涂被膜剂，增加果实的保护层，减少水分蒸发损失的效果较明显。在贮藏库内泼水、喷雾、挂草帘等措施，可用来提高空气中的水汽含量，增大相对湿度，使果实中的水分不易蒸发。

（二）糖 果实中的糖主要有葡萄糖、果糖和蔗糖。在化学结构上，果糖和葡萄糖是单糖、还原糖，蔗糖是双糖或非还原糖。蔗糖在转化酶作用下可水解成等量的葡萄糖和果糖，水解产物被称作转化糖。它们的甜度不一，若以蔗糖为100，则果糖为173.3，葡萄糖为74.3，转化糖为127.4。各种果实的含糖量一般为10~20%左右。苹果和梨以果糖为主，蔗糖较少；柑桔含蔗糖较多，其次为果糖和葡萄糖；桃、杏、李含蔗糖较多，葡萄和草莓以葡萄糖和果糖为主。

贮藏过程中，糖是果实呼吸的基质，随着贮藏时间的延长，糖被消耗而减少。蔗糖大量水解时，表明果实趋向成熟。果实的糖含量测定可用手持糖量仪（糖度计），精确测定时采用化学方法。果品在贮藏期中，若糖分消耗速度慢，果品质量好，说明贮藏条件适合。反之，糖分在贮藏期间呼吸消耗量大，糖量降低的速度快，造成果品质量差，则说明贮藏条件不适合。

（三）有机酸 果实中含有多种有机酸，因而具有酸味。主要的有机酸是苹果酸、柠檬酸和酒石酸。这些酸通常称为果酸。果酸与糖构成了果实的风味。柑桔中以柠檬酸为主，苹果和梨以苹果酸为主，葡萄中以酒石酸为主。

有机酸也是果实的呼吸基质之一。贮藏中果酸含量逐渐减少。苹果在贮藏后期其有机酸消耗比糖的消耗快，因而糖酸比提高，味道变甜。有机酸因呼吸而消耗的速率依贮藏条

件而异。大体上，贮藏条件适宜的果实酸消耗比处于不适宜条件下贮藏的果实的要慢，因而经较长时间的贮藏后，甜酸适度；反之，含酸量降低就很快。

（四）淀粉和纤维素 果实的淀粉含量不高，板栗、未成熟的香蕉和苹果含有较多的淀粉。在贮藏或成熟过程中，淀粉经磷酸化酶和 α -淀粉酶作用而被水解成葡萄糖，增加了果实含糖量。

纤维素通常与半纤维素一起构成细胞壁。纤维素也常常与木质、角质、果胶等结合成复合纤维素，起保护作用。

（五）果胶物质 是构成细胞壁主要成分，也是影响果实质地软、硬或绵的重要因素。果胶物质以原果胶、果胶和果胶酸三种不同形态存在于果实组织中。在未成熟的果实中，果胶物质大部分是原果胶。原果胶不溶于水，粘结性强。在细胞壁胞间层中，原果胶通过纤维素等把细胞与细胞紧密地粘结在一起，使果实坚实脆硬。随着果实成熟，原果胶在原果胶酶作用下分解成溶于水的果胶，于是细胞间结合松散，果实随之绵软，果肉硬度下降，耐贮力也变差。霉菌和细菌都能分泌分解果胶物质的酶，破坏果实的组织，造成腐烂。

（六）单宁物质 单宁物质是几种多酚类化合物的总称，易溶于水，有涩味。柿子是单宁含量最多的果实。柿子脱涩就是使单宁由水溶性状态，经过缩合成不溶性，才感觉不出涩味。果实处于伤害或受感染时，在受伤或感染部位常发生单宁氧化变色反应。微生物在醌的聚合物影响下死亡。可见，单宁物质的存在与果实抗病性有关。

（七）色素 果实的色素可分成两大类。一类是水溶性色素，如花青素和黄色素；另一类是非水溶性色素，即叶绿素和胡萝卜素。花青素是一类糖苷型化合物，存在于果皮、果

肉中，呈红、深红和紫红等色。果实进入成熟、有果糖累积后，便逐渐生成花青素，覆盖在底色上面，被称为面色或彩色。果实中花青素具有抑制有害微生物的能力。苹果中的红色品种比黄色或绿色品种的抗病力强的原因之一，就是由于红色品种果实含有大量的花青素的缘故。

未成熟的果实呈绿色，主要是果皮细胞中含有大量的叶绿素。随着果实的成熟，叶绿素在酶的作用下水解成叶绿醇和叶绿酸盐等溶于水的物质，于是绿色逐渐消退，而显出黄色或橙色，这个变化称为果实底色的变化。在许多果实的成熟以至衰老过程中，这种由绿转黄的底色变化非常明显，因而常用来作为成熟度和贮藏质量变化的标志。

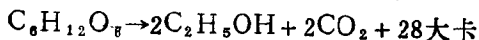
二、果实的生命活动与贮藏寿命的关系

果实生命活动中最明显的表现是呼吸作用。呼吸作用的实质是果实细胞组织中复杂有机物质在各种酶的参与下被氧化分解为比较简单的物质。

(一)呼吸作用的类型 果实中呼吸作用通常表现为有氧呼吸和缺氧呼吸。在氧气充足的条件下，呼吸基质被完全氧化成二氧化碳、水，并释放出大量的热能。这种呼吸是有氧呼吸，化学反应如下：



在缺氧条件下（氧的含量低于2%），进行缺氧呼吸。这时，呼吸基质未彻底分解，形成乙醇（酒精）、乙醛等，以及一氧化碳，产生的热能较少，用下式表示：



从上面的反应可看出：呼吸作用均产生呼吸热，其中一部分用于果实生命活动，大部分则以热能形式放出来。因

此，果实堆放贮藏，堆内会发热，温度增高，容易引起腐烂。在贮藏中，必须采取有效的降温措施，安全贮藏。其次，呼吸作用产生二氧化碳，使贮藏环境中气体成分改变。在长期贮藏中必须采取换气措施。同时，也可以通过增大二氧化碳浓度或适当限制供氧量，可以降低呼吸强度，延缓果实衰老。这就是气调贮藏的重要条件与理论基础。第三，缺氧呼吸产生的能量仅为有氧呼吸的 $1/24$ ，果实要获得同有氧呼吸一样多的能量，就必须分解更多的呼吸基质，也即消耗更多的贮藏物质。而且，所产生的乙醇、乙醛等在果实中累积到一定量时将起毒害作用，阻碍正常的生理活动，使产品品质恶化，影响贮藏寿命。因此，必须避免使果实处于缺氧呼吸的状态，以维持果实正常生理活性。

（二）呼吸作用对果实贮藏的影响 总的说来，果实的呼吸过程是个物质消耗和果实衰老的过程，而且是不能避免的。然而，呼吸作用有利于提高果实的耐贮性与抗病性。果实受到机械损伤或者微生物侵染时，呼吸作用提供中间产物和能量，在病害入侵或机械损伤的地方形成木质化、木栓化或角质化愈伤组织，形成防卫层，把病害与健全的组织隔开来；或者提供形成多酚类化合物的原料，多酚类物质在多酚氧化酶作用下形成醌。醌能同时杀死侵染处的专性微生物和果实细胞，形成坏死环。对于兼性寄生菌和腐生菌侵染，呼吸作用在侵染点及其周围组织内把它们所分泌的毒害物质氧化、分解掉，成为无毒物质；或者抑制病原菌分泌水解酶后所引起的水解作用，迫使病原菌处于“饥饿”状态而被杀灭。

呼吸作用必将导致果实中水分和营养物质的消耗，重量减轻和组织衰老的后果，同时呼吸作用又改变周围的贮藏环

境条件，反过来又影响果实的贮藏状况。因此，控制果实呼吸作用是贮藏管理的工作重点之一。一般通过呼吸强度来衡量呼吸作用的水平，即以1公斤果实1小时所放出的二氧化碳毫克数来表示，单位为 CO_2 毫克/公斤/小时，也可以用吸入氧或放出二氧化碳的毫升数来表示。果实的呼吸强度可作为衰老速度的标志。贮藏期间若果实呼吸强度增大，意味着消耗养料加速，衰老加快，贮藏寿命缩短。果实的呼吸强度不能无限制地抑制，因为呼吸强度降低到一定的范围，果实的正常生理活动将受到破坏，产生生理机能障碍，更加缩短贮藏寿命，也相应地削弱了对微生物病原菌侵染的抵抗力，引起大量腐烂。因此，在贮藏中合理地控制果实的呼吸作用，削弱其有害影响，利用其有利的一面，是制定科学的贮藏管理措施的重要理论基础。

三、影响果实贮藏寿命的主要因素

(一) 品种 果实的耐贮性和抗病性是决定果实贮藏效果的内在因素。不同种类的果树其果实的耐贮性固然不同，就是同一种果树的果实亦因品种而异。通常，晚熟品种最耐贮藏，中熟品种次之，早熟品种不耐贮藏。晚熟品种耐贮藏的原因是：晚熟品种的果实生长发育期长，成熟期的气温逐渐降低，果实长得致密、坚实，并且有一定硬度及弹性的外皮组织，有利于果实抵抗轻度的碰压和防止微生物的侵染；晚熟品种果实的酶活动上合成多于水解，营养物质累积较多，有较强的氧化系统，对低温适应性较好，在贮藏时能保持正常的代谢作用，抵抗微生物的侵染能力较强。在果实受到机械损伤或受微生物侵染时，晚熟品种果实的呼吸急剧加强，有利于产生积极的自卫反应。早熟品种是在较高温度下生长

和成熟的，成熟后在高温条件下贮藏则营养消耗太快，病菌也容易入侵而造成腐烂；如在低温下贮藏，又容易生理失调皱皮发绵而败坏。早熟品种果实的氧化系统活性较弱，无氧呼吸比重较大，容易造成一些有害代谢产物累积。早熟品种果实受到微生物侵染或机械损伤时，其有氧呼吸变动很小，甚至还受到抑制，自卫反应弱。因此，一般选用晚熟品种贮藏。

(二) 肥水管理 施肥、灌水一般均能使果实增产，但过多施氮肥会使果实着色不佳、质地松软，在贮藏中易发生生理病害。钾能使果实增产，适量施钾肥，果实能产生鲜红的色泽和芳香的气味，缺钾的苹果果实成熟差，贮藏中果皮易皱缩，施过量钾肥又易产生生理病害。柑桔施氮肥时多施钾肥，果实耐贮藏，而在施氮肥时配施多磷少钾，柑桔果实内糖和酸的含量均低，耐贮性差。土壤缺磷果肉带绿色，含糖量低，贮藏过程中果肉易发生褐色和烂果。果园增施钙肥，尤其是喷施钙肥，能显著提高果品质，防止某些生理病害的发生。磷和钙都有保护细胞磷酸脂膜完整性的作用，也都能抑制呼吸作用，提高耐贮性。施硼肥可以减少因缺钙引起的生理病害。苹果缺硼，果实硬度常常较低，易发生虎皮病，果肉褐变或发生水心病。某些微量元素过多也会影响果实耐藏性。

适量适时灌水，可提高果实的产量。采收前灌水过量，果实含水率提高，含糖量降低。灌水相对少的果园，果实风味浓，糖分高，耐贮藏。桃在采收前几周内对水分特别敏感，缺乏水分，品质差；水分过多，果实着色差，不耐贮藏。采收前灌水会明显降低果实的品质，有的品种如国光苹果等还会产生裂果腐烂，给贮藏带来困难。因此，收获前不

宜灌溉。

(三) 成熟度 果实生长发育、成熟和衰老过程中,呼吸作用分为4个时期:1.呼吸强烈期。果实正处于细胞分裂的幼果阶段。2.呼吸降落期。果实处于细胞增大阶段,这个时期的后期即为果实的食用成熟阶段。3.呼吸升高期。此时果实进入呼吸跃变阶段的上升期,呼吸强度迅速上升,果实进入成熟阶段。4.呼吸衰败期。此时果实进入呼吸跃变的下降期,呼吸强度由高峰下降,这时果实转入衰老期,耐贮性及抗病性下降,品质变劣。这种呼吸强度上升后复又下降的过程称为果实的呼吸跃变。苹果、梨、桃、李、杏、香蕉、甜瓜等果实在成熟过程中出现呼吸跃变现象,称为跃变型果实;葡萄、柑桔、柿子、草莓、樱桃等则称为非跃变型果实。对于跃变型果实而言,一旦进入跃变期,果实的成熟便是一个不可逆过程,改变外界环境条件只能延缓或加速这个过程,而不能中止它。因此,用作贮藏的果实,在可采成熟期采收比较耐贮藏。

(四) 果实个体大小 国内外实践表明:苹果、梨在贮藏中,凡大果型果实,果肉硬度及含糖率下降快,生理病害多,品质差,多数不耐贮藏,中小型果实耐贮藏。因此,苹果、梨长期贮藏时,宜选择中果型果实。

(五) 贮藏温、湿度 适当的低温是保证安全贮藏的重要手段。在不干扰、破坏果实缓慢而正常的代谢机能的前提下,温度愈低,愈能延缓果实成熟、衰老的进程,贮藏寿命愈长。同时需注意及时贮入冷库,库房温度也应尽快调节到适宜的低温范围,从而尽可能地保持果实的耐贮性。贮藏温度还应保持稳定,因为温度波动能刺激果实中的水解酶活性,促进呼吸,增加消耗。在 0°C 的贮藏环境下,酶的活性