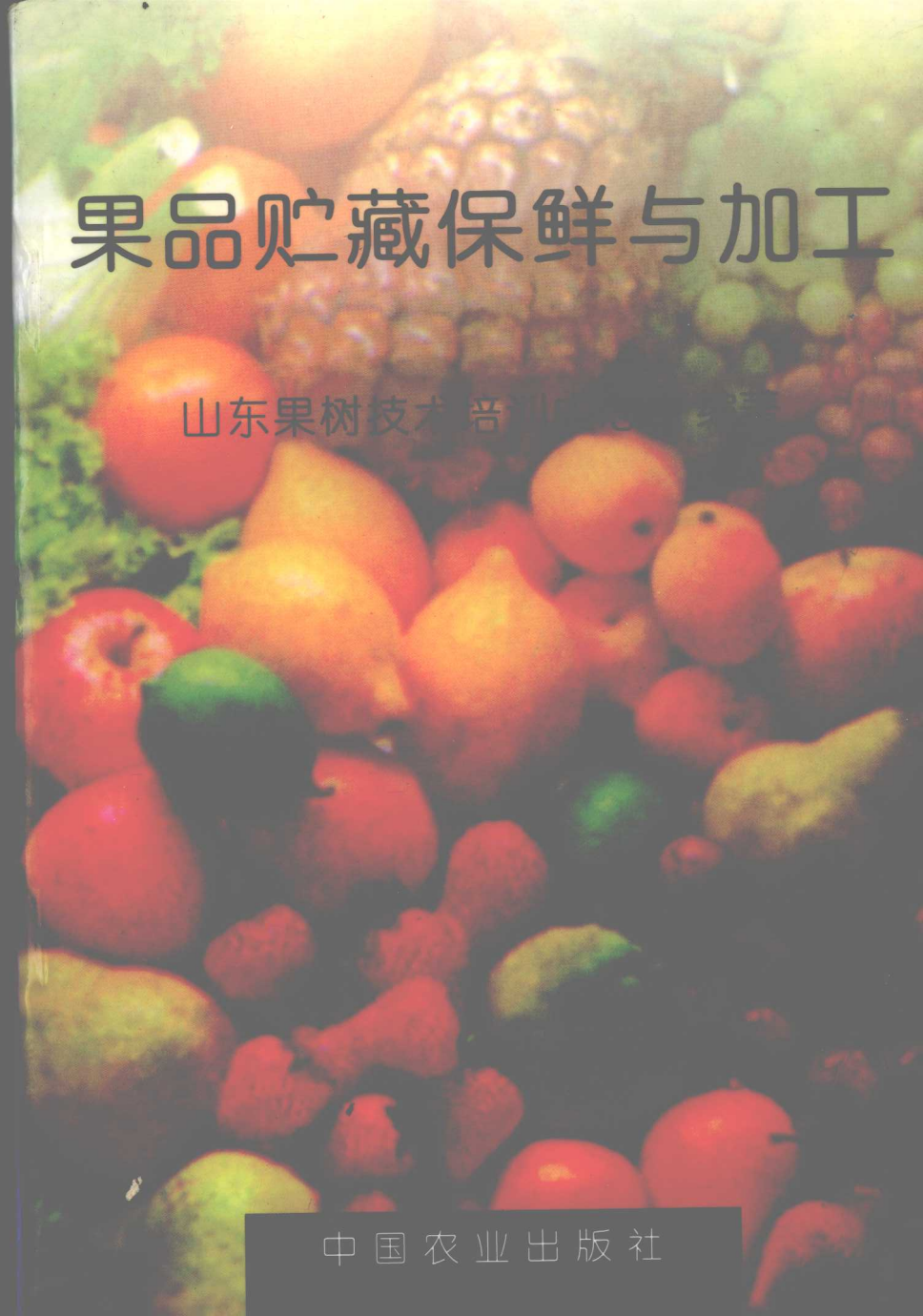




果品贮藏保鲜与加工

山东果树技术培训学校

中国农业出版社

S2795

1

果品贮藏保鲜与加工

山东果树技术培训中心 编著

中国农业出版社

果品贮藏保鲜与加工

山东果树技术培训中心 编著

* * *

责任编辑 孔 旭

中国农业出版社出版（北京市朝阳区农展馆北路2号）
新华书店北京发行所发行 北京密云县印刷厂印刷

787mm×1092mm 32 开本 7 印张 150 千字

1996 年 7 月第 1 版 1998 年 3 月北京第 2 次印刷

印数 6,001~16,000 册 定价 8.50 元

ISBN 7-109-04502-1/S · 2795

目 录

绪论	1
第一章 果品的品质对贮藏的影响	3
第一节 果树种类、品种、砧木及生长结果状况	3
第二节 栽培管理技术	7
第三节 气象及地理因素	11
第二章 果实成熟与贮藏期间的生理变化	14
第一节 果实的成熟	14
第二节 果实中主要化学成分与贮藏加工的关系	18
第三节 果实的呼吸作用	32
第四节 果实在贮藏中的萎蔫、发汗、低温和冻结	40
第五节 应用物理和化学技术处理果实防腐保鲜	45
第三章 果实的采收、分级、包装与运输	48
第一节 果实的采收	48
第二节 果实的分级、包装与运输	52
第四章 果实贮藏的方式	57
第一节 沟藏	57
第二节 窑窖贮藏	59
第三节 通风贮藏库	63
第四节 机械冷藏	68
第五节 调节气体成分贮藏	72
第六节 冻藏	77

第五章 几种主要果实的贮藏	79
第一节 苹果和梨的贮藏	79
第二节 板栗的贮藏	88
第三节 柿子的贮藏	91
第四节 核桃的贮藏	92
第五节 山楂的贮藏	93
第六章 果品加工	97
第一节 果品加工的意义	97
第二节 原料的选择	98
第三节 加工用水的要求及净化	100
第四节 原料的分级与洗涤	107
第五节 原料的整理	109
第六节 原料的护色	114
第七节 原料的贮存	117
第七章 果品的干制	123
第一节 果品干制原理	123
第二节 果品干制原料的处理	130
第三节 干制方法	132
第四节 几种主要果品的干制方法	141
第五节 干制品的包装与贮藏	146
第六节 干制技术的新发展	149
第八章 果品的糖制	152
第一节 果品糖制保藏原理	152
第二节 果品糖制技术	156
第三节 果酱类的加工	164
第四节 果冻的加工	165
第五节 糖制品的贮藏	167

第九章 果汁的制造	168
第一节 果汁的种类	168
第二节 果汁的制造过程	169
第三节 几种果汁的制造	173
第十章 果品的罐藏	177
第一节 罐藏的原理	177
第二节 罐藏容器	178
第三节 罐藏工艺	179
第四节 几种糖水罐头的生产工艺	187
第十一章 果品酿酒与酿醋	189
第一节 一般果酒的酿造	189
第二节 几种果酒的酿造	205
第三节 果实制醋	209
参考文献	213

绪 论

果品具有丰富的营养价值,是人们生活中的重要食品。发展经济林产品生产,搞好经济林产品的加工利用,对于繁荣社会主义经济,增加国家积累,满足人们生活的需要,具有十分重要的意义。

经济林产品及加工制品,还是重要的出口物资。做好果实贮藏加工工作;对于发展我国的对外贸易,换取外汇,支援社会主义现代化建设,也具有重大意义。

多数果品都含有大量的矿物质、维生素、糖类和有机酸等营养物质。不少果实质地脆嫩,风味佳良,鲜美可口,既可增加食欲,帮助消化,又具有医疗作用。

我国的贮藏加工技术有着悠久的历史。在贮藏方面,早在后魏贾思勰《齐民要术》一书中,就有不少果实贮藏的记载。在加工方面,早在汉代以前就已经知道用葡萄酿酒。我国劳动人民在长期生产实践中,发展了许多宝贵的贮藏加工技术,积累了丰富的经验,生产了许多驰名中外的加工制品。如北京、福建、广东的果脯,新疆的葡萄干,福建的龙眼干,广东的荔枝干,山东曹州的柿饼和聊城的乌枣等。山东烟台的红、白葡萄酒和金奖白兰地,更是著名特产,在国际上享有盛誉。

随着工农业生产的发展和人民生活水平的提高,我国在大力发展果品生产的同时,果品贮藏加工技术也有了很大的

变化。在贮藏方面，有不少大中小城市建造了不同类型的机械冷藏库、气体贮藏库，有的果区也建造了土洋结合的贮藏库和半地下窖，使果品贮藏量迅速增加，贮藏寿命得到延长，做到新鲜果品常年供应。在加工方面，各地兴建和扩建了大批加工厂，生产能力日益增大，产品质量不断提高。许多罐头食品厂、果酒厂和果实加工厂，充分利用当地的果品资源，生产了大量优质制品。如各种罐头制品、果汁、果酒、果脯、果酱、果冻等。不少干果产区在红枣和柿饼加工上，采用人工干制代替天然干制，取得了显著效果，不但提高了产品质量，也避免了阴雨天气造成的损失。

果品贮藏加工，是果品生产与销售之间的重要环节，也是保证果品丰产、丰收的重要关键。在果品生产中，耗费人力、物力改善栽培管理，尚且不易取得10%或20%的增产，但由于成熟期采摘不当、贮藏不善、运输不及时而招致的损失，经常达到10%或20%以上，因此，在学习栽培管理知识与技术的基础上，还需要进一步学习有关果实的采收、分级、包装、运输与贮藏、加工方面的理论知识，并把理论和技术应用于生产实践。在学习中不仅学习我国已有的贮藏加工技术和经验，掌握这门学科的基本原理，也要学习和借鉴国外的先进理论和技术，加速我国的果品贮藏加工的现代化。

第一章 果品的品质对贮藏的影响

果实贮藏效果的好坏，在很大程度上决定于采收后的处理措施、贮藏条件、管理技术，其次是果实的品质。用来贮藏的果实要求无病虫危害和人为的损伤，这样才能延长贮藏期限。但是果实的耐藏性，又是根据品种和栽培管理技术决定的。果实的耐藏性也与果实的化学成分、生理变化有密切的关系。

果树栽培的管理条件，包括气候、土壤性状、栽培管理技术措施，如树种、品种、砧木、树龄、树势、施肥、灌水、修剪及采收时的成熟度，果实所含的化学成分以及生理性状都对贮藏有一定的影响。如果在栽培管理上对这些采前因素给以足够的重视，保证在高产的同时又获得优质的果品，这是搞好果品贮藏一个十分重要的前提。只有优质耐藏的果品，才能得到满意的贮藏效果。

第一节 果树种类、品种、砧木及 生长结果状况

一、种类和品种

果树的种类和品种不同，果实的品质和耐藏性也不同，有的只能贮存几天，有的可以贮藏几个月，有的可以贮藏半年到1年。果树的种类和品种之间的这种差异是由它们本身的

生物学特性决定的，特别是由它们在发育过程中的生理、生化性质所决定的。

浆果类的果实，如葡萄、草莓，由于这些果实成熟后组织柔软，汁液很多，呼吸作用旺盛很容易腐烂，不耐贮藏。但在最近几年中已选育出比较耐藏的晚熟品种，如龙眼、新玫瑰等，在北方冬季能贮藏2—3个月。

核果类的果实，如桃、杏、李等多在夏季高温时成熟，生理上适应比较高温的环境，这些果实的可采成熟度和食用成熟度几乎是同一个时间。这类果实多汁柔软，不适合贮藏。

仁果类的果实是比较耐藏的，如苹果、梨等，特别是一些晚熟的品种，它们的可采成熟度和食用成熟度的时间相差很长。这些品种都有后熟性，采收后经过一段时间的后熟过程，风味更佳。

不仅树种不同，果实品质和耐藏性也显著不同，而且还表现在同一树种的不同品种之间。一般规律是晚熟品种最耐贮藏，中熟品种次之，早熟品种不耐贮藏。这是由于早熟品种是在比较高的温度条件下成熟的，成熟过程较快，如果在温度比较高的条件下贮存，营养消耗太快，病菌也容易侵染。如果采用低温贮藏，容易使果实本身生理失调，使果实容易皱皮变绵，致使果实败坏。而晚熟品种，是在温度降低的条件下成熟的，成熟较缓慢，在贮藏条件适宜的条件下，营养消耗少，比较耐贮藏。

苹果中的早熟品种耐藏性很差，一般不作贮藏。中晚熟品种，如金帅、新红星、元帅类的品种贮藏期也不长，但在冷藏或气调的贮藏条件下，也可以贮藏半年以上。晚熟品种，如富士、小国光是耐藏品种，在一般管理好的贮藏条件下也能贮藏半年以上，如利用冷库或气调贮藏可贮藏至第二年的

果实采收。

梨中的鸭梨、雪花梨、秋白梨、长把梨等晚熟品种都是比较耐藏的，一般能贮藏半年以上。

桃多数品种采收后只能存放几天，有的品种如冈山白、大久保，如贮藏条件适当也能存放 20 天左右。一些晚熟品种的桃，如山东青州蜜桃、河南冬桃等，都比较耐藏。

品种是提供果树栽培和果品贮藏的重要条件，随着经济林生产的发展，要求选用高产、优质、耐藏的优良品种。

二、砧 木

砧木对果树生长发育、环境的适应性以及果实产量、品质、化学成分和耐藏性等都有很大的影响，利用矮化砧和矮化中间砧繁殖果树，树体矮、树冠小，光照充足、果实的品质好。经几年的试验证明，矮化砧嫁接的红星，在同样管理条件下，比乔化砧红星着色好、糖分高，果实的硬度也有所增加，耐藏的能力相应增强。

山西省果树研究所的试验，红星苹果嫁接在保德海棠上，果实着色好，最耐贮藏。河南海棠、山定子和花红嫁接的红星，耐藏力也较好。

不少研究证明，苹果发生苦痘病与砧木性质颇有关系。烟台林业科学研究所所证明，在烟台海滩沙地条件下，嫁接在不同砧木上的国光苹果，苦痘病发病程度显著不同。发病轻的苹果砧木是烟台沙果、福山小海棠，发病重的是山定子、黄三叶海棠、晚花红和蒙山甜茶。

由以上可以看出，砧木对接穗的影响是多方面的。在规划果园、培养苗木、选择砧木时，必须认真考虑砧木对果实

品质和贮藏能力的影响。

三、树龄和树势

树龄和树势也影响果实的品质和贮藏能力。一般幼树，生长过旺的徒长树及过于衰弱的老树，果实品质较差，贮藏能力比较低。

进入盛果期的树，结果的多少，生长势的强弱，对其品种和贮藏能力也有很大的影响。例如结果过多，肥水管理跟不上，势必果实个头小，着色差，风味不佳，贮藏能力也有相应降低。有的高产树，由于大肥大水，果实个头比较大，但味淡、色泽淡、品质差，也不耐贮藏。根据调查，一般生长健壮、结果数量较多树体的果实质量，不如中庸树体的果实质量好，在贮藏中容易发生生理病害。土壤中氮的含量高，容易发生苦痘病，萎蔫较快。一般幼树比大树重，旺树比弱树重，大果比小果发病重。

四、结果部位

在同一树体上，不同部位的果实，其大小、色泽、化学成分及贮藏能力也有明显的差异。着生在树冠内、下部及北面的果实，光照不足、色泽不艳、风味不佳、贮藏能力低。相反，向阳面的果实着色好、风味佳、贮藏中也不易萎蔫，果实的耐藏性增强。

据国外报道，被树叶遮盖的苹果与直接受阳光照射的苹果比较，一般前者干物质、总酸量、总糖量低，而总氮量较高。在普通贮藏库中，背阴部位的果实腐烂百分率高，在低温冷藏库中腐烂百分率较低。国光在贮藏中发生的虎皮病，以着色差的内膛果最多。

五、果实大小

同一种类、品种的果实，大果实不如中等大小的果实耐贮藏。果实大的国光比果实小的国光发生虎皮病的机会多。其他生理病害，也是以果实大出现早而多，很多品种的苹果在贮藏中，往往是大果实的硬度降低比小果实要快。

第二节 栽培管理技术

一、土、肥、水管理

(一) 土壤

土壤类型不同，理化性状及厚度也不同，它影响到根的深浅、结果多少、品质好坏与果实的耐贮能力。

树种品种不同对土壤有不同的要求。苹果要求土层深厚、质地疏松、通气良好、富含有机质的微酸性到中性的沙壤土，在这种土壤上生长的苹果，当水分供给受到限制时，比粘重土壤生长的苹果成熟早、味甜、颜色好。沙壤土生长的苹果水分供给不正常时，则会使果树营养元素的吸收不平衡，容易发生苦痘病。在沙壤土中钾很容易被吸收，树体中钾的含量增高，影响树体对钙的吸收。

土壤中pH值是极其重要的化学性状之一。pH值高低直接影响土壤中矿物质营养的有效利用率。以苹果为例，果园土壤的pH值最好保持在6—7之间。土壤pH值太低，土壤中含钙量太少，施用氮肥过量，土壤中钾、镁含量太高，都是苹果发病的原因，是影响果实品质和耐藏力的间接因素，在栽培工作上一定要注意和贮藏工作相互配合，不可忽视。

(二) 肥料

肥料是影响果实颜色、风味、营养成分和贮藏能力最重要的因素。土壤中的氮肥是果树生长必需的营养，又是保证产量的主要元素，但使用量和时间，必须根据果树的需要和土壤的肥力来决定。氮肥施用过量，果实颜色差，硬度和糖、酸的含量下降，贮藏中容易发生生理病害。科研工作者经过多年的观察，土壤中氮的含量高，树体产量较高，但品质显著下降。试验表明，叶片含氮量占叶片中干物质含量的1.9%—2.1%，果实的质量好；在1.8%以下时，果实的质量较好，但容易造成隔年结果；超过2.1%时，果实的质量逐渐下降。

在土壤瘠薄的果园，适量施用氮肥能提高红星苹果的品质，着色度和含糖量也有明显的提高。施肥的时间要着重于前期和后期，果实着色期要控制氮肥的施用。

我国部分地区，红元帅系苹果成熟时，气温尚高、着色差、品质低。近年来，根据山东果树研究所的试验，增施氮肥，加喷 B_9 等生长刺激素，可推迟成熟和采收期1个月左右。果实着色好，含糖量高，硬度增加，提高了品质，增强了耐藏性。在管理中主要措施有，萌芽期按估产每100kg苹果增施尿素2—3kg，施后灌足水，盛花后3—5周各喷1次2000—3000ppm的 B_9 ；采收前1个月每隔15天喷1次30—40ppm萘乙酸钠盐，防止落果。

增施钾肥，能明显地促使果实产生鲜红的颜色和香味。钾肥也是促进果实增大必不可少的营养元素。缺钾时，果实颜色发暗，成熟差，含酸量低，贮藏中易萎蔫皱缩；如果过多的施用钾肥，又会使果肉变松，产生苦痘病和果心褐变等生理病害。

磷肥是果实生长的重要营养元素。磷是核酸、酶类等物

质的构成成分。它在呼吸、光合作用以及生殖器官如果实、种子形成中都具有必不可少的重要作用。土壤中缺磷时，果实色泽不鲜艳，果肉带绿色，含糖量低，在贮藏中容易发生果肉褐变、烂果等生理病害。

果园中增施钙肥能显著提高果实的品质，并能防止几种生理病害。在贮藏中出现的几种苦痘病、果实表面出现的凹陷，都与缺钙有关。土壤中过多施用钾肥，影响对钙的吸收。在生长期适量的钙能促进蛋白质的合成，降低果实的呼吸，延长贮藏期。

在果园的管理上合理的施用磷、钾肥，配合施用氮肥，不仅能保证果实的产量、品质，而且对防止贮藏中的病害，也有积极作用。

此外，土壤中缺乏某些微量元素，如锌、铜、锰、硼、钼等，或是某些微量元素过多，都会影响果树的生长发育，影响果实的品质和贮藏寿命。例如，苹果缺硼时，常表现为果实硬度低，提早成熟，易产生虎皮病、果肉褐变等生理病害，都不利于果实的贮藏。

（三）水分

土壤水分供给对果树的生长、发育和果实的品质及耐藏力有重要的影响。增加果园的灌水量，可以提高产量。果实的个头大，水分含量大，含糖量低。山地、丘陵地灌水少的果园产量低，但果实的风味浓、糖分高、耐贮藏。因此，土壤水分既影响果树产量，又影响果实品质（表1—1）。土壤中水分供应不足，果实会过早地停止增长。如果在果实生长期供水少，后期供水多，容易造成裂果，引起苹果的苦痘病和某些品种的斑点病。通过烟台林业科学研究所的试验，降雨多的年份苹果苦痘病发病重，降雨少的年份发病轻，干旱

的年份发病更轻。如在6月份幼果生长期和9月前，降雨大而集中时，苦痘病将普遍严重发生。采前几周如水分太多，会延长果实生长期，果实个大颜色差，不耐贮藏。有的品种由于生长期土壤水分含量高，容易造成裂果，影响果实的质量。

表 1—1 灌水对梨果实重量及成分的影响

试 验 区		果实平均 重量 (g)	水 分 (%)	全 糖 (%)	蔗 糖 (%)	含酸量 (%)	还原糖 (%)
灌 溉 区	大果	294	87.53	8.54	4.04	0.19	4.50
	小果	212	87.49	8.60	3.83	0.19	4.77
对 照 区	大果	278	85.76	10.04	3.95	0.18	6.09
	小果	149	85.48	10.21	4.66	0.19	5.55

二、树体管理

树体管理的各项措施，都是为了在不同程度上调节树体营养供应，使树体生产出高产优质的果实。

合理的整形修剪，可使树体通风透光，叶内同化作用加强，果实着色好，糖分高，品质佳。重剪会促进枝条旺长、冒条多，果实不耐贮藏。相反，修剪量太轻，果实小，品质差，也不利于贮藏。

对结果量多的果树，适量的疏花疏果，调节树体营养，防止大小年，提高果品的数量和质量。在疏果时去掉病虫果、畸形果，提高好果率。

留果过多，不但果实小，而且红色品种果实着色差，果实糖酸比显著降低，不耐贮藏。

根据试验，套袋能防止苹果炭疽病、梨黑星病、桃小食心虫等病虫害，提高果品的质量。一般在5月中旬和6月上

旬套袋，防止病虫效果好。

第三节 气象及地理因素

果树的生长和果实的生长发育、成熟、品质、耐藏力都与地理和气候有关，往往表现得很突出。

一、温 度

生长季节中温度的高低，特别是6—9月温度对苹果果实的品质及贮藏力影响很大。我国外销苹果基地的陕西延安、洛川、铜川、淳化和凤县等地，一般日温较高，又不超过 24°C ，有利于光合作用；夜温较低，由于昼夜温差大，有利于营养物质的积累。在这种条件下，苹果果实上色好，糖分高，硬度大，耐贮藏。

果实生长期如温度过低，热量不足，果实不能正常生长结果，产量低，品质差。温度过高，果实成熟慢，贮藏能力差。然而，夏季温度过高的地区，果实成熟早，色泽、品质差，也不耐贮藏。四川成都平原上，气温较高，金冠苹果在这一带栽种，能获得较好的品质，但不耐贮藏。很多研究表明，苹果在贮藏中发生的生理病害也是由于生长期温度过高的原因。

在长期的贮藏中认为，苹果在5—9月份平均气温在 19°C 左右，果实生长良好。在这个时期如低于 16°C ，虽然果实达到成熟，但对果实有影响，一般是果个偏小。

二、光 照

果树在生长发育过程中需要充足的光照。苹果在良好的