

全国统编农民职业技术教育教材



果品加工

华中农业大学编

农业出版社



全国统编农民职业技术教育教材

果 品 加 工

华中农业大学 编

农业出版社

出版说明

为了适应农村调整产业结构和发展商品生产的需要，进一步推动农民职业技术教育的发展，继农牧渔业部和教育部共同组织编写出版了种植业、畜牧业、水产、农机四类《全国统编农民职业技术教育教材》之后，又组织增编了农产品加工、农民经营管理两类教材，以供具有初中以上文化程度的农村基层干部及广大农民学习使用。可作为各类农民技术学校及培训班的教材，也可供农业中学、职业中学和培养军地两用人才及自学者选用。

一九八五年十一月

前 言

我国农业正在由自给半自给经济向着较大规模的商品生产转化,由传统农业向着现代农业转化,广大农民从自己的切身经验中,越来越认识到掌握科学技术和经营管理知识的重要,一个学科学、用科学的热潮正在广大农村兴起,我国农民教育开始进入了一个新的发展阶段。为适应广大农民和农业职工,特别是农村干部、农民技术人员和亿万在乡知识青年的迫切需要,加强农村智力开发,进一步推动农民职业技术教育和培训的发展,农牧渔业部和教育部共同组织全国有关力量编写了农民职业技术教育教材。

这套教材针对农民职业技术教育对象面广量大、文化程度不齐、学习内容广泛、办学形式多样,以及农业地区性强等特点,采取全国与地方相结合,上下配套的方式编写。对通用性强的专业基础课和部分专业技术课教材组织全国统编,由农业出版社出版,地区性强的专业技术课教材组织省(片)编写出版。第一批全国统编教材共五十三本,其内容包括种植业、畜牧业、水产业和农业机械四部分,除水产教材外,其余均分初级和中级本两类。培养目标是分别达到初级和中级农村职业学校毕业的水平。

初级本大致按五百学时编写,适用于具有初中和部分基础较好的高小文化程度的青壮年农民学习;中级本大致按一

千学时编写，适用于具有初、高中文化水平的青壮年农民学习。这两类教材可作为各级各类农民、农业职工技术学校及专业培训班的教材。其中农机教材的初、中级本，主要适用于县办农业机械化学校（班）培训拖拉机手和农民农机技术员使用。水产教材主要适用于渔民和渔业职工进行技术教育和培训。以上教材还可供农业中学、各类农村职业学校和普通中学增设农业技术课，以及自学者选用。由于各地情况不同，使用这些教材时，可因地制宜根据需要作适当增删。

为了使教材适合农民的需要，便于讲授和学习，在编写上把实用性放在第一位，强调理论联系实际、说理清楚、深入浅出、通俗易懂。并在每章后编有复习思考题，书后附有必要的实验、实习指导。

这是第一次由全国统一组织为农民编写的职业技术教材。由于缺乏经验，使用中有何问题，请提出批评、建议。以便日后修订，使之更加完善。

中华人民共和国农牧渔业部

中华人民共和国教育部

一九八三年八月

目 录

前言

第一章 果品加工原料的选择与处理	1
第一节 原料的选择	1
第二节 加工用水的要求	2
第三节 原料的贮备	4
第四节 原料的选择、分级与洗涤	11
第五节 原料的去皮、去核、去心、切分与破碎	13
第六节 果品的护色措施	15
第二章 果品的干制	18
第一节 干制的基本原理	18
第二节 干制的方法	22
第三节 干制品的包装及贮藏	32
第四节 果品干制加工实例	35
第三章 果品的糖制	45
第一节 糖制品的一般分类	45
第二节 糖制的基本原理	46
第三节 蜜饯类的加工	49
第四节 果酱类的加工	53
第五节 果品糖制加工实例	55
第四章 果汁的制造	70
第一节 果汁的种类	70
第二节 果汁加工工艺	71
第三节 果汁加工实例	83

第四节	果汁加工中存在的问题及防治措施	85
第五章	果品的罐藏	89
第一节	罐头的容器	90
第二节	果品罐藏原料	91
第三节	果品罐藏工艺过程	93
第四节	罐头成品的检验和保存	101
第五节	果品罐藏加工实例	108
第六章	果品酿酒与制醋	116
第一节	果酒的酿造	116
第二节	果实蒸馏酒	142
第三节	果实配制酒	149
第四节	果酒的病害及其防治	154
第五节	果实制醋	163
第七章	果品的综合利用	173
第一节	几种果品综合利用的方法	173
第二节	果品加工的废部利用	190

第一章 果品加工原料的选择与处理

第一节 原料的选择

一、果品的种类、品种与加工的关系 选择适合于各种加工的优良原料才能获得各种优良的加工品。不同的果实原料根据它们的特性可进行不同的加工。例如，葡萄，柑桔等多汁，糖、酸含量高，适宜制果汁，果酒等。温州蜜柑，本地早桔无核或少核，容易去皮去囊衣，适宜加工糖水罐头。苹果中的翠玉、红玉、国光等品种肉质细嫩而白，果心小，耐煮，适宜加工罐头或果脯。桃、杏、苹果、草莓等适宜制果酱、果脯等，黄肉桃是加工糖水罐头的优良品种。各种加工品对原料也有一定的要求：果酒和果汁宜选用多汁，取汁容易，含糖多，香味浓的原料。糖水罐头选用果心小，肉质厚，质地致密，脆嫩，耐煮的品种。果干要求选用水分含量低，干物质含量高的种类、品种。糖制品选择肉质肥厚，果胶含量丰富，耐煮的品种。

二、果实成熟度与加工的关系 制造果汁、果酒要求原料充分成熟，出汁率高，含糖量高，含酸量低，色泽好，香味浓；制造果脯、蜜饯、罐头要求原料成熟度适中，约8成熟，组织要硬，耐煮；制造果干类要求原料充分成熟才能获得优良的干制品。

三、果品新鲜度与加工的关系 加工用的果实原料愈新鲜完整，加工品的品质也就愈好。果品加工厂最好建在果品产区或接近产区的地方，以便保证满足加工对新鲜原料的需要。加工部门和生产部门要有密切的联系或者生产者自办加工厂。加工厂根据加工品对原料的需要提出品种、数量、质量和成熟度方面的要求。生产部门根据加工厂的设备和加工能力的大小进行分期分批采收，提供加工性能良好的新鲜原料。果品原料运到加工厂之后，应尽快进行加工处理，以免腐烂损失。如不能及时加工，需要短期存放，也要贮藏在适宜的低温条件下，尽可能保持原料的新鲜和完整。

第二节 加工用水的要求

果品加工时水的用量大，而且要求水的质量高。建立加工厂必须水源充足，用水方便。加工原料、容器、加工用具、设备、厂房等的清洗，还有热烫、冷却、浸漂、杀菌以及配置糖盐溶液等都离不开水。凡是直接和食品接触的用水，应符合饮用水的标准：澄清，透明，无异味，无致病菌及寄生虫虫卵，不含有毒物质，不含硫化氢、氨、硝酸盐和亚硝酸盐等，也不应含有过多的铁、锰等盐，因为铁盐能与果品中的单宁作用引起变色。

在果品加工中，半成品保存和蜜饯制胚可用硬度较大的水，以便保持果实质地的脆硬，其它一切加工品类要求水的硬度不宜超过 12° — 16° 。水的硬度决定于其中钙盐和镁盐的含量，硬度1度相当于1升水中含CaO10毫克。水的总硬度 0° — 4° 为最软水； 4° — 8° 为软水； 8° — 16° 为中等硬水； 16° — 30°

为硬水； 30° 以上为极硬水。锅炉用水要求的总硬度不得超过 $0.035^{\circ}-0.1^{\circ}$ 。

根据以上对用水的要求，来自地下深井或自来水厂的水，可直接作为加工用水，但不适宜作锅炉用水。如水源来自江河、湖泊、水库则必须经过澄清，消毒或软化才能使用。

一、澄清

(一) 自然澄清 将水静置于贮水池中，让其自然澄清，约可除去60—70%的悬浮物及泥沙。

(二) 过滤 用水量不大，可用沙滤器，它是以沙、石、木炭作滤层，以便除去水中悬浮物、泥沙及大量的微生物。滤层总厚度在1米以上，其中细沙及木炭两层应厚一些（图1—1）。一般使用10—14日后，须将小石、粗沙及细沙等物换洗一次，木炭每月更换一次。

过滤澄清不能除去水中的铁盐。需要除铁时，可将水喷成雾状，自2米高处落下，与空气充分接触，使水中溶解的二价铁盐经氧化变成不溶性的三价铁盐，再通过沙滤，可使水中的铁盐降低至0.01毫克/升。

二、消毒 天然水中含有大量的细菌及虫卵，为了达到饮用水的标准，须进行消毒处理，加工用水的消毒

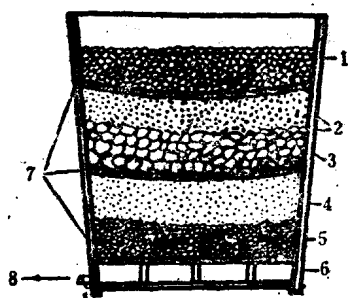


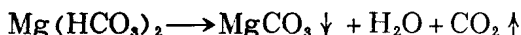
图1—1 沙滤器

- 1.小石 2.粗砂 3.木炭 4.细砂
5.小石 6.竹篾 7.棕垫
8.出口

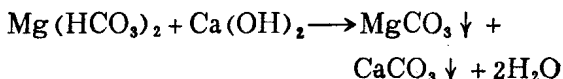
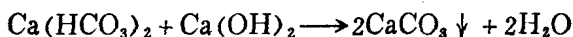
方法，一般广泛应用漂白粉。漂白粉的用量，以输水管的末端放出水的余氯量应在0.1—0.3毫克/升水之间为宜。如小于0.1毫克/升水则消毒作用不完全，大于0.3毫克/升水，会产生氯气味。

三、软化 降低水的硬度，以适合加工用水的要求。水的硬度有暂时硬水与永久硬水之分。水中含钙、镁碳酸盐的称为暂时硬水，含钙、镁硫酸盐或氯化物的称为永久硬水。暂时硬度加永久硬度称总硬度。天然水经过澄清、消毒后，对于水的硬度若不合要求，必须进行软化。

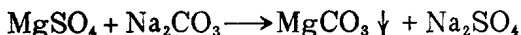
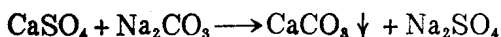
(一) 加热法 可除去暂时硬度。



(二) 加石灰与碳酸钠法 加石灰可使暂时硬水软化：



加碳酸钠能使永久硬水软化：



石灰先配成饱和溶液，再与碳酸钠一同加于水中搅拌。碳酸盐类沉淀后，再过滤除去沉淀物。

第三节 原料的贮备

由于果品的成熟期短，采收时间集中，大批鲜果运到一时加工不完，必须进行原料贮备，以便延长加工季节。有些果

品（如巴梨）需要经过后熟，才适于罐藏或其它加工。

一、新鲜原料的贮备

（一）短期贮存 可将包装好的原件堆码于清洁、阴凉、干燥、通风的场所，在自然条件下只能存放几小时或几天。

（二）较长期贮存 在冷藏条件下可以延长贮藏期，但也不能过长，以免变质。

二、半成品保存

（一）盐腌处理 将新鲜原料用高浓度的食盐溶液腌渍作成盐胚保存，其保藏原理是：

1. 食盐溶液具有强大的渗透压，能迫使微生物细胞失水而处于假死状态。例如大肠杆菌在6—8%食盐溶液中完全停止发育；在10%食盐溶液中，很多腐败性杆状菌停止活动。果品在15%左右的食盐溶液中，完全可阻止大多数细菌危害。至于真菌中的某些酵母及霉菌是比较耐盐的，要防止霉菌繁殖需要20%的食盐浓度，要防止酵母的活动需要25%食盐浓度。果实盐腌时还可利用果实 pH 值在 3—5 之间以及压紧减少了空气，从而大大提高了食盐的防腐力。

2. 食盐能使食品中水的活性降低（水活性 = 食品中的水蒸汽压/同温度下纯水的蒸汽压）。因为微生物的发育要求有一定的水分活性，食品中水分活性降低就使微生物不能发育而产生危害。果蔬用15%左右的食盐溶液腌渍，其水分活性降低到 0.7 以下，能抑制微生物的发育。

3. 食盐溶液的高渗透压以及降低食品中水分活性的作用也迫使新鲜果实停止生命活动，这是由于酶的活动受到控制和破坏，从而避免了自身败坏。盐腌处理的缺点是使营养成分损失一部分。

(二) 硫处理 果实用 SO_2 或亚硫酸处理是保存加工原料另一个有效而简便的方法。

1. SO_2 的作用及特性 SO_2 是一种强烈杀菌剂，它能杀死多种微生物的胚芽。在酸性溶液中， SO_2 的浓度达到 0.01% 以上时，就可以抑制多种细菌的发育；达到 0.15% 时，可防止霉菌类的繁殖；达到 0.3% 左右，可防止酵母菌活动。 SO_2 在自然状况下是一种气体，易溶于水，生成亚硫酸（反应式为： $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_3$ ）。

SO_2 是强烈的还原剂，它可以夺取果实组织或微生物细胞中的氧气。用 SO_2 处理果实，可产生以下的作用：

(1) 在缺乏氧气的环境中，绝大多数微生物不能活动，实际上起到消灭微生物的作用，从而防止果品原料的腐烂。

(2) SO_2 不仅阻止了氧气的供给，也能破坏氧化酶和水解酶的活性，使果实本身的氧化作用及微生物的水解作用能受到抑制，迫使果实停止生理活动，也就可以防止果实质的变化。

(3) 许多果品如苹果、梨、桃、杏等切开之后，暴露在空气中容易变成褐色，这是因为果实中含有单宁，由于氧化酶起氧化作用而变色。经过 SO_2 或亚硫酸处理的果实，限制了酶的活动和氧气的供给，就可防止氧化而保持原有的鲜美色泽。 SO_2 还具有漂白作用，对花青素中的紫色和红色特别明显，对类胡萝卜素影响则小，对叶绿素不起作用。使用 SO_2 保存果实原料，使色泽变淡，但经脱硫后，色泽可重新显现。

(4) 新鲜果品中，含有营养价值很高的维生素 C，它

容易被氧化而破坏，如用 SO_2 处理由于抑制了氧化酶，就能起到保存维生素 C 的作用。由此可见，用 SO_2 或亚硫酸处理果品，不仅可以作为保存原料的手段，在某些果品加工过程中，也成为提高产品质量的措施之一。

前面提到 SO_2 溶解于水生成亚硫酸，其溶解度与水的温度有关，水愈冷溶解的 SO_2 就愈多。相反，亚硫酸在加热时，就容易使 SO_2 挥发掉。因此，经过 SO_2 或亚硫酸处理的果实，一经加热煮沸之后， SO_2 就会大大减少，这个处理算作脱硫。应该注意，果品中 SO_2 存在过多，人食用之后是有毒害的。用亚硫酸保藏的半成品，在加工时，必须经过脱硫手续才能食用；而且 SO_2 渗入果实组织中，如不经破碎或高温煮沸，比较难于排除。所以，亚硫酸保藏的方法仅适用于果干、果脯、蜜饯、果汁和果酱等加工。

SO_2 、亚硫酸的防腐效果和以下因素有关：①同介质的 pH 值大小有关。如在中性溶液中， SO_2 浓度虽达 0.5% 也难抑制微生物的生长。当 pH 值为 2.5 时，仅有 0.01—0.03% 的 SO_2 ，就能抑制一切微生物的生长发育。所以，在酸性溶液中，可提高 SO_2 的防腐效果。②与亚硫酸存在的状态有关。未解离的亚硫酸分子，抑制微生物的作用最有效，而形成离子状态 (HSO_3^- 或 SO_3^-)，其防腐作用降低。当 pH 值在 3.5 以下时能保持亚硫酸的分子状态，所以在酸性环境中才能发挥抑菌作用。③ SO_2 、亚硫酸如与原料中的糖、纤维素、单宁、果胶、蛋白质结合都会降低防腐效能，而酸度愈高，结合速度愈慢。④原料种类不同，需要 SO_2 浓度也不一样。桃、杏、李果肉致密，需要 SO_2 剂量大一些；苹果肉质较疏松， SO_2 浓度宜小些。

2. SO₂ 的处理方法

(1) 熏硫法 将需要保藏的加工原料洗净，经过必要的处理，如将果实切开挖去果核等。然后将果实装在竹筐或竹盘内，送入密闭的熏硫室(图1—2)，在门的对面开一窗，以便通风换气。

竹盘在室内码成花垛，以利SO₂气体能够畅通。按1000公斤果实用硫磺3公斤的比例，将硫磺放在铁盘内点燃，随即紧闭门窗，熏蒸6—8小时，将门

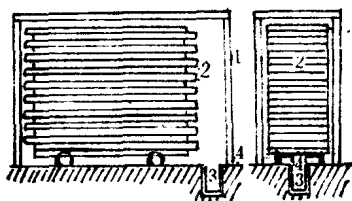


图1—2 熏硫室的构造

左：侧面图 右：正面图

1.门 2.载车 3.燃烧孔 4.通气孔

窗打开通风，待室内SO₂气体散尽后，再进入室内取出果实（操作人员最好戴防毒面具，如没有这种设备，可用较厚的口罩，另取一浸湿的手帕垫在口罩内面戴用），装入容器中，加入清水，淹没果实。保藏果品的容器应不漏水，不漏气，而且耐酸。例如用木桶、缸、坛或水泥池都可以。如用水泥池需在池内涂以石蜡防酸，上用木盖盖严，再用石蜡密封，贮藏在阴凉的地方。

(2) 浸硫法 用一定浓度的亚硫酸溶液浸泡果实保存。亚硫酸溶液的制造方法：有些化工厂制造有压缩的液态SO₂（或称亚硫酸干）用钢筒盛装。使用液态SO₂配制亚硫酸最为方便。配制时，把装有SO₂的钢筒放在磅称上，用橡皮管连接钢筒，通入用木桶盛好的清水或果汁、果浆中，然后打开钢筒阀门，SO₂即汽化，再溶解于水中成为亚硫酸。根据钢筒减少的重量和水的重量，便可计算出水中SO₂的浓

度。

另外，可用简易的方法制造亚硫酸（如图 1—3）。

图中 a 为打气筒或风箱连接在一个可以盖严的马口铁桶 b 的下方；桶

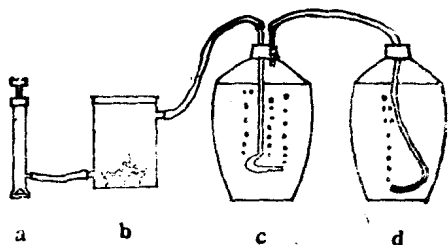


图 1—3 简易制亚硫酸装置图

的上方开一小孔接橡皮管通入盛有清水的坛或缸 c 中；为了使未完全溶解的 SO_2 不至于挥发损失，还可以再连接一个瓦缸 d，制造亚硫酸时，在铁桶内放一盘燃烧的硫磺，用打气筒或风箱鼓入空气，将硫磺燃烧生成的 SO_2 压入容器 c 中，这样，使 SO_2 溶于水即成为亚硫酸。将 c 中含 SO_2 的浓度进行化验分析。比较简便而可靠的方法是用一支精细的比重计（波林表或波美表均可），测出亚硫酸的比重。再用表 1—1 即可查出相应的 SO_2 浓度：

在 15°C 左右的室温下，溶液中吸收的 SO_2 很难超过 7%，浓度太大，溶液容易饱和而损失 SO_2 。将 3 公斤多硫磺燃烧的气体，溶解于 100 公斤水中，所得的亚硫酸，大致含 6% 的 SO_2 。所用的硫磺必须是纯洁的，绝对不能含砒。

亚硫酸溶液保藏的方法：取制成的饱和亚硫酸（一般含 6% SO_2 ），加水稀释配成含 0.4% SO_2 的亚硫酸溶液，倒入装有果实的容器中，以淹没果实为度。大约 100 公斤果实需用配好的亚硫酸溶液 80—100 公斤。

保藏果浆、果汁可以直接通入 SO_2 气体使其中含有 0.2—0.3% 的 SO_2 。保藏时期随贮藏温度和容器密闭情况而不同。

表 1—1 亚硫酸溶液中二氧化硫含量与比重，食盐含量及含糖量的关系

比 重	二氧化硫含量 (%)	食盐含量 (%) (或波美度)	含糖量 (%) (或波林度)
1.0023	0.5	0.5	—
1.0056	1.0	0.7	—
1.0085	1.5	0.8	2.12
1.0113	2.0	1.7	2.8
1.0141	2.5	2.0	3.52
1.0168	3.0	2.3	4.2
1.0199	3.5	2.5	4.97
1.0221	4.0	2.7	5.52
1.0248	4.5	3.5	6.19
1.0275	5.0	3.7	6.85
1.0302	5.5	4.0	7.51
1.0328	6.0	4.5	8.15
1.0353	6.5	4.7	8.75
1.0377	7.0	5.0	9.34
1.0401	7.5	5.5	10.16
1.0426	8.0	6.0	10.57

大致按上述处理方法可保藏半年以上。作为果脯、蜜饯用的原料，要采用质地坚实和成熟度较低的果实。这样，在保存过程中不致于变软糜烂。此外，在配好的溶液中，再加入 0.6% 的生石灰（溶解后去渣加入）或氯化钙，促使果实中的果胶物质硬化，有利于保持果实的硬度。亚硫酸保藏的方法对于调剂果品加工原料的淡旺季，起着很大的作用，值得各地采用和试行。

(三) 防腐剂的应用

1. 苯甲酸及其盐类 苯甲酸(安息香酸), C_6H_5COOH ; 苯甲酸钠(安息香酸钠) C_6H_5COONa 。不分解的苯甲酸具有强大的防腐力, 含量 0.1%, 不阻止一切微生物发育, 它