



高效农业先进实用技术丛书·农产品保鲜加工系列

果品贮藏保鲜与 加工技术

魏书信 侯传伟 夏廉法 主编

中原出版传媒集团 中原农民出版社

高效农业先进实用技术丛书·粮棉油种植系列

果品贮藏保鲜与 加工技术

魏书信 侯传伟 主编

中原出版传媒集团
中原农民出版社

图书在版编目(CIP)数据

果品贮藏保鲜与加工技术/魏书信,侯传伟主编. —郑州:中原出版传媒集团,中原农民出版社,2008.11
(高效农业先进实用技术丛书·粮棉油种植系列)
ISBN 978-7-80739-373-3

I. 果… II. ①魏… ②侯… III. 水果—贮藏 ②水果—食品保鲜 ③水果加工 IV. S660.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 174472 号

出版社:中原出版传媒集团 中原农民出版社

(地址:郑州市经五路 66 号 电话:0371-65751257

邮政编码:450002)

发行单位:全国新华书店

承印单位:河南地质彩色印刷厂

开本:850mm×1168mm 1/32

印张:3.625 **字数:**90 千字

版次:2008 年 11 月第 1 版 **印次:**2008 年 11 月第 1 次印刷

书号:ISBN 978-7-80739-373-3

定价:7.00 元

本书如有印装质量问题,由承印厂负责调换

编著委员会

主	任	马万杰					
副	主	任	张新友	张宇松			
委	员	乔鹏程	田云峰	房志勇	房卫平	徐小利	
		张玉亭	鲁传涛	徐照学	侯传伟	陈廷贵	
主	编	张新友					
执	行	主	编	乔鹏程	李保全		
执	行	副	主	编	闫文斌	白献晓	孟月娥
编	委	雷振生	刘京宝	路凤银	沈阿林	刘焕民	
		侯传伟	丁清池	李茜茜	蔺 锋	黎世民	
审	稿	房志勇	姚万山	谈春松	李卫东	徐小利	
		孟月娥	李建吾	徐照学	李绍钰	郭成留	
		兰亚莉	高愿军	肖利贞			

本书作者

主	编	魏书信	侯传伟	
参	编	王安建	朱广成	陈福娣

序

农业是国民经济基础,是安天下的战略产业。

河南地处中原,气候温和,土壤肥沃,具有丰富的自然资源和农业资源,是我国农业品种中最大变异起源中心和主要农作物的重要起源地。自古以来,河南就是全国的农业大省和重要产粮基地,曾有“赋产甲天下”之美称。21世纪以来,在河南省委、省政府的正确领导下,深入贯彻落实科学发展观,努力推进农业现代化建设,农业连续多年实现跨越式发展,粮食产量在高水平上连续增产,跨过400亿千克、450亿千克和500亿千克三个台阶。目前河南粮食产量已占全国1/10,小麦产量占全国1/4,为国家粮食安全做出了重要贡献;农林牧产业也实现了全面发展,创造了历史新纪录。这些成绩的取得,与各级干部、广大科技人员和广大农民群众的努力是分不开的。河南已经实现了由农业大省向农业强省、新兴工业大省和经济大省的历史性转变,并取得了令人鼓舞的发展成就。但是面对新世纪的新情况和新挑战,面对全国人民和国民经济对农业的迫切要求,我国农业还必须有一个新的更大的发展,特别是要进一步加强农业的基础地位,提高农业的综合生产能力,改变农业的增长方式,加强农业科技创新,普及推广农业科学技术,提高农民科技文化素质,落实强农惠农政策,极大地调动农民生产积极性,解决好农业、农村、农民的“三农”问题和城乡发展一体化,使全国人民都能达到预期较富裕的“小康”生活水平,这是今后一段较长时间内我们共同的努力方向和历史性任务。

河南省农业科学院作为全省综合性农业科研机构,充分利用

自身的技术和人才优势,想农民所想,急农民所急,为提升河南农业技术水平,加大科技推广力度,全院总动员,专家亲参与,花了一年多时间,精心策划和编写了这套“高效农业先进实用技术丛书”。该丛书是多年来农业专家们从事科研与生产实践的宝贵经验,是理论联系实践的结晶。理论来源实践,又指导实践。农业生产是个动态发展过程,过去、现在和未来都是在不断发展的。过去几十年,河南省作物产量增加10多倍,这在世界农业史上也是罕见的。与上世纪中期相比,我们的农业基础设施、生产手段、农业品种、研究水平和生产水平都有巨大的变化和发展,所以我们的增产理念、思路、增产途径和科学技术的创新也是在变化和提高了。农业专家们编写的这套丛书,体现出了这种时代特点,这是非常难得的。

该丛书包括“综合”、“粮棉油种植”、“高效种植”、“畜禽健康养殖”、“农产品保鲜加工”5个系列32本书。丛书读者对象主要面向基层第一线生产者,定位准确,地域特色明显,针对性与实用性强,深入浅出,图文并茂,通俗易懂,充分体现了服务“三农”的大局意识,普及了先进适用技术,推广了农业科技新成果、新品种、新技术,是一套不可多得的好书,大大丰富了河南省农业科技读物的知识宝库。相信这套丛书的出版发行,必将激发广大农民群众学科学、信科学、懂科学、用科学的积极性,并运用现代科技知识,逐步改变思维方式、生产方式和生活方式,促进农业增效、农民增收和农村经济发展。希望广大农业科技人员在加强科技创新的过程中,注重农村科普读物的创作,积极投身科技普及工作,为提高广大农村基层干部和农民群众的科技文化素质,推动社会主义新农村建设做出新的更大贡献!

马建忠

2008年10月于郑州

一、苹果的贮藏保鲜与加工	1
(一)苹果的贮藏保鲜	1
(二)苹果的加工	7
二、梨的贮藏保鲜与加工	14
(一)梨的贮藏保鲜	14
(二)梨的加工	16
三、桃的贮藏保鲜与加工	21
(一)桃的贮藏保鲜	21
(二)桃的加工	23
四、杏的贮藏保鲜与加工	28
(一)杏的贮藏保鲜	28
(二)杏的加工	30
五、柿子的贮藏保鲜与加工	35
(一)柿子的贮藏保鲜	35
(二)柿子的加工	38
六、葡萄的贮藏保鲜与加工	43
(一)葡萄的贮藏保鲜	43
(二)葡萄的加工	45
七、草莓的贮藏保鲜与加工	48
(一)草莓的贮藏保鲜	48
(二)草莓的加工	50
八、猕猴桃的贮藏保鲜与加工	55
(一)猕猴桃的贮藏保鲜	55
(二)猕猴桃的加工	57

九、石榴的贮藏保鲜与加工	64
(一)石榴的贮藏保鲜	64
(二)石榴的加工	65
十、樱桃的贮藏保鲜与加工	70
(一)樱桃的贮藏保鲜	70
(二)樱桃的加工	72
十一、枣的贮藏保鲜与加工	76
(一)枣的贮藏保鲜	76
(二)枣的加工	78
十二、西瓜的贮藏保鲜与加工	86
(一)西瓜的贮藏保鲜	86
(二)西瓜的加工	89
十三、板栗的贮藏保鲜与加工	92
(一)板栗的贮藏保鲜	92
(二)板栗的加工	94
十四、果品贮藏保鲜主要设施	99
(一)通风库	99
(二)微型冷库	101
(三)气调库	103
主要参考文献	107



一、苹果的贮藏保鲜与加工

(一) 苹果的贮藏保鲜

近年来,苹果的产地简易贮藏、机械冷库贮藏、气调贮藏等贮藏保鲜技术日趋成熟,并在各地得以推广应用,为苹果的周年供应提供了保障。影响苹果贮藏保鲜效果的因素很多,主要有品种、采前因素、采收因素、环境条件和贮藏方式等。苹果贮运保鲜技术流程如图1,其他水果也可以按图中主要技术环节进行贮运保鲜。

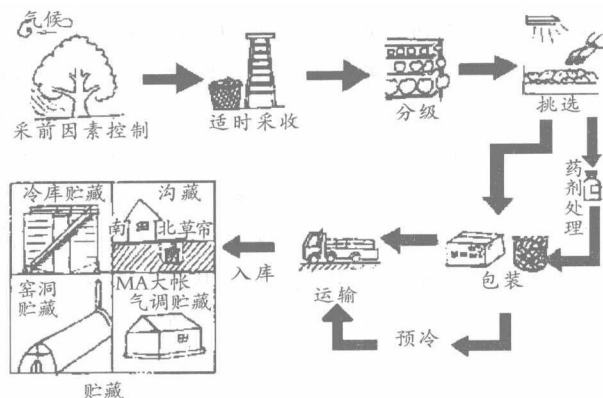


图1 苹果贮运保鲜技术流程示意图

1. 不同品种的贮藏特性

(1)早熟品种 成熟期在6~7月。主要品种有黄魁、红魁、祝光、辽伏等。果实容易腐烂,不耐贮藏,品质、风味较差,一般不进

行贮藏。

(2)中晚熟品种 成熟期在8~9月。主要品种有元帅、红星、新红星、金冠、首红、红玉等。一般情况下不进行长期贮藏。采用机械冷库贮藏或气调贮藏技术可贮藏到翌年2~5月。

(3)晚熟品种 成熟期在10~11月。主要品种有国光、富士、红富士系列品种、青香蕉、倭锦、印度、鸡冠、秦冠等。国光、富士及红富士系列品种最耐贮藏,只要贮藏得当,可以实现周年供应。

2. 采前因素影响和控制

(1)气候因素 气候因素(如光照、温湿度、雨量等)对苹果的贮藏有很大的影响。一般在光照不足、湿度较大、昼夜温差较小的地域和雨量较多的年份,果实的耐藏性下降,贮藏过程中微生物引起的腐烂增多,生理性病害加重。苹果虎皮病往往在多阴雨的年份发病严重。因此,在气候条件差的年份贮藏苹果,需加强机械冷库的贮藏管理措施,或增加一些有效的防腐防病措施。

(2)栽培条件 通过合理控制肥水、增施复合肥等,提高果实的品质、抗病性与耐藏性。改善土壤的理化性状,增施钙肥(或叶面喷施)和氮、磷、钾复合肥,以及铁、锰、锌、铜、铝等微量元素,对提高果实品质、增强贮藏能力、减少贮藏过程中果实的生理性病害(如红玉斑点病、虎皮病、苦豆病、褐心病等)等有明显的效果。氮肥施用过多,水分过于充足,以及过大的果实,耐藏性降低,病害发生严重。因此,采收前7天严禁灌水。采前5~7天果树上喷施500毫升/米³多菌灵等杀菌剂,能明显降低贮藏期病害的发生。

(3)成熟度 选择适宜的采摘期,是提高苹果品质和耐藏性的有效措施之一。一般用于鲜销及时上市的苹果,应选择成熟度较高、上色较好的果实;用于长期贮藏的苹果,采摘期以八九成熟为宜。早采会影响果实的风味和品质,贮藏过程中果实的生理性病害(如苹果虎皮病)发生严重,晚采则耐藏性降低。

在生产中确定苹果成熟度的方法:

1)外观判断 从果实的大小和是否停止生长,以及果实的着色程度来判断。

2)硬度和糖酸比 主要是通过测定来判断,苹果糖酸比为30:1时采收风味最佳。

3)生长日期 苹果从盛花期到采收期,各品种在各地都有大致的天数。如金帅苹果4月20日前后盛花期,9月15日左右成熟,生长期为145天;红星苹果约147天;国光苹果约160天;青香蕉苹果约156天。具体情况应通过多年观察来确定。

3.采收技术 苹果鲜嫩多汁,果皮极易损伤,而机械伤是造成贮藏期苹果腐烂的重要原因。因此,人工采收必须做到轻拿轻放,避免擦、碰伤,采果时最好采用采果袋。另外,采收最好在早、晚进行,以免造成苹果入库初期果温过高(简易贮藏时更应注意)。最忌在雨天进行采收。

4. 苹果贮藏的适宜环境条件 苹果采收后应尽快使其处于最适宜的贮藏条件下,这是提高果实贮藏质量、延长贮藏期最有效的措施。

苹果贮藏的一般适宜条件为:贮藏温度 $-1\sim 4^{\circ}\text{C}$,相对湿度90%~95%。二氧化碳3%~8%,氧3%~5%。不同品种的苹果,其贮藏条件也不完全相同(见表1)。

表1 不同品种苹果的贮藏条件和贮藏期

品种	温度($^{\circ}\text{C}$)	相对湿度(%)	氧气(%)	二氧化碳(%)	贮藏期(月)
元帅	0~1	95	2~4	3~5	3~5
红星	0~2	95	2~4	3~5	3~5
金冠	0~2	90~95	2~3	1~2	2~4
红玉	0	90~95	3	5	2~4
国光	-1~0	95	2~4	3~6	5~7
富士	-1~1	95	3~5	1~2	5~7
青香蕉	0~2	90~95	2~4	3~5	4~6

贮藏温度的高低是影响苹果贮藏质量最关键的条件因素。在适宜的贮藏温度下,采用气调等保鲜措施,可延长苹果的贮藏期。

5. 贮藏方法与管理措施

(1)沟藏 选择地势平坦干燥的地方,或农舍的北墙阴凉处,挖深为1~1.8米、宽为1~2米的地沟,长度随贮量和地形而定,一般在20米左右。在沟顶盖厚度为10厘米的草质盖。沟底要平整,铺3~7厘米厚的湿沙,在10月下旬至11月上旬入沟贮藏(果实应已全部经过预贮,果温 $10\sim 15^{\circ}\text{C}$)。堆放厚度为33~67厘米,或采用筐装加0.04~0.06毫米厚的聚乙烯薄膜袋(硅窗气调保鲜袋效果更佳)密封(扎口)存放。入贮前7~10天进行预冷,苹果入沟后果温和气温都较高,白天应用草质盖遮盖,夜晚揭开降温。至11月下旬气温明显下降时,用草质盖等覆盖物保温,并随气温下降,保温层逐渐加厚至33厘米左右。为防止雨雪落入沟中,应在草质盖上加盖塑料薄膜。入冬后要使果温尽量保持在 $-2\sim 2^{\circ}\text{C}$,这样可贮藏到翌年3月左右。

注意事项:①沟址必须选在背阴处,沟的草质盖要有良好的保温性能,果品要预冷。②经常检查,为防止塑料薄膜袋内高二氧化碳和低氧气时间不能过长,可在薄膜袋底部放生石灰,以吸收二氧化碳,苹果上面放乙烯吸收剂。(碎砖块投入饱和高锰酸钾溶液中充分浸透,取出晾干,装于不布袋中也可)③入贮苹果质量要好,不能有机械损伤、病虫害,同时要防止鼠害。

(2)窑洞贮藏

1)窑洞设计 要有较好的通风系统,以便于通风降温。

2)果实要求 选择耐藏品种(如国光、富士、红星、金冠等),且无机械伤、适时采摘、经过预冷降温后及时入窑,入窑前对窑内进行清扫、整理和消毒灭菌。

3)配合硅窗气调大帐和薄膜小包装技术贮藏 苹果入窑洞初期,在较高的二氧化碳($8\%\sim 12\%$)和较低的氧气($5\%\sim 8\%$)的气

体条件下,能克服贮藏初期(9~11月)窑内温度较高(8~12℃)对苹果贮藏产生的不良影响(此阶段也可采用机械制冷的方式来降低窑温),使苹果的贮藏期得以延长,保证了贮藏质量。

4)通风管理 前期窑温比外界气温高时,要把所有通风孔和门窗打开,大量通风以降低窑温。通风时要注意窑内湿度,定期洒水加湿。中期以防寒为主,一般将通风孔及门窗关闭,根据情况打开门窗调整温度,使之稳定在0℃左右。后期到春季,气温升高,白天要把通风门窗关闭,以防外界气温影响窑温,夜间气温低时则应打开通风门窗,以延缓窑内温度的回升速度。

5)空窑管理 苹果全部出窑后,要及时清库、消毒,要做好窑内保温工作。

(3)通风库贮藏 通风库贮藏是目前贮藏苹果广泛采用的一种贮藏方法,多为半地下式贮藏库,库房设置有专门的进气窗和排气口,以保证库房内的空气流通。进气窗多设在库房基部,也可通过地下通道引入。排气口多设在库顶中央,高出库顶1米以上,库房墙壁和屋顶要有隔热层。技术要点:

1)果实要求 适期采收、分级、挑选无伤果实。用纸箱、木箱、条筐等包装。

2)预冷 苹果先在阴凉通风处或棚下进行预冷,等果温和库温降低后再入库。

3)码垛 垛顶距库顶须留有60~70厘米的空隙,垛距四周墙壁、垛与垛之间都要留风道,还要留出人行通道,以便于通风散热和管理。

4)温、湿度管理 前期为秋天和初冬,要把所有通风口及门窗都打开,以降低库温。中期是冬季,以防寒为主,一般是把通风口及门窗关闭,适当开启调整温度及换气。后期气温回升,只在夜间气温低时适当通风。苹果贮藏要求较高的相对湿度,入贮前库房湿度低时,可多次洒水;入贮后地面放置湿锯木屑或湿稻壳等来提高湿度。

5)贮藏库管理 应保持清洁,废弃物及时清扫干净。

(4)冷库贮藏 机械冷库具有控温精确、贮藏期长、管理方便等优点,近年来发展较快,目前已成为我国果品最主要的贮藏方式。技术要点:

1)果实要求 选用中晚熟较耐贮藏品种,适期采摘,无病虫害、无机械伤,贮藏前先进行预冷,使果温迅速降至 5°C 以下。

2)入库准备 在苹果入库前,必须先对贮藏库进行消毒灭菌,并将库温降至苹果的适宜贮藏温度。

3)贮期管理 前期要利用夜间外温较低的条件,加强库房通风换气,使库内乙烯等有害气体及时排出。中后期要适当减少通风换气时间,以维持稳定的库温。要加强库房的湿度管理,及时加湿,减少干耗。

(5)简易气调贮藏 主要用于高价值果品的贮藏保鲜。应用塑料薄膜保鲜袋、硅窗气调保鲜袋、硅窗气调大帐等辅助设施,适度调节贮藏的气体环境,结合冷藏库,可延长贮藏期,提高贮藏质量。

1)聚乙烯薄膜小包装 一般选用厚度为 $0.05\sim0.07$ 毫米的聚乙烯薄膜,每袋装果 $15\sim25$ 千克较为适宜,在 0°C 下贮藏。贮藏过程中要定期检查袋内的气体成分,若出现氧过低或二氧化碳过高时,应敞开袋口换气。

2)硅窗气调大帐 选用 0.12 毫米厚的无毒聚氯乙烯薄膜,容量以 $500\sim2500$ 千克为宜。苹果采用堆藏形式。硅窗面积为每吨果实 $0.3\sim0.6$ 米²,通过硅窗可自动调节帐内的气体成分。

3)硅窗气调保鲜袋 一般每袋 $15\sim25$ 千克,用箱或筐装后在 0°C 下贮藏。

4)塑料薄膜大帐贮藏 选用 $0.1\sim0.2$ 毫米厚的无毒聚氯乙烯薄膜,容量以 $2500\sim5000$ 千克为宜。封帐时,在帐底先铺整片塑料薄膜,上放枕木或砖,在其上将经过预冷装箱或筐的苹果码成通风垛,然后用帐子罩上果垛,最后将帐底与帐壁四周的下边缘紧紧地卷在一起,用土或用砖块将卷边压紧。

帐内的调气方式有自发气调和快速降低氧气两种。前者主要靠果实自身的呼吸来降低氧气和升高二氧化碳,后者则是人工抽气并充入二氧化碳气体。

贮藏初期,尤其是封帐初期,需经常取气分析帐内的氧气和二氧化碳的浓度。氧浓度低时要补入空气,二氧化碳浓度过高要设法消除。目前多采用生石灰吸收二氧化碳,用量一般为每 100 千克苹果 0.5~1 千克生石灰,从帐四周靠近地面处设置的通风袖口装入帐中,当生石灰失效后再予以补充。

简易气调贮藏最好配合机械冷库在适宜的温度下进行。

(6) 贮期病害管理

1) 严格挑选 用于贮藏的苹果必须将病虫果和带有机械伤的果实挑选出来。

2) 库房消毒 入贮前对库房进行严格消毒,杀灭库房内的致病微生物。每立方米 10 克硫黄粉,拌干燥锯末或纸片,用小瓷碗盛放,置于库中点燃后密闭熏蒸 24 小时。

3) 果体消毒 采用烟熏、浸果等对苹果进行消毒减菌处理。

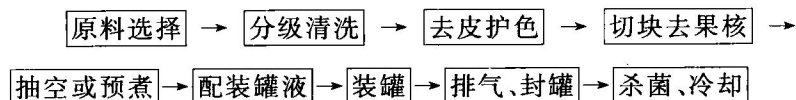
4) 避免低温伤害 提供稳定、适宜的贮藏温度、湿度,重点避免低温伤害。

5) 避免气体伤害 提供适宜的气体环境,避免低氧和高二氧化碳伤害。

(二) 苹果的加工

1. 糖水苹果罐头

(1) 生产工艺



(2) 操作要点

1)原料选择 选用成熟度在八成以上、组织紧密、果心小、不发绵、耐煮制、风味良好、无畸形、无腐烂、无病虫害和机械损伤、直径在 60 毫米以上的果实。以中晚熟品种为好。常用的品种有红玉、国光、金帅、富士等。

2)分级清洗 按果实横径分为 60~67 毫米、67~75 毫米和 75 毫米以上三级。放在流动清水中洗净。

3)去皮护色 先用 1%稀盐酸或 1%碳酸钠稀溶液浸洗,除去附在表皮的农药,然后用旋皮机去皮。

4)切块去果核 用不锈钢刀将苹果纵切四开或对开,同时除去果核、梗蒂,然后浸泡在 1%食盐水中,果块不完整的剔除出去另行处理。

5)抽空或预煮 抽空或预煮的目的是排除苹果肉孔隙间的氧气,以防氧化而导致果肉褐变。

 抽空:将上述处理后的苹果块捞出,放入流动清水中冲洗干净后,放在不锈钢桶内,加入浓度为 18%~35%的糖水,糖水温度不超过 40℃,以浸没果块为宜,送入真空锅进行抽气,待真空度达到 78~88 千帕时停止抽气。至真空表回落到 65 千帕时再抽,使真空表升至 78 千帕,维持 10~30 分,抽到苹果果肉透明为止。抽空液使用两次后重新更换,用过的糖水煮沸过滤,调整浓度后供装罐用。

 预煮:将果块倒入夹层锅中预煮,水温 80~100℃,时间持续 2~8 分。然后在温水中浸洗去杂,取出后放入竹篮中,沥去水分。预煮法不如抽空法好,但适宜小型工厂应用。

6)配装罐液 配制 20%~40%的糖浆液,添加 0.15%柠檬酸,加热至 85℃备用。

7)装罐 果块预煮后趁热按果块大小、色泽分别装罐。装罐量要求果块达到罐头净重的 55%,罐内留 5~6 毫米顶隙。

8)排气、封罐 现在一般使用罐头真空封口机进行排气和封

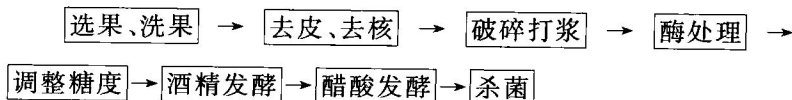
口,即在 52~65 千帕真空度下完成排气和封口。也可使用土法排气,方法是將罐頭排放在熱水中,熱水以基本浸沒瓶內內容物為宜,在 85~95℃ 的溫度條件下排气 10~15 分,排气后罐頭中心溫度應使用溫度計準確測量,要求罐頭中心溫度不低於 75℃,排气后趁熱封罐。

9) 杀菌、冷却 熱水煮沸杀菌 5~20 分。時間長短取決於罐頭的裝罐量。杀菌后分段冷却至 38℃ 左右。

質量要求:果肉大小均勻,呈白色或淡黃色,近果心處微黃或微紅,不帶褐色。糖液不混濁,僅有少量果肉碎屑,但不含外來雜質。酸甜適度,無異味,開罐時糖水折光濃度為 14%~18%。

2. 蘋果醋

(1) 生產工藝



(2) 操作要點

1) 選果、洗果 將腐爛、有機械損傷的果實和樹葉等雜物挑選出來。洗果溫度控制在 40℃ 以下,流動清水漂洗。

2) 去皮、去核 將洗淨的蘋果削皮、切分挖去果核。去皮、核后應立即投入 0.1% 維生素 C 加 0.2% 檸檬酸的護色液中,避免暴露在空中氧化褐變。

3) 破碎打漿 將洗淨的蘋果破碎成 1~2 厘米的小塊,破碎后用打漿機打漿,打漿時加入 0.1% 維生素 C 以防止果漿褐變,打漿后粗濾得混濁蘋果汁。

4) 酶處理 在蘋果汁中加入 0.1% 果膠酶,在 50℃ 酶解 1~2 小時。添加果膠酶有利于分解蘋果中的果膠物質,便于提取色素或芳香物質。

5) 調整糖度 添加白砂糖調整果漿糖度為 12%,調糖時可直