



科技惠农一号工程

现代农业关键创新技术丛书

果品保鲜加工

鲁墨森 孙家正 等 编著



山东科学技术出版社
www.lkj.com.cn

科技惠农一号工程

现代农业关键创新技术丛书

果品保鲜加工

鲁墨森 孙家正 等 编著

● 山东科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

果品保鲜加工/鲁墨森等编著. —济南:山东科学技术出版社,2015

科技惠农一号工程

ISBN 978-7-5331-8006-5

I. ①果… II. ①鲁… III. ①果品—食品保鲜
②果品加工 IV. ①S660.9②TS255.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 272364 号

科技惠农一号工程

现代农业关键创新技术丛书

果品保鲜加工

鲁墨森 孙家正 王 丹 编著
张雪丹 鲁 荣

主管单位:山东出版传媒股份有限公司

出 版 者:山东科学技术出版社

地址:济南市玉函路 16 号

邮编:250002 电话:(0531)82098088

网址:www.lkj.com.cn

电子邮件:sdkj@sdpress.com.cn

发 行 者:山东科学技术出版社

地址:济南市玉函路 16 号

邮编:250002 电话:(0531)82098071

印 刷 者:山东金坐标印务有限公司

地址:莱芜市嬴牟西大街 28 号

邮编:271100 电话:(0634)6276022

开本:850mm×1168mm 1/32

印张:5.25

版次:2015 年 12 月第 1 版 2015 年 12 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5331 - 8006 - 5

定价:14.00 元



目 录

一、概述

1. 果品保鲜加工的主要内容 1
2. 我国产地贮藏保鲜存在的问题 5
3. 产地贮藏保鲜的小型冷库存在的问题 7
4. 果品保鲜的基本原理和主要保鲜技术 9
5. 果品保鲜设施分类 11

二、冷库植物

1. 冷库的基本部件 14
2. 土建冷库的结构特点 17
3. 装配式冷库 18
4. 土建装配复合式冷库 20
5. 冷库门特点 22
6. 气调库的特点 25
7. 柔性气调库的结构特点 26

8. 减压保鲜库	27
9. 负压气调库	28
10. 筒子房多挂机自动冷库	30
11. 内池式高湿无霜果品保鲜冷库	31
12. 移动式多功能自动保鲜库的特点	35
13. 中小型保鲜库的产地优势	36
14. 多效冷凝制冷机组	38
15. 利用多效冷凝制冷机组的挂机自动保鲜库	41
16. 无霜高湿节能自动保鲜库	42
17. 产地保鲜站的保鲜冷库和气调库	44
18. 保鲜冷库、气调库选建和应用中的误区	46
19. 选建和应用果品保鲜冷库与气调库	47
20. 用好冷库的窍门	49

三、果品保鲜

1. 果品辅助保鲜技术	53
2. 打蜡和涂膜剂保鲜	56
3. 电离辐射保鲜、电子保鲜和磁场保鲜	58
4. 生物技术保鲜	60
5. 其他辅助保鲜技术	60
6. 保鲜效益最大化	62
7. 保鲜链与保鲜产品的商品性能	64
8. 果品保鲜链的基本模式和内容	66



9. 果品产地保鲜站建设	71
10. 运作果品保鲜链提高市场竞争力	74
11. 预冷装置和恒温整理间设计	75
12. 如何利用原有冷库进行果品预冷处理	77
13. 沾化冬枣保鲜	79

四、果品加工

1. 果品加工过程中的主要设备	83
2. 果品加工的原料选择	85
3. 果品加工对水质的要求	87
4. 引起果品加工品败坏的主要原因	88
5. 果品加工过程中如何防止褐变	90
6. 果品加工过程中原料的预处理	93
7. 果品加工中常用的食品添加剂	96
8. 果品干制的方法	100
9. 果品干制的影响因素	103
10. 冷冻干燥技术	106
11. 果品冷冻干燥的基本设备	108
12. 果品冷冻干燥的工艺流程和关键技术	109
13. 果品罐头制定杀菌条件时需考虑的因素	111
14. 果品罐头常见的质量问题	114
15. 果品糖制常用的方法	116
16. 果品糖制所用的食糖	119



17. 如何防止果脯、蜜饯出现蔗糖晶析或表面黏糊等现象	121
18. 果汁分类	122
19. 压榨法取汁提高出汁率的方法	124
20. 怎样获得澄清果汁	127
21. 浓缩果汁的浓缩方式	128
22. 果汁的灌装方法	130
23. 果肉饮料的主要工艺流程	131
24. 果酒酿造的基本原理	132
25. 酿造红葡萄酒的工艺流程及操作要点	135
26. 葡萄酒常见的微生物病害	141
27. 果醋酿造的基本原理	143
28. 果醋固体发酵和液体发酵的工艺差别	145
29. 新含气调理食品	148
30. 果品加工杀菌工艺中的高新技术	149
31. 核桃的营养和鲜食保鲜加工的关系	152
32. 核桃脱除青皮工艺	153
33. 鲜食核桃冻融脱青皮法的要点	155
34. 核桃仁脱种皮工艺	158



一、概 述

1. 果品保鲜加工的主要内容

随着果树生产的大力发展,果品产量和质量迅速提高,同时人们的消费水平也不断提高,果品季节性生产周年供应的问题越来越突出。果品保鲜加工是解决果品季节性生产周年供应的有效途径。

作为果品生产大国,我国果品产后处理技术明显落后,果品的产后损失超过 25%。随着果品产量、质量的逐年提升和人们生活水平的提高,对果品采后保鲜加工的数量和质量提出了越来越高的要求。

果品保鲜加工有两个主要内容:一是贮藏保鲜,二是加工保鲜。

(1)果品贮藏保鲜从传统意义的“贮藏”发展成为“保鲜”,即实现了由保持果品不腐烂变质到保持果品的鲜活品质和营养价值的转变。

果品保鲜的产业链涵盖了产地、销地、市场和消费者,包括了采前质量控制、采后处理、包装材料、贮运设



施、服务系统等相关产业。果品保鲜的主要设施以各种冷库和气调库为主体,果品保鲜技术从单一的保鲜环节发展成了“贮、运、销”“冷链”和“保鲜链”运作。

目前,我国果品保鲜贮藏的主体设施除常规的冷库、气调库和少量洞、窖、沟、通风库等传统设施外,还有减压设施、超低氧保鲜设施等。一些辅助性设施和技术也在冷藏保鲜技术中发挥着重要作用,如各种保鲜包装,包括生物气调材料在冷库中的应用;辐射和电磁处理保鲜、臭氧和空气电离保鲜、紫外线和热处理;防腐剂、抗氧剂、成膜剂,含杀菌、杀虫作用的各种保鲜剂的应用等;一些对乙烯敏感的果品还有乙烯脱除处理技术的应用。

通过改变遗传基因,提高果品的耐贮性,以及利用基因工程、酶工程控制果品采后的生理生化进程,也是目前果品保鲜研究和开发的内容。

(2)果品加工是果品保鲜的深入,果品加工一方面有延长保鲜供应期的作用,另一方面丰富了食品品种,满足了人们不同的消费要求。加工是保鲜的过程,而且更注重加工的保鲜目的。

传统的加工技术和制品有罐藏、干制、糖制和果汁、果酒、果醋等。

罐藏及各种罐头产品:以罐装容器分类,有马口铁罐、铝制罐、玻璃罐和铝塑复合袋,还有各种新型的塑料制品罐等有机质罐容器;按罐头内含的物质种类分类,有苹果罐头、桃罐头、杏罐头、樱桃罐头等。



果品的干制和制品:果品干制是采后保存的重要方法,既有传统方法,又有新技术应用。

传统的干制方法是晒制,即利用太阳光在自然条件下使果品失去水分从而制成干制品。这种方法古老简单,虽受自然条件限制,产品质量参差不齐,但其天然有机、低成本、节能和环保的特点,使其长期以来仍然在某些地区占据果品干制的主导地位。这种传统方式的开发利用主要是提高自然光的利用率并与人工干制方法相结合,从而提高制品的产量和质量。

人工干制是消耗能源、人为控制果品干燥过程的一种干制方法。人工干制的优点是人为控制干制过程,产品产量高、质量一致、商品性能好;缺点是投资大,耗能高。

人工干制有传统的和现代的多种方法,如传统的烘灶、烘房、烘室等,结构简单,建造成本低,但以经验为主,烘烤工艺难以精确控制,产品质量难达到最优。对这些设施改造和升级,可以加入一些仪表监测和在经验的基础上提高工艺精度。

现代的人工干制技术是各种以蒸汽、油浴、油炸、电热等热源和装备为主体的干制技术,如各种形式的电烘箱、真空油炸机,包括顺流式、逆流式和联合式、连续履带式的干燥机或车间,固定的单隧道、双隧道式干燥车间等。这些干燥装备和技术的应用使干制产品的质量有所提高。

人工干制较高级的装备和技术有流化床技术、微波



干燥、真空干燥、喷雾干燥、泡沫干燥、冷冻干燥等。这些先进的装备和方法,建设投资大、耗能高、技术要求严格,但干制品品质极优,营养风味和外观都得到保持。

制汁加工是工业规模生产发展最快的行业。我国以出口为主导的浓缩果汁加工企业主要是大中型龙头企业,小型企业一般为大中型果汁加工企业配套和提供原料半成品等。

浓缩果汁的生产主要依靠引进的大型现代设备,通过吸收消化后有了国产同类设备,但规模较小,在一些中小型企业有一定应用。

果品的原汁生产装备和工艺在一些小企业中大量应用,主要设备是破碎机、榨汁机、过滤机、均质机、杀菌机、灌装机、包装机等。以原汁和果汁饮料为最终产品的加工,包装设备和包装形式是体现商品性能的主要方面。目前冷榨果汁和各种铝塑复合包装是超市的主导品种。果汁和果汁饮料主要有清汁和果肉饮料两种形式。各种果品的制汁工艺基本相同,但不同果品和品种在配方和调配方式上有所不同,因而生产出多种风味的果汁和果汁饮料。

果品的糖制:果品的糖制品风味独特,是人们长期以来喜爱的一类果品加工品。虽然长期食用高糖食品对身体健康有一定影响,但这种产品的香甜口感一直无法被人们忘怀,尤其是一些低糖加工品出现后,迎合了人们的消费需求,所以糖制品的消费市场还是很大的。

果品的糖制品主要有蜜饯和果脯、果酱、果泥和果



冻,果丹皮和山楂片等属于二次成型的果品糖制品。

果品糖制品的生产工艺都比较简单,规模可大可小,家庭作坊也可以生产出高品质的产品,但对卫生环境和产品质量,国家各级卫生和技术监督部门都有严格要求,市场竞争也须有一定经济实力。根据果品的含糖量情况,用含糖量高的果品作低糖果泥时可省去糖煮过程。制果冻时,果胶含量不足的果品要适当添加果胶类物质,果冻需要冷却成型后再包装。低糖的果酱、果泥和果冻保质保藏条件要求高,保质保藏时间短。

果丹皮和山楂片生产的关键技术是打浆、调配和烘制技术等。

果酒和果醋及其饮料的生产:果酒类中,葡萄酒类的生产工艺比较成熟。从原理上讲,所有含糖的果品都可以生产果酒、果醋及其饮料,但含糖高的果品生产果酒、果醋更有优越性,因为酒和醋都是由糖转化而来的,高糖的果品能生产出高度的酒和醋。

近几年,除葡萄酒以外的各种果酒、果醋和果醋饮料在果品产地利用残次果、级外果生产都有较好的经济效益,市场潜力较大。当然,利用高糖优质果品生产高档的果酒、果醋也是很需要的,能否建立相应的市场是限制因素之一。

2. 我国产地贮藏保鲜存在的问题

贮藏保鲜最核心的问题是装备的先进性和经济实用性。目前,我国农村专业合作社逐渐成为果品产地贮



藏保鲜的主体。因此,建设适合农村专业合作社、经济实用、高效节能的自动化小型果品贮藏保鲜装备,是减少采后损失、提高果品附加值、增加农民收入、推动果品保鲜产业发展的重要途径。

我国果品产地贮藏保鲜现有的装备存在突出问题,缺乏技术先进、经济实用的小型果品保鲜装备,开发适于专业合作社和果品大户应用的小型果品贮藏保鲜装备是当务之急。

我国对果品保鲜装备的研究起步较晚,引进大中型整套自动化冷库和气调库始于20世纪70年代,同时带动了我国商业系统大中型冷库和气调库的研究和建设。20世纪80年代末,随着我国改革开放的深入,相关企业和农村专业户开始建造中小型果品保鲜设施,相关的科研院所和高等院校也开始对中小型果品保鲜设施进行研究,此后出现了10~100吨的简易冷库和农用冷库,在经济发达的省份如山东省很快成了产地贮藏保鲜的主体设施。其后至今,随着农户和专业合作社逐渐成为果品产地贮藏的主体,在名特珍稀果品的集中产区甚至出现了小型保鲜设施一家独大的局面。此时期以一些农业科研单位和高等院校研制的小型自动冷库、移动式多功能保鲜库以及社会上自发仿造的10~100吨冷间为主的各种小型微型冷库、气调库得到了广泛应用。经过近几年的发展,专业合作社和农户使用的小型保鲜设施出现了较多问题,主要表现在气调库投资大、效益低,已逐渐被放弃;以风冷机组为主的小型保鲜设施耗



能高、高温季节超高压运行,故障率高,不能正常运行,造成保鲜效果差、保鲜效益下降的问题越来越多;库内的蒸发器结霜严重,影响制冷效率,加热化霜增加耗能的同时也极大地影响了保鲜效果。这些情况的突出表现迫使人们寻求新型的保鲜设备。

国内的预冷设备、商品化处理装备和小型气调设备的研制和应用,在一定阶段风靡一时,但因投资大、应用方法有问题等因素导致经济效益低,在果品运销过程中较少被采用。

总之,果品贮藏保鲜设施从 20 世纪 70 年代开始,经历了总结传统贮藏技术、引进成套设备、注重自主研发三个阶段。进入 21 世纪以来,开展了各种小型自动冷库、冷库的研究,并得到了广泛应用。发展到今天,技术有很大提高,规模也逐渐扩大,但产地贮藏保鲜出现的许多突出问题限制了我国保鲜业的持续发展。

3. 产地贮藏保鲜的小型冷库存在的问题

大中型保鲜设施投资大、经营不灵活,不适宜专业户和专业合作社应用。气调库投资大,运行费用高,大部分保鲜果品与冷藏果品没有显著差别,保鲜效益低于冷藏果品,库容越小,保鲜效益越低,因此不容易被专业合作社和农户接受。

目前合作社和农户广泛使用小型冷库进行果品贮藏。小型冷库存在以下问题:

(1)耗能高,不能安全运行。小型冷库以风冷式机



组为主,风冷机组高温季节运行工况恶劣,排气压力常在 2.0 兆帕左右,制冷效率很低,库温降不下来,长期高压运转,很容易造成停机和设备故障。长期超高压运行,耗能大大增加,也经常烧毁设备。

(2) 保鲜库内采用的制冷换热设备结霜减湿现象严重,难以保证果品贮藏保鲜所需的稳定低温和高湿条件。积霜使蒸发器的换热制冷效率大大降低,库内降温缓慢或不降温,同时制冷剂蒸发不完全,库外制冷压缩机组产生液击故障,安全性能差。目前部分冷库化霜耗能可达到冷库总耗能的 20%~30%。同时库温和湿度波动影响保鲜效果。

(3) 自动控制技术达不到预期效果。近年来,配备了智能控制器的冷库多数也是对库温进行单一的指标控制,该方法很难保证库内的蒸发器在科学合理的蒸发温度范围内工作,与果实品温结合的控制技术研究甚少。热点研究的冰温和精准控温技术在实际应用中存在操作难度大、成本高等问题,合作社和农户应用存在一定困难。

(4) 专业合作社和农户预冷技术应用较少。有客户要求预冷时多采用一般冷库进行果品预冷处理,虽然预冷时间长,果品质量变化大,但成本低,有一定的经济效益。开发降温快、经济实用的快速预冷设备和在原有冷库的基础上增加预冷装置是果品生产合作社的迫切要求。

(5) 投资大、效益低的商品化处理装备不能被专业



合作社和农户接受。目前,缺乏适用于专业合作社的经济实用的果品商品化处理设备。果品产区挑选、分级、包装等商品化处理靠手工操作,占用大量劳动力。

(6)缺乏从果园到保鲜库的冷链环节。果农多使用人力车、拖拉机和农用车运输果实,果实采摘后再集中运出的这段时间果实的鲜活品质有较大下降。缺少适合多种车辆装载且进出果园方便的移动式保鲜运销装备。

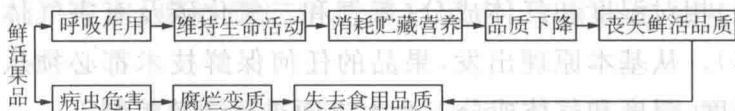
(7)与小型装备配套的果品贮藏保鲜技术亟须开发,关键设备及相应配套技术的系统整合是有效提高新装备应用率的重要保证。

(8)为强化果农对先进技术装备的认识,需开展新装备和实用技术,以提升果品贮藏保鲜业的整体水平,即通过示范指导、技术培训,使果农转变观念,在经济上得到实惠后能自觉应用果品保鲜新装备,扩大贮藏保鲜量,并对原有装备进行升级改造,从而提高果品保鲜产业的整体水平。

4. 果品保鲜的基本原理和主要保鲜技术

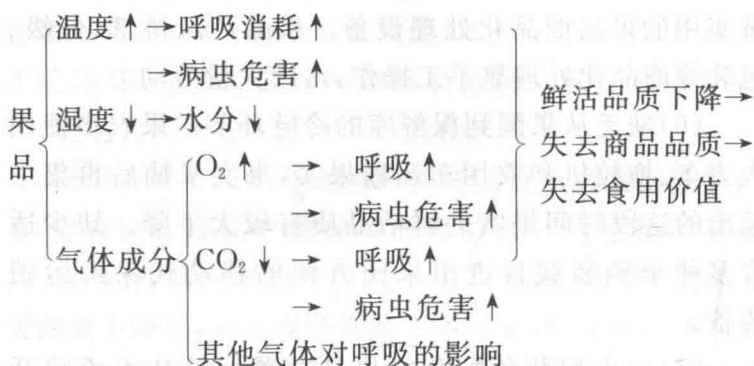
采后的鲜活果品鲜活品质的变化主要有两点,即水分和营养成分都是不断下降的。

果品采后的变化过程 and 影响因素可用框图表示:





影响果品采后品质的主要因素概括如下：



从上述的简单图示可以看出，果品的鲜活品质主要表现在果品的水分含量和营养成分方面。果品采后作为一个生命体要维持生命活动必须消耗自身的营养进行呼吸活动，同时病原菌和昆虫也把果品作为食物源消耗果品的水分和营养，这样就使得鲜活的果品在采后逐渐失去水分和营养价值，表现为鲜活品质下降，最终失去食用价值。影响果品呼吸消耗、病虫危害和水分含量的主要因素是温度、湿度、氧气和二氧化碳气体成分等。温度越高，湿度越低，氧气浓度高，二氧化碳浓度低都会使果品的呼吸消耗增大，营养损耗增加，水分含量减少，病虫危害增加。另外，有些气体如乙烯的产生，可促进果品的呼吸作用，乙醛、乙醇等气体可使果品产生生理伤害。要使果品采后较长时间的鲜活品质，就要控制温度、相对湿度和气体成分（氧气和二氧化碳及有害气体等）。从基本原理出发，果品的任何保鲜技术都必须从温度、湿度和气体成分三个大方面进行调节控制。