



千乡万村书库

果品加工技术

荣瑞芬 李红卫 陈燕 张慧敏 编写

5.4
4

贵州科技出版社

序

王 三 运

为我省乡村图书室配置的《千乡万村书库》130余种图书,在建国50周年之际,由贵州科技出版社正式出版发行了。该丛书的出版发行,给贵州大地带来了一股科学的春风,为广大农民朋友脱贫致富提供了有力的智力支持,必将为推进我省“科教兴农”战略的实施,促进我省农村经济的发展起到积极而重要的作用。

贵州农业比重大,农村人口多。多年的实践表明,农业兴则百业兴,农村稳则大局稳,农民富则全省富。要进一步发展农村经济,提高农业生产水平,实现脱贫致富奔小康,必须走依靠科技进步之路,从传统农业开发、生产和经营模式向现代高科技农业开发、生产和经营模式转化,逐步实现农业科技革命。而要实现这一目标,离不开广大农民科学文化素质的提高。出版业,尤其是科技出版社,是知识传播体系、技术转化服务体系的重要环节。到目前为止,出版物仍然是人类积累、传播、学习知识的最主要载体,是衡量知识发展的最重要的标志之一。编辑出版《千乡万村书库》的目的,正是为了加大为“三农”服务的力度,在广大农

村普及运用科学知识,促进科技成果转化。

《千乡万村书库》在选题上把在我省农村大面积地推广运用农业实用技术、促进农业科技成果转化和推广作为主攻方向,针对我省山多地少、农业科技普及运用不广泛,农、林、牧、副业生产水平低的实际情况,着重于实用技术的更新,注重于适合我省省情的技术推广,偏重于技术的实施方法,而不是流于一般的知识介绍和普及。在技术的推广上强调“新”,不是把过去的技术照搬过来,而是利用最新资料、最新成果,使我省广大农民尽快适应日新月异的农业科技水平。在项目选择上,立足于经济适用、发展前景好的项目,对不能适应市场经济发展需要的项目进行了淘汰,有针对性地选择了适合我省农村经济发展、适应农民脱贫致富的一些项目,如肉用牛的饲养技术、水土保持与土壤耕作技术、蔬菜大棚栽培与无土栽培技术,以及适应城市生活发展需要的原料生产等。在作者选择上,选取那些专业知识过硬,成果丰硕,信息灵敏,目光敏锐,在生产第一线实践经验丰富的现代农业专家。《千乡万村书库》本着让农民买得起、看得懂、学得会、用得上的原则,定价低廉,薄本简装,简明实用,通俗易懂,可操作性强。读者定位是具有小学以上文化程度的农民群众,必将使农民读者从中得到有价值的科学知识和具体的技术指导,尽快地走上致富之路,推动我省农村经济的发展。

发展与繁荣农村出版工作,是出版业当前和跨世纪所面临的重要课题。贵州科技出版社开发的《千乡万村书库》在这方面开了一个好头,使全省农村图书出版工作有了较

大的改观。希望继续深入调查研究,进一步拓展思路,结合“星火计划”培训内容、“绿色证书”工程内容,使农业科技成果在较大范围内得到推广运用。并从我省跨世纪农业经济发展战略的高度出发,密切关注并努力推动生物工程、信息技术等高科技农业在农村经济发展中的广泛应用,围绕粮食自给安全体系、经济作物发展技术、畜牧养殖业发展技术保障、农业可持续发展技术支撑、绿色产业稳步发展技术研究等我省 21 世纪农业发展和农业创新问题,将科研成果和实用技术及时快捷准确地通过图书、电子出版物等大众传媒,介绍给我省的农民读者。

相信通过全体作者和科技出版社领导、编辑们的共同努力,这套“书库”能真正成为广大农民脱贫致富的好帮手,成为农民朋友提高文化素质、了解科技动态、掌握实用技术的好朋友。希望今后不断增加新的内容,在帮助广大农民朋友脱贫致富的同时,逐步为农村读者提供相关的经济、政治、法律、文化教育、娱乐、生活常识和新科技知识,让千乡万村的图书室不断充实丰富完善起来。

目 录

果品的干制	(1)
一、果品干制的原理	(1)
二、影响干燥速度的因素	(4)
三、影响干制品质量的因素	(6)
四、原料的选择和处理	(9)
五、干制的方法和设备	(16)
六、干制品的包装和贮藏	(19)
七、果品干制实例	(20)
糖制果品	(31)
一、糖制果品的分类	(31)
二、糖制的基本原理	(33)
三、糖制果品的原料和辅助材料	(37)
四、糖制果品的工艺	(39)
五、果丹皮及其他制品的加工	(79)
果酒酿造	(83)
一、酒的基本知识	(83)
二、葡萄酒酿制概论	(87)
三、葡萄酒酵母	(89)
四、各种理化因素对发酵的影响	(90)
五、葡萄的构成及其成分和酿酒对原料的要求	(92)
六、红葡萄酒酿造工艺	(94)

七、白葡萄酒的生产	(97)
八、陈酿、澄清及管理	(99)
九、调配与装瓶	(101)
十、其他果酒的酿造技术	(102)
十一、白兰地	(104)
十二、香槟酒	(106)
十三、味美思葡萄酒	(109)
十四、露酒的配制	(111)
果汁的加工	(112)
一、果汁的基本概念和分类	(112)
二、果汁的营养特点与生理功能	(115)
三、果汁的生产制造工艺和加工设备	(116)
四、果汁加工实例	(126)
五、果汁生产中的质量控制	(134)
六、果汁加工的综合利用	(135)
果品罐藏	(139)
一、果品罐藏的原理	(139)
二、原料	(144)
三、设备与容器	(146)
四、罐藏工艺	(146)
五、罐头常见的败坏现象及解决的办法	(152)
六、加工实例	(153)
果品加工中的综合利用及资源开发	(170)
一、果品加工综合利用的意义及前景	(170)
二、实例	(171)

果品的干制

果品干制是指脱除新鲜水果中一定量的水分,而将可溶性物质的浓度提高到微生物难以利用的程度的一种果品加工方法。

我国劳动人民自古以来就对果品进行干制,积累了丰富的干制经验,创造了多种多样的干制果品,如红枣、柿饼、荔枝干、龙眼干、葡萄干等。

果品干制是果品保存的重要方法之一。由于它的设备可简、可繁,生产技术较易掌握,产品营养丰富而又易于长期保存,因此,目前在广大农村应用比较普遍,也是发展山区经济的有效措施之一。是可供中、小型乡镇企业选择的一种农副产品加工技术。

一、果品干制原理

(一)果实的水分

新鲜水果的组成成分基本上分为两大类,即水分和干物质。果实的含水量很高,一般为70%~90%,见表1-1。果实中大部分物质都溶解于水,这部分物质称为可溶性物质或可溶性固形物,如糖、果胶、有机酸、某些含氮物质、单宁物质、部分色素、部分维生素、酯以及大部分无机物质。

果实中还有一部分物质不溶于水,称为不溶性物质,如纤维素、半纤维素、淀粉、不溶于水的含氮物质、某些色素、脂肪、部分维生素以及某些有机酸盐类等。

表 1-1 几种果实的水分含量

果实种类	含水量(%)	果实种类	含水量(%)
苹果	85~90	桃	83~85
梨	86~90	荔枝	82~85
葡萄	70~85	杏	72~92
柑橘	85~90	猕猴桃	82~85
香蕉	70~80	樱桃	80~90

果实中的水分按其存在状态分为游离水,束缚水和化合水三种。游离水是果实中主要的水分状态,溶解有糖、酸等多种物质,流动性大,在干制过程中这部分水可以排除掉。束缚水又称胶体结合水,与果实中的一些胶体物质相结合,在干制过程中,与胶体结合不紧密的那部分能被排除掉。化合水是与果实中的化合物通过化学键结合的那部分水,在干制过程中很难排除掉。

由于果实中存在大量的水分和丰富的营养物质,具备微生物生长发育的条件,非常容易遭受病原微生物侵染而使果实腐烂败坏。果品干制就是利用干燥介质如热空气或热风将果实中的大部分水分排除掉,降低果实中的水分含量。当水分含量降低到一定程度时,微生物因缺水便不能生长发育,避免了微生物的侵染,从而使果实能够长期保存。

(二)果品干制机理

在干制过程中,果实中能被排除的水分叫自由水,不能被排出的水分叫平衡水。当干制时由于干燥介质的影响,果实表面开始升温,水分被蒸发扩散到空气中,这个过程称为水分的外扩散。由于果实表面水分逐渐降低,当表面水分含量低于果实组织内部水分含量时,形成一个水分外低内高的湿度梯度,在湿度梯度的作用下,内部水分开始向外层移动,这个过程称为水分的内扩散。当果实的水分减少到一定程度,其内部可扩散的水分逐渐减少,外部水分的蒸发也变得缓慢下来,直到果实内外水分含量一致,内部水分不再向外移动扩散,水分的蒸发作用也就停止了。此时果实所含的水分称为该干燥介质下的平衡水,因此湿度梯度是果实干燥的一个动力。此外在干制过程中,有时采用升温、降温交替的方法,先使果实内部受热,再降温使果实表面的温度降低,造成果实内部温度高于表面温度。这种内外层温度的差别构成温度梯度,水分借助温度梯度沿热流方向迅速向外移动而蒸发,因此温度梯度也是果品干燥的一个动力。

果实表面水分的蒸发扩散与果实内部水分的扩散是同时进行的,但是一般情况下不会相等,因果实的种类、品种、原料状态,及干燥介质不同等而有差别。可溶性物质含量低和切成薄片的果品,如苹果、杏干制时,内部水分扩散速度往往大于表面水分的汽化速度,这时候水分在表面汽化的速度起控制作用,这种干燥情况称为表面汽化控制。此时,只要干燥介质的温度升高,果实的干燥速度就

快。另外一些果实如枣、柿等,可溶性物质含量高,干燥时又不切块分割,它们内部水分扩散的速度较表面汽化蒸发的速度小,这时内部水分扩散速度在整个干燥过程中起控制作用,称为内部扩散控制,要加快这类果实的干燥速度,应设法加快内部水分扩散速度如对果实进行热处理等变温措施,而不能单纯采取升高干燥物质的温度。如果干燥介质温度升得较高,果实表面首先被加热,表面水分很快蒸发、减少,而内部水分扩散较慢,来不及扩散到果实表面,使得表面过干而生成硬壳。生成的硬壳会阻碍水分的继续蒸发,反而会延缓干燥速度。有时果实内部、外部的扩散速度相差过于悬殊,果实会产生较大的内应力,表面就会发生开裂现象,这些都是干制过程中常出现的问题,应该引起注意。

二、影响干燥速度的因素

在干制过程中,干燥速度的快慢对于果实干制品品质的好坏起着决定性的作用。当其他条件相同时,干燥愈快,果实愈不易发生不良变化,成品的品质就愈好。干燥速度在很大程度上决定于干燥介质的温度、相对湿度和气流循环的速度,同时与果实种类、状态相关。

(一)干燥介质的温度

果品干制是把预热后的空气作为干燥介质,当这种热空气与欲干制的果实接触时,果实组织吸取部分热量,而使其所含的水分汽化而蒸发,同时空气的温度降低,空气相对湿度也增大。在空气相对湿度相同的情况下,温度越

高,干燥速度越快;反之,温度愈低,干燥速度也愈慢。但果品干制时,初期一般不宜采取过高的温度,这是因为果实含水量大,骤然遇到高温,组织中汁液迅速膨胀,会导致细胞壁破裂,内含物流失,出现“流汤”现象;原料中的糖分和其他有机物也会因高温而分解或焦化,有损成品外观和风味。另外高温低湿还会造成干制原料的表面结壳,影响水分的蒸发。

(二)干燥介质的湿度

空气的温度在不变的情况下,相对湿度越低则空气的饱和差越大,干燥速度越快。升高温度同时又降低相对湿度,则原料与外界大气分压相差愈大,水分的蒸发就愈容易,不但干燥速度快,干制品的含水量也可以达到更低的程度,特别是在干燥后期效果更为显著。例如干燥后期的红枣,温度同为 60°C ,相对湿度为65%时,红枣的含水量为47.2%,而相对湿度为56%时,则含水量降到34.1%。

(三)气流循环速度

干制时,干燥环境的空气流动速度愈大,则将果实表面的湿空气带走的速度越快,越有利于干果实表面水分的蒸发,同时也有利于将空气的热量迅速传递给原料,从而加速了蒸发过程。

(四)果实的种类和状态

果实种类不同,所含的化学成分及其组织结构也不同。对于可溶性物质含量低,组织比较疏松的原料,干制时其水分易于扩散,干燥速度就快,而对于可溶性物质含量高,组织致密的果实原料,干燥速度就慢。其次果实组

组织切分愈小,其蒸发面(即表面积与体积的比值)越大,干燥速度就快。

(五)原料的装载量

烘盘单位面积上的装载量,对于果实原料的干燥速度影响很大。装载量大,则厚度大,不利于空气流通,影响水分蒸发;此外,还会加大烤房内的空气湿度,降低干燥速度。所以装盘时注意装载适量,并经常通风排湿。

三、影响干制品质量的因素

(一)原料的前处理

新鲜水果中含有许多酶类、酚类(如单宁)物质,酚类物质在氧化酶及过氧化酶的作用下,与空气中的氧相互作用生成相应的醌类物质,醌类物质再聚合而形成黑色物质,从而使果实组织发生酶褐变。如苹果、香蕉去皮后的褐变。单宁含量高的果实易发生褐变。表1-2为几种果实中的单宁含量,一般未成熟的果实单宁含量远多于同品种成熟的果实,因此在干制时,应选择单宁含量少且成熟的果实。此外,果实中还含有蛋白质、氨基酸和各种糖类物质,氨基酸和还原糖在一定温度下相互作用会生成黑色蛋白素,而使果实组织发生非酶褐变。例如,马铃薯去皮后的褐变,就是酪氨酸在酪氨酸酶的催化下和糖作用产生黑色素的缘故。杏干在贮存时较苹果干褐变程度重而快,就是由于杏干中氨基酸含量多的缘故,为了减少果品干制时的褐变,干制前要采用沸水或蒸汽热处理或用硫处理果实。因为酶是一种蛋白质,在加热情况下,会凝固变性而

失去活性。氧化酶在 $71 \sim 73.5^{\circ}\text{C}$, 过氧化物酶在 $90 \sim 100^{\circ}\text{C}$ 的温度下, 5 分钟即可遭到破坏, 从而抑制褐变, 而硫处理对于非酶褐变有抑制作用。因为二氧化硫与不饱和的糖反应生成磺酸, 可减少黑蛋白素的形成。热处理还能使果实细胞间隙中的空气受热被排除出去, 减少空气中氧对果实的氧化作用, 还有利于果实内水分的排出。加速干燥, 另外干制品的透明程度和组织中的气体多少有关, 气体越少, 干制品越透明, 质量也越高。

表 1-2 几种果实的单宁含量

果实名称	单宁含量(%)	果实名称	单宁含量(%)
苹果	0.100	香蕉	0.033
梨	0.032	柿	0.5~2.0
桃	0.100	榲桲	0.321
李	0.127	樱桃	0.098
杏	0.074	草莓	0.200

(二)干制温度

温度对干制品的质量影响很大, 一般而言, 干燥温度高, 可以加速干燥, 缩短干燥时间; 但干燥初期温度过高, 会造成果实组织“流汤”, 产生表面结壳现象。高温还会引起糖分、维生素 C、维生素 A 等物质的分解, 造成营养物质减少; 高温也会促进果实的酶或非酶褐变, 影响干制品质量, 但在缺氧加热的情况下, 维生素等营养物质可以大量保存。高温烘烤能杀死果实内大部分的微生物, 减少贮存

中的腐烂,保证干制品质量,因此短时间的高温处理仍可采用。

(三)干燥时间

干燥时间与干制品质量有关,对干燥率有直接影响,干燥率为生产一份干制品与所需新鲜原料份数的比例,用来表示原料与成品间的比例关系,其计算公式为:

$$D = \frac{100 - m_2}{100 - m_1} = \frac{s_2}{s_1}$$

式中: D ——干燥率

m_1 ——原料的含水量(%)

m_2 ——干制品的含水量(%)

s_1 ——原料的干物质量(%)

s_2 ——干制品的干物质量(%)

如苹果的干燥率为6~8:1,即表示6~8千克(公斤)鲜苹果可以制成1千克苹果干。采用自然干制的产品比采用人工干制的产品干燥率低。这是因为自然干制时,温度低,干制时间长,果实中酶的活性不能很快被抑制,果实本身进行的呼吸作用要消耗一部分糖分和其他有机物质。干制时间越长,干物质损耗越多,干制后产品的重量百分率就越低。而采用人工干制时,干制温度较高,酶活性被抑制或遭到破坏,呼吸作用受到限制,呼吸消耗的有机物质就少,因而产品的重量百分率高,干燥率就高。几种果实的干燥率见表1-3。

综上所述,要提高果品的干燥率,又要保证干制品的质量,干燥温度不可过高,干制时间尽量缩短。可将干制

原料切分为较小的体积,并且原料装载量不可太多,如能采用真空加热干燥、冷冻升华干燥,则效果更好。在原料处理中,尽可能避免接触碱液、阳光照射及铁制品器具,因为维生素 C 在碱性环境中或阳光照射下易遭破坏,铁与单宁作用会加速果实褐变。

表 1-3 几种水果的干燥率

果实名称	干燥率	果实名称	干燥率
苹果	6~8:1	荔枝	3.5~4.0:1
梨	4~8:1	香蕉	7~12:1
桃	3.5~7:1	柿	3.5~4.5:1
杏	4~7.5:1	枣	3~4:1
李	2.5~3.5:1		

四、原料的选择和处理

(一)原料的选择

果品干制对原料总的要求是:成熟度适宜,干物质含量高,纤维素含量低,风味良好,核小皮薄,无病虫害等。

(二)原料的处理

1. 洗涤、去皮、去核

(1)洗涤:首先剔除原料中的不适宜部分,然后进行洗涤,以除去原料表面的污物、泥沙和大量微生物。由于大多数原料表面有农药残留,一般用 0.5%~1.5% 的盐酸溶液或 0.1% 高锰酸钾溶液,或万分之六 (600×10^{-6} 即

600ppm)的漂白粉水,在常温下浸泡数分钟,再用清水冲净。下面介绍几种常用的洗涤设备。

①洗涤水槽:洗涤水槽呈长方形(图 1-1),大小随需要而定。水槽用砖或石砌成,槽内壁为水磨石或镶瓷砖,槽内安置金属或木质滤水板,用以存放果品,洗槽上方安装冷、热水管及喷头,用以喷水洗涤果品,并安一根水管直通到槽底,用以洗涤不需喷洗的原料。在洗槽的上方有溢水管,下方有排水管,槽底也可安装压缩空气喷管,通入压缩空气使水激荡,提高洗涤效果。这种设备较简易,适于洗涤各种水果。缺点是不能连续作业,功效低,耗水量大。

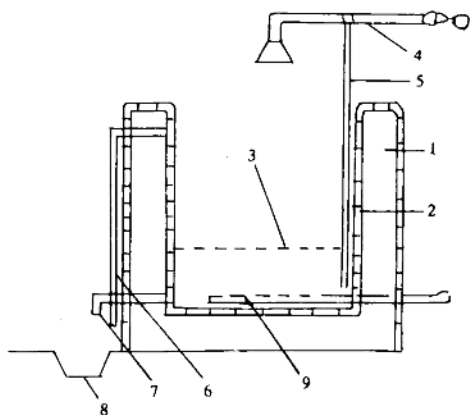


图 1-1 洗涤水槽

1. 槽身 2. 瓷砖 3. 滤水板 4. 冷热水管 5. 通入槽底的水管
6. 溢水管 7. 排水管 8. 出水槽 9. 压缩空气喷管

②滚筒式洗涤机(图 1-2):适用于质地较硬和表面不怕受机械损伤的果实。

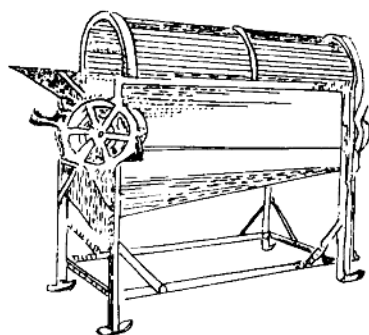


图 1-2 滚筒式洗涤机

③喷淋式和压气式洗涤机(图 1-3):这两种洗涤机对果品损伤少、效果好。适宜于洗涤柔软多汁的果品。

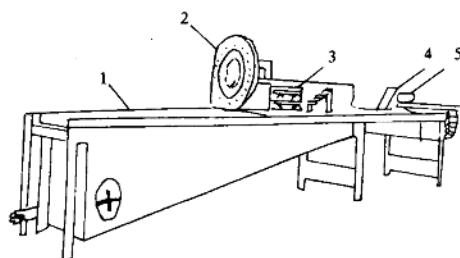


图 1-3 水果清洗机

1. 水槽 2. 风扇 3. 喷淋装置 4. 皮带罩 5. 电机