

中等農業學校

果品蔬菜貯藏加工學

(試用本)

果樹蔬菜專業適用

河南省農林廳教材編輯委員會編
河南人民出版社

16.19

8.9

中等农业学校

果品蔬菜贮藏加工学

(试用本)

果树蔬菜专业适用

河南省农林厅教材编辑委员会编

※

河南人民出版社出版(郑州市行政区经五路)

河南省书刊出版业营业许可证出字第一号

开封日报印刷厂印刷 河南省新华书店发行

※

豫总书号: 1427

787×1092 1/32 • 6 $\frac{7}{8}$ 印张 • 122,800字

1959年元月第1版 1959年3月第2次印刷

印数: 1 — 2089 — 3788册

统一书号: K7105·225

定价: (8) 0.55元

前 言

在党的建設社会主义总路綫的光輝照耀下，我省早已出現了工农业生产为中心的全面大跃进的新形势和已經掀起羣众性的技术革命和文化革命的高潮，各地均先后开办了农业大学、中等农业技术学校、初級农校以及“紅专”学校。为适应这一新的革命形势的需要，我省农业教育工作必須从教学計划、教学大綱、教学内容、教学組織、教学方法等各方面进行根本的改革，才能保証貫徹实现党的“鼓足干劲、力爭上游、多快好省地建設社会主义的总路綫”，实现勤工儉学、勤儉办学、教育与生产相結合的教育方針，培养出又“紅”又“专”的技术队伍。

为此，我們于今年三月中旬組織了农业技术学校、农林干校的126名教职員分为14个专业小組到71个县（市）、178个农业生产合作社、1,307个生产单位进行了参观和調查研究工作，总结出340个先进生产經驗和高額丰产典型，收集了8,193种参考資料。現已編写出十六种专业教学計划、155种教学大綱和教科书，供各地教学工作中的参考。由于我們水平不高，時間短，和有關方面研究的不够，难免有不妥之处。望各地在試用中多多提出意見，并可随着农业生产发展的需要加以修改。

河南省农林厅教材編輯委员会

[1958年8月26日]

目 录

緒 論

第一章 果品蔬菜的化学成分

第二章 果品蔬菜的采收和貯藏

第一节 果品蔬菜的采收

第二节 果品蔬菜的包装和运输

第三节 果品蔬菜貯藏的理论基础

第四节 果品蔬菜貯藏的技术

第五节 主要果品蔬菜的貯藏

第三章 果品蔬菜的加工

第一节 果品蔬菜加工的一般知識

第二节 果品蔬菜的干制

第三节 果品蔬菜的醃漬和醋漬

第四节 果品蔬菜的糖漬

第五节 果品蔬菜的罐制

第六节 果酒果醋的酿造

緒 論

一、果品蔬菜的貯藏加工事業在社會主義建設中的作用

解決果品蔬菜常年供應的意義 果品蔬菜含有大量的礦物質、維生素、糖類以及部分的含氮物質。這些物質的營養價值很高，在供給人體以熱能，構成人體各種組織，以及調節人體正常生理機能等方面都有重大作用。

多數果品和蔬菜都富含維生素和礦物質，並且外形美觀，質地脆嫩，風味佳良，味道可口；既可以增加食慾，幫助消化，又具有營養醫療作用。蘋果、梨、芹菜及甘藍等含有豐富的維生素，可以阻止人體內草酸的積累，又能促進草酸的分泌。棗、桃、菠菜以及莧菜等所含的礦物質，對治療貧血病具有很大的功效，所以，果品和蔬菜是人民生活中不可缺少的營養食物。但是，果品和蔬菜的生產受季節限制很大，又容易腐爛敗壞變質；如果不能及時加以適當處理，會造成果品蔬菜的損失。我省冬季新鮮果品蔬菜較為缺乏，廣大羣眾為建設社會主義事業而忘我的在勞動時，則需要一定數量的果品蔬菜，而果品蔬菜的貯藏加工便是解決此問題的好方法。

果蔬產品的經濟價值及其廢棄物利用的意義 果品蔬菜是我國出口的農產品之一，隨着我國果樹栽培事業的恢復和發展，不僅內銷數量日益增加，外銷出口也繼續擴大，如1957年柑桔的出口量為1950年的十四倍，蘋果出口量也較1950年增長120倍以上。

第一个五年計劃期間，我国出口的柑桔和苹果总值可換回八座象鞍鋼那样无縫鋼管厂的全套設備；換回的鋼軌可修筑鐵路7,293公里长；一吨胡桃仁可換回八吨鋼材；六吨水果罐頭可換回一輛載重汽車或25吨鋼材。几年来，我国仅出口的水果罐頭換回的鋼材达20万吨之多。另外，榨菜、干辣椒、金針菜及瓜子等都是聞名国际市場的。为了建設社会主义，今后果品蔬菜(干制蔬菜)的出口量还要繼續扩大，以換回更多的鋼材，大力支援祖国的建設，在今天要用更短的时间超过英国工业水平的时刻具有重大的意义，所以，由于果树蔬菜栽培事业的发展，果蔬包装、运输和貯藏的任务就更大。

但目前果品、蔬菜在包装、运输和貯藏的技术方面，还存在有某些問題，如在包装运貯过程中，常造成部分果品蔬菜的腐烂。如1957年我省宁陵县一农业社将13,000多斤雪花酥梨运往上海，但由于运途中包装及管理不善，損失很大，給农业社集体經濟造成了一定的損失。所以今后要注意采收技术以及采收的包装、运输及貯藏各个环节；对于提高果蔬产品的商品价值，防止或减少产品腐烂損失，增加外銷产品数量，为国家建設积累資金等方面尤其重要。

另外果品蔬菜加工的廢棄物，也具有很大的价值，如柑桔类果皮的白色部分可提取果胶，落果及仁果类果实加工后的剩余廢棄物，除酿酒外还可以用来提取原果胶。葡萄榨汁后的果渣除作飼料外还能提取单宁、酒石酸等。

二、我国果品、蔬菜貯藏和加工事业的概况

我国的果树蔬菜栽培已经有数千年的历史。劳动人民在长期的实践中，不仅創造了很多的优良品种，还創造和积累了許多宝贵經驗和加工方法。

在貯藏方面，各地果品蔬菜的地窖和冰窖：北京苹果、梨的地窖貯藏，山西崞县梨的貯藏，北京柿子的冷藏以及我省輝县、安阳的白菜窖藏等宝贵經驗都是劳动人民智慧的結晶。

在加工方面，如新疆吐魯番的葡萄、哈密瓜的干制，我省灵宝大枣、榮阳柿子的干制（柿餅）都是著名的特产。

我省各地的腌菜醬菜，如汝南大头菜、杞县的醬黃瓜、醬冬瓜、醬蘿卜、洛阳的番茄醬、开封的西瓜醬豆、商邱的醬筍等都是广大人民所喜爱的；說明劳动人民的遺產是宝贵的、丰富的。但在解放前果品蔬菜貯藏加工事业，同其它事业一样地遭到了严重的摧殘。

解放以来，党和政府采取了一系列的措施，使果树蔬菜生产事业得到了迅速的恢复和发展，并远超过了解放前的水平；果品蔬菜的貯藏加工事业也相应地获得了很大的发展。全国重要果树产区都建立了罐头厂，酿造厂；如我省民权的酿酒厂。南阳专区1959年要建立四个大型果品罐头厂及各地人民公社的加工厂等。

民間的干制、醃制經驗，供銷合作总社已經調查總結出了一部分。这些都为我国果品蔬菜貯藏加工事业的进一步发展，創造了有利条件。

三、苏联社会主义建設中果品蔬菜加工事业发展的成就

苏联的果蔬貯藏加工事业，十月社会主义革命胜利以后，在党和政府的正确领导下，随着社会主义建設，而果品蔬菜的貯藏加工事业也得到了迅速发展。目前，各种类型果蔬加工厂，它們的貯藏和加工设备，大都是現代的机械操作。

在苏共第十九次党代会上，米高揚同志指示：今后要大力发展罐頭食品。到1956年时苏联的罐頭食品已經达到四十一亿五千万罐，相当于1950年的2.9倍。事实証明，苏联的果品蔬菜貯藏加工事业，在先进的米丘林科学理論指导下，加之广大人民的忘我劳动态度，已經取得了輝煌的成就；給我国果蔬貯藏加工事业，树立了榜样。

四、在社会主义建設总路綫的光輝照耀下，我省果蔬貯藏加工事业的飞跃发展

果树蔬菜栽培面积扩大的意义 在“鼓足干劲，力爭上游，多快好省地建設社会主义”总路綫的鼓舞下，結合我省全面大跃进的新形势，我省的果树蔬菜栽培事业也有了飞跃的发展。我省发展果树的生產潛力很大，有多数荒山荒地和沙荒还没有能很好的利用，这些都是发展果树的有利条件。全省果树栽培面积在1957年105万亩的基础上，1958年已发展到410万亩，1960年要发展到1,321万亩（四旁的零星果树不在內）1958年的蔬菜栽培面积已經达到769,393亩。不仅是耕地面积的扩大，而单面产量也是几倍几十倍的加番，所以果树蔬菜栽培面积的迅速扩大，果蔬产品相应大量增加。今后果树生产主要是向山区发展，由于目前条件就要采用就地貯藏就地加工的办法。为了巩固和发展集体經济，目前各个人民公社已經发展了多部門的經營，其中也包括果树蔬菜栽培以及果品蔬菜的貯藏加工事业，这样，既可以减少果品蔬菜生产中的損耗，又能提高生产，增加公社的收益，这都显示了对果品蔬菜貯藏加工的迫切要求。

广大人民对于果蔬加工品的要求 随着社会主义建設事业的发展，人民生活日益提高，对于果品蔬菜及其加工品的

要求，不論在数量上，質量上，都极迫切需要。几年来，在党和政府的正确领导下，大城市和工矿区的果品蔬菜已基本上得到解决。

今后要农村城市化，城市农村化，因而广大人民在年年丰收的基础上，对于果蔬加工品的要求就更加迫切，所以，今后各个人民公社都要大力发展果品蔬菜的加工事业，要生产出更多更好的果汁、果酱、蜜饯、腌菜、罐头、果酒及柿餅、紅枣等才能滿足广大消費者的要求。

第一篇 总論

第一章 果品和蔬菜的化学成分

果品和蔬菜中所含的化学成分种类很多，其中以水分含量占較大部分，果品的含水量一般为73—90%，蔬菜含水量为65—96%。

此外，其他各种化学物質，根据它能否溶解于水，可分为水溶性和非水溶性两种。

如糖类、果胶、有机酸、某些含氮物質，鞣質、矿物质及部分色素、維生素、酶等都是水溶性，在水中可以溶解。

纖維素、淀粉、原果胶，某些色素、矿物质、脂肪及部分維生素、有机酸盐等均非水溶性，不能溶解于水。

由于果品和蔬菜中含有大量水分和营养物質，給微生物的发育也創造了有利条件，而微生物活动的結果，使果品蔬菜容易敗坏和变质。因此，要防止果品蔬菜的这种損失，應該采取正确及时地貯藏和加工措施，就要求我們要以“多快好省”为指导思想，积极的来研究果品蔬菜中主要化学成分及其与貯藏加工有关的特性和变化，为順利地完成貯藏及加工任务打下有利基础。

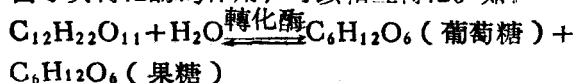
一、糖类：

果品蔬菜中一般含量較多的有三种糖：蔗糖、葡萄糖及果糖。这三种糖中果糖、葡萄糖能够很快地被人体血液所吸

收，而蔗糖则需要經過轉化成果糖和葡萄糖后，才能被吸收，使参加体力劳动后很快恢复疲劳。所以当前广大羣众为了提前实现农业发展纲要，爭取在粮棉产量上居世界第一位，正以乘风破浪的革命干劲，大力兴修水利，深翻土地、改良土壤，保证秋季大丰收，在劳动后而感觉疲乏时，可以吃点糖以恢复疲劳。因而“糖”在目前大跃进的新形势下也有它的重大意义。

各种糖的甜味，也不相同；假定蔗糖的甜度为100时，则果糖的甜度为173，葡萄糖甜度为54。但是，果品蔬菜的甜味强弱，并不单决定于糖的种类和含糖多少，在很大程度上，还受着酸和鞣质等物质的影响。例如：当果品含糖量和含酸量相等时，还会感觉到果品的酸味，糖含量相应增多或酸含量相应减少时，才会感觉到果品的甜味，因此果品蔬菜甜或不甜一般常用糖、酸的比例来决定。

蔗糖、果糖及葡萄糖都易溶解于水，但是果品蔬菜在贮藏期间，由于其转化酶的作用，可以相互转化。如：



即一分子蔗糖和一分子水相结合，在转化酶作用下，可水解成为一分子的葡萄糖和果糖；这种作用称“水解作用”；反之称“合成作用”。水解和合成作用，对果品蔬菜贮存有重要的生物学意义。

蔗糖 ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) (甜菜糖，甘蔗糖) 广布于植物体内，尤以糖甜菜和甘蔗茎内存在较多；糖甜菜中蔗糖平均含量为18%，甘蔗茎约为14—26%。蔗糖不仅经酶的转化能成为转化糖，同时，与弱酸作用也能转化。我们日常所食用的白糖、红糖的主要成分就是蔗糖。

葡萄糖：($C_6H_{12}O_6$) 是糖飴成分之一，由淀粉轉化而生成，无色，与一分子水相結合时容易形成結晶，經酵母、乳酸菌等微生物作用后很容易发酵。

果糖：($C_6H_{12}O_6$) 在水和酒精中可以溶解到糖浆的濃度，不易結晶。經酵母作用后发酵的速度較葡萄糖为慢。

三种糖都能吸收空气中的水气而潮解。如表：

三种糖在25°C下7天內的吸湿量(%)

名 称	空 气 相 对 湿 度 (%)		
	62.7	81.8	98.8
蔗 糖	0.05	0.05	13.53
葡 萄 糖	0.04	5.19	15.02
果 糖	2.61	18.58	30.74

所有的結晶糖吸水15%后便会失去結晶体而成液态，以果糖的吸水能力最大，蔗糖最小。因此，用轉化糖制成的糖果点心，不会很快干燥，在蔗糖的糖液蜜餞中，加入定量的轉化糖，可以防止糖結晶。据此道理，含有大量糖的干制品，必須保存在密閉的容器內以防潮解。这些現象在果品蔬菜加工中有重要意义。

各种果品蔬菜的含糖量不同。如表2：

几种果品蔬菜含糖量(%)

果品	蔗糖	葡萄糖	果糖	蔬菜	总糖量
苹果	1.0—5.3	2.2—5.5	6.5—11.8	洋葱	3.5—12.0
梨	0.4—2.6	1.0—3.7	6.0—9.7	胡萝卜	3.3—12.0
甜樱桃	0—1.25	1.7—7.7	1.5—3.9	甜菜	5.3—9.2
杏	2.8—10.0	0.1—3.4	0.1—3.4	西瓜	5.5—11.0
桃	4.8—10.7	4.2—6.9	3.9—4.4	甜瓜	2.0—18.0
李	1.5—9.2	1.5—5.2	1.0—7.0	甘蓝	1.5—4.5
草莓	0—1.1	1.2—3.1	1.6—3.8	蕃茄	1.5—4.2
葡萄	0—1.5	7.2	7.2	黄瓜	1.2—2.7
香蕉	2.7	6.91	6.9	南瓜	2.5—9.0
柿子	6.3	3.61	3.6	辣椒	2.5—4.0

由上表知：仁果类的苹果、梨含果糖较多，而葡萄糖和蔗糖较少，核果类的桃、杏、李等含蔗糖较多，葡萄糖次之，果糖则少；浆果类的葡萄、草莓等，葡萄糖和果糖含量大约相等，蔗糖很少。甚至没有，香蕉含葡萄糖和果糖量多而相等，蔗糖少，柿子蔗糖含量较多。

在蔬菜中，胡萝卜、甜菜、甜瓜含蔗糖较多，西瓜含果糖为多。

二、淀粉：

淀粉是一种非常重要的糖，人体中所需要的糖，大部分依赖于淀粉（面、米、土豆、红薯）。淀粉一般以颗粒状态

存在于植物細胞中。

淀粉不溶于冷水，在热水中吸水膨胀后，成为胶态糊状。淀粉与稀酸共热时，则完全生成葡萄糖。 $C_6H_{10}O_5 + H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6$ 。淀粉在其淀粉酶的作用下进行转化成为葡萄糖。

尚未成熟的果实，淀粉含量较多，致使果实品质很差，尤以香蕉、柿子、梨、苹果最为显著，在成熟过程中淀粉在其酶的作用下，转化为糖，甜味逐渐增加；如香蕉在果实成熟期间，其淀粉含量由26%减低到1%，同时其含糖量由1%增加到19.5%。因而富含淀粉的果品，采收以后，需要进行贮藏或人工催熟，使其所含淀粉全部转化为糖，则可以增加甜味，提高品质。相反，含淀粉量较少的果品，例如桃、杏、李、葡萄、柑桔等成熟后已经没有淀粉的存在，其含糖量不能再增加，甜味也不能再提高。

各种蔬菜的淀粉含量都不相同：以马铃薯（即土豆或洋芋）为最多，约为14—25%；如幼嫩的青豌豆约为6%，青辣椒仅有3%。

贮藏场所的环境条件，尤其温度，对淀粉的变化影响很大。例如：甜豌豆采收后存放在高温环境中，经过2天时间，糖则合成淀粉，甜味下降，淀粉含量由原来的5—6%增加到10—11%，降低了品质。如果采收后存放在适宜的低温环境中，淀粉的合成过程则极为缓慢，可存放10—15天，其食用品质仍无较大影响。同样，马铃薯采收后存放在较高温度环境中，糖则合成淀粉，贮藏低温环境中，淀粉则水解为糖。在贮藏中这些变化规律应特别注意。

另外，如红薯收获后经过一段贮藏时间其所含的淀粉部分转化为糖，甜味增加，可促进人们的食欲。

三、纖維素：

纖維素是構成植物細胞壁的主要材料，性質堅硬，不溶于水。在一般的情況下，不發生變化；僅在其酶（纖維分解酶）的作用下或與強酸（硫酸、鹽酸）長時間共熱時，則水解為葡萄糖。

纖維素常和半纖維素共同構成細胞壁。在果實和塊根的表皮細胞中，細胞壁經過角質化後便具有耐酸耐氧化和不易透水的特性，保護了果品蔬菜的組織。又增加其耐藏力。一般，纖維素含量較多的果品蔬菜，均比較耐貯藏、運輸。所以，在采收、包裝、運輸各個過程中，應該特別留意保護果皮，以免使其受到機械擦損而影響貯藏。

人的腸子中沒有能使纖維素糖化的纖維素酶，所以它不能為人體所吸收。然而它能幫助腸子的蠕動，所以人體內有適量纖維素存在時能促進腸子正常地進行生理機能。

幾種果品、蔬菜纖維素含量（%）

果 品	纖 維 素 %	蔬 菜	纖 維 素 %
萃 果	1 . 2 8	西瓜、甜瓜	0.2—0.5
梨	1 . 5 8	根菜類	0.7—1.7
桃	0 . 9 5		

四、果膠物質：

果品蔬菜所含有的果膠物質，根據其溶解於水的情況，有三種，即溶於水的果膠和不溶於水的原果膠及果膠酸。

尚未成熟的果實細胞壁中，由於原果膠（纖維素和果膠的化合物）的存在，就使得各個細胞互相牢固地結合在一起，

形成中胶层，使果实質地变硬。随着果实的成熟，原果胶在其酶的作用下，分解成为果胶和纖維素。果胶即时溶解于水而进入細胞液內，使細胞間的联系变弱，果品蔬菜因而变軟。

果胶在果胶酶或酸的作用下，会水解成为果胶酸和甲醇。当果实过熟时，各細胞間便失去胶凝力，致使果品变成象浸漬过的稀飯。

原果胶的变化对果蔬品質的影响很大。例如：苹果果肉細胞的体积較小，細胞間隙較大，原果胶将它們联結在一起，我們食用时，由于牙齿的咀嚼，便会流出汁液而感到清脆多汁。原果胶分解后，細胞分离，由于牙齿与細胞接触机会較少，吃时不容易将果肉汁液榨出，便会感到質地松软，粉綿而无味。又如水蜜桃，其果肉細胞体积較大，空隙小，而細胞排列紧密，当原果胶分解后，使其細胞壁变薄，果肉汁液容易流出，因而在我們食用时，便会感觉到柔嫩而多汁。

由于果实內原果胶的分解，使得新鮮的黃瓜及其盐漬品原来的脆嫩質地变軟：品質下降。

在貯藏及加工时，对原料所含果胶物質的要求根据我們的目的而不同。例如，在制造罐頭及醃漬品时，要求果品蔬菜保存其完整状态和清脆品質，要选用原果胶含量較多的原料，宜在果实尚未完全成熟时采收。在运输貯藏期間，由于原果胶的分解可使果品变軟，易受机械损伤，也应在未成熟前适当早收。

果品蔬菜干制时，須完全成熟，以提高果胶的含量，这样的干制品食用时容易吸水膨脹，便于煮軟。

制造果汁和果酒时，由于水溶性的果胶存在，能提高果汁和果酒的黏度，造成过滤的不便，并常使果汁不易完全澄

清。所以應該設法清除后，才能制出完全透明的果汁和果酒。

果胶还具有一种有价值的性能，即其与定量的糖和酸配合时，可以凝結成块状，形成冻胶：如果冻、果糕、液态蜜餞等。

要使果胶凝結成很好的果冻，就必须注意果胶、糖、酸的配合量。果胶和酸的含量愈高，糖的用量則愈低。

很多果品加工廢棄物都是提取果胶的好原料。如苏联近年来已經在向日葵的白色花盘部分，进行提取；柑桔类果皮尤其甜橙果皮的白色部分，也含有很多果胶；落果和仁果类果实加工后剩下的廢棄物中也可以广泛的提取果胶，随着我省果蔬加工事业的发展，根据多快好省精神。我們可以把果渣落果等，用来提取果胶物质，应用到各人民公社食品工业中。

五、糖苷

糖和許多非糖性化合物（醇、醛、酚、羧酸、含硫和氮的化合物）結合后，可以成为糖苷；（是一种配糖体）。糖苷经过酶或酸的作用后可分解出糖和配糖部分。

大部分的糖苷都具有强烈的苦味。果品蔬菜中存在較多的有：

1、苦杏仁苷：存在于大部分的果实种子內。如苦杏仁、桃仁、李核的苦味即其存在所造成。

苦杏仁苷本身并無毒，但是当它被我們吃到身体中以后，它常和苦杏仁酶相作用，能分解成为葡萄糖，苯甲 2G 及氢氰酸。其反应式如： $C_{20}H_{27}NO_{11} + 2H_2O \rightarrow 2C_6H_{12}O_6 + C_6H_5CHO + HCN$ （氢氰酸）