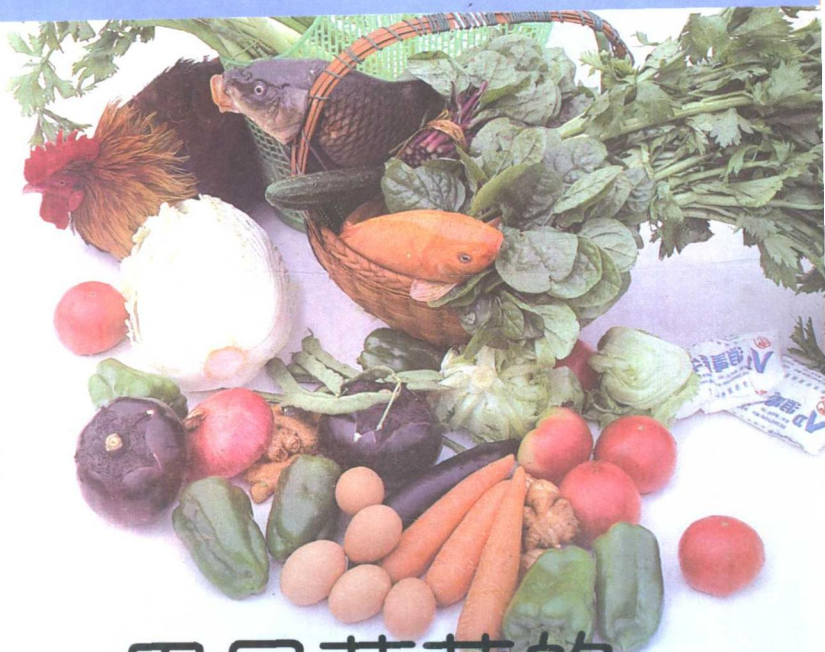
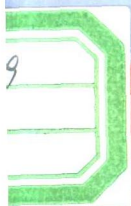


新编菜篮子工程丛书



果品蔬菜的 采后技术和经营

杨少桢 张涤平 林娜 编著



中興  冷库

中国农业出版社



新编菜篮子工程丛书

果品蔬菜的采后技术和经营

杨少桢 · 张涤平 · 林一娜 · 编著

新编菜篮子工程丛书

果品蔬菜的采后技术和经营

杨少桢 张涤平 林 娜 编著

* * *

责任编辑 朱朝伟

中国农业出版社出版 (北京市朝阳区农展馆北路 2 号 100026)

新华书店北京发行所发行 北京市通县曙光印刷厂印刷

787mm×1092mm32 开本 4 印张 82 千字

1997 年 7 月第 1 版 1997 年 7 月北京第 1 次印刷

印数 1—5 000 册 定价 6.40 元

ISBN 7-109-04674-5/S·2897

Ⓒ本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

出 版 说 明

1988年农业部提出了“菜篮子工程”规划和实施方案。这项工程对调整我国副食品生产和城乡居民副食品消费结构，实现供给和需求的均衡发展具有重要的指导意义。

为了配合“菜篮子工程”的实施，我社曾组织编写出版过一套“菜篮子工程”丛书，对指导“菜篮子工程”的实施起到了一定的作用。但现今“菜篮子”生产已从计划经济进入社会主义市场经济，特别是科学技术迅猛发展，新的科技成果层出不穷，“菜篮子”生产技术不断更新和发展。在此情况下，我社特邀具有较高理论水平和丰富经验的专家新编了一套“菜篮子工程”丛书。丛书内容包括肉、禽、蛋、奶、鱼、菜等方面，着重介绍近几年农业科研新成果、新技术和生产中取得的新经验，在编写中注意到针对现今生产中存在的问题，提出了切实可行的解决办法。

出版本套丛书的目的，就是将新的知识和技术介绍给生产者，使之能够更好地掌握和运用到生产中，从而对“菜篮子工程”的进一步实施起到应有的促进作用。同时，也给广大生产者带来更大的经济效益。

1995年10月

前 言

果品蔬菜是人们日常生活中必不可少的。果品蔬菜采后的一系列环节，包括采收、处理、包装、贮藏、运输和经营销售是“菜篮子工程”的重要项目之一，它不但关系到市民菜篮子内的数量是否充足，而且，更关系到是否达到市民所要求的质量标准。

本书为方便更多的读者，尤其是文化程度不高的读者阅读，尽力减少了果品蔬菜采后生理方面的理论知识，仅按果品蔬菜采后各环节的程序，介绍了一些基本知识和实用技术及其注意的事项。

书中还从现代经营学、商品学和财务管理学等角度介绍了果蔬的流通信息、经营成本、流通市场、经营决策和批发零售等方面的知识，以期能对于果蔬经营部门和个体经营者有所启迪。书中如有不妥之处，敬请读者批评指正。

编著者

1996年2月

目 录

出版说明

前言

一、果品蔬菜的采收	1
(一) 采前采后的骤变	1
(二) 采收的成熟度	3
(三) 采收的时间和环境条件	4
(四) 采收的方法	5
二、果品蔬菜的采后处理	7
(一) 整理	8
(二) 挑选	10
(三) 分级	10
(四) 预冷	11
(五) 愈伤	18
(六) 晾晒	19
(七) 通风	20
(八) 药物处理	20
三、果品蔬菜的包装	25
(一) 包装与消费	27
(二) 包装的环境	30
(三) 内包装	32
(四) 外包装	35
四、果品蔬菜的贮藏	38

(一) 贮藏的方式	40
(二) 贮藏温度	53
(三) 其他贮藏条件	60
(四) 贮藏时间与贮藏条件的配合	65
五、果品蔬菜的运输	69
(一) 果品蔬菜的运输流	70
(二) 果品蔬菜的铁路运输	72
(三) 果品蔬菜的公路运输	80
(四) 其他运输方式	83
六、果品蔬菜的经营	85
(一) 果品蔬菜的流通信息	86
(二) 果品蔬菜的经营成本	88
(三) 果品蔬菜流通的市场	97
(四) 果品蔬菜的经营决策	105
(五) 批发和零售	110

一、果品蔬菜的采收

果品蔬菜的采收是其从农产品向商品转化的最初一步，也是果蔬产品在以后的经营过程中能否成功较为关键的一步。但是，果品蔬菜在什么成熟度时、用什么方法采收等问题在以往却一直不被人们重视。据联合国粮农组织的调查报告显示，发展中国家在采收过程中造成的果蔬损失达8%—12%，其主要原因是采收成熟度不适当，田间采收容器不适当，采收方法不利而引起机械损伤严重，不能保护产品免遭日晒和运送到包装处理间的时间过长。

采收引起的机械损伤在以后的各环节中无论如何进行处理也是不可能恢复的。有的甚至会加重在包装、运输、贮藏和销售过程中的损耗率，同时，也使其商品性下降，销售价格降低。

如四川成都地区习惯用针划的方法破开大蒜的叶鞘，收获蒜薹。这种方法不可避免地把蒜薹纵剖或划伤。这些伤口虽当时不很明显，但在常温下2—3天后，或在冷库中20—30天后就会出现褐色变化，严重影响外观品质和风味。这种产品出口是谈不上了，就是内销也比无伤的产品价格低得多。

（一）采前采后的骤变

水果蔬菜及其他植物都是有生命的。它们有光合作用，在

光照下吸收 CO_2 ，放出 O_2 ，同时根部吸收水分、无机盐类，并通过一系列复杂的生理生化反应，形成蛋白质、碳水化合物和脂肪等物质；同时他们又会呼吸，即吸收 O_2 放出 CO_2 。果蔬的采收，对其本身来说，可谓是骤变。

首先是断绝了水分和无机盐的供应渠道。果品蔬菜采收后一般是与母体分离，就是根用类的蔬菜也因为离开了土壤而不能再行使其根的功能。这样，采收下来的产品一般只能是失去水分，减少重量。

其次是完全没有了养分的制造和运入。采收之后，果品蔬菜只能靠消耗自身的养分来维持生命，养分越来越少，生命力就越来越差。这样，不论采收下来的果品蔬菜的鲜嫩程度如何，经过这一段时间的养分消耗，其生理年龄很快从“青年”变成了“老年”，最后“死亡”——腐烂，变质，失去食用价值。

第三是抗病能力减弱，除了少数产品在采收后可以脱水贮藏的之外，大多数水果蔬菜一经采收就会引起明显的抗病强度下降的问题。这主要是前面所述由于失水和养分减少，使水果蔬菜在结构上和生理生化上发生巨大变化，如番茄，绿果采收后就在同样温度、湿度和气体条件下也比没采收的相同成熟度的枝上果变红的速度快。在这一过程中，果的硬度下降，说明果皮、果肉的细胞壁在变软或分离；果的甜度增加，而不适口的酸涩程度减轻，说明果内的生理生化物质发生变化，酸涩物质是多种有机酸类和碱类，这些物质可以杀死病害；甜度增加说明果内的糖分含量提高，而糖分是很利于病菌的生长和繁殖的。另外，采收时不可避免地会引起果品蔬菜的机械损伤，这些伤口对病菌来说是最好的入侵通道，很多水果蔬菜都是在伤口处首先发生腐烂。

了解到水果蔬菜的采收是一场巨大的变化后，我们就要在拿起采收用的刀、剪或锄时认真地考虑了：什么样的成熟度可以采收？对环境上、时间上采收是如何要求的？用什么方式进行采收？这些我们将在下面一一介绍。

（二）采收的成熟度

如果问：水果蔬菜应该在什么样的成熟度采收为佳呢？

种菜的菜农会说：当蔬菜长到重量增加变慢，又可以食用的时候。

果农会说：当水果刚刚开始成熟可以食用到熟得不得不采这段时间，就看市场的价格高低了。

贩运果菜的客商又会说：可以食用但要不怕碰撞，运输过程中的损失最小的成熟度。

零售商们又说：要外观好，品质佳，但货架寿命长的成熟度为好。

消费者又怎么说呢：品质好，营养多，外观漂亮。

严格地说，成熟度可分成生理成熟度，消费成熟度，采收成熟度等。生理成熟度是在考虑到产品在大田生长的条件的基础上，以开花授粉的时间，或播种后出苗的时间开始计算的天数。如茄子开花后 18 天就进入果实成熟期，35 天进入种子成熟期。消费成熟度往往是以产品的品质转变来衡量的。有时这种转变的确定方法要借助一些设备、仪器。采收成熟度则是根据产品的大小、形状、颜色、硬度来衡量的。

当然，生理成熟度是对产品本身而言的。采收成熟度是对农民和果品蔬菜贩运者而言的，消费成熟度则是对产品的零售商和消费者而言的。

采收的成熟度对于不同品种的果品蔬菜、不同的采收季节、不同的用途都是不同的。所以，这方面任何书本也代替不了实践，在实际生产中根据基本原理和针对不同的品种，进行探索，很快就可以掌握最佳的采收时间，了解每一品种的最佳采收成熟度。

果蔬的采收，有按播种后的天数计算成熟度，有按积温进行推算的，有按盛花期计算，也有按座果期计算的。对产品的可溶性固形物测量及乙烯浓度的测定，对产品的硬度检测等方法来判定果品成熟度也较准确。

（三）采收的时间和环境条件

清晨，城市里的居民尚在梦中，郊区的菜农却早把收好的蔬菜装到车里运到农贸市场准备出售了。天不亮就开始收菜，也许你会认为这是为了满足城市居民赶早市的需求，事实上不仅如此，早晨收菜也是适应了蔬菜本身的生理要求。

水果蔬菜的采收时间和采收环境对其采后保鲜，处理，贮藏和运输都有很大的意义。

一般来说，水果蔬菜最好在一天内温度最低的时间采收。这是因为温度低，产品的呼吸作用小，生理代谢缓慢，采收后由于机械损伤引起的不良生理反应也降到最小。此外，较低的环境温度对于产品采后自身所带的田间热也可以降到最小。

采收时水果蔬菜的水分含量要控制到允许范围的最小程度。水分含量高，产品的品质鲜嫩，这虽然是消费者所渴望的，但这种状态却在采收及采收之后的处理过程中发生伤害和损失，虽然采后可以用日晒的方法来降低水分含量，但日

晒去除水分的同时，也会增加呼吸强度，提高有害的物质、激素的产生，进而增加了产品本身的营养成分的损耗，加快了衰老的速度。

采收时，水果蔬菜的自身营养是否均衡对产品采后也有很大影响。氮元素过多，虽然会促进营养生长，却不利于采后保鲜；磷钾元素的含量提高对保鲜十分有利。其他元素如硼，钙等缺乏也不利。

此外，采收时田间病虫害严重对产品采后的保鲜也会带来很大困难。这是因为发生病虫害的产品，其本身的条件就很差，采后产品上的病菌会随时大举侵染。

当然，上述的条件要想事事作到十分不易。如产品进入了采收成熟期，就不得不在中午的烈日下收获；连阴雨的天气，就不可能对产品的含水量有任何挑剔。所以，这种情况唯一的解决办法是在采后处理上对产品有所改变，使它们宜于保鲜。

（四）采收的方法

目前在国际上，果品蔬菜的采收方法分为人工采收和机械采收。

在西方国家，由于劳动力比较贵，所以他们千方百计地研究用机械的方式代替人工进行采收作业。但是，到目前为止，真正用于生产中的只有其产品是以加工为目的的果品蔬菜，如用做制造番茄酱的番茄，制造罐头用的豌豆等。以新鲜果品蔬菜的形式销售的产品，毫不例外地都是用人工的方式进行采收。

在国内，用于加工的水果蔬菜的数量不是很大，而劳动

力又十分廉价，采收当然是以人工为主了。

人工采收的最大好处就是可以针对不同的成熟度，不同的形状，及时分类，选择收获。同时，可以控制机械损伤出现得最少。使产品达到最佳的外观品质，最少的损失。然而，在国内的人工采收，目前出现的问题很多。主要表现为采收粗放，工具原始。其结果就导致了产品大小、生熟、好坏混杂，外伤严重，带病产品对周围的健康产品大肆感染。

人工采收最大的优点是减少了机械损伤。这在用机械采收时是很难避免的。为了更好地发挥这一优势，就要在采收中注意以下几点：

戴手套采收。线手套对产品，尤其是幼嫩产品的保护作用很大。不戴手套，指甲，老茧很容易把产品表皮损伤，或形成微型伤。

采收袋的计划。在田间把采收袋挂在肩上采收，不但可以活动双手，自如采摘，而且也可以减少伤损。采收袋设计的窍门是在袋底部做一个拉锁大开口，在袋装满产品后，把拉锁拉开，让产品从底部慢慢落入周转箱中，这样就大大减少了产品之间，因相互碰撞而造成的伤害。

周转箱要大。在国内一般用大柳条筐，或竹筐做周转，但国外是用大木箱，不论何种材料，容器的容积大，一般效果要好一些。大箱比小箱的装运费用省了10%—15%，伤害损耗也减少10%—20%。

二、果品蔬菜的采后处理

很多人去过云南昆明，无不被那碧波荡漾的滇池、奇异的石林、可爱的红嘴鸥所打动，那里气候宜人，风光秀丽，民风纯朴；更有瓜果飘香，时菜滴翠，如一座人间天堂。

笔者曾七上昆明，可能由于职业的原因，下了飞机先看菜市场，再看位于滇池边的蔬菜基地。第一次到昆明是1988年，到菜市场上去看，不由大吃一惊：这里是全国各地特色蔬菜的展示场嘛，北方的大白菜、青萝卜、大块的马铃薯，长江流域的菜薹、木耳菜、苦瓜，南方的通菜、茭菜、西洋菜应有尽有，更不要说南北都适宜栽培的瓜果、根叶菜。看到这里，笔者赞叹这里的气候，居然有这样一块蔬菜种植生长的福地。忙拉上市农委的领导到城周围的官渡区，呈贡县看了一圈，又大吃一惊，这围绕滇池的一望无际的蔬菜基地，不但有用水泥条石修建的密如蛛网的排灌水渠，还有纵横交错的道路——全部是宽4—6米、厚30厘米的水泥浇铸的田间公路。这景象，别说是其他省会城市，就连北京、上海这样的大城市郊区蔬菜基地也很难看得到。

昆明市的领导们确实有远见，这连接田间地头的水泥路，不仅方便了农民的种植，更大大方便了采后在田间地头对产品的即时处理、即时包装和即时发运。

水果、蔬菜收获后到贮藏、运输前，根据种类、贮藏时间、运输方式及销售目的，还要进行一系列的处理，这些处

理是果品、蔬菜实现商品化不可缺少的一环。通过处理，有利于改善外观、方便包装、延长贮藏寿命和货架寿命，从而提高水果蔬菜的商品率和商品价值。它包括整理、挑选、分级、预冷、愈伤、晾晒、通风及药物浸泡处理等。这些处理一般通称为采后处理。

采后处理对果品、蔬菜来说，在采收后越及时，处理的效果就越好。如果无条件将处理设备运到田间地头，或者没有较好的道路把采收的果品、蔬菜及时地运到进行采后处理的冷库、加工厂，就很难保证产品的质量和寿命。

不出我的所料，随后几次到昆明蔬菜基地就不断有新的景象被发现：自备发电机的真空预冷设备在田间道路上处理着西生菜，冷藏集装箱在地头上处理着西兰花和荷兰豆。这些蔬菜处理过后，有的马上就会被装上飞机，运往香港、新加坡和中东地区。同时，被进口西菜统治天下的国内大城市中的各大酒店、宾馆，昆明高档西菜已经开始显示出其质量与进口货不分上下，而价格绝对便宜的优势来了。

可以说，昆明高档蔬菜的发展，很大程度上归功于田间公路。有了公路才有及时、完备的采后处理；有了采后处理才有可以与进口产品质量媲美的高档蔬菜。

随着我国改革开放与经济的发展和人们生活水平的提高，果品蔬菜的质量要求必定会有较大的提高，采后处理也越来越显得重要。

（一）整 理

水果、蔬菜从大田收获后，往往带有残叶、败叶、枯枝

和果柄、泥根等，必须对这些残枝败叶进行及时清理。因为这些残叶、败叶、枯枝、果柄和泥根不仅没有任何商品价值，而且影响外观，更重要的是在田间，很多病菌及孢子附着其上，因而成为采后病菌感染的传播源。清除残叶、败叶、病叶、枯枝还只是整理的第一步，有的产品还需要进一步修剪并去除不合适部分，如去根，去叶等。叶菜类采收后整理显得特别重要，因为叶菜类采收时带的病、残叶很多，有的还带根。单株体积小，重量轻的叶菜还要进行捆扎。其他的茎菜、花菜、果菜也要作相应的处理。例如，具有商品意义的西芹仅仅是其叶柄，采收后须先去根、去叶并切成一定长度，然后，再进行下一步处理。

很多水果采收后，同样要进行较为精细的整理。柑桔类果实采后，首先要剪去过长的果柄，过长的果柄在以后的贮藏、运输过程中会伤害其他的果实，造成机械损伤。芒果采收后，也要将果柄剪短，并洗去或抹去果面的流胶，流胶中含有大量的炭疽病孢子，在芒果后熟变黄时，在果实表面会形成黑色的条斑，严重影响商品价值。尤其值得一提的是香蕉，香蕉采收时，往往是连果轴成捆采收，在包装房再进行“落梳”，落梳是指将香蕉果梳从果柄上切下来，有专门的切刀来切果梳。落梳后，对香蕉还要进行切口修整，并去除裂果和病果。这就是典型的水果整理过程。

整理基本上是手工劳动，是采后处理中劳动密集的一环之一。水果、蔬菜如进行较深层次的加工，如腌制，生产罐头、速冻制品，需冲洗、修整成型、切分，这些过程大多可应用洗菜、洗果机、切片机、切粒机进行。

(二) 挑 选

挑选是在整理的基础上，进一步剔除受病虫害侵染的产品和受机械损伤的产品。很多果品蔬菜产品在人工采收和机械运输过程中会产生机械损伤。如马铃薯、甘薯、梨、莱果、樱桃等。受伤产品极易感染病菌并发生腐烂，同时又会从感病产品身上散发大量病菌，传染周围健康的产品。因此，必须通过挑选来去除。

挑选一般采用人工方法进行。量少的可用转换包装的方式进行。量多，而且处理时间要求很短的产品，则可通过传送带进行人工挑选。操作工人必须戴手套，挑选过程中要轻拿轻放，以免在这一处理过程中造成新的机械损伤。一般挑选过程常常与分级、包装等过程结合起来，以节省人工，降低成本。

(三) 分 级

水果、蔬菜分级的主要目的是使其达到商品的标准。产品收获后，将大小不匀，色泽不一，感病及有损伤的产品按照不同销售市场所要求的分级标准进行大小分级和品质选择，把产品分成若干等级。

果蔬产品分级标准的主要项目，因产品种类及品种不同而有差异。我国一般是在形状，新鲜度，颜色，品质，病虫害和机械伤等方面已经符合要求的基础上，再按大小进行分级。苹果、柑桔、梨和桃等多是按果实的最大横径部分的直径分级的。形状不规则的产品，如西芹、花椰菜、西兰花等