

全国统编农民职业技术教育教材



北京市农业学校
图书专用章

蔬菜加工

南京农业大学编

农业出版社

蔬 菜 加 工

南京农业大学 编

主编 王薛修
编写 王薛修 林炳芳 刘士华
审稿 熊同和

全国统编农民职业技术教育教材

蔬 菜 加 工

南京农业大学 编

• • •

责任编辑 施长璋

农业出版社出版 (北京朝阳区东营路)

新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092 毫米 32 开本 5.25 印张 117 千字
1987 年 5 月第 1 版 1987 年 5 月北京第 1 次印刷
印数 1—8,000 册

统一书号 16144·3270 定价 0.79 元

出 版 说 明

为了适应农村调整产业结构和发展商品生产的需要，进一步推动农民职业技术教育的发展，继农牧渔业部和教育部共同组织编写出版了种植业、畜牧业、水产、农机四类《全国统编农民职业技术教育教材》之后，又组织增编了农产品加工、经营管理两类教材，以供具有初中以上文化程度的农村基层干部及广大农民学习使用。可作为各类农民技术学校及培训班的教材，也可供农业中学、职业中学和培养军地两用人才及自学者选用。

一九八五年十一月

前 言

我国农业正在由自给半自给经济向着较大规模的商品生产转化，由传统农业向着现代农业转化，广大农民从自己的切身经验中，越来越认识到掌握科学技术和经营管理知识的重要，一个学科学、用科学的热潮正在广大农村兴起，我国农民教育开始进入了一个新的发展阶段。为适应广大农民和农业职工，特别是农村干部、农民技术员和亿万在乡知识青年的迫切需要，加强农村智力开发，进一步推动农民职业技术教育和培训的发展，农牧渔业部和教育部共同组织全国有关力量编写了农民职业技术教育教材。

这套教材针对农民职业技术教育对象面广量大、文化程度不齐、学习内容广泛、办学形式多样，以及农业地区性强等特点，采取全国与地方相结合，上下配套的方式编写。对通用性强的专业基础课和部分专业技术课教材组织全国统编，由农业出版社出版；地区性强的专业技术课教材组织省（片）编写出版。第一批全国统编教材共五十三本，其内容包括种植业、畜牧业、水产业和农业机械四部分，除水产教材外，其余均分初级和中级本两类。培养目标是分别达到初级和中级农村职业学校毕业的水平。

初级本大致按五百学时编写，适用于具有初中和部分基础较好的高小文化程度的青壮年农民学习；中级本大致按一千学时编写，适用于具有初、高中文化水平的青壮年农民学

习。这两类教材可作为各级各类农民、农业职工技术学校及专业培训班的教材。其中农机教材的初、中级本，主要适用于县办农业机械化学校（班）培训拖拉机手和农民农机技术人员使用。水产教材主要适用于渔民和渔业职工进行技术教育和培训。以上教材还可供农业中学、各类农村职业学校和普通中学增设农业技术课，以及自学者选用。由于各地情况不同，使用这些教材时，可因地制宜根据需要作适当增删。

为了使教材适合农民的需要，便于讲授和学习，在编写上把实用性放在第一位，强调理论联系实际、说理清楚、深入浅出、通俗易懂。并在每章后编有复习思考题，书后附有必要的实验、实习指导。

这是第一次由全国统一组织为农民编写的职业技术教材。由于缺乏经验，使用中有何问题，请提出批评、建议。以便日后修订，使之更加完善。

中华人民共和国农牧渔业部

中华人民共和国教育部

一九八三年八月

目 录

第一章 蔬菜加工原料	1
第一节 蔬菜加工对新鲜原料的要求	1
第二节 蔬菜加工对加工用水的要求	12
第三节 蔬菜加工对调味品的要求	18
第二章 蔬菜加工保藏原理	24
第一节 蔬菜加工品的败坏及防止	24
第二节 盐、糖和脱水的保藏作用	29
第三节 发酵的保藏作用	30
第四节 无菌保藏	37
第五节 化学保藏	41
第三章 蔬菜的腌渍加工	46
第一节 腌渍蔬菜的分类及其品质变化	46
第二节 蔬菜腌渍的设备及工具	49
第三节 湿态腌菜的加工	53
第四节 干态腌菜的加工	54
第五节 半干态腌菜的加工	56
第六节 酱腌菜的加工	60
第七节 酸味腌菜的加工	65
第四章 蔬菜的罐藏	69
第一节 罐藏的基本原理	69
第二节 罐藏的容器	72
第三节 罐藏对蔬菜原料的要求	76
第四节 蔬菜罐藏基本工艺	78

第五节	几种蔬菜罐藏技术要点	93
第六节	罐藏新技术简介	107
第五章	蔬菜的干制	107
第一节	干制的基本原理	107
第二节	干制对蔬菜原料的要求	114
第三节	干制的方法和设备	117
第四节	干制品的包装、保藏和复水	126
第五节	干制新技术简介	128
第六章	菜汁和菜汁饮料	131
第一节	菜汁制造	131
第二节	不同菜汁的特有工艺	134
第三节	番茄汁的制造	136
第四节	蔬菜碳酸饮料制造方法	137
第七章	蔬菜的糖制	141
第一节	糖制的基本原理	141
第二节	蔬菜糖制品分类	144
第三节	糖制对蔬菜原料的要求和预处理	145
第四节	蜜饯类加工	147
第五节	菜酱类加工	150
第八章	蔬菜的速冻保藏	153
第一节	速冻保藏的基本原理	153
第二节	速冻对蔬菜原料的要求和处理	155
第三节	蔬菜速冻的方法	158
第四节	速冻蔬菜的保藏和解冻	160

第一章 蔬菜加工原料

蔬菜加工在蔬菜生产和供应上起着很大的作用。通过加工，可以减少新鲜蔬菜的腐烂损失，延长蔬菜的供应期限。通过加工，可以制成多种多样风味各异的加工品，改善人民的饮食生活。通过加工，可以进一步提高蔬菜的经济价值，增加生产者和国家的收入，优质产品还可进入国际市场，为国家换取外汇。目前，蔬菜加工在发展社会主义经济、促进乡镇企业的发展 and 满足人民对蔬菜副食品日益增长的需要方面正在愈益显示其重要性。

原料是蔬菜加工的基础。广义而言，蔬菜加工原料主要是新鲜蔬菜，还包括加工必需的各种辅助材料或配料，以及加工用水。

第一节 蔬菜加工对新鲜原料的要求

一、蔬菜及其加工品的化学成分

蔬菜中含有丰富的营养物质，如碳水化合物、酸、维生素、脂肪、蛋白质、矿物质、色素物质等，并且还含有大量的水分。这些营养物质，可以参与构成体躯、修补组织、供给热能、调节生理机能、促进消化，从而保证人体健康。因此，蔬菜是维持人体正常生活，保持旺盛精力不可缺少的食品。

蔬菜的营养价值，在某些方面是其他食品所不能代替的，主要有以下作用：

(一) 维生素对人体生理机能的调节起着重要的作用。如果食物中缺乏某种维生素，就能引起某一类的疾病。同时，维生素对矿物质钙、磷、铁等的同化有密切的关系。

蔬菜中含有多多种维生素，主要有胡萝卜素（维生素A原）、硫胺素（维生素B₁）、核黄素（维生素B₂）、尼克酸（维生素B₃或称维生素PP因子）、抗坏血酸（维生素C）、维生素E、维生素K等。其中，以维生素C含量最丰富。

维生素大多是在植物体内合成的。人体必不可少的维生素C主要存在于水果和蔬菜中。蔬菜是人们维生素C的主要来源。人体缺乏维生素C时，微血管容易破裂，生坏血病，牙床容易出血，牙齿松弛和患骨关节疾病等。维生素C在人体中有软化血管，保护心脏，增强身体抵抗力的作用，对消化不良和高血压病等有疗效。也有人认为维生素C有防癌的效应。蔬菜中可食部分维生素C含量最多的是青椒，为103毫克%（即每百克可食部分中含有103毫克）；其次是花椰菜和雪里蕻，为80毫克%以上；叶菜类的甘蓝、瓢儿菜、菠菜、白菜等，则在24—42毫克%之间；根茎类的芥菜、球茎甘蓝等，则在41—44毫克%之间。

蔬菜也是人体维生素A的重要来源。蔬菜中所含胡萝卜素进入人体后，在肝脏中水解而生成维生素A。缺少维生素A能引起夜盲症和眼干燥病等疾病。维生素A有助于防癌，增强抗病能力，促进骨骼的钙化和牙齿的坚固，胡萝卜、韭菜、油菜、菠菜、鲜金针菜等含有丰富的胡萝卜素。

(二) 可以补充某些必需氨基酸。蔬菜中蛋白质含量并不高，虽不能满足人体正常的需要量，但有其特殊意义。蛋

白质主要是由二十几种氨基酸组成的。人体所需氨基酸，有些可以由另一种氨基酸在人体内转变而得；某些氨基酸不能在人体内由别种氨基酸转变而得，必须从食物中摄取。这种氨基酸称为必需氨基酸。赖氨酸、苯丙氨酸、缬氨酸、蛋氨酸、色氨酸、亮氨酸、异亮氨酸、苏氨酸等都是必需氨基酸，如果缺乏这些氨基酸，就会影响人体的正常生长和健康。例如，癞皮病是由于缺少尼克酸（维生素B₃），而色氨酸在人体内可以形成尼克酸。色氨酸属必需氨基酸，不能在人体内由它种氨基酸转变而得。因此，多吃蔬菜，可补充其他食品某些氨基酸的不足，使得到完全的氨基酸的供给，维持身体正常的新陈代谢。

（三）保持血液、体液一定的 pH 值，使之维持正常的功能 人体营养中需要各种矿物质，如骨骼、牙齿需要钙，血液需要铁，发、肤需要磷，肌肉需要硫等等。矿物质有属酸性反应的，如磷、硫等，有属碱性反应的，如钾、钠、钙、铁等。人体的血液和体液中必须保持一定的 pH 值。代谢作用产物和过多的酸性矿物质会使血液 pH 值下降，因而需要碱性矿物质中和。鱼、肉、米、面中含酸性矿物质多，如果专食这些食品，就会因血液中 pH 值降低而产生酸中毒现象。蔬菜、水果等植物性食品中含碱性矿物质多，多吃蔬菜、水果就能补充更多的碱性矿物质，使血液、体液维持正常的功能。随着肉、蛋等食品食用量的增加，更需多食碱性高的蔬菜、水果。

（四）提高其他食品的营养价值 蔬菜种类繁多，色、香、味和质地也各有特点。不但本身具有营养价值，而且刺激食欲，促进消化，相应地还提高了其他食品的营养价值，增进人体健康。据研究，人体吸收的蛋白质，主要来自鱼、

肉、禽、蛋等食物，如果不吃蔬菜、水果，只能吸收75%左右，多吃蔬菜、水果，对蛋白质的吸收率可提高到85—90%。这也是由于蔬菜、水果中的植物纤维帮助肠的蠕动，增进了消化腺的分泌。同时，植物纤维促使进入胃肠的米、面、鱼、肉这些食物的粘结状态变得疏松，有利于消化液的混合、消化，有利于营养的吸收。

蔬菜成分中除上述的营养素外，有些蔬菜种类还含有有害的物质，能引起中毒或影响食品的风味。例如，马铃薯块茎中含有有毒性的茄碱甙；藜科蔬菜含有草酸盐，妨碍人体对钙的吸收；瓜类含有苦味物质葫芦素；山药中含有有毒性的皂甙；萝卜中的甲基硫醇能发生臭味；芋、竹笋、茄子的游离有机酸能感觉麻嘴或涩味。

二、蔬菜加工原料的特点和加工适性

用于蔬菜加工的原料，来自植株的各个部分，因此性质各异，需要不同的加工处理。

蔬菜加工原料有三个特点：

（一）种类繁多，结构不一，难有比较统一的加工要求
我们日常食用的蔬菜，属于植物的各种器官，有肉质的直根和嫩茎，有鳞茎、块茎、球茎和根茎，有花、叶和果实。各有不同的特性，因此加工上的要求也不同。

（二）成长度或成熟度的差异大 有些种类需要质地脆嫩，不能过于成长；有些种类需要包结紧密，达到适宜的大小，成长度要较高；有些种类需要充分成熟，不能早采。

（三）收获后易变质 除少数种类以外，大多不耐贮藏，应尽快加工，减少延搁，以保证品质。

总起来看，蔬菜加工原料多数以幼嫩为贵，成长度要低些。特别是叶菜类、嫩茎类、根菜类、豆类等，成长如过

度，则质地变粗硬，就不能制成优质产品。对于适时收获的青豌豆、四季豆、甜玉米、石刁柏、竹笋等，如不及时加工，在普通环境中继续进行各种生理生化变化，使细胞壁变厚，粗纤维增加，或糖分转变为淀粉，变色，变硬，降低其加工品质。冷藏虽能减少此类不良变化，也只能在短暂的时间内有效。果菜类中的番茄、南瓜、西瓜、甜瓜以及块茎类的马铃薯和鳞茎类的洋葱，取其成熟果或充分成长的器官，有些还要经过休眠阶段，收获后可以贮存一段时间，以供加工的需用。

加工用蔬菜通常组织脆弱，收获（特别是机械收获）和搬运时，易于造成机械损伤，给微生物以侵入的机会，加强氧化酶活性，促进水分蒸发，使菜体凋萎，破坏维生素C和胡萝卜素，降低其营养价值。所以，必须保持原料完整。对于马铃薯、洋葱等耐藏种类，收获后亦须随即进行愈伤处理，令其干燥和愈伤，以减少日后的损耗。

蔬菜的加工适性就是蔬菜具有适于某种加工的性质。加工适性依蔬菜种类或品种以及加工方法而不同，又受环境条件的影响。鲜食用的蔬菜一般可用于加工，尤其是用于腌制。有些蔬菜经过加工改善了风味，增进其可口性。还有些种类因含有不良风味的物质，不宜鲜食，但适用于加工，例如石刁柏、芥菜类等。十字花科蔬菜，特别是芥菜类，是用于腌制加工的最普遍的种类，即因加工后风味改变，更为人们所喜食。此类蔬菜均含有苦味物质芥子甙（黑芥子甙和白芥子甙），加工后不但苦味消失，还产生有特殊香气的芥子油。

用于加工的蔬菜均须经过严格的选择，要完整无伤，营养价值高，还要考虑产量，供应期，耐贮性，可食部分的比例，新鲜度等条件。感染病害的和不符合加工条件的原料，

切不可用，以免有损产品质量。

三、蔬菜加工对蔬菜原料的要求

对蔬菜及其加工品质量的评价和要求，应以其营养价值为准。蔬菜的营养价值表现于两方面：一方面是它们含有的营养素，一方面是它们的感官影响。感官影响虽非直接在物质上有利于身体健康，但有增进食欲帮助消化的作用，与营养亦有密切的关系。同时应用感官测定是一种方便而有效的判断质量的方法。因此，营养素与感官影响具有同等的重要性。测定营养素的含量可用化学分析方法。感官评价则通过人的感觉器官来完成。应用视觉可以辨别外观的色泽、大小和形状；应用嗅觉可以辨别香气和其他气味；应用味觉可以辨别风味和味道；应用触觉可以辨别质地的脆嫩粗硬、疏松致密。总之，用于加工的蔬菜要有丰富的营养，有良好的外观、风味和质地。

蔬菜加工原料除部分种类外，均以脆嫩为佳。保证蔬菜有良好的质量，与收获时期和发育程度很有关系。应根据种类的性质和加工的要求，以决定收获的适期。蔬菜的整个生长发育期间可以分为成长、成熟和衰老三个阶段。以果实供食的种类，习惯上分之成熟和未熟。

蔬菜随着生长的前进，其各部分的组织发生不同的变化。番茄、甜瓜、西瓜等肉质果实，通常由硬变软；叶菜、茎菜、根菜、豆类、甜玉米等则由软变硬，即由嫩变老。均须适时收获，勿过早或过迟，以免有损加工品质或变成废品。

有些蔬菜，如蘑菇、番茄、豌豆、甜菜等，含有相当数量的谷氨酸盐，是鲜味的来源。甜菜中还含有一种具有泥土味的物质，称为土味明。有些蔬菜，如瓜类，含有苦味物质

有损风味。普通栽培的葫芦科的几属蔬菜，如黄瓜属、南瓜属、苦瓜属、扁蒲属、丝瓜属和西瓜属均有，其含量一般在100ppm以下。瓜类苦味物质统名为葫芦素，不同种类则以A、B、C、D、E等代号来表示。

在植物体内葫芦素随着生长而逐渐形成，幼小时很少或无，高温干旱时生成

更易。成长过度或炎热少雨或灌溉不足时生长的黄瓜、扁蒲（瓠瓜）等有苦味，其原因即在此。苦味物质的含量品种间亦有差异。对于此类蔬菜原料应注意选用品种，加强栽培管理，掌握产品的成长度。

原料的色泽是否美好，形状是否整正，大小是否一致，均为选用时不可忽视的条件。

加工有各种不同的方法，其适用的蔬菜原料亦不同，往往同一种蔬菜可用于不同的加工，也有少数种类只适于某一种加工的需用。现将各种不同加工方法所适用的蔬菜种类，分别列举于下：

罐藏：番茄、青豌豆、四季豆（菜豆）、石刁柏、花椰菜、竹笋、黄瓜、荸荠、甜玉米、甜菜、蘑菇等。

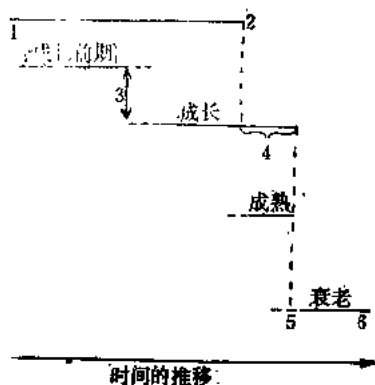


图 1—1 果蔬一生中的各阶段

- 1.可食部开始发生 2.自然的或需要的大小或型式生长结束 3.可用的开始阶段(尚未成长) 4.最大的可用期 5.降解变化明显 6.可用性终止

干制：马铃薯、胡萝卜、番茄、青豌豆、四季豆、茄子、辣椒、洋葱、甘蓝、黄花菜等。

腌制：根菜类、叶菜类、鳞茎类、根茎类、茎菜类、花菜类、瓜类等（因适于腌制的蔬菜种类太多，不便一一列举，所以只取其类名，其中还包括姜、草石蚕、菊芋等不常食用的种类）。

糖制：胡萝卜、瓜类、嫩姜、莲藕等。

速冻：菠菜、花椰菜、甜玉米、胡萝卜、芋艿、豆类等。

上述各种加工和适用蔬菜，种类繁多，性质各异，不能逐一讨论其要求，只将有代表性的几种主要蔬菜，简述于下。

（一）番茄 以番茄为原料的加工品种类很多，计有番茄罐头、番茄泥、番茄糊、番茄辣酱、番茄酱、番茄粉、番茄干、番茄汁等。这些加工品对原料的要求不一样，虽然同是番茄，但具体到产品就有所不同，譬如用于罐藏的番茄，均以整个果实为主，对大小、形状、色泽、成熟度、质地等要求很高。果皮光滑，形状整正，大小中等，成熟度一致，种腔小。果实表面略有裂痕、压伤以及其他原因造成的果皮破裂，皆不能用。过熟的果实亦不适用。加工番茄汁的果实要求汁液丰富，糖酸适度，色鲜红，固形物含量高。用于番茄酱类（包括番茄泥、番茄糊、番茄酱和番茄辣酱）和干制的番茄，要求充分成熟，固形物含量高，皮薄，肉厚，种子少或无种子，肉色鲜红，茄红素含量高。番茄制品所需的原料，固形物含量是一个很重要的条件，其中又以色素茄红素为主。固形物含量愈高，成品率亦愈高，特别是浓缩的制品，而且浓缩时或干燥时耗用的能量亦可节省，浓缩的时间

较短，因而降低成本，提高品质。此外果胶物质含量与制品品质关系也很密切，尤其是番茄汁，能保持一定的粘度，使固形物与汁液不易发生分离现象，使成品的外观美好。

(二) 马铃薯 以干制为主。用马铃薯制成的产品有马铃薯条、马铃薯片、马铃薯丁（小方块）、马铃薯粉等。要求块茎大，圆形或椭圆形，皮薄而光滑，无瘤，芽眼浅而少，肉色一致，白色或淡黄色，干物质在21%以上，淀粉不超过18%。马铃薯块茎的化学组成：水分70%，蛋白质1.9%，碳水化合物28%，脂肪0.7%。块茎的钙含量与干制品的品质有关，钙的存在能影响制品的色泽，品种不同含钙量有很大的差异。据研究，从三十几个品种的分析结果中发现，钙含量高的品种，其块茎固形物含量亦较高，制成的马铃薯干色较淡；含钙量低的品种则与此相反。用作加工原料的马铃薯，通常经过一段时间的贮藏，块茎常发生绿变、萌芽、甜化等变化。绿变和萌芽均与品种和环境条件有关系，甜化则与低温有关系。加工时应注意选择，对甜化的块茎先进行回复处理。

(三) 青豌豆和四季豆 二者均为绿色豆类蔬菜，保持绿色是一个重要条件。选用不易变色的绿色品种，其易变黄的品种不能用。豌豆以豆粒、四季豆以豆荚供罐头或干制加工。青豌豆有圆粒和皱粒两类而以后者为佳，但产量较低。要求成长一致，矮性，豆粒小，皱缩，柔嫩，深绿色，含糖量应在43%以上，淀粉在8%以下，风味良好。青豌豆可按大小和品质分为不同的等级（分级标准见第四章第五节）。

四季豆要求豆荚深绿色，柔软脆嫩，肉质厚，力求无粗纤维或筋。含糖量高，风味良好，干物质在8%以上，豆粒约占豆荚重的10—20%。嫩荚的收获标准以种子尚未形成仅