

全国高等农业院校试用教材

蔬菜栽培学总论

浙江农业大学主编

蔬菜专业用

农业出版社

全国高等农业院校试用教材

蔬菜栽培学总论

浙江农业大学主编

蔬菜专业用



农业出版社

主 编 浙江农业大学 李曙轩
副主编 东北农学院 郑光华
编 者 山东农学院 蒋先明
江苏农学院 李式军

全国高等农业院校试用教材
蔬 菜 栽 培 学 总 论
浙江农业大学主编

农业出版社出版 (北京朝内大街130号)
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 16开本 12.25印张 267千字
1979年11月第1版 1982年11月北京第3次印刷
印数 12,701—19,000册

统一书号 16144·2008 定价 1.30元

前 言

为了适应目前我国高等农业院校对蔬菜栽培学教学上的需要，由有关农业院校蔬菜专业教师集体编写了《蔬菜栽培学总论》，与《蔬菜栽培学各论》(北方本及南方本)、《蔬菜保护地栽培学》相配合，组成一套《蔬菜栽培学》教材。

《蔬菜栽培学总论》的绪论和第一章由浙江农业大学李曙轩编写，第二章种子及育苗部分由山东农学院蒋先明编写，其余部分由东北农学院郑光华编写。第三章由江苏农学院李式军编写。

本书在编写过程中，由山东农学院、河北农业大学、北京农业大学、中国农业科学院蔬菜研究所等单位参加了审稿会议，其他许多院校对于初稿也提供了不少修改意见。由于时间紧迫，水平有限，书中缺点或错误，望读者多提宝贵意见。

1978年12月

ERSS/33

目 录

绪论

第一章 蔬菜栽培的生物学特性.....	9
第一节 蔬菜的种类与分类	9
第二节 蔬菜的起源与分布	17
第三节 蔬菜植物的生长与发育	24
第四节 生长发育与环境条件	32
第五节 蔬菜产量的形成	46
第六节 提高蔬菜品质的原理与技术	54
第二章 蔬菜的栽培技术基础	61
第一节 菜地的土壤耕作	61
第二节 种子和播种	68
第三节 育苗	81
第四节 栽植	100
第五节 施肥	105
第六节 灌溉与排水	114
第七节 中耕、除草与培土	126
第八节 植株调整	132
第三章 蔬菜的周年供应与计划生产	137
第一节 蔬菜的周年均衡供应	137
第二节 建立高产稳产的蔬菜生产基地	144
第三节 蔬菜的茬口安排	149
第四节 蔬菜的品种布局与排开播种	157
第五节 蔬菜生产计划的制订	162

附录

附录一 实验指导书	166
实验 1 蔬菜植物的分类	166
实验 2 蔬菜的生长周期与食用器官的形成	167
实验 3 温度及光照对蔬菜生长与发育的影响	168
实验 4 蔬菜种子形态的识别	169
实验 5 蔬菜种子的发芽条件	169

实验 6 蔬菜种子品质的测定	170
实验 7 苗床的结构、设置和性能	171
实验 8 蔬菜植物的营养诊断	171
实验 9 蔬菜的植株调整	174
实验 10 植物生长调节剂的配制与使用	175
实验 11 蔬菜的间套作类型与光能利用	177
实验 12 蔬菜生产计划的制订 (一)	178
实验 13 蔬菜生产计划的制订 (二)	181
附录二 几种主要蔬菜维生素及矿物质成分表	182
附录三 蔬菜种子的绝对重量、每克粒数和需种量参考表	183
附录四 蔬菜作物的植株分析表	184
附录五 不同蔬菜作物植株组织的营养范围表 (干重为基础)	185
附录六 几种常用生长调节剂的缩写名称及化学结构表	187
附录七 常用营养诊断药剂的配制	188
主要参考资料	190

绪 论

蔬菜含有丰富的维生素、矿物盐、碳水化合物及其他营养物质，是人民生活中一种重要的副食品，是农业生产中一个不可缺少的部分。

我国蔬菜的种质资源十分丰富，种类及品种繁多，栽培历史悠久，是世界蔬菜植物最多和最古的原产地之一。蔬菜栽培学的任务是研究蔬菜植物的生长发育规律，根据现代的理化及生物科学的理论，利用先进的栽培管理技术，创造适宜的环境条件，提高劳动生产率，达到高产优质均衡供应的目的。

随着社会主义工、农业生产的迅速发展，城市及工矿区的人口不断增加，对蔬菜及其他副食品的需要也不断地增加。

蔬菜生产在国民经济中的意义是多方面的。

首先是，我国有着广大的蔬菜栽培面积，尤其是在城市的郊区及工矿区附近和蔬菜著名特产地区，都有数以万亩及数十万亩的蔬菜生产基地。如果以每人平均消费量每天1斤计算，在南方约要菜地面积0.3—0.4厘地，在北方则要1分地。这样，一个10万人口的城市就要0.4万—1万亩的菜地，100万人口的大城市就要4万—10万亩的菜地。因而在这些城市郊区都有专业蔬菜生产的公社或生产队。许多著名特产的蔬菜，如大白菜，萝卜，花椰菜，榨菜，大头菜，马铃薯，西瓜，甜瓜，黄瓜以及各种水生蔬菜，在当地农民的经济收益上都占有很大的比重。

解放以来，随着社会主义工、农业生产和四个现代化的需要，新兴的城市及工矿区——石油基地的开发，大型港口的建立等等，城市及工业人口迅速增加，对于商品性蔬菜的需要亦日益增加。因此，蔬菜生产的发展，密切关系到国民经济的发展和人民生活水平的提高。

除了城市郊区及工矿区的商品性蔬菜生产以外，广大的农村人民，每天都要消费一定数量的蔬菜，这些蔬菜的来源几乎完全是社员的自给生产，利用零星土地及大田作物的间套作或前后作，生产一定数量的蔬菜，他们的生产方式虽然比较粗放，种类也比较单纯，但是总的生产量还是很大的。蔬菜是一种体积大而要求新鲜的副食品，是人民生活中每天不可缺少的食物，如果每人每天以一斤计算，则一个10万人口的城市，每天就要供应10万斤，一个100万人口的城市，每天要供应100万斤，每年就要分别供应3,000多万斤到3亿多斤。

目前我国食品的组成以植物性食物为主，蔬菜的消费量，比工业发达的国家为多。栽

培面积亦因城市人口的增加而增加。

欧洲、北美一些国家和日本的蔬菜栽培面积，近年来有所减少。因其单位面积产量逐年提高，总产量仍有所增加。自1960年以来，国外蔬菜单位面积产量增长约30%，尤以番茄、黄瓜及马铃薯增加较多。美国、日本、法国等的蔬菜产值在农业总产值中的比重较大。日本约占14.4%，法国和英国为7—6%。

蔬菜在国民经济中的意义还表现在作为外销物资及对外贸易上。我国有名的土特产蔬菜中，驰名国际市场的，在鲜菜方面有大白菜、大葱、大蒜、洋葱、番茄等；在腌渍和干菜方面有榨菜、酱菜、金针菜、干辣椒、干姜、香菇、木耳、萝卜干、莲子、藕粉等。输出到世界各地，特别是东南亚地区。至于作为加工制罐头原料的有番茄、豌豆、菜豆、竹笋、蘑菇等。还有作为速冻原料的，如芋艿，各种豆类及花椰菜等，以及作为脱水蔬菜的菜豆、胡萝卜、洋葱、大蒜等等。

此外，许多蔬菜的副产品，可作为家畜的饲料。甘蓝、花椰菜的外叶，根菜类，尤其是胡萝卜的叶子干物质含量高，是很好的饲料。有些蔬菜的特殊品种，专门作为饲料栽培（如芜菁甘蓝、胡萝卜、南瓜、萝卜等）。

蔬菜在人体营养上有极其重要的意义。人类的食物不外分为动物性食物和植物性食物。动物性食物包括肉类、乳类和蛋品等，它们是人体蛋白质和脂肪的主要来源；植物性食物包括粮食、水果和蔬菜等。粮食是人体热能的主要来源，而蔬菜是维生素、矿物质等的主要来源。从现代营养学的观点，这些食物必须合理配合，才能保证营养的完善。

蔬菜的营养功能主要是供给各种维生素、碳水化合物、矿物质、有机酸和芳香物质。有些种类，如马铃薯、芋、山药和豆类含有丰富的碳水化合物、蛋白质和脂肪，是蛋白质和热能的补充来源。此外，还有中和胃酸及帮助人体消化等功能。现在分述如下：

（一）维生素的来源 蔬菜含有对人体极为重要的各种维生素，如果缺乏了这些维生素，就会引起各种疾病。主要食粮的米、面内，虽含有维生素B₁（硫胺素）、维生素B₂（核黄素）和维生素PP（尼克酸或烟碱酸）。但其中完全缺乏维生素A原（胡萝卜素）和维生素C（抗坏血酸）。而蔬菜中则含有丰富的胡萝卜素和维生素C。胡萝卜素经食用后能转化为维生素A。我们所需要的维生素B₂也主要依靠蔬菜来供给。人体对各种维生素的需要量各不相同，其中需要量最多的是维生素C，需要最少的是维生素E。人体每天需要获得约3毫克的维生素A，50—100毫克的维生素C，约2毫克维生素B₁，2毫克左右的维生素B₂，和15—25毫克维生素PP，就足够身体的需要。其中维生素C在人体内的贮存有一定限度，倘若过多，则由尿排出。因此维生素C就成为每天必不可缺少的养分，否则就无法保证身体健康的需要。

含胡萝卜素较多的蔬菜有：韭菜、胡萝卜、菠菜、乌塌菜、白菜、甘蓝、苜蓿菜、蕹菜、叶恭菜、芥菜等。含维生素B₁较多的蔬菜有：金针菜、苜蓿、香椿、芫荽、藕、马铃薯等。含维生素B₂较多的有菠菜、芥菜（雪里蕻）、白菜、石刁柏、芥菜、蕹菜以及苜蓿、金针菜等。至于维生素C在蔬菜产品中普遍存在，其中以辣椒、番茄、青菜（白菜）、芥

菜、黄瓜、花椰菜、甘蓝等尤为丰富。

(二) 人体热能的来源 差不多每一种蔬菜多少含有热能性的碳水化合物，尤其是糖及淀粉。马铃薯、芋、山药、荸荠、慈菇、藕等，含有很多的淀粉，可以代替粮食。西瓜、甜瓜、南瓜含有10—20%的糖。菜豆、毛豆、豇豆中含有很多的蛋白质。如菜豆含蛋白质5—7%，毛豆3—6%，而脂肪的含量很少。

(三) 矿物质的来源 在我们身体组织中有二十多种矿物质，它们是构成身体组织的物质与调节生理功能和维持人体健康的材料。蔬菜中的主要矿物质为钙、铁及磷等。如菠菜、芹菜、甘蓝、白菜及胡萝卜等含有很多的铁盐，而洋葱、丝瓜、茄子等含有较多的磷，绿叶蔬菜中含有丰富的钙，而海带、紫菜等还含有很多的碘。

(四) 中和胃酸 在人体的胃中，由于吃肉类和米、麦等食物消化后产生酸性反应，这样的酸性可由蔬菜或水果的消化水解后来中和。因为矿物质为调节体液反应的主要物质，有些矿物质为酸性反应，而又有的为碱性反应。如磷及硫可以形成硫酸及磷酸；而钙、镁及钾等是形成盐基的主要元素，可以中和这些酸。而蔬菜在我们的食物中的特点正是一种盐基性的食物。所以蔬菜中的矿物质，对于维持人体内酸碱平衡方面，起着重要作用。如当血液盐基稍微多些时，人体就能更好地利用蛋白质食物。因此为维持人体的正常健康，蔬菜是必不可少的。

各种食品中所含的碱性和酸性无机化合物的百分比，见下表：

无机化合物	瘦肉	面包	牛奶	苹果	柠檬	马铃薯	胡萝卜	番茄	葱	蚕蚕豆	菠菜	草莓	黄瓜
酸性化合物(%)	71	54—72	47	27	20	37	29	38	35	42	40	37	25
碱性化合物(%)	29	28—46	53	73	80	63	71	62	65	58	60	63	75

(五) 其他方面的作用 蔬菜的叶部和茎部含有丰富纤维素，纤维素进入人体后虽不能被消化，但能使肠胃中的食物疏松，增加与消化液的接触面，不断刺激大肠的蠕动，从而可以起促进消化与预防便秘的作用。

此外，蔬菜中还含有各种芳香油和有机酸，如生姜、大蒜、洋葱、大葱、辣椒及茴香等都含有各种各样的挥发性芳香物质。由于这些物质的存在便产生了各种特殊的风味。总之，蔬菜是我们生活中所必需的食物，与其他食物互相配合而又彼此分工，同为身体不可缺少的食物。因此蔬菜是不能被其他食物所代替。同时由于它所含热量很少，所以也不能代替其他食物。

但是，每一类蔬菜所含的营养成分，不是固定不变的。不同的品种和生产季节，不同的土壤肥力、栽培技术、采收时期、贮藏加工条件、食用部分等都会影响蔬菜营养的成分。我们应该选择优良的品种及先进的农业技术来增加产品的营养价值。

蔬菜生产在国民经济及人民生活中占有这样重要的位置，因而党和政府在不同历史时

期提出了相应的方针政策，以适应形势的要求。在国内革命战争和抗日战争时期的非常艰苦的条件下，在党的领导下，曾开展了大规模的生产运动。

解放以后，在国民经济恢复时期，党和政府对蔬菜生产工作加强了领导。首先是扶植城市郊区农民发展蔬菜生产，为城市服务。组织了生产互助组，使蔬菜生产得到迅速的恢复和发展，以适应经济建设及城市工矿区人民对蔬菜的需要。

在1954年提出中华人民共和国发展国民经济第一个五年计划中，明确地指出：“在增加粮食作物和技术作物的同时，应善于利用各地特点，积极地增加副食品和特产品的生产，以适应城乡人民和出口的需要。”指出城市和工矿区的蔬菜生产，必须及时相应地发展，以满足因工业迅速发展，人口增加对蔬菜的迫切需要。

1956年9月，中国共产党第八次全国代表大会关于发展国民经济第二个五年计划（1958—1962年）的建议中提出：“城市附近和工矿区附近，应该把增产蔬菜等各种副食品供应城市和工矿区的需要作为首要任务。”这就明确的指出，城市和工矿区附近的农业生产应以生产蔬菜及其他副食品为主。

一九五六年以后，我们党和政府在发展农业的决定中，着重说明城市郊区和工矿区附近的合作社和国营农场，应当按照国家的计划种植蔬菜，充分保证城市和工矿区的蔬菜供应。1958年12月在进一步加强蔬菜生产和供应工作的指示中又明确地规定了“就地生产，就地供应，划片包干，保证自给，必要时支援外地”的方针。

蔬菜是农业生产的一部分。我们必须要以农林牧副渔并举和决不放松粮食生产，因地制宜、合理布局，发展多种经营，努力发展粮、棉、油、麻、丝、茶、糖、菜、烟、果、药、杂等十二项生产。城市近郊区的生产，应当以生产蔬菜为主，同时生产其他副食品。

因此，要全面解决城市及农村的蔬菜问题，必须既抓城市郊区及工矿区的商品生产，又要抓集体的和农村的自给性生产；既发展蔬菜常年生产基地，也要充分利用零星土地和冬闲田来种蔬菜，避免粮菜争地。

在蔬菜生产发展的同时，党和政府加强对产、供、销的领导。提出了计划生产，计划供应的方针。为了保证供应，还采取了以销定产，产大于销的办法，体现了社会主义计划生产的优越性。此外，从中央到地方，从农业部门到商业部门，成立了专门的机构，如副食品局，蔬菜公司等，专门领导蔬菜的产销工作，解决蔬菜的生产和供销方面的平衡问题。

我国蔬菜栽培有着悠久的历史，在长期栽培实践过程中，形成了许多独特的种类和品种，并且积累了丰富的栽培技术。

人类从饲养动物耕种土地开始定居生活以后，就进入氏族社会。恩格斯在描述当时的生产情形时写道：“土地是属于氏族的，只有园圃得暂时划归家属”。可见自人类开始从事农业生产以来，就有蔬菜栽培，当时是自给的家庭生产方式。

大约在四、五千年前我国就有蔬菜栽培。奴隶社会的殷代，甲骨文中已有园圃字样。翦伯赞在“中国史纲”中，根据甲骨文中国圃果树桑菜等字写道：“可以想象殷人的村落附近还有美丽的桑园和菜园”。这说明在距今3,500年前，已经有关于蔬菜栽培的记载了。

到了春秋战国时代,铁的发明,从而农具有了显著的改良,使用农具的方法也随着进步,可以深耕、多锄、兴修农田水利,致使农业有了很大的发展。因为有了铁,手工业生产力也因此得到很大的提高。同时农业的发达,刺激了工商业的繁荣,人口渐渐集中城市。正如孟子说:“百工居市以成其事”。因此有要求蔬菜专业生产者的供应,致使市郊的农民除了种菜自给以外,还要多种些蔬菜售给城市居民,因此他们的家庭菜园就逐渐的发展为出售产品的市郊菜园了。

二千年以前的汉朝,我国农民就创造了温室栽培,汉书循吏传中载有:“自汉世大宫园,冬生葱韭菜茹,覆以屋庑,昼夜爇蕴火,待温气乃生……”。唐诗王建的宫前早春诗:“内园分得温汤水,二月中旬已进瓜”,可想当时已利用温泉作为温室的热源,保护地的栽培技术也渐发展。

以上是我国蔬菜栽培和保护地栽培的古籍记载。从引证的资料可以推测,蔬菜栽培由家庭栽培,随着社会的发展而发展到市郊的专业生产,以后逐步发展到保护地栽培。

我国是一个文化发达的古老国家,是世界重要的蔬菜原产地之一。原产我国的蔬菜如萝卜、白菜、芥菜、姜、大豆、大葱、韭菜、竹笋、山药、百合、金针菜等及许多水生蔬菜。这些种类中有些在国外也大量栽培。

我国的蔬菜品种和栽培技术,在世界蔬菜栽培上有很多的贡献。

我国有许多外国所没有的独特品种,如水生蔬菜中的茭白、荸荠、慈菇、菱等;葱蒜类中的大葱、韭菜;瓜类中的冬瓜、丝瓜、葫芦以及竹笋等等。

目前,日本栽培的许多黄瓜、西瓜、白菜、萝卜品种都是我国传去的。世界著名的大白菜品种,就是从我国河北、山东的大白菜中选育而成的。

后魏贾思勰的《齐民要术》,明徐光启的《农政全书》,和王象晋著的《广群芳谱》,清吴其濬的《植物名实图考》,对于蔬菜作物的分类、性状、栽培技术等等都有描述。广群芳谱中的《蔬谱》(1612年)记述了一百多种栽培的及野生的蔬菜,并归纳为辛香、园蔬、野蔬、水蔬、食根、食实、菌属、奇蔬、杂蔬九类,为后世蔬菜植物的分类打下基础。其中以食用部位及生长环境的分类法至今仍被采用。

在栽培技术方面,西北一带农民创造的“砂田”,是栽培西瓜和甜瓜的好环境。从现代农业科学的观点看,甘肃的砂田栽培是符合现代免耕法原理的。山东益都的农民利用河岸冲积沙地,用客土法栽培银瓜(甜瓜的一种),都取得很好的效果。东北及华北农民利用土壤温度比较稳定的原理,在严寒的冬季软化韭黄和蒜黄,以及大白菜、芹菜、菠菜等的窖藏;长江及珠江流域的农民利用不同深度的水塘栽培各种水生蔬菜。山东章丘的农民运用培土软化技术,培育了葱白粗大的章丘大葱,其产品之大,品质之佳,世所罕见。其他如种子的催芽技术,以及各种蔬菜的施肥,灌溉技术与防寒、防热的方法,都有丰富的经验。

我国蔬菜的经营和生产,有各种不同的方式:

(一) 商品性的专业栽培 在大城市和工矿区郊区的人民公社和国营农场,以栽培蔬

菜为主要生产，其经营的特点是拥有较多的生产设备，生产技术，肥料来源，以及较大的栽培面积。可以选择多样的蔬菜种类和品种，用各种的栽培方式，在各个季节能生产出多样的蔬菜。

商品性的专业栽培，以城市近郊区为主。但由于城市建设的不断扩大，有由近郊发展到远郊的趋势。

(二) 加工栽培 在食品加工中心区和气候土质特别适宜于某些蔬菜栽培的区域，大量生产一种或几种蔬菜供加工的原料及远销、出口的种类。其特点是经营的种类单一，栽培的面积较大，对于所栽培的种类具有较多的生产经验。如四川涪陵的榨菜，湖北来凤及云南的大头菜，广东潮州的芥菜，浙江萧山的萝卜干等等。

随着食品工业的发展，作为加工原料的蔬菜，正在迅速发展。番茄、豌豆、菜豆、蘑菇等，大都有专门的生产基地。这些种类，可以外销，也可以内销。此外，还有一些种类如石刁柏、朝鲜蓟、美国防风等，我国人民尚不习惯食用，但可专门加工外销，近年来也有所发展。

在农业发达的国家，有很大一部分的蔬菜生产是作加工栽培的。如美国的番茄生产，有一半作为加工原料，另外一半左右，作为鲜菜食用。

(三) 特产栽培 特产性蔬菜的栽培，实质上也是一种商品性的专业生产。但大都栽培在气候土壤比较适宜的地方而不同于城市的郊区。利用某一地区的自然条件的优越性，可以生产出产量较高而品质更好的产品。如山东胶东的大白菜，章丘的大葱；兰州、哈密甜瓜、西瓜；太湖沿岸的水生蔬菜；四川、贵州的豆薯；陕西、湖南、四川的干辣椒等等，由于当地的土壤及气候条件适宜于这些蔬菜的生长发育，因而产品的质量也比其他地区生产的好。

(四) 季节性蔬菜栽培 在离大城市和工矿区较远的地区，应以栽培粮、棉、油等大田作物为主，但在大田作物收获后，可栽培一季蔬菜，作为季节性的蔬菜生产。在实行多种经营，发展人民公社的商品生产的方针下，在条件适当的地区，发展季节性的蔬菜。如我国南方水稻地区，在水稻收获后，于冬季栽植一季白菜、芥菜或萝卜，不但可以补充常年性蔬菜基地生产的不足，同时也是加工原料。如萝卜干、雪里蕻等干菜的原料，大都来自季节性的生产基地。

(五) 自给性栽培 人民公社生产队中，可以划出一定面积的土地种植蔬菜，社员可以在自己的宅旁空地和自留地上种植蔬菜。农村自给性的蔬菜生产，虽然面积小，但在解决农村的吃菜问题上，起了积极的作用。

解放以来，我国蔬菜科学研究与蔬菜生产，有了很大的发展。

在育种方面，通过有性杂交、辐射引变等途径培育出一大批叶菜类、茄果类、瓜类等主要蔬菜的早熟、高产、优质、抗病、抗逆性强的新品种。蔬菜杂种优势利用的研究，进展较快。对甘蓝、大白菜、番茄、辣椒、茄子等十几种蔬菜，大量的优良一代杂种已在生产上推广。对主要经济性状的遗传规律也开展了研究。

在栽培方面，进一步总结推广我国独特的间作套作，排开播种的栽培制度及精耕细作的经验，把群众的高产稳产的经验，提高到理论上来。

近年来，还着重研究了解决淡季和塑料薄膜覆盖栽培的主要蔬菜高产稳产规律。蔬菜的淡旺季的出现，尤其是8—9月淡季的出现，是南北各地普遍存在的周年供应不均衡的问题，各地都在调查总结淡、旺季形成的原因及克服的方法。

我国是蔬菜品种资源极其丰富的国家。解放以来，对蔬菜品种资源的调查与整理，做了不少工作。许多省市出版了地方品种志。对我国主要的蔬菜，如白菜类、根菜类、葱蒜类、瓜类、薯类的生长发育规律及生物学特性的研究，做了大量的工作，填补了一些这方面科学上的空白，为这些蔬菜的栽培管理的科学化，提供理论的依据。

塑料薄膜覆盖（尤其是“大棚”）的生产，近年来各地（尤其在华北，西北及东北）发展很快，收到良好的效果。在塑料薄膜的保护下，生产黄瓜亩产可达三、四万斤，辣椒亩产达二万斤，番茄亩产可达二万多斤的高产纪录。

在植物保护方面，对一些主要的蔬菜病虫害的毒源类型，病原菌的鉴定，病害流行的规律，人工免疫以及物理方面避蚜都进行了研究。对菜青虫、小菜蛾等主要害虫的生物学特性及农药防治等方面收到一定的效果。

在新技术的应用方面，利用植物激素防止器官脱落，促进成熟、打破休眠、控制徒长及提高着果率等方面，在生产上已大量应用。利用空气调节技术及冷藏和理化处理，对番茄、黄瓜、蒜苗（薹）及其他一些蔬菜的贮藏保鲜也取得进展。此外，如化学除草、喷灌、滴灌技术，均在试验推广中。这些科研成果，都促进了我国蔬菜的生产和发展。

由于林彪、“四人帮”的极左路线干扰破坏，我国与外国蔬菜的研究与生产水平相比，还有相当的差距；专业基础理论的研究薄弱。在育种方面：国外近年来广泛应用数量遗传和生统遗传理论和方法，大大提高选配的效率。育种手段不断革新，随着细胞、组织培养技术的发展，为尽快得到纯系，正积极采用突变体的选择，遗传信息转移等方法，获得多抗性、高产、优质、适宜机械化生产和加工的新品种。而我国对这些研究，尚未很好的开展，选择亲本的预见性差，工作量大而效率低。

在栽培方面：国外已从描述阶段进入实验阶段。如研究提高高光效利用率和营养吸收率的合理群体结构，栽培管理的标准化。同时解决从播种到采收的机械化作业，进行降低成本，提高生产率的技术革新。保护地栽培达到自动控制、工厂化的水平。

另外，对提高蔬菜品质及营养价值，利用近代的工程技术，对蔬菜的贮藏、运输、包装等方面不断革新，可以长期贮藏，周年供应。而我国目前的蔬菜生产工具从播种到收获，主要都是手工操作，生产效率低。科学研究工作仍停留在描述阶段，多属经验总结及外形的观察，即使是这些描述调查工作，也还没有完成。

为使我国蔬菜生产迅速现代化，必须尽量利用近代农业科学的先进技术，大力开展科学研究，改变目前这种不能适应加速发展社会主义农业的状况。

目前，国外发展较快的蔬菜栽培技术，有改进育苗（利用人工控制的电热温床，缩短

育苗天数,提高秧苗质量),采用播种胶带(亦称“均匀播种带”),推广土壤覆盖,利用复合肥料(具有杀虫、杀菌和除草等效能),改进灌溉技术(主要是喷灌)以及提高机械化水平与生长调节剂的应用。近十多年来,一次采收的蔬菜机械化问题已经解决,但是搭架的番茄、黄瓜、高菜豆的机械化比较困难,现已研制出电子采收机械,能区别出哪些果实已经成熟,可以采收;哪些未成熟的,仍留在植株上。

栽培科学是一门综合性的科学。它的发展有赖于数学、物理、化学的发展。植物学,植物生理学,生物化学,土壤学,肥料学,气象学,遗传学以及农业机械与植物保护,都与栽培有密切的关系。

提高劳动生产率是现代化生产的主要环节。要研制各种高质量,高效率的机械和工具,使各种蔬菜从播种、育苗、移栽、施肥、灌溉到采收的全部过程,都能采用机械化生产。

将我国目前蔬菜生产的规模与水平,改变为现代化及机械化的专业生产,和工厂化的保护地生产,要解决既能发扬我国精耕细作的传统又与机械化相适应的栽培技术,发展科学施肥和排灌技术以达到高产优质的目的。同时采用先进的包装、贮藏运输技术,做到周年供应。

第一章 蔬菜栽培的生物学特性

第一节 蔬菜的种类与分类

蔬菜是农业生产的一个不可缺少的组成部分。凡是一、二年生及多年生的草本植物，有多汁的产品器官，作为副食品的，都可以列为蔬菜植物的范围。这些产品器官中，有的是柔嫩的叶子，有的是新鲜的种子和果实，有的是膨大的肉质根或块茎，更有的是嫩茎、花球或幼芽。

因此，蔬菜植物的范围很广，种类很多。尤其是我国幅员广大，物产丰富，是世界栽培植物最大最老的起源中心之一。除了一、二年生草本植物之外，尚有一些多年生的草本如金针菜，百合等，还有一些木本植物的幼芽或嫩茎，也可以作为蔬菜食用，竹笋、香椿就是其中主要的种类。

此外，还有许多野生的或半野生的种类，也作为蔬菜食用。如荠菜、清明菜、马齿苋、紫背天葵、蕺菜、马兰、蕺荷、菊花脑等，在华南各地都属野生状态。但其中有些也可以栽培，如荠菜、苜蓿，在上海地区，作为绿叶菜栽培。

许多真菌和藻类植物如蘑菇、草菇、香菇、木耳、紫菜、海带等等，也作为蔬菜食用。有时人们把调味品用的八角茴香、花椒、胡椒等亦归为蔬菜植物的范围。

但是这些野生的或多年生的木本植物，以及菌、藻、调味用的种类，大都是少数地方的产品，而主要的蔬菜，仍然是一、二年生的草本植物。

从利用的角度来看，有些蔬菜，也作为粮食或与粮食作物相结合。如大豆是一种油料作物，但它的新鲜的种子，作为蔬菜，在长江流域是一种主要的蔬菜。豌豆、蚕豆、菜豆、豇豆的老熟的种子以及马铃薯、芋等亦可作为食粮，同时也是蔬菜。不少种类如胡萝卜、南瓜、芜菁等都有适于作为饲料的品种，作为饲料作物。

据一般的统计，全国主要的蔬菜有 80 多种，其中普遍栽培的有 50—60 种。在同一种类中，有许多变种，每一变种中又有许多品种。为了便于学习和研究需要，把这些种类进行系统的分类。这里只讨论三方面的分类法：（1）植物学上的分类；（2）按照食用器官的分类；（3）按照农业生物学的分类。从栽培上讲，以农业生物学的分类较为适宜。

一、植物学的分类

根据植物学的形态特征，按照科、属、种、变种来分类。我国的蔬菜植物总共有 20 多科，其中绝大多数属于种子植物，双子叶和单子叶的都有。在双子叶植物中，以十字花科、

豆科、茄科、葫芦科、伞形科、菊科为主。单子叶植物中，以百合科、禾本科为主。

植物学分类的优点，是可以明确科、属、种间在形态、生理上的关系，以及遗传上，系统发生上的亲缘关系。有共同的拉丁学名。如结球甘蓝与花椰菜，虽然前者利用它的叶球，后者利用它的花球，但都是同属于一个种，彼此容易杂交。榨菜、大头菜、雪里蕻，也有类似的情况，形态上虽然相差很大，而都同属于芥菜一个种，可以相互杂交。又如番茄、茄子及辣椒都同属于茄科；西瓜、甜瓜、南瓜、黄瓜，都属于葫芦科，它们不论在生物学特性上及栽培技术上，都有共同的地方，甚至在轮作防病上，也有许多病原是可以相互传染的。

但是植物学的分类法，也有它的缺点。如番茄和马铃薯同属茄科，但在栽培技术上相差很大。不管怎样，认识每一种蔬菜在植物分类上的地位，对于一个蔬菜生产者及科学工作者，都是很必要的。

我国主要蔬菜的植物学分类

一、真菌门

1. 伞菌科 Agaricaceae

- (1) 蘑菇 *Agaricus bisporus* Sing.
- (2) 香菇 *Lentinus edodes* Sing.
- (3) 草菇 *Volvaria volvacea* Fr.

2. 木耳科 Auriculariaceae

木耳 *Auricularia auricula* Underw.

二、种子植物门

(一) 单子叶植物

1. 禾本科 Gramineae

- (1) 毛竹笋(毛竹) *Phyllostachys pubescens* Mazel.
- (2) 刚竹 *P. bambusoides* f. *tanakae* Makino.
- (3) 淡竹 *P. nigra* var. *henomis* Stanf ex Rendle
- (4) 麻竹 *Sinocalamus latiflorus* McClure
- (5) 绿竹 *S. oldhami* McClure
- (6) 甜玉米 *Zea mays* var. *rugosa* Bomaf.
- (7) 茭白(茭笋) *Zizania caduciflora* Hand-Mozz (*Z. latifolia* Turcz.)

2. 泽泻科 Alismaceae

慈菇 *Sagittaria sagittifolia* L.

3. 沙草科 Cyperaceae

荸荠(马蹄) *Eleocharis tuberosa* Schulf. (*Heleocharis dulcis* var. *tuberosa* Schult.)

4. 天南星科 Araceae

(1) 芋 *Colocasia esculenta* Schott.

(2) 蒟蒻, (磨芋) *Amorphophallus rivieri* var. *konjac* Engl. (*Hydrosme konjac* Hu.)

5. 香蒲科 Typhaceae

蒲菜 *Typha latifolia* L.

6. 百合科 Liliaceae

(1) 金针菜 (黄花菜) *Hemerocallis flava* L.

(2) 石刁柏 (芦笋) *Asparagus officinalis* L.

(3) 卷丹百合 *Lilium tigrinum* Ker-Gawl.

(4) 兰州百合 *L. davidii*

(5) 白花百合 *L. brownii* var. *colchesteri* Wils.

(6) 洋葱 (圆葱) *Allium cepa* L.

(7) 韭葱 *A. porrum* L.

(8) 大蒜 *A. sativum* L.

(9) 南欧蒜 (大头蒜) *A. ampeloprasum* L.

(10) 大葱 *A. fistulosum* L.

(11) 分葱 *A. schoenoprasum* L.

(12) 韭菜 *A. tuberosum* Rottler ex Prengel.

(13) 薤 (芥头) *A. chinense* G. Don. (*A. bakeri* Ragel.)

7. 薯蓣科 Dioscoreaceae

(1) 山药 *Dioscorea batatas* Decne.

(2) 大薯 *D. alata* L.

(3) 黄独 *D. bulbifera* L.

8. 薑荷科 Zingiberaceae

(1) 姜 *Zingiber officinale* Roscoe

(2) 薑荷 *Z. mioga* Roscoe.

(二) 双子叶植物

9. 番杏科 Ficolidaceae

番杏 *Tetragonia expansa* Murray.

10. 蓼科 Polygonaceae

食用大黄 *Rheum rhaponticum* L.

11. 藜科 Chenopodiaceae

(1) 根用甜菜 (红菜头) *Beta vulgaris* var. *rapacea* Koch.

叶用甜菜 (牛皮菜) *B. v.* var. *cicla* L.

(2) 菠菜 *Spinacia oleracea* L.