

植物栽培学总论

北京市农业学校农菜专业

一九八七年元月

目 录

第一章 绪论

第一节 栽培植物生产在国民经济中的意义	1-1
第二节 我国农业生产的发展	1-3
一、我国农业的悠久历史及珍贵遗产	1-3
二、我国农业生产概况	1-5

第二章 栽培植物的生物学基础

第一节 栽培植物的起源及其分类	2-1
一、栽培植物的概念	2-1
二、栽培植物的起源	2-2
三、栽培植物的分类	2-4
第二节 主要栽培植物的形态特征	2-14
一、禾本科	2-14
二、豆科	2-20
三、十字花科	2-24
四、茄科	2-25
五、葫芦科	2-27
六、伞形科	2-28
七、蔷薇科	2-29
八、毛茛科	2-30
九、玄参科	2-30
十、大戟科	2-31

三、栽培植物的生长发育过程	2-34
第四节 栽培植物的生长发育与环境条件	2-37
一、温度	2-38
二、光照	2-40
三、营养	2-42
四、土壤	2-46
五、水分	2-47
第五节 作物产量构成	2-48
一、作物产量的概念	2-48
二、作物产量的构成	2-50
三、提高作物产量的主要途径	2-51

第三章 耕作制度的基础知识

第一节 农业生产实质及耕作制度	3-1
一、农业生产的实质	3-1
二、耕作制度的概念和内容	3-2
三、种植制度的概念和内容	3-2
第二节 作物布局	3-3
一、作物布局的概念	3-3
二、作物布局的根据和条件	3-4
第三节 复种	3-6
一、复种和复种指数	3-6
二、复种的运用条件	3-7
第四节 套作与间作	3-9
一、间套作的概念	3-9

二、间作套种增产原因	3-10
三、间混作主要技术措施	3-12
四、套种增产的主要技术	3-15
第五节 轮作	3-16
一、轮作和连作的概念	3-16
二、轮作倒茬的作用	3-16
第六节 农田耕作管理	3-19
一、土壤耕作的概念和内容	3-20
二、土壤耕作措施	3-20

第四章 植物组织培养

第一节 绪论	4-1
一、概念	4-1
二、意义	4-1
三、组织培养的发展	4-2
第二节 实验室的设计与常用仪器设备	4-3
一、实验室的设计	4-3
二、常用仪器设备	4-5
第三节 常用药品及培养基的配制	4-8
一、常用药品及其特点	4-8
二、培养基的配制	4-12

第四节 外植体的选择、灭菌与预防污染的措施	4-25
一、外植体(接种材料)的选择	4-25
二、各种外植体的灭菌方法	4-26
三、污染的原因和预防措施	4-28
第五节 植物的快速繁殖技术	4-30
一、操作程序	4-32
二、实例	4-38
第六节 花药培养	4-39
一、操作程序	4-40
二、实例	4-44
第五章 保护地栽培	
第一节 绪论	5-1
一、保护地栽培的历史及发展概况	5-1
二、保护地栽培的特点	5-2
第二节 保护地类型、结构与性能	5-3
一、保护地场地的选择和规划	5-3
二、风障畦	5-4
三、阳畦	5-6
四、温床	5-9
五、温室	5-11
六、塑料棚	5-11

七、保护地小气候的管理要点	5-24
---------------------	------

第三节 地膜覆盖	5-28
----------------	------

一、我国地膜覆盖栽培技术的发展	5-28
二、地膜覆盖栽培增产的主要原因	5-29
三、蔬菜地膜栽培技术	5-30
四、花生地膜栽培技术	5-35

第六章 无土栽培

第一节 概述	6-1
--------------	-----

一、概念	6-1
二、好处	6-1
三、无土栽培的生产发展	6-2

第二节 无土栽培的种类及营养液的配制	6-4
--------------------------	-----

一、无土栽培的种类	6-4
二、营养液的配制	6-6

第三节 无土栽培的管理特点	
---------------	--

一、调节营养液的成分	6-7
二、掌握适宜的营养液温度	6-8
三、调整营养液的酸碱度	6-8
四、预防病害	6-8

第一章 绪论

第一节 栽培植物生产在国民经济中的意义

农业在国民经济中的作用，一方面是向人们提供生活所必需的基本生活资料，提供人们赖以生存的食物，另一方面，又是绝大部分轻工业原料和畜牧业饲料的重要来源。对人类来说，没有任何的生产比食物的生产更为重要，食物的生产是其它一切生产的先决条件，“民以食为天”，只有解决了人们的吃饭问题，人们才能从事其它的一切生产活动。人们的基本生活资料，大都来自粮、棉、油、麻、丝、茶、糖、菜、烟、果、药、杂等十二项栽培作物的直接或间接产品，这些农付产品的生产状况，关系着整个国民经济建设的全局。农业发展了，农付产品丰富了，人们的生活才能得以提高，工业生产才能迅速发展。

食物的生产包括有粮食和各种付食品生产，粮食作物中的各类是人们的主食。是人体热量的主要来源。豆类是人们猎取植物蛋白质和食用油的重要来源。蔬菜对人体营养具有重要意义，是人体必需的各种维生素、矿物盐、纤维素、微量元素等营养物质的主要来源；同时还具有维持人体酸碱平衡，促进消化等特殊功能。维生素C在多数主食中含量较少，而蔬菜中则很丰富。所以，蔬菜在人体营养上的功能是粮食和其它食物所不能代替的。

随着人民生活水平的提高，人们对蔬菜的需求量必将愈来愈多，蔬菜的重要性和作用也将随之越来越大，蔬菜不但是城市居民的生活必需品，在贫穷落后地区和粮食短缺的地区，蔬菜的作用就更为显著，群众讲“吃糠咽菜”、“瓜菜代粮”，就充分说明这点；当粮食基本

满足需要后，蔬菜就成为一种保证人民健康的重要付食品。蔬菜消耗数量的多少和质量的好坏，常常是衡量人民生活水平和营养高低的重要标志之一。城市居民无论收入高低，都十分关心蔬菜的供应问题。它是涉及面广、最敏感的商品。因此，发展蔬菜生产是密切关系到国民经济的发展和人民生活水平提高的大问题。

花卉是自然界最为美丽的植物，可以美化环境，给人们以美的享受。随着社会生产力的不断发展，人类文明的不断进步和生活水平的不断提高，花卉已成为建设社会主义物质文明和精神文明的一个必不可少的部分。花卉是园林绿化、美化和香化环境的重要材料。用以布置庭园、住房、装饰园林，可以达到美化环境，净化空气，为人们提供优美的生活环境。随着人民生活水平的提高，人们对于切花、盆花的需求将日益增加，此外，花卉还可以大量出口，为国家换取大量外汇，特别是一些我国特有的名贵花卉，如漳州和崇阳的水仙、南京百合、云南茶花，以及其它特产花卉种子及球银花卉等，历年来均有大量出口，因此，大力发展花卉生产，扩大对外出口，赚取更多的外汇，对我国的四化建设也具有重大的意义。花卉植物还大量用于医药原料，在香料工业中占有重要的地位，用玫瑰花瓣提炼的玫瑰油，在国际市场上每克的售价为1.52克黄金。还有一些花卉可直接用来熏茶，使茶叶质量大大提高，如茉莉、白兰、珠兰、素馨花等。当然，花卉作为商品生产，主要目的还是供人们观赏。但是，随着国际交往和旅游事业的发展，花卉是不可缺少的物品。花卉用量的多少和质量的高低，代表着国家和人民的文化水平和精神面貌，象征着一个国家的兴旺发达，人民生活的丰富多彩。

第二节 我国农业生产的发展

一、我国农业的悠久历史及珍贵遗产

我国是一个具有悠久历史的国家，是世界上农业发展最早的国家之一。在浙江余姚河姆渡及陕西西安半坡村，对原始社会遗址的发掘，证明我国农业耕作距今已有六、七千年历史。

从目前的考古发掘出土的农作物遗物得知，在新石器时代，我们的祖先至少已经种植了黍（稷）、粟、稻、豆、麻等作物。大体说来，黄河流域是以黍、粟等作物为主，长江流域是以水稻为主。

黍、稷是同一类作物。黍具有粘性，不粘的就是稷，现在叫糜子。在山西、河北、甘肃、青海等地，已发现过新石器时代的黍、稷和谷穗。我国是最早栽培黍、稷的国家。从很早的时代就经由不丹传入印度。

粟是从狗尾草驯化而成的。原产地也在中国。在河北武安县磁山和陕西西安半坡村新石器时代遗址中都发现过六、七千年前的粟。说明粟在我国栽培的历史非常悠久。

我国是世界上最早栽培水稻的国家。考古工作者在江苏、浙江、江西、湖北、广东等省都发现了很多四、五千年以前稻谷痕迹，说明当时长江流域已普遍种植水稻。浙江余姚河姆渡遗址出土了六千九百年前的粳稻，江苏吴县草鞋山遗址出土了六千年前的粳稻，说明我国开始栽培至少有七千年左右的历史，比印度、巴基斯坦早二千多年，比越南、印度尼西亚、菲律宾早三千多年，比朝鲜和日本早四千多年。而且不少国家的水稻都是从我国传去的。目前世界上已有一半人口是以大米为主食。这是我国古代劳动人民对人类的一大贡献。

小麦栽培历史虽比水稻稍晚，但我国仍是世界上最早栽培小麦

的国家之一，早在四千年以前的夏朝初期，淮北平原就有小麦种植。我国北方平原的河南一带，在公元前一千多年已普遍栽培小麦，并从北方逐步发展到江南一带。到明代，小麦种植已遍及全国。

大豆古代叫作“菽”。在春秋战国时，大豆已成为主粮之一。世界公认我国是大豆的原产地，已有五千年的栽培历史。在我国许多地方都有野生大豆分布，是世界上大豆品种资源唯一最丰富的国家。其它作物如甘蔗，在我国有两千年的种植历史，我国种植棉花也有一千三百多年的历史。

我国蔬菜栽培历史悠久，品种资源丰富。据考证，三千年前已有园艺采集约栽培的菜园；从《诗经》的记载中已知有瓜、瓠、韭、葵、荷、芹、薇等十多种蔬菜。唐代已发展到利用温泉热地进行温室种植。几千年来，经过劳动人民长期的培育选择，形成了许多蔬菜品种。此外，在长期与各国人民的交往中，从国外引种了许多新的蔬菜品种。如汉代就引种了黄瓜、大蒜等，隋唐时代引种了菠菜等，明清时代引种了蕃茄、辣椒、菜豆、洋葱等。这些引种的蔬菜，在我国长期驯化、培育，产生了新的类型，如茄子传入我国后，又培育出了长茄类、圆茄类、矮茄类三大类型；黄瓜传入我国后，形成了华北和华南两大系统；辣椒传入我国才三、四百年，现在我国已成为世界上辣椒品种最丰富的国家。

我国素有“世界园林之母”的美称，花卉资源丰富，栽培历史极为悠久，远在战国时期已有栽植花木的记载，西晋时代菊花和芍药开始大量栽培，至唐代，花卉的种类和栽培技术均有了较大的发展，如牡丹、兰花、桃花、玉兰、水仙、山茶等。桂花在我国已有二千多年的历史。亦是唐明代开始大面积栽培的。

我们的祖先在长期农业生产实践中积累了丰富的经验与创造。这

些创造已记入文献中，成为我国农业的珍贵遗产，如汉朝《汜胜之书》，北魏贾思勰的《齐民要术》，元朝司农司的《农桑辑要》，明朝徐光启的《农政全书》，以及李时珍撰写的举世闻名的药物巨著《本草纲目》等。

《汜胜之书》是世界上最古老的农学著作之一，是一本总结农业生产经验的古农书。这本书记述了西汉时代粟、黍、麦、稻、稗、大豆、大麻、瓜、瓠、桑等农作物从种到收整个生产过程的农业技术，根据这些技术经验，又提出了一条农业生产的总原则：“凡耕之本，在于适时，和土、务粪、泽、早锄、早获”。意思是耕作栽培的要领是：掌握农时，耕和土壤，施用肥料，灌溉保墒，中耕除草和做好收获工作。这些原则，至今在农业生产上仍是适用的。

《齐民要术》是我国的古典农学名著，也是我国和世界上现存最古老、最完整的一部农书，已传向世界各国，它是继《汜胜之书》以后对我国黄河流域农业生产经验的一个系统的总结，这部农书，内容十分广泛。它包括耕田、收种、作物栽培、蔬菜、果树、林木、蚕桑、畜牧、养鱼、酿造、加工等各个方面，被人称为中国古代的农业百科全书。

此外，花卉专著也较丰富，其中有宋代刘蒙、史铸等人的《菊谱》，王观《芍药谱》，王贵学《兰谱》等。在这些专著中，不但记载和绘制了许多花卉的名贵品种，同时还论述了风土驯化，选优去劣及通过嫁接等无性繁殖方法来保持原品种固有特性的育种和栽培技艺。

二、我国农业生产概况

农业是国民经济的基础。我国以不足世界耕地的7%，养活占23%的世界人口。建设现代化农业，保证农业稳步发展，是我们的

基本出路。从现在起到本世纪末，我国农业必须有一个更大的发展，以满足人民生活日益增产的需要和人口增长的需要。

（一）粮食作物的生产概况

一九四九年全国解放时，农业生产水平很低，粮食总产仅2263.6亿斤，一九八五年粮食总产量达7600亿斤，到本世纪末要求达到9600亿斤。我国粮食作物每年约播种1.7亿多亩，在粮食作物比重中（面积和产量），水稻居第一位，依次是小麦、玉米、薯类。一九八二年，水稻面积占粮食总面积的29.2%，总产占粮食总产的45.6%，小麦面积占粮食面积的24.6%，而小麦总产占粮食总产的19.4%，玉米则为16.7%和17.1%，薯类为8.3%和10.8%。近五年来，农业生产发展较快，一九八四年粮食总产创历史最高水平。近几年粮食生产发展的特点：一是，致力于提高单产。我国的国情是人多地少，耕地的人均占有量不仅不能同美、苏相比，甚至不能同印度相比。随着城市建设事业的蓬勃发展以及对耕地的乱占、滥用，破坏和浪费，使耕地资源迅速减少，后备耕地资源也极为有限，随着城乡经济的进一步发展，人口的不断增长，人均耕地还会减少。因此，要增加各项作物的总产量，就必须努力提高单位土地面积的生产力，这是最重要的途径。二是，粮食生产和多种经营要相互促进。近几年认真贯彻执行“决不放松粮食生产，积极开展多种经营”的方针，并采取一系列正确的经济政策，粮食已经够吃，经济作物也获得全面发展。人民的温饱问题基本解决之后，就必然出现改善食物结构及质量的趋势，也就是要将多余的粮食转化为发展动物类食品以及其它以粮食为基本原料的食品工业。因此，在相当长的时期内，我国的粮食不是多了，而是不足。解决粮食问题必须立足于国内，而不能依靠进口。一九八六年六月，邓小平同志指出：“农业，主要是粮

食问题。农业如果有一个曲折，三、五年转不过来”。所以，粮食生产的好坏，对整个改革和建设的发展有决定性的影响。

（二）蔬菜生产概况

我国是世界上蔬菜总产量最高的国家，据农牧渔业部统计，一九八〇年我国蔬菜面积为4742.7万亩，亩产3163斤，总产约为1500亿斤，年人均150斤。北京市一九五六年蔬菜地仅6.5万亩，至一九八一年已发展到46万亩，年人均消费量已达世界先进水平。为了保证城市和工矿区蔬菜的供应，党和政府十分重视蔬菜栽培事业的发展，国家制定了蔬菜“就地生产，就地供应，划片包干，保证自给，必要时支援外地”；“郊区农业以菜为主”；“自给为主，调剂为辅”的方针，这些方针政策对于保证大中城市的蔬菜供应都发挥了良好的作用。

蔬菜生产是由上百种蔬菜品种分别在多季节、多种基地、多种生态、以及不同生产条件下所构成的复杂联合生产。作为商品，同样包括产、运、贮、加工、销售等环节，还要求多样化和周年均衡供应。蔬菜本身易腐易耗，在我国不仅需要量大，种类多，以鲜食为主，而且价格低，可以说是一种特殊必需商品，产、供、销工作远较其它商品复杂。近年来，我国蔬菜生产虽有很大的发展，但由于人们生活水平的提高，当前蔬菜产销上还存在不少问题。如蔬菜供应的淡旺季问题，菜田的常年连作使土壤肥力减退，病虫害严重，蔬菜单产低而不稳，产品质量下降等。多年来，针对蔬菜生产上存在的问题和需要，不断开展了一些新的研究课题。如：加强对主要蔬菜产量形成规律及栽培技术措施标准化的研究，工厂化育苗的研究，地膜覆盖的研究，新的植物生长调节物质三十烷醇在蔬菜上应用的研究；蔬菜病虫害综合防治；克服蔬菜淡季的综合技术措施的研究，经济技术方面的改革，

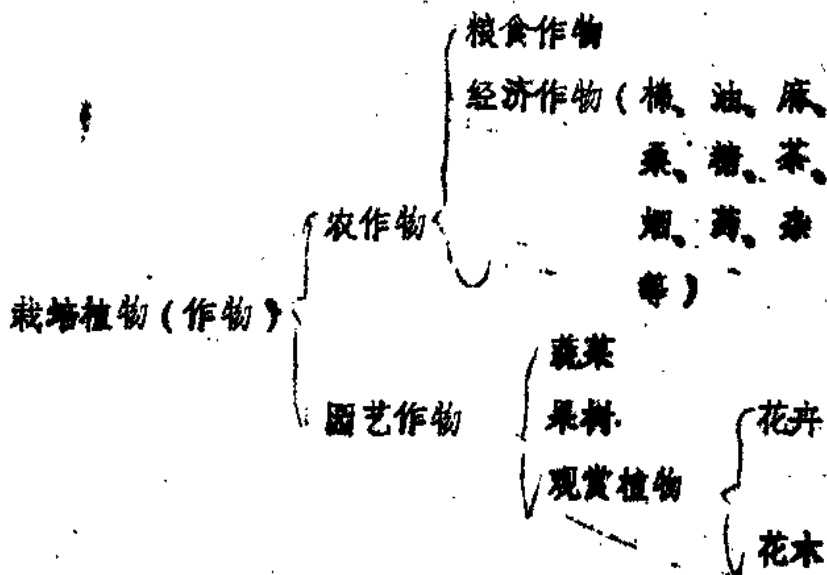
提高蔬菜品质及菜田土壤治理方面的研究等等，并且都获得较好的结果。随着我国经济建设的发展和人民生活水平的不断提高，为适应我国城市居民对蔬菜消费从“大路菜”向“细菜，名特蔬菜”的转变，提高蔬菜在世界市场上的竞争力。因而对蔬菜的生产与供应提出了更高的要求。今后蔬菜的供应以“量足质优，种类多样，供应均衡，洁净卫生，购食方便，价格稳定”为目标。

第二章 栽培植物的生物学基础

第一节 栽培植物的起源及其分类

一、栽培植物的概念

栽培植物是人类为了某种需要予以培育的各种植物。包括各种粮食作物、经济作物、蔬菜、果树、绿肥、牧草，以及花卉等。



全世界约有50万种以上植物，其中高等植物约有20万种，在高等植物中，被人类利用的约有2300-2500种，然而，因研究者的看法和统计方法上的差异，统计数字出入较大，譬如菊芋（俗称洋姜），属菊科，多年生宿生草本，以块茎繁殖，原产北美洲，我国南北各地均有栽培。块茎可作饲料，也可作蔬菜和杂粮，也能制淀粉或酒精，地上茎也可饲料。有的人认为它是作物，而有的人却认为它是植物或半植物。

六田作物包括粮食作物、经济作物、饲料作物和绿肥作物等。蔬

某作物是指用作人类副食的多汁草木植物的总称。花卉植物是指有观赏价值的植物。花是植物的繁殖器官，卉是草的总称，特别是花朵，色彩鲜艳，花形美丽，是观赏的主要部分。从广义上讲，除观花以外，某些植物的茎、叶、芽、果等，也有观赏价值（包括木本和草本）。此外，某些蕨类植物，也列为花卉的范畴。

二栽培植物的起源

栽培植物的祖先是野生植物，经人类几千年的搜集、培育、选择和驯化，逐渐形成理想的栽培植物。例如普通小麦，其祖先是野生小麦，在长期的栽培过程中，野生小麦与它的近缘山羊草属野草反复杂交和驯化，逐渐演变进化为目前的栽培种。又如甘蓝，其祖先叶片细小，稀疏和分散，也不结球，经过人类长期的栽培和品种改良，大约在 800 - 500 年前，才形成人们现在食用的美丽的结球甘蓝。其它作物，绝大部分都是沿着这样的发展途径演变而来。所以，栽培植物是由野生植物进化而来的，是植物进化的最高阶段。

长期以来，许多学者写了开拓、利用栽培植物资源，把栽培作物与其近缘野生植物加以比较，并且从遗迹的发掘物、考古学资料，以及野生植物的分布等，进行多方面的探讨和研究，从而推断出作物的起源与传播。俄国学者尼古拉·巴甫洛夫从遗传学观点，尤其是以细胞染色体的知识、解剖学的资料作为研究基础，创立了“植物地理学微分化论”。在一个植物种所分布的区域内，把遗传变异最丰富的地方作为该种植物的起源地，这就是推断植物起源地的最基本方法。根据这种方法，尼古拉·巴甫洛夫把地球上很多的栽培植物的起源地划分为以下八个世界起源中心：（一）中国起源中心；（二）印度起源中心；（三）中亚西亚起源中心；（四）地中海起源中心；（五）阿比西尼

亚起源中心；（六）西亚起源中心；（七）南美和中美起源中心；
（八）南美（秘鲁——厄瓜多尔——玻利维亚）起源中心。

我国国土辽阔，地跨热、温、寒三个地带，气候多样，在近百年的农业生产历史中，驯化了大量的野生植物，培育了数以万计的优良品种，从而使我国成为世界上栽培植物重要的发源地和品种资源最丰富的国家之一。据国内外学者研究，目前世界上的栽培植物约有二百种是直接发源于我国，例如，大田作物的大豆、粟（谷子）、高粱、稷（黍）、荞麦、茶、麻等等。品种资源更是丰富多彩，我国仅名、特品种就有三万多个，小麦地方品种约有一万多个，谷子的地方品种也有二万多个，大豆品种材料约有一万多份。此外，我国的蔬菜种类目前约有100多种，是世界上最大、最古老的蔬菜起源中心之一，也是世界最早的一个驯化中心。原产于我国，在国内广泛栽培的蔬菜有：白菜、萝卜、芥菜、芥蓝、葱、葱蒜、莴菜、茼蒿、山药、黄瓜、芋、莲藕、荸荠、茭白、百合、竹笋等，此外还有花椒、八角茴香等。这些原产于我国的蔬菜，不仅是我国目前的主要蔬菜，而且早已成为世界性蔬菜，如大白菜、萝卜等，葱、芋、荸荠等在国外也有栽培。

我国是世界上两个花卉驯化栽培的原始中心之一。如菊花、牡丹、荷花、兰花、梅花、蔷薇、杜鹃、山茶、水仙等名花，均起源于我国。我国的花卉资源也极为丰富，例如杜鹃花属植物，全世界共有800多种，我国就占有600多种。我国的蔷薇属植物更为丰富，不仅数量多，而且分布广。目前在国际上最受人们欢迎的现代月季主要类型之一的杂种茶香月季，就是在十八世纪后半叶由中国传入欧洲的四个月季品种杂交选育而成，可以说，没有中国的月季，世界上就没有现代月季。象这样丰富的品种资源，在世界上也是很少有的，这是我们祖先留给我们的一份宝贵的财富。