



全国高等农业院校教材

全国高等农业院校教材指导委员会审定

蔬菜学概论

(北方本)

● 葛晓光 主编

● 农学类各专业(除蔬菜专业)用

中国农业出版社

全国高等农业院校教材

蔬 菜 学 概 论

(北 方 本)

葛晓光 主编

农学类各专业 (除蔬菜专业) 用

农 业 出 版 社

前 言

蔬菜是人民生活中不可缺少的重要副食品，其含有丰富的维生素、矿物盐、纤维素以及一定量的蛋白质和脂肪等营养，是城乡生活中的必需品。随着我国经济的发展及人民生活水平的提高，对蔬菜生产及供给的要求也愈来愈高，致使蔬菜生产向商品性生产方向转变。蔬菜商品性生产及商品经济的发展促使蔬菜业向包含有众多产业部门的庞大综合产业体系发展，生产技术及生产效益也在不断的提高。

为了适应目前我国高等农业院校农学类各专业（除蔬菜专业）学生学习并了解现代蔬菜生产技术及管理，全面熟悉蔬菜业各个领域的技术发展状况，掌握蔬菜栽培技术的理论与实践的要求，在全国高等农业院校教材指导委员会领导下，编写了《蔬菜学概论》（北方本）这本教材。

《蔬菜学概论》的编写是一个初步的尝试，企图通过这门课程的教学，在使学生对蔬菜科学各主要领域有个概括了解的基础上，重点掌握主要蔬菜的特性及其栽培技术关键。这本教材涉及的基本理论与知识虽不受地域限制，但由于我国幅员辽阔，对蔬菜种类的选择、栽培特点及有关技术则是根据长江以北地区的特点编写的。

本教材编写的计划学时数为60，各院校在应用这本教材时，可根据专业特点及需要适当增减。教材由沈阳农业大学、山东农业大学、东北农学院合作编写。第六章、第七章、第九章、第十章、第十二章、第十三章、第十六章由赵德婉编写；绪论、第一章、第三章、第五章、第八章由葛晓光编写；第四章由陈友编写；第十一章、第十四章、第十五章由赵德婉及陈友合编；第二章由王晓雪编写。教材由山东农业大学蒋先明主审。

在编写过程中依据拓宽知识面、突出栽培重点及增强适应面的原则，按教材需要尽可能吸取现代蔬菜科学的研究成果，理论联系实际，力争编出符合农学类各专业（除蔬菜专业）应用的大学本科教材。

由于时间短促，特别是我们对《蔬菜学概论》的编写缺乏经验，这本教材只能说是试用本，书中难免存在缺点与不足，望应用这本教材的师生提出批评及修改意见，期望在试用基础上，集广泛意见再行修订，不断提高。

编 者

1992年3月

目 录

绪 论	1
-----------	---

总 论

第一章 蔬菜业的特点及发展	6
第一节 蔬菜业的形成与结构	6
第二节 蔬菜生产的类型	7
第三节 蔬菜业的特点及发展	9
一、蔬菜业的特点	9
二、我国蔬菜业的发展	11
第二章 蔬菜种质资源及其利用	12
第一节 蔬菜的起源与分类	13
一、蔬菜的起源	13
二、蔬菜的分类	14
第二节 中国蔬菜资源	19
第三节 引种及选种	20
一、引种	20
二、选种	21
第四节 有性杂交育种	23
一、杂交亲本的选择和选配	23
二、有性杂交方式和技术	24
三、有性杂交后代的选择	25
第五节 杂种优势的利用	25
一、杂种优势的度量方法	26
二、选育一代杂种的程序	26
三、蔬菜杂种种子的生产	28
第三章 蔬菜的生长发育及其调控	30
第一节 蔬菜的生长发育特性	31
一、蔬菜的生长周期	31
二、诱导蔬菜生殖生长的条件	32
三、蔬菜器官生长的相关性	33
第二节 蔬菜栽培对主要环境条件的要求	34
一、温度条件	34
二、光照条件	36

三、水分条件	37
四、土壤营养条件	39
五、气体条件	42
第三节 蔬菜栽培环境调控的原理及方法	43
一、栽培地区及季节的选择	43
二、菜田群体结构的调节	44
三、菜田土壤的培肥	44
四、科学施肥	45
五、合理调节土壤水分	46
第四章 蔬菜的保护地设施及其环境调节	47
第一节 简易保护地蔬菜栽培	48
一、风障畦及简易覆盖	48
二、冷床	49
三、温床	49
四、塑料薄膜地面覆盖	51
第二节 设施蔬菜栽培	52
一、塑料薄膜棚的类型、结构、性能及应用	53
二、温室的结构、性能与应用	56
第三节 保护地环境条件及其调节	59
一、光照条件及其调节	59
二、温度条件及其调节	61
三、气体条件及其调节	63
四、湿度条件及其调节	64
五、土壤营养条件及其调节	65
六、保护地内环境条件综合调控	65
第五章 蔬菜的播种及育苗	68
第一节 蔬菜种子与播种	66
一、蔬菜种子	66
二、蔬菜种子的萌发	68
三、播种与营养繁殖	71
第二节 蔬菜秧苗的生育规律	74
一、秧苗培育阶段及其生育特点	74
二、蔬菜壮苗及其判断指标	76
第三节 蔬菜保护地育苗及定植	78
一、育苗程序	78
二、育苗前准备	79
三、播种及出苗	80
四、苗期管理	82
五、蔬菜定植	85
第六章 蔬菜的采收、运输及贮藏	87
第一节 蔬菜的采收及采后处理	87

一、采收时期.....	87
二、采收成熟度的确定.....	87
三、采收方法.....	88
四、蔬菜的采后处理.....	89
第二节 蔬菜的贮藏及运输.....	91
一、蔬菜贮藏的一般原理.....	91
二、蔬菜贮藏的一般方法.....	93
三、蔬菜运输.....	94
第七章 蔬菜生产的灾害及防治.....	94
第一节 自然灾害及其预防.....	94
一、干旱与水涝灾害及其预防.....	94
二、高温、低温障碍及其预防.....	95
三、霜冻、冰雹灾害及其预防.....	96
第二节 蔬菜病害及其防治.....	96
一、蔬菜常见病的种类及症状.....	96
二、蔬菜病害的主要防治方法.....	97
第三节 蔬菜虫害、草害及其防治.....	99
一、主要蔬菜害虫及为害特点.....	99
二、蔬菜害虫的主要防治方法.....	99
三、菜田草害及其防除.....	100
第四节 蔬菜营养障碍及其防治.....	101
一、蔬菜大量元素缺乏症状.....	102
二、蔬菜微量元素缺乏症状.....	102
三、克服蔬菜营养障碍的方法.....	102
第八章 蔬菜的商品性生产.....	103
第一节 蔬菜商品性生产的特点.....	103
一、蔬菜生产与供给发展的几个阶段.....	103
二、蔬菜商品性生产的特征.....	104
第二节 蔬菜生产的种植结构.....	105
一、蔬菜种植结构的特点.....	105
二、蔬菜种植结构的组成.....	106
三、蔬菜种植结构设计的基本原则.....	108
第三节 蔬菜供给的菜源结构.....	109
一、蔬菜生产与供应淡季的形成及解决途径.....	109
二、菜源结构的类型及特点.....	110
三、建立合理菜源结构的原则及步骤.....	110
第四节 蔬菜商品性生产基地的建设.....	111
一、生产基地的类型及特点.....	111
二、生产基地建设的内容及要求.....	112
第五节 蔬菜栽培制度的建立.....	114
一、栽培制度与蔬菜生态系统.....	114

二、轮作.....	115
三、间作与套作	115
四、多次作与排开播种	116

各 论

第九章 白菜、甘蓝类	118
第一节 大白菜	119
一、生物学特性	119
二、类型和品种	121
三、栽培技术	123
四、采种	125
第二节 结球甘蓝	126
一、生物学特性	126
二、类型和品种	127
三、栽培技术	127
四、采种	128
第十章 根菜类	128
第一节 萝卜	129
一、生物学特性	129
二、类型和品种	130
三、栽培技术	131
四、采种	132
第二节 胡萝卜	133
一、生物学特性	133
二、类型和品种	133
三、栽培技术	134
四、采种	135
第十一章 葱蒜类	135
第一节 大蒜	136
一、生物学特性	136
二、类型和品种	138
三、栽培技术	138
四、大蒜的退化与复壮	140
五、蒜苗保护地栽培	140
第二节 洋葱	142
一、生物学特性	142
二、类型和品种	143
三、栽培技术	144
四、采种	146
第三节 韭菜	146
一、生物学特性	146
二、类型和品种	147

三、栽培技术.....	148
四、采种.....	149
五、保护地青韭栽培	149
第十二章 薯芋类.....	150
第一节 马铃薯	151
一、生物学特性	151
二、类型和品种	152
三、栽培技术.....	153
四、马铃薯的退化与留种保种.....	154
第二节 生姜	154
一、生物学特性.....	155
二、类型和品种.....	156
三、栽培技术.....	156
第十三章 绿叶菜类	157
第一节 菠菜	158
一、生物学特性	158
二、类型和品种	159
三、栽培技术	159
四、采种	160
第二节 芹菜	161
一、生物学特性	161
二、类型和品种	162
三、栽培技术	162
四、采种.....	163
第十四章 茄果类.....	163
第一节 番茄.....	164
一、生物学特性	164
二、类型和品种	165
三、栽培技术.....	166
四、塑料大棚番茄栽培	169
第二节 辣椒	171
一、生物学特性	171
二、类型和品种	171
三、栽培技术.....	172
四、采种.....	173
五、大棚青椒栽培的管理.....	173
第十五章 瓜类.....	174
第一节 黄瓜.....	175
一、生物学特性	175
二、类型和品种	176
三、栽培技术	176

第二节 西瓜	180
一、生物学特性	180
二、类型和品种	182
三、栽培技术	182
四、采种	183
五、地膜覆盖栽培技术要点	183
第十六章 豆类	184
第一节 菜豆	185
一、生物学特性	185
二、类型和品种	186
三、栽培技术	187
第二节 豇豆	188
一、生物学特性	188
二、类型和品种	189
三、栽培技术	189
主要参考资料	191

绪 论

蔬菜是可供佐餐的草本植物的总称。有少数木本植物的嫩茎、嫩芽（竹笋、香椿、枸杞的嫩茎、叶等），部分真菌和藻类植物也可作为蔬菜食用。蔬菜的食用器官有根、茎、叶、正在发育的花薹或花球、未成熟或成熟的果实、幼嫩的种子。其中有些属变态器官，如肉质根、块根、根茎、块茎、球茎、鳞茎、叶球、花球等，它们不仅在形态解剖结构上有很大变化，在生理上也由原来的物质吸收、运输和光合等功能转变为物质贮藏功能。世界上的蔬菜种类至今缺乏精确统计，包括野生及半野生种在内，大约有 200 多种。但，普遍栽培的蔬菜只有五六十种，而在一年四季同一个时期栽培的蔬菜种类就更少。

蔬菜之所以成为人们每天必需的重要副食品，不仅在于佐餐的需要，更重要的是它在营养上具有几乎是不可代替的价值：提供各种维生素，补充人体所需要的一些矿物盐，维持人体内酸碱平衡及促进消化等。据国务院农村发展中心介绍，我国属东亚型膳食结构，具有以谷物为主食，蔬菜及其他副食品为副食的素食为主的特点。在向 2000 年小康水平发展的时期，力争在人均占有粮食 400—425 kg 幅度内，总热量维持在 2400—2500 kcal 水平，蛋白质、脂肪分别由 1982 年全国调查的每人每天 66.8g 及 49.3g 提高到 75g 和 59g，如果配之以较为充足的蔬菜及水果，就能在素食特色基础上维持较合理的营养结构及营养供给水平。这不仅符合我国的历来生活习惯及国情，且有利于控制因高蛋白、高脂肪膳食结构而造成的多种疾病（冠心病、糖尿病等）发病率的增高。根据中国生理科学会第三届营养学术会议修订的《每日膳食中营养素供给量》标准及 1990 年中国统计年鉴资料（除蔬菜以外其他食品的实际消费量），现阶段我国人民的膳食水平能够满足热量的需要，其中约 75% 是由粮食提供；按每 kg 体重供给 1.2g 蛋白质标准计算，蛋白质的供应仍有较大的缺口，由于动物性蛋白供应不足（只占实际供应量的 25% 左右），有必要补充些植物性蛋白的供给；钙素的供给只能满足需要量的四分之一，其中大部分是由粮食提供；如果按每日食用 500g 左右粮食计算，铁素的供给能满足需要，但对每日只食 200—300g 的儿童或老人，铁素供给也存在一定缺口；维生素中，除维生素 B₁ 及尼克酸主要依靠粮食提供并能基本满足需要外，其他的如维生素 A、维生素 B₂ 及维生素 C 等的供给均缺口很大，甚至不能满足人体的最低需要。另外，除水果及粮食可提供一部分粗纤维外，从肉、蛋、奶、糖等其他食品中几乎摄取不到更多的粗纤维。可见，从现阶段我国人民的平均膳食水平及食品结构分析，多种维生素、钙、铁等矿物盐、粗纤维及部分植物性蛋白，应尽可能地从事蔬菜的供给中得到补充和满足，以维持人体的健康。

蔬菜是含有多种营养素的食品，就国内栽培的 79 种蔬菜（鲜食部分 100g）平均计算：蛋白质 2.56g（最高的蔬菜含量为 13.6g，下同）、粗纤维 0.95g（2.1g）、钙 53mg（420mg）、铁 1.35mg（8.5mg）、胡萝卜素 0.78mg（3.87mg）、维生素 B₁ 0.08mg（0.54mg）、维

生素 B₂ 0.07mg (0.22mg)、尼克酸 0.69mg (2.9mg)、维生素 C 31.7mg (185mg)。各种蔬菜的营养成分,国内外均有比较完整的分析资料,现仅就国内分析的资料,归类后作简要的比较(表0—1),豆类蔬菜富含蛋白质、磷、钙、尼克酸等营养素,其中以菜用毛豆

表 0—1 不同类型蔬菜(食用部分100克)的营养素平均含量*

蔬菜类别	水分 (%)	热量 (kcal)	蛋白质 (g)	粗纤维 (g)	钙 (mg)	磷 (mg)	铁 (mg)	胡萝卜素 (mg)	维生素 B ₁ (mg)	维生素 B ₂ (mg)	尼克酸 (mg)	抗坏血酸 (mg)
豆 类	83.3	64.5	6.4	1.1	54.0	105.5	1.9	0.26	0.21	0.11	1.40	12.60
叶菜类	91.9	25.8	2.3	1.3	110.1	42.0	2.6	1.88	0.06	0.11	0.66	36.45
肉质根、茎菜类	86.0	47.2	1.6	0.8	28.0	41.2	1.0	0.49	0.06	0.04	0.45	15.87
花茎类	93.1	21.6	2.0	0.8	76.6	49.8	0.9	1.15	0.05	0.09	0.72	66.20
瓜果类	94.2	19.9	1.0	0.7	16.8	21.2	0.5	0.38	0.03	0.03	0.41	34.90

* 根据中国医学院卫生研究所编《食物成分表》统计。

最为突出,叶菜类富含胡萝卜素、维生素 C 及钙等营养素,其中菠菜、白菜、韭菜、荠菜、茼蒿等含有较多的胡萝卜素,雪里蕻、青菜、蒜苗、金花菜等蔬菜维生素 C 含量较高,芹菜的含铁量较高;花茎类(含花椰菜)蔬菜营养丰富,尤其富含胡萝卜素、维生素 C 及钙等营养素;肉质根、茎菜类蔬菜含水量较低,干物质含量较高,含热量也较高,其中冬笋的蛋白质含量较高,胡萝卜(特别是黄色品种)的胡萝卜素含量较高;瓜果类蔬菜除富含维生素 C (以辣椒含量最为突出)外,其他营养素含量偏低。从总的来看,不存在那种蔬菜有营养,那种蔬菜无营养的问题,重要的在于食用蔬菜多样化以及各类蔬菜的合理搭配。

蔬菜在人民生活中的重要作用必然导致其在国民经济中占有一定的地位,蔬菜生产面积只是总耕地面积中很小的一部分,但在国民经济产值中所占的比重却较大,特别在食用的农产品生产中,无论从单位面积或单位劳力的产值来看都是较高的。例如,在美国的农作物生产中,蔬菜仅占1.5%的耕地面积,而产值却占农作物总产值的8.6%。据1985年联合国粮农组织统计,全世界蔬菜总产量为40244.5万吨,其中番茄生产量及消费量最多,叶菜类蔬菜次之,再次为瓜类、甘蓝类、葱蒜类、豆类、根菜类和其他茄果类蔬菜。据1986年统计,我国菜田面积为9756.2万亩,加上13027万亩薯类作物,总的蔬菜产量为2533.7万吨,产量和消费量最多的是叶菜类蔬菜(包括结球的和不结球的白菜、甘蓝、芥菜等),其次是瓜类、豆类、薯芋类、根菜类。大城市居民的蔬菜平均消费水平为每人每天净菜300—400g。

蔬菜种类多,生产季节性强,对生产条件要求较高,产量和产品质量易受环境条件的影响;蔬菜产品含水量高,易腐烂,贮运受到一定限制,特别在我国北方冬春严寒地区,几乎是半年(露地)生产,全年消费,蔬菜供应的淡旺季矛盾突出,吃菜要求多样化,而各种蔬菜生产又受到季节的限制,一方面容易形成市场供给品种单调,难以保证提供比较全面的营养,另方面也会给蔬菜生产技术的运用增加较大的难度;另外,蔬菜是人们每天

不可缺少的重要副食品，市场供给的旺缺必然会造成价格的剧烈变化，市场价格的变化又会引起蔬菜生产的波动，从而导致生产不稳定，同时，蔬菜价格的变化也必须与市场承受能力相适应，不然，也会出现供、需矛盾的现象。总之，保证蔬菜周年均衡供应绝非是一件容易的事，世界各国都依据自己的情况制定不同的政策和措施以解决蔬菜生产和需求上的种种矛盾。

我国蔬菜生产有着悠久的历史，早在2500年前的《诗经》中就提及当时人们采集的野菜。在长期的生产实践中，经过自然选择与人工培育，形成了许多独特的蔬菜种类及品种，并积累了丰富的栽培技术。原产我国的蔬菜如萝卜、白菜、芥菜、姜、大葱、韭菜、竹笋、山药、百合、金针菜及许多水生蔬菜中，有些已在外国有大量栽培，特别是水生蔬菜中的茭白、荸荠、慈菇、菱等，葱蒜类中的大葱、韭菜，瓜类中的冬瓜、丝瓜、葫芦及竹笋等已成为我国具有的独特蔬菜种类。以有机农业为基础的我国蔬菜集约化栽培及各种特有的蔬菜栽培方法及技术（“砂田”瓜类栽培、韭黄、蒜黄栽培，蔬菜种子催芽及秧苗锻炼等）都含有丰富的科学技术原理，对世界蔬菜科学也有很多贡献。和世界其他国家一样，我国蔬菜生产的发展与居民的集居程度及城市的发展相联系，从总体上看，经历过自给性家庭生产、小市场交易性生产、蔬菜商品性生产阶段。解放以后，党和政府为了保证人民生活稳定，促进城市建设及工业发展，一直重视蔬菜的生产及供应，明确规定了“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，强调了“城市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”，实行“计划生产、计划供应”，这些重大决策在当时的历史条件下起到了稳定市场，保证供给的作用；在计划经济指导下通过科学种菜的知识普及和应用，促进了蔬菜商品性生产的发展，加强了菜田基本建设，实行全年排开播种、分期上市的栽培制度，发展蔬菜保护地生产，普及蔬菜病虫害防治等科学知识，推广优良蔬菜品种等，促进蔬菜单产的提高及生产的稳定。随着我国经济的发展及人民生活水平的提高，特别在十一届三中全会以后，农村逐步实行联产承包责任制，市场逐渐放开，蔬菜生产及供应出现了明显的变化，商品菜生产的积极性空前高涨，生产面积逐步扩大并向远离城市的农区发展，蔬菜的流通范围逐步扩展，远距离大批量的蔬菜运输业正在形成和发展，蔬菜产销信息及科学技术普遍受到重视，蔬菜市场调节已经并将要发挥更大的作用，蔬菜生产的社会化有所发展，在蔬菜业内出现了产业部门的分工，菜农收入显著增高，城市蔬菜供应水平有了明显的改善。这一切说明，我国蔬菜生产面临着商品经济大发展的时期，即由商品性生产的初级阶段向更高级过渡。生产的发展对科学技术的普及和提高提出更高的要求，新的品种及一代杂种应用于生产获得很好的效果，塑料薄膜大棚及地膜覆盖的大面积推广应用改变了栽培的生态环境，促进蔬菜早熟与增产，全国性的蔬菜育苗技术改革，促进蔬菜育苗技术在传统经验基础上向规范化、科学化方向发展，不仅获得明显的经济效益，且为蔬菜生产实现现代化积累了经验。在北方，塑料日光温室的改进与推广，为增加冬春淡季鲜菜生产与供应及农民致富创造了条件。在生产发展的同时，蔬菜业的初级产业结构在一些蔬菜主产区已初步形成，蔬菜生产的服务体系也正在根据需要形成与发展。在当前蔬菜商品性生产迅速发展的时期，党和政府关心城市居民的“菜篮子”，于1988年召开的十城市的市长会议上，国务院强调了蔬菜体制改革中的基本方向是“放开”，即“更多地利用价值规律来指导蔬

菜生产和供应”，“在当前过渡阶段中，应实行管放结合”，并明确指出：“城市的蔬菜基地要从近郊向远郊以至邻近的县延伸，甚至向外地延伸”，以及“在本城以外，利用季节差，建立补淡蔬菜基地”的蔬菜基地建设模式，为蔬菜商品性生产的改革及发展指明方向。

随着蔬菜商品性生产的发展，在蔬菜业中逐渐暴露或出现一些急待研究与解决的问题。例如，在一定地区范围内，充分合理地利用自然、社会资源的蔬菜种植区域化问题；以大、中城市或人口集聚地区为中心的合理菜源结构问题；为适应社会需要及地区或生产单位特点的蔬菜种植结构优化问题；适应我国生产力水平及经济条件，又能促进与保证蔬菜业发展的产业结构及服务体系问题；旨在提高生态、经济、社会综合效益，适应我国国情的栽培技术体系的建立及技术规范化建设问题；如何在充分利用系统内反馈有机能基础上，保持与提高菜田地力，防止地力衰退问题；如何通过综合治理及综合防治病虫害切实使菜田及蔬菜免于严重污染，保证人民身体健康；如何切合实际地加强菜田基本建设，保证蔬菜稳产、高产；如何充分利用各种品种资源，包括优良品种及一代杂种的利用，生产多样化的优质蔬菜，为蔬菜生产的稳定及发展奠定相对稳定的蔬菜种质资源利用体系；如何从政策上、技术上和投入上对蔬菜生态经济系统进行有效的调控，使其向一定的多目标、全系统方向发展等。这些重大问题的研究与解决，虽然与其他学科如农业经济、农业生态、土壤学、植物保护等有密切联系，但每一个问题又无不与蔬菜科学的发展与进步有关。蔬菜的产、供、销是一个复杂的生态经济系统，必须以生态学、经济学和生态经济学为指导，进一步深化改革，发展科技，以兼顾国家、集体、个人三者利益及生态、经济、社会三大效益同步提高为目标逐步研究与解决蔬菜生产及供应中存在的问题。

在漫长的蔬菜生产发展过程中，蔬菜科学研究工作也在不断的发展与提高，随着基础学科及其他有关学科的发展，蔬菜的科学研究逐步由经验总结和性状描述阶段向以近代生物学为基础的实验科学阶段发展。20世纪20年代，一些番茄、黄瓜新品种陆续培育成功，从而明确了果菜类蔬菜的杂种优势。1930年发现甘蓝自交不亲和性后，为甘蓝、大白菜杂种优势的利用打下了基础，到50—60年代，利用自交不亲和系配制的甘蓝一代杂种进入了实际生产阶段。在我国，利用雄性不育系生产大白菜一代杂种已于80年代大面积应用于生产。洋葱细胞质雄性不育性及其遗传性的发现与研究为洋葱、胡萝卜等配制一代杂种创造了条件。黄瓜雌性植株遗传性的发现及雌性系的选育促进了黄瓜、菠菜一代杂种优势的利用。50年代以后，培育优质、高产、多抗性的新品种，成为蔬菜育种的主要目标，大量的新品种的出现显著地推动了蔬菜生产的发展。随着组织培养、细胞培养技术的新进展，开始了细胞水平的抗性筛选和培育新品种的研究。用茎尖培养获得马铃薯、大蒜等蔬菜的无病毒植株，利用花药培养和单倍体育种在茄子、辣椒、大白菜、番茄等蔬菜上也有成效，通过体细胞突变体筛选进行蔬菜抗病育种及利用原生质体培养成苗等技术已在部分蔬菜上获得成功，这些无疑将对蔬菜育种技术的提高起到推动作用。蔬菜栽培技术的研究也逐步地由总结经验、定性研究转向实验、定量的阶段，不断探索协调蔬菜与环境关系的关键技术及配套技术；蔬菜育苗技术改革的成就在全国推广应用，不仅使经验育苗技术在规范化、科学化、现代化的方向上得到有效的改进，且为实现工厂化育苗创造了条件。保护地蔬菜栽培技术的研究始终是围绕着利用自然资源、节约能源、改善和调控环境条件等内容

进行。随着工业的发展,特别是塑料工业技术的进步,“白色革命”很快在蔬菜栽培上兴起,不仅一些农民中出现的好经验(保温技术等)得到推广应用,现代科学技术的成果(嫁接技术、 CO_2 施肥、无土栽培技术等)也得到逐步的推广。当今世界已开始进入将电子计算机应用于保护地蔬菜生产,自动地控制着温室内的复合环境因子,创造最佳的栽培条件,实现工厂化生产的阶段。

为了保鲜并提高上市蔬菜的商品质量,蔬菜产品处理的研究愈来愈被各国所重视。蔬菜产品处理包括产品整理、分级、清洗(消毒)、包装、预冷、流通、贮藏和加工等技术。美国在1923年首先采用冷水冷却处理蔬菜产品,40年代又研究真空冷却处理技术以及用自然冰或冷水以至机械制冷等手段进行蔬菜产品的运输,以达到保鲜防腐的目的。蔬菜贮藏保鲜方面研究了采前采后各项因子的影响,贮藏方法也由过去的沟藏、窖藏发展到专用的低温冷藏库。20世纪40年代出现了气调贮藏法,以后又发展成极度低氧贮藏。1963年法国首先试验成功硅橡胶透气窗薄膜贮藏袋,并很快推广应用于生产;另外,减压贮藏原理及技术、辐射处理食品的贮藏技术先后得到研究与应用。蔬菜腌渍与自然干制是传统的蔬菜加工方法。18世纪出现了人工脱水蔬菜,19世纪初蔬菜罐制工业兴起,20世纪初开始利用速冻法加工蔬菜,20世纪中期又发展了菜汁加工,成为婴儿及病患者的特殊保健食品。蔬菜加工技术与加工工业的发展,促进了加工蔬菜基地的建设及品种、栽培技术的相适应变化。随着科学的发展,蔬菜加工技术在新工艺、新产品及新型包装方面也有很大的提高。随着蔬菜商品经济的发展,市场竞争日益加剧,集中的焦点在于如何提高蔬菜产品质量与降低生产成本,这必然要涉及到蔬菜生产及销售过程中的物质、资金的投入与产出关系,从而导致开始重视蔬菜生态系统或蔬菜生态经济系统的研究,从宏观上提出蔬菜商品性生产发展中一些问题的发生、发展规律及其对策,从而保证蔬菜商品生产及市场供给得到持续、稳定的发展。

蔬菜学概论是一门综述蔬菜生产及蔬菜科学基本知识的课程。目的在于引导将要从事农业各项工作的非蔬菜专业的本科学生学习并掌握一些蔬菜方面的理论与技术以及和蔬菜业有关的科学知识,为学科间的交叉及衔接创造条件,也可为将来从事蔬菜方面工作打下初步的基础。基于此,本课程的特点是在蔬菜科学范围内拓宽知识面,突出栽培重点,增强适应面,既不同于农业大学蔬菜专业的专业课,也有区别于一般普及性的中专及培训课程。因此,学习这门课程的学生应该掌握农业大学的有关生物学科的基础理论和一般农业生产知识及具有一定的基本实验技能。在学习过程中要强调理论联系实际,在掌握有关基本理论的前提下在应用上要下些工夫,尽可能增加学习者对实际生产情况的了解和熟悉,培养学生的自学能力与独立思考和分析解决问题的能力。为此,根据课程的需要,结合各地的生产情况,特别是考虑到所学专业特点,适当安排和组织些生产实践、实验、参观、调查等实践性活动,为学生掌握蔬菜科学各方面基本内容创造有利条件。

总 论

第一章 蔬菜业的特点及发展

蔬菜产业 (vegetable industry) 是在近代农业向 现代化农业 发展过程中, 在蔬菜种植业基础上逐步 形成的一种新兴 产业, 它包括 蔬菜生产的产前、产中、产后的各个产业部门, 是输出各种不同形态蔬菜产品 (蔬菜种子、蔬菜秧苗、鲜用蔬菜、贮藏蔬菜、加工蔬菜、运贮蔬菜等) 的综合生产体系。

第一节 蔬菜业的形成与结构

蔬菜业是人类社会最基本的物质生产部门——农业的一个分支。自从有了蔬菜生产, 就有了蔬菜业, 不过早期的蔬菜业与蔬菜种植业是等同的概念, 当时种植业的规模、生产力的水平决定蔬菜业的大小及水平, 一般属自给自足性生产或集市交易性生产, 商品性生产还没有真正发展起来。随着蔬菜商品性生产的发展, 在蔬菜种植业内部开始有了分工, 有的生产环节逐步形成比较独立的生产体系, 并从种植业中分化出来。首先分化出来的是蔬菜销售业及种子生产业, 蔬菜种植者可以不用挑担子到市场上卖菜, 也无需自己采收蔬菜种子, 仅专心致力于把菜种好。这个阶段的蔬菜业发育很不完善, 其规模及水平与蔬菜种植业的规模大小及生产力水平基本上是同步发展的, 且种植业的发展已开始受到蔬菜业产业结构的限制。例如, 蔬菜产品批发不出去, 种菜规模就会缩小。随着工业及社会生产力的迅速发展, 蔬菜商品性生产也逐步向社会化的更高层次发展, 与此同时, 不仅有些生产环节从种植业中继续分化出来而形成独立的产业部门, 如育苗业等, 而且还因市场对蔬菜周年均衡供应及蔬菜商品质量的要求 愈来愈高, 促使了更多蔬菜产业部门的出现和形成, 如贮藏业、加工业、运输业、产后处理业等。蔬菜业发展到这个阶段, 完全是依据蔬菜种植业发展的需要而建立起来庞大的蔬菜产业体系, 蔬菜种植业只是这个体系中的一个环节, 两者之间是互相制约与促进的关系, 即种菜必须依靠整个产业体系, 否则就会在市场竞争中处于被动或遭到失败, 而蔬菜产业体系的发展与完善又促进种植业的发展与提高, 逐步向科学化、现代化方向发展与进步。在上述三个不同生产发展时期, 蔬菜种植业与蔬菜业的关系可用图1—1的模型表达。从图中可以看出, 只有在第二生产发展时期向第三生产发展时期过渡, 开始以至达到蔬菜产业体系建立时,

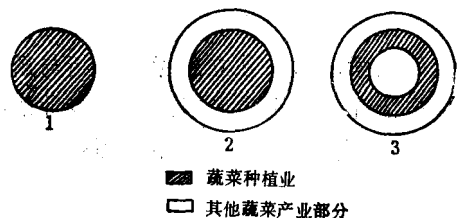


图1—1 不同蔬菜生产发展时期蔬菜种植业与蔬菜业关系示意图

1. 原始蔬菜业 2. 近代蔬菜业 3. 现代蔬菜业

蔬菜业才具有以上定义中所表述的特定的含义，才有实际的意义。

随着蔬菜产业体系的发展与完善，其结构也在不断地变化，归纳起来，大致可划分为三种类型：（1）基本结构（简单结构），从产前、产中、产后来看，两头小，中间大，产前部分产业部门少，产后主要是市场销售，服务体系也不健全，大量任务压在产中。这是蔬菜业体系的原始结构。自从有了蔬菜商品性生产，就产生这种结构，且在近代农业发展的漫长过程中维持了很长的时间；（2）完善结构（复杂结构），产业体系建立比较完善，即产前、产中、产后的各个主要环节都实现产业化，并有强大的社会服务体系保证各产业部门能够正常地、高效地进行生产。这种结构的形成是蔬菜商品经济发展的要求与必然结果，决定于社会生产力的迅速发展及人民生活水平的显著提高；（3）选择性结构（加环结构），在完善结构基础上，根据不同地区、不同需要建立起不同类型的产业部门（贮藏业、加工业、运贮业、出口包装业等）。这些加环结构的建立与发展是蔬菜商品经济高度发达的标志，也是根据不同需要进一步完善产业体系的要求。没有强大的社会化服务体系，各种选择性结构中的产业部门都不可能得到发展。

从种植业中刚分化出来的产业部门，开始时多处于服务型状态，虽然与种植业分离，但却是带有明确的服务于本单位、本地区性质的非完全独立的部门。随着生产的竞争及提高产业水平和产品质量的压力，这些部门中可能有一部分在竞争中失败而倒闭，其余部分则成为独立性的产业部门，实行企业管理，产品销售不限于本单位、本地区，而是参与整个社会竞争。在竞争与发展中，有些产业部门逐步走向联合，有的是地区性联合，有的是产业部门联合，向体系化方向发展，如蔬菜种子繁殖、加工、销售成为一体化，蔬菜种苗公司的建立，蔬菜产品处理系列化以及总公司与分公司的地区性、全国性、跨国性布局等。不断提高技术水平，实行规模经营，努力降低成本，提高产品质量及社会信誉是竞争中立于不败之地的必备条件。

当前，我国正处于蔬菜商品性生产的发展时期，蔬菜业中各产业部门逐渐形成和发展，由基本结构向完善结构即由服务型向独立型过渡，有些选择性结构中的产业部门也根据不同地区生产发展的需要相继建立。蔬菜产业体系的完善、技术水平的提高以及产业部门内的建设状况，一方面取决于蔬菜商品性生产发展的需要，更重要的一方面是要与我国现阶段的社会生产力水平及人民生活水平相适应。不重视发展蔬菜业中的产业部门，蔬菜商品性生产的发展要受到很大的限制；一味脱离实际地追求高标准、现代化的蔬菜产业建设，也不可能获得良好的效果。应该依据我国的国情来建立与发展我国的蔬菜产业体系，以获得最大的经济效益、生态效益与社会效益。

第二节 蔬菜生产的类型

蔬菜业以蔬菜生产类型多种多样为特征。其产生与发展在很大程度上受社会、经济条件的影响。

从生产规模及与市场的关系来看，可划分为以下几种类型：

（一）庭园蔬菜生产 蔬菜商品生产始于庭园蔬菜生产，它是在一家一户种植自食菜的基础上，随着人口集中及城镇发展而出现的。现在，这种生产类型虽已不占主要位置，

但却能对市场供应，特别是小城镇的蔬菜市场起到一定的调节作用。经济利用土地，实行高度集约化栽培，充分利用庭园内的人、禽、畜肥源及家庭闲散劳力，生产成本较低是其主要生产优势。由于受到规模、资金、能源、物资等方面条件的限制，生产水平及技术水平难以提高，市场竞争力较弱，经济效益有限。

(二) 市场性蔬菜生产 随着工业、城市的发展和人口的大量集中，蔬菜生产从庭园扩展到田园，于是以供应市场为目的的蔬菜生产在城郊乃至远离城市的地方发展起来。与庭园蔬菜生产比较，规模扩大了，生产的目标主要考虑自食的需要。为了在市场竞争中有利，不一定种植很多种蔬菜，而是选择适于当地气候、土壤条件、在市场上有竞争力的少数种类，甚至在同一栽培季节就集中栽培一种蔬菜，形成种类规模优势，占领蔬菜市场。不断增加投入，提高栽培水平，市场竞争能力增强，经济效益提高是这种生产类型的特点及优势。但是，由于缺乏完善的产业体系及服务体系，生产资金不足，对变化的市场预测力差，生产的发展受到菜田基本建设、流通及自然灾害等各方面的影响及限制较大，生产不够稳定。

(三) 商品性蔬菜生产 商品性蔬菜生产是指瞄准国内外市场的大规模、专业化、有竞争力的蔬菜生产。规模大，蔬菜产业体系及服务体系比较完善，蔬菜基地建设程度较高，栽培水平及技术水平不断提高，逐渐趋向于“适地种植”而远离城市，市场竞争能力大大增强，生产比较稳定是它的主要特点及优势。其在现代蔬菜商品生产中占有最高层次及主导地位。当然，蔬菜商品性生产的发展也有一个从低级到发达的过程，由于具体生产内容及目的不同，特点也不尽相同。这种类型的蔬菜生产体系实际上是一个庞大的蔬菜生态经济系统，与社会、市场紧密联系，必须采用现代先进技术与管理手段才能组织好生产与经营。

从栽培环境控制的程度来看，又可划分为以下几种类型：

(一) 露地蔬菜生产 这是蔬菜栽培的主要类型。蔬菜生产投资较低，经济产投比较高，基地建设及调整比较方便，容易形成规模性生产等，是其主要特点。在栽培环境控制上，侧重于土、肥、水（灌溉）的调控，且主要依靠生物适应环境的措施（调节栽培期及播种期、培育抗逆性品种等）来调节蔬菜与生态因子的关系。容易受到风、雨、高低温、雹等自然灾害的影响而造成生产的不稳定是这种栽培类型的不足与问题。

为了提高露地蔬菜生产的抗灾力及稳定性，应加强以土壤培肥、菜田排灌为中心的菜田建设；为避免春寒秋冻及有目的地使露地栽培蔬菜提早或延迟上市，可采用地膜覆盖、塑料薄膜小拱棚短期覆盖及其他简易保护措施，效果显著。在夏季高温多雨季节，也可采用遮荫网栽培，降温防病，促进生长。

(二) 保护地（设施）蔬菜生产 在非蔬菜生产的冬春寒冷季节，利用温室或塑料薄膜拱棚，通过保温和加温措施，使蔬菜的生长全过程在设施内渡过的栽培类型。这种栽培类型增强了对环境特别是对温度的调控能力，充分地利用了非生产季节的太阳光资源，生产出新鲜的错季蔬菜。随着我国北方地区蔬菜市场对均衡供应的需求日益增长和冬春供应淡季鲜菜价格上涨的形势的变化，保护地蔬菜生产的发展十分迅速，且已经成为城郊、农区的一项不可忽视的重要生产类型。保护地生产投资大，占用能量多，能源及经济产投比低，且随着蔬菜“大流通”的发展，也愈来愈受到异地露地生产蔬菜外进的冲击，面临着