

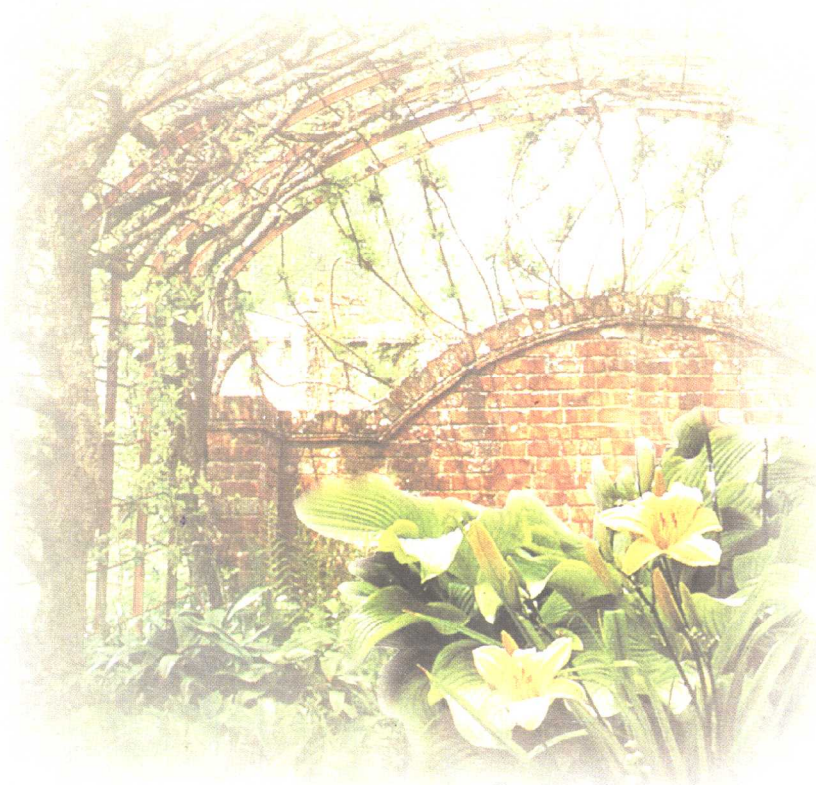


面向 21 世纪 课 程 教 材

Textbook Series for 21st Century

园 艺 植 物 栽 培 学

李光晨 范双喜 主编



中国农业大学出版社

面向21世纪课程教材
Textbook Series for 21st Century

园艺植物栽培学

李光展 范双喜 主编

中国农业大学出版社

前 言

1998年,国家教育部按照宽专业、厚基础、重应用的教育改革方向,将过去的果树、蔬菜和观赏园艺专业合并为大口径的园艺专业。1999年6月全国高等农业院校第二届教学指导委员会要求加强教材研究,尽快编写出融果树、蔬菜、观赏园艺于一体的园艺学新教材,以适应培养21世纪高质量人才的需求。为此,我们组织编写组认真学习,深入调查研究,广泛听取各方面意见,逐渐理顺了园艺植物栽培学教学改革内容和教材体系结构,大家通力协作,编写了《园艺植物栽培学》教材。

本教材是国家教育部面向21世纪教学内容和课程体系改革04-13项目研究成果,也是编著者多年来在园艺植物栽培学教学过程中将产学研有机结合的结晶。编写本教材时,我们力求概念明确,注重夯实理论基础,着力引导创新思维,充分体现农科特色风格。

(1) 主动适应社会主义市场经济建设和21世纪国民经济发展所需,充分体现现代园艺业高效、优质、持续发展的新观念,注重素质培养和创新思维能力的提高,使学生在掌握基本理论的基础上,具有较强的触类旁通的适应能力。

(2) 我国园艺学科的栽培学教材一直按果树、蔬菜和观赏园艺植物单独编写,专业划分过细,内容交叉重复,知识面窄,系统性差,使学生在全面掌握园艺植物栽培学原理和实践中有较大的局限性。本教材依园艺植物生物学、生理学理论知识为依托,首次将果树、蔬菜、观赏园艺栽培有机融合于大园艺中,使园艺植物栽培学真正成为一个独立的园艺学骨干课程。

(3) 针对园艺植物内容复杂、种类繁多,在有限的篇幅中既要突出重点,又要兼顾全面的难点问题,我们注重不同园艺植物的内在联系,从中找出其共性,反过来又突出了各植物的特性。如果树嫁接与黄瓜、西瓜等嫁接栽培,蔬菜植株调整与果树修剪、观赏园艺植物整形,草本与木本园艺植物果实丰

产与改善品质的途径等均依据相同的原理,但具体应用时因植物种类不同而各有特点,这样归纳对比阐述,可起到举一反三的作用。

(4)近年来,生命科学技术发展迅速,作为生命科学领域中重要学科之一的园艺学科也发生着深刻变化,原有栽培学教材一些内容显得比较陈旧,教材滞后已严重影响了知识更新和教学改革步伐。我们本着解放思想,求实创新的精神,在阐明基本知识和经典理论的基础上,注意介绍园艺学领域新观念、新技术、新成果、追踪园艺学技术发展前沿动态与趋势,期望能起到开阔视野、拓宽知识面的作用。如园艺植物无土栽培技术发展很快,特别是荷兰、日本等园艺发达国家已全面应用于生产,而我国则刚刚起步,尚处于研究与试验阶段,为促进这一新技术的应用,我们对此做了简明扼要的阐述。

(5)放眼世界,面向未来,特别是正视21世纪我国加入关贸总协定给园艺业带来的机遇与挑战,积极与国际接轨。如我国现阶段园艺设施栽培以单栋节能日光温室生产为主,而国外已发展至微机调控现代化大型连栋温室及植物工厂化生产,为兼顾眼前与长远,我们将两者做了较为详细的对比分析,以便更好地应用于生产。此外,面临国际接轨对我国园艺花色品种、产品质量的严峻挑战,本教材也做了重点阐述。

本教材在全国高等农业院校教学指导委员会园艺学组的指导和中国农业大学出版社的支持下,由中国农业大学、北京农学院、河南农业大学、山西农业大学、莱阳农学院等院校的有关教师通力协作编著而成。由李光晨与祝军编写第1、第7章和第3、第5章部分内容;范双喜编写第2、第9章和第8章部分内容;温祥珍编写第3、第5、第8章部分内容;夏国海编写第4章;义鸣放编写第6章;李建吾编写第8章;主编李光晨、范双喜共同撰写前言和附录,并负责全书统稿工作。

本书是我国第一部集果树、蔬菜和观赏植物于一体的面向园艺本科专业的栽培学教材。由于知识覆盖面广,涉及学科多、内容庞杂、编写难度较大。虽经编著者共同努力,如期完成了这一艰巨任务,但由于编著者水平有限,加之时间仓促,书中疏漏和不妥之处在所难免,衷心期待诸位同仁志士和读者指正。

李光晨 范双喜

2000年11月18日

目 录

1 绪论	(1)
1.1 园艺业发展简史和现状	(2)
1.2 园艺植物栽培的重要意义	(5)
1.3 园艺业发展前景和当前的几个热点	(7)
1.4 园艺植物资源和分类	(10)
1.5 观赏园艺植物 (含草坪草) 分类	(20)
思考题	(24)
2 园艺植物的生长发育	(25)
2.1 营养生长	(26)
2.2 生殖生长	(48)
2.3 生长发育与环境条件	(72)
2.4 器官生长相关性	(80)
2.5 生长发育周期	(82)
思考题	(87)
3 园艺植物种植园的规划和种植制度	(88)
3.1 种植园规划设计	(89)
3.2 种植制度	(95)
3.3 园艺生产计划的制定和实施	(104)
3.4 园艺生产技术档案的建立和利用	(110)
思考题	(116)
4 园艺植物的繁殖	(117)
4.1 育苗场地的条件与规划	(118)
4.2 种子繁殖	(119)
4.3 嫁接繁殖	(126)
4.4 扦插繁殖	(140)
4.5 压条繁殖	(149)
4.6 分生繁殖	(152)

4.7 组织培养及无病毒种苗繁殖	(156)
思考题	(161)
5 园艺植物的定植	(162)
5.1 定植时期	(163)
5.2 定植密度和定植方式	(163)
5.3 定植前种苗的准备和整地	(167)
5.4 定植与定植后管理	(169)
思考题	(172)
6 种植园的土肥水管理	(173)
6.1 土壤耕作方法	(174)
6.2 土壤改良	(177)
6.3 土壤消毒	(181)
6.4 营养和施肥	(182)
6.5 灌溉、排水和节水栽培	(200)
思考题	(209)
7 园艺植物的植株管理	(211)
7.1 植株生长控制的目的和意义	(212)
7.2 果树与观赏树木的修剪技术	(213)
7.3 果树与观赏树木的树形	(220)
7.4 果树修剪的实施	(224)
7.5 草本植物的植株调整技术	(227)
7.6 植物的观赏应用与造型	(229)
思考题	(233)
8 园艺植物产品器官管理	(234)
8.1 根用类园艺产品器官管理	(235)
8.2 茎用类园艺产品器官管理	(239)
8.3 叶用类园艺产品器官管理	(243)
8.4 花类园艺产品器官管理	(251)
8.5 果实类园艺植物产品器官管理	(256)
思考题	(262)
9 设施园艺	(263)
9.1 温室栽培	(264)

9.2 园艺植物无土栽培	(276)
9.3 园艺植物工厂化生产	(286)
9.4 塑料薄膜覆盖栽培	(288)
9.5 其他设施栽培	(296)
思考题	(301)
10 园艺产品的采收及采后管理	(302)
10.1 园艺产品的采收	(303)
10.2 园艺产品的分级、包装	(306)
10.3 贮藏原理与贮藏方法	(310)
10.4 其他采后处理措施	(316)
10.5 运输	(319)
10.6 切花	(323)
思考题	(329)
参考文献	(330)
附录	(332)
附录1 主要园艺植物中文、拉丁文学名和英文名称	(332)
附录2 部分园艺植物种子的千粒重和播种量	(341)

1 绪论

【内容提要】

- 中国园艺业发展悠久历史
- 极其丰富的中国园艺植物资源
- 园艺业发展前景和热点
- 果树、蔬菜、观赏植物的分类

园艺,是指园艺生产技艺,主要是栽培管理技术。在现代社会中,园艺既是一门生产技术,又是一门形象艺术。

园艺学,是研究园艺植物的种质资源、生长发育规律与栽培管理技术的科学。

园艺植物栽培学,是园艺学的一部分,主要研究园艺植物的栽培管理技术,是园艺生产的主要理论基础。

园艺业,即园艺生产产业,它包括蔬菜生产、果树生产、西瓜和甜瓜类(简称西甜瓜)生产、花卉和观赏树木生产、芳香与药用植物生产等。在现代农业中,它已不只是人们吃的、喝的、玩的物质的生产,其本身的存在即价值,它的存在是改善人们生存环境、提高人们生活质量的物质文明与精神文明结合的一种形式,是人们休闲娱乐、文化素养和精神享受的一部分。经济与文化发达的国家、地区或城镇农村,不只是园艺生产者从事园艺业,任何社会成员也都会参与园艺业,把它当成生活不可或缺的部分。

1.1 园艺业发展简史和现状

人类早在远古年代,为了生存而采集野生植物,可能最早被采集的是野生的蔬菜植物,因为这类植物可食时间长,有的食叶,有的食根或嫩茎;由采集到栽培,首先也是这些植物。考古学和古人类学的科学家们认为,园艺业是农业中较早兴起的产业。中国的黄河流域,神农氏时期我们的先民已开始引种驯化芸薹属植物白菜、芥菜,栽培桃、李、橘柑等果树以及禾谷类粮食作物。新石器时期遗址西安半坡原始村落中,发现菜籽(芸薹属),距今7 000多年;浙江河姆渡新石器时期遗址中,发掘出7 000年前的盆栽陶片,上面有清晰的花卉图案;考古还证明,公元前5 000至公元前3 000年以前,中国已有了种植蔬菜的石制农具。

公元前11至公元前6世纪,“诗经”记载了多种蔬菜、果树和观赏园艺植物,如葫芦、韭菜、山药、枣、桃、橙、枳、李、梅、猕猴桃、菊、杜鹃、竹、芍药、山茶等。那个年代我们的先民已讲究园艺植物播种前的选种、播种的株行距,已使役牲畜。春秋战国时(公元前770至公元前221),园艺业发展很快,已出现大面积的梨、橘、枣、姜、韭菜种植园。距今约2 000年前,中国已有温室应用,已有嫁接技术。公元6至公元9世纪,正是唐朝时,我国的园艺技术达到很高水平,许多技术世界领先,而且有造诣很深的理论著

作，如“本草拾遗”、“平泉草木记”。宋、明时期（公元 960 至公元 1644 年），园艺学专著更多，如“荔枝谱”、“菊录”、“芍药谱”、“菊谱”、“群芳谱”、“花镜”等。英国著名的科学史专家李约瑟曾多次指出，在世界园艺科学发展史上上述著作占有极光辉的一页。

我国园艺业的发展，比欧美诸国早 600~800 年，比印度、埃及、巴比伦王国以及古罗马帝国都早。中国和西方国家之间，园艺植物和栽培技艺的交流，最早当数汉武帝时（公元前 141 至公元前 87 年），张骞出使西域，他由丝绸之路给西亚和欧洲带去了中国的桃、梅、杏、茶、芥菜、萝卜、甜瓜、白菜、百合等，大大丰富了那些地区园艺植物的种质资源；给中国带回了葡萄、无花果、苹果、石榴、黄瓜、西瓜、芹菜等，丰富了我国园艺植物的种质资源（图 1）。以后海路也打通了交流的渠道。宽皮橘在公元 12 世纪由中国传至日本，后传遍世界各地；甜橙在公元 15 至 16 世纪由中国传入葡萄牙、西班牙，再传遍欧美诸国。中国的牡丹，公元 724 年至公元 749 年间传入日本，公元 1656 年传入荷兰，公元 1789 年传入英国，公元 1820 年才传入美国。

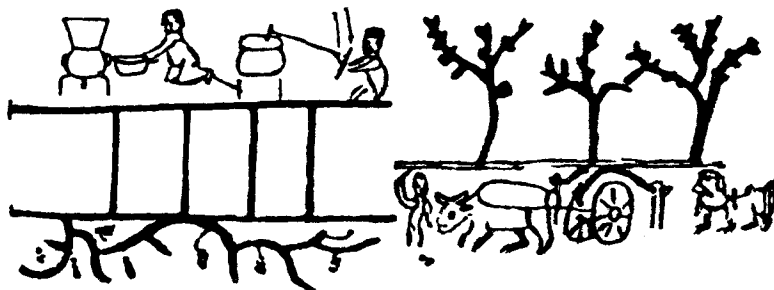


图 1 新疆汉代楼兰和尼雅遗址出土壁画，
反映“丝绸之路”上果树栽培情况

中国享有世界级“园艺大国”和“园林之母”的声誉，因为我们既有如上所述悠久的历史也有其他国家难以比拟的极丰富的园艺植物种质资源。表 1 介绍的许多重要园艺植物原产中国就是个证明。英国著名的爱丁堡皇家植物园，现有中国园林植物 1 527 种及变种，该园以拥有这么多中国园林植物为骄傲。中国是世界植物起源的几大中心之一，资源之丰富是我们的宝贵财富。

表 1 一些重要的园艺植物原产于中国的情况

中文名	拉丁名 (学名, 属)	世界种数	原产中国种数
果树类			
桃 (含扁桃)	<i>Mygdalus</i>	40	12
杏 (含梅)	<i>Armeniaca</i>	8	5
李	<i>Prunus</i>	30	9
枣	<i>Zizyphus</i>	50	10
苹果 (含海棠)	<i>Malus</i>	35	23
梨	<i>Pyrus</i>	30	13
猕猴桃	<i>Actinidia</i>	40	8
果桑	<i>Morus</i>	12	8
银杏	<i>Giinkgo</i>	1	1
柑橘 (含甜橙等)	<i>Citrus</i>	20	14
蔬菜类			
芸薹 (含白菜、芥菜等)	<i>Bassica</i>	40	16
萝卜	<i>Raphanus</i>	8	2
瓜蒌 (含蛇瓜)	<i>Trichosanthes</i>	50	40
黄瓜	<i>Cucumis</i>	40	20
冬瓜	<i>Benincasa</i>	2	1
茄子 (含番茄、辣椒)	<i>Solanus</i>	200	39
菜豆	<i>Phaseolus</i>	200	15
豇豆	<i>Vigna</i>	60	7
葱 (含韭菜、蒜)	<i>Allium</i>	500	110
莴苣	<i>Laetuca</i>	100	40
观赏植物			
山茶	<i>Camellia</i>	220	195
报春	<i>Primula</i>	450	390
菊花	<i>Dendranthema</i>	50	35
蔷薇 (含月季)	<i>Rose</i>	150	100
中国兰花	<i>Cymbidium</i>	40	25
飞燕草	<i>Delphinium</i>	250	150
百合 (含萱草)	<i>Lilium</i>	100	60
龙胆	<i>Gentiana</i>	400	230
杜鹃	<i>Rhododendron</i>	800	460
芍药	<i>Paeonia</i>	33	15
凤仙	<i>Impatiens</i>	500	150
秋海棠	<i>Begonia</i>	500	90

中国现代园艺业的发展, 主要在新中国成立之后, 特别是 20 世纪 80 年代以后。农业上种植结构的改革, 园艺业得到前所未有的大发展。1979 至 1999

年的 20 年间,蔬菜、果树总面积、总产量的增长,在农业各行业中均居领先地位。1999 年底,我国果树总面积已达 860 万 hm^2 ,总产量达 5 890 万 t,两项均居世界第一。中国果品年人均量 1978 年为 6.8 kg,1999 年增至 46.5 kg (世界年人均 65 kg),增长速度也是世界第一。同期蔬菜总面积为 1 340 万 hm^2 ,总产量达 3.6 亿 t,年人均量达 208 kg (世界年人均 130 kg),也都是世界第一。现在我国农业种植业中,蔬菜总产值已居第二(粮食第一),果树居第三。1999 年,我国西瓜播种面积 134 万 hm^2 ,年产西瓜 552 亿 kg,城市人均西瓜约 45 kg。我国观赏园艺业的发展起步较晚,但近几年发展很快,据不完全统计,全国到 1998 年底花卉栽培面积已达 9.1 万 hm^2 ,年产鲜切花 20 多亿支,盆花 11 亿盆,花卉的消费需求以年增长 20% 的速度上升,增长速度十分惊人。我国的园艺业,已是农村的支柱产业之一,在改变农村贫穷落后面貌和进一步开发国土资源方面都具有非常重要的意义。

我们应当客观地承认,作为一个园艺大国,我们的生产水平是很落后的,很多地方生产仍是个体的、分散的、技术原始的,因此单产低、质量次、效益低。从全国总的生产情况看,花卉生产虽然起步晚,但已有一定规模、技术较先进的生产基地,生产环节上科技含量较高;果树生产与世界先进水平的差距尤其更大一些。

1.2 园艺植物栽培的重要意义

无论是中国还是世界各国,园艺生产在农业中、乃至在整个社会上的地位,越来越重要了;经济越发达,国民生活水平越高,园艺业越发达。这主要是由于:

(1) 食品、营养品

营养学家倡议人的膳食结构最好是:年人均蔬菜 120~180 kg,果品 75~80 kg,粮食 60 kg,肉类 45~60 kg,保持每天有 8.37~11.3 J 的热量。这意味着,“主食”应当是蔬菜和果品。现在许多富裕的家庭,餐桌上的食品已经是这样了。蔬菜和果品的营养价值,我们仅举几例简要说明。

番茄,每 100 g 中含糖 2.2 g、维生素 B 0.03 mg、维生素 D 0.02 mg、尼克酸 0.6 mg、维生素 C 11 mg、胡萝卜素 0.31 mg、钙 8 mg、磷 37 mg、铁 0.4 mg,还含有较多的有机酸。番茄中的维生素 C,不易被烹调时破坏;番茄中含较高的维生素 PP、维生素 A,对人的消化系统、神经系统、皮肤都有

保健功能。

冬瓜,各种维生素和营养物质也很丰富。特别值得注意的是,冬瓜含丙醇二酸,是一种能抑制糖类转化为脂肪的化合物,其消肥降脂的功能很好。现代医学认为冬瓜对人的动脉硬化、冠心病、高血压、肾病、尿道感染等疾病具有良好的疗效。

大枣,鲜枣含糖20%~36%,干枣含糖55%~80%,含维生素C尤为丰富,是柑橘的10倍,苹果的100倍,是中医学上认为极好的益气养血健脾的良药。

高生活水平的人,食肉、蛋、奶多,尤其应当大量使用蔬菜和果品,蔬菜和果品多碱性,能中和肉、蛋、奶类的酸性,这种调节作用是保证健康不可少的。

(2) 工业原料

食品工业、饮料与酿酒业、医药工业以及许多化工、轻工业,都离不开园艺产品作为原料。经济发达国家,葡萄、柑橘、豌豆、苹果、菠萝、番茄等加工量均占总产量的55%~80%。这些产品经加工后,供应时间长,销售方便,食用也方便,而且产品利用率高,损失少,浪费少。我国果酒、果汁、菜汁和其他蔬菜、果品加工品产量还很低,但已经有了消费增长的明显趋势。

(3) 绿化、改善环境

果树、花卉、林木、草坪,甚至蔬菜等园艺植物,既可以出产品,又具有覆盖和绿化土地的功效,其保持水土、改善环境的意义,无可替代。所有的绿色植物,对消纳城镇的污浊空气、噪音、粉尘,效果显著;它使居民生活舒适、安全、快乐。现代社会,无论是城镇还是农村,凡有人居住的地方,都特别重视生活环境、生态环境。经济发达的国家,城市建设中很强调村落、绿地、湖面、寓教于农场和休闲性农场的配置,而这些都以园艺植物为最重要的植物材料。

(4) 园艺文化

竹文化、茶文化、酒文化,我们早已听惯了。实际上园艺文化更是早就存在了,如我国云南的山茶、杜鹃,河南洛阳、山东菏泽的牡丹,济南的荷花,河北白洋淀的芦苇和菱,北京香山的红叶等等,各种媒体不早就当成“文化”宣传了么?所谓“文化”,即指人类在社会发展过程中创造的物质财富和精神财富的总和,特别是后者所包括的文学艺术、科学教育等。园艺文化的表现形式多种多样,有园艺学各学科的科学的研究、教育,有园艺各种产品的

流通（交换和销售），有园艺植物在园林建筑中的应用，还有更多是以文学形式、以雕塑、绘画、插花、盆景、舞蹈、诗歌、服饰、装潢等艺术形式表现出来。有着悠久历史的中国，园艺文化的丰富和辉煌是举世公认的，随着经济的发展和人民生活水平的提高，它必将有更美好的未来。这要全社会的努力，更需要园艺工作者的辛勤劳动。

1.3 园艺业发展前景和当前的几个热点

无论是中国还是世界各国，园艺业都是很兴盛的行业，而且是在继续发展的行业。21 世纪的中国，工农业的发展，高科技将是主要动力。农业，包括园艺业，其发展将主要是高科技的发展，也只有这样才能真正摆脱小农经济的落后、原始、低效益的状况，赶超世界先进水平。未来的中国大农业，农作（粮棉油）业、园艺业、畜牧业是 3 个平分天下的产业，园艺业的前景令人鼓舞，当前被人们特别关注的发展热点是：

（1）资源的最优化利用

与园艺生产关系最密切的自然资源，一是光能（热力）为核心的地理气象等自然条件；二是植物材料资源，包括园艺植物种类、品种、砧木等。资源最优化利用，通俗地说就是“适地适栽”，即因地制宜地确定栽培作物的种类、品种，以最高效率地开发自然条件的优势，发挥植物种质资源的最优产量和最优品质。中国这样一个大国，任何一种作物，都不能、也不应当遍布全国各地栽培；每一种作物、每一个优良品种，都应当有最佳栽培地区，即区域化种植，这与各地有自己的名、特、优产品应是一致的。美国，50% 的苹果集中产在占国土面积 3% 的华盛顿州，80% 的柑橘集中产在占国土面积不到 5% 的佛罗里达州，而 90% 的葡萄产在占国土面积不到 4% 的加利福尼亚州。意大利、法国、日本这些面积甚小的国家，果树、蔬菜、花卉生产都有类似的例子。

我国 21 世纪将实施开发西部国土的宏伟战略，对原来农业发达的东部地区也提出种植结构的调整计划。借此良机，应当在科学规划的指导下发展区域化种植，充分利用资源的优势，发展各地各有特色的、现代水平的集约化园艺大生产。

资源优势的利用，还应当包括继续研究和开发野生园艺植物资源。最近几十年里，野生果树山葡萄、猕猴桃、越橘、酸枣、沙棘、刺梨、树莓等，野

生蔬菜苋菜、苦苣菜、水飞蓟、蕨菜、落葵、猴头菌等，都取得很好的开发成绩，有的已大量人工栽培。野生花卉被利用的例子更不胜枚举。野生资源的利用，今后通过建立植物基因库，肯定有更广泛的前景；一些野生植物具有特别强的适应性、抗病性，其基因资源是非常宝贵的财富。

(2) 观光农业、都市农业、旅游农业和市场农业

观光农业 (visiting agriculture)、都市农业 (city agriculture)、旅游农业 (travelling agriculture)，概念的内涵差不多，都是配合休闲、旅游的农业，主要内容是与人们吃喝玩关系更密切的果树、花卉、蔬菜等园艺植物的栽培。社会的发展，城镇人口的比例越来越大，这些人节假日多、退休早，很多人希望有方便的休闲娱乐场所，有的人还希望亲自参与种植和管理。这种社会需求，在国外一些发达的大城市业以满足。

市场园艺 (market gardening)，即通常说的自采果园、自采菜园、自采花圃等，但能自采的种类、品种更多、更丰富。发展这种市场，也是满足一些人的需求，他们自选、自采鲜花、蔬菜或果品，如到仓储式商场购物一样。

以上形式的农业，包括园艺业，不是简单的把种植园搬到近郊去或社区里面就行的，要研究人们的需求，要研究在不同于田间大环境条件下的种植特点，要把种植和园林、娱乐、停车、购物等结合起来，要有较科学的设计。应当说，这是一门全新的学问。

(3) 社区园艺、家庭园艺、微型园艺

社区园艺 (socio-district gardening)，更贴近居民的生活，就在楼房之间，应有一定的园林、果树、花卉、草坪，也可以增加一些蔬菜种植。家庭园艺 (household gardening)，最早是那些有庭院的家庭才搞得起来的，实际上楼顶、阳台也可以进行一定的种植。微型园艺 (miniature gardening)，有人把它限定在一定容器内的园艺植物栽培，配置一些小的人工景观，栽上一些观赏价值高的微型植物；有人认为很小面积的园艺植物种植，具一定的产品或观赏价值，也可以称微型园艺；家庭中生产自食的芽菜，花盆中栽点韭菜、辣椒，养点花，也是微型园艺。随着人们居住条件的改善，家家都可以搞微型园艺，一定会有很多的花样。现在有人建议用家庭种植代替饲养宠物，受到很多人的欢迎。

社区园艺、家庭园艺、微型园艺，也不是简单的植物种植，特别是应当有相应的最适合这种条件的种类、品种，植物保护、施肥等技术措施应当符合环境卫生的要求，这些应当是新的研究课题。

(4) 绿色食品、有机园艺

所谓绿色食品 (green food), 简言之即安全、营养的食品, 这主要是针对工业、交通、农药、化肥等各种土壤、水质、大气污染对农产品的影响而提出的。人们生活水平提高了, 生活质量有更高的追求, 所以“绿色食品”在市场上必然走俏, 园艺工作者应当关注并研究这方面的新问题, 以更好地指导和促进生产的发展。

在发展绿色食品生产之际, 国外早有人提出有机园艺 (organic horticulture) 和生态园艺概念 (ecological horticulture), 意在禁止使用无机肥料和人工合成的农药、生长调节剂等, 提倡应用腐熟的城乡人畜粪便, 提倡生物防治病虫害; 还有人提出恢复自然农业 (natural agriculture), 也是针对污染来的。完全实施有机园艺或自然农业, 不是很容易的事, 在搞绿色食品时应当采纳其中行得通的部分, 逐渐完善化。实施绿色食品生产制度, 需要全社会的配合, 甚至需要立法的保证。

(5) 设施园艺、运输园艺

设施园艺 (installation horticulture), 目前人们最关注的是利用太阳能、调节热量的反季节栽培; 塑料大棚、日光温室和各种加能源的温室, 是主要设施; 栽培的主要作物是蔬菜, 花卉, 而果树较少。广义地讲, 设施园艺的设施, 还包括很多, 如遮阳网、防雹网、驱鸟器、防风林、迷雾机、人工制雾机、反光板 (墙) 等, 各种灌溉设施、施肥设施, 亦属此例。

有的学者反对人工加能源的温室生产, 理由是运输煤或石油增加成本, 燃煤或石油又污染空气, 还有废渣要处理等; 甚至连温室也不建, 省去运输建筑材料。他们提倡运输园艺 (truck farming or transport horticulture), 即园艺产品在最适宜的地区大田化生产, 哪里需求向哪里运输, 主张建立生产基地。不仅蔬菜产品可以这样解决, 蔬菜种苗也可以这样解决, 保护地育苗也省却了。美国大部分园艺产品就是靠远距离运输的。我国公路发展很快, 特别是高速公路的飞速发展, 为运输园艺提供了基础和保证。如海南岛的菜运到黑龙江只需 40 多小时, 湖南到北京只需 20 h; 空运更快。当然, 运输有运输的新问题, 再去研究、再去解决就是了。

(6) 基因育种

园艺作物的品种改良, 通过基因育种 (genetic breeding) 可能是最快、最理想的途径。园艺生产上由于适应性、抗病性、产品采收期及一些特殊的性状要求, 给品种改良的压力很大, 常规的育种要经过很长的时间, 而且还带

有“偶然性”，基因育种可以解决这个本来很复杂、很难解决的问题。几乎全世界的植物育种家都瞄准了这个方向，估计在未来10~20年内会有很惊人的成就。

(7) 园艺业的可持续发展

可持续发展农业(sustainable agriculture)是由经济可持续发展的概念引申来的。整个地球环境的污染，给社会和经济的发展带来了极其严重的挑战，不实事求是地去面对和解决，整个人类的前途都是灾难。所提出的问题就是可持续发展问题。

园艺业的可持续发展问题，不只是应对污染的策略，还应当包括水土保持、土壤性状稳定和有高效的肥源、节水和旱作、高效(省工省力)、节约能源等问题。当前最迫切的是节水、增肥和高效问题。旱作农业(dry agriculture)，是与灌溉农业(irrigation agriculture)相对应提出来的，它不是简单的不浇水，它是通过节流开源、土壤节水、植物节水、工程节水等一系列的措施后可以不灌溉或最少灌溉的管理体系，是个系统工程。我国是个水资源紧缺的国家，尤其是北方和大西北地区，今后必须发展旱作农业，园艺业也不应当例外。肥料短缺在整个农业上是普遍的，园艺业也很严重，仍然靠圈肥和化肥是不现实的；实行绿肥制、生草制，或绿肥与作物轮作制，是未来园艺业、乃至整个农业解决肥源问题的根本途径。高效，是园艺业面临的迫切问题，农业生产第一线的劳力必然越来越少，任何生产操作不能靠劳力密集来解决，要机械化，要简易化，提高劳动效率。

另外，从整个生产技术体系上说，今后园艺业也必须要有大的突破和创新。比如工厂化育苗、无土栽培、果树篱壁式栽培、机械化采收等以及与园艺业相关的产业，会有较快的发展，国外已有较好的经验可借鉴。作为一个农业大国、一个园艺大国，我们不能照搬别人的现成经验，我们走自己的路，在这些方面应当有所发明、有所创造。未来的园艺业，我们肯定会有长足的进步。

1.4 园艺植物资源和分类

园艺植物资源，种类繁多，不论从研究和认识的角度，还是从生产和消费的角度，都需要对这么多的种类进行归纳分类，并在名称上避免方言俗语，用世界公认的拉丁文统一命名，用植物学专业术语描述其性状和特点。这是