

全国高等学校农林规划教材

植 物 生 产 学

主 编 董树亭

副主编 王秀峰 陈雨海 高东升

赵兰勇 王建华

编写人员 (按姓氏笔划)

王空军	王建华	王秀峰	王振林
李向东	刘世琦	孙学振	陈雨海
张治国	张继祥	赵兰勇	高东升
徐 坤	谢胜利	董树亭	藏德奎

内容提要

本书是实施教育部“新世纪高等教育教学改革工程”本科教育教学改革立项《植物生产类人才培养方案的研究与实践》的重要内容和成果。

内容包括植物生产概述、植物生产与环境、植物生产技术基础、病虫草害防治、植物生产与种植制度、农作物生产技术、蔬菜生产技术、观赏植物生产技术、药用植物生产等内容。

本书是为植物科学与技术专业编写的教材。本书也可作为农学、植物遗传育种、园艺、植保、种子科学与工程、生物技术及其他相关专业的教学参考书或教材。

图书在版编目 (CIP)数据

植物生产学 董树亭主编 .—北京 :高等教育出版社 ,
2003.7

ISBN 7 - 04 - 012183 - 2

植... 董... 植物 -栽培 -高等学校 -
教材 .S31

中国版本图书馆 CIP数据核字 (2003) 第 044885 号

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4号
邮政编码 100011
总 机 010 - 82028899

购书热线 010 - 64054588
免费咨询 800 - 810 - 0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>

经 销 新华书店北京发行所
印 刷

开 本 787 × 1092 1/16
印 张 21.5
字 数 520 000

版 次 年 月第 版
印 次 年 月第 次印刷
定 价 26.90 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题，请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

策划编辑 吴雪梅
责任编辑 张庆波
封面设计 王凌波
责任绘图 朱 静
版式设计 陆瑞红
责任校对 王效珍
责任印制

“植物科学与技术”专业
教材建设委员会

主任	姚来昌			
副主任	董树亭	石鹏建	林金安	王汉忠
成员	邢金亮	王洪刚	王秀峰	李多川
	孙建迎	谢经圣	吴雪梅	陈雨海
	高东升	李照会	胡延吉	徐洪福

序

随着社会进步和科学技术的发展，培养“厚基础、宽口径、高素质、强能力、广适应”的科技人才，是市场经济条件下高等学校人才培养目标的战略性调整。我国是农业大国，农业、农村、农民问题是制约整个国民经济发展的重大问题。经过几十年的奋斗，我国农业结束了农产品长期短缺的历史，实现了农产品数量供需基本平衡、丰年有余的历史性跨越，进入了由数量型增长向质量型增长的重大转折时期，农业生产目标多元化、市场化、国际化、标准化、信息化、高新技术化等特征愈加明显。为了加快对传统农业学科的改造，培养适应农业现代化发展需要的高科技农业人才，教育部在“九五”期间开展的“面向 21 世纪教学内容和课程体系改革”项目研究，将《植物生产类（农学专业）人才培养方案的研究》列为重点研究领域，旨在推动拓宽传统农学专业人才培养口径的理论研究，为发展植物生产类宽口径专业奠定理论基础。“十五”期间，教育部又将《植物生产类人才培养方案的研究与实践》列为“新世纪高等教育教学改革工程”重大教育研究项目。该项目不仅要进行整个植物生产类人才培养方案的理论研究、充实和完善，而且要按照新人才培养方案对一批学生进行培养。作为这一重大项目的承担者，山东农业大学为了使理论与实践紧密结合，在调查研究、组织国内知名教育专家论证的基础上，经教育部批准试办了我国第一个“植物科学与技术”本科专业。

主干专业课程的设置是专业口径的宽窄的重要体现，是专业建设的基础性工作。我国高等农业院校传统的植物生产类专业一般包括农学、园艺和植物保护三个专业，部分学校还包括草业、林学专业。在充分论证的基础上，将“植物生产学”、“植物育种学”和“植物保护学”三门课程列为“植物科学与技术”专业的主干专业课程。三门课程既相互独立又相互联系，形成该专业的专业课程体系。“植物生产学”侧重植物生产特点、生长发育共性规律、生产基本原理和主要植物生产栽培技术，“植物育种学”侧重植物种质资源、品种改良理论、育种方法和手段、良种繁育和种子产业化，“植物保护学”突出介绍主要植物病虫草害的种类、发生规律、防治原则和防治方法。为了配合上述三门课程开发的三本教材，则是传统农学、园艺和植物保护专业课程体系实质性融合的重要载体，其内容和编写质量，事关人才培养目标的实现和人才培养质量的提高。

为了编写高质量教材并及时出版，在 2001 年 1 月成立了教材编写筹备小组，拟定了编写计划，并明确了编写任务和要求。各教材编写小组认真组织编写人员，精心构思教材编写大纲，广泛征求校内、外专家意见并进行了多次论证，力求出教材精品。2002 年 5 月，高等教育出版社生命科学分社林金安社长、吴雪梅高级策划对三本教材的质量和编写要求提出重要指导意见。各编写小组按照“新、高、精、合”的要求，即内容新、起点高、语言精练、结构合理，进行了认真编写和多次修改。在教育部高等教育司农林医药处和高等教育出版社的支持和关心下，三本教材作为“新世纪高等教育教学改革工程”重大教研项目的成果，列入高等

教育出版社出版计划。余松烈、束怀瑞、印象初三位院士在百忙之中为本教材作序，在此一并感谢。

教材是教学经验、教学研究和学科理论知识融合的结晶，是服务特定专业教学内容和教学方法的载体，是教师进行教学的基本工具。“植物科学与技术”专业是新专业，应当说本教材的构思、编写出版和应用，只是一个新的尝试，还未经过充分的实践检验，恳请关心该专业建设的专家、读者批评指正。

“植物科学与技术”专业教材建设委员会

2002年 12月 7日

序 二

随着我国社会和经济的快速发展，对人才的数量、结构和质量需求正在发生前所未有的变化。调整高等学校的专业结构设置，适应社会经济发展对人才的需求，是高等教育面临的紧迫任务。设立“植物科学与技术”本科专业，把传统的农学、园艺和植保专业进行实质性融合，符合世界教育改革趋势，适应我国经济建设和科学技术发展需要。这对于拓宽专业口径，培养应用型、复合型人才，增强人才适应性，具有重要的现实意义，是我国改造传统农学专业的有益探索。

教材是教学经验和学科理论知识融合的结果，是服务特定专业人才培养需要的知识和能力的载体，是教师进行教学的基本工具。“植物科学与技术”专业是新专业，应当说编写适合该专业的专业课教材具有重要意义。

“植物生产学”是为农业生产服务的一门综合性应用学科，其基本内容应包括植物生长发育规律、产量和品质形成规律及其与环境条件的相互关系，建立实现高产、优质、高效栽培的基本理论和技术体系等。《植物生产学》教材将作物栽培学、蔬菜栽培学、果树栽培学、花卉栽培学和中草药栽培学等进行融合与归纳，形成我国第一部植物生产学教材。作者从植物生产的基本原理、植物生长发育的共性规律、植物生产的共性栽培技术等方面，进行了有益的、大胆的归纳，既有利于读者了解植物生产技术体系，培养学生具有宽广的学术视野，同时又介绍了具体作物的栽培特点和技术，反映了植物生产的多样性，从而使教师和学生能根据各地的植物生产特点进行有目的、有重点的讲授或学习。该教材较好地处理了广度与深度，结构与内容，理论与技术等的关系。本教材涵盖了农作物、果树、蔬菜、花卉、中药材生产技术，涉及植物生产的多个领域，具有较强的综合性。教材将植物生产的共性原理与具体植物生产技术的特殊性有机结合起来，较好地处理了宽与专的关系，具有较强的系统性。教材编著者来自植物科学研究和教学第一线，具有丰富的实践经验。在编写过程中，他们参考了国内外先进科研成果和面向 21 世纪教材内容，使本教材具有鲜明的时代特色。本教材具有广泛性和实用性，可作为其他专业本科生和科研工作者学习植物生产技术的教材或参考资料。

相信《植物生产学》这本教材，对于提高我国植物生产专业人才的培养质量，将产生重要影响。

中国工程院院士 余松烈

2003年 3月 20日

前 言

植物生产是人工栽培植物的生产活动，研究人工栽培植物的科学，就是植物生产科学。根据目前的学科划分，植物生产科学应当包括植物生产（栽培）学、植物育种学、植物保护学以及与植物生产相关的其他学科。由于人工栽培的植物种类繁多，传统上又将植物生产分为大田作物（农作物）、园艺植物、林业植物、花卉植物、中草药、草业植物等多个具体植物的生产门类，并在高等农业院校设立相关的专业。专业性人才的培养，对于提高我国植物生产水平，发挥了历史性作用。随着社会经济的发展，传统专业人才培养模式单一，学生“只见树木，不见森林”，专业性强、适应性差的弊端也越来越明显。为了适应社会经济发展对人才需求的多样化，加大宽口径、广适应人才的培养，教育部在“九五”和“十五”期间都将拓宽植物生产类人才培养专业口径列为重点研究领域。

《植物生产学》就是根据国家教育部“新世纪高等教育教学改革工程”重大项目《植物生产类人才培养方案的研究与实践》的要求组织编写的。主要服务于“植物科学与技术”本科专业人才培养的需要。“植物生产学”是该专业的主干专业课程，是学生学习植物生产技术的主要工具书。

“植物生产学”是为农业生产服务的一门综合性应用学科。其主要内容包括植物生长发育规律、产量和品质形成规律及其与环境条件的相互关系，建立实现高产、优质、高效栽培的基本理论和技术体系。本教材具有以下特点：
综合性。教材涵盖了农作物、果树、蔬菜、花卉、中药材生产技术，几乎涉及到整个植物生产领域，具有较强的综合性，给学生较宽的视野。
系统性。本教材将植物生产的共性原理和技术与具体植物生产技术的特殊性有机结合起来，较好地处理了宽与专的关系，具有较强的系统性和实用性。
先进性和前瞻性。教材编著者来自植物生产研究第一线，了解植物生产和科研现状，在编写过程中，参考了近年来我国出版的新教材内容，尤其是借鉴了面向21世纪教材的重要成果，充实了国内外先进的科研成果资料，面向未来植物生产发展趋势，与时俱进，教材具有鲜明的时代特色。
广泛性。本教材可作为其他专业本科生学习植物生产技术的教材或参考资料，具有应用对象广泛的特点。

教材是服务于特定人才培养要求的教学参考书。高质量教材离不开广泛的实践和高水平编著者的创造性劳动。由于“植物科学与技术专业”是新专业，再加上编著者水平的限制，肯定存在不少错误和不足，如在广度与深度、宽与专、结构与内容、理论与技术等关系的把握上，还有待商榷，敬请读者批评指正。

参与本教材编写的编者如下：第一章（王振林、董树亭），第二章（李向东、陈雨海），第三章（张继祥、高东升），第四章（徐坤、王秀峰），第五章（陈雨海），第六章（孙学振、王空军、谢胜利、董树亭），第七章（刘世琦、王秀峰），第八章（高东升），第九章（赵兰

勇、藏德奎、张治国), 第十章 (王建华)。全书编写大纲和统稿工作, 由董树亭、陈雨海、王秀峰、高东升、赵兰勇、王建华完成。

编 者

2002年 12月 17日

目 录

第 1 章 植物生产概述	1	第 3 章 植物生产与环境	45
第一节 植物生产的地位和特点	1	第一节 影响植物生产的自然生态因素	45
一、植物生产的地位和作用	1	一、大气圈	45
二、植物生产的特点	2	二、水圈	46
三、植物生产学的性质与任务	3	三、陆圈和土壤	47
第二节 栽培植物的资源分类	4	四、生物圈	48
一、栽培植物的起源与特点	4	第二节 植物生产与太阳辐射	48
二、农作物的分类	4	一、光合有效辐射	48
三、园艺作物的分类	6	二、太阳辐射在植物群体中的分布	49
第三节 植物生产发展概况	10	三、植物群体光合强度的估算与鉴定	50
一、农作物生产	10	四、光照与作物生长量和产量	51
二、园艺作物生产	11	五、提高光能利用率的途径	52
三、我国植物生产发展和研究的方向	12	六、光照时间对作物发育的影响	54
第 2 章 植物的生长发育与产品形成规律	14	第三节 植物生产与温度	56
第一节 植物的生长发育和生育期	14	一、植物与温度基本关系的指标	57
一、植物生长发育	14	二、温度对植物发育的影响	58
二、植物的生育期	16	三、温度对植物生长、产量和品质的影响	59
第二节 植物器官的建成	17	四、农业措施对温度的影响	61
一、种子的萌发	17	第四节 植物生产与水分	62
二、营养器官	19	一、植物细胞中水的形态	63
三、生殖器官	24	二、土壤水分与植物的蒸腾作用	63
四、植物器官的相关性	26	三、空气湿度与植物的关系	65
第三节 植物生产的群体特性	27	四、植物的水分平衡	66
一、植物群体和群落	27	五、提高水分利用率的途径	67
二、植物群体结构与指标	29	第五节 植物生产与大气气体成分	69
第四节 植物产品及其形成	31	一、大气中 CO ₂ 浓度变化的趋势	69
一、植物产品及其类型	31	二、植物生产系统中 CO ₂ 浓度的变化规律	69
二、产量及其构成因素	31		
三、产品品质及其评价指标	37		

三、 CO_2 浓度对植物光合速率与生产力的影响	70	一、植物产品收获与粗加工	105
四、调节 CO_2 浓度的农业技术措施	73	二、产品贮藏	107
五、大气污染对植物生产的影响	74	第九节 植物设施栽培	108
第六节 植物生产与矿质营养	74	一、地膜覆盖	108
一、土壤是植物的营养源	74	二、遮阳网覆盖	108
二、根系对矿质营养的吸收	75	三、阳畦与温床	108
三、植物群落的矿质循环	77	四、塑料拱棚	109
第 4 章 植物生产技术基础	79	五、日光温室	111
第一节 农田培肥与土壤耕作	79	第 5 章 植物生产与种植制度	114
一、土壤的主要类型与肥力	79	第一节 种植制度与植物生产	114
二、农田培肥的原则与方法	80	一、种植制度及其意义	114
三、土壤耕作类型	81	二、种植制度类型	115
第二节 种子与播种	82	三、中国种植制度特点	117
一、种子播前处理	82	第二节 植物生产布局与调整	117
二、播种	83	一、植物生产布局的重要性	117
第三节 育苗移栽	85	二、制定植物生产布局的方法与步骤	118
一、育苗方式和苗床管理	85	三、调整植物生产布局的原则和应处理的几个关系	120
二、移栽技术	88	第三节 种植方式与植物生产	122
第四节 施肥	90	一、植物生产中的复种技术	122
一、施肥的基本原理	90	二、植物生产中的间作套种技术	123
二、施肥的原则	90	三、植物生产中的轮作和连作技术	125
三、施肥技术	92	第 6 章 农作物生产	127
第五节 水分管理	93	第一节 小麦	127
一、灌溉	93	一、概况	127
二、节水和旱作农业	94	二、栽培技术	131
三、涝渍害及其防治	97	第二节 玉米	133
第六节 病虫草害防治	97	一、概况	133
一、病虫草害防治的基本方法	97	二、栽培技术	135
二、植物病害防治	98	第三节 水稻	138
三、植物虫害及其防治	100	一、概况	138
四、草害及其防除	102	二、栽培稻的生物学特性	139
第七节 植株调整	103	三、栽培技术	141
一、植株调整的原理	103	第四节 甘薯	142
二、植株调整的方式	103	一、概况	142
三、生长调节剂的合理应用	104	二、生物学特性	143
第八节 收获与贮藏	105	三、栽培技术	144

第五节 大豆	146	三、辣椒	183
一、生产概况	146	第二节 瓜类	184
二、夏大豆栽培技术	147	一、黄瓜	185
第六节 棉花	149	二、西瓜	188
一、生产概况	149	三、西葫芦	190
二、栽培技术	150	第三节 白菜类	191
第七节 花生	153	一、大白菜	192
一、生产概况	153	二、结球甘蓝	195
二、栽培技术	155	三、花椰菜 (附青花菜)	197
第八节 油菜	157	第四节 根菜类	199
一、生产概况	157	一、萝卜	199
二、栽培技术	158	二、胡萝卜	201
第九节 小杂粮	159	第五节 葱蒜类	203
一、粟	159	一、韭菜	203
二、高粱	160	二、大葱	206
三、其他杂粮	161	三、大蒜	208
第十节 麻类作物	163	四、洋葱	209
一、生产概况	163	第六节 绿叶菜类	211
二、栽培技术	164	一、芹菜	211
第十一节 小油料作物	166	二、莴苣	213
一、芝麻	166	三、其他绿叶菜	215
二、向日葵	167	第七节 豆类	215
三、蓖麻	168	一、菜豆	215
第十二节 烟草	169	二、豇豆	217
一、概述	169	第八节 薯芋类	219
二、烟草的生物学特性	170	一、马铃薯	219
三、烤烟栽培技术	170	二、生姜	221
第十三节 糖料作物	172	第九节 芽菜类	224
一、甜菜	172	一、概况	224
二、甘蔗	173	二、栽培技术	224
第十四节 饲料作物	174	第 8 章 果树生产	226
一、概述	174	第一节 仁果类	227
二、主要牧草、饲料作物栽培技术	174	一、概况	227
第 7 章 蔬菜生产	179	二、栽培技术	232
第一节 茄果类	179	第二节 核果类	237
一、番茄	179	一、概况	237
二、茄子	181	二、栽培技术	243

第三节 浆果类	247	二、北沙参	307
一、概况	247	三、菘蓝	308
二、栽培技术	254	四、丹参	310
第四节 坚果类	260	第二节 地下茎类药用植物	312
一、概况	260	一、半夏	312
二、栽培技术	264	二、盾叶薯蓣	313
第五节 柑橘类	265	三、天麻	314
一、概况	265	第三节 树皮类药用植物	317
二、栽培技术	268	一、概述	317
第 9 章 观赏植物生产	270	二、杜仲	317
第一节 花卉	270	第四节 叶类与全草类药用植物	319
一、概况	270	一、薄荷	319
二、栽培技术	271	二、柴胡	320
第二节 观赏树木	286	第五节 花类药用植物	321
一、概况	286	一、概述	321
二、栽培技术	287	二、金银花	322
第三节 草坪草	296	第六节 果实及种子类药用植物	323
一、主要草坪草及其特性	296	一、枸杞	323
二、生产技术	301	二、瓜蒌	325
第 10 章 药用植物生产	305	三、牛蒡子	326
第一节 根类药用植物	305	参考文献	328
一、西洋参	306		



植物生产概述

第一节 植物生产的地位和特点

一、植物生产的地位和作用

农业生产是人类利用生物有机体的生命机能来获得产品的生产活动。根据获得产品的方式,可把农业生产划分为三类,即植物生产、动物生产和微生物生产。

(一) 植物生产

依靠绿色植物进行光合作用,把太阳能转变为化学能以取得产品的生产,属于植物生产。该过程所获得的产品称为第一次生物量或初级生物量。根据产品的不同,可将植物分为生产食物为主的和生产非食物为主的两大类。生产食物为主的植物包括粮食、糖料、油料、水果、蔬菜等。其中人类可直接食用部分含糖类、脂肪、蛋白质、维生素等;不可直接食用部分有植物根系残留物、枯枝落叶、茎秆、糠麸等。不可直接食用部分通过动物和微生物的利用、转化,部分地形成人类能够直接食用的食物。这是发展腐生食物链农业的物质基础。生产非食物为主的植物包括各种纤维植物、经济作物和药用植物等,产品为工业原材料和医药用品。

(二) 动物生产

依靠农业动物的生长发育取得产品的过程称动物生产,如肉、蛋、奶、毛、皮、骨等。这些产品是第二次生物量或次级生物量。农业动物(异养型)不能直接从太阳能中吸取能量,也不能把无机物合成蛋白质、脂肪、糖类和维生素等,只能依靠农业植物(自养型)提供第一次生物量,作为食物来源,维持其生长、发育和繁殖。

(三) 微生物生产

依靠农业微生物获取产品的过程 称微生物生产。如利用微生物发酵生产沼气、生产饲料、蛋白质以至直接生产食物、生物农药、工业原料、细菌肥料,以及利用微生物改良土壤等。绝大部分的农业微生物生产,必须以其他农产品为营养,因而其产品基本上属于次级生物量。

植物是太阳能的最初转化者,是有机物质的创造者。植物生产的产物是人类生命活动的物质基础,也是一切以植物为食的动物和微生物生命活动的能量和物质来源。动物生产和绝大多数的微生物生产都是建立在植物生产基础上的再生产过程,是能量、物质再次转化的过程,离开植物生产,动物生产和绝大多数的微生物生产也就不复存在了。

二、植物生产的特点

(一) 对社会经济的广泛依赖性

由于人类长期而频繁的干预,生态系统中的动植物种群已发生很大变化,食物链趋于简化,层次性削弱。杖耕火种的原始农业,只从土地上攫取物质和能量,除了劳力以外没有物质和能量的人为辅助循环,是掠夺式的生产模式。我国的传统农业,通过精耕细作、施用有机肥料、用地养地结合维持土壤肥力,部分偿还农业生产中物质和能量的损耗。在现代农业生产中,由于社会生产的发展和科学技术的进步,有越来越多的能源和物质投入农业生产系统,加快和加强了农业生产中物质和能量的循环,迅速地提高单位面积产量。

(二) 必须服从一定的生物规律

植物生产的主体是植物。植物是活的生物有机体,就必然受生物规律的制约。生物的同化和异化、遗传和变异、个体和群体、生长和发育等规律都在生物有机体上发生作用,从而影响到植物的个体、群体增长和后代繁衍的数量和质量。发挥植物的增产潜力,关键是提高植物的光能利用率。目前,我国高产农作物的光能利用率在2%~3%。如果把光能利用率再提高1%,作物的产量就可以大幅度提高。

(三) 受气候条件的控制

植物不仅服从有机界的规律,而且与周围环境构成能量转换和物质循环系统。良好的农业生态系统应具备和谐的结构和高效、经济的物质能量传输和转换体系,既能适应自然条件的弹性波动,又有净化环境的能力,能为人类提供优质、高额而稳定的生物产品和优美舒适的生活环境。农作物种类品种的单一化和种质资源的单纯化,对自然条件和栽培措施的要求越来越高,适应性和抗逆性逐渐降低,不稳定性日趋明显。

(四) 生产时间和劳动时间的不一致性

劳动时间是指劳动作用于产品的时间;生产时间是指产品处于生产领域的时间。后者包括劳动没有作用于产品的时间。农业的生产时间长于劳动时间。农业劳动时间时断时续,而劳动过程间断期间生产过程照常进行。

按照生产时间和劳动时间不一致的特点,应认识到: 农业劳动主要是对农业生物有机体和外界环境起调节、控制作用,而不能取代植物光合生产本身。作物的选择、耕作的安排、施肥灌溉、直至收获,都应因时因地因物制宜。技术水平的高低、劳动工具的优劣,对植物生长发育和对植物生产产品的数量、质量影响极大。充分利用农业劳动的间断性进行生产条件的准备、农产品加工以及交换活动。

(五) 生产的季节性和地域性

作物生产的季节性是指作物的播种、管理和收获都受季节时令的制约。产品的数量和质量往往取决于这种操作是否把握最佳时节适时进行。错过时机就会造成减产,乃至劳而无获。人们认识了作物生长发育规律,根据需要可促进或延缓生长发育过程;掌握作物不同时期对外部条件和管理技术的不同要求,也可发挥集约化劳动的作用,取得更大效益。

作物生产具有地域性。因各地区的纬度、地形、地貌、气候、土壤、水文等自然条件的不同,加上社会经济、生产条件、作物种类和技术水平的差异,构成了作物生产的地域性。因此,作物生产一定要根据不同地区的特点,充分利用自然资源和农业潜力,做到因地制宜,扬长避短,发挥优势。

(六) 生产的有序性、综合性

农业是一个经济、生态、技术相结合的复杂系统,其主要对象的生长发育各个环节不可中断和颠倒,有严格的顺序。这一特点要求对农业生产的发展进行整体研究、综合开发。作物产量的高低、品质的优劣,是多种环境因素和技术措施综合作用的结果。因此,在选育作物品种时要考虑满足多方面要求的综合性指标;在病虫害防治上要采取化学防治与生物防治相结合的综合措施;施用肥料上要注重有机肥和化学肥料配合应用。必须指出,采取任何一项措施,都要既考虑当前的影响,又要照顾长远的利益。

三、植物生产学的性质与任务

植物生产学研究的对象是栽培植物,统称为作物,主要包括农作物和园艺作物。一般将在大田栽培利用的植物称为农作物、大田作物或作物,而将栽培利用的园艺植物称为园艺作物。

植物生产学是为农业生产服务的一门综合性应用学科。它的任务是研究栽培植物生长发育规律、产量和品质的形成规律及其与环境条件的相互关系,并探讨建立实现高产、优质、高效栽培的基本理论和技术体系。

植物生产的实践活动,概括起来包括植物、环境、措施三大方面。可以说,植物生产学是研究植物—环境—措施三者关系的一门科学。

作物(包括农作物和园艺作物)是植物生产学的研究对象。每种作物都有其自身的生育规律,如作物个体生长发育的规律,作物群体结构和发展动态规律,产量、品质形成规律等等。这些规律只有在一定的环境条件下或生态条件下才能表现出来。

环境包括自然因素(光、热、水、气等)、土壤因素(土壤类型、土壤养分、水分等)、生物因素(杂草、有害和有益动物、植物和微生物)等。作物与这些因素有各种规律性的联系,环境条件的改变,直接影响作物生长发育和后代繁衍,关系着农产品的数量和质量。研究作物与环境之间的关系,可以为运用栽培技术措施提供理论论据。

措施是人为因素,是一种调控手段,人们通过主观努力,创造和利用各种影响作物生长发育和产量形成的因素,使作物向着人们所需要的方向发展。

作物、环境、措施三者的辩证关系贯穿在整个植物生产过程中。在应用中,三者的关系处理好,则作物产量高、品质好、成本低;反之,则产量低、品质差、成本高。

第二节 栽培植物的资源分类

一、栽培植物的起源与特点

地球上约有 39 万种植物,其中被人类所利用的植物在 2 500 ~ 3 000 种以上。目前,为人类所栽培的植物有 2 300 余种。一般人们将栽培的植物统称为栽培作物或作物。栽培作物是从野生植物中经过长期选择、培育而逐渐演化并具有经济价值的为人们所栽培的植物,主要包括各种农作物和园艺作物等。

栽培作物起源于野生植物,但经长期的选择、培育、改良和栽培,栽培作物与其野生祖先之间存在很大差别。主要表现在:

1. 栽培作物各器官,特别是那些被人类利用的器官变得巨大和生长迅速。例如野生大豆茎纤细、蔓生、三出复叶小而细长,花和荚均小,种子百粒重仅 2 ~ 3 g。而栽培的大豆茎粗、直立,叶片、花、荚都较大,种子的百粒重可达 20 ~ 30 g。

2. 栽培作物产品中有用成分的增加。最显著的例子是甜菜。1747 年德国化学家在地中海沿岸发现甜菜时,其块根含糖量不到 5%,经过二百多年的选择和培育,现在含糖量已达到 19%,最高超过 25%。

3. 栽培作物一般成熟期较一致,而野生植物成熟期不一致,而且拖得很长。

4. 栽培作物传播手段退化,野生植物有其固有的传播方式,例如野生大麦、二粒小麦、黑麦等成熟时穗轴断裂,分成一个个带芒的小穗,随风传播。野生豆类植物成熟时豆荚能自然炸裂,弹出种子。突出的特点是落粒性强。

5. 栽培作物种子休眠性减弱或缩短,而野生植物种子休眠期长。

6. 栽培作物防护机能减退,而野生植物机械保护组织发达。例如,野生谷类植物均有芒保护,许多栽培谷类作物如小麦、水稻的一些品种的芒较短或退化。野生植物的这些性状有利于繁衍后代和适应苛刻的生存条件。栽培作物的这些性状是人类选择的结果,但是适应不良环境的能力差,离开了人工栽培的优越条件,其优良性状就不能够发挥,产量降低,品质变劣,作物也就慢慢丧失了存在的基础。自然界里至今还存在着某些作物的祖先,例如野生大豆、野生稻、野生小麦、野生大麻等。但大多栽培作物早已改变了其野生祖先原有的模样。

二、农作物的分类

作物的种类很多,为了更好地研究和利用,人们常根据作物的某些特征、特性进行分类。作物的分类有各种不同的方法和标准,归纳起来有以下几种。

(一) 按用途和植物学系统相结合分类

这是通常采用的主要分类法,依次分类将作物分成四大部分九大类别。

1. 粮食作物(或称食用作物)部分 这部分作物的产品主要充作人类的粮食之用,其中包括