



新世纪高职高专教改项目成果教材
Xinshiji Gaozhi Gaozhuang Jiaogai Xiangmu Chengguo Jiaocai

作物栽培

刘玉凤 主 编
徐大胜 谢小玉 副主编



高等教育出版社

新世纪高职高专教改项目成果教材
Xinshiji Gaozhi Gaozhuan Jiaogai Xiangmu Chengguo Jiaocai

作物栽培

			刘玉凤	主 编
		徐大胜	谢小玉	副主编
		(按姓氏笔画排序)		参 编
邓小华	王振华	白延红	刘玉凤	
	任继秋	徐大胜	谢小玉	
		张保军		主 审



高等教育出版社

内容提要

本书是新世纪高职高专教改项目成果教材。

本书以农作物生产的季节及生长发育规律为主线,介绍各种农作物栽培的基本知识,体例新颖、实用性强,较好体现了科学性、实践性、时效性和针对性的统一。全书共分为十个单元,包括作物栽培简介、土壤耕作、种植制度、作物产量与品质、作物生长发育、种子处理技术、育苗与定植技术、播种技术、作物田间管理及作物栽培新技术。主要介绍了作物生长发育规律及其与环境条件的关系;作物栽培的关键技术环节;实现主要作物(水稻、小麦、玉米、油菜、棉花等)高产、优质、高效益、低成本栽培的原理和技术措施;设施栽培、轻简栽培、模式化栽培、生态栽培及智能化栽培等新的栽培技术。

本书可作为高职高专院校农业技术类专业学生用书、成人教育用书,也可供相关专业生产、管理人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

作物栽培/刘玉凤主编. —北京:高等教育出版社,
2005.4

ISBN 7-04-016495-7

I. 作... II. 刘... III. 作物-栽培-高等
学校:技术学校-教材 IV. S31

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 021009 号

策划编辑 张庆波 责任编辑 田 军 封面设计 王 晔 责任绘图 朱 静
版式设计 王 莹 责任校对 王 雨 责任印制 孔 源

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 010-58581000

经 销 北京蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 保定市印刷厂

开 本 787×1092 1/16
印 张 17.75
字 数 420 000

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landracom.com>
<http://www.landracom.com.cn>

版 次 2005 年 5 月第 1 版
印 次 2005 年 5 月第 1 次印刷
定 价 22.40 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

物料号 16495-00

出版说明

为认真贯彻《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》和《面向 21 世纪教育振兴行动计划》，研究高职高专教育跨世纪发展战略和改革措施，整体推进高职高专教学改革，教育部决定组织实施《新世纪高职高专教育人才培养模式和教学内容体系改革与建设项目计划》（教高[2000]3 号，以下简称《计划》）。《计划》的目标是：“经过五年的努力，初步形成适应社会主义现代化建设需要的具有中国特色的高职高专教育人才培养模式和教学内容体系。”《计划》的研究项目涉及高职高专教育的地位、作用、性质、培养目标、培养模式、教学内容与课程体系、教学方法与手段、教学管理等诸多方面，重点是人才培养模式的改革和教学内容体系的改革，先导是教育思想的改革和教育观念的转变。与此同时，为了贯彻落实《教育部关于加强高职高专教育人才培养工作的意见》（教高[2000]2 号）的精神，教育部高等教育司决定从 2000 年起，在全国各省市的高等职业学校、高等专科学校、成人高等学校以及本科院校的职业技术学院（以下简称高职高专院校）中广泛开展专业教育改革试点工作，目标是：在全国高职高专院校中，遴选若干专业点，进行以提高人才培养质量为目的、人才培养模式改革与创新为主题的专业教学改革试点，经过几年的努力，力争在全国建成一批特色鲜明、在国内同类教育中具有带头作用的示范专业，推动高职高专教育的改革与发展。

教育部《计划》和专业试点等新世纪高职高专教改项目工作开展以来，各有关高职高专院校投入了大量的人力、物力和财力，在高职高专教育人才培养目标、人才培养模式以及专业设置、课程改革等方面做了大量的研究、探索和实践，取得了不少成果。为使这些教改项目成果能够得以固化并更好地推广，从而总体上提高高职高专教育人才培养的质量，我们组织了有关高职高专院校进行了多次研讨，并从中遴选出了一批较为成熟的成果，组织编写了一批新世纪高职高专教改项目成果教材。这些教材结合教改项目成果，反映了最新的教学改革方向，很值得广大高职高专院校借鉴。

新世纪高职高专教改项目成果教材适用于高等职业学校、高等专科学校、成人高校及本科院校举办的二级职业技术学院、继续教育学院和民办高校使用。

高等教育出版社
2002 年 11 月 30 日

前 言

高职高专教育是我国高等教育的重要组成部分。经济发展、科技进步、教育国际化趋势对高职高专教育提出了更新、更高的要求。根据教育部《关于加强高职高专教育教材建设的若干意见》的有关精神,按照培养技能型、应用型人才的要求,本着基础知识“必需、够用”、加强实训的原则,我们编写了《作物栽培》这本高职高专教材。

在农业经济及科学技术飞速发展的今天,要生产无污染、优质、安全的农产品,发展以保护农业资源为核心的高产、高效的农业,进一步提高我国农产品的国际竞争力,作物栽培技术需要不断地改进和完善,依靠任何单项技术,包括优良品种、病虫害防治、科学施肥等都达不到优质高产的生产目的,必须对作物栽培的技术体系更好地优化组合,才能发挥作用。

本教材结合当前农业结构调整、产品质量、食品安全、现代化生产等备受重视的实际工作,力求体现编写体系的创新性,内容的先进性与实用性,突出实践,有利于教学方法的改革,学生综合能力的提高,尽可能满足培养适应生产、管理、服务一线的高技能专门人才的需要。

本教材由刘玉凤担任主编,徐大胜、谢小玉担任副主编,其中第一、第四单元由刘玉凤编写;第二、第九单元由徐大胜编写;第三、第八单元由王振华编写;第五单元由谢小玉编写;第六、第七单元由任继秋编写;第十单元由邓小华编写;白延红负责各单元技能训练内容的校对及修改工作。初稿完成后,西北农林科技大学张保军教授审定了全稿。

由于编者水平有限,加之时间仓促,教材中错误和疏漏之处在所难免,恳请予以指正,以便修订时改正。

编 者

2005年1月18日

目 录

单元一 作物栽培简介	1	主题二 作物的种植方式	31
主题一 作物栽培的发展	1	一、复种及单作技术	31
一、作物栽培的概念及特点	1	二、间、混、套作技术	31
二、作物生产的现状及展望	3	三、轮作换茬与连作技术	32
三、作物栽培的研究及发展	5	主题三 立体种植	33
主题二 我国作物分布与区划	6	一、立体种植概念及遵循的原则	33
一、我国作物的分布情况	6	二、主要立体种植技术	34
二、作物栽培区的划分	6	主题四 种植业结构调整	39
主题三 栽培作物的分类	8	一、种植业结构调整的思路	39
一、按用途分类	9	二、种植业结构调整的原则及注意事项	39
二、按生理与生态特性分类	9	技能训练 调查并制定种植制度	40
技能训练 观察识别常见农作物	10	单元四 作物产量与品质	43
单元二 土壤耕作	12	主题一 作物产量的形成	43
主题一 土壤耕作的概念和作用	12	一、作物产量的概念	43
一、土壤耕作的概念和任务	12	二、作物产量的构成因素	44
二、土壤耕作的基本作用	13	三、提高作物产量的途径	47
主题二 土壤耕作技术	14	主题二 作物产品品质	48
一、土壤基本耕作技术	14	一、作物产品品质的涵义	48
二、表土耕作技术	15	二、作物产品品质指标	49
三、少耕和免耕技术	16	三、提高作物产品品质及商品率的途径	54
主题三 主要类型土壤的整地方法	19	主题三 绿色食品与有机食品生产	56
一、华北地区土壤的整地方法	19	一、绿色食品生产技术	56
二、东北地区土壤的整地方法	20	二、有机食品生产技术	58
三、南方水田土壤的整地方法	20	技能训练 有机食品、绿色食品生产实践	61
主题四 农田覆盖耕作方法	21	单元五 作物生长与发育	64
一、秸秆覆盖种植保护性耕作技术	21	主题一 作物的形态特征	64
二、秸秆覆盖水稻抛秧免耕种植技术	21	一、谷类作物的形态特征	64
三、夏玉米秸秆覆盖免耕种植技术	22	二、油料类作物的形态特征	67
四、大豆覆盖栽培技术	22	三、其他作物的形态特征(棉花、薯类 等)	71
五、秋马铃薯稻草覆盖栽培技术	23	主题二 作物的生长发育规律	74
技能训练一 耕地质量检查	24	一、作物的生长与发育过程	74
技能训练二 作物秸秆还田实践	27	二、作物的温光反应	76
单元三 种植制度	29	主题三 作物生长发育与环境条件	78
主题一 作物布局	29	一、光照与作物生长发育	78
一、作物布局的概念与原则	29	二、温度与作物生长发育	81
二、作物布局的步骤	30		

三、水分与作物生长	83	四、预防气体危害	128
四、养分与作物生长	85	主题四 主要作物的育苗技术	130
五、土壤与作物生长	88	一、水稻育苗技术	130
技能训练一 小麦苗情诊断	89	二、烟草育苗技术	134
技能训练二 棉花蕾期看苗诊断	90	三、甘薯育苗技术	138
单元六 种子处理技术	92	主题五 定植技术	142
主题一 农作物种子的形态与构造	92	一、确定定植期及选择移栽方法	142
一、主要作物种子的外部形态	92	二、主要作物的定植技术	143
二、主要作物种子的构造	94	技能训练一 水稻软盘早育秧	148
主题二 种子精选	99	技能训练二 水稻无纺布覆盖湿润育秧	149
一、精选种子的标准	99	技能训练三 烟草育苗	151
二、种子清选与精选技术	100	技能训练四 甘薯育苗技术	152
主题三 消毒、浸种与催芽	103	单元八 播种技术	156
一、种子消毒技术	103	主题一 播前准备	156
二、浸种、催芽技术	104	一、整地、施肥与造墒技术	156
主题四 种子包衣技术	106	二、准备作物种子	157
一、种子包衣方法	106	主题二 播种技术	158
二、主要作物种子的包衣技术	109	一、确定播种时间、播种量,选择播种	
主题五 主要作物种子处理技术	109	方式	158
一、水稻种子处理技术	110	二、谷类作物播种技术	159
二、小麦种子处理技术	111	三、油料作物的播种技术	164
三、玉米种子处理技术	112	四、棉花播种技术	168
四、大豆种子处理技术	113	技能训练一 播种小麦	170
五、棉花种子处理技术	114	技能训练二 播种油菜	171
技能训练一 识别常见农作物种子	116	技能训练三 播种棉花	172
技能训练二 播种前作物种子处理	117	技能训练四 花生播种	172
技能训练三 水稻盐水选种	117	单元九 作物田间管理	174
单元七 育苗与定植技术	120	主题一 保苗全、苗齐、苗匀措施	174
主题一 育苗场地与设施	120	一、查苗与补苗技术	174
一、规划育苗场地	120	二、间苗与定苗技术	176
二、育苗设施	120	主题二 养分与水分管理	177
三、覆盖材料	123	一、作物施肥技术	177
主题二 育苗方法	123	二、主要作物的吸肥特性与施肥方法	180
一、穴盘育苗	123	三、水分管理	189
二、营养钵育苗	124	主题三 中耕、除草与培土	194
三、湿润育秧	124	一、主要作物中耕与除草	194
四、酿热温床育苗	124	二、主要作物的培土技术	196
主题三 苗床诊断	124	主题四 植株调整	197
一、诊断沤根及烧根	124	一、植株调整的方法	197
二、预防寒、冻害	126	二、主要作物的植株调整	199
三、预防高温烧苗	127	主题五 作物病虫害防治措施	202

一、农作物病虫综合防治措施·····	202
二、作物各生育阶段重点防治的病	
虫害·····	205
主题六 收获与贮藏·····	206
一、确定收获时期·····	206
二、测定作物产量·····	206
三、作物收获与储藏方法·····	207
技能训练一 水稻看苗诊断技术·····	213
技能训练二 水稻测产技术·····	214
技能训练三 小麦基本苗与出苗率的	
调查·····	215
技能训练四 小麦分蘖消长规律调查·····	216
技能训练五 小麦测产技术·····	217
技能训练六 玉米成熟期的鉴定·····	218
技能训练七 玉米空秆、秃顶、缺粒现象	
的调查·····	220
技能训练八 玉米测产技术·····	221
技能训练九 油菜各生育时期田间观察	
及苗情考查·····	222
技能训练十 油菜测产技术·····	223
技能训练十一 大豆测产技术·····	224
技能训练十二 花生测产技术·····	225
技能训练十三 棉花果枝、叶枝识别和整	
枝技术·····	226
技能训练十四 棉花蕾铃脱落和“三桃”	
的调查·····	227

技能训练十五 棉花测产技术·····	228
单元十 作物栽培新技术·····	231
主题一 设施栽培·····	231
一、栽培设施的类型及材料·····	231
二、鲜食玉米反季节栽培技术·····	240
三、水稻工厂化育秧技术·····	242
四、马铃薯脱毒种薯繁育技术·····	244
主题二 轻简栽培·····	246
一、旱作轻简栽培技术简介·····	247
二、水稻轻简栽培技术简介·····	250
主题三 模式化栽培·····	254
一、叶龄模式栽培技术·····	254
二、群体质量栽培·····	257
主题四 生态栽培·····	261
一、稻田保护性栽培技术·····	261
二、无公害稻鸭共育·····	262
三、作物节水技术·····	263
主题五 智能栽培·····	265
一、智能栽培的基本知识·····	265
二、农业专家系统·····	267
三、精确农业·····	268
技能训练一 观测栽培设施类型·····	269
技能训练二 主要作物高产栽培实践·····	270
主要参考文献·····	272

单元一 作物栽培简介

【学习目标】

- 知道作物栽培的现状与发展趋势
- 掌握我国作物区划知识,并了解各栽培区的基本情况
- 学会栽培作物分类的主要方法

主题一 作物栽培的发展

一、作物栽培的概念及特点

(一) 作物及作物栽培的概念

1. 作物的概念

作物广义指包括人类栽培利用的各种植物。狭义指大田栽培的植物,即粮食作物、经济作物、饲料和绿肥作物。地球上有记载的 30 余万种植物中,被人类利用的大约有 2 500 种,其中有 1 500 种是栽培植物,它包括了农作物、饲料作物、蔬菜、果树、花卉、经济作物等。而作物栽培研究的主要对象是粮、棉、油、麻、糖、烟等农作物,过去被称为大田作物,但随着设施栽培的发展,有一部分作物也在保护地内种植。目前全世界栽培作物主要有 90 多种,在我国常见的有 50 多种,而栽培较为广泛的不过 10 多种,随着人类历史的发展及科学技术水平的提高,栽培植物及农作物的种类范围会愈来愈广。

2. 作物栽培的概念及内容

作物栽培是研究作物生长发育、产量和品质形成的规律及其与环境条件的关系,探讨作物高产、优质、高效、低耗的生产理论,并采取相应的技术措施,达到人类预期生产目的的科学。随着不同学科的相互渗透,以及作物生长发育最优模式方法的采用,计算机、自动化诊断、自动化监测等新技术的应用,作物栽培的研究已经提高到新的水平,它对提高劳动效率和经济效益具有重要意义。作物栽培的内容及技术十分广泛,综合性也很强,现代作物栽培的研究内容主要集中在作物和环境条件、作物个体与群体、作物个体本身器官之间三方面的关系上,为合理地制定作物栽培技术奠定基础。如温度、降水量、光照、土壤酸碱度和营养及与作物本身需求的关系等,种植密度对单株生长发育和产量构成因素的影响等,调节营养器官和生殖器官之间的关系等。这些方面的研究都具有很强的实践性,因此需要因地、因时、因作物及品种而制宜,在实践的基础上不断发展完善。同时由于它涉及作物-环境-栽培技术措施三者的关系,又需要综合应用土壤学、作物生理学、作物生态学、农业经济学等多学科的理论知识,所以说作物栽培涉及的内容十分广泛,主要体现在以下几个方面:

(1) 熟悉国家对主要作物生产的方针政策及市场需求,及时调整作物生产结构,合理布局作物,随着形势的发展改革耕作制度。

(2) 研究主要作物生长发育规律及不同生长发育时期对环境条件的要求,协调作物和环境的关系,充分发挥有利因素,克服不利因素,达到优质、丰产、丰收的目的。

(3) 研究各种农业技术措施与农作物产量形成的关系;正确使用土壤耕作、施肥、排灌、播种、密度调节及植株调控等田间管理技术及收获方法,进行作物生产。

(4) 研究、总结、推广各种高新技术如计算机网络、自动化诊断、微生物制剂等在作物生产中的应用,提高农业生产的水平,为进一步提高作物产量、品质,提高农民收入奠定基础。

另外,还要认识到,作物栽培知识虽然是相对稳定的,但也不是一种固定“模式”,它将随着时间的推移、环境条件的变化而增加新内容。

(二) 作物栽培的特点

1. 实践性

作物栽培阐明了农作物的生长发育规律及其与外界环境条件的关系,研究农作物实现高产、优质、高效益、低成本的栽培理论,提出整地、播种、合理密植、施肥、排灌、植株调整等田间管理及收获的技术措施。这些内容来自于实践,也将应用于生产,指导农业生产,为农业生产服务,并在实践中得到完善和发展,脱离了实践,作物栽培将不复存在。

2. 综合性

作物栽培涉及的学科广,综合性较强。它不仅与基础课、专业课的知识相互渗透,而且与相近学科也有相互交叉。如研究作物的生物学特性时,应掌握植物生理学和遗传学的有关知识;研究作物对环境条件的要求,应具备土壤学、农业气象学、植物生态学知识等等。此外,现代农业还把农业机械、电子计算机、原子能,以及遥测、遥控等技术应用于农业领域,这就要求掌握更多的现代科学技术,为作物栽培服务。

3. 地域性

我国的地域辽阔,不同地域的地理位置、生态环境条件、社会经济条件及资源状况各不相同,其种植制度、作物布局、栽培技术也各异。适应于这一地区的作物品种和栽培技术,不一定适应于另一地区。因此,不同地域的作物栽培课的内容,也要根据各地区的特点,因地制宜地加以选择,以适应地域经济发展的需要。

4. 季节性

地球上不同地理位置的光、热及雨水数量不同,即使同一位置,土壤中的水、肥、气、热状况也会随气候的季节性变化而发生相应的变化。作物的生长周期长短不一,不可避免地受着季节变化的影响,受自然规律和生物规律的制约。因此,从事作物生产必须掌握农时,因地制宜地选择作物品种,适时种植,及时收管。

5. 连续性

农作物的生产是以有生命的植物有机体为主要生产对象,作为一个生命体的生产过程,从播种到收获,每一个生产环节都不能松懈,否则,作物将无法完成整个的生命周期。另一方面,作物要一代一代地繁衍下去,不能中断,所以,作物品种就要不断更新,地力不断提高,栽培水平不断改进,才能满足社会对农产品的需求。

6. 商品性

现代作物生产的目的不是过去的自给自足,而是商品化的生产。作物栽培过程中,生产什么作物,生产多少,要达到什么样的质量标准等,都要考虑市场对农产品的需求情况,所以,要随市

场的变化情况及时调整作物生产结构,达到增产增收的目的。

此外,要及时了解政府关于农业生产的方针政策,树立商品经济意识;一切要从实际出发,认真试验、观察,在生产一线中不断提高理论水平和实际操作能力;要认真思考,全面分析,提高综合应用知识的能力;积极实践,能够组织生产、管理生产,进行独立经营。

二、作物生产的现状及展望

(一) 作物生产的现状

1. 世界作物生产概况

目前,根据主要的农业资源(土地)占有量,将世界各国的农业生产(尤其是作物生产)技术体系分为五个类型:

(1) 人均耕地大于 1.5 hm^2 的国家 如澳大利亚、加拿大等国家,人少地多,用劳动力少,生产效率高,主栽作物为机械化程度较高、容易管理的小麦等作物。

(2) 人均耕地 0.5 ~ 1.5 hm^2 的国家 如美国,人均占有土地多,工业发达,高度机械化,耗能高。美国农业生产过程中的耕种、灌溉、施肥、锄草、收割、脱粒、贮藏及运输全部机械化,农业生产的现代化程度高,从事农业的人口不到全国人口的 3%。农业生产效率高,产量大。美国是世界上农业发达的国家之一,美国农场每年生产价值 900 亿美元的农产品。美国的作物生产中,玉米占世界的 50%,燕麦占 20%,棉花、烟草和小麦占 15%,一个农民所耕种出来的粮食可以养活 56 个人。

(3) 人均耕地 0.33 ~ 0.5 hm^2 的国家 如法国、泰国、保加利亚,土地面积适中,不仅注重作物单产的提高,也重视生产效率的提高。

(4) 人均耕地 0.07 ~ 0.33 hm^2 的国家 主要有中国、英国、德国等国家。这些国家人多地少,尤其注重作物单产的提高。因工业化程度在各国差异很大,劳动生产率也各不相同。德国是一个自然资源贫乏的国家,在原料供应和能源方面,在很大程度上依赖进口。农业人口 27.5 万人,平均每一个农业劳动力可养活 91 人。

我国人口众多,经济欠发达,农业机械化的程度一般,非常注重单产的提高,大力推行立体种植,力争以最小的土地面积养活最多的人口。同时也最大程度地实施集约经营,提高农业的单产水平,提高农业机械化水平以提高农业劳动生产率。

(5) 人均耕地不足 0.07 hm^2 的国家 主要有荷兰、日本等。这些国家工业发达,是典型的装备式农业,以多施化肥、农药,多耗能提高产量和产值。这些国家以工业反哺农业,建造大量的设施,提高土地的复种指数,尽可能地提高单位面积的产量。

在各种农业技术体系的支撑下,各国作物的种植面积、总产量、单产有很大的差别。根据联合国粮农组织数据库 2001 年资料,世界主要作物收获面积、总产和单产情况如表 1-1。

表 1-1 世界主要作物播种面积和产量

作物名称	播种面积/ km^2	总产/ kt	单产/ (kg/hm^2)
稻谷	153 458	592 873	3 863
小麦	215 180	582 223	2 706
玉米	137 549	596 412	4 336
大豆	74 243	161 187	2 171

注:2001 年《中国统计年鉴》。

将我国与世界各国作物收获面积、总产量、单产比较,稻谷的收获面积和总产量第一,单产第四(前三名分别为埃及、韩国、美国),埃及单产为 8 878 kg/hm²(我国为 6 061 kg/hm²);小麦收获面积、总产第一,单产第七(前三名分别为德国、荷兰、法国),德国单产为 7 543 kg/hm²(我国为 3 932 kg/hm²);玉米收获面积、总产第二(美国第一),单产第六(前三名分别为美国、加拿大、埃及),美国单产为 8 398 kg/hm²(我国为 4 813 kg/hm²);大豆收获面积、总产第三(前二名为美国、巴西),单产第十(前三名分别为加拿大、法国、埃及),加拿大单产为 2 769 kg/hm²(我国为 1 653 kg/hm²);油菜面积和总产均为第一,单产第十四(前三名分别为德国、法国、捷克共和国),德国单产为 1 581.5 kg/hm²(我国为 1 469 kg/hm²);棉花收获面积第三、总产第四(前三名分别为美国、印度、巴基斯坦),单产第十七(前三名分别为以色列、南斯拉夫、土耳其),以色列单产为 4 620 kg/hm²(我国为 950.9 kg/hm²)。

2. 我国作物生产情况

我国作物栽培的历史悠久,在经历了原始农业、传统农业的漫长阶段后进入了现代农业阶段。其主要特征是运用现代科学技术和科学原理,并大量投入物质和能量,生产工具从机械化到电气化、电子化,大量地应用化肥、农药、植物生长调节剂等化工产品,以换取高额的农产品。可以说是生产技术上的科学化,生产工具上的机械化,作物布局上的规模化,生产组织上的社会化。在这种形势下,农业生产,尤其是作物生产取得了举世瞩目的成就,粮食和其他农产品大幅度增长,由长期短缺到总量大体平衡、丰年有余,以占全世界 7% 的耕地养活了占全世界 22% 的人口。2003 年,全国主要农作物播种面积和产量见表 1-2。

表 1-2 全国主要农作物播种面积和产量(2003 年)

作物名称	播种面积/khm ²	总产量/t	单产/(kg/hm ²)
稻谷	26 507.90	1 606.50	6 061
小麦	21 997.10	8 648.80	3 932
玉米	24 068.20	11 583.00	4 813
大豆	9 312.80	1 539.40	1 653
油菜	7 221.00	11 419 983	1 581.5
棉花	5 110.60	4 859 709	950.9

注:数字来源于中国农业部主办“中国农业信息网”。

稻、麦、玉米是我国的主要粮食作物,2003 年与新中国成立初期相比,总产、单产均有较大幅度的提高,与 1999 年比较,播种面积平均减少 15.3%,但单产和总产量均在不断提高。这三大作物在各地播种面积和产量的差异很大,尚蕴藏着较大的潜力。小宗粮食作物如豆类、高粱、谷子、小杂豆等的种植有不断扩大的趋势。油料、棉麻、糖料等经济作物具有种类繁多、分布广泛、技术性强、商品率高的特点。各地均在进行着结构调整、择优发展、适当集中,建立各种类型、各具特色的经济作物集中产区。

从我国大宗农作物(稻、麦、玉米、棉花、大豆等)生产与世界各主产国相比较,差距最大的是

单产偏低,优质专用作物生产面积较小,可见不断提高作物单位面积产量,扩大优质专用作物的种植面积是我国农作物生产发展的方向。

(二) 作物栽培的发展方向

面向 21 世纪,结合我国的国情及国际农产品交易需求状况,加快农业现代化建设,在确保粮食安全的同时,调整种植业内部的结构,坚持走农业可持续发展之路,为解决“三农”问题提供保障,促进农民生活实现小康继而迈向富裕。

1. 以新观念调整农业结构

(1) 由粗放经营向集约经营发展。

(2) 由传统农业向现代农业转变。

(3) 传统粮食观念转变为优化食物结构,广辟食物资源。

(4) 种植业由“二元结构”转向“三元结构”,大力发展饲料作物,促进农牧结合,共同发展。

(5) 面向整个国土,科学开发利用非耕地资源扩大作物种植面积,增加食物总量。

(6) 实施种养加产供销、贸工农一体的生产,提高科技含量,扩大信息流,增加附加值,提高农业的总体效益。

(7) 积极推进生态农业的建设,大力发展立体种植、立体养殖、立体种养,采取多种途径提高单产。

(8) 调整种植业内部的结构,大力发展优质专用、特色农产品的生产,提高国际贸易竞争力。

在以上观念的指导下,积极采取必要的措施,实现农业可持续发展。

2. 发展现代持续农业

以现代工业和科学技术为基础,充分利用我国传统农业技术的精华,实现持续增长的生产率,持续提高的土壤肥力,持续协调的农村生态环境,持续利用的农业自然资源,实现高产、优质、低耗、高效,逐步建立起采用现代工业装备、现代科学技术和现代经营管理方法的农业综合体系。实现三个基本目标:保证食物安全,消除饥饿;持续发展农村经济,消除贫困;防止污染,保护农业自然资源,实现资源的永续利用。

三、作物栽培的研究及发展

作物栽培也要围绕着农业的持续发展的主体进行,充分利用现代科学技术,加强栽培理论的研究,进行农业技术的改造。主要包含以下几个方面的内容:

(1) 加强“种植、养殖、加工、沼气”四位一体的生态农业建设,将种植作物与发展养殖、农产品加工、生物能源利用结合。

(2) 深化栽培理论的研究,从作物生长发育规律、环境资源、作物与环境的关系等方面入手,为创新栽培技术提供理论依据。

(3) 将农业高新科学技术运用于作物栽培中,实现农业生产的全过程机械化,逐步实现电气化、电子化和工厂化,向模式化的栽培方向发展。

(4) 发展多种经营方式,多种生产类型,多层次的作物布局及结构,逐步走向新的规模化、集约化及现代化的生产。

主题二 我国作物分布与区划

一、我国作物的分布情况

我国领土辽阔,疆域面积为 960 万 km^2 ,位于东经 73° 至 135° 、北纬 4° 至 53° 之间,地形复杂,具有多种气候条件和各种生态环境,因而作物种类多种多样,品种资源丰富,兼有热带、亚热带、温带、寒温带等气候,作物分布十分广泛。北半球所有的自然植被类型在我国几乎都可见到,有种子植物 2 700 属,3 万多种。目前,全国水稻地方品种有 5 万余个,且具有软米、香米、丝苗米、黑米等各种名贵米,在国际市场上享有盛誉。世界上已发现的普通小麦变种 155 个,我国就有 80 多个,如三月黄、气死风等品种,具有早熟、品质好、抗逆性强等优点。另外,我国还保存有大量的种质资源,粮食作物 43 种,163 000 份,其中水稻 33 000 份,小麦 23 000 份,大麦 5 000 份,燕麦 2 000 份,玉米 10 500 份,大豆 9 000 份等。这些农作物品种资源不仅造福于我国人民,且对世界作物育种和作物栽培的发展有重要的意义。

我国作物的分布受自然资源、社会经济条件、栽培条件及其他人为因素的影响,形成了丰富多彩、多种形式的格局。东南沿海各地以水稻为主栽作物;西南除水稻以外,油菜、薯类种植较多;东北由于受种植季节热量的限制,主要分布一些耐寒、生育期短的作物,如早熟水稻、高粱、大豆、甜菜等;西北地区则主要分布着小麦;华北华南兼有各地区的作物。纵观我国农作物栽培的情况,在粮食作物中,水稻居第一位,小麦次之,玉米、豆类及薯类也占较大比重,经济作物中,以棉花最多。在各个省区(市),由于主导产业的不同,主栽作物及搭配作物的种类及品种也各不相同(详细内容见作物区划)。

二、作物栽培区的划分

由于我国各地区的气候条件、土壤条件等自然资源和社会资源差异较大,所以,在农业生产中,作物种类的选择、生产、技术水平、种植制度等方面各不相同。为了因地制宜地发展生产,对我国的作物种植进行了划分。

(一) 作物区划的依据

影响作物种植区划分的因素较多,对我国的作物种植区进行的划分主要考虑了以下四个方面的原则:

- (1) 自然与社会经济条件的相对一致性。
- (2) 农业生产基本特征与进一步发展方向相对一致性。
- (3) 农业生产关键问题与建设途径的相对一致性。
- (4) 基本保证县级行政区界的完整性。

(二) 各栽培区的基本情况

根据以上的基本原则,全国种植业区划委员会将我国种植业划分为 10 个一级区和 31 个二级区。现简要介绍如下:

I. 东北区(大豆、春麦、玉米、甜菜区) 本区以吉林、辽宁、黑龙江三省为主,是我国最大的

商品粮基地,由于有较好的农业资源,种植业结构调整后,主要发展绿色农产品与有机农产品的生产,如有机大豆、玉米等。本区分6个二级区:Ⅰ₁大小兴安岭区,Ⅰ₂三江平原区,Ⅰ₃松嫩平原区,Ⅰ₄长白山区,Ⅰ₅辽宁平原丘陵区,Ⅰ₆黑吉西部区。

Ⅱ. 北部高原区(小杂粮、甜菜区) 本区主要以晋、陕、甘、宁等省为主,特种杂粮(谷子、酿酒高粱、淀粉玉米等)及糖用甜菜的生产有悠久的历史。本区分3个二级区:Ⅱ₁内蒙古北部区,Ⅱ₂长城沿线区,Ⅱ₃黄土高原区。

Ⅲ. 黄淮海区(棉、麦、油、烟、果区)本区主要包括了河北省、北京市的大部分地区,天津市,山东省,安徽与江苏二省的淮北地区,是全国最大的小麦、棉花、花生、芝麻及烤烟生产基地。本区分5个二级区:Ⅲ₁燕山太行山山麓平原区,Ⅲ₂冀、鲁、豫低洼平原区,Ⅲ₃黄淮平原区,Ⅲ₄山东丘陵区,Ⅲ₅汾渭谷地豫西平原区。

Ⅳ. 长江中下游区(稻、棉、油、桑、茶区) 主要包括江苏、浙江、安徽、江西、湖南、湖北及四川等省的部分地区。本区分3个二级区:Ⅳ₁长江下游平原区,Ⅳ₂鄂、豫、皖丘陵山地区,Ⅳ₃长江中游平原区。

Ⅴ. 南方丘陵区(双季稻、茶、柑橘区) 主要包括台湾、广东、广西等省份。本区分2个二级区:Ⅴ₁江南丘陵区,Ⅴ₂南岭山地丘陵区。

Ⅵ. 华南区(双季稻、热带作物区) 主要包括云南、海南、浙江、台湾等省份。本区分4个二级区:Ⅵ₁闽、粤、桂中南部区,Ⅵ₂云南南部区,Ⅵ₃海南岛、雷州半岛区,Ⅵ₄台湾区。

Ⅶ. 川陕盆地区(水稻、玉米、薯类、柑橘桑区) 以四川、陕西省的部分地区为主。本区分2个二级区:Ⅶ₁秦岭大巴山区,Ⅶ₂四川盆地区。

Ⅷ. 云贵高原区(稻、玉米、烟草区) 包括云南、贵州两省。本区分2个级区:Ⅷ₁湘西、黔东南区,Ⅷ₂黔西、云南中部区。

Ⅸ. 西北灌溉区(麦、棉、甜菜、葡萄区) 主要包括新疆的大部分地区及甘肃的河西走廊。本区分2个二级区:Ⅸ₁蒙、甘、宁、青、北疆区,Ⅸ₂南疆区。

X. 青藏高原区(青稞、小麦、油菜区) 主要包括青海、西藏等地区。本区分2个二级区:X₁藏东南、川西区,X₂藏北、青南区。

以上各作物种植区的自然特点及作物分布见表1-3。

表 1-3 全国各作物区特点及主要作物

区号	项目 区名 (简写)	自然特点	气候特点				种植的主要作物	作物熟制
			年≥10℃ 积温	无霜期 /d	年雨量 /mm	年日照 /h		
I	东北区	冬寒漫长,春旱多风,夏无酷热,雨量集中,土壤肥力高	1 300~3 700	100~200	400~300	2 300~3 000	玉米、大豆、春小麦、粟、稻、马铃薯、高粱、甜菜等	一年一熟或两年三熟
II	北部高原区	处于半湿润半干旱过渡地带,冬春干旱、多风,水土流失严重	2 000~3 600	150~160	200~600	3 100~3 300	小麦、玉米、粟、马铃薯、高粱、大豆、亚麻、甜菜等	一年一熟或两熟套种

续表

区号	项目 区名 (简写)	自然特点	气候特点				种植的主要作物	作物熟制
			年 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温	无霜期 /d	年雨量 /mm	年日照 /h		
III	黄淮海区	光热条件较好,雨量分配不均,常有春旱夏涝危害,土层深厚肥沃	3 400 ~ 4 700	170 ~ 220	500 ~ 950	2 200 ~ 3 100	小麦、棉花、花生、芝麻、烤烟、粟、高粱、大豆、甘薯	两年三熟或一年两熟
IV	长江中下游区	气候温暖湿润,水热资源丰富,常有洪涝威胁,土壤肥沃	4 500 ~ 6 500	210 ~ 280	800 ~ 1 600	2 000 ~ 2 200	水稻、棉花、油菜、小麦、甘薯、大豆	一年两熟或三熟
V	南方丘陵区	气候湿润,海拔高低差异较大,地形变化大	5 300 ~ 6 500	235 ~ 340	1 300 ~ 2 000	1 500 ~ 200	双季稻为主兼有甘薯、小麦、大豆、玉米、油菜	一年三熟
VI	华南区	高温多雨,终年无霜,夏季雨水集中,并有台风和暴雨危害	6 500 ~ 7 500	365	1 200 ~ 2 200	1 800	双季稻、甘蔗、玉米、甘薯、小麦	一年三熟或四熟
VII	川陕盆地	气候温暖湿润,春温回升快,日照条件差,大部分地区水土流失严重	4 500 ~ 5 500	270 ~ 320	800 ~ 1 600	1 000 ~ 1 300	水稻、玉米、小麦、甘薯、马铃薯、油菜、豆类	一年两熟或三年套种
VIII	云贵高原区	属中亚热带气候,以山地高原为主,可构成明显的立体农业	4 500 ~ 5 500	270 ~ 300	—	1 100 ~ 2 200	水稻、玉米、小麦、豆类、薯类、烤烟	一年一熟、两熟或三熟
IX	西北灌溉区	属中温带,气候干燥,雨量稀少,日照充足,昼夜温差大	2 000 ~ 4 000	100 ~ 220	30 ~ 20	2 600 ~ 3 300	小麦、玉米、水稻、豆类、杂粮、甜菜、长绒棉	一年一熟、两熟或三熟
X	青藏高原区	气候冷凉,地形复杂多样,海拔较高,日照充足,利于农业	500 ~ 1 000	100 ~ 150	160 ~ 700	2 600 ~ 3 200	豆类、小麦、青稞、荞麦、马铃薯、豌豆、蚕豆、烟草	山区一年一熟河谷一年一熟

主题三 栽培作物的分类

农作物分类的原则及方法很多:根据植物科属分类,如禾本科、豆科作物等;根据栽培目的分

类,如粮食作物、经济作物等;根据生物学特性分类,如一年生作物、多年生作物;根据作物播种期的不同,如春(夏)播作物、秋播作物等;根据收获期分类,如夏熟作物、秋熟作物等。在作物生产中,一般是按用途和植物分类学系统相结合的分类方法进行分类,或者生理与生态特性分类。

一、按用途分类

(一) 粮食作物

1. 禾谷类作物

禾谷类作物大都为禾本科作物,如水稻、小麦、玉米、大麦、燕麦、黑麦、高粱及谷子等,蓼科的荞麦,习惯上也包括在这一类。

2. 豆类作物

大豆、蚕豆、绿豆、豌豆、豇豆等。

3. 薯类作物(或称根茎类作物)

甘薯、马铃薯、芋、山药、木薯、蕉藕、豆薯及菊芋等。

(二) 经济作物(或称工业原料作物)

1. 纤维类作物

棉花、黄麻、红麻、大麻、苧麻、亚麻、苘麻、剑麻及蕉麻等。

2. 油料作物

油菜、花生、芝麻、向日葵、蓖麻及胡麻等。

3. 糖料作物

甘蔗、甜菜、甜叶菊等。

4. 嗜好类作物

烟草、茶叶、咖啡等。

(三) 绿肥及饲料作物

1. 绿肥作物

冬季绿肥,如紫云英、苕子等;夏季绿肥,如田菁、桤麻、草木犀等;水生绿肥,水浮莲、水葫芦、绿萍等;多年生绿肥,苜蓿、白三叶、沙打旺、小冠花、紫穗槐等。

2. 饲料作物

多种用途的饲料作物,如饲用甜菜、欧芹等;青储饲料作物,如玉米、高粱等;牧草,如黑麦草、苜蓿、草木犀等。

(四) 特用作物

芦苇、席草、薄荷、留兰香及甜叶菊等。

(五) 药用作物

黄连、贝母、天麻、人参、白芍、白术、石刁柏、甘草及五味子等。

二、按生理与生态特性分类

(一) 按作物对温度的要求分类

1. 喜温作物

喜温作物指在全生育期中,需要较高的温度和积温,生长的最低温度为 10°C 以上的作物,温