



中等职业教育国家规划教材  
全国中等职业教育教材审定委员会审定

# 农作物生产技术 (北方本)

(种植专业)

主 编 马新明 郭国侠



高等教育出版社

中等职业教育国家规划教材  
全国中等职业教育教材审定委员会审定

# 农作物生产技术 (北方本)

(种植专业)

主    编  马新明  郭国侠  
责任主审  邹冬生  
审    稿  周瑞庆  颜合洪



高等教育出版社

## 内容简介

本书是中等职业教育国家规划教材,是根据教育部2001年颁布的中等职业学校农作物生产技术教学基本要求,并参照有关行业的职业技能鉴定规范,以及中级技术工人等级考核标准编写的。

本书共分16章,主要内容为我国北方农作物的种植制度、农作物生产环节、农作物种子生产,以及适于北方种植的7种主要作物和5种一般作物,包括小麦、玉米、水稻、谷子、甘薯、马铃薯、棉花、花生、大豆、芝麻、烟草、甜菜、其内容具有一定的弹性,各校可根据当地实际情况酌情选用。本书是结合我国北方农作物生产实际和新时期职业教育的实情进行编写的,打破了过去教材以巩固知识为主的体系,突出职业能力培养,实验实训内容丰富,可操作性强;并注意将可行的新技术、新知识、新方法引入,其目的在于拓展学生的专业视野,增强其适应岗位的能力。

本书适用于中等职业学校种植类专业及专门化,也可作为农民职业培训教材和农村青年的科普读物。

## 图书在版编目(CIP)数据

农作物生产技术:北方本/马新明,郭国侠主编. —北京:  
高等教育出版社,2002(2004重印)  
ISBN 7-04-010361-3

I. 农... II. ①马... ②郭... III. 作物-栽培-专  
业学校-教材 IV. S31

中国版本图书馆CIP数据核字(2001)第098076号

农作物生产技术(北方本)

马新明 郭国侠 主编

---

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

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 化学工业出版社印刷厂

开 本 787×1092 1/16

印 张 22

字 数 530 000

版 次 2002年3月第1版

印 次 2004年12月第6次印刷

定 价 26.70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:10361-00

# 中等职业教育国家规划教材出版说明

---

为了贯彻《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》精神,落实《面向 21 世纪教育振兴行动计划》中提出的职业教育课程改革和教材建设规划,根据教育部关于《中等职业教育国家规划教材申报、立项及管理意见》(教职成[2001]1号)的精神,我们组织力量对实现中等职业教育培养目标和保证基本教学规格起保障作用的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和 80 个重点建设专业主干课程的教材进行了规划和编写,从 2001 年秋季开学起,国家规划教材将陆续提供给各类中等职业学校选用。

国家规划教材是根据教育部最新颁布的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和 80 个重点建设专业主干课程的教学大纲(教学基本要求)编写,并经全国中等职业教育教材审定委员会审定。新教材全面贯彻素质教育思想,从社会发展对高素质劳动者和中初级专门人才需要的实际出发,注重对学生的创新精神和实践能力的培养。新教材在理论体系、组织结构和阐述方法等方面均作了一些新的尝试。新教材实行一纲多本,努力为教材选用提供比较和选择,满足不同学制、不同专业和不同办学条件的教学需要。

希望各地、各部门积极推广和选用国家规划教材,并在使用过程中,注意总结经验,及时提出修改意见和建议,使之不断完善和提高。

教育部职业教育与成人教育司

二〇〇一年十月

# 前言

本教材是根据教育部 2001 年颁布的中等职业学校（三年制）种植专业课程设置为农作物生产技术教学基本要求、紧密结合我国北方种植业生产实际和中等职业学校教学实际编写的。

本教材在注重基本理论的基础上，突出了技术性，加强了实用性，注意引进新技术，重视综合职业能力的培养。在文字上，力求做到深入浅出，通俗易懂，方便教学。在技术选择上，从生产实际需要出发，广泛吸收了先进实用的农业科技成果，更加重视农作物生产的新知识与新技术。在教学实践上，与每种农作物配套的实验实习数量都有明显增加，主要农作物配备一个教学实习，更加注重能力培养。本教材每章后都附“复习思考与训练”，目的是使学生不但要巩固所学知识，更要养成思考问题的习惯，以加强专业技能的训练，由传统的巩固知识为主，转向巩固知识和培养能力并重。

本教材第 1 章至第 3 章为公共基础知识部分，各地学校通修。从第 4 章至第 15 章是选修部分，共收编了我国北方各地普遍种植和有代表性的 12 种农作物，供各学校根据当地种植的主要农作物和实际需要，灵活选择。这 12 种农作物大致划分为主要农作物 7 种，即小麦、玉米、水稻、棉花、花生、甘薯和烟草；一般农作物 5 种，即大豆、谷子、芝麻、马铃薯和甜菜。每种主要农作物原则上按 18~22 学时编写，其中，8~12 学时安排实验实习；一般农作物安排 10 学时。理论教学总课时为 60~70 学时，实验实习 38~50 学时，机动学时约 12 学时，教学实习原则上安排在假期进行，按 26 学时计算。理论教学与实践教学的课时比例在 1:1 左右。按照教学基本要求，各地可有选择地学习 4~6 种农作物，其中主要农作物 3~4 种，一般农作物 1~2 种。我国北方地域辽阔，气候复杂，农作物种类繁多。对于本教材未收入的农作物，各地可根据实际需要，适当补充部分地方教材。

本教材由河南农业大学马新明和河南省职业教育教研室郭国侠两位同志任主编。由马新明、郭国侠、曹雯梅（河南省农业学校）、崔成平（陕西省榆林农业学校）、张喜田（吉林省农业学校）、宋家永（河南农业大学）同志共同编写。在送交全国中等职业教育教材审定委员会审定之前，特邀请河南农业大学李潮海、河南省农业学校宋志伟审阅全书。中国农科院气象研究所王顺清为本书提供了插图，谨在此表示谢意。

本教材已通过教育部全国中等职业教育教材审定委员会的审定，其责任主审为邹冬生，审稿人为周瑞庆、颜合洪，在此，谨向专家们表示衷心的感谢！

由于时间紧迫，加之水平有限，对书中不当之处，恳请广大师生提出宝贵意见，以便修订时加以改正。

编者

2001 年 5 月

# 目 录

|                    |    |
|--------------------|----|
| 绪 论                | 1  |
| 第一节 农作物生产的意义和任务    | 1  |
| 第二节 农作物的起源与发展      | 4  |
| 第1章 种植制度           | 11 |
| 第一节 农作物布局          | 11 |
| 第二节 复种             | 14 |
| 第三节 间套作            | 17 |
| 第四节 轮作与连作          | 21 |
| 第五节 几种高产高效种植模式     | 23 |
| 复习思考与训练            | 24 |
| 第2章 农作物生产环节        | 25 |
| 第一节 土壤耕作技术         | 25 |
| 第二节 农作物播种技术        | 28 |
| 第三节 育苗移栽与地膜覆盖技术    | 32 |
| 第四节 农作物施肥技术        | 36 |
| 第五节 农作物灌溉技术        | 39 |
| 第六节 农作物保护与调控技术     | 43 |
| 第七节 农作物的收获与贮藏      | 46 |
| 复习思考与训练            | 47 |
| 第3章 农作物种子生产        | 49 |
| 第一节 种子生产概述         | 49 |
| 第二节 种子生产技术与引种      | 50 |
| 第三节 种子质量标准与检验技术    | 56 |
| 复习思考与训练            | 66 |
| 第4章 小麦生产技术         | 67 |
| 第一节 小麦生产概述         | 67 |
| 第二节 小麦的生长发育与产量形成   | 68 |
| 第三节 小麦播种技术         | 71 |
| 第四节 冬小麦前期生长发育与管理技术 | 74 |
| 第五节 冬小麦中期生长发育与管理技术 | 78 |
| 第六节 冬小麦后期生长发育与管理技术 | 81 |
| 第七节 特殊小麦生产技术       | 84 |

|                             |            |
|-----------------------------|------------|
| 第八节 小麦生产新技术 .....           | 87         |
| 第九节 小麦良种与生产技术 .....         | 89         |
| 复习思考与训练 .....               | 92         |
| <b>第5章 水稻生产技术</b> .....     | <b>93</b>  |
| 第一节 水稻生产概述 .....            | 93         |
| 第二节 水稻的生长发育与产量形成 .....      | 94         |
| 第三节 水稻育秧技术 .....            | 96         |
| 第四节 水稻的本田管理 .....           | 101        |
| 第五节 水稻生产新技术 .....           | 105        |
| 第六节 水稻良种与生产技术 .....         | 109        |
| 复习思考与训练 .....               | 113        |
| <b>第6章 玉米生产技术</b> .....     | <b>114</b> |
| 第一节 玉米生产概述 .....            | 114        |
| 第二节 玉米的生长发育与产量形成 .....      | 116        |
| 第三节 玉米的播种技术 .....           | 119        |
| 第四节 玉米的田间管理技术 .....         | 122        |
| 第五节 玉米生产新技术 .....           | 127        |
| 第六节 玉米良种与生产技术 .....         | 131        |
| 复习思考与训练 .....               | 135        |
| <b>第7章 谷子生产技术</b> .....     | <b>136</b> |
| 第一节 谷子生产概述 .....            | 136        |
| 第二节 谷子的生长发育与产量形成 .....      | 137        |
| 第三节 谷子的播种技术 .....           | 139        |
| 第四节 谷子的田间管理技术 .....         | 142        |
| 第五节 夏谷生产技术和旱区谷豆分带种植模式 ..... | 145        |
| 第六节 谷子良种与生产技术 .....         | 147        |
| 复习思考与训练 .....               | 149        |
| <b>第8章 棉花生产技术</b> .....     | <b>150</b> |
| 第一节 棉花生产概述 .....            | 150        |
| 第二节 棉花的生长发育与产量形成 .....      | 152        |
| 第三节 棉花的播种与育苗技术 .....        | 158        |
| 第四节 棉花的田间管理技术 .....         | 162        |
| 第五节 棉花的采收与分级 .....          | 168        |
| 第六节 棉花地膜覆盖生产技术 .....        | 170        |
| 第七节 几个主要棉区棉花生产技术要点 .....    | 172        |
| 第八节 棉花良种与生产技术 .....         | 175        |
| 复习思考与训练 .....               | 179        |
| <b>第9章 花生生产技术</b> .....     | <b>180</b> |

|                             |            |
|-----------------------------|------------|
| 第一节 花生生产概述 .....            | 180        |
| 第二节 花生生长发育与产量形成 .....       | 182        |
| 第三节 花生的播种技术 .....           | 188        |
| 第四节 花生的田间管理技术 .....         | 190        |
| 第五节 夏播花生与地膜覆盖花生生产技术 .....   | 194        |
| 第六节 花生良种与生产技术 .....         | 196        |
| 复习思考与训练 .....               | 198        |
| <b>第 10 章 芝麻生产技术</b> .....  | <b>199</b> |
| 第一节 芝麻生产概述 .....            | 199        |
| 第二节 芝麻的生长发育与产量形成 .....      | 200        |
| 第三节 芝麻生产技术 .....            | 202        |
| 第四节 地膜芝麻高产技术要点 .....        | 205        |
| 第五节 芝麻良种与生产技术 .....         | 207        |
| 复习思考与训练 .....               | 209        |
| <b>第 11 章 大豆生产技术</b> .....  | <b>210</b> |
| 第一节 大豆生产概述 .....            | 210        |
| 第二节 大豆的生长发育和产量形成 .....      | 211        |
| 第三节 大豆生产技术 .....            | 213        |
| 第四节 大豆良种与生产技术 .....         | 218        |
| 第五节 大豆间作与早熟稀植生产技术 .....     | 220        |
| 第六节 夏大豆生产技术 .....           | 221        |
| 复习思考与训练 .....               | 222        |
| <b>第 12 章 甘薯生产技术</b> .....  | <b>223</b> |
| 第一节 甘薯生产概述 .....            | 223        |
| 第二节 甘薯的生长发育与产量形成 .....      | 224        |
| 第三节 甘薯育苗技术 .....            | 227        |
| 第四节 甘薯大田生产技术 .....          | 229        |
| 第五节 甘薯的收获与贮藏 .....          | 233        |
| 第六节 甘薯生产新技术 .....           | 235        |
| 第七节 甘薯良种与生产技术 .....         | 238        |
| 复习思考与训练 .....               | 241        |
| <b>第 13 章 马铃薯生产技术</b> ..... | <b>242</b> |
| 第一节 马铃薯生产概述 .....           | 242        |
| 第二节 马铃薯的生长发育与产量形成 .....     | 243        |
| 第三节 马铃薯生产技术 .....           | 246        |
| 第四节 马铃薯优良种薯与生产技术 .....      | 251        |
| 复习思考与训练 .....               | 254        |
| <b>第 14 章 烟草生产技术</b> .....  | <b>255</b> |

|                                      |            |
|--------------------------------------|------------|
| 第一节 烟草生产概述 .....                     | 255        |
| 第二节 烟草的生长发育与产量形成 .....               | 257        |
| 第三节 烟草育苗技术 .....                     | 260        |
| 第四节 烟草大田生产技术 .....                   | 263        |
| 第五节 烟叶的采收与烘烤技术 .....                 | 266        |
| 第六节 烟草良种与生产技术 .....                  | 269        |
| 第七节 烟草生产新技术 .....                    | 274        |
| 复习思考与训练 .....                        | 279        |
| <b>第 15 章 甜菜生产技术</b> .....           | <b>280</b> |
| 第一节 甜菜生产概述 .....                     | 280        |
| 第二节 甜菜的生长发育及与环境条件的关系 .....           | 281        |
| 第三节 甜菜原料根的生产技术 .....                 | 283        |
| 第四节 甜菜纸筒育苗移栽技术 .....                 | 286        |
| 第五节 甜菜地膜覆盖生产技术 .....                 | 289        |
| 复习思考与训练 .....                        | 291        |
| <b>实验实训</b> .....                    | <b>292</b> |
| 实验实训 1 种植制度的设计 .....                 | 292        |
| 实验实训 2 种子发芽实验 .....                  | 293        |
| 实验实训 3 农作物品种的提纯技术 .....              | 294        |
| 实验实训 4 小麦基本苗的调查 .....                | 295        |
| 实验实训 5 小麦形态观察 .....                  | 296        |
| 实验实训 6 小麦春季田间诊断 .....                | 297        |
| 实验实训 7 小麦幼穗分化过程观察 .....              | 298        |
| 实验实训 8 小麦产量预测及室内考种 .....             | 298        |
| 实验实训 9 水稻形态特征观察和籼、粳稻及糯稻与非糯稻的区别 ..... | 299        |
| 实验实训 10 水稻秧苗素质调查 .....               | 301        |
| 实验实训 11 水稻大田不同生育时期苗情诊断 .....         | 301        |
| 实验实训 12 水稻分蘖特性的观察 .....              | 302        |
| 实验实训 13 水稻幼穗分化过程的田间鉴定 .....          | 304        |
| 实验实训 14 水稻测产 .....                   | 305        |
| 实验实训 15 玉米形态特征及主要类型识别 .....          | 306        |
| 实验实训 16 玉米生长发育时期观察 .....             | 307        |
| 实验实训 17 玉米空秆、秃顶、缺粒现象调查及原因分析 .....    | 307        |
| 实验实训 18 玉米成熟期的鉴定 .....               | 308        |
| 实验实训 19 玉米田间测产及产量分析 .....            | 309        |
| 实验实训 20 谷子的类型观察和黍、稷的形态识别 .....       | 310        |
| 实验实训 21 谷子生育特征的观察与记载 .....           | 311        |
| 实验实训 22 谷子高产高效技术的调查 .....            | 312        |
| 实验实训 23 棉花播前种子处理 .....               | 313        |
| 实验实训 24 棉花育苗移栽技术 .....               | 313        |

|             |                           |            |
|-------------|---------------------------|------------|
| 实验实训 25     | 棉花植株形态观察 .....            | 314        |
| 实验实训 26     | 棉花果枝、叶枝识别和整枝技术操作 .....    | 315        |
| 实验实训 27     | 棉花蕾铃脱落和三桃的调查 .....        | 316        |
| 实验实训 28     | 棉花产量预测及考种 .....           | 317        |
| 实验实训 29     | 花生清棵技术 .....              | 318        |
| 实验实训 30     | 花生生育期的观察与记载 .....         | 319        |
| 实验实训 31     | 花生主要形态特征及其类型的识别 .....     | 319        |
| 实验实训 32     | 花生的经济性状考察及田间测产 .....      | 320        |
| 实验实训 33     | 芝麻的形态特征和类型观察 .....        | 322        |
| 实验实训 34     | 大豆生育期与形态的观察 .....         | 323        |
| 实验实训 35     | 大豆形态类型和优良品种的观察 .....      | 323        |
| 实验实训 36     | 大豆的田间测产与考种 .....          | 325        |
| 实验实训 37     | 甘薯形态和优良品种识别 .....         | 326        |
| 实验实训 38     | 甘薯栽插方式及其田间调查与室内考种 .....   | 328        |
| 实验实训 39     | 甘薯块根的内部构造观察和出粉率的测定 .....  | 328        |
| 实验实训 40     | 甘薯冷害、冻害的辨别 .....          | 329        |
| 实验实训 41     | 马铃薯块茎和植株形态观察 .....        | 330        |
| 实验实训 42     | 马铃薯种薯切块方法 .....           | 331        |
| 实验实训 43     | 烟草的打顶和抹杈技术 .....          | 331        |
| 实验实训 44     | 烟草叶片的经济性状考察 .....         | 332        |
| 实验实训 45     | 甜菜块根、种子的外部形态和内部构造观察 ..... | 333        |
| 实验实训 46     | 甜菜块根含糖量的测定 .....          | 334        |
| <b>参考文献</b> |                           | <b>336</b> |

# 绪 论

## 第一节 农作物生产的意义和任务

### 一、农作物及其相关的概念

1. 作物与农作物 作物是指凡具有经济价值而被人们栽培的一切植物。包括粮食作物、经济作物、饲料绿肥作物、蔬菜、牧草等。农作物是指被人们用来种植的大田植物，有的地方称其为“庄稼”，包括粮食作物和经济作物等，如粮、棉、油、麻、糖、烟、等。

本教材主要介绍我国北方各地普遍种植和有地方代表性的 12 种农作物，分别是小麦、水稻、玉米、谷子、棉花、花生、芝麻、大豆、甘薯、马铃薯、烟草和甜菜。

2. 农作物栽培 农作物栽培是指应用传统经验和现代科学技术对农作物进行栽培管理的一系列有目的的农事活动。农作物栽培业属于国民经济的第一产业。

3. 农作物生产技术 农作物生产技术是指在研究农作物生长发育规律、产量和品质形成及其与环境关系的基础上，探讨实现农作物高产、优质、高效技术途径的一门应用性课程。它的研究对象是大田作物，其核心是探讨实现农作物高效、优质、高产的技术措施和途径。

### 二、农作物的分类

农作物的种类很多，它们分属于植物学上不同的科、属、种。对农作物分类的方法不同，其类型也不一样。

#### (一) 按农作物的用途和植物学系统相结合分类

这是常用的最主要的分类法，按照这一方法可将作物分成四大部分、十大类别。

1. 粮食作物 包括禾谷类作物、薯类作物和豆类作物。

(1) 谷类作物。多数属禾本科，主要作物有麦类（如小麦、大麦、燕麦、黑麦）、水稻、玉米、谷子、高粱、黍、稷等，蓼科的荞麦也属此类。

(2) 豆类作物。属豆科，主要农作物有大豆、豌豆、绿豆、小豆、蚕豆、小扁豆、鹰嘴豆和饭豆等。

(3) 薯类作物。属于植物学上不同的科、属。主要农作物有甘薯、马铃薯、木薯、豆薯、芋、菊芋、山药、蕉藕等。

2. 经济作物 包括纤维作物、油料作物、糖料作物、嗜好性作物和其他作物。

(1) 纤维作物。主要有棉花、大麻、亚麻、洋麻、黄麻、苧麻、蕉麻、菠萝麻等。

(2) 油料作物。主要有花生、油菜、芝麻、向日葵、蓖麻、苏子、红花等。大豆有时也归于此类。

(3) 糖料作物。主要有甘蔗和甜菜。此外还有甜叶菊、芦粟等。

(4) 嗜好类作物。主要有烟草、茶叶、薄荷、咖啡、啤酒花、可可等。此外还有挥发性油料作物，如香茅草等。

(5) 其他作物。主要有桑、橡胶、席草、芦苇等。

3. 饲料和绿肥作物 包括早生的豆科和禾本科作物及水生的饲料绿肥作物。

(1) 豆科绿肥作物。主要有苜蓿、苕子、紫云英、草木樨、田菁、桤麻、三叶草、沙打旺。

(2) 禾本科饲料绿肥作物。主要有苏丹草、黑麦草、雀麦草等。

(3) 水生型饲料和绿肥作物。主要有红萍、水葫芦、水浮莲、水花生等。这类作物常常既可作饲料，又可作绿肥。

4. 药用类农作物 主要有三七、天麻、人参、黄连、枸杞、白术、白芍、半夏、红花、百合、何首乌、五味子等。

上述分类中，有些作物可能有几种用途，例如大豆，既可食用，又可榨油；玉米既可食用，又可作青贮饲料；马铃薯既可作粮食，又可作蔬菜；红花的花是药材，其种子则是油料。因此，农作物的分类不是绝对的。同一作物，根据需要有时被划在这一类，有时又把它划入另一类。

## (二) 按农作物的生理生态特性分类

按农作物对温度条件的要求，可把农作物分为喜温作物和喜凉作物。喜温作物有玉米、水稻、高粱、谷子、棉花、花生等；喜凉作物有小麦、大麦、黑麦、马铃薯、豌豆、油菜等。

按农作物对光周期的反应，可把农作物分为长日照作物、短日照作物、中性作物和定日照作物。长日照农作物有麦类作物和油菜。短日照农作物有水稻、玉米、大豆、棉花、烟草等。中性作物有荞麦、烟草等。定日照农作物主要是指甘蔗的某些品种，这类作物必须在 12 小时 45 分钟的日照长度下才能开花，长于或短于这个日照长度都不能开花。

根据作物对  $\text{CO}_2$  同化途径的不同，可把作物分为碳三 ( $\text{C}_3$ ) 作物和碳四 ( $\text{C}_4$ ) 作物。碳三作物有水稻、小麦、棉花、烟草等；碳四作物有玉米、高粱、谷子、甘蔗等。

根据农作物播种期不同，可分为春播农作物、夏播农作物和秋播农作物及南方的冬播农作物。

按种植密度和田间管理方式不同，可分为密植农作物和中耕农作物等。

# 三、农作物生产技术和性质

## (一) 农作物生产技术的本质和属性

1. 农作物生产技术是一门直接服务于农业生产的综合性应用科学。它涉及植物学、植物生理学、土壤学、植物营养学、农业气象学、植物保护学和遗传育种学等多门学科的研究成果。

2. 农作物生产技术是关于生物的生产技术 所有的农作物及农作物的结构成分,如果实、种子、根、茎、叶等都是**有生命的**,所以,农作物生产技术的对象是有生命的生物,并以经济、高效为目的,故农作物生产是以有生命的“机器”为基础,这与工业生产截然不同。

3. 农作物生产技术是关于初级产品的生产技术 农作物生产的实质是通过农作物的光合作用,将太阳能转化为化学能,将无机物质转化为有机物质的生产。它是其他生产部门(如饲料业、养殖业、纺织业、榨油业、制糖业、酿造业、制烟业、食品业等)发展的基础性产业。

4. 农作物生产技术的空间与场所是露天性的农田 农作物生产技术所涉及的环境是多变的,很大程度上受自然支配,人类难以控制。目前虽然已有温室栽培、塑料大棚栽培、地膜栽培等,但在较长时间内还不可能改变农作物露天生产这一特性。

## (二) 农作物生产在国民经济中的地位与作用

农业包括广义的农业和狭义的农业。从广义的农业来看,农业是种植业、林业、牧业、副业和渔业的总称。包括植物生产、动物生产、农畜产品加工等,通过农业生产可以提供给人们日常生活所必需的衣、食、住、行等生活资料。从狭义的农业来看,农业即种植业,通过种植业生产可以向其他行业提供必要的原材料。在某种程度上说,农作物生产就是农业生产的实践,所以,农作物生产在国民经济中具有十分重要的地位和作用。

1. 农业是国民经济的基础 人类的生存与发展,首先必须解决吃、穿等一系列生存与生活的基本问题,然后才能从事生产活动和社会活动。同时,农作物生产为工业、特别是轻工业提供原料。例如,棉、麻是纺织工业的主要原料,油料是油脂工业的主要原料,甘蔗与甜菜是制糖工业的主要原料,烟草是卷烟工业的原料来源等。农产品在满足了人们生活需要外,一部分还可以出口,换取外汇,为现代化建设积累资金。此外,农作物生产还为畜牧养殖业提供精、粗饲料,又直接关系到肉、乳、蛋的生产和供应。由此可知,农业是一切社会活动和生产发展的基础。

2. 农作物生产关系到我国农村的社会稳定 农作物生产的发展状况,直接影响到整个国民经济的稳定与发展;关系到我国农村的安定团结和社会稳定。因此,我们必须要从政治的高度来认识农业,在今后一个历史阶段下,以提高农业的经济效益为中心,在稳定和提高粮食总产的前提下,发展高效益农业是稳定农村社会秩序,促进农村经济再上新台阶的重要标志。所以,不断加强农业和农村工作,牢固确立和长期坚持农业是国民经济基础的指导思想,具有重要的战略意义和长远的历史意义。

## (三) 农作物生产技术研究的内容与任务

### 1. 农作物生产技术研究的内容

(1) 阐明不同农作物在国民经济发展中的作用和地位、生产现状与发展动向,在生产中可根据国家的需要,有计划地组织生产。

(2) 研究农作物的形态特征和生物学特性,充分认识各种农作物生长发育规律及其对环境条件的要求,生产中可采取针对性的措施,使农作物生产达到优质、高效、高产的目的。

(3) 研究各项农业技术措施对农作物产量和品质形成的关系,提出正确的栽培技术。例如土壤耕作、施肥、灌排、合理密植、田间管理、收获与贮藏等一系列技术环节。

### 2. 农作物生产技术研究的任务

(1) 了解农作物生长发育的特征特性、产量和品质形成及其与环境条件的一般关系。

(2) 掌握并学会采用相应的栽培措施和手段(如整地、施肥、播种、病虫害防治等),以调控农作物的生长发育和产量形成,促进农作物的生长发育,使之产量高并且品质好。

(3) 必须掌握与农作物、环境、措施3个环节有密切关系的各种知识,懂得农作物要求什么样的环境条件,懂得选择和创造环境条件,以满足农作物的要求。

(4) 从经营管理角度掌握农作物降低成本、高效益生产的先进知识和技术。

## 四、农作物生产技术的学习方法

1. 要认真学好国家有关农作物生产的方针政策 农作物生产直接服务于国民经济的发展。为此,国家每年都制定有关的农业方针和政策,为农作物生产与农业发展起着重要的指导作用。学习这些方针政策,对正确运用农作物生产技术的理论知识,指导农作物生产具有重要的意义。

2. 以辩证唯物主义的观点和方法为指导 农作物生产的对象是大田作物。大田作物是活的有机体,会在一定的时间和空间内发生变化。因此,研究农作物的生长发育必须与环境条件相结合。要注意农作物生产的地域性、季节性和条件性,同一农作物在不同地域栽培,其生育进程和表现是不完全相同的。因此,在变更品种或革新某项技术时,要从实际情况出发,必须通过试验和示范。在农作物生产过程中,要树立辩证唯物主义的观点,利用辩证的方法,实现因地制宜,因土种植,这样才能实现农作物的稳产、高产、高效。

3. 坚持严谨的科学态度和理论联系实际、实事求是的作风 农作物生产是一门以实践性为主的农事活动,它直接用于指导生产实践,为农业生产服务。因此,学习农作物生产技术,一方面要认真学习理论知识,了解不同农作物的特征特性、发育规律及对环境条件的要求;另一方面必须做到理论联系实际,要根据作物生长季节,及时深入生产实际,参与生产实践,并运用所学知识,在实践中培养自己发现问题、分析问题和解决问题的能力。

4. 掌握多学科相关知识,不断加强农作物现代与传统生产技术的结合 农作物生产技术是一门综合性的应用课程,它以多种学科知识为基础,其生产技术不断由传统技术向现代生产技术过渡,保护地栽培技术、设施农艺技术、化学调控技术、高效简化栽培技术、农业信息技术等的应用,要求我们只有学好与现代技术相关的多种知识,并加以综合运用,才能掌握现代农业技术,为实现农业现代化做出贡献。

## 第二节 农作物的起源与发展

### 一、农作物的起源与分布

1. 农作物的起源 农作物的起源和形成是人类对野生植物长期选择的产物和成果。对此,植物学家、育种学家和农作物栽培学家更为重视。解决栽培植物的起源问题,对建立植物“基因库”,培育更多有价值的农作物具有重要作用。

19 世纪以来, 各国学者一直在研究栽培植物的起源中心。其中, 瑞士植物学家德·康多尔 (de Candolle) 是研究较早的一位。现将不同学者的论点归纳如表 0-1。

表 0-1 世界栽培植物起源中心的有关观点

| 学者姓名及著作发表年份  | 主要观点                                                                                                             | 中国所处地位                                      |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 德·康多尔 (1882) | 世界栽培植物首先驯化地区包括: ① 中国; ② 西南亚及埃及; ③ 热带美洲                                                                           | 中国为第一个驯化地区                                  |
| 瓦维洛夫 (1935)  | 首倡多样性中心学说, 把栽培植物分为 8 个起源中心                                                                                       | 中国属第一起源中心                                   |
| 瓦维洛夫 (1940)  | 把栽培植物的起源扩大到 19 个起源地区                                                                                             | 中国属第 12 地区                                  |
| 达灵顿等 (1945)  | 修改瓦维洛夫的 8 个中心为 12 个中心                                                                                            | 中国属第 7 中心                                   |
| 茹科夫斯基 (1968) | 提出大基因中心, 分世界为 12 个大中心                                                                                            | 中国属第一中心                                     |
| 佐哈利 (1970)   | 主张把栽培植物起源分为 10 个中心                                                                                               | 中国属第一中心                                     |
| 哈 伦 (1971)   | 主张分 A <sup>1</sup> A <sup>2</sup> 、B <sup>1</sup> B <sup>2</sup> 及 C <sup>1</sup> C <sup>2</sup> 3 个中心及 3 个“无中心” | 中国属 B <sup>1</sup> 中心及 B <sup>2</sup> “无中心” |

(引自董钻, 《作物栽培学总论》, 2000)

由表 0-1 可以看出, 虽然研究者不同, 研究的角度各有侧重, 但其结论是统一的, 即中国是世界上栽培植物的起源中心之一。

2. 农作物的世界分布与生产 农作物的分布与农作物的生物学特性、气候条件、地理环境条件、社会经济因素、生产技术和需求等诸多因素有关。在世界 1 500 余种栽培作物中, 谷物是人类最主要的食物来源, 在地球上分布最广、面积最大。1998 年谷物收获面积占世界粮、经作物面积的 56.6%; 其次是油料作物, 占 17.6%; 纤维类作物、豆类作物、薯类作物、水果、蔬菜、糖料类和嗜好类作物再次之 (表 0-2)。

由表 0-2 可以看出, 亚洲、美洲和欧洲是世界农作物集中分布地区, 收获面积占世界种植面积的 83.7%。除了薯类在非洲的收获面积最大外, 其他农作物的分布以亚洲为最多。如 1998 年亚洲谷物收获面积占世界谷物种植面积的 46.8%, 蔬菜占 64.9%, 纤维作物占 64.8%, 豆类作物占 54.4%, 油料作物占 42.6%。谷物、水果和蔬菜在欧洲的分布仅次于亚洲, 纤维和油料作物北美洲居第二位。

在不同的国家之间, 中国、美国、印度、法国、印度尼西亚、加拿大、俄罗斯是世界上主要的谷物生产国。1998 年, 中国谷物总产量  $4.47 \times 10^8$  t, 占世界总产的 21.7%。居世界第一位。美国谷物总产量占世界的 16.9%, 居第二位。印度的收获面积最大, 为  $9.945 \times 10^7$  hm<sup>2</sup>, 占世界种植面积的 14.3%。

在不同的农作物间, 稻谷是 6 种禾谷类作物中种植面积最大的, 全世界有半数以上的人口以稻米为主要粮食。全球产稻国家和地区共有 112 个, 主要集中分布在温暖湿润的东南亚季风区域, 收获面积占世界的 89.6%, 欧洲和大洋洲种植面积较小, 占 0.5%。小麦主要分布在北半球欧亚大陆和北美洲, 总收获面积占世界总种植面积的 86.8%, 非洲次之, 南美洲面积较小。玉米主要分布在亚洲和北美洲, 总收获面积占世界总播种面积的 60.4%, 其次是非洲,

占 17.7%；大洋洲最少，占 5.3%。

表 0-2 主要农作物在世界的各大洲的分布 (1998 年)

单位:  $10^3 \text{ hm}^2$

| 农作物名称 | 世界总计        | 亚 洲       | 非 洲       | 北美洲       | 南美洲      | 欧 洲       | 大洋洲      |
|-------|-------------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|----------|
| 合 计   | 1 228 245.5 | 586 868.8 | 174 675.5 | 159 998.3 | 91 304.3 | 191 324.1 | 24 074.5 |
| 谷 物   | 69 4739.5   | 324 890.6 | 94 451.8  | 94 947.1  | 31 958.5 | 132 154.3 | 16 437.2 |
| 小 麦   | 225 111.2   | 100 165.6 | 11 255.4  | 35 289.9  | 7 046.8  | 598 42.4  | 11 511.1 |
| 稻 谷   | 148 969.2   | 133 500.0 | 7 788.7   | 1 910.0   | 5 020.8  | 610.9     | 138.8    |
| 玉 米   | 139 949.9   | 43 107.1  | 24 725.8  | 41 374.3  | 16 808.9 | 138 58.5  | 75.3     |
| 豆 类   | 68 200.0    | 37 200.0  | 14 252.0  | 2 533.0   | 7 374.0  | 4 781.0   | 2 087.0  |
| 薯 类   | 48 502.0    | 16 621.0  | 17 645.0  | 748.0     | 3 983.0  | 9 237.0   | 268.0    |
| 纤维类   | 90 903.0    | 59 260.0  | 8 973.0   | 12 105.0  | 4 223.0  | 4 328.0   | 2 050.0  |
| 棉 花   | 33 179.0    | 21 214.0  | 4 291.0   | 4 339.0   | 2 353.0  | 544.0     | 438.0    |
| 油 料   | 216 135.0   | 92 880.2  | 25 569.7  | 44 545.2  | 29 122.8 | 216 26.8  | 2 390.3  |
| 大 豆   | 70 103.3    | 16 258.0  | 882.2     | 30 109.3  | 21 661.6 | 1 140.2   | 52.0     |
| 油菜籽   | 24 882.0    | 13 571.0  | 172.0     | 5 793.7   | 44.0     | 4 168.7   | 1 132.6  |
| 花 生   | 23 757.6    | 13 607.7  | 8 798.5   | 740.0     | 572.2    | 11.1      | 28.1     |
| 糖 料   | 26 392.0    | 9 996.0   | 1 470.0   | 987.0     | 8 591.0  | 4 857.0   | 491.0    |
| 甘 蔗   | 19 438.0    | 8 647.0   | 1 374.0   | 385.0     | 8 539.0  | 2.0       | 491.0    |
| 甜 菜   | 6 954.0     | 1 349.0   | 96.0      | 602.0     | 52.0     | 4 855.0   | —        |
| 烟 叶   | 4 421.0     | 2 884.0   | 385.0     | 380.0     | 474.0    | 298.0     | 4.0      |
| 茶 叶   | 2 333.0     | 2 055.0   | 228.0     | —         | 45.0     | 2.0       | 3.0      |
| 水 果   | 46 336.0    | 21 578.0  | 8 338.0   | 1 800.0   | 4 833.0  | 9 436.0   | 351.0    |
| 蔬 菜   | 37 038.0    | 24 443.0  | 4 012.0   | 2 433.0   | 1 246.0  | 4 904.0   | —        |

中国是世界上最大的小麦和稻谷生产国，玉米生产居世界第二位。1998 年我国小麦、稻谷、玉米总产量分别占世界总产量的 18.7%、34.5% 和 20.6%；收获面积依次占世界的 13.3%、21.4% 和 17.2%。美国的玉米生产居世界第一，小麦总产和面积分别居第二位和第四位。

薯类作物集中分布在非洲和亚洲。1998 年总收获面积  $3.427 \times 10^7 \text{ hm}^2$ ，占世界种植面积的 70.7%，总产占世界产量的 64.5%。中国、尼日利亚、印度、俄罗斯、波兰、巴西、美国是主要的薯类作物生产国。其中，俄罗斯、中国、印度和美国是马铃薯的主要生产国；甘薯主要集中在亚洲，其次是非洲。

豆类作物以亚洲和非洲种植最多，总收获面积为  $5 145.2 \times 10^7 \text{ hm}^2$ ，占世界豆类种植面积的 75.6%。大洋洲分布最少，占世界豆类种植面积的 3.1%。

油料作物主要分布在亚洲和美洲大陆，收获面积占世界种植面积的 77.1%；其次是非洲；大洋洲种植面积最少，占 1.1%。而美国、印度、中国、巴西、阿根廷、印度尼西亚、马来西亚等国是油料作物主产国。其中，油菜主要分布在亚洲、北美洲和欧洲，其中加拿大、印度、中国和法国是油菜主产国；花生集中分布在亚洲和非洲。两大洲收获面积占世界的 94.3%。其中中国和印度的总产量和种植面积最大，其次是尼日利亚、美国、阿根廷、塞内加尔等。

纤维作物主要包括棉花、黄麻及麻类纤维。棉花是世界上分布最广的纤维作物，主要集中在亚洲和欧洲，大洋洲分布较少，而中国、印度、俄罗斯、美国、韩国、土耳其、澳大利亚和埃及是世界棉花主要生产国。其中，中国总产占世界产量的 36.3%，居世界第一位，收获面积居第二位。印度棉花面积居世界第一，总产居第二。

目前在世界棉花总产量中,陆地棉约占90%,海岛棉占8%,草棉和亚洲棉占2%。

黄麻及麻类纤维生产以亚洲为主体,收获面积和总产分别占世界的96%和97.2%。

糖料作物以甘蔗和甜菜为主。甘蔗以亚洲和南美洲最为集中,1998年两洲总产量为 $1.09 \times 10^9$  t,占世界产量的87.1%,收获面积 $1.719 \times 10^7$  hm<sup>2</sup>,占世界面积的87.6%。其次是非洲和大洋洲。巴西、印度、中国、巴基斯坦、墨西哥、澳大利亚、古巴、美国、菲律宾、印度尼西亚、哥伦比亚等是世界甘蔗主要生产国,而巴西和印度是甘蔗生产量最多的两个国家。

甜菜的生产国有法国、德国、美国、土耳其、波兰和中国等。

烟草以亚洲栽培面积最大,占世界的65.2%;其次是美洲大陆,占世界种植面积的17.9%;大洋洲种植面积最少,只占0.07%。其中,中国是世界最大烟叶生产国,其次是美国、印度和巴西。

水果和蔬菜主要分布在亚洲,两者收获面积分别是世界的46.6%和66%。

3. 中国主要农作物的分布与生产 中国是世界农业和栽培植物最早和最大的起源地,有136种栽培植物起源于中国,在各起源中心中居第一位。世界上栽培的主要农作物在我国都有分布。

中国生产稻谷的地区90%以上集中分布在秦岭—淮河以南,青藏高原以东。其中,湖南是我国最大的水稻生产省。湖南、江西、广东、广西等省栽培面积较大,占全国总面积的60%以上。全国水稻平均单产以宁夏最高,每公顷产量8 860 kg,但种植面积较小。

我国小麦生产包括冬小麦和春小麦两种类型。其中,冬小麦面积较大,占麦播面积的83%。分布在长江和青藏高原以北,主要集中在河南、山东、河北、江苏、安徽、四川、甘肃、湖北、内蒙古等15个省(区)。1997年,前9个省(区)的小麦收获面积为 $0.22 \times 10^8$  hm<sup>2</sup>,占全国总种植面积的73.5%,总产占全国总产量的78.8%。

根据自然与生产条件的差异,把我国小麦生产划分成黄淮冬麦带,北方冬麦带,川、鄂冬麦带,北方春麦带和新疆冬、春麦带。其中,河南和山东是我国冬小麦生产量最大的省份。

玉米是我国第三大粮食作物。它集中分布在黑龙江、吉林、辽宁、山东、河北、河南、内蒙古、四川、云南、陕西、贵州等省(区),形成了从东北经华北到西南区的斜长弧状玉米生产带。其中,以山东、黑龙江、吉林和河北4省的种植面积最大。

薯类的分布以四川省面积最大,收获面积和总产分别占全国种植面积和产量的12.7%和12.2%。薯类作物主要指甘薯和马铃薯,其中,甘薯主要分布在四川、山东、河南、安徽、广东等省;马铃薯主要分布在内蒙古、贵州、甘肃、重庆、四川、陕西、黑龙江、山西、云南等省,并以内蒙古的收获面积最大。

油料作物主要包括油菜、花生、胡麻、向日葵、芝麻等。其中,油菜主要分布在长江流域和云贵高原。而安徽、湖北、湖南、江西、四川、江苏、贵州等是我国主要的油菜籽生产基地;花生主要分布在黄淮平原和华南沿海地区。山东、河南、河北、广东、安徽、广西、江苏、四川、江西是我国花生主要生产省份。向日葵主要分布于内蒙古、山西、新疆和黑龙江四省区。

大豆是主要的豆类农作物,它起源于中国,在我国有极广的分布。我国大豆生产包括春大豆和夏大豆两部分。黑龙江、内蒙古、河南、山东、安徽、河北等省是我国大豆主产区,并以黑龙江省收获面积最大,总产最高。