



高职高专“十二五”规划教材

★ 农林牧渔系列

作物生产技术

(南方本)

ZUOWU SHENGCHAN JISHU

吴琼峰 周晓舟 主编



化学工业出版社



高职高专“十二五”规划教材

★ 农林牧渔系列

作物生产技术

(南方本)

ZUOWU SHENGCHAN JISHU

吴琼峰 周晓舟 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本教材重点讲述我国南方地区栽培的主要作物,在介绍作物生长发育与环境、作物产量与品质、作物栽培技术措施的基础上,对禾谷类作物、薯类作物、油料作物、豆类作物、糖料作物、麻类作物、烟草等作物的生产概况、生物学基础和栽培技术进行了系统地阐述,详细论述了作物生长发育规律与栽培技术措施之间的关系,作物产量、品质的形成与环境因素之间的关系。为了突出学生的实践能力培养,本书还设计了 39 个实验实训项目,各院校可根据实际情况选择开展。

本教材适合高职高专农学种植类专业教学使用,也可作为农村培训用书。

图书在版编目(CIP)数据

作物生产技术(南方本)/吴琼峰,周晓舟主编.
北京:化学工业出版社,2011.9
高职高专“十二五”规划教材★农林牧渔系列
ISBN 978-7-122-12123-3

I. 作… II. ①吴…②周… III. 作物-栽培技术-高等职业教育-教材 IV. S5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 169651 号

责任编辑:李植峰 梁静丽
责任校对:宋 夏

文字编辑:汲永臻
装帧设计:史利平

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 装:大厂聚鑫印刷有限责任公司
787mm×1092mm 1/16 印张 17½ 字数 453 千字 2011 年 10 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价: 35.00 元

版权所有 违者必究

《作物生产技术》（南方本）编写人员

主 编 吴琼峰 周晓舟

副 主 编 胡志彬 何荫飞

编写人员（按姓名汉语拼音排列）

何荫飞（广西农业职业技术学院）

胡志彬（宜宾职业技术学院）

普 匡（玉溪农业职业技术学院）

吴琼峰（福建农业职业技术学院）

张华锋（福建农业职业技术学院）

周晓舟（广西农业职业技术学院）

前言

本教材是根据教育部《关于加强高职高专教育人才培养工作的意见》和《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》(教高[2006]16号)等文件精神,在化学工业出版社职业教育分社的组织下编写的,主要作为高职高专种植类专业学生的教材。本教材根据种植类专业人才培养目标,注重理论知识与实践操作有机融合,体现教、学、做一体化,突出科学性、实践性、时效性和针对性,力求体现适度够用、深浅适宜、重点突出、体例实用的特点,以尽可能满足为南方地区培养种植类专业人才的需要。

本教材选取南方主要农作物,概述其起源与分布、生长发育特点、产量和品质形成规律以及与光、温、水、气、土壤和矿质营养等环境因素的关系,详细介绍了禾谷类作物、薯类作物、油料作物、豆类作物、糖料作物、麻类作物、烟草等主要作物的生产概况、生物学基础和主要栽培技术。每一种作物均附有相应的实验实训项目。全书在组织结构和内容体系上突出作物生产的基础理论和关键技术,具有较强的知识性、先进性和实用性。

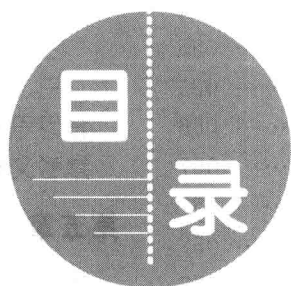
由于农业生产具有极强的区域性和季节性,各地的种植制度、品种、气候条件、栽培条件等差异很大,因此,各院校在使用本教材时,应根据当地实际情况,选择相关内容组织教学,并及时补充当地生产所需的新知识和新技术。

本教材由吴琼峰、周晓舟担任主编,胡志彬、何荫飞担任副主编。编写分工如下:第一章、第三章、第七章由吴琼峰编写;第二章、第四章、第六章由普匡编写;第五章、第九章由何荫飞编写;第八章由周晓舟编写;第十章由张华锋编写。

本教材编写工作得到了福建农业职业技术学院、广西农业职业技术学院、宜宾职业技术学院、玉溪农业职业技术学院的大力支持。在此一并表示感谢。

由于编者水平有限,加之编写时间仓促,不妥和疏漏之处在所难免,敬请同行专家和广大读者批评指正。

编者
2011年7月



绪论 001

- 一、作物栽培的概念与特点 001
- 二、我国作物资源的分类 002
- 三、我国农业自然资源的特点及其评价 004
- 四、我国作物的种植区划 006
- 五、南方地区作物生产的特点与潜力 010
- 六、作物生产与粮食安全 012
- 复习思考题 021
- 参考文献 022

第一章 作物生长发育与环境

条件 023

- 第一节 作物的生长发育 023
 - 一、作物生长发育的特性 023
 - 二、作物的器官建成 024
 - 三、作物生长的相关性 026
 - 四、作物的温光反应特性 027
- 第二节 影响作物生长发育的环境条件 028
 - 一、作物与温度 028
 - 二、作物与光照 029
 - 三、作物与水分 031
 - 四、作物与土壤 032
 - 五、作物与空气 033
 - 六、作物与营养 033
- 复习思考题 035
- 参考文献 035

第二章 作物产量与品质 036

- 第一节 作物产量的形成 036
 - 一、作物产量及其构成因素 036
 - 二、作物产量的潜力 038
- 第二节 作物产品品质 042
 - 一、作物品质及其形成 042
 - 二、作物品质的改良 044
- 第三节 绿色食品与有机食品 045
 - 一、绿色食品与有机食品的概念 045
 - 二、绿色食品与有机食品的特点 046
 - 三、绿色食品与有机食品的区别 046
- 复习思考题 047
- 参考文献 047

第三章 作物栽培技术措施 048

- 第一节 种植制度 048
 - 一、作物布局 048
 - 二、轮作与连作 048
 - 三、间作、混作、套作与复种 049
- 第二节 土壤耕作 050
 - 一、土壤耕作的概念及其在农业生产中的重要意义 050
 - 二、土壤耕作的任务 050
 - 三、土壤耕作的措施 051
 - 四、少耕法和免耕法 053
- 第三节 防除田间杂草 053
 - 一、农业杂草的危害 053

二、杂草的农业防除	054	第四节 玉米	111
三、化学除草剂的使用方法	054	一、概述	111
第四节 播种与育苗移栽技术	055	二、玉米的生长发育	113
一、播种技术	055	三、玉米的栽培技术	114
二、育苗技术	056	复习思考题	120
三、移栽技术	057	参考文献	120
第五节 作物田间管理	057	第五章 薯类作物	121
一、查苗与补苗	057	第一节 薯类作物概述	121
二、间苗与定苗	057	一、薯类作物在国民经济中的意义	121
三、中耕、除草、培土	058	二、薯类作物生产概况	122
四、水分与养分调节	058	第二节 甘薯	122
五、病虫害防治技术	059	一、甘薯生物学基础	122
六、收获技术	059	二、甘薯栽培技术	125
复习思考题	060	第三节 马铃薯	128
参考文献	060	一、马铃薯生物学基础	128
第四章 禾谷类作物	061	二、马铃薯栽培技术	131
第一节 禾谷类作物的概述	061	三、安全贮藏	134
一、禾谷类作物种子萌发与出苗	061	四、马铃薯的退化原因及防止措施	135
二、禾谷类根系的建成	064	五、马铃薯稻草覆盖免耕栽培技术要点	136
三、禾谷类茎的生长	065	第四节 木薯	137
四、禾谷类作物叶的生长	069	一、木薯生物学基础	137
五、禾谷类作物的小穗及花	070	二、木薯栽培技术	139
六、禾谷类作物果实和种子的形成	072	复习思考题	141
七、禾谷类各器官之间生长的相关性	074	参考文献	141
八、作物产量及生产潜力	078	第六章 油料作物	142
第二节 水稻	080	第一节 油料作物概述	142
一、概述	080	一、油料作物的种类	142
二、我国栽培稻的类型	081	二、油料作物生产概况	143
三、水稻的生长发育	083	三、油料作物的国民经济意义	144
四、水稻高产栽培技术	085	四、植物油脂的组成与性质	144
五、水稻大、中、小苗抛秧栽培技术	098	五、植物油脂的形成及其与环境条件的关系	146
第三节 小麦	100	第二节 花生	146
一、概述	100	一、概述	146
二、小麦的阶段发育	100	二、生物学基础	147
三、小麦栽培技术	102	三、花生的栽培技术	148
四、小麦的田间管理	108	第三节 油菜	153
五、稻茬麦免耕栽培技术	110		

一、概述	153
二、生物学基础	154
三、油菜的栽培技术	155
复习思考题	159
参考文献	159

第七章 豆类作物 160

第一节 豆类作物概述	160
一、豆类作物的基本概况	160
二、豆类作物的主要特征特性	161
三、豆类作物的栽培要点	162
第二节 大豆	163
一、概述	163
二、大豆栽培的生物学基础	165
三、大豆的栽培技术	168
复习思考题	175
参考文献	175

第八章 糖料作物 176

第一节 糖料作物概述	176
一、糖料作物的种类	176
二、糖料作物生产概况	176
三、糖料作物的国民经济意义	178
第二节 甘蔗	178
一、概述	178
二、生物学基础	179
三、新植蔗栽培技术	185
四、宿根蔗栽培技术	197
五、果蔗栽培技术	198
复习思考题	200
参考文献	201

第九章 麻类作物 202

第一节 麻类作物概述	202
一、麻类作物的种类	202
二、麻类作物生产概况	202
三、发展麻类作物生产的意义	204
第二节 黄麻	204
一、黄麻的生物学基础	204
二、黄麻的栽培技术	207
第三节 剑麻	211

一、剑麻的生物学基础	211
二、剑麻栽培技术	212
复习思考题	216
参考文献	217

第十章 烟草 218

第一节 概述	218
一、烟草生产的意义	218
二、烟草生产概况	219
三、烟草栽培的现状与展望	220
第二节 烟草的生物学基础	221
一、植物学特征	221
二、烟草生长发育与环境条件	222
第三节 烟草产量与质量	224
一、烟叶的化学成分	224
二、烟叶的产量	225
三、烟叶的品质	226
四、烟草产量与品质的关系	227
第四节 烟草的栽培技术	228
一、栽培制度	228
二、培育壮苗	230
三、整地和移栽	232
四、大田管理	235
五、烟叶的采收与分级	239
复习思考题	244
参考文献	244

实验实训指导 245

实验实训一 有机食品与绿色食品的生产	245
实验实训二 种植制度调查与设计	245
实验实训三 水稻育秧技术	246
实验实训四 水稻出叶和分蘖动态观察记载	246
实验实训五 水稻秧苗素质考查及移栽技术	247
实验实训六 水稻看苗诊断技术	248
实验实训七 水稻测产技术	249
实验实训八 小麦播种技术	249
实验实训九 小麦基本苗数和田间出苗率调查	250

实验实训十	小麦出叶和分蘖动态 观察记载	251	实验实训二十五	大豆看苗诊断 技术	261
实验实训十一	小麦看苗诊断 技术	251	实验实训二十六	大豆开花顺序和结荚习 性观察	262
实验实训十二	小麦测产技术	252	实验实训二十七	大豆鼓粒期长势长相 诊断	262
实验实训十三	玉米播种技术	253	实验实训二十八	麻类作物植物学形态 特征观察	263
实验实训十四	玉米出叶动态观察 记载	253	实验实训二十九	剑麻鲜叶产量 预测	263
实验实训十五	玉米空秆、倒伏、缺粒 现象的调查及原因 分析	253	实验实训三十	甘蔗形态特征观察和主要 良种识别	264
实验实训十六	玉米测产技术	254	实验实训三十一	甘蔗种茎处理	265
实验实训十七	马铃薯块茎及植株形态 结构观察与淀粉含量 测定	255	实验实训三十二	甘蔗下种	265
实验实训十八	花生播种	258	实验实训三十三	甘蔗萌芽出苗及分蘖 情况调查	266
实验实训十九	花生生育状况调查 和测产	258	实验实训三十四	甘蔗成熟度 测定	267
实验实训二十	花生形态观察与类型 识别	258	实验实训三十五	甘蔗田间测产	268
实验实训二十一	油菜播种	259	实验实训三十六	烟草主要类型的形态 特征观察	269
实验实训二十二	油菜类型的 识别	259	实验实训三十七	烟草育苗技术	270
实验实训二十三	油菜花芽分化 观察	261	实验实训三十八	烟草移栽技术	270
实验实训二十四	大豆形态特征与 类型观察	261	实验实训三十九	烤房结构的 观察	271

绪 论

知识目标

了解作物的概念、作物生产的意义及我国优势农产品区域布局。

能力目标

- ① 掌握我国作物种植区划知识，并了解栽培区的基本情况。
- ② 学会栽培作物分类的主要方法。

一、作物栽培的概念与特点

（一）作物的概念

作物是什么？从广义上讲，作物是指野生植物经过人类不断选择、驯化、利用和演变而来的，被人类栽培利用，具有经济价值的植物。地球上记载的植物约 39 万种，被人类利用的约 2500 种；目前，世界栽培种植的植物约 1500 种。从狭义上讲，作物是指田间大面积栽培的农艺作物，即农业上所指的粮、棉、油、麻、烟、糖、茶、桑、蔬、果、药、花等作物。因其栽培面积大、地域广，又称为大田作物或农作物，俗称庄稼。全世界栽培的作物大约有 90 种，我国大约有 60 多种。

作物栽培技术是关于大田作物栽培或生产的技术，是关于作物生长发育、产量和品质形成规律及其与环境条件的关系，并在此基础上采取栽培技术措施以达到作物高产、稳产、优质、高效目的的一门应用技术。它是农业生产中最基本和最重要的组成部分，改进栽培措施对作物产量提高的贡献率达 60% 以上，为解决我国粮食安全问题做出了突出贡献。

作物栽培包括作物、环境和措施三个环节。决定作物产量和品质的，首先是品种，其次是栽培技术和措施。作物栽培技术的任务就是根据作物品种的要求，为其提供适宜的环境条件，采取与之相配套的栽培技术措施，使作物品种的基因型得以表达，使其遗传潜力得以充分发挥。即通过良种良法相配套，充分发挥作物品种的潜力，实现作物的高产、稳产、优质、高效。

（二）作物栽培的特点

1. 过程的实践性

作物栽培是一项实践性很强的技术，是使用优良的作物品种，利用土地、肥料、水利、农具和其他生产资料，促进作物生长发育，将无机物和太阳能转化为有机物和化学能的生产实践过程。作物生产的理论和技术成果来源于科学实验和生产实践。因此，紧密结合生产是它的最重要的特点。

2. 分布的地域性

作物生产是在农田进行的，不同地区，由于纬度、地形、气候、土壤、水利等自然条件不同及社会经济条件和技术水平的差异，便产生了作物生产上的地域差异。不同的地区，不同的自然环境条件，栽培的作物种类和品种不同。而且，即使是同一品种，在不同地区栽培

时,其熟制、轮作方式及栽培技术也有一定的差异。因此作物生产时,必须因地制宜,既要适应自然、利用自然,又要充分发挥人的主观能动作用。

3. 生长的季节性

不同作物种类及品种在各生育时期对光、热、水、气、肥等条件要求不同,作物生产的周期长短也不一,故作物生产不可避免地受到季节变化的强烈影响。因此,从事作物生产,必须掌握农时,因时制宜,使作物的高效生长期与最佳环境同步。一般遵循春播秋收的生产规律。

4. 生产的连续性

作物生产是连续的生产过程,一个生产周期与下一个生产周期之间,紧密相连,相互制约。作物在土地上连续种植,要求地力常新,故要合理地使用土地,用地养地相结合。此外,还要合理安排好茬口,考虑上季与下季,全年、今年与明年的关系,达到季季年年稳产、高产。

5. 系统的复杂性

作物生产是农作物、外界环境和人为措施综合作用的复杂系统,受多种因子的影响和制约。生产中,必须采取综合措施,有效地处理和协调各种因子的相互关系,以达到高产、稳产、优质、高效的作物生产目的。

(三) 作物栽培的意义和作用

1. 作物栽培是农业生产的基础

农业是国民经济的基础,而作物生产又是农业生产的基础。作物生产越发展,土地利用率和劳动生产率越高,所提供的粮食和其他农副产品越多。国民经济的其他部门就越有雄厚的条件和较快的发展速度。如玉米不仅是优质的粮食作物,而且是优良的饲料及重要的工业原料;而高粱的发展,可带动酿酒和酒精工业的发展。因此,国民经济发展速度的快慢,在一定程度上受到作物生产发展的影响和制约。

2. 作物栽培是人类生活的物质基础

自有人类以来,生活资料的生产都是社会存在和发展的先决条件。首先,人类赖以生存的生活资料最重要的是食物。人类要生存,首先要解决吃、穿这两个基本问题,如何解决,必须靠农业生产。作物产品是人类吃、穿的主要来源。其次,畜牧产品也是人类生活中必不可少的,但畜牧产品的形成要依赖于农业生产。可见,供给人类生命活动的食物全部是直接或间接地来自于作物。

二、我国作物资源的分类

作物种类繁多,分类方法也很多,最常用的是按产品用途和植物学系统相结合的分类方法,其他还有按作物对温光条件的要求、对光周期的反应和对 CO_2 的同化途径等进行分类的方法。常用的分类有如下几种。

(一) 按产品用途和植物学系统相结合的方法分类

1. 粮食作物

(1) 谷类作物(或称禾谷类作物) 主要有:稻、小麦、大麦、燕麦、黑麦、玉米、谷子、高粱、黍、稷、薏苡、荞麦等。

(2) 豆类作物(或称豆菽类作物) 主要有:大豆、蚕豆、豌豆、绿豆、饭豆、小豆、扁豆等。

(3) 薯类作物 主要有:甘薯、马铃薯、木薯、山药(淮山)、芋、蕉藕等。

2. 经济作物

(1) 纤维作物 其中有种子纤维, 如棉花; 韧皮纤维, 如亚麻、大麻、洋麻、黄麻、红麻、苧麻等; 叶纤维, 如龙舌兰麻、蕉麻、菠萝麻等。

(2) 油料作物 常见的有: 花生、油菜、芝麻、向日葵、蓖麻等。大豆种子也是食用油的原料, 故有时也归此类。

(3) 糖料作物 南方有甘蔗, 北方有甜菜, 此外还有甜叶菊等。

(4) 嗜好类作物 主要有: 烟草、茶叶、咖啡、可可等。

(5) 其他作物 主要有: 桑、橡胶、香料作物(薄荷、香茅等)、编织原料作物(芦苇、席草)、调味佐料类作物(小茴香、大茴香)等。

3. 饲料和绿肥作物

豆科中常见的有苜蓿、苔子、紫云英、草木樨、田菁、怪麻、三叶草等; 禾本科中常见的有苏丹草、黑麦草等; 其他如红萍、水葫芦、水浮莲、水花生等也属此类。这类作物既可作饲料, 又可作绿肥。

4. 药用植物

种类颇多, 生产中常见的有: 人参、枸杞、黄芪、连翘、大黄、田七、天麻、五味子、茯苓、灵芝、百合、红花、泽泻、甘草、半夏等。

上述分类是相对的, 有些作物有几种用途, 根据需要, 既可划到这一类, 也可划到另一类。如大豆, 既可食用, 又可榨油; 亚麻既是纤维作物, 种子又是油料; 玉米既可食用, 又可作饲料或青贮饲料; 马铃薯既可作粮食, 又可作蔬菜。

(二) 按作物对温度条件的要求分类

1. 喜温作物

如水稻、棉花、玉米、烟草、花生等。其全生育期所需的日均温和总积温量较高, 生长发育的最低温度约为 $10\sim 12^{\circ}\text{C}$, 若温度低, 生长发育就缓慢, 甚至停止。

2. 耐寒作物

如小麦、大麦、黑麦、燕麦、豌豆、油菜等。这些作物全生育期要求的日均温和总积温量较低, 生长发育的最低温度约为 $1\sim 3^{\circ}\text{C}$, 温度过高, 生长发育缓慢, 甚至停止。

(三) 按作物对光周期的反应分类

1. 长日照作物

如小麦、大麦、油菜、甜菜等, 这类作物在白昼长、黑夜短的条件下开花。

2. 短日照作物

如水稻(中、晚稻)、玉米、棉花、大豆、烟草等。这类作物在白昼短、黑夜长的条件下开花。

3. 中性作物

如早稻、豌豆等。这类作物开花与日长无关系。

(四) 按作物对二氧化碳的同化途径分类

1. C_4 作物

如玉米、甘蔗、高粱等。这类作物在光合作用过程中, 吸收 CO_2 最先形成的中间产物是带 4 个碳原子的草酰乙酸等双羧酸。其光合作用的 CO_2 补偿点低, 光呼吸消耗也低, 光合作用能力强, 在强光高温下光合能力比 C_3 作物高出一倍以上。

2. C_3 作物

如水稻、小麦、大麦、棉花、大豆等。这类作物在光合作用过程中, 吸收 CO_2 最先形

成的中间产物是带3个碳原子的磷酸甘油酸。其光合作用的 CO_2 补偿点高,光呼吸作用的消耗也高,光合能力弱。

除以上分类方法外,还有按作物播种期不同,分为春(夏)播作物和秋(冬)播作物;按成熟、收获期不同,分为夏熟作物和秋熟作物;按种植密度和田间管理不同分为密植作物和中耕作物等;按照对光照强度的要求,分为喜光作物和耐阴作物;按照作物对水分的要求分为喜水耐涝型作物、喜湿润型作物、中间水分型作物、耐旱怕涝型作物、耐旱耐涝型作物;按照作物需肥特性,分为喜氮作物、喜磷作物、喜钾作物等。

三、我国农业自然资源的特点及其评价

(一) 我国农业自然资源的特点

农业自然资源是指与农业生产有关的生产资料的天然资源,如光、热、水、土、生物等。我国的农业自然资源具有如下特点。

第一,大部分地区属于中纬度地带,光、热条件较好。我国地处欧亚大陆东部,北起寒温带,南至赤道带,大部分地区位于北纬 $20^\circ\sim 50^\circ$ 之间。各地全年太阳辐射总量大约为 $355.88\sim 1004.83\text{kJ}/\text{cm}^2$ 。一般西部多于东部,高原多于平原,西藏最高,达 $669.89\sim 1004.83\text{kJ}/\text{cm}^2$,西北地区和黄河流域为 $502.42\sim 669.89\text{kJ}/\text{cm}^2$ 。全年日平均气温稳定通过 10°C 以上的积温,由北到南为 $2000\sim 9000^\circ\text{C}$ 。无霜期自100d直至全年无霜。就热量因素而言,我国各地都适于种植多种喜温作物,栽培制度从一年一熟至一年三熟均有,适于复种的地区比较大。

第二,东南部地区受季风影响强烈,西北部地区气候大陆性极强,年降水量差异很大。我国年降水量400mm的等值线大体上从大兴安岭起,经张家口、榆林、兰州至昌都呈一条从东北朝西南的斜线,斜线西北为西北部半干旱、干旱区,斜线东南为东南部半湿润、湿润区。西北部和东南部大约各占国土面积的一半,其中半干旱区占19.2%,干旱区占30.8%;半湿润区占17.8%,湿润区占32.2%。

我国东南部地区由于受夏季季风环流的影响,雨量充沛,随纬度的高低和离海洋的远近,年降水量约为 $400\sim 2400\text{mm}$ 。干燥度(最大可能蒸发量与降水量的比值)一般低于1.5。季风气候的突出优点是雨、热同期,全年降水量的80%左右集中在作物活跃生长的季节之内,对作物生长是有利的。我国90%以上的耕地分布在这一地区。然而,季风气候也有不利的一面,主要是它的不稳定性。一是降水的年内分配不均匀,年际变化也很大,年变率一般在15%~25%。二是温度的年际变化很大。有的年份冬季风强大,全国大部分地区受其威胁。与世界其他同纬度地区相比,我国冬小麦、油菜等越冬作物和多年生喜温作物的北界偏南。由于受季风环流的影响,我国洪涝、干旱、低温、冻害、台风等农业灾害频率较高,对农业稳产有严重的影响。

西北部地区虽然具备较好的热量条件,但干旱限制着当地农业的发展。这一地区降水稀少,一般年降水量在400mm以下,有的地方仅数十毫米或几毫米,干燥度在1.5以上,高者在20.0以上。除局部地方有雨水、雪水或地下水被用于灌溉农田外,绝大多数地方没有灌溉便没有种植业。

第三,我国的山地显著多于平地,对土地利用和作物生产一般是弊多利少。全国山地占国土总面积的66%,而平地则只占34%。山地由于海拔高、温度低、无霜期短,加之坡度大、土层薄,多数不适宜种植大田作物。如果利用不当还容易引起水土流失,破坏生态平衡。当然,在特定条件下,如能合理利用,发展特产作物或进行多种经营,其潜力还是很大的。

(二) 我国农业自然资源评价

1. 耕地资源

耕地资源是各种资源的载体。气候资源、水资源、土壤肥力资源等等无不表现在耕地之中, 这些资源最终都在耕地上形成生产力。所以耕地的数量、质量、分布及其利用状况必然直接影响着农业自然资源的总体格局及其变化。

历史上我国人均耕地面积远远高于现在。历史资料表明, 公元 122 年(东汉), 我国人均耕地为 6069.7m^2 ; 755 年(唐代) 为 8404.2m^2 ; 1393 年(明代) 为 8470.9m^2 ; 1685 年(清代康熙年间) 为 3628.48m^2 ; 1753 年(清代乾隆年间) 为 2427.88m^2 。到了 1952 年, 我国人均耕地面积还有 1880.94m^2 。后来随着人口规模迅猛增加, 人均耕地面积逐年急速下降, 1968 年降至 1293.98m^2 ; 1981 年下降到 987.16m^2 。据 1993 年统计, 每个中国人所拥有的耕地只剩下 800.7m^2 。需要指出的是, 国际上普遍认为, 当人均耕地在 800.7m^2 时, 即说明耕地的承载力已经处于临界状态。自 1958 年到 1993 年的 36 年间, 我国每年平均净减少耕地约 46.67 万公顷, 这个数字比海南省现有耕地面积的总和还多。自 1980 年至 1993 年的 14 年内, 年人均耕地面积减少 15.74m^2 。若按这样的速度削减下去, 200 年后, 我国将无地可耕, 形势十分严峻!

耕地数量减少已经令人担忧, 耕地质量退化更是“雪上加霜”。水土流失、干旱缺水、盐渍化、沙化、污染等正在损害着现有的耕地。受这些障碍因素影响的耕地面积也在逐年扩大。据农业部土壤肥料总站全国第二次土壤普查的结果, 在我国目前实有耕地面积中, 中强度水土流失耕地占 34.26%, 干旱缺水耕地占 32.01%, 耕层浅薄耕地占 19.64%, 盐碱耕地占 4.71%, 沙化耕地占 1.95%, 渍涝耕地占 5.14%。上述不良耕地面积合计(扣除重复计算部分) 占耕地总面积的 63.5%。此外, 据不完全统计, 全国城市和工业“三废”对农田的污染面积已达 166.67 万~200 万公顷。

留住耕地就是留住农产品, 损失耕地就是丧失农产品。那种指望通过不断提高单位面积产量来弥补耕地减少的想法, 纯属一厢情愿, 是不现实的! 因为作物的单位面积产量不可能无限提高。对于耕地减少, 人们应当增强忧患意识。

2. 各地区土、热、水条件的配合不够协调

我国许多地区土、热、水条件的配合是不够协调的。西北地区土地面积大, 太阳辐射强, 夏季气温高而冬季寒冷, 降雨稀少, 对作物生产十分不利。华北地区土地资源比较丰富, 平原广阔, 夏季温度较高, 但冬季较冷, 水源不足, 降水偏少且变化率很大, 加之盐碱地面积较大, 这种土、热、水的不协调配合是作物生产不稳定的根源。东北地区平原面积大, 虽然土壤自然肥力较高, 雨、热同期, 但是无霜期较短, 对作物生产也有一定的限制。南方地区尽管热量丰富, 水源充沛, 可是降水变化率较大, 作物生产易受台风和洪涝威胁。

对于发展作物生产, 我国各地的土、热、水资源在配合上既有有利的一面, 也有不利的一面。只要我们充分地利用有利的一面, 发挥其优越性; 克服不利因素或加以改造, 趋利避害, 各个地区的作物生产潜力还可以进一步挖掘。

3. 农业自然灾害较频繁

作物生产基本上是在自然条件下进行的, 受自然条件的制约。即使是在科学技术比较发达的今天, 我们仍然不能摆脱“靠天吃饭”的局面。如上所述, 我国是一个季风气候显著的国家。季风使我国广大地区的水、热等条件在时空分布上既有周期性, 又有不同周期的波动变化, 经常出现旱、涝、风、冻、雹、热害及低温冷害等农业自然灾害。据有关部门估算, 从 1949 年至 1992 年, 我国每年平均受灾面积为 3440 万公顷, 约占总耕地面积的 1/3。全国粮食产量受各类自然灾害的影响, 每年平均减产 $1 \times 10^{10}\text{kg}$ 左右, 其中 95% 是洪涝和干旱

造成的;粮食产量的年际间变化也很大。

近些年来,随着农业综合开发和基本农田建设的加强,我国抗灾减灾的能力有显著提高,耕地的旱涝保收面积及其占耕地总面积的比重呈现出逐年增加的良好趋势。据我国水利部的统计资料,1980年我国旱涝保收的耕地面积为3098.6万公顷,占总耕地面积31.20%,至1992年增加到3537.46万公顷,占当年总耕地面积37.07%。

耕地是土地的精华,是农业生产最基本的不可替代的生产资料。“国以民为本,民以食为天”,我们必须十分珍惜和合理利用每一寸土地,切实保护耕地。对于各地不协调的水热条件,我们则应当在保护生态环境的前提下,加以顺应、改造和利用。

四、我国作物的种植区划

农作物地理分布在很大程度上受气候条件影响与制约,热量条件决定着土地生产潜力,而其利用的可能性必须要有水分条件作保证。也就是说,地理分布、热量和水分条件是影响农牧业构成、作物种类和品种配置、熟制、分布等地域差异的主要因素。因此,对作物进行种植区划十分必要。

(一) 中国作物种植区划

根据生态类型条件、社会经济条件、作物结构、种植制度、种植业发展方向等区内相似性原则,在保持一定行政区界完整的条件下,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。

1. 东北大豆春麦玉米甜菜区

本区土地资源较丰富,虽垦殖历史较短,但商品率和机械化水平较高,为我国春小麦、大豆和春玉米的重要产区。甜菜、亚麻等经济作物发展较快,潜力大。本区肩负着向国家大量提供商品粮、大豆等任务。今后,应坚持以提高单产为主,加速以农业机械化为中心环节的农业现代化建设,使本区成为全国稳产、高产的商品生产基地。

本区分6个二级区:大小兴安岭区,三江平原区,松嫩平原区,长白山区,辽宁平原丘陵区,黑吉西部区。

2. 北部高原小杂粮甜菜区

本区为我国旱地农业较为集中地区之一,以一年一熟旱杂粮为主,也是农牧交错、生产条件脆弱的地区,耕作粗放,集约化程度较差,产量低而不稳。本区应以发展抗旱保墒耕作栽培技术为中心,种养结合,在确保粮食自给的基础上,为养殖业的发展提供充足的饲草料,并大力发展小杂粮,建成全国杂粮杂豆、马铃薯、向日葵等生产基地。

本区分3个二级区:内蒙古北部区,长城沿线区,黄土高原区。

3. 黄淮海棉麦油烟果区

本区冬小麦、夏玉米、甘蔗、大豆生产在全国占有重要地位;是我国的主要棉区,其他经济作物发展潜力也很大;水浇地以一年二熟为主,旱地则以两年三熟为主;为我国温带果品生产的集中产区。旱、涝、碱、薄是本区发展种植业的主要障碍。应在保持粮食总产稳定增长的前提下,积极发展多种经营,逐步建设成为粮、棉、油、烟、麻、果、菜等综合发展的重要基地。

本区分5个二级区:燕山太行山麓平原区,冀鲁、豫低洼平原区,黄淮平原区,山东丘陵区,汾渭谷地豫西平原区。

4. 长江中下游稻棉油菜茶区

本区地少人多,劳力充裕,集约化水平高。平原地区洪、涝、渍害较严重,一些低洼稻

田土壤次生潜育化加重。今后,继续发挥各种作物单产较高和商品率高的优势,稳定粮、棉、油菜面积,发展花生、芝麻,继续发挥作为全国商品粮、棉、麻等商品基地的作用。在巩固蚕桑、茶叶老产区的同时,在适宜区内发展新的蚕桑、茶叶产区。

本区分3个二级区:长江下游平原区,鄂豫皖丘陵山地区,长江中游平原区。

5. 南方丘陵双季稻茶柑橘区

本区粮食生产以双季稻为主,单产水平和商品率高,但粮食生产发展不平衡。各种大田经济作物的发展有广阔前景,但单产水平还不高,丘陵山地面积大,茶叶、油菜、柑橘等木本经济作物的活力也较大。今后,应抓紧粮食生产,充分发挥水稻增长潜力,在粮食自给有余的基础上积极发展多种经营,选建一批粮食作物和经济作物生产基地,加速粮、茶、橘、烟草、油菜、苧麻等名优产品的生产。

本区分两个二级区:江南丘陵区,南岭山地丘陵区。

6. 华南双季稻热带作物甘蔗区

本区自然条件优越,是我国双季稻的主产区和唯一的热带作物产地,也是甘蔗和亚热带水果主产区。农作物种类繁多,种植制度复杂多样,耕作技术和专业化水平高,但发展不平衡。应继续抓紧粮食生产;大力发展以橡胶为主的热带作物;调整甘蔗布局,使其产量有较大增加;积极发展热带、亚热带水果;巩固和发展花生、茶叶、桑蚕等名优土特产品生产;建设成为我国甘蔗、热带作物、亚热带水果生产基地。

本区分四个二级区:闽、粤、桂中南部区,云南南部区,海南岛、雷州半岛区,台湾区。

7. 川陕盆地稻玉米薯类柑橘桑区

本区水稻、旱粮并重,稻谷增产潜力较大,经济作物以油菜、柑橘、桑为主,是我国重要商品基地之一。作物种植制度复杂多样,以稻麦两熟和旱作三熟为主。常有春、伏旱和秋涝等自然灾害。应以提高单产为主,逐步提高复种指数,全面安排夏、秋收作物,着重发挥秋收作物的优势,稳定现有粮食面积,调整经济作物布局,建立油菜、柑橘、桑、茶和白肋烟商品基地,发展核桃、板栗等木本经济作物。

本区分两个二级区:秦岭大巴山区,四川盆地区。

8. 云贵高原稻玉米烟草区

本区山地面积大,地形错综复杂,立体农业明显,种植制度多样,气候差异悬殊,水稻、旱粮并重,烟、油菜、茶等经济作物在全国占有重要地位。岩溶面积大,生产水平不高。今后,高山区和半高山区以林为主;丘陵和河谷子坝区以发展种植业为主;逐步将陡坡耕地退耕还林,提高粮食单产,适当扩大油菜面积,提高烟叶质量,适当发展甘蔗生产,发展果树和经济林木。

本区分两个二级区:湘西、黔东区,黔西、云南中部区。

9. 西北绿洲麦棉甜菜葡萄区

本区地域辽阔,平原多,为分散的绿洲灌溉农业,棉花、甜菜、瓜果品质优异,为我国西部小麦主产区。单产水平不高,经济作物发展不快,应继续发展粮食作物和棉花、甜菜、葡萄、瓜果,建设成为我国长绒棉、葡萄、杏干、甜瓜、香梨的主要生产基地。

本区分两个二级区:蒙、甘、宁、青、北疆区,南疆区。

10. 青藏高原青稞小麦油菜区

本区为独特的高寒种植业,作物垂直分布明显,冬小麦发展迅速,且产量高。自然灾害频繁,技术水平低。应以发展青稞、小麦等粮食作物为主,适当发展油菜,稳步发展甜菜、果树,建立人工饲草、饲料基地。

本区分两个二级区:藏东南、川西区,藏北青南区。

(二) 优势农产品区域布局

优化农业区域布局,是推进农业结构战略性调整的重要步骤。为加快我国农业区域布局调整,建设优势农产品产业带,推动农产品竞争力增强、农业增效和农民增收,农业部研究编制了《优势农产品区域布局规划》(以下简称《规划》)。《规划》的基本思路是,适应加入WTO的新形势,充分发挥农业比较优势,实施非均衡发展战略,做大做强一批优势产区,重点培育一批优势农产品,尽快提高市场竞争力,抵御进口农产品冲击,扩大农产品出口,增加主产区农民收入。

《规划》确定的优势农产品,是指资源和生产条件较好、商品量大、市场前景广阔、在国内外市场有竞争优势、能够抵御进口冲击的农产品,或在竞争中能够进一步扩大出口的农产品。《规划》确定的优势产区,主要是自然条件好、生产规模大、产业化基础强、区位优势明显的主产区。迅速做大做强这些优势农产品和优势产区,对带动我国农业整体素质提高、形成科学合理的农业生产力布局、推进农业现代化具有重大意义。

《规划》确定专用小麦、专用玉米、高油大豆、棉花、“双低”油菜、“双高”甘蔗、柑橘、苹果、牛奶、牛羊肉和水产品11种优势农产品,优先规划优势区域,重点予以扶持建设,尽快提高这些农产品的国际竞争力,实现抵御进口冲击、扩大出口的目标。下面主要介绍优势作物及其布局。

1. 专用小麦

我国小麦总量基本能够满足国内消费需求,但小麦品质结构不合理,中间类型偏多,适宜加工面包用的强筋小麦和加工饼干、糕点用的弱筋小麦品种较少,不能满足国内食品加工业的需求。随着我国城镇居民生活水平的提高,对优质加工专用小麦的需求将逐步增长;同时,东亚和东南亚地区是世界小麦主销区之一,每年都有大量专用小麦输入。因此,专用小麦的市场需求潜力很大。近年来我国专用小麦的品种开发和生产有了显著进步,有了一些与美国、加拿大小麦品质相当的品种,形成了一些产业化生产基地,有进一步加快发展的良好基础。

(1) 主攻方向 按照“抓两头、带中间”的思路,重点发展优质强筋小麦和弱筋小麦,稳定发展中筋小麦,确保国内市场需求,积极争取出口。实行统一提供优质专用品种,推广保优节本标准化生产技术,加强产销衔接,改变混种、混收、混储状况,提高专用小麦质量的稳定性和一致性。

(2) 优势区域 重点建设黄淮海、长江下游和大兴安岭沿麓3个专用小麦带。黄淮海优质强筋小麦带主要布局在河北、山东、河南、陕西、山西、江苏、安徽7个省的39个地市82个县市。长江下游优质弱筋小麦带主要布局在江苏、安徽、湖南、湖北4个省的10个地市20个县市。大兴安岭沿麓优质强筋小麦带主要布局在黑龙江、内蒙古2个省区的3个地市11个县旗(农场)及黑龙江垦区两个管理局。

2. 专用玉米

我国是世界玉米的产销大国,总产量仅次于美国。与其他玉米主产国相比,我国专用玉米品种少,专用性能不强,产品成本较高,玉米加工业滞后,生产与消费市场区域不平衡。随着畜牧业的发展和玉米精深加工新技术的开发应用,我国玉米的需求量将会大量增加。同时,东亚地区是世界玉米主销区,年消费量达3500万吨以上,占全球玉米贸易量的50%左右,目前这个市场主要被美国的转基因玉米占领。我国有临近国际主要玉米消费市场的区位优势和非转基因的品种优势,主产区是世界三大黄金玉米带之一,目前已经培育和引进、推广了一批专用品种,初步形成了专用玉米栽培技术体系,专用玉米发展有了良好的基础。

(1) 主攻方向 以提高玉米的商品质量和专用性能为突破口,大力发展饲用玉米和加工