



全国职业高中国家教委规划教材

• 种植类专业 •

作物栽培技术

(试用本)

(北方本)

全国职业高中种植类专业教材编写组



高等教育出版社

全国职业高中国家教委规划教材

• 种植类专业 •

作物栽培技术 (试用本)

(北方本)

全国职业高中种植类专业教材编写组

高等教育出版社

(京) 112号

内 容 简 介

本书是根据国家教委1992年制定的全国农村职业高中种植类专业教学大纲和教学计划编写的，是国家教委八五规划教材。

内容包括我国北方种植的主要农作物，如小麦、玉米、水稻、谷子、高粱、甘薯、马铃薯、棉花、麻类、花生、大豆、油菜、芝麻、烟草、甜菜等。本书的特点是，内容浅显，语句通顺，有较强的技术性和实用性。

本书是北方各省农村职业高中种植类专业教材，也是农村成人中专及农民技术学校的教学用书，并可供农业科技人员和农业生产专业户参考。

全国职业高中国家教委规划教材

种植类专业

作物栽培技术（试用本）

（北方本）

全国职业高中种植类专业教材编写组

高等教育出版社出版

新华书店总店科技发行所发行

河北省香河县印刷厂印装

开本850×1168 1/32 印张 16.125 字数 410 000

1994 年5月第1版 1994 年5月第1次印刷

印数0001—3 135

ISBN7-04-004732-2/S·61

定价 7.00 元

关于国家教委规划教材的说明

为了贯彻《国务院关于大力发展职业技术教育的决定》，提高职业高中的教学质量，抓好教材建设工作，国家教委职教司对通用性强、经济发展急需、专业开设稳定的一部分专业，以及必须统一要求的一部分课程，组织编写了少量的示范性教材。

这些教材正式列入国家教委所制定的八五教材选题规划。它是通过全国性专业教学研讨会，并在有关业务部门的指导下，与相应的教学计划、教学大纲相配套，由国家教委组织的教材编写组编写而成。这些教材在理论体系和技能训练体系方面均作了新的尝试。

我们希望各地根据实际情况，认真组织试用，及时提出修改意见，使之不断完善和提高。

国家教委职教司

1992年11月

前 言

本书是根据国家教委1992年制定的《全国农村职业高中种植类专业教学大纲》和农村职业中学的实际需要编写的。

本教材在编写上突出了技术性，加强了实用性，只涉及部分浅显的理论知识。使学生学习目标明确，学有兴趣，学即可用，直接为农业生产服务。

本书在内容上尽力吸收各省市教材的先进经验，结合我国北方的实际情况，针对栽培的主要农作物，广泛收集先进的科学技术成果，充实了教材的内容，并对各种病虫害的防治方法进行了必要的叙述，以便更好地为农业生产服务。在文字上，力求做到深入浅出，通俗易懂，便于自学。

根据我国北方地域辽阔、气候复杂等特点，教材收编的作物种类较多，各地在讲授过程中，可按照当地栽培的主要作物与实际需要，灵活选择，也可根据需要，适当增加部分乡土教材，以扩大教材的使用面。

本书由河南职业技术学院马致民主编。由马致民、河南省教委职教教研室郭国侠、黑龙江教育学院职教部周德春、吉林市教育学院张成千、河南职业技术学院陈红卫编写。由河北省教科所朱大海主审。

由于时间紧迫，加之水平有限，书中缺点与不当之处在所难免，恳请广大师生和农业科技工作者提出宝贵意见，以便修订时加以改正。

编者

1993年11月

目 录

绪论	1
第一章 小麦	9
第一节 小麦的一生	10
第二节 小麦播前准备与播种	14
第三节 冬小麦田间管理	33
第四节 晚播小麦栽培技术	53
第五节 旱地小麦栽培法	56
第六节 冬小麦病虫害防治	58
附 春小麦栽培技术要点	69
第二章 玉米	75
第一节 玉米分类与良种	75
第二节 玉米的一生	81
第三节 玉米整地、施肥与灌溉	83
第四节 玉米合理密植	88
第五节 玉米栽培技术	94
第六节 玉米地膜覆盖栽培技术要点	113
第七节 玉米病虫害防治	116
第三章 水稻	121
第一节 水稻的类型和品种	121
第二节 水稻的一生	126
第三节 水稻育秧	129
第四节 本田整地与移栽	136
第五节 本田管理	139
第六节 麦茬稻旱种	148
第七节 杂交水稻栽培技术要点	153
第八节 水稻病虫害防治	156
第四章 谷子	165
第一节 谷子的一生	165

第二节	谷子的播前准备与播种	168
第三节	谷子田间管理	172
第四节	夏谷栽培技术要点	175
第五章	高粱	178
第一节	高粱的分类与良种	178
第二节	高粱的一生	180
第三节	高粱栽培技术	181
第四节	夏播高粱栽培技术要点	188
第六章	甘薯	190
第一节	甘薯生产的重要意义	190
第二节	甘薯育苗	191
第三节	甘薯大田整地、施肥与灌溉	200
第四节	甘薯栽插与密植	202
第五节	甘薯田间管理	205
第六节	甘薯安全贮藏	211
第七节	甘薯病虫害防治	216
第七章	马铃薯	220
第一节	马铃薯的一生	220
第二节	马铃薯的播前准备	223
第三节	马铃薯播种与合理密植	227
第四节	马铃薯田间管理	230
第五节	马铃薯的收获与贮藏	232
第六节	马铃薯实生苗栽培技术要点	233
第八章	棉花	236
第一节	棉花的栽培种与良种	237
第二节	棉花的一生	241
第三节	棉花的分枝	243
第四节	棉花蕾铃脱落的原因及防止途径	245
第五节	棉花一播全苗技术	250
第六节	棉子的发芽、出苗与合理密植	257
第七节	棉花田间管理	262

第八节	棉花育苗移栽技术要点	280
第九节	麦套棉花栽培技术要点	283
第十节	棉花地膜覆盖栽培技术要点	286
第十一节	夏棉(短季棉)栽培技术要点	288
第十二节	棉花病虫害防治	292
第九章	麻类	308
第一节	红麻	308
第二节	亚麻	317
第十章	花生	327
第一节	花生的类型与良种	328
第二节	花生的一生	333
第三节	花生的果针与荚果	337
第四节	花生播前整地与施肥	342
第五节	花生播种与密植	347
第六节	花生田间管理	351
第七节	夏花生与地膜覆盖花生栽培技术要点	356
第八节	花生病虫害防治	360
第十一章	大豆	370
第一节	大豆及其一生	370
第二节	大豆播前准备与播种	381
第三节	大豆田间管理	386
第四节	大豆高产栽培技术	392
第十二章	油菜	398
第一节	油菜的类型与品种	398
第二节	油菜的一生	400
第三节	油菜播前准备与播种	403
第四节	油菜田间管理	405
第五节	油菜育苗移栽	408
第十三章	芝麻	411
第一节	芝麻生产的意义与概况	411
第二节	芝麻的一生与良种	412

第三节	芝麻全苗技术.....	414
第四节	芝麻田间管理.....	417
第十四章	烟草	421
第一节	烟草的分布、类型与良种.....	421
第二节	烟草的化学成分与鉴定指标.....	424
第三节	烟草育苗技术.....	427
第四节	大田烟草要求的环境条件.....	430
第五节	烟草移栽技术.....	432
第六节	烟草大田管理.....	434
第七节	烟草地膜覆盖栽培.....	438
第八节	烟叶的成熟、采收与烘烤.....	441
第九节	烟草病虫害防治.....	444
第十五章	甜菜	448
第一节	甜菜的一生.....	449
第二节	甜菜播前准备与播种.....	450
第三节	甜菜田间管理.....	454
第四节	甜菜收获和贮藏.....	458
第五节	甜菜纸筒育苗栽培技术.....	460
第十六章	其他作物	467
第一节	大麦.....	467
第二节	向日葵.....	472
第三节	绿豆.....	476
第四节	红小豆.....	480
实验实习指导		484
实验实习一	小麦药剂拌种.....	484
实验实习二	小麦基本苗及出苗率的调查.....	484
实验实习三	小麦苗期形态与分蘖规律的观察.....	486
实验实习四	小麦产量预测及室内考种.....	487
实验实习五	玉米田间测产及植株性状观察.....	487
实验实习六	水稻秧苗素质调查.....	490
实验实习七	稻苗与稗草的识别.....	491

实验实习八	水稻测产.....	492
实验实习九	甘薯冷害、冻害的辨别.....	494
实验实习十	甘薯栽插方式及其田间调查与室内考种.....	494
实验实习十一	马铃薯切块方法.....	496
实验实习十二	棉花种子质量检验.....	497
实验实习十三	棉花整枝技术操作.....	498
实验实习十四	棉花产量预测及考种.....	500
实验实习十五	花生清棵技术操作.....	502
实验实习十六	大豆开花与成熟期调查.....	503
实验实习十七	油菜类型特征的识别.....	503
实验实习十八	烟草移栽技术操作.....	504

绪 论

农业是国民经济的基础。发展农业生产对巩固农业在国民经济中的基础地位，促进其他行业的发展，尤其是轻工业与农副产品加工业的发展，以及人民生活水平的提高、市场的繁荣和国家出口贸易均有着极其积极的作用。

自古以来，人类对发展农业生产的意义就有深刻的认识。人类要生存与发展，首先必须解决吃穿问题，然后才能从事其他生产活动和社会活动。要解决吃穿问题，主要靠农业生产。而农业生产又是世界上最原始、最古老和最基本的产业。因此，人们把农业称为第一产业。有了第一产业的发展，人们生存有了保证，就解放了一部分劳动力，进行社会分工，才有第二产业，即制造业。之后又发展起第三产业，即服务业。由此可见，农业是人类一切社会活动和生产发展的基础。

我们党和国家，历来重视发展农业生产。建国以来制订了一系列发展农业生产的政策。党的十一届三中全会又明确指出“全党目前必须集中主要精力把农业搞上去，逐步实现农业现代化”。通过多年的努力，农业发展取得了显著成就，解决了全国人民的温饱问题。1992年党的十四大又重申“农业是国民经济的基础，必须坚持把加强农业放在首位，全面振兴农村经济”。并作出“积极发展农、林、牧、副、渔各业，努力开发高产优质高效农业”等宏伟决策，这些决策，必将带来我国农业生产的迅猛发展，加速我国农业现代化的速度。

一、作物及作物栽培技术的意义

（一）作物的概念

作物的概念，有广义与狭义之分，广义的概念，指对人类有

利用价值并为人类所栽培的各种植物。例如各种农作物、蔬菜、果树、绿肥以及饲料作物等。狭义的概念，作物就是群众所说的庄稼。主要指粮、棉、油、麻、糖、烟等粮食作物和工业原料作物。

目前我国栽培的农作物，常见的有50多种，大都起源于自然界野生植物，在长期被人类栽培利用过程中，经过人工不断地培育（选择）和自然选择而逐渐演化为今日适宜于各地栽培的品种。

（二）作物栽培技术的意义

作物栽培技术是一门直接为农业生产服务的应用科学。它不断运用植物学、植物生理学、土壤肥科学、农业气象学及植物保护学等取得的成果，来阐明作物的一生及各个生育时期的特点，紧密围绕其特点，采用相应的栽培技术措施，来实现各种作物高产、优质、高效益的栽培目的。从而为我国农业生产的发展和现代化建设作出贡献。

由此可见，作物栽培技术，是人们应用各种农业措施，创造良好的环境条件（如通过整地、施肥、播种、灌溉、中耕、除草、防病、治虫等技术环节），满足作物生长发育的需要而达到提高作物产量和改进品质的一种技术。所以，作物栽培技术是作物栽培学的一个重要组成部分，并不等于作物栽培学。

作物栽培技术的主要任务，一是阐述各种农作物的生产情况、类型和良种；二是掌握各种农作物不同生育时期的特点及主攻目标；三是紧密围绕主攻目标，制定合理的高产稳产技术措施，进而探讨高产的规律。

二、作物的分类及产量

（一）农作物的分类

农作物的种类繁多，人们为了便于比较、研究和利用，常按照植物学系统和用途，将其分为三大部门八大类别。

1. 粮食作物

(1) 谷类作物(多属禾本科): 主要有水稻、小麦、大麦、燕麦、黑麦、玉米、高粱、谷子、荞麦等。荞麦属蓼科, 但习惯上常放在此类群中。

(2) 豆类作物: 主要有大豆、蚕豆、豌豆、绿豆、扁豆、豇豆、小豆、菜豆等。

(3) 薯类作物: 主要有甘薯、马铃薯、木薯、山药、菊芋等。

2. 经济作物

(1) 纤维作物: 主要有棉花、大麻、苘麻、黄麻、红麻、苧麻、亚麻等。

(2) 油料作物: 主要有花生、油菜、芝麻、向日葵、蓖麻等。

(3) 糖料作物: 主要有甘蔗及甜菜等。

(4) 其它作物: 主要有烟草、茶叶、薄荷等。

3. 绿肥及饲料作物

绿肥饲料作物: 常见的有苜蓿、苕子、紫云英、草木樨、田菁、桤麻、紫穗槐、沙打旺等。

在上述作物分类中, 有些作物有几种用途, 例如大豆既可食用, 又可榨油; 亚麻既是纤维作物, 又是油料作物。因此, 上述分类并不是绝对的, 有时同一作物可分在这一类, 也可划分在另一类。

(二) 作物的产量

作物的产量, 分为生物产量与经济产量两类。生物产量, 是指农作物在生长发育过程中, 积累干物质的总量(包括茎、叶、花、果实、种子, 一般不包括根系)。经济产量是指人们的栽培目的所收获的产品数量, 即通常所说的产量。由于作物的种类和栽培目的不同, 收获产品的部位也不一样。例如禾谷类、豆类、油料作物的产量是籽实; 薯类作物是块根、块茎; 棉花是籽棉(种子与纤维); 麻类则是韧皮纤维; 甘蔗为茎秆; 烟、茶为

叶子；绿肥饲料作物的产量则为茎、叶等。

这里必须明确，人们栽培作物的主要目的是收获高额的经济产量，而经济产量仅是生物产量的一部分。经济产量的形成与高低，通常以生物产量为基础。一般没有高的生物产量，没有一定的营养体，也就不可能有高的经济产量。但是，有了高的生物产量，是否一定能获得高额的经济产量呢？这要看生物产量转化为经济产量的效率，转化效率高则经济产量高，转化效率低则经济产量低。这种转化效率称为经济系数（ $\text{经济系数} = \text{经济产量} \div \text{生物产量}$ ）。一般经济系数越高，说明对有机养分的利用越经济。当前人们栽培的农作物，是经过人类长期选择和培育而成的，经济系数已经达到一定水平。例如，水稻为50%左右，小麦30~40%，玉米25~40%，薯类70~85%，大豆30%左右，油菜28%左右。由此可见，不同作物的经济系数差异很大。这与人们利用的产品器官及其化学成分有关。一般地说，凡是以营养器官作为主要收获产品的作物，如薯类、甘蔗、甜菜等，产品的形成过程比较简单，其经济系数较高；凡是以生殖器官作为主要产品的作物，如禾谷类、豆类等，其经济器官的形成，要经过有性器官的分化发育、开花、结实、灌浆、成熟等过程，有机物要经过复杂运转，因而经济系数稍低。收获主要产品的化学成分不同，其经济系数也不一样。产品以糖类（碳水化合物）为主的，在形成过程中需要的能量较少，经济系数较高。而产品含蛋白质、脂肪较多的，在形成过程中必须有糖类的进一步转化，需要能量较多。因此大豆、油菜的经济系数都较稻、麦为低。但其单位重量的产品所含能量却较高。

作物的生物产量、经济产量和经济系数三者之间的关系十分密切。在作物正常生产情况下，各种作物的经济系数是相对稳定的，因而生物产量高，经济产量一般也高。所以提高生物产量是取得高产的基础。在前期作物营养生长阶段，光合产物大都用于营养体的形成，为以后形成产品器官奠定基础。进入生殖生长期

之后，光合产物则越来越多地用于形成生殖器官(或贮藏器官)，即形成产量。研究表明，作物生育后期的光合产物，对经济产量的形成有重大作用。所以，在作物高产栽培中，前期促进壮苗早发，建立较大的营养体，是大量形成生物产量的基础；生育中期促进营养器官与产品器官间健壮协调的生长，可积累大量的有机物，形成足够数量的贮存产品的器官；后期防止早衰，以保证有充足数量的有机物向产品器官运转。在作物高产中，不仅要求同化产物多，运转能力强，而且要有与之相应的贮存产品器官，这就是高产栽培上提出的“源”和“库”的关系。

(三) 作物产量构成因素及相互关系

农作物的产量(经济产量)，是由单株的产量和单位面积上的株数两个因素构成。作物的种类不同，细分其产量构成因素也不相同(表1-1)。研究这些产量构成因素的形成过程与相互关系，以及影响这些因素的条件，并采取相应的技术措施，满足作物高产的需求，是作物栽培技术研究的主要内容之一。

表1-1 各类农作物单位面积产量构成因素

作物类型名称	产 量 构 成 因 素			
禾谷类	穗数	每穗结实粒数	粒重	
豆 类	株数	每株有效荚数	每荚结实粒数	粒重
薯 类	株数	每株薯块数	单薯重	
棉 花	株数	每株有效铃数	单铃籽棉重	衣分
油 菜	株数	每株有效分枝数	每分枝荚果数	每荚果粒数 粒重
甘 蔗	茎数	单株茎重		
烟 草	株数	每株叶数	单叶重	
绿 肥	株数	单株鲜重		

例如：禾谷类作物的产量，取决于单位面积上的穗数、平均每穗结实粒数和平均粒重三个因素，其关系如下：

$$\text{产量(千克/亩)} = \frac{\text{每亩穗数} \times \text{平均每穗粒数} \times \text{千粒重(克)}}{1000 \times 1000}$$

上式表示，单位面积上的株数越多，平均每穗结实粒数越多，千粒重越高，三者的乘积越大，产量越高。在产量相同的情况下，不同品种或同一品种不同的生产条件，构成产量的三因素也会不同。例如小麦，我国北方高产田产量构成以穗多为特点，南方则以每穗粒多为特点。因此，不同地区，不同的栽培条件，有其各自不同的产量因素最佳组合。

三、我国北方农作物区划与作物分布简述

我国幅员辽阔，各地自然条件和经济条件差异很大，因而形成了各有不同特点的农业地区。为了充分利用各地的气候、水利、土地与生物等资源，将我国的农业地区划分为九个类型区：内蒙古高原区、新疆甘肃灌溉农业区、青藏高原地区、东北地区、黄土高原区、华北地区、长江流域地区、东南沿海地区、云贵高原地区。现将位于我国北方的五大农业区及作物分布简述如下：

（一）内蒙古高原区

该区包括长城以北，大兴安岭以西，贺兰山脉以东的高原地区。全区气候干旱，年降水量约200~400毫米，集中分布于6、7、8月。每年春、夏之交有强烈的旱风，土壤风蚀严重，形成对春季播种的最大威胁。无霜期110~150天，初霜期在9月上旬，终霜期在4月下旬至5月上旬，作物生长季节短，仅能一年一熟。在黄河河套、大黑河流域一带，地势平坦，可以灌溉，是本区的主要农业区。距河流较远的广大草原，是其主要牧区。境内大多为草原土壤，沿河流域为石灰性冲积土，山区为黑钙土。主要农作物有春小麦、水稻、高粱、粟、马铃薯、燕麦、玉米、大豆、亚麻、甜菜、大麻、油菜、蓖麻等。农业区人口较密，灌溉便利，耕作比较精细；半农半牧区地广人稀，干旱严重，耕作粗放，近年来则采用植树造林、种草压青，增加土壤有机质，积蓄水分等，为下年栽培作物创造良好条件。

（二）新疆甘肃灌溉农业区

该区包括新疆全境与甘肃河西走廊一带，为干旱的大陆性气候，年降水量300毫米以下。作物生长期间依靠高山融化的雪水及地下水进行灌溉。各地无霜期相差很大，在高寒地区为90~120天，北疆准噶尔盆地及河西走廊为130~150天，南疆塔里木盆地170~190天，而低于海平面的吐都托盆地为240~250天。日照时间长，昼夜温差大，农业区的土壤多为灰钙土、棕漠土及石灰性冲积土等，土壤中含磷量较高。农作物以棉花、小麦为主，其次为水稻、玉米、高粱、大豆、蚕豆、豌豆等。大部分地区为一年一熟，少数地区可一年两熟。本地区地广人稀，一般耕作较为粗放，但新建的国营农场，机械化水平较高，耕作较为精细。

（三）东北地区

该区包括辽宁、吉林和黑龙江三省，无霜期自北而南为100~200天，一般地区在130~170天。年降水400~900毫米，多集中在7、8月份，且暴雨多，易发生秋涝。冬季少雪，春季4、5月多风，土壤风蚀严重，常有毁苗现象，西北部尤为严重。本区土壤在大兴安岭与东北山地一带为生草灰化土与沼泽土；北部山前地带中央低地和松花江低地，有广阔肥沃的黑钙土带；滨海及西部地区有盐土、碱土的分布。本区作物种类丰富，大豆驰名中外，粮食作物在旱田以玉米、高粱、粟、春小麦为主，此外，北部还富产甜菜，马铃薯及亚麻，南部有棉花、烟草、花生、油菜、甘薯等，目前，凡有水源的地区，已开始扩种水稻。本区以一年一熟为主，但辽南特别是辽东半岛，可二年三熟或一年二熟。

（四）黄土高原区

该区包括秦岭以北，太行山以西，长城以南，六盘山以东的晋、陕、甘及宁夏南部广大地区，是海拔1000~1500米的深厚黄土层所覆盖的高原。西北高而东南低，由于坡地垦种，水土流失严重，天然植被缺乏，土地瘠薄。平川谷地土壤比较肥沃。本