

ZHONGYANG
ZHONGHIZ

NONGYE GUANGBO DIANSHI

中央农业广播电视学校应用技术教材

冬小麦的栽培

余松烈 于振文 编著

JISHU JIAOCAI

XUEXIAO YINGYONG

农业出版社

中央农业广播电视学校应用技术教材

冬小麦的栽培

余检烈 于振文 编著

农业出版社

中央农业广播电视学校应用技术教材

冬小麦的栽培

余检烈 于振文 编著

• • •
责任编辑 张兴瓚

农业出版社出版(北京朝阳区枣营路)

新华书店北京发行所发行 北京市密云县印刷厂印刷

787×1092mm32开本 8印张 159千字

1989年2月第1版 1989年2月北京第1次印刷

印数 1—3,200册 定价 2.40元

ISBN 7-109-01178-X/S·849

序

中央农业广播电视学校应用技术系列教材出版了，这是中央农业广播电视学校贯彻中央教育改革精神的一项重要措施，必将受到广大读者的欢迎。为使读者了解这批应用技术材料编出的背景，有必要向广大读者先介绍一下中央农业广播电视学校的产生、发展和成就。

中央农业广播电视学校是一所面向农村的远距离成人农业中等专业学校。从她诞生起就显示出旺盛的生命力，受到农村广大知识青年、基层干部的热忱欢迎和爱戴。七年来在农业部、国家教委、广播电影电视部等部委的关怀、领导和各级政府的支持下，正茁壮成长。目前已建成除西藏、台湾外的29个省、自治区、直辖市，黑龙江、广东、海南、新疆、云南农垦，黑龙江林业等共35个省级学校和2300所县级分校，县以下还设有24000多教学班，并拥有3万名专兼职干部和师资队伍，开设农学、林业、畜牧、淡水养鱼、农经、乡镇企业经营管理、财务会计七个专业。初步建成教学、辅导、管理体系。七年来注册学员150余万，现有在校学生70余万，为国家培养中等专业学历教育毕业生20万，成为全国最大的一所农业成人中等专业学校。

为了贯彻教育为经济建设服务的方针，适应农村产业结构调整和发展商品经济的需要，中央农业广播电视学校正加快和深化教育改革的步伐，在办好三年制学历教育的同时，

大力开展岗位培训、应用技术培训等非学历教育，调整结构，增加层次，增强适应性和活动力，发挥多功能的作用，以加速农村中、初级农业科技人才的培养。这套教材是专为举办各类应用技术培训班编写的，旨在普及农业科学技术，推广先进生产经验，为振兴农村经济和农民致富服务。其特点是：种类多、系列化，包括农、牧、副、渔业等各方面；理论联系实际，通俗易懂，知识新，通用性、实用性强，它既不同于普通教材，又区别于科普读物，而是着力于把必要的理论基础知识和应用技术、先进经验有机地结合起来，以提高学员的应用能力和致富本领，对农业广播电视学校开展应用技术培训和多层次办学以及农民自学成才，都会起到积极的推动作用。希望各级农业广播电视学校把岗位培训、应用技术培训等非学历教育当作一项重要任务来抓，充分发挥这套教材的作用，并根据当地需要，编写一些有乡土特色的应用技术教材，互相补充，配合使用，不断扩大培训范围。我相信，随着岗位培训和应用技术培训的蓬勃开展，必将使我校更加充满活力，为繁荣农村经济做出新的贡献。

刘锡庚

1988年6月18日

编写说明

为适应农村商品经济的发展，满足中央农业广播电视学校广大学员和农民学习农业新技术，开展多种经营，生产致富的要求，中央农业广播电视学校与农业出版社共同编辑出版了这套应用技术教材。

本套教材着重编写可在全国通用的种植业、养殖业、加工业等方面的农村实用技术。一个专题写一本教材，每本教材8—10万字(个别教材有增减)。内容以介绍生产技术、实践经验为主，并适当阐明原理，以便学以致用，发展生产，取得经济效益。

这套教材主要作为中央农业广播电视学校开展多层次、多学科、多形式的非学历教育用书，供农村广大农民、知识青年、专业户学习。各级农业广播电视学校可根据当地生产需要及办学条件，选择其中一本或几本教材与各级分校自行编写的地方性应用技术教材，组合开办各种门类、形式多样的短期应用技术培训班。

为使这套教材能适应培训班教学和农村基层干部、知识青年自学的特点，教材列有教学安排，说明教学的目的要求、内容、方法及课时安排，供举办培训班参考。文字力求通俗易懂，附以插图及表格，每章后列出复习思考题，结合教材内容安排了实习操作。

考虑到学习的对象比较广泛，学员的基础参差不齐及对

教材要求不尽相同，因此，在基本教学内容外，有些门类的教材还编排一部分实验内容，作为教学补充，各地可根据条件选择安排。

编写应用技术教材，开展短期培训，是我校的初步尝试，在今后的教学实践中，将根据广大读者意见，进一步进行修改、充实和提高，以不断提高教材的质量。

中央农业广播电视学校

1988年6月

教 学 安 排

目的要求：

了解冬小麦在不同产量水平条件下，单产发展的主要矛盾及解决途径；在研究形态特征及生物学特性的基础上充分了解冬小麦各生育时期对外界环境条件的要求等。

通过对本课程的学习，熟悉冬小麦栽培的全过程，如冬小麦对水、肥、土的要求；冬小麦的耗水及需肥特点，以及主要麦田管理措施等。

掌握冬小麦生长发育的客观规律，以及作物群体的动态结构变化等。

在认真学习理论知识的基础上，深入调查研究，不断地总结提高，使科学技术运用于生产实际。充分发挥有利因素，克服不利因素，以达到丰产的目的。在运用各种栽培技术措施时，要注意严格考虑当地的特点。

课时安排：

章 次	章 名	课 时 数		
		授 课	实 习 实 验	合 计
第一章	怎样使小麦低产变中产、中产变高产和高产更高产	5		5
第二章	小麦的水、肥、土	10		10
第三章	冬小麦的生长和发育	20		20
第四章	冬小麦的栽培技术	10		10
第五章	冬小麦精播高产栽培	5		5
总课时		50		50

教学内容：包括怎样使小麦低产变中产、中产变高产和高产更高产；小麦的水、肥、土；冬小麦的生长和发育；冬小麦的栽培技术及冬小麦精播高产栽培等。

学习方法：学员以自学为主，培训班进行面授辅导，并组织学员进行生产操作实习；学业结束时进行考试。

学员安排足够时间自学，按时完成学习计划，消化吸收教学内容，在掌握必要的理论知识的基础上，着重学会生产操作技能，学业结束后能独立从事生产经营，亦能取得较好的生产效益和经济效益。

目 录

第一章 怎样使小麦低产变中产、中产变高产和 高产更高产.....	1
第一节 论小麦单产发展的阶段性	1
第二节 低产阶段影响小麦单产发展的主要矛盾及 解决途径	2
第三节 中产阶段影响小麦单产发展的主要矛盾 及解决途径	9
第四节 高产阶段影响小麦单产继续发展的主要矛盾	14
第二章 小麦的水、肥、土.....	20
第一节 水、肥、土在小麦生产中的重要意义	20
第二节 小麦的耗水量	21
第三节 麦田土壤水分垂直变化的特点	29
第四节 怎样满足小麦植株对水分的要求	33
第五节 小麦的需肥特点	44
第六节 小麦对土壤的要求	56
第三章 冬小麦的生长和发育	63
第一节 冬小麦的一生	63
第二节 种子的萌发和出苗	68
第三节 小麦的根系	76
第四节 小麦的叶	87
第五节 分蘖及其成穗	96
第六节 小麦的茎	114
第七节 穗的分化与发育	121

第八节	子粒的形成	137
第九节	小麦的群体结构	146
第四章	冬小麦的栽培技术	159
第一节	冬小麦的秋播技术	159
第二节	冬前及冬季的麦田管理	184
第三节	麦田的春季管理	198
第四节	麦田的后期管理	206
第五章	冬小麦精播高产栽培	220
第一节	什么是精播高产栽培	220
第二节	冬小麦精播高产栽培的技术要点	221
第三节	精播高产栽培的特点及其理论基础	233

第一章 怎样使小麦低产变中产、 中产变高产和高产更高产

第一节 论小麦单产发展的阶段性

事物的发展有阶段性。不同的发展阶段，其主要矛盾及矛盾的主要方面是各不相同的。矛盾的分析是否准确，阶段的划分是否恰当，应以改善主要矛盾的主要方面是否能较好的解决矛盾为准。

在小麦生产发展过程中，存在着许许多多矛盾，影响着植株的生长发育和单位面积产量的提高。但归纳起来，大体上可分为三大类矛盾：作物与环境的矛盾，群体与个体的矛盾，以及个体内部的矛盾。这三大类矛盾，在小麦一生中，在小麦单产发展过程中，在各种各样情况下都存在。

通过总结群众经验和试验研究的分析，我们认为小麦单位面积产量的发展可以划分为三个阶段。小麦低产变中产是小麦单产发展的第一阶段，小麦中产变高产是小麦单产发展的第二阶段，小麦高产更高产是小麦单产发展的第三阶段。在每一阶段，影响小麦单产发展的主要矛盾各不相同，这是划分阶段的主要根据。在第一阶段，影响低产变中产的主要矛盾是小麦植株的生长发育与水、肥、土为主的生产条件的矛盾；第二阶段，要小麦中产变高产，要处理好群体与个体这一对主要矛盾；第三阶段，要使小麦高产更高产，植株个

体的内部矛盾可能是影响小麦单产进一步发展的主要矛盾。正因为小麦单产发展的不同阶段，影响提高单产的主要矛盾各不相同，因此，在不同阶段，提高小麦单产的主攻方向、技术措施也不相同，必须具体分析，区别对待。

应当指出的是，小麦单产发展的三个阶段是连续的，主要矛盾也是逐步转化的，由前一阶段进入后一阶段是渐进的而非突变的。二者还可能重叠。每一阶段以前一阶段的主要矛盾已经得到合理的解决为前提。如果前面的主要矛盾未能很好地解决，或重新激化，则阶段的进展便受阻碍，甚或倒退。相反，如果条件适合，处理恰当，使某些矛盾及早解决，不致激化，则可能跳过某一阶段而直接进入更高阶段。

第二节 低产阶段影响小麦单产发展的主要矛盾及解决途径

一、低产阶段影响小麦单产发展的主要矛盾 在一定的、比较适合小麦生长发育的气候条件下，低产单位、低产田块的小麦单产所以低，譬如说，每亩产小麦只几十公斤，一百多公斤，主要由于麦田的水、肥、土条件与小麦植株良好生长发育所需要的不相适应，有矛盾。同时由于这一对矛盾的存在和发展，规定和影响其他矛盾的存在和发展，使植株个体瘦弱，群体过小，不能保证麦田有足够的叶面积系数和绿色面积系数，穗数少，穗不大，影响小麦单产的提高。

水、肥、土条件与小麦生长发育的矛盾主要表现在两个方面。

(一) 麦田的水、肥、土条件不能满足小麦植株良好生长发育对于水分和无机养分的要求。众所周知，对小麦植株来说，水分和无机养分是不可缺少的，植株只有从根系吸收充足的水分和无机养料，并通过自己的绿色部分合成丰富的光合产物，才能正常地生长发育，并形成茁壮的个体和发达的有足够绿色面积的群体，以获得较高的单产。如果麦田的水、肥、土条件不好，土壤肥力低，不能满足植株对于水分及无机养料的要求，不能制造足够的光合产物，个体生长发育不良，根系不够发达，分蘖少，叶片小而短，群体不能得到充分发展，叶面积系数和绿色面积系数小，有机养料的制造和积累小，穗少，穗小，粒少，粒秕，产量就低。有些麦田，虽然在苗期尚能供应植株较多的无机养分和水分，形成较发达的营养体，但在植株发育的中、后期，往往由于速效养分的供应不足和缺水，首先影响营养器官的生长发育，不仅分蘖停止，叶片由下而上逐片枯黄，而且也影响生殖器官的形成和发育，以致植株矮小，群体不够发达，叶面积系数小，光合面积不够，光合产物不足，穗少，粒小，粒轻，产量低。

(二) 麦田的水、肥、土条件，包括土壤的物理、化学、生物学的条件不适合小麦植株的良好生长，甚至严重危害植株。例如排水不畅、地下水位过高的涝洼地，在多雨年份（或者在南方渍害严重的麦田），涝渍成灾，单产不高，主要是因为土壤水分过多，导致土壤通气恶化，使小麦根系长期处于缺氧环境，生长缓慢，伸长速率降低，吸水吸肥少，从而严重减产。

又如在盐碱地，由于土壤中存在较多的氯化物、硫酸盐或碳酸盐等，会导致以下不良现象：第一，由于土壤中有过多的可溶性盐分，使土壤溶液浓度增高，渗透压增大，小麦

根系吸收土壤水分困难；而且达到一定程度后，不但不能吸收土壤水分，反而使小麦根系内部水分倒渗而“渴死”。第二，由于土壤中有较多的代换性钠离子的作用，使土壤粘粒高度分散，膨胀，土壤结构破坏，土壤坚实，透气、透水性差，土壤温度较低，严重影响小麦的良好生长。第三，有的土壤呈强碱性，对小麦有直接毒害、腐蚀作用。群众总结盐碱地有碱、寒、湿、板、薄五大缺点，严重地影响小麦的单产。

二、旱薄低产麦田的增产途径和主要措施 大量生产实践证明，要变小麦低产为中产，关键是处理好小麦植株的生长发育与水、肥、土生产条件的矛盾，解决旱、薄、碱、涝对小麦的不良影响。本节重点讲旱薄低产麦田的增产途径和主要措施。

(一) 解决“薄”的技术措施 山东省土壤“薄”的特点是土壤中严重缺磷，普遍而不同程度的缺氮，部分地缺钾，以及土壤有机质含量少。解决的关键性措施是抓好“养”（养猪积肥，养各种家畜、家禽积肥），“积”（用各种方法积造土杂肥，秸秆还田），“种”（种绿肥），“沼”（沼气池沤肥）四字措施。也就是说，要广积农家肥，增施农家肥，增施磷肥，合理施用氮素化肥，积极贯彻以农家肥为主、化肥为辅的施肥方针，以满足小麦植株对无机养分的需要，并培肥地力。

但是，在低产单位、低产户，由于作物产量低，饲料不足，所以提倡以农家肥为主，多施有机肥常常是办不到的。如果仅仅以现有的人畜排泄物及作物的根茬、秸秆沤制的农家肥为主，只能维持庄稼低水平的养分要求，不可能扩大土壤有机质和氮、磷营养物质循环。为了迅速提高小麦单产，应采用增施化肥和氮磷配合的技术措施。

山东省农业科学院土肥所的研究证明：适当增施化肥，实行氮磷配合，不仅能提高当季小麦单产，而且还能以无机促有机，扩大物质循环，加速地力培肥，使小麦不断增产。由于粮食单产的提高，有利于畜牧业的发展和秸秆还田，短时间内就可增加大量有机肥料，实现以有机肥为主、化肥为辅的施肥方针，逐年增加有机肥的施用量，适当降低氮、磷化肥的施用量，降低成本，增加收入。

增施磷肥，要深刻认识磷肥施入土壤后移动性小和固定性大的特点。所谓移动性小，就是说磷肥施入土壤后，70%留存于施肥点1厘米范围内。所以，在瘠薄土壤中施用磷肥，应力求早期接近小麦的种子根，以利幼苗早吸收、早发育。磷肥面施太浅，大部分留存在土表而不下移；磷肥深翻入土，大部分留存在耕层下部，也限制了种子根早期吸收。

固定性大是指磷肥施入土壤后，其中不同形式的磷酸根与土壤中的钙、镁离子形成一钙、二钙、三钙的磷酸盐，磷酸三钙不溶于水，不能被根系吸收。因此，磷肥不宜与含土多的厩肥堆沤（可以与无土或少土的厩肥沤堆），而且堆沤时间越长，磷被固定越多；磷肥施入土壤后，与土壤接触面越大，接触时间越长，被固定的也越多。

大量试验证明，磷肥要浅施、集中施。在整地后，串施6—10cm深是一种好的施肥方法，可以提高磷肥的当季利用率，有利于幼苗根系的吸收和培育壮苗。

一些试验证明，在早薄低产田亩产小麦仅50—100公斤的，施肥的磷、氮比例宜高。土层较厚的每亩以施用磷肥50公斤、标准氮素化肥25—50公斤较好。这样施肥的磷、氮比为1.6—0.8。早薄田氮磷混施，以用作基肥、种肥为宜。部分用作追肥时，也应早追，即冬前或返青追肥为宜；同时

要做到施肥入土、埋严、压实。

(二) 要解决“旱”字 有条件的应实行改旱地为水浇田，扩大水浇面积。没有条件的，应重视土壤的蓄水、增墒、保墒以及经济用水和促进根系发育等技术措施。主要应抓好以下几点：

1. 有水浇条件的，平整土地，可经济用水，充分发挥有限水的作用；没有水浇条件的，也要平整土地，在山区还要整修水平梯田，围筑田堰，以防止水土流失，有利于土壤蓄墒，特别有利于伏雨季蓄墒。

2. 在原来耕深基础上适当加深耕层，破坏犁底层。既有利于土壤蓄墒，又可促进根系发育，使根系下扎更深，能较好地利用土壤深层水，有利抗旱。

结合施用有机肥，深耕的效果可以维持多年。因此，有的单位对深耕过的麦田，在一定年份内，采用圆盘耙、旋耕犁等进行浅耕，以利保墒。同时，浅耕后肥料集中上层，肥效好，土壤中有机质的积累快；浅耕整地简单，还可争取时间早播。

3. 增施有机肥料，可以培养土壤肥力，改良土壤结构，既有利于土壤蓄墒，又能一定程度弥补土壤水分的不足，即所谓“以肥济水”。试验证明，在旱地，地力较肥的，产量显著高于地力差的，小麦的耗水系数(形成1斤籽粒所耗水的斤数)也较小，用水比较经济。

4. 根据麦田的不同情况，运用耕、耙、耨、压、踩、拍、搓、锄等措施保好墒。灭茬要早，要在前茬收获前锄、收后锄；早耕，深耕，细耕；要耕前耙、耕后耙，雨后再耙，耙透耙实；要耨细、耨平、耨实，以达到在伏雨季蓄足墒的基础上保好墒，并有利于进一步蓄墒，为秋种打下良好