

新型职业农民培育·农村实用人才培养系列教材

玉米高产栽培新技术

惠 贤 郭忠富 海小东 王淑芳 等 著



中国农业科学技术出版社

新型职业农民培育·农村实用人才培训系列教材

玉米高产栽培新技术

惠 贤 郭忠富 海小东 王淑芳 等著

中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

玉米高产栽培新技术 / 惠贤等著. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2015. 12

ISBN 978-7-5116-2454-3

I. ①玉… II. ①惠… III. ①玉米-高产栽培-栽培技术
IV. ①S513

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 317440 号

责任编辑 闫庆健 张敏洁

责任校对 马广洋

出版者 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081

电话 (010)82106632 (编辑室) (010)82109704 (发行部)

(010)82109709 (读者服务部)

传真 (010)82106625

网址 <http://www.castp.cn>

经销者 各地新华书店

印刷者 北京俊林印刷有限公司

开本 710mm × 1 000mm 1/16

印张 11 彩插 6 面

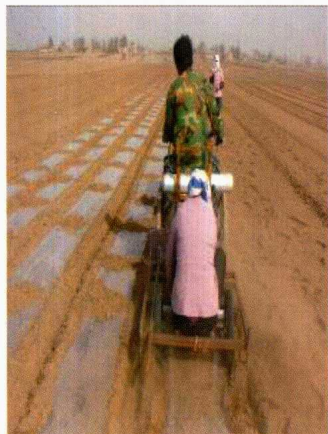
字数 206 千字

版次 2015 年 12 月第 1 版 2015 年 12 月第 1 次印刷

定价 26.00 元

————— 版权所有 · 翻印必究 —————

原州区玉米主要栽培技术模式



秋季半膜覆



滴 灌



秸秆还田覆盖



覆土护膜越冬



集雨补灌



双垄集雨沟播



间苗、定苗、打杈



追肥



半膜与露底种植苗期生长情况



整地、施种肥



玉米收获后灭茬作业



玉米地根茬、残留地膜



全膜覆盖



半膜



膜侧播种，半膜覆盖



膜上播种，半膜覆盖

大垄双行种植，半膜覆盖



种植模式

覆膜前喷洒除草剂



除草剂危害



雨后板结



间苗、定苗



人工施肥



干旱导致植株萎蔫



大风造成植株倒伏



人工抚植



雹灾

《玉米高产栽培新技术》

编委会

主 任	李宏霞				
副 主 任	杜茂林	惠 贤			
编 委	陈 勇	姚亚妮	海小东	王锦莲	
	窦小宁	王文宁			

著者名单

主 著	惠 贤	郭忠富	海小东	王淑芳	
副 主 著	张玉龙	周彦明	王 琳	张国辉	
	李 烈	王锦莲			
参 著	王志强	闫晓丽	冯 荔	陈 玢	
	余秀珍	黄正军	陈智君	陈 勇	
	姚亚妮	牛道平	王文宁	窦小宁	
	雍海虹	马志成	张金文	蔡晓波	
	冯 祎				

前 言

玉米是集粮饲兼用、加工能源于一身的多元用途作物，又是具有高产潜力优势的高光效作物，被誉为 21 世纪的“谷中之王”。进入 20 世纪中叶，随着种植结构的调整，以及覆膜保墒旱作节水技术的大面积推广和应用，玉米已成为宁夏南部山区第一大种植作物，是当地畜牧养殖业的主要饲草料来源和农业增效、农民增收的主要途径之一。

宁夏南部山区区域生态条件复杂多样，玉米栽培技术水平较低，但增产潜力较大。因此要在玉米生产中，加强田间管理，提高栽培技术水平，增强抗旱、抗逆能力。随着农业生态环境、种植结构、耕作制度、品种、生产方式及生产条件的改变，一些病虫草害的繁衍代数、地理分布发生变化，且呈加重的趋势，可以说对宁夏南部山区玉米生产又增加了新的逆境。为实现玉米优质、高产、安全有效生产，针对目前玉米生产中存在的栽培技术现状和各类逆境与灾害性问题，编写了《玉米高产栽培新技术》一书。全书由玉米种植区域的分布特点和种植区域的划分、玉米生长发育、栽培技术模式、抗旱栽培技术等 4 章组成。

本书按玉米生长发育进程、田间管理环节，并在长期生产实践资料收集整理基础上编写完成的，书中大部分数据、图片来自试验研究和生产实践。该书较系统地介绍了玉米生长发育时期栽培管理要点，可能遇到的逆境、病虫害和出现的生长异常，主次分明，简明扼要，技术措施简单明了，通俗易懂，图文并茂。本书是较为理想的新型职业农民和农村实用人才培养教材，也可供广大农业技术人员参阅学习，同时对宁夏回族自治区南部山区、中部干旱带乃至西北旱作雨养区玉米高产栽培研究、技术推广具有一定的参考价值。由于作者水平有限，书中缺点和错漏之处在所难免，敬请谅解。

编 者

2015 年 7 月

目 录

第一章 概述	(1)
第一节 玉米生产的意义与分布区划	(1)
第二节 玉米栽培的类型	(3)
第三节 选用良种和覆盖地膜	(5)
第二章 玉米栽培的生物学基础	(8)
第一节 玉米生长发育	(8)
第二节 玉米生长发育与光照、温度	(17)
第三节 玉米的生长发育与需水量	(20)
第四节 玉米的需肥特性	(23)
第五节 玉米生长发育阶段特征及管理要点	(25)
第三章 玉米栽培技术模式	(29)
第一节 全膜覆盖双垄沟播种植模式	(29)
第二节 半膜覆盖种植技术模式	(36)
第三节 滴灌与井窖补灌技术模式	(38)
第四节 一膜两季和留膜留茬越冬保墒技术模式	(42)
第五节 玉米套种技术模式	(45)
第六节 改良土壤耕层综合高产技术模式	(47)
第四章 玉米栽培管理	(50)
第一节 播种	(50)
第二节 苗期管理	(64)
第三节 穗期管理	(84)
第四节 花粒期管理	(98)
第五节 收获期管理	(111)
第五章 青贮玉米和甜糯玉米栽培技术	(119)
第一节 青贮玉米高产栽培技术	(119)



第二节 甜玉米优质高产栽培管理技术·····	(121)
第三节 糯玉米栽培技术·····	(123)
第六章 玉米田间调查方法与灾害评估·····	(125)
第一节 玉米田间调查方法·····	(125)
第二节 玉米生产的自然灾害评估·····	(128)
第七章 干旱对玉米生长发育的影响与抗旱技术·····	(131)
附录·····	(140)
附录一 玉米品种简介·····	(140)
附录二 秋季覆膜及种植玉米农事活动安排·····	(155)
附录三 宁南山区地膜玉米亩产 750 ~ 800kg 高产创建技术规范模式 ···	(156)
附录四 玉米种子质量标准及简单鉴别方法·····	(158)
附录五 复合肥用量估算方法与常用肥料品种及特性·····	(160)
附录六 常规肥料混配一览表·····	(162)
附录七 农药混用安全知识·····	(162)
附录八 农药配制安全知识·····	(166)
附录九 如何鉴别真假化肥·····	(167)
参考文献·····	(168)

第一章
概述

第一节 玉米生产的意义与分布区划

一、玉米生产的重要意义

玉米是世界第三大粮食作物，播种面积和总产仅次于水稻和小麦。在宁夏回族自治区南部山地的原州区，种植面积在 35 万亩（15 亩 = 1 hm²；1 亩 ≈ 667 m²。全书同）以上，且以每年 5 万 ~ 6 万亩的面积在增加，未来二三年有望超过马铃薯种植，成为第一大粮食作物。目前，全世界玉米生产已从传统的粮食作物生产发展到饲料与深加工等多用途生产。其中，70% ~ 80% 的籽粒主要作为精饲料及配合饲料利用，其 15% ~ 20% 作为加工工业的原料，仅有 10% ~ 15% 为人们直接食用。玉米是 C₄ 作物，光合效率高，干物质积累量多，增产潜力大。玉米籽粒中营养成分丰富，平均蛋白质含量 10%，淀粉含量 70%，脂肪含量 4.6%，维生素 A 含量也很丰富，维生素 B₁、维生素 B₂ 含量比大米多。玉米素有“饲料之王”的称号。籽粒是优良精饲料，营养价值高且易于消化。茎叶中含有丰富的维生素、矿物质等多种成分，从玉米抽雄到蜡熟期间可带果穗收割加工，作为营养丰富的青贮饲料。玉米综合利用价值高，工业和医药上用途广泛，全株各器官都可作轻工业原料，能直接或间接制成的工业品达 500 种之多，如淀粉、糖浆、葡萄糖、抗生素、酒精、醋酸、丙酮、丁醇、糠醛、玉米油、肥皂、油漆等。

二、玉米的起源、分布和生产概况

玉米的主要起源地在中南美洲，栽培历史约有 5 000 年。全世界每年种植玉米 1.3 亿 ~ 1.4 亿 hm²，总产量 6 亿 t 左右，约占全球谷物总产量的 33%。在过去 40 年中，全球玉米播种面积从 1.02 亿 hm² 增加到了 1.4 亿 hm²。全世界栽培玉米面积最大的是北美洲，其次是亚洲、拉丁美洲、欧洲、非洲和大洋洲。栽培玉米面积最多的国家有美国、中国、巴西、俄罗斯、法国、罗马尼亚等，尤以美

国种植面积大,产量高。玉米传入我国栽培,大约有 500 年的历史。我国常年玉米种植面积为 2 300 万 hm^2 ,总产量 1.26 亿 t 左右,仅次于美国,居世界第二位;2005 年我国玉米种植面积为 2 635.81 万 hm^2 ,总产量 1.39 亿 t。

三、我国玉米的种植区划

玉米在我国分布很广,主要集中在东北、华北和西南地区,大致形成一个从东北到西南的斜长的玉米种植带。以吉林、山东等省种植面积最大。中国玉米可划分为 6 个产区(表 1-1)。

表 1-1 中国玉米种植分布区划(引自:《中国玉米种植区划》)

分区	包括地区	无霜期(d)	$\geq 10^\circ\text{C}$ 积温
北方春玉米区	黑龙江、吉林、辽宁、宁夏和内蒙古大部、河北陕西和甘肃的一部分。	130~170	2 000~3 300
黄淮海夏播玉米区	淮河、秦岭以北。包括山东、河南,河北的中南部,山西中南部,陕西中部,江苏和安徽北部。	170~220	3 600~4 700
西南山地丘陵玉米区	四川、贵州、广西和云南,湖北和湖南西部陕西南部及甘肃的一小部分。	200~300	4 500~5 500
南方丘陵玉米区	广东、海南、福建、浙江、江西、台湾等,江苏、安徽的南部,广西湖南、湖北的东部。	250~365	4 500~9 000
西北灌溉玉米区	新疆和甘肃的河西走廊以及宁夏河套灌溉。	130~150	2 500~2 600
青藏高原玉米区	青海和西藏。	110~130	2 400~3 200

注:表中宁夏回族自治区,内蒙古自治区,广西壮族自治区,新疆维吾尔自治区和西藏自治区,全书分别简称宁夏、内蒙古、广西、新疆和西藏

四、原州区玉米的种植区划

宁夏原州区从南到北,无霜期逐渐增加,海拔逐渐降低,有效积温逐渐增加,种植品种。玉米分布很广,主要集中分布在清水河谷川道区、城区、西大路旱塬区以及东部丘陵山区。以清水河谷川道区种植面积最大。原州区玉米可划分为 3 个种植区(表 1-2)。

表 1-2 原州区玉米种植分布区划

分区	包括区域	无霜期(d)	$\geq 10^\circ\text{C}$ 积温
高度适宜种植区	海拔 1 800m 以下,全年降水 350~450mm,7 月份降水量为 90~110mm 或有补充灌溉条件,耕地等级为 1、2 等地的区域,主要分布在清水河谷川道区。	140~160	2 100~2 700
适宜种植区	海拔 1 700~1 900m,全年降水 350~400mm,7 月份降水量 70~90mm,或有补充灌溉条件,耕地等级为 2、3 等地的区域。	135~140	2 000~2 600

(续表)

分区	包括区域	无霜期 (d)	≥10℃ 积温
次适宜 种植区	海拔在 1 900m 左右, 全年降水在 350mm 以下 7 月份降水量 70mm 左右或有集雨补充灌溉条件, 气候类型主要是干旱、半干旱的东部山区和半湿润偏旱区, 耕地等级为三、四等地的区域。	125 ~ 135	1 900 ~ 2 300

第二节 玉米栽培的类型

一、籽粒特征分类

玉米属禾本科, 玉米属。目前生产上种植的为栽培种 (*Zea mays* L.)。染色体数 $2n = 2X = 20$ 。按现行通用的方法分类, 栽培种可分为如下 9 个类型 (亚种)。

(一) 马齿型

马齿型 (*Zea mays* L. sub. *indentata* Sturt.) 也称马齿种或马牙种。果穗大, 长圆形, 籽粒较扁长, 籽粒顶部成熟后凹陷如马牙。籽粒含直链淀粉多, 产量较高, 品质稍差, 目前生产上栽种而积最大。

(二) 硬粒型

硬粒型 (*Zea mays* L. sub. *indurata* Sturt.) 也称硬粒种。果穗圆锥形, 籽粒圆形, 较马齿型稍小, 色泽光亮, 果皮与种皮较硬, 故得此名。籽粒含支链淀粉较马齿型多, 品质较好, 产量比马齿种稍低。生育期较短, 成熟较早, 适应性较广, 在我国栽培历史较长。

(三) 半马齿型

半马齿型 (*Zea mays* L. sub. *semindentata* Kulesh.) 亦称中间型。籽粒属马齿型和硬粒种的中间类型。

(四) 爆裂型

爆裂型 (*Zea mays* L. sub. *euerta* Sturt.) 也称爆粒种。果穗较小, 籽粒小而硬, 呈圆形, 籽粒顶部突起, 籽粒内含支链淀粉多, 品质好; 可生产质地蓬松的爆米花, 再加工成多种高级食品。

(五) 甜质型

甜质型 (*Zea mays* L. sub. *saccharata* Sturt.) 也称甜玉米, 或称甜质种。果穗



中等，长圆形，籽粒成熟后，因脱水而使种皮皱缩，内含支链淀粉，胚较大。乳熟期籽粒内古糖量较高，大多数含糖量在 15% ~ 18%。

（六）蜡质型

蜡质型（*Zea mays* L. sub. *ceratina* Kulesh.）也称蜡质种，又叫糯玉米。果穗较小，籽粒内全为支链淀粉，黏性大，无光泽，籽粒不透明。蜡熟期采收，多以青鲜果穗煮熟食用，颇受欢迎。

（七）甜粉型

甜粉型（*Zea mays* L. sub. *amylacea* Sturt.）也称甜粉种。果穗中等，籽粒上部为支链淀粉，含有精分，下部为直链淀粉。大多作为育种材料。

（八）粉质型

粉质型（*Zea mays* L. sub. *amylacea* Sturt.）也称粉质种，或称软粒种。果穗和籽粒的性状与硬粒种相似，籽粒内全为直链淀粉，无光泽透明，结构疏松。宜制作玉米淀粉或作为良好的酿酒原料。

（九）有稃型

有稃型（*Zea mays* L. sub. *tunicata* Sturt.）也称有稃种。果穗上的籽粒被长大的稃壳包住，其顶部有芒。籽粒较硬，多含支链淀粉。属玉米原始类型，有自交不育现象，雄花序发达。可作饲料。

二、生物学特性分类

（一）生育期分类

根据玉米的生育期长短可分为早熟、中熟和晚熟 3 类（表 1-3）。玉米生育期的长短，随环境不同而改变。一般日照加长、温度变低时生育期加长。反之，则生育期缩短。因此，生态条件和地域习惯不同，在品种的熟期划分上也有一定的差异。一般我国北方的同一熟期划分的玉米生育期天数相对长于南方。

表 1-3 按玉米生育期分类

项目	早熟	中熟	晚熟
生育天数（d）	70 ~ 85	85 ~ 120	120 ~ 150
积温 （ $\sum t \geq 10^\circ\text{C}$ ）	2 000 ~ 2 200	2 200 ~ 2 500	2 500 ~ 2 800
基本特征	种植矮小，叶片数少，一般叶片数 14 ~ 17 片，籽粒小，一般千粒重为 150 ~ 200g	种植性状介于两者之间，千粒重 200 ~ 300g，适宜地区较广	植株高大，叶片数较多，为 21 ~ 25 片，籽粒大，千粒重 300g 左右，产量高