

农业实用新技术

玉米高产高效 栽培新技术

北京市农业技术推广站 编



玉米高产高效 栽培新技术

朱 志 方

主编

宋慧欣 李国靖 尹光红

编著

内 容 简 介

本书主要对玉米（包括甜玉米、高油玉米和优质饲料玉米等特
异玉米）的特性、玉米栽培环境及栽培技术要点、合理的肥水运筹
和高产种植技术、病虫草害的防治等进行了论述。同时介绍了玉米
杂交种的特点和近年来生产上广泛应用的优良品种，以及近年在生
产上得到较广泛应用的新技术，如：地膜覆盖栽培、秸秆还田和免
耕覆盖、化学除草等。本书适合广大农民朋友、基层农技工作者参
考、阅读。

图书在版编目(CIP)数据

玉米高产高效栽培新技术/宋慧欣等编著. —北京：地质出版
社，1996.3

ISBN 7-116-01946-4

I. 玉… II. 宋… III. 玉米-栽培-新技术 IV. S513

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (95) 第 23167 号

地质出版社出版发行

(100083 北京海淀区学院路 29 号)

责任编辑：璋俊 何蔓 雅君

*

天津市武清县永兴印刷厂印刷新华书店经销

开本：787×1092 1/32 印张：3.625 字数：75 千字

1996 年 3 月北京第一版·1996 年 3 月北京第一次印刷

印数：1—10000 册 定价：3.80 元

ISBN 7-116-01946-4

S·03

出版者的话

自 70 年代末以来,农村实行了一系列改革措施,极大地调动了广大农民群众的积极性,解放了农村生产力,农业生产持续发展。农业技术在农村得到了普遍重视,农民学用科学技术的热情空前高涨,尤其是具有一定知识水平的新一代农民,他们已改变了过去“种田靠经验”的传统意识,渴望用科学技术武装自己,用科技种田,靠科技致富。

现代高效农业已改变了先前的家庭型、作坊型生产,向规模化和集约化方向发展。因此,要适应农业的高速发展,就必须了解和掌握农业科技知识。为此,我们组织有关专业技术人员编写了这套《农业实用新技术》丛书。本丛书共 18 册,包括 12 册种植类:玉米、小麦、水稻、花生、西瓜、草莓、优质苹果、樱桃、露地蔬菜、保护地蔬菜、名优特种蔬菜和食用菌;6 册畜牧水产养殖类:蛋鸡、肉鸡、猪、淡水鱼、名优水产品 & 鱼病防治。

该丛书的编著者都是亲临农业生产一线的科技人员,是专门针对广大农民朋友编写的,侧重于应用技术的讲解,少谈为什么,多讲怎么办,具有极强的实用性和可操作性,边读边学,就可以掌握您所要了解的科学 & 技术,也就拿到了打开富裕之门的金钥匙。

愿这套书能成为广大农民朋友发家致富的良师益友!

1996 年 2 月

欢迎订购《农业实用新技术》图书

玉米高产高效栽培新技术	3.80 元
小麦高产高效栽培新技术	4.60 元
水稻轻型栽培新技术	4.40 元
花生高产栽培及利用最新技术	3.80 元
西瓜高产高效栽培新技术	4.80 元
草莓高产栽培及加工新技术	4.20 元
露地蔬菜高产栽培新技术	5.00 元
保护地蔬菜高产栽培新技术	4.40 元
名优特种蔬菜高产栽培新技术	5.80 元
食用菌代用料高产栽培新技术	5.50 元
庭院樱桃高产栽培新技术	4.00 元
优质苹果高产栽培新技术	5.50 元
肉鸡快速饲养问答	6.00 元
蛋鸡高产饲养问答	6.20 元
科学快速养猪问答	6.00 元
淡水池塘养鱼实用新技术	4.80 元
淡水名优水产品养殖	5.90 元
新编鱼病防治实用手册	5.30 元

目 录

第一章 玉米概述	(1)
一、玉米生产发展概况	(1)
(一) 玉米在世界粮食生产上的地位	(1)
(二) 世界玉米生产发展简况	(2)
(三) 我国玉米生产发展情况	(4)
二、玉米的营养及利用	(5)
(一) 玉米的成分与营养	(5)
(二) 玉米的综合利用	(7)
三、我国不同区域玉米栽培的要求	(9)
第二章 玉米的生长发育	(13)
一、玉米的一生	(13)
(一) 苗期阶段	(13)
(二) 穗期阶段	(14)
(三) 花粒期阶段	(14)
二、玉米器官的形态特征及功能	(14)
(一) 根	(15)
(二) 茎	(15)
(三) 叶	(16)
(四) 花序	(17)
(五) 种子	(19)
三、玉米生长发育与环境条件的关系	(22)
(一) 温度	(22)
(二) 水分	(23)
(三) 光照	(26)
第三章 玉米的品种类型及特点	(27)
一、玉米品种的分类	(27)

(一) 按生育期分类	(27)
(二) 按植株叶片性状分类	(28)
(三) 按籽粒形态结构分类	(28)
二、玉米的综合品种和杂交种	(29)
(一) 综合品种	(29)
(二) 杂交种	(29)
三、玉米的适应性及引种、用种注意事项	(30)
(一) 玉米的适应性	(30)
(二) 引种、用种注意事项	(31)
四、常用杂交品种介绍	(32)
第四章 玉米高产栽培技术	(41)
一、高产玉米对土、肥、水的要求	(41)
(一) 高产玉米对土壤的要求	(41)
(二) 高产玉米的需肥规律	(43)
(三) 玉米的需水规律	(47)
二、玉米的种植方式	(48)
(一) 玉米的单作(平播)	(48)
(二) 玉米的套作	(48)
(三) 间、混作	(49)
三、玉米播种前的准备	(49)
(一) 播前准备	(49)
(二) 种子准备	(52)
四、播种	(54)
(一) 适时播种	(54)
(二) 播种技术和播种方式	(55)
(三) 播种量	(58)
(四) 精量、半精量播种	(58)
(五) 化学除草	(60)

五、合理密植	(61)
(一) 合理密植的增产作用与原因	(61)
(二) 合理密植的原则和密植要求	(62)
六、肥水运筹和田间管理	(63)
(一) 施肥技术	(63)
(二) 灌溉技术	(65)
(三) 田间管理	(67)
七、适时收获	(67)
(一) 适时收获的意义	(67)
(二) 适时收获的指标	(68)
八、地膜玉米栽培技术	(68)
(一) 玉米地膜覆盖栽培的效应	(68)
(二) 玉米地膜覆盖的适宜范围和所需具备的条件	(74)
(三) 玉米地膜覆盖栽培技术要点	(75)
第五章 玉米的主要灾害和防治	(78)
一、玉米病害及防治	(78)
(一) 玉米大、小斑病	(78)
(二) 粗缩病	(80)
(三) 丝黑穗病	(81)
(四) 青枯病	(82)
二、玉米虫害及防治	(83)
(一) 粘虫	(83)
(二) 玉米螟	(84)
(三) 蚜虫	(85)
三、玉米草害及防治	(87)
(一) 杂草对玉米的影响	(87)
(二) 主要的草害类型	(87)

(三) 防治方法	(88)
四、玉米生理性病害及防治	(89)
(一) 空秆	(89)
(二) 倒伏	(91)
(三) 涝害	(94)
第六章 特异玉米	(97)
一、甜玉米	(97)
(一) 特征特性	(97)
(二) 关键栽培技术	(97)
(三) 加工利用途径	(99)
(四) 加工利用对品种的要求	(100)
(五) 玉米笋及加工	(101)
(六) 甜玉米秸秆的利用	(101)
二、高油玉米	(101)
(一) 高油玉米的特点和价值	(101)
(二) 加工利用	(102)
三、高赖氨酸玉米	(102)
(一) 特点	(102)
(二) 主要栽培技术	(102)
四、糯玉米	(103)
五、饲料玉米	(104)
(一) 玉米的饲料利用	(104)
(二) 青饲和青贮用玉米的栽培	(105)
(三) 青贮主要技术措施	(107)
参考文献	(108)

第一章 玉米概述

一、玉米生产发展概况

玉米别称玉蜀黍，又有苞谷、苞粟、苞米、苞芦、棒子、玉茭、六谷、珍珠米、观音粟等称谓。它是 1492 年哥伦布发现美洲新大陆的同时，把玉米带入西班牙，并相继传入欧洲、亚洲、非洲、澳洲直至全球种植，至今已有 500 多年的历史。玉米是世界上三大粮食作物之一，又是重要的饲料和工业原料，在世界粮食生产中一直占有十分重要的地位，获得了迅猛发展。据联合国粮农组织统计，1950 年全球玉米种植面积 0.8267 亿公顷（约合 12.4 亿亩），1986 年已发展到 1.3133 亿公顷（约合 19.7 亿亩），亩产由 104 千克提高到 244 千克。

（一）玉米在世界粮食生产上的地位

玉米是世界上最重要的谷类作物之一，环境适应性非常广泛，从炎热的赤道到寒冷的北极圈附近，从海平面以下 26 米的盆地到海拔 3000 多米的高原，到处都可种植玉米。其中，美国的玉米带、我国的东北三省和黄淮平原、欧洲的中部和南部、南美的阿根廷等，都属世界玉米的主产区。在当今，玉米在国民经济和人民生活中的重要地位日益提高，人均占有玉米数量已经成为衡量一个国家畜牧业发展和人民生活水平的标志之一。

由于玉米是公认的高光效作物，含热量丰富，故其生产潜力非常突出。如能把玉米的光能利用率提高到 4%，据推算，玉米的理论产量每亩可达 3500 千克左右。不仅如此，

做为粗粮的玉米，营养价值还很丰富。据分析，每千克玉米籽粒含脂肪 43 克，热量 15281 千焦，高于其它谷类作物；蛋白质含量仅次于小麦和小米，但比大米高；维生素 B₂（核黄素）的含量也比其它谷类作物高。此外，黄玉米中还含有维生素 A 和维生素 C，营养价值极高。

玉米是重要的饲料，有“饲料之王”之称。无论是籽粒还是茎叶，玉米都称得上是优质饲料。其中，从抽雄穗到乳熟所收获的鲜茎叶，含丰富的维生素，可作青饲料；乳熟到蜡熟所收获的鲜茎叶和果穗，铡细可作青贮饲料；和豆类混作同时收割可作青饲料或青贮饲料，营养更丰富；果穗收获后的茎叶，晒干后可作干饲料；脱粒后的玉米芯，经加工粉碎，也是较好的粗饲料，可谓“一身无废物，全身都是宝”。

在工业上，玉米具有很广泛的用途，可制成酒精、啤酒、乙醛、醋酸、丙酮、丁醇等 250 多种工业品。据报道，每 100 千克玉米籽粒可制成：玉米粉 77 千克；淀粉 63 千克；葡萄糖 71 千克；面筋 21 千克；油渣饼 3.6 千克；酒精 44 升；油 1.8—2.7 升。此外，玉米芯可提取糠醛，秆可造纸及做隔音板等。果穗苞叶还可编结日用工艺品。

据有关资料统计，1951 年全世界玉米播种面积占谷物总面积的 14.3%，总产量占 19.3%，至 1986 年玉米播种面积已上升到 17.8%，总产量所占比例上升到 25.8%，其重要地位由此可见一斑。

（二）世界玉米生产发展简况

近 20 多年来，世界玉米生产不断向前发展，全世界玉米的播种面积平均每年扩大 100 万公顷，单产每年约增加 2%，总产平均每年提高 3%。1979 年全世界玉米的收获面积超过 1.2 亿公顷，仅次于小麦和水稻，居第三位；总产低

于小麦而高于水稻；平均亩产 218.1 千克，居所有作物之冠。另据资料统计，在 1980—1985 年的 5 年中，世界谷物产量增长 18.61%，而在同期内小麦增长 17.50%，水稻增长 20.41%，玉米增长 20.71%，增长幅度高于上述两种作物。

根据 1986 年的资料统计，在世界玉米生产国中，面积以美国为最大，达 0.28 亿公顷（合 4.2 亿亩）^①，占世界玉米总面积的 21.3%；其次是中国，为 0.19 亿公顷（合 2.8 亿亩），占 14.6%；第三位是巴西，为 0.12 亿公顷（合 1.8 亿亩），占 9.5%。就单产而言，希腊居世界第一位，为 8865 千克/公顷（合 591 千克/亩）；其次是法国，为 5817 千克/公顷（合 388 千克/亩）；南斯拉夫、罗马尼亚分别为 5262 千克/公顷（合 351 千克/亩）、4708 千克/公顷（合 314 千克/亩）。我国居第五位，为 3748 千克/公顷（合 250 千克/亩）。玉米总产的位次排列情况依次是：美国第一，为 2.7 亿吨，占世界总产的 43.6%；中国第二，为 700 万吨，占 13.6%；巴西、南斯拉夫分列第三和第四。

当今世界上有许多国家已把发展玉米作为发展自己农业的重要手段。美国的农业实际上就以玉米为支柱，如 1985 年美国玉米总产达到 2.2 亿吨，占其粮食总产的一半以上；法国的农业也是从抓玉米开始的，在第二次大战后的 20 年时间里，由粮食进口国改变为粮食出口国，单产由 1950 年

① “亩”是应该淘汰的旧单位。面积的法定计量单位是：平方米、公顷、平方千米（平方公里）。

换算关系为：1 公顷 = 100 米 × 100 米 = 1 平方百米 = 15 亩；1 亩 = (1/15) 公顷 = 666.67 平方米。

的 83 千克发展到 1986 年的 388 千克。在东南亚，泰国是一个以水稻生产为主的国家，近年来针对国际市场的需要，也积极地发展玉米生产。

现今，世界玉米面积已经发展到 1.27 亿公顷（约合 19 亿多亩），从世界范围看，扩大面积的可能性已经不大，提高单产成为发展玉米的唯一途径。玉米的生产正在向着专业化和区域化发展，也正在向机械化和化学化迈进。如美国在 1940—1975 年的 35 年时间里，玉米亩产从 100 千克提高到 350.5 千克，每生产 50 千克玉米从用工 2.1 个减少到 0.1 个，劳动效率提高了 20 倍。

（三）我国玉米生产发展情况

我国玉米的播种面积常年稳定在 0.2 亿公顷（合 3 亿亩）左右，在整个粮食生产中占有举足轻重的地位，是世界上仅次于美国的第二大玉米产区。

我国玉米生产发展大致有三个主要特点。①发展速度快。从 60 年代后，玉米亩产从 50 千克提高到 100 千克，70 年代急速发展，至 1980 年我国玉米面积和总产分别比 1949 年增加了 0.83 倍和 4.33 倍，其速度比小麦快 1 倍多，是各种谷物中增长最快的一种（表 1—1）。②玉米生产不再自给

表 1—1 我国粮食结构的变化

项 目	1949 年				1980 年			
	面积		总产		面积		总产	
	万公顷	%	亿千克	%	万公顷	%	亿千克	%
粮食总计	10995.9	100	1132	100	11723.4	100	3205.5	100
玉米	1106.7	10.1	117.5	10.4	2035.3	17.3	626	19.5
稻谷	2570.9	23.4	486.5	43.0	3387.9	28.9	1399	43.6
小麦	2151.3	19.6	138	12.2	2922.8	24.9	552	17.2

注：引自《玉米高产开发原理与技术》

自足，逐步成为开放式的商品生产。据 1981 年对我国 60 个城市的调查统计，粮食消费量中粗粮的比重已下降到 30%，细粮比重已达 70%。国家统计局对我国农村 1.85 万个农户进行了调查，粗粮消费比重已不足三分之一，细粮占三分之二多。这就是说，玉米总产量的三分之二已直接或间接地进入了商品领域。③我国玉米生产潜力最大，技术贮备最雄厚。60 年代末高产地块亩产 300 多千克，进入 80 年代，随着育种和栽培技术的发展，亩产达到 800—900 千克，使玉米生产有了很大突破。

长期的玉米生产，我国形成了从东北走向西南的狭长带状分布，即玉米种植的 6 个主产区。它们分别是：北方春播玉米区、黄淮海夏播玉米区、西南山地玉米区、南方丘陵玉米区、西北灌溉玉米区和青藏高原玉米区。产区的划分，有利于发挥农业自然资源和社会因素的优势，充分起到了因地制宜、趋利避害、挖掘玉米生产潜力的作用。

二、玉米的营养及利用

(一) 玉米的成分与营养

1. 玉米籽粒的成分

玉米种子实质上就是果实（颖果），由种皮、胚乳和胚三部分组成。籽粒的主要成分是淀粉、蛋白质和脂肪，还含有少量的纤维素、糖、矿物质和维生素等（表 1—2）。

玉米籽粒中的淀粉含量占到籽粒重量的 70%，是很好的淀粉原料。马齿型玉米的淀粉可以分为直链淀粉和支链淀粉两类。一般的玉米可加工成含 50%—60%，甚至 70%—75% 的直链淀粉分子的淀粉。

玉米籽粒的蛋白质占粒重的 10% 左右，依其可溶性分

为白蛋白、球蛋白、醇溶谷蛋白、谷蛋白。醇溶谷蛋白为主要的蛋白质组分，占 54.2%。

表 1-2 玉米籽粒的成分

成分 部位	全粒 (%)	淀粉 (%)	蛋白质 (%)	脂肪 (%)	糖分 (%)	灰分 (%)
全粒	-	71.5	10.3	4.8	2.0	1.4
胚乳	82.3	86.4	9.4	0.8	0.6	0.3
胚	11.5	8.2	18.8	34.5	10.8	10.1
种皮	5.3	7.3	3.7	1.0	0.3	0.8
种柄	0.8	5.3	9.1	3.8	1.6	1.6

注：引自《玉米高产开发原理与技术》

玉米籽粒含油分较少，一般为 4.1%—5.2%，但明显高于其他谷类作物。高油玉米品种含油量可达到 9%—12%。玉米油分的 85% 集中于胚，从而成为玉米油加工的原料。

此外，玉米籽粒中还含有 1%—3% 的糖类，主要为蔗糖，其中四分之三存在于胚，四分之一存在于胚乳。玉米籽粒中的矿物质约占籽粒干重的 1.5%，其中 80% 存在于胚中。

2. 玉米植株的组分

除籽粒外，玉米植株的其他部分也含有比较丰富的营养成分（表 1-3）。

表 1-3 玉米植株的营养成分

营养成分 植株部分	水分 (%)	粗蛋白 (%)	粗脂肪 (%)	粗纤维 (%)	碳水化合物 (%)	矿物质 (%)
秸秆	11.20	3.50	0.80	33.40	42.70	8.40
穗轴	13.50	0.57	31.76	51.84	1.05	1.28
苞叶	13.50	2.45	2.22	25.13	53.79	2.91

(二) 玉米的综合利用

由于玉米籽粒和植株在组成成分方面的许多特点，决定了玉米的广泛利用价值。世界玉米总产量中直接用作食粮的只占三分之一，大部分用于其他方面。

1. 食用

玉米是世界上最重要的食粮之一，特别是一些非洲、拉丁美洲国家。现今全世界约有三分之一的人以玉米籽粒作为主要食粮，其中亚洲人的食物组成中玉米占 50%，多者达 90% 以上，非洲占 25%，拉丁美洲占 40%。玉米的营养成分优于稻米、薯类等，缺点是颗粒大、食味差、粘性小。随着玉米加工工业的发展，玉米的食用品质不断改善。形成了种类多样的玉米食品。

(1) 特制玉米粉和胚粉：玉米籽粒脂肪含量较高，在贮藏过程中会因脂肪氧化作用产生不良味道。经加工而成的特制玉米粉，含油量降低到 1% 以下，可改善食用品质，粒度较细，适于与小麦面粉掺和作各种面食。由于富含蛋白质和较多的维生素，添加制成的食品营养价值高，是儿童和老年人的食用佳品。

(2) 膨化食品：玉米膨化食品是 70 年代以来兴起而迅速盛行的方便食品，具有疏松多孔、结构均匀、质地柔软的特点，不仅色、香、味俱佳，而且提高了营养价值和食品消化率。

(3) 玉米片：是一种快餐食品，便于携带，保存时间长，既可直接食用，又可制作其他食品，还可采用不同佐料制成各种风味的方便食品，用水、奶、汤冲泡即可食用。

(4) 甜玉米：可用来充当蔬菜或鲜食，加工产品包括整

穗速冻、籽粒速冻、罐头三种。

(5) 玉米啤酒：因玉米蛋白质含量与稻米接近而低于大麦、淀粉含量与稻米接近而高于大麦，故为比较理想的啤酒生产原料。

2. 饲用

世界上大约 65% 的玉米都用作饲料，发达国家高达 80%，是畜牧业赖以发展的重要基础。

(1) 玉米籽粒：玉米籽粒，特别是黄粒玉米是良好的饲料，可直接作为猪、牛、马、鸡、鹅等畜禽饲料；特别适用于肥猪、肉牛、奶牛、肉鸡。随着饲料工业的发展，浓缩饲料和配合饲料广泛应用，单纯用玉米作饲料的量已大为减少。

(2) 玉米秸秆：也是良好饲料，特别是牛的高能饲料，可以代替部分玉米籽粒。玉米秸秆的缺点是含蛋白质和钙少，因此需要加以补充。秸秆青贮不仅可以保持茎叶鲜嫩多汁，而且在青贮过程中经微生物作用产生乳酸等物质，增强了适口性。

(3) 玉米加工副产品的饲料应用：玉米湿磨、干磨、淀粉、啤酒、糊精、糖等加工过程中生产的胚、麸皮、浆液等副产品，也是重要的饲料资源，在美国占饲料加工原料的 5% 以上。

3. 工业加工

玉米籽粒是重要的工业原料，初加工和深加工可生产二、三百种产品。初加工产品和副产品可作为基础原料进一步加工利用，在食品、化工、发酵、医药、纺织、造纸等工业生产中制造种类繁多的产品，穗轴可生产糠醛。

另外，玉米秸秆和穗轴可以培养生产食用菌，苞叶可编