

中国  
农村文库  
ZHONGGUO  
NONGCUN  
WENKU

YUMIGAOLIANG  
GAOCHAN  
ZAIPEI JISHU

# 玉米高粱

## 高产栽培技术

主编 刘永经 丁国洋 曾庆曦



四川出版集团  
天地出版社

# 玉米高粱高产栽培技术

编著：刘永红 丁国祥  
曾庆曦

四川出版集团

 天地出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

玉米高粱高产栽培技术/刘永红等编著. —成都: 天地出版社, 2006. 1

(中国农村文库)

ISBN 7-80726-158-7

I. 玉... II. 刘... III. 杂粮-栽培 IV. S51

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 095367 号

YUMI GAOLIANG GAOCHAN ZAIPEI JISHU

## 玉米高粱高产栽培技术

---

编 著: 刘永红 丁国祥 曾庆曦

责任编辑: 刘自权

封面设计: 徐著林

内文设计: 金娅丽

出版发行: 四川出版集团·天地出版社

(成都市三洞桥路 12 号 邮政编码: 610031)

网 址: <http://www.tdph.net>

电子邮箱: [tiandichs@vip.163.com](mailto:tiandichs@vip.163.com)

印 刷: 成都蜀通印务有限责任公司

版 次: 2006 年 1 月第一版

印 次: 2006 年 11 月第二次印刷

规 格: 850mm × 1168mm 1/32

印 张: 5.5

字 数: 120 千

定 价: 7.00 元

书 号: ISBN 7-80726-158-7/S·08

---

■版权所有, 违者必究, 举报有奖!

举报电话: (028) 87734601 (市场营销部) 87734639 (总编室)

出版好农村读物  
为广大农民服务

李瑞环

九十年十月

## 新版序言

徐惟诚

1990年，在李瑞环同志支持下，我们开始编辑出版这一套《中国农村文库》。

接着，又以这一套《农村文库》为基础，发起了“万村书库”工程，目标是在一万个村级组织中各建立一个小型图书室。

中国的农民还很穷，很难做到每家每户都备齐自己应该读、想读的书。农村又很分散，农民也很难到县图书馆、乡文化站去借书。图书室只能建在村里。但村图书室只能是小型的、微型的，要求藏书多，也不现实。

“万村书库”工程一启动，就受到了广泛的欢迎，也成为社会各界和海内外人士资助中国农村文化的一个有效载体。经过十年的时间，已经在八万多个村子中建立了图书室。许多地方还组织了自己的类似工程：万村书架、千乡书库等等，也都

很有成效。

事实证明：中国农民要摆脱贫困，走向富裕，不能没有先进文化的支持。如今，历史进入了全面建设小康社会的新时期，中国农民在知识文化方面又有了许多新的需求。农业产业结构的调整，种植业和养殖业的许多新品种，农业新技术的采用，无公害农业的推广，面向市场营销的信息、经营、结算等新的营销手段和市场规则，农业劳动力的转移，加入 WTO 以后的有关国际规则等等，都是农民需要了解的新内容。农村民主建设的发展，农民精神文化的新需求，电脑网络手段的运用，也要求有新的读物。因此，我们又组织编写了《农村文库》的第三批。

《农村文库》开始编写的时候，我们就定了三条原则：这套书要让农民“买得起”、“看得懂”、“用得上”。做到这三条并不容易，但必须努力做到。在新的一批读物出版的时候，我们重申这三条要求。因为这是真正为农民服务的体现。

中国的农村在不断地进步。城乡差别又将长期存在。这就要求专门为农民组织的出版物也将长期存在，其内容则需要不断地更新发展。

希望这一批《农村文库》继续受到农民的欢迎，也希望有更多的有志者来为中国农民提供更多更好的出版物。



# 目 录

<b>第一部分 玉米高产栽培技术</b> .....	(1)
一、概 述 .....	(1)
二、玉米的生长发育特点 .....	(4)
(一)玉米的形态特征与生长发育 .....	(4)
(二)玉米的分类 .....	(15)
(三)玉米生长发育对环境条件的基本要求 .....	(17)
三、玉米稳产高产栽培技术 .....	(26)
(一)玉米分区及其土壤耕作 .....	(26)
(二)玉米的栽培技术 .....	(29)
<b>第二部分 高粱高产栽培技术</b> .....	(69)
一、概 述 .....	(69)



(一)高粱的生物学优势 .....	(69)
(二)高粱的综合利用价值 .....	(70)
(三)我国高粱种植的现状 .....	(71)
二、高粱的植物学特征 .....	(73)
(一)根 .....	(73)
(二)茎 .....	(75)
(三)叶 .....	(76)
(四)花 .....	(77)
(五)种子 .....	(80)
三、高粱的生长发育过程 .....	(82)
(一)高粱的营养生长阶段 .....	(82)
(二)高粱的生殖生长阶段 .....	(84)
(三)高粱的籽粒形成过程 .....	(87)
四、高粱的生长发育与环境条件的关系 .....	(89)
(一)温度 .....	(89)
(二)光照 .....	(90)
(三)水分 .....	(91)
(四)养分 .....	(92)
(五)土壤 .....	(93)
五、高粱主要良种介绍及良种选育 .....	(94)
(一)良种条件 .....	(94)
(二)主要良种介绍 .....	(96)
(三)良种选育方法 .....	(107)
(四)品种提纯复壮 .....	(117)
六、高粱的栽培技术 .....	(121)





(一) 轮作与耕作 .....	(121)
(二) 播 种 .....	(126)
(三) 施 肥 .....	(133)
(四) 种植密度 .....	(142)
(五) 田间管理 .....	(146)
(六) 主要病虫害及其防治 .....	(152)
(七) 收获与贮藏 .....	(158)
七、育苗移栽 .....	(161)
(一) 选择适合移栽的品种 .....	(161)
(二) 育 苗 .....	(162)
(三) 移 栽 .....	(164)
(四) 移栽后的管理 .....	(165)
八、再生栽培 .....	(166)
(一) 选择适宜品种, 加强头季后期管理 .....	(166)
(二) 适时收获头季, 砍秆高度适当 .....	(166)
(三) 加强管理 .....	(167)
九、饲用栽培 .....	(168)
(一) 选用适宜品种 .....	(168)
(二) 分期播种 .....	(168)
(三) 增大种植密度 .....	(169)
(四) 收获期 .....	(169)



## 第一部分 玉米高产栽培技术

### 概 述

玉米又名苞谷、玉蜀黍，属禾本科作物。

玉米适应性强，产量高、营养丰富、增产潜力大，是高产谷类作物。玉米在全世界分布很广，从北纬 58° 到南纬 40° 共 145 个国家有玉米栽培。近几年来，全世界的玉米播种面积为 20 亿 ~ 21 亿亩，仅次于小麦、水稻，占第三位；产量仅次于小麦占第二位。据 1977 年统计，全世界玉米平均单产达 383.3 公斤，比小麦、水稻分别高出 77% 和 15%，居禾谷类作物单产的首位。与前 20 年相比，全世界玉米总产增长了 57%。单



产较高的国家有美国、法国、意大利、奥地利等。

玉米传入我国，至今已有 450 多年的历史，在长期生产实践和育种实践中，培育了 1400 多个优良品种，其中糯质玉米具有宝贵的育种价值，是我国的一大贡献。解放后，由于党和政府的高度重视，促进了我国玉米生产的迅速发展。南起海南岛（北纬 18°），北至漠河（北纬 50°）的广大地区都有种植，全国玉米种植面积约 3 亿亩，播种面积约占全世界总面积的 10%，仅次于美国和巴西，亩产平均 308 公斤（1990 年），仅次于水稻和小麦而占第三位，并涌现了一大批高产典型，有亩产 400 公斤以上的省、500 公斤以上的地区、600 公斤以上的丰产片、1000 公斤以上的田块。

四川省是我国玉米生产的主要产区之一，种植面积大、分布广，常年种植面积 2500 万亩以上，占粮食播种面积的 17.3%，居粮食作物的第三位。玉米遍布四川各地，而以盆地边缘山区和盆地中部丘陵区较多，平坝区也有一定面积。

近年来，四川涌现了许多高产典型：简阳市 1991 年成片示范掖单 51，种植 103.38 亩，麦收后夏播，获得了亩产 523.94 公斤的好收成，1992 年种植 2.5 万亩，平均亩产达到 428.46 公斤，最高田块亩产达到 625.9 公斤；1995 年宣汉县峰城乡一村，成单 14 连片示范 138 亩，亩平单产 701.5 公斤，最高田块亩产 808 公斤；1996 年扩大示范 508 亩，平均亩产达 730.17 公斤。高产典型的产量虽然达到了相当程度，然而其重演性和广谱性很差，加之四川玉米生产技术水平不高，不利气象条件尤其是干旱对玉米生产造成严重的影响，阻碍了玉米单产水平的进一步提高，单产在 230 ~ 270 公斤之间已徘徊了 15



年，由此可见四川玉米增产潜力很大，大有可为。

玉米在我国粮食生产中占重要地位。玉米是丘陵、山区人民的主要粮食，营养物质丰富。据分析，玉米籽粒含可消化蛋白质 7% ~ 10%、淀粉 60% ~ 65%、脂肪 4.5% ~ 7.1%。脂肪含量比其他禾谷类作物都多，维生素 A 的含量高于等量的稻米和小麦。此外，籽粒中尼克酸、抗坏血酸、维生素 E 等的含量都比较高。

玉米被誉为“饲料之王”。100 公斤玉米籽粒相当于 135 公斤燕麦，或 120 公斤高粱、130 公斤大麦、150 公斤稻谷。目前，世界上用于饲料的玉米籽粒，占其总产的 70% ~ 75%。随着生产的发展和水平的提高，人民群众必然会对动物性食品提出越来越多的要求。把植物性食品转化成动物性食品，玉米具有其他禾谷类作物所不能取代的重要作用。不仅如此，玉米茎叶也比其他禾谷类作物的营养价值高，是牲畜的良好粗饲料，尤以青贮、鲜喂效果更好。据分析，100 公斤青贮饲料含 20 个饲料单位、0.6 公斤可消化蛋白。

玉米还是重要的工业原料。籽粒及附产物可以制造 250 多种工业品。近几年来，世界上兴起了一种以玉米为原料的综合利用工业部门，被称之为现代“玉米工业”。玉米籽粒是制造淀粉、葡萄糖、酒、醋酸、丙酮、丁醇的重要原料。玉米油可作肥皂、润滑剂等。而且因其含有较多的油酸和亚油酸，具有预防高血压和降低胆固醇的作用，是一种高级的健康营养油。玉米的茎秆和苞叶可以制造人造丝、纸张、电气绝缘材料、胶板等。玉米穗轴可以制造电木、漆布、人造软木管等，还可以



提取糠醛，作为制造高热塑料的重要原料。特别值得一提的是，在世界面临能源危机的今天，利用玉米制取酒精已受到广泛的重视。可以预料，玉米将在能源植物中占据应有的地位。

玉米在医药上的用途也很广，是培养青霉素、链霉素、金霉素的重要原料，玉米的红须可以辅助治疗高血压、胆囊炎、胆结石、黄疸型肝炎等多种疾病，还具有利尿的功能。

### 玉米的生长发育特点

玉米从种子萌发到成熟的整个生长发育过程，要经历营养生长和生殖生长两个发育阶段。由于各阶段生育特点不同，对外界条件的要求也各不相同，在栽培技术上，为之创造和协调生长发育与外界条件的关系，是获得稳产高产的先决条件。

#### （一）玉米的形态特征与生长发育

##### 1. 种子的形态结构与发芽出苗

（1）形态结构 玉米种子通称籽粒，植物学上称为颖果，外部形态有的圆形（如硬粒型玉米），有的扁平形，有的顶部凹陷（如马齿型玉米）。玉米果穗出籽率大约是 75% ~ 85%，种子的大小、重量因品种和栽培条件而异，千粒重为 250 ~ 350 克，通常马齿型比硬粒型大些。我国目前栽培的主要是这两个类型。



玉米种子主要由皮层、胚乳和胚三部分构成（如图1-1）。

1) 皮层：即种子的最外层。由种皮和果皮组成，但二者紧密相连不易分开，具有保护作用，一般无色透明，只极少数呈红褐色。皮层主要由纤维组成，占种子重量的6%~8%。

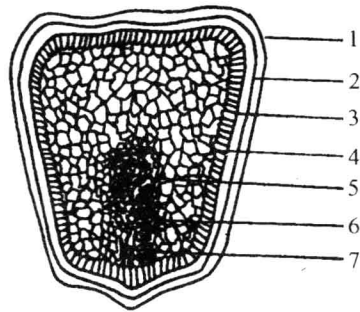


图1-1 玉米籽粒纵切面

1. 果皮 2. 种皮 3. 糊粉层 4. 胚乳  
5. 胚 6. 胚芽 7. 胚根

2) 胚乳：位于皮层里面，包着胚的部分，占种子重量的80%~85%，是营养物质的贮藏器官。胚乳通常具有黄、白、红、褐等色，使玉米籽粒显示出颜色。胚乳分两层，外层是糊粉层，由单色细胞组成，含多量蛋白质的糊粉粒；内层是淀粉层，主要含淀粉。胚乳的结构，决定于蛋白质的含量及其在胚乳中的分布。凡含蛋白质多、淀粉较少、蛋白质和胶体状碳水化合物把淀粉紧密包围呈半透明状、结构紧密的为角质胚乳；含蛋白质少、淀粉多、结构疏松、不透明的为粉质胚乳。这是分类的重要依据之一。

3) 胚：位于种子的基部，被胚乳包围着，占种子重量的10%~16%。胚含脂肪、各种矿物质元素和蛋白质，其中蛋白质含量最多。胚由胚根、胚轴、胚芽三部分组成。胚芽外面有胚芽鞘，胚根外面有胚根鞘。由于种子内部含有大量淀粉、蛋白质等亲水胶体，吸水力强，尤其是胚，吸水数量大，速度



快，所以既善于吸收土壤中的水分有利于发芽，又容易吸收空气中的湿气而霉烂，严重影响发芽率。所以，贮藏玉米种子时，除应充分晒干外，还应密闭保存，并注意检查、翻晒，防止发生霉变。

(2) 发芽与出苗 在适宜的水分、温度和氧气条件下，播种后的玉米种子便开始发芽。首先胚根突破种皮向下生长，伸入土内发育成根，随之胚芽鞘突破种皮向上生长。由于胚轴的延伸，芽鞘伸出土面，从芽鞘内长出第一片真叶时，就称为出苗。

种子萌发，其内部生理变化很复杂。种子吸水膨胀后，在适宜条件下，呼吸作用旺盛，各种酶的活动增强，高分子化合物迅速水解成为简单的化合物供胚在发芽过程中利用，内含物也随之逐渐减少。据试验证明：玉米种子发芽前95%的含氮物质是以蛋白质存在于籽粒中，发芽两天后，蛋白质含量降低为78%，4天降低为61%，8天降低至59%。其他如淀粉等减少也很快，而脂肪减少慢些，整个种子的干物质都在迅速减少。根据这个特点，若播种过深，久不出苗，胚乳养分消耗过多，往往造成缺窝；即使勉强出苗，幼苗生长也十分纤细，对生长不利。

玉米种子发芽必须具备内在和外在两个方面的条件，二者缺一不可。内在条件是种子新鲜，发芽势和发芽率都高，在适宜条件下，这类种子出苗迅速整齐，均匀健壮。外在条件主要是水分、温度和氧气。

玉米种子的发芽需要一定的水分，一般土壤田间持水量为60%左右，便可满足发芽出苗对水分的要求。若土壤田间持水



量超过 80%，则因土壤通气不良，容易造成烂种缺苗。玉米种子发芽出苗的最低温度为 6~8℃，但发芽慢，容易感病烂种，10~12℃时发芽较正常。因此，生产上常以表土 5~10 厘米的温度稳定通过 12℃ 作为玉米播种适宜的温度指标。

玉米种子胚大，脂肪含量较高，发芽出苗时，需要大量氧气。所以，要求播种时土壤疏松，干湿度适宜，播种不能过深，盖土不能过厚。

## 2. 根系的发生与形成

(1) 根系的种类与功能 玉米属须根系作物，没有明显的主根。按其发生时间、部位和功能的不同，玉米的根可分为初生根、次生根和支持根三大类（如图 1-2）。

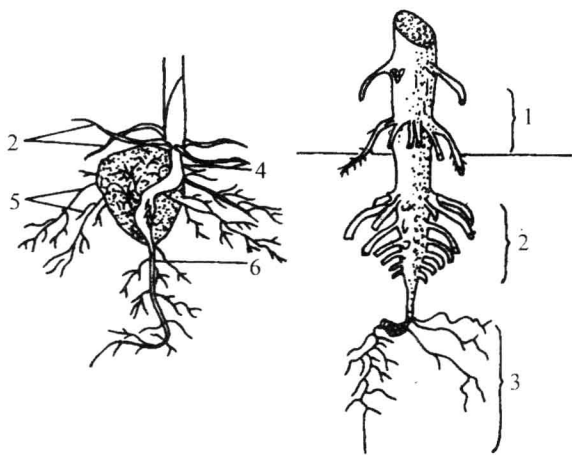
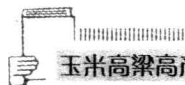


图 1-2 玉米的根系

1. 支持根 2. 次生根 3. 初生根  
4. 根间 5. 次生胚根 6. 初生胚根





1) 初生根: 初生根又叫种子根, 包括初生胚根和次生胚根。种子发芽时, 首先从种胚伸出的一条较粗的根叫初生胚根。4~5天后, 在中胚轴基部又陆续长出3~5条幼根, 称为次生胚根。初生胚根又叫主胚根, 次生胚根又叫侧胚根。以上两种胚根共同组成初生根系。

2) 次生根: 次生根又叫地下节根和永久根, 是着生在地下茎节上的根系, 是玉米整个根系的主体。当幼苗长到3~4叶时, 开始在地下茎节上一层一层地轮生出许多根系, 也就是次生根, 次生根的层数因品种和栽培条件而不同, 一般有4~7层, 多的可达8~9层。

3) 支持根: 支持根又叫气生根和地上节根, 是着生在地表茎节上的根系。玉米拔节后至抽雄前后, 靠近地表的1~5茎节上, 不断轮生出许多发达的根系, 这就是支持根。支持根粗壮坚韧, 一般呈绿色或紫绿色。

根的主要功能是吸收水分、养分, 固定植株。此外, 支持根还有合成多种氨基酸的功能。

(2) 根系的生长特点 根系的生长与地上部茎叶的生长是相互促进又相互制约的。一般来说, 根系发达, 地上部茎叶生长良好。而地上部茎叶生长良好, 制造的光合产物多, 反过来又会促进根系的发育。所以, 农民有“根深叶茂”之说。

玉米根系的生长主要是根系的增多和长度的增加, 但不同时期, 根系的生长不同。拔节前, 根系生长较快, 以根系形成为主, 拔节至抽雄前, 根系生长略慢, 地上部茎叶生长加快; 到抽雄开花期, 根系达最大量; 以后部分根系逐渐衰老死亡。所以, 栽培上前期应促根控苗; 中期应促使茎叶与根系协调生长, 达到