

农村致富实用新技术丛书

夏玉米 栽培实用技术

淮北市农业林业局组织编写
王家春 李峰 陶士军 编

化学工业出版社

《农村致富实用新技术丛书》

编委会成员名单

主 任 吴孝雨

副主任 李本正

委 员 (以姓氏笔划为序)

丁星北 王远全 王家春 任启全

刘秀兰 朱永祥 孙建平 吴 欣

吴 健 张家宪 张克玉 陈若军

诸丽华 赵大贤 胡 敏

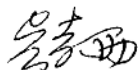
序

当前是我国农业生产和农村经济发展的关键时期。如何迅速提高农业生产水平,促进农业生产由传统农业向市场农业、现代农业转变,实现农村经济第二次飞跃,大幅度增加农民收入,加快致富奔小康步伐,是我们必须认真解决的问题。改革开放以来,农村经济迅速发展的实践经验一再告诉我们:发展农业生产,一靠改革,二靠科技,三靠投入。科学技术是第一生产力,振兴农业必须振兴科技。只有坚定地推进科技进步,才能使我国农业再上新台阶。从某种意义上说,现代农业中科学技术是“源”,经济发展是“流”;没有农业科技的新突破,没有农业科研成果的大力推广和应用,农业大发展就是一句空话。

当今世界科技发展日新月异,蓬勃兴起的新技术革命,无疑为农业的发展插上了腾飞的翅膀,应农业生产急需,针对广大农村迫切需要的实用致富技术,我们组织有一定理论水平和丰富实践经验的农业科技人员编写了这套《农村致富实用新技术丛书》。《丛书》立足于淮北平原,面向黄淮流域和长江流域,分粮食、棉花、蔬菜、果树、畜禽养殖、水产养殖等专业,取材以淮北平原为主,博采众家之长,集实用技术和90年代最新科技成果于一体,具有较强的指导性和广泛的实用性。《丛书》按照普及为主的指导思想,主要面对基层科技人员和有文化的农民,用通俗易懂的语言,深入浅出的表述,系统地介绍了当代农业生产新技术,使基层科技人员和有文化的农民能较快地掌握这些实用新技术,迅速提高广大农民的整体科学种田水平,

推动农业生产不断发展，加快农民致富奔小康的步伐。

掩卷之余，我们感慨，由于受客观条件的限制，加之水平有限，不当之处，在所难免，望请有关专家给予指正，最后向给予我们支持的社会各界朋友致以真诚的谢意！

A handwritten signature in black ink, appearing to read '梁守' (Liang Shou), written in a cursive style.

1997 年 4 月

内 容 提 要

本书为《农村致富实用新技术丛书》中的一本。《丛书》立足于淮北平原，面向黄淮流域和长江流域，分种植、养殖、综合等专业，集实用技术与90年代最新科技成果于一体。具有较强的指导性和广泛的实用性。主要面向农村科技人员和有文化的农民，语言通俗易懂，深入浅出，系统地介绍了当代农业生产的新技术。

书中系统介绍了玉米植株各器官的构造及生物学特性，并根据这些基础知识进一步介绍了怎样选用玉米良种、适期早播的原则和技术、合理密植的理论及经验。作者根据多年的实践经验突出了合理施肥，适时灌溉对提高玉米产量和品质的重要作用，并较为详细地讲解了科学的操作方法以及不同时期的田间精细管理技术。

读者信息卡

希望您认真填好此卡,并寄给我们,您将长期享有我社提供的新书书讯服务,我们也将请有关专家随时帮您解答您在农业生产中遇到的棘手问题。

姓 名		性 别		职 业	
地 址				邮 编	
您认为本书的 优点在哪里?					
您认为本书还 存在哪些不足?					
本书封底上的 新书中,哪几本 是您需要的?					
您还需要哪些 方面的图书?					
您及您附近农村的住 房条件、生活水平、家 庭设施、种植养殖、全 年收入情况如何?喜欢 看什么样的书籍?					

请将本卡寄往: 北京市朝阳区惠新里3号 化学工业出版社四编室
(农村读物部) 收 邮编: 100029 电话: (010) 64952370

如果您需要购买化工出版社的其他图书,请再加上图书定价18%的邮费后,汇款至化学工业出版社发行部邮购。

目 录

概述	1
第一章 夏玉米的器官	3
一、器官的形态与功能	3
二、器官的发育与环境的关系	13
三、产量三要素的形成	18
第二章 选用良种	23
一、选用一代优良杂交种	23
二、选用良种的原则	24
三、当前主要优良夏玉米杂交种简介	25
第三章 适期早播	29
一、夏玉米播前准备	29
二、播种期的确定	30
三、播种技术	31
第四章 合理密植	33
一、夏玉米合理密植的重要性及原则	33
二、合理密植	35
第五章 合理施肥	38
一、需肥规律	38
二、肥料的利用率	42
三、施肥技术	47
第六章 适时灌溉	50
一、需水规律	50
二、干旱对夏玉米的影响	55
三、灌溉技术	58

第七章 精细管理	65
一、苗期管理	65
二、穗期管理	67
三、花粒期管理	69
四、适期收获	71
第八章 玉米的综合利用	74
一、在淀粉工业方面	75
二、在制糖工业方面	77
三、在食品工业方面	77

概 述

玉米是主要的粮食作物之一。我国是世界第二大玉米生产国,玉米播种面积及总产量均居世界第二位。常年播种面积3亿亩^①左右,占粮食作物播种面积的15%左右,总产量占粮食作物的20%左右。玉米是粮食、经济和饲料兼用作物,增产潜力比小麦、水稻大,而增加1千克产量的投入较小麦、水稻少。因此,扩种玉米和提高单位面积产量是我国粮食生产再上新台阶的主要措施。

黄淮海地区是我国最大的玉米集中产区,常年播种面积为1.3亿亩,主要是夏玉米,占全国播种面积的40%以上,总产占全国玉米总产的50%左右。随着生产条件的改善和复种指数的提高,夏玉米面积逐年增大,春玉米面积则很少。

夏季播种的玉米称为夏玉米。黄淮区的夏玉米播期在5月中、下旬和6月上、中旬。一年两熟制,前茬作物主要是小麦。夏玉米的播种方式,因地区、气候和品种不同而异。在麦收前30~40天套种的玉米,称为半夏玉米;麦收前10~20天套种的玉米,称为套种玉米;麦收后及时抢种的,称为直播夏玉米。夏玉米的播种期自立夏后开始,到夏至前基本结束,历时50天左右。

淮北市位于安徽省淮北平原的北部,处在皖、苏、豫、鲁

^① 1亩=1/15公顷,为方便农民朋友阅读、参考,全书出现亩的地方均未替换成公顷,特此说明。

四省接壤处。属暖温带半湿润季风气候区。四季分明、雨量适中、光照充足、气候温和。年平均气温 14.5°C ，年降水量 862.9 毫米左右，年日照时数 2325.7 小时，无霜期 203 天，适宜小麦、夏玉米一年两熟制种植。尤其适宜夏玉米的生长。6 月上、中旬播种的夏玉米，其积温保证率如按 80% 计，能满足要求积温为 2600°C 左右的中熟玉米品种正常成熟。

玉米属禾本科一年生单子叶植物，堪称“全身是宝”。玉米籽粒是一种富含多种营养物质的主要粮食，秸秆是优质饲料。植株各个器官均可以利用，广泛用于淀粉、制糖、食品、医药、酿造、加工等许多工业领域。今后随着科学技术的日趋发展，玉米将作为人类生活必需品而发挥着越来越大的作用。

粮食上台阶，玉米挑重担。随着生产条件的改善、栽培制度的改革和养殖业的迅速发展，夏玉米的面积、单产将不断扩大和提高。今后玉米发展的方向主要是用作饲料，将占饲料总量的 $2/3$ 。现在世界上许多国家都把将玉米转化为肉、禽、蛋、奶的数量和人均占有饲料玉米的数量作为现代畜牧业发展水平和人均动物性食品量的重要标志之一。1990 年以后，综合运用已有科研成果，按照玉米生长发育进程和规律，结合淮北地区的条件，我们在品种、密度、水、肥、田间管理等一系列措施上提出了夏玉米高产栽培配套技术，并创造出单产 867 千克的高产典型。实践证明，夏玉米高产栽培大有可为。

本书在成稿后得到了中国农业大学尹崇仁教授的审阅和修改，在此表示衷心地感谢。由于时间仓促，水平有限，错漏及不足之处实属难免，敬请广大读者指正。

编者

一九九七年五月

第一章 夏玉米的器官

了解夏玉米器官的形态特征、生理功能、生长发育规律及其对外界条件的要求，可以让我们根据不同的情况采用相应的栽培措施，以便为各器官的协调生长创造更好的条件。

一、器官的形态与功能

夏玉米的器官可分为根、茎、叶、花和籽粒五个部分。

(一) 根

根是玉米重要的营养器官之一，它不仅能把植株固定于土壤中，而且也能吸收或合成植株生长发育所需的水分、无机盐以及某些生理活性物质。“根深叶茂”这个成语形象地说明了根对地上部分生长的重要性。

1. 根的种类

夏玉米根系和其他禾谷类作物一样，属须根系，由胚根和节根组成。

(1) 胚根 胚根又称为初生根、种子根，在玉米的幼苗阶段，胚根非常明显（见图1）。种子萌发时，初生胚根首先露出。约1~3天后，在盾片节的上面，中胚轴的基部又长出3~7条次生胚根，也是由种子直接分化

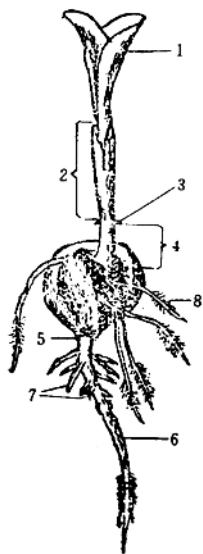


图1 玉米的幼苗

- 1—第一真叶；2—芽鞘；
3—次生根；4—中胚轴；
5—根鞘；6—初生胚根；
7—侧根；8—次生胚根

出来的，其作用与初生胚根相似，所以与初生胚根一起统称为初生根（或种子根）。

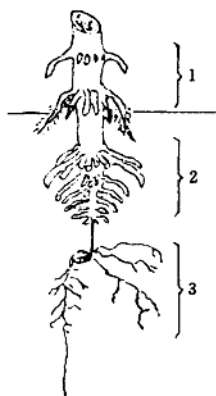


图2 玉米的根系
1—支持根；2—次生根；
3—初生根

(2) 节根 夏玉米的根系可分为支持根、次生根、初生根（见图2）。节根又称为次生根，永久根，是构成玉米根系的主要部分。着生在地面下密集茎节上的节根，叫地下节根；着生在伸长的节间上的节根，一部分或全部露在地面上，叫地上节根或称气生根、支持根。

节根一般有7~9层，有的达10层以上，地下有5层或6层，生育期短的品种比生育期长的少，紧凑型品种比平展型气生根的层次多，每个层次根的条数也多。据观察，掖单4号有8层节根，其中气生根有2~3层。节根的长度一般以第二、三层的最长，向上逐层变粗短。

粗度则由下往上逐层增加。

根据根的形成时期、根量、形态特征和功能，可将夏玉米的节根分成三组。第1~4层节根为第一组（头茬根），是苗期出生的，与壮苗关系密切，第5~6层节根为第二组（上茬根），在拔节期出生；第7~9层节根为第三组（水根或气生根），是地上部支持根；距地表面有一定间距。

2. 根的功能

夏玉米根系主要作用有吸收、支持植株和合成的作用。

(1) 根系的吸收与合成作用 根上密布细长的根毛和由薄壁细胞构成的幼嫩表皮，是根的吸收器官、植株所需的大量水分和矿物质养分，都是靠根毛吸收的。根毛细胞的液泡中含有

较浓的细胞液，具有较大的渗透压。玉米在根苗期的最初 20 天左右主要靠胚根和次生胚根、后 20 天靠 1~3 层节根吸收水分、养分，供幼苗进行光合作用。茎穗期，地下 1~6 层节根，特别是 4~6 层节根及时地将水分和养分运往叶片，用于制造有机物质。7~9 层节根（即地上节根）主要是供应花粒期茎叶及籽粒对水分、养分的需要。

根不仅能吸收运送水分、养分，又能合成氨基酸。在夏玉米抽雄期、地上节根中氨基酸含量为同期叶片中含量的 10~15 倍；7~9 层节根氨基酸的数量比地下节根多 20~25 倍。这些氨基酸一部分被输送到地上器官合成蛋白质，一部分在根内直接合成蛋白质。

（2）根系的支持固定作用 夏玉米的庞大根系遍布土壤耕作层，根的内部又有较坚韧的机械组织。因此，能将高大的玉米植株稳固而直立的支撑于地面，使茎、叶得以伸展，繁茂生长。根系固定能力的大小，可用“拔根力”（根拉出力）来表示。所谓拔根力，是指把植株从土壤中垂直拉出来所需要的力量。拔根力与植株抗倒力密切相关，一般说拔根力越大，植株抗倒伏能力越强。

（二）茎

夏玉米的茎是由若干个相对独立的节和节间组成。高度因其品种、土壤、气候、栽培条件不同而有差异。一般把株高在 2 米以下的称为矮秆型；2~2.7 米的称为中秆型；2.7 米以上的称为高秆型。矮秆型生育期偏短，单株产量较低；高秆的生育期偏长，单株产量较高。茎秆的粗细，随其品种，土、肥、水条件和种植密度不同而变化。

1. 茎的形态

夏玉米茎的各节上生长一片叶子。节与叶片数目是一致的。

近叶一侧的茎上有纵沟，各节纵沟是交错排列的。

(1) 节间 节与节之间称节间。通常，一株夏玉米地上部分有8~20个节，地下部分有3~5个节。节与节间内部充满维管束及薄壁组织，均为实心。夏玉米茎的维管束没有形成层，不能增粗，借助初生增粗分生组织进行增粗生长的。夏玉米茎内的薄壁组织，通常称为髓，含有大量的水分、碳水化合物和矿物质。

(2) 茎的生长 夏玉米植株的生长及高度，是由茎节伸长生来决定的。茎秆节间数在雄穗生长锥伸长前已形成。拔节后，只是进一步伸长和加粗，茎的高度是靠节间的伸长而增加，并不依植株顶端生长而增加。节间下端有一层分生组织，细胞能迅速增长，因此节间长度得以增加。节间的生长速度，随生育期而异，前期较慢，中期最快，后期又慢。夏玉米的节间自第5节开始伸长，节间的长度自下而上逐渐增加，节间的粗度由下而上逐渐减小。一般着生果穗的一节节间最长，以后又开始缩短，着生雄穗的节间又变长。靠近地面节间的粗细、长短和生长状态，即所谓长相，可用于鉴定植株根系发育的好坏，也是玉米抗倒性能强弱的标志。

2. 茎的功能

夏玉米的茎秆主要起支撑、输导、贮藏等作用。

(1) 输导作用 玉米茎秆承担着同时向上向下运输大量水分、无机物和有机物的作用，这种作用由维管束系统来完成。

(2) 支持作用 玉米的茎承担着叶片、穗、粒等器官的全部重量，同时要抵抗风雨的外来袭击。茎中起支持作用的主要是机械组织，维管束系统和表皮组织。

(3) 贮藏作用 玉米茎秆多汁，可以临时贮藏可溶性有机

物，籽粒灌浆以后，茎秆中的可溶性有机物逐渐转移到籽粒中去。

(三) 叶

夏玉米的叶是进行光合作用，合成有机物的重要器官。无论是营养器官还是生殖器官，有90%~95%的物质是光合作用的产物。因此，叶片光合作用的强弱与玉米的生长发育和产量有着直接关系。

1. 叶的形态

夏玉米的叶由叶鞘、叶片和叶舌组成。叶鞘紧包着节间，有明显的皱纹。叶鞘长度，下部比节间长，上部比节间短。叶舌紧贴着茎秆，着生于叶鞘和叶片交接处，有防止雨水、病菌、害虫侵入叶鞘内侧的作用。叶片着生于叶鞘顶端的叶环之上，顺序互生，每节生出一片叶子，叶片中央纵贯一条主脉，主脉两侧分布着许多侧脉，叶缘常呈波浪状皱纹。这种皱纹，是因叶子边缘上薄壁细胞组织生长快所造成的，可增加对光的吸收面积，避免风害折断叶部。在胚中发育的叶片（多数为5片叶）表面光滑无毛，其余的叶片一般正面有短绒毛。下部叶片出现短绒毛的时间，可用来推断生长锥开始伸长（即生殖生长开始）的时间。

夏玉米一生所出生的叶片数，因品种不同而有差异，早熟品种较少，一般15~18片，中熟品种19~21片，晚熟品种较多，一般22~24片。

从横切面上看，构成叶片的主要部分有上表皮、下表皮，其间是叶肉和维管束。上、下表皮均充满气孔，一般可达1亿个以上，气孔是叶片内部同周围空气交换气体和水蒸气的通道。维管束周围有一层含有很多特殊叶绿体的维管束细胞，是碳四作物光合过程中所具有的特点，也是与稻、麦等禾本科碳三作物

的重要区别之一。

2. 叶片的功能

夏玉米叶片的生理功能是进行光合作用和蒸腾作用。

(1) 光合作用 是叶绿素在太阳光的照射下利用二氧化碳和水合成糖并放出氧气的过程。这个过程的实质是把光能转变成化学能，并贮存在植物体内。光合作用所合成的糖再进一步转化成淀粉、脂肪、蛋白质等有机化合物，供玉米建成植株和本身新陈代谢用。

夏玉米不同节位上的叶片以及不同叶龄的叶片的光合能力有很大差异。一般中部、壮龄叶片光合强度最大。上部、幼龄叶片次之，下部、老龄叶片最低。

1~7片展开叶，对根系的形成及生长起很大作用。从拔节到穗位叶展开，即8~14叶展开，是茎秆干物质增加较快的阶段，主要长茎，其次是长叶、生根。雌穗营养物质主要由11~15叶供给，棒三叶和穗位以上叶片合成的光合产物是籽粒干物质积累的主要来源。

(2) 蒸腾作用 是叶片通过表皮的气孔散失气态水的过程。一株夏玉米一生中通过蒸腾作用可消耗200千克水。炎热的夏天，一株夏玉米一天中可蒸腾2~4千克水。夏玉米叶片通过叶面蒸腾失水，使植株体内汁液浓度上下出现较大的差额，因而产生了很强的蒸腾拉力，这个拉力大大提高了根系吸水和吸收矿物质等养分的能力，并随蒸腾液流在植株体内运转，送到各器官中，发挥其应有的营养作用。

(四) 花

夏玉米的花是雌雄同株异花的单性花，生长于植株不同的部位，雌花序生长在植株的中部，雄花序着生在植株顶端。正常情况下，雄花先开，雌花后开，雄花依靠风力传播花粉，所

以夏玉米是异花授粉作物。

1. 雄花序

雄花序即雄穗，为圆锥花序。原始雄花序是由雌雄花组成，后来雌花退化，仅留下很少的痕迹，只剩下雄花，形成同株异花。雌雄同花序，有时在大田中可发现，称为“返祖”现象。雄花序有一个主轴和若干个侧枝，一般 15~25 个，多的可达 40 个。雄穗主轴较粗，周围生 4~11 行成对排列的小穗，分枝较细，通常仅生 2 行成对排列的小穗。每个雄小穗有 2 朵小花（见图 3）。分枝愈多，小花愈多，散出的花粉也愈多，有利于授粉。在成对小穗中，上部的有柄，称为有柄小穗，先开放，花粉成熟较早；下部小穗无柄，称为无柄小穗，后开放，花粉成熟较晚。



图 3 玉米雄小穗花

1—护颖；2—第二花；3—第一花内颖；
4—第一花外颖

通常一个小穗有两朵小花，外有两片护颖包住，每一朵小花又有内外颖各一，中间有三个雄蕊，花丝很短，花丝顶端着生花药，未成熟时花药藏于内外颖之内，花粉成熟后，花丝伸长，花药露在颖片外面。每个花药有两个室，每室约有花粉 2500 粒左右，一个雄穗大约可散出 2000~5000 万个花粉粒。

在外界条件适宜的情况下（温度 20~28℃，相对湿度 65%~90%），雄穗抽出后 3~6 天为盛花期，盛花期开的花占夏玉米开花总数的 70%~80%。全株开花 7~10 天，在适宜条件下，夏玉米昼夜均可开花，一般上午多，下午少，夜间更少。一天中以上午 7~9 点开花最多。主轴上开花的顺序与分枝上相