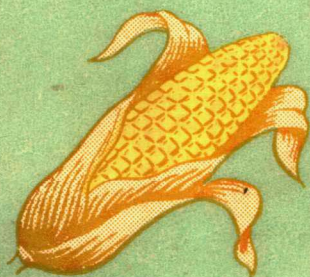


玉 米

李伯航 編

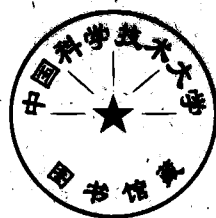


人民教育出版社

玉

米

李伯航 編



人民教育出版社

本书是編者在 1958 年下放期間为徐水农业大学农学系学生編写的讲稿,經修改补充而成。

全书分五章,介紹了玉米的用途、特征和特性、栽培技术以及农业生产大跃进中玉米栽培方面所取得的成績。

本书是一般的参考书,可供农业院校师生及农业工作者閱讀。

玉 米

李伯航 編

人民教育出版社出版 高等学校教材編輯部
北京宣武門內承恩寺 7 号

(北京市书刊出版业營業許可証出字第 2 号)

京华印书局印装 新华书店发行

統一书号 16910·194 开本 787×1092 1/32 印张 3 7/16

字数 67,000 印数 0001—5,000 定价 (8) 半 0.38

1960 年 6 月第 1 版 1960 年 6 月北京第 1 次印刷

目 录

第一章 概述	1
第一节 玉米在国民经济中的意义	1
第二节 玉米的起源和分布	3
第三节 农业生产大跃进中玉米栽培方面所取得的成就	6
第二章 玉米的植物学特征和特性	8
第一节 根	8
第二节 茎	12
第三节 叶	15
第四节 花	17
第五节 果实	20
第三章 玉米的分类	22
第一节 玉米的种、亚种和变种	22
第二节 玉米品种	27
第四章 玉米的生物学特性	31
第一节 玉米阶段发育概述	31
第二节 玉米生长发育过程	32
第五章 玉米栽培技术	53
第一节 间种、混种和套种	53
第二节 土壤耕作	56
第三节 施肥	64
第四节 播种	78
第五节 合理密植	83
第六节 灌溉	92
第七节 田间管理	100
第八节 收获	105

第一章 概述

第一节 玉米在国民經济中的意义

玉米也名玉蜀黍，各地土名很多，如苞米、苞谷、棒子及珍珠米等。是我国杂粮作物中最重要的一种，在国民經济中有着极其重要的意义，栽培玉米的重要意义有以下几点：

(一)在工业上的用途广 玉米可为輕工业直接利用或加工制做的原料。利用玉米的籽粒莖叶制做的产品，現今已达150种以上，其中主要是淀粉的利用。玉米較甘薯、馬鈴薯耐貯藏，加工制做的季节較长，另外，也比甘薯、馬鈴薯原料为优良。玉米各部加工的成品較主要的有下列各种：

玉米籽粒可制淀粉。玉米磨碎后用大量的水分分离出淀粉，150斤玉米可制30余斤淀粉，可作为食品以及用来浆布浆紙、制葯及制造干电池等，也是制造赤霉素、鏈霉素、金霉素等各种抗生素的原料。

玉米淀粉可制成白色結晶的玉米糖，是制造乳酸、人造絲与外科医药的原料。

50斤玉米可制成2.5加侖酒精，可作为油漆溶剂和制造化学品的原料，也可作为皮革去污剂及制紙原料。

玉米胚内含油分高达40%，可制成半干性油，供食用及防銹用，是甘油代用品。

玉米穗軸含有木糖、醋酸及糠醛，可以用作消毒品、溶媒及麻醉剂等。穗軸灰分含鉀很丰富，为制鉀原料。軸粉可用来

清洗皮毛貨与鋅板,以及汽車、飞机机件上的烟迹,可制火药、电木、塑料、漆布、人造胶水、人造軟木塞、人造纖維。最近我国研究指出,由玉米穗軸及秸杆中可提取糠醛,用来制做高級塑料——尼龙六六。

玉米秆为造纸、人造絲、防音磚、化学胶板等的原料。

玉米苞叶可作为包装用填充物以及制造人造纖維、硫酸鈉或苛性鈉等的原料。

玉米花絲是填充物及医药原料,可治某些肝脏病、水肿性脚气及其他浮腫性疾病,可做为止血药,也是利尿剂。

把玉米用于工业制品方面目前尙在发展之中。安徽省宁国县利用玉米莖秆制紙,质量不低于毛竹制成的,其成本較毛竹制成的紙張低 12.8%。上海、吉林等地新建的化学厂,都已开始用玉米穗軸来做人造纖維的原料,用籽粒制酒精。在紡織工业上也广泛利用着玉米。

(二)营养丰富 玉米籽粒的营养价值很高。籽粒中脂肪含量很高,每斤玉米約含有 21.5 克,比任何其他谷类作物籽粒中的含量为多。蛋白質含量較大米为高,每斤黄玉米中含有 800 个国际单位的甲种維生素。

但玉米籽粒中鈣、鉄和乙种一号維生素不足,并且缺少足以維持人体发育的某些氨基酸如松氨酸和色氨酸等。食用玉米时应掺加豆粉或小米粉,这样才能發揮蛋白質間的互补作用。

玉米可以多方面地利用作为飼料。籽粒是很重要的良好的精飼料。莖秆可做青飼料或青貯飼料。它不仅是高产的便宜的飼料作物,并且具有很高的飼料价值,在 100 公斤籽粒中

含有 134 个饲料单位，而燕麦为 100 个饲料单位，大麦为 126 个饲料单位。

(三)产量高而稳定 玉米的产量高于水稻以外的其他谷类作物，籽粒产量通常可以保持到每亩 200 斤以上。1958 年全国玉米平均单位面积产量已达每亩 370 斤（根据河北省的资料，1958 年平均单位面积产量，比粟（谷子）高 20%，比高粱高 10%）。从 1956 年起，特别是 1958 年和 1959 年，全国玉米大面积丰产出现很多。1956 年陕西省醴泉县烽火农业社 890.11 亩夏玉米平均亩产 481.1 斤；山西省昔阳县（山区）联胜农业社 880.99 亩春玉米平均亩产 969 斤。1958 年河南长葛县 10 万多亩春玉米平均亩产 1,200 斤。1959 年四川省广安县 50,147 亩单作早玉米平均亩产 1,028 斤。

由上述高产材料充分说明，我国的玉米生产有着无穷的潜力。

(四)玉米具有农业技术方面的意义 玉米是中耕作物，利于清除田间杂草，保蓄土壤水分。成熟时无落粒现象，可使后作田内保持清洁。因此，玉米是麦类作物的良好前作物，也是轮作中不可缺少的作物。在苏联冬季雪少的地区，以玉米作为屏障作物，保护冬小麦安全越冬。

第二节 玉米的起源和分布

(一)玉米的起源 玉米是古老的栽培作物之一，栽培种的年龄为 4,500—5,000 年，它原产于墨西哥和秘鲁，以后传入其他国家。

若干年前，在墨西哥城附近大湖底的泥炭土中 69—70 米深处，发现了玉米的花粉化石，这个深度的地层年龄等于 6 万年，那时当地不仅没有农业，而且也没有人类，可是玉米就已经以野生状态生长在现在墨西哥领土地上了。

根据 1930 年苏联植物考察队在中美秘鲁的高原上详细考察的结果，认为秘鲁是玉米的诞生地，并指出不同亚种的诞生地如下：

1. 硬粒种玉米的发源中心在秘鲁。
2. 马齿型及爆裂型玉米的发源中心在墨西哥。
3. 粉质种玉米的发源中心在秘鲁及哥倫布。
4. 甜质玉米及有稃种玉米的发源中心在墨西哥。

同时认为粉质玉米是最原始的玉米类型。

(二) 玉米在世界上的分布 现在玉米已成为世界性的作物，它栽培在 60 个国家中，栽培面积约为 85,000,000 公顷，广泛分布在世界各地。水平分布从北纬 58 度，通过热带到达南纬 40 度，无论热带、温带都有种植，近寒带处也能繁植，如作饲料栽培时，可达北纬 60 度。垂直分布在高达 3,636 米的秘鲁高山和低到海拔下 26 米的卡斯泊平原上。在世界谷类作物栽培中，玉米播种面积占居第二位，世界上栽培玉米较多的国家如表 1 所示：

(三) 玉米在我国的分布和栽培区域 玉米在我国栽培约有 400 年的历史。在 1573—1578 年间，阿拉伯人从麦加经中亚细亚将玉米传入西藏，而后传入四川，因此有玉蜀黍之称。

在我国记载玉米最早的古书，是 1596 年出版的李时珍编著的“本草纲目”。

表 1. 世界各国的玉米播种面积(1956 年)

国 别	播种面积(万市亩)	国 别	播种面积(万市亩)
中 国	26,493.7	日 本	75.0
苏 联	13,942.5	阿 根 廷	2,935.5
加 拿 大	309.0	保加利亚	1,186.5
美 国	45,912.0	南斯拉夫	3,855.0
意 大 利	1,885.5	土 耳 其	1,081.5
法 国	979.5	南非联邦	5,044.5
捷克斯洛伐克	274.5	罗马尼亚	5,356.5
埃 及	1,156.5	印度尼西亚	3,264.0
西 班 牙	553.5	印 度	5,611.5
匈 牙 利	1,743.0	菲 律 宾	2,181.0
澳大利亚	97.5		

玉米在我国栽培虽仅有 400 年的历史,但由于它具有重要的国民经济意义,所以现在各省都有栽培,分布极广。现在玉米栽培的北界,至北纬 50 度的黑龙江黑河附近,南界可达北纬 20 度的海南岛。垂直分布高达 2,500 米的峨眉山及 1,800 米的金佛山上。据最近调查材料,在海拔 3,000 米以上的西藏,也有玉米的栽培。大约集中在北自黑龙江起,沿吉林、辽宁、河北、山西、山东、河南,转向湖北、陕西、四川、云南、贵州到广西,形成一斜弧形的地带。以省份来说,1957 年河北最多,占全国玉米总面积的 11.33%,其次为四川,占 11.1%,再次为黑龙江、山东、河南等省。

我国玉米分布既广,由于各地气候、土壤耕作等条件不同,玉米的栽培情况也很复杂,但可以概括分成下列几区:

1. 北部春播玉米区:包括黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、甘肃、青海、新疆、山西东南部及中北部、河北北部等地,约占全

国玉米的 $\frac{2}{5}$ ，为一年一熟及二年三熟的春播地区，单位面积产量较高，生长期为 100 天以上，多春播中熟和晚熟品种。

2. 黄淮流域夏播玉米区：包括河北中南部、河南、山东、陕西中部，山西南部、安徽、江苏北部等地，约占全国玉米的 $\frac{1}{3}$ ，一年二熟，以早熟品种和中熟品种居多。

3. 西南丘陵玉米区：包括四川、贵州、云南、湖北西北部、湖南南部、陕西南部 and 河南西部等山区和丘陵地区，约占全国玉米 $\frac{1}{4}$ 强，山区多种晚熟品种，一年一熟，丘陵地多种中熟品种。

4. 华南玉米区：包括广西、广东等地，分夏播和秋播两种，约占全国玉米的 5% 左右，多播种早熟品种或中熟品种。

第三节 农业生产大跃进中玉米栽培方面 所取得的成就

解放前全国玉米栽培面积不到一亿亩。解放后播种面积及产量均增加很快，1954 年全国玉米播种面积相当于战前的 219%，总产量相当于战前的 202%，均超出一倍以上。1956 年全国玉米平均产量达 185 斤。特别是在 1958 年农业大跃进中，在党的社会主义建设总路线的光辉照耀下，我国人民鼓足了冲天干劲，发挥了无穷的智慧和智慧，破除了迷信，解放了思想，出现了很多大面积丰产。如辽宁凤城县黎明人民公社第六作业区共种玉米 469.5 亩，平均亩产 1,212.15 斤。黑龙江省桦川县共种玉米 602,040 市亩，平均亩产 485.3 斤。陕西省郿县共种玉米 232,470 亩，平均亩产 762 斤。河南省长葛县春播玉

米 106,317 亩, 平均亩产 1,200 斤。

同时获得了古今中外所未有时高产记录, 如江苏省睢宁县朱集乡朱良朵一亩试验田获得了 3,720 斤的高额产量。

1958 年的丰产证明, 不论山区、丘陵和平原, 从东到西, 从南到北, 自然条件好的或者不好的地区, 都出现了前所未有的大面积丰收。

玉米的丰收是贯彻执行了党的社会主义建设总路线, 不断克服右倾保守思想, 大胆革新技术, 认真执行土、肥、水、种、密、保、管、工等项措施的结果, 是先进战胜落后、干劲征服自然的成果。

这些高额丰产经验, 不仅对争取玉米生产更大跃进, 而且对促进农业科学发展来说, 都是有极其重要意义的。

今后随着先进经验的推广和提高, 以及播种面积的扩大, 我国玉米产量将在 1958 年的基础上, 更进一步地大大提高。

第二章 玉米的植物学特征和特性

玉米是属于禾本科的一年生草本植物，与其他谷类作物有較大的区别。整个植株各部分很发达，植株高大，叶子大，籽粒的多样性及花序的不同等。全株可分根、莖、叶、花及果实五部分(图 1)，茲分述如下：

第一节 根

玉米的根为纖維根系，与其他谷类作物根系一样，完全是纖維狀的須根，以靠近地下的莖节为中心，向各方面均匀发展而深入土中。在一般情况下，玉米根的重量为全株总重量(連果穗在內)的 12—15 %。一株玉米根系的总长可达数千米，据威佛(Weaver)1922 年的研究，最深可达 2.5 米，一株成熟的玉米其根系分布所占面积为 6 立方米以上。玉米的根系在土壤中分泌的有机酸，較其他禾谷类作物为多，这样就能促进更多的溶解在土壤水分中的矿質营养，来供給植物吸收。玉米的根系因品种不同而差别很大，自交系的根多不如品种发达，品种又不如杂交种发达。由于玉米根的发生时期和部位不同，可分为如下三种(图 2)：

(一)种子根 也称临时根、初生根、胚根等，当种子发芽时生出一条胚根，經 8—12 小时生出 2—5 个較小的側胚根，这些根对保証初生幼苗健壮的生长作用很大。玉米的初生根

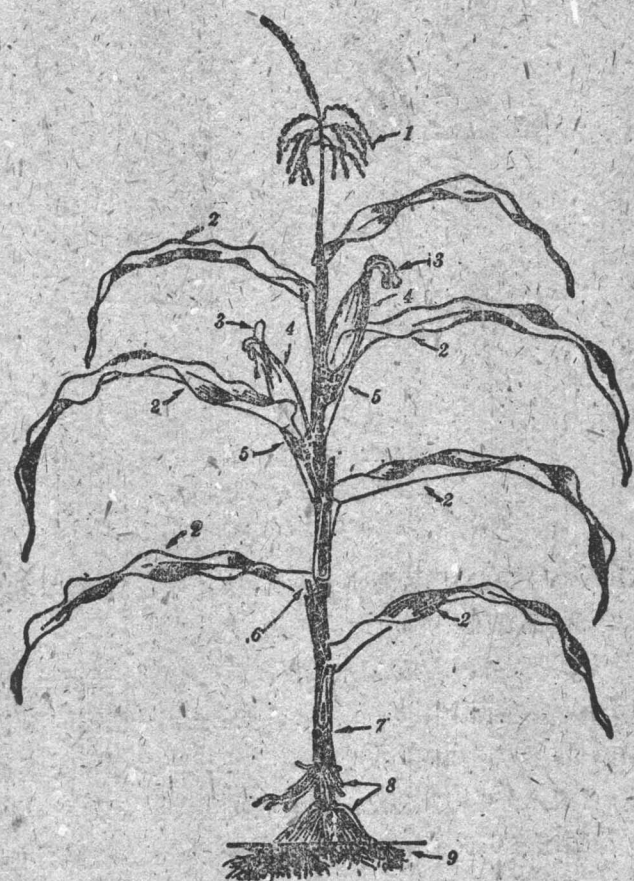


图1. 玉米植株构造模式图(仿Г. уинес等):

1.雄花; 2.叶片; 3.柱头; 4.果穗; 5.苞叶; 6.未发育的果穗(被叶鞘包着); 7、8.气生根; 9.不定根。

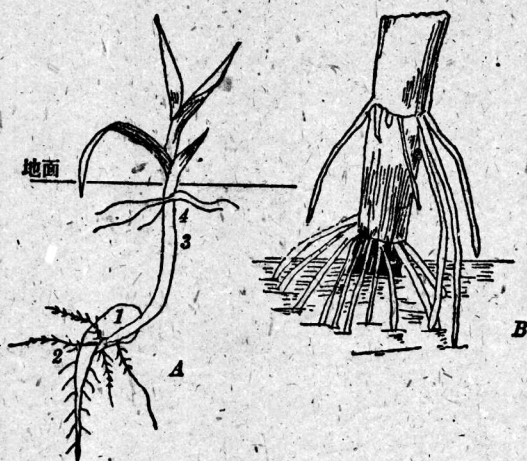


图2. 玉米根之类别:

A. 玉米幼根; B. 玉米地上根。

1. 种子; 2. 胚根; 3. 根間(根莖); 4. 不定根。

起初是水平生长,以后渐向下入土很深,分枝也繁多,在整个生长期內都有吸收作用。

(二)不定根 也称为永久根、后生根等。玉米长出三个“叶子”后,从地面下深3—5厘米基节上长出一圈圈的不定根。起初以水平方向向四周长出,然后在10—12厘米处笔直向下,可深入土中6尺以上。据河北农业大学玉米丰产調查指出,深翻地有67%的根群分布在0—30厘米的耕作层中。据苏联瓦芦依試驗站观察証明,重量超过60%的根群,是分布在0—20厘米的耕作层中,同时証明,灌溉地有45—50%的根群,是从分蘖开始到圓錐花序长出时生长的,有40%是在蜡熟开始前形成的。

据开鲁日林的研究，干旱土地上的根在圆锥花序(雄花)长出期中停止生长，不定根深入土中仅达 50—60 厘米，而灌溉地上的不定根深入土中可达 90—100 厘米以上。种子根与不定根之间称根间，也称根茎。

(三)气生根 也称支撑根、地上根等。在抽穗前后，玉米植株干重增长最剧烈，新陈代谢最紧张的时期，由地面上近地面的茎基部的节中长出一圈到几圈的气生根。气生根比地下根长得粗壮，据威瑟瓦克斯(Weatherwax)1925 年研究，此根具有色素和粘液，表皮角质化，厚膜组织特别发达，与茎成斜角向色面伸长。当空气相对湿度较高而营养状况良好时，气生根可大量发生，深入土中。入土后可分生侧枝，有吸收养分及支持植株不倒伏的作用。相当一部分气生根达 5—8 厘米深以后就停止生长，过一些时候就死亡。根据 B. II. 达斗金的意见，在植株生长最旺盛的时期，主要根系负担不了合成氨基酸的任务，于是生出大量气生根来加以帮助。

玉米根系的多少及分布决定于土壤水分、养分和通气条件，在生长初期土壤湿度不够时，根系的形成受抑制。

在玉米的生长期间大量降雨的情况下，根系主要在 0—30 厘米土层中形成。根向各个方向密密贯穿土壤，较深处根的数量显著减少。

在干旱条件下，上层土壤的根系发育很弱，0—10 厘米表层中，根分枝较密，较深的地方(大致到 50 厘米处)，根发育软弱，并且消耗大量可塑性物质来形成根系。

在较湿润的土层中，根的分枝加强，大大超越 1 米深范围之外。

玉米根内部的构造如图 3 所示。

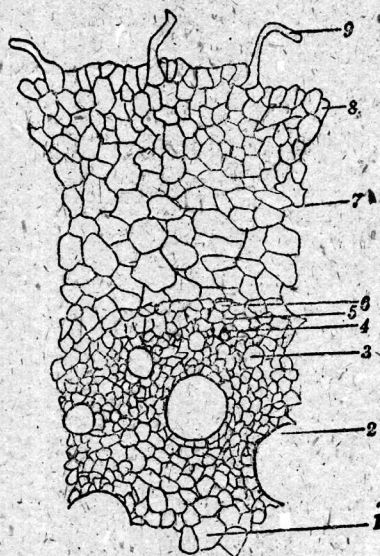


图 3. 玉米根的内部组织 (仿 Avery):

1. 根毛; 2. 后生木质部; 3. 原生木质部; 4. 韧皮部;
5. 中柱鞘; 6. 内皮层; 7. 皮层; 8. 表皮层; 9. 根冠。

第二节 茎

玉米茎的高矮, 因品种、土壤、气候不同而有很大差别, 因此株高由 2 尺到 20 尺不等。其直径可达 3—4 厘米, 为禾本科植物中最粗大的。玉米和其他谷类作物一样, 具有环状突起的节, 在地下部有 4—5 节, 节间很短。地上部有 7—36 节。两节之间谓之节间, 在上部的节间较长。茎的伸长也和其他谷类作物一样, 是依靠着节间的伸长而增高, 而不是依靠植株顶端的

生长而增高和伸长的。节間之所以能增加长度，是因其下端有分生組織，此分生組織的細胞迅速生长，則节間得以迅速伸长。

玉米莖秆的表皮細胞充滿硅素而硬化，表皮下有多层硬膜細胞。各节間內充滿海綿狀的髓，富有水分和营养物質。髓質內有很多維管束，行使傳導作用。节間直徑自莖基部到頂端逐漸减小，而其长度增加。根据苏联的資料，地上部基部节間細長而直的根系发育不良，容易倒伏，相反，节間短粗而略成弯曲状态的，抗风力强，不易倒伏。

在雄穗的小穗形成之前，莖生长很慢，生长錐开始分化时第1—3个节間稍許伸长，仍停留在土壤中，这时莖的总高度仅2—3厘米。在雄穗生长錐上小穗突起出現和形成小穗的时期，莖开始或多或少显著的生长，这是第4—6个节間开始伸长和生长，每昼夜增长量达4—6厘米以上。但是莖生长的最快时期，是在10—17节間开始生长期，也就是花粉形成时期，每昼夜增长量可达7—10厘米以上。

玉米莖和其他谷类作物一样也能分枝，并且形成自己的根系。玉米的分枝，除与种性有关外，也与主莖的生长特点有关。矮生类型的主莖莖叶在較短時間內結束生长，当主莖同化面穩定以后，莖基部腋芽的营养状况大大改善，因此分枝强烈形成。高大而多叶的类型与此相反，但当养分水分充足时，不分枝的品种有或多或少的分枝，河北农业大学春玉米丰产地种的春杂一号，較一般地分枝就多。

由主莖地下节的腋芽中，长出相当强大、叶子很多而頂端带雄穗的分枝，从地上节基部2—4个节的腋芽长出的分枝，