



农业生产技术基本知识

杂粮栽培

中华人民共和国农业部主编



农业出版社

农业生产技术基本知识

杂 粮 栽 培

中华人民共和国农业部主编

朱丕荣 王孟端 戴世辉 编写
唐祥九 李清华

农 业 出 版 社 出 版

北京老钱局一号

(北京市书刊出版业营业许可证出字第106号)

新华书店上海发行所发行 各地新华书店经售

中华书局上海印刷厂印刷装订

统一书号 16144·1312

1963年1月北京制型

1963年3月初版

1965年1月上海第六次印刷

印数 107,501—147,500册

开本 787×1092毫米

三十二分之一

字数 53千字

印张 三

定价 (料二)二角七分

第三版說明

全國解放以後，隨着我國農業集體化的實現和在農業集體化的基礎上農業技術改革的不斷發展，廣大農民和農村工作幹部對學習農業生產技術的要求，愈來愈迫切。各地讀者紛紛來信，希望我們系統地編寫一部有關農業生產技術基本知識的書，以便利大家學習。我們根據讀者的要求，編輯出版了這部書，名字叫做“農業生產技術基本知識”。

這部書是從1953年下半年就開始組織編寫的，中間經過了向各有關方面徵求意見和反復地修改補充，於1956年按分冊陸續出版（共23個分冊）。1958年重新修訂，並增加了“藥用作物栽培”和“養蜂”兩個分冊，出版了第二版（共25個分冊）。

1962年根據各地讀者的意見，以及農業生產發展的新情況，進行了第三版修訂，並把第二版中的“雜糧和薯類栽培”、“纖維作物栽培”（棉、麻）、“煙草和糖料作物栽培”各分為兩個分冊，同時將“畜牧獸醫”分成“養牛”、“養馬”、“養豬”、“養羊”、“養禽”和“畜禽疾病防治”6個分冊。這樣，全書就成為33個分冊了。出版的形式有兩種：一種是單行本，一種是合訂本。

直接参加这部书的编写、校订等工作的有林业部、水产部、农垦部、中央气象局、农业部、中国农业科学院、中国医学科学院和北京农业大学等单位的同志和专家、教授们，共計一百多人。此外，~~其他~~者也提供了許多修正或补充的意见。因

此，~~本书~~的人力也

性和中
习到有
生产的
以科学
中去。
对某些

环境不
我們所
地把它
我們希
逐步把

月

目 录

第一节 玉米	1
一、玉米的植物学特征	3
二、玉米的生物学特性	9
三、玉米的栽培技术	15
第二节 粟	33
一、粟的植物学特征	38
二、粟的生物学特性	41
三、粟的栽培技术	43
第三节 高粱	53
一、高粱的植物学特征	54
二、高粱的生物学特性	57
三、高粱的栽培技术	61
第四节 荞麦	69
一、荞麦的植物学特征	70
二、荞麦的生物学特性	72
三、荞麦的栽培技术	74
第五节 蚕豆	76
一、蚕豆的植物学特征	77
二、蚕豆的生物学特性	79

三、蚕豆的栽培技术·····	80
第六节 豌豆·····	83
一、豌豆的植物学特征·····	85
二、豌豆的生物学特性·····	86
三、豌豆的栽培技术·····	87

第一节 玉 米

玉米，又名玉蜀黍、苞米、苞谷、玉茭、棒子、苞蘿、珍珠米等，为我国北方地区和南方丘陵地区的主要粮食作物之一，也是一种良好的飼料。

玉米的子粒 营养价值 很高，含蛋白质 8.5%、脂肪 4.3%、碳水化合物 73%。另外，每 100 克玉米还含有胡蘿卜素 0.10 毫克、維生素乙₁ 0.34 毫克和維生素乙₂ 0.10 毫克。其中脂肪含量超过大米和面粉，維生素的含量也超过大米。

玉米子粒除供食用外，还可作为牲畜的精飼料，每 100 公斤玉米子粒中含有 135 个飼料单位（一个飼料单位等于 1 公斤中等燕麦所含的营养）。

在工业上，玉米是制造淀粉、葡萄糖、糖浆、酒精、醋酸等的原料。玉米子粒的胚，含油率达 30% 以上，可以榨油。此外，玉米还是制造青霉素、鏈霉素、金霉素等抗生素的原料。

玉米的茎秆,無論晒干或青貯都可作为飼料,特别是青貯后的茎秆,含純蛋白质比干玉米秆高,且柔嫩多汁,能使牲畜食欲增强,促进消化。此外,玉米的茎秆还可制飴糖、紙張和絕緣材料等。

玉米的穗軸經发酵或磨碎后,可作猪的飼料。穗軸还是提取糠醛、制造塑料的原料。

玉米果穗外面的苞叶,纖維柔韌,可作編織物的材料,也可用作包装材料和填充物。

我国栽培的玉米,据現有資料查考,是在明朝的时候从外地引进的,現在已发展成为我国的主要粮食作物之一。

玉米在我国分布很广,北起北緯 50 度的黑龙江省北部黑河附近,南达北緯 19 度的海南島,不論是平原地区的旱地,或是丘陵地、山地,几乎都有种植。它的主要分布地区是自东北偏向西南,形成一个斜形地带。在气候温暖的广西僮族自治区、云南省、貴州省、四川省、安徽省、浙江省、湖北省等部分地区,还有一年种植两季玉米的。全国玉米的分布情况,受各地气候、地势和栽培制度的影响很大,大体上可以分成下列几个产区:

1. 北部春播玉米区 包括黑龙江、吉林、辽宁、內蒙古自治区、宁夏回族自治区、甘肅、青海、新疆維吾尔自治区、山西的东南部和中北部、河北的北部、陝西的北部等地区,約占全国玉米种植面积的 30% 多。这一地区多春播中熟和晚熟品种,馬齿种和半馬齿种品种較多,单位面积产量較高,前茬多为高粱、谷子和春小麦等,一年一熟。玉米与豆类

混作的习惯较为普遍。

2. 黄淮流域春、夏播玉米区 包括河南、山东、河北中南部、山西南部、陕西中部、安徽和江苏的北部等地区，约占全国玉米种植面积的 30% 弱。这一地区夏播玉米的比重较大，大部分在冬小麦和大麦、豌豆收获后播种，以早、中熟的硬粒种品种居多，杂交种和中间型的品种近几年来逐渐增多。玉米与豆类间作比较普遍。

3. 西南丘陵玉米区 包括四川、贵州、云南、广西僮族自治区、湖北的西北部、湖南的西部、陕西的南部等山区和丘陵地区，约占全国玉米种植面积的 30%。山区和丘陵区多种晚熟、中熟品种，前作是小麦和蚕豆、豌豆。沿江平川地多选用早熟品种，前作是早、中稻，后作多为小麦或油菜等作物。种植双季连作玉米的地区，前一季春播，后一季秋播。玉米与豆类或薯类等间作也很多。

4. 东南部零星玉米区 包括浙江、广东、江西、福建、湖南的东部和江苏、安徽两省的南部等地区，近年来，玉米面积有些扩大，但比重不大，约占全国玉米种植总面积的 5% 左右。这一地区春播、夏播和秋播都可以，在广东湛江一带，常年无霜还有种冬玉米的。秋播的前作是早、中稻或大豆，后作多为小麦、大麦或油菜等冬播作物。

一、玉米的植物学特征

玉米属禾本科，是一年生作物，它的植株形态，可以分为根、茎、叶、花、种子五个部分(图 1)。

1. 根 玉米具有分枝旺盛的须根,根的主要部分,分布在1尺左右的土层中。

玉米的根可分为胚根、不定根和支持根三种。

(1)胚根 也称临时根、初生根、种子根,是种子萌发时由胚上生长出的根,最初由胚的下端伸出第一条幼根,经8—12小时后,再生出2—5条较小的侧根。这些根的主要作用是在幼苗最初二、三星期内,吸收水分和养分供给幼苗生长的需要,以后为不定根所代替(图2)。

(2)不定根 也称节根、永久根、后生根,是从靠近地面3—5厘米深的节上生出的根。最初以水平方向向四周伸展,以后垂直向下发展,可深至6尺左右。胚根和不定根之间称为根间,也称根茎。

(3)支持根 也称气根、地上根,由靠近地面的几个地上节长出,一般都在拔节后抽穗前发生,它的主要作用是稳固植株,防止倒伏,在伸入土层后也起吸收水分和养分的作用(图3)。

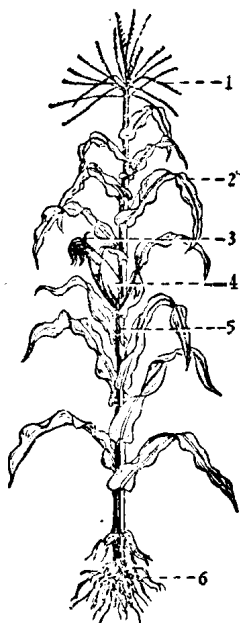


图1 玉米

- | | |
|--------|-------|
| 1. 雄花序 | 2. 叶片 |
| 3. 花丝 | 4. 雌穗 |
| 5. 茎秆 | 6. 根系 |

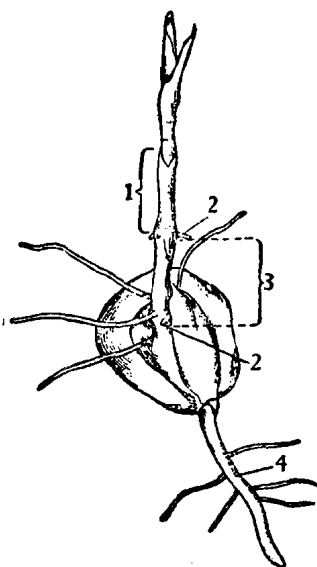


图2 正在发芽的玉米

1. 芽鞘 2. 不定根
3. 根间 4. 胚根

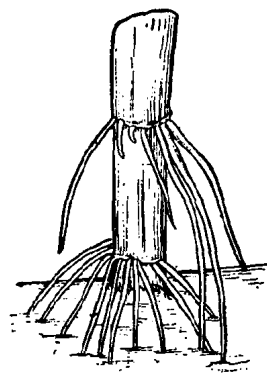


图3 玉米的支持根

2. 茎 由茎节和节間組成。玉米的茎节有8—27节，一般是14节左右，茎节的多少因品种、栽培条件而异。节与节之間的部分称为节

間，一般靠近地面的节間較短，而往上的节愈来愈长。地下部分的茎通常是3—5节，节間很短，不定根就从这些节上长出。茎的高度因品种和栽培条件而异，一般高3尺至1丈多，早熟种生长期短，植株較矮；晚熟种生长期长，植株高大；中熟种介于两者之間。茎的内部由疏松的海綿組織充实，富含水分和营养物质。玉米的茎也能发生側枝，通常是由靠近地面的一、二节或地下节发生。一般說，植株矮的、多果穗的品种，分枝較强，这多屬硬粒种、爆裂种等；而植株較高的玉米类型，通常不分枝或分枝很少。在一般的栽培条件

下,分枝往往因养分不足发育較晚,而不能結实。所以,栽培以收获子粒为目的的玉米,通常是不保留分枝的,即实行“打杈”。

3. 叶 玉米的叶片是互生的,每一个节着生一张叶片,通常一株是 14—16 片叶。叶片的多少,因品种和栽培条件而异。叶片由叶身、叶鞘、叶舌組成 (图 4)。叶鞘包着茎部,下部迭合,上部开裂。叶身是从叶鞘延长出来的,长而寬。叶片一般是自下而上逐漸增大,以結穗节的叶片最长,頂上的几片叶,又逐漸变小。叶舌呈薄膜状,着生于叶鞘和叶身

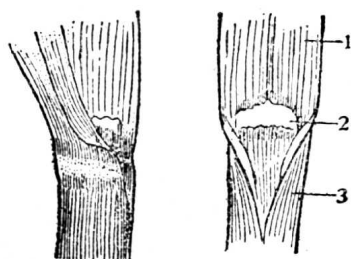


图 4 玉米的叶片

1. 叶身 2. 叶舌 3. 叶鞘

的连接处,它的作用是阻止水分与害虫侵入叶鞘。

玉米最初的 3 片叶子出現很快,这时主要靠种子的营养,而第 4 至第 6 片叶子的出現則比較緩慢,这时植株开始自己制造养料,以后出現 7—12 片叶时又較快。

4. 花序 玉米是雌雄同株异花的作物,雌雄花生长在植株的不同部位。着生在茎秆頂端的雄性花,聚合成圓錐花序(雄穗),俗称“天花”;从茎节叶腋中发出的雌性花,聚合成肉穗花序(雌穗),通称果穗,一般在第七、八节上。每一植株能生出一个或数个果穗,但有生产意义的一般只有 1—2 个,也有的品种可达 3 个以上。

雄花穗上生有許多小穗花，小穗花成对排列，每个小穗花有花两朵，每朵花有雄蕊 3 个，开花时花粉囊开裂后，花粉即可飞散出来。一般雄花比雌花早开 3—5 天，雄花穗开始从顶叶内抽出到全部抽出约需 5 天，雄穗抽出后即可开花。一个雄花穗的花，全部开完约需 6—8 天，开花最多的时间是第三、四天，每天开花最多的时间是上午 7—11 时。花粉粒约经 30 小时就失去生活能力。一株玉米可散出花粉 2—5 千万粒。在没有风的情况下，花粉粒只能落在本株周围 4 尺左右的地方，如果遇到大风，可以把花粉粒吹到



图 5 玉米的雄花穗

1. 雄花穗 2. 小穗 3. 小穗花

几百米或几里以外的地方去。因此，在配制杂交种和繁育良种时，要注意这点。

雌花穗上着生的紫紅色或綠色的花絲就是雌蕊的柱头，它有許多絨毛，并分泌粘性的物质。花絲通常是穗中部的先抽出，一抽出就有受精能力。当雄花的花粉粒散落在花絲上之后，花粉粒便开始发芽而伸到子房，約 20—25 小时即可受精，这时花絲就漸漸干枯。雌穗穗軸上的子房，慢慢地发育成为种子。

5. 种子 成熟后的玉米种子，包括皮层、糊粉层(亦称色层)、胚乳、胚等部分(图 7)。皮层包括果皮和种皮，主要由纖維质組成，約占种子重量的 6—8 %。皮层里有一层极薄的有色层，为糊粉层，因而玉米种子有不同的顏色。胚乳主要成分是淀

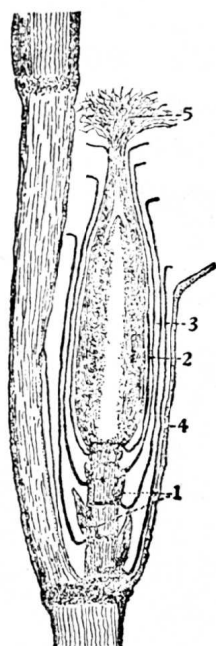


图 6 玉米雌花穗縱剖面

1. 在苞叶腋內的幼芽
2. 雌穗 3. 苞叶 4. 叶片
5. 花絲

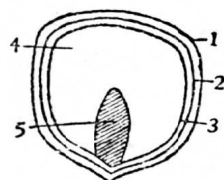


图 7 玉米的种子

1. 果皮 2. 种皮 3. 糊粉层
4. 胚乳 5. 胚

粉,其次是蛋白质,胚乳中有淀粉质(或粉质)和角质两个部分,二者之间的比例以及分布情况常作为玉米分类的重要性状。胚乳占种子总重量的 80—85%,它的含水量随成熟程度的不同有很大的差别。潮湿的种子会降低种用价值,容易影响发芽力,而作粮食用种子,如含水量过高,也易引起霉烂。因此,种子的含水量一般要求在 14% 左右。胚是种子极重要的部分,种子播下去又长出新的植株,主要就是它。玉米种子胚的比重较大,占种子重量的 10—15%。胚含脂肪量较多,吸水力也特别强。

玉米种子的大小、重量和化学成分,因品种不同而有差异。大粒品种的千粒重有 400 多克,而小粒品种的千粒重则低至 100 克以下。

二、玉米的生物学特性

玉米是喜欢温暖的作物,它发芽所需要的最低温度是 10—12°C。苗期如果温度低至 0°C 以下,易受冻害。春玉米在生长盛期,每日的平均温度以 22—26°C 为宜,如果白天气温低于 17°C,晚间低于 12°C,将会延缓生长。从抽穗、开花到灌浆期需要 26°C 左右的温度,如果气温高于 32—35°C,再遇上干旱,将影响正常的授粉。反之,气温低于 16°C,而且比较湿润,则会影响淀粉的运转和积累,结实不饱满,并延迟成熟。

玉米是短日照作物,在生长期间,如果缩短每天的光照时数,能够促进它的发育,提早抽穗和成熟。但是,过短的

光照也会造成双性花的现象①(返祖现象②)。如果给以比较长时间的光照,将会延迟抽穗,甚至不能抽穗。我国南方夏季日照比北方短,气温高。因此,北方品种引到南方种植时,生育期一般有缩短的趋势;反之,南方品种引至北方种植或由平原移到高海拔地方种植时,也会延长生长发育的天数。

玉米在苗期比较耐旱,由蒸腾作用所消耗的水分并不很多。据河南省引黄灌溉试验站测验结果:玉米在幼苗期需水占全生育期总需水量的22.7%,生长中期占44.5%,生长后期占32.8%。从上述资料可以看出,玉米在抽穗时需要水分最多,占全生育期用水量的一半左右,如果这时缺水,对玉米的生长发育影响很大。玉米在开花期间,最喜欢温暖潮湿而有微风的天气。但如果雨水过多,花粉容易破裂或者被冲失,影响授粉;相反,如果遇到干燥而酷热的天气,对花粉粒和花丝的发育都是不利的,会产生授粉不良、瘪粒、缺粒和秃尖等现象,使产量降低。

栽培玉米的土壤,以富于有机质、排水良好的壤土或砂质壤土为宜。如果土壤过于潮湿,土层中间空气不流通,影

-
- ① 双性花现象:玉米生长在过短的光照条件下,在雄花上长出雌花来,有时也能够结实;这种现象叫做双性花现象。
 - ② 返祖现象:就是重复地表现了它祖先原来的一些性状或特征。玉米原产亚热带高山地区,它的祖先是在很短的光照条件下形成的,原来就是雌雄花长在一起,后来才逐渐演变为雌雄同株异花。现在,如果有了过短的日照,就能够满足它祖先生育所需要的外界条件,所以又重复表现了雌雄花长在一起的特性。

响土壤微生物的活动和肥料的分解,根群发育不良,使得植株黄瘦细弱,结穗很小。玉米对肥料的反应很灵敏,特别是氮肥。缺乏氮肥,则生长瘦弱,茎叶呈黄绿色;缺磷时,苗呈紫红色,根系不发达;缺钾时,茎节呈褐色。因此,合理地施肥对提高产量具有重要的作用。玉米对肥料三要素的吸收量根据中国农业科学院、山东省农业科学院、河北省农业科学院等单位的研究结果,玉米平均每生产100斤子粒,需要从土壤中摄取氮2.48—3.9斤、磷1.36—1.83斤、钾3.91—4.14斤。但在一般的土壤中含钾素较多,所以施肥应以氮肥为主,磷、钾肥次之。玉米大量吸收肥料的时期,大致在拔节到开花之间,其中磷肥吸收的时期比较长,结束的晚,氮肥次之,钾肥的吸收则比氮肥为早。据中国农业科学院试验,玉米对氮肥的吸收,从苗期到抽穗初期占整个生育期吸收总量的50—60%,其中抽穗初期占30%;钾肥的吸收,在抽穗前期占吸收总量的70—80%,其中抽穗初期占40%左右;磷肥的吸收,在灌浆期最多,占50—60%。

玉米是雌雄同株异花的作物,天然杂交率在95%以上。本株的花粉粒落到本株的花丝上(自交)虽然也能够结实,但所结的种子生活力比较弱,用来做种,当代植株和后代会发生退化现象,产量和品质都降低。将不同的品种或不同的自交系进行杂交得到的种子,则生活力比较强,能够表现显著的“杂交优势”,产量高,品质好,抗逆力增强。在目前条件下,选择优良的植株,采用在散粉前去掉雄穗的方法,结合人工辅助授粉,进行品种内杂交,当年就可以获得增