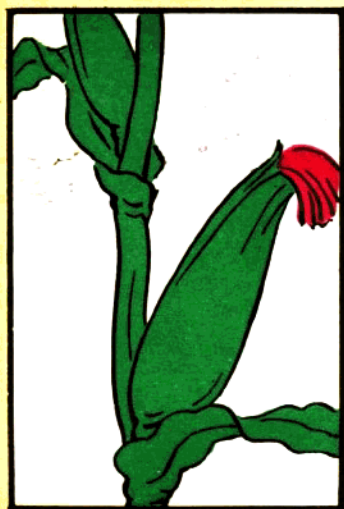




玉米栽培与制种

辽宁人民出版社

目 录

一、玉米是我省主要粮食作物.....	1
二、创造条件，打好丰产基础.....	4
(一) 深耕细作，整地保墒	4
(二) 增施基肥，氮磷结合	6
三、合理密植，灵活运用不同栽培形式	9
(一) 合理密植增产的原因	10
(二) 灵活运用不同栽培形式	17
四、把住播种关，一次播种保全苗	30
(一) 选用优良种子	30
(二) 适时播种	39
(三) 提高播种质量	45
(四) 合理施用口肥	48
五、苗期管理	49
(一) 苗期生育特点	50
(二) 苗期管理措施	56
六、中期管理	67
(一) 中期生育特点	67
(二) 中期管理措施	75
七、后期管理	89
(一) 后期生育特点	89
(二) 后期管理措施	91

八、自力更生，配制杂交种99

(一) 玉米杂交种在生产上的应用99

(二) 杂交玉米的制种 105

(三) 玉米的提纯复壮 114

附 录

一、我省常用玉米自交系和主要杂交种的介绍 119

二、玉米估、测产方法 133

三、玉米田间调查和室内考种记载标准 135

四、玉米大、小班病分级调查标准 138

一、玉米是我省主要粮食作物

玉米是我省主要高产作物之一。它的适应性强，增产潜力大，在我省常年播种面积约占粮食作物播种面积的四分之一，产量约占粮食总产量的三分之一。就全国范围来看，玉米的播种面积和总产量也是仅次于小麦、水稻而居杂粮之首。其单位面积产量低于水稻而高于其他粮食作物。

玉米籽粒中含有丰富的营养物质(表1)。胚中含有大量

表1 各种作物籽粒的化学成分(以%计)

作物	水分	蛋白质	碳水化合物	脂肪	灰分	纤维素
冬小麦	15.0	10.0	70.0	1.7	1.7	1.6
玉米	15.0	9.9	67.2	4.4	1.3	2.2
稻谷	15.0	7.4	75.6	0.4	0.8	0.8

的脂肪，榨出的玉米油含有较多的卵磷脂，有助于人体内脂肪与胆固醇的正常代谢，对动脉硬化症有一定的预防作用。籽粒中的维生素含量也比较丰富，尤其是在黄玉米中含有较多的甲种维生素。玉米的籽粒除食用外，还是上等精饲料，茎叶可作为粗饲料或青贮多汁饲料。玉米在工业方面的用途也极为广泛，用玉米加工制造的产品约有三百种左右。随着我国社会主义建设事业的蓬勃发展，玉米的综合利用，必将

进一步得到发展。

用一分为二的观点来看，玉米籽粒的营养成分存在着一定的缺点。例如玉米缺少人体营养所必需的乙种一号维生素，赖氨酸、色氨酸的含量也比较缺乏。针对这一缺点，广大贫下中农和农业科学技术人员正在积极努力，在提高产量的基础上，选育出赖氨酸、色氨酸含量较高的自交系的优良杂交组合。

玉米原产拉丁美洲墨西哥、秘鲁一带，据地质年代及植株、籽粒、花粉、化石等方面考证，当地的印第安人栽培玉米至少在4,500年以上，或可追溯到7,000年以前。

我国最早的较详细地记载玉米的书籍是甄衡著的《留青日札》（1573年）。李时珍在《本草纲目》中也写道：“玉蜀黍种出西土，种者亦罕……”（1578年）。玉米传入我国不过四百余年，其品种类型多样化，适应性强，如今已遍布全国，成为我国第三大作物。并且栽培面积还有不断发展的趋势。我国广大劳动人民长期以来在玉米品种改良和栽培实践方面积累了极其丰富的经验。

解放以来，在毛主席无产阶级革命路线指引下，在党的统一领导下，广大贫下中农认真学习大寨经验，以阶级斗争为纲，坚持党的基本路线，全面贯彻农业“八字宪法”，实行科学种田，迅速扩种杂交种，使玉米产量不断提高。我省风沙干旱的赤峰县东方红公社东方红大队，千亩玉米连年亩产超千斤；东部山区岫岩县雅河公社1975年12,726亩玉米，平均亩产达1,041斤；黑山县段家公社1975年18,000亩玉米平均亩产超千斤；北镇县曹屯公社曹屯大队千亩玉米超千斤，复县

三台公社1975年万亩旅丰一号玉米平均亩产达1,100斤。英明领袖华主席亲自视察过的海城县，在地震之后，广大贫下中农克服种种困难，四十多万亩玉米创造了平均亩产900斤的大面积丰产记录。

“农业的根本出路在于机械化”。近几年来，我省玉米栽培机械化发展较快。开原县庆云堡公社河东大队实行玉米栽培机械化、系列化，1976年获得了大面积超千斤的丰产记录。铁岭县晓明公社项荒大队，1976年实行机械化大垄密植，130亩丹玉6号玉米平均亩产达到1,200斤。这些都充分显示了机械化栽培玉米的优越性。

实践证明，玉米是高产、稳产作物。多种和种好玉米，对于发展粮食生产，落实华主席抓纲治国的战略决策，把国民经济搞上去，巩固和发展社会主义经济基础，具有重要意义。

伟大领袖毛主席教导我们：“有了优良品种，既不增加劳动力、肥料，也可获得较多的收成。”敬爱的周恩来总理也在生前向我们提出号召：“高举共产主义的旗帜，为培育良种，大搞杂交运动而奋斗”。我们一定要继承毛主席、周总理的遗愿，用实际行动落实英明领袖华主席在第二次全国农业学大寨会议期间向我们作出的重要指示，一定要早日培育出早熟、高产的玉米新品种。同时我们要做到合理搭配良种，良种良法配套，提高机械化系列化程度，努力变低产为高产，争取高产再高产，生产更多的玉米，为支援社会主义建设事业，为巩固无产阶级专政作出更大的贡献。

二、创造条件，打好丰产基础

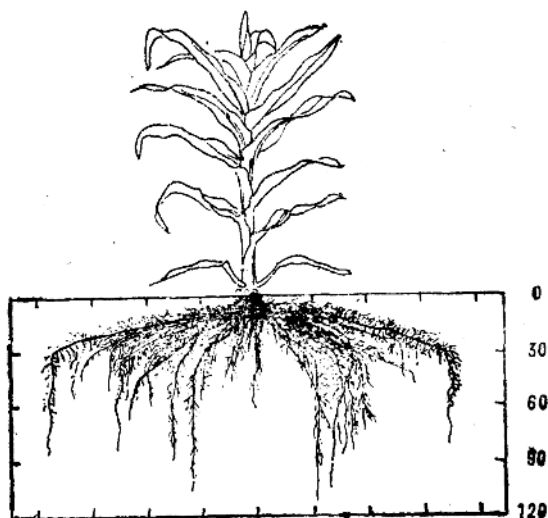
在播种前，首先要创造适合玉米生长发育良好的土壤条件。土壤条件的好坏，在很大程度上决定着玉米生长发育的好坏。玉米虽然对土壤质地要求不十分严格，粘些、沙些、壤土都可生长，但因其植株高大，丰产性高，需肥水较多，仍然以土壤肥沃，土层深厚，保水保肥能力强，透气性和排水性好的土壤为好，能够发挥玉米增产的潜在能力。因此，深耕细作，整地保墒，多施农家肥料，加深耕作层，提高土壤蓄水保肥的能力和渗透性，创造适合玉米生长发育的土壤条件，才能促进玉米根系向深广发展，扩大吸收范围，为玉米丰产打好基础。

（一）深耕细作，整地保墒

广大贫下中农在生产实践总结出：“深耕如上粪。深耕一寸田，赛过水浇园”。春玉米要求秋深耕，使土壤有较长时间的熟化过程，提高土壤肥力。据锦州市农业科学研究所几年的调查，秋翻地比春季打垄种的地平均每亩增产玉米28.5%。因此，在我省应提倡秋翻、秋耙压，而且翻地时间越早，保墒效果越好。

深耕有利于玉米根系生长。玉米的根系是由细小的、纤维状的须根所组成。按其外部形态，发生时期、部位和功能，可分为初生根（又称种子根或胚根）、次生根（又称不定根、永久根）和支持根（又称支撑根、气生根）。玉米吸

收养分和水分，主要依靠次生根。玉米根系主要部分分布在0—30厘米的土层中，最深可达1—2米（见图1），因此



（图中数字单位厘米）

图1 玉米根系的分布

玉米对深耕有良好反应。各地实践证明：随着耕层加深，玉米主要根系密集层向下伸展，根的数量加多，根的长度也逐渐增加，因而加深了玉米根系吸收养分的范围，增强了玉米抗旱和抗倒伏能力，促进了地上部的健壮生长，为玉米高产打下良好的基础。

秋耕的深度，除根据玉米根系分布情况外，还应考虑原耕层厚度、施肥量、机械动力、犁铧入土最大的耕深等因素

灵活掌握。一般耕深以 6 寸至 1 尺为宜。

我省冬雪少、春风大、春旱，为了做好秋墒春用，秋翻后一般都要进行秋耙秋压。有的地区秋翻整地后进行秋挑垄秋合垄，秋挑垄秋合垄后也要进行耙压。耙压可消除垡块坷垃，使土壤细碎平整，避免透风，减少蒸发，充分保蓄水分。因此，耙压是保墒和提高耕地质量的重要措施。同时，秋深耕必须结合施肥，才能发挥深耕的最大增产效果。

来年春季要顶浆打垄，并要及时进行耙压。秋翻地的早春耙压，是春旱地区防旱保墒使玉米全苗，保证玉米稳产高产的重要措施。

没有秋翻的地块，可进行春翻。春翻宜浅，春翻后必须随即耙压，如不连续耙压，则将造成漏风跑墒的严重后果。春翻地，镇压更为重要，因为压实土壤后不仅能够提高土壤保水能力，而且能使玉米播种出苗后不致因土壤自然下沉而影响幼苗生长。

（二）增施基肥，氮磷结合

“肥料是植物的粮食”。我们应该根据玉米生长发育过程中吸收养分的规律，充分发挥人的主观能动性，多施肥、巧施肥，夺取玉米高产。

玉米生长发育需要的矿物质营养元素有：氮、磷、钾、硫、钙、镁、铁、锰、硼、铜、锌、钼等几十种，其中需要量多的是氮、磷、钾。

氮是玉米生育过程中所需肥料中最重要的营养要素之一。氮是组成蛋白质和叶绿素的重要原料。合理施氮肥可使

玉米生长旺盛，茎叶繁茂，叶绿素形成多，叶色浓绿，光合作用增强，穗大粒多，显著增产。缺氮时，玉米植株瘦小，茎叶黄绿，中脉及叶尖逐渐干枯，生长缓慢，雌穗发育不好，严重时，甚至发生空秆。生长初期发现缺氮，只要及时追施速效性氮肥，叶色即可恢复正常。

磷是玉米原生质、细胞核和染色体的重要成分。合理施磷可促进细胞分裂，可使玉米植株体内氮素和糖分转化良好。磷肥作种肥或在苗期追肥施用，可促进根系发育，使幼苗生长健壮，增加玉米对于干旱和倒伏的抵抗能力。磷肥还可使雌穗受精良好，籽粒饱满。玉米缺磷的特征是幼苗根系发育弱，叶变红或紫色（叶尖和叶缘更红更紫）。但有时叶色紫红，并不是因为缺磷而是由于其他生理病害，如水涝、冷冻的影响或是品种的特性。玉米缺磷所以叶色变成紫红，是由于碳水化合物代谢被破坏，糖分积累过多而形成花青素所致。玉米严重缺磷时叶片呈褐色枯萎。玉米开花期缺磷将使花丝抽出延迟，雌穗受精不完全，果穗发育不良，并使果穗粒行不齐，成熟延迟。

钾能促进碳水化合物的合成和转移，使机械组织发育良好，提高抗倒伏的能力。钾对氮素的代谢有良好的作用，一般钾多形成蛋白质也多。缺钾则影响光合作用的进行，减少碳水化合物的合成量。幼苗缺钾，生长缓慢，叶边缘及叶尖呈灼烧状是其突出标志。成株缺钾，生长缓慢，叶缘与叶尖干枯呈火灼状，易倒伏，果穗容易折断。

玉米对于肥料三要素的吸收，以氮肥为最多，其次是钾，磷占第三位。每形成100斤玉米籽粒，大约要从土壤中

吸收氮2.57—4.5斤，钾盐(K_2O)2.14—3.7斤。磷酸(P_2O_5)0.86—1.5斤。

玉米对于钾肥需要量虽然很多，但目前一般土壤内所含的钾元素较多，基本上能满足玉米生长的需要，因而作物对钾素肥料的需要也就不象氮、磷肥那样突出。

玉米一生中所需要的养分，有70—80%应由基肥来供应，因此玉米施肥应以基肥为主，基肥又以农家肥(有机肥料)为主。毛主席指出：“一头猪就是一个小型有机化肥工厂。”猪多粪多粮食才能多。大寨大队施用基肥主要靠秸秆还田，同时发展养猪和大牲畜，增施农家肥料，使作物产量不断提高。产量高，秸秆多；秸秆多，肥料多；肥料多，粮食多。土壤中有有机物质年年增多，大寨田变成了海绵田，地越种越肥，产量越来越高，真正做到了用地和养地相结合。我省的大寨式先进典型，种植玉米杂交种，在密植情况下，亩产千斤以上的社队，都做到了重施基肥打基础，精施口肥促壮苗，巧施追肥攻大穗，充分发挥了玉米杂交种的增产潜力。例如岫岩县雅河公社万亩玉米单产超千斤，其基肥施用量平均每亩都在万斤以上。

以农家肥作基肥时，最好用磷肥与农家肥一起堆沤，在施用前再掺合氮肥。氮磷混合施用，既可减少土壤对磷素的固定，使磷肥便于玉米吸收利用，又由于氮磷混合，磷固氮，可减少氮的挥发损失，大大提高肥效，充分满足玉米对氮磷的需要。磷矿粉、钙镁磷肥等与农家肥一起堆沤使用效果更好，因为有机质分解所造成的酸性环境可提高磷肥的有效性。由此可见，增施基肥，氮磷结合，是打好玉米丰产的基础。

施基肥最好结合秋耕。垄施可将肥料集中施在上年的垄沟里，然后打新垄，以达到集中施肥的目的。群众常说的“施肥一大片，不如一条线”，就是这个道理。

三、合理密植，灵活运用 不同栽培形式

玉米的总产品中（生物学产量包括根、茎、叶和种子等），只有5—10%的物质是来自根部从土壤内吸收的养分，而90—95%的物质是来自光合作用。试验证明，玉米植株遮荫1/3的，就减产11—45%。因此，如何提高作物对光能效率的利用，已经引起国内外玉米栽培育种工作者的普遍重视。目前提高玉米对光能利用率，从而提高玉米产量的一个重要途径，是合理密植、讲究栽培方式。

伟大领袖毛主席指出：“密植问题。不可太稀，不可太密。”种稀了，不能充分利用土地、空间、养分和光能，虽然单株生长发育好，结大穗，籽粒饱满，但单位面积上总穗数少，以致总产量难以提高。种密了，则通风透光不良，不能结大穗，千粒重降低，空秆率和倒伏率都高，单位面积产量也不高。所以密度要合理，要使群体和个体的矛盾得到辩证的统一，最后才能达到高产。

合理的栽培形式又是正确处理群体与个体关系，创造合理群体结构的一项重要措施。因为玉米密植后，往往加剧了群体和个体发育后期的矛盾，行内通风透光不良，下部叶子早枯，影响光合作用，降低产量。如果采取合理的栽培形式，

对解决群体和个体的矛盾有一定的作用。合理密植配合适宜的栽培形式,更能发挥合理密植的增产的作用。因此,密植与栽培形式是紧密相关的。

(一) 合理密植增产的原因

1. 具有合理群体结构和充分利用光能

玉米合理密植所以能增产,是由于玉米有一合理群体结构,使玉米群体能最大限度地利用日光能,更多地制造和积累营养物质,为丰产奠定基础。

合理密植增加了单位面积上的株数,增加了光合作用的器官——叶面积(叶子多少通常用叶面积系数来表示,即叶面积与土地面积的比值)。叶面积是形成玉米产量的基础,在一定范围内,叶面积系数越大产量越高(见表2)。实践

表2 玉米叶面积系数与产量关系
丹东市共产主义劳动大学 品种:丹玉6号

密 度 株/亩	叶 面 积 系数	产 量 斤/亩	增 产 (%)
2,000	2.1	911.3	
2,300	2.4	937.8	10.29
2,600	2.7	986.3	10.8

证明,目前一般清种玉米,叶面积系数大约以2.5—4为宜。

既然叶面积是形成产量的基础,在生产上就必须采取措施促进玉米单株叶面积的发展,使它不过早落黄,延长叶片

的功能期。玉米单株不同部位叶的叶面积是不相同的，往往以结果穗部位最大(见表3)。玉米不同部位叶片功能也不相

表3 玉米杂交种丹玉6号不同层次叶片叶面积比较

辽宁农学院

1977年8月9日

叶序 (从上而下)	叶面积 (厘米 ²)
雄穗	
一	403.8
二	819.16
三	870.56
四	1,049.96
五	1,152.38
六	1,153.4
七	1,179.97
八	1,203.3
九	1,057.83
十	966.05
十一	752.08
十二	607.11
十三	525.0
十四	336
十五	162.2
十六	枯萎
十七	枯萎
十八	枯萎
十九	枯萎
二十	枯萎

结穗部位

同的，顺序为中部大于上部，上部叶片大于下部，其中又以果穗节位上的叶片及其邻近上下两片叶子的作用最大。根据河南省新乡地区农业科学研究所的研究，去掉果位叶（其他叶全部留下），穗粒重比对照（不去叶）减少 20.23%，千粒重减少 13.86%；去掉果位上一叶（其他叶片全留，以下同），穗粒重和千粒重分别比对照减少 11.3% 和 10.35%；去掉果位及其上一、二叶，穗粒重比对照少 39.84%，千粒重减少 42.68%；去掉果位下一、二叶，穗粒重和千粒重各减少 36.96% 和 20.76%；果位叶和果位上部叶全部去掉，穗粒重和千粒重各减少 60.47% 和 49.18%；果位叶及果位下部叶全部去掉，穗粒重和千粒重分别减少 48.79% 和 77.2%。

据河南省新乡地区农业科学研究所的试验，从同位素磷叶的相同面积上测定的计数强度看，叶片功能是果位叶大于上部叶，上部叶大于果位下部叶。但由于下部叶面积大，重量也较上部大，所以从理论上推算，下部叶的作用不比上部叶小。问题是在生长后期，尤其是在植株接近地面的几片叶子，由于上部叶片的遮光都郁闭枯萎而早衰。因此，在育种上，应考虑在株型方面，选出果位上部的叶片上冲而较小，果位下部叶片大而持续光合作用的时间长的植株，以充分发挥上下层所有叶片的潜力，从而进一步提高产量。

既然玉米果位叶及其上下各一、两片叶子功能较大，毁坏去掉后显著减产，而在授粉后去掉每张叶片，对于粒重，千粒重都有不同程度的影响，从理论上讲，玉米植株上的每片叶就都应进行保护。从拔节到抽雄穗期，在栽培上应加强田间管理，防止后期脱肥，使之有一个较大的、持续时间较

长的叶群，以制造、积累较多的营养物质，为顺利地灌浆，增加粒重，创造有利的条件。

玉米高产群体，不仅要有较多的叶面积，而且还要有较大的光合势，其单位是“ $M^2 \cdot \text{日}$ ”，就是说，一个群体的叶面积以平方米为单位所工作的日数。同时，还要有较高的光合生产率，其单位是克/ $M^2 \cdot \text{日}$ ，即每天每平方米叶子所积累的干物质克数（表4）。由表4可看出，每亩2,500株的群

表4 光合势、光合生产率与产量的关系

山东省农科院作物所生理研究室

密 度 (株/亩)	2,000	2,500	4,000
光合势 ($M^2 \cdot \text{日}$)	97,000	118,000	171,000
光合生产率 (克/ $M^2 \cdot \text{日}$)	10.06	10.29	7.85
产量 (斤/亩)	696.60	725.25	663.59

体产量所以高于每亩2,000株和4,000株，就是因为有较大的光合势和较高的光合生产率。因此，要使玉米高产，必须通过合理密植，讲究栽培方式，安排合理的群体结构，使通风透光条件良好，提高光合生产率和光合势。

2. 正确处理玉米单株和群体的辩证关系

玉米每亩产量，由每亩有效穗数，平均每穗粒数和百粒重构成的。合理密植就是解决好构成产量的这三个因素之间存在着的矛盾。当每亩穗数增加后，每穗粒数和百粒重必然下降。因此，稀植情况虽有较高的个体生产力，而单位面积上没有足够的穗数是不能增产的。反之，仅追求单位面积上穗

数的增加，而没有考虑到由于株数过多，而没有一个合理的群体结构，群体与个体之间矛盾突出，个体生产力严重受到破坏，也不能增产，反而减产。昭盟马架子大队坤东小队密度试验的结果，就是一个很说明问题的例子（表5）。

表5 玉米植株密度和空秆率、穗粒重的关系

密 度 (株/亩)	空 秆 率 (%)	每穗粒重 (斤)
3,400	0.2	0.33
5,000	15	0.15

在一定密植幅度范围内，每亩有效穗数随密度加大而增多，但每穗粒数和百粒重都随着密度加大而下降，越密下降幅度越大（表6）。表6中行距1.8尺株距0.9尺，每亩3,700

表6 清种玉米不同密度与产量关系

辽宁农学院 品种：丹玉6号

1975年

项 密度 目 行距×株距	亩 株 数	穗 长 (厘米)	穗 粗 (厘米)	双 穗 率 %	每 穗 粒 数	每穗粒重(克)	百粒重(克)	倒 伏 率 %	空 秆 率 %	产 量 斤/亩	相 对 产 量 (%)
1.8×1.5尺	2,222	21.6	16.3	3	734	224.9	33	3.3	0.8	1,293.3	100
1.8×1.2	2,778	19.8	15.9	0.5	634	252.8	35	7.2	2.6	1,345.6	104
1.8×0.9	3,700	19.5	14.2	0.3	605	182.9	31	12.9	3.5	1,429.4	110.52

株的有效穗数的增加远远超过每穗粒数和百粒重的下降的幅度，也远远超过穗长缩短、穗径变细、空秆率和倒伏率增加的减产幅度，因此最后产量仍然表现最高。这就是密植增产