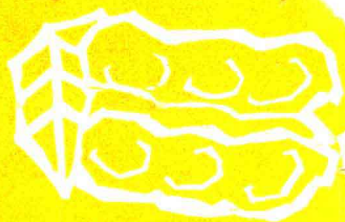


农作物

高产栽培

技术丛书



大豆高产栽培技术

李迎廷 编著

河南科学技术出版社

2621
931 大

农作物高产栽培技术丛书

大豆高产栽培技术

李迎廷编著

河南科学技术出版社

农作物高产栽培技术丛书
大豆高产栽培技术

李迎廷编著

责任编辑 韩家显

河南科学技术出版社出版

河南省驻马店印刷厂印刷

河南省新华书店发行

787×1092毫米 32开 3.625印张 64千字

1984年8月第1版 1984年8月第1次印刷

印数:1—7,540册

统一书号16245·124 定价0.32元

内 容 提 要

本书讲述了大豆的高产栽培技术,全书共分三部分:第一部分简要地介绍了大豆的水分代谢、矿质营养、光合作用、大豆的一生、根瘤及其固氮作用、花荚脱落和秕荚秕粒、高产大豆的生育特点等生物学基础;第二部分概述了高产大豆对气候、土壤、水肥、品种等的要求;第三部分详述了大豆的轮作倒茬、精细整地、选用良种、种子处理、足墒早播、合理密植、经济施肥、科学灌溉、病虫害及其防治等高产栽培技术。适于广大农民、知识青年、专业户、重点户在科学种田中学习运用,也可供广大农业干部、农民技术员参考。

前 言

大豆蛋白质含量高达40%以上，且氨基酸较完全；大豆的脂肪含量在20%左右，不饱和脂肪酸数量多、质量好；大豆含矿物质、维生素比小麦、玉米、高粱、谷子、大米等好几倍，因此它是一种营养价值很高的粮食作物。同时，大豆还是数百种轻工业及食品工业的原料。大豆生有根瘤可以固氮，生产大豆投资较小，因此它又是一种投资小、收益大的经济作物。豆秆、豆饼可以饲养牲畜和肥田，因此它也是一种优良的饲用、养地作物。发展大豆生产对改善人民生活，加快社会主义建设具有重要的意义。

我国是大豆的原产地，已有五千年的栽培历史，素有“大豆王国”之称。我省是全国大豆的主产区之一，面积、产量都居全国第二位，尤其在我省东部地区，大豆是主要的秋粮作物。为了充分利用我省有利的气候、土壤条件，改进栽培技术，尽快把大豆生产搞上去，特把近年来通过试验研究和调查总结积累起来的大豆高产栽培技术资料汇总整理成此书，以供我省农业技术干部、农民技术人员和广大农民群众在科学种田中参考之用。

本书是按照理论与实践相结合的要求，在简单叙述了大豆的生物学基础和大豆高产所需的条件之后，较为系统地介

绍了大豆高产栽培技术措施。在介绍大豆的经济施肥、合理灌溉、叶面喷肥等技术措施时，还注意讲解一些道理，如大豆的氮素营养特点，大豆经济施肥的根据，水分在大豆生育中的作用，大豆的需水规律，大豆根外吸肥的机理，大豆叶面喷肥增产的原因等。

在编写过程中，周口地区农科所马威、苑保军、万相寅等同志曾给予帮助或绘图，特致谢意。

笔者限于水平，书中如有错误，恳请读者批评指正。

编 者

一九八三年十一月

目 录

大豆的生物学基础

一、大豆的水分代谢	(1)
(一)大豆的吸水	(1)
(二)大豆的蒸腾	(3)
二、大豆的矿质营养	(3)
(一)大豆的矿物质含量	(3)
(二)大豆对矿物质的吸收	(4)
(三)矿质元素的作用	(5)
三、大豆的光合作用	(7)
(一)大豆的光合作用与产量	(7)
(二)大豆的光呼吸及其控制	(10)
四、大豆的一生	(11)
(一)苗期	(11)
(二)花荚期	(13)
(三)鼓粒期	(14)
五、大豆的根、根瘤和根瘤菌固氮	(15)
(一)根的分布和生长	(15)
(二)根瘤和根瘤菌	(16)
(三)提高大豆根瘤的固氮效率	(17)

六、大豆的花荚脱落和秕荚秕粒	(19)
(一) 大豆花荚脱落的规律	(19)
(二) 大豆花荚脱落的主要原因	(20)
(三) 减少花荚脱落的技术措施	(22)
(四) 秕荚秕粒的产生和防止	(22)
七、高产大豆的生育特点	(23)
(一) 高产大豆的形态特点	(24)
(二) 高产大豆的生理特点	(28)
(三) 高产大豆的群体结构特点	(29)

大豆高产的主要条件

一、大豆高产对气候条件的基本要求	(32)
二、大豆高产对土壤条件的要求	(33)
三、高产大豆对水肥条件的要求	(35)
(一) 高产大豆的施肥特点	(35)
(二) 高产大豆对水利条件的要求	(36)
四、高产大豆对品种的要求	(37)
(一) 选用早熟高产的品种	(37)
(二) 选用繁茂性强的高产良种	(37)
(三) 选用透光性好的高产良种	(38)

大豆高产栽培技术

一、轮作倒茬	(39)
(一) 大豆在轮作中的地位	(39)
(二) 大豆重茬和迎茬	(40)

(三) 大豆的合理轮作·····	(41)
二、精细整地·····	(41)
(一) 整地播种较板茬播种增产的原因·····	(42)
(二) 整地的方法及其灵活运用·····	(43)
三、选用良种·····	(43)
(一) 跃进号大豆·····	(43)
(二) 徐豆号大豆·····	(44)
(三) 郑州号大豆·····	(45)
(四) 商丘7608和周口7327—118·····	(46)
(五) 诱变号和延津号大豆·····	(47)
四、种子处理·····	(48)
(一) 精选种子·····	(48)
(二) 测定百粒重和发芽率, 计算播种量·····	(48)
(三) 药肥拌种或浸种·····	(49)
五、足墒早播·····	(50)
(一) 足墒下种·····	(50)
(二) 争取早播·····	(50)
(三) 播种方法·····	(51)
六、合理密植·····	(51)
(一) 合理密植的原则·····	(52)
(二) 合理密植的幅度·····	(52)
(三) 适宜的株行距配置方式·····	(53)
七、经济施肥·····	(54)
(一) 大豆的氮素营养特性·····	(54)
(二) 大豆经济施肥的根据·····	(57)

(三) 大豆施肥的增产效果·····	(58)
(四) 大豆施肥技术·····	(65)
八、科学灌溉 ·····	(68)
(一) 水分在大豆生育中的作用·····	(68)
(二) 大豆的需水规律·····	(69)
(三) 我省夏季降雨分布特点和发生的灾害·····	(71)
(四) 适宜的灌水时期及其增产效果·····	(73)
(五) 根据具体情况运用灌溉技术·····	(76)
九、大豆病虫害及其防治·····	(78)
(一) 大豆病毒病·····	(78)
(二) 大豆根腐病·····	(81)
(三) 大豆孢囊线虫病·····	(82)
(四) 大豆叶斑病类·····	(83)
(五) 豆秆黑潜蝇·····	(85)
(六) 蛱蝶·····	(87)
(七) 其它大豆害虫的发生与防治·····	(88)
十、大豆高产田的管理 ·····	(90)
(一) 查苗、补苗和间苗·····	(90)
(二) 第一次中耕除草·····	(91)
(三) 第二次中耕除草·····	(91)
(四) 中耕培土或串沟培土·····	(91)
(五) 人工打顶·····	(92)
(六) 大豆生长调节剂的应用·····	(93)
十一、大豆的叶面喷肥 ·····	(96)
(一) 大豆叶面喷肥的重要意义·····	(96)
(二) 大豆根外吸肥的机理·····	(97)

(三) 大豆叶面喷肥的增产效果	(99)
(四) 大豆叶面喷肥增产的原因	(101)
(五) 叶喷复合液肥的配方与使用	(101)
(六) 溶液的配制和喷洒技术	(103)

大豆的生物学基础

一、大豆的水分代谢

(一) 大豆的吸水 大豆吸水主要通过根部，但也可以通过叶片吸收少量水分。大豆根部吸水，靠根尖附近的根毛，幼嫩根部也能吸收少量水分。在大豆开花期以前，根系活跃部位集中于5—10厘米土层中，吸收上层土壤中的水分；在结荚鼓粒期，根系活跃部位转向10—20厘米的土层，吸收土壤深层的水分较多一些。根系吸水动力有两种：

1. 根压：根压是由于根细胞的生理活动（原生质活动、呼吸供能等）而产生的主动吸水动力。它是植株体中水分吸收和上运的下端动力。这种动力使水分沿着茎的木质部导管向上流动，如在茎基部附近切断，则有伤流出现。大豆的伤流量是表示根系大小和活动强度的一种指标。在整个生育期间，大豆的伤流量逐渐增加，于开花期达到高峰，以后即下降，如以培土方式促进大豆不定根的生长，伤流量也会增加。

2. 蒸腾拉力：它是根系被动吸水的动力。大豆进行蒸腾作用时，水分从叶片的气孔与表皮细胞蒸腾到大气中去，使

叶肉细胞失水而降低其水势，从邻近水势较高的细胞吸水，传递到接近叶脉导管的叶肉细胞，向叶脉导管吸水。这种因蒸腾作用产生的吸水力量叫蒸腾牵引力，经过茎部管道传递到根系，使根系从土壤中吸收水分。一般大豆的蒸腾作用，主要靠这种拉力吸水。只有当蒸腾作用很低时，根压才显示出来。

根系吸水受土壤温度、土壤水分状况和土壤通气程度的影响较大。

在适宜的温度范围内，土温与水温愈高，根系吸水愈多，土温降低，根系吸水减少。因为低温使原生质的粘性增大，从而降低了原生质的透性，增加了水分进入根系的阻力。在炎热的中午用井水浇地，土温会从 30°C 以上，一下降到 18°C 左右，使作物的根系吸水能力降低。

土壤水分状况，和根系吸水也有密切关系。根系吸水多来自土壤溶液，一般条件下，土壤溶液浓度的渗透压比根系细胞的吸水力小，对根系吸水影响不大。但如施肥过多，或土壤缺水造成土壤溶液浓度过高时，根系吸水困难，甚至使作物体内水分外渗，引起死亡。

土壤质地不同，保持水分的能力不同。土壤团粒结构好，有机质含量高，不但总含水量多，而且有效水比例也大。因此，施用有机肥料和精耕细作是改善土壤透水、保水、调节温度和通气的重要措施，有利根系生长和吸水。

土壤通气程度（即土壤中氧的含量）是影响根系吸水的又一重要因素。因为根系的呼吸作用、根压的维持都需要氧

的供应。当土壤积水时，由于氧气缺乏，严重影响根系生长，时间稍长，幼根大量死亡，大大影响吸水。

（二）大豆的蒸腾 蒸腾就是水分以气体状态从作物体散失到体外的过程。大豆蒸腾作用，主要是促使水分的吸收和运输，调节机体的温度，同时也引起体内水分大量散失。

蒸腾的主要门户是气孔。气孔对水分的变化很敏感。当外界供水充足时，气孔张开；当体内缺水时，气孔就闭合。气孔张开时，蒸腾得以进行，二氧化碳和氧气得以进行交换，光合作用与呼吸作用得以正常进行；气孔关闭，虽然作物不能吸收二氧化碳，却可以防止过度脱水的危害。

大豆叶片的蒸腾强度，在一天内变化很大。如晴天蒸腾强度，清晨时几乎为零，上午10时左右达高峰，中午常因光照强烈或大气干燥，温度高，蒸腾过大，而使气孔关闭，蒸腾下降，下午又可以升高，晚上降到最低点。

大豆的蒸腾作用受其形态结构影响，也受光、温、湿、风等外界条件的影响。叶肉组织松散，表皮气孔多，开张大，角质层薄，都直接加强蒸腾作用。光照可加速水分扩散，温度高时，蒸腾作用加剧。大气湿度愈小，蒸腾作用愈强。微风促进蒸腾，强风和狂风导致温度降低和气孔关闭而控制蒸腾，干风使蒸腾加快。

二、大豆的矿质营养

（一）大豆的矿物质含量 大豆和禾谷类作物相比，不

仅水分代谢旺盛，而且需要的矿物质多而全。据计算，每亩260斤大豆，子粒中含氮13.88斤，五氧化二磷2.7斤，氧化钾3.26斤。而相同数量的小麦含氮6.5斤，含五氧化二磷2.06斤，氧化钾1.32斤；相同数量的玉米含氮4.16斤，五氧化二磷1.48斤，氧化钾0.96斤。亩产448斤大豆需要钙10.4斤，镁4.5斤，硫3斤，氯1.49斤，铁0.22斤，锰0.08斤，锌0.03斤，铜0.015斤，硼0.015斤，钼0.0015斤，钴0.0075斤，都比一般的禾谷类作物矿物质含量多，这也是大豆对肥力高的土壤反应良好的原因。

（二）大豆对矿物质的吸收 大豆主要靠根从土壤中吸收矿物质。在可能的条件下，大豆的茎和叶，也吸收一部分矿物质元素。

大豆不同生育期，吸收矿质元素的数量是不同的。对氮的吸收苗期较少，从分枝期开始明显增加，开花期增加减缓，结荚至鼓粒阶段的20天，增加最快。对磷的吸收，结荚期以前平缓增加，结荚期显著增加。结荚期积累的磷量与产量呈直线相关，鼓粒期积累的磷量和产量不显著相关。而鼓粒期积累的氮量与产量呈直线相关，对产量影响最大。

被吸收的矿质营养在体内各部分的分配不一样。一般生长最旺盛的部分，例如幼嫩的生长点、生殖器官、子实等，是矿质营养集中的地方。

据研究，氮、磷、钾可以直接由根部输入子粒，也可以动用其它部位的贮存物。钙也可以直接由根部输入子粒，但不能从其它器官中转移到子粒里边去。镁主要靠动用其它器

官的贮存物而输入到子粒中。叶片衰老始期，约有80%的重要矿质养分已转到种子中。

在施氮肥过多或干旱时，不利于大豆对磷的吸收，因此植株各器官中磷的含量下降。相反，在湿润条件下，钾的含量比较低。磷肥施量大，可以调动土壤里边的氮素，增加土壤中有效氮的供应，但过多地施用磷肥能加重锌的缺乏，并显著地降低产量。这种拮抗作用是因为磷和锌化合形成了一种难溶性的磷而导致锌对植物有效性降低。硫和磷之间具有明显的相助关系，但在缺磷时施钼，则降低硫的浓度和吸收，表明钼和硫之间有对抗关系。不过施磷可使钼对硫的对抗作用消除。施硫能增加磷的有效性，但施钼能降低磷的有效性。高浓度的锌会使铁的含量降低。

（三）矿质元素的作用

1. 氮：氮是蛋白质、核酸、酶、叶绿素、激素、生物膜等重要有机物的成分之一。大豆缺乏氮素，引起代谢障碍，会发生多种病症，如植株矮小，分枝少，叶片小而薄，呈黄或淡绿色。有时由于营养生长太差，引起植株早衰早亡，严重影响产量。

2. 磷：磷的作用在于它是核酸和一些蛋白质的组成成分，它多存在于细胞的原生质膜和细胞核中。磷参与磷酸化，并形成高能磷酸键和磷酸盐载体，在脂肪和碳水化合物代谢、呼吸、光合和物质运输等代谢过程中，都极为重要。缺磷会影响细胞分裂增殖，抑制生长发育，植株变深绿或蓝绿色，叶片尖狭向上直立，植株矮化。无机磷可调节原生质水化程度，

能提高原生质的粘性和弹性，增强作物机体抗性，磷素营养能促进根瘤的形成和固氮效率，还能改变植株体内氮素平衡。

3. 钾：钾主要在代谢中起调节作用。此外，钾能增加原生质胶体的分散性，加强原生质的活化程度，促进蛋白质和碳水化合物的合成，巩固组织，促进根瘤的形成，还具有固氮作用。大豆缺钾，则体内水溶性氮化物含量高，含蛋白质低（蛋白质合成受阻），碳水化合物代谢紊乱。在严重缺钾时，光合作用受抑制，而吸收加强。缺钾常先在衰老的叶片上出现病症。

4. 钙：钙的作用在于它是细胞壁的组成成分。因此，它与染色体形成和细胞分裂的关系密切。它不但能提高原生质中线粒体的蛋白质含量，保持原生膜的正常功能，减低原生质胶体分散度，加强原生质胶体的粘性，减少透性，而且还可以抗多种离子过多造成的生理不平衡的危害，中和植株体内的有机酸和土壤中的酸度，是蛋白质的水解和运输，以及根瘤发育和固氮不可缺少的元素。大豆要求土壤的可交换性的阳离子中，有丰富的钙。因此，称大豆为钙性植物。大豆缺钙，顶芽嫩叶初呈黄色，继而呈褐色，叶尖向下形成勾状，甚至脱落，根系生长迟缓，皮层粘化，呈褐色变脆，根量减少。土壤中含有丰富的钙，能促进大豆对磷酸氢根（ HPO_4^- ）和铵根（ NH_4^+ ）的吸收，但过多的钙离子（ Ca^{2+} ），可能影响钾离子（ K^+ ）和镁离子（ Mg^{2+} ）的吸收比例，而且土壤呈碱性，对于多种微量元素，特别是铁的活性，有阻碍作