



陕西省农业局 主编

作物栽培

(下 册)

陕西科学技术出版社

路平、朱正、姜心亭、新桂、傅王

农业干部自学读物

姜特西、姜特西、姜特西、姜特西、傅丁

作物栽培

(下 册)

陕西省农业局 主编

陕西科学技术出版社

农业干部自学读物

作物栽培

(下册)

陕西省农业局 主编

陕西科学技术出版社出版

(西安北大街 131 号)

陕西省新华书店发行 安康地区印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 5.125 字数 103,000

1985年1月第1版 1985年1月第1次印刷

印数 1—2,600

统一书号: 16202·104 定价: 0.63元

上册：绪论、冬小麦、玉米、水稻

中册：棉花、油菜、大豆

下册：谷子、高粱、甘薯、马铃薯

下册编写人员

李续中（谷子） 刘建中（高粱）

曾祥配（甘薯） 宋衍祥（马铃薯）

下册审稿人员

曾祥配 张起鹏

前 言

三中全会以来，随着党在农村一系列方针政策的贯彻落实，特别是各种形式的生产、技术责任制的建立，极大地调动了广大农民群众的生产积极性，一个学科学、用科学、采用先进技术实行科学种田的高潮正在广大农村兴起，不但农民要求掌握各种农业技术，而且农业管理干部、农业技术人员都希望提高自己的科学技术水平，增强按照客观规律办事的自觉性。为此，我们组织了省、地有关农林院校及科研单位，共同编写了这套《农业干部自学读物》，以满足各级农业干部系统学习农业科学技术知识的需要。

这套书结合我省农业生产实际，比较系统地介绍了农业科学的基础理论和科学技术知识，文字通俗易懂，并附有必要的插图。适合具有初中以上文化程度的各级农业干部自学；也可作为农业中学专业课试用课本及县、社农业技术学校或培训班的试用教材。

由于水平有限，书中可能有不少缺点或错误，希望读者批评指正。

陕西省农业局

一九八二年

目 录

第一章 谷子	(1)
第一节 概述	(1)
第二节 谷子栽培的生物学基础	(2)
一、谷子的主要形态特征	(2)
二、谷子对外界条件的要求	(3)
第三节 谷子栽培技术	(7)
一、狠抓备耕, 打好基础	(7)
二、适期播种, 一播全苗	(10)
三、科学管理, 促进“三壮”	(14)
第二章 高粱	(25)
第一节 概述	(25)
一、高粱生产的意义	(25)
二、高粱的分布和生产概况	(25)
第二节 高粱的生物学特性	(27)
一、高粱的生长发育特性	(27)
二、高粱的生育期	(40)
三、高粱体内的有毒物质	(41)
四、高粱生长发育对环境条件的要求	(41)
第三节 我省栽培的主要高粱品种	(45)
第四节 栽培技术	(48)

一、精细整地，施足基肥.....	(48)
二、种子准备.....	(49)
三、适期播种，提高质量.....	(50)
四、育苗移栽.....	(51)
五、合理密植.....	(52)
六、加强管理.....	(54)
七、适时收获.....	(58)
第三章 甘薯	(60)
第一节 概述.....	(60)
一、甘薯生产的意义.....	(60)
二、甘薯的分布和生产概况.....	(61)
第二节 甘薯的生长发育.....	(63)
一、甘薯的生长发育规律.....	(63)
二、甘薯生长与环境条件的关系.....	(76)
第三节 我省栽培的主要甘薯品种.....	(82)
第四节 甘薯的繁殖特性与育苗.....	(83)
一、甘薯的繁殖特性.....	(83)
二、甘薯的育苗.....	(84)
第五节 甘薯大田栽培.....	(94)
一、深耕改土，起垄栽培.....	(94)
二、施足底肥，培肥地力.....	(95)
三、合理密植.....	(96)
四、适期早栽，提高栽插质量.....	(98)
五、田间管理.....	(100)
六、适时收获.....	(105)
第六节 甘薯贮藏.....	(106)

一、鲜薯贮藏	(106)
二、薯干贮藏	(110)
第四章 马铃薯	(112)
第一节 概述	(112)
一、马铃薯生产的意义	(112)
二、分布和栽培区划	(113)
三、我国马铃薯生产的概况	(115)
第二节 栽培的生物学基础	(116)
一、植物学形态特征	(116)
二、生物学特性	(122)
三、马铃薯生长发育与环境条件的关系	(124)
四、马铃薯的退化及其防止	(130)
五、马铃薯的类型和品种	(134)
第三节 马铃薯的栽培技术	(136)
一、轮作换茬，精细整地	(136)
二、合理施肥	(137)
三、种薯准备	(138)
四、合理密植	(143)
五、提高播种质量	(144)
六、加强田间管理	(148)
七、收获与贮藏	(150)

第一章 谷 子

第一节 概 述

谷子也叫粟，禾本科，一年生，去壳后称小米。谷子是适应性广、抗逆力强、栽培历史悠久的古老作物，最早起源于我国黄河流域，隋、唐时经朝鲜传至日本，元、明之间又传到欧洲，分布很广。我国谷子种植面积约占粮食作物总面积的8%。我省谷子面积以陕北最大，约占粮食作物面积15—23%，关中次之，陕南较少。

谷子既是高产、稳产的庄稼，又很耐贮藏，品质也好。小米中蛋白质含量为9.27%，比大米、玉米还高；含脂肪3.15%，比大米、麦面高近四倍，还含有多量维生素A、B等。谷草中粗蛋白质含量比禾本科牧草高0.5—1倍，接近豆科牧草。谷糠也是良好的饲料。

解放后，随着生产条件的改变和栽培技术的改进，我省谷子生产有了新发展。单产由解放初期的80多斤提高到155.9斤（1978年），总面积虽压缩了三分之一，但总产仍然稳定在五亿斤以上。近年来，随着科学种田水平的提高，谷子高产典型不断涌现。但我省谷子大面积生产与山西等兄弟省区和省内各地高产典型比还有较大差距。这主要是旱、薄、粗、稀与高产的矛盾。我们要摸清谷子的脾气，掌握自然特

点，尽量趋利避害，抓住关键措施，种好谷子，夺取高产。

第二节 谷子栽培的生物学基础

一、谷子的主要形态特征

(一) 种子：谷子千粒重仅2—4.4克，每斤约12—25万粒，是粮食作物中籽粒最小的一种。由于种子很小，因而要达到“一播全苗”，对播种技术要求很严格。一是播种不能过深。虽然谷子芽鞘顶土能力很强，但因种子小，胚乳中营养物质有限，播种过深，久不出土，往往造成缺苗；二是播量不能过大，每亩按2斤计，也有30万粒，而每亩留苗仅十分之一。若播量过大，不仅间苗费工，且易造成苗荒，争肥争光，影响壮苗；三是播后镇压十分重要，可使土壤与种子密接，播种层内的水分相通，否则土虚空隙大，易“悬死”或“烧芽”。

(二) 根：谷子根系发达，由种子根（胚根）、次生根和气生根构成庞大的须根系，入土最深可达1—1.5米，可利用土壤深层水分，因而耐旱性强。气生根又叫支持根、龙爪根，粗而坚硬，具有吸收水肥，支持茎秆、防止倒伏的作用。

(三) 茎：谷子茎秆是圆柱状或扁圆状，中空有节，节与节之间叫节间。茎秆是输送水分、养分的主要渠道，同时也能制造贮藏一部分营养物质，支持整个植株直立。理想的株型应是：矮（1米以内）、壮、粗、韧（弹性好）、稳。基部茎节长短、粗细与倒伏关系很大。穗颈节要短，穗稍倾斜，重力结构稳，是抗倒类型。幼苗长出4—5片叶时，可生出分蘖。分蘖力强的品种，在水肥充足的条件下，能和主

茎一样抽穗结实。分蘖品种耐蛀谷虫。

(四) 叶：谷子的叶是由叶鞘、叶片、叶舌、叶枕组成。叶鞘呈圆筒形包着茎，是叶与茎的通道，输送养分、水分，保护茎秆。幼苗基部叶鞘颜色有绿、黄、红、紫各色，是区别品种的标志。第一片真叶矮小为椭圆形，称“猫耳叶”，以后各片叶都是线状披针形，叶面积逐渐变大。现有品种为披状宽叶或微上举，容易郁蔽，不宜密植。理想的叶型应是：窄、短、黑、厚（光合效率高），直（上举），适于密植，通风透光，有利高产。

(五) 花：谷子属穗状圆锥花序，在主轴上先后长出第一、二、三级分枝。二级分枝的多少，对穗粒数有很大的影响。由于分枝大小、长短、数目多少及枝间距离大小、稀密不同，形成了不同形状的穗形，如圆锥、圆筒、棍棒、鸡嘴、佛手等，小穗茎部有1—4条刚毛。刚毛多而发达的品种，成熟时遇到大风，可以缓冲撞击与互相摩擦，减少落粒，也有减轻雀害的作用。穗形和刚毛的多少、长短，是鉴定品种的依据。每个谷穗上小花数和结实数之多，是其它禾谷类作物所远远不及的。一般情况下，一个穗子可有70多个穗码，条件优越时可达150个（约7,000—15,000粒）。如果条件不良，遇到干旱或养分不足，分枝就少，谷码就稀，一穗50多个穗码，相差一倍以上。多花多粒性是谷子的一个显著特点，说明它的生产潜力很大。

二、谷子对外界条件的要求

(一) 谷子的需水规律：谷子的最大特点是耐旱力强，在抗旱增产方面，大有潜力可挖。它一生中能经济利用水

分，每形成一斤干物质 仅需水 271 斤（高粱 322 斤，玉米 368 斤，小麦 513 斤），发芽时 所需水分仅相 当于种子 量的 26%，比玉米、小麦都少。苗期耐旱性特别强，遇到严重干旱，叶子卷曲，气孔闭合，减少蒸腾，二三十天还 不致旱死。但谷子拔节到抽穗阶段，是一生需水量最大、最迫切的时期，这一阶段则又怕旱。试验证明，拔节至开花所耗水量占全生育期的 65%，灌浆期占 19.3%，苗期和灌浆期 后仅占 6.1% 和 9.6%。总的规 律是前期宜旱，中期宜湿，后期怕涝。因此，一方面在 做好深耕整地，饱蓄底墒基础上，调节播期，使谷子一生需水最多的阶段能与当地 降雨 高峰 相吻合，以便趋利避害；另一方面则应 按照谷子需水规律合理灌溉，保墒防旱。

（二）谷子需肥规律：谷子根系发达，吸肥力强，对肥料利用率高，较耐瘠薄。据研究，每生产 100 斤谷子，约需氮素 2.658 斤，磷 1.489 斤，钾 2.09 斤。需肥规律与需水规律相似，两头少中间多。

氮素是构成谷子体内蛋白质和叶绿素的主要元素。如果缺氮，则茎叶枯黄，光合功能降低，制造积累营养物质少，生长发育不良；过多则引起茎叶疯长，茎秆细长而倒伏。我省谷产区的土壤，一般缺乏氮素。如延安地区土壤速效性氮含量仅 17.9ppm，一般为 12.3—26.2ppm。1976 年全区土壤普查的 157.65 万亩耕地中，极缺氮面积 75.84 万亩，占普查面积的 45.7%；较缺氮的 60.6 万亩，占 38.5%，丰富的仅有 21.04 万亩，占 14.1%。极缺和较缺氮面积共占 85.2%。谷子又多是 被安排在边远瘠薄的 瘦地里，有的还“甜籽下种”。这是影响谷子产量提高的一个突出问题。拔节孕穗到

抽穗，需氮最多，这时若供应充足，则谷穗大，叶黑绿，光合作用强，籽粒饱满。

磷素主要可促进根系发育，增加分蘖，籽粒饱满，提早成熟。磷肥对增加穗、粒重，减少秕谷有显著作用。作底肥用，种子发芽出根，从自养转为异养时，就吸收了磷，增大了细胞浓度，加强了植株健壮度，可防止倒伏，增强抗病、抗倒能力。磷肥在前期经谷子吸收后，除参与生长发育中心（生长锥和幼嫩器官各部）活动外，大部分到后期集中到结实器官。据糊熟期分析：穗部的含磷量比其它营养体多10倍以上，这些磷都是前期贮藏，后期再度利用的。而后期追磷，就不参与穗部活动，绝大部分留在茎叶等营养体内。这就说明，施磷最好作底肥施入。

钾素是构成谷子茎秆和籽粒的重要营养元素。缺钾则植株矮小，底叶发黄，茎秆细弱，不抗病，不抗倒。需钾时期也是拔节后到抽穗前，也应用于底肥。

（三）谷子对光照的要求：谷子是一个短日照作物，对光照时间反应很敏感。光照时间长短，对个体发育的好坏、生长期的长短、产量高低，有着决定性意义。谷子在营养生长期，特别是拔节以前，如果每天给以15小时以上的光照，它只进行营养生长，而不向生殖生长转化。若每天为12小时，在它的营养生长还未充分成长之前，就会急速进入生殖生长。这两种情况都会造成减产。春谷区5月下旬出苗到6月下旬开始拔节，正是一年中光照时间最长的季节，能充分进行营养生长。7月上旬以后，每日日照逐渐缩短，谷子开始从量变到质变，同时开始迅速生长和器官的建成，这时已进入“三伏”大雨时节，高温多湿，昼夜温差小，谷子甩

大叶，迅速建成结实器官，为高产奠定基础。8月日照渐短，缩短至14小时以下，而光照强度较大，有利提高光合作用功能，为灌浆提供充足的营养物质。明确了谷子对光照的要求，在生产上就可以采取措施，改善光照条件，提高光合强度，充分利用阳光、空气、水分，夺取谷子高产。比如合理调节播期，使苗期处在一年中光照最长的夏季，促进营养生长，迅速建成器官，攻壮苗壮株。苗期早间苗，以避免相互争光的矛盾；合理密植使个体和群体都得到良好的发育；水浇地区，前期少浇水，控制生长过旺，封行过早，减少株间荫蔽，利于透光；再是引种时注意，北种南引，生育期缩短，要引晚熟种；反之，则引早熟种，同纬度上引种成功可能性大。

（四）谷子对温度的要求：谷子是喜温作物，但对温度要求不严，在5—7℃的低温下就能发芽，苗期适宜温度是20—22℃，如遇到高温多雨，就会狂长，茎叶过于繁茂，根扎不深，后期生长衰弱，穗小产量低，拔节以后，由营养生长向生殖生长转化，直到抽穗，需要高温和充足的水分，供个体迅速生长发育，建成营养和生殖器官。开花以后经灌浆到成熟，各部器官均已建成，要求温度逐渐变低，特别是夜间的温度要低，昼夜温差要大。白天在高温条件下制造更多的营养物质；夜间温度低，呼吸消耗减少，增加干物质积累，促进籽粒饱满。这时期以日平均温度在20℃左右为宜。根据这一规律，确定适宜播期，选用生育期长短不同的品种，来满足各个阶段对温度的要求，在生产上有着重要意义。

第三节 谷子栽培技术

一、狠抓备耕，打好基础

(一) 轮作倒茬：谷子忌连作。早在《齐民要术》一书中，就有“谷田必须岁易”的记载。农谚“谷要好，茬要倒”、“倒茬如上粪”，都说明了轮作倒茬的重要性。因此，在谷子生产中，要“种谷先选茬”。轮作倒茬对谷子来讲主要有三个好处：

1. 减轻病虫害为害，尤其是白发病和蛭谷虫。在连作谷地里，土壤带菌，白发病菌孢子多。当种子刚发芽还未出土，病菌就乘机侵入，随着谷苗生长，病菌在植株体内扩散为害。如果条件适宜，便会大量发生，有的田块发病率高达50%。倒茬种谷，白发病就会越来越轻。据调查，连作谷田平均发病率为14.25%；倒茬两年的发病率为5.54%；倒茬三年的，发病率仅为2.42%。蛭谷虫越冬的主要场所是谷茬，它的第二代幼虫90%以上都是在谷茬里越冬。重茬的谷田里，大量的谷茬上留存的蛭谷虫越冬羽化后将直接在谷苗上产卵，所以造成很多枯心苗。

2. 有利于消灭杂草，特别是谷莠子。莠草幼苗和谷苗很相似，间苗时不易区分。谷莠子吸肥力强、成熟早，在谷子尚未成熟时，就抢先散落在地，耕翻后下年又会会长出更多的谷莠子来。据报导：大豆茬的谷田未发现莠草，高粱茬的有10%，重茬谷地的莠草高达27%。因此，倒茬就是减少谷莠草的重要措施。

3. 有利于恢复和 提高地力。谷子根系集中，吸肥力强，需要氮肥多。重茬谷因连年消耗同样养分，结果造成某种养分缺乏。实行轮作倒茬，由于不同作物需肥不同，根系分布的深度和广度也不相同，所以从土壤中吸收养分的种类、数量和比例也有差别。据延安农科所调查，在土质和作物等条相同的情况下，前茬作物不同，谷子产量各异。蔓豆茬谷子亩产为282斤，洋芋茬的亩产为254斤，糜子茬亩产为173斤，玉米茬的仅167斤。

(二) 增施肥料：施足底肥是培肥地力，提高产量的关键措施。特别是旱原山地，土壤有机质含量较低（约为0.24—0.84%），更需要多施含氮、磷、钾丰富的有机肥料作底肥，以增加土壤有机质，改善土壤的物理性质，增加土壤团粒结构，增强蓄水保肥能力；改善土壤透气性，有利好气性微生物的活动，提高土壤肥力，在谷子整个生育期间，均衡地源源不断供给所需要的养分，起到以粪肥土，以土肥苗的作用。延安农科所1975年在宜川县调查谷子产量与施肥有密切的关系。山坡地施肥700—800斤，亩产只有60—80斤，施肥千斤以上时就显著增产。川地亩施肥2,000斤，亩产200斤左右，施肥5,000斤，如其它措施再跟上，亩产即可达到400多斤。延川县较大面积超千斤的，都是亩施8,000斤底肥，再加2,000斤种肥，即“万斤肥，千斤粮”。羊粪是热性肥料，肥力持久，陕北群众有“羊圈上山”的经验，以满足谷田的用肥。磷肥对谷子生长发育十分重要，但谷子吸收磷肥的能力较弱，尤其是苗期。加之磷的肥效不易释放，所以过磷酸钙一定要用作底肥，最好是提前堆沤后施用。

(三) 秋耕壮垡：我省谷产区的陕北和渭北高原是一个

以干旱为主的高燥农业区。特别是春旱，直接影响着谷子播种捉全苗。1962年，全区因干旱缺苗而翻种的面积占总面积的一半，谷田面积虽比上年增加了10万亩，但总产却减少了三分之一。因此，立足长期抗旱，抓好秋耕蓄墒，结合施肥壮堡，在蓄积秋冬雨雪的基础上，再抓好春季耙耱保墒和播种前后的镇压提墒，认真做好“秋雨春用”，隔年蓄墒，就可“一春无雨也能保全苗”。

1. 秋耕壮堡的好处：

(1) 我省气候特点是秋季雨水多，冬春严寒水分蒸发少。秋冬进行深耕，可打破多年来浅耕形成的犁底层，使土壤活土层加厚，饱蓄底墒，使耕作层中的水、肥、气、温等条件都得到改善。底肥改在秋季施用，施得深，避免了春季深耕施肥，水分大量蒸发及材料吸水与谷苗争水的矛盾，达到蓄水保墒的目的。

(2) 秋耕结合施肥，经过一段较长时间的腐熟，微生物的活动促进了土壤熟化，改良了土壤团粒结构，提高了土壤肥力。

(3) 通过冬春低温，冻死土壤中的越冬害虫。

(4) 把前茬的根茬及杂草翻入土中，使其腐烂变成肥料。

(5) 春季边耕边种（有的叫热犁热种），不但跑墒严重，而且土壤过虚，容易吊根、烧芽，造成缺苗断条。秋耕壮堡的地整得细，土壤墒情好，上虚下实，好捉苗。

如果秋季没有来得及秋耕壮堡，则可采取早春壮堡的补救措施。早春壮堡，贵在于“早”。因为早春气温较低，水分蒸发缓慢，这时及早施肥深耕，利于保墒。