

国家星火计划培训丛书



山西谷子新品种及 系列栽培技术

科学技术部农村与社会发展司 主编

张喜文 编著



台海出版社

国家星火计划培训丛书

山西谷子新品种及 系列栽培技术

主 编 张喜文
编写人员 张喜文 李 萍 张文兴

图书在版编目 (CIP) 数据

山西谷子新品种及系列栽培技术/张喜文主编.

北京: 台海出版社, 2005. 3

(国家星火计划培训丛书. 第 22 辑)

ISBN 7-80141-390-3

I. 山… II. 张… III. ①谷子-优良品种②谷子-栽培

IV. S515

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 002794 号

丛 书 名/国家星火计划培训丛书

书 名/山西谷子新品种及系列栽培技术

责任编辑/吕莺 李虎山

装帧设计/李虎山

印 刷/铁道科学研究院印刷厂

开 本/787×1092 1/32 印张/5.375

印 数/10000 册 字数/110 千字

发 行/新华书店北京发行所发行

版 次/2005 年 3 月第 1 版 2005 年 3 月第 1 次印刷

台海出版社(北京景山东街 20 号 邮编:100009 电话:010-68975073)

ISBN 7-80141-390-3 全五册定价:40.00 元

谷子部分新品种田间生长情况



晋谷 16 号



晋谷 28 号



晋谷 35 号



鸟饲谷



长谷 2 号



长谷 35 号

谷子主要病害症状



谷子白发病田间症状之一



谷子白发病田间症状之二



谷子黑穗病田间症状之一



谷子黑穗病田间症状之二



谷子红叶病田间症状之一



谷子红叶病田间症状之二



谷子线虫病田间症状之一



谷子线虫病田间症状之二

前 言

国家科委 1986 年提出的星火计划,对推动农村经济的发展,引导农民致富,推广各项新技术取得了巨大的成就。星火计划是落实科教兴农,把科学技术引向农村,促进农村经济发展转到依靠科技进步和提高劳动者素质的轨道上来的战略措施,为提高农民的生活质量,加快农村工业化、现代化和城镇化建设进程,推动农村奔小康发挥了重大作用。

星火项目主要是面向农村,以农民为主而设立和推广的,但是,由于农民目前受文化程度、专业技术水平、信息不灵等因素的制约,影响了对科学技术的接受能力。科学技术部十分重视对农村干部、星火带头人、广大农民的科技培训。为了使培训有一套适应目前农村现实情况的教材,使农业科技的推广落到实处,科学技术部农村与社会发展司决定新编一套《国家星火计划培训丛书》(大部分为图册),并委托中国农村科技杂志社组织编写。

本丛书图文并茂,浅显、直观、科学、准确,可以一看就懂,一学就会,便于普及,便于推广。

本丛书立意新颖,不同于一般的农业科技书,不是只讲知识,而是注重知识、技术、信息和市场的全面介绍。可对农民、农村、农业上项目、找市场、调整产业结构提供参考和借鉴。

本丛书的作者大多是来自生产第一线的科技致富带头人和有实践经验的专家学者,内容来自第一手资料,更具体,更生动,更有示范作用。

星火计划在我国经济发展，调整农村经济结构中，发挥了重要的作用。目前，我国农业和农村经济发展已经进入了新阶段，对农业和农村经济结构进行战略性调整是新阶段农村和农村科技工作面临的重大任务，党中央、国务院确定的西部大开发战略，为星火计划的西进提供了机遇。在此机遇之际，我们真心的奉献给农民群众一套“星火培训”的实用教材。但由于时间紧促、水平所限，不尽人意的地方在所难免，衷心欢迎广大读者批评指正。

《国家星火计划培训丛书》编委会

2000年1月

目 录

第一章 概述	(1)
第一节 谷子效益概述	(1)
第二节 谷子产量构成概述	(3)
第二章 谷子的形态特征与功能	(6)
第一节 根的形态特征与功能	(6)
第二节 茎的形态特征与功能	(7)
第三节 叶的形态特征与功能	(9)
第四节 穗的形态特征与功能	(10)
第三章 谷子生长发育及对环境的要求	(15)
第一节 谷子的生育期	(15)
第二节 生长发育过程	(15)
第三节 各时期对环境条件的要求	(18)
第四章 谷子的轮作与抗旱耕作	(26)
第一节 轮作	(26)
第二节 土壤的抗旱耕作	(28)
第五章 谷子优良品种介绍	(36)
第一节 目前推广的优良品种	(36)
第二节 最新优良品种介绍	(48)
第三节 中国四大历史名米	(59)
第六章 谷子的系列栽培技术	(63)
第一节 现代谷子生产的相关概念	(63)
第二节 旱地谷子公顷产 7500 千克栽培技术	(72)

第三节	旱地谷子无公害生产技术	(84)
第四节	绿色食品谷子 AA 级、A 级生产技术	(87)
第五节	谷子、玉米抗逆增产配套技术	(90)
第六节	谷豆分带种植高产高效技术	(95)
第七节	谷子地膜覆盖增产技术	(97)
第八节	鸟饲谷子的生产技术	(101)
第九节	特用谷子的生产技术	(105)
第十节	夏谷高产栽培技术	(107)
第十一节	谷子化控间苗技术	(109)
第十二节	浅议提高小米商品品质的关键技术	(111)
第七章	谷子主要病虫草害防治技术	(116)
第一节	主要病害防治技术	(116)
第二节	主要虫害防治技术	(124)
第三节	主要草害防治技术	(144)
第八章	谷子的收获与贮藏方法	(150)
第一节	收获适期	(150)
第二节	贮藏方法	(154)
第三节	仓库害虫及其防治	(156)
附	山西省农业科学院谷子研究所简介	(159)

第一章 概 述

第一节 谷子效益概述

谷子起源于我国,具有 7300 多年的栽培历史,为中华民族的繁荣昌盛和传统文化都作出了贡献,至今它仍与干旱、贫困区的农民相依为命,同时又倍受富裕后的人类所青睐。著名的古农书《汜胜全书》和《齐民要术》中都把谷子列为五谷之首。

在我们向现代化农业进军的今天,谷子在国民经济中是具有抗旱优势、特色优势、营养优势、饲草优势、耐贮优势的作物,并具有潜在的经济优势。

我国北方干旱少雨,水危机始终是围绕人类发展的主要瓶颈。发展旱作农业是节约用水,提高水分利用效率的有效途径之一。谷子是旱作中的先锋作物,已成为人类不争的事实。即使在我国南方,也可看到谷子的踪迹,因南方人偏爱甜糯食品,谷子中的糯(软)谷在南方多有种植,成为人们甜糯食品中的一个家族。

谷子的特色优势在市场经济中日趋突显。我国是世界上谷子的主产国,总产约占世界的 80%。山西谷子又是谷子生产中的黄金地带,中国四大历史名米中的沁州黄,至今仍是米中之皇,盛产沁州黄的沁县,“檀山皇”、“沁州黄”牌小米产业在杂粮产业中异军突起。谷子多种在山区,不但昼夜温差大,有利于养分的积累,而且无工业及有害物质污染,进行绿色食品生产,有得天独厚的条件。

谷子的营养优势在我国北方家喻户晓,已逐渐被世人所认识。在过去缺粮缺营养的年代,小米汤成为孕妇、幼儿、老人的首选营养食品,在崇尚健美的今天,它又是现代保健珍品,具有健身、防病、美容的多重功效。是食、医同源的新型食品源。小米营养价值较高,各种养分比较平衡,小米的蛋白质含量多在 8.5%~17.3%之间,平均为 11.7%,脂肪含量多在 2.44%~5.99%之间,平均为 4.48%,每百克小米产热量为 362 千卡,且富含钙、磷、铁、胡萝卜素与维生素 B 等。小米的氨基酸含量也很丰富,特别是人体所必需的蛋氨酸、色氨酸、苏氨酸、赖氨酸等的含量均高于大米、玉米粉、小麦粉和高粱米。有资料表明,我国谷子与 1973 年 FAO/WHO 推荐的必需氨基酸,评分模式进行比较,除赖氨酸低于 1 外,其他必需氨基酸都大于 1,超过了标准。用必需氨基酸指数综合评定为 92.7,依次高于高粱(69.10)、大米(65.82)、莜麦(64.88)、玉米(61.24)、小麦(56.25)。由此可见,在谷类粮食作物中,谷子必需氨基酸组成配比较合理,营养价值最高。与牛奶和大豆的平衡氨基酸相比,大豆为 91.53,奶酪蛋白为 90.85,非常近似。这正是小米被看作营养食品原因之一。谷子脂肪酸的组成中,85%左右为不饱和脂肪酸,其中亚油酸含量约占 65%,而亚油酸是防止动脉粥样硬化、软化血管、防治高血压和心脑血管疾病的理想药物。小米族中的富硒小米,则可防治大骨节病和克山病,并具有预防癌症和心血管疾病的作用。

谷子又是粮草兼用作物。谷子的副产品谷草和谷糠质地柔软,有甜味,适口性好,是大牲畜和家禽的重要饲料,据分析,谷草中粗蛋白含量为 3.16%,虽低于豆类作物,但高于其它禾谷类作物。谷草含可消化蛋白质为 0.7%~1%,可消化

总养分为 47%~51.1%，比麦秸、稻草等可消化蛋白质的含量高 0.2%~0.6%，可消化养分含量高 9.2%~16.9%，其饲料价值接近豆料牧草。又据国外报道，谷草新鲜茎叶和干草含粗蛋白比禾本科牧草含量高 0.5~1 倍，接近于豆料牧草。

谷子还是耐贮藏的作物。因谷子外壳坚硬，有些品种的外壳用人的手力都难于搓开。籽粒在风干状况下，密闭贮藏 20 年也不致于变质。这是其它粮食作物难于比拟的。

谷子还是具有潜在经济优势的作物。随着人类对健康的进一步认识和粮食深加工业的发展，谷子将是重要的工业原料源、保健食品源及世贸产品源。

第二节 谷子产量构成概述

产量可分为单产和总产。单产是指单位面积所生产的谷子，一般指一公顷地所生产的谷子产量。总产则是若干公顷产量的总和。那么，这里就先分析一下构成谷子单位面积产量的问题。首先，从收获一公顷地的实际情况来分析产量时，可用下列公式表达： $\text{公顷产量(千克)} = \text{公顷收获穗数} \times \text{每穗的重量} = \text{公顷收获穗数} \times \text{每穗实有的饱粒数} \times \text{千粒重} / 1000$

也就是说，谷子单位面积的产量是由单位面积上的穗数、穗粒数和千粒重三个因素组成的。三者之间互为因子。种植密度大，穗头过多，饱粒少，千粒重上不去，产量肯定不高；稀谷大穗，穗数少，子粒虽饱，千粒重高，同样产量也不会高。只有三者都处于所种植品种在种植地块的最大适宜值时产量才能最高。即某品种在该类型地里的最适留苗密度、最适密度下所能生产出的单株穗粒数和该品种的千粒重。生产中，一个品种的饱粒重，即千粒重往往近似于一个固定值，如晋谷 21 号

的千粒重一般在 3.2~3.4 克,晋谷 35 号的千粒重一般在 2.9~3.1 克,变化不会太大,这是谷子品种的遗传基因决定的。因此上述产量公式又可简单概括为:公顷产量(千克)=公顷收获穗数×每穗饱粒数(简称粒数)或产量=穗数×每穗粒数,即产量的高低主要取于穗数和每穗粒数的乘积,也就是说,影响产量低的主要因素是单位面积上的成粒数。

生产中最常见的,同一块地里的同一个品种,大的谷穗可以有 10000 多粒,而小的谷穗仅有 2000~3000 粒,但两者之间的千粒重都差异很小。这也从一个侧面告诉我们,一般情况下,谷子的穗重主要有穗粒数的多少决定,千粒重变化很小。穗粒数的变化幅度可在 40%左右,千粒重仅在 1%~9%。

有经验的谷农在评定谷子产量时,站到地头用手一握谷穗感到“扎手”(谷穗硬),就知道这块地一定产量高。因为高产的谷穗,用谷农的话说穗上里里外外一疙瘩籽,穗子撑得紧,所以“扎手”。相反,产量低的谷穗,虽穗大,但码稀,只有穗码表面有一层籽,用手握时,感到穗头绵软、无力,这个现象也说明,成粒数是谷子产量的主要因素。同时也告诉我们,看高产品种不能只看表面,即穗的大小,更重要的是看穗子能不能多结谷粒。有的品种穗虽小,但它是“称砣压千斤”,有的品种穗虽大,但它是“虚棉花”。如何才能提高谷子成粒数呢?生产实践告诉我们,成粒数多少是建立在合理的群体(即公顷苗株数)与个体结构良好(即单株的长势长相)的基础上。只有两者处于最佳组合状态,才能取得高产。

总结谷子生产中的高产典型经验,我们大体可将其高产群体归纳为以下三个主要类型:

重穗型:这些高产群体多分布在山区通风透光好、土地肥

沃、中晚熟或晚熟区的一二类旱地，一般公顷留苗 37.5~45 万株，成穗率 80%~90%，虽然单位面积上株数有限，但个体发育较好，穗头大，成粒数多，秕谷少。同时，品种的选用应注意其单株小花数多、结实率高，单穗重一般在 30~40 克的中、高秆重穗型品种。我所在 1979 年进行旱地谷子创千斤时，主要选择的的就是这条增产途径，最高单产（公顷）达 7567.5 千克。

穗重、密度兼顾型：这种类型是谷子高产群体结构中的主要类型，多分布在丘陵和平川区的中等以上肥力地块，一般公顷留苗 45~60 万株，也有的达 67.5 万株（多为穴播），成穗率 80%左右，单穗重 15~20 克。67.5 万株时，单穗粒重多在 12~15 克。从品种的生育特性而言，大于 45 万株时，多选用中晚熟类型或早熟类型的中秆或中高秆、且抗倒性好的品种。这种增产模式，因群体比较大，单株土地面积占有率较低，大旱时减产较重，应特别注意选用抗旱性强的品种。

高密度型：高产群体结构一般在 67.5~82.5 万株，也有高达 90 万株的。成穗率在 65%~75%，这种群体主要应用于夏谷区，因密度大，单株产量一般 8~12 克。品种多为低中秆或早熟类型。

第二章 谷子的形态特征与功能

第一节 根的形态特征与功能

谷子的根系属须根系,没有主根,是由许多须根组成的。按根生长的先后和作用,可分为初生根,次生根和气生根(图 1)。

一、初生根

初生根是由种子发芽时从种子胚里长出来的,也叫种子根或胚根。大约可纵向伸入土里 20 厘米,横向扩展 10 厘米。种子根的寿命,一般能维持两个多月。它的抗旱能力很强,当表层土壤含水量

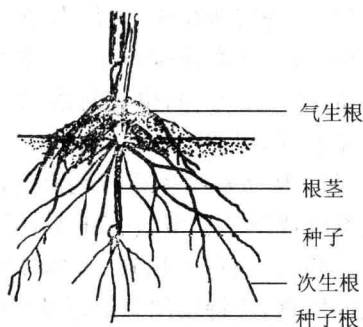


图 1 谷子的根系

低,影响次生根的发生时,谷子仅靠它吸收水分和养分维持生长。小苗也不致旱死。水分满足时,初生根也会长出许多侧根,增强根系功能。在种子到次生根之间有一条根茎相连,也称根状茎,它的长短受播种深度影响。

二、次生根

次生根又叫不定根、永久根、侧生根等。谷苗出土十几天后,长出 3 个叶,土壤水分适宜时,即从地表下的茎基部生出。到 8~9 片叶时,可形成 5~7 轮次生根。次生根发达,谷苗长

的粗壮,故有“壮苗先壮根”之说。一般谷子长出 8 个叶片之后,将进入拔节。拔节前后正是谷子根系大量生长期,故可利用干旱或深锄蹲苗,促进根系深扎。次生根形成的庞大根系,可向下、向四周扩展 40 厘米左右,入土最深可达 150 厘米,在土层深厚的高产田中,可深达 170 厘米。次生根扎得越深,扩展范围越广,吸收水、肥能力越高,抗旱性也就越强。一般次生根主要集中分布在 30 厘米处,越是高产田,其分布的深度越偏深,因此培肥土壤增加活土层厚度非常重要。

在谷子生长发育期间,次生根担负着吸收水分、养分和固定植株的作用。谷子生长发育的好坏可从根系的轮数、根的粗细、根毛的多少和根的颜色进行判断。生长发育好的植株,根的发生轮数多,根粗,根毛细密,根系中的白根占的比例多,反之谷株瘦弱。谷根的颜色反映着根系的生长衰退过程,嫩白色为功能期,褐黄色为养命期,深褐色为衰退期。所以,培育健壮发达庞大的根系,是夺取谷子高产的基础。

三、气生根

也叫龙爪根、虎爪根、支持根。谷子生育盛期,抽穗前,如果雨水充足,空气湿度大,于靠近地面的茎节处,可生出 2 至 3 轮的气生根,粗而坚硬,伸入土中,支持茎秆,防止倒状。入土后,能生出侧根和根毛,也有吸收水分和养分的功能,有利于防秕增粒,提高产量。

第二节 茎的形态特征与功能

一、茎的形态特征

谷子的茎包括主茎和分枝。主茎发源于种子中胚芽顶端

的生长点,随着叶片的生长发育,拔节后节间伸长长成茎秆。茎秆呈圆柱状或扁圆状,中空,分节。节和节之间叫节间(图2)。茎秆的高度与品种和生长环境有关,一般高约60~180厘米。晚熟品种较高,早熟品种较低。同一品种早播的较高,晚播的较低。茎秆的节数约有15~25个,地面上可见到7~14节,地下约6~7节。地下茎节很短、密集,也叫分蘖节,不易分辨。幼茎有绿色和紫色两种,两个颜色中又有深浅之分。分蘖也叫分枝、支杈,由分蘖节

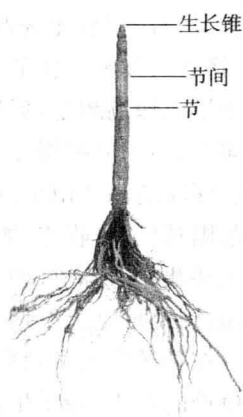


图2 谷子的茎

长出。分枝的多少与品种和耕作施肥水分等条件有关。水肥充足,温度适宜时,分蘖在3个叶片后即可发生。如晋谷28号可产生10多个。分蘖可弥补缺苗断垄,但在密度适宜的高产田,一般要去掉分蘖,生产中也叫打枝杈,以确保主茎形成大穗和防止因分蘖过多,造成茎秆下部通风透光不良,引起倒伏。

二、茎的功能

茎秆是输送水分养分的渠道,同时具有光合功能,可制造和贮藏一部分营养物质,并支持整个植株直立,使谷子正常生活。

倒伏是谷子减产的主要原因之一。倒伏与茎秆的生长快慢有密切的关系。高温、高湿、足肥,易加速茎秆的节间伸长,加重倒伏。因此,生产中常在幼苗期通过早间苗蹲苗,利用干旱等条件进行蹲苗,在拔节前后进行深中耕蹲苗,或幼苗期进