

X D Z L S C

现代杂粮生产

杨武德 石建国 魏亦文 编著

中国农业科技出版社

内 容 提 要

随着我国 WTO 的进入和现代商品市场对粮食多样化的需求, 杂粮生产在粮食生产中越来越占有重要的地位。杂粮生产呼唤着现代杂粮科技的支持。但涉及杂粮的书籍, 多数内容过于简单, 少有的几部杂粮专著内容又过于庞杂, 本书弥补二者之不足; 另外, 现有的杂粮书籍, 内容多较陈旧, 本书在继承传统精华内容的基础上, 吸收现代杂粮科研成果。本书体现科学性、系统性、实用性和通俗性。本书针对我国进入 WTO 后粮食生产面临的新问题和现代粮食消费市场的新特点, 提出山西山区种植业结构调整的杂粮战略, 并提出现代杂粮生产策略。选择适合山西山区生态特点, 并能形成规模化、产业化生产的谷子、糜子、荞麦、莜麦、大豆、绿豆、马铃薯和甘薯等 8 种作物, 从概述、生产意义、生物学特性、环境条件要求、优良品种、优质高产栽培技术和病虫害防治等方面分别给予较详尽的介绍。本书适宜于农民、农业技术人员阅读, 也可作为农业院校农学类专业师生的参考书。

前 言

进入 21 世纪,我国粮食生产面临新的挑战,一方面,农民生活由贫困到解决温饱问题,再到小康,实现了三级跳;农产品由短缺到结构性过剩;农产品市场由卖方市场向买方市场转变。城乡人民生活水平的提高,对现代粮食生产提出了多样性、绿色性、保健性和优质的要求。另一方面,加入 WTO 后,我国粮食生产将直接面临国际市场竞争的挑战,主要表现在质和量的竞争。发达国家早就看重我国巨大的农产品市场,因为其一,我国 12 亿人口,消费群体庞大;其二,农业生产相对落后,农产品成本高,价格高,竞争势力弱。过去我们靠关税提高其价格,削弱其竞争力,入关以后这一条行不通了。所以,未来粮食质量进口与价格进口的冲击将影响我国粮食生产。总之,不论从市场经济的需求出发,还是从我国即将加入 WTO 参与国际竞争的现实分析,未来粮食生产将面临极大的挑战。

在这种形势下,我们要生存、要发展,就要积极地参与竞争,迎接挑战。具体地说,就是要调整种植业产业结构,生产适销对路产品,生产名、特、优产品,增加收入,提高生活水平。

农业生产具有强烈的地域性,自然条件和社会生产条件的综合作用决定了某一类作物只能种植在特定的区域,才能获得较高的产量、较高的品质和较高的经济效益。山西南北狭长,自然条件复杂多样,有平川,有丘陵,有山地,气候差别很大。山西独特的自然地理环境决定了适宜种植杂粮作物。地处黄河流域的山西发展种植业有着悠久的历史,农作物种类在全国也是最多的。目前山西广为种植的杂粮品种有玉米、高粱、谷子、莜麦、荞麦、大麦、燕麦、糜子、马铃薯、甘薯、黄豆、黑豆、青豆、绿豆、豌豆、红小豆等 16 个品种,占到全国粮食品种资源库的 10% 以上,居全国首位。由于杂粮作物种类繁多,栽培历史悠久,山西素有“杂粮王国”之称。全省杂粮面积占到粮食作物总播种面积的 2/3,其中小杂粮面积占到粮食面积的 40% 以上,杂粮总产量占到全省粮食总产量的 70% 左右。山西杂粮品质优良。“沁州黄”、“汾州香”、“东方亮”、“珠砂红”、“小米”,红山荞米,灵丘苦荞,寿阳甜荞,大同绿豆,雁北莜麦、马铃薯、糜子等享誉中外。因此,山西发展杂粮生产具有独特的地理优势,在种植业结构调整中应实施杂粮战略。

现代杂粮生产应体现以下策略:①实行区域化种植。杂粮名牌是由其优良品质创出的,而优良品质的形成,除和优良品种有关外,更主要的是由于特定的自然地理环境,即特定的气候、土壤等作物生长因子的综合作用结果。因此现代杂粮生产应实行区域化种植。②实行规模化种植。小规模的生产经营方式难以合理有效地利用现代化生产要素,而适度规模经营,不仅能获得规模效益,促进农业生产的分工协作,推动社会化服务体系的发展,而且有利于农业科学技术的推广和应用,为农业现代化要素的优化组合提供适宜场所。③利用现代科技发展杂粮生产。优良杂粮产品的获得,需要优良的生态

环境、优良的品种和优良的栽培管理措施。品种混杂、管理粗放是当前杂粮生产的主要问题。因此，现代杂粮生产需要现代杂粮科技的支持。④发展加工企业，带动杂粮生产。农业要从根本上改变弱质产业的地位，摆脱长期处于高投入、高产出、低效益的困境，从国内外的实践看，开展农产品精深加工，发展农业产业化是解决这一问题的有效途径，农产品加工的层次越深，越利于农业经济效益的提高。应以生产促进加工，加工带动生产，使杂粮生产出良性循环态势。⑤拓展流通渠道，培育杂粮市场。要有效地发挥市场机制在资源配置中的基础作用，就必须培育和发展市场体系。而培育和发展市场体系，又必须同各地自身的经济优势结合起来，把经济优势转化为市场优势，这是进一步搞活流通，加速现代杂粮生产的必然要求。应以具有区域优势的杂粮商品生产基地为依托，以专业批发市场为重点，以乡镇或县城以上城市为中心，形成上下贯通、左右相联的杂粮商品流通体系。

杂粮生产呼唤着现代杂粮科技的支持。但涉及杂粮的书籍，多数内容过于简单，少有的几部杂粮专著内容又过于庞杂；另外，现有的杂粮书籍，内容多较陈旧。

正是在上述背景下，作者选择适合山西山区生态特点，并能形成规模化、产业化生产的谷子、糜子、荞麦、莜麦、大豆、绿豆、马铃薯和甘薯等8种作物，从概述、生产意义、生物学特性、环境条件要求、优良品种、优质高产栽培技术和病虫害防治等方面分别给予较详尽的介绍。本书在继承传统精华内容的基础上，吸收现代杂粮科研成果。本书力求体现科学性、系统性、实用性和通俗性。

本书由杨武德、石建国确定整体结构，主要编写人员有杨武德、石建国、魏亦文等。各章主笔分工为：第一、二、三、四、六章，由杨武德编写；第五章由石建国、魏亦文编写；第七章由魏亦文、石建国编写；第八章由石建国、魏亦文编写。最后由杨武德统稿，石建国定稿。

在编写本书过程中，参考了许多国内外有关著作和文献，在此表示深切的谢意。

本书的完成得到许多老师和同行们的关怀和支持，苗果园教授、尹钧教授、张云亭副教授为本书提出了许多宝贵的意见。宋晓彦、杨利艳、宋艳曦、田展、杜瑞英等研究生们为本书的插图编绘、文字处理和校对等工作付出了辛勤的劳动，在此一并表示衷心的感谢。

由于作者水平和时间有限，书中错误之处在所难免，敬请读者不吝指正。

作者于2001年4月

目 录

第一章 谷 子

第一节 概 述	(1)
一、谷子的起源	(1)
二、谷子的生产概况	(1)
三、谷子的种植区划	(2)
第二节 谷子生产的意义	(3)
一、营养价值	(3)
二、食用价值	(3)
三、饲用价值	(3)
四、药用价值	(4)
五、在作物种植结构中的作用	(4)
第三节 谷子的生物学特性	(4)
一、形态特征	(4)
二、生长发育特性	(6)
第四节 谷子对环境条件的要求	(8)
一、土壤	(8)
二、光照	(9)
三、温度	(9)
四、水分	(9)
五、养分	(10)
第五节 谷子优良品种	(10)
第六节 谷子优质高产栽培技术	(19)
一、轮作	(19)
二、整地	(20)
三、基肥施用	(21)
四、播种	(22)
五、合理密植	(25)
六、田间管理	(26)
七、收获	(31)
第七节 谷子病虫害防治	(31)
一、病害防治	(31)
二、虫害防治	(39)

第二章 糜 子

第一节 概 述	(50)
---------------	------

一、糜子的起源·····	(50)
二、糜子的生产概况·····	(50)
第二节 糜子生产的意义·····	(51)
一、营养价值·····	(51)
二、食用价值·····	(51)
三、药用价值·····	(51)
四、饲用价值·····	(51)
五、外贸出口·····	(52)
六、在作物种植制度中的特殊作用·····	(52)
七、其 他·····	(52)
第三节 糜子的生物学特性·····	(52)
一、形态特征·····	(53)
二、生长发育特性·····	(56)
第四节 糜子对环境条件的要求·····	(58)
一、土壤·····	(58)
二、光照·····	(58)
三、温度·····	(59)
四、水分·····	(59)
五、肥料·····	(59)
第五节 糜子的优良品种·····	(60)
第六节 糜子优质高产栽培技术·····	(61)
一、轮作·····	(61)
二、整地·····	(62)
三、播种·····	(63)
四、合理密植·····	(66)
五、施肥·····	(66)
六、田间管理·····	(68)
七、收获·····	(70)
第七节 糜子病虫害防治·····	(71)
一、糜子病害防治·····	(71)
二、糜子虫害防治·····	(75)

第三章 荞 麦

第一节 概 述·····	(83)
一、荞麦的起源·····	(83)
二、荞麦生产概况·····	(83)
第二节 荞麦生产的意义·····	(84)
一、营养价值·····	(84)

二、食用价值	(84)
三、药用价值	(85)
四、饲用价值	(85)
五、蜜源作物	(86)
六、外贸出口	(86)
七、工业原料	(86)
八、在作物种植制度中的地位	(86)
第三节 荞麦的生物学特性与类型	(87)
一、形态特征	(87)
二、类型	(91)
第四节 荞麦对环境条件的要求	(92)
一、土壤	(92)
二、光照	(92)
三、温度	(92)
四、肥料	(93)
五、水分	(93)
第五节 荞麦优良品种	(93)
第六节 荞麦高产优质栽培技术	(95)
一、轮作	(95)
二、整地	(96)
三、荞麦的施肥	(97)
四、荞麦的播种	(99)
五、荞麦的合理密植	(101)
六、荞麦的田间管理	(102)
七、适时收获	(104)
第七节 荞麦病虫害防治	(104)
一、病害防治	(104)
二、虫害防治	(108)

第四章 莜 麦

第一节 概 述	(115)
一、莜麦的起源	(115)
二、莜麦的生产概况	(115)
第二节 莜麦生产的意义	(115)
一、营养价值	(115)
二、食用价值	(116)
三、医用价值	(116)

四、饲用价值	(116)
五、在作物种植制度中的作用	(116)
第三节 莠麦的生物学特性	(116)
一、形态特征	(116)
二、生长发育特性	(118)
第四节 莠麦对环境条件的要求	(119)
一、土壤	(119)
二、光照	(119)
三、温度	(120)
四、水分	(120)
五、肥料	(120)
第五节 莠麦优良品种	(121)
第六节 莠麦优质高产栽培技术	(123)
一、轮作	(123)
二、整地	(123)
三、播种	(124)
四、田间管理	(125)
五、收获	(127)
第七节 莠麦病虫害防治	(127)
一、病害防治	(128)
二、虫害防治	(129)

第五章 大豆

第一节 概 述	(131)
一、大豆的起源	(131)
二、大豆生产概况	(131)
三、大豆分区	(131)
第二节 大豆生产的意义	(133)
一、营养价值	(133)
二、食用价值	(133)
三、饲用价值	(133)
四、医用价值	(134)
五、工业价值	(134)
六、出口	(134)
七、大豆在种植结构中的作用	(134)
第三节 大豆的生物学特性	(134)
一、形态特征	(134)
二、生长发育特性	(137)

第四节 大豆对环境条件的要求	(139)
一、土壤	(139)
二、光照	(140)
三、温度	(140)
四、水分	(140)
五、营养元素	(141)
第五节 大豆优良品种	(141)
第六节 大豆优质高产栽培技术	(147)
一、轮作	(147)
二、整地	(148)
三、播种	(148)
四、合理密植	(149)
五、施肥	(149)
六、田间管理	(150)
七、收获与贮藏	(152)
八、夏大豆的生育特点和栽培要点	(152)
第七节 大豆病虫害防治	(157)
一、大豆病害	(157)
二、大豆害虫	(164)

第六章 绿 豆

第一节 概 述	(173)
一、绿豆的起源	(173)
二、绿豆的生产概况	(173)
第二节 绿豆生产的意义	(174)
一、绿豆的营养价值	(174)
二、绿豆的食用价值	(174)
三、绿豆的药用价值	(174)
四、绿豆的饲用价值	(175)
五、绿豆的经济价值	(175)
六、绿豆在作物种植制度中的作用	(175)
第三节 绿豆的生物学特性	(176)
一、形态特征	(176)
二、绿豆的生长发育特性	(181)
第四节 绿豆对环境条件的要求	(182)
一、土壤	(182)
二、光照	(182)

三、温度	(183)
四、水分	(183)
五、肥料	(183)
第五节 绿豆优良品种	(184)
第六节 绿豆优质高产栽培技术	(187)
一、轮作	(187)
二、整地	(187)
三、播种	(188)
四、合理密植	(189)
五、施肥	(190)
六、田间管理	(192)
七、适期收获	(194)
八、贮藏	(195)
九、绿豆地膜覆盖栽培技术	(196)
第七节 绿豆的病虫害防治	(198)
一、病害防治	(198)
二、虫害防治	(202)

第七章 马铃薯

第一节 概 述	(211)
一、马铃薯的起源	(211)
二、马铃薯的生产概况	(211)
三、马铃薯的分区	(211)
第二节 马铃薯生产的意义	(212)
一、马铃薯的营养价值	(212)
二、马铃薯的主要用途	(213)
第三节 马铃薯的生物学特性	(213)
一、马铃薯的形态特征	(214)
二、马铃薯的生长发育特性	(216)
第四节 马铃薯对环境条件的要求	(218)
一、温度	(218)
二、水分	(218)
三、土壤	(218)
四、养分	(219)
五、光照	(219)
第五节 马铃薯退化与防治	(219)
一、马铃薯退化及其原因	(219)
二、退化的类型	(220)

三、马铃薯退化的防治	(221)
第六节 马铃薯无病毒种薯生产	(223)
一、茎尖组织培养	(224)
二、提高茎尖脱毒率的技术	(228)
三、脱毒苗快速繁殖	(229)
四、良种生产体系建立	(230)
五、无毒薯生产的主要条件和设备	(233)
第七节 马铃薯的优良品种	(234)
第八节 马铃薯优质高产栽培技术	(237)
一、轮作	(237)
二、整地	(238)
三、品种选择	(238)
四、种薯选用	(238)
五、种薯处理	(239)
六、播种	(240)
七、田间管理	(241)
第九节 马铃薯收获与贮藏	(243)
一、收获	(243)
二、贮藏	(244)
第十节 马铃薯病虫害防治	(246)
一、病害防治	(246)
二、虫害防治	(251)

第八章 甘 薯

第一节 概 述	(255)
一、甘薯的起源	(255)
二、甘薯的生产概况	(255)
第二节 甘薯生产的意义	(255)
一、营养价值	(255)
二、药用价值	(256)
三、工业价值	(256)
四、饲料价值	(256)
第三节 甘薯的生物学特性	(256)
一、形态特征	(256)
二、生长发育特性	(259)
第四节 甘薯对环境条件的要求	(260)
一、土壤	(260)

二、光照	(260)
三、温度	(261)
四、水分	(261)
五、肥料	(261)
六、大气和土壤空气	(261)
第五节 甘薯优良品种	(262)
第六节 甘薯的优质高产栽培技术	(264)
一、甘薯育苗	(264)
二、整地起垄	(266)
三、施肥	(266)
四、栽秧	(266)
五、田间管理	(269)
六、甘薯地膜覆盖栽培技术	(272)
七、收获贮藏	(273)
第七节 甘薯病虫害防治	(285)
一、甘薯病害防治	(285)
二、甘薯虫害防治	(292)
参考文献	(298)

第一章 谷 子

第一节 概 述

一、谷子的起源

谷子又名粟，去壳称小米，是我国北方种植的主要粮食作物之一。谷子起源于中国。早在七、八千年以前我国就已经培育出品种，在中原和华北地区推广种植。自商代到秦汉，粟都被列为五谷之首，是广大农民的主要食粮。隋唐期间谷子经朝鲜传入日本，元代开始传播到西伯利亚、欧洲及世界各地。

二、谷子的生产概况

谷子主要分布在亚洲东南部、非洲中部和中亚细亚等地，亚洲占世界谷子播种面积的 97.1%，占世界谷子产量的 96.7%。就国家而言，以中国、印度、前苏联、巴基斯坦、罗马尼亚、巴西、苏丹等国栽培较多。我国是世界上栽培面积最大、产量最多的国家。播种面积占世界播种面积的 90% 以上。谷子在我国分布极广，但主要分布在北纬 32~48° 和东经 108~130° 之间。从淮河以北到黑龙江的广大地区种植面积最大，占全国谷子面积的 99% 以上。从各省来看，以黑龙江、吉林、辽宁、河北、山西、内蒙古较多。一般占该省区粮食作物播种面积的 10%~15%，1985 年统计全国播种面积约 333.3 万 hm^2 ，以河北最多，其次是黑龙江，第三是内蒙古，山西居第四位。

山西是谷子的重点产区之一，1990 年播种面积 38.2 万 hm^2 ，其中以晋东南、晋中较多，吕梁、雁北、忻州次之，运城、临汾夏谷较多。1991 年全省平均每公顷产 2 295 kg，单产最高的是安泽县，为 3 900 kg。

近年来由于推广优良品种，改进栽培技术，谷子单产水平有所提高，各地涌现出一些高产典型。如山西省壶关县晋庄大队自 1970 年以来，26.7 hm^2 旱地谷子单产连续稳定在 6 000 kg 左右；内蒙古昭乌达盟赤峰市翁牛特旗桥头乡与城子乡 53.6 hm^2 谷子，平均每公顷产 6 270 kg；辽宁省喀左县山嘴乡 1983 年 3.4 hm^2 谷子平均每公顷产 8 490 kg，河北省滦县贾村夏播谷子 0.78 hm^2 平均每公顷产 6 156 kg 等等。高产典型不胜枚举。今后随着作物生产的发展，产量还会有较大的提高。

三、谷子的种植区划

(一) 全国谷子种植区划

根据自然条件、栽培制度和品种类型等不同,将我国主要谷子种植范围划分为4个区,即东北平原区、华北平原区、内蒙古高原区和黄土高原区。

1. 东北平原区

包括黑龙江、吉林、辽宁三省。其北部和东部均以国境线为界,西部以内蒙古自治区的风沙牧区为界。辽宁西部的朝阳、阜新山脉连绵,可以划出归内蒙古高原区。南部以长城为界。

2. 华北平原区

北起燕山沿长城一线,西以恒山、太行山为天然界线,南到淮河,东到海岸。该区大致相当于全国综合农业区划中的黄淮海地区,包括河南、河北和山东等省。

3. 内蒙古高原区

包括长城以北的山区和高原,除内蒙古自治区外,还包括辽宁省的阜新、朝阳山区,河北省的张家口地区和承德地区,山西省的雁北地区,陕西省的榆林地区沿长城各县。

4. 黄土高原区

本区北部以长城为界,将雁北和陕西北部划出,西部尽含谷子主要产区边沿,南达秦岭,东部明显的界线为隔太行山与平原分界。包括山西、陕西、宁夏和甘肃等省。

(二) 山西谷子种植区划

1. 春播早熟区

本区东起五台山南麓,沿云中山东侧和南侧至吕梁山北段,经芦芽山和管冷山西侧一线与山西省北界所包括广大地区,还包括中部和南部的高山地带,该区纬度 $38.11^{\circ} \sim 39.62^{\circ}$,海拔 $1\,023.6 \sim 1\,403.6\text{ m}$,5~9月平均气温 $16.4 \sim 18.4^{\circ}\text{C}$,降雨 $346 \sim 440\text{ mm}$,7~9月光照时数 $677.5 \sim 735.5$ 小时,9月昼夜温差 $12.7 \sim 13.8^{\circ}\text{C}$,风沙大,耕作粗放,一年一作。栽培品种为早中熟和中熟种,耐旱、耐瘠,植株矮小或中等。栽培良种主要有张纯一、八道沟、晋谷4号、晋谷9号、忻谷4号、孟县大黄谷等。

2. 春播中熟区

本区包括吕梁山西侧北段,太岳山北段和太行山区中段。地处纬度 $36.96^{\circ} \sim 37.37^{\circ}$,海拔 $1\,020.7 \sim 1\,115.2\text{ m}$,5~9月平均气温 19°C 左右,降雨 $432 \sim 486\text{ mm}$,9月昼夜温差 $9.96 \sim 11.8^{\circ}\text{C}$,一年一作。栽培品种以中熟种为主,兼有晚熟种。北部为大穗型,千粒重高,南部千粒重较低;西山品种耐旱耐瘠,栽培良种有晋谷10号、孟县大黄谷。东山品种丰产性好,栽培良种主要有晋谷10号、晋谷2号、晋谷13号、晋谷14号。

3. 春播晚熟区

本区包括忻定、太原和上党盆地及其边缘丘陵山区，还有吕梁山西侧的黄土高原南段，晋西北黄河沿岸的河曲、保德等河谷地带。地处纬度 $36.57 \sim 38.48^\circ$ ，海拔 $833 \sim 983$ m，5~9月平均气温 $19.7 \sim 20.1^\circ\text{C}$ ，降雨量为 $375 \sim 463$ mm，7~9月日照时数为 $644.4 \sim 709.5$ 小时，土壤较肥沃，以一年一作为主，有少量麦田复播。该区谷子产量最高，是商品小米的主要产区。栽培良种上党盆地以晚熟种为主，植株高大，丰产性强，主要良种有晋谷 14 号和晋谷 2 号，其余地区以中晚熟种为主，叶片较窄，抗旱性强，千粒重高，栽培良种主要有晋谷 10 号、晋谷 2 号和晋谷 6 号。

4. 复播区

包括晋中平川、临汾盆地、运城盆地、中条山区、黎城和平顺的漳河河谷以及沁水县城以北地段。纬度 $35.45 \sim 37.08^\circ$ ，海拔 $484.9 \sim 754.3$ m，5~9月平均气温 $21 \sim 23^\circ\text{C}$ ，降雨量 $394 \sim 398$ mm，7~9月日照时数 $653.2 \sim 665.3$ 小时，北部为春夏谷交错区，南部以复播为主。本区为一年两熟制。春播品种为晚熟种，夏播品种有中早熟、中熟和中晚熟种，植株较矮。栽培良种晋谷 10 号、晋谷 14 号、晋谷 11 号、晋谷 3 号、晋谷 15 号、承农 2 号和张庙谷等。

第二节 谷子生产的意义

一、营养价值

小米营养丰富。据分析，小米中含蛋白质 11.42% 左右；脂肪 4.28% 左右；碳水化合物 72.8% 左右。还含有大量人体所必需的氨基酸，每百克小米含蛋氨酸 297 mg，色氨酸 194 mg，赖氨酸 334 mg，苏氨酸 463 mg。钙、磷、铁、胡萝卜素等营养物质含量也较高。

二、食用价值

小米是北方人喜爱的食粮，多数家庭每日必食，主要是小米稀粥和小米焖饭。小米是体弱多病和产妇的一种较好的滋补品。近年来，随着食品工业的发展，根据小米营养丰富的特点，加工成小米锅巴、小米酥蛋卷、婴幼儿粉、米豆冰淇淋等食品，深受大众喜爱。日本、新加坡等国家用小米面做糕点，现在小米已成为食品加工业的重要原料。

三、饲用价值

谷子是粮草兼用作物，除收获籽粒外，还可收获数量较多、质量较好的谷草和谷糠。谷草营养价值高，其中含粗蛋白质 3.16% ，粗脂肪 1.35% ，钙 0.32% ，磷 0.14% ，

高于其他禾本科牧草，接近豆科牧草。且适口性好，耐贮藏，因而是牲畜的良好饲草；谷糠是养猪、养鸡的优质饲料。

四、药用价值

小米中含有较高的对某些化学致癌物质有抵抗作用的维生素 E 和硒，含量分别为 27.98 mg/100 g 和 25 mg/kg，对动脉硬化、心脏病有医疗作用的维生素 B₁ 含量为 0.85 mg/100 g。

五、在作物种植结构中的作用

谷子耐旱、耐瘠薄，适应性强，是很好的抗灾作物，在未来旱象日趋严重的北方作物生产中将发挥重要作用。谷子籽实有坚硬的外壳，可防潮御虫，耐贮藏。在低温干燥条件下，可贮藏二三十年不变质，因而可作为备战备荒的储备粮。

第三节 谷子的生物学特性

谷子是禾本科一年生的草本植物。

一、形态特征

(一) 根

谷子属于须根系作物，根系由初生根、次生根和支撑根 3 种根群组成。

初生根又叫种子根，由胚根发育而成。一般春谷在播种后的第三天胚根即行伸长，长成一条种子根，12 天后开始生出侧根，构成初生根系。它可深入土中 20 cm 左右，横向发展 10 cm 左右。苗期就是靠初生根从土壤中吸取养分和水分供给幼苗生育的需要。因而初生根也叫“救命根”。

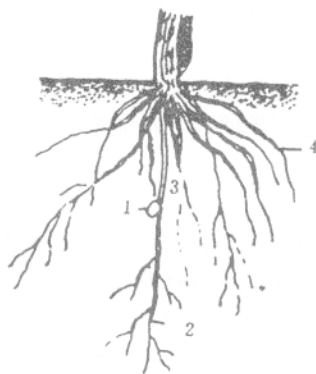
次生根，由地下茎节（分蘖节）处生出。谷子幼苗长出 3 片真叶以后，当土壤湿度适宜时，从地下茎节即分蘖节处轮生第一层次生根。随着叶片的生长，每隔 5~6 天可逐渐自下而上层层长出次生根。谷苗长到 10 片叶左右时，开始拔节，在这一生育期中，谷子能长出 3~4 层次生根，须根能达 15~25 条，是谷子根系生长的第一个高峰期。从拔节到抽穗，谷子的根系生长很快，是谷子根系生长的第二个高峰期（图 1—1）。至此，1 株谷子能长出 6~9 层次生根，每株次生根可达 60~90 条，除根条数的增加外，根系也在不断地向纵深生长。根群主要分布在 30 cm 深的耕作层内，最深的根系可下扎 150 cm，横向伸展可达 40 cm，根系生长是谷子全生育期中的第二个高峰时期。

支撑根，抽穗前后，湿度大时，在地面上第一至三茎节上，也能轮生出 1~3 层根

系。这种根系粗壮坚硬，先在空气中生长，逐渐伸长，下扎入土，也叫气生根，具有吸收养分、水分的功能和支撑茎秆、防止倒伏的作用。

（二）分蘖

谷子幼苗长出4片真叶以后，地下茎节的腋芽开始形成分蘖。一般可生1~3个分蘖。分蘖的多少及其在生产上的价值，因品种不同而异。分蘖力差的品种，分蘖少，分蘖生长不良，一般不能抽穗结实。分蘖力强的品种在一定条件下，能生出第一次和第二次分蘖，甚至个别的有第三次分蘖，一般能抽穗结实。



1. 种子 2. 种子根 3. 根茎 4. 次生根

图 1—1 谷子的根

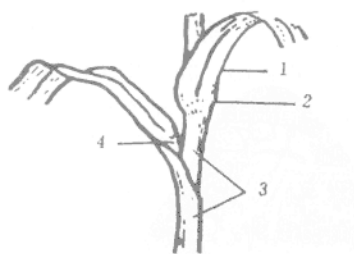
（三）茎

谷子的茎节与叶片同时分化形成。主茎一般为15~25个节间，地下部有4~5个节间，密集在一起，不伸长，构成分蘖节。地上部有7~19个节间自下而上依次伸长，称拔节。孕穗期间，植株生长迅速，茎秆在1日内可伸长5~7 cm。开花时茎秆才停止伸长。谷子的株高一般为60~180 cm，早熟品种较矮，中晚熟品种较高。茎秆呈圆柱状，基部较扁，由节和节间组成。节间中空，中上部的各节间较长，基部较短。叶鞘着生在茎节上，节间被叶鞘包裹。在栽培上，控制基部节间伸长，使基部节间短而粗，对后期防止倒伏有较大作用。

（四）叶

谷子的叶片起初由谷种胚上生长点的叶原基发育而成，以后每个茎节都能长出1片叶子。叶片由叶鞘、叶片、叶舌、叶枕组成。无叶耳。叶鞘圆筒形，着生在节上，包住节间，起保护作用（图1—2）。

叶片与叶鞘连接。第一片叶卵圆形，宽而钝，斜贴地面，形如猫耳，故又名“猫耳叶”，以后长出的叶片为披针形。在叶鞘与叶片连接处的内侧长有茸毛，叫叶舌，也起保护茎的作用。叶枕在叶鞘与叶片连接处的外侧，有绿色、紫色，是鉴定品种的标志之一。



1. 叶片 2. 叶枕 3. 叶鞘 4. 叶舌

图 1—2 谷子的叶

通常春谷每4~5天长出1片叶，夏谷每2~3天长出1片叶。谷子生育前期可长出10片叶左右，叶片是进行光合作用和蒸