

山东农作物栽培知识



谷子

杨永琛



山东科学技术出版社

山东农作物栽培知识

谷 子

杨 永 琛

山东科学技术出版社

一九八〇年·济南

山东农作物栽培知识

谷 子

杨永聚

山东科学技术出版社出版

山东省新华书店发行

山东人民印刷厂印刷

787×1092毫米32开本 3.5印张 65千字
1981年1月第1版 1981年1月第1次印刷
印数：1—9,600
书号 16195·33 定价 0.30 元

出版者的话

为了广泛开展农业科学技术教育，帮助社员和社、队干部学习科学文化的需要，我们请有关单位编写了《山东农作物栽培知识》。这套书包括小麦、玉米、水稻、谷子、高粱、地瓜、棉花、大豆、花生和烟草，共十本。

编辑出版这套书的基本要求，是普及农业科学知识，揭示农作物的生育规律，推广农业先进技术，坚持因地制宜的原则，并尽力把普及知识与推广技术紧密结合，使读者既明白科学道理，又能掌握先进技术，以不断提高科学种田水平。

欢迎读者对这套书提出意见，以便进一步把这套书编好。

一九八〇年九月

目 录

第一章 概 述

第一节 谷子栽培历史和分布	1
第二节 谷子生产的重要意义	5

第二章 谷子的生活

8

第一节 谷子的形态	8
第二节 谷子的生育	16
第三节 谷子的生育条件	17

第三章 发芽和出苗

26

第一节 种子的萌芽出苗	26
第二节 播前准备	28
第三节 精细播种	34
第四节 播后管理	39

第四章 幼苗期

41

第一节 生育特性	41
第二节 苗期管理	42
第三节 合理密植	43

第五章 扎根拔节期

47

第一节 生育特性	47
第二节 移栽补全 清垄围苗	48
第三节 浅锄灭草 勤锄养根	49

第六章 孕穗期	50
第一节 生育特性	50
第二节 蹲苗促壮 深锄换根	52
第三节 追肥和浇水	55
第七章 抽穗灌浆期	56
第一节 生育特性	56
第二节 水肥管理	57
第八章 籽粒成熟期	60
第一节 生育特性	60
第二节 防旱排涝	61
第三节 适时收获	61
第九章 间作套种和移栽	63
第一节 间作与套种	63
第二节 移栽	65
第十章 谷子育种和良种繁育	66
第一节 谷子的育种目标	66
第二节 谷子育种的原始材料	69
第三节 谷子的育种技术	71
第四节 合理应用谷子良种	83
第五节 谷子的良种繁育	88
第十一章 谷子的主要病虫害	91
第一节 谷子的主要害虫	91
第二节 谷子的主要病害	98
附录：谷子田间试验调查记载项目及标准	103

第一章 概 述

第一节 谷子栽培历史和分布

一、谷子的栽培历史

谷子名粟，北方通称谷子；南方稻区为了与稻的俗称相区分，称谷子为粟谷、黄粟、粟米等；也有的地方叫小米。

谷子是由野生的狗尾草，经劳动人民长期驯化培育而成的。我国古称粱、粟、禾、谷、稷、秠等。据历史文献和地理资料研究，各国学者公认我国是谷子的原产地。在河北武安县磁山、河南郑州市裴奇岗、山西省夏县西荫村和万荣县荆村、西安市附近半坡村等地人类遗址中，曾发现有谷粒或谷穗，以及罐藏或地库炭化谷粒。经考证这些遗物距今已有5000—7000年。另外，在殷墟出土的约公元前21世纪的甲骨文中，已有禾和粟的字样。据此推断，在我们祖国的土地上，几万年以前可能已有谷子。至少在七千年前，我们的祖先已经在黄河流域栽培谷子了。

根据历史记载，殷周以后，谷子一直就是黄河流域及北方地区的重要春播作物。在江南各省栽培不多。殷周之时，农业生产以种植黍、稷为主，战国以后谷子生产超过了黍、稷。由战国到南北朝，谷子即为粮食生产的第一位。明代以

后，由于稻田的开发，高粱、玉米、甘薯的引进，谷子种植面积逐渐减少。

谷子被古人称为五谷之长。远在公元前2700年，谷子就被列为祭品之一。由夏至秦、汉，谷子就是劳动人民交纳贡赋的主要物品。夏书《禹贡》上有“……四百里（纳）粟；五百里（纳）米。”的记载。汉书《史记》中有“讨厚赋税，以实鹿台之财，而盈巨桥之粟”的记述。历代古书都记载着纳税为粟，官府设有搜粟都尉之官职，并有“舍人……掌粟之出入”。古代把谷子作为美好的食物来称颂，《吕氏春秋》本味篇中说：“……饭之美者，玄山之禾，不周之粟。”《战国策》等以“梁肉”、“膏粱”来形容小米。谷子还有“嘉谷”、“美粟”等称。杜甫诗句中有“稻米流脂粟米白，公私仓廩俱丰实”的描写。可见谷子在我国历史上就是官家税收，民间食用不可缺少的主要粮食。

由于我国种谷悠久，劳动人民在长期生产实践中积累了极其丰富的经验，公元前三世纪的《吕氏春秋》辩士篇中有“……故去此三盗者，而后谷可多也”的说法。说明当时对谷子的选地、耕作、间苗、中耕除草已很重视。公元前一世纪《范胜之书》记有“区田种谷”的抗旱播种方法，还记载了穗选留种技术。在贾思勰著的《齐民要术》中，从选用适应不同环境的品种，到根据地质、时令、墒情适时播种，匀苗、锄地、收获以及留种措施和专设留种地等等，都有详细的论述。另外还有一些技术经验以谚语形式流传于民间，至今还在应用。特别是我国劳动人民还给我们留下了极其丰富

的品种资源，现在全国征集保存已达2万多份，为世界各国所少有，这都是宝贵的农业遗产，有待于我们去继承、发扬和提高。

二、谷子的分布

大约在隋唐期间，谷子经朝鲜传到日本；元、明间经西伯利亚传到匈牙利，渐及意大利、法国、德国等欧洲国家；传到美洲不过百年左右。现在谷子已遍及五大洲。全世界种植谷子面积约2亿亩左右，主要分布在亚洲东南部、亚洲北部及亚西亚。世界上种谷子面积较大的国家除我国外，有印度、苏联、马里、苏丹、朝鲜、巴基斯坦、乌干达等。

谷子在国内的分布极其广泛，北起黑龙江畔，南达海南岛；西从新疆天山脚下，东到黄海之滨，都种植谷子。从海拔不到50米的黄淮平原，直到海拔3650米的青藏高原都有谷子。我国的谷子集中产区在北纬32度到48度和东经108度到130度之间。以淮河以北到黑龙江地区种植较多。华北地区栽培面积最大，约占全国种谷面积的三分之一；东北地区次之，约占全国种谷面积的四分之一；西北地区约占全国种谷面积的10%左右。北方各省种谷面积较多的是黑龙江、吉林、辽宁、河南、河北、山西、内蒙、宁夏、陕西等省（区）。这些地方种谷面积都占粮田面积的10%以上。有些省的干旱山区种谷面积达粮食作物总面积的30%左右。

根据自然条件和谷子栽培制度以及品种的适应性不同，我国主要产谷区可分为以下几个。

1. 东北春谷区：包括辽宁、吉林、黑龙江。这个地区气

候寒冷，日照较长，无霜期短，雨量集中，主要栽培春谷。

2. 北方高原春谷区：包括内蒙、宁夏、甘肃、山西大部分、陕西北部 and 河北北部。这个区域属内蒙高原和黄土高原，气候干燥，雨量较少，无霜期短。常出现春旱。这一区域谷子栽培面积占粮田面积比数较大，多为春谷栽培。

3. 华北平原春夏谷区：包括河北大部，山东、山西、河南一部分。这一区域气候温暖，无霜期较长，雨量适中，大部分是平原。该区既有春谷又有夏谷。

4. 黄淮流域夏谷区：包括山东、河南、河北、陕西、山西等省的黄河沿岸及淮河以北的大部分地区。该区温度较高，雨量较多，无霜期长，灌溉条件也较好，大部分种植夏谷，少数山丘旱地，杂有春谷。

谷子种植区划随着生产条件、品种类型及栽培技术的改变会不断发生变化。近几年来夏谷种植区域逐渐向西向北扩大，河北承德地区和辽宁锦州地区的夏谷面积都有新的发展。

山东是全国谷子重要产区之一。属华北平原春夏谷区和黄淮流域夏谷区，是北方栽培谷子较早的省份之一。1959年泰安大汶口文物遗址发掘研究证明，早在公元前4500年到2300年间，谷子已是山东农业生产上的重要作物。章丘县的“龙山小米”和金乡县的“金谷小米”与山西省的“沁洲黄”和河北省的“桃花米”并称全国四大名米，品质最好，味香，汤浓，色美，油性大，誉满各地。

山东的谷子生产过去以春谷为主，夏谷仅在鲁中南平原

水浇地上零星种植。近几年来夏谷面积发展很快，现在已占全省种谷面积一半以上，这是山东谷子生产的一个重要特点。

第二节 谷子生产的重要意义

谷子在我国粮食作物种植面积中名列第五，仅次于水稻、小麦、玉米、大豆。北方各省种谷面积一般占粮食作物总面积的10%。有些高燥、低温的山丘地区，种谷面积占粮食作物的30%以上。所以搞好谷子生产，对提高全国粮食的总产量有着重要的作用。

谷子的籽粒具有坚实的外壳，很耐贮藏。存放在干燥、低温条件下，十几年甚至几十年都不易变坏，也很少生虫。贮存多年的陈谷再碾米食用，除食味不及新米香美外，营养价值几乎无多大变化。作为种用的谷粒，在充分干燥、密封保存的条件下，放置10年还能发芽出苗。

谷粒脱皮后就是小米，营养丰富，食味香美，是北方人民生活必需的细粮。据中央卫生研究院分析，小米含蛋白质9.2—14.3%，含脂肪3.0—4.6%。每斤小米含有维生素B₁2.95毫克，维生素B₂0.45毫克，维生素A1600个国际单位。小米的蛋白质含量比大米、玉米、高粱米均高，脂肪含量也高于大米和白面。纤维素含量是几种主要粮食中的最低者。小米含有维生素A，这在各种粮食中很少见。据分析，山东金谷小米的蛋白质含量为11.4%，蛋白质中赖氨酸的含量为

1.84%，脂肪的含量高达5.85%，赖氨酸和脂肪含量均高于一般小米。北方各地素有产妇必用小米的习惯，也是敬养老人、哺育幼儿的滋补食物。

小米除了食用外，还可以酿酒、造醋、做饴糖，制糕点，是食品工业的重要原料。

谷草是发展畜牧业，喂养大牲畜的优质饲草。谷子的干、鲜草及青贮物中粗蛋白含量高于其他禾本科牧草。干谷草中含粗蛋白质4.5—5.2%，粗脂肪1.7—1.9%，可溶性无氮浸出物38.6—41.6%，粗灰分4.5—8.2%。其中可消化蛋白质0.7—1.0%，可消化总养分达47.0—51.1%。因此，谷草是军用和农用大牲畜不可缺少的草料。另外谷草还是北方广大农村常用苫材及园圃风障材料的主要来源。谷粒和谷糠更是家畜、家禽的好饲料。

谷子的某些副产品可作药材。如用谷糠油制成的安神糠油丸，对神经官能症有特殊疗效。红粘谷是中医治疗骨折常用之物；黑粘谷（猪屎谷子）在医治狂犬症验方中是主要佐药；“糠谷老”（谷子白发病穗）煮水服用，有去虚利尿之效，是治疗慢性肾炎的验方。

谷子具有抗旱、耐瘠、适应性广的特性。每生产一斤干物质仅消耗水分271克，比黍子（293克）、玉米（368克）、高粱（322克）、小麦（513克）、水稻（710克）需水都少。谷子对肥料的吸收利用也很经济。在一般产量情况下，每生产100斤籽粒吸收氮素2.4—2.7斤，磷0.8斤，钾1.1斤，比小麦（吸收氮3斤，磷1.5斤，钾3斤）、玉米（吸收氮3.5斤—

4 斤，磷1.2—1.5斤，钾 5—6 斤）需肥量都低，但其经济系数却比小麦、玉米、水稻都高。由于谷子具有上述优良特性，所以在一般旱薄地上栽培，只要加以科学管理也能获得较好收成。如果水肥条件较好又进行科学管理，能获得很高的产量。全国谷子小面积产量，春谷最高亩产达1388斤，夏谷1087斤；山东春谷最高亩产1122.5斤，夏谷1028.8斤。最近几年来较大面积的丰产事例也很多，1975年肥城县拾屯大队种植夏谷787亩，平均亩产622.4斤，1977年淄博市种植谷子8.5万亩，平均亩产433斤。很多事实说明，谷子也是一种优质高产作物，具有很大的增产潜力。

但是，过去曾有一段时间把谷子贬为“低产作物”，对谷子生产的发展影响极大。特别单一化种植破坏了作物的合理布局，致使谷子种植面积大幅度下降，单产水平不高，造成人缺小米马缺草的现象，严重影响了军用马草的就地筹集，给交通运输部门增加了很大压力。

谷子在各种作物的轮作中，有其不可忽视的地位。春谷在秋收作物中成熟最早，是秋播作物的良好前作。在人多地少，生产条件较好的地区，收获春谷后还可以赶栽一季大白菜，秋种时再在白菜地里套种冬小麦，能收到多种高产的效果。夏谷在一年两熟地区，成熟期较夏玉米、夏大豆、夏高粱早10—15天，对冬小麦的整地、施肥非常有利。所以以粮食作物为主的生产单位，安排一定面积的谷子生产对保证冬小麦的适时播种，达到年年丰收有着重要作用。

第二章 谷子的生活

第一节 谷子的形态

一、根

谷子属须根系作物。一株谷子大约有须根40—80条，多者可达100条以上。因为根的着生部位和出生次序不同，可分为初生根、次生根和支持根。

初生根也叫种子根、胚根，是由胚根原始体发展而成的。初生根只有一条，入土后能长出很多纤细分枝，入土较浅，大部分生长在20厘米的土层内，最深时能达40厘米以上。谷子在苗期主要靠初生根从土壤中吸收水分、养分供给幼苗生长。其寿命一般能维持两个多月。具有很强的抗旱能力，在春旱情况下，只要初生根不被拉断，谷苗就不易旱死。因此，又被群众称为“旱根”、“命根”等。

次生根是在谷子茎的基部茎节上新发生的须根，也称永久根。谷苗长到

3—4片叶时，只要土壤湿润，就能在靠近地表的茎节上长出次生根(图1)。

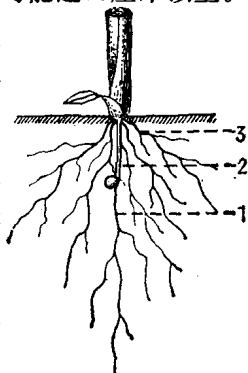


图1 谷子幼苗的根系

1 初生根 2 根茎 3 次生根

次生根在靠近表土的每一个茎节上都环生一轮，叫一层根。一株谷子茎基部有几个节就有几层根，一般有6—8层。到拔节期止，能长出次生根3—4层。这一阶段因为谷苗很小，发根力弱，生根条数少而且较细弱，因此又叫做细须根或“花线”根。细须根的根量约占总根量的30—35%。从拔节到抽穗继续长出3—5层新根。这时谷苗较大、粗壮，发根力强，所生的新根较细须根粗壮的多，所以又称为粗须根或“虎根”。粗须根的分枝数目和重量约占总根量的60—70%，是次生根中的骨干根群。次生根的寿命较长，能一直维持到谷子籽粒成熟以后，是谷子一生中赖以生存的主要根系。入土深度可达1米以上，主要根群分布在30—50厘米土层中，水平伸展能达50厘米以上。

支持根是谷子孕穗后期，在靠近地表以上的茎节上出生的新根，也称气生根、抓地根。一般情况下，一棵谷子能长出一到两层支持根，在田间湿度较大或培土较高的情况下，也有发生3层以上支持根的。支持根入土较浅，入土后就分生须根，能吸收水分养分，同时起支持稳固茎秆，防止倒伏的作用(图2)。

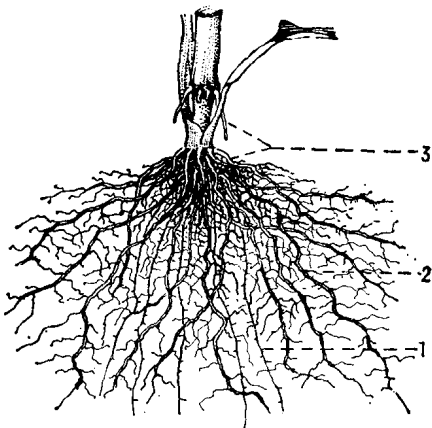


图2 谷子根系

1 细须根 2 粗须根 3 支持根

谷子的根系是从土壤中吸收水分、养分，供给谷子生长发育的主要器官，也是同化矿质元素的主要场所。谷子体内很多重要有机物（如氨基酸）和某些生理活性物质（如细胞分裂素）主要靠根系合成。所以谷子根系发育的好坏、寿命的长短，对其他器官生长发育是否健壮，植株抗倒伏能力的强弱，籽粒品质的好坏及产量高低都有密切关系。农谚说“谷收四壮”，即壮苗、壮根、壮秆、壮穗，其根本是壮根。还有“倒不倒根上找”，“一层根一百斤”等说法。所以种谷子应该重视培育根系，特别要重视对次生根的培育，否则，即使有充足的肥水供给，也难获得高产。

二、茎

谷子的茎是由胚轴发展而来的，由节和节间所组成。一般品种每株只有一棵茎秆，分蘖性的品种，在近地表的分蘖节上能长出分蘖茎。还有一些品种，能在地上的节上不定位的长出分枝，俗称高分枝（图3）。茎秆的颜色主要为绿色，少数为紫色。

谷子的茎直立中空，呈

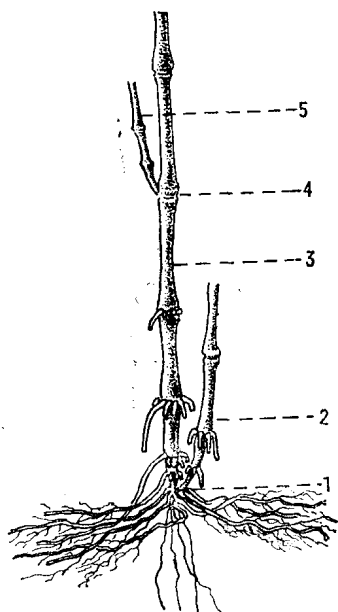


图3 谷子的茎

1 分蘖节 2 分蘖茎 3 节间
4 节 5 高分枝茎

圓筒形，有18—24节。基部6—8节埋于地下，着生根系，节间很短不易分辨。地上部可以辨认的只有10—16节。茎顶端连接谷穗的一节叫穗颈节，节间最长。其余各节间以茎中部较长，两端较短。茎节间的伸长，受温度、光照、水分影响很大。干旱、低温、透光好时节间伸长缓慢，短而粗壮；反之节间长，茎秆细弱，茎壁也薄。

谷子茎秆的长度，一般在100—150厘米。习惯认为，茎高100厘米以下的为矮秆品种，100—150厘米的为中秆品种，150厘米以上的为高秆品种。

茎的基部着生根系，顶端连接谷穗，叶子着生在茎的各个节上。茎内有很多导管，将根系吸收的水分、养分及合成转化的有机物输送到地上各部，又将叶子光合作用形成的营养物质输送到根系及其他器官。茎自身也能进行光合作用，制造部分营养物质。

三、叶

谷子的叶有叶片、叶鞘、叶舌、叶枕等几部分，没有叶耳。叶片呈宽披针形，多为绿色，少数紫绿色或黄绿色。叶舌是叶片与叶鞘接合处内侧的茸毛部分，能防止雨水侵入叶鞘，起保护茎秆的作用。叶鞘与叶片接合处的外侧稍突起部分是叶枕，呈绿色或紫色。叶鞘着生在茎节上，裹住茎的节间。叶鞘长的品种，一个叶鞘能包裹几个节间，对增强茎秆的坚韧性有一定作用（图4）。

叶片数与植株茎的节数一致，一般有18—24片，早熟品种比晚熟品种少，同一品种夏播比春播叶片数也少。谷子出