

专家推荐：农村劳动力技能培训用书



构建和谐新农村系列丛书
GOUJIAN HEXIE XINNONGCUN XILIE CONGSHU

名誉主编 中央农村工作领导小组副组长、办公室主任 陈锡文

谷子种植新技术

侯振华◎主 编



★★★★★
种植类
★★★★★

 沈阳出版社

专家推荐：农村劳动力技能培训用书

构建和谐新农村系列丛书
GOUJIAN HEXIE XINNONGCUN XILIE CONGSHU

名誉主编 中央农村工作领导小组副组长、办公室主任 陈锡文

谷子种植新技术

侯振华◎主 编



沈阳出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

谷子种植新技术 / 侯振华主编. —沈阳: 沈阳出版社,
2010.8

(构建和谐新农村系列丛书)

ISBN 978-7-5441-4270-0

I. ①谷… II. ①侯… III. ①谷子 - 栽培 IV. ①
S515

中国版本图书馆CIP 数据核字 (2010) 第 174982 号

出 版 者: 沈 阳 出 版 社

(地址: 沈阳市沈河区南翰林路 10 号 邮编: 110011)

印 刷 者: 北京忠信诚胶印厂

发 行 者: 沈 阳 出 版 社

幅面尺寸: 145mm × 210mm

印 张: 4

字 数: 47 千字

出版时间: 2010 年 10 月第 1 版

印刷时间: 2010 年 10 月第 1 次印刷

责任编辑: 沈晓辉

装帧设计: 博凯设计

版式设计: 北京炎黄印象文化传播有限公司

责任校对: 董俊厚

责任监印: 杨 旭

书 号: ISBN 978-7-5441-4270-0

定 价: 11.50 元

《谷子种植新技术》

编 委 会

名誉主编:陈锡文

主 编:侯振华

副 主 编:曾 巍

编 委:丁华明 王安文 邓 明 卢景珠

李春涛 乔登州 刘国垠 刘顺永

杨剑炜 杨惠荣 张晓忠 吴春香

汪渊智 赵雪宝 赵维屏 屈春生

周卫东 郑学友 袁和平 贾贵元

徐 宁 郭 涛 郭贤成 曹贵方

梁聪敏 韩美玲 路秀峰 谭恩惠

目 录

序言/陈锡文

第一章 概 述	1
第一节 概 况	1
第二节 谷子在国民经济中的地位和作用	5
第三节 谷子的基本现状和发展方向	9
第二章 谷子的生物学特性及对环境条件的要求	15
第一节 谷子的生物学特性	15
第二节 谷子生长对环境条件的要求	25
第三章 谷子选育方向及优良品种	32
第一节 我国谷子育种发展方向	32
第二节 品种混杂退化原因及防止对策	35
第三节 谷子主要优良品种	38
第四章 谷子栽培技术	54
第一节 谷子丰产栽培技术	54
第二节 杂交谷子高产栽培技术	69
第三节 谷子平播高产栽培技术	74
第四节 谷子先进栽培技术	76

第一章

概 述

第一节 概 况

一、谷子的主要产地及分布

1. 谷子的主要产地

谷子，学名粟，为禾本科黍族狗尾草属中的一个栽培种属，一年生草本植物。脱壳前称为“谷子”，脱壳后称为“小米”。谷子是耐旱、耐瘠、高产作物，根系发达，能从土壤深层吸收水分；谷子叶面积小，叶脉密度大，保水能力强，蒸发量小，在干旱条件下具有高度的耐旱耐瘠性，在干旱瘠薄的土壤上种植，具有良好的高产稳产性。

谷子是耐旱作物之一，生长适应性强，尤其适合山地丘陵区种植。中国年产约 500 万吨，主要产区可分为华北平原区、东北平原区、内蒙古高原区及黄土高原区，多以春播为主。谷子的颜色因品种不同而异，通常有白



色、淡黄色、灰色、黑色等，一般红、灰色的多为糯性，其他颜色为粳性。

2. 谷子的分布

谷子起源于中国，是中国古老的栽培作物之一。早在六七千年前新石器时期在黄河流域一带就已大量种植。殷商时期谷子已是人们的主食。据史料记载，在隋唐时期谷子经朝鲜传入日本，元明时期开始传播到西伯利亚、美洲及世界各地。

谷子在世界上是分布很广的杂粮，主要产区是亚洲东南部、非洲中部和中亚等地。以印度、中国、尼日利亚、尼泊尔、俄罗斯、马里等国家栽培较多。谷子在我国分布极其广泛，各省区几乎都能种植，但主产区集中在东北、华北和西北地区。

近年来，由于农业生产发展，种植业结构调整，我国谷子种植面积与上世纪 80 年代相比有所下降，其中春谷面积下降幅度较大，而夏谷面积有所发展。种植面积较大的有河北、山西、内蒙古、陕西、辽宁、河南、山东、黑龙江、甘肃、吉林和宁夏等 11 个省区，总面积 123 万公顷，占全国谷子面积的 98.4%，单产平均 1760 千克/公顷。其中东北的黑龙江、吉林、辽宁三省谷子面积 19.5 万公顷，占全国谷子面积的 15.6%，单产平均 1448 千克/公顷；华北的河北、山西、内蒙古谷子面积 75.4 万公顷，占全国谷子面积的 60.3%，单产平均 1760 千克/公顷；西北的陕西、甘肃、宁夏谷子面积 14.6 万

公顷，占全国谷子面积的 11.7%，单产平均 980 千克/公顷；河南、山东谷子面积 13.5 万公顷，占全国谷子面积的 10.8%，单产平均 2003 千克/公顷。

随着谷子优良品种推广和栽培技术改进，提高谷子品质和生产效益成为我国今后谷子生产的发展方向。

3. 我国各种品系谷子的区域栽培

根据我国谷子生产形势的变化，在原东北春谷区、华北平原区、内蒙古高原区和黄河中上游黄土高原区四个产区划分的基础上，根据谷子播种期和熟性及区域性将中国谷子主产区划分为 5 个大区 11 个亚区。

(1) 春谷特早熟区。主要包括黑龙江沿江和长白山高寒特早熟亚区和晋冀蒙长城沿线高寒特早熟亚区，是我国种谷北界。本区品种生育期 100 天左右，抗旱性强，植株矮小、穗短、不分蘖。

(2) 春谷早熟区。主要包括松嫩平原、岭南早熟亚区和晋冀蒙甘宁早熟亚区。本区品种生育期 110 天左右，抗旱性强，秆矮不分蘖，穗较长，粒大。

(3) 春谷中熟区。主要包括松辽平原中熟亚区和黄土高原中部中熟亚区，本区是我国谷子主产区，品种生育期 120 天左右，抗旱耐瘠，植株中等，穗特长。

(4) 春谷晚熟区。主要包括辽吉冀中晚熟亚区、辽冀沿海晚熟亚区和黄土高原南部晚熟亚区，本区是我国谷子主产区，品种生育期 125 天以上，植株较高，穗较长，粒小。目前本区已由春谷向夏谷发展。

(5) 夏谷区。主要包括黄土高原夏谷亚区和黄淮海夏谷亚区, 本区是我国谷子主产区, 品种生育期 80 ~ 90 天, 植株较高, 穗较长, 千粒重较高。

二、谷子的营养价值

《本草纲目》中记载, 谷子“治反胃热痢, 煮粥食, 益丹田, 补虚损, 开肠胃。”粟中的粗蛋白质含量与麦类的含量近似。粟带壳及种皮, 粗纤维含量较高, 在谷实类中也属含脂量较高的一种。

1. 谷子的营养含量

我国加工生产的谷子, 色泽金黄, 是老幼皆宜的最佳膳食, 一般食用以粥、稀饭、小儿米粉及营养配料为主。小米约含粗蛋白质 11%, 粗脂肪 4%, 另外, 还含有维生素 B 及维生素 E、糖类、烟酸、钙、磷、铁等成分, 每 100 克小米还含有 0.12 毫克的胡萝卜素, 维 B₁ 含量居粮食之首。

2. 谷子的功效

具有健脾和中、清虚热、益肾气、利小便、治烦渴等功效, 是治疗脾胃虚寒、体弱、精血受损、产后损虚、食欲不振的营养康复良品, 故被营养专家称之为“保健米”。谷子性稍偏凉, 体虚偏寒、气滞、小便清长者不宜过多食用。

除食用外, 谷子也是传统观赏鸟类的饲料, 但粟与

小米的蛋白质含量与氨基酸的组成都欠佳，单独饲喂不能满足动物生长发育的需要。

3. 谷子的其他效益

(1) 中医认为小米粥表面漂浮的一层“米油”营养极为丰富，可以代替参汤。

(2) 用小米煮粥，睡前服用，易使人安然入睡。

(3) 识别用姜黄粉染色的小米：用姜黄粉染色的小米，煮成粥后米烂如泥，汤清似水，失去了小米原有的风味和营养成分，食用价值不大。要判断小米是否被染色，可用手拈几粒小米，沾点水在手心里搓一搓，凡用姜黄粉染过色的小米颜色由黄变灰暗，而手心会残留黄色粉状物。

第二节 谷子在国民经济中的地位和作用

一、谷子起源于我国，在我国有着非常悠久的历史 and 重要的地位

谷子起源于我国，是世界栽培最古老的作物，这已从考古发掘、文字考证、遗传资源多样性等多个方面得到证实。谷子的野生祖先青狗尾草具有顽强的生命力和广泛的适应性，其特性适合人类历史初期十分低下的生产力水平，而且营养丰富。



从距今七千多年的河北磁山文化、河南的裴李岗文化起，谷子一直是我国中原地区的主栽作物。据不完全统计，中国在新石器时代遗址中发现谷子遗迹的有四十余处；由铜石并用、原始社会直至金代的遗址中，发现谷子遗迹的有近百处。出土的实物包括碳化谷粒、谷壳、谷穗、小米、谷灰和配套的生产加工工具等。从文字考证方面，在三千多年前的甲骨文中，粟就正式被记录，到周朝开始有了不同粟品种的记载。

公元前 239 年的《吕氏春秋》对粟的栽培技术就有了较详细的描写。公元 533 年至 544 年的《齐民要术》有着“谷田必须岁易”“凡春种易深，宜曳重耞。夏种易浅，直置自生”等对粟的种植全面、科学的描述，有些内容至今仍适用。

我国谷子农家品种资源是世界上最丰富的，仅以我国北方地区为主的搜集整理，就获得了两万七千多份材料，是世界上保存谷子资源最多的国家。不仅数量多，且遗传多样性丰富，从同工酶、分子标记和植物形态学等方面的研究，也证实我国保存的资源具有最丰富的多样性。这充分说明我国是谷子的起源中心。

谷子不仅起源于我国，而且在中华民族整个发展历史中起到了民族哺育作物的作用。虽然谷子和糜子均起源于中国，都是我国的古老作物，但在新石器时代遗址中谷子遗迹的出现次数超过糜子的 3 倍，在距今 7500 年的河北武安磁山遗址的窖穴中还发现大量储藏的炭化粟。

在新石器时代及以后，谷子的踪迹已扩展到东北、新疆、甘肃、云南和台湾。

这表明，我国古人在从采集和狩猎向农耕过渡阶段，很多地区已以粟为主。谷子是中华民族的传统主食，《艺文类聚·食物部》引考古史说“神农时，民方食谷、释米加烧石上而食之”，说明人们在远古时代就把谷子加工成小米食用。我国从夏、商的奴隶社会到后来两千多年的封建社会，谷子不仅是人们的主食，还是备荒的主要粮食，在《农书》中记有“五谷之中，唯粟耐陈，可历远年”。

谷草具有军需和民需，谷子作为粮食的储备，使其成为国家稳定和社会发展的关键。在战国策上有苏秦说齐宣王“齐粟如丘山”。直至新中国成立前夕，河北、山东、河南、陕西、山西等省的谷子播种面积仍处于农作物播种面积的首要地位。因此，谷子这一古老作物一直贯穿于中华民族的整个历史长河中。中国农耕文化的发展，社会的文明进步，均与谷子的生产和演化过程相呼应。作为五谷之首的粟，不仅是华夏民族的传统主食，而且对社会的稳定和发展，对历次战争的胜负，均起到举足轻重的作用。

二、谷子播种面积调整为区域重要作物，育种水平和品种的产量与品质水平大幅度提高

1938 年，我国谷子面积占粮食作物种植面积的



17%。1947年谷子统计面积仅次于水稻、小麦，居第3位。从全国解放至20世纪60年代中后期，我国谷子的播种面积稳定在780公顷×104公顷左右。从20世纪70年代开始，由于水稻和玉米育种上的进步，单产增幅显著；同时由于交通和军事现代化的发展，使马的作用随之减弱，对谷草的需求大幅度减少，使谷子的种植面积迅速下降。从1980年到2000年，改革开放促进了我国经济的快速发展，水利条件和化肥投入快速增加，使得玉米和小麦等高消耗高产量作物面积增加显著，同时制药等化学工业对玉米的需求增加，人们对小米的消费也逐渐由原来的主食和粥食变成以粥食为主的方式，使得谷子的播种面积再次下降。

目前，全国谷子区主要集中在我国北方的河北、山西、内蒙、黑龙江、辽宁、吉林、陕西、河南和山东等干旱和半干旱地区。玉米等高耗水高投入高产出作物的发展，使谷子等环境友好型作物由全国的主栽作物变为北方干旱半干旱地区的区域重要作物。但其抗旱节水、耐瘠薄、低投入、营养平衡、粮饲兼用等特点仍是不可替代的。

解放以后，随着生产条件的改善，我国谷子生产在平川高积温地区春谷逐渐向夏谷发展，春谷与夏谷的面积也发生了很大变化。在河南、河北、山东、陕西中南部、山西晋南等无霜期150~200天的水浇地地区，夏谷面积不断扩大，其中河北、河南、山东的夏谷播种面积

最大。

目前全国夏谷播种面积约占全国谷子播种面积的三分之一左右，以河北河南两省最多。夏谷的发展不仅提高了复种指数，增加了粮食产量，而且夏谷籽粒较小，千粒重相对低，容易蒸煮，增加了新的谷子类型。

第三节 谷子的基本现状和发展方向

一、谷子的基本现状

(1) 谷子生产的产业化程度较低，但一批能够起产业带动作用的龙头企业和基地正在形成

谷子作为主粮，一般是以小米干饭、小米面粉等形式消费。由于作为干饭消费的适口性等不及大米，而作为米粥消费的适口性优于大米，谷子逐渐从主粮下降到辅粮的地位。

目前，除在北方部分地区谷子仍用于干饭主粮消费外，80%以上的谷子用作米粥。受米粥消费量的限制，谷子的消费市场也相应变小，这在某种程度上也造成谷子播种面积的减少。在国家种植业结构调整等政策引导和产业项目的资助下，近年来新出现了一批以小米开发为主业的公司和基地，如河北省的金谷农业科技有限责任公司、山西省檀山黄小米开发有限责任公司、山西省



汾州香米业有限公司、山西省浮山县神山土特产品开发有限公司、山西省沁州黄米业公司等。这些公司的出现对小米产业的发展起到了引领和促进作用。通过公司组织农户，以“公司+农户”的形式实现谷子的产业化生产的曙光已经呈现。

(2) 谷子产量育种处在爬坡阶段，对产业化开发所需的专用品种选育重视不够

据不完全统计，2003~2006年每年鉴（审）定的品种在10个左右，属于育成品种较多的年份。虽然新育成的品种数量不少，但产量、品质和满足市场多样性需求等方面远不能适应谷子产业化生产发展的需要。在产量潜力方面，虽然豫谷1号和昭谷1号的育成改变了谷子是低产作物的形象，达到了8000千克/公顷~9000千克/公顷的单产水平，但同其他禾本科主要粮食作物水稻、小麦、玉米相比，谷子的产量潜力仍是相对较低的。

(3) 谷子的深加工处在初级阶段，对谷子营养机理研究的缺乏也限制了高水平深加工的开展

谷子消费80%~90%以米粥和干饭的原粮消费为主，个别的加工主要是小型企业和家庭作坊，产品主要为休闲小食品，如速食小米粥、小米锅巴、小米快餐粉等。

- 应该说，我国的谷子深加工尚处在初级阶段。首先同人们传统的米粥消费习惯有关，改变这种认识增加新的消费方式，对谷子的产业发展很重要；其次，谷子种植相对分散，规模化经营不够，不能为深加工提供充足的原

料保证，也限制了深加工的发展；第三，我国对谷子营养的机理和深层次功能成分基本未开展研究，这也限制了谷子深加工和功能食品的研发。

(4) 谷子生产区域已初步形成，但缺乏规范化的栽培技术规程，产业化组织和技术程度低

由于历史和认识等方面的原因，谷子规范化优质栽培技术近年来研究得很少，虽然也研究制定了个别谷子绿色优质小米的生产技术规程，但针对性、规范性和可操作性不强，不能起到规范生产的作用。要在产业化基地内统一组织规模化规范生产，形成从生产到加工和销售产业链，以提升谷子产量和品质，实现产业化商品生产。

(5) 谷子流通已形成了具有明显特色的市场，国际市场开发潜力大

我国谷子出口可分为食用和饲用两种形式。食用谷子主要销往日本、朝鲜和东南亚国家，要求谷子的商品性和食味品质好，无污染；饲用谷子出口主要是销往欧洲和美洲，要求籽粒的千粒重较大、色泽鲜艳，整穗出口的要求穗子较长等。我国的谷子生产具有显著的数量和品种类型优势，但目前宣传和海外市场开拓均不够。欧洲和美洲对谷子等杂粮在食用方面同样存在一定的市场，谷子的海外市场还具有很大的潜力。



二、谷子的发展趋势

1. 调整育种目标,开展多元化产业育种

过去的20年,谷子育种除以产量为主攻目标外,在品质性状上主要是煮粥的相关性状,这同小米的粥用习惯是相适应的,而且也取得了较大的进展,培育了一些优质品种。但由于一直没有将干饭的适口性作为育种目标,新品种在干饭的适口性等方面改善不大。如果能培育适口性同大米相当或优于大米的谷子品种,必将使谷子重新回到主粮的位置。我国积累了丰富的谷子品种资源,其中包括一些干饭适口性好的农家品种,以此为基础并利用现代育种技术培育干饭适口性好的新品种完全是可能的。另一方面,从我国旱情发展来看,大面积栽培谷子,培育干饭适口性好的品种也是必须的。因此,研究小米适口性的机理,发掘和创造适口性好的材料为育种服务应该成为近期的一个工作方向。

谷子既是粮食作物,也是重要的饲草用作物。目前,河北坝上已有农民自发地进行饲草谷子种植,但生产水平、规模、市场开拓等方面均落后,还不是产业化生产。

- 开展谷草的营养机理研究、饲草谷子品种选育、饲草谷
- 子栽培技术研究和产业化组织等工作,完全有可能形成
- 一个新的饲草产业。

除干饭型和饲草谷子品种研究两个需要重视的方向