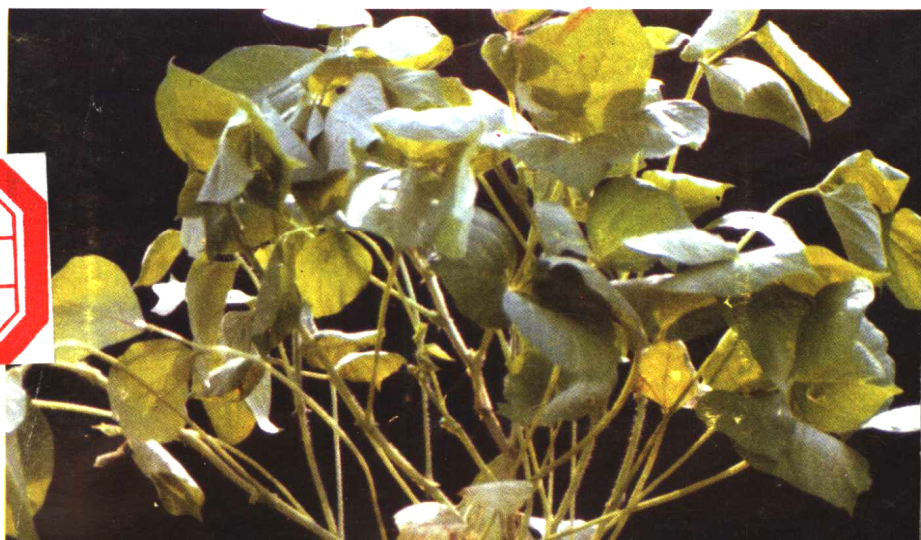




牟善积 何明华 赵国防 著

红小豆栽培

天津科学技术出版社



红 小 豆 栽 培

牟善积 何明华 赵国防 著

津新登字(90)003号

责任编辑:王绍荣

红小豆栽培

牟善积 何明华 赵国防 著

*

天津科学技术出版社出版

天津市赤峰道130号

天津市蓟县印刷厂印刷

新华书店天津发行所发行

*

开本787×1092毫米 1/32 印张5.375 字数109 000

1992年6月第1版

1992年6月第1次印刷

印数:1—4 640

ISBN 7-5308-1065-0/S·78 定价:2.30元

前 言

小豆起源于我国，是一种有悠久历史的杂粮作物。天津红小豆是我国的名贵特产，被国务院列为出口名贵杂豆之一。70年代初，天津红小豆出口量均在万吨以上，有的年份高达2.7万吨，成为稳定的出口农产品之一。

由于种种原因，我国对红小豆的研究起步较晚，而对“天津红”的研究则更少。在生产中栽培技术落后，单产水平很低，一般亩产50公斤左右；品种混杂、退化、质量下降的问题也很突出。80年代中后期，出口“天津红”曾屡受外商责难，天津红小豆产销一度面临内外市场的严峻挑战。

当时的形势引起了天津有关部门的严重关注。1981年，天津市科学技术委员会建议，由天津农学院组织对红小豆进行栽培、育种、农化、植保、生理、气象等综合研究。经过几年的试验、示范、推广，获得成功。于1989年经有关部门鉴定，一致认为完成了预定的研究目的。1990年获得天津市科学进步二等奖。

在连续9年的研究工作中，对某些基础理论进行了较深入的研究与探讨，并取得了成果。同时我们还广泛收集了国内外有关红小豆的资料，在此基础上，撰写成本书。

本书在撰写过程中，由于时间较紧，水平有限，错误之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

天津农学院朱曙霞、丁得亮、宋绍奎、赵金、谢天兰、

孙克泰、王树凡同志，还有中国农业科学院品种资源研究所胡家莲、天津市武清县农业技术推广中心韩士华等同志都参与了部分科研工作，特别说明的是，红小豆科研工作和本书的出版都得到了中国粮油食品进出口公司天津粮油分公司的大力支持，在此，一并深表最诚挚的感谢。

我们谨以此书，献给红小豆产区的广大技术工作者和农民兄弟。

作 者

1991.9

目 录

一、小豆的起源.....	(1)
二、红小豆概述.....	(3)
(一)红小豆的经济价值和用途.....	(3)
1.营养丰富.....	(3)
2.红小豆是食品工业和饮食服务业的重 要原料.....	(3)
3.有较高的药用价值.....	(3)
4.出口畅销,换汇率高.....	(6)
5.用地养地,提高地力.....	(6)
(二)国内外红小豆生产、科研概况.....	(7)
1.国外概况.....	(7)
2.国内概况.....	(8)
三、红小豆的生物学特征.....	(11)
(一)红小豆的植物学形态及发育过程.....	(11)
1.根及根瘤.....	(11)
2.茎和分枝.....	(15)
3.叶.....	(16)
4.花.....	(19)
5.荚和种子.....	(23)
(二)红小豆的主要生长发育时期.....	(28)
1.出苗期.....	(30)

2. 幼苗期.....	(31)
3. 分枝期.....	(31)
4. 开花结荚期.....	(32)
5. 鼓粒成熟期.....	(33)
(三) 红小豆与外界环境条件的关系.....	(34)
1. 光照.....	(35)
2. 温度.....	(36)
3. 水分和湿度.....	(36)
4. 养分.....	(37)
5. 土壤条件和其它.....	(38)
四、红小豆的主要性状分析.....	(39)
(一) 植株性状分析.....	(39)
(二) 产量性状分析.....	(41)
(三) 物候性状——生育日数分析.....	(42)
(四) 种皮颜色.....	(45)
(五) 几个主要性状的变化趋势分析.....	(45)
1. 粒重、熟性与植株性状的变化关系.....	(45)
2. 粒重、熟性与单株荚数、单荚粒数的变化关系	(47)
3. 粒重、熟性与纬度变化的关系.....	(49)
五、红小豆栽培技术.....	(50)
(一) 轮作种植方式.....	(50)
1. 东北地区小豆主要轮作方式.....	(50)
2. 长江流域二年五作区.....	(50)
3. 华北、山东等地小豆主要轮作方式.....	(50)
(二) 整地要求.....	(55)

1. 深耕	(55)
2. 整地	(56)
(三) 小豆的播种	(56)
1. 播期	(56)
2. 播种方法	(57)
3. 播种深度和其它	(57)
(四) 合理密度	(58)
(五) 施肥	(60)
1. 小豆的需肥特点	(60)
2. 小豆的施肥技术	(69)
(六) 小豆田间管理	(73)
1. 间苗定苗	(73)
2. 中耕除草	(74)
3. 灌水排涝	(75)
4. 应用生长调节剂	(77)
5. 及时收获	(78)
(七) 红小豆田间管理要点	(79)
1. 前期 (出苗—分枝) 抓全苗壮苗	(79)
2. 中期 (分枝末期—盛花期) 抓增花保荚	(79)
3. 后期 (豆荚形成—黄叶期之前) 促早熟 增粒重	(79)
六、红小豆病害	(80)
(一) 赤豆病毒病	(80)
(二) 赤豆锈病	(83)
(三) 赤豆白粉病	(87)
(四) 赤豆叶斑病	(88)

(五) 赤豆细菌性角斑病·····	(91)
(六) 赤豆炭疽病·····	(93)
(七) 赤豆线虫病·····	(94)
(八) 赤豆菌核病·····	(98)
(九) 赤豆立枯病·····	(101)
(十) 赤豆枯萎病·····	(103)
(十一) 赤豆白绢病·····	(105)
七. 红小豆的虫害·····	(108)
(一) 蚜虫·····	(108)
(二) 豆小卷叶螟·····	(111)
(三) 银纹夜蛾·····	(113)
(四) 斜纹夜蛾·····	(116)
(五) 苜蓿夜蛾·····	(119)
(六) 豇豆荚螟·····	(121)
(七) 豆天蛾·····	(124)
(八) 绿豆象·····	(126)
(九) 地老虎·····	(129)
(十) 蛴螬·····	(132)
(十一) 地蛆·····	(135)
参考文献·····	(138)
附录·····	(141)
(一) 夏播天津红小豆亩产100—150公斤栽培技 术规范·····	(141)
(二) 天津红小豆选优提纯品种P85—6标准·····	(156)

一、小豆的起源

小豆(*Phaseolus angularis* Wight或*Vigna angularis* (Willd.) Ohwi & Ohashi) 又名赤小豆、赤豆、红小豆、红豆等,古名荅、𧄸、小菽、赤菽、虱𧄸豆等。目前在我国主要小豆产区通常称为红小豆,外销商品定名也是红小豆。是一种粮、肥、药兼用的一年生草本豆科作物。

小豆起源于我国。1935年瓦维洛夫发表的《育种的理论基础》认为小豆起源于中国中部。我国丁振麟教授报道:在中国喜马拉雅山等地尚有小豆的野生种和半野生种存在。近年在云南、西藏、山东等地的考察中也采集到野生种。日本学者户刈(1957)考证日本的小豆是3—8世纪由中国经朝鲜传入的。

小豆是我国的主要杂粮作物之一,据考证在我国已有两千多年的栽培历史。红小豆和大豆一样,是我国的古老的栽培作物。南北朝、梁《荆楚岁时记》载有史前神话、云:“共工氏有不才子。以冬至日死。为人𧄸。畏赤豆。故作粥以𧄸之。”《神农书》对小豆的栽培有明确的记载。《黄帝内经素问》已开始确定其药用价值。长沙马王堆汉墓出土有小豆炭化种子。

红小豆也是我国传统的出口农产品,全国各地均有种植,主要产区在华北、东北、黄河中下游、长江下游、钱塘

江口地区以及台湾省。国际市场享有盛誉的品种有天津红小豆、唐山红小豆、东北大红袍、崇明红小豆等。

长期以来，红小豆未能引起人们的重视，生产水平很低，亩产50公斤左右，基础研究甚少，资料相当贫乏，是一个尚待认识，开发的作物。

二、红小豆概述

(一) 红小豆的经济价值和用途

1. 营养丰富：根据1982年和1987年对全国主要红小豆产区采样分析，淀粉含量为46.45~51.85%，可溶性糖4.80~6.60%，粗蛋白20.36~23.80%，粗脂肪1.73~1.76%，粗纤维7.04~7.42%，维生素A 1.25IU/g，维生素B₁0.32~0.42mg/kg，维生素B₂2.22mg/kg（见表1，附四表1、表2），并含有人体需要的各种氨基酸（见表2，附四表4）和磷、钾、钠、钙、镁、铁、锰、锌、铜等成分，其中钾的含量较高。另据资料介绍，磷胺素含量0.31mg/100g，尼克酸2.7mg/100g。是生活中不可多得的高蛋白、低脂肪、多营养、多功能的小杂粮。

2. 红小豆是食品工业和饮食服务业的重要原料：红小豆可做小豆汤、小豆羹、面食包馅、小豆粽子、小豆冰棍、小豆雪条、小豆冰激凌、多种中西糕点的夹馅以及中间产品小豆沙。随着城乡人民生活水平的提高和食品结构的变化，红小豆制品将越来越受到人们的欢迎。

3. 有较高的药用价值：红小豆的药用价值在《本草纲目》中有详细记载，《本草纲目简编》归纳为主治水气肿胀、痢疾、肠痔下血、牙齿疼痛、乳汁不通、痈疽初作、腮颊热肿、丹毒如火、小便频数、小儿遗尿十类病症。据《中药大辞典》记载，红小豆有“利水除湿，和血排脓，消肿解毒的

表1

我国红小豆主要产区品质分析一览表*①

测定时间: 1982年

测定项目 采样地点*②	淀粉含量 (%)	可溶性糖 含量 (%)	粗蛋白含量 (%)	粗脂肪含量 (%)	维生素B ₁ (mg/kg)	维生素B ₂ (mg/kg)	维生素A (IU/g)	粗纤维 (%)	易烂度 (分钟)
吉林	51.57	4.71	23.67	2.29	0.2	2.6	1.27	8	22
河北	53.27	4.88	23.56	1.43	0.4	2.2	3.26	7	22
山东	51.66	4.80	23.79	1.87	0.2	1.9	0.74	7	20
天津	51.54	4.75	24.25	1.61	0.5	2.2	0.48	6.6	18
天津农学院	51.23	4.88	23.73	1.60	0.3	2.2	0.50	6.6	18
平均	51.85	4.80	23.80	1.76	0.32	2.22	1.25	7.04	20

注①淀粉的测定采用酸水解、斐林—碘量法,可溶性糖、用蒽酮比色法,粗蛋白用开氏法,粗脂肪用浸提法;维生素B₁、B₂和维生素A的测定用岛津RF-510分析仪;易烂度的测定:先将红小豆浸泡2小时,后煮沸,从沸腾到开花所用时间(以分钟计算),作为衡量易烂度的标准,时间越短,易烂度越好。

②采样地点主要选择东北、华北产区和四个外贸出口基地,样品采自有关省市外贸出口仓库的典型样本,天津农学院的样品系试验地产品。

表2 我国红小豆主要产区氨基酸分析结果*①

单位: mg/100mg样品, 测定时间: 1982年

测定项目 采样地点*②	天门冬氨酸 ASP	苏氨酸 THR	丝氨酸 SER	谷氨酸 GLU	甘氨酸 GLY	丙氨酸 ALA	胱氨酸 CYS	缬氨酸 VAL	蛋氨酸 MET
吉林	2.46	0.80	1.03	3.73	0.80	1.05	1.07	1.18	0.25
河北	2.65	0.86	1.04	4.05	0.88	1.12	0.97	1.34	0.21
山东	2.22	0.72	0.90	3.43	0.74	0.95	0.90	1.14	0.18
天津	2.50	0.82	1.04	3.82	0.81	1.06	1.05	1.25	0.27
天津农学院	2.36	0.77	0.94	3.60	0.78	1.01	1.08	1.21	0.25
平均	2.44	0.79	0.99	3.73	0.80	1.04	1.01	1.22	0.23

异亮氨酸 ILE	亮氨酸 LEU	酪氨酸 TYR	苯丙氨酸 PHE	赖氨酸 LYS	氨 NH ₃	组氨酸 HIS	精氨酸 ARG	色氨酸 TRP	脯氨酸 PRO	总 和
0.90	1.68	0.61	1.41	1.65	0.77	0.63	1.48	0.59	0.59	22.68
1.03	1.84	0.72	1.53	1.80	1.01	0.65	1.70	0.68	0.58	24.66
0.89	1.56	0.63	1.36	1.52	0.78	0.57	1.38	0.57	0.59	21.03
0.97	1.72	0.66	1.44	1.68	0.84	0.63	1.59	0.66	0.65	23.46
0.94	1.65	0.62	1.37	1.62	0.75	0.59	1.47	0.65	0.60	22.26
0.95	1.69	0.65	1.42	1.65	0.83	0.61	1.52	0.63	0.60	22.82

注①本测定项目用日立835—50型测定仪, 色氨酸以4.2NNaOH水解测定。

胱氨酸以过甲酸氧化法处理测定, 其余氨基酸以6NHCL水解测定。

②采样地点同表1注①。

功效，能主治“水肿、脚气、黄疸、便血、泻痢、痈肿”等病症，还有“辟瘟疫、治难产，下胞衣、通乳汁”的疗效。小豆的叶、花、芽也都入药治病。现代医学还证实，红小豆对金黄色葡萄球菌、福氏痢疾杆菌及伤寒杆菌都有明显地抑制作用。所以经常食用红小豆不仅是人们的嗜好，对防病去病、强身健体也大有益处。

4. 出口畅销，换汇率高：红小豆是重要的出口物资，外销价格较高，随国际市场价格的浮动，低时每吨500—600美元，高时1000美元左右，其中以天津红小豆价格最高。主要有天津、河北、东北、山东四大出口基地，远销日本、东南亚和欧美等地以及港、澳地区。1975年以来台湾省也开始对外出口，货源较足，但竞争力不强。我国红小豆的出口量与日本红小豆的生产数量密切相关，近两年日本红小豆丰收，我国红小豆的外销量锐减。

5. 用地养地、提高地力：红小豆是根瘤发达的豆科作物，固氮能力强，后茬素有“油茬”、“肥茬”之称。根据试验，在中等肥力的土壤上，单作红小豆亩产可达100—150公斤，后茬增产幅度一般在20%左右。

红小豆与其它高秆作物间作套种，有利于改善局部生态环境，提高总体产量。据研究，红小豆同玉米间作，能改善玉米的生长条件，空秆率减少2.1%，双穗率增加7.1%，单株粒数增加79粒，千粒重增加91克，间作玉米比单作增产61.7%，红小豆还能得到一定收成。红小豆同其它高秆作物间种也是这种趋势。

因此，在轮作中有计划地安排一茬红小豆，对用地养地、提高地力、促进全局增产大有好处。

此外，小豆秸、小豆叶等副产品是牛、羊、兔的优质饲草。

（二）国内外红小豆生产、科研概况

世界上生产红小豆的地区以亚洲为主。我国种植最多，其次是日本、朝鲜等国。近年来加拿大也很重视红小豆的生产。

1. 国外概况：日本不仅是红小豆的主要生产国，也是红小豆的主要进口国之一。日本人有食用红小豆的习惯，因本国生产不能满足需求，故长期以来需要大量进口。为了减少进口量，日本对发展本国红小豆生产十分重视。近年来，日本红小豆种植面积约为8—10万公顷。其主要产地在北海道，约5—6万公顷，占全日本红小豆面积的三分之二左右。

日本是从事红小豆研究较早的国家。几乎在开垦北海道的同时，就开始了红小豆的栽培与研究。日本设有专门的红小豆研究机构，从事红小豆的技术研究与开发。从1894年第一个品种试验以来，先后育出近百个红小豆品种。日本科技工作者仅在1922—1970年的49年间，发表过230多篇关于红小豆的论文和研究报告。包括分类、生理、栽培、育种、病虫害、成份和利用、产地和经济方面等内容。

自1901年以来，日本选育推广的主要红小豆品系有：圆叶系统（大馆2号、早生圆叶、剑先、高桥早生等）；早生大粒系统（寿小豆、晓大纳言、农林1号等）；早生大纳言系统（新大纳言等）；宝小豆系统（农林2号等）。鉴定推广的品种有16个。其中50年代末和70年代以来，种植面积较大的品种有宝小豆（又名小豆w—45，1959年决选为优良品

种)、光小豆(又名十育7号,1964年决选为优良品种)、晓大纳言(又名十育62号,1970年决选为优良品种)、寿小豆(又名中育1号,1971年决选为优良品种)、荣小豆(又名十育70号,1973年决选为优良品种)、小豆农林1号(又名十育69号或Pカネダイナコン,1969年鉴定,1974年命名)、小豆农林2号(又名十育85号,1976年决选为优良品种)。

日本还进行了红小豆与黑绿豆间的杂交研究。近几年来,对红小豆疫病菌,对不同品种的致病性及其影响因素进行了深入的研究,对褐色茎腐病的有关问题也进行了研究,为红小豆的抗病育种打下了良好的基础。此外,还进行了红小豆不孕系的研究工作。日本红小豆育种的主要目标是早熟、耐寒、抗病。

南朝鲜和加拿大也积极发展红小豆生产。这两个国家发展红小豆主要以外销为目的,是我国的主要竞争对手。

2.国内概况:在我国除个别高寒山区外,各地均能种植红小豆。种植面积较大,产量较多的省份有黑龙江、河北、吉林、辽宁、山东和天津市,其红小豆产量约占全国生产总量的70%。陕西、山西、河南、安徽、江苏等省份也有一定种植,其产量约占全国总产量的15%。其余15%的产量,分散在其它18个省、市、自治区,近年来,台湾省红小豆发展较快。

据统计,红小豆播种面积在黑龙江省一度达到69万亩,河北省也恢复到40万亩以上,天津地区也接近15万亩。

可见,我国红小豆的分布特点是:东部多于西部、北方多于南方,而且北方分布集中,南方分布比较分散。红小豆