

M IANHUA
ZENGXIAO
ZAIPEI
棉花
增效栽培

棉花

COTTON

增效栽培

曹翔翔等
编



安徽
科学技术
出版社

增产增收顾问

棉花增效栽培

曹翔翔 詹永乐 陶万珍

朱为荣

姚礼发

康中凯

编

江苏工业学院图书馆
藏书章



安徽科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

棉花增效栽培/曹翔翔等编. —合肥:安徽科学技术出版社, 2005. 10

ISBN 7-5337-3359-2

I. 棉… II. 曹… III. 棉花-栽培 IV. S562

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 122059 号

*

安徽科学技术出版社出版

(合肥市跃进路 1 号新闻出版大厦)

邮政编码: 230063

电话号码: (0551) 2833431

E-mail: yougoubu@sina.com

yougoubu@hotmail.com

网址: www.ahstp.com.cn

新华书店经销 合肥义兴印务有限责任公司印刷

*

开本: 787×1092 1/32 印张: 5 字数: 108 千

2005 年 10 月第 1 版 2005 年 10 月第 1 次印刷

定价: 7.80 元

(本书如有倒装、缺页等问题, 请向本社发行科调换)

前 言

棉花是我国最大的经济作物,应用价值巨大。棉纤维是纺织工业的重要原料;棉子仁是油脂工业、食品工业和人们饮食的重要油料来源,同时也是饲料和食品丰富的蛋白质库;棉子壳是食用菌培养和肥料的重要能量来源。目前,世界对棉花总需求量日趋增加,而我国的原棉及其纺织品在国际市场享有越来越高的声誉,现已成为出口创汇的重要物资。

近年来,我国棉花品种不断改良与推广,棉花产量和品质不断提高,植棉效益持续增加。为了适应棉花生产发展的需要,调整农业产业结构,本书在简要介绍棉花生物学特性、优良品种、综合利用、生产现状与发展趋势的基础上,详细介绍了棉花的育苗移栽、地膜覆盖、全程化控、节本高效栽培及其病虫害综合防治技术。注重先进性、实用性,深入浅出,通俗易懂,适合广大棉农、农村科技人员和农业院校师生参考。

本书根据生产经验、相关参考资料及有关专家的意见编撰而成。由于时间仓促,编者水平有限,书中错漏之处敬请广大读者批评指正。

编 者

目 录

一、棉花的经济价值及其综合利用	1
(一)棉花的经济价值	1
(二)棉花的综合利用	3
二、棉花的生产现状与发展趋势	5
(一)我国棉花品种发展史	5
(二)我国棉花育种工作的进展	7
(三)我国棉花栽培技术的发展	11
三、棉花生育特性在生产上的应用	26
(一)棉花无限生长性在生产上的应用	26
(二)棉花器官同伸性在生产上的应用	28
(三)棉花生长周期性在生产上的应用	31
四、棉花生长发育对环境条件的要求	32
(一)对生态适应区域的要求	32
(二)对耕作制度的要求	35
五、棉花种植区划	39
(一)黄河流域棉区	39
(二)长江流域棉区	40
(三)北部特早熟棉区	41
(四)西北内陆棉区	42
(五)华南棉区	43
六、棉花优良品种	44
(一)黄河流域棉区优良品种	44
(二)长江流域棉区优良品种	52

七、棉花育苗移栽技术·····	63
(一)培育壮育·····	63
(二)提高移栽质量·····	66
(三)加强栽后管理·····	68
八、棉花地膜覆盖栽培技术·····	70
(一)播前准备·····	70
(二)播种覆盖技术·····	74
(三)棉田的管理技术·····	76
(四)双膜棉种植技术·····	77
九、棉花栽培全程化控技术·····	79
(一)生长调节剂的种类·····	79
(二)棉花各生育期化控技术·····	82
十、棉花节本高效栽培技术·····	86
(一)棉花简化栽培技术·····	86
(二)棉花采摘管理技术·····	90
十一、棉田培肥土壤与肥水管理技术·····	92
(一)棉田培肥土壤·····	92
(二)施肥技术·····	95
(三)灌溉与排水技术·····	99
十二、棉田间作套种技术·····	105
(一)间作套种作物的选配原则·····	106
(二)常见模式及其主要技术·····	107
十三、抗虫棉及其栽培技术·····	114
(一)转 B. t. 基因抗虫棉的治虫技术·····	114
(一)转 B. t. 基因抗虫棉的栽培技术·····	116
十四、棉花病虫害防治技术·····	120

(一)主要病害及其防治技术·····	120
(二)主要虫害及其防治技术·····	136
(三)优势杂草及其防除技术·····	148

一、棉花的经济价值及其综合利用

我国是当今世界最大的产棉国。早在 1973 年,我国棉花总产量已达到了 256.2 万吨,仅次于美国而居世界第 2 位。1982 年总产量达 359.9 万吨,开始居世界第 1 位。棉花是我国最大的经济作物,棉纤维也是国民经济的战略物资。棉花生产形势的好坏,产量的高低,棉花副产品的综合利用的程度,不仅直接影响棉农的收入,而且对整个国民经济的发展影响甚大。

(一)棉花的经济价值

棉花是古老而重要的经济作物。棉花简称棉,系锦葵科棉属 4 个栽培种的总称。目前,栽培最广泛的陆地棉约占全球棉花总产的 90%;海岛棉次之,占 5%~8%;亚洲棉和草棉因其棉纤维品质不佳,栽培面积越来越小。棉花何时开始被人类利用已难以考证,根据已发现资料推断,可能在有文字记载前数个世纪已被人类用作纺织和衣着原料。20 世纪初,棉花纤维已取代羊毛、丝、亚麻、苧麻等纤维,在世界范围内成为最主要的衣着原料。1783 年,棉花在欧、美衣着原料中仅占 4.4%,而到 20 世纪初已占 88.4%。20 世纪 30 年代和 50 年代人造丝和化学合成纤维先后兴起,产量和消费量迅速增长,使棉花及其他自然纤维的生产和消费受到冲击,棉花在世界主要纺织纤维量中所占的比重由 1945 年的 82.1% 下降到 1985 年的 47%。随着时间

的推移,人们逐渐认识到棉纤维等天然纤维具有吸湿、透气、保暖、不带静电等优良特性,而这些特性恰恰是化学合成纤维的缺点;此外,由于人们经济收入提高,首先是在发达国家,随之是在新兴的发展中国家,消费者对衣着和家用纺织品的舒适性的要求超过对坚固、耐用性的要求;同时棉纤维加工技术的改进,使其制品也具有易管、免熨及耐穿等特性;再加人们追求回归自然等因素,使棉纤维消费量在世界纤维消费总量中所占比重有所回升。

1. 推进产业结构优化与农民增收致富

棉花产业是劳动密集型产业。在经济欠发达地区发展棉业既是劳动力的较佳出路,又是劳动致富的有效途径。在西部开发中,种植棉花可充分利用西部地区丰富的土地和光照等资源,并带动相关产业的发展。对加强民族团结,巩固边疆建设,促进区域社会经济进步都具有十分重要的意义。20世纪90年代以来新疆棉花的快速增长,纺织业的兴起,产业结构的调整优化充分诠释了棉花在经济欠发达地区的经济发展中的重要作用。

2. 增创外汇

我国是世界最大的纺织品服装生产国。2000年我国纺织品服装出口达520.8亿美元,占全国出口商品总额的20.9%,占世界纺织品服装贸易额的13%左右。“九五”期间,纺织品服装累计出口2215亿美元,净创汇1700亿美元,占全国的净创汇70.6%,是我国净创汇的主要行业。其中棉纺织行业是我国纺织工业中规模最大的支柱行业,纤维加工量占纤维加工总量的65%左右。2000年,棉制纺织品及服装(含纱、织物、服装)共出口161.85亿美元,占全部纺织品服装出口的40%。

3. 维系到上亿棉农和千万纺织工人的收入和生计

2000 年底, 纺织行业, 村以上独立核算企业职工人数为 1 300 多万人, 占全国工业职工人数的 13.8%。质优价廉的原棉是提高纺织品质量、增强其市场竞争力、维系棉纺工业可持续发展的基本条件, 对棉纺工业的健康发展具有十分重要的意义。因此, 关系到 1 亿多棉农、1 000 多万纺织工人与涉棉流通领域从业人员的生计和充分就业, 以及国家财政收入、社会稳定等重大问题。

4. 带动相关行业发展

棉花生产对化肥、农用塑料薄膜、农用柴油、农药等生产资料的生产企业均具有积极的带动作用, 对农机具等生产工具的生产促进作用同样不容忽视。对棉花主副产品的加工、商贸等相关行业发展也有带动作用。

(二) 棉花的综合利用

棉花全身都是宝, 除了棉纤维是人们重要衣着原料外, 棉花的根、茎、叶和种子等各个部分及其中多种成分都有很好的利用价值。据前苏联的学者研究分析, 棉花经综合加工利用可形成各种产品达 1 200 多种。棉花的经济产量中纤维约占 40%, 棉子约占 60%。棉子也是重要的农产品。在棉子中, 7%~10% 为短绒, 40% 为棉子壳, 50% 为棉仁。在棉仁中, 油脂含量为 30% 左右, 蛋白质为 30%~35%。我国每年棉子产量除留种用外, 约有 800 万吨用作加工, 可生产 167 万吨棉子蛋白, 其所产油脂约占我国食用植物油的 25%。棉子蛋白经过深加工将会成为人类植物蛋白来源。棉短绒是纺织、医药、火药、造纸等工

业的上等原料。棉秆是制作纤维板和造纸的原料。由于棉花有非常广泛而重要的利用价值为其他农作物所不及,所以有人称棉花为“作物之王”。事实上棉花被人类利用也有多方面的发展过程。大约 7 000 年前,在巴基斯坦人们最早将棉子作为牛的饲料。后来约 5 000 年前,印度、巴基斯坦的人首先种植棉花,利用纤维纺纱织布。尔后,几千年来棉花逐渐成为人们最主要的衣着原料。随着现代农业的发展,农作物的利用从单一利用向综合利用发展,从单纯种植向产后加工发展。由此,棉花的综合利用有着十分重要的现实意义和发展潜力。

二、棉花的生产现状与发展趋势

棉花作为主要的经济作物,已有 7 000 年左右的种植历史。经考古证明,印度在公元前 5 000 多年前已种植亚洲棉,并进行加工纺织,后来向东传播到东南亚各国以及中国、朝鲜半岛和日本。在中国,首先在华南种植,然后北上至长江流域、黄河流域,以至东北。非洲棉原产非洲,最先传播到阿拉伯一些地区种植,然后传入伊朗、巴基斯坦,再传入我国的新疆。所以我国 19 世纪以前主要种植亚洲棉和非洲棉。海岛棉原产南美洲的安第斯山区,陆地棉原产于中美洲和加勒比海地区,19 世纪后传入我国。1865 年英国商人首次将美国陆地棉引入上海试种,1892 年,清朝湖广总督张之洞为了发展民族棉纺工业,大批输入美国陆地棉品种在湖北省 15 个县试种,此后较大量地输入陆地棉种共 101 次,563 万千克,70 多个品种。我国虽不是棉花原产国,但植棉历史悠久。

(一)我国棉花品种发展史

我国历史上长期种植的棉花是亚洲棉,在西北内陆棉区也有部分草棉种植,它们都是 2 倍体棉种,植株较小,耐旱耐瘠,抗逆性强,但纤维短,产量低。陆地棉最早引入我国是在 1865 年,海岛棉引入我国在 20 世纪初。1949 年,陆地棉在全国种植面积占全国棉田总面积的 52%,1958 年推广美国品种岱字棉 15

后,陆地棉在我国种植面积已占棉田总面积的 98%,其余为少量海岛棉及亚洲棉,而草棉已被淘汰。

一个世纪以来,我国棉花品种不断更新更换,产量、品质、抗逆性不断提高,其中规模较大、作用明显的良种更换共有 9 次。

第 1 次自 20 世纪 20 年代至 30 年代初。亚洲棉由百万棉、江阴白子棉等品种更换原先的亚洲棉地方品种,新品种更换后纤维长度有所增加。陆地棉主要从美国引入品种,黄河流域推广脱字棉(Trice)和隆字棉(Lonestar),北部特早熟棉区推广金字棉(King),长江流域种植爱字棉(Acala),陆地棉逐步取代亚洲棉。

第 2 次自 30 年代中期至 40 年代。斯字棉 4 号在黄河流域推广,德字棉 531 在长江流域推广,主要是代替亚洲棉和更换退化的陆地棉,同时国内育成的陆地棉品种鸡脚德字棉和泾斯棉分别在四川和陕西等地推广。

第 3 次是 1950~1955 年。主要用岱字棉 15 及斯字棉、珂字棉等品种进一步更换了亚洲棉和退化的陆地棉,在西北内陆棉区推广前苏联的 108 夫、克克 1543 等品种。这次换种使棉花单产提高 15%,绒长增加 2~4 毫米。

第 4 次是 1956~1960 年。在黄河流域和长江流域用岱字棉 15 进一步更换斯字棉、德字棉和珂字棉等,特早熟棉区推广锦育 5 号和克克 1543 等,新疆和云南推广 2 依 3、5904 依及长绒 3 号等海岛棉品种,亚洲棉基本被淘汰,陆地棉初步普及,海岛棉开始种植。

第 5 次是 1964~1968 年。长江流域以岱字棉 15 复壮种和洞庭 1 号、鄂光棉等品种替代了岱字棉 15,黄河流域推广徐州 209、徐州 1818、中棉所 3 号等,特早熟棉区种植朝阳棉 1 号等,

西北内陆棉区推广新海棉、8763 依等海岛棉品种。

第 6 次是 1974~1979 年。黄河流域棉区推广徐州 142、邢台 6871、中棉所 7 号等,长江流域推广沪棉 204、徐州 142、泗棉 1 号,其突出特点是岱字棉 15 在南北棉区被取代,特早熟棉区推广黑山棉 1 号、辽棉 4 号,西北内陆棉区推广军棉 1 号等。

第 7 次是 1980~1984 年。黄河流域重点推广中棉所 8 号、鲁棉 1 号、冀棉 8 号及短季棉品种中棉所 10 号,长江流域推广泗棉 2 号和鄂沙 28 等,特早熟棉区推广辽棉 8 号、辽棉 9 号,西北内陆棉区推广军棉 1 号和新陆早 1 号,我国自育陆地棉品种基本普及,品种的丰产性有较大提高。

第 8 次是 1988~1994 年。主要推广抗枯萎病品种和适合两熟种植的短季棉品种。黄河流域以中棉所 12、中棉所 17、中棉所 18 和短季棉品种中棉所 16 为主,长江流域以泗棉 2 号、苏棉 1 号、盐棉 48 和鄂抗棉 5 号为主,特早熟棉区推广辽棉 12。

第 9 次是自 1995 年起始。以杂交棉和抗虫棉逐步推广为特征。黄河流域推广中棉所 29、中棉所 38、双价转基因抗虫棉中棉所 41、SGK321 以及美国抗虫棉 33B,长江流域推广泗棉 3 号、苏棉 8 号、湘杂 2 号、皖杂 40、中棉所 29 等,西北内陆棉区推广中棉所 35、中棉所 36 和新陆中 5 号等。

(二)我国棉花育种工作的进展

1. 丰产性育种

我国自育棉花品种的产量性状在 20 世纪 60 年代已达到国际良种的水平。如洞庭 1 号、徐州 209、徐州 1818、中棉所 2 号、3 号等,比岱字棉 15 增产 10% 以上,彭泽 4 号比岱字棉 15 增产

9.2%，鄂棉6号比光叶岱字棉增产8.8%。1980年前后育成的鲁棉1号、泗棉2号代表了我国自育品种的丰产性有了进一步提高。鲁棉1号皮棉产量在区域试验中均稳定在1200千克/公顷上下，表现丰产、稳产且成熟早、适应性广，但单纤维强力较低(3.4克)，且不抗病。在1977~1978年黄河流域区试验平均皮棉产量1195.5千克/公顷，比对照岱字棉15增产36.3%。1978年山东省生产试验35个点次平均皮棉比对照岱字棉15增产16.2%。1980年山东省种植56.7万公顷，以后迅速推广到河北、河南、山西、陕西等省和长江流域部分地区，1982年最大种植面积210万公顷，到1984年累计种植面积626.7万公顷，新增产值57亿元，曾被评为国家发明特等奖，为历史上我国自育品种推广面积最大的一个。

70年代选育品种的纤维内在品质有了一定的提高，如豫棉1号、鲁棉6号、鄂荆92的纤维断裂长度在22千米以上，海岛棉品种军海1号的绒长达到超级长绒水平。

80年代已基本普及了我国自育的品种。1985~1995年推广自育高产品种、高产抗病品种及短季棉。主要有中棉所12、16、17、19，鲁棉6号、豫棉1号、冀棉8号、鄂荆92、鄂荆1号等，产量比原有品种又有所提高，断裂长度增加1~2千米。大规模的品种更换和更新，其中自育品种推广面积在33.3万公顷以上的就有16个，使我国的棉花产量和品质得到了较大幅度的提高。

我国自育品种的丰产性还可从中美棉花品种联合试验中看出，1991~1992年我国与美国农业部磋商，进行了中美棉花品种联合试验的第2轮试验。中方提供泗棉2号、中棉所12、中棉所17；美方提供PD5246、PD5286、PD5300，不设对照，品种间

进行互比。试验地点各设 2 个。试验结果表明,中方品种的产量高于美方。两年中美双方 3 个试验点 6 点次汇总结果,皮棉产量中方 3 个品种平均为 1 109 千克/公顷,美方 3 个品种平均为 944 千克/公顷,中方比美方每公顷增产 165 千克,增产 17.45%。两年中方 3 个品种的产量位次都居第 1、2、3 位,但美方品种的纤维品质则优于中方。第 2 轮试验的中、美棉花品种的各项特征、特性与 1986~1987 年进行的第 1 轮试验结果基本吻合。

2. 抗病性育种

随着我国棉区枯、黄萎病的蔓延,从 20 世纪 50 年代开始,我国便进行了抗病育种。首先育成了我国第 1 个抗枯萎病品种 52-128,继后辽宁育成了耐黄萎病品种辽棉 1 号。60 年代后又相继育成了陕棉 4 号、陕 11-55、中棉所 9 号、86-1、晋棉 7 号及辽棉 7 号等。80 年代起,已把选育丰产、优质、抗病的新品种作为育种的主要攻关目标。如中棉所 12、鄂棉 13、冀棉 14、苏棉 2 号、豫棉 4 号、鲁棉 9 号等新品种比当地对照及原来种植的品种,平均霜前皮棉增产 12.6%。其中中棉所 12 的丰产性、抗病性均较突出,结铃性强,衣分高(41.5%)。1985~1986 年黄河、长江两棉区抗病品种区试 20 点次平均霜前皮棉每公顷产量分别为 1 261.5 千克和 1 155 千克,比对照晋棉 7 号和 86-1 分别增产 17.5% 和 11.5%。绒长 29.9 毫米,强力 3.91 克,断裂长度 22.89 千米,适应性强,抗枯萎病,耐黄萎病和红叶茎枯病,枯萎病指数 4.1,黄萎病指数 14.3。1991 年种植面积 170 万公顷,占全国棉田面积的 29.5%;至 1995 年累计种植面积 866.7 万公顷,新增产值 48 亿元。这是我国育种工作取得的巨大成就,1991 年获国家发明一等奖。1990~1994 年又审定通过

了一批品种,如中棉所 17、19、21,泗棉 3 号,晋棉 11、12、15,辽棉 10、12,新陆中 3 号,苏棉 6 号等。这些成果说明我国的育种工作在协调、改进棉花品种的产量、纤维品质和抗病性 3 个主要目标性状的遗传负相关方面,取得了很大的成效。

3. 早熟性育种

20 世纪 70 年代,由辽宁育成的黑山棉 1 号,由于其早熟性好,且增产效果显著,曾在黄淮棉区推广种植。80 年代初育成了丰产性更好而又早熟的中棉所 10 号,其生育期仅 110~115 天,霜前皮棉每公顷产 825 千克,1984 年推广面积曾达 67.7 万公顷。后因其适播期短,纤维成熟度差,感枯、黄萎病而被更新。80 年代后期又育成了丰产、优质、早熟、抗(耐)枯(黄)萎病的中棉所 16、豫棉 9 号、鲁棉 10 号等短季棉品种。其中中棉所 6 号是集早熟、不早衰、丰产、优质、抗病、适应性广等主要经济、农艺性状于一体的一个品种,生育期 114 天,抗枯萎病指数 1.3,抗黄萎病指数 18.9,推广面积在 66.7 万公顷以上。短季棉品种的推广,推动了麦(油)棉两熟制的发展,有利于缓解我国粮棉争地的矛盾。

4. 低酚棉育种

我国从 20 世纪 70 年代初开始了低酚棉育种,先后育成了中棉所 13、湘棉 11 号、豫棉 2 号,其棉子的棉酚含量均低于国际卫生组织规定的标准(0.02% 以下)。近年来又育成了一批低酚棉品种,不仅保持了种子棉酚含量低,蛋白质、脂肪含量高的优点,而且其农艺性状也有改进,其产量和霜前皮棉接近或超过有酚棉品种,主要纤维品质指标,也达到了同期审定的有酚棉品种的水平,而且这批品种对枯(黄)萎病也有较好的抗耐性。如中棉所 18、20,冀棉 19,鲁棉 12,晋棉 14,辽棉 13,湘棉 16 等,从