

优质棉种子生产与加工

YOUZHI MIAN ZHONGZI
SHENGCHAN YU JIAGONG

■ 王清连 主编



2

中国农业出版社

优质棉种子生产与加工

王清连 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

优质棉种子生产与加工/王清连主编. —北京: 中国农业出版社, 2005. 6

ISBN 7-109-09888-5

I. 优... II. 王... III. ①棉花—种子繁育②棉花—种子—加工 IV. S562.032

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 054758 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

出版人: 傅玉祥

责任编辑 伍 斌 李文宾

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2005 年 6 月第 1 版 2005 年 6 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 7

字数: 175 千字

定价: 17.50 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换) (少)

内 容 简 介

本书在着重介绍我国棉花生产发展的现状及加入 WTO 后棉花生产对策的基础上,从棉花种子形态构造与发育,棉花选种与良种繁育,棉花的种植区划及适宜种植的主要棉花品种,棉花的引种,优质棉种子生产主要栽培技术,棉花种子加工、贮藏与检验等方面进行了全面系统的阐述,文字简明扼要,内容通俗易懂,可供农学、遗传育种学、生物学、生物技术等方面的科研人员、大专院校师生以及从事棉花种植和种子生产经营的科技人员参考。

主 编	王清连		
副 主 编	杨振华	张宝红	王惠萍
参编人员	王清连	杨振华	张宝红
	王惠萍	职明星	石晓华
	鲁玉贞	王 敏	蒋学杰
	汤菊香	付远志	胡佩实
	师海荣		
主 审	汪若海		

前 言

我国是世界产棉大国，也是原棉消费大国。棉花生产状况不仅对国际棉花市场有举足轻重的影响，同时，也决定着我国棉花进出口的比重和外汇收入。在加入 WTO 后，给我国棉花生产发展带来了机遇和挑战。

新中国成立 50 多年来，我国棉花生产的发展取得了很大成就。1949 年，棉花亩产只有 10.7kg/亩^{*}，总产 44.4 万 t；至 2002 年，亩产达 78.3kg/亩，总产达 491.6 万 t，单、总产分别提高 6.31 倍和 10.97 倍，由原来的原棉进口国变成了出口国，并跻身于世界先进产棉大国的行列。

但也应清醒地看到，我国棉花在生产发展中还存在一些不可忽视的问题。首先是种子“多、乱、杂”现象严重，县、乡、村种植棉花品种太多，类型不一，给纺织加工带来困难。其次，种子质量不高，一些种子经营部门急功近利，只顾销售赢利，不重视抓良种繁育，没有稳固的种子基地，伪劣假冒棉种层出不穷，受害农户怨声载道，给棉农造成严重的经济损失。最后，加工与检测设备不健全，许多种子经营单位既无种子加工机械，更缺乏检测手段，销售的种子大部分不合乎国标要求。面对这些问题和加入 WTO 之后市场发展形势的要求，河南科技学院组织有经验的专家教授和从事棉花科研的人员编写出《优质棉种子生产与加工》一书，以促进我国棉花生产的健康发展。

该书以提高棉花种子质量为主线，分别介绍我国棉花生产发展的现状、我国棉花种植区域划分及主栽品种、优质棉的育种及良种繁育、棉花的引种、优质棉种子生产的主要栽培技术、棉花

* 亩为非法定计量单位，1 亩=666.7m²。

种子的形态结构与发育成熟、棉花种子加工、贮藏和检验等内容。并将其他专著中未见到的棉花冬季海南繁育；拓宽引种范围实施无性嫁接及棉花无土移栽工厂化育苗等新技术编入该书，增加了该书的新颖性。为适应棉花种子生产企业化的发展和“种子育繁推”一体化，“种子生产专业化”，“种子布局区域化”，“服务规范全程社会化”，“销售活动法制化”的发展形势，本书操作技术以国内标准为依据，力求与国际标准接轨，尽量符合ISO9000：2000 认证要求，文字力求简明扼要。可供农学、遗传育种学、生物学、生物技术等方面的科研人员、大专院校师生以及从事棉花种植和种子生产经营的科技人员参考。

本书由河南省科技厅和河南省高校杰出科研人才创新工程及河南省高等学校创新人才培养工程资助出版，为河南省重大科技攻关项目（0422010100）、国家 863 计划（2001AA241081），河南省重点科技攻关项目（0123012700；0324020017），河南省自然科学基金项目（0311030300；0411034100）的研究内容。河南科技学院的有关领导为本书编撰工作提供了许多便利和支持，中国农业科学院棉花研究所原所长、研究员汪若海对本书进行了全面审阅并提出修改意见，谨此致谢。

因编写时间仓促，加之水平有限，疏漏之处，在所难免，恭请广大读者赐教斧正。

编 者

2005 年 4 月 30 日于河南科技学院

目 录

第一章 我国棉花生产发展的现状	1
第一节 棉花生产在国民经济中的地位	1
第二节 我国棉花生产发展的历程及其成就	2
第三节 我国加入 WTO 后棉花生产的处境 及其发展对策	9
第二章 我国棉花种植区域划分及主栽品种	20
第一节 我国棉花种植区域及其划分标准	20
第二节 黄河流域棉区	21
第三节 长江流域棉区	25
第四节 西北内陆棉区	30
第五节 北部（特早熟）棉区	34
第六节 华南棉区	37
第七节 棉花区域布局与优质棉优势区域规划	39
第三章 优质棉的育种及良种繁育	42
第一节 棉花优良品种的选育	42
第二节 棉花良种繁育	68
第三节 棉花冬季海南繁育	79
第四章 棉花的引种	84
第一节 棉花品种的适应性	84
第二节 棉花引种的原则与引种技术	88
第三节 拓宽引种范围实施无性嫁接技术	92

第五章 优质棉种子生产的主要栽培技术	96
第一节 选择良好的土壤肥力条件	96
第二节 棉花育苗移栽	99
第三节 棉花双膜覆盖育苗	108
第四节 棉花无土移栽工厂化育苗技术	110
第五节 棉花地膜覆盖栽培	113
第六节 移栽地膜棉栽培	125
第七节 棉田的综合管理	132
第八节 新疆棉区膜、密、矮、早栽培技术体系	147
第六章 棉花种子的形态结构与发育成熟	150
第一节 种子的形态	150
第二节 种子的构造	151
第三节 棉籽的发育	154
第四节 棉花种子的休眠	155
第五节 棉籽萌发及其生理变化	157
第七章 棉花种子加工、贮藏与检验	161
第一节 棉花种子加工	161
第二节 棉花种子的贮藏	179
第三节 棉花种子检验	191
附 录	206
棉花原种生产技术操作规程	206
参考文献	213

第一章 我国棉花生产发展的现状

中国是世界最大棉花生产国，也是最大的棉花消费国，又是棉织品和服装出口大国。棉花是人民生活不可缺少的物资，又是纺织工业的重要原料，积极发展棉花生产具有重要的经济意义和战略意义。

第一节 棉花生产在国民经济中的地位

棉花是商品率很高的经济作物，也是重要的战略物资。全球有 75 个国家生产棉花，分布在南纬 32° 到北纬 47° 之间。世界棉花产量 70% 以上集中在中国、美国、印度、巴基斯坦和乌兹别克斯坦，这些国家年产皮棉均在 100 万 t 以上，决定着世界棉花市场的走向。

一、发展棉花生产的重要意义

棉花是一种理想的天然纤维，物美价廉，其他植物纤维不能比拟。它具有吸湿、通气，保暖性好，不带静电，手感柔软等优点，人造纤维难以具备。20 世纪 90 年代以来，人们保健意识的增强和生活水平的提高，穿着天然纤维的服装已成为一种不可逆转的国际潮流和时代风尚。此外，棉籽油和棉籽蛋白是重要的植物油和蛋白质资源，分别占世界植物油和蛋白质总供应量的 10% 和 6%。另外棉短绒、棉籽壳、棉酚、棉秆等都是工业原

料。棉花生产的兴衰对我国经济发展具有举足轻重的影响。1979年以来,棉花商品率高达95%,棉花生产不仅涉及200多个产棉基地大县的财政收入、主要棉产区2亿多棉农的经济来源,还牵连着流通、加工领域几十万、纺织工业1300万员工,再加上印染、服装制造行业,棉花则是产业关联最大的大田经济作物,我国棉区覆盖3亿多农民,没有任何一个其他产业能安置如此多的就业人员,特别是欠发达和发展中的中西部地区。棉花用工量最大,1990年平均用工585个/hm²;即使到2010年,也将在450个/hm²左右(毛树春,1998)。我国有巨大的衣着消费市场。1995年我国人均纤维占有量仅3.67kg(美国人均30.9kg,日本23.4kg,欧盟19.5kg)。随着人民生活水平的提高,衣着消费市场将进一步扩大,预计到2010年,我国人口将达到14.1亿,人均纤维占有量将达到6.2~6.4kg,年增长2.5%,这需要比1990年净增原棉150万t左右(毛树春,1998)。

二、棉花和纺织品是我国出口创汇的支柱产业

我国纺织品年出口创汇总额占全国出口创汇的四分之一左右,且呈逐年上升的趋势。例如1970年创汇总额为29.32亿美元,1980年为66.66亿美元,1982年为80亿美元,1989年为138亿美元,1995年为274.8亿美元,1998年则高达428.5亿美元,占全国出口创汇的23.3%(毛树春,1998)。2003年我国纺织品出口达到745亿美元,同比增加20.1%;棉花进口71万t,同比增加3.1倍,占世界棉花贸易量的11%。2004年我国纺织品出口达951亿美元,同比增加20.5%。

第二节 我国棉花生产发展的 历程及其成就

1949年以前,我国虽然是个产棉大国,但是棉花却不能自给自

足,每年需要从国外进口大量棉花。新中国成立后,棉花生产得到很大的发展。1949—2002年棉花单产每亩由10.7 kg 提高到78.3 kg,增长6.31倍;总产量由44.4万 t 提高到491.6万 t,增长10.97倍;种植面积由4 155万亩扩大到6 276.3万亩。由于种植面积的扩大和单产、总产的提高,使我国步入世界先进植棉大国和产棉大国的行列。总结50余年的棉花生产发展历程,大致可分为六个时期。

一、棉花生产恢复发展时期 (1949—1958 年)

为了发展棉花生产,保证市场供应,党中央、国务院采取了许多发展棉花生产的相关政策,调动了农民种棉的积极性,全国棉田面积由 1949 年的4 155万亩增加到 1958 年的8 333.6万亩,总产量达到 196.9 万 t,为 1949 年的 4.4 倍,收购量 17.5 亿 kg,年均增加 0.15 亿 kg (表 1-1)。

这 10 年的主要特点是:党中央和国务院对发展棉花生产高度重视,出台了一系列有利于发展棉花生产的政策,调动了农村植棉的积极性,棉花生产得到迅速的发展。

二、棉花生产跌入低谷 (1959—1963)

在“大跃进”和三年自然灾害时期,棉花产量大幅度下降,1959年到1962年棉田面积平均6 834.2万亩,亩产15.56 kg,年平均总产量107.2万 t,收购量32万 t,面积、亩产、总产分别较1958年减少17.99%、34.07%、45.56%,只相当于1950年的水平(表1-2)。

表 1-1 1949—1958 年我国棉花生产恢复与发展情况

时间	亩产 (kg/亩)	面积 (万亩)	总产 (万 t)
1949	10.7	4 155.0	44.4
1950	12.2	5 678.5	69.2
1951	12.5	8 226.9	103.1
1952	15.6	8 363.6	130.4
1953	15.1	7 770.0	117.4

(续)

时间	亩产 (kg/亩)	面积 (万亩)	总产 (万 t)
1954	13.0	8 193.0	106.5
1955	17.5	8 659.1	151.8
1956	15.4	9 383.4	144.5
1957	18.9	8 662.9	164.0
1958	23.6	8 333.6	196.9

表 1-2 1959—1963 棉花生产五年低谷时期

时间	亩产 (kg)	面积 (万亩)	总产 (万 t)
1959	20.7	8 267.9	170.9
1960	13.6	7 837.3	106.3
1961	12.9	5 805.4	74.8
1962	13.4	5 246.2	70.2
1963	17.2	6 614.2	113.7

三、全国棉花生产发展缓慢 (1964—1979)

棉花的第二次恢复和发展是从 1963 年开始的。国务院于 1962 年 11 月召开了全国棉花生产会议，讨论了发展棉花生产的政策和措施，加强对棉花生产的领导，1963 年国务院发出了《关于发展棉花生产的决定》，到 1965 年，棉花的种植面积、产量和收购量都超过了 1958 年，亩产由 23 kg 提高到 28 kg。但由于“文化大革命”和严重的自然灾害，棉花生产又出现了第二次大幅度下降和徘徊不前的局面，到 1978 年，产量减为 216.7 万 t，收购量减为 20.4 亿 kg，仅相当于 1965 年的水平，我国棉花生产跌到了谷底（表 1-3）。

表 1-3 1964—1978 年棉花生产发展缓慢时期

时间	亩产 (kg)	面积 (万亩)	总产 (万 t)
1964	22.5	7 403.0	166.3
1965	28.0	7 504.8	209.8

(续)

时间	亩产 (kg)	面积 (万亩)	总产 (万 t)
1966	31.6	7 388.3	233.7
1967	30.8	7 646.6	235.4
1968	31.5	7 478.6	235.4
1969	28.7	7 243.7	207.9
1970	30.4	7 495.0	227.7
1971	28.5	7 385.3	210.5
1972	26.7	7 344.0	195.8
1973	34.6	7 412.9	256.2
1974	32.7	7 520.1	246.1
1975	32.0	7 433.3	238.1
1976	27.8	7 393.7	205.5
1977	28.2	7 266.9	204.9
1978	29.7	7 299.6	216.7
1979	32.6	6 767.7	220.7

四、我国棉花生产大发展 (1980—1984)

1978年12月,党的十一届三中全会后,国家对发展农业生产采取了一系列恢复发展的基本政策,调动了农民发展棉花生产的积极性。从1980年开始,我国棉花生产连续五年大幅度增产。1982年总产量达359.85万t;1983年总产量达463.7万t,自给有余;1984年总产量达625.85万t,总产量占世界1/3,总产量和商品量分别比1950年增加7.9和13.1倍,年递增6.7%及7.8%,均为历史最好水平(农业部农业司资料)(表1-4)。

表 1-4 1980—1984 年我国棉花生产情况

时间	亩产 (kg)	面积 (万亩)	总产 (万 t)
1980	36.7	7 380.4	270.7
1981	38.2	7 777.6	296.8
1982	41.2	8 742.6	359.8
1983	50.9	9 115.9	463.7
1984	60.3	10 384.7	625.85

这5年是我国棉花发展史上的最辉煌的时期，棉花亩产、总产及种植面积都创造了历史最高水平。1982年第一次实现了原棉自给，结束了原棉依靠进口的历史；1983年第一次实现了百斤皮棉国（50kg/亩），第一次成为棉花净出口国。

五、十年政策调整时期（1985—1994）

连年的棉花大丰收，出现了棉花“收不了、存不下、销不掉”的局面。1985年，国家采取控制棉花生产、限量收购、扩大棉花销售和出口的政策措施，加之1985年因气候影响和压级压价严重，棉农收入减少很多，严重挫伤了农民的植棉积极性，1985及1986两年棉花生产大幅度下降。这两年棉花连续减产，而纺织和出口用棉却大量增加，两年挖取国库储备棉和商业周转棉共300余万t。在此情况下，为了恢复棉花生产，国家于1987年调整了棉花收购价格、订购合同和敞开收购等措施，棉花生产开始有所回升。1988年中央和11个棉花紧缺省制定了一些积极鼓励棉花生产的政策，当年棉田面积达到8302.1万亩，比1987年增加1051万亩，但由于气候不佳，总产量反而有所减少（表1-5）。

表 1-5 1985—1994 年的棉花生产情况

时间	亩产 (kg)	面积 (万亩)	总产 (万 t)
1985	53.8	7 710.5	414.7
1986	54.8	6 459.2	354
1987	58.4	7 266.3	424.5
1988	50	8 302.1	414.9
1989	48.5	7 805.0	378.8
1990	53.8	8 382.2	450.7
1991	57.8	9 807.7	567.3
1992	44	10 252.6	450.9
1993	50	7 477.9	373.9
1994	52.4	8 292.1	434.2

为了摆脱棉花生产的困境和棉花生产形势一直下滑的局面，国家在“七五”期间，曾组织全国主产棉省、地、县建设优质棉基地，并委托中国农科院棉花研究所和江苏省农科院牵头进行科技服务。自1986年开始，本着“以服务于生产”为宗旨，以示范推广优质棉高产栽培技术为指导，并及时研究解决优质棉生产中存在的关键性技术问题，开展多方面的科技服务工作，制定了麦棉套种、旱地植棉、盐碱地植棉三套栽培技术方案，为全面推广规范化栽培技术树立了榜样。同时还推广了适应性广的“中棉所12”、“中棉所14”等棉花新品种，建立健全良种繁育体系，改革棉区种植制度，实施棉田平衡施肥，综合防治病虫，进行纤维品质监测，开展种子加工等，推动了我国棉花生产的发展。同时也取得了一批重大科技成果。

在这10年内，全国棉花平均每年种植面积为8 175.56万亩，年平均亩产52.35kg，总产426.39万t。1992及1993年连续两年棉铃虫大发生，造成棉花严重减产，仅1992年北方棉区减产皮棉160万担^{*}，直接经济损失50亿元。棉铃虫的猖獗发生已成为20世纪90年代棉花生产大滑坡的重要原因之一，棉农“谈虫色变”。高浓度、多次数的化学防治，人畜中毒事件屡有发生，环境污染严重。在此严峻的形势下，1991年国家立题开展抗虫棉的研究（列入国家“863”计划），并取得了可喜的成果。

六、我国棉花市场全面开放（1995年以后）

1995年至2003年，棉花平均亩产为69.07 kg/亩，年均种植面积为6 825.87万亩，年均总产量为469.6万t。这段时间棉花亩产直线上升，2002年全国棉花平均亩产达到78.7kg/亩，较1995年增长13.33%，但种植总面积和总产量变化不大（表1-6）。

^{*} 担为非法定计量单位，1担=50kg。

表 1-6 1995—2003 年我国棉花生产情况表

时间	亩产 (kg)	面积 (万亩)	总产 (万 t)
1995	58.7	8 132.3	477.0
1996	59.3	7 083.3	420.3
1997	68.3	6 737.3	460.4
1998	67.3	6 689.6	450.1
1999	68.5	5 588.7	382.9
2000	72.9	6 061.7	441.7
2001	73.8	7 214.6	532.4
2002	78.3	6 276.3	491.6
2003	74.5	7 649.0	570.0

回顾我国 50 多年的棉花生产发展历程,取得了很大的成绩,亩产、总产均居世界领先水平。全国各地选育出适合不同生态条件下的新品种几百个,到 20 世纪 70 年代末我国选育的棉花新品种种植面积已达 80%以上,结束了美棉品种在中国的一统天下。随着我国棉花新品种的选育,全国各大棉区进行了 6 次品种更新,每次品种更新都使棉花产量得到较大幅度的提高。

特别在转基因抗虫棉育种方面,我国是世界上继美国之后第二个育成转基因抗虫棉的国家。目前转基因抗虫棉种植面积占 70%以上,这对我国棉花生产的可持续发展起到重要的作用。

在栽培技术方面,棉区耕作制度改革取得了重大突破,间作套种(棉麦、棉菜、棉油、棉瓜)两熟及多熟制在长江和黄河流域棉区已成为主要种植方式;育苗移栽、地膜覆盖、“密、矮、早”栽培技术、化学调控、平衡施肥、节水灌溉以及病虫害综合防治技术都取得了新的进展,为推动我国棉花生产做出了重大贡献。

为了保持我国棉花生产的稳定发展,避免大的波动,国家从 1986 年开始创建优质棉商品基地,至 2000 年全国已建成 252 个优质棉商品基地县,棉花种植面积占全国棉花总面积的 69.7%,总产占全国的 75.1%,亩产高于全国平均亩产 10%。随着基地