

Xiandai mianhua zaipei yuanli yu jishu

现代棉花栽培 原理与技术

王宣山 主编



东南大学出版社
SOUTHEAST UNIVERSITY PRESS



现代棉花栽培原理与技术

主 编 王宣山
副主编 冯汉金 顾龙林 周日明
刘有兄 房金钺



03002133426

昆明理工大学图书馆
呈 贡 校 区
中 文 藏 书 章

东南大学出版社
· 南京 ·

内容简介

本书主要总结我国 1949 年,尤其是 1978 年改革开放以来棉花栽培技术研究成果及其应用效果,突出科学性、系统性和实用性,文字深入浅出,通俗易懂。具体内容包括我国棉花生产发展历程、棉区划分和种植制度、棉花种植的生物学基础、品种的选用、播种、育苗、地膜覆盖、施肥、灌溉与排水、化学与人工调控、病虫害防治、棉田抗灾与防灾和高产优质高效综合技术等内容。本书适合棉区科技人员的阅读和参考,也可作为棉花科技工作者和农业院校师生的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

现代棉花栽培原理与技术/王宣山主编. —南京:
东南大学出版社, 2011. 10

ISBN 978-7-5641-3033-6

I. ①现… II. ①王… III. ①棉花—栽培技术
IV. ①S562

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 205036 号

现代棉花栽培原理与技术

出版发行 东南大学出版社

出版人 江建中

社址 南京市四牌楼2号

邮编 210096

经销 江苏省新华书店

印刷 兴化印刷有限责任公司

开本 787 mm×1092 mm 1/16

印张 20

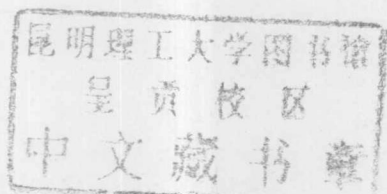
字数 485 千字

版次 2011 年 10 月第 1 版 2011 年 10 月第 1 次印刷

书号 ISBN 978-7-5641-3033-6

定价 38.00 元

* 凡因印装质量问题,可直接向读者服务部调换。电话: 025—83792328。



前言

棉花是一种优良的天然纤维。它成本低廉,产出量大,不像羊毛、丝绸等“贵族纤维”,因价格贵而消费有限;棉纤维具有吸湿、通气、保暖性好、不带静电、手感柔软舒适等优点,是化学合成纤维难以取代的。自 20 世纪 90 年代初至今,棉花在全世界市场占有率稳定在 53%~56%。

在我国,棉花是产业链延伸最长的农产品。作为原料性农产品,棉花产业安全关系到棉花种植业、加工流通业和纺纱织布等产业经济的正常运转;作为劳动密集型产品,棉花产业安全关系到 1.5 亿棉农、上百万流通加工企业职工和 1 900 万纺织工人的经济收入来源。1949 年新中国成立以来,党和国家一直十分重视棉花生产,成绩显著。1949~2009 年的 61 年里,棉花面积、单产和总产分别以年平均增长 67.5 万亩、1.24 千克/亩和 10.8 万吨的速度发展。2007 年我国棉花单产(89.1 千克/亩)与总产(762 万吨)创历史新高。棉纤维品质达到国际中等偏上水平,尤其是棉花杂质含量少,短绒率低而优于进口棉。发展棉花产业,一靠政策,二靠科技,三靠投入。“科学技术是第一生产力”。到 2006 年,我国棉花科技进步对棉花生产发展的贡献率达到了 63.37%。

本书内容主要总结我国 1949 年,尤其是 1978 年改革开放以来棉花栽培技术研究成果及其应用效果,突出科学性、系统性和实用性,文字深入浅出,通俗易懂。全书共十三章,包括我国棉花生产发展历程、棉区划分和种植制度、棉花种植的生物学基础、良种的选用、播种保苗与种植密度、育苗移栽、地膜覆盖、施肥、灌溉与排水、化学与人工调控、病虫草害防治、棉田抗灾与防灾和高产优质高效综合技术等内容。本书适合棉区科技人员的阅读和参考,可作为棉花技术培训的教材,也可作为棉花科技工作者和农业院校师生的参考书。

在本书编写过程中,我们在参阅大量公开发表的文献资料的基础上,有选择地吸取了一些这方面的科研成果和生产总结经验,在此谨向各位原著者致以衷心的感谢。由于笔者的知识与经验有限,书中难免会有这样或那样的缺点和错误,敬请读者批评指正。

编者

2011 年 5 月

目 录

第一章 中国棉花生产发展	1
第一节 中国植棉简史	1
第二节 中国棉花生产的发展概况	4
第三节 发展棉花生产的政策措施	14
第四节 增加棉花生产的财政投入	17
第五节 科技进步的作用	21
第二章 中国棉区和种植制度	26
第一节 中国棉花生产区域的划分	26
第二节 棉区种植制度改革	33
第三节 棉田高效多熟种植	37
第三章 棉花种植的生物学基础	45
第一节 棉花基本特征特性	45
第二节 棉花的营养生长	52
第三节 棉花的生殖生长	57
第四章 棉花良种的选用	64
第一节 棉花良种的作用	64
第二节 棉花良种的培育	69
第三节 棉花种子产业化	76
第四节 转基因抗虫棉品种的应用	83
第五节 优良品种	87
第五章 播种保苗与种植密度	94
第一节 播前准备	94
第二节 播种期	99
第三节 播种技术	101
第四节 播后管理与保苗	108
第五节 合理密植	111





第六章 育苗移栽	122
第一节 育苗移栽发展历程与特点	122
第二节 育苗移栽的增产效果及其机理	125
第三节 育苗移栽的主要技术	130
第七章 地膜覆盖植棉	140
第一节 地膜覆盖植棉发展概况	140
第二节 地膜覆盖植棉的作用及增产机理	144
第三节 地膜覆盖植棉技术创新	153
第四节 地膜覆盖植棉技术	160
第八章 棉田施肥	167
第一节 棉花对养分的需求	167
第二节 棉花营养诊断	173
第三节 施肥技术	179
第九章 棉田灌溉与排水	190
第一节 棉花对水分的需求	190
第二节 棉花需水诊断	195
第三节 棉田节水灌溉与技术	199
第四节 棉田排水技术	205
第十章 化学与人工调控	209
第一节 棉花生育的化学调控	209
第二节 化学脱叶与催熟	217
第三节 人工整枝与打顶	220
第四节 中耕与培土	225
第十一章 虫害、病害及草害防治	230
第一节 棉虫防治	230
第二节 棉病防治	242
第三节 棉田草害防治	251
第十二章 棉田防灾与抗灾技术	258
第一节 棉田灾害的定义、特点及其分类	258
第二节 农业气象灾害的防御技术	259
第三节 土壤环境灾害的防御技术	268
第四节 棉田药害与肥害的补救技术	275



第十三章 棉花高产优质高效综合技术	280
第一节 棉花高产优质高效综合技术总体要求	280
第二节 苗期综合技术	285
第三节 蕾期综合技术	291
第四节 花铃期综合技术	297
第五节 吐絮期综合技术	303
参考文献	309

第一章 中国棉花生产发展

第一节 中国植棉简史

一、棉花的利用价值

棉花是重要的经济作物。棉纤维是纺织工业原料,是人们衣被和日用纺织品的主要原材料。自古以来,世界上有四个历史悠久的国家以利用天然纤维生产纺织品而著名。一般认为中国最早发明养蚕缫丝和利用苧麻,埃及最早穿着亚麻织品,印度和巴基斯坦最早种植棉花。据考证,早在世前时期,印度和巴基斯坦已开始植棉,利用棉花纺纱织布至今已有五千多年的历史。特别是18世纪工业革命以来,飞梭、纺纱机、织布机和轧花机相继发明,棉纺织工业大为改观,从而推动了棉花生产的大发展,使棉花的地位日益重要。近百年来,无论在中国还是全世界棉花纤维在纺织原料总消费量中所占比重始终名列前茅。其主要原因在于棉织品具有吸湿性强、透气性和保暖性好,手感柔软、穿着舒适以及染色牢固等优点。这些优良性能,都是棉纤维的固有特性所赋予的。一般每千克原棉可纺棉纱1千克,可用来生产普通平纹布约6米。棉纺织品种类十分繁多,从绒布、帆布、袋布到平布、斜纹、哗叽、卡其等,以及高档次的府绸、灯芯绒、高级针织品等数百种。

棉纤维除大量用于纺织日常生活所需的布匹和针织品及絮棉外,还可生产各种特用织品,如传动带、轮胎、帘子布、电线包皮布、帆布、降落伞布、纱布及胶布等。此外,不宜用于纺织的低级棉,可利用作絮或脱脂棉以及造纸原料等。

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1200多种。由于棉花有着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。最早,大约在7000年前,巴基斯坦人将棉子作为牛的饲料。而后,棉花逐渐成为人们的衣着原料。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。

棉子表面附有一层短绒。一般每100千克棉子可剥得7~10千克短绒。短绒是宝贵的工业原料,有广泛的用途。其中较长的短绒,可以用来生产棉毯、绒衣、绒布等纺织品或作为高级纸张的原料;较次的短绒经过化学处理可以生产出各种人造纤维以及无烟火药、清漆、塑料、玻璃纸及胶卷的片基等。

棉子仁含有十分丰富的油脂,其含油率达18%~20%,不亚于大豆。在全世界生产的油料种子中,棉子产量仅次于大豆,而居第二位。目前棉籽油产量约占世界植物油总产量的十分之一,由于棉籽油富含亚油酸和油酸这类不饱和脂肪酸,被视为高质量食用油。经常食用棉籽油,有利于降低血液胆固醇,防止动脉粥样硬化等。由于粗制毛棉油常混杂棉





酚等物质,必须精炼成棉清油后方可供日常食用或用于食品工业。另外,棉籽油也是重要的化工原料,可以用来生产肥皂、护肤品、蜡烛、润滑剂、油漆和炸药等。还可从棉籽油中提取亚油酸及维生素 E 等以制造治疗高血压及维生素 E 缺乏症的药物。

棉子仁含蛋白质 30%~35%。榨过油的棉仁饼和脱脂棉仁粉,蛋白质含量可高达 43%~50%。它的蛋白质含量大体比稻米、小麦或玉米高 3 倍,而且各种氨基酸组成更加合理。由于一般棉子中都含有棉酚,它能使单胃动物中毒,但可被反刍动物胃里分泌的酵素所分解。因此,以往用土榨法加工出的棉仁饼或棉子饼只有少部分用于饲喂牛羊,大多只能用作肥料,这是植物蛋白资源的浪费。为了提高棉子蛋白的食用和饲用价值,扩大人类高蛋白食物资源,正在采取两个途径,一是培育棉子仁中棉酚极少的品种,二是改进加工工艺来清除棉酚。目前,利用洁净的棉子仁加工制作各种高蛋白食物,如直接食用棉子仁,兑入面粉制成面包、蛋糕及各式糕点,或可用来制成各种食品的蛋白质增强剂。因此棉子蛋白的利用具有很大潜力。

棉子壳以往多用作燃料或肥料,很不经济。其实,它含有大量纤维素、木质素和多糖类,经过一系列化工处理,可以生产出糠醛、丙酮、酒精、甘油、醋酸等有用产品。棉子壳又是生产多种食用菌和药用菌的良好天然培养基,可以用来生产平菇、香菇、木耳、灵芝等等。

棉秆,过去一直当作燃料,其实还有多种用途。棉秆皮经加工成棉秆纤维,能部分代替麻纤维,用以制作麻袋和绳索等。棉秆可用来生产人造纤维,也可用于造纸。棉秆加工后可制成棉秆纤维胶合板,用以代替木材制作家具、门框、帘架等。

棉株的大多数器官和组织中都含有棉酚,在棉根皮中尤多。虽然棉酚会对人类及单胃动物产生一定毒性,但经加工后,低量的棉酚却具有多方面的药效。如补气、补血、强身、止咳以及治疗男性不育等作用。目前,虽已制成若干成药行销于市场,但是有关它的药用价值和开发利用尚待进一步努力。

综上所述,棉花的主副产品都有较高的利用价值。棉花同其他作物相比,也确有其独特的优越性。它既是最主要的纤维作物,又是重要的油料作物,还是大有希望的高蛋白粮食与饲料作物。从发展看,棉花将是集棉、油、粮、饲为一体的多用途新型农作物。努力种好棉花,搞好综合利用,可以满足人民生活多方面的需要。

二、我国引种棉花历史简述

我国是世界上植棉历史悠久的国家之一。据古书记载,在公元前 3 世纪以前到公元 3 世纪,我国的植棉业和棉花纺织业只限于在岭南、滇西和新疆等地;公元 3 世纪到 12 世纪,我国棉花已发展到岭南、闽北、川西等地,而在内地几乎仍不产棉花;从 13 世纪起,黄河、长江流域已种植棉花,从 14 世纪起,棉花已经扩展到黄河、长江流域各省,黄河流域几省的种植面积远比长江流域几省大。到 20 世纪初期,全国棉花产量已接近 50 万吨,但到 1948 年,棉花产量仍停留在 55 万吨。1949 年棉花产量更降至 44 万吨。尽管如此,现在我国棉花生产上大面积种植的陆地棉和新疆南部地区种植的海岛棉并非原产于我国。

1865 年,英国商人最早引进陆地棉在上海种植。清代湖广总督张之洞于清光绪十八年(1892 年),从美国引进较大量陆地棉种子在湖北省多地种植。随着中国纺织工业兴起,由于亚洲棉纤维粗短,不能适应机器纺织的需要,因此,以后又多次从美国引进陆地棉品种,在主要棉区试种推广。到 20 世纪 50 年代陆地棉已基本上取代了曾广泛种植



的亚洲棉。

海岛棉最先引入中国云贵高原和华南沿海部分地区种植,何时引进迄今尚无考证。

陆地棉原产美洲,我国的陆地棉是从美国传来的,所以常称之为美棉。作为清朝洋务派官员的张之洞,于1892年在武昌创办了湖北织布局。为了解决机器纺织所需棉花原料,同年以2 000两白银从美国购得陆地棉种1 200千克(两个品种,名称不详)。并让湖北织布局将棉种转发至武昌、孝感、沔阳、天门等15个产棉州县试种。于5月3日发布《札产棉各州县试种美国棉子》,其中要求“迅将发去棉子发交种棉之户,剴切劝谕,分投试种。将来收成之后,尽数收买,断无虑其种成以后难于销售。总令领种之户有利无亏”。可是,这次试种由于没有掌握陆地棉的特性,播种过晚,密度太大,终致产量不高,效果欠佳。正如试种总结中所写“上年所购棉子到鄂稍迟,发种已逾节候,且因初次,不知种法,栽种太密,洋棉包桃较厚,阳光未能下射,结桃多不能开,是以收成稀少”,还指出“歉收之故,实人事有未尽”,表明并非陆地棉种性不宜,而是人为的栽植因素之故。这是实事求是的,也是符合科学道理的。

次年,张之洞再从美国购运棉子5 000千克,并再次发布《札各营县续发美国棉子暨章程种法》,随同札文下发《美棉种法十条》及《畅种美棉法十条》等。下一年,他又令各县继续试种美棉。后二代种植结果未见披露,可能较头年有所进益。

自从1892年张之洞从美国引种陆地棉后,清朝政府、北洋政府和国民政府,以及新中国成立后的人民政府都连绵不断地从美国引入棉种。总计其引种次数之多,种子数额之大,以及其总体效果之佳,在农作物国外引种中实属少见。据不完全统计,在这100年中,引种次数达101次(其中有同一品种多次引入),引入品种72个(不包括少量引入的种质资源),引入棉种总量达5 630吨以上。引入的美国陆地棉品种中,有24个品种在我国不同棉区不同程度地在生产上发挥了作用。

美国陆地棉引种成功的突出范例是在周恩来总理支持下,由邬秉文等组织筹划的1950年引入的480吨岱字棉15种子。这次引种之前,先经过试种鉴定,表现丰产、优质、衣分高、适应性强。引入我国后即集中繁殖,有计划地推广。先在长江流域棉区广为种植,稍后又在黄河流域棉区迅速推广。到1958年,岱字棉15基本普及我国南北主要棉区,总面积达5 248万亩,占当时全国棉田面积的62%。此时,以岱字棉15为主的引入美棉品种取代了我国传统种植的中棉及退化洋棉,完成了历史性的两个棉种的更替,从而有力地促进我国棉花生产的发展。

新中国成立以来,我国棉花育种工作逐步取得进展,不断培育出更适合我国棉区的新品种。由此,引入美棉的增产作用自然相对地逐渐下降了。20世纪50年代岱字棉15引种取得的成就达到了百年来美棉引种的顶峰。而后引入的岱字棉16、岱字棉45A等,其增产效果出现了负值,70年代很少引入美棉种子了。到了1958年,出于提高我国棉花品质的意图,我国农业部从美国引入珂字棉304共250千克。这是最后一次较大批量的美棉种子引入我国。当年在湖北、河南、山东等省试种,结果减产15%~20%。我国先后育成的优良棉花品种如徐州209、鲁棉1号和中棉所10号、中棉所12号等,以其良好的丰产性、适应性,或较好的品质及早熟性、抗病性等,逐步取代了岱字棉等美棉品种。当然我国自育棉花品种的亲本祖先绝大多数仍来源于早年引入的美棉品种。



第二节 中国棉花生产的发展概况

一、发展棉花生产的意义

由于棉花具有十分宝贵而广泛的利用价值,它既是人们衣着之源,又是关系国计民生的重要物资,在整个国民经济中占有十分重要的地位。所以,古今中外的政府部门及广大百姓都十分重视棉花生产。新中国成立后,党和政府一度将棉花与钢铁、煤炭、粮食一起列为国民经济中“四大元帅”,以大力发展棉花生产。1978年改革开放后,更是促进了我国棉花生产飞跃发展,并取得了显著成效,发展棉花生产意义十分重大。

(一) 提供人们衣着原料

俗话说:“吃靠田(粮田),穿靠棉。”中国有13亿人口,吃饭穿衣是头等大事。我国在占世界7%的耕地的情况下解决了占世界22%人口的吃饭与穿衣问题,其中发展棉花生产起着至关重要的作用。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。尽管后来的人造丝和化学合成纤维先后兴起,但棉花在纺织纤维中所占的比重仍居领先地位。随着时间推移,人们逐渐认识到棉纤维等天然纤维具有吸湿、透气、保暖、不带静电等特性,有利于保健;再是,由于人们经济收入提高,对衣着和家用纺织品的安全、舒适的要求超过对它坚固、耐用的要求,同时,棉织品加工技术的改进,使其产品也具有坚牢、免熨及耐穿等特性。因而,纯棉织品越来越受人们欢迎。

棉花是重要的经济作物,在全国各地经济作物播种总面积中,棉花曾经约占三分之一。我国已成为世界上植棉面积最大的国家之一。如1996~2000年我国占全世界棉田的13%~14%;我国又是全世界棉花总产量最多的国家。1996~2000年我国占世界棉花总产量22.3%;我国也是棉花消费大国,1996~2000年我国棉花消费量占世界的24%,是世界上原棉消费最多的国家。但是,中国人均原棉每年占有量仅为4.0千克,而发达国家为7.0千克。随着我国人民生活水平提高,棉花需求量将不断增长,棉花生产也必须相应发展。

(二) 推进农业结构优化和农民增收致富

棉花的经济价值和商品率都很高,因而植棉的经济效益:1998~1999年全国棉花平均每亩纯收益154元,高于粮食、油料和烤烟的纯收入;其平均每亩净产值513元,仅次于烤烟的558元,而高于粮食和油料1倍以上。可见,棉花生产的效益优势十分明显,正如所说:“一亩棉,三亩(粮)田。”我国约有1亿多棉农与棉花生产相关联,棉花增产增收,棉农也就增收致富。

棉花产业是劳动密集与技术密集型的产业。在经济欠发达地区发展棉花生产,调优种植业结构,既是劳动力的较佳出路,又是劳动致富的有效途径。特别在我国西部大开发中,种植棉花可以充分利用当地丰富的土地和光热等资源,并带动相关产业发展。对促进区域社会经济进步和农民增收致富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说明了植棉在经济发展中的重要作用。

(三) 棉花生产推进了纺织工业、服装业与国际贸易等发展

中国是纺织工业大国,其中棉纺织机械数量居世界第一位。中国年产棉纱500万~600万吨,年产棉布近300万吨,均居世界第一位;中国又是纺织品和服装的生产与出口大



国,除了满足国内市场需求外,销往 130 多个国家和地区,年出口创汇达 900 亿美元,占全国出口商品总额约 20%,占世界纺织品服装贸易额的 13%左右。棉纺织行业是我国纺织工业中规模最大的支柱产业,棉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 161.9 亿美元,占全部纺织品服装出口额的 40%,我国纺织行业的职工人数约 1 300 多万,占全国工业职工人数的 13.8%。搞好棉花生产,提供质优价廉的原棉,可以有力地促进我国纺织工业、服装工业与国际贸易的发展。同时,也有助于 1 000 多万纺织工人与涉棉流通领域从业人员的生计稳定和收益增加。

(四) 棉花生产带动相关行业的发展

棉花生产对化肥、农药、农用塑料薄膜及农用柴油等生产资料的生产企业和商贸企业都有着积极的带动作用。对农机具等生产工具的生产促进作用同样不容忽视。此外,对棉花主副产品的加工、流通、商贸等相关行业的发展也起着重要的带动作用。

随着我国国民经济发展进入新的阶段,人们对衣着水平的不断提高,也由于我国加入世界贸易组织后的新要求,棉花生产必将进入新的快速发展阶段。其间,有机遇,也有挑战;有优势,也有困难。然而,持续健康发展棉花生产是长久之计。

二、我国棉花生产发展的主要特点

新中国成立以来,党和国家一直重视棉花生产,成绩显著。与新中国成立初期相比,植棉面积、皮棉单产和总产都呈上升趋势,而且上升幅度很大。但是 60 多年来我国棉花生产走过的是一条曲折的发展历程。其主要特点,一是产量波动性大;二是在波动发展过程中,棉花产量和纤维品质均得到不断提高。

(一) 产量波动性

回顾 1949 年以来棉花总产量和播种面积发展历程,波动剧烈是我国棉花生产最突出的特点。

1. 分时段看

(1) 1950~1955 年期间,是我国棉花生产第一个快速增长时期。1952 年的皮棉产量高达 130.4 万吨,比 1949 年增加 86 万吨,增长 1.9 倍。这一时期棉花生产快速增长的原因主要是政策因素,党和政府从改革土地制度入手,通过减轻赋税、发放贷款、疏导供销、推广技术、奖励丰产等方式,提高了农民生产积极性,解放了农村生产力。

(2) 1955~1962 年期间,是我国棉花生产波动剧烈的时期。1958 年我国棉花总产量曾达到 196.9 万吨,但是,1962 年下降到 75 万吨,仅为 1958 年的 38%。这一时期棉花生产波动的原因,除三年自然灾害的影响外,1958 年起各地刮起的“浮夸风”和“共产风”极大地破坏了农村生产力是更为重要的原因。

(3) 1962~1978 年期间,我国棉花生产处于低水平徘徊状态。1962 年~1965 年,我国棉花生产迅速增长到 209.8 万吨,但是,接下来“文化大革命”的 10 年,受政策及宏观政治环境影响,棉花生产发展缓慢,年产量始终维持在 200 万~250 万吨水平,单产也基本没有提高。

(4) 1978~1989 年期间,我国棉花生产在波动中快速发展。其中,1978~1984 年的棉花总产量由 216.7 万吨增加到 625.8 万吨,增产 1.8 倍,创历史最高水平。但是,接下来几年由于国家调低了棉花收购价格,棉农种植收益明显下降,所以 1985~1989 年的棉花生产徘徊不前。这一期间棉花生产的波动主要受国家政策影响,期初家庭联产承包责任制的实



行,调动了棉农生产积极性,而期末棉花流通体制的改革又一定程度上挫伤了棉农种植积极性。

(5) 1989~1999年期间,棉花生产又进入徘徊时期。1990~1992年,我国棉花播种面积、总产量、单产持续增长,但是,接下来几年由于冀、鲁、豫棉区棉铃虫害频繁发生,导致播种面积不断萎缩,棉花生产的增长势头被遏制。不过由于国家加强对棉花生产的扶持,并多次提高了收购价格,所以棉花生产总量下降的幅度不大。这一时期棉花生产出现徘徊的主要原因在于棉铃虫害的发生及粮棉种植比较收益的变化。

(6) 2000~2009年期间,随着国内需求的不断拉动,我国棉花生产又开始恢复性增长。进入21世纪后我国棉花播种面积逐年上升,2004年产量达到632万吨,比上年增长30.1%,突破历史最高水平。其中原因:一方面,在于转基因抗虫棉的大范围推广,使得冀、鲁、豫等棉花主产区的病虫害得到控制,农户种植风险大幅下降,种棉积极性得到提高;另一方面,在良好的政策环境下新疆棉区种植面积扩大的势头也得以继续。科技进步和政策优惠是这一时期棉花生产扩张的主要原因。

2. 分周期看

(1) 第一个波动周期(1978~1988年):改革开放调动了棉农的生产积极性,政府对棉花连续三次调价,辅之加价、奖售政策,使我国棉花生产逐步发展。1983年棉花收购价格达到当时的最高水平(173.5元/50千克),1984年全国棉花总产量为625.8万吨,达到历史顶峰。同时国家棉花储备库存达440万吨,出现了第一次卖棉难。此后棉花政策主管部门要求各地区调整农业结构,控制棉田面积。一些不利于棉花生产的政策随之出台(对棉花收购价格作出不利的调整,取消奖售、生产资料涨价、打白条等),棉花生产逐步滑坡,1987年出现抬价抢购,爆发棉花大战,1988年棉花受灾减产,棉花抬价抢购之风更甚,棉花大战愈演愈烈,使纺织企业陷入困境。

(2) 第二个波动周期(1989~1993年):1989年1月8日国务院发出了“关于调整棉花收购政策的通知”,加强了对农民的宣传动员,调整了棉花收购价格,实行棉花价外补贴,通过各级政府一再努力,自1990年起棉花生产又出现转机。连续几年丰收,导致1992年出现第二次卖棉难。结果棉花收购部门压级压价、停收、打白条。造成农民手中的棉花越多越发慌,严重打击了棉农的积极性,不少地区大幅度压缩棉田面积,加上1993年黄淮海棉区出现虫灾,致使1993年出现买棉难,全国仅收购棉花250万多吨,最后靠动用50万吨储备棉和进口50万吨棉花才渡过难关。

(3) 第三个波动周期(1994~2009年):1994年政府大幅度提高棉花收购价格,皮棉收购价格提高到544元/50千克(含44元价外奖励),促进了棉花生产,棉花播种面积净增814万亩,棉花年产量增加到413.1万吨,基本上满足了新棉供求平衡。但政策决策部门仍认为调控力度不够,于1995年将棉花收购价格提高到700元/50千克,此极高的价位一直维持到1997年未作调整,高价格促进了棉花的生产,此后棉花年年丰收年年过剩。到1998年全国棉花储备库存接近400万吨,这时棉花政策主管部门才意识到棉花过剩了,提出要减少棉花种植面积,并将1998年棉花收购价格降低到中准价650元/50千克(收购价格下限为617.5元/50千克)。1998年11月中央决定放开棉花价格后,1999年棉花实际收购价格一下子下降到383元/50千克左右,出现卖棉难情况。但到2000年棉花供求形势大变,又一次爆发“棉花大战”,中央紧急调用60万吨棉花储备才解决问题。



3. 分区域看

20 世纪 40 年代曾把我国棉花种植区域划分成三大棉区(黄河流域棉区、长江流域棉区、华南棉区);到 20 世纪 50 年代又进一步划分成五大棉区(黄河流域棉区、长江流域棉区、华南棉区、北部特早熟棉区和西北内陆棉区)。

20 世纪 80 年代,我国棉花种植布局出现了由南向北迁移的特征:长江流域的湖北、四川、湖南和江苏 4 个棉花种植大省的棉花种植面积迅速萎缩,其中湖北省棉田减少最多,黄河流域的鲁、冀、豫三省的棉花面积增长很快,其中山东省的棉花种植面积增长最为迅速。此外,西北内陆的新疆棉花种植面积也开始增长。进入 90 年代后,我国棉花种植空间布局又出现了自东向西迁移的特征,棉花种植重心由黄淮流域、长江流域部分地区向西北内陆新疆迁移;山东和河北两省棉花种植面积迅速减少,同时南方的江苏、湖北、四川等省和黄河流域的陕西棉田继续萎缩,其中山东和河北两省的棉花种植面积减少最多;新疆地区棉花种植面积迅速增加,成为我国棉花种植面积最大的省(区),这是这一时期我国棉花种植布局最显著的变化特征。按照 2004 年统计,我国棉田面积超过 600 万亩的省(区)有新疆、山东、河南、河北、江苏、湖北和安徽,在 150 万亩以上的省份有湖南和山西,在 75 万亩以上的省份有天津、陕西、甘肃和江西,这些主要产棉省(区)均集中在我国目前的三大棉区。

20 世纪 80 年代我国棉花种植布局变化的原因在于:一方面,农业技术进步大幅度地提高了山东、河北两省棉花的单产水平,使它们的粮棉单产比值发生了较大变化,提高了棉花生产的比较效益,这是这一时期上述地区棉田面积迅速增加的主要原因;另一方面,农业科技进步使得湖北等南方省区的粮食单产水平迅速提高,而棉花单产变化不明显,造成粮棉的单产比值提高,从而降低了棉花生产的比较效益,影响了棉农种植棉花的积极性,导致该地区的棉花种植面积出现萎缩。而 90 年代棉花种植布局变化的原因有两个方面:一方面,山东和河北等地区推广了转基因抗虫棉技术,转基因抗虫棉技术的运用在降低棉花生产成本的同时,也提高了棉花的单产水平,大幅提高了这些地区棉花生产的经济效益,调动了棉农植棉积极性,导致这些地区的棉花种植面积迅速增加;另一方面,棉花新品种的推广以及地膜覆盖技术、“矮、密、早”等新技术的广泛运用提高了新疆棉花的单产水平和经济效益,调动了农民植棉的积极性,促进了新疆棉花生产的持续发展。

4. 波动的原因

我国棉花生产长期波动频繁,多次大起大落,其原因十分复杂,是多种因素综合的结果。

(1) 自然灾害的影响。棉花与其他作物相比,受自然条件的影响更大,这是棉花的生长发育特点决定的。首先,棉花对栽培条件要求较高,生长周期长,对气候因子反应敏感,易遭受自然灾害的影响,风险大。据不完全统计,全国约有一半以上的棉田属中低产田,抗灾能力弱,尤其是我国最大的产棉区——黄淮海棉区,中低产田的比例更高。同时,棉花的病虫害种类多,危害重。枯、黄萎病、棉铃虫是导致我国棉花生产波动的重要因素之一。

(2) 植棉效益的影响。粮棉比价能较好地反映植棉效益的高低。我国棉花生产的波动与粮棉比价关系十分密切。从我国农业生产的历史看,粮棉比价定在 1:10 左右比较合理。

1978~1984 年,粮棉生产均发展较快,粮食、棉花的产量均大幅度增长,棉花总产量的年增长率为 19.9%,这几年的粮棉比价基本保持在 1:10~1:11。1984~1989 年,粮棉比价由 1:9.18 下降至 1:7 左右,棉花的总产量由 625.8 万吨跌至 378.8 万吨,年递减



9.6%。1990~1991年,粮棉比价又上升为1:10左右,粮棉生产均得到了恢复,1991年棉花生产创历史第二个丰收年。1992年粮棉比价又下降至1:8.67,棉花产量随之下降。棉花总产量降到407.5万吨。我国棉花供给量能满足当年需求的年份分别是1982年、1983年、1984年和1991年,相应年份的粮棉比价均在1:10以上。

20世纪90年代以后,黄河流域、长江流域很多原来的产棉区棉花种植面积大幅度下滑,究其原因就在于这些地区棉花种植收益发生了变化。以山东为例,90年代后,蔬菜、水果商品化生产开始兴起,由于其比较收益远高于棉花种植,而风险还更小,所以当地棉花生产受到极大冲击。1989~1999年,山东省的棉田面积一度从1986万亩下降到537万亩,减少了27%;而同期蔬菜面积从586万亩增加到2216万亩,扩大了2.78倍。此外,棉花价格的绝对水平和相对水平、劳动成本增加和粮棉比较效益的变化,也会影响棉花的生产布局。

(3) 技术条件的影响。科技进步会影响棉花的投入—产出关系和种植的比较效益,所以也是引起棉花生产区域变化的原因。20世纪70年代后期以来,我国棉花栽培技术及理论研究开始走向深入并取得了巨大成就,营养钵育苗移栽和地膜覆盖技术,麦棉两熟栽培技术和抗枯萎病育种等技术还达到了世界先进水平。这些技术的出现和推广在促进我国棉花产业加快发展的同时,也深刻地影响了我国棉花生产的区域布局。例如,20世纪80年代初,山东、河北两省的农业科技进步、新品种推广以及栽培新技术对棉花增产贡献显著,1984年两省棉花单产水平分别比1979年增长了2.27倍和3.75倍,单产的增加提高了棉花生产相对粮食的比较收益,所以农户种植棉花积极性较高,两省棉花种植面积出现大幅度增加态势;与山东、河北两省形成鲜明对比的是,20世纪80年代中后期,在湖北等长江流域棉区,水稻和小麦的优良品种不断出现,而棉花种植由于抗病虫害技术没有重大突破,棉花生产的比较效益下滑,农民植棉积极性下降,棉花种植面积开始减少。

(4) 特殊的农业结构形态的影响。农户经营规模极小,是我国特殊的农业结构形态。全国平均每个农户占用的耕地面积仅约7.5亩,而从事棉花生产的农户数量是巨大的。按棉花种植面积为6000万亩计算,相当于800万个专业棉花生产农户。在我国,绝大多数农户是实行多种经营的,专业棉花生产农户是很少的,大部分只将耕地面积的一部分用于棉花种植。因此,实际的棉花生产农户应当在1500万~2000万户之间。对于那些只将部分土地用于棉花生产的农户来说,很容易扩大(或减少)棉花的种植面积。在东部地区,这种情况尤其突出。这种数量庞大而经营规模很小的农户,在市场反映方面,具有高度的趋同性。每个农户一个不大的面积改变,就会形成一个数量很大的总体改变。

长江流域、黄河流域和西北内陆棉区的波动变化是有所不同的。长江流域和黄河流域棉区表现出了很强的波动,而西北内陆棉区则呈现总体上涨的趋势,波动的幅度要小得多。形成这种差别的主要原因是,长江流域和黄河流域棉区生产是高度分散的,农户具有鲜明的多种经营特征,因此,波动的趋势更为强烈。而在西北内陆棉区,棉花生产的专业性较强,农户生产棉花的专业程度较高,一些农户专门从事棉花生产,因此波动变化幅度较低。如果没有西北内陆棉区(主要是新疆棉区)的缓冲作用,我国的棉花生产将表现出更大的波动性。

(5) 涉棉政策的影响。国家涉棉政策及其变化对棉花生产布局也有重要影响。1985年以来,我国棉花购销体制的几次变革都直接对棉花生产布局产生了重大影响。1984~1985年,国家棉花政策的调整严重影响了山东、河北等北方棉区棉农经济利益,黄河流域棉区棉花种植面积大幅度萎缩;1991~1995年,国家多次连续提高棉花收购价格,并加强



了棉花生产的行政干预力度,促进了南方地区的棉花生产发展,同时使冀、鲁、豫三省棉田面积萎缩的势头得到遏制;1996~2000年,国家采取的限制棉花发展的政策,导致除新疆外的各主要产棉省棉花种植面积迅速减少;2001年以来,国家继续拓宽棉花收购渠道,棉农种植积极性得到鼓励,我国棉花生产继续保持稳定增长态势。此外,尤其需要说明的是新疆棉花生产的持续发展与国家积极的政策支持密不可分:一方面,国家投入大量资金用于新疆棉花基地的建设;另一方面,国家从棉花定价政策、调运和销售等方面给予新疆充分支持,使其棉花生产具有较好的经济效益,极大地调动了新疆棉花生产的积极性,棉花的种植面积不断扩大。

(二) 棉花产量和纤维品质的提高

1. 棉花产量的提高

1949~2009年的61年时间里,尽管我国棉花面积出现起伏波动,但总体上仍呈现出上升发展的势头,尤其是单产和总产几乎每10年都上一个新台阶。种植面积、单产和总产分别以年平均增长67.5万亩、1.24千克/亩和10.8万吨的速度发展。

20世纪50年代全国棉田面积年平均8154万亩,比1949年翻了一番。60年代平均比50年代减少14.0%。70年代平均7332万亩,比60年代增长4.5%。80年代平均8094万亩,比70年代增加10.4%。其中1984年棉田面积创历史最高纪录,达到10384万亩。90年代平均7845万亩,比80年代减少3.1%。21世纪头10年平均7633万亩,比20世纪90年代减少2.7%。

全国棉花单产水平不断提高。20世纪50~70年代,每个年代单产水平都比上一个年代增加6.7千克/亩左右。80年代单产水平增加最快,比70年代增加19.1千克/亩。90年代以后仍保持着增长的态势,90年代比80年代增加7.5千克/亩,21世纪头10年比20世纪90年代增加21.2千克/亩,2007年创历史最高水平,达89.1千克/亩。

我国的棉花总产量,50年代平均135.5万吨,其中1950年69.2万吨,为最低;1958年196.9万吨,为最高,相差127.7万吨。60年代平均165.3万吨,最高年份1968年为235.4万吨,最低年份1962年为70.2万吨,相差165.2万吨。70年代平均222.2万吨,最高年份1973年为256.2万吨,最低年份1972年为195.8万吨,相差60.4万吨。80年代平均400.4万吨,1980年270.7万吨,为最低;1984年625.8万吨,为最高,从而使我国跃居世界第一产棉大国。1984年,我国棉花总产量比1949年增长13倍,占世界棉花总产量的34.4%,大大超过美国、印度和前苏联。2001年我国棉花面积7213万亩,总产量532.4万吨,位居世界第一;美国442.1万吨,列第二位。2007年我国棉花单产(89.1千克/亩)与总产量(762万吨)创历史新高。

2. 棉纤维品质的提高

1949年以前,我国所产棉花大部分是纤维粗短的中棉(亚洲棉)和一部分混杂退化美棉(陆地棉),纤维品质差,不能适应纺织工业的要求。根据全国商品检验局的资料,1937年全国平均棉花纤维长度为21.62毫米。新中国成立后,随着棉花品种改良,棉纤维品质不断提高,1953年国家收购的棉花纤维平均长度提高到24.42毫米,1955年提高到25.89毫米,1980年达到27.81毫米。纺高支纱以及与化学纤维混纺需用的纤维长度在31毫米以上的棉花,也从无到有,逐年增加。在国家收购的商品棉中,纤维长度达到31毫米以上的棉花所占的比重,1955年为0.06%,1980年增加到9.94%。

随着棉花育种技术的进步,我国棉纤维品质水平不断提高。为比较国产棉与进口棉的质



量差异,1998年农业部棉花品质监督检验测试中心对进口棉与新疆原棉进行了抽样测试调查。结果表明,我国新疆与美国、独联体国家和澳大利亚棉的比强度分别为22.1厘牛/特克斯、22.7厘牛/特克斯、22.1厘牛/特克斯和22.0厘牛/特克斯,美棉比强度略高于新疆棉。依据国际上权威的乌斯特1997年公报评价,它均处在国际20世纪90年代中期50%水平。这说明我国新疆棉花平均比强度与国外主要产棉国棉花比强度处在同一水平上。1998~2002年连续5年农业部棉花品质监督检验测试中心对我国主栽品种纤维品质检测结果分析,并与国际权威的乌斯特公报比较,我国棉花品质在国际上处于中等偏上水平,尤其是棉花杂质含量少,短绒率低。

三、棉花生产发展展望

(一) 棉花是世界上最主要的纺织原料

棉花是一种优良的天然纤维。它成本低廉、产出量大,不像羊毛、丝绸等“贵族纤维”,因价格贵而消费有限;棉纤维具有吸湿、通气、保暖性好、不带静电、手感柔软舒适等人造纤维难以模仿取代的特点。虽然,20世纪60年代以来,棉花受到来自合成纤维特别是涤纶棉的激烈竞争,在世界纤维市场上的相对占有率大幅度下降,但80年代中期以后,用液氨浸洗棉纤维的预处理工艺获普及应用,使棉纤维强度提高20%~30%,具丝光并有了化纤织物易洗、免烫、挺括、美观的特点,使纯棉织品重新广为流行。90年代以来,随着人们保健意识的增强和生活水平的提高,穿用天然纤维服装已成为一种不可逆转的国际潮流,使得棉花在世界纤维市场占有率下降的趋势减弱。自90年代初至今,棉花在全世界纤维市场占有率稳定在53%~56%。

在我国,化学纤维是纺织天然纤维棉花的主要替代品。70年代,为有效解决棉花长期短缺问题,弥补棉花原料不足,政府开始以原油为原料,兴建项目,大力发展化学纤维工业。在当时棉花资源短缺状态下,加快发展替代品是满足不断增长的纺织原料需求的主要途径。20世纪80年代我国化学纤维工业发展较快,全国化学纤维产量由1980年的45万吨增加到2000年的670万吨,使我国成为世界上最大的化纤生产国。随着科学技术的发展,尤其是差别纤维的发展,化学纤维的使用性能不断提高和完善。1980~2000年,由于化学纤维在棉纺织工业中的应用,纺织用棉比例不断下降,已由1980年的80%下降到2000年的60%。与此同时,在我国改革开放初期的80年代,棉花价格较低,纺织用棉的比例相对较高,10多年间基本维持在75%左右。在90年代,随着棉花价格全面上调和国内化纤工业的发展,以后的用棉比例开始下降,其中下降速度最为明显的是1994~1998年的5年连续下跌,到1998年用棉比例最低,仅为57.3%,比1978年下降了22个百分点。2002年加入WTO以后,国内纺织用棉比例回升到64%,以后一直稳定在这个水平上。

(二) 棉花在我国国民经济发展中占据重要地位

棉花是产业链延伸最长的农产品。作为原料性农产品,棉花产业安全关系到棉花种植业、加工流通业和纺纱织布等产业经济的正常运转;作为劳动密集型产品,棉花产业安全关系到1.5亿棉农、上百万流通加工企业职工和1900万纺织工人的经济收入来源。

1. 棉花及其纺织服装对国民经济发展具有重要影响

棉纺织品服装业是我国的传统支柱产业,对我国整个国民经济发展的贡献有着不可替代的地位,与国民经济发展的关联度相当高。根据国家统计局投入产出数据分析,纺织工业每增加1.00单位的投入,对国民经济的影响力系数达1.25,高出整个行业平均值的