

C O T T O N C R O P

COTTON CROP SCIENCE AND
TECHNOLOGY IN JIANGSU PROVINCE

江蘇科學技術出版社



C O T T O N C R O P

江 蘇

棉 作 科 學

江苏棉作科学

江苏省农学会

江苏科学技术出版社

(苏)新登字第 002 号

江苏棉作科学
江苏省农学会

出版发行：江苏科学技术出版社
经 销：江苏省新华书店
印 刷：徐州新华印刷厂

开本 787×1092 毫米 1/16 印张 19 插页 2 字数 440,000
1992 年 3 月第 1 版 1992 年 3 月第 1 次印刷
印数 1—3,000 册

ISBN 7—5345—1327—8

S·195 (软精) 定价：8.30 元

责任编辑 钱路生

江苏科技版图书如有印装质量问题，可随时向承印厂调换。

编 审 人 员

章 次	撰 稿 人	审 稿 人
序	俞敬忠	
第一章	黄骏麒	周 行 王世璜
第二章	李宗岳	王世璜 洪光斗
第三章	承泓良	钱思颖
第四章	张柱汉	李玉才 陈仲方
第五章	韩世杰	陈仲方
第六章	狄文枝	洪光斗
第七章	刘伟仲	倪金柱 高 璆
第八章	徐少安 朱国清	倪金柱 张学琴
第九章	顾本康 李经仪 陆 迅	过崇俭
	陈世泉 夏正俊	
第十章	张永孝	曹赤阳
第十一章	徐宗敏	张学琴

序

纵观江苏植棉史,处处闪耀着科技之光。

江苏棉业始于元代,已有 700 多年的悠久历史。自元初至清末,有关论述本地区棉花生产的农书达 60 余部,占全国同期农书总数的一半,系统总结了长江三角洲地区植棉技术经验,荟萃了我国古代植棉技术的精华。

19 世纪后期开始,随着沿海地区机械棉纺工业的兴起,刺激了江苏植棉事业的发展。特别是张謇开发苏北沿海棉区,大规模引进陆地棉品种,以南通为中心,向全国发放,可以说是开我国近代植棉业之先河。

建国以来,特别是党的十一届三中全会以来,我省棉花生产揭开了新的篇章,以改革开放为动力,以科技进步为主线,写下了一部棉业振兴史。试看如下资料:

年 代	面积(万亩)	单产(公斤)	总产(万吨)
解放前 30 年平均 (1919~1948 年)	823.0	12.4	10.10
50	749.74	16.55	12.41
60	789.46	33.80	26.68
70	875.72	47.18	41.32
80	921.46	56.79	52.37

数字是雄辩的,结论是公认的:

一是江苏棉花生产 10 年上一个台阶,是稳定发展的;

二是棉花生产的发展主要靠单产的提高,而这离不开科技进步;

三是粮棉共兴,衣食俱丰,棉花生产的发展对经济全局起着举足轻重的作用。同时,从出口创汇来说,现在我省纺织品创汇已超过 10 亿美元,约占出口总额的 40%,成为发展外向型经济的重要支柱。

回顾历史的业绩,面对令人瞩目的成就,理应充满自豪,无比欣慰。这里渗透着广大棉花科技工作者的心血,凝聚着集体的智慧。但在自豪中更有深思,欣慰中更多冷静。“七五”期间,棉花生产出现徘徊局面,棉田面积缩减,总产下降,单产持平。面积的减少主要是受价格政策的影响,比较效益的驱使;而单产的提高有赖于科技的突破。如何在 90 年代振兴棉花生产,发挥科技兴棉的主导作用,我们确实是重任在肩,需要作出加倍的努力。

90 年代棉花生产上一个新的台阶,其主要标志是:

持续高产。棉田面积稳定在 1000 万亩；单产在目前 60 公斤的水平上，逐步提高到 75 公斤；产量年际变幅小于 15%。“八五”期间总产要求达到 65 万吨左右，本世纪末达到 75 万吨左右，并力争有所出口。

优化布局。重点开拓淮北棉区，稳定发展沿海棉区，巩固提高里下河与沿江棉区，逐步调整丘陵棉区，相对集中建设基地，提高资源配置效益。

一年多熟。以棉麦两熟为主体，因地制宜插种绿肥等短季作物，粮、棉、肥、饲协调发展。

优质高效。改进品质，适应沿海地区发展高、精、尖纺织品的需要；简化植棉技术，统一高产与省工的矛盾，走出一条土地生产率与劳动生产率同步增长的新路子。

综合利用。深度开发，增值增效，充分发挥棉花作为纤维、油料、饲料三位一体作物的优势。

加强服务。健全农技服务体系，加强产前、产中、产后系列的配套服务，加速科技成果的转化，促进棉花生产专业化、集约化。

目标是明晰的，任务是艰巨的。我省棉花科技力量雄厚，人才济济。这是我们的优势所在。前辈专家已经为我们打下了基础，做出了榜样，只要踏着前人的足迹，勇于开拓，实实在在往前走，一定可以回答时代的挑战，跨入新的里程。

总结过去，学习前人，相互切磋，合撰此书，谨以此为科技兴棉尽绵薄之力，期以点滴所得融入兴棉大业之中。这就是我们拙于笔耕，又勉难为之的初衷。

俞敬忠

1991 年 5 月

目 录

第一章 江苏棉作科学的历史、现状及展望	1
第一节 江苏棉作科学的历史	1
一、棉花生产历史	1
二、棉花品种改良和栽培技术研究简史	1
第二节 江苏棉作科学的现状	4
一、概况	4
二、种质资源、品种改良和栽培技术研究现状	5
第三节 2000年江苏棉花科技和生产的展望	9
一、棉花生产发展趋势预测	9
二、品种改良和栽培技术的新发展	9
三、新技术在棉花品种和栽培技术上的应用	10
四、棉花综合利用新途径的开辟	10
参考文献	11
第二章 棉区划分及其耕作制度	12
第一节 棉区划分	12
一、淮北棉区	12
二、沿海棉区	14
三、里下河棉区	16
四、沿江棉区	17
五、丘陵棉区	18
第二节 棉区耕作制度及棉产概况	19
一、耕作制度演变	19
二、棉产概况	24
参考文献	26
第三章 育种基础研究	27
第一节 种质资源的收集、保存和利用	27
一、收集与保存	27
二、利用研究	28
第二节 质量性状遗传、细胞学与细胞遗传学研究	34
一、亚洲棉质量性状遗传	34
二、陆地棉质量性状遗传	37
三、细胞学与细胞遗传学研究	41
第三节 数量性状遗传	43
一、遗传参数的估算	43
二、性状间的相关	50

第四节 育种技术	54
一、系统育种	54
二、杂交育种	56
三、远缘杂交	63
四、杂种优势利用	65
五、生物技术在棉花育种中的应用	67
参考文献	70
第四章 品种的演变及其系谱	72
第一节 亚洲棉的繁衍与演变	72
第二节 亚洲棉主要品种的改良及其系谱	72
第三节 陆地棉的引入与改良	74
第四节 陆地棉主要品种的改良及其系谱	76
一、脱字棉及其含有脱字棉血缘的育成品种	76
二、爱字棉及其含有爱字棉血缘的育成品种	77
三、斯字棉及其含有斯字棉血缘的育成品种	78
四、德字棉及其含有德字棉血缘的育成品种	83
五、岱字棉及其含有岱字棉血缘的育成品种	85
参考文献	90
第五章 短季棉在全省粮棉生产中的地位和作用	91
第一节 麦油棉连作制度的产生和发展	92
一、历史背景	92
二、发展历程	92
第二节 短季棉在麦油棉连作制度中的作用	93
一、经济效益	93
二、生态效益	95
三、社会效益	96
第三节 短季栽培的棉花品种	98
一、中熟品种代用	98
二、北方早熟品种代用	98
三、选育新品种	101
第四节 短季棉栽培技术体系	102
一、麦(油)后移栽	102
二、麦后直播	108
第五节 短季棉生产的前景与关键技术	111
一、前景	111
二、关键技术	111
参考文献	113
第六章 品种区域化和良种繁育	114
第一节 品种区域化试验	114
一、品种区域试验发展简史	114
二、区域试验的重要成果	115
第二节 品种退化和良种繁育	117

一、品种退化的实质	117
二、“三圃制”原种生产程序及其经验	118
三、自交混繁法的理论依据及其应用效果	126
四、良种繁育的其他方法	132
第三节 种子研究及其检验	133
一、种子质量	133
二、提高种子质量的几项措施	134
三、种子检验	137
参考文献	140
第七章 棉花栽培的应用基础研究	141
第一节 腋芽的分化与诊断	141
一、腋芽是同源体	141
二、混合芽与叶芽的形成及影响因素	142
三、花芽的发育	143
四、芽的相关性	145
五、叶诊断模式	148
第二节 棉铃的发育生理	150
一、棉铃	150
二、棉籽	157
三、纤维	162
第三节 棉花的合理生育进程研究	163
一、长势长相	163
二、最佳结铃期	164
三、棉花高能期与高能季节同步	167
四、集中开花	169
第四节 棉花氮素营养特性研究	169
一、棉花不同生育阶段的需肥特性	169
二、氮肥对棉株氮、碳代谢的影响	170
参考文献	175
第八章 棉花栽培技术	177
第一节 棉花高产栽培技术	177
一、江苏棉花栽培科技的回顾	177
二、育苗移栽棉主要高产栽培技术	178
三、盐碱地植棉技术	196
第二节 棉花栽培科技的新进展	202
一、叶诊断模式栽培研究	202
二、优质栽培研究	204
三、棉花简化栽培	204
四、数学模型规范化栽培研究	207
五、营养钵育苗技术改革	208
参考文献	208

第九章 棉花病害及其综合防治	210
第一节 概述	210
一、历史	210
二、现状	211
第二节 病害的主要种类及其发生特点	211
一、苗期病害	212
二、铃期病害	215
三、枯、黄萎病	220
第三节 棉病的综合防治	232
一、棉花种子处理技术	232
二、品种抗病性的应用	236
三、轮作倒茬	237
四、栽培技术与棉病的综合防治	238
参考文献	239
第十章 棉花虫害	242
第一节 概述	242
一、历史	242
二、现状	245
第二节 害虫的主要种类及其发生特点	246
一、苗期害虫	246
二、蕾铃期害虫	248
第三节 防治技术	254
一、化学防治	255
二、生物防治	268
三、栽培防治	273
四、新技术应用	277
参考文献	278
第十一章 植棉机械化及发展趋势	281
第一节 江苏植棉机械化的概况与特点	281
一、一熟棉种植制机械化	281
二、麦棉两熟间套作机械化	282
第二节 植棉机械的研究与应用	283
一、植棉机械化研究及机具研制	283
二、植棉机械化成果的应用	291
第三节 植棉机械化的发展趋势及有关因素分析	292
一、江苏棉区棉田种植制多元化的发展趋势及相应的植棉机械化类型	292
二、先易后难,逐步提高植棉机械化水平	293
三、植棉机械化和其他技术措施的同步发展	295
四、拓宽植棉机械化应用机制,强化农机服务体系和研究组织的建设	295
参考文献	296

第一章 江苏棉作科学的历史、现状及展望

第一节 江苏棉作科学的历史

一、棉花生产历史

江苏省棉花生产在全国一直有着重要地位。解放前江苏省的范围,除了现有市县,尚包括上海市全部,安徽省的萧县、砀山,河南省的永成。江苏省棉产统计,从1919年始有记载,全省棉田总面积,经常保持700~800万亩;单位面积产量皮棉12.35公斤,总产皮棉10.15万吨。当时,棉产很不稳定,起伏很大。棉田面积最大的1937年,曾达1182万亩,最小是1945年,为375万亩;单产最高是1928年,亩产皮棉18.2公斤,最低是1921年,亩产皮棉6.85公斤;总产1924年最高,为16.2万吨,1931年最低,为3.6万吨。棉产年间变幅很大,主要受政治、经济、自然、技术等条件的影响。

二、棉花品种改良和栽培技术研究简史

(一)棉花品种改良

江苏省过去是中棉种植区,通过广大农民长期栽培与选择,形成了许多优良品种,如嘉定硬籽、太仓羊毛白、江阴白籽、南通青茎鸡脚和鸡脚桠铃果、上海鹭湖棉、徐州大茧花等。由于这些品种成熟早、抗逆力较强,过去对江苏棉花生产起过很大的作用。但缺点是纤维粗短、铃小、产量不高,不能适应生产发展的需要,逐步被陆地棉所代替。

江苏省引种陆地棉系1904年开始,至今已有86年历史。至1949年,全省陆地棉面积仅占到棉田总面积的40%左右,而陆地棉中改良种的面积只占到10%左右。

建国后,在党和政府的正确领导下,通过一系列的政策和措施,棉花品种事业得到飞速的发展。1950年从国外引进岱字棉15及珂字棉100各一批,划区集中繁殖。至1956年岱字棉15已普及全省,实现了全省良种化。1950~1959年由于岱字棉15的推广与普及,全省累计增产皮棉达35万吨以上,纤维长度由1950年的20.5毫米增至1957年的28.2毫米,增长7.7毫米。由于解放后育种机构的加强,育种程序与方法的改进,我省自育成一批棉花新品种。到1966年止,选出新品种在生产上发挥作用的有徐州209、江浦8号、漕50-53、宁棉7号、长绒3号、通棉1号、通棉3号、通棉4号、新棉1号等。1956年开始从岱字棉15中进行抗枯萎病新品种选育工作。1959年选育成江苏省第一个抗枯萎病棉新品种“57-80”(通棉2号)。

此外,对棉种的退化原因和提高良种种性的途径进行了研究,找到退化的基本原因是由于不良的农业技术、不利的自然气候和土壤条件,以及品种的混杂。并提出了防止措施,即加强人工选择的作用,改善农业环境,加强棉种管理。

(二)棉花栽培技术研究

1. 棉田两熟栽培技术的研究

为了棉、粮两熟双增产,在夏熟作物方面,重点改革种植方式和推广改良品种。种植方式是改小麦撒播为条播(宽幅)。同时选用高产、优质、秆硬、不易倒伏、可以适期迟播的春性或半冬性小麦品种,以解决棉麦套种田的秋耕问题。推广南大 2419 和矮粒多小麦良种,比农家品种增产 30~39%。在棉花方面,对麦套棉提出“四早”措施,即早松土灭茬、早施肥、早治虫、早间苗定苗,以培育壮苗。此外还有合理密植、种植绿肥、增施肥料、改进整枝技术、及时防治病虫害等。

2. 稻棉轮作栽培技术的研究

稻茬棉田存在的问题是土壤板结,通气性差;土壤透水性差,雨后含水量高;土壤养分前期分解慢,后期则快。这些是造成稻后第一年植棉时棉株初期生长缓慢,后期徒长的主要原因。改进稻茬植棉的主要措施是:①提倡稻茬棉田深冬耕,勤春翻,加深粉土层,结合增施有机质肥料,改善土壤结构。②加强棉田排水,深沟窄畦,稻棉分开,划片种植,以降低棉田地下水位。③推广陆地棉,以提高棉花产量和品质。改种陆地棉显著比中棉增产,亩产皮棉增 48.58~184.67%。④推广陆地棉高产的配套技术,包括适时播种,争取一播全苗;合理密植,稻茬棉每亩株数比旱作棉适当稀些;改进施肥技术,稳施苗肥,重施花铃肥;严密防治虫害。经过改革,稻茬棉花产量有了显著的提高。

3. 盐垦棉区植棉技术的研究

这一棉区主要包括盐城、南通两地区沿海一带,土壤属滨海盐渍土,含以氯化钠为主的盐分。盐土植棉的主要问题是:棉花缺苗、迟苗现象严重,生长发育缓慢,成熟较迟,历年产量较不稳定。含盐重的地区,不能种植粮棉。

原华东农业科学研究所特用作物系 1954 年通过调查和试验研究,获得了以下结果:①明确土壤盐分、水分与棉花出苗的关系。即土壤含盐量越高,棉花发芽、出苗所需水分也愈多。如土壤盐分在 0.1% 以下,水分在 14% 左右时,即可出苗;盐分在 0.1~0.2%,水分在 16% 左右时,可以出苗;盐分在 0.2~0.25%,水分在 22% 左右时,也可以出苗;当盐分高于 0.3% 时,水分虽高至 33%,也不能出苗。②明确土壤盐分对棉花生长发育的影响。盐分在 0.2% 以下时,棉苗能正常生长,结合改进耕作技术,可以获得早熟、丰产;盐分在 0.2~0.3% 时,棉花生育受到抑制;盐分在 0.3% 以上时,则棉花生长发育受到严重抑制,在各个生育阶段中,均有可能死亡,造成缺株断垄,产量和品质均大受影响,甚至毫无收成。但经过改良,可逐步改变这种状况。新中国成立以后,开始在盐垦区兴垦废灶,垦荒植棉。初垦时,采取铺生(以不含盐分的土壤盖在盐土上)、盖草(荒地上的茅草)方法,以抑制土壤盐分上升和增加有机质,结合开沟排水淋盐,使土壤盐分下降。初期种植方式是“刨耕毛种”,但棉花产量不高。到 1954 年,曾一度推广棉田冬耕盖草,起到发挥土壤潜力、增加棉产的作用。1955 年,随着垦荒事业的发展,大面积冬耕后的棉田减少了盖草量或无草可盖,引起返盐,棉产又下降。如大丰、射阳两县,1954~1957 年棉田 190 万亩,平均亩产皮

棉 11 公斤,比盐土改良前的 1951~1953 年平均亩产下降 41.18%。为此,从 1958 年起,开始推广冬绿肥高产品种,既可抑制土壤返盐,又提高土壤有机质含量,加速了盐土的改良过程,棉花产量又复上升。盐土经过改良,土壤含盐量大幅度下降,就有可能把冬绿肥棉花一熟制改为棉粮二年四熟轮作制。即秋熟作物半棉半粮(玉米与黄、赤豆间作)、棉粮轮作,夏熟作物半粮(元麦)半豆(蚕豆),麦豆轮作。在轮作周期中,几乎每季作物都是采取套种或间作而充分利用自然因素,达到用地养地相结合和粮棉双高产的目的。③盐垦棉区增产的主要关键,首先是争取早苗,保证全苗,培育壮苗;其次棉花生长期应及时进行间苗、定苗、中耕除草、合理施肥、彻底治虫,同时推广摘心整枝技术,促进棉花早熟丰产。在改良盐土的同时,应改进耕作技术,引种绿肥,建立合理的轮作制度,以培养地力,保证增产增收。

4. 淮北棉区植棉技术的研究

该棉区包括徐州、淮阴两地区。土壤系黄淮冲积性砂壤土,植棉历史较短,棉田比较分散,历年棉花产量很低,而且不稳定。通过调查,认为该地区气候、土质适宜植棉。低产原因是水系混乱,多雨易成灾,天干易受旱;自然灾害频繁,粮食不足,重粮轻棉,一般以瘠地、低洼地、盐碱地种植棉花;棉田地势低洼,盐碱较重,水旱影响,造成棉田废弃,产量低而不稳;棉田零星分散,耕作粗放,棉田瘠薄,棉株晚发早衰,群众又有稀植、早打顶、不治虫等习惯,单产不易提高。增产的主要环节是:①彻底改善水利条件,消灭旱涝灾害;②调整布局,合理规划,实行分片种植;③注意耕作保墒,增加播种量,提高播种质量,争取早苗、全苗、壮苗;④改稀植为密植;⑤开辟肥源,增施基肥,引种绿肥,建立合理的轮作制度,以提高土壤肥力;⑥加强田间管理,彻底防治病虫害。

5. 棉花营养钵育苗移栽技术的研究

从 1955 年开始,原华东农业科学研究所特用作物系对制钵技术、苗期管理、移栽时期及移栽方法等进行了比较系统的试验研究,并在江苏省两熟棉区和盐垦棉区进行示范试验、调查总结。并设计出一种简易营养钵压制器,3 人操作,如每天工作 8 小时,可制钵 5000 个,最高可达 1 万个以上。钵土配合的比例,以 20~30%堆厩肥加 70~80%表土为宜。同时肯定了营养钵育苗移栽可以提早播种、培育壮苗、保证全苗,是一项重要的增产技术措施,不但产量比同期直播棉增产 14.72%,而且还可节约种子。在两熟棉区应用营养钵育苗移栽,可以解决前后作茬口的矛盾,达到两熟丰产的目的。棉花增产 5.67~78.7%,麦类增产 13.05~62.09%。育苗时期以移栽期前 30 天左右为宜。冬季种植绿肥的地区,用育苗移栽,可以提高绿肥鲜草产量。在盐垦棉区含盐量在 0.2%以上的棉田,采用营养钵育苗移栽,棉花成熟期较直播的显著提早,单株结铃数也增多。在一熟棉区应用营养钵育苗移栽,可以提早到 3 月份育苗,以充分利用生长季节,达到早熟、丰产的目的,应用营养钵育苗移栽,良种繁殖系数可以提高 100 倍以上。

6. 棉子发芽与温度条件关系的研究

目的是探求不同棉种和不同品种类型种子发芽所要求的温度条件。通过研究得出:早熟品种发芽最低临界温度较中、晚熟品种为低,在相同的低温条件下,早熟品种的发芽速度和发芽率也比中、晚熟品种为高。在 28~32℃温度条件下,早熟类型品种有早发芽和发芽势较强的趋势;在 35~40℃高温下,所有棉种及品种发芽均迅速(8 小时后即开始发芽),不同类型品种之间,发芽速度和发芽率规律不够明显。但在 35~40℃高温下,发芽率

和发芽势均有降低的趋向,温度升高到 45℃时,所有棉种及品种均不能发芽。棉种发芽的快慢,除受平均温度影响外,更主要的是决定于昼夜温差的大小。

7. 棉花密植整枝技术试验研究

通过不同的试验得出,适当增加密度,可以显著增产,促进早熟。整枝(去赘芽、打边心、打顶心)可以减少脱落,提高结铃率,在密植情况下有显著增产效果;整枝可以促进早熟,减少烂铃,增加铃重。

8. 棉花氮素肥料施用技术试验研究

通过试验得出,棉田施用基肥,有培育壮苗,促进早熟的效果;各期追肥处理,均一致比对照显著增产。从棉花各个生育期的棉株内部氮素含量及全糖含量分析结果来看,全糖含量以初花期最高,氮素含量以现蕾期最高。追肥次数比较结果,以追肥四次的产量最高。所以棉田应在施足基肥的基础上施用氮素追肥,追肥可采取轻施勤施,苗期轻施,花期重施的原则。

9. 棉田中耕、培土技术试验研究

通过试验得出,棉田经中耕较深的处理,保水力增强,可以促使棉株多结铃,减少脱落,棉铃僵烂率也降低。棉田培土有减少蕾铃脱落,增加铃重,增强抗倒能力,改善田间小气候,降低棉铃僵烂率,促进早熟等效果。

10. 棉田轮作试验研究

经试验,种植多年生牧草后,对土壤团粒结构有显著的改进,但土壤含氮与有机质含量则与对照处理差不多。棉田种植冬绿肥后,可以改进土壤结构,增加有机质及全氮含量,提高土壤肥力。但绿肥的栽培及耕埋技术是否确当,对棉花产量有很大影响。绿肥耕埋深度以不浅于 15 厘米为宜,耕埋期与棉花播种期相距以不少于 15 天为宜。棉麦两熟地区如注意增施肥料,结合改进其他耕作措施,土壤肥力比一熟棉田有所提高。棉花与杂粮轮作,对改进土壤结构有较好的效果,稳定棉粮轮作制的关键在于提高杂粮的单位面积产量。

第二节 江苏棉作科学的现状

一、概 况

棉花是江苏的主要经济作物,种植面积一直仅次于粮食作物,居于第二位。自 1965 年以来,常年保持在 850 万亩以上,占全国棉田面积的 1/9,而产量却占全国棉花总产的 1/7,单产、商品率都居全国第一位,是我国棉花生产的重要基地。1978 年全省皮棉单产突破 50 公斤(51 公斤),1979 年总产突破 50 万吨(53.15 万吨,合 1063 万担),1982 年面积突破 1000 万亩。1973~1988 年十二年全省平均单产超过 56.5 公斤。棉纤维长度从过去的 21 毫米左右,提高到 28 毫米左右。全国 31 毫米以上的长绒棉花生产也主要在江苏。江苏棉花生产的发展,对推动整个农业,以及轻纺工业和对外贸易都具有重要意义。因此,我们要充分利用江苏的自然资源和经济技术的优势,发展棉花生产。

二、种质资源、品种改良和栽培技术研究现状

(一)棉花种质资源

棉花种质资源是国家的宝贵财富,是棉花品种改良不可缺少的物质基础。江苏省收集、保存、利用的棉花种质资源是较为丰富的。1966年前已有923份,至1985年增至2229份(其中陆地棉1580份,海岛棉140份,中棉270份,草棉10份,野生种29份,半野生种200份)。已进行了农艺、纤维、种子品质、耐盐、抗病虫等主要性状的鉴定,并将在细胞遗传和生理生化方面进一步开展工作。这些种质资源除来自国内地方品种外,更多来自世界各主要产棉国,遗传类型丰富,有重要的研究和应用价值。

(二)棉花品种改良

60年代至80年代,通过常规的品种改良,江苏省先后选育出一批棉花新品种,在生产上推广种植,经济效益和社会效益十分显著。60年代,中国农业科学院江苏分院选育出宁棉7号、宁棉12号、宁杂1号,徐州地区农科所选育出徐州1818、徐州1214,南通地区农科所选育出通棉5产、8产、11产。其中徐州1818累计推广种植7801万亩,徐州1214累计种植899万亩。70年代,江苏省农科所选育出江苏棉1号、3号,徐州地区农科所选育出徐州58、徐州142,南通地区农科所选育出通棉12号。其中徐州142累计种植1798万亩,江苏棉1号累计种植500万亩。80年代,盐城地区农科所选育出盐棉48,累计种植1594万亩,泗阳棉花原种场选育出泗棉2号,累计种植2000万亩,江苏省农科院选育出苏棉1号,累计种植68万亩,徐州地区农科所选育出苏棉2号,累计种植1500万亩,南通地区农科所选育出苏棉3号,累计种植70万亩。江苏省自育品种泗棉2号、盐棉48、苏棉1号、苏棉2号、苏棉3号亩产皮棉均可达75~100公斤的水平,只要合理布局,区域性种植,近期内将会对全省棉花生产发挥较大的增产作用。品种布局应该是淮南无病区推广中熟品种泗棉2号,淮北无病区推广早中熟品种苏棉2号;枯萎病区推广抗病品种盐棉48、苏棉1号、苏棉3号。此外通过生物工程进行品种改良,也选育出一批抗病新品系3118、3049等,正在试种和参加省区试。

江苏棉花良种繁育工作有较好的基础,有好的典型,但目前部分地区的棉花良种繁育,各自为政,各成体系,多头繁殖,盲目开发利用,导致育种、繁殖、推广脱节。在盐棉48推广过程中,建立了“育、繁、推”联合新体系,实现了棉种“四化一供”(指种子生产专业化、加工机械化、质量标准化、品种布局区域化,县乡联合统一供种)。这是种子工作的重大改革。解决了长期存在的棉花品种多、乱、杂局面,有利于保持与提高种性,发挥良种增产潜力。仅这一项每亩增加收入20~30元,三年累计,经济效益达1.2596亿元。

(三)栽培技术研究

1. 棉田两熟栽培技术

70年代开始大面积推广棉花育苗移栽技术。小麦茬棉花在麦行间套栽,一般于5月中旬,棉苗3~4片真叶期移栽到麦行间,成熟期比麦行直播棉花提早7~10天,籽棉产量

增 20%左右。

到 80 年代,为了增产粮食和提高土地利用,逐步扩大麦(油菜)后移栽棉田面积,尤其在稻棉轮作区发展较快。江苏省麦(油)后移栽棉田占棉田总面积的 34%左右。如栽培措施得当,单位面积内综合经济效益增加。技术配套的麦后移栽棉花比麦行套栽棉花减产一成左右,但大麦可以密播,增产三成左右。因此麦后移栽棉每亩产值比套栽棉增加二成左右。配套技术的主要关键是:培育壮苗,大苗移栽;搬钵蹲苗;板茬打塘灌浆套钵移栽;增加每亩株数,提高群体光能利用率;加强田间管理等。

另一种种植方式是麦(油)后直播棉花,既有利于机械化发展,省工节本,同时可以减轻蚜虫、红铃虫、玉米螟、枯萎病以及烂铃等病虫害危害。但麦(油)后直播棉花,播种期过迟,高产难度大。早在 60 年代,就有许多科研单位,以选育棉花早熟品种,结合栽培技术开展了研究,企图开拓这项新技术。80 年代许多科研单位和生产部门,在棉区进行试验示范,探索配套技术。主要是:①选育早熟、高产的棉花、大麦、油菜新品种;②提高栽培技术,抓好棉花一播全苗,合理密植,以密补晚;稳施苗蕾肥,促早发,避免旺长;重施花铃肥,满足开花结铃的需要。

2. 稻棉轮作地区棉花高产栽培综合技术

在营养钵薄膜育苗移栽基础上,及应用化学调控技术前提下,采用早苗快发技术、密植高能技术、足肥长效技术、保丰轻灾技术,解决了轮作区棉花弱苗、晚发、徒长、早衰、烂铃等问题,尤其是根据高产生育指标,合理施肥,调节结铃期,促使早熟高产。在研究中探明了:①稻棉轮作区棉花单产有很大潜力,应用好综合技术,小面积可以突破 100 公斤,大面积增产二至三成;②轮作区棉花高产机理和亩产 100 公斤生育动态和指标,以及最佳产量结构;③轮作区棉花高产施肥技术,只要合理施用,栽后施肥量在 90 公斤标准氮肥(20%硫酸铵)以内,肥料用量与产量成正比;④在应用化学调控的前提下,开拓了提高经济系数、挖掘产量潜力的新途径。

3. 旱粮棉区植棉技术

为了增产粮食,这一地区从 70 年代起,改两年四熟轮作制为秋播麦豆间作、春播棉花与玉米间作的连作制。改制后,在一段时间内粮食与棉花均获得较好的收成。盐城地区粮食总产 1970 年为 17.34 亿公斤,1979 年上升到 26.31 亿公斤;棉花总产 1979 年也创历史纪录。但长时间的连作,棉花生产暴露了如下问题:①豆科作物和绿肥作物减少,造成土壤结构不良,肥力下降;②病虫害重,其中尤以棉花枯萎病蔓延迅速,其他如棉铃虫、红蜘蛛、玉米螟等虫害也逐年加重;③棉花成熟迟,产量不稳。因此,70 年代末起,棉花单产下降。到 80 年代,改棉花、玉米间作制为秋熟半棉半粮,夏熟半麦半豆两年四熟轮作制。其种植方式与 60 年代实行的两年四熟制有所不同。即棉花改直播为营养钵育苗移栽及一部分地膜棉;粮食改玉米与黄、赤豆间作为玉米纯作。由于棉花推广营养钵育苗移栽及地膜栽培,玉米也更换高产良种,棉粮产量又复上升。1984 年棉花产量再创历史水平。总结出的经验教训是:用地与养地要相结合,棉田只用不养,产量不易稳定和持续增长;棉粮要兼顾,相互促进,不仅要求双高产,还要稳定增产;要有利于农业生态环境的良性循环;要重视单位面积综合经济效益的提高。

4. 棉花高产优质栽培综合技术体系——“五项基础,十字配套”

这是近年发展起来的较完整的栽培技术体系。针对盐城市棉花生产实际情况,紧密结

合生产实践,把传统的植棉技术与现代化先进的植棉技术结合起来,把增加物质投入和技术改革结合起来,把分散零星的单项技术组装配套起来,发挥棉花技术系统整体的综合增产功能。

五项基础是指:①调整布局。集中连片纯作,形成以产棉为重点的经济小区,改变零星插花种植、水旱相包和不合理的夹套种,发挥区域种植优势,适当规模效益和双层经营优势(是群众家庭联产承包一个层次,和集体统一管理,发挥统的功能的一个层次,二者很好地协调,可以取得比各自单独经营更高的效益、效果);坚持和建立轮作换茬制度,坚持养用结合,抑制病、虫、草害蔓延;调整种植组合(调整整个宽窄行的大小和调整大行与小行的距离)和株行距,协调群体结构,挖掘整体增产潜力。②两膜栽培。普及推广以薄膜营养钵育苗移栽为主体的栽培方式,充分发挥其增产作用。③良种更换。按区域确定当家品种,建立育繁推体系,大面积二代更换,发挥良种增产潜力。④田间水系。指田的面貌、平整程度、方整规格和田间沟系,排灌水平。棉田内外三沟配套,排灌分开,分区落实水系标准,促进根系发育,增强抗灾能力。⑤增加投入。注重增加活化(劳动力)、物化(肥、药等)投入,改进技术,提高产投比,避免低效、无效劳动。

“十字配套”是指:①壮苗。通过增肥培土、精选良种、选用大钵、适期早播、阶段调温、苗床化学除草、化学调控等措施培育壮苗,近3年(1987~1989年)壮苗率上升了10~20%,为早苗早发奠定基础。②密植。分区制定密度指标,提高每亩有效果节容量,发挥群体增产作用,3年(1987~1989年)平均总果节增15%,为优质高产准备前提。③足肥。根据产量指标和地力增加肥料投入,因苗因天科学用肥,增加氮磷钾肥、有机肥,提高生物学产量,提高蕾花铃数和有效结铃率,3年(1987~1989年)平均亩铃数和结铃率分别增22.3%和1.7%。这是棉花高产优质的关键。④化调。由被动化控发展为主动的化调,由一次控旺发展为多次调节,与密肥配套调整株型,协调个体、群体关系。保证棉花稳发稳长,高产优质。⑤抗灾。盐城市地处沿海,灾害多,狠抓雨、涝、风、虫、草、烂铃等多种灾害的防御措施,3年(1987~1989年)棉田受灾减产面积仅占5%,比推广前大为减少,提高了稳产系数,为高产优质提供可能。同时,还节省了棉田培管(如整枝、施肥、治虫等)用工,提高了劳动生产率。每亩每0.5公斤标氮生产皮棉由1.02公斤上升到1.15公斤,施肥效益提高了12.7%。推广3年(1987~1989年)使盐城全市棉花单产从前3年的41.7公斤稳定上升到65公斤左右(1987年50.5公斤,1988年63.7公斤,1989年67.1公斤),皮棉的亩产值从107.46元上升到205.80元。

5. 棉花地膜覆盖栽培技术

棉花地膜覆盖栽培技术是近几年发展起来的一项新的植棉技术。据各地试验结果,地膜覆盖能提高土壤温度、保持土壤水分、改善土壤理化性状,有利抓“三苗”(早、全、壮苗),争“三桃”(伏前桃、伏桃、秋桃),是争取棉花早熟高产的一项有效措施。增产的主要原因是:①一播夺“三苗”。地膜棉花有利于争“三苗”,促早发。②加快棉花生育进程。全生育期比对照短9~10天,显著地延伸了有效开花结铃期。③叶面积增长快。④结铃多,棉铃重,品质好,收益多。⑤防止土壤返盐和板结。

6. 棉田化学化技术

(1)矮壮素。在肥力较足,生长旺盛的棉田,合理使用矮壮素,能够控制株高,减少无效花蕾,抑制赘芽生长,促进早熟增产。用药要掌握“早、轻、勤”的原则,即棉花盛蕾期首次喷