

宽膜植棉早熟高产

理论与实践

田笑明 陈冠文 李国英 主编



2.048

5

中国农业出版社

宽膜植棉早熟高产 理论与实践

田笑明 陈冠文 李国英 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

宽膜植棉早熟高产理论与实践/田笑明等主编. — 北京: 中国农业出版社, 2000.8
ISBN 7-109-06498-0

I. 宽... II. 田... III. 棉花-栽培 IV. S562

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 33452 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: 沈镇昭

责任编辑: 赵立山

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2000 年 8 月第 1 版 2001 年 2 月北京第 2 次印刷

开本: 787mm × 1092mm 1/16 印张: 12.5

字数: 283 千字 印数: 1 501 - 4 500 册

定价: 23.30 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

内 容 提 要

本书是国家重点科技项目(攻关)计划“棉花双百万亩双百斤两高一优综合技术开发”专题部分重要研究成果的理论总结。

全书共分10章。第一章,简述宽膜植棉技术的发展过程、主要特点及其经济社会效益。第二、三、四章,分别阐述了宽膜植棉早熟高产的生态学原理、生理学基础和生长发育特点。第五、六章,介绍了宽膜植棉的主要技术。第七章,阐述了宽膜棉田的培肥,连作与轮作及解决残膜污染的主要途径。第八章,介绍了宽膜棉田病、虫、草害的发生特点,预测预报和综合防治技术。第九章,推荐了南、北疆几个主要品种的丰产栽培技术规范。第十章,介绍了宽膜植棉计算机管理专家系统的结构,参数修改方法,应用验证结果,同时还较详细地介绍了新一代棉花计算机管理专家系统。

本书可作为农业院校师生和农业科技人员的参考书,也可指导农场、农村干部和棉花生产者科学植棉。

《宽膜植棉早熟高产理论与实践》编委会

总 主 编 田笑明

主 编 陈冠文 李国英

撰写单位与作者 (以撰写章节先后为序)

新疆农垦科学院 陈冠文 马鄂超 陆朝阳

田笑明 胡锡宁

塔里木农垦大学 徐邦发 郑德明

石 河 子 大 学 李国英 贺福德 鲁素玲

兵 团 农 业 局 阎纯博

中国农业大学 肖茨南

中国农业科学院 邱建军

中国科技大学 戴逸民

前 言

20 世纪 90 年代以来,新疆棉花生产发展很快,植棉面积、单产、总产和棉纤维品质都跃居全国各省区榜首,成为全国最大的优质棉和出口棉花基地。先后涌现出一批皮棉超百千克的县(团场)和小面积 200kg 的超高产的田块。但在“九五”之前,北疆垦区皮棉平均单产(667m^2)在 80kg 左右徘徊;南疆垦区出现皮棉单产 100kg 与 50kg 的植棉团场并存的现象。说明新疆垦区棉花生产发展不平衡,有很大的增产潜力尚待开发。我们认真分析了影响垦区棉花持续发展的限制因素,主要有:新疆棉花高产、优质机理与综合配套技术研究和推广相对滞后;主栽品种的纤维品质和抗病性较差;棉田病虫害综合防治体系尚不完善;棉田资源维持及有效利用研究薄弱;高新技术的引进应用起步晚等。因此,新疆生产建设兵团计委、农业局和科委瞄准南、北疆垦区棉花生产显示的增产潜力,决心依托新疆农垦科学院,组织兵团科研单位和高等农业院校的棉花科技力量,联合内地有关院校、校的专家,针对棉花高产优质生产中存在的重大关键技术,开展“棉花双百万亩双百斤二高一优综合技术开发”科技攻关。1995 年该项目被列入国家计委“国家重点科技项目(攻关)计划”,专题编号为:85—722—24—01。

项目共分 7 个研究课题 12 个子专题,主要包括:棉花高产形成机理与关键技术研究;棉花宽膜覆盖高产优质配套技术研究;棉花高产优质需肥、需水规律及高效施肥、节水灌溉综合技术研究;棉花持续高产与棉田资源维护综合技术研究;棉花高产生长模拟模型和栽培管理计算机辅助决策系统研制与应用;棉花病虫害综合防治技术示范与推广;优质高产抗病新品种选育与引种筛选等。

通过 4 年的研究,先后取得了下列重要成果:南北疆高产棉田高产的主要机理(群体生态、光合生理、营养生理、水分生理、生长发育规律等)及其相应的指标;棉田的综合调控技术体系;宽膜植棉的增产原理与配套技术;新疆生态条件下高产优质棉花需水需肥规律及高效施肥与节水灌溉技术;新疆棉田培肥和残膜污染的解决途径;棉田主要病虫害成灾规律(分离鉴定了主要病虫害的病菌,鉴定了主要害虫种群及越冬条件)和综合防治技术;种衣剂的引进、筛选和研制;高效、安全、经济新农药筛选;育成并审定了 3 个高产、早熟、优质、抗病新品种;研制和示范新疆棉花高产生产模拟模型和栽培管理计算机辅助决策系统等。这些成果大都分别通过了科技成果鉴定。

为了更好地总结和展示 4 年来的科研成果,进一步提高成果的理论性、系统性和实用性,使之形成具有新疆和兵团棉花生产特色的理论与技术体系,项目领导小组决定撰写二本专著:《宽膜植棉早熟高产的理论与实践》,《新疆棉花施肥与棉田土壤培肥》。书中将融入本项目中相关子专题多年来的主要研究成果。由项目主持人田笑明副研究员为总主编和主审人。

本书由项目组聘请陈冠文和李国英两位先生任主编，相关子专题的主持人为主要撰写者。写作分工如下：第一、二、四、五章由新疆农垦科学院棉花所陈冠文副研究员撰写；第三章由新疆塔里木农垦大学徐邦发教授撰写；第六章由新疆农垦科学院水土所马鄂超研究员、陆朝阳副研究员撰写；第七章由新疆塔里木农垦大学郑德明教授撰写；第八章由石河子大学李国英、贺福德教授等撰写；第九章由新疆农垦科学院田笑明副研究员编撰；第十章由中国农业科学院邱建军博士、新疆农垦科学院棉花所胡锡宁副研究员、中国农业大学资源环境学院肖荧南教授、中国科技大学戴逸民教授撰写。新疆农垦科学院水土所副研究员柴副军、温新明对第六章内容提出了宝贵意见。最后由陈冠文、李国英先生统稿，田笑明先生审改定稿。

农业部科学技术委员会常委、中国棉花学会副理事长汪若海先生审阅了全书并作序，在此深表谢意。

此外，本书内容中引用了新疆棉花科技工作者的部分研究资料；兵团农业局的同事们对本书的撰写给予了关注和支持；新疆农垦科学院棉花所余渝、林海同志参加了本书部分资料的整理工作；科研处黄玉萍女士帮助完成了文稿录入。我们在此一并致谢。

由于撰写时间仓促，我们水平所限，书中讹误与不妥之处一定不少，恳请广大读者不吝赐教，随时批评指正。

“棉花双百万亩双百斤二高一优综合技术开发”项目组

2000年5月

序 言

在我国，新疆植棉最为古老，远在 2000 年前已经开始种棉用棉；新疆植棉又最为年青，近 20 年来才飞跃发展，现在成为我国最大产棉省（自治区）。新疆的棉花已为新疆各族人民、为我国棉花生产和国民经济发展作出了巨大贡献。

“科学技术是第一生产力”。新疆棉花生产的迅速发展离不开科学技术的推动。在棉花增产的众多科学技术措施中，地膜覆盖植棉最为突出、最具特色，也最有成效。记得 1980 年秋，我随团赴新疆考察棉花，在石河子棉花所见到了全疆第一块地膜覆盖试验棉田，覆盖棉花与露地棉花大有天渊之别，地膜棉花的产量成倍增长。这个小试验的重大结果，带来了今天全疆 100 余万 hm^2 的地膜覆盖植棉，也促成了现在全国 252 万 hm^2 （1999 年）的地膜棉，从而促进新疆和全国棉花大幅度的增产。中国成为世界上采用地膜覆盖植棉最早面积最大的国家，中国亦已成为世界第一产棉大国。

在多种方式的地膜植棉中，以宽膜覆盖植棉效果最好，并且已在新疆棉区广为推广，成为棉花高产再高产的核心技术。《宽膜植棉早熟高产理论与实践》正是总结了新疆多年来宽膜植棉的技术经验和研究成果的第一本专著。特别是有关宽膜棉田的生态系统，地膜棉的生理与生育特点，以及宽膜棉田棉花持续高产的技术途径作了系统而深入的阐述，其间颇多创新的论据与见解，这在同类专著尚不多见。全书内容广泛，资料丰富，文字流畅，数据可靠。其重要特色在于既有基本理论，又讲生产应用，理论与实践紧密结合，特别适合新疆棉区和新疆农垦兵团的棉花生产，对内地棉区也有良好参考价值。

历史在承前启后中前进，科技在总结提高中发展。充分相信汇集 20 世纪棉花科技精华的《宽膜植棉早熟高产理论与实践》将在 21 世纪促进新疆以致全国棉花生产与科技发展中再创新辉煌，作出新贡献。

汪若海

2000 年 5 月

注：汪若海先生为农业部科学技术委员会常委、中国棉花学会副理事长、中国农科院棉花研究所原所长

目 录

前 言

序 言

第一章 绪论	1
第一节 宽膜植棉技术的发展概况与前景	1
第二节 宽膜植棉技术的主要特点	4
第三节 宽膜植棉的经济社会效益	6
第二章 宽膜植棉的生态效应	9
第一节 地膜棉田生态系统的结构与特征	9
第二节 宽膜覆盖对土壤生态的影响	15
第三节 宽膜棉田群体内生态环境特点	17
第三章 宽膜植棉早熟、高产的生理基础	25
第一节 宽膜棉田棉株的光合生理特点	25
第二节 宽膜棉田棉株的营养生理特点	34
第三节 宽膜棉田棉株的水分生理特点	36
第四章 宽膜棉田棉株的生长发育特点	40
第一节 宽膜棉田棉株生育进程快、高能同步期长	40
第二节 宽膜棉田棉株的营养生长特点	42
第三节 宽膜棉田棉株的生殖生长特点	46
第四节 宽膜棉田的群体结构和产量结构	52
第五节 宽膜棉田生态系统与棉株生理、生长发育的相互关系	55
第五章 宽膜棉田的群体调控	57
第一节 合理密植与种植方式	57
第二节 群体调控技术	64
第六章 宽膜棉田的肥水管理	74
第一节 科学施肥技术	74
第二节 节水灌溉技术	80

第七章 宽膜棉田持续高产与棉田资源维护	88
第一节 宽膜棉田的培肥途径	88
第二节 宽膜棉田的连作与轮作	98
第三节 棉田地膜污染与解决对策	99
第八章 宽膜棉田主要病、虫、草害及其防治	103
第一节 棉苗烂根病	104
第二节 棉花枯萎病	110
第三节 棉花黄萎病	117
第四节 棉花蚜虫	124
第五节 棉铃虫	134
第六节 棉田害螨	142
第七节 棉田化学除草	151
第九章 宽膜植棉栽培技术规范	158
第一节 新陆早 6 号、7 号、8 号丰产栽培技术规范	158
第二节 冀棉 22、石远 321 丰产栽培技术规范	162
第三节 中棉所 12 丰产栽培技术规范	165
第十章 宽膜植棉的计算机管理专家系统	168
第一节 棉花生长发育的模拟模型	168
第二节 宽膜棉田计算机管理专家系统	175
第三节 棉花生长发育计算机模拟模型的应用	180
第四节 模型的更新换代与系统的应用前景	186

第一章 绪 论

第一节 宽膜植棉技术的发展概况与前景

一、我国地膜植棉技术的发展概况

20 世纪 70 年代初,北京、天津、山西、黑龙江等省开始用农用塑膜进行棉花栽培试验。其中山西省棉花所从 1976 年开始连续作了 6 年研究,在理论上作了大量工作,为地膜棉的推广铺平了道路。1980 年山西全省示范面积便达到了 2 000hm²,其推广速度之快是其他新技术所无法相比的。

在山西省大面积示范推广塑膜覆盖栽培技术的同时,其他植棉大省如辽宁(1979)、新疆(1980)、天津(1980)、河北(1980)、河南(1980)、江苏(1981)、上海(1981)、陕西(1981)、浙江(1981)等省也开始迅速研究和推广。到 1981 年全国棉花地膜覆盖栽培面积约 4 000hm²(其中新疆农垦系统 1 006hm²),1982 年剧增至 5.6 万 hm²(其中新疆 3.13 万 hm²),1984 年达到 86.7 万 hm²,1985 年达到 100 万 hm²。到 1995 年全国地膜植棉面积已达 210 万 hm²,约占棉田总面积的 40%。据不完全统计,1982—1993 年,全国地膜植棉面积累计推广 914 万 hm²,共增产皮棉 160 多万 t,主产品产值超过百亿元。由此可见,地膜植棉在全国棉花生产中占有何等重要的地位。

新疆棉区棉花生产的迅速发展,是与地膜植棉技术的推广密切相关的。1980 年新疆开始引进和研究地膜植棉技术时,全区棉花面积仅 18.2 万 hm²,每 hm² 单产仅 435kg。随着地膜植棉技术的不断完善和迅速推广,棉花单产不断提高,效益不断增加,种植面积也随之扩大(表 1-1)。可以说,没有地膜植棉技术的增产、增收效果,新疆的植棉面积不可能有这么快的发展;没有地膜覆盖技术来解决新疆春季升温慢、棉花生长季节热量相对不足这个限制因子,新疆棉区也不可能扩大到植棉禁区(北纬 45 度)。

表 1-1 近二十年新疆棉花面积、产量统计表 单位:万 hm²、kg/hm²

年 份	1981	1983	1985	1987	1989	1990	1992	1995	1997
植棉面积	23.19	27.67	25.35	35.63	36.7	43.52	63.2	74.3	87.68
平均单产	487.5	570.0	742.5	780.0	810.0	1 077.0	1 185.0	1 258.5	1 326.0

新疆地膜棉的发展大体可分为三个阶段。

(一) 研究、示范阶段 1980 年石河子棉花所,石河子农学院等科研、教学单位,率先引进和试验棉花塑膜覆盖栽培技术。石河子棉花所试验面积 0.13hm²,平均每 hm² 皮棉 2 037.0kg,比对照增产 118.3%;121 团试种 0.17hm²,平均每 hm² 产皮棉 1942.5kg,增产幅度为 53.2%。1981 年石河子地区示范 0.107 万 hm²,平均每 hm² 产皮棉 1 185.0kg,比对照增产 71.7%。1982 年北疆农垦系统推广 3.13 万 hm²,增产效果显著。

(二) 配套推广阶段 人工覆膜植棉用工多、工效低,限制了地膜棉的迅速推广。为了早日实现地膜植棉机械化,地膜植棉的第一项革新就是解决铺膜机械,1981—1983年,农一师、农三师、农七师、农八师等近十个团场先后研制出了十多种适于膜下条播和膜上点播的联合铺膜播种机,从而为大面积推广地膜棉铺平了道路。1981年兵团机铺面积仅0.13万 hm^2 ,1985年扩大到6.03万 hm^2 ,1990年进一步扩大到14.5万 hm^2 ,现在已全部实现铺膜播种机械化。地膜棉推广阶段的第二个重要革新是超薄地膜的生产与应用。超薄膜问世后,在全疆迅速推广,这不仅降低了地膜棉的生产成本,而且大大降低了地膜在土壤中的残留量。

(三) 完善创新阶段 随着地膜植棉面积的不断扩大,与地膜植棉相配套的栽培技术,不断补充、修正、完善;相继完成了适于各个棉区的栽培技术规范或模式,最终形成了著名的新疆棉区“密、矮、早、膜、匀”的技术路线。

在地膜植棉技术不断完善的同时,各地结合当地生产条件和生态条件,不断创新了与地膜植棉技术有关的新技术,如:20世纪80年代后期兴起的“膜上灌”节水技术;地膜棉的全程化控技术;90年代兴起的宽膜植棉技术,沟播平铺技术等,其中最受人们青睐、推广面积最大的是宽膜植棉技术。

二、宽膜植棉技术发展简况

(一) 宽膜植棉的兴起 北疆棉区夏季高温、干旱,棉株和土壤蒸发量都很大。季节性灌溉水量不平衡所形成的春旱,常常导致部分棉田不能及时灌水。为了更好地保墒节水,推迟头水灌期,1990年农七师128团的科技工作者开始扩大塑膜宽度,以便更好地利用地膜的保墒节水效应,形成了所谓“两膜10行”的覆膜种植方式,即用幅宽1.5m的塑膜覆盖,一次铺两幅膜,每幅膜上播种5行,行距30cm。1993年128团又研制出了两膜10行播种机,使宽膜植棉示范面积迅速扩大。1990—1995年该团累计推广宽膜植棉面积0.07万 hm^2 。平均 hm^2 产皮棉1777.5kg,比原来的窄膜增产26.6%。1994年,农八师134团推广0.107万 hm^2 ,占全团植棉面积的1/3。

1990年喀什地区疏附县刘殿臣副县长带队到甘肃敦煌地区考察学习,将该地区宽膜(一膜4行等行距)植棉技术引进喀什。1991年试种1.33 hm^2 ,取得了较好的增产效果;1992年扩大到233.3 hm^2 ,比窄膜增产12%;1993年扩大1333 hm^2 ;1994年推广2.53万 hm^2 ,比窄膜增产15%左右;1995年推广7.8万 hm^2 ,增产12.1%。

(二) 宽膜植棉技术的推广与完善 在农七师128团宽膜植棉技术试验、示范取得初步成效之后,1994年兵团在北疆棉区召开了宽膜植棉及地膜棉膜上灌现场会,将宽膜植棉技术列入兵团的重点推广项目。兵团农业局、新疆农垦科学院联合申报成功国家计委科技攻关专题“棉花双百万亩双百斤二高一优综合技术开发”,其中有4个子专题针对宽膜植棉的理论与实践展开系统研究,并积极组织“棉花双百万亩双百斤宽膜覆盖栽培高产示范推广”。立项当年(1995)兵团宽膜植棉面积为0.21万 hm^2 ,1996年迅速扩大到6.87万 hm^2 ,占植棉面积的24.2%,1997年达到20.67万 hm^2 ,占植棉面积的65.5%。

宽膜植棉技术增温、保墒、早熟、增产的明显优势,得到了各级领导的重视和广大棉农的欢迎,因而短短几年内在全疆各棉区迅速推广。其速度之快,为新疆农业推广史上所

罕见。

南北疆推广宽膜植棉形成二种行距种植方式，即二膜八行和二膜十行。我们根据调研资料，认真分析了当时推广的两种宽膜植棉方式的利弊之后，认为它们存在下列弊端，影响着宽膜覆盖技术增产潜力的充分发挥。

1. 宽膜覆盖的增温、保墒效果优于窄膜，棉花出苗早、发苗快，个体生长量大，采用等行距种植方式不利于改善中后期群体的通风透光条件。

2. 氮肥于冬前或播前一次施入，容易造成棉株前期徒长，后期早衰。

3. 采用大畦块灌，既不利于节水，又不利于保证灌水质量，容易造成棉田生长不匀，从而影响宽膜植棉增产优势的发挥。

4. 尚缺乏与宽膜植棉相配套的化调技术。

5. 残膜回收技术急待研究。

6. 对宽膜棉田棉株的生育规律尚未进行系统研究；对当时采用的栽培技术缺乏理论指导，带有一定的盲目性。

针对上述问题，1995年农一师、农二师的宽膜植棉课题组，提出了宽膜大小行种植方式及长效多元微肥深施技术，宽膜小畦灌技术，早、轻、勤化调技术，破膜追肥防衰技术，一水前揭膜和分次揭膜技术等为核心的宽膜植棉技术体系，初步进行了宽膜棉生育规律的研究。此后，喀什地区等也针对当时的宽膜植棉技术存在的问题，提出了适于本地区的解决方案。这些都为宽膜植棉技术的快速发展起了重要的推动作用。

（三）宽膜植棉的科研进展 宽膜植棉虽然发展很快，但关于它的科学研究却相对滞后。到1996年，《新疆农业科技》（新疆棉花专辑）才首先刊出了沈兆戎、李时清、梁作思等三篇关于宽膜植棉模式或配套技术的文章。同年，《新疆农垦科技》刊出了王振南、陈冠文等的《宽膜植棉技术体系增产机理与配套技术》。以后有关宽膜植棉的研究报告，陆续在有关报刊上刊出。这些研究为宽膜植棉的迅速普及奠定了基础。

概括几年来关于宽膜植棉的研究内容，大体可包括三个方面。

1. 增产机理研究 增产机理的研究主要包括生态学和生理学两个方面。在生态学方面研究得最多的是增温、保墒效应。总结了宽膜覆盖比窄膜覆盖增产的生态学原因：地温和近地面有效辐射量增加；土壤水分损耗减少；土壤返盐减轻；灭草效果提高。

1997年，陈冠文等根据自己的工作，结合前人研究的成果，提出了地膜棉田生态系统中“膜下层”子系统的新概念，论证了地膜棉田生态系统的四层次结构（土体层—膜下层—植被层—近地大气层）和双环式物质能量交换方式（土体层〈=〉膜下层〈……〉植被层〈=〉近地大气层）。发现宽膜覆盖棉株由于膜面的反光作用比窄膜大得多，因而其叶片背面的光合速率明显高于窄膜棉株，认为这是宽膜棉田棉株苗期早发快长的生理原因之一。他还对宽窄膜棉田的群体结构及干物质积累与分配进行了对比研究，同时张权中等系统测定了宽膜棉田边行和中行棉株的干物质积累动态。

2. 宽膜棉花生育特点的研究 这些研究主要比较了宽膜棉田与窄膜棉田或露地棉田棉株的生长发育、器官形成差异，提出了宽膜棉株有别于窄膜棉株的生育特点。与窄膜棉相比，宽膜棉具有生长发育快、高能同步期长；棉株的主茎生长优势和内周生殖生长优势明显；叶面积发展快；棉株内的有机物质输往生殖器官的比例大；棉铃干物质积累快，数

量多等特点。同时指出中行棉株生育进程提前，生长发育速度加快，成铃数明显增加，是宽膜栽培增产的重要原因之一。

3. 配套技术的研究 近年来关于宽膜植棉配套技术与高产技术的研究很多。这些研究或从某个方面研究了与宽膜植棉配套的单项技术，或从整体上综合组装了宽膜植棉技术规范，或总结了宽膜植棉的高产经验，从而大大丰富和完善了宽膜植棉技术体系。

上述研究从理论上和技术上解决了宽膜植棉的诸多困惑和难点，从而为宽膜植棉技术的迅速推广扫清了障碍。

第二节 宽膜植棉技术的主要特点

宽膜植棉技术是地膜（窄膜）植棉技术的继续和发展。它之所以能在新疆棉区迅速推广，是由于具有下列特点：

一、宽膜植棉技术能同时实现早熟、高产、优质、高效

几年的试验、示范和大量生产实践均表明，与窄膜相比，宽膜覆盖具有更好的增温（主要是增加地温和地积温）、增光（宽膜反光，增加植被层的有效辐射量）效应。因而播种期可比窄膜提前3~5d；同期播种的棉田，其出苗期比窄膜提前2~3d；现蕾、开花、吐絮等生育期都相应提前3~7d，因而实现了棉花的早熟。生育期的提前，有效地增加了单株果枝数和成铃数；同时由于棉铃发育向高温富照期推移，其铃重和纤维品质提高，霜前花比例增加，因而同时实现了高产、优质。由此必然带来比窄膜植棉更好的效益。宽膜植棉技术有效地打破了“早熟与高产”，“高产与优质”这两对负相关关系，使早熟、高产、优质、高效同步增长，这是宽膜植棉技术能在短短几年内迅速推广的主要原因。

二、宽膜植棉能提高光、热、水资源的利用率

（一）新疆棉区光能资源丰富 在棉花生长季节，有效辐射量达到1715~1968MJ/m²，比黄河流域棉区多45~298MJ/m²。全年日照达到2550~3500h，其中棉花生长的4~9月为1460~1980h，月平均日照率达到63%~73%，分别比长江流域棉区多793.8h和17.7%；比黄河流域棉区多378.0h和8.2%，且秋高气爽，光质好。但是棉花苗期叶面积较小，截获光能少，光能利用率低。宽膜的反光作用可明显地增加近地面的有效辐射量，大大提高叶片的光合速率，从而提高棉株对光能的利用率。

新疆高能同步期较短，是棉区光能利用率不高的重要原因。采用宽膜植棉可将高能同步期延长3~7d，从而提高了棉株高能转化期间对高温富照季节光能的利用率。

（二）热量资源相对不足，是限制新疆棉花生产的主要限制因素之一 新疆棉区4月份平均气温10.8~15.0℃，其中南疆棉区与长江流域棉区相当；北疆分别比长江、黄河流域棉区低3.90℃和3.20℃；10月份平均气温7.6~12.6℃；其中南疆棉区分别比长江、黄河流域棉区低5.8℃和2.4℃；北疆棉区分别比长江、黄河流域棉区低9.6℃和6.0℃；气温稳定通过10℃的天数和积温，南疆为202.2d和4247.7℃，比黄河流域棉区少5.9d和163.8℃；北疆为164.4d和3480.0℃，比黄河流域少43.7d和931.5℃。无霜期，南疆为

222.7d, 比长江流域棉区少 20.8d; 北疆为 172.5d, 比黄河流域棉区少 37.3d。因此, 提高热量资源的利用率, 就成为提高新疆棉花产量的重要途径。宽膜植棉技术能充分利用地膜覆盖改变棉田的生态结构和能量交换途径, 将热能较多地贮藏在土壤中, 提高了地温和地积温, 从而使播期提早, 使棉株的生长发育加快, 有效地提高了当地热量资源的利用率。

(三) 新疆属典型的干旱荒漠气候, 又是典型的灌溉农业区。灌溉是新疆棉花生产的有利条件。但是新疆水资源相对不足, 且存在地区间的不平衡。资料表明, 新疆地表水总量有 884 亿 m^3 。但主要产棉区地表水仅有 300 多亿 m^3 。一些棉区, 如塔里木河下游棉区, 常常因干旱缺水而造成大面积棉田减产或失收。另外新疆水资源季节间严重不平衡: 夏季径流量占全年总流量的 50% ~ 70%, 春季只有 10% 左右, 形成春旱夏洪的特点。在夏洪来临前, 棉花头水和二水常因水量不足而使棉田受旱减产。因此提高水资源的利用率对发展新疆农业生产 (包括棉花生产) 具有十分重要的意义。宽膜植棉能充分利用塑膜的不透水性, 减少土壤水分的无效蒸发, 提高水的利用率。

三、宽膜植棉技术是一项由多项先进技术科学组装的综合栽培技术体系

现在的宽膜覆盖植棉技术, 不只是简单地将窄膜换成宽膜, 它已经发展成以宽膜覆盖技术为基本技术, 并经过科学组装、配套有多项与之相适应先进技术的综合栽培技术体系。例如, 最初的宽膜植棉, 为了节水增株, 设计一膜五行或一膜四行等行距。这种种植方式, 生育期不便追肥, 生育中、后期田间易郁蔽, 因而在推广过程中逐步被一膜四行大小行方式所取代。与原等行距种植方式配套的普通尿素播前一次基施 (俗称“一炮轰”) 技术, 因其容易导致棉株前期徒长, 后期早衰, 而被长效尿素基施技术和生育期揭膜或破膜追肥技术所取代。为了充分发挥宽膜的提墒、保墒节水功能, 干旱缺水棉区将宽膜植棉技术与膜上灌技术结合, 形成了新的节水灌溉技术——宽膜小畦灌技术。同时与这项新技术相配套的还有长效多元肥基施技术、分段揭膜技术。此外, 为了解决宽膜前期旺长问题, 配套了早、轻、勤化调技术; 为了解决宽膜中行和边行生长不一致问题, 配套了扩边膜的一膜四行五带的播种技术等。

总之, 现行的宽膜植棉技术已发展成一个由若干新的实用技术有机结合的综合技术体系。

四、宽膜植棉的种植方式灵活多样

宽膜植棉是一项灵活性很大的植棉方式。它可以根据棉田的生态条件 and 生产条件, 因地制宜地演化出许多能充分发挥宽膜植棉技术增产潜力的种植方式。如: 适应干旱缺水低产棉区的一膜三行 (膜宽 0.9 ~ 1.0m) 和一膜五行 (或四行) 的等行距种植方式 (通过宽膜覆盖节水, 通过窄行增株增产); 一膜四行大小行种植方式 (有利于改善中、后期通风透光条件和便于生育期追肥); 两膜一埂或三膜一埂的小畦种植方式 (利用膜上灌节水, 利用小畦埂增温, 防风); 水前揭膜沟灌方式 (减轻残膜污染); 四行五带播种方式 (通过扩大边膜采光面, 缩小边行和中行棉株生长的差异) 等。宽膜植棉灵活多样的种植方式, 有效地利用了宽膜植棉技术的各种功能, 扩展了这项技术的适应范围, 显示了它所具有的

强大生命力。

第三节 宽膜植棉的经济社会效益

几年试验、示范、推广的实践表明，宽膜植棉技术不仅具有明显的经济效益，而且具有一定的社会效益和生态效益。

一、增收节支效果好，经济效益高

(一) 增产 宽膜覆盖由于其增温、增光、保墒、抑盐、灭草的效果比窄膜好，因而其增产效果比较突出。各地的试验、示范结果表明：宽膜棉田比窄膜棉田一般可增产 10%~30%。若以增产 10% 计算，按 1998 年价格计算，每 hm^2 仅增产的皮棉就可增收 1 560.0 元，增产的棉籽可增收 210.0 元，合计增收 1 770 元。

(二) 优质 宽膜棉田一般比窄膜棉田早熟，棉铃处在季节高能期的时间长，纤维发育好，霜前花增加 5% 以上。现以霜前花比例增加 5% 计算，每 hm^2 可增收 120.0 元。

(三) 减少作业和用水，节约成本

1. 与窄膜棉田相比，宽膜棉田苗期中耕和人工锄草的面积可减少一半，因而机力和人工作业成本较低；宽膜小畦灌棉田则可进一步节约全生育期开沟、追肥作业成本，据粗略估算，每 hm^2 可节约机力、人工成本 323.5 元。

2. 试验资料表明，宽膜小畦灌比窄膜沟灌可节约用水 15% 以上。全生育期每 hm^2 可节约灌溉用水 675m^3 ，降低成本 67.5 元。

以上两项合计，每 hm^2 增收节支 2 280.75 元。减去多用地膜费和长效氮肥增加的开支 183 元，每 hm^2 实际增收 2 097.75 元。此外宽膜棉田成熟早，有利于扩大秋耕冬灌面积，为下一年的作物增产和降低病虫害防治成本创造有利条件。

二、加快棉区经济发展，社会效益大

现代社会是一个复杂的系统。系统内任何一个单元的变动都将影响系统内其他单元，甚至整个系统。农业系统也是如此。一项农业技术的新成果，其意义不仅在成果本身所产生的经济效益，而且，它将对成果之外的其他子系统产生程度不同的影响。宽膜植棉技术的推广，不仅对植棉业产生巨大的影响，而且还对下列各方面产生影响。

(一) 为出口创汇提供更多的优质棉 棉花和棉产品是我国出口创汇的重要产品：新疆是我国出口棉花的主要棉产区，其出口棉的品质对我国皮棉和棉产品在国际市场的竞争影响极大。宽膜植棉技术推广后，每年可为国家出口创汇增加 500 万~600 万 kg 优质棉。

(二) 为纺织企业提供更多的优质棉 有利于纺织企业提高产量、质量，进而提高其产品在国际市场上的竞争力。

(三) 能有效地增加棉农和植棉职工的收入，提高植棉企业的经济活力 从目前来看，新疆农业中，棉花仍然是比较效益最高的作物。棉区团场和农民年均收入均大于非棉区的团场和农民。因此，宽膜植棉技术的推广，无疑将进一步增加棉区农民和职工的收入，加

快他们奔小康的步伐。同时,也增强了植棉企业的活力和进一步发展生产的后劲。

(四) 有利于农场和农村加工业和畜牧业的发展 宽膜植棉所增收的棉籽为农场和农村的农产品加工提供了更多的原料;同时所加工的棉籽饼脱毒后,还是牲畜的好饲料。因此它对农产品加工业和畜牧业的发展有一定的促进作用。

(五) 有利于扩大耕地和收复“失地” 推广宽膜小畦灌后,减少了地下水的补给量,有利于减轻农田的次生盐渍化,也有利于收复部分弃耕地;同时所节约的灌溉水量可用于扩大耕地。

(六) 该技术可用于开发次宜棉区 热量相对不足是新疆发展棉花生产的限制因素之一。由于热量不足使许多次宜棉区未能充分开发;已经开发的次宜棉区产量也低而不稳。宽膜覆盖的增温效应,在一定程度上解决了这些棉区热量不足的问题。因此宽膜植棉技术在这些棉区推广具有广阔的前景和深远的意义。

1. 可以扩大新疆的植棉面积,加快新疆棉花生产的发展。

2. 次宜棉区开发后,可以适当压缩宜棉区的棉田面积,有利于调整宜棉区的作物结构,实行轮作,培肥地力,保持新疆农业的持续发展。

3. 可改变次宜棉区产量低而不稳、品质较低的状况,提高这些棉区的产量和经济效益,从而缩短这些棉区与宜棉区奔小康的差距。

(七) 宽膜植棉技术已被移植到其他作物上 它将在提高这些作物的产量和效益方面发挥重要作用,最终将对促进新疆种植业的发展产生积极的影响。

三、有较好的生态效益

(一) 沙化严重的棉区,采用宽膜小畦灌后,所节约的水,可用于灌溉林带、草场、野生胡杨林等,有利于防风固沙,保护沙漠边缘农业的生态环境,防止农田沙化,减轻风害。

(二) 宽膜小畦灌方式,播种同时筑埂,棉田畦埂多,有利于阻止风沙,减轻风害,并在一定程度上阻止农田沙化。

(三) 利用宽膜棉田早熟的特点,及早清田,进行秋耕冬灌,以减少病、虫越冬基数,减轻次年的病虫害危害,保证农业的丰收。

参 考 文 献

- [1] 刘志翼等,论新疆棉花发展前景及对策,新疆棉花专辑,1996(2~11)
- [2] 中国科学院新疆资源开发综合考察队,新疆植棉业,24~29
- [3] 谢迪佳,不同覆膜方式植棉效果比较,新疆农业科学,1998(4)
- [4] 陈冠文等,地膜覆盖棉田生态系统的结构及其特征,新疆农业科学,1998(4)
- [5] 杜之虎,宽膜植棉技术的发展及其特点综述,新疆农业大学学报,1997(增刊)
- [6] 陈冠文、尤满仓等,宽膜植棉增产原理与配套技术,乌鲁木齐:新疆科技卫生出版社(K),1998
- [7] 中国地膜覆盖栽培研究会棉花组,中国棉花地膜覆盖栽培,济南:山东科学技术出版社,1998
- [8] 王振南等,宽膜植棉技术体系的增产机理与配套技术,新疆农垦科技,1996(6)
- [9] 张权中等,不同地膜覆盖宽度的增温保墒作用及其对棉花生长发育的影响,新疆农业大学学报,1997

- [10] 陈冠文等. 北疆宽膜棉的生物学特点与配套技术. 中国棉花, 1997
- [11] 刘齐峰等. 浅析陆地棉宽膜栽培生育指标与产量的关系. 新疆农业大学学报, 1998 (增刊)
- [12] 李世清. 宽膜综合配套栽培技术. 新疆农业科技 (新疆棉花专辑), 1996
- [13] 张权中. 宽膜棉花中行与边行生长发育的比较研究. 新疆农业科学, 1997 (5)