

棉花 高产优质高效 栽培实用技术

纪从亮 主编



中国农业出版社

棉花

高产优质高效 栽培实用技术

纪从亮 主编



MIAN HUA

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

棉花高产优质高效栽培实用技术/纪从亮主编. —北京:
中国农业出版社, 2002.4

ISBN 7-109-07612-1

I. 棉 ... II. 纪 ... III. 棉花-栽培 IV. S562

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 014621 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

北京科报印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2002 年 5 月第 1 版 2002 年 5 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm × 1168mm 1/32 印张: 12

字数: 305 千字 印数: 1 ~ 5 000 册

定价: 14.80 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

《棉花高产优质高效栽培实用技术》

编写人员名单

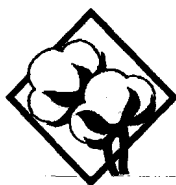
主 编	纪从亮		
副 主 编	朱永歌	陈德华	何循宏
	金建松	戴 敬	何旭平
	黄颂禹		
编写人员	纪从亮	金建松	陈德华
	何循宏	朱永歌	戴 敬
	束林华	季春梅	何旭平
	黄颂禹	丁同华	

内 容 简 介

本书力求从我国棉花生产的实际需要出发，立足眼前，兼顾长远；立足实用，兼顾理论；立足常规技术，兼顾高新技术，将当前国内外研究的高产优质高效新技术编辑成册，主要介绍了 20 世纪 90 年代以来的科技成果。全书共分五章，即棉花超高产栽培技术、优质栽培技术、轻型栽培技术、高效立体种植技术，以及棉田灾害及其预防新技术。本书可供广大农技人员、植棉科技示范户，以及大中专农业院校师生学习与应用。



前言



QIAN YAN

跨入新世纪，中国的棉业发展正面临着许多新的情况，总体来说机遇与挑战并存。首先是，经过改革开放 20 余年的发展，我国的综合国力提高，全国人民顺利地跨入了小康生活，正在向现代化迈进，这是棉业今后发展的重要经济基础；其次是，20 世纪末进行的棉花流通体制改革，拓宽棉花经营渠道，让市场形成价格，以市场为导向，优化棉花生产资源的分配，为棉业的发展营造了市场氛围；第三是，我国加入 WTO 有利于棉纺出口的环境优化，也有利于引进先进的管理、科技和市场规则，来提升我国的棉业，规范和推进市场经济制度的建立，为我国的棉业发展拓展了前景和空间；第四是，农业的结构调整正推动着区域发展战略的形成，通过市场、效益有力地调动着农民学科学、用科学的积极性，这不仅有利于棉花先进科技成果的转化，提高植棉水平，也有利于棉花品种、生产、加工和种植的区域布局。这些新的形势既使我国棉业发展面临着新的机遇，也给整个棉业带来严峻的挑战，比如棉花生产怎样与 WTO 和市场对接，提高棉花生产的组织化程度，实行规模生产，节本增效；优化棉花品种结构，改善棉花品质，提高我国的棉花的市场竞争力；提高棉花生产对自然风险和市场风险的抵御能力，保持棉花生产的稳定发展，帮助棉农致富，这些都是摆在我们面前急需解决的问题。

本书力求从目前我国棉花生产的实际需要出发，立足眼前，兼顾长远；立足实用，兼顾理论；立足常规技术，兼顾高新技



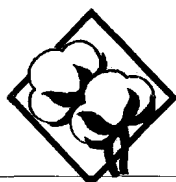
术,将当前国内外研究的高产、优质、高效新技术辑编成册,以供急需。全书共分五章:即棉花超高产栽培技术、优质栽培技术、轻型栽培技术、立体种植技术,以及抗逆栽培技术,主要介绍 20 世纪 90 年代以来的科技成果为主。本书可供广大的农技人员以及植棉科技示范户使用,同时对在校的大中专学生具有一定的参考价值。希望本书能在生产实践中经受检验发挥作用,并能在实践中得到不断地补充完善。

由于时间紧,任务重,书中谬误之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

编 者

2001 年 6 月

目 录



MU LU

前 言

第一章 棉花超高产栽培技术	1
第一节 棉花产量品质的形成	1
第二节 棉花超高产栽培的现状与特征	11
第三节 棉花超高产栽培的途径与主要措施	41
第四节 棉花超高产栽培技术规范	71
第二章 棉花优质栽培技术	81
第一节 棉花品质现状、问题及对策	81
第二节 棉纤维的形成	95
第三节 棉纤维品质性状	102
第四节 纱线质量与纤维品质指标的关系	115
第五节 环境因素对纤维品质的影响	118
第六节 优化成铃时空分布	122
第七节 优化成铃的技术措施	129
第八节 高品质棉开发前景与技术	153
第三章 棉花简化(轻型)栽培技术	163
第一节 棉花简化(轻型)栽培的意义	163
第二节 棉花简化栽培关键技术	165



第三节	棉花芦管育苗新技术	169
第四节	大田管理简化技术	181
第五节	棉花改良整枝技术与双秆棉	215
第六节	抗虫棉及其栽培管理技术	223
第七节	地膜直播棉与机械化	247
第四章	棉田高效复种新技术	257
第一节	综述	257
第二节	十种优化模式及栽培要点	270
第五章	棉田灾害及其预防新技术	291
第一节	棉田灾害及其分类	291
第二节	干旱及其防御技术	296
第三节	涝灾及其防御技术	306
第四节	土壤渍害及其防御技术	316
第五节	雹灾及其防御技术	323
第六节	台风及其防御技术	331
第七节	低温冷害及其防御技术	338
第八节	生物灾害及其转化技术	343
第九节	人为灾害及其转化技术	361

第 一 章

棉花超高产栽培技术

获得优质高产的皮棉是种植棉花的最终目的，这是保供增收的基础。能否获得高产优质的皮棉，固然主要决定于品种的遗传性状。然而，同一个品种，通过不同的栽培措施的调节，同样对产量品质有重要的影响。产量品质都是在棉花生育进程中形成的。因此，通过栽培技术的综合作用，使棉花生育和当地气候条件相适应，个体发育与群体生态结构相适应，营养生长和生殖生长相协调，最终使产量构成因素之间、生物学产量与经济产量系数之间相协调，从而使棉花优质高产。

第一节 棉花产量品质的形成

667m² 铃数、铃重和衣分是构成棉花皮棉产量的三个组成因素。667m² 铃数的部位“三桃”（上、中、下部位）、季节“四桃”（伏前桃、伏桃、早秋桃、晚秋桃）的组成比例不同，铃重和衣分的高低，不仅对皮棉产量有重要影响，而且影响到棉纤维的品质。

一、产量品质形成与产量构成因素的关系

棉花产量构成因素之间是否协调，不仅影响产量，而且影响原棉品质和植棉经济效益。

目前，我国大面积棉花生产的平均统算铃重一般为 4g 左右，



衣分为 35% ~ 38%。667m² 产 50kg 皮棉需要 4 万个桃以上；667m² 产 75kg 皮棉需要 5.5 万个桃以上；667m² 产 100kg 皮棉需要 6.5 万个桃以上。说明 667m² 铃数是构成皮棉 667m² 产量的主导因素。每 667m² 总铃数是由棉株部位“三桃”或季节“四桃”组成的。由于棉株成铃部位、成铃季节不同，铃重、铃期、衣分、成熟度、单纤维强力，以及僵瓣烂铃率等都不相同。因此，棉田“三桃”或“四桃”组成比例不同，产量品质就有很大的差异。如陕西省棉花研究所顾海棠（1980—1981）用陕 1155（中熟品种）和 632-124（早熟品种）研究结果表明，棉株第二、三、四圆锥体内，内围第一果节铃的平均纤维强力比第二、第三果节增加 20.70% 和 54.95%，第二果节铃又比第三果节铃增加 28.38%；在纤维成熟度方面，陕 1155 和 632-124 两个品种的第二、三、四圆锥体内第一果节棉铃的平均纤维成熟度，分别比第二和第三果节铃增加 11.90% 和 46.88%，而第二果节铃又比第三果节铃增加 31.25%；在纤维长度方面，据河南百泉农业专科学校马致民（1980—1981）用豫棉 1 号品种研究，纤维长度有随果节向外增加而递减的趋势。从果枝第一节至第八节铃，纤维长度分别为 31.71、31.36、30.74、30.54、30.16、30.05、29.31、28.33mm；棉株上、中、下不同部位三桃的僵瓣烂铃率，据江苏省农业科学院（1981—1982）在南京对 86-1 品种进行了铃测定，结果见表 1-1。

表 1-1 棉株部位三桃的铃重和僵烂铃率

部 位 铃	铃重(g)	僵烂铃率(%)
下部铃	3.05	54.35
中部铃	3.87	24.06
上部铃	3.60	25.63

表 1-1 说明棉株下部铃僵烂铃率较高（54.35%），铃重就明显下降；中部铃僵烂铃率最低，铃重最高。僵烂铃率高，对原棉



产量品质又都有明显的影响。因此，在棉花生产中，通过调节棉花的生育来调节“三桃”或“四桃”的比率，即提高棉株伏桃和早秋桃的比率，增加内围成铃数是实现高产优质的一个重要途径。

在 667m^2 铃数相同的情况下，则 667m^2 产皮棉又决定于铃重和衣分的高低。 667m^2 铃数对产量的影响，并不是在任何情况下都起主导作用。通常认为低产变中产，应在适当提高铃重和衣分的基础上，通过合理密植，增蕾保铃，主攻总铃数。中产变高产的，应在稳定衣分，适当提高总铃数的基础上，主攻铃重。总之，随着栽培水平的提高，单铃重和衣分的增产作用将随之而上升。

二、棉纤维品质与铃期的关系

同一栽培品种的棉花，其纤维品质随着棉铃生长天数的多少而有差异（表 1-2）。

表 1-2 岱字棉 15 号棉铃生长天数与纤维品质的关系 *

棉铃生长天数	主体长度 (mm)	短绒率 (%)	细度 (m/g)	成熟系数	单纤维强度 (g)	断裂伸长率 (%)	天然转曲 (个/cm)	光程差 (nm)	密度 (g/cm^3)
24	18.7	47.7	12 570	0.62	2.48	9.4	16.20	65.0	1.532
27	22.4	38.6	12 580	0.73	1.52	7.1	22.44	83.0	1.540
30	24.9	35.5	10 680	0.88	1.89	6.6	21.66	90.0	1.541
33	26.9	26.8	8 900	0.89	1.98	5.6	28.84	102.8	1.542
36	29.1	15.1	7 320	1.03	2.95	9.8	37.12	140.6	1.540
39	29.9	21.5	7 720	1.11	3.30	10.5	37.04	152.6	1.536
42	28.4	14.7	7 180	1.46	3.39	9.0	39.30	164.4	1.542
45	28.9	14.0	6 380	1.54	3.45	9.3	41.54	188.5	1.532
48	28.7	16.6	6 432	1.57	3.65	11.6	43.36	196.6	1.535
51	29.8	19.9	6 280	1.77	3.27	11.1	44.06	209.2	1.534
54	29.0	14.6	6 320	1.69	3.83	11.4	49.34	180.2	1.536
57	28.5	16.6	6 160	1.73	3.53	9.8	46.92	197.7	1.536
60	29.0	13.4	7 000	1.68	3.34	9.8	46.54	174.4	1.539
63	28.7	13.5	5 470	1.96	4.32	10.8	40.57	245.4	1.538
66	29.0	12.7	6 100	1.49	3.43	11.0	43.68	191.1	1.540

* 引自全国供销合作总社《棉花检验》。



表 1-2 测定资料表明, 棉纤维长度在棉铃生长 36 天以后就基本保持不变; 纤维细度随铃期增加而逐渐降低, 铃期 45 天以后, 细度即无显著变化; 纤维成熟度随铃期增加而增加, 到铃期 50 天前, 则趋于稳定; 单纤维强度也随铃期增加而增加, 至 45 天以后, 也没有明显的增加; 纤维断裂伸长率、天然转曲、光程差有相同的趋势, 惟密度在不同铃期保持相对恒定。湖北省棉花检验所穆舒畅 (1980) 测定结果有同样的趋势。从上述测定结果还表明, 生产上采用摘黄铃、防止烂铃; 或生育后期棉铃迟熟, 喷施乙烯利等, 都不宜过早处理, 应保证有 45 天以上的铃期。否则会影响纤维品质。

三、产量品质形成与生育进程的关系

产量品质的形成与生育进程有密切的关系。早发、稳长、早熟、不早衰、不贪青的生育进程是棉花高产优质的生育基础。

1. 幼苗期 幼苗期是棉花高产优质形成的基础时期。播种前后各个农事环节都必须围绕棉田或苗床一播全苗, 保证合理密植。这是棉花高产优质形成的最基本的一个因素。如果密度不足, 棉田内围果节和内围成铃比率下降, 就不能保证棉花高产优质。

幼苗期是促使棉苗提早果枝花芽分化的关键时期。棉苗早分化是早现蕾、早开花成桃的生育基础。早分化可以向前延伸棉株生殖生长期, 这是增加前期桃, 提高铃重和品质的基础。因此, 幼苗期要在足苗的基础上, 管理的中心是促使壮苗早发。

2. 孕蕾期 花芽分化至现蕾的一段时间称为孕蕾期, 一般只有 15~20 天, 育苗移栽棉历期 25~30 天。为棉株大量分化果枝和花芽的时期。通过整株解剖观察, 现蕾株在外观上只能见到 1 个果枝 1 个蕾, 而内部却已分化出 8~9 个果枝和 19~29 个花芽。一熟直播棉、育苗移栽棉和地膜棉等早发棉花, 一般在孕蕾期分化的花芽都有可能发育成伏前桃和伏桃。在幼苗期促使棉苗



早分化果枝花芽，孕蕾期就能多分化，就可能为棉株增加前期桃比例，实现优质高产奠定良好的基础。

3. 蕾期 棉花现蕾至开花的一段时间称为蕾期。蕾期历时22~28天，为棉株生育进程中的一个重要转折时期。孕蕾期分化的花芽从现蕾开始不断的现蕾，伸长果枝果节，至开花前后，全部变成可见果枝、果节、花蕾。也就是棉株在孕蕾期孕育的花芽全部发育成花蕾，同时在内部又不断的孕育出秋桃花芽。生产上要针对棉花蕾期对外界环境条件反应敏感，生育不稳等特点，采用以控为主，促控结合，正确处理好发棵与稳长的关系，保持第一批幼蕾，是棉花早发早熟、提高原棉成熟度、实现优质高产的关键措施。

4. 花铃期 花铃期是决定667m²铃数、铃重和纤维品质形成的关键时期，是生产上夺取棉花高产优质的决定性阶段。花铃期较长，历时50~60天左右。棉株大量开花成铃，又是营养生长旺盛的时期。通常在盛花期以前是棉株营养生长为主的时期，防止旺长，防止棉田过早封行而引起中下部蕾铃大量脱落为中心任务。盛花以后为棉株生殖生长为主的时期，出现早衰是这个生育阶段的主要倾向。特别是早发的育苗移栽棉和地膜棉更易出现早衰。早衰会导致棉株上部和外围的蕾铃大量脱落，减少秋季成桃，减轻伏桃铃重和降低纤维品质。抓住了盛花前后的两个倾向，通过肥水促控，做好整枝、治虫等工作，就能实现早结桃、多结桃、结大桃、增铃重、提高纤维品质的目的。

5. 吐絮期 吐絮期是决定棉花最终产量和质量的重要时期。棉花具有不断现蕾、开花、结铃、吐絮的生长习性。因此，在同一个时间内，下部桃开始成熟吐絮，中部桃处在充实时期，上部正在开花结铃。足见，棉株下部桃开裂吐絮时，产量远没有定局。在秋桃发育停止以前，不能放松管理，这样才能保证棉花丰产丰收，优质高产。



棉花刚裂铃吐絮时最易感病烂铃。育苗移栽棉和地膜棉生育早，一般在8月25日以后就开始裂铃吐絮，且棉铃着生部位低，如遇秋雨绵绵，烂铃率可高达30%左右。烂铃会严重影响优质高产。及时收摘烂铃，及时摊晒晾干，也是保证丰产丰收，优质高产的一个重要环节。

棉花纤维长度、纤维成熟度、纤维强度等也都是在棉铃发育过程中，随着棉纤维生长而增加。

四、产量品质形成与外界环境条件的关系

外界环境条件（包括栽培技术措施）首先影响棉花的生长发育，进而影响产量构成因素和纤维品质指标，最后反映到产量品质的高低。

1. 影响 667m^2 铃数的因素 棉田 667m^2 铃数的多少会受到很多因素的影响。但在一定的品种条件下，首先受棉田地力、施肥量、施肥种类和肥料运筹的影响。在地力低的棉田，通常随着施肥量的增加， 667m^2 铃数几乎成倍增长；中等地力的棉田增施肥料，其效果就差于低地力棉田；在地力和施肥量相仿的情况下，往往 667m^2 铃数增加效果有明显的不同，这与施肥是否合理有关。生产上反映根据棉花需肥特性和经济用肥的原则，结合土壤气候条件、苗情等合理运筹肥料，防止棉花疯长或早衰，能有效地增加 667m^2 铃数。目前，有些地力高，施肥多的丰产田，由于施肥不合理而导致减产的情况相当普遍。单一施用氮肥，忽视氮、磷、钾配合，有机肥和无机肥结合施用而导致棉花生育不稳，结铃率下降，单株成桃数减少的情况也比较多。

667m^2 铃数变化与能否及时抗旱灌溉有明显的关系。在棉花生育期间，特别是在花铃期遭伏旱或早秋旱的情况下，及时灌水抗旱，能提高 667m^2 铃数。据中国农业科学院棉花研究所（1962）试验表明，棉花全生育期灌水1~5次与不灌水的比较，



667m² 铃数多 2.91 万 ~ 3.42 万个, 铃重增加 2.2 ~ 2.4g, 衣分高 3.6% ~ 4.1%, 皮棉增产 52.8% ~ 64.0%。此外, 棉田种植密度和行株距的配置、棉花长势、棉田封行时间的迟早等都能导致棉铃数的变化。

2. 影响铃重的因素

(1) 温度的影响 在肥水等条件基本满足时, 温度是影响铃重的一个主导因素。铃重和成铃过程中气温的高低和活动积温的多少有密切的关系。当平均气温低于 16℃ 时, 铃重明显下降; 平均气温 20℃ 以上对棉铃发育较为有利; 25 ~ 30℃ 时最有利于棉铃发育。一般棉铃从开花到吐絮, 大体需要活动积温 1350℃ 左右。铃重随有效积温的高低而增减。在棉花生育过程中, 气温由低到高, 而后又从高到低, 铃重变化与之相吻合。早期铃重较轻, 中期铃重最高, 后期铃重最轻。铃重随气温升降而增减的规律是与温度对棉纤维发育的影响有关。成铃时气温较高, 铃壳内暂时累积的糖分能迅速转化成纤维素而淀积于纤维内, 表现成铃速度快, 干物质积累多, 铃期短, 铃大铃重。相反, 成铃季节气温下降, 转化慢, 铃期延长, 吐絮推迟, 铃重下降。

(2) 肥水的影响 肥水是提高铃重要物质基础。土壤肥力低, 生育中后期缺肥干旱, 棉株早衰; 或由于茬口晚, 生育迟, 后期施肥重而偏迟, 秋桃比例大的棉田, 都会使铃重大幅度下降。在棉花一生中施以等量氮素对提高铃重的作用, 据蔡以纯 (1978) 试验结果表明, 在棉花不同生育期追施等量氮素 (每 667m² 20kg 硫酸铵, 均能增加铃重, 但作花肥、铃肥施用对铃重影响较大, 单铃籽棉重分别增加 18.5% 和 16.9%。作苗肥、蕾肥施用的, 单铃重只增加 0.3% 和 7.1%。施用花铃肥效果明显, 是与施肥的肥效高峰期与棉花适宜成铃季节、棉花盛花结铃期间同步有关。

(3) 有机养料供应对铃重的影响 棉株果节由内向外, 铃重依次递减。这一变化趋势与有机养料供应有关 (表 1-3)。



表 1-3 不同积温下内、外围铃重的比较

有效积温 (℃)	果节节位	铃 重		差 异	显 著 平 均
		g	%		
501 ~ 600	1 ~ 2	4.78	105.52	0.25	不 显 著
	3 ~ 4	4.53	100.00		
401 ~ 500	1 ~ 2	4.81	113.44	0.57*	5%显著平均
	3 ~ 4	4.24	100.00		
301 ~ 400	1 ~ 2	4.59	161.05	1.74*	1%极显著平均
	3 ~ 4	2.8	100.00		
全株平均	1 ~ 2	4.76	113.83	0.58*	5%显著平均
	3 ~ 4	4.18	100.00		

表 1-3 为江苏省农业科学院经济作物研究所 (1979) 的试验研究结果。结果表明, 棉株内围果节 (1~2 节) 铃重都大于外围果节 (3~4 节) 的铃重, 这与内围果节的棉铃除了同位果枝叶供给有机养料外, 还与主茎叶供应有关。同时, 内围大铃对有机养料的吸取力也大于外围小铃。从表 1-3 中还可看出, 随着有效积温的下降, 棉株内围果节铃重与外围果节铃重的差异更为显著, 说明在较低温度条件下, 由于叶片光合强度较低, 制造和积累的光合产物较少, 在首先保证供应内围果节铃养分的情况下, 外围果节铃的养分供应相应减少, 于是扩大了内围、外围果节铃重的差异。

此外, 棉田黄萎病迅速蔓延, 僵瓣烂铃率的增加, 棉花品种混杂退化; 棉田套种、复种, 生育推迟, 秋桃比例增加等原因, 都会导致铃重下降。

3. 影响衣分的因素 在棉花产量的构成因素中, 衣分较为稳定, 且主要取决于品种的遗传特性, 受土壤气候因素和栽培技术措施的影响较小。一般推广良种的衣分为 37%~40%, 退化品种的衣分只有 35% 左右。在肥水条件比较适宜的情况下, 外界条件以温度影响为主。

4. 影响纤维长度的因素 影响棉花纤维伸长的因素都会影