



高效农业先进实用技术丛书·粮棉油种植系列

# 优质棉花高产高效 栽培技术

唐中杰 郭红霞 主编  
李国领 马宗斌

中原出版传媒集团 中原农民出版社

高效农业先进实用技术丛书·粮棉油种植系列

# 优质棉花 高产高效栽培技术

唐中杰 郭红霞 李国领 马宗斌 主编

中原出版传媒集团  
中原农民出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

优质棉花高产高效栽培技术/唐中杰,郭红霞等主编. —郑州:  
中原出版传媒集团,中原农民出版社,2008.11  
(高效农业先进实用技术丛书·粮棉油种植系列)  
ISBN 978-7-80739-362-7

I. 优… II. ①唐…②郭… III. 棉花-栽培 IV. S562

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 174478 号

---

出版:中原出版传媒集团 中原农民出版社

(地址:郑州市经五路 66 号 电话:0371-65751257

邮政编码:450002)

发行单位:全国新华书店

承印单位:河南地质彩色印刷厂

开本:850mm×1168mm 1/32

印张:3.25 字数:80 千字

版次:2008 年 11 月第 1 版 印次:2008 年 11 月第 1 次印刷

---

书号:ISBN 978-7-80739-362-7 定价:6.00 元

本书如有印装质量问题,由承印厂负责调换

## 编著委员会

|   |   |     |     |     |     |     |  |
|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| 主 | 任 | 马万杰 |     |     |     |     |  |
| 副 | 主 | 任   | 张新友 | 张宇松 |     |     |  |
| 委 | 员 | 乔鹏程 | 田云峰 | 房志勇 | 房卫平 | 徐小利 |  |
|   |   | 张玉亭 | 鲁传涛 | 徐照学 | 侯传伟 | 陈廷贵 |  |

|   |   |     |     |     |     |     |     |
|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 主 | 编 | 张新友 |     |     |     |     |     |
| 执 | 行 | 主   | 编   | 乔鹏程 | 李保全 |     |     |
| 执 | 行 | 副   | 主   | 编   | 闫文斌 | 白献晓 | 孟月娥 |
| 编 | 委 | 雷振生 | 刘京宝 | 路风银 | 沈阿林 | 刘焕民 |     |
|   |   | 侯传伟 | 丁清池 | 李茜茜 | 蔺 锋 | 黎世民 |     |
| 审 | 稿 | 房志勇 | 姚万山 | 谈春松 | 李卫东 | 徐小利 |     |
|   |   | 孟月娥 | 李建吾 | 徐照学 | 李绍钰 | 郭成留 |     |
|   |   | 兰亚莉 | 高愿军 | 肖利贞 |     |     |     |

## 本书作者

|   |   |     |     |     |     |     |  |
|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| 主 | 编 | 唐中杰 | 郭红霞 | 李国领 | 马宗斌 |     |  |
| 参 | 编 | 代丹丹 | 王军亮 | 李彦鹏 | 王荷花 | 李 莉 |  |

# 序

农业是国民经济基础,是安天下的战略产业。

河南地处中原,气候温和,土壤肥沃,具有丰富的自然资源和农业资源,是我国农业品种中最大变异起源中心和主要农作物的重要起源地。自古以来,河南就是全国的农业大省和重要产粮基地,曾有“赋产甲天下”之美称。21世纪以来,在河南省委、省政府的正确领导下,深入贯彻落实科学发展观,努力推进农业现代化建设,农业连续多年实现跨越式发展,粮食产量在高水平上连续增产,跨过400亿千克、450亿千克和500亿千克三个台阶。目前河南粮食产量已占全国1/10,小麦产量占全国1/4,为国家粮食安全做出了重要贡献;农林牧产业也实现了全面发展,创造了历史新纪录。这些成绩的取得,与各级干部、广大科技人员和广大农民群众的努力是分不开的。河南已经实现了由农业大省向农业强省、新兴工业大省和经济大省的历史性转变,并取得了令人鼓舞的发展成就。但是面对新世纪的新情况和新挑战,面对全国人民和国民经济对农业的迫切要求,我国农业还必须有一个新的更大的发展,特别是要进一步加强农业的基础地位,提高农业的综合生产能力,改变农业的增长方式,加强农业科技创新,普及推广农业科学技术,提高农民科技文化素质,落实强农惠农政策,极大地调动农民生产积极性,解决好农业、农村、农民的“三农”问题和城乡发展一体化,使全国人民都能达到预期较富裕的“小康”生活水平,这是今后一段较长时间我们共同的努力方向和历史性任务。

河南省农业科学院作为全省综合性农业科研机构,充分利用

自身的技术和人才优势,想农民所想,急农民所急,为提升河南农业技术水平,加大科技推广力度,全院总动员,专家亲参与,花了一年多时间,精心策划和编写了这套“高效农业先进实用技术丛书”。该丛书是多年来农业专家们从事科研与生产实践的宝贵经验,是理论联系实践的结晶。理论来源实践,又指导实践。农业生产是个动态发展过程,过去、现在和未来都是在不断发展的。过去几十年,河南省作物产量增加10多倍,这在世界农业史上也是罕见的。与上世纪中期相比,我们的农业基础设施、生产手段、农业品种、研究水平和生产水平都有巨大的变化和发展,所以我们的增产理念、思路、增产途径和科学技术的创新也是在变化和提高了。农业专家们编写的这套丛书,体现出了这种时代特点,这是非常难得的。

该丛书包括“综合”、“粮棉油种植”、“高效种植”、“畜禽健康养殖”、“农产品保鲜加工”5个系列32本书。丛书读者对象主要面向基层第一线生产者,定位准确,地域特色明显,针对性与实用性强,深入浅出,图文并茂,通俗易懂,充分体现了服务“三农”的大局意识,普及了先进适用技术,推广了农业科技新成果、新品种、新技术,是一套不可多得的好书,大大丰富了河南省农业科技读物的知识宝库。相信这套丛书的出版发行,必将激发广大农民群众学科学、信科学、懂科学、用科学的积极性,并运用现代科技知识,逐步改变思维方式、生产方式和生活方式,促进农业增效、农民增收和农村经济发展。希望广大农业科技人员在加强科技创新的过程中,注重农村科普读物的创作,积极投身科技普及工作,为提高广大农村基层干部和农民群众的科技文化素质,推动社会主义新农村建

马廷积

2008年10月于郑州

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 一、概述 .....                  | 1  |
| (一)棉花生理特点 .....             | 1  |
| (二)棉花的生长发育和环境条件 .....       | 2  |
| 二、高产优质栽培方法 .....            | 10 |
| (一)选择合理间作套种方式和适宜的配置方式 ..... | 10 |
| (二)棉花品种选择 .....             | 20 |
| (三)播前准备 .....               | 28 |
| (四)播种、育苗与移栽 .....           | 32 |
| (五)田间管理 .....               | 38 |
| 三、施肥技术 .....                | 51 |
| (一)棉花的需肥规律与缺素症状 .....       | 51 |
| (二)棉花施肥的原则 .....            | 53 |
| (三)棉花施肥的方法 .....            | 53 |
| 四、病虫害防治技术 .....             | 55 |
| (一)棉花主要病害及其防治 .....         | 55 |
| (二)棉花主要虫害及其防治 .....         | 62 |
| 五、棉田杂草种类和除草剂的使用技术 .....     | 69 |
| (一)棉田中的杂草种类 .....           | 69 |
| (二)除草剂种类和使用技术 .....         | 69 |
| (三)除草剂药害及其防除 .....          | 73 |
| 六、高质量采收技术 .....             | 77 |
| (一)适时采摘 .....               | 77 |
| (二)防止雨淋 .....               | 78 |
| (三)搞好“四分”、严防“三丝” .....      | 78 |

|                            |    |
|----------------------------|----|
| (四) 喷药催熟 .....             | 79 |
| <b>七、彩色棉及其栽培技术</b> .....   | 84 |
| (一) 天然彩色棉的特点、发展意义及前景 ..... | 84 |
| (二) 天然彩色棉的类型与生态性 .....     | 87 |
| (三) 国外彩色棉研究及应用概况 .....     | 90 |
| (四) 我国彩色棉研究及应用概况 .....     | 91 |
| (五) 彩色棉栽培技术 .....          | 92 |
| <b>参考文献</b> .....          | 94 |





## 一、概 述

### (一)棉花生理特点

棉花是一种重要的天然纤维植物,它原产于热带干燥的草原地区,最初为多年生木本植物,后来逐步引种到亚热带和温带的湿润地区,发展成今天的一年生作物。在分类学上,棉花属锦葵科棉属。棉属中的二倍体棉种有 30 多个,根据其亲缘关系和地理分布,可划分为 A、B、C、D、E、F、G 7 个染色体组,分布在非洲、大洋洲和中南美洲;四倍体棉种有 6 个,分布在中南美洲及其邻近岛屿,均是由二倍体棉种的 A 染色体组和 D 染色体组合成的异源四倍体。在棉属 4 个栽培棉种中,亚洲棉、非洲棉(草棉)属二倍体,陆地棉和海岛棉属四倍体。栽培最广泛的是陆地棉,其产量约占世界棉花总产量的 90%;海岛棉占 5%~8%;亚洲棉占 2%~5%;草棉已很少栽培。

棉花为根深、叶茂、分枝多、开花期长的大棵作物。它的主根深达 2 米左右,加上侧根和众多的根毛组成发达的圆锥根系。主茎直立,到成熟时可高达 1~1.5 米。主茎上的叶腋间可分化出叶枝和果枝。叶枝,又称营养枝,多生长在主茎下部,一般有 2~4 个,斜直向上生长,不直接着生蕾铃。果枝生长在主茎中、上部的节位上,随着它的混合芽分化向外伸展,长出许多果节,每节花芽均能形成蕾铃。棉株成熟时一般有 10~16 个果枝。

棉株上的幼小花芽称为蕾。一般肉眼可见,苞叶基部约 3 毫

米宽时,称为现蕾。第一果枝现蕾,标志着棉株已由营养生长进入与生殖生长同步进行的时期。陆地棉的蕾期一般为 28 天左右,花为两性花,花瓣 5 片,一般为乳白色;海岛棉的花瓣为黄色,基部有紫斑。雄蕊数目很多(60~100 个),花丝基部联合呈管状,包围花柱和子房,称为雄蕊管。花粉粒为球状,呈多刺状突起,易为昆虫传带而黏附到柱头上。棉花是常异花授粉作物,其天然杂交率为 3%~20%。雌蕊由柱头、花柱和子房三部分组成。子房含有 3~5 个心皮,形成 3~5 室,每室着生 7~11 个胚珠,每一胚珠受精后将发育为一粒棉子。

棉花花朵开花受精后,其子房发育为蒴果,称为棉铃。棉铃状如桃,俗称“棉桃”。自开花到棉铃成熟开裂吐絮的天数,称为铃期。陆地棉的铃期一般为 45~55 天。棉花种子的特点在于它的种壳着生纤维和短绒,称其为子棉。陆地棉和海岛棉的纤维品质显著优于亚洲棉和草棉。

棉花从出苗到棉铃成熟吐絮的生育期一般在 130 天左右,随积温的不同而有增减。通常分为苗期、蕾期、花铃期和成熟吐絮期。

中国是世界产棉大国之一。目前植棉面积年均 520 万公顷左右,总产量 440 万吨左右。主要分布在黄淮流域、长江流域和新疆三大棉区。

## (二)棉花的生长发育和环境条件

棉花在适宜的环境条件下,主茎能向上持续生长,不断地生长果枝,果枝又可不断地横向增生果节,蕾铃能不断增加。这一特性,是获得棉花高产极为有利的条件。在生产上应用的适期早播、促壮苗早发、防止早衰和地膜覆盖等措施,都是根据这一特性,尽量延长生长发育时间,增加有效结铃期,来充分发挥棉花的增产潜力。

## 1. 棉花器官及其生长发育

(1) 根 棉花的根系为直根系,由主根、侧根、支根和根毛组成。棉花是深根作物,主根入土深,侧根分布广。主根入土深度可达2米以上。侧根主要分布在地表以下10~30厘米土层内,上层侧根扩展较长,一般可达60~100厘米,往下渐短,形成一个倒圆锥形的强大根系网。棉花主根生长速度是前期快、后期慢。现蕾前主根比茎生长快,主根长度为茎高的4~5倍;现蕾后,棉株地上部分生长加快,侧根迅速增加,主根生长速度则相对减慢。开花后,由于棉株地上部分生长旺盛,进入大量开花结铃期,主根生长速度缓慢。适宜棉花根系生长的条件是:土壤温度18~25℃,土壤水分为田间最大持水量的60%~70%,土壤酸碱度(pH值)6.5~8.5,土层深厚,土壤有机质含量高,质地疏松,土壤矿质养分含量丰富。

(2) 茎 棉花的主茎由节和节间组成,着生叶片的地方叫做节,节与节之间叫节间。节间的长短是衡量棉株生长是否稳健的一个重要指标,生长稳健的棉株节间较短,徒长的棉株节间较长。茎的颜色生长前期呈绿色,以后随着茎秆逐渐生长、成熟,由下向上逐渐变为红色,主茎颜色经常作为田间诊断的指标。另外,主茎上着生茸毛,具有保护作用;主茎内还有油腺,油腺内有棉酚,具有抵抗害虫的作用。棉花主茎的生长速度,一般苗期生长缓慢,现蕾后逐渐加快,初花期生长最快,盛花期后又逐渐减慢。主茎生长快慢,受温度、水分、养分、光照等条件的影响。棉花的茎上有分枝,分枝分为果枝和叶枝。果枝能直接长出花蕾,开花结铃;叶枝则通过再生果枝间接生出花蕾,开花结铃。棉花的茎枝生长发育的适宜温度为20~30℃。温度低于19℃时,果枝发育受抑制;温度高、水肥供应过多时,茎枝徒长。一般现蕾后,温度在25℃左右时,主茎每长一节或出现一个果枝需3天左右,而果枝每长一节则需6天左右。土壤水分以保持田间最大持水量的60%~70%为宜。

另外,还要有充足的光照和适宜的养分。

(3)叶 棉花的叶分为子叶、先出叶和真叶。子叶2片,一般陆地棉呈肾形,对生在子叶节上。子叶是棉花出现真叶前,制造有机养分的主要器官。因此,3叶期以前,要注意保护好子叶。先出叶位于枝条基部的左侧或右侧,为不完全叶,叶形多为披针形或长椭圆形,易脱落。真叶有主茎叶和果枝叶,为完全叶,叶片为掌状,通常有3~5裂或更多。真叶出生的速度与温度有密切关系。出苗到第一片真叶出现,气温在14℃时需要20多天,16~18℃时需10~12天,25℃时只需5~7天。自第一片真叶出现以后,随气温升高,真叶出生速度逐渐加快,平均每隔3~4天可长出1片真叶。叶片的叶龄可达70~90天,其中以出生21~28天者光合作用效率最高,超过60天以上者光合作用效率大大降低。据研究,丰产棉田的叶面积动态应该是:初蕾期叶面积系数0.2~0.3,初花期1.5~2,盛花期3~3.5,最大叶面积系数不宜超过4,始絮期2~2.5,以后缓慢降低。

(4)蕾 棉花的花蕾是由果枝的顶芽分化发育而成。当棉株第一果枝上出现荞麦粒大小(长、宽各约3毫米)的三角形花蕾时叫做现蕾。一般陆地棉品种长出6~8片真叶时,开始出现第一果枝,长出第一个花蕾,现蕾后20~25天就可发育成完全的花。棉花现蕾的顺序是由下向上、从内向外,以第一果枝第一果节为中心,呈螺旋曲线由内圈向外围发展现蕾。相邻两果枝的同一节位现蕾间隔的天数称为纵间期,一般为2~4天。同一果枝相邻两果节现蕾间隔的天数称为横间期,一般为5~7天。棉花现蕾的最低临界温度为19℃,在肥、水条件适宜,温度不超过30℃时,温度越高,现蕾速度越快,现蕾越多。蕾期土壤水分以保持田间最大持水量的60%~70%为宜,低于55%或高于80%都不利于棉株蕾的发育。

(5)开花、授粉与受精 棉花现蕾后经28天左右开花,开花顺序和现蕾顺序相同。开花前一天的下午,花冠急剧伸长露出苞叶,

于次日早晨花冠开放,呈乳白色,到下午三四点后逐渐萎缩,变成微红色,第二天变成紫红色并凋萎,一般到第三、第四天花冠脱落。但若开花时遇雨,花冠残留在子房上,则易引起幼铃感病脱落。棉花开花后,花粉粒落到柱头上,称为授粉。棉花以自花授粉为主,因花大色艳,又有蜜腺,能引诱昆虫传粉,所以也有一部分是异花授粉,一般异花授粉率达 $2\% \sim 20\%$ ,故称棉花为常异花授粉作物。授粉后,花粉粒便在柱头上萌发,约在1小时内即可伸出花粉管,开始受精过程。从授粉到受精结束,一般需 $24 \sim 30$ 小时。没有受精的胚珠,就很快死亡成为不孕子。棉花授粉、受精,一般以天气晴朗微风,空气湿度 $60\% \sim 70\%$ 和温度 $25 \sim 30^{\circ}\text{C}$ 时最为适宜。开花时遇雨,花粉粒会因吸水膨胀破裂,丧失生活力;温度低于 $15^{\circ}\text{C}$ 或高于 $35^{\circ}\text{C}$ 时,也会使花粉粒的生活力降低,阻碍受精。没有受精的子房就会脱落。

#### (6)棉铃、棉子和棉纤维的生长发育

1)棉铃 棉铃是由受精的子房发育而成。棉铃有 $3 \sim 5$ 室,每室有子棉1瓣。棉铃的生育过程可分为3个阶段:①体积增大阶段。受精后 $15 \sim 25$ 天,棉铃体积可长到应有的大小。②内部充实阶段。棉铃体积达到应有大小后,便进入内部充实阶段,经历 $20 \sim 35$ 天。③开裂吐絮阶段。棉铃完成前两个阶段后,在适宜的条件下,铃壳脱水失去膨压而收缩,沿裂缝线开裂,露出子棉,称为吐絮。从开裂到吐絮需要 $5 \sim 7$ 天。3个阶段虽有一定的先后顺序,但并不能截然分开。

棉铃的大小,常以平均单铃重或每千克子棉所需的铃数来表示。陆地棉品种的单铃重在黄河、长江流域棉区一般为 $4 \sim 6$ 克,即 $180 \sim 240$ 个铃可收1千克子棉。

棉铃按结铃时间前后,可划分为伏前桃、伏桃和秋桃,总称为“三桃”:7月15日以前所结的成铃(棉铃直径达2厘米)为伏前桃;7月16日至8月15日所结的成铃为伏桃;8月16日以后所结

的成铃为秋桃。棉铃按吐絮时间早晚,可分为霜前花和霜后花:生产上一般把霜后 5 天以前所收的棉花,称为霜前花;5 天以后所收的棉花,称为霜后花。霜前花纤维品质和铃重均优于霜后花。

2)棉子 棉子是子房内受精的胚珠发育而成的。在棉铃发育的同时,棉子也迅速发育。一般在受精后 20~30 天,棉子体积可达到应有大小。棉子的大小用“子指”来表示,即 100 粒干棉子的重量,一般为 9~12 克。

3)棉纤维 棉纤维的发育过程可分为伸长期、加厚期和扭曲期 3 个时期。①伸长期。棉花开花后第二天纤维初生细胞开始伸长,受精后 5~15 天伸长最快,25~30 天纤维达最后长度。一般开花后 3 天内开始伸长的可发育成长纤维,3 天后开始伸长的只能形成覆盖种子表面的短绒。影响纤维伸长的速度和长度,除品种等因素外,水分是主要因素。据研究表明,当土壤水分低于田间最大持水量的 55% 时,则纤维缩短 2~3 毫米。此外,温度低于 16℃ 及光照不足时,也会造成棉纤维变短。②加厚期。棉纤维加厚一般从开花后 20~25 天开始,每天淀积一层,直到裂铃时停止,需 25~30 天。加厚的速度和厚度,因品种和环境条件而异。在环境条件中,温度是影响纤维加厚的主要因素。在 20~30℃ 时,温度越高,加厚越快,而低于 20℃ 时纤维则停止加厚。因此,后期棉铃不成熟的棉纤维较多,品质差。③扭曲期。此期一般在棉铃开裂后 3~5 天完成。棉子上纤维的多少,常用“衣指”或“衣分”来表示。衣指即 100 粒子棉的纤维重(克);衣分是指皮棉重占子棉重的百分数。

2. 棉花生长发育的环境条件 棉花是深根作物,适宜生长在通气排水良好、土层深厚肥沃的土壤里。耐旱而忌渍涝;轻度耐碱,土壤 pH 值以 6.5~8.0 为宜。生产上为更好地满足棉花对土壤条件的要求,一方面要加深耕层、改良土壤;另一方面还要采取松土、施肥、排渍、灌水等耕作措施,随时调节土壤的水、肥、气、热

等状况,以改善棉花根系活动的环境。

(1)水 棉花的生命活动是和水紧密联系在一起的,缺水干旱固然不行,但水涝的害处更大。棉花在各生育阶段对土壤水分条件的要求不同,必须掌握棉花各生育阶段的田间耗水量以及适宜的田间持水量,以便适时采取灌水、排水、松土保墒、晒土放墒等措施,使棉田保持最佳供水状态,免除旱、涝灾害。棉花的生育期长,枝多叶大,需水较多。每生产1千克干物质,耗水300~1000千克,高于一般旱地作物的需水量。苗期需水较少,蕾期需水逐渐增多,到盛花期需水最多,吐絮后又日趋减少。一般从现蕾到吐絮阶段的耗水量占全生育期总耗水量的60%~85%。

棉花不同生育时期对土壤适宜含水量的要求不同:①发芽出苗期,土壤水分以保持田间最大持水量的65%~70%为宜。过少种子易落干,影响发芽出苗;过多易造成烂种,影响全苗。②苗期,土壤水分以保持田间最大持水量的55%~60%为宜。过少影响棉苗早发,过多使棉苗扎根浅,病害重。③蕾期,土壤水分以保持田间最大持水量的60%~70%为宜。过少抑制发棵,延迟现蕾;过多会引起棉株徒长。④花铃期是棉花需水最多的时期,土壤水分保持以田间最大持水量的70%~80%为宜。过少会引起早衰;过多则使棉株徒长,增加蕾铃脱落。⑤吐絮以后,土壤水分以保持田间最大持水量的55%~70%为宜,有利于秋桃发育,增加铃重,促进早熟和防止烂铃。

(2)肥料 棉花在不同生育时期对氮、磷、钾的需要量也不同。所以,植棉者应严格按照棉花在不同的生长时期对肥料的需求,科学施肥。棉花生育期间除了需要大量的氮、磷、钾及钙、硫、镁、钠、铁等元素外,同时需要硼、锰、锌、铜、钼等微量元素。

1)产量与需肥量的关系 棉花产量不同,需要的氮、磷、钾数量也不同。一般每生产100千克皮棉,需吸收纯氮12~18千克,纯磷1.8~2.6千克(或五氧化二磷4~6千克),纯钾10~13千克

(或氧化钾 12~16 千克)。据研究,随着产量的提高,需肥量有减少的趋势。因此,提高产量不是单纯依靠肥料因素,而是各项栽培措施综合作用的结果。

2)不同生育时期的需肥特点 棉花不同生育时期,吸收氮、磷、钾的数量也不同。棉花对氮的吸收,出苗至现蕾期为 5%左右,现蕾至开花期为 9%~11%,开花期为 56%左右。对磷、钾的吸收量,则表现为前期少、中后期多,开花后对磷、钾的吸收量分别为 70%和 80%左右。

3)施肥原则 棉花需肥量大,生育期长,施肥次数多。科学、经济施肥应掌握以基肥为主,追肥为辅;有机肥为主,化学肥料为辅;增施氮肥,配合磷、钾肥的原则。在施足基肥的基础上(一般应占总施肥量的 60%以上),应根据棉花不同生育时期的需肥特点,掌握“轻施苗肥,稳施蕾肥,重施花铃肥,补施盖顶壮桃肥”的原则。具体运筹原则为:①苗蕾肥宜早。可结合基肥及早进行。②花铃肥宜重。约在 7 月上旬,每亩施用尿素 12~14 千克,过磷酸钙 30~45 千克,硫酸钾 7~8 千克。这次肥是获得棉花高产的关键肥,必须抢湿土按时足量施下。③盖顶壮桃肥宜巧。这次肥是防早衰、争秋桃、壮伏桃、夺高产的关键肥,一般立秋后 8~10 天根据棉花长势长相结合天气情况施下。每亩撒施尿素 4~5 千克,加钾肥 2~3 千克。还可结合治虫,喷洒叶面肥,保叶增铃重。

(3)空气 棉花的生长需要大量的氧气和二氧化碳,必须为棉田创造良好的通风条件,以促进棉花根部及上部的生长,防止落铃、烂根。

(4)光照 阳光既是光合作用的动力,又是地面上的热量来源。棉花是好光作物,光照时间的长短和光照强度都会影响棉花的生育。合理密植,改善棉田的光照条件,对棉花的生长发育极为重要。棉花为短日照作物,但一般对光照反应不敏感,在生育期间喜光照,不耐荫蔽。棉叶的光饱和点较高,为 7 万~8 万勒,在进



行光合作用时,要求二氧化碳最适浓度为 0.1% 左右;二氧化碳的补偿点为 0.01% 左右,饱和点在 0.3% 以下。棉花一般在每日 12 小时光照条件下发育最快,8 小时光照条件下,由于棉株营养不良,反而延迟发育。棉花需要的光照强度比一般作物都要高。

(5) 温度 棉花在生长、发育的各阶段都有其需要的适宜温度条件,过高或过低都会对棉花产量带来很大影响。种子萌发最低温度为  $10\sim 12^{\circ}\text{C}$ ;子叶出土最低温度为  $16^{\circ}\text{C}$ ;棉苗生长最适温度为  $20\sim 25^{\circ}\text{C}$ ;现蕾最低温度为  $19\sim 20^{\circ}\text{C}$ ;开花结铃期最适温度为  $25\sim 35^{\circ}\text{C}$ ,低于  $20^{\circ}\text{C}$  时花粉不能正常发育, $37^{\circ}\text{C}$  以上时花粉则失去活力,蕾铃大量脱落。在棉铃发育过程中,温度低于  $15^{\circ}\text{C}$  纤维不能伸长,低于  $20^{\circ}\text{C}$  纤维停止加厚。陆地棉整个生育期间所需  $\geq 15^{\circ}\text{C}$  的活动积温为  $3\,000\sim 3\,600^{\circ}\text{C}$ 。

(6) 病虫害 在棉花生长的各个阶段,有多种病害发生,极大地影响了棉花的产量。害虫和疾病也影响了棉花质量,包括棉绒长度和强度,以及皮棉的颜色。

(7) 灾害性天气 在棉花的整个生长及收获期,如遇冰雹、台风等灾害,将严重影响棉花的产量,甚至造成绝产。

另外,棉种的选择及植棉者的生产管理经验也会影响棉花的产量。