

棉花

MIANHUA

优质高产栽培 实用技术

贺桂仁 主编

中原出版传媒集团
中原农民出版社

棉花优质高产栽培 实用技术

贺桂仁 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

棉花优质高产栽培实用技术/贺桂仁主编. —郑州:中原出版传媒集团,中原农民出版社,2008.8
ISBN 978-7-80739-310-8

I. 棉… II. 贺… III. 棉花—栽培 IV. S562

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 119117 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:全国新华书店

印制:河南省诚和印制有限公司

开本:787mm×1092mm 1/16

印张:13

字数:285 千字

版次:2008 年 8 月第 1 版

印次:2008 年 8 月第 1 次印刷

书号:ISBN 978-7-80739-310-8

定价:30.00 元

本书如有印装质量问题,由承印厂负责调换。

《棉花优质高产栽培实用技术》

编 委 会

主 编 贺桂仁

副主编 刘晓峰 李国海 王承启

编 者 (按姓氏笔画排序)

马 娜	马宗斌	王虎德	王承启
王艳民	王桂芳	王新海	孔令均
乔宝建	任付超	刘晓峰	刘毅华
闫卫华	闫素红	许卫平	孙秋荣
杜远仿	杨璞霞	李 沛	李国海
李淑珍	吴 明	张 震	张东林
陈少国	陈文予	贺桂仁	贾新合
高 鹏	郭云秋	郭占坤	唐中杰
职承禄	韩新建	焦宏廷	蔡忠民

前 言

棉花是我国最重要的经济作物之一,棉纤维是纺织工业的重要原料。发展棉花生产,无论是对国民经济建设、出口创汇,还是增加农民收入、创造工农业劳动就业机会都具有十分重要的意义。自1999年棉花流通体制改革以来,国内棉花价格开始市场中形成。特别是加入WTO以后,我国的棉花生产面临着更为严峻的挑战,要在激烈的世界棉花市场竞争中占有一席之地,就必须依靠科技进步,走科技兴棉之路,进一步提高棉花单位面积的产量和纤维品质,并降低生产成本。长期以来,全国各地棉花单产水平很不平衡,其根本原因就是农民的植棉水平不同所致。因此,普及推广棉花优质高产栽培技术是当务之急。

为了适应棉花生产发展的需要,充分发挥栽培技术的增产潜力,提高棉花的市场竞争能力,我们在总结各地高产经验和近年来棉花科研新成果的基础上,编写了这本书。全书共有七章,比较系统地介绍了棉花栽培的生物学基础、棉花优良品种及利用、棉花种植制度、培肥土壤与肥水管理技术、棉花栽培新技术、棉田综合管理技术、棉花病虫害发生与防治技术等。本书理论联系实际,文字通俗易懂,既可作为基层农业技术推广人员更新知识的教材,也可作为农民指导生产的参考用书。

在本书的编写过程中得到了多方面的支持与帮助,参考了许多同志的研究成果和数据,在此一并致谢。由于时间仓促,加之编者水平有限,难免有疏漏和错误之处,恳请读者批评指正。

编者

目 录

第一章 棉花栽培的生物学基础.....	(1)
第一节 棉花的生育特性.....	(1)
一、无限生长习性	(1)
二、喜温好光习性	(2)
三、营养生长和生殖生长的重叠性	(2)
四、再生能力强	(3)
五、蕾铃脱落严重	(3)
第二节 棉花的形态特征.....	(4)
一、种子	(4)
二、根	(5)
三、主茎和分枝	(6)
四、叶	(7)
五、蕾和花	(8)
六、棉铃.....	(10)
第三节 棉花生长发育对自然条件的基本要求	(11)
一、热量条件.....	(12)
二、日照条件.....	(13)
三、水分条件.....	(14)
四、土壤条件.....	(14)
五、河南棉区的自然条件.....	(15)
第四节 棉花的蕾铃脱落与保蕾保铃的途径	(16)
一、蕾铃脱落的一般规律.....	(17)
二、蕾铃脱落的机理.....	(17)
三、控制蕾铃脱落的途径.....	(19)
第五节 棉花优质高产的基本规律	(19)
一、棉花产量的构成因素.....	(19)
二、棉株结铃的时空分布规律.....	(21)
三、实现棉花优质高产的主要技术环节.....	(22)

第二章 棉花优良品种及利用	(25)
第一节 棉花优良品种及选用	(25)
一、棉花生产对良种的要求	(25)
二、棉花优良品种的类型	(27)
三、品种利用原则	(29)
四、当前河南推广的主要棉花优良品种	(30)
第二节 棉花良种繁育技术	(38)
一、棉种发生混杂退化的原因及表现	(38)
二、棉花优良品种繁育技术	(40)
三、棉花种子检验	(42)
第三节 棉花杂种优势利用	(43)
一、杂交棉品种类型及其利用的技术途径	(44)
二、人工去雄授粉法杂交制种技术	(45)
三、核雄性不育系法制种技术	(47)
第三章 棉花种植制度	(48)
第一节 棉花种植制度概述	(48)
一、棉花布局的形成	(48)
二、棉花间作套种	(50)
三、棉区作物轮作换茬	(54)
四、棉花种植制度的演变	(55)
第二节 麦(油)棉两熟栽培	(57)
一、小麦与春播棉花套种	(57)
二、小麦与夏棉短期套种	(59)
三、麦(油)后移栽棉花	(61)
四、麦(油)后直播棉花	(62)
第三节 棉田高效多熟种植	(63)
一、棉田高效多熟种植的基本方式	(63)
二、棉田高效多熟种植的配套技术	(64)
三、棉田发展高效多熟种植的原则和要求	(68)
第四章 培肥土壤与肥水管理技术	(70)
第一节 土壤培肥技术	(70)
一、河南棉区的土壤类型	(70)
二、高产棉田的肥力标准	(72)
三、培肥土壤的技术途径	(73)

第二节 棉花高产施肥技术	(75)
一、棉花的需肥规律	(75)
二、营养元素的缺素诊断	(77)
三、棉花高产施肥技术	(79)
第三节 灌溉与排水	(82)
一、棉花的需水规律	(83)
二、自然降水对棉花生长发育及产量的影响	(85)
三、棉田灌溉与排水	(86)
第四节 中耕除草技术	(89)
一、棉田中耕技术	(89)
二、化学除草技术	(90)
第五章 棉花栽培新技术	(93)
第一节 棉花地膜覆盖栽培技术	(93)
一、棉花地膜覆盖的增产机理	(93)
二、棉花地膜覆盖的栽培技术	(94)
第二节 棉花育苗移栽技术	(99)
一、育苗移栽的作用	(99)
二、棉花育苗技术	(100)
三、棉苗移栽技术	(103)
第三节 化学调控与整枝技术	(105)
一、化学调控技术	(106)
二、整枝技术	(110)
第四节 合理密植技术	(113)
一、棉花种植密度的演变	(113)
二、合理密植的重要性	(113)
三、合理密植的增产原理	(115)
四、确定种植密度的原则	(116)
五、行株距配置	(117)
第六章 棉田综合管理技术	(118)
第一节 播种保苗技术	(118)
一、播前准备	(118)
二、播种技术	(122)
三、播后管理	(123)
第二节 苗期的综合管理技术	(123)
一、生育特点	(123)

二、综合管理技术	(125)
第三节 蕾期综合管理技术	(126)
一、生育特点	(127)
二、综合管理技术	(127)
第四节 花铃期综合管理技术	(130)
一、生育特点	(131)
二、综合管理技术	(131)
第五节 吐絮期综合管理技术	(133)
一、生育特点	(133)
二、综合管理技术	(134)
第七章 棉花病虫害发生与防治技术	(136)
第一节 棉花苗期病害的发生与防治	(136)
一、苗期病害的识别	(136)
二、苗期病害的发生规律	(137)
三、苗期病害的防治	(139)
第二节 棉花成株期病害的发生与防治	(141)
一、棉花黄萎病	(141)
二、棉花枯萎病	(143)
三、红叶茎枯病	(146)
第三节 棉花铃期病害的发生与防治	(147)
一、铃期病害的识别	(147)
二、铃期病害的发生规律	(149)
三、铃期病害的防治	(150)
第四节 棉花虫害的发生与防治	(151)
一、地老虎	(151)
二、棉蚜	(152)
三、棉红蜘蛛	(153)
四、棉蓟马	(154)
五、棉盲蝽	(155)
六、棉铃虫	(156)
七、棉红铃虫	(158)
八、棉小造桥虫	(159)
九、玉米螟	(160)
十、美洲斑潜蝇	(161)
十一、其他害虫	(162)
第五节 棉花害虫的综合防治技术	(164)

一、综合防治的策略原则	(164)
二、综合防治的主要技术途径	(165)
三、棉花害虫综合防治技术方案实例	(166)
附录	(169)
I 《硫酸脱绒与包衣棉花种子》农业行业标准	(169)
II 《棉花 细绒棉》国家标准	(175)
III 河南省棉花优质高产配套栽培技术规程	(188)
IV 常用化学肥料的有效成分含量和性质	(196)
参考文献	(197)

第一章 棉花栽培的生物学基础

棉花是纺织工业的重要原料,是世界上唯一由种子生产纤维的农作物。人们种植棉花的主要目的就是为了获得优质高产的棉纤维。在讲述棉花栽培技术之前,先了解棉花的形态特征,掌握棉花的生长习性,熟悉其优质高产的基本规律,从而可以根据理论原则,自觉地因地制宜,灵活运用栽培技术,对提高植棉技术水平具有重要的指导意义。

第一节 棉花的生育特性

棉花原产于高温、干旱、短日照的热带和亚热带地区,为多年生的亚灌木或小乔木。棉花野生的原始种经过长期的人工栽培和选择培育,并不断地向温带和干旱地区引种、驯化,才逐渐成为一年生的栽培种。在长期的自然选择和人工选择过程中,棉花的早熟、丰产、优质等符合人们所需要的优良性状,得到了充分改造和发展,但也保留了一些多年生植物的特性。这些特性与获得棉花优质、高产有着密切的联系,是采用技术措施的依据。

一、无限生长习性

当前培育的棉花品种由于都是从多年生棉花演化而来,因此,在其生长发育过程中,只要温度、光照等条件适宜,棉花植株就会像多年生植物一样,不断地生枝、长叶、现蕾、开花、结铃,持续生长发育。据研究,当温度保持在 15°C 以上时,在充足的水肥及光照条件下,棉花的根、茎、叶能不断地生长;当温度保持在 20°C 以上时,棉株就能不断地现蕾、开花和结铃。一些地区培育的“棉花王”就是利用了棉花这一特性来达到的。

目前,在生产上利用棉花无限生长习性这一特性夺取棉花高产,主要有以下三个方面:①改变种植方式,延长棉花的生长期。如将麦后棉改为麦套棉、将直播棉改为移栽棉等,通过提早播种,增加棉花的生长期,延长有效结铃期。②通过提高土壤温度,促进棉花生长。如通过地膜覆盖播种,特别是采用育苗移栽时再加盖地膜的移栽地膜棉,可有效促进棉花的生长,加快生育进程,延长有效结铃期,增加产量。③在棉花生长后期,通过及时加强水肥管理,保证棉株适度生长,可防止棉花早衰,多结中上部棉桃。一方面可用来弥补前、中期可能由于灾害等造成的损失;另一方面可在前、中期生长发育较好的情况下,获得更高产量。

棉花的无限生长习性,也有不利的一面。例如棉花中期易徒长,后期易贪青晚熟、

出现二次生长等。

从客观上讲,一个地区的生长季节有限,棉花在大田的生长期太长,不仅会影响到前茬及后茬作物的适时播种,而且使棉花遭受各种不良环境影响的概率也会增加,如低温冻害、风雹灾害、旱涝灾害、阴雨寡照、病虫为害等,反而不利于产量和品质的提高。因此,无限生长习性的利用必须因地制宜、因种制宜,视栽培条件和管理水平而定。

二、喜温好光习性

棉花是喜温作物,其生长发育期间需要较高的温度。同样是中熟品种,从播种到成熟要求 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的活动积温3 200~3 400 $^{\circ}\text{C}$,大大高于玉米、麦茬水稻等其他大田作物。而且在棉花生育的不同时期,对温度的要求也不同。如现蕾、开花和结铃的适宜温度为25~30 $^{\circ}\text{C}$,纤维发育的最低温度为15 $^{\circ}\text{C}$ 。当温度过低不能满足棉花要求时,棉株生长缓慢,各器官形成和发育推迟,影响棉铃和纤维的发育,造成低产、晚熟和品质下降。

棉花是好光作物。幼嫩叶片及其生长有向光性,白天叶片随阳光转动,日落后叶片稍下垂。阳光充足时,光合作用旺盛,制造、积累的有机养料多,植株健壮,节间紧凑,铃多铃大,纤维品质好;光照不足时,棉株容易徒长,现蕾开花数量减少,蕾铃脱落数量增多。棉叶的光饱和点高达7万~8万勒,而一般作物只有2万~5万勒。这表明在强光照射条件下,其他作物不能进行光合产物积累时,棉花却能正常地进行光合产物的积累。

在生产上,不同年份、不同地区的棉花产量和品质往往不同,其中一个重要原因就是棉花在生长发育过程中遇到的温度和光照条件不同所致。前期光照不足会使棉苗晚发,中期光照不足会增加蕾铃脱落,后期光照不足则会造成桃小籽秕,衣分低,产量不高。

三、营养生长和生殖生长的重叠性

根、茎、叶都是棉花的营养器官,具有吸收、制造、运输、储藏营养物质的功能,通常把它们的生长称为营养生长;蕾、花、铃是棉花的生殖器官,其主要生理功能是传种接代,通常把它们的生长发育称为生殖生长。在棉花生长发育过程中,现蕾即标志着棉株进入生殖生长阶段(实际上棉花在长到2~3片真叶时,就开始有花芽分化)。棉株从现蕾开始,既长根、茎、叶等营养器官,又有现蕾、开花、结铃等生殖器官的发育,即进入营养生长和生殖生长并进的时期,一直延续到吐絮,两者生长重叠的时间一般长达70~80天,占全生育期的2/3左右。

棉花营养生长和生殖生长的关系,既相互促进,又相互抑制。营养生长为生殖生长提供必要的物质基础。没有足够的叶面积和营养体“架子”,光合作用面积小,制造的有机养料不足,就会影响现蕾、开花和结铃,形成瘦弱株或早衰株;如果营养生长过旺,有机养料则主要消耗在茎、枝、叶的生长上,蕾、铃得不到足够的养料,往往大量脱落,从而出现“高、大、空”,形成徒长株。

由于棉花的生育期长,在其生长发育过程中,常常会遇到不良的气候条件,如夏涝、伏旱等,加上营养生长与生殖生长并进时间又长,这就决定了棉花栽培管理的技术性很

强。生产上只有协调好棉花生长发育与外界环境的关系、营养生长与生殖生长的关系,才能实现棉花优质、高产的目的。如果处理不当,不论是营养生长过旺还是营养生长不良,都会引起蕾铃脱落,达不到多现蕾、多结铃、结大铃的目的。

四、再生能力强

在棉花生长发育过程中,当外界环境条件或本身的生长状态发生改变时,棉株顶芽或其他器官受到损伤后,棉株就会从株体的一部分再形成一个新的个体,或者能够恢复失去的部分,这就是棉花的再生能力。棉株的再生能力一般随株龄增大逐渐减弱。

棉花的再生能力主要表现在:①当棉株顶芽受到病虫、雹灾或其他因素的影响而损伤时,棉株上部几个果枝叶腋里潜伏的腋芽就会迅速被激活,形成叶枝,并代替主茎成为新的生长中心。②棉株各枝条先出叶的腋芽恢复生长,形成赘芽。③棉株体内各种组织受伤以后,常常形成愈伤组织,从中再生产出不定根和不定芽。

利用根系的再生能力,采用棉苗移栽、蕾期深中耕的方法,使棉花的幼根伤断以后,促进大量侧根生长;中后期采用浅中耕措施,也是为了促进新根的发生,防止棉花的后期早衰。利用棉花枝条的再生能力,可在棉花受灾后,通过精心管理、创造适宜的环境条件,使原来潜伏的腋芽萌发长成新的枝条,再在新的枝条上长出分枝、叶、蕾、铃,从而获得一定的产量。某些地区示范“双秆棉”栽培,也是利用棉花的再生能力,来达到一株双秆,提高棉花产量。

再生能力强也有其不利的一面。如打顶过早或生长点被损伤后,往往促使棉株生长出许多无效的枝、叶和花蕾,既增加有机养料的无谓消耗,又容易招引病虫为害,降低产量和品质。因此,在生产上需要采取合理整枝、化学调控等措施,来控制这一无效生长。

五、蕾铃脱落严重

棉花具有无限生长习性,在适宜条件下能不断地现蕾、开花、结铃,所以单株结铃的潜力很大,加上结果枝和营养枝上的花蕾,单株现蕾数更多,产量潜力更大。理论上,一株棉花能结很多棉铃,但实际生产中,棉株最终能收获的有效铃一般只有几个或十几个,蕾铃脱落率一般为60%~70%,甚至高达90%。因此,深入地了解蕾铃脱落的规律和机制,研究如何减少蕾铃脱落、提高棉株成铃率,对提高棉花产量有着重要意义(具体见本章第四节)。

此外,棉花的生长发育还有以下几种特性:①结铃具有明显的自动调节和补偿能力。一般坐桃早、前期结铃多的棉株,容易早衰,后期结铃少;前期脱落多的棉株,只要加强管理,可以增结后期伏桃和秋桃。近年来,示范推广的去早蕾技术,就是利用棉花结铃具有自动调节习性的一项重要增产措施。②株型可塑性强。棉株的大小、高低,以及群体的长势长相等,都可因环境条件和栽培措施而变化。株型的可塑性,为在不同条件下培育理想株型、建立高光效群体结构提供了条件。如在肥水条件较差、无霜期较短的地区,可选用早熟品种,采取小株、密植、早打顶的技术途径,通过充分发挥群体的增

产潜力实现棉花高产;在肥水条件较好的地区,采用稀植、大株,通过充分发挥个体的增产潜力,同样可以夺取高产。③棉花比较耐旱、怕涝。棉花根系强大,主根入土深,侧根分布广,能够充分利用土壤深层水分,所以比较耐旱。但这并不是说棉花完成其生育周期不太需要水分,相反,棉花生长发育的不同时期都需要一定的土壤含水量,特别是在花铃期,一旦干旱,就会引起蕾铃大量脱落或造成铃轻籽瘪,甚至植株早衰。棉花苗期受涝,病害多;中期受涝,蕾铃脱落多;后期受涝,早衰多。

第二节 棉花的形态特征

棉花是根深、叶茂、分枝多、开花期长的大株作物。棉花从种子萌发开始,经过发根、增叶、长茎、分枝等营养器官的生成,在此基础上进行花芽分化、现蕾、开花、结铃、吐絮等生殖器官的发育,至种子成熟,完成其生育周期。在结构和功能上,各器官之间有明显的差异,既密切联系又相互影响,生长发育也彼此制约,从而构成一个有规律的有机整体。

一、种子

(一)种子的形态

棉花的种子是由子房中的胚珠受精发育而成的,多为圆锥形、卵圆形或呈不规则的梨形。种子尖端有一个棘状突起为子柄,子柄旁有一小孔,称发芽孔,系珠孔遗迹;种子钝端为合点端;种皮上有脉纹,种子的侧面有一道缝线,叫种脊,连贯于子柄与合点之间。在种子萌发时,合点端张开缝隙,成为吸水与通气的主要通道;胚根则从发芽孔穿出。成熟种子的种皮(俗称棉籽壳)坚硬,呈黑色或棕褐色;未成熟种子的种皮较软,呈浅红棕色、浅黄色乃至白色。

一般品种的种子长8~12毫米,宽5~7毫米。种子的大小以100粒成熟种子的重量(克)来表示,称为子指。陆地棉的子指一般为9~11克,海岛棉为11~12克。

(二)种子的结构

棉花成熟种子主要由种皮(又称棉籽壳)和种胚(又称种仁)两部分构成,还有一层乳白色的薄膜,紧包于种胚之外,为胚乳遗迹。

1. 种皮 种皮由表皮层、外色素层和厚壁细胞层、栅栏细胞层、内色素层和乳白色层组成。栅栏细胞层虽然只有一层细胞,但是几乎占种皮厚度的一半以上,木质化。在合点端没有栅栏细胞层,在发芽孔周围的栅栏细胞层较薄,种子萌发时,这两处都是吸水、通气的重要通道。

2. 种胚 种胚由子叶、胚芽、胚轴和胚根四部分组成。子叶一般为两片,一片稍大,另一片稍小,肾形或略近半圆形,在种皮内呈“S”形折叠的乳白色薄片。子叶上的腺体呈褐色或紫红色。子叶的体积占居胚的绝大部分,是种子储藏营养物质的主要器官。胚芽位于两片子叶着生处的中间,将来发育成主茎及茎端生长点,肉眼不易看到。胚根位于胚轴的下端,被子叶包裹着,种子萌发时,胚从珠孔伸出,发育成主根。胚轴是

胚根与胚芽中间的轴段,将来发展成子叶节以下的一段主茎,幼苗时称为下胚轴。子叶与真叶间的一段则称为上胚轴。

3. 胚乳痕迹 这是贴在种皮里面的一层灰白色薄膜,原是数量很大的胚乳细胞,种子成熟过程中被幼胚吸收,只剩下一层薄膜。

(三)种子的成分

棉花种子含有大量营养物质,因棉种及品种的不同而异,并受种子成熟度和饱满度的影响。成熟棉籽各种成分的平均值大致为:碳水化合物 23%,脂肪 22%,蛋白质 20%,粗纤维 20%,水分 10%,灰分 5%。

棉籽包括种仁和棉籽壳两部分。种仁约占棉籽重的 60%,其成分以油脂和蛋白质为主,还含有一定量的棉酚和灰分等。其中脂肪占 35%~46%,蛋白质 30%~35%,碳水化合物 15%左右。棉籽壳约占棉籽重的 40%,其组成成分以粗纤维和碳水化合物为主,棉籽壳含纤维素 37%~48%、多缩戊糖 22%~25%、木质素 29%~32%,另外含有少量的蛋白质 3%左右、脂类 5%左右和无机盐 2%~3.5%等。其中,所含无机盐主要是钾和磷,分别占无机盐总量的 40%和 10%。

(四)种子寿命

影响种子生活力的因素主要是种子的含水量和储藏温度。一般来说,干燥、低温、密闭是储藏种子的重要条件。在自然条件下储放含水量为 11%以下的种子,其生活力可保持 3~4 年。在常温下,种子的安全含水量为 8%~10%。只要含水量不超过 12%,种子就可以储存到次年播种期间;含水量为 15%~17%的种子,储存半年后大部分将失去发芽能力;含水量为 18%~20%的种子,经过 1~2 个月后,大多就不能发芽。因为种子含水量大时,呼吸旺盛,消耗养分多,从而使种子失去发芽功能。所以,生产上收摘种子棉后,强调要及时晾晒,使棉籽含水量下降到 12%以下,以利于棉种的储藏和发芽。

二、根

(一)根的功能

根是棉花的主要吸收器官,吸收土壤中的矿质养分和水分供棉株生长利用。同时根还有固定棉株和合成养分的作用。根的吸收及合成机能的的活动区域仅限于各级侧根和主根的主根尖部分,其长度一般不超过 10 厘米,根尖以外的根只起输导和固定作用。

(二)根系的形成

棉花属直根系作物,其根系由主根、各级侧根及根尖附近的大量根毛组成。棉花主根是种子萌发时由胚根向下伸长发育而成,从主根上分生出一级侧根,在一级侧根上分生出二级侧根。在适宜条件下,可继续生长出三级、四级乃至五级侧根。一株棉花的根系重量占全株重量的 10%左右。棉花根系的形成大致分为 4 个时期。

1. 根系发展期 从种子萌发到现蕾为根系发展期。此期根系生长每天伸长 2.5 厘米,而地上部分则生长很慢,日增长仅 0.4~0.5 厘米。据原河南农学院测定:棉花子叶期,主根长度为茎高的 2.8 倍,1 片真叶期为茎高的 3.6 倍,2 片真叶期为茎高的 3.7

倍,现蕾期为茎高的 4.3 倍。

2. 根系生长旺盛期 整个蕾期是主根和侧根的生长旺盛期,主根每天伸长 2.5 厘米,深度可超过 1 米;侧根也迅速横向生长扩展,可达 50 厘米。

3. 根系吸收高峰期 花铃期为根系的吸收高峰期,根系网基本建成,吸收水分和养分最多,但发根能力逐渐下降,所以花铃期不宜伤根。

4. 根系活动机能衰退期 花铃期以后,根系生长减慢,主侧根逐渐停止生长和延伸,到了棉花吐絮期间,根系开始衰亡,吸收养分的能力明显下降。

(三)根系的形态

棉花根系的形态,因栽培条件不同而异。在露地直播条件下,棉花的根系呈倒圆锥形网状结构。主根垂直入土深度可达180~200 厘米,侧根多分布于地表下10~30 厘米土层中,上部侧根横向扩展可达60~100 厘米,下部侧根伸展较近。在采用地膜覆盖直播棉花时,由于土壤环境条件的变化,棉株根系主根深长,侧根发生在近地面,侧根数量是上层多而密集,下层少而稀疏,形成上密下疏、分布不均的伞状根系。当采用营养钵育苗移栽棉花时,由于棉苗的主根和侧根受到伤断,形成上下两层根群形态:在主根8~10 厘米范围内的一级侧根伤断处发生许多支根和小支根,形成近似放射状的上层根群;在主根8~10 厘米伤断处也产生一小群侧根,形成近似放射状的下层根群,常呈鸡爪形。

棉花根系的形态及其在土壤中的空间分布状况,直接影响其生理功能。地膜覆盖直播棉花,由于侧根主要发生在近地面土壤,所以其抗倒伏能力不如露地直播棉花;育苗移栽棉花,由于主根折断,侧根入土较浅,所以其耐旱、抗倒能力不及直播棉花。

在棉花生产中,根据根系的消长规律,人们可以通过控制根系生长来调控棉株的生长发育。在蕾期,可采用深锄伤根的措施,以减少棉株对水肥的吸收,防止棉株旺长;而花铃期则应注意保护根系,以充分吸收耕作层水肥,防止棉株早衰,保证多坐棉桃。

三、主茎和分枝

(一)茎枝的功能

主茎和分枝是棉株地上部分的躯干,是棉株体内水分和养分运输的通道,对植株的地上部分起到支撑作用,是决定叶层与结铃部位空间分布的重要因素。

(二)棉枝的分类

棉株的分枝有果枝和叶枝(营养枝)两种类型。棉株分枝是由主茎上的腋芽分化发育而来的。活动的腋芽分为叶芽和混合芽两种。其中叶芽发育成叶枝,混合芽发育成果枝。叶枝与果枝的具体区别见表1-1。果枝出现的早晚,因品种而异。一般早熟品种果枝始节位低,晚熟品种果枝始节位高。

根据果枝节数的遗传特性,通常又把棉花果枝分为三种类型:①零式果枝。果枝不伸长,无果节,棉铃直接着生于主茎叶腋间,俗称“猴爬杆”、“霸王鞭”。②Ⅰ式果枝。只有1个果节,节间很短,棉铃常丛生于果节顶端。③Ⅱ式果枝。具有多节果枝,在适宜条件下可以不断延伸增节,又称为无限果枝型。目前,生产上种植的棉花品种绝大多数

属Ⅱ式果枝。

表 1-1 棉花叶枝与果枝的区别

名 称	叶 枝	果 枝
分枝类型	单轴分枝	多轴分枝
枝条长相	斜直向上生长	近水平方向曲折向外生长
枝条横断面	略似五角形	近似三角形
发生节位	主茎下部	主茎中部、上部
顶端生长锥分化	只分化叶和腋芽	分化出 2 片叶后即发育成花芽
先出叶与真叶的分布	第一片叶为先出叶,以后各叶均为真叶	各果节第一、第二片叶分别为先出叶和真叶
节间伸长特点	第一节间不伸长,其余各节间均可伸长	奇数节间不伸长,偶数节间伸长
叶序	呈螺旋形互生	左右对生
蕾铃着生方式	间接着生	直接着生

(三)茎枝的生长

种子萌发出苗后,由胚芽的生长锥经过增殖、分化和生长,逐步形成主茎,并在其节上产生侧生器官——主茎叶和腋芽,再由腋芽形成分枝。节间依次伸长,使主茎增高,分枝扩展。棉株的幼茎一般横切面略呈五边形,老茎则变为圆柱形。正在伸长的节间呈嫩绿色,老化的节间转为紫红色或深绿色。茎的皮层中含有黑褐色的色素腺体,茎枝表皮上大多长有茸毛。

棉株成熟时,一般主茎高达100~150 厘米,营养枝有2~4 个,果枝有10~16 个。根据果枝的长短和空间分布,棉花株型可划分为塔形、筒形、倒塔形和丛生形。

四、叶

(一)叶的功能

棉叶是棉株的主要光合器官,光合面积约占棉株总光合面积的 78%,全株 90%以上的光合产物来自棉叶。同时叶片还具有蒸腾、储藏和吸收三大功能。

(二)叶的种类

棉叶分为子叶、先出叶和真叶 3 种。

1. 子叶 子叶是在种子内胚发育成熟过程中形成的,2 片子叶呈重叠包卷状,种子萌发及出苗后,子叶平展,颜色便很快从淡黄色转为绿色。陆地棉的子叶为肾形,绿色,基点呈红色,宽约 50 毫米;海岛棉的子叶稍大,近似半圆形,深绿色,基点呈淡绿色。

子叶功能一般可以持续 30 多天。在 3 片真叶前,种子萌发和幼苗早期生长所需要的营养物质,主要由子叶内储藏和制造的有机养料供给。子叶脱落后,在主茎上留下 1 对痕迹,称为子叶节。