

MIANHUA GAOCHAN
KANMIAO YU
YINGYANG
ZHENDUAN

棉花高产看苗 与营养诊断

江西科学技术出版社

棉花高产看苗与营养诊断

刘 献 国 编 著

江西科学技术出版社

一九八六年·南昌

棉花高产看苗与营养诊断

刘 献 国 编 著

江西科学技术出版社出版

(南昌市新魏路)

江西省新华书店发行 江西省瑞昌县印刷厂印刷

开本787×1092 1/32 印张 8.875 字数20万

1986年6月第1版 1986年6月第1次印刷

印数1—4,530

统一书号:16425·30

定价:1.40元

序

在“经济建设必须依靠科学进步，科技工作必须面向经济建设”方针的指引下，《棉花高产看苗与营养诊断》一书，现在同读者见面了。

本书在写作过程中，遵循了理论密切联系实际的原则，在论述棉花生物学特性的基础上，从高产棉花合理生育进程出发，阐明了不同类型棉花各个生育时期长势长相的动态指标，论述了有关营养元素对棉花生育的影响，介绍了看苗与营养诊断、原因分析及其防治的方法，为棉花高产栽培技术标准化提供了较多的科学依据。

全书内容新颖，论点鲜明，论据充分可靠，论断准确。它是作者多年来深入试验调查研究，进行棉花高产栽培实践的科学总结；同时也反映了棉花高产栽培技术的基本经验。因此，它的出版，必将对提高棉花栽培技术水平，促进棉花生产的发展，起到积极的作用。

作者是一位长期战斗在棉花生产第一线的中年科技工作者，由于他在工作中善于学习，努力积累资料，精心总结，坚持不懈，才能撰写成这样一本好书。我们阅后有感，欣然命笔，特作此序。

江西农业大学 肖文俊

江西省农科院 王亨来

一九八五年七月二十三日于南昌

目 录

序

第一章 棉花高产看苗与营养诊断的生物学基础

第一节 棉花的脾性.....(1)

一、喜温好光性.....(1)

二、无限生长性.....(2)

三、植株可塑性.....(3)

四、两长重叠性.....(3)

五、自动调节性.....(4)

六、重新生长性.....(4)

七、广泛适应性.....(5)

第二节 棉花的生长和发育.....(6)

一、棉花的营养生长.....(9)

(一)棉花根的生长与功能.....(9)

(二)棉花茎、枝的生长与功能.....(12)

(三)棉花叶的生长与功能.....(16)

二、棉花的生殖生长.....(24)

(一)棉花蕾的发生与发育.....(24)

(二)棉花的开花、授粉、受精.....(28)

(三)棉花的现蕾、开花规律.....(29)

(四)棉铃的发育.....(30)

(五)种子的发育.....(33)

(六) 纤维的发育·····	(34)
(七) 蕾铃脱落的生物学规律·····	(37)
三、营养生长与生殖生长的 关系·····	(42)
(一) 营养生长是生殖生长的基础·····	(42)
(二) 营养生长与生殖生长矛盾不同时期的程度·····	(44)
(三) 营养生长与生殖生长矛盾对立、统一的表现·····	(45)
四、长势长相与生理变化的 关系·····	(55)

第二章 棉花高产的看苗诊断

第一节 出苗期的 诊断·····(56)

一、出苗期的生长 特点·····	(56)
(一) 吸水膨胀·····	(56)
(二) 萌动转化·····	(56)
(三) 发芽生长·····	(57)
二、出苗期的 诊断·····	(58)
(一) 形态的诊断·····	(58)
(二) 原因的诊断·····	(58)
三、出苗期的 措施·····	(61)

第二节 苗期的 诊断·····(69)

一、苗期的生育 特点·····	(69)
二、苗期看苗的 诊断·····	(71)
(一) 形态指标的诊断·····	(71)
(二) 原因的诊断·····	(71)
三、苗期的 措施·····	(94)
(一) 防弱产生, 治弱转壮·····	(94)
(二) 防止旺苗, 治旺转健·····	(111)

第三节 蕾期的诊断.....(113)

一、蕾期的生育特点.....(114)

二、蕾期的看苗诊断.....(116)

(一)形态指标的诊断.....(116)

(二)原因的诊断.....(120)

三、蕾期的措施.....(125)

(一)治弱促发,发中求稳.....(125)

(二)防治疯长,治疯转稳.....(130)

第四节 花铃期的诊断.....(134)

一、花铃期的生育特点.....(134)

二、花铃期的看苗诊断.....(135)

(一)形态指标的诊断.....(135)

(二)原因的诊断.....(140)

三、花铃期的措施.....(147)

(一)防衰促发,花盛桃多.....(147)

(二)防旺产生,治旺转健.....(158)

第五节 吐絮期的诊断.....(162)

一、吐絮期的生育特点.....(163)

二、吐絮期的看苗诊断.....(164)

(一)形态指标的诊断.....(164)

(二)原因的诊断.....(167)

三、吐絮期的措施.....(168)

(一)防治秋后早衰.....(168)

(二)防治晚熟烂桃.....(170)

第六节 棉花特殊栽培的看苗诊断.....(177)

一、两熟连作的看苗诊断.....(178)

(一) 两熟连作棉花的生育特点·····	(178)
(二) 两熟连作棉花的生育指标诊断·····	(179)
(三) 两熟连作棉花的促弱控疯的高产技术·····	(181)
二、稻棉轮作棉花的看苗诊断·····	(183)
(一) 水改旱植棉的特点·····	(184)
(二) 水改旱棉花的生育指标诊断·····	(186)
(三) 水改旱棉花促弱控疯的高产技术·····	(189)

第三章 棉花高产的营养诊断

第一节 棉花的营养特点·····(194)

一、棉花的需肥特点·····	(194)
(一) 棉花不同生育时期吸收三要素的比例·····	(196)
(二) 棉花不同生育时期对养分吸收的变化·····	(197)
(三) 肥料对棉株速效养分含量的作用·····	(202)
二、棉花的营养代谢特点·····	(203)
(一) 棉花的碳素营养代谢·····	(204)
(二) 棉花的氮素营养代谢·····	(206)
(三) 棉花各生育期的代谢特点·····	(210)

第二节 棉花的氮素营养诊断·····(213)

一、氮素对棉花的作用·····	(213)
二、氮素对棉花的效果·····	(215)
三、棉株氮素营养的诊断·····	(220)
四、氮肥的施用·····	(222)

第三节 棉花的磷素营养诊断·····(228)

一、磷素对棉花的作用·····	(228)
二、磷素对棉花的效果·····	(230)

三、棉株磷素营养的 诊断	(233)
四、磷肥的 施用	(235)
第四节 棉花的钾素营养 诊断	(241)
一、钾素对棉花的 作用	(241)
二、钾素对棉花的 效果	(243)
三、棉株钾素营养的 诊断	(245)
四、钾肥的 施用	(246)
第五节 棉花的其它营养元素 诊断	(251)
一、棉花的硼素营养 诊断	(251)
(一)硼素对棉花的作用和 效果	(251)
(二)棉株的硼素营养 诊断	(254)
(三)硼肥的 施用	(256)
二、棉花的钙素营养 诊断	(258)
三、棉花的镁素营养 诊断	(261)
四、棉花的硫素营养 诊断	(262)
五、棉花的锌素营养 诊断	(263)
六、棉花的锰素营养 诊断	(265)
七、棉花的铁素营养 诊断	(266)
八、棉花的铜素营养 诊断	(267)
九、棉花的钼素营养 诊断	(267)
十、棉花的钠素 营 养	(268)
十一、棉花高产营养诊断手段的 提示	(269)
附 录	(270)
棉花的生育与产品的考测 方法	(270)

后记

第一章 棉花高产看苗与营养

诊断的生物学基础

了解棉花一生的发生、发展、衰亡的过程和它的脾性，掌握营养生长和生殖生长的规律，这是棉花高产栽培看苗诊断和营养诊断的基础。

第一节 棉花的脾性

棉花原产热带、亚热带地区，本来是多年生的木本植物；后来引种到温带，经过长期的驯化，不断的人工选择和培育，渐渐改造成为一年生的作物。据文物证明，棉花至少有五千多年的栽培历史。今天栽培的棉花在个体发育过程中，在一定程度上仍反映出原有系统发育的特性，保留了原有的喜温好光、根深棵壮、再生能力强、无限生长等习性；作为对不良环境条件形成的一种生理调节反应——蕾铃脱落的习性，在进化过程中仍保留了下来。同时，在长期的人工培育过程中，按照人们的需要也充分发展了早熟、丰产、优质的特性。在逐步向温带引种的过程中，原有的短日照型被改造成中间日照型，从而使棉花在区域分布上具备了更加广泛的适应性。根据棉花生长发育对环境条件的要求，它的主要脾性是：

一、喜温好光性

棉花喜温好光表现在生长发育过程中，需要较高的温度，

较强的光照，怕冷、怕荫。

喜温、怕冷：棉花各个生育时期对温度都有一定的要求，生长发育最适宜温度是 $25\sim 30^{\circ}\text{C}$ ，不同生育时期的温度要求不同。在一定的温度范围内，棉花的生育进程，随着温度升高而加快，生育期也相应缩短。但喜温也是有极限的，温度高于 35°C 对棉花生育不利，影响光合作用和花粉发育。温度过低对棉花生育也不利，苗期过冷易死苗，蕾期过冷不发苗，后期过冷“水果桃”。早春地表温度降到零下 $0.5\sim 1.0^{\circ}\text{C}$ 时，棉苗就会冻死；气温降至零下 $2\sim 4^{\circ}\text{C}$ 时，植株几小时内就会死亡。

好光、怕荫：棉花是喜光作物，一生好光。棉叶具有明显的向阳性，日落后叶片下垂。阳光充足时光合作用旺盛，制造、积累的有机养料多。棉叶的光补偿点一般为 $1000\sim 2000$ 米烛光，在光补偿点以上随着光强的增加，光合作用强度也相应增强；光强上升到 $7\sim 8$ 万米烛时，棉叶达到光饱和点。因此，棉花比一般作物光饱和点 $2\sim 5$ 万米烛光要多 $3\sim 5$ 万米烛光。

二、无限生长性

棉花在生长发育过程中，只要温度、光照、肥水等环境条件适宜，就能象多年生的植物一样，不断地生长发育，不断地进行纵向生长和横向生长，主茎生长点持续分化生长，增生果枝，果枝生长点也可不断延伸，增生果节、现蕾、开花结铃，从而使营养生长和生殖生长延续进行。如河北束鹿县栽培的一株岱字15号棉花王，株高3.5米，果枝25个，最长的一枝达7米，从果枝上又发杈长出的亚果枝510个，共座桃达1560个，并有花蕾500多个。再如华南棉区一些终年无霜的地方，有的宿根棉

花能连续生长20~30年。因此，如何充分发挥棉花无限生长习性的生产潜力，是高产栽培中一个值得探讨的问题。

棉花有无限生长习性和有限的生长季节，这是一对矛盾。我们应当利用它的无限生长习性，在生产上通过提早育苗移栽、地膜育苗和防早衰等措施尽可能延长开花结铃期，也可通过打顶心、摘边心或化学控制的方法，控制无效果枝和花芽原基的发生，确保有效果枝、花蕾的发育，发挥群体和个体的增产潜力。

三、植株可塑性

棉花的株型有很大的可塑性。不同的棉花品种，株型差别很大，根据果枝和果节的长短，一般分为“0式”到“4式”五种类型；根据果枝和叶枝的分布情况及果枝长短，又可分为塔型、筒型、矮丛型三种。因此有的长成“猴上杆”，有的长成“小法国梧桐树”。从栽培生产来看，同一品种，有的稀植大棵，株高枝长、叶大、株型松散。有的密植小棵、株矮、枝短、叶小、株型紧凑。它们之间的株型大小往往可以相差几倍甚至数十倍，乃至上百倍。株型这样大的可塑性，给棉花丰产栽培带来了丰富的内容。

鉴于棉花株型的特大可塑性，人们可以利用不同的栽培条件和技术，诸如调节种植密度、行株距的配置方式，以及有计划的整枝和肥水、化学调控来控制塑造棉花的合理株型。以便在不同条件的地区夺取高产。例如在肥水条件较差的地区，采用短果枝、早熟品种，走小株、密植、早打顶的路子，充分发挥群体的增产潜力，由低产变高产；在肥水条件较高的地区，一般选用茎秆粗壮、长势健旺、后劲足的中熟品种，走宽行、大棵的路子，充分发挥个体的增产潜力夺取高产。但根据目前情况，大多

数地区都是采用中熟品种、中密度栽培，以充分利用时间、空间、光照和现有生产条件，发挥个体和群体两者的增产潜力。

四、两长重叠性

棉花一生中，只有很短的营养生长期。一熟棉花在二、三叶期，麦套棉花在四叶期前就开始进入营养生长和生殖生长同时并进期，这段时期大约占棉花生育期（出苗到吐絮）的67.2~89.7%，而播种期越迟，由于受温度的影响，营养生长更短，两长重叠的时间相对更长（表1—1）。

表1—1 棉花营养生长与生殖生长并进期占生育期(%) (高谬等)

种 植 方 式	品 种	营养生长期 (出苗到花 原基分化) (天)	营养生长与生殖 生长并进期 (花原基分化 到吐絮) (天)	生 育 期 (出苗到吐絮) (天)	并进时期占生 育期的百分比 (%)
一 熟 棉	岱字15号	25~28	89~92	117	76~78.6
麦 套 棉	岱字15号	45	92	137	67.2
麦后直播棉	江苏1号	15	94	109	86.2
麦后直播棉	黑山1号	10	87	97	89.7

由于营养生长与生殖生长并进的时间长，这就构成了棉花一生中生长发育的复杂性。营养生长与生殖生长之间的关系是棉花一生中最基本的一对矛盾。棉花在外界不良环境条件影响下，这一对矛盾首先激化，最后引起棉株内部生理过程的不平衡而导致花芽退化和蕾铃脱落。

五、自动调节性

棉花的自动调节性主要表现在蕾铃脱落和结铃性两个方面。

蕾铃脱落，是棉花通过内部生理调节以适应不良环境的一种习性。一般棉田蕾铃脱落率达60~80%，有时高达90%。其

中生理脱落的占40~50%，病虫害脱落约占15~25%，机械损伤脱落的约占5%左右。

棉花结铃也表现自动调节的能力。一般是座桃早，前期结铃多的棉田，往往营养器官容易衰弱，后期不容易结铃，必须预先采取措施，防止早衰。而前期脱落多和结铃晚的棉田，只要加强管理也可增结后期伏桃和秋桃，以弥补前期损失，但也要防止贪青晚熟。

我们在生产上灵活掌握棉花这一脾性，采取有效措施，协调营养生长与生殖生长的关系，使棉花早发、稳长、不早衰，才能三桃俱全，上中下满桃。

六、重新生长性

棉花的地上部分和地下部分都表现重新生长的脾性，具有较强的再生能力，其主要表现是：

腋芽：棉株顶芽被虫害或机械损伤后，腋芽萌发的分枝，可以代替主茎继续生长；当遇到雹灾，棉花被打成光秆，只要在一定的季节内（有一定的有效蕾期）加强培育管理，腋芽即可萌发，长枝生叶结铃；一些早衰的棉田，在大量吐絮之后，若气温、肥水条件适宜，棉棵余劲集中攻到一些腋芽上，常能引起“二次生长”。

茎秆：棉花的茎秆，具有发达的韧皮部、活跃的形成层和坚硬的木质部，因此对各种机械损伤有一定的抵抗能力，且愈伤能力也较强。

根系：棉花中耕，切断了一些侧根，不久之后，反而长出更多的新根，使根系发育更加旺盛。所以中耕能刺激棉花根系的发育。棉花育苗移栽，由于折断了主根，伤了一些侧根，刺激了根系的发育，形成了鸡爪形的发达根系。

由于棉花具有重新生长能力，表现出一种稳定高产的可能性。一是增强了抗灾能力，灾后只要及时加强管理，仍能恢复生机；二是能补救一些农业措施的失误。如虫害、早衰，只要迅速采取针对措施，能挽回部分损失；三是丰富了栽培育种内容，可利用重新生长能力，使嫩枝扦插生根、发育成新株。也可用不同的棉株进行嫁接，培育出新的无性杂交种。

七、广泛适应性

棉花在生长发育过程中，喜欢温暖的气候、较强的阳光、深厚的耕作层、松软的土壤、中性反应的酸碱度、较高的肥力，但它对这些条件的要求并不苛刻，而表现有较大的可塑性。

我国土地辽阔，自然条件比较复杂，耕作制度也不一样，除青藏高原、内蒙古高原及最北部的黑龙江和吉林两省因受热量限制外，棉花种植遍及全国25个省、市、自治区，南北跨越26个纬度。无论是在海拔一千多米的巴山之颠，还是在低于海平面的吐鲁番盆地；无论是丘陵红壤，还是湖区低湿淤土上；无论是老盐碱窝，还是梯薄地到处都有高额丰产的典型。这就说明棉花不仅在良好的生育环境能获得高产，而且在处于旱、涝、瘠、酸、盐碱、低温等不良的生育环境里，仍表现有较强的适应能力，具有着广泛的适应性。

第二节 棉花的生长和发育

棉花属被子植物锦葵目锦葵科，棉族，棉属。棉属的分种方法，随着科学技术的发展，除了考虑形态特征以外，还注意到细胞学、遗传学、生理学、生态学和血清学等方面的性状，现

在普遍按细胞染色体组的分类方法，将棉属分成35种，但大部分是野生种，其中二倍体（ $2n=26$ ）棉31种，四倍体（ $4n=52$ ）棉4种。我国栽培的棉种有四个，划分为两大类。第一类是旧世界棉，原产于东半球。它具有13对染色体的同源二倍体种，其叶、花、铃、种子都很小。中棉和草棉属此类。第二类是新世界棉原产于西半球。它具有26对染色体的异源四倍体，其叶、花、铃、种子都比较大，陆地棉和海岛棉属此类。按它们之间杂交能否结实推断为新世界栽培棉是由旧世界棉和二倍体的新世界野生棉种杂交而成的。

棉花的一生，由种子萌发开始，经过发根、生叶、长茎、分枝等营养器官的生长，并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，直至种子成熟，完成其生活史。按其器官的形成次序和生育进程，一般可分为：萌发出苗期、苗期、蕾期、开花结铃期和吐絮成熟期五个生育时期。棉花各个生育时期所需的时间长短不一，且随品种特性、环境条件及栽培方法不同而有所不同。一般来讲，岱字15号系统的品种，从播种到收花完毕的整个生育过程约需210天左右，其中播种到出苗约需7~14天，出苗到现蕾45天左右，现蕾到吐絮50天左右，吐絮到拔秆75天左右。每个生育阶段都有各自的生长中心和一定的生育特点。随着棉花生育时期的转换，其生育中心亦依次转移。萌发出苗期，种胚中的贮藏物质迅速转化为幼苗的结构物质，此时下胚轴和根系的生长占优势；苗期和蕾期，生育中心渐次由根系转向茎、叶营养生长，花铃期，以地上部分生长为主，蕾、花、铃的生长开始超过茎、叶，生育中心逐渐由营养生长转向生殖生长；吐絮期营养生长逐渐衰退，营养物质逐渐集中运往棉铃，此时棉铃的生长占绝对优势。由此可见，棉花根、茎、叶等营养器官的相继形成，以及

表 1—2 棉花生育进程与产量形成。

月 份	4	5	6	7	8	9	10	11
旬	中 下	上 中	上 中	上 中	上 中	上 中	上 中	上 中
季 节	中 雨	上 夏	下 小满	上 芒种	下 夏至	上 小暑	下 大暑	上 立秋
生 育 期	播 出	种 苗	花 原 基 分 期	现 蕾	开 花	吐 絮	寒 露	霜 降
根 系	主根始长	侧根始长	侧根大量形成	根系生长高峰	根系基本定型	小侧根和根毛大量滋生	活动机能衰退	
茎 枝	始长	始长	开始形成	生长加快	增长高峰	生长停滞	生长减慢	
叶	2片	4片	平展 10片	18-20片	分化高峰	叶面积增长高峰	叶面积减退	
花 器 官	花 蕾	花 蕾	开始分化	分化高峰	开始现蕾	现蕾高峰	临界期	
棉 铃			开始现蕾	现蕾高峰	开始开花	开花高峰	有效蕾终止	
决定产量 因素时期	——决定每亩株数——		——决定每株铃数——		——决定铃重——		——决定吐絮——	
生育特点	营养生长		营养生长		营养生长		生殖生长	