

棉花知识百科

MIANHUA ZHISHI BAIKE

季道藩 主编

汪若海 潘家驹 副主编



中国农业出版社

S562
12

书号 (CIP) 目

编出业农中国：京北一 编主著编季\梓百只版农中

棉花知识百科

主 编 季道藩

副主编 汪若海
潘家驹

中国 农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

棉花知识百科/季道藩主编. —北京: 中国农业出版社, 2001.6

ISBN 7-109-06868-4

I. 棉... II. 季... III. 棉花-基本知识 IV. S562

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 25735 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 郭永立 宛秀兰

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2001 年 11 月第 1 版 2001 年 11 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm × 1168mm 1/32 印张: 5.625

字数: 138 千字 印数: 1 ~ 1100 册

定价: 15.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

前 言

本书原是《中国农业百科全书·农作物卷》的一个分册，书名为《棉花》。1986年出版后，受到广大读者的欢迎与好评。未几，所印万册，即告售完。经中国棉花学会提议，应广大棉花科研、生产、教育工作者的要求，在中国农业科学院棉花研究所的支持下，我们组织有关专业人员对本书进行了修订，并独立称之《棉花知识百科》。

20世纪是中国棉业发展取得辉煌成绩的历史时期，特别是20世纪最后的20年间，我国棉花生产有了新进展，总产跃居世界第一，棉花科技也有新的突破，许多方面达到国际先进水平。现在正是进入21世纪的时候，在原书汇集了近百年有关棉花科学研究和生产技术成果的基础上，着重增补近十多年来棉花的新技术、新成就、新进展。这对丰富本书专业内容，增加科技含量，进而为促进新世纪我国棉花事业的发展，具有重要的积极意义。

本书原则上按《中国农业百科全书》编写的宗旨和要求，采取条目的形式，简要、系统、准确地介绍有关棉花的基本理论、基本知识和基本技术。主要内容取材于国内，适当介绍国外情况。在概述基本理论的同时，重视应用技术的介绍。全书共设67个条目，插图35幅。条目释文力求简明扼要，深入浅出。书后附有条目英文索引，以便读者查阅。

本书主要由我国棉花界20多位卓有成就的学者和专业工作

目 录

前言

条目分类目录

棉花	1
世界棉花生产概况 (见棉花)	17
棉花起源 (见棉花)	17
植棉简史 (见棉花)	17
棉花形态特征 (见棉花)	17
棉铃	17
棉子	19
棉子油	21
棉子饼 (粕)	22
棉酚	23
棉花生育期间对环境条件的要求 (见棉花)	25
棉花的综合利用 (见棉花)	25
中国棉区	25
棉属分类	30
草棉	36
非洲棉 (见草棉)	37
亚洲棉	37
陆地棉	38
海岛棉	39
埃及棉 (见海岛棉)	41
棉花种质资源	41

棉花质量性状遗传	43
棉花数量性状遗传	49
棉花细胞遗传	52
棉花分子遗传	55
棉花育种	57
棉纤维品质育种	62
天然有色棉	64
棉花抗虫育种	65
棉花抗病育种	68
棉子品质育种	71
低酚棉	73
短季棉	75
棉花杂种优势利用	76
棉花组织培养	80
棉花基因工程	83
棉花推广品种	86
棉花良种繁育	89
棉花种子产业化	91
棉花种子检验	93
〔棉花生理特性〕	
蕾铃脱落	95
棉田种植制度	98
旱地植棉	101
盐碱地植棉	103
地膜覆盖植棉	104
棉田种植绿肥	106
〔棉花栽培技术〕	
棉花播种	108
棉花营养钵育苗移栽	110

棉花种植密度	112
棉花模式化栽培	114
棉花机械化栽培	116
〔棉田管理〕	
看苗诊断	120
棉田施肥	123
棉田灌溉与排水	125
棉田中耕	128
棉花整枝	129
棉株徒长与早衰	132
棉花化学调控	134
棉花虫害	137
棉花病害	140
烂铃	143
棉花采收	144
轧花	145
棉纤维	148
皮棉 (见轧花)	153
原棉 (见原棉贸易与消费)	153
衣分 (见棉纤维)	153
棉纤维检验	153
原棉贸易与消费	157
棉花科研与学术团体	159
棉花刊物	161
《御题棉花图》	163
参考文献	166
条目英文索引	167



棉花 (cotton) 简称棉, 双子叶植物 (Dicotyledons)、锦葵科 (Malvaceae)、棉属 (*Gossypium*), 是唯一由种子生产纤维的农作物。棉纤维是纺织工业的主要原料; 棉子含油分和蛋白质, 是食品、饲料工业的原料; 棉短绒也是化学工业和国防工业的重要物资。

棉属中包括许多棉种, 其中有 4 个栽培种: 草棉 (*G. herbaceum*)、亚洲棉 (*G. arboreum*)、陆地棉 (*G. hirsutum*) 和海岛棉 (*G. barbadense*)。栽培最广泛的是陆地棉, 其产量约占世界棉花总产量的 90%; 海岛棉约占 5% ~ 8%; 亚洲棉约占 2% ~ 5%; 草棉已很少栽培。

世界棉花生产概况 全世界自 47°N ~ 32°S 的地区均有棉花种植。20 世纪 50 年代以来, 世界棉田总面积大致稳定在 3 200 万 hm^2 左右, 近年来由于单产提高, 面积略有减少。棉花生产大多分布在暖温带、亚热带和热带。按纬度和棉花收花期, 可分为 3 个植棉带: ①北带, 20° ~ 40°N, 收花期为 9 ~ 12 月, 包括亚洲大部、北美洲、欧洲和非洲北部, 其棉田面积约占世界棉田总面积的 80%; ②中带, 0° ~ 20°N, 收花期为 1 ~ 4 月, 包括中美洲、南美洲北部、亚洲南部及东南部、非洲中部, 面积约占 8%; ③南带, 0° ~ 32°S, 收花期为 5 ~ 8 月, 包括南美洲大部、非洲中南部和大洋洲, 面积约占 12% (图 1)。

全世界有 90 多个产棉国, 年产皮棉 100 万 t 以上的国家和地区有中国、美国、前苏联 (现为独联体中亚各国)、印度和巴基斯坦, 该 5 国合计皮棉产量约占世界总产的 80%。年产皮棉 10 万 t 以上的国家有土耳其、巴西、埃及、澳大利亚、阿根廷、希腊、巴拉圭、叙利亚、马里和科特迪瓦, 该 10 国合计皮棉产量

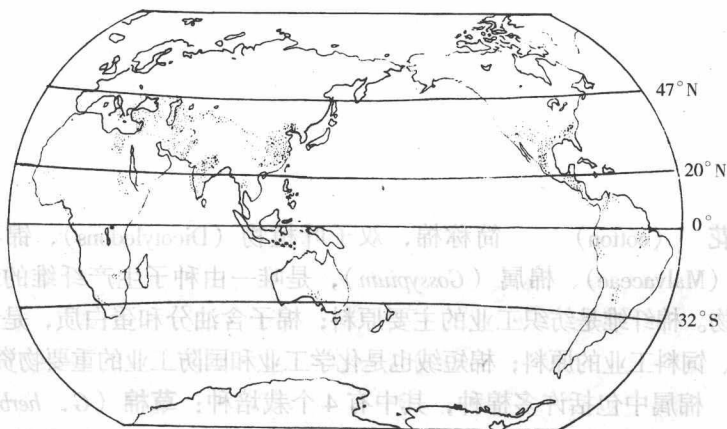


图1 世界棉花生产的分布

约占世界总产量的 15%。20 世纪以来, 由于单位面积产量不断提高 (图 2), 世界棉花总产量逐步增长。据 1951—2000 年全世界棉花产量统计, 中国、美国、前苏联、印度和巴基斯坦 5 个主要产棉国总产量变化很大, 美国失去了领先的地位; 自 1982 年以来, 中国棉花产量已跃居世界的前列 (图 3)。

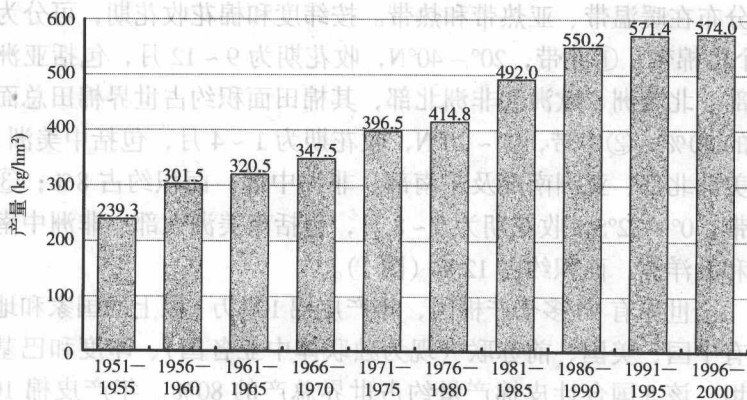


图2 1951—2000 年世界棉花单位面积产量 (5 年平均值)

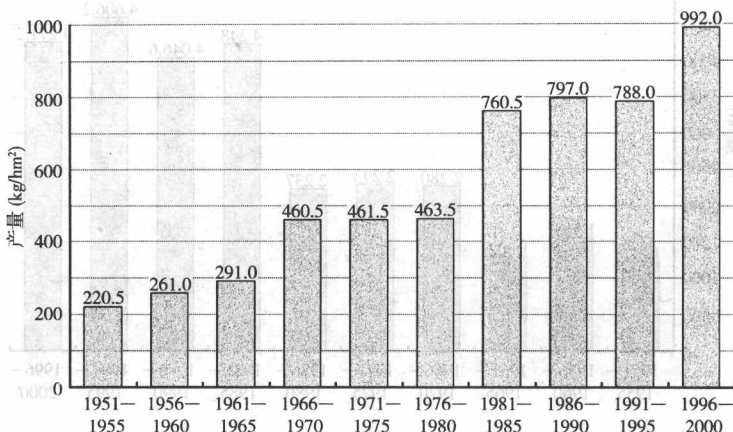


图3 1951—2000年中国棉花单位面积产量(5年平均)

中国的棉花种植大致分布在 $18^{\circ} \sim 46^{\circ}\text{N}$ ，南自海南岛，北到辽宁省中西部 and 新疆维吾尔自治区北部，均有棉花栽培。主要分布在黄河流域、长江流域和新疆地区。根据气候、土壤和栽培等条件的不同，划分为5个棉区：黄河流域棉区、长江流域棉区、西北内陆棉区、北部特早熟棉区和华南棉区（见中国棉区）。19世纪以前，中国的棉花自给有余，到20世纪30年代，年产皮棉50万t以上。1936年最高，达84.85万t。1937—1945年抗日战争期间，生产遭受破坏，棉产急剧下降。1946—1949年，全国年产皮棉仅40万t左右。1949年以来，棉花的单位面积产量和总产量增长迅速（图3、图4）。1983、1984和1985年3年皮棉总产量分别达到463.7万t、625.8万t和414.7万t，比1949年增长10倍以上，约占世界棉花总产量的1/4。而且纤维品质有所提高，平均纤维长度比1949年增长4~7mm，衣分增加3%~5%。

棉花起源 棉花原产于高温、干旱、短日照的热带和亚热带的荒漠草原，是多年生的亚灌木或小乔木。经过人类长期的栽培驯化，才逐步成为栽培的一年生作物。

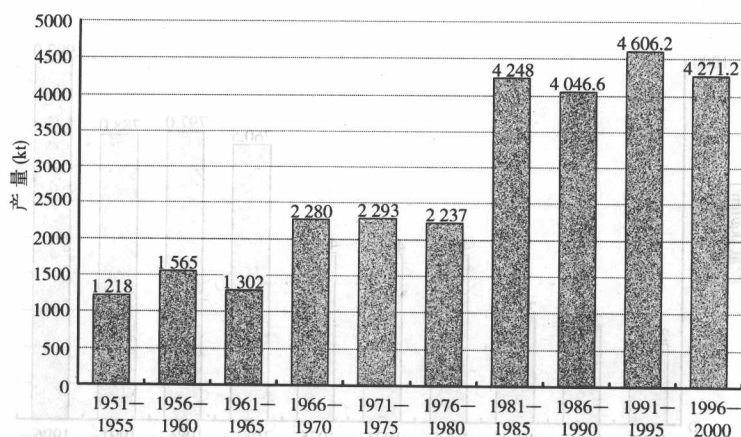


图4 1951—2000年中国棉花总产量(5年平均值)

根据棉花的形态学、细胞遗传学和植物地理学的研究,现已发现棉属包括51个种,其中除4个栽培种外,其余为野生种(见棉属分类)。各棉种的染色体基数 $X=13$ 。可概分为二倍体和四倍体两大类群。

二倍体类群($2n=2x=26$)有46个棉种,它们的地理分布不同,其染色体组的染色体形态结构也各异。根据其亲缘关系和地理分布,可划分为A、B、C、D、E、F和G7个染色体组。栽培种草棉和亚洲棉属于A染色体组,其余44个野生棉种分别属于另外6个染色体组,分布于非洲、大洋洲和中南美洲。据分析,棉属中7个染色体组的染色体相对大小和脱氧核糖核酸(DNA)相对含量是不同的。各染色体组的染色体相对大小顺序是: $C>E, F>B>A>G>D$;各染色体组的DNA相对含量顺序是 $C>G>A>E>F>B>D$ 。其中D染色体组的染色体相对大小和DNA相对含量都是最小的,因而普遍认为D染色体组是棉属进化中最原始的祖先。其他的染色体组可能都是通过DNA重复顺序的增加而衍生形成的。但也有人根据棉属内各染色体组间杂

交产生的杂种，在减数分裂过程中染色体配对时，观察到凡与 E 染色体组杂交产生的杂种出现单价体的频率均为最高，因而提出 E 染色体组可能是棉属最原始的祖先。还有人根据各染色体组棉种的种子蛋白质凝胶电泳的分析，估算出 B 染色体组与所有二倍体棉种的种子蛋白质谱带具有最高的平均相关系数，因而认为 B 染色体组是棉属中最原始的类型。于是有人设想 B 染色体组原产地作为棉属起源中心，随着大陆板块的漂移，B 染色体组自非洲呈辐射状的扩展和分化，衍生出其他染色体组。

四倍体类群 ($2n = 4x = 52$) 有 5 个棉种，分布在中南美洲和其邻近岛屿，都是由二倍体棉种的 A 染色体组和 D 染色体组合成的异源四倍体，即双二倍体 2 (AD)。陆地棉和海岛棉是其中的两个栽培种，其余 3 个为野生棉种。关于异源四倍体的起源，普遍认为在白垩纪后期或第三纪初期，由 D 染色体组的美洲野生棉与 A 染色体组的非洲野生棉天然杂交和染色体数目加倍而形成的，这一推论已得到许多试验研究的证实。并且，通过种间杂种的细胞学等研究，进一步证明异源四倍体中的 A 染色体组来源于原产于非洲的草棉变种阿非利加棉 (*G. herbaceum* var. *africanum*) A_1 。关于异源四倍体中 D 染色体组的来源尚有不同的论证，主要存在单元发生和多元发生两种意见。单元论者认为异源四倍体的陆地棉和海岛棉具有共同来源的 A 和 D 染色体组，而多元论者认为它们的 D 染色体组来源是不相同的。多数研究表明陆地棉的 D 染色体组来源于瑟伯氏棉 (*G. thurberi*) D_1 。但也有研究表明陆地棉的 D 染色体组是与三裂棉 (*G. trilobum*) D_8 较接近。或是与戴维逊氏棉 (*G. davidsonii*) D_{3-d} 和克劳茨基棉 (*G. klotzschianum*) D_{3-k} 较接近；而海岛棉的 D 染色体组是与拟似棉 (*G. gossypoides*) D_6 较接近。至于 A 与 D 染色体间的两个棉种如何相遇杂交，是由于大陆漂移，种子或根基的海洋漂流，抑或由于人类携带，各种假说尚无定论。

棉属的各原始种除欧洲外，在非洲、亚洲、大洋洲和中美洲都有分布，而且各染色体组的棉种在地理分布上大多数互不重叠，因此似可认为棉花起源是多中心的，根据大陆漂移假说和棉属起源的研究，一般认为棉属的祖先出现在联合的古大陆，即最早起源于非洲中部，在白垩纪，由于地质变迁，大洋洲、南美洲与古大陆发生了分离和漂移，造成地理隔离，因而形成了棉属的多元分布。

植棉简史

世界植棉史 草棉最先由非洲传播到阿拉伯一些地区种植，然后传入伊朗、巴基斯坦和中国，同时传入地中海沿岸。亚洲棉最先在印度广泛种植。印度河流域古墓中发掘的碎布，经考古证明，印度在公元前 3000 多年已种植棉花，并进行棉纤维的纺织，亚洲棉后来从印度向西传播到地中海沿岸和欧洲，向东传播到东南亚各国、中国、朝鲜和日本。

15 世纪欧洲人到达美洲以前，当地印第安人已经普遍种植棉花并从事棉纤维纺织。在秘鲁中部海岸曾发现 4500 年前的棉铃和棉纤维，并在古墓中发掘出棉织品，考古证明它们是早期驯化的海岛棉遗物。在墨西哥的考古发掘证明，约在 5500 年前该地区已存在类似于陆地棉大铃类型的栽培种。这些事实都表明新大陆和旧大陆的棉花种植驯化是分别进行的。

自从 18 世纪相继发明轧花机、纺纱机、飞梭、织布机以后，棉纺工业技术得到显著改进，从而推动了棉花生产的发展。陆地棉和海岛棉不仅在美国、墨西哥、秘鲁、巴西等国家广泛种植，而且还向亚洲、非洲和欧洲等地区大量传播。

由于陆地棉的铃大、产量高、纤维品质较优，美国最先从墨西哥引入，后向各国传播，得到了广泛的推广。海岛棉从美洲传入埃及后驯化为一个新的类型，即现称为埃及棉。埃及棉的纤维细长，品质优良，在尼罗河流域得到广泛种植，从而使埃及发展为世界超级长绒棉的主要生产国。中亚一些国家种植的许多海岛

棉品种，也多是利用埃及棉杂交育成的。

中国植棉史 中国五岭山脉以南、西南和西北边远地区植棉历史悠久，并早已进行纺织。根据战国时（公元前 475—前 221 年）编写的《禹贡》中记载：“岛夷卉服，厥篚织贝”。又《后汉书·西南夷传》中记载：“哀牢人，……有梧桐木华，绩以为布。”公元 5 世纪的《南越志》中记载：“桂州出古终藤，结实如鹅毳，核如珠珣，治出其核纺如丝棉，染为斑布。”公元 7 世纪的《梁书·西北诸戎传》中记载：“高昌国多草木，草实如茧，茧中丝如细纣，名曰白叠子，国人多取织以为布。”这些历史文献都说明中国的海南岛、云南西部、广西和新疆吐鲁番等地在 2000 多年以前已经广泛种植棉花。20 世纪 70 年代在福建省崇安县武夷山崖洞古墓中发掘出距今 3000 年（相当于商代）的棉织布片；在新疆的巴楚县和吐鲁番的晚唐古墓中多次发掘出距今千年以上的草棉种子和棉织品。中国古代文献提到的织贝、吉贝、古贝、帛叠、白叠、梧桐木、古终藤等名称，就是指的棉花或泛指棉织品；它们都是不同地区从梵语、马来亚语或阿拉伯语音译而来的。中国古代只有“绵”字，北宋时为了区别于蚕吐丝形成的绵，把由植物开花结实产生的绵，称为木绵。以后，逐渐把“绵”字改写为“棉”字，遂普遍称之为木棉，或棉花。

13 世纪宋末元初，长江、黄河流域种植棉花已渐普遍。当时松江府乌泥泾（今上海县华泾镇）的黄道婆曾在崖州（今海南岛崖城一带）向黎族同胞学习了植棉和棉纺技术，返回故乡后，积极进行技术传播，对推动江南植棉和棉纺业的发展作出了很大的贡献。元、明、清朝代均提倡植棉，并设官征税。清朝皇帝康熙作《木棉赋》，乾隆为《御题棉花图》写诗，这些都表明当时政府对棉花生产的重视。

中国古代的棉花是从国外分两路传入的。北路传入草棉，由阿拉伯经伊朗、巴基斯坦传到中国的新疆，再传入甘肃、陕西一带。南路传入亚洲棉，由印度经缅甸、泰国、越南传入中国的云

南、广西、广东、福建等省（自治区），再传到长江、黄河流域。这就是以往普遍种植的中棉。多年生的海岛棉于1918年在云南省开远县发现，以后在宾川、元谋等县亦有发现，可见云南早有种植，但究竟于何时何地引入，尚待考证。

中国于1865年开始从美国引种陆地棉，首先在上海试种。当时的资本主义商品生产促使了中国纺织工业兴起。由于中棉纤维粗短，不能适应机器纺织需要，多次从美国引入陆地棉。中华民国初年推行“棉铁政策”，奖励植棉，积极发展棉纺工业。1914年以后，从美国大量引入陆地棉品种：脱字棉（Trice）、爱字棉（Acala）、金字棉（King）等，在全国主要产棉区试种推广。1933—1936年又从美国引入德字棉531（Delfos-531）、斯字棉4号（Stoneville-4）、珂字棉100（Coker-100）等品种进行试种。结果表明，其中金字棉在东北辽河流域棉区、斯字棉在黄河流域棉区、德字棉在长江流域棉区表现良好，增产显著。但由于缺乏良种繁育和检疫制度，品种退化严重，并且带来了棉花枯萎病和黄萎病的侵害。1950年开始有计划地引入大量岱字棉15（Deltapine-15），经全国棉花区域试验，明确推广地区，并在引种初期集中繁殖，逐步推广，加强防杂保纯工作，品种利用时间大为延长。自1958年以后，陆地棉品种基本上取代了原先广泛栽培的中棉。20世纪60年代到70年代又先后从美国引入一些品种，并开展品种联合比较试验。这时由于中国棉花育种工作已有显著进展，育成和推广了一批适于各棉区种植的优良品种，因此国外引入品种多作为育种亲本利用。80年代以来，在广泛征集和利用棉花种质资源的基础上，进一步育成和推广了许多适于生产需要的优良品种。这表明中国棉花育种工作已进入一个崭新的发展阶段。

此外，在50年代曾从前苏联、埃及、美国引入一年生海岛棉品种进行试种。前苏联的一些海岛棉能适应于新疆南部种植，并已从中选育出一些新的优良品种进行推广。

中国自引种陆地棉以来，棉花栽培技术相应地有很大的发展。整地、播种、种植密度、施肥、病虫害防治、灌溉等田间管理水平都有显著的提高。特别是塑料薄膜覆盖栽培和营养钵育苗移栽技术的推广，为世界上其他植棉国所少见（见地膜覆盖植棉、棉花营养钵育苗移栽）。由于改进了栽培技术，促进部分棉区种植制度的改革（见棉田种植制度），提高复种指数，因而也提高了棉花生产的经济效益。

棉花形态特征 棉花为根深、叶茂、分枝多、开花期长的大株作物。

根 属于直根系。主根可深达 2m 左右，加上各级侧根和众多的根毛组成倒圆锥形的根系（图 5）。在苗期和蕾期，主根的生长速度显著超过茎秆生长速度，且其各级侧根和根毛的再生力很强，是根系吸收能力最盛时期。花铃期以后，根系生长减慢，主侧根逐渐停止生长和延伸。



图 5 棉花的根

茎 主茎直立，茎色因表皮细胞内花青素的形成，将随棉株生长的老化而由绿色转为紫红色。主茎生长与根系生长是协调的，初花期前后 7d 左右，主茎生长最快，成熟时一般可高达 1~1.5m。主茎上叶腋间可分化出叶枝和果枝。叶枝，又称营养枝或木枝，多生长在主茎下部的节位上，一般有 2~4 个，斜直向上生长，叶枝上不直接着生蕾铃。果枝，生长在主茎中下部、中部、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（图 6）。棉株成熟时，一般有 10~16 个果枝。根据果枝的长短和分布，株型可划分为塔形、筒形和倒塔形。