

上海市农业科学院 编著

棉花的生长和组织解剖



科学技术出版社

棉花的生长和组织解剖

上海市农业科学院 编著

上海科学技术出版社

主 编: 石鸿熙

编 著 者: 洪继仁 蒋志华

参加人员(按姓氏笔划排列):

王惠英 刘兆良 沈德珍

赵建华 黄福麟 顾德发

常宝华 谢志坚

棉花的生长和组织解剖

上海市农业科学院 编著

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路450号)

新华书店上海发行所发行 上海群众印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 6.75 插页 60 字数 146,000

1988年8月第1版 1988年8月第1次印刷

印数 1—3,000

ISBN 7-5323-0067-9/S·11

统一书号: 16119·984 定价 19.25元

前 言

编著本书的目的,旨在通过编著者的实地观察研究和综合有关棉花的解剖结构和某些生理、生化的试验结果,从个体发育和群体动态相结合的观点出发,较系统、详细地介绍棉花的外部形态、内部结构及其发育过程,为探讨丰产棉花的合理生育进程和看苗诊断技术提供科学依据。

本书试验观察所用的材料,以我国普遍栽培的陆地棉为主,同时也利用了海岛棉、亚洲棉、非洲棉和野生棉等其他棉种。

为了提高本书的图版质量和效果,因此尽可能采用扫描电镜和透射电镜摄制的照片,并力求做到图文并茂。

参加本书编著的单位有:上海市农业科学院作物育种栽培研究所,负责编著等工作;上海市农业科学院测试中心,负责电镜摄制;华东师范大学生物系,参加“花芽分化”一节的部分工作。

由于编者受业务水平的限制,加上电镜照片摄制的时间也较仓促,书中总有缺点和错误,请广大读者批评指正。

上海市农业科学院

1987年11月

目 录

一、综 述

(一)棉种.....	1
1. 分类	1
2. 我国栽培的棉种	1
3. 野生棉种	3
(二)世界棉花生产概况.....	4
1. 全球分布	4
2. 主要产棉国	6
3. 主要高产国	6
(三)我国棉花生产概况.....	7
1. 全国棉产分布及棉区划分	7
2. 建国以来产量情况	7

二、种 子

(一)种子的外形.....	11
1. 陆地棉岱字棉 15	11
2. 海岛棉 9504	11
3. 亚洲棉大蓼绿树	11
4. 非洲棉金塔草棉	13
5. 野生棉	13
(二)棉子的结构.....	13
1. 种皮	13
2. 胚乳	14
3. 胚	15
(三)棉子素质.....	17
1. 三种棉子的比例	17
2. 棉子的充实度	18
3. 棉子的营养物质	18

三、出 苗

(一)棉子的处理.....	21
1. 硫酸脱绒的好处	21
2. 硫酸脱绒的方法	22

(二)棉子的萌发和发芽	22
1. 发芽的条件	22
2. 棉子的萌发	24
3. 棉子的发芽	26
(三)棉子素质对出苗的影响	28
1. 棉子素质与出苗	28
2. 棉子素质与组织建成	29

四、苗 期

(一)棉花主茎的建成	30
1. 茎端生长锥与腋芽的分化	30
2. 茎节的生长	31
3. 茎的初生结构	32
4. 茎的次生结构	32
(二)茎结构的变异	33
1. 苗势的影响	33
2. 蹲苗的影响	35
3. 棉种与茎结构的差别	37
(三)根系	38
1. 根系的生长	38
2. 根尖	39
3. 根的初生结构	40
4. 根的次生结构	41
5. 侧根的发生	42
(四)棉花的下胚轴	43

五、蕾 期

(一)叶片	45
1. 叶的生长	45
2. 叶的结构	48
3. 叶结构的变异	52
(二)花蕾	53
1. 花芽分化	54
2. 蕾的分化进程	54
3. 花蕾的生长	55
4. 现蕾规律	56
(三)分枝	58
1. 分枝的形成	58
2. 果枝的组织结构	59

六、开花与受精

(一)开花	60
1. 开花的习性	60
2. 花的结构	61
(二)大小孢子的发生与胚胎发育	64
1. 花粉粒的发育	64
2. 胚珠和胚囊的发育	66
3. 受精	67
4. 胚乳的发育	70
5. 胚胎的发育	70
6. 种皮的发育	76
(三)蕾铃脱落	77
1. 蕾铃脱落的规律	77
2. 蕾铃脱落的原因	78
3. 离层的形成	80

七、铃 期

(一)棉铃	81
1. 棉铃生长	81
2. 棉子生长	86
(二)棉纤维	90
1. 纤维的生长发育	90
2. 棉纤维品质	93
参考文献	96
图版注释英中对照	98
图版	101

一、综 述

(一) 棉 种

棉花属于锦葵科(Malvaceae)棉属(*Gossypium*)。棉属植物的特征是一年生草本或多年生亚灌木或小乔木,主茎圆,分枝有营养枝和果枝两种,花大而明显,雄蕊多数,花丝下部联合成管状,柱头裂片数与子房室数相等,果实为背面开裂的蒴果。

1. 分类 棉属包括许多个种。棉属的早期分类标准,主要根据形态学特征,如种子有无短绒和纤维,苞叶基部分离与否,蜜腺的有无等。以后随着学科的发展,又根据细胞遗传学、生态学、生理学的研究结果,提出了不同的分类系统。目前,一般认为棉属包括4个异源四倍体种和34个二倍体种(包括变种)。在这38个种中,有4个是栽培种(异源四倍体种和二倍体种各2个),34个是野生种。如果根据P. A. Fryxell (1979)的分类,将矛叶棉(*G. lanceolatum*)和达尔文棉(*G. darwinii*)也作为独立的种,则棉属共可分为40个种(包括变种)(表1)。

根据细胞学观察,二倍体棉种($2n=26$)可分为A、B、C、D、E、F、G 7个染色体组,异源四倍体棉种($2n=4X=52$)由染色体组A和染色体组D结合而成,其染色体组为(AD)。

A 染色体组包括非洲棉(*G. herbaceum*)和亚洲棉(*G. arboreum*)2个种,它们都是栽培种,也称为旧世界栽培种。

B 染色体组包括异常棉、三叶棉、长须棉、绿顶棉4个种。

C 染色体组目前明确的有9个种或变种,即:澳洲野生棉、澳洲野生棉变种奈德瓦林棉、鲁滨逊氏棉、澳洲棉、皱壳棉、杨叶棉、肯宁汉氏棉、小丽棉、奈尔逊氏棉。

D 染色体组是棉属中最大的一个组,包括11个种:瑟伯氏棉、辣根棉、哈克尼西棉、克劳茨基棉、戴维逊氏棉、旱地棉、雷蒙地氏棉、拟似棉、裂片棉、三裂棉、松散棉。

E 染色体组包括司笃克氏棉(又称阿拉伯棉)、索马里棉、亚雷西棉、灰白棉4个种。从非洲东北部经阿拉伯半岛到巴基斯坦,都可以看到E染色体组棉种。

F 染色体组是1966年确立的,目前只有长萼棉1个种。

G 染色体组是1979年才确定的一个新组,目前只有比克氏棉1个种。

还有2个二倍体棉种尚未确定染色体组,它们是裘尼尔氏棉和长茸棉。

(AD)染色体组包括陆地棉(*G. hirsutum*)、海岛棉(*G. barbadense*)、夏威夷棉(又称毛棉)、黄褐棉(又称鼯鼠棉)4个种。陆地棉和海岛棉又称新世界栽培棉。现在认为,异源四倍体棉种起源于A染色体组草棉族系阿非利加棉和D染色体组的雷蒙地氏棉。

2. 我国栽培的棉种 不同棉种的生育特性、生产能力、品质特点、利用价值等,都有十分显著的差别。随着人们对各棉种特性的认识逐步深入,以及对棉纤维利用要求的不断提高,生产上栽培的棉种势必发生大规模的更新换代。我国植棉史上曾应用的栽培种,有非洲棉、亚洲棉和陆地棉、海岛棉4个,且目前应用最广的是陆地棉。

表 1 棉 种 分 类 表

种 名	初 次 描述年份	分 布 范 围	染 色 体 组 型
非洲棉 <i>G. herbaceum</i> L.	1753	归世界栽培棉	A ₁
亚洲棉 <i>G. arboreum</i> L.	1753	归世界栽培棉	A ₂
异常棉 <i>G. anomalum</i> Wawr. ex Wawr. & Peyr	1860	非洲南部和北部	B ₁
三叶棉 <i>G. triphyllum</i> (Harv. ex Harv. & Sono) Hoche.	1862	非洲南部	B ₂
长须棉 <i>G. barbosanum</i> Phill. & Clem.	1963	佛德角群岛	B ₃
绿顶棉 <i>G. capitis viridis</i> Mauer.	1950	佛德角群岛	B ₄
澳洲野生棉 <i>G. sturtianum</i> Willis	1863	澳洲中部到东部	C ₁
澳洲野生棉变种奈德瓦林棉 <i>G. sturtianum</i> var. <i>nandawarensense</i> (Der.) Fryx.	1964	澳洲东部	C _{1a}
鲁滨逊氏棉 <i>G. robinsonii</i> F. Muell.	1875	澳洲西部	C ₂
澳洲棉 <i>G. australe</i> F. Muell.	1858	澳洲北部	C ₃
皱壳棉 <i>G. costulatum</i> Tod.	1863	澳洲西北部	C ₅
杨叶棉 <i>G. populifolium</i> (Benth.) Muell. ex Tod.	1863	澳洲西北部	C ₆
肯宁汉氏棉 <i>G. cunninghamii</i> Tod.	1863	澳洲西北部	C ₇
小丽棉 <i>G. pulchellum</i> (Gardn.) Fryx.	1923	澳洲西北部	C ₈
奈尔逊氏棉 <i>G. nelsonii</i> Fryx.	1974	澳洲	C ₉
长茸棉 <i>G. pilosum</i> Fryx.	1974	澳洲	—
瑟伯氏棉 <i>G. thurberi</i> Tod.	1854	墨西哥索诺拉州, 美国亚利桑那州	D ₁
辣根棉 <i>G. armourianum</i> Kearn	1933	墨西哥下加利福尼亚	D _{2.1}
哈克尼西棉 <i>G. harknessii</i> Brandg.	1889	墨西哥下加利福尼亚	D _{2.2}
克劳茨基棉 <i>G. klotzschianum</i> Anderss.	1853	加拉帕戈斯群岛	D _{3.1}
戴维逊氏棉 <i>G. davidsonii</i> Kell.	1873	墨西哥索诺拉州和下加利福尼亚	D _{3.2}
旱地棉 <i>G. aridum</i> (Rose & Standl.) Skov.	1911	墨西哥米却肯州, 锡那罗亚州	D ₄
雷蒙地氏棉 <i>G. raimondii</i> Ulbr.	1932	秘鲁西部和中部	D ₅
拟似棉 <i>G. gossypoides</i> (Ulbr.) Standl.	1913	墨西哥瓦哈卡州	D ₆
裂片棉 <i>G. lobatum</i> Gentry.	1956	墨西哥米却肯州	D ₇
三裂棉 <i>G. trilobum</i> (Moc & Sess. ex Dc.) Skov. Kearn.	1824	墨西哥米却肯州, 莫雷利亚州	D ₈
松散棉 <i>G. laxum</i> Phillips	1972	墨西哥格雷罗州	D ₉
裘尼氏棉 <i>G. turnerii</i> Fryx.	1978	墨西哥	—
司笃克氏棉(阿拉伯棉) <i>G. stocksii</i> Mast. ex Hook.	1874	阿拉伯、巴基斯坦	E ₁
索马里棉 <i>G. somalense</i> (Gurke) Hutch.	1904	非洲东北部	E ₂
亚雷西棉 <i>G. areysianum</i> (Defl.) Hutch.	1895	阿拉伯半岛	E ₃
灰白棉 <i>G. incanum</i> (Schwartz) Hille.	1935	阿拉伯半岛	E ₄
长萼棉 <i>G. longicalyx</i> Hutch & Lee	1958	坦噶尼喀、乌干达、苏丹	F ₁
比克氏棉 <i>G. bickii</i> F. Mueller	1910	澳洲北部和中部	G ₁
陆地棉 <i>G. hirsutum</i> L.	1753	新世界栽培棉	(AD) ₁
海岛棉 <i>G. barbadense</i> L.	1753	新世界栽培棉	(AD) ₂
夏威夷棉(毛棉) <i>G. tomentosum</i> Nutt. ex Secm.	1865	夏威夷群岛	(AD) ₃
黄褐棉 <i>G. mustelinum</i> Watt.	1907	巴西东北部	(AD) ₄

(1) 陆地棉(*G. hirsutum* L.) 原产中美洲高原地区,后传入我国。因其在美国种植的时间久、范围广,故又称为美棉。由于美国植棉地区与我国主要棉产区纬度基本一致,自然条件也比较接近,故我国最早种植的陆地棉即来自美国,于1892年开始引进,后又多次大量引种。目前我国棉花生产上应用的主要品种,很多直接或间接来源于美棉。陆地棉适应性强,铃形大,吐絮畅,产量高,纤维较细长,遍布我国各棉区。但该棉种在农艺性状方面的变化较大,解放后我国已先后进行了2次大规模的品种更换工作。从历年引种的美棉品种分析,岱字棉系统的品种在我国表现较好,其次是斯字棉系统及柯字棉系统。岱字棉15,是在经过几年试种鉴定,表现丰产、优质、高衣分、适应性强的基础上,于1950年大量引入的。

(2) 海岛棉(*G. barbadense* L.) 原产南美洲,后传入北美洲的东南沿海岛屿种植,故称为海岛棉。海岛棉包括一年生海岛棉、多年生木棉、埃及棉等棉种。我国栽培的海岛棉最初为多年生木棉,后来才引进一年生海岛棉,于1954年开始试种。海岛棉种子一般为光子,纤维细长有丝光,是重要的纺织原料。海岛棉生育期较长,主要是结铃较晚和铃期较长,因而需要较高的积温和充足的光照。其营养生长势较旺,雄枝较多,对水肥条件的敏感性较强。海岛棉的铃形较小,衣分较低,产量一般为陆地棉的60~80%,目前主要在新疆、云南等地种植。东疆的吐鲁番气温较高,与埃及的开罗棉区相类似,尤其适宜于发展海岛棉。

(3) 亚洲棉(*G. arboreum* L.) 原产印度,很早就传入我国。由于该棉种在我国种植的历史悠久,故又称为中棉。亚洲棉对不同地区的适应性较强,棉铃下垂,烂铃很少,吐絮质量较好,但纤维短而粗,不适于中支纱以上的机器纺织,产量也低。自从推广陆地棉以来,该棉种逐渐被替换,目前仅在长江流域棉区尚有少量种植。

(4) 非洲棉(*G. herbaceum* L.) 原产非洲南部,很早就传入我国。由于植株矮小,故又称草棉或小棉。非洲棉很少生长雄枝,茎、叶多毛,铃形极小,呈圆形,成熟时开裂程度很小,吐絮不畅,纤维短而细。自从引进陆地棉以后,该棉种即很快被淘汰,现在极少种植(图版1A、1B)。

3. 野生棉种 野生棉种多达30余种,它们广泛分布于世界各地的热带、亚热带地区,按其染色体组划分,共有4个大的分布中心: A、B、F 3个染色体组集中在非洲, E 染色体组主要分布在阿拉伯半岛一带, C、G 2个染色体组在大洋洲, D 染色体组主要分布在美洲(图版2)。

(1) 可利用特性 由于野生棉种分布广泛,而这些地区都有各自特定的生态条件,相互间的差异较大,因而在长期的自然选择和进化过程中,各个野生棉种都具备了适应各自特定自然环境的特性,以及对各种不利因素的抵抗能力,有的能抗病虫,有的无棉毒素或无蜜腺,有的具有高纤维品质的潜力,还有的茎、叶坚韧,能抗风暴,这些都为棉花育种工作提供了极其宝贵的种质资源。

据研究,瑟伯氏棉对棉象鼻虫具有生物抗性,即能使害虫对之产生拒避作用。该棉种还具有高抗棉铃虫、抗棉红铃虫、抗寒、抗黄萎病以及高纤维强力等特性。戴维逊氏棉能抗盐碱、抗干旱,由于棉毒素含量高,能抗棉铃虫,并能高抗蚜虫。雷蒙地氏棉具有抗干旱、抗角斑病和叶跳虫、纤维细而强力高、长势旺等特性,而且一般认为该棉种与四倍体栽培棉种的亲缘关系最近,为栽培的四倍体棉种提供了D组染色体,因而较易与栽培棉种杂交成功,具有改良陆地棉品种的纤维着生密度和纤维长度的潜力。夏威夷棉是异源四倍体棉种,叶片密

被绒毛,对叶跳虫具有抗性。据研究,某些烂铃的发生是病菌通过花外蜜腺而侵入的,蜜腺还是害虫的食物来源,而该棉种的花部和叶片均无蜜腺,因而对减少烂铃和抑制虫害群体都非常有利;该棉种还具有抗干旱、纤维细、拉力强等特性。

(2) 育种前景 当前棉花生产上迫切需要提高栽培品种的抗病性,特别是抗枯萎病和黄萎病;同时也迫切希望减少棉田用药,降低生产成本,这就需提高现有品种的抗虫性;此外,还要求进一步提高纤维强力。所有这些育种上的新要求,采用其他育种途径虽然也可得到一定的满足,但是打开野生棉种的宝库,广泛利用其丰富的种质资源,把野生棉所特有、而栽培种所缺少的优良性状转移过来,应该说是一种理想的途径。所以目前世界上许多国家已经把野生棉的研究和利用,作为培育具有特强抗性或多抗性棉花品种的一条重要途径,苏联高抗黄萎病的塔什干1~6号,就是陆地棉与墨西哥棉杂交育成的,美国的TH₁₄₉就是利用陆地棉、亚洲棉、瑟伯氏棉育成的三交杂种,能抗枯萎病,纤维强力很高,产量也很高。目前我国搜集和保存的野生棉种已有23个,并已开始在海南海建立活体保存圃,许多单位也已开始对它进行研究和利用,并已有一些单位获得具有理论和应用价值的远缘杂种及其后代。

(二)世界棉花生产概况

棉纤维被用作人类的衣着,已有数千年历史。近几十年来,由于化学工业的发展,使化学纤维生产得到了极其迅速的增长,从而使棉花生产面临了一场严峻的挑战。但实践终于表明,棉纤维的许多特优性能,目前的化学纤维还难以具备,在这场激烈的竞争中,棉纤维以优取胜,继续保持纤维生产上的优势和领先地位,因而世界的棉花生产仍在不断发展,植棉国家不断增加,总产和单产不断提高,对棉花生产及科研的投资,也都在不断增加。

1. 全球分布 棉花起源于热带,原分布区的界限,与最冷月份平均气温18℃的等温线相当。由于人类育种的成就和栽培技术的发展,棉花的种植范围才不断地向温带地区扩展,目前已传播到南纬35°至北纬48°的广大地区,主要产棉国也大多在温带地区。

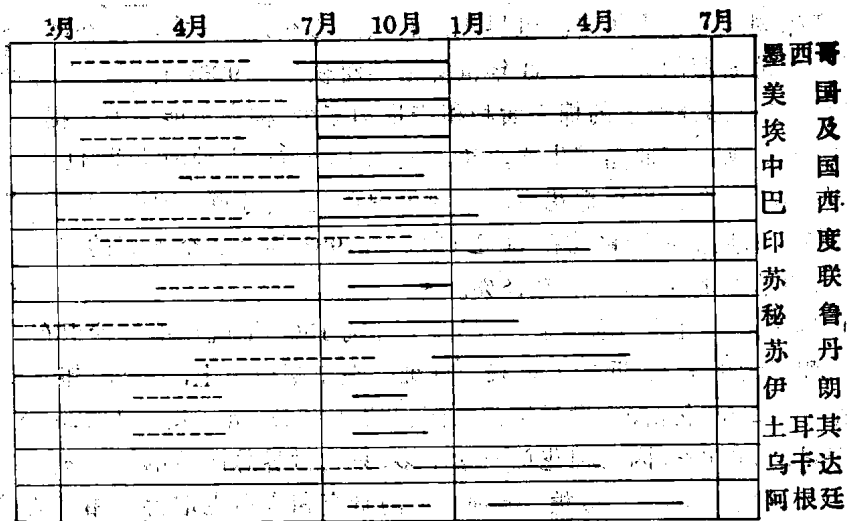
据联合国粮农组织报道,全世界共有93个国家种植棉花,其中非洲35个,美洲25个,亚洲24个,欧洲和大洋洲共9个。当前世界棉花生产的特点是,发展中国家发展较快,亚洲一些原来不种植或很少种植棉花的国家,现在都在积极地试种和扩种。世界植棉总面积,发展中国家约占72.2%,发达国家仅占27.8%。但发展中国家的棉花单产水平较低,仅为发达国家的50%左右。

按纬度和收获期的不同,全球植棉区可分为北、中、南3个带:

(1) 北带 位于北纬50~20°,棉花收获期为9~12月。此带的棉花产量约占世界总产量的82%。中国、美国、苏联、印度、墨西哥、巴基斯坦、土耳其等主要产棉国均在此带中。

(2) 中带 位于北纬20~0°,棉花收获期为1~4月。此带的棉花产量约占世界总产量的11%。危地马拉、尼加拉瓜、萨尔瓦多、苏丹、索马里等国家均属此带。

(3) 南带 指赤道以南地区,收获期为5~8月,棉花产量占世界总产量的7%,巴西、秘鲁、阿根廷、澳大利亚等国家均属此带(图1)。



图例: -----播种期 ————收获期

图 1 世界主要产棉国棉花播种期与收获期

表 2 1983 年世界棉产分布概况

主要产棉国	棉田面积 (万亩)	子棉总产 (万吨)	主要产棉国	棉田面积 (万亩)	子棉总产 (万吨)
世界总计	49,262	4399.3	巴拉圭	488	24.5
一、非洲小计	5871	342.4	其余 4 国	113	8.5
乍得	375	14.0	四、亚洲小计	27,164	2215.1
埃及	638	110.0	阿富汗	101	4.5
尼日利亚	608	4.6	缅甸	314	11.1
苏丹	588	59.20	中国	9300	1391.1
乌干达	911	14.0	印度	12,150	380.0
其余 28 国	2751	140.6	伊朗	315	29.4
二、北、中美洲小计	5079	561.2	巴基斯坦	3405	156.0
萨尔瓦多	74	10.9	土耳其	912	140.0
危地马拉	75	15.0	叙利亚	240	53.0
墨西哥	284	57.0	其余 15 国	427	50.0
尼加拉瓜	143	24.0	五、欧洲小计	5143	975.6
美国	4451	449.9	希腊	252	41.5
其余 9 国	52	4.4	西班牙	57	10.6
三、南美洲小计	5879	275.0	苏联	4784	920.0
阿根廷	515	37.3	其余 5 国	50	3.5
巴西	4433	162.2	六、大洋洲小计	126	30.0
哥伦比亚	132	16.0	澳大利亚	126	30.0
秘鲁	198	26.5			

[注] 据联合国粮农组织 1983 年生产年鉴。

2. 主要产棉国 近三十年来,世界棉田面积波动不大,一般稳定在4.6~5.0亿亩左右,约占世界总耕地面积的5%。1983年世界植棉面积为4.9262亿亩。世界产棉国家虽有近90个,但有相当一部分国家的棉田面积和产量却甚少,棉农不能为国家提供商品棉,目前全世界只有70多个国家有商品棉生产。年产皮棉1千吨以上的国家共44个,其中年产10万吨以上的国家仅13个。世界棉花生产主要集中在美国、苏联、中国、印度、巴基斯坦、巴西等6个国家,各国的皮棉年产量均在50万吨以上,1983年这6个国家的棉田总面积和皮棉总产,分别占世界总额的69.8%和76.8%。

印度是世界上最早植棉的国家之一,早在公元前1500年就已用棉纱织布。目前印度是世界上棉田面积最大的国家,近二十年来一直维持在1亿亩以上,但单产却属世界的较低水平,1983年植棉1.2150亿亩,占世界棉田总面积的24.7%,亩产皮棉11.25公斤,仅相当于世界平均亩产量的36.6%,因而棉花总产量不多,只占世界总产量的9.3%。印度以栽培亚洲棉为主,近期已发展一部分长绒棉,杂种优势的研究和利用也取得了相当的成绩,被称为印度棉花生产的里程碑。

美国的棉田面积,在以往的多数年份占世界第二位,略超过我国,但往往因棉价的波动而在年际间出现几百万亩、甚至上千万亩的增减,近几年已少于我国。1983年植棉4451万亩,平均亩产皮棉38.75公斤,低于我国。美国是世界上棉花出口量最多的国家,一般年出口量约占年总产量的三分之一到二分之一。

苏联是世界上棉田面积大、单产水平高的国家,1983年植棉4784万亩,平均亩产皮棉59.8公斤,1980年曾创造亩产皮棉68.5公斤的历史纪录,故苏联的棉花总产量常居世界首位,只是近几年由于中、美两国扩大面积和提高单产,苏联的棉花总产量才退居世界第三位。苏联是仅次于美国的世界皮棉出口第二大国,其年出口量约占年总产量的三分之一左右,且棉花的品质也优于美国(表2)。

3. 主要高产国 多年来世界棉田面积虽然变动不大,但总产量却有了较大幅度的提高,这主要是因为各主要产棉国对棉花生产都给予极大的关注,采取了一系列积极有效的鼓励和支持的政策与措施,特别是合理调整棉田布局,并以较大的投资提高植棉机械化、化学化、水利化和良种化的程度,因而世界棉花单产水平的提高较快。1971年全世界平均亩产皮棉突破25公斤,1975~1979年平均亩产皮棉27.2公斤,1981年创造亩产皮棉31公斤的历史纪录。1982年亩产降为30.4公斤,1983年又上升为30.7公斤。

在世界主要产棉国中,以苏联的单产水平最高。苏联从五十年代开始,调整了布局,完全放弃了产量不稳的旱地棉区,将棉花集中种植在中亚细亚和外高加索的水地棉区,同时加强棉区的水利和土壤改良工作,全面实现灌溉植棉,并提高机械化和专业化程度,因而七十年代以来,苏联的皮棉亩产量一直稳定在55公斤以上,1974年突破60公斤,1980年创造了亩产皮棉68.5公斤的历史纪录。1983年的亩产量为59.8公斤。墨西哥的皮棉亩产量,七十年代以来一直稳定在50公斤以上,1976年突破60公斤,1978年创亩产64公斤的历史纪录。1983年为59.25公斤。埃及、土耳其也于六十年代末和七十年代初突破了50公斤,现已分别创造了亩产皮棉70公斤和55.4公斤的历史纪录。美国的棉区原来以东南和西南地区为主,那里降雨不均,干旱时缺少灌溉条件,棉铃象鼻虫为害严重。从五十年代起,美国将棉花调整到了具有灌溉条件的西南和远西棉区种植,使棉花产量得到成倍的增长,并全部实现了机械化,成为世界上棉花劳动生产率最高的国家。棉花单产于1981年创历史纪录,亩

产皮棉 40.5 公斤。1983 年皮棉亩产量为 38.75 公斤。

在棉田面积较少的国家中,以色列的单产最高,1983 年创造了亩产皮棉 97.1 公斤的世界最高纪录。其他高产国家还有危地马拉、澳大利亚和萨尔瓦多,分别创造了亩产皮棉 89 公斤、79 公斤和 77 公斤的历史纪录;尼加拉瓜、哥伦比亚、希腊等国也都突破了 60 公斤。

(三)我国棉花生产概况

1. 全国棉产分布及棉区划分 我国是世界上植棉历史最悠久的国家之一。据《尚书》记载,早在公元前 3 世纪,即战国时代,我国就有棉花种植。我国的植棉历史大体可分为三个时期,公元前 3 世纪至 12 世纪为边疆植棉时期,主要植棉地区在广东、广西、福建、云南和新疆,除新疆种植的是草棉外,其他地方都种植中棉。这一时期的棉花还不是人民衣着的主要来源,而只供帝王贵族享用。13 世纪至 19 世纪后叶为内地植棉时期,植棉业迅速发展,南方的棉花先传播到长江流域,再发展到黄河流域;新疆的棉花经甘肃传播到陕西,中原内地成了主要产棉地区,棉花也成了人民衣着的主要来源。19 世纪后叶起进入近代植棉时期,陆地棉开始引入我国,并逐渐取代中棉,还开始了海岛棉的种植,植棉技术也得到新的发展。

我国地域辽阔,宜棉区域广大,目前的植棉区南起海南岛,北至北疆,跨 28 个纬度(北纬 18~46°),东起辽河流域和长江三角洲,西至南疆,越 48 个经度(东经 76~124°),除青海、内蒙、西藏、黑龙江、吉林等省、区外,其余 25 个省、市、自治区均有棉花种植。目前,我国的棉田面积稳定在 7000 万亩以上,河北、山东、河南、江苏、湖北、浙江、上海、安徽、江西、湖南、四川、山西、陕西、新疆、辽宁等 15 个主要产棉省、市、区的棉田面积,占全国棉田总面积的 99%,其中尤以前列五个省的植棉面积为大,常年均各在 900 万亩上下。

我国的棉区,总的可以秦岭、伏牛山、淮河以及苏北灌溉总渠为界,分为南方棉区和北方棉区。根据植棉区域的不同生态条件及棉花生产特点,南方棉区又可分为长江流域棉区和华南棉区,北方棉区又可分为黄河流域棉区、西北内陆棉区和北部特早熟棉区,即将全国划分为五大棉区。由于各棉区的地理跨度较大,距海的远近和地势的高低常造成地域间的较大差异。为了更好地掌握各地植棉的有利条件和不利因素,达到趋利避害、因地制宜地发展棉花生产,故又可将大棉区划分为几个亚区。长江流域棉区是全国 5 大棉区中单产水平最高、提供商品棉最多的主产区,可划分为上游、中游、下游、南襄盆地 4 个亚区;黄河流域棉区是全国 5 大棉区中植棉面积最大的又一主产区,可划分为淮北平原、华北平原、黄土高原、京津唐早熟亚区等 4 个亚区;西北内陆棉区是植棉历史悠久而大有开发前途的棉区,也是我国最主要的长绒棉产区,可划分为南疆、东疆、河西走廊——北疆 3 个亚区(图 2,表 3、4)。

2. 建国以来产量情况 棉花是我国最主要的经济作物,棉纤维是理想的衣着原料,棉子综合利用的前景也十分广阔。因此,发展棉花生产,对提高人民生活水平和实现“四化”,具有重大的意义。解放前,我国的棉花生产长期处于停滞不前的状态,产量水平一直很低,1949 年皮棉亩产量只有 10.8 公斤。建国以来,党中央、国务院十分关心和重视棉花生产,反复制订和调整了鼓励棉花生产的政策和方针,同时致力于加强棉花科学研究工作,不断提高植棉水平,从而使我国的棉花生产得到较大的发展。1952 年皮棉亩产恢复到 15.6 公斤,1957 年第一个五年计划完成时,单产提高到 18.95 公斤。五十年代至六十年代中期,我国

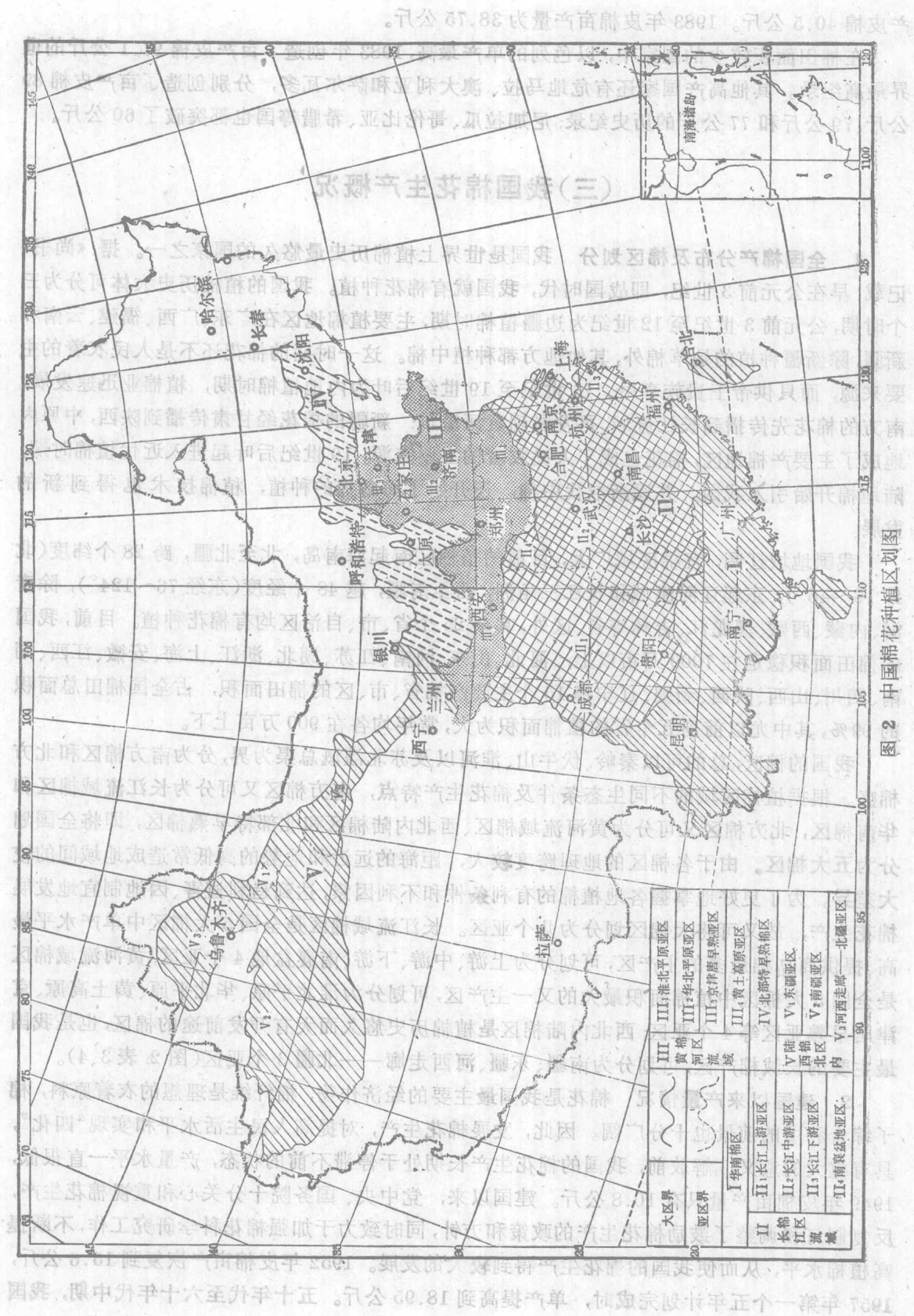


表 3 全国五大棉区主要生态条件

棉区名称	华南棉区	长江流域棉区	黄河流域棉区	北部特早熟棉区	西北内陆棉区
棉区范围及主要区界	包括云南大部分, 四川西昌地区, 贵州及福建南部, 广东、广西、台湾三省(区)	戴云山、九连山、五岭、贵州中部分水岭至大凉山一线以北, 黄河流域棉区以南, 东起海滨, 西至四川盆地西缘	秦岭、伏牛山、淮河、苏北灌溉总渠以北, 北部特早熟棉区以南, 西起陇南, 东至海滨	千山山脉以西, 西北内陆棉区以东, 包括辽宁大部分、晋中、陕北及陇东	六盘山以西, 包括新疆、甘肃河西走廊、甘肃和宁夏的沿黄河灌区
热量带	北热带至南亚热带	中亚热带至北亚热带	南温带	南温带北缘至中温带南缘	南温带及中温带
干湿气候区	湿润区	湿润区	亚湿润区	亚湿润区及亚干旱区	干旱区
气温 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 持续期(天)	270~365	220~270	195~220	165~180	160~215
气温 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温($^{\circ}\text{C}$)	6000~9360	4600~6000	4000~4600	3200~3600	3100~5500
气温 $\geq 15^{\circ}\text{C}$ 活动积温($^{\circ}\text{C}$)	5500~9200	4000~5500	3500~4000	2600~3100	2500~4900
年平均气温($^{\circ}\text{C}$)	19~25	15~18	11~14	8~10	7~14
气温年较差($^{\circ}\text{C}$)	8~19	20~26	27~31	32~36	32~44
全年降水量(毫米)	1600~2000	1000~1600	600~1000	400~800	<200
年干燥度	<0.75	0.75~1.0	1.0~1.5	1.0~3.5	>3.5
全年日照时数(小时)	1400~2600	1200~2400	2200~2900	2400~2900	2700~3300
年平均日照率(%)	35~60	30~55	50~65	55~65	60~75
年总辐射量(千卡/厘米 ² ·年)	100~140	90~125	110~140	130~140	135~150
主要土壤类型	红壤、赤红壤、砖红壤	潮土、紫色土、黄棕壤、红壤、水稻土	潮土、瘠土、褐土、滨海盐土、潮盐土	草甸土、棕壤、褐土、绵土	灌淤土、旱盐土、棕漠土、灰棕漠土

[注] 1卡=4.1868焦耳。

棉花生产的发展速度在世界主要产棉国家中居领先地位, 全国棉花已基本实现了自给。皮棉亩产量 1965 年突破 25 公斤, 达到 28 公斤; 1966 年突破 30 公斤, 达到 31.5 公斤, 并连续两年(1966、1967)夺得皮棉总产世界第一; 1973 年再次刷新历史纪录, 皮棉亩产量达 39.5 公斤。但由于众所周知的原因, 加上工作中的一些缺点, 七十年代我国的棉花生产在多数年份又出现了徘徊不前的局面, 不少省、区的棉花产量大幅度下降, 有的甚至降低到解放初期的水平, 造成了年进口皮棉 50 万吨以上的缺口, 成为世界上仅次于日本的第二棉花进口国。

我国的棉花产量于 1977 年开始回升, 多年下降的局面有了好转。特别是党的十一届三中全会以来, 随着农村经济政策的进一步落实, 以及农业生产联产承包责任制的不断巩固和提高, 广大棉农的生产积极性极大高涨。1980 年是我国棉花生产大转折的一年, 1980~1983 年, 全国植棉面积不断增加, 单产水平也迅速上升, 四年连跨四大步, 总产和单产连年创造历史最高水平。1980 年植棉 7380 万亩, 皮棉亩产量突破 35 公斤, 达到 36.5 公斤; 1981 年棉田面积发展到 7778 万亩, 单产上升到 38 公斤; 1982 年全国植棉面积进一步发展到 8762 万

表 4 三大棉区各亚区的主要自然条件

棉区	亚 区	无霜期 (天)*	≥ 10 积温 ($^{\circ}\text{C}$)	年日照时数 (小时)	年降水量 (毫米)	海拔高度 (米)	主要土壤类型	主要灾害性天气
长江流域棉区	长江上游	280~300	5300~6000	1200~1500	900~1200	250~500	紫色土、黄棕壤	秋季连绵阴雨
	长江中游	250~280	5000~5600	1700~2200	1100~1600	30~100	潮土、红壤	初夏洪涝、伏秋连旱
	长江下游	220~250	4600~5300	2000~2400	1000~1200	< 20	潮土、滨海盐土	梅雨渍害、台风、秋雨
	南襄盆地	240~260	4700~5100	2000~2200	800~900	50~150	黄棕壤、潮土	伏秋连旱
黄河流域棉区	淮北平原	200~230	4500~4600	2300~2500	700~1000	< 50	潮土、滨海盐土	夏季洪涝
	华北平原	190~210	4200~4500	2600~2900	600~700	< 100	潮土、潮盐土	春旱、伏涝
	京津唐	180~190	4000~4100	2600~2700	600~700	< 100	潮土、褐土	春旱、伏涝、秋季低温
	黄土高原	200~230	4100~4500	2200~2500	500~600	350~500	褐土、瘠土	春夏连旱、秋季阴雨
西北内陆棉区	东 疆	190~225	4500~5500	3000~3300	< 30	-100~300	灌淤土、棕漠土	春季风沙、夏季干热风
	南 疆	185~230	4100~4300	2800~3000	40~70	1000~1400	灌淤土、旱盐土、棕漠土	春旱缺水、雨后返盐
	河西走廊—北疆	185~190	3100~3700	2700~3200	100~200	1000~1400 300~500	灰棕漠土、旱盐土	春季霜冻、秋季低温冷害

* 西北内陆棉区因空气湿度过低，不宜采用无霜期，而采用无霜冻期，系指地面最低温度通过 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 的持续天数。

亩，皮棉亩产量突破 40 公斤，达到 41 公斤，并再次夺得世界皮棉总产之冠；1983 年皮棉总产量达到 463.7 万吨，单产达 51.25 公斤，彻底扭转了我国皮棉大量进口的局面，棉花生产已达到自给有余。

目前，我国的植棉地区也在积极而有计划地调整，在因地制宜原则的指导下，分散产棉区向集中产棉区靠拢，低产棉区向高产棉区调整；黄河流域和新疆是今后重点发展棉花生产的地区。在棉花生产自给有余的情况下，我国的棉花必将进一步向高产、优质、多抗性的方向发展，进一步提高其经济效益，也将成为人们致力研究的课题。