

美国棉花育种技术进展



美国棉花育种技术进展

托马斯 W. 卡普 著

马家璋等译

农业出版社

封面设计 姬小农

S562.03

2180

美

(美)

美国棉花育种技术进展

托马斯 W. 卡普 著

马家璋等译

※ ※ ※

责任编辑 李世君

农业出版社出版 (北京朝阳区枣营路)

新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092 毫米 32 开本 7 印张 141 千字
1988年7月第1版 1988年7月北京第1次印刷

印数 1—1,250册 定价 1.70 元

ISBN 7-109-00190-3/S·136

译 者 的 话

卡普 (Thomas W. Culp) 博士是美国南卡罗来纳州佛罗伦斯 Pee Dee 试验站的棉花育种专家。长期以来专攻同步改良皮棉产量和纤维强力的育种方法, 创造了卓有成效的修饰性相互交配结合选择体系, 在打破经济性状之间的遗传负相关方面已经取得许多成果, 对抗虫育种也有一定研究。先后除育成和发放了南卡罗来纳棉 1 (SC-1)、PD-1 和 PD-2 三个栽培品种外, 还选育了几十个 PD 种质系或育种系, 提供棉花育种家利用。

1984年9月, 卡普应我国农牧渔业部的邀请, 前来我国讲学。中国农业科学院棉花研究所和中国棉花学会受农牧渔业部的委托, 联合在河南省安阳市举办了棉花育种讲习班。当时, 我们组织力量将卡普讲稿的主讲部分译成《棉花育种讲座》打印本。但由于时间仓促, 打印本中错误很多。本书是在打印本的基础上又进行重译, 并增译了其它讲学内容。

本书共分三部分: 主讲、附录和答疑。在讲课之后, 听课学员根据卡普的讲学内容, 并结合自己的育种实践, 提出三十多个问题, 要求卡普解答。由于所提问题比较零碎, 所以我们将它们归纳成六个方面重新整理, 这样可能条理比较清楚。

我们希望这本书对提高我国棉花育种的科学水平和效能发挥应有的作用。但因为我们的业务水平有限, 在翻译过程中难免有错误, 敬请读者指正。

参加本书翻译工作的有: 马家璋、解五子、王淑民、鲁黄均、吴也文和刘惠民。

1986年9月

目 录

第一讲 美国棉花生产史	1
引言	1
品种发展史	3
美国棉花产量史	19
棉花的过时品种与现时品种性能的比较	30
小结	45
第二讲 棉花产量和纤维品质育种	52
引言	52
纤维品质发展史	53
海岛型棉花	55
发展比马棉	55
发展爱字棉	56
Beasley 的三种杂种	57
佐治亚州超纤维强力棉花的选育	64
密苏里州超纤维强力棉花的选育	66
北卡罗来纳州超纤维强力棉花的选育	67
南卡罗来纳州超纤维强力棉花的选育	69
连锁区段的重要性	77
育种程序	78
系谱选择	78
回交	79
修饰性相互交配	80

第三讲 棉花抗虫育种	91
引言	91
早期的抗虫育种	92
抗虫性	93
鉴定试验	98
抗虫育种系的检定	117
第四讲 杂种棉	120
引言	120
杂种棉发展史	121
杀配子剂	122
雄性不育种质系	123
恢复 (R) 系	124
传粉媒介	128
天然杂交	128
授粉	129
产量和纤维品质遗传	131
杂种优势	133
种间杂种	149
第五讲 品种保存与种子繁殖	165
附录一 衣分、铃重和种子大小对具有高纤维强力的 陆地棉皮棉产量的影响	172
附录二 产量组成成分对具有高纤维强力的陆地棉皮棉 产量的影响	187
附录三 播种期和品种对棉花后期害虫和产量的影响	199
答 疑	205
一、修饰性相互交配结合选择育种方案的确切含义	205
二、修饰性相互交配结合选择育种方案的几个具体问题	209
三、如何知道通过修饰性相互交配结合选择确实已经打破	

了皮棉产量与纤维强力之间遗传的负的联系	213
四、棉花抗虫育种与抗虫性鉴定技术	214
五、棉花杂种优势利用中三系的选育和育性强化基因(<i>E</i>)	216
六、美国主要棉花种子公司的育种方法, 及对2000年 棉花育种的设想	217

第一讲 美国棉花生产史

引 言

陆地棉 (*Gossypium hirsutum* L.) 又称高原棉, 是北美洲的一个土生种。Fryxell [19] 证明它的原始分布中心是在墨西哥和中美洲国家 (图 1—1)。在墨西哥发现的棉铃碎片, 可追溯到公元前 5800 年前。它与今天栽培棉花的棉铃极为相似 [42]。与古代文物一道发现的这些棉铃碎片, 表明棉花生长在新大陆并且被人类利用的古老历史。

棉花在墨西哥和中美洲的古代文明中有重要地位。据估计, 十六世纪初期, 棉花年产量平均超过 49032t [38]。

早在欧洲人进入美洲探险之前, 美国西南部的霍皮印第安人已经种植棉花 [49]。虽然沿墨西哥湾海岸生长有野生棉, 但这是在欧洲人定居之前。现在美国棉花带仅有被人类种植的棉花。

Ware [49] 指出, 美国陆地棉栽培在美国南部各州。虽说这个种的祖先是从小别处引进的, 但经过一系列的适应性变化, 就形成了这个独特的组群, 最终在美国棉花带种植。在这些生物进化过程中, 有人类作出的巨大贡献, 其发展阶段可能大致如下: 1. 发生在早期引种材料中的自然选择; 2. 从较多的选择材料中进行留种; 3. 从更好的来源连续不断地引进材料; 4. 驯化这些材料并选留优良材料; 5. 随着殖民者向

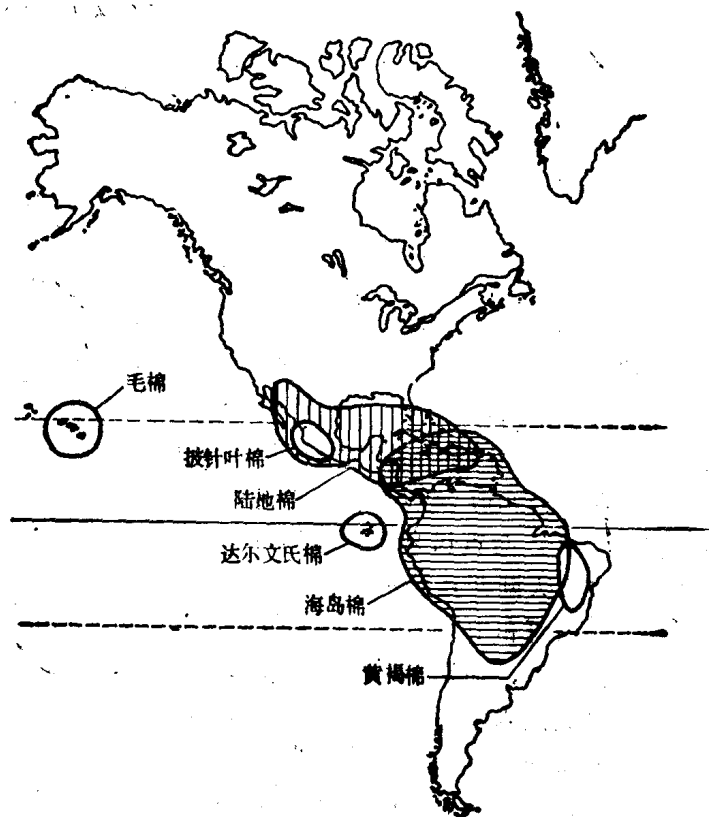


图 1—1 四倍体棉种的分布^[19]

美国西部开拓或移民，新的生态环境影响着棉花的适应方向，并产生品种差异；6. 种子来源也影响着品种的差异；7. 后来，开始了选择育种，从而对品种分化施加了更多压力；8. 最后，现代育种盛行起来，现在我们掌握的这些存活的品种和品系，它们中的大部分通常保持着高的反应水平。

Ware^[49] 还指出，美国陆地棉的兴起与发展曾得到十

八世纪末协作活动的重大推动。美国发展陆地棉的鼎盛时期是在英国发明了棉纺织机器、美国发明了将陆地棉毛子与皮棉分开的锯齿轧花机之后和美国南部各州出现了陆地棉供应状况迅速发展的时候。

品 种 发 展 史

1607年弗吉尼亚州詹姆斯敦已经栽培棉花〔38〕。由于受粮食作物的压力，曾一度被迫废弃植棉，但1621年又重新在此种植。据历史记载〔49〕，美国的棉花生产自那时起一直延续到今天。

新殖民地的棉花系引自世界其它地方，主要来自加勒比地区。此后不断的引种，增加了早期种质库的遗传变异性。从这个种质库已经育成适合棉花带不同地区栽培的品种〔10〕。墨西哥湾海岸的野生棉未参与种质库。只有近代的一些品种是同霍皮棉杂交育成的〔25、26、43〕。

1621年，在弗吉尼亚州纽波特纽斯已种植树棉（图1—2），并自那时起，在东部殖民地一直是或多或少地没有间断过种植棉花。当然在本世纪的其它不同时代，也曾引进过棉花。一些记载表明，不止一次地从巴巴多斯岛引进棉花〔20〕。早期的绿子类型是由树棉和引进的材料育成的。1721年在路易斯安那地方（今密西西比州、路易斯安那州和得克萨斯州一带）已经植棉。Ware〔49〕指出，由于当地移民需要能自给自足，因此，棉花便随着移民一起向西部推移。与此同时，移民还带有麻和羊毛，不过，因为穿着棉织品最舒服，所以多数衣着还是用棉花纺织的。

1733年，从路易斯安那地方出口的皮棉，可能是起源于

进种植的。1734 年, Phillip Miller 将棉子送给佐治亚州, 这可能就是佐治亚绿子棉类型的主要起源。海岛型棉花 (*G. barbadense* L.) 是 1787 年以前从巴哈马群岛引入美国的。一些报告指出, 海岛型棉花起源于安圭拉岛 [20]。1806 年, Burling 在墨西哥时得到墨西哥棉的种子 [33]。Ramey [38] 曾叙述过当今大多数棉花的祖先彼蒂特海湾棉是选自 Burling 带回的墨西哥棉。这种墨西哥棉曾与克里奥耳棉、海岛型棉和绿子棉进行过渐渗杂交。至 1860 年, 选自彼蒂特海湾棉的品种主要有杰赛罗棉、香蕉棉 (或称博伊德丰产棉、石榴棉和霍干棉)、百子棉和贝里克里奥棉 [33、34] (图 1—3)。脱字棉和金字棉两个早熟品种选自早熟绿子棉类型 (图 1—4) 库克棉 307—6、半半棉、克利夫兰棉和韦伯棉, 或是通过彼蒂特海湾棉系列或是通过墨西哥杂种来自 Burling 带回的墨西哥棉 (图 1—3)。大约在十九世纪中叶, 得克萨斯州培育的防风暴棉 (图 1—4), 与大部分现代栽培品种有亲缘关系。波希米亚棉和得克萨斯防风暴棉 (图 1—4) 就属这种类型。罗登棉、快车棉、杰克逊圆铃棉和迈耶棉都是波希米亚棉的选系。米本胜利棉也是通过博伊金棉和迈耶棉来自波希米亚棉。兰卡特棉是得克萨斯防风暴棉的一个选系。狄克西胜利棉是狄克西棉和米本胜利棉杂交而来的 (图 1—4)。

图 1—5 概述了 1965 年前的斯字棉、帝国棉和奥斯汀棉的发展。斯字棉可能是来自隆字棉 65。据 Brown 推测, 隆字棉 65 是隆字棉 15 和脱字棉的杂种。但 McKeever 报道, 他在其它隆字棉材料中发现过相同的类型 [49]。这个问题从未得到解决。斯字棉 7A 和斯字棉 213 可能是杰克逊圆铃棉的选系。帝国棉 [2] 很有可能是斯字棉 2 和库克棉 307—

6 偶然杂交的产物。抗萎帝国棉和抗萎帝国棉 61 是选自帝国棉。奥斯汀棉的抗角斑病性来自斯字棉 20, 后者是从斯字棉 5A 中分离出来的材料, 再用抗萎帝国棉作为轮回亲本进行回交育成的〔47〕。

过去的 20 年, 斯字棉 213 是在这个组群的棉花中深受欢迎和广为种植的品种, 现在正被斯字棉 825 所替换。斯字棉 825 是选自斯字棉 213 $\times$ M-8 无蜜腺棉, 再以斯字棉 213 作为轮回亲本进行回交育成的。

图 1—6 所示是珂字棉和狄克西金棉 1965 年前的概况。卡罗来纳皇后棉是选自抗萎珂字棉 100 和抗萎帝国棉的杂交后代〔51〕。将抗萎珂字棉 100 和抗萎帝国棉杂交后再与博比肖棉杂交育成狄克西金棉〔47〕。抗萎帝国棉的来源已如前述。博比肖棉是斯字棉 5A 的选系。抗萎珂字棉 100 是得自一些偶然性杂交〔49〕。最初的选系是来自珂字棉 100 的材料, 后来可能是与抗萎克利夫棉发生了偶然性杂交。珂字棉 100 可能是来自斯字棉 2 的一个选系同珂福棉的偶然杂交种。抗萎克利夫棉很可能是来自克利夫兰棉 884 同狄克西胜利棉的一个偶然杂交种。克利夫兰棉 884 选自沃纳梅克克利夫兰棉〔98〕。卡罗来纳皇后棉已被珂字棉 201 替换, 后者是 1966 年选自卡罗来纳皇后棉的一个改良选系〔52〕。珂字棉 310 是长绒珂字棉 100 $\times$ 岱字棉 15 育成的。这些品种都是自 1969 年以来这组棉花中种植最广泛的。狄克西金棉的若干选系已由斯字棉种子子公司购得博比肖种子子公司的产权后出售。

图 1—7 所示是 1965 年以前的奥本棉 56、平原棉和一体棉的起源。奥本棉 56 是珂字棉 100 $\times$ 库克棉 307-6 的杂种, 用珂字棉 100 回交后得到的选系, 再同抗萎珂字棉 100

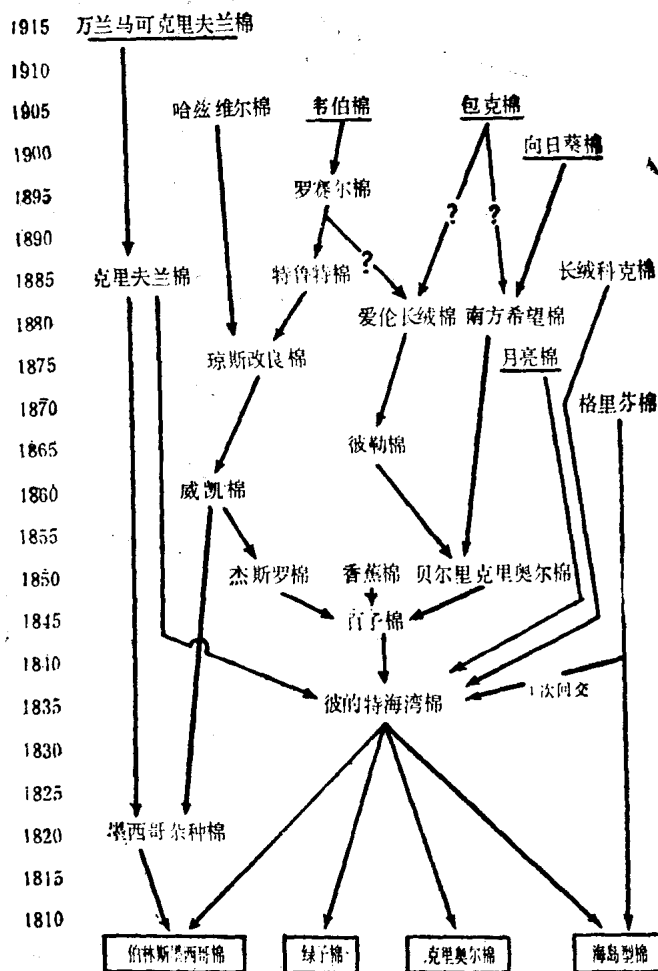


图 1—3 长绒棉和东部大铃棉的起源^{〔38〕}

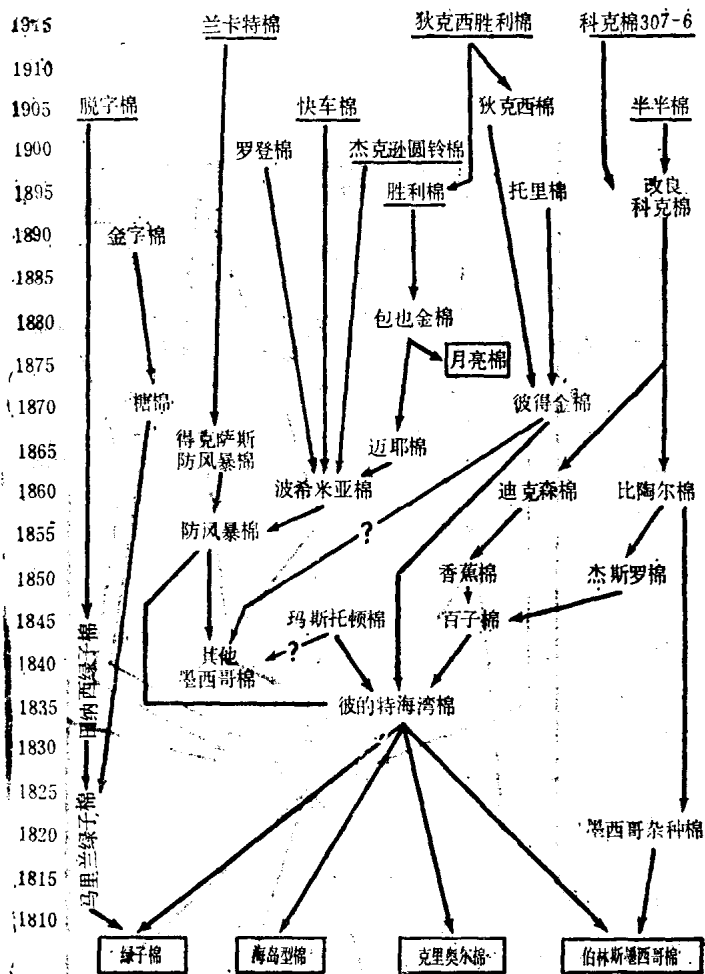


图 1—4 西部大铃棉、早熟棉和抗萎棉的起源

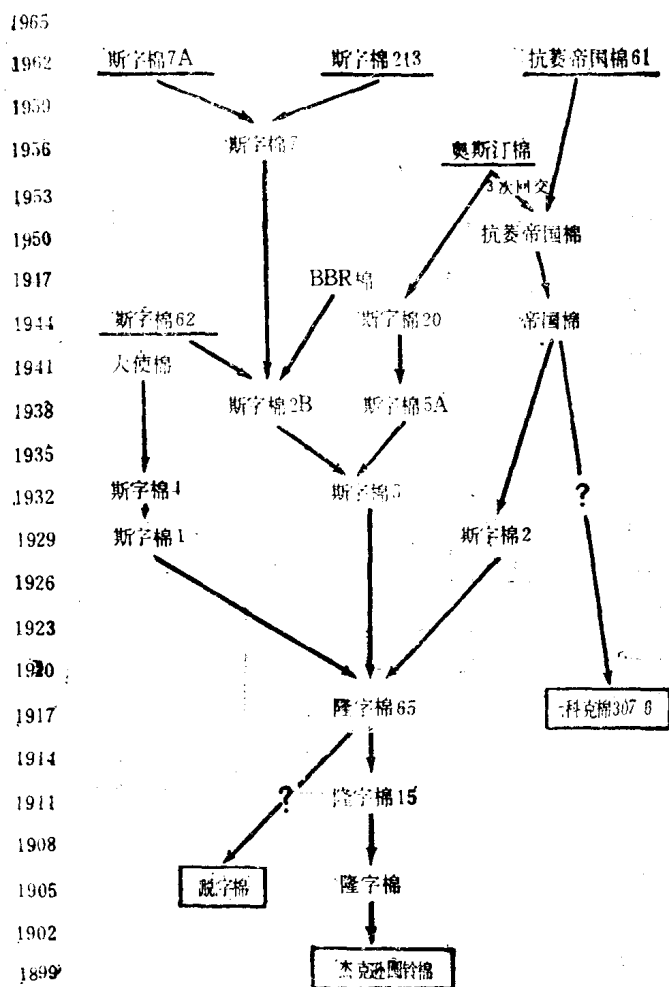


图 1—5 斯字棉、奥斯汀棉和帝国棉的选育⁽³⁰⁾

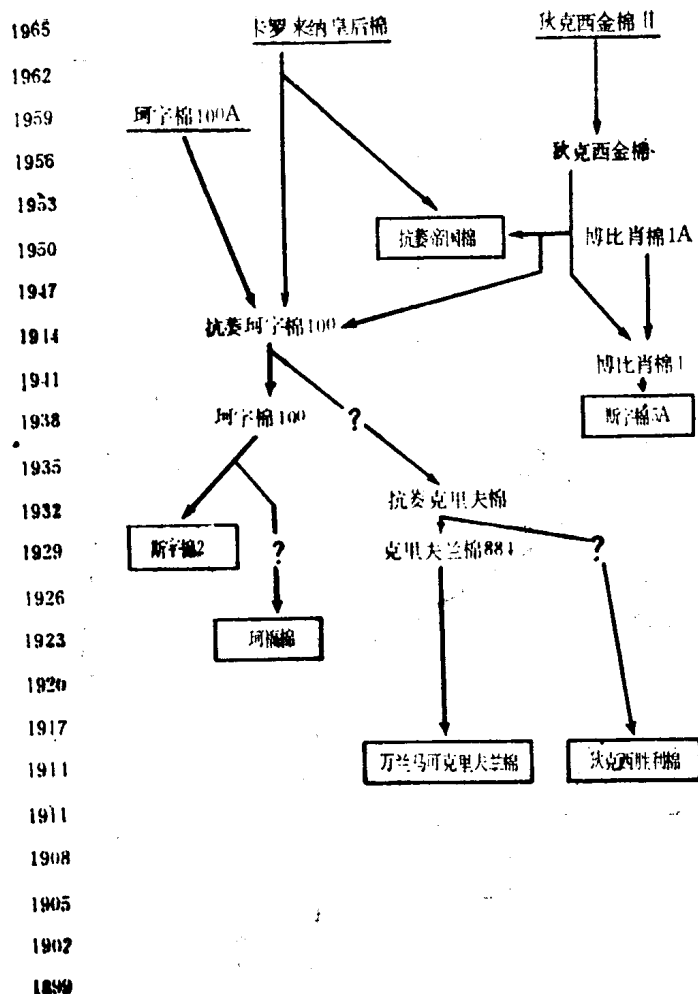


图 1—6 珂字棉和狄克西金棉的选育⁽¹⁰⁾