

科技发展对我国棉花生产水平提高的支撑与引领作用

张 扬, 郑曙峰, 路曦结 (安徽省农业科学院棉花研究所, 安徽合肥 230031)

摘要 从历史角度系统地分析了我国棉花生产水平提高的过程中科技的支撑和引领的作用, 并对今后棉花科技发展对棉花生产的可能影响进行了展望。

关键词 棉花; 种植; 生产水平; 科技进步

中图分类号 S562 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2013)31-12484-02

Support and Leading Function of Science and Technology Development in Improvement of Cotton Production in China

ZHANG Yang et al (Cotton Institute, Anhui Academy of Agricultural Sciences, Hefei, Anhui 230031)

Abstract The support and leading function of science and technology in improvement of cotton production in China was analyzed from history perspective, the effect of technology on cotton production in the future was forecasted.

Key words Cotton; Cultivation; Level of production; Technological progress

1 我国棉花科技的发展脉络

1.1 古代对棉花科技的认识和记录 棉花(亚洲棉)自南朝由南洋及西域传入我国, 最早主要在我国新疆、云南和海南岛等边远地区种植, 并沿着西北和西南两个方向向内地传播。唐朝时我国已开始使用棉织品, 经过宋朝的大力推广, 到了元朝棉花渐成为遍植于全国的经济作物。明朝时期棉花的地位进一步加强, 棉布已成为民众的主要衣料^[1]。棉花产业的进步, 总是伴随着生产条件的改善和植棉技术的提高。

我国古代种植的棉花主要是亚洲棉, 又称之为“中棉”, 具有抗性强、适应性好的特点, 比较适宜于低生产水平下的粗放种植。我国很早就开始了植棉技术的探索^[2-5]。元代的《农桑辑要》和明代的《便民图纂》记载了棉籽的水选法, 所谓“沉者可种”, 说的就是要使用饱满的种子, 经过晒种, 拣选青黑核(当时优良品种的标准种子壳色)种子播种, 从而提高发芽率和棉苗质量。也可“沃以沸汤”, 即所谓烫种, 起到消毒催芽作用。“俟其冷, 和以柴灰”, 即用含钾较多的草木灰拌种, 以利于提高棉苗质量。明代徐光启的《农政全书》还着重介绍了棉田的选择原则, 稻田植棉, 连作不宜超过3年, 否则虫害猖獗, 并提倡在前茬种植苜蓿、蚕豆作为绿肥翻入棉田, 以肥田增产。书中还特别提到“精拣核, 早下种, 深根短干, 稀科肥壅”, 说的是精种早播, 稀植快发, 合理施肥, 建立深根短干的丰产架子。最系统直观的植棉记载要数《棉花图》, 全套图谱共16幅, 于清朝乾隆三十年(1765)由直隶总督方观承主持绘制。图谱包括从种植、纺织直到印染成布的全过程, 介绍了从播种、灌溉、耘畦直到摘尖等关键农艺技术。其倡导的耘畦作垄, 利于灌溉、防渍、改善土壤环境, 促进根系生长。所谓“摘尖整枝”, 就是通过去除顶端优势, 打去赘芽老叶, 改善营养供给, 防止徒长和棉铃脱落。可见时人对科学植棉的认识已达到相当高的水平。尽管如此, 古代的植棉技术尚是建立在观察基础上的经验科学, 属于描述生物学范畴, 缺乏科学的试验、系统地分析和严格的比较, 显得破碎和粗糙。虽然对生产有一定的指导

和促进, 但由于当时生产条件的低下, 皮棉产量徘徊在105~150 kg/hm²。

1.2 近现代棉花科技发展概况 从光绪24年起, 我国就不断地进行棉花引种试验, 湖广总督张之洞最早从美国引进陆地棉品种^[3-5]。这些新品种丰产性好, 品质较优, 但由于栽培管理的经验不足, 第一次引种未能取得成功。辛亥革命后, 北洋政府颁布法令, 成立了专门的棉花研究机构, 加上刚刚发展起来的纺织企业的推动, 我国又从美国引进了8个品种, 初获成功, 尤以脱字棉和爱字棉表现突出, 被迅速加以推广。到了1935~1936年间, 以冯泽芳为代表的中国棉花学者再次从美国引进十多个品种在全国进行试验, 筛选出斯字棉4号和德字棉531等优良品种。这之后“美棉”开始逐步替代“中棉”, 对棉花生产造成很大影响。不过由于战乱不断、农业不稳, 皮棉产量提高不快。到了1946年前后, 皮棉单产量也仅有180 kg/hm²左右。

1949年以后, 我国的植棉技术有了一个飞跃式发展, 主要表现为: 一是20世纪50年代育苗移栽技术的兴起, 营养钵、营养块被广泛使用, 特别塑料薄膜的覆盖技术的实施, 减少了季节矛盾, 增温保墒, 早发促蕾, 延长了铃期, 对棉花产量的提高做出了重要贡献(图1)。二是化肥使用的不断增加和施肥方法的改进^[6]。20世纪50年代就提倡有机肥与氮素化肥料配合施用; 60年代又提出有机肥与氮、磷、钾及微量元素等化学肥料平衡施用, 如1955年棉花施用化肥不到22.5 kg/hm², 至1958年已提高到112.5 kg/hm²。就整体而言, 全国化肥的施用量和棉花的产量呈高度正相关。另外, 施肥时期的研究上也有新进步, 在注重施用基肥的同时, 尤其注意通过追肥防止早衰和蕾铃脱落, 通过花期施用硼肥促进座桃, 后期喷施磷酸二氢钾(KH₂PO₄)促进纤维发育。三是病虫害的防治有了长足进步。20世纪60、70年代有机磷农药在棉田上的广泛施用, 有效地控制了棉铃虫等重要害虫的发生和发展。随着化学防治的缺点被认识, 病虫害的预测预报和综合防治被重视, 性诱剂、Bt制剂等生物防治应运而生。四是生长调节剂的应用增强了人们调控棉

花生长的能力,矮壮素(CCC)可以有效地控制营养生长,控制虚高旺长,促进株型矮壮,减少蕾铃脱落;乙烯利可以促进棉花吐絮成熟,加速老叶脱落,有利于集中收获。五是水利设施的不断完善。新中国通过改土治水,使一些棉田能够做到旱能灌、涝能排,对实现棉花的稳产高产做出了很大贡献。六是科学引种和杂交育种的支撑。20世纪70年代初,以汪若海为代表的中国棉花科技工作者^[7],从美国引进12个新品种在全国61个试点上试验,选出比较适合我国栽培的岱字棉16和岱字棉45等优异品种。这些陆地棉品种的推广使用,极大地促进了我国棉业的发展。但美国棉种在带来丰产性的同时,也暴露了病虫害抗性差的缺点,我国棉花科技工作者在引进和推广优良美国品种的同时,也大规模地开展杂交育种,自育了鲁棉、冀棉、中棉所系列等一批新品种,实现美洲棉的丰产性和亚洲棉的适应性(抗性)的有机结合。特别是20世纪90年代我国杂交棉的使用和推广,促进了棉花生产力的新飞跃。到1999年,我国皮棉平均单产量突破了900 kg/hm²大关。

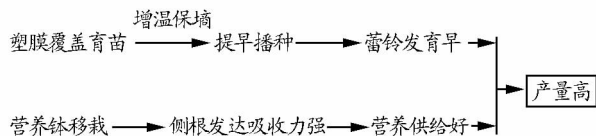


图1 地膜覆盖下的营养钵育苗技术增产原理

1.3 当代棉花科技的新飞跃 进入新世纪,随着基因技术发展,郭三堆等一批科技工作者培育出了Bt抗虫棉^[8],既能减轻棉农的劳动,减少棉农喷药时的中毒事故;又能减少化学农药对环境的污染,杀虫剂用量降低了70%~80%,深受棉农的欢迎,得到迅速普及。随着科学技术的突飞猛进,又推出了杂交抗虫棉,充分结合了杂交棉和抗虫棉的优点,并进一步由单价发展到多价,由单抗发展到多抗,提高了棉花的丰产性和稳产性。如双价抗虫棉“中棉所41”的培育成功,标志着我国第2代国产抗虫棉达到世界领先水平。此外,我国科学家首创的双株双层法是植棉技术上的又一突破^[9]。该技术的特点是在每个穴里播2株,在生长到5~6个果枝时,将其中的一株打顶,另一株生长7~8个果枝时打顶,这样在空间分布上形成双株双层(图2),合理地利用了土地和阳光,能在不增加投入的条件下有明显增产。

据专家测算,近30年来,农田水利建设和生产条件的改善对棉花增产的贡献率仅为30%左右,而科技进步对棉花产量增长的贡献率高达70%^[10]。这其中品种的贡献率在30%左右,化肥和施肥技术的贡献率在30%左右,其他栽培技术(营养钵育苗移栽技术、塑料薄膜覆盖技术、打顶整枝技术、病虫害综合防治技术、双株双层栽培技术等)的综合贡献率在40%左右。表1列出了我国不同年份皮棉产量、栽培品种和施肥水平变化情况。

2 回顾与展望

我国棉花的科技创新能力从小到大,创新领域从零散到系统,不断发展壮大。从1915年我国在河北正定县设立了第一个棉业试验场,到后来又分别在湖北、江苏和北京分别



图2 采用双株双层栽培法获得的棉株

表1 我国不同年份皮棉产量、栽培品种和施肥水平变化情况

年份	皮棉产量//kg/hm ²	施肥水平//kg/hm ²	代表品种
1946	189.0	22.5	德字棉、斯字棉系列
1958	352.5	112.5	岱字棉系列
1979	489.0	196.5	鲁棉1号等
1988	750.0	204.0	中棉所系列
1996	889.5	211.5	杂交棉系列
2004	1 110.0	261.0	抗虫棉系列

设立第2、第3和第4棉业试验场,促进了我国的引种试验工作。从1920年东南大学设立农科开始专门的棉花研究,到如今全国大部分省份都设立了专门的棉花科研机构;从过去传统的棉花栽培学、棉花育种学发展到当今的棉花分子生物学、棉花基因组学等尖端前沿学科;从单项技术的实施,到技术的集成、组装和配套;从田间育苗技术到细胞培养技术,无一不记录着棉花科学技术进步的足印。

科技创新无止境。随着新技术、新方法、新材料、新装备的不断突破,以及学科间融合与渗透的不断加速,一场以生物技术和信息技术为主要标志的新技术革命正在改变着农业的面貌,也必将对棉花的科研和生产产生重大影响。随着城镇化进程的不断加快和农村劳动力的大批转移,植棉的全程机械化必将大大加速。棉花的分子育种和分子设计也会给新品种的选育注入新的活力。信息技术特别是物联网技术将会在病虫害监测、精准栽培等方面发挥巨大的作用。可以预计,在不久的将来,植棉的机械化、标准化、精准化程度会有大的提高,植棉将不再是一个辛苦费力的劳动。

参考文献

- [1] 张扬,余敏辉. 简论俞正燮棉花、烟草考[J]. 中国农史,2013,32(1):120-126.
- [2] 王潮生. 农业文明寻迹[M]. 北京:中国农业出版社,2011:60-80.
- [3] 章楷. 植棉史话[M]. 北京:农业出版社,1984:30-35.
- [4] 倪金柱. 中国棉花栽培科技史[M]. 北京:农业出版社,1993:6-24.
- [5] 章楷,王思明. 中国植棉简史[M]. 北京:中国三峡出版社,2009:160-197.
- [6] 董合林. 我国棉花施肥研究进展[J]. 棉花学报,2007,19(5):378-384.
- [7] 汪若海. 棉花生涯50年[M]. 北京:中国农业科学技术出版社,2009:14-15.
- [8] 王仁祥. 中国转基因抗虫棉的应用计发展对策[J]. 棉花学报,2003,15(3):180-184.
- [9] 阿布力孜,李文磊,刘全,等. 棉花双株双层栽培技术试验示范简报[J]. 中国棉花,2004(5):20.
- [10] 谭砚文,凌云,李崇光. 我国棉花科技进步贡献率的测度与分析[J]. 农业现代化研究,2002,23(5):344-346.