

论我国棉花纤维品质改良的紧迫性、可行性及策略

On the Urgency, Feasibility and Strategies of Improving China's Cotton Fibre Quality

周宝良

(江苏省农业科学院经济作物研究所, 副研究员 南京 210014)

陈松

(江苏省农业科学院经济作物研究所, 硕士 南京 210014)

黄骏麒

(江苏省农业科学院经济作物研究所, 研究员 南京 210014)

棉花是纺织工业的重要原料,是我国重要的经济作物和战略物资,由于其天然纤维所具有的保暖性、吸湿性和透气性等优点,为其它纤维所不可替代,因此,世界各国对棉花的重视不但没有因化纤工业的发达而减弱,反而加强了。80年代以来世界棉花种植面积基本稳定在3 100~3 500万公顷,总产量90年代以来为1 800~2 000万吨。随着纺织技术的快速发展以及消费者对棉纺织要求的提高,优质棉的内涵发生了改变,纤维强度代替了长度,并成为制约原棉利用价值和棉织品品质甚至整个棉业持续发展的关键。但长期以来我国对此却没有给予足够的重视,尤其是作为指导性的国家攻关指标要求低,如纤维比强度一般只要求19~20g/tex,严重削弱了我国原棉及其制成品在国际市场上的竞争力。

一、棉纤维品质改良的紧迫性

1. 现代纺织工业迫切需要提高原棉品质

国际上一些发达国家,尤其是欧美国家,为提高其在国际市场上的竞争力,降低纺织成本,不断革新纺织技术,以气流转子纺、喷气纺和摩擦纺迅速淘汰老式环锭纺技术。80年代中期以来,美国在这方面发展最快,新纺纱技术已占35%,预计到2000年将达到60%。西欧80年代初以来新增的纺纱能力基本上来自先进的气流转子纺纱,其出纱速度较环锭纺高5~10倍,纺纱成本下降54%。由于转速高,新的纺纱技术对纤维强度要求特别高。如纺12支纱,环锭纺所需比强度为22g/tex,气流转子纺则需24g/tex;如纺36支纱,环锭纺需比强度24g/tex,气流转子纺则需比强度29g/tex,喷气纺

需27g/tex。

2. 参与国际市场竞争的需要

我国纺织工业的竞争优势来自于廉价劳动力,然而世界新的纺纱技术的应用将使这一优势丧失殆尽,但目前在我国迅速应用新的纺织技术尚有很大难度,这主要是因为我国原棉品质低。我国棉花的纤维比强度,一般都在19~22g/tex,只适于环锭纺低支纱。这样的原棉品质,既不适应发达国家先进纺织业对原料的需求,也不能满足国内纺织业技术改造的需要,更不适于以外销为主的三资企业的要求,导致国外质优价廉的棉花大量进入我国,冲击国内棉花市场,造成我国棉花总产量逐年下降,但国产棉却大量积压。美国早在90年代初即声称:在原棉生产、轧花、纺织成本上都可以和中国竞争。为此,我国棉纺织业90年代以来已开始实行重大改革:对原有4 000万锭的纺纱能力,淘汰1/4,更新改造1/4,达到国际先进水平的纺织设备将达到2 000万锭(占改造后纺纱能力的2/3)。为此,提高我国原棉品质势在必行。

二、我国原棉品质的差距及提高的可行性

1. 我国原棉品质与发达国家的差距

我国原棉的品质(主要是纤维强度)与国外的差距正迅速拉大。如美国,近年大幅度提高了棉纤维内在品质等级标准,具体为:比强度低于20g/tex属品质很低,21~23g/tex属品质低,24~26g/tex属品质中等,27~29g/tex属品质高,高于30g/tex则属品质很高,共五个级别,同时根据这一标准进行奖罚。即以23.5~25.4g/tex为基数,低于基数

者扣款,高的给予奖励,以鼓励种植高强力的品种,弥补因种植高强力品种单产方面的损失。目前美国原棉的78%,其比强度在26g/tex以上;原棉的18%,比强度在24~25g/tex,仅有4%的原棉在23g/tex。1991年美国原棉平均比强度为27.6g/

tex。1994年美国推广的8个品种,纤维比强度为26.0~32.3g/tex,至2000年,高强力(28g/tex以上)的棉花种植面积要达到75%。美国1980年以来棉花平均比强度年递增0.25g/tex。

表 1 我国 90 年代以来参加棉花育种区试材料及育成品种的主要品质表现

资料来源	2.5%跨长 mm	比强度 g/tex	麦克隆值	年份	作者
13 轮长江流域区试 对照(泗 2)	29.75(28.5~30.5) 29.4	21.10(20.7~21.9) 20.9	4.83(4.7~4.9) 4.9	1992~1993	冷苏凤等
14 轮长江流域区试 对照(泗 3)	27.20(26.5~28.2) 29.2	20.51(19.6~21.6) 20.8	5.08(4.8~5.3) 5.0	1994~1995	冷苏凤等
16 轮黄河流域区试 对照(中 12)	28.81(27.4~29.8) 29.8	20.93(19.6~23.9) 20.6	4.49(3.9~4.9) 4.5	1991~1992	赖鸣冈等
17 轮黄河流域区试 对照(中 12)	28.96(27.7~30.9) 30.1	21.26(20.1~22.7) 20.7	4.59(4.1~5.2) 4.4	1993~1994	杨付新等
18 轮黄河流域区试 对照(中 12)	29.20(28.0~30.6) 29.9	20.10(18.1~22.4) 20.2	4.51(3.9~5.8) 4.2	1994~1995	杨付新等
10 轮长江流域区试 (抗病)对照(中 12)	29.16(27.6~31.7) 29.8	21.08(18.7~23.3) 20.6	4.78(4.6~5.0) 4.8	1993~1994	周关印等
11 轮长江流域区试 (抗病)对照(中 12)	29.02(27.4~31.5) 30.1	20.72(19.6~21.6) 21.1	4.77(4.6~5.0) 4.8	1995~1996	周关印等
3 轮麦套棉区试 对照(中 17)	29.08(28.2~29.8) 29.2	20.38(18.9~21.9) 21.0	4.70(4.4~5.0) 4.5	1995~1996	王秀玲等
8 轮全国夏棉区试 对照(中 16)	28.30(27.3~29.0) 27.3	21.95(21.3~22.9) 22.4	4.38(4.1~5.1) 4.3	1994~1995	付小琼等

相比之下,我国棉花品质的差距实在太,现就近年来我国育种材料和育成品种的纤维品质作一不完全统计(见表1)。从统计结果看,无论参加区试品种,或已审定推广的品种,无论是长江流域还是黄河流域,无论是抗病区试还是夏棉区试的品种,其纤维品质按美国标准都属低档次,尤其是能预示品质改良前景的育种中间材料或品系,同样属于低品质档次。如果按美国纤维品质改良的速度,即年递增0.25g/tex计算,我国与美国至少相差15年左右。而且近年来我国原棉纤维强度不但得不到提高,反而呈现出下降的迹象,这不能不引起国家主管部门的高度重视。

2. 我国原棉品质较差的原因

长期以来,我国为原棉净进口国,原棉短缺,棉花育种主要着重于单产的提高。80年代后由于鲁棉1号等高产品种的推广种植,我国棉花总产才得到大幅度提高。过去对棉纤维品质尽管也较重视,但主要着重于纤维长度,符合当时环锭纺对纤维品质的要求。国家收购部门对原棉品质的划分也主要以此为依据定级论价。现在我国科技人员已认识到,棉花纤维品质的改良不仅是纤维长度,随着纺织技术的更新换代,更重要的是纤维强度和细度,于是

加强了对纤维内在品质的选育,纤维强度有所提高,但进展缓慢。其原因主要有:

- (1)品种审定方面。棉花品种能否通过审定,主要看其产量在区试中能否超过对照,如果产量不能超过对照,品质再好也不能通过审定;没有通过审定的品种则不能在生产上推广种植。
- (2)品种指标方面。育种目标单一,各育种单位基本上围绕国家攻关指标开展育种工作,各省区的目标大致相同,选育出的品种同质性较高,从植株性状、生产性能、同一区域品种的适应性到纤维的品质等基本相近,很难适应纺织部门对原棉品质多样性和多档次的要求。
- (3)育种方面。在育种取材方面仍以陆地棉过时品种及其中间材料为主,受到亲本遗传基础狭窄的限制;在育种方法上,尽管经历了从引种、系统育种、杂交育种甚至复合杂交育种的演变,能够在一定程度上将分散于各个亲本的优异性状聚集于一体,但仍存在很大的局限,主要表现在难以跨越种属界限,不能从最大程度上扩大育种亲本利用的范围。
- (4)棉花收购方面。多年来我国一直采用以绒长和外观品质指标为依据的棉花收购标准,强度尚

未列入价格指标,棉农只管产量,流通领域无强度规定,纺织业空有要求,因此尚有待将强度指标与价格挂钩,实行优质优价。

显然,上述各方面因素都在不同程度上左右着棉花育种的导向。

3. 提高我国原棉品质的可行性

美国早在本世纪四五十年代就利用野生棉与栽培棉花杂交育成了一批高品质的基础材料,然后通过品系间杂交互交,打破了产量与纤维品质之间的负相关关系,培育出了高产优质的棉花品种,为我国棉花育种树立了榜样,也为我国改良棉纤维品质提供了思路。目前我国也保存有比较齐全的棉花野生资源,并已开展了大量研究,获得了大量种间杂交后代材料。国外的成功经验和基础材料可以为我所用,可以通过不同渠道引进一些优良材料,用于改良我国的棉纤维品质,少走弯路。

国内一些育种单位通过育种攻关已培育出一批高纤维品质种质系,纤维强度可与美国同类型的种质系相媲美,一旦育种单位利用并选育出高品质品种,将有可能来一个大的突破。同时国家有关部门已调整了政策,开始意识到我国棉纤维品质与世界发达国家的差距。随着国内纺织市场需要的变化、市场机制的建立、产供销关系的理顺,我国棉花纤维品质改良工作一定会有一个飞跃。

三、改良我国原棉品质的策略

针对我国人多地少、工业化进程加快、纺织工业的技术改造和世界棉业发展的趋势,我国棉花生产从单纯提高产量转向高产、优质并重是今后棉花生产发展的必然趋势。我国棉花生产要面向世界、面向 21 世纪,就必须培育出高产、高纤维品质棉花品种。其基本策略是:

1. 加强高纤维品质种质资源的研究与利用,扩大育种亲本的遗传基础,是不断培育出突破性品种的物质基础

由于我国栽培棉花的资源数量少,研究深度不够,因此扩大利用棉花的近缘种系就显得十分迫切。棉属有 41 个野生种。这些种棉尽管本身不长纤维,但具有高纤维品质潜力基因,有待挖掘利用。如美国利用亚洲棉×瑟伯氏棉×陆地棉三种杂种,育成了高产、优质、抗病的 ATH 型的 Acala 和 PD 系统品种,法国 IRCT 利用陆地棉×亚洲棉×雷蒙德氏棉育成了高产、优质的 HAR 型种质系,目前美国、非洲的许多推广品种均直接或间接与这两个种质系有关,瑟伯氏棉、雷蒙德氏棉两个野生种成为棉花高纤维品质育种最重要的基础亲本来源。

尽管我国对棉属野生种质资源研究利用的历史不长,但已获得一批优异种质系,令人鼓舞。80 年

代起,江苏省农业科学院利用异常棉与栽培棉杂交,选育出了高产优质的多个种质系,被各主要产棉省(市)科研和育种单位研究和利用。这些种质系的纤维品质有很大提高,如育成的种质系纤维比强度达 35g/tex 左右,个别年份达 43.2g/tex,麦克隆值 3.5~4.0、纤维长度 35mm,在品质上可与美国原棉相抗衡,但产量较我国现在推广品种低一至二成,只要加强研究,有希望选育出高产优质的棉花新品种。可以说,利用野生棉进行远缘杂交育种以改良栽培棉花纤维品质将为期不远。

2. 加强棉花纤维发育及其有关基因的表达与调控研究,通过基因工程改良棉花纤维品质

棉纤维是由棉花胚珠外被单个表皮细胞经分化、伸长、次生壁加厚和成熟四个阶段发育而成,这一特点为研究细胞分化发育机理及其调控因子提供了较理想的研究体系。近几年来,随着分子生物学及分子遗传学的迅速发展,已分离鉴定出数个基因:如 John 等(1996)发现的 E6 基因的启动子可用于以纤维改良为目的的遗传转化研究;Delmer (1995)从棉纤维的 cDNA 文库分离鉴定出两个与动物 Rac 基因高度同源的基因 Rac13 和 Rac9,推测 Rac13 蛋白可能在细胞骨架建成方面起调节作用;Tan 等(1996)从纤维 cDNA 文库中分离到一纤维特异性表达的基因 GCW1,GCW1 蛋白可能与次生壁合成有关;Rinehast 等(1996)分离到另一个与纤维发育有关的基因 FbL2A,其表达不仅具有纤维专一性,而且受发育程序调控。另外,据 1997 年 3 月 12 日《世界科技译报》报道,美国威斯康星阿格拉斯生物技术研究中心采用基因工程技术,已培育出含化纤芯的棉花,它不但具有普通棉花舒适、透气的质地,又包含化纤防水、保湿和不易皱缩等优点。因此,随着人们对纤维发育过程中基因及其表达研究的深入,最终不仅能从分子水平上阐明这些问题,而且能通过基因工程对棉纤维品质进行改良,并与常规育种相结合,培育出高产高纤维品质的棉花新品种。

3. 开展棉花纤维品质、产量与抗性同步改良的分子标记辅助选择研究

由于纤维品质、抗性及产量等大多为数量性状,其表现往往受各种环境条件的影响,在育种后代的选择上盲目性很大。因此,对现有高纤维品质材料、高抗病虫性材料及高产品种开展遗传和分子标记研究,可以为从分子水平进行有目标的选育、将多个优良性状综合于一体提供科学依据,从而加快育种进程。

参考文献

- [1]刘毓湘,当代世界棉业,中国农业科技出版社,1995
- [2]王淑民,1994 年美国发放的棉花新品种择介,中国棉花,1994(5):31

(下转第 63 页)

发展注入新的活力。

(4) 培育新兴产业

依靠科技进步,将经济增长由粗放型向集约型转化,在城市经济发展的最佳时机,选择科技含量高、附加值高的新兴产业加以培育。我国的不少煤矿城市同时又是其它金属或非金属矿的重要产区。鸡西市依托资源优势,发展了包括石墨、硅线石制品、陶瓷、白云石等替代产业。河北的邯郸和唐山既是重要的煤炭生产基地,又是北方陶瓷的重要产地。还有不少城市也存在类似的情况。因此,选择非金属矿作为替代产业不失为明智之举。我国的一些石油城市,在培育新兴产业方面探索出了不少宝贵经验,很值得借鉴。如大庆、克拉玛依等选择计算机软件、医药或生物工程等起点高、技术含量高、前景广阔的新兴产业作为替代产业。

煤炭城市如果能在城市功能转化的前期未雨绸缪,居安思危,从可持续发展的高度出发,下大力气培育新兴产业,形成新的比较优势,就能使城市的发展摆脱煤炭这一单一资源约束的被动局面,走上一条健康、有序、规范的可持续发展道路。

保护生态环境,保持协调发展

煤炭城市的产业特点使得这些城市的环境污染严重,生态十分脆弱,成为制约城市向高层次产业转化的“瓶颈”。

保护生态环境,要强化环境意识,立足于防。神府—东胜煤田是我国最大的煤炭基地,煤炭资源约占全国储量的 1/3,自然环境十分恶劣。10 多年来,该矿区投资 2.49 亿元,防风固沙,治理水土流失面积 125 平方公里。他们利用沟坎拦坝,堆放煤矸石,分层碾压覆土,种植蔬菜、油松和灌木,取得了良好的生态效益。该矿区的大柳塔矿是我国最大的现代化矿井,矿井水先进入洗煤厂,然后进入热电厂,最后经过处理以零污染排放。为了减少矿区污染,他们用集中供热取代零星的锅炉,走出了一条资源开发与环境保护并重的良性循环道路。

保护环境,要重视废弃物的综合利用。利用煤矸石作为建筑材料,可变废为宝。国外早在 60 年代就开始了这方面的工作,法国在 1969 到 1984 年间筑路共用煤矸石 1 150 万吨,仅 1981 年筑路就用去煤矸石 65 万吨;英国维多利亚至布来顿之间的 5

条铁路线全部用煤矸石作路基。除此之外,荷兰用煤矸石修建了著名的布劳威尔斯拦海大堤;英国迪尔和桑达维茨之间 3 公里长的拦海大堤也是用煤矸石修筑的。70 年代以来,我国在煤矸石利用方面进行过一些探索,但由于技术和政策上的原因,并没有取得什么大的进展。80 年代开始,东北矿区将煤矸石用于软弱地基的强夯加固。后来,将煤矸石用于干振法和振冲法加固软弱地基,也取得了良好的效果。但总体上讲,我国煤矸石利用的技术手段单一,利用量很小。

保护生态环境,要从开发性治理角度作文章,淮南矿区是开采塌陷比较严重的地区,塌陷坑积水严重。他们就利用塌陷坑积水,大力发展水产种植和水产养殖业,取得了明显的经济效益。对于废弃的矿井和塌陷坑,土地的复垦是重要的利用手段,但由于投入多而产出少、效益低,积极性难以充分调动起来,这个问题并没有引起足够的重视。

保护生态环境,需要政策上的支持。煤炭城市的环境保护,是一项意义重大的工作。国家应该制订相应的产业政策,鼓励煤炭城市“三废”综合利用项目的建设,严格落实原料低购价的优惠政策;对于塌陷、环保治理等的补贴应统一管理统一使用,采用类似“以工代赈”的办法,鼓励环保及相关产业的投入。煤炭城市的污染治理大都会产生新的经济效益。因此,应该走出环境污染治理上“谁污染谁治理”的初级阶段,逐步走上“谁治理谁受益”的高级阶段,使煤炭城市环境污染的治理走上一条良性循环的发展道路。

结 语

煤炭城市的可持续发展是一个涉及范围广、数量多、层次深的突出问题,解决这一问题是一个庞大的系统工程,既需要国家政策的扶持,更需要当地政府的努力;既需要资金上的投入,也需要技术上的配套;既需要考虑长远利益,又要顾及当前的需要。

本文从国家宏观经济政策的调整、城市产业结构的调整和环境保护等几个方面论述了煤炭城市可持续发展的发展方向。这些观点,对于其它类型的能源型城市具有同样的借鉴意义。

(责任编辑 刘先曙)

(上接第 58 页)

- [3]熊宗伟,近年来我国陆地棉育种材料的纤维品质趋势,中国棉花,1995(5):2~5
- [4]周关印等,长江流域枯萎病病区棉花纤维品质预测与分析,中国棉花,1994(5):15~16
- [5]John ME et al:Structural characterization of genes corresponding to cotton fiber mRNA,E6:reduced

- E6 protein in transgenic plants by antisense gene. Plant Molecular Biology 1996,31:297—306
- [6]Rinehart et al:Tissue—specific and Developmental Regulation of Cotton Gene FbL2A. Plant Physiology. 1996,112:1331—1341.

(责任编辑 孙立明)