

一个好品种,串起“政府、科研单位、企业、农民”四个收益方

鲁棉研28号:比肩鲁棉1号的中国好棉种

□ 本报通讯员 王祥峰 赵军胜 本报记者 魏东

四月未到,山东农民刘福庆便着手采购棉种了。近几年来,老刘的棉花经受了成本上升、棉价起伏等考验,实现了产量、效益的大丰收。他的秘密武器,便是“鲁棉研28号”棉种。

鲁棉研28号,有何神奇? “鲁棉研28号经受住了多种土壤、气候、水肥条件的考验,表现突出,主导了我国棉花生产的又一次重大品种更新。”早在2009年底,多位国内权威棉花专家对鲁棉研28号做出共同的评价,“丰产稳产性好”、“综合抗性好”、“主要农艺性状协调,易栽培管理,适应性广”的三大特点使其跻身“国际先进”行列,“部分指标达到国际领先”。鲁棉研28号的育成与推广,实现了“政府、科研单位、企业、农民”四方共赢。

刘福庆并不知道,自2007年至今鲁棉研28号已连续8年被农业部定为全国(黄河流域)主导推广品种,并连续被定为国家(黄河流域)棉花区试中早熟对照品种;2009年起被河南省用作棉花区试对照品种,2010年起被山东省确定为棉花区试对照品种。不仅如此,鲁棉研28号还于2012年通过苏丹国家农作物品种审定委员会的审定,成为该国的主导棉花品种,并被引种到印度、巴基斯坦、越南等国家。自2006年审定至今,鲁棉研28号已经在鲁、豫、冀、晋、陕、津、苏、皖8省市累计推广8000多万亩,成为黄河流域棉区累计推广面积最大的国产Bt抗虫棉品种,覆盖了山东省50%左右的棉田面积。

中国好品种“鲁棉研28号”是如何炼成的?

为了1.2亿棉农的生计

“你们还有鲁棉1号吗?” 上世纪九十年代中期,棉铃虫在我国北方棉区持续特大暴发,山东省棉花生产遭受了前所未有的打击,年植棉面积由原来的两千多万亩,锐减到五六百万亩,棉花生产跌入低谷。山东省农科院所属山东棉花研究中心的工作人员在与棉农和基层人员交谈时,经常遇到上述疑问。

棉花,是关系国计民生的战略物资,也是大宗农产品。似乎没有哪个行业像棉花产业一样,平时似有若无,不显山不露水,但一有风吹草动,便牵动整个产业——它既是最重要的纤维作物,又是重要的油料作物,也是重要的蛋白质来源,还是纺织、精细化工原料和重要的战略物资。

这就不难理解,为了保护中国1.2亿棉农的利益,国家曾长期对棉花实行计划性收储制度,放开后又实行棉花进口关税配额以及滑准税制度等一系列保护性制度;这就不难理解,国家要求必须努力使棉花增产,搞好综合利用,增产增值,以增加棉农收入和满足国民经济发展的多方面需要。

一粒种子可以改变一个世界!山东棉花研究中心培育出的鲁棉1号便是一粒这样的种子:它彻底结束了美国岱字棉品种在我国黄河流域长达20多年的统治地位,也结束了我国使用布票的历史,一度使我国由棉花进口国变为出口国。对农民兄弟来说,更实实在在的效益是,那个年代,鲁棉1号催生了一大批明星“万元户”。

黄土地呼唤“中国好品种”。继鲁棉1号之后,山东棉花研究中心的科研人员一直沿着前辈们的足迹,继续研发像鲁棉1号这样的好品种。

农业育种,一向以“高投入、高风险、长周期”为标签。对科研人员来说,一切都充满着未知和挑战。还好,鲁棉研28号从刚起步便被纳入政府项目得到资金支持和条件保障:

1991年,山东省农科院在全院组织实施



山东棉花研究中心“棉花遗传育种与栽培技术”团队获得农业部中华农业科技奖优秀创新团队奖

了四大作物(小麦、玉米、棉花、花生)育种攻关,为鲁棉研28号的培育提供了组织和经费保障;

1995年,山东省组织实施了“山东省农业良种产业化开发”项目,即后来的“山东省农业良种工程”,鲁棉研28号得到了自始至终的支持;

2001年,鲁棉研28号得到国家863计划“优质、高产、多抗逆棉花新品种选育及育种技术”(2001AA241084)的支持;2004年,得到国家发展棉花生产资金项目的支持;

2007年,科技部农业科技成果转化资金“抗虫棉鲁棉研21号、28号生产技术试验示范和产业化开发”,进一步促进和加快了鲁棉研28号的产业化进程。

对新品种研发来说,资金保障只是其成长的一个方面。

无论是田间试验的风吹雨淋,还是对资源材料的筛选鉴定、杂交测配,哪一个环节都不可或缺,哪一个环节都充满着挑战,再度育成比肩“鲁棉1号”的品种,谈何容易?其间,蕴含了育种家太多的汗水、智慧和心血。

棉花是我的爱人

“我这一辈子,就搞了棉花育种这一件事。”

在研发鲁棉1号的主力之一、现已退休的山东棉花研究中心庞居勤研究员眼中,陪伴自己大半辈子的,除了生活中的爱人、孩子,就是棉花,“在事业上,棉花就是我的‘爱人’。”

实际上,在山东棉花研究中心,兢兢业业,几十年如一日如庞居勤者,还有很多。以王留明、李汝忠、董合忠研究员为代表的山东棉花研究中心新一代棉花专家接过庞居勤等老一辈专家手中的接力棒,承担起新时代棉花育种的重任。

棉花的生育期本就很长,棉花育种则需要更长的周期。一个优良品种的诞生,往往需要对成千上万份资源材料进行筛选、评价,需要精心设计的方案与技术路线,需要对大量的育种材料仔细地观察、调查、鉴定、选择,少则七八代,多则十几二十代。

为了缩短育种周期,山东棉花研究

心育种专家们开始了候鸟般的迁徙——每年10月底要从寒冷的北方迁徙到温暖的海南岛进行南繁育种,直到第二年4月再回来。现在的海南岛,已经是风光宜人的旅游圣地,但在上世纪90年代,那里的工作和生活条件可不是一般的差,至于黎族兄弟聚居的棉花试验田更是人迹罕至、蛇鼠横行之地。

那个年代,蔚蓝色的海南出现在山东棉花研究中心工作人员记忆中的却远不是美景,而是艰苦的条件。鲁棉研28号的主要育成者王家宝介绍:“当时去海南要乘汽车从临清到河北邯郸,再坐火车到武汉,再从武汉转汽车到广东湛江,再从湛江乘船到海口,从海口乘汽车到三亚,最后坐三轮车到村。就是日夜兼程,也需要四至六天时间才能到达,在车上连续站几个小时是常有的事。当时海南的育种基地条件也是相当艰苦,生活和人身安全都没有保障,在试验地中用几张油毡搭个四处透风的草棚就是住的地方了。比起台风、毒蛇的危险来说,蚊子和高温酷热这样的小麻烦就不值一提了!”

从事农业科研工作,只要投入,就没有了8小时内外和节假日的概念。为研发“鲁棉研28号”,多年来,“鲁棉研28号”团队的科研骨干,几乎很少过一个完整的节假日:元旦过后就要对南繁材料进行杂交;五一假期,正是棉花播种保苗的关键时期;国庆长假,正是棉花决选、收花的最关键时期,几乎每个假期他们都是在试验地中度过,这也早已成了约定俗成的习惯。

在棉花生长发育的关键环节,王留明和王家宝等专家总是在田间对不同试验材料进行反复、细致的观察与比较。每年选单株时,一天下来,有时累得胳膊都抬不起来。不少人劝他们,这样的具体工作,交给助手干算了,何必必要亲自去干?而他们总是说:“育种研究是一项连续性、实践性很强的工作,不能只听汇报、看数字,只有亲自动手干,亲眼看到了植株,亲手摸到了棉絮,才能掌握第一手资料,心里才塌实。”

“一个生长季节下来,六七十亩试验地的每一株棉花,他们几乎都得前后观察把握上好几遍,力求对每一份育种材料,甚至每一株棉花的特征特性都有一个全面、

准确的把握。 罗马不是一天建成的,10年磨一剑,鲁棉研28号的选育成功也不是一朝一夕成就的,“鲁棉研28号”课题组摸索出5条经验:

——上中下游强强联合,优势互补。在项目实施过程中,山东棉花研究中心与中国农科院生物技术研究所和相关企业密切合作。中国农科院生物技术研究所发挥其在转基因研究方面的优势,开展遗传转化和种质创新研究;山东棉花研究中心进行育种目标设计、技术路线制定、新品种选育和配套栽培技术研究;各合作棉种企业则发挥其基地与市场网络优势,进行新品种的产业化开发。

——高新技术与常规技术结合,育种理论与栽培理念结合。在项目实施过程中,课题组充分吸收高新技术研究的最新成果,与常规育种技术相结合,通过与中国农科院生物技术研究所合作,开展Bt基因的表达与抗性遗传研究,提出并实践了协同表达抗性性与丰产性的Bt抗虫棉育种的新策略;用抗虫棉栽培生理的研究成果指导育种设计,特别是把稳健发育、库源协调、早熟不早衰作为丰产与稳产的保障,把叶枝弱、节间短、上中下结铃均匀、株型通透作为简化管理的保障,提出并实践了协同表达丰产稳产性与高产易管性的棉花育种新策略。

——组织精干力量,协作攻关。山东棉花研究中心集中了棉花遗传育种、栽培、植保、农化、开发等相关学科的骨干力量,特别是在技术路线制定的早期,就吸收从事棉花栽培生理学科的骨干参与研究,集中多学科进行协作攻关,并保持课题组人员的相对稳定,在人、财、物上重点倾斜,为联合育种攻关研究创造了良好的大环境。

——扩大试验规模,提高试验质量。改善试验条件,狠抓试验质量,采用平整土地,棉柴粉碎还田,增施有机肥等措施,培肥地力,使试验产量一直保持在较高的水平上。同时扩大试验规模,量大精选,优中选优,并进一步加大南繁规模,变单纯的加代选择鉴定双结合,最大限度地加快转基因材料的纯合速度和育种进程,缩短育种年限。

——良种良法配套。鲁棉研28号参加区

试后,表现突出,展现出良好的应用前景,结合试验示范,尽早研究其生长发育规律,研究制定相应的栽培技术措施,良种良法配套,为大面积推广提供技术支持。

这些经验,既有对山东省棉花研究中心良好科研传统的传承,又有传统不具备的优势,“特别是栽培人员进入团队,参与研究,充分吸收了栽培生理的最新研究成果,育成了稳发稳产、早熟不早衰的品种,这也是当年鲁棉1号所不具备的优势。”

转眼间春去秋来,棉花到了收获的季节。

没有风险的“中国好品种”

“这是一个没有风险的‘中国好品种’,无论是山东省农科院的前辈,还是中国育种领域的同行专家,都如此评价鲁棉研28号。此话怎讲?

“抗虫棉鲁棉研28号,解决了农民一怕难管理,二怕早衰产量低的问题,是一个可遇不可求的好品种。”庞居勤说。

2009年12月,由国内多位权威专家组成的同行专家鉴定委员会认为,鲁棉研28号是我国黄河流域棉区综合性状突出的品种,创新点突出,在高产、稳产、多抗结合改良方面取得显著进展,在大铃、高衣分协调改良方面有重要突破,连续被确定为黄河流域棉区主导品种和国家区试中早熟对照品种,将聚合杂交、混合复交、混合选择与系统鉴定、南繁北育相结合,集成创新了棉花高产稳产多抗育种技术,实现了多个目标性状的同步改良,项目整体达到国际先进水平,部分内容达到国际领先水平。

“广大棉农通俗地评价该品种为‘没有明显的毛病’,企业普遍认为生产经营该品种‘没有风险’,成为美誉度最好的品种。”在“鲁棉研28号”课题组看来,该品种具有四大突出特点足以让其国际顶级棉花品种序列中占有一席之地:

——丰产稳产性好。在参加各级、各类区试中经历了低温寡照和高温干旱等异常气候年份,表现出良好的丰产性与稳产性,皮棉产量比对照增产12.2%—23%,达到极显著水平;后又作为国家黄河流域中早熟组区试和山东省、河南省区试的对照品种,年际间、多点次丰产稳产性突出。

——综合抗性好。高抗枯萎病、耐黄萎病,抗棉铃虫;抗旱性、耐盐性以及耐高温高湿、阴雨寡照的能力强于多数同时期的棉花品种。该品种生长发育稳健,库源关系和根冠关系比较协调,耐低钾能力强,抗早衰,熟相好,解决了早熟与早衰的矛盾。

——具有广泛的适应性。不仅适合于黄河流域棉区纯春播,也适合间作套种;不仅适合肥水地,也适合盐碱地、旱薄地;不仅已适合整个黄河流域棉区,也被引进到长江流域下游棉区大面积种植,表现出广泛的适应性,解决了多类型品种才能解决的问题。2012年通过苏丹国家审定后迅速在国内外种植推广,实现了国产转基因抗虫棉种植范围的重大突破。

——适宜简化栽培管理。叶枝和赘芽少,株型通透,发育稳健,对化控、施肥和气候的敏感性弱,自我调节补偿能力强,适合轻简化栽培,易种易管理,是农民喜欢的“懒棉花”。

总之,鲁棉研28号较好地实现了多抗性的聚合与协调,既是目前黄河流域棉区综合性状最好的品种之一,又具有广泛的适应性,为丰产稳产提供了保障;鲁棉研28号在大铃、高衣分协调改良方面有重要突破,克服了大铃与高衣分的负相关,纤维品质指标搭配合理,HVIC上半部平均纤维长度29.9mm,比强度29.4cN/tex,马克隆值4.7,其高衣分、铃大、上中下结铃均匀、库源关系协调、熟相好的特点为高产奠定了基础;株型通透,生长发育稳健,叶枝弱、赘芽少,适用

于免整枝简化省工栽培,为轻简化栽培提供了便利。

“1亿亩与120亿元”成绩单

鲁棉研28号实现产量、效益大丰收,山东农民刘福庆并不是唯一的赢家。

“首先,鲁棉研28号是我国棉花多抗育种的成功典范,同时,对于在气候多变环境下培育适应性强、稳产性好的棉花品种,进行了较为成功的探索和验证。这正是广大棉农想要的品种研发出来,而且几年内就已经推广了8000多万亩,获得了巨大的经济和社会效益,还有比这更能体现它的价值吗?”

“自2006年审定以来,鲁棉研28号在鲁、豫、冀、晋、陕、津、苏、皖8省市累计推广8000多万亩”。这是官方的统计数字,如果加上在其他省、区和国外的种植,累计面积近1亿亩,新增经济效益高达120亿元。自转基因抗虫棉问世以来,该品种是山东省唯一达到单品覆盖超过50%的国产抗虫棉品种,也是黄河流域棉区同类品种中推广面积最大的品种。

“该品种已成为我省众多种子企业安全生产经营的核心产品,为企业带来了丰厚的利润。”“这个品种大量减少了化学农药用量,降低了化学农药对环境的污染,以及人畜中毒事件的发生,保护了环境,有着良好的生态效益。”

农民喜欢,企业认可,环境友好,自始至终支持鲁棉研28号的中央部委和山东省政府也收获了他们想要的。2010年度,“高产稳产多抗棉花新品种鲁棉研28号”荣获了山东省科技进步一等奖。

实际上,“鲁棉研28号”带来的效益并不仅仅止步于上述四方。

通过竞标,鲁棉研28号授权十家骨干种子企业生产经营,直接奠定了创世纪、圣丰、冠丰、银丰、苗宝等棉种企业快速发展的基础,有力促进了我国棉花种子的产业化进程。

鲁棉研28号研发培育期间,课题组编写出版了《棉花生产管理技术问答》(山东科学技术出版社,2004)、《怎样种好鲁棉研28号》(山东科学技术出版社,2007)和《高产稳产棉花品种鲁棉研28号选育与栽培研究》(中国农业出版社,2014),发表相关论文50多篇。新形势下所提出的棉花育种目标和理念以及集成创新的棉花高产稳产多抗育种技术体系,为今后我国棉花育种研究提供了有益的借鉴。

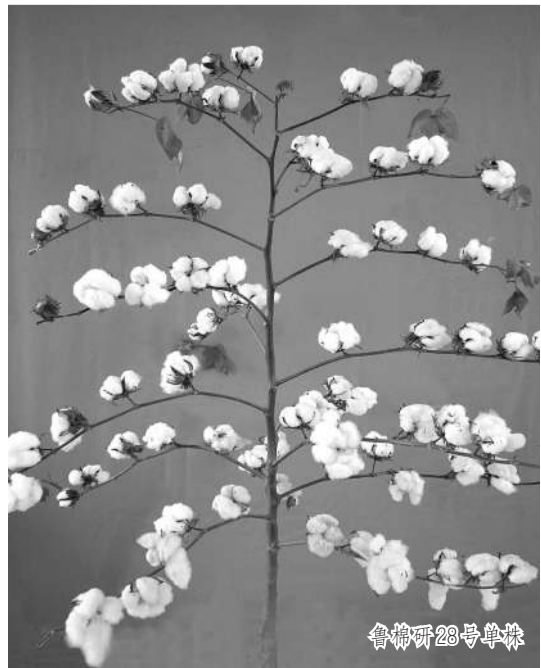
鲁棉研28号综合性状优良,为我国棉花多抗育种提供了优良的性状供体,被国内多家育种单位用做亲本广泛应用,初步统计已成育苗21、恒杂棉1号、银山8号、sGK锦棉10等十余个棉花新品种和近百个棉花新品系。此外,国内科研教学单位广泛应用鲁棉研28号作为生理生化、耕作栽培、土壤保肥、种子加工、良种繁育等相关研究的试验材料,发表相关学术论文600多篇。

第三方评价更加客观,2009年国内权威农业专家组成的鉴定委员会对该项目的鉴定意见为:

“近年来,鲁棉研28号经受了多种地理条件、气候条件、水肥条件的考验,表现突出,综合性状优良,得到社会的广泛认可,成为黄河流域主栽棉花品种,主导了我国棉花生产的又一次重大品种更新,而且推广前景广阔。高产稳产多抗广适棉花新品种鲁棉研28号的选育和应用为我国棉花育种提供了宝贵的种质资源,创新了棉花多抗育种理论,促进了棉花遗传改良的发展,在振兴民族种业和我国棉花良种产业化进程中发挥了重要作用。”



鲁棉研28号大田



鲁棉研28号单株



鲁棉研28号大田