

双价转基因抗虫棉 SGK9708 - 41 中试结果和推广前景

谢方灵, 刁玉鹏, 周关印, 黄玉霞

(国家棉花新品种技术研究推广中心 河南安阳 455112)

双价转基因抗虫棉新品系 SGK9708 - 41, 是中国农科院棉花研究所 (以下简称中棉所) 以中棉所自育的高产优质抗病品种中棉所 23 为受体, 采用花粉管通道法, 把中国农科院生物技术研究所构建的双价基因 (Bt+CpTI) 导入受体之中, 获得转双价基因材料后, 经过严格株选、系选和各类鉴定, 于 1999 年成系并参加所内品比试验。同年获得国家科学技术部中国生物工程开发中心列项资助, 于 2000 年推荐进入全国抗虫棉区域试验, 并同时进行试种示范。两年的中间试验结果证明, 在一熟春棉和麦棉春套中, 该品系均表现高产优质、高抗棉铃虫、耐枯黄萎病, 且田间生长稳健, 一致性好。同目前我国引进的美国抗虫棉品种相比, 竞争优势明显, 预计将有广阔的推广前景。

1 分子检测结果

试验材料为中棉所 23 的双价基因 (Bt+CpTI) 转化株, 试验由中国农科院生物技术研究所完成。PCR 结果显示 Bt 和 CpTI 均呈阳性, 而对照中棉所 23 则呈阴性, 这表明双价抗虫基因已整合到中棉所 23 的染色体组中。在同转 Bt 基因 (单价) 棉花品种的田间对比试验中, 经观察发现, 单价转 Bt 基因抗虫棉对第三代棉铃虫低龄幼虫抗性明显减弱, 而该双价基因抗虫材料的抗虫性较为稳定。

2 所级品比结果

1999 年将 SGK9708 - 41 和美棉 33B 在所内试验地和新疆阿拉尔两地进行品比试验, 以中棉所 19 为对照, 结果表明, SGK9708 - 41 综合性状明显优于美棉 33B (表 1)。从表中可以看出, 在不防治棉铃虫的情况下, SGK9708 - 41 皮棉单产比美棉 33B 增产 29.4%, 霜前皮棉单产比 33B 增产 38.7%, 比正常治虫的中棉所 19 产量虽略有减产, 但不显著。纤维品质的三项指标 (绒长、比强度、麦克隆值) 与 33B 相当, 符合目前国家攻关的指标。

表 1 双价抗虫棉 SGK9708 - 41 所级品比结果

品种 (系)	铃重 /g	绒长 /mm	比强 /cN · tex ⁻¹	麦克隆值	衣分/%	皮棉产量 /kg · hm ⁻²	霜前皮棉 /kg · hm ⁻²
SGK9708-41	5.72	29.1	20.2	4.7	40.8	1893	1789.5
美棉 33B (对照)	5.36	30.0	21.2	4.9	38.4	1462.65	1290
中棉所 19 (正常治虫)	5.60	30.1	21.6	4.3	39.0	2078.7	1894.5

3 全国抗虫棉区试结果

在所级品比试验的基础上, 2000 年推荐该品系参加全国黄河流域抗虫棉区域试验, 参试品种 (系) 共 9 个, 其中, 冀杂 566 等 5 个品种 (系) 为抗虫杂交棉, SGK9708 - 41 等 4 个品种 (系) 为常规抗虫棉, SGK9708 - 41 和 SGK321 为转双价基因抗虫棉, 抗虫杂交棉中棉所 29 为对照。产量、抗虫性试验结果 (表 2、3)。从表 2、表 3 可以看出, (1) 在常规抗虫棉品种 (系) 中, SGK9708 - 41 的皮棉单产比对照中棉所 29 增产 1.4%, 霜前皮棉单产增产 0.1%, 分别居第二位, 与居第一位的邯 109 差异不显著。而比双价转基因抗虫棉品系 SGK321 分别增产 9.0% 和 6.7%。(2) SGK9708 - 41 的综合纤维品质性状与对照中棉所 29 接近, 略优于 SGK321。(3) SGK9708 - 41 属于抗棉铃虫类型, 在 5 个参试品种中, 该品系的蕾铃被害减退率为 71.98%, 与中棉所 29 和 SGK321 相当, 但明显高于其他两个品种。该品系田间百株二、三代幼虫发生量均少于对照和其他三个品种, 四代幼虫发生量虽比 SGK321

多,但比对照和其他两个品种少,说明不仅 SGK9708 - 41 抗虫性较好,而且棉花生育前、中、后期抗虫稳定性较好。(4) 经中棉所植保室鉴定,该品系为耐枯黄萎病类型,枯萎病指为 15.84,黄萎病指为 33.06。

表 2 2000 年国家黄河流域抗虫棉区试结果

品种名称	品种类型	皮棉 /kg · hm ⁻²	霜前皮棉 /kg · hm ⁻²	衣分/ %	2.5%跨 长/mm	比强度 /cN · tex ⁻¹	麦克 隆值
邯 109	常规 Bt 抗虫棉	1279.5	1075.5	37.45	29.5	22.8	5.0
SGK9708 - 41	转双价基因 (Bt+CpTI) 常规 抗虫棉	1278	1068	39.09	29.5	20.2	4.7
SGK321	(Bt+CpTI) 常规 抗虫棉	1173	1000.5	39.42	29.1	20.4	5.0
J103	常规抗虫棉	793.5	651	39.11	28.8	20.4	4.7
中棉所 29(CK) 棉	Bt 基因抗虫杂交	1260	1066.5	40.08	30.2	21.9	4.7

注:节录自全国农业技术推广服务中心《2000 年黄河流域抗虫棉区域试验总结》。

表 3 2000 年国家黄河流域抗虫棉区试抗虫结果

品种名称	蕾铃被 害减退 率	抗性 鉴定	田间百株幼虫/头			枯萎病		黄萎病	
			二代	三代	四代	病指	反应型	病指	反应 型
邯 109	24.54	抗	1.7	1.3	3.1	19.36	T	27.30	T
SGK970841	71.98	抗	1.2	1.0	2.8	15.84	T	33.06	T
SGK321	75.93	抗	2.1	1.1	1.2	17.31	T	25.64	T
J103	60.63	抗	10.3	8.3	10.8	43.68	S	50.24	S
中棉所 29(CK)	70.45	抗	3.5	6.7	7.1	14.43	T	28.61	T
中棉所 12(抗 病对照)						5.25	R	34.97	T

注:节录自全国农业技术推广服务中心《2000 年黄河流域抗虫棉区域试验总结》。

4 示范结果

该品系 2000 年在黄河流域作了百亩面积水平的示范,以研究该品种的生育特性,并初步总结其配套丰产技术体系。示范地选择黄河流域有代表性的中上等水平的粘壤土,分麦行春季育苗套栽和麦行直播两种形式,采取麦棉 4 - 2 式和 5 - 2 式两种模式。4 - 2 式,全幅宽 140cm,窄行棉行距 50cm,宽行 90cm,株距 32cm,理论密度每公顷 4.5 万株。5 - 2 式,全幅宽 155cm,窄行棉行距 50cm,宽行棉行距 105cm,株距 28cm,理论密度亦为 4.5 万株。4 月 14 日薄膜弓棚育苗,5 月 15 ~ 17 日移栽。麦行直棉为 4 - 2 式,4 月 17 日浸种后播种,麦田播前每公顷施有机肥 3 万公斤,棉花苗床每公顷施尿素 225 公斤,大田生长期间每公顷追施尿素 375 公斤,蕾期 150 公斤,花铃期 225 公斤,施磷酸二氢钾 150 公斤,花铃期两次叶面喷施。

表 4 2000 年 SGK9708 - 41 田间测产结果

农田类别	面积 /hm ²	行距 /cm	株距 /cm	密度/ 株 · hm ⁻²	单株结 铃/个	铃重/g	霜前子棉 /kg · hm ⁻²	总子棉 /kg · hm ⁻²
一	12.04	88.0	26.5	2974	16.8	5.11	3667.5	3826.5
二	6	85.0	26.5	2980	15.4	5.11	3324	3471

三	1.4	83.0	29.0	2770	13.5	5.11	2749.5	2845.5
平均		86.7	26.7	2961	16.1	5.11	3496.5	3648

注：单株结铃 = 单株大铃 + 单株小铃 / 3

于 8 月 12 ~ 13 日由农业部棉花品质检测中心组织专家组进行田间纯度鉴定，株型、叶型均为 100% 一致，铃型性状一致率为 99.25%，无断头，无棉铃虫为害植株，也无明显感病植株，综合评价该品系田间纯度为 99.25%。9 月 15 日由国家棉花新品种技术研究推广中心组织专家测产，结果（表 4）。表 4 显示，该品系在 2000 年示范点夏末秋初雨水偏多、育苗移栽偏晚的情况下，平均每公顷产子棉达 3648 公斤，按测定衣分 38.2% 计算，合产皮棉 1393.5 公斤，霜前花率 95.8%。

5 综合评述和推广前景分析

5.1

经过连续三年的所级品比、国家区试和百亩示范，证明 SGK9708 - 41 是一个高抗棉铃虫且高产、优质的棉花新品系。该品系全生育期 130 天左右，属中熟偏早类型，适合在我国黄淮流域棉区及新疆南疆棉区一熟春棉或麦棉套种或套栽，一般情况下比当地主栽品种减少防治棉铃虫成本 60% ~ 80%，产量不低于抗虫杂交棉中棉所 29，比已审定品种 SGK321 增产 9.0%，比美棉 33B 增产近 30%，且适应性广泛。因此，该品系为我国目前自育的常规抗虫棉品种（系）中较好的一个。

5.2

该品种为双价转基因抗虫棉，试验、示范已经证明，比较单价转 Bt 基因抗虫棉来说，该品系不仅抗虫性好，而且棉花生长的各个阶段不同器官、对不同世代的棉铃虫均具有较好的抗性。专家们认为，如果不采取特殊措施，单价转基因抗虫棉的抗虫性能够维持 10 年左右，而双价转抗虫棉则可维持 30 年左右。目前，国内市场还没有美国双价抗虫棉。因此，及时、有效地示范推广拥有自主知识产权的双价抗虫棉不但具有市场优势，而且势在必行。

5.3

由于种植抗虫棉节本增效，且无人畜危害，因此近年转 Bt 基因抗虫棉种植面积迅速扩大，1992 年仅美国一国种植面积已超过 10 万公顷。1999 年已有 12 个国家种植，面积达 500 万公顷以上，仅中国就有美国抗虫棉 60 万公顷以上。

5.4

我国常年植棉 460 万公顷左右，黄淮棉区、新疆棉区年植棉 300 万公顷左右，占全国棉区面积的 64% 以上，这两大棉区以一熟春棉和麦棉春套为主，面积约 230 万公顷左右。由于棉铃虫近年发生较重，频繁使用农药给生态环境及人畜安全带来了巨大的威胁。正确使用转基因抗虫棉恰恰能解决这个问题，在生产实践中已经收到了很好成效。在黄淮棉区、新疆棉区及棉铃虫发生地区发展转基因抗虫棉已是必然趋势。目前黄淮棉区推广的主栽品种是美棉 33B、抗虫杂交棉中棉所 29、中棉所 38 以及常规非抗虫棉中棉所 35 等，其中，美棉 33B 约占 30% 左右。对比美棉 33B，SGK9708 - 41 具有产量高、抗虫性好且延续时间长及适应性广泛等三大优势，因此应抓住有利战机，采取有效措施，积极扩繁、示范 SGK9708 - 41，尽快促成该品系的审定定名。从战略角度，通过产业化运作和名牌战略的实施，有计划地与美国抗虫棉进行市场竞争，不仅具有现实价值，而且具有更为深远的战略意义。

（《中国棉花》2001。06）