

试论吉林省玉米杂交种的遗传基础及对策

李长华 李凤任 宋连成

(四平市农业科学研究所)

从60年代开始利用玉米杂交种至现在,吉林省玉米杂交种经历了三次更新:第一次,在1968年育成吉单101后,单交种植面积逐年扩大。1976年推广面积达53万公顷,使玉米生产由双交种为主转向以单交种为主。全省玉米平均单产由每公顷1 612.5公斤,提高到2850公斤。第二次,在1980年四单8审定推广后,单交种应用面积迅速增加。1985年全省单交种植面积148.5万公顷,仅四单8推广面积就达89.8万公顷。使我省玉米平均单产由每公顷2850公斤提高到4725公斤。第三次,在1986年以后,开始引入推广丹玉13、中单2、铁单4(吉单131)等。1990年全省丹玉13种植面积30.6万公顷;中单2种植面积36万公顷;吉单131(铁单4)的种植面积62.8万公顷。使我省玉米单产水平由1985年每公顷4725公斤,提高到1990年的6 892.5公斤(上述均包括栽培技术水平的提高和化肥施用量增加等因素)。1980年以后,虽然我省玉米单产水平逐年提高,但我省的玉米育种水平始终徘徊,而辽宁省的玉米杂交种引入我省出现了“南种北移”。

分析1980~1984年吉林省玉米区试中晚熟组杂交种,较吉单101增产10%以上的组合只有黄莫等三个,而没有较四单8增产10%以上的杂交种;1985~1987年由于对照种退化,抗病性差,产量下降,从省区域试验中,鉴定出一批较吉单101、四单8增产10%左右的组合。分析其亲本血缘,主要是Mo17、黄早4、330、吉63、系14及其衍生系。而配合力高、农艺性状好的新自交系未见报道。1987~1990年中晚熟组区试只鉴定出四单18号1份杂交种较吉单131(铁单4)增产10%,且母本含Mo17血缘。1987~1989年增设晚熟组区域试验后,没有鉴定出比丹玉13增产10%的品种,1990年有2份试验一年的品种比丹玉13增产10%以上。因此,笔者认为有必要根据我省玉米育种现状和玉米生产实际,对1980年以后参加吉林省玉米区域试验的优良杂交种及生产中主要推广的杂交种进行综合分析,提出对策,以供玉米育种工作及生产应用参考。

一、对参加吉林省玉米区域试验组合的分析

1. 参试组合及产量

1980~1986年,有55份杂交种参加了吉林省玉米中晚熟组区试,以吉单101、四单8为对照种。其中单交种占94.5%、三交种占5.5%。经试验,有14份杂交种比对照表现增产,占参试组合的25.5%。有10份比吉单101增产10%以上,占参试品种的18.2%;有3份比四单8增产10%以上,占参试品种的5.4%。

1987~1990年中晚熟组试验,以吉单131作为对照种,共参试20份杂交种。比对照增产的有14个品种,占参试组合的70%;增产10%以上的有4份材料,占参试品种的20%(含参加一年试验的3个品种)。

1987年设立晚熟组区试。1987~1990年参试19个品种,以丹玉13作对照种。比丹玉13增产的有13个品种(含试验一年的品种),占参试品种的68%;增产10%以上的组合只有2

份(均参试一年),占参试品种的11%。

由此看出,我省玉米区试的增产品种与对照相比,呈间断性提高的趋势。1985~1986年参试品种中,增产的组合较多,我省审定了一批新杂交种,如黄莫、莫吉、吉单118等。1989年以后,是对照种滑坡阶段,1989~1990年参试的品种较对照表现增产、抗病的品种相对增多,我省近年又相继审定一批新玉米杂交种投入生产。如:四单18、吉引704、吉单122、四单16等。

2. 对增产组合的遗传分析

在上述参试表现增产的27份中晚熟组合中,含Mo17、黄早4、330、吉63和系14五大系统者占89%;在晚熟组13份增产组合中,含Mo17的组合占38%;含340的组合占62%。详见表1。

表1 增产组合遗传组成分析

熟期	组合	年份	组合数	五大系统		含Mo17系统		含黄早4系统		含吉63系统		含系14系统		含330系统		含340系统	
				数目	(%)	数目	(%)	数目	(%)	数目	(%)	数目	(%)	数目	(%)	数目	(%)
中晚熟组	增产组合	1980~1983	7	7	100	4	57	2	29	2	29	3	42	0	0		
		1984~1986	7	6	86	3	42	3	42	1	14	1	14	2	29		
		1987~1990	13	11	85	5	38	1	8	3	23	1	8	3	23		
		1980~1990	27	24	89	12	46	6	22	6	22	5	19	5	19		
	增产10%组合	1980~1983	3	3	100	3	100	1	33	1	33	1	33	0	0		
		1984~1986	7	6	86	3	42	3	42	1	14	1	14	2	29		
		1987~1990	4	3	75	2	50							1	25		
		1980~1990	14	12	86	8	57	4	29	2	14	2	14	3	21		
晚熟组	增产组合	1987~1990	13			5	38									8	62
	增产10%组合	1987~1990	2													2	100

由表1看出:Mo17、黄早4、吉63、系14、330和340六大系统自交系在我省玉米育种材料中占绝对优势。随着科研的发展和生产水平的提高,Mo17、330和340自交系在我省应用“机率”逐年“加大”,呈现由吉63、系14、黄早4向330、340转移的趋势,而Mo17血缘的组合始终占较大比例,这足见我省玉米杂交种的遗传基础是很狭窄的。

3. 对增产10%左右组合的遗传分析

1980年以后参试的组合中,有10份品种比吉单101增产10%以上;有3份比四单8增产10%以上;有4份比吉单131增产10%以上(含3份试验一年品种);1990年有2份试验一年的品种比丹玉13增产10%以上。见表2。

在上述增产10%左右的组合中,比吉单101增产的10份中,有9份含Mo17、黄早4和330的血缘,比四单8增产的2份组合中,均含Mo17或黄早4的血缘;比吉单131增产的组合中,也含Mo17或黄早4血缘。

表2

增产10%以上组合产量表现

品种名称	组合	产量水平 (kg/ha)	与吉单 101(%)	与四单 8(%)	与黄莫 (%)	与吉单 131(%)	与丹玉 13(%)	选育单位	审定 年限	备注
黄莫	黄早4×Mo17	9816	+12.4					四平农科所	1985年	
431	系14×吉63/Mo17	9590	+10.2	+4.1	-2.6			四平农科所		
	Mo17×337	8802	+16.8	+9.9	-4.8			丹东农科所		
吉单122	B73×黄早4	9543	+22.1	+18.0	+2.7			吉林省农科院	1987年	
莫吉	Mo17×吉63	9413	+20.1	+15.5	+1.3			辽源种子分公司	1986年	
吉单118	70—104×L105	8878	+13.8	+9.7	-4.5			吉林省农科院	1986年	
四单16	446×Mo17	8958	+12.1	+8.8	-3.6			四平农科所	1987年	
四单15	黄早4×B77	9061	+14.1	+10.5	-2.5			四平农科所		
	BC7315×330	8717	+11.9	+6.2	-6.2			通化农科所		
四玉1号	系14×Mo17/黄早4	8890	+12.1	+6.5	-5.2			四平农科所	1986年	
四单18	416×B73 ^h	10 047				+12.8		四平农科所	1990年	
四单48	477×340	11 178					+13.6	四平农科所		一年结果
四单78	旅45×340	10 962					+11.4	四平农科所		一年结果
吉单156	吉842×330	10 031				+12.7		吉林省农科院		一年结果
吉单180	8653×001	10 294				+15.6		吉林省农科院		一年结果
吉单165	HS6×Mo17	10 042				+12.8		吉林省农科院		一年结果
吉单101	吉63×门14	8335						吉林省农科院		1980~1986平均
四单8	系14×Mo17	8787						四平农科所		1982~1986平均
吉单131	吉818×330	8925						吉林省农科院		1987~1990平均
丹玉13	Mo17×E28	9805						丹东农科所		1987~1990平均

注:以上数据摘自吉林省玉米杂交种区试汇总材料。

在晚熟组中,比丹玉13增产10%的2份杂交种均含340的血缘。340自交系引入我省后,各科研单位均育出一批产量高,抗性较好的苗头杂交种,并引入一批亲本含340的新杂交种应用于生产,可见340自交系的应用,丰富了我省自交系的遗传基础(340自交系的血缘是旅9宽×有稈玉米),使我省的育种水平提高一步。但科研和生产单位在应用340自交系时,应注意340自交系对温光反应敏感,易引起不育和散粉快、易倒伏、后期脱水慢的弱点。

二、对当前主推玉米杂交种的分析

1. 1990年全省主推品种组合及应用面积

据吉林省种子分公司统计,1990年推广万亩以上的品种44个。其中单交种占91%;三交种占4.5%。农家品种占4.5%。生产中应用的中晚熟品种11个,种植面积150万公顷,占万亩以上品种面积的70%;晚熟品种8个,种植面积38.9万公顷,占万亩以上品种面积的18.3%,推广百万亩以上的品种7个,仅白单9为中熟种。由此看出我省玉米生产以中晚熟品种面积最大,其次是晚熟品种。故我省的玉米育种的重点应以中晚熟、晚熟品种为主。

2. 我省主推杂交种亲本自交系应用状况

表3所列结果表明,我省种植万亩以上的杂交种中,含Mo17血缘的杂交种占我省玉米

面积的53.1%；含330血缘的杂交种占全省玉米面积的46.2%，可见，我省玉米生产用种遗传基础之狭窄。

表 3

万亩以上杂交种亲本应用状况

系统	系列	来 源	应用面积(公顷)	占万亩以上品种(%)	占中晚、晚熟品种(%)	占玉米总面积(%)
Mo17	Mo17	187-2×C103	1 164 950.13	54.9	61.7	
	150	Mo17×330	3243.00	0.2	0.2	
	合计		1 168 193.13	55.0	61.8	53.1
吉 63	吉 63	吉双 1 号	330 171.40	15.6	17.5	
	吉 818	吉 63×B76	390 607.47	18.4	20.7	
	合计		720 778.87	33.9	38.2	32.7
系 14	系 14	门 14 系选	362 206.87	17.1	19.2	
	门 14	T8×W9	103 031.13	4.9	5.5	
	春 17	选自门 14	8015.00	0.3	0.4	
	合计		473 253.00	22.3	25.1	21.5
330	330	oh43×可利 67	969 897.87	45.7	51.3	
	446	330×oh43	44 680.00	2.1	2.4	
	150	Mo17×330	3243.00	0.2	0.2	
	合计		1 017 820.87	47.9	53.9	46.2
黄早 4	黄早 4	塘四平头杂株	11 153.00	0.5	0.6	
	合计		11 153.00	0.5	0.6	0.5
340	340	旅 9×有 玉米	11 153.00	0.5	0.6	
	合计		11 153.00	0.5	0.6	0.5
总计			1 898 508.33	89.4	99.9	86.2

注: 1. 杂交种亲本血缘来自六大系统时, 只在总数中记入一次, 而在各系统中分别记入一次, 因而“六大系统”总数不等于各系统之和, 各系统所占百分比之和可能超过100%。

2. 玉米种植面积均抄自省种子公司。

3. 主要自交系应用面积的变化

1979~1990年推广万亩以上品种亲本自交系的应用呈现日趋集中的变化, 见表 4。

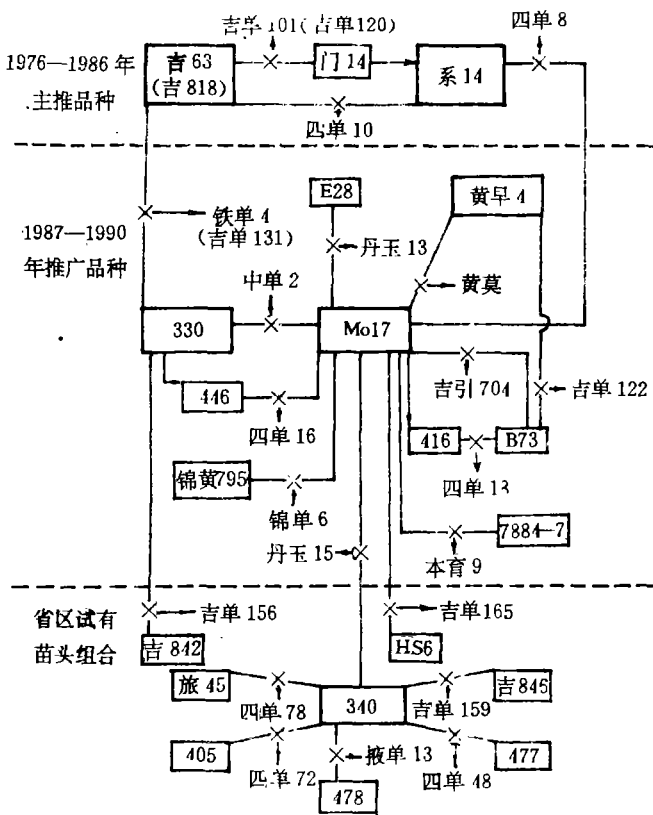
由表 4 看出: 吉 63、系 14 和黄早 4 的应用面积逐渐下降。Mo17、330 应用面积逐年增加。340 在生产上刚刚开始应用。说明生产上应用的自交系过于集中和重复。

4. 主要推广品种系谱

1976~1982年, 我省种植面积最大的品种吉单 101, 年种植面积 33.33~40 万公顷左右; 其中 1982 年种植面积最大, 达 40.51 万公顷, 占全省玉米总面积的 25.2%。1983~1987 年, 四单 8 逐渐代替吉单 101, 种植面积迅速扩大, 年种植面积 60~66.67 万公顷以上。其中, 1985 年种植面积最大, 达 89.82 万公顷, 占全省玉米总面积的 51.6%。1986 年以后, 由于南种北移, 丹玉 13、中单 2、铁单 4 等引入我省, 而且种植面积逐年扩大, 代替部分四单 8 品种。1988~1990 年, 虽然四单 8 种植面积仍居全省第一位, 但总面积下降, 年种植面积 33.38~

表4 主要自交系应用面积变化分析

年份	玉米播种面积 (公顷)	中晚、晚熟品种占 (%)	六大系统应用面积占(%)					
			Mo17	系14	吉63	黄早4	330	340
1979	1 437 605.87	27.8	0	0	97.2		1.2	
1980	1 681 900.00							
1981	1 424 196.47	33.3	5.2	5.2	91.4		0	
1982	1 254 006.33	66.4	22.4	39.2	76.5		2.5	
1983	1 535 752.47	57.5	57.6	74.7	42.6		0	
1984	1 834 210.00	80.6	50.0	96.1	49.9	0.9	1.0	
1985	1 740 633.67	83.3	67.6	94.3	32.4	2.4	3.2	
1986	2 059 127.13	84.7	69.2	72.2	30.7	9.3	15.0	
1987	2 028 383.87	91.5	52.7	39.9	24.8	2.4	23.0	
1988	1 987 124.87	87.5	47.4	37.9	43.6	2.1	44.5	0.8
1989	1 982 219.00	88.1	67.6	24.6	31.9	2.5	50.1	1.9
1990	2 203 651.87	86.2	61.8	25.1	38.2	0.5	53.9	0.6



吉林省玉米品种系谱衍变图

46.67万公顷左右。丹玉13年种植面积20~30万公顷；中单2号年种植面积13.33~40万公顷；铁单4年种植面积14.67~26.67万公顷；吉单131(改良铁单4)年种植面积26.67~40万公顷。

1985年以后,我省又相继审定了一批优良杂交种。如:黄莫、莫吉、吉单122、吉引704、吉单118、四单14、四单16、四单18和本玉9等。

分析上述主要推广品种和新审定的品种,其亲本血缘主要是吉63(吉818)、门14(系14)、黄早4(482)、330、Mo17。

目前全省区域试验中苗头品种(有的已在生产中应用)主要有:吉单

159、吉单165、丹玉15、四单48、四单78、四单72及耐密型杂交种掖单13等。这些杂交种在抗逆性、产量等性状上均优于丹玉13、中单2和四单8等。分析其亲本血缘,除含上述亲本外,主要有340血缘。详见吉林省玉米品种系谱衍变图。

三、几点对策

上述分析可以看出,我省玉米育种遗传基础是很狭窄的。由此可能带来的问题:

第一、一旦 Mo17 因生理小种的改变而丧失对生产中主要病虫害的抗性,将有一大批杂交种夭亡,给生产造成严重损失。第二、反复使用 Mo17 配制组合,子实产量水平不会有突破性的提高。尤其是杂交种应用单一,即便是推广了“品种群”,也由于是遗传基础狭窄,均系“家族内”,不能充分因地制宜,发挥杂交优势的增产作用。如那些低洼易涝地块,应用 Mo17 组合的杂交种,由于 Mo17 种子拱土力弱,难以保苗。为加速我省玉米育种和生产再登新台阶,笔者提出以下对策:

1. 积极开展玉米品种资源的搜集、整理、研究和利用工作

要加强对品种资源血缘关系的研究,以克服利用上的盲目性。同时还要不断引入国内外新种质,以丰富和扩大我省育种材料的遗传基础。

2. 通过组配地理远缘广基综合种和天然杂交选系的方法,解决我省当前玉米杂交种亲本遗传基础狭窄的问题

目前美国已育成 BSEL、BS₇、B332 和 BSHQ 等广基综合种,国际玉米小麦改良中心与西德、美国合作育成“全球综合种”,热带、亚热带种质与温带种质的遗传渐渗是当前国内外选育突破性抗病和高配合力自交系的重要方法。我省农科院玉米所、四平市农科所等科研单位,已经做了这方面的研究工作,但还未见生产上应用的报道。

3. 加强外引材料的利用和改良

对适应性广、抗病性强、配合力高的外引自交系可直接利用(如 Mo17、340 等)。这是一项投资少、见效快的有利措施。四平市农科所多年选育玉米杂交种体会到,利用配合力高、抗病性强的外引系直接与本所自选系杂交,这样选出的杂交种由于亲本亲缘关系较远,易育出产量高、抗病性强、适应性广的优良杂交种。如近期通过审定的四单16、四单18等。对于只有某一特殊优良性状的外引自交系,可通过回交改良或二环选育或用一抗病性强的地方品种与之顶交等方法加以改良利用。

4. 建立主推品种群

遗传基础不同、农艺性状各异的多个优良杂交种合理搭配种植,使群体抗性多样化,充分发挥玉米杂交优势的增产作用,以防品种单一所致的遗传脆弱性。

5. 玉米杂交种选育和推广,要坚持紧凑、半紧凑、平展型并举的原则

目前我省生产上应用及省区域试验的苗头品种中,多是以单株、大穗、宜稀植(亩保苗 3000~3300株)的品种为主。为充分利用光能、地力,提高玉米单产,我省很多科研单位及种子推广部门,已选育和引进了紧凑、耐密型的玉米杂交种开始试验、示范。笔者认为,为全面综合利用玉米杂交优势,应因地、因种制宜,建立各种优化栽培模式,以适应我省不同玉米生态区和耕作制度的需要。今后在我省玉米杂交种选育和生产用种更换的过程中,要坚持紧凑、半紧凑、平展型并举的原则,只要高产、优质、抗逆性强,就应一视同仁地加以推广。

参 考 文 献

(1)吴景峰,我国玉米单交种二十年的发展,《作物杂志》,1991,1。

(2)陈宗龙,国内外玉米生产和科技发展概况,《云南农业科技》,1991,3。