

高淀粉玉米杂交种“四单 19” 丰产性、稳定性及适应性分析

赵贞顺 张文君 刘东占 袁风华

(吉林省四平市农科院玉米所,公主岭 136100)

摘要 根据 1989~1990 两年吉、黑两省玉米区试汇总材料进行稳定性分析,采用适应性参数和回归系数作为判断标准,对于品种的丰产性、适应性采用联合方差分析方法,结果四单 19、本育 9 号、白单 16、九单 12 等表现丰产,四单 16、龙 140 较丰产,四单 19、四单 73、吉单 141、龙 131、龙 141 等稳定性好,四单 19 适应性广,可代替四单 8 号种植。

关键词 玉米杂交种 高淀粉品种 四单 19

四单 19(444×M017)是四平市农科院玉米所育成的高淀粉玉米品种。1992 年黑龙江省、1993 年吉林省审定通过。1989、1990 年参加吉林省玉米杂交种预试、区试,两年平均公顷产量 10774 公斤,比四单 8 号增产 16.1%,居本熟期组第一位。1989~1990 年参加黑龙江省区试,平均公顷产量比四单 8 号增产 23.9%。

四单 19 生育期 124 天,需 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的活动积温 2550 $^{\circ}\text{C}$,种子拱土力强、早发性好、易抓苗,株高 265 厘米、穗位高 100 厘米、穗长 21 厘米、穗行 14~16,粒大、产籽率高,抗玉米大斑病、丝黑穗病、茎腐病,抗倒伏、后熟快、籽粒品质好、淀粉含量 74.58%,比一般品种高 3.0%~5.0%、为高淀粉品种。

根据四单 19 的优异表现,本文以 1989~1990 年吉林省、黑龙江省区试材料为基础,综合分析评价四单 19 丰产性、稳定性、适应性,为科学地选用良种提供更全面的信息和依据。

1 材料和方法

本文根据 1989~1990 年吉、黑两省区试汇总材料,试验设计按玉米杂交种区域试验

统一方案进行。

对于稳定性分析,采用适定性参数^[3,4]和回归系数^[2,3]作为判断标准(适定性参数 $a_i = s_i/\bar{s}$, s_i 为品种标准差, $\bar{s}$ 为平均标准差)。以适定性参数 a_i 为横坐标,以参试品种产量为纵坐标构成坐标图(略),凡落于第一象限的品种属高产而不稳定品种;落于第二象限的品种是高产而稳定品种。落于第三象限的品种是低产而稳定品种;落于第四象限中的品种为低产而不稳定品种。

用回归系数法来判断品种的稳定性时,以各试点所有参试品种平均产量为环境指数(自变量),以各品种在各试点的平均产量为因变量进行回归分析,构成回归曲线分布图(略)。用决定系数 r^2 (相关系数的平方说明回归系数估测稳定性的可靠程度,决定系数 r^2 越大(越接近 1)说明用回归系数来估测稳定性的可靠性越大,反之 r^2 越小,说明用回归系数来估测稳定性的误差越大。

对于品种的丰产性和适应性采用联合方差分析的方法。

2 结果与分析

表1所示参试品种产量的联合方差分析说明,参试品种间在产量上存在极显著差异;各试验地点间在产量上存在极显著差异;品种和试验点的互作也存在极显著差异。广义地说稳定性强的品种能更适应较多环境条件,而稳定性差的品种能适宜特殊的环境条件。反之,环境条件对品种也存在极大的影响。因此有必要对参试品种进行综合分析,从而确定“四单19”的丰产性、稳定性和适应性。

1989、1990两年吉林省区试、预试汇总材料表2、表3说明,四单19产量最高,两年

分别比对照增产8.9%居第一位、23.9%居第二位,两年平均比对照增产16.4%居首位。九单12两年分别比对照增产7.4%居第二位、19.8%居第四位,两年平均比对照增产13.6%,属高产品种。经差异显著性分析四单19和九单12在产量方面,1989年存在显著差异,1990年无显著差异;白单16两年分别比对照增产6.5%居第三位、24.6%居第一位,两年平均增产15.5%,属高产品种。经差异显著性分析,1989年无显著差异、1990年四单19和白单16存在显著差异。吉单141只1989年高产,比对照增产21.5%。

表1

联合方差分析

变异来源	DF	SS	MS	F	$F_{\alpha,01}$	期望均方
试验地点内重复间	3	21.9	7.3	2.9	3.91	$\sigma_e^2 + K\sigma_b^2$
试验地点	12	505.2	42.1	16.8	2.30	$\sigma_e^2 + K\sigma_b^2 + Kr\sigma_d^2$
品 种	12	1015.6	84.6	9.3	2.23	$\sigma_e^2 + r\sigma_b^2 + mrK\sigma_d^2$
品种×试验地点	144	1310.4	9.1	3.6	1.42	$\sigma_e^2 + r\sigma_b^2$
误 差	504	1260.0	2.5			σ_e^2
总 变 异	676	4113.1				

表2 参试品种稳定性参数产量差异显著性及回归分析

1990年吉林省区域试验资料

品 种	产 量 公斤/公顷	差异显著性		相关 系数 r	决定 系数 r^2	稳定性 系数 a_i	回归 系数 b	回归方程 y=
		LSR 0.05	LSR 0.01					
四单19	10590	a	A	0.91125	0.8327	0.9138	1.0169	$372.1 + 1.0169x$
九单12	10444	ab	A	0.8845	0.7823	1.2267	1.3232	$-2852.6 + 1.3232x$
白单16	10349	b	AB	0.8958	0.8025	1.1039	1.2060	$-1769.4 + 1.2060x$
8511	10081	c	B	0.8308	0.6902	0.8688	0.8802	$1235.8 + 0.8802x$
吉单141	10081	c	B	0.7910	0.6257	0.8512	0.8212	$1768.3 + 0.8212x$
四单8CK	9720	d	C	0.8099	0.6559	1.1190	1.1052	$-1384.5 + 1.1052x$
四单73	9133	e	D	0.5730	0.3283	0.9167	0.6406	$2696.0 + 0.6406x$

通过1989、1990两年吉林省区试资料品种稳定性坐标图(略)的分析说明,两年都落在第二象限内的品种只有四单19,说明它具有高产稳产性。

品种九单12两年都落在第一象限内,说明该品种具有高产性,但稳定性差;白单16落在第一、二象限内,说明该品种高产,但稳

定性较差;吉单141落在第二、三象限内,说明该品种是中产而稳定性好的品种;8511落在第一、二象限内,它具有较高产量但稳定性较差;其它品种为低产而不稳定品种,四单8号落在第四象限内,由于连续多年种植已造成亲本退化、纯度降低,加之重感青枯病,因此环境条件对其影响较大,造成产量不稳。

表3 参试品种适宜性参数、产量差异显著性及回归分析

1989年吉林省预试资料

品 种	产 量 公斤/公顷	差异显著性		相关 系数 r	决定 系数 r^2	适定性 系数 a_i	回归 系数 b	回归方程 $y=$
		LSR	LSR					
		0.05	0.01					
白单 16	11038	a	A	0.8491	0.7210	0.7343	0.6305	$4216.9+0.6805x$
四单 19	10957	a	A	0.9872	0.9764	0.9242	0.9822	$971.6+0.9822x$
吉单 141	10765	ab	AB	0.5482	0.3005	0.6835	0.4810	$5731.2+0.4810x$
九单 12	10617	ab	AB	0.9513	0.9241	1.0349	1.0878	$-163.6+1.0878x$
四单 73	10461	b	AB	0.9118	0.8314	0.9897	0.9850	$587.3+0.9850x$
8511	10422	b	B	0.8465	0.7166	1.2515	1.1565	$-1170.0+1.1565x$
四单 101	10039	c	C	0.9702	0.9413	1.0730	1.1363	$-1350.5+1.1363x$
四单 60	9265	d	CD	0.9248	0.8553	1.0482	1.0623	$-1383.1+1.0623x$
白单 9CK	8859	d	D	0.8667	0.7512	0.8796	0.8781	$183.6+0.8781x$
四单 8CK	8843		D	0.9104	0.8238	1.3329	1.4502	$-5869+1.4502x$

1989、1990 两年吉林省区试资料参试品种回归方程分析分布图(略),又进一步证实和补充品种的稳定性。从回归方程位置上考虑丰产性问题,位置越高其产量也越高,其产量高的品种有:四单 19、白单 16、九单 12、吉单 141,它们的回归系数曲线平缓,表现出品种的稳定性。另外在回归系数上考虑品种的稳定性时 1989、1990 两年 $b \leq 1$ 的品种有吉单 141、四单 73、四单 19。四单 19(1990 年) $b = 1.0169$ 基本上趋近于 $b = 1$ 的水平,稳定性较好;白单 16、九单 12、8511 等品种 b 值较大,其稳定性较差。四单 73 为低产品种。

从吉林省 1989、1990 两年试验结果分析看:四单 19 平均公顷产量 10774 公斤,比对照增产 16.4% 居第一位。四单 19 在不同年度间和不同环境条件下,都表现出产量高、稳定性强的特点,因此说四单 19 的年度间和环境间重演性很强。

四单 19 是中熟杂交种,除在吉林省中西部地区榆树、白城、吉林市、磐石县、通化市、农安、延边等地种植外,在黑龙江省第一积温带宾县、五常、巴彦、望奎、双城、绥化、富裕等地表现突出。下面就黑龙江省 1989~1990 年省区试汇总材料来研究分析四单 19 等品种的稳定性、丰产性、适应性。

表 4 所示,黑龙江省 1989~1990 两年区试平均产量,本育 9 号居第一位,比对照四单 8 号和吉单 101 分别增产 12.6% 和 20.1%;四单 19 居第二位,比对照增产 12.5% 和 19.5%;四单 16 比对照分别增产 4.6% 和 11.6%;龙 140 比对照分别增产 4.2% 和 11.2%,这几个品种为较高产品种,具有较好的丰产性。四单 19、本育 9 号、四单 16、龙 140 这四个品种间无差异显著性,但本育 9 号、四单 19 与对照间存在显著和极显著差异。

表4 参试品种适宜性参数产量差异显著性及回归分析

1989~1990年黑龙江省区试资料

品 种	产 量 公斤/公顷	差异显著性		相关 系数 r	决定 系数 r^2	适定性 系数 a_i	回归 系数 b	回归方程 $y=$
		LSR	LSR					
		0.05	0.01					
本育 9	9529	a	A	0.9285	0.8621	1.0025	1.3511	$-2338.4+1.3511x$
四单 19	9484	a	A	0.8140	0.6636	0.9654	1.2808	$-1767.1+1.2808x$
四单 16	8855	ab	AB	0.7593	0.5764	1.0395	1.1458	$-1209.8+1.1458x$
龙 140	8822	ab	AB	0.7259	0.5264	1.0694	1.1480	$-1261.4+1.1480x$
龙 131	8580	b	AB	0.6831	0.4666	0.7543	0.7479	$2010.8+0.7479x$
四单 8CK	8463	b	B	0.8568	0.7324	1.3507	0.9246	$278.0+0.9246x$
龙 141	8086	bc	B	0.2970	0.0882	0.5736	0.2473	$5914.1+0.2473x$
吉单 101CK	7934	c	B	0.9931	0.9862	1.2241	1.0549	$-1288.8+1.0549x$

从1989~1990年黑龙江省区试资料的品种稳定性坐标图和参试品种回归方程分布图(略)来研究品种的丰产性和稳定性时本育9号虽然产量最高,但稳定性较差;在品种稳定性坐标中位于第一象限,属于高产而不稳定品种;在回归直线方程分布图中,本育9号位置最高,陡度最大,同样说明高产而不稳定品种;而且 $b=1.3511$ 、 $r^2=0.8621$,亦说明本育9号是不稳定品种,而且用 r^2 值较大,说明用回归系数来估测稳定性的可靠性很大。

四单19在稳定性坐标中位于第二象限上方;在回归方程分布图中四单19比较平缓,并且分布在上方,为高产而稳定性强的品种。四单19和本育9号在环境指数为3500公斤/公顷时有一交叉点,在此点以下四单19产量仍高于本育9号,就此说明四单19在任何情况和环境条件下都能创高产。因为四单19的决定系数 $r^2=0.6626$ 比较小,因此用 b 来判断品种稳定性的误差较大,可以不必用 b 来估测品种的稳定性。综合分析说明:四单16和龙140是较高产品种,但稳定性较差;龙131较低产、稳定性较好;四单8号表现低产、稳定性较差;龙141低产品种,但稳定性最好;吉单101低产,而稳定性较差品种。

总之,综合黑龙江省、吉林省两年区域试验结果,在不同条件下,四单19都表现出产量高、稳定性强的特点,而且在不同年度间和

不同环境间重演性极好。

由表1所示,品种和试验点的互作达到极显著水平。因此有必要继续研究参试品种在各地区的丰产性和特殊适应性问题,采用新复极差法对各式验点的参试品种的产量进行差异显著性分析。结果表明四单19的产量在吉林省的12个供试点中,有6个试验点居第一位,有两个试验点居第二位,其增产幅度在9.3%~47.2%之间,和对照间达到显著或极显著差异。在吉林省的适应区有:吉林市、磐石、扶余、通化、浑江、榆树、伊通、白城等地。

四单19的产量在黑龙江省的8个试验点中,有三个试验点位居第一位,有三个试验点位居第二位,比对照增产13.3%~22.6%之间,与对照种都存在显著和极显著差异。在黑龙江省的适宜种植区有“五常、双城、阿城、宾县、绥化、哈尔滨等。凡种植四单8号、黄莫以及白单9号的部分地区都可以用四单19取代。

参 考 文 献

- (1)南京农业大学《田间试验统计方法》,农业出版社,1987
- (2)范谦,农业试验统计方法,河南科技出版社,1983
- (3)翟婉莹、杨淑兰,“区域试验中品种适应性分析方法”(辽宁农业科学),1989,(6)
- (4)俞世蓉,品种稳定性及其参数统计《种子世界》,1985,(5)