

豫杂谷 1 号在西北、东北地区的丰产稳产性分析

王淑君 邢璐 季珊珊 解慧芳 魏萌涵 张 扬 刘金荣

(河南省安阳市农业科学院, 安阳 455000)

摘要:为了更好地了解豫杂谷 1 号在西北、东北地区的应用价值和推广前景,通过高稳系数法(HSC)、变异系数(CV)、基因型分组法对谷子新品种豫杂谷 1 号在西北、东北春谷种植地区丰产、稳产性进行分析,结果表明豫杂谷 1 号丰产稳产性较好,在东北和西北适宜地区可推广种植。

关键词:豫杂谷 1 号;高稳系数法;基因型分组法;稳产性;丰产性

高产、稳产、优质、广适是新品种在生产上推广应用的前提条件,也是选育谷子新品种的主要目标。豫杂谷 1 号是河南省安阳市农业科学院以不育系安育 1 号为母本,抗拿捕净除草剂品种安 14-6229 为恢复系,选育的两系谷子杂交种。2018 年参加了国家谷子品种区域适应性联合鉴定华北夏谷区组、西北春谷区早熟组、西北春谷区中晚熟组、东北春谷区 4 个区组的试验,同年完成了非主要农作物品种登记,登记编号为 GDP 谷子(2018)410136。为了更好地了解豫杂谷 1 号在西北、东北春谷区的产量表现和推广前景,本研究通过高稳系数法、变异系数和基因型分组法对豫杂谷 1 号丰产稳产性进行分析,为其在该地区的推广提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 供试材料 试验材料为豫杂谷 1 号,以其 2018 年参加国家谷子品种区域适应性联合鉴定西北春谷区早熟组、西北春谷区中晚熟组、东北春谷区组试验的数据为依据进行分析。

1.2 分析方法 试验采取完全随机区组排列,3 次重复,田间管理同当地大田管理。以豫杂谷 1 号在各试点的平均产量来评价其丰产性;用高稳系数、变异系数、基因型分组法说明豫杂谷 1 号的稳产性和适应性。

采用温振民等^[1]的高稳系数(HSC_i)计算公式:

$$HSC_i = \frac{\bar{X}_i - S_i}{1.10\bar{X}_{ck}} \times 100\%$$

式中 HSC_i 为第 i 个参试品种的高稳系数, $\bar{X}_i$ 和 S_i 分别为第 i 个品种的平均产量和标准差, $\bar{X}_{ck}$ 为对照品种的平均产量。HSC_i 值越大,说明该品种丰产稳产性越好。

变异系数计算公式: $CV_i = S_i / \bar{X}_i \times 100\%$, 式中 X_i 和 S_i 分别为第 i 个品种的平均产量和标准差。变异系数越小,说明该品种稳定性越好^[2-3]。

参照 Francis 等^[4]的基因型分组法,以变异系数 CV_i 为横轴,产量 X_i 为纵轴,所有参试品种变异系数和产量的平均值($\overline{CV}$, $\bar{X}$)为原点,作象限图,观察各品种的坐落位置,分析参试品种的丰产性与稳产性。第 I 象限的品种($CV_i > \overline{CV}$, $X_i > \bar{X}$)高产不稳产,第 II 象限的品种($CV_i < \overline{CV}$, $X_i > \bar{X}$)高产稳产性好,处于第 III 象限的品种($CV_i < \overline{CV}$, $X_i < \bar{X}$)稳产但不高产,第 IV 象限的品种($CV_i > \overline{CV}$, $X_i < \bar{X}$)产量和稳定性均较差。

2 结果与分析

2.1 丰产性 西北春谷区早熟组 豫杂谷 1 号的平均产量为 6382.07kg/hm²,比对照大同 29 增产 6.71%,位于 14 个参试品种第 3 位(表 1);豫杂谷 1 号在 8 个参试点的产量,除内蒙古农牧业科学院作物研究所、赤峰市农牧科学研究所、宁夏农林科学院固原分院 3 个参试点减产外,其余 5 点均增产,增产幅度在 4.31%~48.27% 之间,尤其是河北省张家口市农业科学院和新疆农业科学院粮食作物研究所 2 个参试点,豫杂谷 1 号的产量分别比对照增产 26.05% 和 48.27% (表 2)。

基金项目:国家谷子高粱产业技术体系(CARS-06-13.5-B25);河南省谷子育种工程研究中心项目;河南省甘薯杂粮体系安阳综合试验站

表1 西北春谷区早熟组参试品种产量及稳定性参数

品种	产量 (kg/hm ²)	S	CV (%)	HSC (%)	较 CK ± (%)	产量位次	CV 位次	HSC 位次
陇谷 17 号	5678.61	1446.40	25.47	64.33	-5.05	6	12	9
长杂谷 2922	6446.38	1045.79	16.22	82.09	7.79	2	4	2
赤优金谷	5452.24	776.40	14.24	71.08	-8.83	9	3	7
陇谷 16 号	5123.96	1041.18	20.32	62.06	-14.32	12	11	11
大同 45	5058.23	1332.98	26.35	56.63	-15.42	13	13	13
大同 48	5557.14	1015.15	18.27	69.04	-7.08	8	6	8
太选谷 27	5126.33	1032.94	20.15	62.22	-14.28	11	10	10
冀张谷 2 号	5172.69	1432.34	27.69	56.86	-13.51	10	14	12
张杂谷 21 号	6984.81	976.70	13.98	91.33	16.79	1	2	1
M56-1	4593.32	892.68	19.43	56.25	-23.20	14	9	14
赤谷 25	5675.38	695.41	12.25	75.70	-5.10	7	1	5
豫杂谷 1 号	6382.07	1107.82	17.36	80.17	6.71	3	5	3
豫谷 35	6264.88	1200.85	19.17	76.98	4.75	4	8	4
大同 29 号(CK)	5980.59	1110.53	18.57	74.03	—	5	7	6

表2 豫杂谷 1 号在各参试点的产量

区组	试点	豫杂谷 1 号(kg/hm ²)	CK (kg/hm ²)	较 CK ± (%)
西北春谷区早熟组	山西省农业科学院高寒区作物研究所	7815.0	7305.0	6.98
	河北省张家口市农业科学院	5625.0	4462.5	26.05
	陕西省榆林市农业科学研究院	6205.5	5949.0	4.31
	内蒙古农牧业科学院作物研究所	7272.0	7606.5	-4.40
	赤峰市农牧科学研究院	4810.5	5550.0	-13.32
	宁夏农林科学院固原分院	5122.5	5514.0	-7.10
	新疆农业科学院粮食作物研究所	7253.6	4892.3	48.27
	甘肃省农业科学院作物研究所	6952.5	6565.5	5.89
西北春谷区中晚熟组	陕西省延安市农业科学研究所	7137.0	3963.0	80.09
	山西省农业科学院作物科学研究所	7000.5	5838.0	19.91
	辽宁省风沙地改良利用研究所	4833.0	3520.5	37.28
	西北农林科技大学	6792.0	4324.5	57.06
	山西农业科学院谷子研究所	4905.0	4593.0	6.79
	辽宁省水土保持研究所	4630.5	4615.5	0.32
	山西省农业科学院经济作物研究所	5899.5	5208.0	13.28
	内蒙古通辽市农业科学院	7300.5	4950.0	47.48
东北春谷区组	吉林省九台市农业科学院	3573.0	2785.5	28.27
	赤峰市农牧科学研究院	5385.0	6390.0	-15.73
	吉林省双辽市农业技术推广中心	5655.0	5329.5	6.11
	辽宁省建平县农业技术推广中心	5250.0	5610.0	-6.42
	辽宁省水土保持研究所	4615.5	4450.5	3.71
	吉林省白城市农业科学院	5140.5	4257.0	20.75
	黑龙江省肇源市农业技术推广中心	5925.0	5125.5	15.60
	吉林省吉林市农业科学院	5470.5	4500.0	21.57
	黑龙江省农业科学院育种所	5434.5	4612.5	17.82
	吉林省农业科学院作物所	7320.0	6070.5	20.58

西北春谷区中晚熟组 18 个参试品种仅有晋饲谷 1 号和晋汾 108 两个品种比对照长农 35 号减产,其余品种均比对照增产,增幅在 0.45%~28.49% 之间。豫杂谷 1 号的平均产量达到 5885.36kg/hm²,比对照长农 35 号增产 28.49%,居参试品种第 1 位

(表 3);该品种在 7 个参试点全部增产,增产幅度在 0.32%~80.09% 之间。陕西省延安市农业科学研究所和西北农林科技大学 2 个参试点豫杂谷 1 号的产量分别达到 7137.0kg/hm² 和 6792.0kg/hm²,比对照长农 35 号分别增产 80.09% 和 57.06% (表 2)。

表 3 西北春谷区中晚熟组参试品种产量及稳定性参数

品种	产量(kg/hm ²)	S	CV(%)	HSC(%)	较CK±(%)	产量位次	CV位次	HSC位次
朝 1459	5450.79	712.20	13.07	94.05	19.00	4	4	2
晋汾 107	5198.36	1073.62	20.65	81.87	13.49	7	14	10
长杂谷 466	5565.21	1120.36	20.13	88.22	21.50	2	13	5
冀谷 40	5075.79	755.28	14.88	85.75	10.82	10	6	8
承 12-1024	5130.43	999.12	19.47	82.00	12.01	8	12	9
晋饲谷 1 号	4342.29	1020.37	23.50	65.93	-5.20	18	19	18
朝 2016-181	5242.07	838.21	15.99	87.41	14.45	6	7	6
长农 47 号	4990.93	1075.29	21.54	77.72	8.96	11	16	14
长分 2 号	4904.36	852.47	17.38	80.42	7.07	13	9	12
太选谷 25	4867.93	1115.54	22.92	74.48	6.28	14	18	16
太选谷 26	4601.14	1027.08	22.32	70.94	0.45	16	17	17
豫谷 35	5339.36	677.69	12.69	92.52	16.57	5	2	3
豫杂谷 1 号	5885.36	1101.18	18.71	94.95	28.49	1	11	1
承 15-m328	4690.29	604.07	12.88	81.10	2.40	15	3	11
长生 15	5099.57	1078.43	21.15	79.81	11.34	9	15	13
晋汾 108	3766.29	542.34	14.40	63.99	-17.77	19	5	19
K864-3	5553.43	1033.67	18.61	89.71	21.24	3	10	4
济谷 22	4948.50	607.35	12.27	86.16	8.04	12	1	7
长农 35 号(CK)	4580.36	768.86	16.79	75.65	—	17	8	15

东北春谷区组 豫杂谷 1 号平均产量达 5551.77kg/hm²,比对照九谷 11 增产 12.92%,位居参试品种第 3 位(表 4)。豫杂谷 1 号在 11 个试点中 9 个点增产,增产幅度在 3.71%~47.48% 之间;除辽宁省水土保持研究所和吉林省双辽市农业技术推广中心 2 个试点分别比对照增产 3.71% 和 6.11% 外,其余均比对照增产 15% 以上;在赤峰市农牧科学研究所和辽宁省建平县农业技术推广中心 2 个参试点减产,分别减产 15.73% 和 6.42% (表 2)。

2.2 稳产性和适应性 西北春谷区早熟组 豫杂谷 1 号的 HSC 为 80.17%,居参试品种第 3 位,与产量排位相同;变异系数为 17.36%,居参试品种第 5 位;豫杂谷 1 号 HSC 值大于对照大同 29 号,变异系数小于对照,且变异系数较豫杂谷 1 号小的 4 个品种中赤谷 25、赤优金谷的产量较低,分别比对照减产 5.10% 和 8.83%,在生产上没有推广价值(表 1);

说明豫杂谷 1 号的丰产稳产性较好。基因型分组法结果也表明(图 1),豫杂谷 1 号位于第 II 象限,变异系数小于所有参试品种平均变异系数,产量大于所有参试品种的平均产量,说明豫杂谷 1 号在西北春谷区早熟组的丰产稳产性较好,与高稳系数法及变异系数分析结果一致。

西北春谷区中晚熟组 豫杂谷 1 号的 HSC 为 94.95%,居参试品种第 1 位;变异系数为 18.71%,高于对照长农 35 号的 HSC 和变异系数(表 3)。HSC 较大,但变异系数也大,说明高稳系数分析时,豫杂谷 1 号较高的产量掩盖了其稳定性。从图 2 可看出豫杂谷 1 号位于第 I 象限,说明豫杂谷 1 号的丰产性较好,稳定性略差,这与变异系数分析的结果一致。虽然豫杂谷 1 号在该区的稳定性略差,但从表 3 可看出豫杂谷 1 号在该区各试点产量均比对照增产,只是增产幅度差异较大,说明豫杂谷 1 号在该地区仍有较好的推广前景。

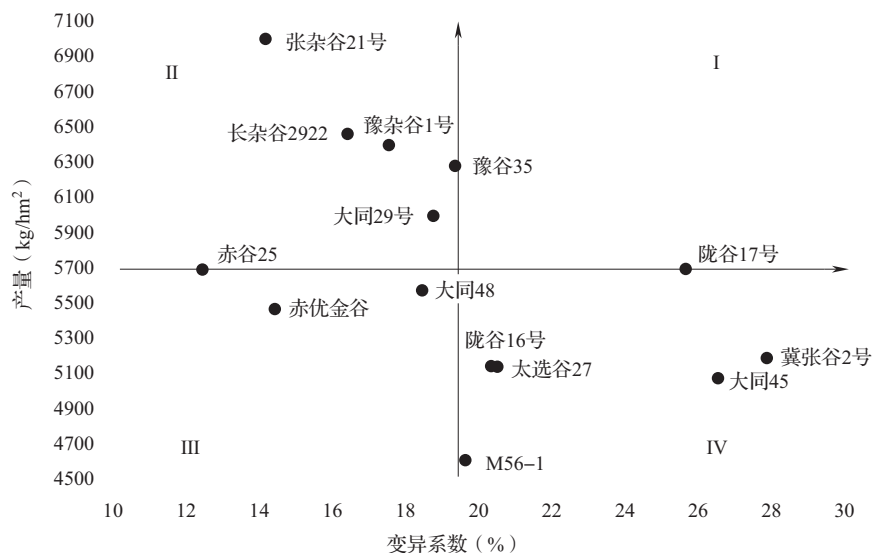


图1 西北春谷早熟组产量-变异系数象限图

表4 东北春谷区组参试品种产量及稳定性参数

品种	产量(kg/hm ²)	S	CV (%)	HSC (%)	较 CK ± (%)	产量位次	CV 位次	HSC 位次
公谷 87 号	5098.23	1231.86	24.16	71.49	3.70	10	11	12
公谷 88 号	4772.05	1251.21	26.22	65.10	-2.94	16	14	16
九谷 28	4837.50	727.11	15.03	76.00	-1.61	15	1	6
龙谷 38	4878.55	863.93	17.71	74.23	-0.77	14	4	8
龙谷 39	5277.41	1447.37	27.43	70.82	7.34	5	16	13
赤谷 27	5270.18	984.93	18.69	79.24	7.19	6	6	5
赤谷 K1	5078.59	1160.54	22.85	72.45	3.30	11	9	11
赤谷 29	4432.23	1046.06	23.60	62.61	-9.85	17	10	17
赤 5702	4982.86	1312.94	26.35	67.86	1.35	12	15	15
JK008	5269.23	973.98	18.48	79.42	7.18	7	5	4
张杂谷 23 号	5465.59	1408.36	25.77	75.02	11.17	4	13	7
公谷 84 号	4417.77	1259.56	28.51	58.40	-10.14	18	17	18
豫杂谷 1 号	5551.77	1069.35	19.26	82.88	12.92	3	7	3
豫谷 35	5558.18	981.81	17.66	84.62	13.05	2	3	2
济白米 1 号	5623.09	893.59	15.89	87.45	14.37	1	2	1
济谷 22	5234.18	1510.84	28.86	68.85	6.46	8	18	14
保 928	5192.59	1264.83	24.36	72.63	5.62	9	12	10
九谷 11 (CK)	4916.45	982.77	19.99	72.74	—	13	8	9

东北春谷区组 豫杂谷 1 号 HSC 为 82.88%，居 18 个参试品种第 3 位，变异系数为 19.26%，居参试品种第 7 位。高稳系数大于对照，而变异系数小于对照（表 4），说明豫杂谷 1 号的丰产稳产性较好。图 3 中济白米 1 号、豫杂谷 1 号、豫谷 35、赤谷 27、JK008 位于第 II 象限，高产稳产性好；龙谷 39、

保 928、济谷 22、张杂谷 23 号 4 个品种处于第 I 象限，说明该品种产量较高，但稳定性较差。九谷 28、龙谷 38、九谷 11 3 个品种处于第 III 象限，稳定性虽好，但产量较差；赤谷 K1、公谷 87 号、赤 5702、公谷 88 号、赤谷 29、公谷 84 号 6 个品种处于第 IV 象限，产量和稳定性均较差。

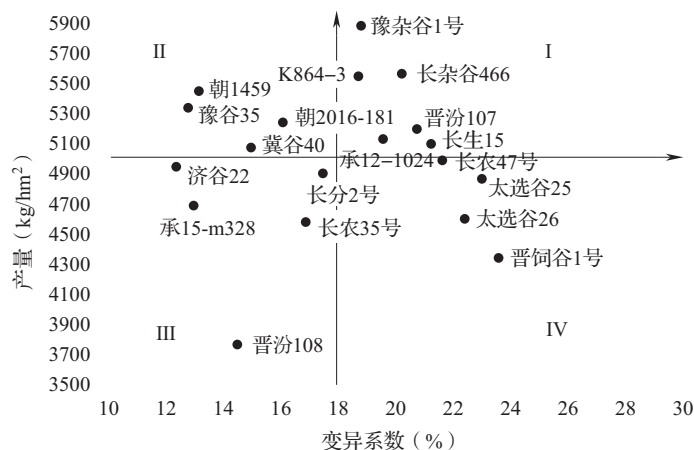


图2 西北春谷区中晚熟组产量-变异系数象限图

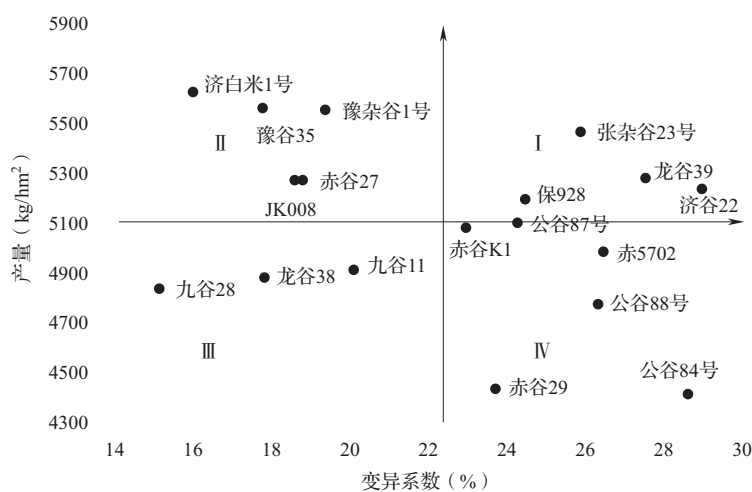


图3 东北春谷区组产量-变异系数象限图

3 结论与讨论

作物的产量是由基因和环境共同作用的结果^[5]。参试品种产量的S、CV是反映品种稳定性的参数,HSC则是反映高产和稳产协调性的参数^[6]。高稳系数法虽然忽视了环境与遗传因素的互作效应,但利用它分析品种高产、稳产性是一种简单有效的方法^[7-8],对评价品种的丰产、稳产性具有重要意义。

研究结果表明,HSC大小排序与产量排序大体一致,但又不完全相同,与变异系数、基因型分组法分析结果基本一致。说明了豫杂谷1号在西北早熟组、东北春谷地区具有较好的丰产稳产性;在西北春谷区中晚熟组有较好的丰产性,虽然增产幅度差异较大,但仍有较好的推广前景。

参考文献

[1] 温振民,张永科.用高稳系数法估算玉米杂交种高产稳产性的探

讨.作物学报,1994,20(4):508-512

- [2] 曹延杰,王西城,赵虹.国审小麦新品种周麦18号丰产性、稳产性及适应性分析.中国农业科技导报,2007,9(1):39-41
- [3] 岳海旺,卜俊周,陈淑萍,吕德智,谢俊良,彭海成.玉米新品种衡单6272丰产性和稳产性分析.河北农业科学,2012,16(8):51-52
- [4] Francis T R,Kannenberg L W. Yield stability studies in shortseason maize. I. A descriptive method for grouping genotypes. Canadian Journal of Plant Science, 1978, 58: 1029-1034
- [5] 杨进荣,王成社,李景琦,刘俊,邹淑芳,黄晓刚.小麦新品种陕农78的丰产性、稳产性及适应性分析.麦类作物学报,2004,24(3):134-135
- [6] 秦燕,雷高,央措.10个青稞国家区域试验品种(系)的丰产稳产性分析.大麦与谷类科学,2017,34(4):32-34,49
- [7] 李爱国,宋晓霞,张文斐.2017-2018年度国家黄淮南片冬小麦区试品种高产稳产性分析.中国种业,2019(2):67-70
- [8] 杨涛,李加纳,唐章林,谌利.三种评价品种稳定性方法的比较.贵州农业科学,2006,34(1):28-31

(收稿日期:2020-06-02)