

2017–2018 年度国家黄淮南片冬小麦 区试品种高产稳产性分析

李爱国 宋晓霞 张文斐
(河南省漯河市农业科学院, 漯河 462300)

摘要:以 2017–2018 年度国家黄淮南片参试小麦品种(早播组Ⅳ组)为分析对象,以某品种产量是否高于参试品种平均产量作为判定其是否属于高产品种的依据,结合高稳系数法(HSC法)、变异系数法、标准差适应性参数和相对平均偏差分析(RSD法)等方法进行稳产性分析。结果表明:(1)在 4 种稳产性评价方法中,高稳系数法(HSC值)与产量间的相关性最高($r=0.94$),用来评价品种稳产性的同时,也能较好地评价品种的高产特性。(2)综合产量及高稳系数法(HSC法)的分析结果,最终确定的高产稳产品种为:轮选 2000、淮麦 1196、洛麦 27、郑麦 22、漯麦 26、泰禾麦 5 号、淮核 15173、淮麦 1403、豫农 804 等 9 个品种。这为今后科学、合理选用小麦新品种提供参考。

关键词:黄淮南片;冬小麦;区试;品种;高产稳产性

农作物品种区域试验连接着育种家和市场,既是对育种家育种成果的鉴定,又是种子管理部门对新品种特征特性、应用价值、适应地区及其进入市场推广前高产稳产性的最后检验,其结果直接作为农作物品种审定的重要依据。高稳系数法(HSC, High stability coefficient method)是温振民等^[1]按照准确、简便、实用的原则,以作物表型产量(P) = 遗传基础产量(G) + 生产环境因素产量(E)为基础,以比对照品种更为高产稳产的目标品种产量为具有竞争性的统一比较标准,提出评价品种高产稳产性的分析方法。因其准确、便捷,目前已广泛应用于玉米^[1-2]、小麦^[3-5]、水稻^[6]、马铃薯^[7]、大豆^[8]、棉花^[9]、花生^[10]、甘蔗^[11]、红小豆^[12]等多种农作物新品种(系)的高产稳产性分析中。变异系数法与标准差适应性参数法测定品种的稳定性原理及计算方法相似,即根据品种的产量、变异系数、标准差分别计算产量、变异系数(或标准差)的平均数,然后对品种进行分类的方法;前人将这两种方法应用于小麦品种区域试验结果分析^[13]及新品种稳定性评价方面^[14],并且利用这两种方法对小麦新品系进行高产稳产性分析时,与高稳系数法分析结果基本一致。李奉

令^[15]提出利用相对平均偏差(RSD, Relative standard deviation)来评价品种的稳定性,该方法利用某品种产量平均偏差占该品种在所有环境下平均产量的比值(RSD值)来评价品种在不同环境下产量的离散程度,其值越小,产量的离散程度越低,品种稳定性越好。本研究以 2017–2018 年度国家黄淮南片参试小麦品种(早播组Ⅳ组)为研究对象,以某品种产量是否高于参试品种平均产量作为判定其是否属于高产品种的依据,结合高稳系数法、变异系数法、标准差适应性参数和相对平均偏差分析等方法进行的稳产性分析,将品种分为高产稳产、高产不稳产、低产稳产、低产不稳产 4 种类型,进而确定高产稳产品种,为今后科学、合理选用小麦新品种提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料 以 2017–2018 年度国家黄淮南片冬小麦区试品种(早播组Ⅳ组)为试验材料,分别为:宝亮 5 号、丰德存麦 20 号、淮核 15173、淮麦 1196、淮麦 1403、科大 1026、轮选 2000、洛麦 27、漯麦 26、泰禾麦 5 号、天民 366、万丰 269、西农 733、豫农 804、郑麦 22、郑品麦 25 号、周麦 18 (CK)。产量数据来源于 2017–2018 年度国家冬麦区黄淮南片水地组品种区域试验总结。

1.2 试验设计 试验采取完全随机区组设计,3 次重复,小区面积 13.3m²,田间管理同大田生产,全小

区收获计产。设置辉县、洛阳、漯河、商丘、新乡县、荥阳、原阳、周口、驻马店、阜阳、涡阳、新马桥、宿州、淮安、连云港、射阳、宿迁、徐州、富平、华阴、杨凌、濮阳、郑州、寿县、岐山等 25 个试验点;其中,濮阳、郑州、寿县、岐山等 4 个试验点数据未汇总。

1.3 分析方法

1.3.1 高稳系数法 高稳系数法(HSC)采用温振民等^[1]提出的计算方法,公式为: $HSC_i = [(X_i - S_i) / 1.10X_{ck}] \times 100\%$ 。式中: HSC_i 表示第 i 个品种的高稳系数, X_i 表示第 i 个品种的平均产量, S_i 表示第 i 个品种在各个试点产量的标准差, X_{ck} 表示对照品种的平均产量。 HSC_i 值越大,表明品种的高产稳产性越好。

1.3.2 变异系数法 变异系数法^[2]计算公式为: $a_i = CV_i / \overline{CV}$ 。其中, CV_i 表示第 i 个品种在各个试点产量的变异系数, \overline{CV} 表示所有参试品种的平均变异系数。 $a_i > 1$ 表明第 i 个品种较不稳定, $a_i \leq 1$ 表明第 i 个品种较稳定。

1.3.3 标准差适应性参数法 标准差适应性参数法^[13-14]计算公式为: $b_i = S_i / \bar{S}$ 。其中, S_i 表示第 i 个品种在各个试点产量的标准差, \bar{S} 表示所有参试品种的平均标准差。 $b_i > 1$ 表示第 i 个品种较不稳定, $b_i \leq 1$ 表示第 i 个品种较稳定。

1.3.4 相对平均偏差法 采用李奉令^[15]的计算方法,公式为:平均偏差($Adev_i$)= $(\sum |X_i - \bar{X}_i|) / n$, 相对平均偏差(RSD_i)= $(Adev_i / \bar{X}_i) \times 100\%$ 。其中, n 为环境数, X_i 表示第 i 个品种各个环境下的产量, \bar{X}_i 表示第 i 个品种在所有环境下的平均产量, RSD_i 表示第 i 个品种的相对平均偏差, RSD 值越大,表明该品种的产量在各个环境下的离散性越大,品种越不稳定。

1.4 数据处理与分析 数据处理与分析均在 Microsoft Excel 2007 中进行。

2 结果与分析

2.1 产量分析 由表 1 可知,2017-2018 年度国家黄淮南片冬小麦区试品种(早播组 IV 组)参试的 16 个品种均比周麦 18 (CK)增产,增产幅度在 0.28%~7.15% 之间。其中,轮选 2000、淮麦 1196、洛麦 27、郑麦 22、漯麦 26、泰禾麦 5 号、淮核 15173、淮麦 1403、宝亮 5 号、豫农 804 等 10 个品种的产量较高,均大于 7200kg/hm²,超过参试品种的平均产量,且均比周麦 18 (CK)增产 4% 以上,属于高产品种;郑品麦 25 号、西农 733、天民 366、万丰 269、丰德存麦 20 号、科大 1026 等 6 个品种虽然增产,但产量低于参试品种平均产量,属于低产品种。周麦 18 (CK)产量居于末位,也属低产品种。

表 1 产量及 4 种稳产性评价方法分析结果

品种	产量 (kg/hm ²)	比 CK ± (%)	排 名	高稳系数法		变异系数法			标准差适应性参数法			相对平均偏差法		
				HSC 值 (%)	排名	CV (%)	a_i 值	排名	标准差(kg/hm ²)	b_i 值	排名	平均偏差	RSD 值 (%)	排名
轮选 2000	7411.5	7.15	1	86.66	4	11.04	1.12	1	766.10	1.08	3	704.36	9.50	1
淮麦 1196	7336.5	6.08	2	86.69	3	10.10	1.02	9	702.86	0.99	11	617.11	8.41	7
洛麦 27	7327.5	5.94	3	86.84	1	9.83	0.99	10	765.40	1.08	4	561.29	7.66	11
郑麦 22	7318.5	5.81	4	86.79	2	9.78	0.99	11	740.81	1.04	8	604.11	8.26	9
漯麦 26	7309.5	5.68	5	86.29	5	10.18	1.03	7	759.67	1.07	5	599.68	8.20	10
泰禾麦 5 号	7308.0	5.66	6	85.76	7	10.72	1.08	2	626.64	0.88	15	633.57	8.67	4
淮核 15173	7264.5	5.03	7	85.42	8	10.54	1.07	4	817.90	1.15	1	620.31	8.54	6
淮麦 1403	7246.5	4.77	8	85.26	9	10.48	1.06	6	720.43	1.01	9	641.18	8.85	3
宝亮 5 号	7215.0	4.33	9	84.76	10	10.62	1.07	3	744.31	1.05	7	620.68	8.60	5
豫农 804	7209.0	4.23	10	86.11	6	9.13	0.92	14	783.54	1.10	2	528.71	7.33	14
郑品麦 25 号	7168.5	3.65	11	84.31	12	10.52	1.06	5	677.67	0.95	12	640.43	8.93	2
西农 733	7086.0	2.45	12	84.36	11	9.42	0.95	13	593.48	0.84	16	518.62	7.32	15
天民 366	7039.5	1.78	13	83.62	14	9.63	0.97	12	667.71	0.94	13	516.66	7.34	13
万丰 269	6984.0	0.97	14	84.00	13	8.50	0.86	16	657.86	0.93	14	514.71	7.37	12
丰德存麦 20 号	6937.5	0.31	15	81.95	17	10.13	1.02	8	715.60	1.01	10	578.42	8.34	8
科大 1026	6936.0	0.28	16	82.93	16	9.03	0.91	15	753.88	1.06	6	491.07	7.08	16
周麦 18 (CK)	6916.5	0	17	83.23	15	8.45	0.85	17	584.17	0.82	17	483.07	6.98	17
平均值	7177.3			85.00		9.89	1.00		710.40	1.00		580.82	8.08	

2.2 稳定性分析

2.2.1 高稳系数法 各参试品种的 HSC 值见表 1, 洛麦 27 的 HSC 值(86.84%)最高, 丰德存麦 20 号 HSC 值(81.95%)最低。根据 HSC 值将参试品种进行分类: 轮选 2000、淮麦 1196、洛麦 27、郑麦 22、漯麦 26、泰禾麦 5 号、淮核 15173、淮麦 1403、豫农 804 等 9 个品种的 HSC 值均大于 85.00%, 因此这 9 个品种属于高产稳产品种; 宝亮 5 号虽然产量较高, 但 HSC 值低于 HSC 平均值, 属于高产不稳产品种; 郑品麦 25 号、西农 733、天民 366、万丰 269、丰德存麦 20 号、科大 1026、周麦 18 (CK) 等 7 个品种则属于低产不稳产品种。

2.2.2 变异系数法 各参试品种的变异系数见表 1。其中, 周麦 18 (CK) 的变异系数(8.45%)最低, 轮选 2000 的变异系数(11.04%)最高, 参试品种平均变异系数为 9.89%。根据变异系数特征值(a_i)将参试品种进行分类: 洛麦 27、郑麦 22、豫农 804 3 个品种产量较高, 且 a_i 值 <1 , 属于高产稳产品种; 轮选 2000、淮麦 1196、漯麦 26、泰禾麦 5 号、淮核 15173、淮麦 1403、宝亮 5 号等 7 个品种虽然产量居于前列, 但 a_i 值 >1 , 属于高产不稳产品种; 西农 733、天民 366、万丰 269、科大 1026、周麦 18 (CK) 等 5 个品种虽然 a_i 值 <1 , 但其产量较低, 属于低产稳产品种; 郑品麦 25 号、丰德存麦 20 号产量较低, 且 a_i 值 >1 , 属于低产不稳产品种。

2.2.3 标准差适应性参数法 依据产量标准差适应性参数(b_i)将参试品种进行分类(表 1): 淮麦 1196、泰禾麦 5 号产量高, 且 b_i 值 <1 , 为高产稳产品种; 轮选 2000、洛麦 27、郑麦 22、漯麦 26、淮核 15173、淮麦 1403、宝亮 5 号、豫农 804 等 8 个品种产量较高, 但 b_i 值 >1 , 属于高产不稳产品种; 郑品麦 25 号、西农 733、天民 366、万丰 269、周麦 18 (CK) 等品种产量较低, 但 b_i 值 <1 , 属于低产稳产品种; 丰德存麦 20 号、科大 1026 产量低, 且 b_i 值 >1 , 属于低产不稳产品种。

2.2.4 相对平均偏差法 依据相对平均偏差法将参试品种分为稳产品种(RSD 值 $\leq 8.08\%$)、不稳产品种(RSD 值 $>8.08\%$) (表 1)。其中, 轮选 2000 的 RSD 值(9.50%)最高, 周麦 18 (CK) 的 RSD 值(6.98%)最低。依据 RSD 值将参试品种进行分类: 洛麦 27、豫农 804 产量较高, 且 RSD 值 $\leq 8.08\%$, 属

于高产稳产品种; 轮选 2000、淮麦 1196、郑麦 22、漯麦 26、泰禾麦 5 号、淮核 15173、淮麦 1403、宝亮 5 号等 8 个品种虽然产量高, 但 RSD 值 $>8.08\%$, 属于高产不稳产品种; 西农 733、天民 366、万丰 269、科大 1026、周麦 18 (CK) 等 5 个品种产量较低, 且 RSD 值 $\leq 8.08\%$, 属于低产稳产品种; 郑品麦 25 号、丰德存麦 20 号产量低, RSD 值 $>8.08\%$, 属于低产不稳产品种。

2.2.5 产量与 4 种分析方法特征值间的相关性 由表 2 可知, 在 4 种评价品种产量稳定性的方法中, HSC 值与产量间的相关系数最高(0.94), 表明高稳系数法不仅能够评价品种的稳产性, 还与品种的产量高低密切相关, HSC 值高的品种产量也高; b_i 值与产量间的相关系数最低(0.47), 表明标准差适应性参数法不适合评价品种的高产特性; a_i 值、 RSD 值与产量间的相关系数分别为 0.71、0.67, 表明变异系数法、相对平均偏差分析法评价品种的产量高低时效果相近。

表 2 产量与 4 种稳定性分析方法特征值间的相关系数分析

项目	产量	HSC 值	a_i 值	b_i 值	RSD 值
产量	1				
HSC 值	0.94	1			
a_i 值	0.71	0.42	1		
b_i 值	0.47	0.42	0.38	1	
RSD 值	0.67	0.41	0.93	0.32	1

3 讨论

试验结果表明, 16 个品种均比周麦 18 (CK) 增产。其中, 轮选 2000、淮麦 1196、洛麦 27、郑麦 22、漯麦 26、泰禾麦 5 号、淮核 15173、淮麦 1403、宝亮 5 号、豫农 804 等 10 个品种高于组内平均产量且比周麦 18 (CK) 增产超过 4%, 属于高产品种; 郑品麦 25 号、西农 733、天民 366、万丰 269、丰德存麦 20 号、科大 1026 等 6 个品种增幅较小, 属于低产品种; 周麦 18 (CK) 产量最低, 也属于低产品种。

在这 4 种稳产性评价方法中, 高稳系数法的 HSC 值与产量间的相关系数最高, 达到 0.94, 表明高稳系数法不仅能够评价品种的稳产特性, 还与品种的高产性状密切相关。变异系数法的 a_i 值、相对平均偏差分析法的 RSD 值与产量间的相关系数相近且较高, 分别为 0.71、0.67, 表明用这 2 种方法来评价品种的高产稳产特性时效果相近。标准差适应

粳型光温敏核不育系荆 11-2S 的选育

舒 冰^{1,2,3} 王莹莹^{1,3} 段洪波^{1,2,3} 李志新^{3,4} 徐明建^{1,3} 解晓峰¹

(¹ 湖北荆楚种业科技有限公司, 荆州 434020; ² 湖北农业科技创新中心, 武汉 430064;

³ 主要粮食作物产业化湖北省协同创新中心, 荆州 434023; ⁴ 长江大学, 荆州 434023)

摘要:以荆 118S 作母本、粤光 S 作父本进行杂交, 经系统选育而成粳型光温敏核不育系荆 11-2S, 该不育系具有不育起点温度低、株型理想、配合力强、丰产性好、综合性状优的特性。对荆 11-2S 的选育经过、特征特性、配组表现及繁殖技术要点进行了介绍。

关键词:光温敏核不育系; 荆 11-2S; 选育

20 世纪 70 年代水稻光敏不育系材料被发现, 随之“两系法”的杂交水稻技术以其程序简单、配组自由、无细胞质负效应等优势被广泛应用^[1], 使得两系杂交水稻品种数量、种植面积逐年增加。目前, 迫切需要选育出能在生产上安全利用、综合性状优的光温敏不育系。湖北荆楚种业科技有限公司、长江大学和荆州市瑞丰农业高科技研究所用

荆 118S 作母本(公司自育)、粤光 S (从广东农科院引进)作父本进行杂交, 经系统选育而成光温敏核不育系荆 11-2S。该不育系结合了双亲的优点, 具有不育起点温度低、株型理想、配合力强、丰产性好、综合性状优的特性。

1 选育过程

2006 年春在海南以荆 118S 作母本、粤光 S 作父本, 人工去雄杂交, 当年夏季在荆州种植杂种 1 代, 表现为全不育, 镜检花粉不育度高; 冬季带稻莠到海南加代, 育性恢复, 收种; 2007 年夏在荆州种

基金项目:湖北农业科技创新中心资助项目(2007-620-001-003); 主要粮食作物产业化湖北省协同创新中心资助项目(LXT-16-03)

通信作者:王莹莹

性参数法的 b_1 值与产量的相关系数较低($r=0.47$), 不适合评价品种的高产特性。因此, 用这 4 种方法综合评价小麦品种的稳产高产特性时, 高稳系数法效果最好, 其次为变异系数法和相对平均偏差分析法, 标准差适应性参数效果较差。综合产量分类结果, 利用高稳系数法最终确定的 9 个高产稳产品种分别为: 轮选 2000、淮麦 1196、洛麦 27、郑麦 22、漯麦 26、泰禾麦 5 号、淮核 15173、淮麦 1403、豫农 804。

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] 宋军, 余桂容, 杜文平, 徐利远. 几种分析方法在玉米丰产与稳产性分析中的应用. 作物杂志, 2010 (2): 69-71
- [3] 张坤普, 刘志生. 应用高稳系数法分析小麦新品种的高产稳产性. 麦类作物学报, 1998 (2): 24-26
- [4] 李世平, 张哲夫, 安林利, 行翠平, 韩东翠, 曹亚萍. 品种稳定性参数和高稳系数在小麦区试中的应用及其分析. 华北农学报, 2000, 15 (3): 10-15

- [5] 李金霞, 洪雪梅. 应用高稳系数等方法分析小麦新品种新冬 48 号丰产稳产适应性. 种子, 2016, 35 (7): 88-91
- [6] 关世武. 水稻高产稳产性分析的新方法: HSC 法. 中国农学通报, 1999, 15 (5): 60-61
- [7] 赵庆媛, 刘佩兰, 白波. 应用高稳系数(HSC)估算马铃薯新品种的高产性和稳产性. 吉林农业科学, 1998 (1): 56-58
- [8] 张素梅, 刘玉芹. 国审大豆品种临豆 10 高产稳产性及适应性分析. 大豆科技, 2017 (6): 30-33
- [9] 赵国栋, 贾新合, 刘书梅, 王金召, 刘英华. 应用高稳系数法分析棉花新品种的高产稳产性. 中国棉花, 2000 (10): 38
- [10] 蒋自可, 华福平, 刘海萍. 高稳系数法评价花生区试品种的高产稳产性. 种子, 2005, 24 (5): 78
- [11] 周鸿凯, 蔡华斌, 郭荣发. 应用高稳系数(HSC)法评价甘蔗品种主要性状的稳定性. 甘蔗糖业, 2004 (5): 6-9, 18
- [12] 曾玲玲. 应用高稳系数法分析红小豆品种的高产稳产性. 中国种业, 2016 (5): 36-37
- [13] 俞世蓉, 吴兆苏. 小麦品种区域试验上几个问题的探讨. 中国农业科学, 1986, 19 (3): 20-25
- [14] 曹廷杰, 胡铁柱, 王西成, 赵虹, 胡卫国. 河南小麦新品种(系)高产稳产性综合评价. 河南农业科学, 2010, 39 (8): 14-15, 19
- [15] 李奉令. 育种实用统计学. 北京: 中国农业大学出版社, 2018

(收稿日期: 2018-11-07)