

文章编号 :1003-8701(2004)04-0019-04

# 小麦区试品种丰产性和 稳产性的分析方法

李玉发<sup>1</sup>,李淑芳<sup>2</sup>,何中国<sup>1</sup>,曲祥春<sup>1</sup>,郭中校<sup>1</sup>

(1.吉林省农业科学院作物所,吉林 公主岭 136100; 2.吉林省农业科学院生物技术中心)

**摘要:**运用回归系数法、高稳系数法、变异系数法和适应性参数法对2002年东北春小麦早熟旱地组区域试验各参试品种(系)的丰产性、稳定性及适应性进行分析比较。结果表明,用这4种分析方法得出的分析结果基本一致,也有局部差异。这4种分析方法各有优缺点。回归系数法由于以 $r^2$ 来反映,用 $b$ 估测各品种稳定性的误差,所以此方法较为科学可靠。但其计算较为繁琐。其余3种方法较易于计算、直观性较强,但比较粗略。

**关键词:**春小麦;分析方法;丰产性;稳产性

中图分类号:S512.12

文献标识码:A

新品种育成后,不仅要在优良的环境条件下测定丰产性,而且还要在各种不同的环境条件下测定是否还具有稳产性。即一个好的品种,它应具有丰产性和稳产性两方面。本文运用参数法<sup>[1]</sup>、适应性参数法<sup>[2]</sup>、变异系数法和回归分析法对2002年国家小麦区域试验东北春小麦早熟旱地组的各参试品种的丰产性、稳产性及适应性加以分析,以此来综合比较各方法的优劣。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

材料和数据来源于2002年国家区域试验东北春小麦早熟旱地组区试汇总结果。参试品种(系)为:辽10-5、沈免96085、铁90010、丰强7号、白春4号、长春7号、小冰麦32、赤94-5号、哲麦7号、四春9414和辽春9号(ck)。试验地点(环境)为沈阳、铁岭、锦州、朝阳、长春、公主岭、白城、赤峰、通辽和河北宣化。各试点方案均采用随机区组法,3次重复,计产面积为18.0 m<sup>2</sup>。

### 1.2 分析方法

#### 1.2.1 适应性参数法

适应性参数法以 $a_i$ 表示, $a_i=S_i/\bar{S}$ 式中的 $S_i$ 为第 $i$ 个品种的标准差, $\bar{S}$ 为所有品种的平均标准差。以 $a_i$ 值为横轴、产量 $X_i$ 为纵轴,原点坐标为(1,  $\bar{X}$ )作象限图,构成4个象限图(图1)。从图1所示,分析参试品种的丰产性和稳产性,落于象限II中的品种( $a_i < 1, X_i > \bar{X}$ ),表示该品种高产且稳定性好;落于象限I的品种( $a_i > 1, X_i > \bar{X}$ ),表示该品种高产但

收稿日期:2003-02-12

作者简介:李玉发(1976-),男,黑龙江鹤岗人,研究实习员,主要从事小麦育种及资源研究。

不稳产;落于象限Ⅲ的品种( $a_i < 1, X_i < \bar{X}$ ),表示该品种稳产但不高产;落于象限Ⅳ的品种( $a_i > 1, X_i < \bar{X}$ ),表示该品种既不高产也不稳产。

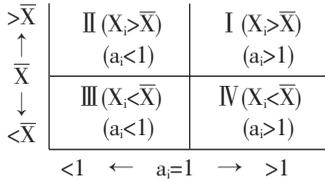


图1 适应性参数图标

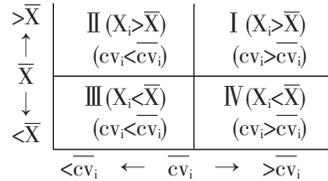


图2 变异系数图标

### 1.2.2 变异系数法

$cv_i = (S_i / X_i) \times 100\%$  式中的  $S_i$  和  $X_i$  分别为第  $i$  个品种的标准差和平均产量,再以  $cv_i$  值为横轴,产量  $X_i$  为纵轴,原点坐标为  $(\bar{cv}_i, \bar{X})$  作象限图(图2)。原理和适应性参数法得出的象限分布相同。

### 1.2.3 高稳系数法

高稳系数法以 HSC 表示,  $HSC_i = [1 - (X_i - S_i) / 1.10\bar{X}_{ck}] \times 100\%$  式中的  $X_i$  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 值越小,表明该品种的高产稳产性越好,反之,则高产稳产性越差。

### 1.2.4 回归分析法

采用 Finlay 和 Wilkson 提供的方法,分别以所有参试品种在各试点的产量作为依变量,而以环境指数即各个试点全部参试品种的平均产量作为共同的自变量,计算各品种的回归系数( $b$ )和决定系数( $r^2$ )。

## 2 结果与分析

### 2.1 区试结果方差分析

表1 区试结果方差分析

变异来源	DF	SS	MS	F	$F_{0.05}$	$F_{0.01}$
品种	10	141 064.8	14 106.5	12.60**	1.87	2.41
地点	9	6 755 667.6	25 074.2	67.05**	1.92	2.50
品种×地点	90	280 274.6	3 114.2	2.78**	1.33	1.48
试验误差	220	246 324.2	1 119.7			
总变异	329	7 423 131.2				

由表1可以看出,品种间的差异达极显著水平,地点间的差异也达到极显著水平,说明不同品种在不同地点的产量表现差异较大,因此,需要进一步对品种的稳定性加以分析。

### 2.2 适应性参数分析

由表2和图1可以得出,沈免96085、铁90010、赤94-5号和哲麦7号的  $a_i$  值均小于1,且  $X_i > \bar{X}$ ,同落于象限Ⅱ中,属高产而稳定的品种,说明它们的适应地区较广;其余品种的产量均低于平均产量  $\bar{X}$ 。

### 2.3 变异系数法分析

由表2和图2可以得出,沈免96085、铁90010、赤94-5号这3个品种均落于象限Ⅱ中,属高产稳产型品种;哲麦7号的产量高于平均产量  $\bar{X}$ ,其  $cv_i$  值大于平均的  $\bar{cv}_i$  值,该品种属高产但不稳定品种,在良好的条件下,其增产潜力较大。其余品种的产量均小于

平均产量  $\bar{X}$ 。

表 2 参试品种的  $X_i$ 、 $S_i$ 、 $a_i$ 、 $cv_i$ 、 $HSC_i$  的计算结果

品种 ( $V_i$ )	产量(kg) ( $X_i$ )	较 ck ( $\pm\%$ )	产量 位次	标准差 ( $S_i$ )	适应性参数 ( $a_i$ )	变异系数 ( $cv_i\%$ )	高稳系数 ( $HSC_i\%$ )	HSC 位次
辽 10-5	7.272 9	1.1	8	1.839 6	1.123 3	25.3	31.3	9
沈免 96085	8.624 9	19.9**	2	1.608 9	0.982 5	18.7	11.3	2
铁 90010	7.785 6	8.2*	4	1.631 6	0.996 3	20.9	22.2	4
丰强 7 号	7.577 8	5.3	5	1.544 2	0.942 9	20.4	23.8	5
白春 4 号	6.919 3	-3.8	10	2.250 3	1.374 1	32.5	41.0	11
长春 7 号	6.876 2	-4.4	11	1.798 0	1.097 9	26.1	35.8	10
小冰麦 32	7.502 2	4.3	6	1.479 9	0.903 7	19.7	23.9	6
赤 94-5 号	8.689 7	20.8**	1	1.512 6	0.923 7	17.4	9.3	1
哲麦 7 号	7.866 6	9.3*	3	1.777 8	0.895 9	22.6	19.1	3
四春 9414	7.359 2	2.3	7	1.433 9	0.875 6	19.5	25.1	7
辽春 9 号(ck)	7.194 6	-	9	1.444 9	0.882 3	20.1	27.3	8

## 2.4 高稳系数法分析

由表 2 可以看出,沈免 96085、铁 90010、丰强 7 号、赤 94-5 号和哲麦 7 号的高稳系数较小,是高产稳产性较好的品种。HSC 反映出的品种高产稳产性结果与其它的分析方法综合反映出的结果基本一致。

## 2.5 回归系数的分析

$b > 1$ ,说明对环境反应敏感,在不同环境中产量差异大且稳定性较差,但在有利环境条件下具有较大的增产潜力; $b < 1$ ,说明对环境反应迟钝,在不同环境中产量差异小且稳定性好,即使在不利环境条件下也能获得相对较好的收成; $b = 1$ ,说明具有平均稳定性。各品种的回归系数与 1 的差异经测验,除  $b_5$  和  $b_8$  之间呈显著外,其余各回归系数与 1 之间差异不显著(表 3)。

表 3 参试品种的回归系数、决定系数及线性回归方程

品种( $V_i$ )	回归系数( $b_i$ )	a	$r^2$	线性回归方程
辽 10-5	1.031 6	-1.341 0	0.778 6	$Y_1 = -1.341 0 + 1.031 6x$
沈免 96085	0.879 4	2.046 6	0.834 7	$Y_2 = 2.046 6 + 0.879 4x$
铁 90010	0.847 6	0.687 2	0.899 6	$Y_3 = 0.687 2 + 0.847 6x$
丰强 7 号	0.836 3	-0.544 1	0.762 8	$Y_4 = -0.544 1 + 0.836 3x$
白春 4 号	1.247 3*	-3.466 8	0.622 8	$Y_5 = -3.466 8 + 1.247 3x$
长春 7 号	1.000 5	-1.450 5	0.820 7	$Y_6 = -1.450 5 + 1.000 5x$
小冰麦 32	0.975 7	-0.632 5	0.856 3	$Y_7 = -0.632 5 + 0.975 7x$
赤 94-5 号	0.723 1*	2.579 0	0.759 2	$Y_8 = 2.579 0 + 0.723 1x$
哲麦 7 号	0.805 8	1.085 3	0.815 4	$Y_9 = 1.085 3 + 0.805 8x$
四春 9414	0.848 6	0.271 0	0.813 4	$Y_{10} = 0.271 0 + 0.848 6x$
辽春 9 号(ck)	0.903 2	-0.332 0	0.844 5	$Y_{11} = -0.332 0 + 0.903 2x$

决定系数( $r^2$ )反映用回归系数估计各品种的稳定性误差。 $r^2$ 越接近于 1,说明用回归系数来估测稳定性的可靠性越大。从表 3 各个决定系数来看,绝大部分在 75%以上,是相当可靠的。因此,用回归系数分析品种的稳定性是较为准确可靠的。

## 3 讨 论

适应性参数、变异系数、回归系数和高稳系数均可以用来估测品种的稳定性,它们反映品种稳定性的情况基本相同。前两者只反映品种本身变异程度的大小,而未考虑其

它品种的变异情况,所以只是比较简易而近似的估测。回归系数不仅反映品种本身变异程度的大小,而且也反映其它品种的变异程度。通过品种间  $b_i$  的比较,可准确判断出稳定性差异程度,所以,用回归系数法评价品种稳定性是比较准确可靠的,但其计算相对繁琐。HSC 则综合反映品种的丰产性和稳产性,HSC 值的位次与产量位次基本相同,但不完全一致,它以丰产性表达为主,兼顾稳产性,但是由于用一个  $HSC_i$  参数来表达丰产和稳产两方面的内容,可能会顾此失彼,因此,HSC 法是相对粗略的。

综上所述,如果对区试结果不需要详细分析时,可选相对简易的适定性参数法、变异系数法和高稳系数法对品种的丰产性和稳产性加以分析。如需要较为详细分析时,用回归分析法比较准确可靠。

#### 参考文献:

- [1] 温振民. 用高稳系数法估算玉米杂交种高产稳产性的探讨[J]. 作物学报, 1994, 20(4): 508-512.
- [2] 俞世蓉. 品种稳定性及其参数估计[J]. 种子世界, 1986, (7): 18-19.
- [3] 裴新澎. 数理遗传与育种[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1987.
- [4] 胡秉民. 作物稳产性分析[M]. 北京: 科学出版社, 1993.
- [5] 孙耀中. 田间试验设计与统计分析[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 1995.
- [6] 李世平, 张哲夫. 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[J]. 华北农学报, 2000, 15(13): 10-15.
- [7] 蒋志凯, 等. 新麦 9 号的丰产性及其产量结构分析[J]. 河南农业科学, 2000, (5): 8-9.

## Analysis Methods on High-Yield and Steady-Yield of Regional Trial Wheat Varieties

LI Yu-fa<sup>1</sup>, LI Shu-fang<sup>2</sup>, HE Zhong-guo<sup>1</sup>, et al.

(1. Institute of Crops, Academy of Agricultural Sciences of Jilin Province, Gongzhuling 136100, China)

**Abstract:** Using regression coefficient method, high steady coefficient method, variation coefficient method and adaptable qualitative parameter method, high-yield, steady-yield and adaptability characters of spring wheat varieties of northeast early-maturing group planted on nonirrigated farmland in 2002 were tested. The results indicated that all four methods brought similar results with little differences. The regression coefficient method, expressing the stability with  $r^2$  and error with  $b$ , is comparatively scientific and reliable. But its calculation is rather convoluted. As to other three methods, calculations are relatively easy, results can be directly perceived through the senses but they are relatively rough.

**Key words:** Spring wheat; High-yield character; Steady-yield character