

对基于 AMMI 模型的品种稳定性分析方法的一点改进

吴为人

(福建农业大学作物科学学院,福州 350002)

摘要:对新近提出的基于 AMMI 模型的品种稳定性分析方法作了改进。该方法是以一个品种(或基因型)在交互效应主成分轴(IPCA)空间中与原点的距离(记为 D)作为该品种的稳定性指标的。本文建议在计算 D 时根据各个 IPCA 对变异的相对贡献大小对品种在各 IPCA 轴上的得分进行加权。实例分析表明,这一方法明显提高了 AMMI 分析估价的品种稳定性结果与其它经典方法结果的一致性。

关键词:品种稳定性;AMMI 模型

中图分类号:Q348

文献标识码:A

文章编号:0253-9772(2000)01-0031-32

An Improvement on the Method of Variety Stability Analysis Based on the AMMI Model

WU Wei-ren

(College of Crop Science, Fujian Agricultural University, Fuzhou, Fujian 350002, China)

Abstract: An improvement is made on the newly proposed method of variety stability analysis based on the AMMI model. In the method, the distance (denoted as D) of a variety (or genotype) to the origin in the space of IPCA is used as an index of variety stability. In this paper, it is suggested that in the calculation of D , a variety's score on each IPCA be weighted according to the relative contribution of the IPCA to the variation. Analysis of a practical example has shown that with such a method, consistency between the results of variety stability obtained by the AMMI-based analysis and those obtained by other classical methods can be significantly improved.

Key words: AMMI model; Variety stability

品种稳定性是评价品种推广价值的一个重要参考指标。已经提出了许多分析品种稳定性的方法。最近,张泽等^[1]提出了一种基于主效可加互作可乘(AMMI)模型的品种稳定性分析方法。它是以一个品种(或基因型)在交互效应主成分轴(IPCA)空间中与原点的欧氏距离(记为 D)作为该品种的稳定性指标的, D 值越小则品种越稳定。其计算公式为:

$$D_i = \sqrt{\sum_{s=1}^c \gamma_{is}^2} \quad (1)$$

式中下标 i 表示第 i 个品种, c 为统计测验显著的 IPCA 的个数, γ_{is} 为第 i 个品种在第 s 个 IPCA 上的得分。

式(1)的主要问题是,将各个 IPCA 上的得分等同看待。事实上,一般而言,由主成分分析得到的各个 IPCA 的相对重要性(亦即对变异贡献率的相对大小)是不同的。这意味着一个品种在各个 IPCA 上的得分的相对重要性也是不同的。换一种理解方式,就是各个 IPCA 的尺度是不同的。因此,为了求得合理的距离,必须对各个 IPCA 的尺度进行矫正,使它们成为同一尺度。一种合理的做法就是以每个 IPCA 所解释的变异(平方和)占全部 IPCA 所解释的变异的比例作为权重,在计算各个品种的距离时,对其在各个 IPCA 上的得分进行加权。权重的计算公式为

收稿日期:1998-11-16,修回日期:1999-04-28

作者简介:吴为人,男,39岁,博士,教授,目前的主要研究方向:QTL定位、分子标记应用、数量遗传学。E-mail:wuwr@fjau.edu.cn

$$w_s = \frac{SS_s}{\sum_{j=1}^c SS_j} \quad (2)$$

式中, SS 表示平方和。于是, 式(1)可改为

$$D_i^* = \sqrt{\sum_{s=1}^c w_s \gamma_{is}^2} \quad (3)$$

为与式(1)区别起见, 式(3)中将距离 D 加上上标星号, 并分别将式(1)和式(3)的方法称为 AMMI- D 法和 AMMI- D^* 法。

下面用文献^[1]中给出的例子, 来检查一下式(3)的使用效果。在文献^[1]的表1和表2中, 已经算出了前5个显著的 IPCA 的平方和及8个参试品种在各个 IPCA 上的得分。将这些数据代入式(3)结果列于表1。表中同时也列出了文献^[1]中已经给出的用 AMMI- D 法及3种经典方法(生态价法、稳定性方差法、平均等级差法)分析的结果。由表中结果可知, 几种方法得到的8个参试品种的稳定性排序分别为:

AMMI- D^* 法: $F > H > B > C > A > E > D > G$

AMMI- D 法: $F > H > D > B > C > A > E > G$

生态价法: $F > H > B > A > D > C > E > G$

稳定性方差法: $F > H > B > A > D > C > E > G$

平均等级差法: $H > D > A > B > G > F > C > E$

可以看出, AMMI- D^* 法和 AMMI- D 法之间仅头2个和最后1个品种的顺序相同, 这说明在考虑了各 IPCA 的相对重要性之后, 对各品种稳定性参数的相对

表1 由几种分析方法估得的8个参试品种的稳定性参数

品种	AMMI分析		生态价	稳定性方差	平均等级差
	D^*	D	EV	σ^2	CMRD
A	0.424	0.822	3.240	0.538	2.036
B	0.353	0.776	2.640	0.424	2.286
C	0.382	0.808	3.296	0.549	2.536
D	0.467	0.733	3.276	0.545	1.464
E	0.450	0.926	3.820	0.648	3.143
F	0.199	0.316	1.280	0.165	2.356
G	0.480	0.968	4.056	0.693	2.321
H	0.284	0.725	1.668	0.239	1.357

表2 几种分析方法估得的品种稳定性参数间的相关系数

	D^*	D	EV	σ^2
D	0.853			
EV	0.957	0.862		
σ^2	0.957	0.862	1.000	
MRD	0.146	0.211	0.395	0.395

大小确实有很大的影响。在3种经典方法中, 生态价法和稳定性方差法的排序结果完全相同, 而平均等级差法则与它们相差很大。这说明, 生态价法和稳定性方差法的结果应更为可信。与这些经典方法相比较, AMMI- D^* 法和 AMMI- D 法都更接近于生态价法和稳定性方差法的排序结果, 且二者的接近程度差不多。

为了定量地判断 AMMI- D^* 法和 AMMI- D 法与生态价法和稳定性方差法一致性, 表2给出了各种方法算得的稳定性参数之间的线性相关系数。可以看出, 生态价法和稳定性方差法之间的相关系数高达1.000, 说明它们之间高度一致。而平均等级差法与所有其它方法之间的相关系数都非常小(不超过0.4), 说明了它与其它方法的一致性确实很差。AMMI- D^* 法与生态价法以及稳定性方差法之间的相关系数高达0.957, 而 AMMI- D 法不论是与 AMMI- D^* 法还是与生态价法和稳定性方差法, 其相关系数均只有0.86左右。这清楚地说明, AMMI- D^* 法与生态价法和稳定性方差法之间的一致性要比 AMMI- D 法高。从这一结果看, 式(3)对基于 AMMI 模型的品种稳定性分析的结果确有改进作用。

参考文献:

- [1] 张泽, 鲁成, 向仲怀. 基于 AMMI 模型的品种稳定性分析. 作物学报, 1998, 24(3): 304~309.

欢迎订阅 2000 年《作物学报》

《作物学报》是中国作物学会主办, 中国农业科学院作物育种栽培研究所编辑, 科学出版社出版的有关作物科学方面的全国性学术期刊, 创办于1961年。它的前身为《农业学报》, 是1952年原华北农业科学研究所将1950年创办的《中国农业研究》改名而得。主要刊载农作物遗传育种、耕作栽培、生理、生化、生态、种质资源、谷物化学、贮藏加工以及与作物生产有关的生物技术、生物工程、生物数学等学科具有基础理论性或实践应用性的学术论文、专题报告、研究简报等, 报道上述领域的最新研究进展, 包括方法技术、研究成果和中国作物学会的学术活动, 为繁荣我国作物科学技术, 促进国内外学术交流, 加速我国农业现代化建设服务。读者对象是从事农作物科学研究的科技工作者、大专院校师生(包括研究生)和具有同等水平的专业干部。

《作物学报》是双月刊, 16开本, 128页, 国内统一刊号: CN11-1809/S, 邮发代号: 82-336, 国外刊号: BM445, 国际标准刊号: ISSN 10496-3490。每期待价15元, 全年90元。国内外公开发行, 编辑部办理邮购业务。

主编: 庄巧生

副主编: 杨作民, 郭平仲, 莫惠栋, 王连铮, 辛志勇