

科技简报

应用双列杂交设计(格里芬方法Ⅳ) 分析特殊配合力亲本下限的推证

对于双列杂交设计格里芬(Griffing 1956)在全面综合研究的基础上,提出配合力分析的四个副型¹⁾。近年来,配合力分析在小麦、高粱、棉花、水稻、花生、豇豆和部分蔬菜等作物育种中,作为亲本选配的重要手段广泛应用,有关报道颇多。关于亲本数目下限问题,虽均未进行直接的专题性论述,但报道中涉及亲本数目的却不乏见。其中,亲本数目最少的曾以“4×4”方式予以介绍,似乎“4”是下限²⁾。笔者基于实践,就应用双列杂交设计(格里芬方法Ⅳ)分析特殊配合力(sca)亲本数目下限问题进行推论,结果是,亲本数目的下限不是“4”,而是“5”,亲本数小于5时特殊配合力(sca)分析无实际意义。

推证过程如下:

格里芬方法Ⅳ要求用各亲本可能组配的单交组合(不包括反交) $P \cdot (P-1)/2$ 个,方差分析有关特殊配合力(sca)部分为:

变因	DF	SS	MS
sca	$\frac{p(p-3)}{2}$	$S_s = \sum \sum_{i < j} x_{ij}^2 - \frac{1}{p-2} \sum y_{i.}^2 + \frac{2}{(p-1)(p-2)} x_{..}^2$	$S_s / \frac{p(p-3)}{2}$

又,比较特殊配合力(sca)效应值差异的特殊配合力(sca)效应值差异标准差

$$V(\hat{S}_{ij} - \hat{S}_{..}) = \frac{2(p-3)}{p-2} \hat{\sigma}^2 \quad (\text{适合于有共同亲本的组合间})$$

及各亲本的特殊配合力(sca)方差

$$\hat{\sigma}_{si}^2 = \frac{1}{p-2} \sum S_{ij}^2 - \frac{p-3}{p-2} \hat{\sigma}^2$$

据此,似乎有理由认为亲本数目下限是“4”。

设想,亲本数 $P=4$, 依特殊配合力(sca)效应值公式:

$$\hat{S}_{ij} = x_{ij} - \frac{1}{p-2} (x_{i.} + x_{.j}) + \frac{2}{(p-1)(p-2)} x_{..} \quad (x_{ii} = x_{ij})$$

$$\text{则得: } \hat{S}_{12} = x_{12} - \frac{1}{4-2} (x_{1.} + x_{2.}) + \frac{2}{(4-1)(4-2)} x_{..}$$

$$= x_{12} - \frac{1}{2} (x_{12} + x_{13} + x_{14} + x_{21} + x_{23} + x_{24}) + \frac{1}{3} x_{..}$$

$$= -\frac{1}{2} (x_{13} + x_{14} + x_{23} + x_{24}) + \frac{1}{3} x_{..}$$

同理: $\hat{S}_{13} = -\frac{1}{2}(x_{12} + x_{14} + x_{23} + x_{34}) + \frac{1}{3}x_{..}$

$$\hat{S}_{14} = -\frac{1}{2}(x_{12} + x_{13} + x_{24} + x_{34}) + \frac{1}{3}x_{..}$$

$$\hat{S}_{23} = -\frac{1}{2}(x_{12} + x_{24} + x_{13} + x_{34}) + \frac{1}{3}x_{..}$$

$$\hat{S}_{24} = -\frac{1}{2}(x_{12} + x_{23} + x_{14} + x_{34}) + \frac{1}{3}x_{..}$$

$$\hat{S}_{34} = -\frac{1}{2}(x_{13} + x_{23} + x_{14} + x_{24}) + \frac{1}{3}x_{..}$$

由此推知: $\hat{S}_{12} = \hat{S}_{34}$ $\hat{S}_{13} = \hat{S}_{24}$ $\hat{S}_{14} = \hat{S}_{23}$

故, 亲本数 $P=4$ 时, 特殊配合力 (sca) 效应值 \hat{S}_{ij} 的差异没有比较的实际意义。

而当亲本数 $P=5$ 时, 可得:

$$\hat{S}_{12} = x_{12} - \frac{1}{3}(x_{12} + x_{13} + x_{14} + x_{15} + x_{12} + x_{23} + x_{24} + x_{25}) + \frac{1}{6}x_{..}$$

$$= \frac{1}{3}(x_{12} - x_{13} - x_{14} - x_{15} - x_{23} - x_{24} - x_{25}) + \frac{1}{6}x_{..}$$

$$\hat{S}_{13} = \frac{1}{3}(x_{13} - x_{12} - x_{14} - x_{15} - x_{23} - x_{34} - x_{35}) + \frac{1}{6}x_{..}$$

$$\hat{S}_{14} = \frac{1}{3}(x_{14} - x_{12} - x_{13} - x_{15} - x_{24} - x_{34} - x_{45}) + \frac{1}{6}x_{..}$$

$$\hat{S}_{15} = \frac{1}{3}(x_{15} - x_{12} - x_{13} - x_{14} - x_{25} - x_{35} - x_{45}) + \frac{1}{6}x_{..}$$

$$\hat{S}_{23} = \frac{1}{3}(x_{23} - x_{12} - x_{24} - x_{25} - x_{13} - x_{34} - x_{35}) + \frac{1}{6}x_{..}$$

$$\hat{S}_{24} = \frac{1}{3}(x_{24} - x_{12} - x_{23} - x_{25} - x_{14} - x_{34} - x_{45}) + \frac{1}{6}x_{..}$$

$$\hat{S}_{25} = \frac{1}{3}(x_{25} - x_{12} - x_{23} - x_{24} - x_{15} - x_{35} - x_{45}) + \frac{1}{6}x_{..}$$

$$\hat{S}_{34} = \frac{1}{3}(x_{34} - x_{13} - x_{23} - x_{35} - x_{14} - x_{24} - x_{45}) + \frac{1}{6}x_{..}$$

$$\hat{S}_{35} = \frac{1}{3}(x_{35} - x_{13} - x_{23} - x_{43} - x_{15} - x_{25} - x_{45}) + \frac{1}{6}x_{..}$$

$$\hat{S}_{45} = \frac{1}{3}(x_{45} - x_{14} - x_{24} - x_{34} - x_{15} - x_{25} - x_{35}) + \frac{1}{6}x_{..}$$

可见, 当 $P=5$ 时, 可避免同类项合并被消掉的情况, 能较充分地利用设计提供的信息, 特殊配合力 (sca) 效应值 \hat{S}_{ij} 间的差异, 才具有可比性。

结论: $P=5$ 是应用双列杂交设计格里芬方法Ⅳ进行特殊配合力 (sca) 分析时亲本数目的下限。从而明确了应用双列杂交设计分析特殊配合力 (sca) 的一个约束条件, 以资在配合力育种中借鉴。

(河北省农林科学院衡水农业研究所 赵殿轩 马月红)

张家口地区谷子品种资源 黑穗病抗病性鉴定的研究简报

谷子是起源于我国的古老作物, 历史很久, 栽培面积居世界首位, 形成了极丰富多样的谷子品种资源。这些珍贵的资源为筛选和挖掘黑穗病抗源和高抗品种提供了基础。我们将保存的张家口地区现有农家品种737份, 育成品种18份共755份品种, 于1981年和1983年用张家口坝下沙岭子和赤城县的混合菌种进行了谷子黑穗病接种鉴定。采用病菌孢子与湿种子混合滚拌饱和接种、定量播种、不间苗、顺序排列, 重复两次。成熟前全区进行发病调查, 然后计算发病率。按下列分级标准评价抗病性: 0级(无病穗)免疫; 1级(病穗占0.1—5.0%)高抗; 3级(占5.1—10.0%)中抗; 5级(占10.1—