

谈谈品种试验中 区组间差异显著的问题

陈 玲

(黑龙江省种子管理局)

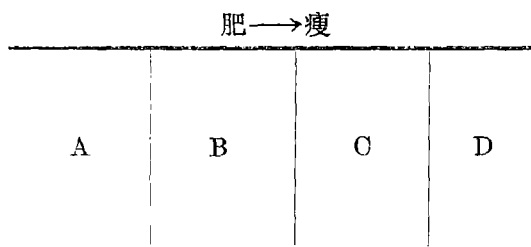
当前农作物品种区域试验已普遍采用随机区组法,采用这种方法较之过去采用对比法除了省工省地外,最突出的优点是可以通
过变量分析的方法使试验结果更加准确可靠。但是在应用中,常常会由于不正确的使用,而得不到正确的结果。在一些区域试验报告中,经常看到这样的结论:“由于区组间差异显著,试验仅供参考。”有的干脆指出试验应报废。下这样的结论,是不确切的,有时甚至是错误的。对此谈谈看法。

一、随机区组设计原理

在品种试验中,不同品种的产量差异原因是品种的不同生产力和试验误差,如果我们单凭各品种的产量差异,来评价品种的生产力,显然是不合理的。只有将试验误差从产量差异中剔除,再比较各品种的生产力才是可靠的。随机区组设计可以通过合理的田间设计和相应的变量分析方法来剔除试验误差中的主要来源于土壤差异造成的误差,并通过估算误差来判断试验的可靠程度。但要实现变量分析,田间设计必须遵循三个原则。

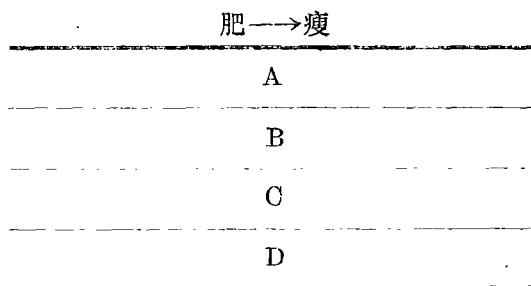
(一) 设置重复。我们知道在田间试验中,误差是不可避免的,而造成误差的主要因素是土壤差异。设置重复首先是可以降低土壤差异引起的误差,其次是可以通
过不同重复产量差异来估算试验误差,因而通过重复可以更准确估算品种效益,使品种比较更

有效。例如有四个品种 A、B、C、D 种于一肥力由东向西递减的试验地上,如不设重复,小区顺划,见图(一),A、B、C、D 四个品种



图(一)

所占小区肥力是递减的,所得产量结果显然受到地力差异干扰 A 品种最占便宜, D 品种最吃亏。如果我们将小区横划,见图(二),



图(二)

这时虽然每一品种都占据肥力相似的地块,但每一品种只有一小区,无法进行变量分析,估算误差。如果我们将此地块分为四段,即四个重复,使 A、B、C、D 四个品种在每一重复中都占有一区,见图(三),这时我们看到,在肥力不同的四个重复中,每品种都占有一区,大家机会均等,因而就将土地东西肥力的差异通过重复予以控制,同时可以通

肥→瘦

A	B	C	D
B	D	A	C
D	C	B	A
C	A	D	B
I	II	III	IV

图(三)

过不同重复的产量差异估算误差,从而较准确估算品种效应。

(二) 随机排列。即是每一试材在每一重复中的排列是不固定的。因为这样,才不致使重复失去作用,才不致产生系统误差,才能使区组之内试区之间的土地差异得以削弱。如图(四)的顺序排列,实质上只是扩大

A	A	A	A
B	B	B	B
C	C	C	C
D	D	D	D
I	II	III	IV

图(四)

了小区面积,失去了重复的意义。如果如图(五)的顺序排列,虽然不存在上述问题,但仍解决不了系统误差的弊病。因此,只有

A	B	C	D
B	C	D	A
C	D	A	B
D	A	B	C
I	II	III	IV

图(五)

重复与随机排列相结合,才能使品种均匀地分布在试验地的各部位,才能实现误差的无偏估计。

(三) 局部控制。即是对土壤差异进行局部控制,以降低试验误差的影响。一般来说,邻近的土壤差异是较小的,距离越远,差异越大。因此,在田间设计时要根据土壤肥力和地势差异的趋向将其划分为几个重复,

即区组,在每一区组内土壤差异应是很小的,在统计上忽略不计;另外在每一区组内必须包括参试的每一个品种,同时每一品种在每一区组内也只能出现一次。这样每一区组都含有相同的品种,因而区组间各品种产量总和的差异就是由区组间土壤差异造成的,而与品种本身无关,从而可将区组间变量估算出来而剔除。因此在田间设计时,要十分注意区组的排列方向,一定要使区组方向与土地差异的趋向垂直,因为这时区组间差异较大,区组内土壤差异却较小,区组间土壤差异可以通过统计的方法估算并剔除,而区组内的土壤差异却无法估算,因而也无法剔除。

从以上原理可知,在做试验前,必须了解试验地的肥力情况,然后通过合理的田间设计,以达到降低试验误差的目的。

二、正确安排区组 试验才能准确

现在我们来查看一个一九八四年某单位早熟小麦品种区域试验。对照品种沈68-71(1),参试品种4002(2),4006(3),4009(4),随机区组设计,四次重复,田间设计如图(六),产量结果,变量分析结果如表(一)、表(二)。

田间排列图

	4	3	2	1
I	(10.24)	(9.31)	(5.81)	(8.65)
II	1 (7.87)	4 (9.54)	3 (6.62)	2 (6.17)
III	2 (7.15)	1 (8.29)	4 (8.69)	3 (7.21)
IV	3 (9.83)	2 (6.90)	1 (7.32)	4 (7.90)

图(六)

上表括号内为各品系小区产量

经统计分析,区组间差异不显著,品种间差异也不显著,但是我们从产量结果表中

表 1

产 量 结 果 表

项 目 品 种	小 区 产 量				总 和	平 均	亩 产
	I	I	II	IV			
沈 68—71 (1)	8.65	7.87	8.29	7.32	32.13	8.033	357.04
4004 (2)	5.81	6.17	7.15	6.9	26.03	6.508	289.24
4006 (8)	9.31	6.62	7.21	9.83	32.97	8.243	366.37
4009 (4)	10.24	9.54	8.69	7.9	36.37	9.093	404.13
总 和	34.01	30.2	31.34	31.95	127.5		

表 2

变 量 分 析 表

	自 由 度 (Df)	平 方 和 (SS)	变 量 (S)	F	0.05F	0.01F
品 种 间	3	13.9083	4.6361	3.84	3.86	6.99
区 组 间	8	1.774	0.591	0.91	3.86	6.99
误 差	9	10.8343	1.204			
总 和	15	26.5166				

看到, 该四个品种的产量差异是很大的, 产量最低的 4004(2)亩产 289.24 斤, 产量最高的 4009(4)亩产 404.13 斤, 二者产量之差达到了 114.89 斤, 在土地差异不显著的情况下, 品种差异竟未达到显著水平, 这一试验结果是否正确, 令人怀疑。为了分析这一原因, 对这恰以四个品种并做四次重复的试验, 我们可将上述以横向为区组变为以纵向为区组再进行统计分析。小区设计如图(七), 除

小区田间排列

4	3	2	1
1	4	3	2
2	1	4	3
3	2	1	4
I	II	III	IV

图(七)

将区组方向改变外, 其它一切不变。小区产量如表(三), 变量分析如表(四)。

分析结果, 区组间差异达到显著, 品种间差异达到了极显著程度。同一试验, 只是将区组方向改变了, 其结果截然不同, 到底哪一个结论正确呢? 原试验设计是以横向为区组, 由品种间差异引起的变异量为 4.6361, 由区组间土壤差异引起的变异量为 0.591, 由误差造成的变量为 1.204, 品种间 F 测验为 3.84, 区组间 F 测验为 0.91, 二者均未达到显著水平。以纵向为区组时, 品种间变量仍为 4.6361, 而区组变量为 2.5505, 较以横向为区组时增加了 1.9595, 此时机误变量为 0.5508, 较以横向为区组时减少了 0.646。由于区组间变量增大, 机误变量变小, 就使得区组间 F 测验为 4.631, 达到了显著水准, 品种间 F 测验为 8.417, 达到了极显著水准。

当以横向为区组时, 区组间变量小于以

表 3

产 量 结 果 表

项 目 品 种	小 区 产 量				总 和	亩 产
	I	I	II	IV		
沈 68—71	7.87	8.27	7.32	8.65	32.13	357.04
4004	7.15	6.90	5.81	6.17	26.03	289.24
4006	9.83	9.31	6.62	7.21	32.97	366.37
4009	10.24	9.54	8.69	7.90	36.37	404.13
总 和	35.09	34.04	28.44	29.93	127.5	

表 4

变 量 分 析 表

	自 由 度 (Df)	平 均 和 (SS)	变 量 (S)	F	0.05F	0.01F
品 种 间	3	13.9083	4.6361	8.417 ※※	3.86	6.99
区 组 间	3	7.6515	2.5505	4.631 ※	3.86	6.99
误 差	9	4.9568	0.5508			
总 和	15	26.5166				

纵向为区组时的区组变量，这显然说明土地肥力趋向是东西走向，以纵向为区组时，区组内土壤差异小，而区组间差异大，因而区组间变量大，由于区组间变量可以从总变量中减去，就使得机误变量变小，因而降低了土壤差异对试验的影响，从而提高了试验准确性。相反，如果以横向为区组，正好将较大的土壤差异置入了区组内，而使区组间差异变小，区组间变量就小了，这样必然使混入在区组内的土壤差异引起的变异量，混杂在机误变量中，剔除不了，使机误变量加大，当然就降低了试验的准确性。

由此可见，如果区组安排不合理，必然得不到正确结果，使得生产力本来差异很大

的品种，经试验却得出差异不显著的错误结论。因此，对于区组间差异达到显著时的试验不能轻易下结论，而应根据试验地的情况进行考察。当试验地有一个方向的肥力或地势趋向时，区组间差异显著，正说明了田间设计的正确，结论的可靠。

还应指出，要得到准确的试验结果，除了要有正确的田间设计和精确的统计分析外，选择地势平坦，土地肥力均匀一致的地块做试验田，以及正确一致的田间管理和按规程操作仍是不可缺少的前提。因为随机区组设计方法改变不了地力不均的现状，也改变不了试验操作过程中出现的误差，它只能在一定范围内对土地差异加以控制。