

利用 Excel 软件对随机区组试验进行方差分析的探索

崔承鑫

(黑龙江生物科技职业学院, 黑龙江哈尔滨 150025)

摘要: 探索了利用 Excel 软件对农业上常用的随机区组试验进行方差分析的基本原理和具体操作方法, 并提供了实例运算。
关键词: Excel 软件; 方差分析; 随机区组试验
中图分类号: S126 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-2767(2009)04-0140-02

Excel 软件是功能强大、使用方便的电子表格数据管理与数据分析系统, 它提供了丰富的函数, 具有强大的数据分析和统计分析功能(“分析工具库”可通过“工具”菜单中的“加载宏”命令加入), 是 Office 办公套装软件之一, 普及面广^[1]。随机区组试验具有精确性高、对试验地要求不严等优点, 因而在田间试验中最为常用。但在试验后, 根据原始数据进行方差分析是件繁琐的工作, 需要花费不少时间, 如果利用 Excel 提供的数据分析工具, 可以快速、准确地完成方差分析中的计算任务, 将使数据处理工作变得简单轻松。本文将

1 单因素随机区组试验方差分析

在 Excel 的“数据分析”库中有“方差分析: 无重复双因素分析”, 可直接分析单因素随机区组试验资料。因为处理和区组的互作在理论上是不存在的, 可将处理看作 A 因素, 区组看作 B 因素, 二者无重复观察值^[2]。通过一次“无重复双因素分析”, 即可得到正确的方差分析结果。这在多篇论文中有所著述, 本文也不再举例说明其使用方法。

2 二因素随机区组试验方差分析

在 Excel 的“数据分析”库中有“方差分析: 可重复双因素分析”, 但不能直接对二因素随机区组试验结果进行方差分析, 可先对处理与区组二向表进行“无重复双因素分析”, 再对 A 因素与 B 因素二向表进行“可重复双因素分析”, 即可得到最后的结果。以下列资料为例说明其使用方法。

例: 有一早稻二因素试验, A 因素为品种, 分 A₁ (早熟)、A₂ (中熟)、A₃ (迟熟) 三个水平(a=3), B 因素为密度, 分 B₁ (16.5 cm×6.6 cm)、B₂ (16.5 cm×9.9 cm)、B₃ (16.5 cm×13.2 cm) 三个水平(b=3), 共 ab=3×3=9 个处理, 重复 3 次(r=3), 小区计产面积 20 m²。其田间排列和小区产量(kg)列于图 1。试作分析^[2]。

区组 I	A ₁ B ₁	A ₂ B ₂	A ₃ B ₃	A ₂ B ₃	A ₃ B ₂	A ₁ B ₃	A ₃ B ₁	A ₁ B ₂	A ₂ B ₁
	8	7	10	8	8	6	7	7	9
区组 II	A ₂ B ₃	A ₃ B ₂	A ₁ B ₂	A ₃ B ₁	A ₁ B ₃	A ₂ B ₁	A ₂ B ₂	A ₃ B ₃	A ₁ B ₁
	7	7	7	7	5	9	9	9	8
区组 III	A ₃ B ₁	A ₁ B ₃	A ₂ B ₁	A ₁ B ₂	A ₂ B ₂	A ₃ B ₃	A ₁ B ₁	A ₂ B ₃	A ₃ B ₂
	6	6	8	6	6	9	8	6	8

图 1 早稻品种和密度两因素随机区组试验的田间排列和产量/kg·(20 m²)⁻¹

收稿日期: 2009-02-23
作者简介: 崔承鑫(1974-), 男, 黑龙江肇东人, 学士, 讲师, 主要从事生物统计课程的教学和研究工作。E-mail: ccx_2302@163.com。

农技服务基站在设计上彰显人性化因素, 在技术的选用上综合考虑了应用成本问题, 它不仅造价低廉, 易于维护, 还可以根据实际需要灵活扩充, 以满足不同的工作环境。随着农村信息化进程的进一步推进, 基础设施建设的进一步完善, 农技服务基站必将为解决“三农”问题做出更大的贡献。

参考文献:

[1] 王宁, 解芳, 杨雷. 触摸屏与智能电动推柜无协议通信的设计和实现[J]. 微计算机信息, 2006, 22(34): 45-47.
[2] 白广存, 王庆斌. 温室环境监测与计算机管理系统[J]. 农业工程学报, 1995, 11(增刊): 194-197.

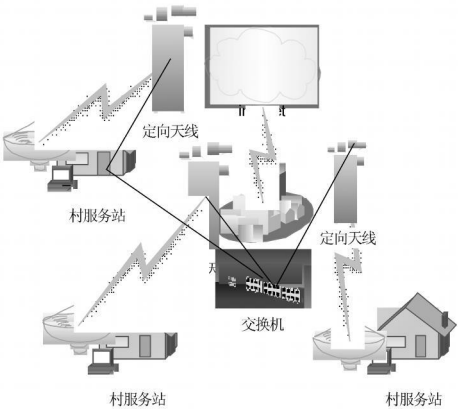


图 1 基站网络拓扑图

2.1 数据整理

将原始资料整理成处理×区组二向表(见表 1)和品种×密度二向表(见表 2)。两表中都填写相应小区测定的数据。

表 1 处理×区组二向表

处 理	区 组	区组II	区组III
A ₁ B ₁	8	8	8
A ₁ B ₂	7	7	6
A ₁ B ₃	6	5	6
A ₂ B ₁	9	9	8
A ₂ B ₂	7	9	6
A ₂ B ₃	8	7	6
A ₃ B ₁	7	7	6
A ₃ B ₂	8	7	8
A ₃ B ₃	10	9	9

表 2 品种×密度二向表

	B1	B2	B3
A1	8	7	6
	8	7	5
	8	6	6
A2	9	7	8
	9	9	7
	8	6	6
A3	7	8	10
	7	7	9
	6	8	9

2.2 对处理×区组二向表进行数据分析(“无重复双因素分析”)

选择“工具”菜单中的“数据分析”选项,再选“方差分析:无重复双因素分析”程序,在弹出的对话框中的“输入区域”项中输入处理×区组二向表所在的地址,若有表头则选择“标志”项,选择好显著标准值 a 和输出结果的位置,按“确定”后即可得到结果(见表 3)。得到的结果中“行”即处理,“列”即区组,而处理又涵盖了品种(A)、密度(B)与品种×密度互作(A×B)三项变异,需对其进行进一步分解。

表 3 处理×区组二向表方差分析结果

差异源	SS	df	MS	F	P—value	F crit
行	30	8	3.75	7.714286	0.000291	2.591096
列	2.888889	2	1.444444	2.971429	0.079912	3.633723
误差	7.777778	16	0.486111			
总计	40.66667	26				

2.3 对品种×密度二向表进行数据分析(“可重复双因素分析”)

选择“工具”菜单中的“数据分析”选项,再选“方差分析:可重复双因素分析”程序,在弹出的对话框中的“输入区域”项中输入品种×密度二向表所在的地址(必须包括纵横表头),“每一样本的行数”项中输入区组数,选择好显著标准值 a 和输出结果的位置,按“确定”后即可得到结果(见表 4)。得到的结果中“样本”即品种(A),“列”即密度(B),“交互”即品种×密度互作(A

×B)。

表 4 品种×密度二向表方差分析结果

差异源	SS	df	MS	F	P—value	F crit
样本	6.222222	2	3.111111	5.25	0.01599	3.554557
列	1.555556	2	0.777778	1.3125	0.293702	3.554557
交互	22.22222	4	5.555556	9.375	0.000281	2.927744
内部	10.66667	18	0.592593			
总计	40.66667	26				

2.4 方差分析表的重新整合

在步骤 2.2 所得结果的“行”后插入三行,在“差异源”项中分别填写“A”、“B”和“A×B”,将步骤 2.3 所得的“样本”各值复制到“A”相应位置,“列”各值复制到“B”相应位置,“交互”各值复制到“A×B”相应位置。

2.5 F 测验的重新计算

新得到的方差分析表是由原来的两个方差分析表的数据组合而来的,“F”、“P-value”、“F crit”三项的数据必须按正确的方法进行重新计算。“P-value”值和“F crit”值可分别利用统计函数 FDIST(F 值,大均方自由度,小均方自由度)和 FINV(显著水平,大均方自由度,小均方自由度)获得,正确的计算结果见表 5^[3]。这里我们可以根据“P-value”和“F crit”进行显著性判断,如“P-value”小于显著水平 α 值,则 F 测验显著,反之则不显著;如实得的 F 值大于“F crit”,则 F 测验显著,反之则不显著。

表 5 实得的方差分析结果

差异源	SS	df	MS	F	P—value	F crit
处理	30	8	3.75	7.714286	0.000291	2.591096
A	6.222222	2	3.111111	6.4	0.009074	3.633723
B	1.555556	2	0.777778	1.6	0.232568	3.633723
A×B	22.22222	4	5.555556	11.42857	0.000141	3.006917
区组	2.888889	2	1.444444	2.971429	0.079912	3.633723
误差	7.777778	16	0.486111			
总计	40.66667	26				

3 小结

通过以上的实例分析可知,只要将 Excel 软件提供的数据分析库中的几种方差分析工具巧妙地组合起来,使用得当,它完全适用于农业上常用的随机区组试验的方差分析。不需要专门学习,易掌握。但其分析能力有局限性,对于三个因素以上的试验无法分析,且不能像 SAS 统计软件一样可以一次性地完成多重比较。

参考文献:

[1] 李益锋,王朝晖,刘东辉.利用 Microsoft Excel 软件对农业常用田间试验进行方差分析的探索[J].作物杂志,2005(3):19-22
[2] 盖钧镒.试验统计方法[M].北京:中国农业出版社,2000.
[3] 郭文久.Microsoft Excel 方差分析的使用[J].云南农业大学学报,2000,15(1):9-12