

微机在农作物品种区域试验统计分析上的应用

胡立成 阴秀卿 朱振新 姚 远

(黑龙江省农业科学院)

育种工作者为了选拔推广适应各种不同自然区域的农作物新品种,每年对新选育的品系,新杂交种或新引进的品种都进行丰产性、适应性、抗逆性与经济性状等鉴定试验,以便从中选拔提升优良品系参加区域、生产试验,为审定推广新品种提供科学依据。我省每年各种作物大约有八百个以上省、地、县不同级别的鉴定或区域试验点,对这些试验结果都要进行统计分析,并且要求数据可靠,计算准确,步骤清晰,处理意见明确。为此,育种工作者必须花费大量时间进行统计计算,而且稍有不慎就会出现错误,还需反复核算,对生物统计不熟悉的人,在计算过程中就更容易出现差错,浪费时间。如十个品种,四次重复的试验结果,一般对生物统计较熟悉的人也需要四个小时以上的时间才能完成统计分析。为解脱科技人员这种繁琐、冗长的统计计算工作,节省时间,根据黑龙江省农作物品种审定委员会通过的“农作物品种区域试验方案”,我们编制了“农作物品种区域试验计算机程序”。1985年在大豆、高粱、谷子等作物试验上进行了推广应用,受到了育种工作者的好评。

编制计算机程序根据以下统计分析过程进行:首先对每个试验材料的实收面积和产量进行换算,列出小区产量或亩产量表,然后对试验材料进行显著性检验:

1. 求校正值(JIAO ZHENG ZHI)

$$C = \frac{(\sum x)^2}{N} = \frac{(T)^2}{n \cdot r}$$

N: 小区总数, n: 重复次数, r: 品种数

x: 各小区产量, $\sum x = T$: 所有小区总产量

2. 求总平方和(ZONG PING FANG HE) SS_T , 总自由度 DF_T

$$SS_T = \sum x^2 - C \quad DF_T = n \cdot r - 1$$

3. 求重复平方和(CHONG FU PING FANG HE)和自由度 DF_r

$$SS_r = \frac{\sum T_i^2}{r} - C \quad DF_r = n - 1$$

4. 求品种或处理平方和(CHU LI PIN G FANG HE) SS_r 与自由度 DF_r

$$SS_r = \frac{\sum T_i^2}{n} - C \quad DF_r = r - 1$$

5. 求机误平方和(JIWU PING FANG HE) SS_e 和自由度 DF_e

$$SS_e = SS_T - SS_r - SS_r \quad DF_e = DF_T - DF_r - DF_r$$

6. 列方差分析表(FANG CHA FENXI)

自由度(DF)平方和(SS)方差(MS)

F $F_{0.05}$ $F_{0.01}$

品种处理(CHU...LI) DF_r SS_r

$$V_1 = SS_r / DF_r \quad V_1 / V_3$$

重 复(CHONG...FU) DF_r SS_r

$$V_2 = SS_r / DF_r \quad V_2 / V_3$$

机 误(JI...WU) DF_e SS_e

$$V_3 = SS_e / DF_e$$

总 数(ZONG...SHU) DF_T

SS_T SS/DF_T

7. 采用 LSDR 法进行多重比较

①首先求出品种或处理间标准差S_d:

$$S_d = \sqrt{\frac{2S_e^2}{n}} \quad S_e: \text{机误差方差}$$

②根据机误自由度查t表, 求出t_{0.05}, t_{0.01}值, 计算LSD_{0.05}及LSD_{0.01}值:

$$LSD_{0.05} = S_d \times t_{0.05} \quad LSD_{0.01} = S_d \times t_{0.01}$$

再根据机误自由度, 由R表查出不同P值下的R值, 用R值对LSD值进行修正, 即:

$$LSDR_{0.05} = LSD_{0.05} \times R_{0.05} \quad LSDR_{0.01} = LSD_{0.01} \times R_{0.01}$$

计算出不同P值下的LSDR值后, 列出标准尺度表。此时用不同P值下的LSDR值标准尺度和平均产量差值进行多重比较, 达到0.05显著划一个星号, 达到0.01极显著划两个星号, 最后列出产量差异比较表。

在进行多重比较时, 目前国际普遍应用的是SSR法(新复极差法), 但SSR法统计比较繁琐, 在参试品种较多的情况下, 用LSD法又容易犯降低标准的第I类错误, 而结合我省实际, 我们采用LSDR法克服了以上弊病。

上述全部统计分析过程, 在微机上只需

CHAN LIANG JIE GUO FFN X[

	I	II	III	IV	ZHONG-SHU	PING-JUN	WEI-OI
A	722.90	760.60	841.00	826.90	3151.40	787.85	3
B	660.50	777.50	773.90	846.00	3057.90	764.48	5
C	720.50	731.70	684.00	711.10	2847.30	711.83	10
D	810.60	782.20	799.10	811.60	3203.50	800.88	2
E	778.40	663.20	713.80	716.50	2871.90	717.98	9
F	761.40	773.90	785.70	814.90	3135.90	783.98	4
G	679.90	763.20	736.50	748.00	2927.60	731.90	8
H	750.70	731.50	770.00	731.50	2983.70	745.93	7
I	675.20	698.30	656.20	734.30	2764.00	691.00	11
J	780.60	750.50	713.60	771.30	3016.00	754.00	6
K	811.90	838.20	798.30	805.60	3254.20	813.55	1
	8152.60	8270.80	8272.10	8517.90	33213.40		

JIAO ZHENG ZHI O.T = 2.50711E + 07

ZONG PING FANG HE = 110986

输入产量资料、F值、T值和R值后, 就能迅速完成。用手工计算器费半天时间, 而用电子计算机只需要一、二分钟就打印出所需要的结果, 运算速度比手工快几百倍, 数据精度高、准确、打印出的结果美观, 整齐, 便于交流和存档。但是用电子计算机算法语言进行程序设计, 既要了解统计分析的计算方法, 又要熟悉计算机的算法语言, 这需要花费辛勤的劳动。

为了普及计算机在农作物品种区域试验统计分析上的应用, 我们选用通用 BASIC 语言进行程序设计, 便于移植, 结构简单, 表格与项目名称用汉语拼音, 浅显易懂, 调试灵活。全部程序在 APPLE- II 型计算机, OP/M 操作系统上实算通过。现以 1985 年高粱品种区域试验结果统计分析为例, 其运行结果如表:

根据以下运算结果, 可得出以下结论:

1. K、D 品种比 E 品种(对照)增产极显著;
2. A、F 品种比 E 品种增产显著;
3. B、J、H、G 各品种比 E 品种增产, 但不显著;
4. O、I 品种比 E 品种减产。

CHONG FU PING FANG HE=6456

CHU LI PING FANG HE=61986

JI WU PING FANG HE=42546

CHU LI ZI YOU DU.....10

JI WU ZI YOU DU.....30

INPUT F0;05.....

INPUT F0;01.....

FANG CHA FEN XI

DF SS MS F F0.05 F0.01

CHU.....LI 10 61986.00 6198.60 4.37 2.16 2.98

CHONG...FU 3 6456.00 2152.00 1.52

J
I.....WU 30 42546.00 1418.20

ZONG.....SHU 43

BIAO ZHUN OHA(LSD) = 26.6289

INPUT T0.05

INPUT T0.01

INPUT R0.05

INPUT R0.01

LSDR

54.38 57.10 58.73 60.36 60.90 61.99 62.53 63.08 63.62 64.16

73.23 76.16 78.36 79.82 81.28 82.02 82.75 83.48 84.21 85.68

#####

K 813.55

D 800.88 12.7

A 787.85 25.7 13.0

F 783.98 29.6 16.9 3.9

B 764.48 49.1 36.4 23.4 19.5

J 754.00 59.6 46.9 33.9 30.0 10.5

H 745.93 67.6 * 55.0 41.9 38.0 18.5 8.1

G 731.90 81.7 * 69.0 * 56.0 52.1 32.6 22.1 14.0

E 717.98 95.6 * * 82.9 * * 69.9 * 66.0 * 46.5 36.0 28.0 13.9

C 711.83 101.7 * * 89.0 * * 76.0 * 72.1 * 52.6 42.2 34.1 20.1 6.1

I 691.00 122.6 * * 109.9 * * 96.9 * * 93.0 * * 73.5 * 63.0 * 54.9 40.9 27.0 20.8

适用于农业科学研究工作的 微机软件系统——MSTAT

MSTAT 系统是美国密执安大学作物土壤系、农业经济系、国际农业学院联合编制的

一部适于农业试验设计，数据管理和统计分析用的微电脑程序包。它最后完成于1984年，