

جنبیه تعداد ممکن بسترهای ۲ برابر

$$\bar{x}_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 \bar{x}_4 \bar{x}_5$$

$$C_5^2 = \frac{5!}{2!(5-2)!} = 10$$

$$\frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \times 1 \times 3 \times 2 \times 1} = 10$$

Design & Analysis of Experiments

Analysis of Variance (ANOVA)

آنووا = آنالیز واریانس

آزمایش (Experiment)، حرم تحقیقی برای تأثیر نزدیکی یا تأثیر در فرآیند

آزمایش

نمایه

انواع آزمایشات

نمایه

دستیابی

نمایه

: (Treatment) ۱^م ①

هر عاملی ره حذف کناره بی مخالفه از آن است

مثال:

: (Experimental unit) ۲^م ②

هر چند چند یا چند چند کناره از آن اخراج می شود

مثال:

(replication) ۳^م ③

تعداد نیاز ره هر کاره ره کناره از کناره از

کافی تعداد خواهد

Rep	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅
1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0

متغیر (Variable) ④

هر معنی ره بعد از اجرای تکرار بررسی
و اینکه آن بی اندیزه بررسی می شود

مثال:

	5°C	10°C	15°C	20°C
	0	0	0	0
	0	0	0	0
	0	0	0	0
	0	0	0	0
\bar{x}				

خطا (Error) :

- (زمینه) نعم آن دارد طبعاً آن دارد
- خطی تغییراتی درست ایجاد آنها برگ مخفی نیست
- نسیانی بازده را جایز

عمل	سبک تغییرات
زن	خط
زن و تار	خط + تار
زن و تار + دستگیر	خط + تار + دستگیر

هدف طرح آن دیگر:

کنترل خط و حذف زاید از این میزان

در آنها مارکر شده باشند

$$s^2 = \frac{\sum x_i^2 - \bar{x}^2}{n-1}$$

طیار خط + داین تار = داین عمل

انواع طرح آنهاست

$\text{ضع مانند صارمی (CRD)}$

$\text{ضع بزرگ مانند صارمی (RBD)}$

ضع بین لذین (LS)

- آنها = ضع عاملی با ناتولیل

- آنها = مقادیر مستقل

مثال: بربیس تأثیر و نوع ایک (A, B, C, D, E, F) بر میزان تولید آندرائین پیت. چهارم

ویژگی: ؟ تواریخ: ؟

۱	۲	۳	۴.
۰	۰	۰

AAAAAA
B BBBB
:

ستون: ؟

B	D	C	A	F	E
17.7	20.7	17.0	19.4	17.3	14.3
A	F	B	E	C	B
32.6	19.4	24.8	14.4	19.4	27.9
D	C	F	P	A	E
21.0	9.1	19.1	20.5	27	11.8
C	E	A	E	B	D
11.9	11.6	32.1	14.9	25.2	18.8
F	B	D	C	F	A
16.9	24.3	18.6	15.8	20.8	33

نحوی طرح: ملخ ماسه‌سازی

طرح: نشانه امراض گیاهی

	A	B	C	D	E	F	
۱	19.4	17.7	17.0	20.7	14.3	17.3	
۲	32.6	24.8	19.4	21.0	14.9	19.4	
۳	27	27.9	9.1	20.5	11.8	19.1	
۴	32.1	25.2	11.9	18.8	11.6	16.9	
۵	33	24.3	15.8	18.6	14.9	20.8	
۶	144.1	119.9	73.2	99.6	66.3	93.5	596.6
\bar{X}	28.8	24.0	14.6	19.9	13.3	18.7	19.89

$$H_0: \mu_A = \mu_B = \mu_C = \mu_D = \mu_E = \mu_F$$

$$H_1: \mu_A \neq \mu_B \neq \mu_C \neq \mu_D \neq \mu_E \neq \mu_F$$

$$\text{خط} \rightarrow \text{خط} \quad p' MS = \frac{p' SS}{p' df} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{خط} SS \\ \text{خط} df \end{array} \right.$$

$$\left. \begin{array}{l} 5 \times 6 - 1 = 29 = p' df \\ 6 - 1 = 5 = p' df \\ 29 - 5 = 24 = p' df \end{array} \right\} df \text{ مجموع} \quad \left. \begin{array}{l} 5 \times 6 - 1 = 29 = p' df \\ 6 - 1 = 5 = p' df \\ 29 - 5 = 24 = p' df \end{array} \right\} df \text{ مجموع}$$

$$p' SS = \sum_{i=1}^{30} x_i^2 - \underbrace{\left(\sum_{i=1}^{30} x_i \right)^2}_{CF} = \sum_{i=1}^{30} x_i^2 - CF \quad \left. \begin{array}{l} p' SS \\ \text{خط} SS \end{array} \right\} : SS \text{ مجموع}$$

$$= (19.4)^2 + (17.7)^2 + \dots + (20.8)^2 - \frac{(19.4 + 17.7 + \dots + 20.8)^2}{30} = 1129.98$$

$$p' SS = \frac{T_A^2 + T_B^2 + \dots + T_F^2}{r} - CF$$

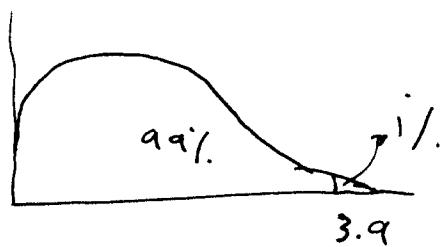
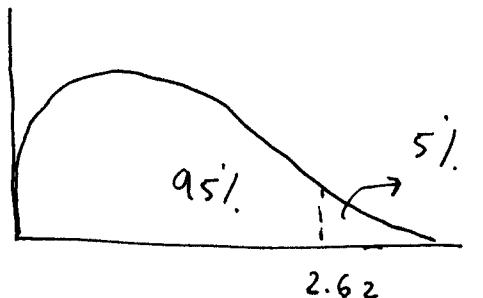
$$p' SS = \frac{144.1^2 + 119.9^2 + \dots + 93.5^2}{5} - \frac{(59.6.6)^2}{30} = 847.05$$

$$60 SS = p' SS - p' SS = 1129.98 - 847.05 = 282.93$$

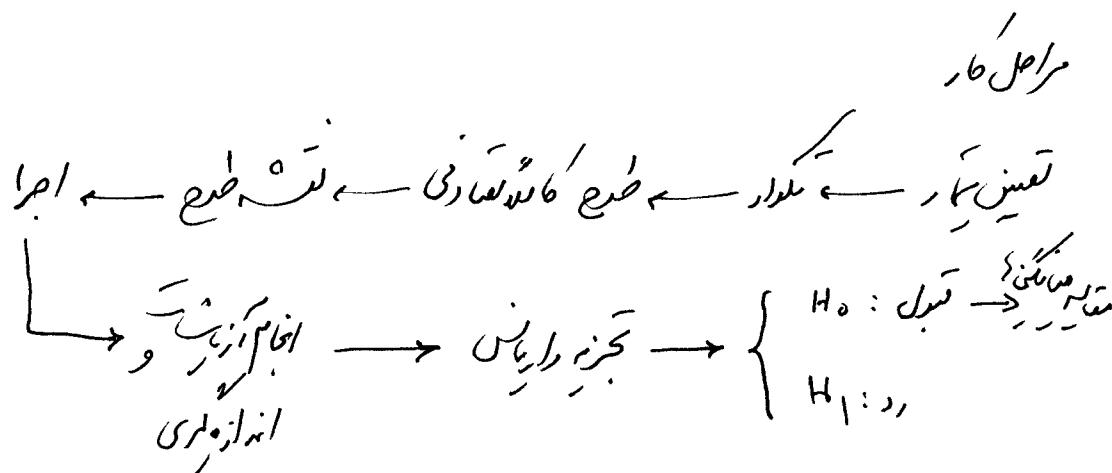
مجموع خطوط

Analysis of Variance (ANOVA)

S. O. V	df	SS	MS	F
Treatment \rightarrow	$6-1=5$	847.05	169.41	$169.41 / 11.79 = 14.37$
Error \rightarrow	$29-5=24$	282.93	11.79	$\text{D.F. } F \frac{(5, 24)}{5} = 2.62$
Total \rightarrow	$30-1=29$	1129.98	—	



نکه:؟ نفرض $H_0: ?$



3) $\bar{X}_{i\bar{b}}$ $\bar{X}_{\bar{b}}$ $\bar{X}_{\bar{b}}$ of ANOVA \checkmark \checkmark

S.O.V.	df	SS	MS	F	
Treatment	$t-1$	$\sum_i^t \frac{T_i^2}{r} - CF$	SS/df	$\frac{MS}{MS}$	$\begin{cases} F > F_{\text{crit}} & H_0: \text{拒} \\ F < F_{\text{crit}} & H_0: \text{不拒} \end{cases}$
Error	$tr-1-(t-1) = t(r-1)$	$\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r x_{ij}^2 - \sum_{i=1}^t T_i^2$	SS/df		
Total	$tr-1$	$\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r x_{ij}^2 - CF$	—		

F^{NS} : Non significant

F^* : Significant at $\alpha = 5\%$

F^{**} : Significant at $\alpha = 1\%$

\checkmark \checkmark

1- LSD : Least significant Difference

2- Tukey Test

3- Dunnett Test

4- SNK Test

5- Duncan Test

$$LSD = \sqrt{\frac{2 MS_{\text{between}}}{r}} \times t$$

LSD ازمنی ①

دست \downarrow $df = 24$
 $\downarrow \alpha = 5\%$

$$2.064 \rightarrow LSD = \sqrt{\frac{2 \times 11.79}{5}} \times 2.064 = 4.95$$

LSD 5%	E	C	F	D	B	A	$\bar{\mu}$
4.5	13.3	14.6	18.7	19.9	24	28.8	\bar{x}

$$\begin{array}{r}
 28.8 \quad 24 \quad 19.9 \quad 24 \\
 \frac{24}{4.8} \quad \frac{19.9}{4.1} \quad \frac{18.7}{2.2} \quad \frac{18.7}{5.3} \\
 \hline
 14.6 \\
 13.3 \\
 \hline
 1.3
 \end{array}$$

$$w = \sqrt{\frac{6 \times MS}{r}} \times q$$

Turkey Test ازمنی تری ②

9 \downarrow درای خواهی : 24
 \downarrow میانگین : 6

$$w = \sqrt{\frac{11.79}{5}} \times 4.37 = 6.7$$

w	E	C	F	D	B	A	$\bar{\mu}$
6.7	13.3	14.6	18.7	19.9	24	28.8	\bar{x}