

**1- الوسط الحسابي: The Arithmetic Mean**

وهو القيمة الناتجة من قسمة مجموع تلك القيم على عددها ويرمز لها بالرمز  $\bar{y}$  هنالك حالتين لحساب قيمة الوسط الحسابي وهي:

1 من بيانات غير مبوبة

**مثال:** البيانات التالية تمثل انتاج الحليب اليومي لخمسة ابقار:

الوسط الحسابي، 3.5، 3.25، 4.0، 2.5، 3.0  $v_i$  الحل:

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i}{n} = \frac{3.0 + 2.5 + 4.0 + 3.25 + 3.5}{5} = \frac{16.25}{5} = 3.25$$

ب. من بيانات مبوبة :

اذا كانت  $y_i = y_1, y_2, \dots, y_n$  تمثل مراكز الفئات في جدول التوزيع التكراري

والتكرارات هي  $F_i = F_1, F_2, \dots, F_n$  على التوالي فالوسط الحسابي يكون

$$\bar{y} = \frac{\sum f_i y_i}{\sum f_i}$$

**مثال:** استخراج الوسط الحسابي لاوزان طلبة قسم علوم الاغذية علما ان عدد الطلبة هو 100

طالب كما في جدول التوزيع التكراري الاتي:

الفئات	التكرار	مركز الفئة	التكرار × الفئة
60-51	16	55.5	888
70-61	38	65.5	2489
80-71	21	75.5	1585.5
90-81	12	85.5	1026
100-91	11	95.5	1050.5
110-101	2	105.5	211
	100		7250

$$\bar{y} = \frac{\sum f_i}{\sum f_i} = \frac{7250}{100} = 72.5$$

## 2- الوسيط : The Median

وهي القيمة التي تكون 50% من قيم المتغير قبلها و50% من قيم المتغير بعدها

1- من بيانات غير مبوبة:

إذا كان لدينا  $n$  من القيم لمشاهدات  $y_1, y_2, \dots, y_n$  ورتبت ترتيبا تصاعديا اوتنازليا فاذا كان العدد فردي فان الوسيط يحسب  $(n+1)/2$ . اما اذا كان العدد زوجي فالوسيط للقيمتين  $(n/2)+1, n/2$

$$M\bar{e} = \frac{n/2 + (n/2)+1}{2}$$

**مثال: 1-** اوجد الوسيط لدرجات طالب في خمسة امتحانات بدرس الاحصاء اذا كانت

الدرجات 84 ، 87 ، 76 ، 82 ، 80

**الحل:** نرتب الدرجات تصاعديا: 76 ، 80 ، 82 ، 84 ، 87 ، بما ان العدد فردي اذن

الوسيط يساوي القيمة التي ترتيبها  $n+1/2$

$$M\bar{e} = \frac{5+1}{2} = 3$$

القيمة الثالثة هي الوسيط = 82

2- اوجد الوسيط للقيم التالية 2 ، 9 ، 12 ، 3 ، 7 ، 8 ، 4 ، 5 ،  $y_i$

**الحل:** نرتب ترتيبا تصاعديا 2 ، 3 ، 4 ، 5 ، 7 ، 8 ، 9 ، 12 ،  $y_i$

بما ان العدد زوجي اذن الوسيط هو

$$M\bar{e} = \frac{8/2 + (8/2)+1}{2} = \frac{4+5}{2}$$
$$M\bar{e} = \frac{Y_4+Y_5}{2} = \frac{5+7}{2} = 6$$

2- من بيانات مبوبة

إذا كانت  $y_i = y_1, y_2, \dots, y_n$  تمثل مراكز الفئات في جدول التوزيع التكراري

والتكرارات هي  $F_i = F_1, F_2, \dots, F_n$  على التوالي فالوسيط يكون

$$M\bar{e} = L1 + \left( \frac{(\sum f_i/2) - F_i}{f_i} \right) w$$

حيث ان

$L1$  = الحد الادنى الحقيقي لفئة الوسيط

$\sum f_i$  = مجموع التكرارات

$F_i$  = التكرار التجمعي عند بداية فئة الوسيط

$f_i$  = تكرار فئة الوسيط = ( التكرار التجمعي عند نهاية فئة الوسيط - عند البداية )

$W$  = طول فئة الوسيط

مثال: اوجد الوسيط للتوزيع التكراري التالي:

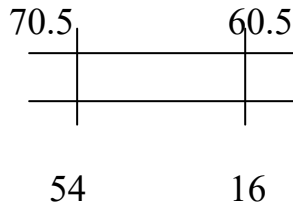
-1

الفئات	التكرار	التجمعي التصاعدي	
		الفئات	التكرار
60-51	16	اقل من 51	0
70-61	38	اقل من 61	16
80-71	21	اقل من 71	54
90-81	12	اقل من 81	75
100-91	11	اقل من 91	87
110-101	2	اقل من 101	98
	$\sum f_i$ 100	اقل من 110	100

2- نوجد ترتيب الوسيط : قيمة الوسيط هو طول الذي ترتيبه 50 بعد ان رتبنا القيم

$$\frac{\sum f_i}{2} = \frac{100}{2} = 50 \quad \text{تصاعديا او تنازليا} =$$

من جدول التوزيع التكراري التجمعي التصاعدي نلاحظ ان 50 واقعة بين الرقمين 16 و 54



3- نوجد فئة الوسيط اذن فئة الوسيط هي

الحد الادنى الحقيقي لفئة الوسيط  $L1 = 60.5$

التكرار التجمعي عند بداية فئة الوسيط  $F_i = 16$

التكرار التجمعي عند نهاية فئة الوسيط  $F_i = 54$

تكرار فئة الوسيط  $f_i = 54 - 16 = 38$

طول فئة الوسيط  $w = 70.5 - 60.5 = 10$

4- تطبيق القانون

$$\begin{aligned} M\bar{e} &= L1 + \left( \frac{(\sum f_i/2) - F_i}{f_i} \right) w \\ &= 60.5 + \left( \frac{50 - 16}{38} \right) 10 = 69.45 \end{aligned}$$

4- المنوال: The Mode

وهي القيمة الأكثر تكرارا بين قيم المتغير

أ- من بيانات غير مبوبة: اذا كانت  $y_i = y_1, y_2, \dots, y_n$  فان المنوال لهذه البيانات هو الأكثر تكرارا من المشاهدات ويرمز لها بـ  $M_o$  وقد يكون هنالك منوال واحد يسمى وحيد القمة او منوالين ذو قمتين وقد يكون لها اكثر من منوالين او قد لا يوجد منوال لها.

مثال: اوجد المنوال لكل من البيانات التالية: (أ) 3 ، 5 ، 2 ، 6 ، 5 ، 9 ، 5 ، 2 ، 8 ، 6 ، 5

(ب) 51.6 ، 48.7 ، 50.3 ، 49.5 ، 48.5

الحل: (أ) المفردة 5 هي الأكثر تكرارا فهي المنوال  $M_o = 5$

(ب) لا يوجد منوال

ب- من بيانات مبوبة

اذا كانت  $y_i = y_1, y_2, \dots, y_n$  تمثل مراكز الفئات في جدول التوزيع التكراري

والتكرارات هي  $F_i = F_1, F_2, \dots, F_n$  على التوالي فالمنوال يكون

$$M_o = L1 + \left( \frac{d1}{d1 + d2} \right) w$$

حيث ان

فئة المنوال هي التي تمتلك اكبر التكرارات وان:

$L1 =$  الحد الادنى الحقيقي لفئة المنوال

$d1 =$  الفرق بين فئة المنوال والفئة السابقة لها

$d2 =$  الفرق بين فئة المنوال والفئة اللاحقة لها

$w =$  طول فئة الوسيط

مثال: اوجد المنوال للجدول التالي

التكرار	الفئات
16	60-51
38	70-61
21	80-71
12	90-81
11	100-91
2	110-101

فئة المنوال هي 70-61 التي لها اكبر التكرارات 38

$$70.5 = L1$$

$$22 = 16 - 38 = d1$$

$$17 = 21 - 38 = d2$$

$$10 = W$$

$$Mo = 70.5 + \left( \frac{22}{22 + 17} \right) 10$$

$$= 76.14$$

### مقاييس التشتت والاختلاف Measures of Dispersion

التشتت او الاختلاف : يقصد به التباعد او التقارب الموجود بين قيم المشاهدات التابعة لمتغير ما.

- كلما كانت القيمة كبيرة دل على عدم تجانس بيانات العينة
- كلما كانت القيمة صغيرة دل على تجانس العام حول الصفة.

مقاييس التشتت:

اولا: مقاييس التشتت المطلق:

1. المدى The Range

2. الانحراف المتوسط M.D The mean Devition

3. التباين Varionce ورمزه  $S^2$  للمجتمعات الصغيرة و  $\sigma^2$  للمجتمعات الكبيرة

المدى: هو الفرق بين اعلى قيمة وادنى قيمة ويرمز له بالرمز R :

مثال / اوجد المدى للقيم المطلقة  $Y_i = 2, 5, 9, 11, 13$

$$\text{Range} = 13 - 2 = 11$$

$$S^2 = \frac{\sum Y_i^2 - \frac{(\sum Y_i)^2}{n}}{n - 1}$$

التباين :

$$S^2 = \frac{2^2 + 5^2 + 9^2 + 11^2 + 13^2 - \frac{(2+5+9+11+13)^2}{5}}{5 - 1} = \frac{400 - \frac{(40)^2}{5}}{4} = 20$$

الانحراف القياسي: هو جذر التباين

$$D.S = \sqrt{S^2} = \sqrt{20} = 4.47$$

الانحراف المتوسط : هو متوسط الانحرافات المطلقة عن وسطها الحسابي:

من بيانات غير مبوبة: اوجد الانحراف القياسي للقيم 7 ، 5 ، 6 ، 8 ، 9

$$M.D = \frac{\sum |Y_i - \dot{Y}|}{n}$$

اولا نجد الوسط الحسابي

$$\dot{Y} = \frac{\sum Y_i}{n} = \frac{7+5+6+8+9}{5} = 7$$

$$M.D = \frac{|7-7| + |5-7| + |6-7| + |8-7| + |9-7|}{5} = \frac{6}{5} = 1.2$$

من بيانات مبوبة:

$$M.D = \frac{\sum f_i |Y_i - \bar{Y}|}{\sum f_i}$$

fi	Yi- Ȳ	Yi- Ȳ	التكرار × الفئة	مركز الفئة	التكرار	الفئات
-272	-17	-17	888	55.5	16	60-51
-266	-7	-7	2489	65.5	38	70-61
63	3	3	1585.5	75.5	21	80-71
156	13	13	1026	85.5	12	90-81
253	23	23	1050.5	95.5	11	100-91
66	33	33	211	105.5	2	110-101
1076	96	96	7250		100	

$$M.D = \frac{1076}{100} = 10.76$$

2018/10/ 8

## التصميم العشوائي الكامل CRD

## محاضرة ثانية

س/ في دراسة لتأثير اربعة انواع من الهرمونات على انتاج البيض الاسبوعي في الدجاج المحلي وكانت البيانات كالاتي:

ti	r					yi.	ȳi.
t1	4	3	4	6	3	20	4
t2	5	4	3	5	5	22	4.4
t3	7	6	6	5	7	31	6.2
t4	3	4	5	3	3	18	3.6
						y..	ȳ..
						91	4.55

المطلوب:

1. جدول تحليل التباين.
  2. معادلة النموذج الرياضي للتجربة.
  3. تقدير التأثيرات التالية: أ- تأثير المتوسط العام.  
ب- تأثير المعاملة الثانية  $t_2$ .  
ج- تأثير الخطأ التجريبي للملاحظة  $e_{35}$ .
  4. معامل اختلاف التجربة.
  5. اختبار الفرضيات (تفسير النتائج).
- الحل/ 1- جدول تحليل التباين نقوم بحساب معامل التصحيح

$$C.F = \frac{y_{..}^2}{tr} = \frac{(91)^2}{20} = 414.05$$

حساب مجموع المربعات الكلية:

$$SST = \sum y_{ij}^2 - c.f = 4^2 + 3^2 + \dots + 3^2 - 414.05 = 34.95.$$

حساب مجموع مربعات المعاملات:

$$SSt = \frac{\sum y_{ij}^2}{r} - c.f = \frac{(20)^2 + (22)^2 + (31)^2 + (18)^2}{5} - 414.05 = 19.75$$

حساب مجموع مربعات الخطأ العشوائي:

$$SSe = SST - SSt = 34.95 - 19.75 = 15.2$$

نقوم بحساب متوسط المربعات للمعاملات

$$MSt = \frac{SSt}{d.f} = \frac{19.75}{3} = 6.58$$



نقوم بحساب متوسط المربعات للخطأ:

$$MSe = \frac{SSe}{d.f} = \frac{15.2}{16} = 0.95$$

حساب قيمة F المحسوبة:

$$F_{cal.} = \frac{MSt}{MSe} = \frac{6.58}{0.95} = 6.92$$

اذن جدول تحليل التباين يكون كالآتي:

S.O.V	d.f.	SS.	MS.	Fcal.
Total	tr-1 =19	34.95	-----	
Treatment	t-1 =3	19.75	6.58	6.92
Error	t(r-1) =16	15.2	0.95	

2- معادلة النموذج الرياضي:

$$Y_{ij} = m + t_i + e_{ij} \quad \left. \begin{array}{l} i= 1,2,3,4 (t) \\ j=1,2,3,4,5 (r) \end{array} \right\}$$

3- تقدير التأثيرات:

أ- تأثير المتوسط العام:

$$\hat{M} = \hat{y}_{..} = \frac{Y_{..}}{tr} = \frac{91}{20} = 4.55$$

ب- تأثير المعاملة الثانية  $t_2$ :

$$\hat{t}_2 = \hat{y}_{2.} - \hat{y}_{..} = 4.4 - 4.55 = -0.15$$

ج- تأثير الخطأ التجريبي للملاحظة  $e_{35}$ :

$$\hat{e}_{35} = y_{ij} - \hat{y}_i = y_{35} - \hat{y}_3 = 7 - 6.2 = 0.8$$

ان قيمة المشاهدة تساوي مجموع التأثيرات المتعلقة بهذه المشاهدة فمثلا المشاهدة الخامسة

التابعة للمعاملة الثالثة اذا طبقت حسب النموذج الرياضي سنجد تساوي الطرفين .

$$Y_{ij} = m + t_i + e_{ij} \quad \left. \begin{array}{l} i= 1, \dots, 4 (t) \\ j=1, \dots, 5 (r) \end{array} \right\}$$

نجد التأثيرات:

$$\hat{M} = \hat{y}_{..} = 4.55$$

$$\hat{t}_3 = 6.2 - 4.55 = 1.65$$

$$\hat{e}_{35} = y_{35} - \hat{y}_3 = 7 - 6.2 = 0.8$$

$$7 = 4.55 + 1.65 + 0.8$$

$$7 = 7$$

4- معامل اختلاف التجربة

$$c.v\% = \frac{\sqrt{MSe}}{\bar{y}_{..}} \times 100 = \frac{\sqrt{0.95}}{4.55} \times 100 = 21.42$$

5- اختبار الفرضيات (تفسير النتائج).

نستخرج قيمة F الجدولية عند درجة حرية  $t=3$  و  $tr=16$  فتكون عند مستوى معنوية

5% هي 3.24 وتقارن مع قيمة F المحسوبة وهي 6.92

بما ان قيمة f المحسوبة اكبر من الجدولية اذن هنالك فرق معنوي بين متوسطات المعاملات .

هنالك فرضيتين

1. فرضية العدم: عدم وجود فروقات معنوية  $H_0 = M_1 = M_2$

2. الفرضية البديلة : وهو وجود فروقات معنوية  $H_1 = M \neq M_2$

اذن نرفض فرضية العدم ونقبل الفرضية البديلة.

2018/10/ 10

## التصميم العشوائي الكامل CRD

## محاضرة الثالثة

تقدير مكونات التباين

قوانين مهمة تكون مفاتيح للأسئلة الغير مباشرة ص 50 في الكتاب

$$\sigma^2_e = MSe$$

1. التباين المتوقع للخطأ

2. تباين تأثير المعاملات

$$\sigma^2_t = \frac{MStMSe}{r}$$

$$S^2_{yij} = MSe$$

3. تباين أي مشاهدة

$$S_{yij} = \sqrt{S^2_{yij}} = MSe$$

4. الانحراف القياسي او الخطأ القياسي لاي مشاهدة

5. تباين متوسط أي معاملة

$$S^2_{\bar{y}_i} = \frac{MSe}{r}$$

6. الانحراف القياسي لمتوسط أي معاملة

$$S_{\bar{y}_i} = \sqrt{\frac{MSe}{r}}$$

7. تباين الفرق بين متوسطي أي معاملتين

$$S^2(\bar{y}_i - \bar{y}_j) = \frac{2MSe}{r}$$

8. الانحراف القياسي بين متوسطي أي معاملتين

$$S(\bar{y}_i - \bar{y}_j) = \sqrt{\frac{2MSe}{r}}$$

9. معامل اختلاف التجربة

$$c.v\% = \frac{\sqrt{MSe}}{\bar{y}_{..}} \times 100$$

10. معامل تصحيح التجربة

$$C.F = \frac{(y_{..})^2}{tr}$$

11. تأثير المتوسط العام

$$\hat{M} = \bar{y}_{..} = \frac{Y_{..}}{tr}$$

$$\hat{t}_i = \bar{y}_i - \bar{y}_{..}$$

$$\hat{e}_{ij} = y_{ij} - \bar{y}_i$$

12. تأثير المعاملة i:

13. تأثير الخطأ التجريبي للملاحظات

### قوانين تصميم CRD:

1. النموذج الرياضي:

$$Y_{ij} = m + t_i + e_{ij} \quad \left. \begin{array}{l} i=1,2,\dots,(t) \\ j=1,2,\dots,(r) \end{array} \right\}$$

حيث إن :

$y_{ij}$  = قيمة أي الملاحظة في التجربة .

$\mu$  = المتوسط العام للصفة.

$t_i$  = تأثير المعاملة i عن المتوسط العام.

$e_{ij}$  = الخطأ العشوائي المرافق لكل مشاهدة

2. معامل التصحيح: Correction factor

$$C.F = \frac{(y_{..})^2}{tr}$$

3. مجموع الانحرافات الكلية SST

$$SST = \sum Y_{ij}^2 - c.f$$

4. مجموع مربعات المعاملات SSt

$$SSt = \frac{\sum y_i^2}{R} - c.f$$

5. مجموع مربعات الخطأ التجريبي SSe

$$SSe = SST - SSt$$

6. متوسط المعاملات MSt

$$MSt = \frac{SSt}{d.f} =$$

7. متوسط الخطأ MSe

$$MSe = \frac{SSe}{d.f}$$

8. درجات الحرية لكل (tr-1) .

9. درجات الحرية للمعاملات (t-1) .

درجات الحرية للخطأ t(r-1)

2018/10/22

## التصميم العشوائي الكامل CRD

## محاضرة الرابعة

اسئلة على تصميم CRD:-

س1/ اكمل جدول تحليل التباين التالي اذا علمت ان  $e^2 = 4$  وكانت التجربة لـ 5 معاملات،  
وان تباين تاثير المعاملة الثالثة = 2 وكانت F المحسوبة = 4. المطلوب اكمال الجدول  
الحل/ من السؤال قيمة تباين الخطا التجريبي = 4 أي ان  $e^2 = Mse = 4$

$$F_{cal.} = 4$$

$$F_{cal.} = \frac{MSt}{MSe} \Rightarrow 4 = \frac{MSt}{4} \Rightarrow MSt = 16$$

بما ان المعاملات 5 نجد التكرارات من القانون الاتي

$$e^2 t = \frac{MSt - MSe}{r} \Rightarrow 2 = \frac{16 - 4}{r} \Rightarrow r = 6$$

اذن الجدول يصبح كالآتي:

S.O.V	d.f.	SS.	MS.	Fcal.
Total	tr-1 = 29	164	-----	
Treatment	t-1 = 4	64	16	<b>4</b>
Error	t(r-1) = 25	100	<b>4</b>	

س2/ في تصميم عشوائي كامل لديك المعلومات التالية  $d.f(T) = 11$  ،  $Sy_3 = 3$  ،

$$Y_1 = 10 , Y_2 = 12 , Y_3 = 18 , Y_4 = 15$$

$$Sy_3 = \sqrt{\frac{MSe}{r}} \Rightarrow 3 = \sqrt{\frac{MSe}{3}} \Rightarrow 9 = \frac{MSe}{3} \Rightarrow MSe = 27$$

$$C.F = \frac{(Y_{..})^2}{tr} = \frac{(55)^2}{12} \Rightarrow 252.08$$

$$SS_t = \frac{10^2 + 12^2 + 18^2 + 15^2}{3} - 252.08 = 12.25$$

$$SS_e = SST - SS_t \Rightarrow SST = SS_e + SS_t$$

$$216 + 12.25 = 228.25$$

$$MSt = \frac{SS_t}{d.f} = \frac{12.25}{3} = 4.08$$

$$F_{cal.} = \frac{MSt}{MSe} = \frac{4.08}{27} = 0.15$$

اذن الجدول يكون

S.O.V	d.f.	SS.	MS.	Fcal.
Total	tr-1 = <b>11</b>	228.25	-----	
Treatment	t-1 = 3	12.25	4.08	0.15
Error	t(r-1) = 8	216	27	

س/3 اذا علمت ان معامل اختلاف  $C.V\% = 10$  و  $\hat{M} \hat{y}_{..} = 20$  ،  $r=5$  ،  $t=4$  ،

Fcal.= 3 اكمل جدول تحليل التباين:

$$\hat{M} \hat{y}_{..} = 20$$

$$C.V\% = \frac{\sqrt{MSe}}{\hat{y}_{..}} \times 100$$

$$10 = \frac{\sqrt{MSe}}{20} \times 100 \Rightarrow \sqrt{MSe} = \frac{200}{100} = 2$$

$$MSe = 4$$

$$Fcal = \frac{MSt}{MSe} \Rightarrow 3 = \frac{MSt}{4} \Rightarrow MSt = 12$$

S.O.V	d.f.	SS.	MS.	Fcal.
Total	19	100	-----	
Treatment	3	36	12	3
Error	16	64	4	

## اختبارات على التصميم العشوائي الكامل C.R.D

### 1. اختبار دننت Dunnetts Test

مثال/

ti	r				yi.	ýi.
t1	5	8	4	9	26	6.5
t2	6	10	8	12	36	9.0
t3	11	11	8	10	40	10.0
t4	15	20	20	25	80	20.0
					y..	ý..
					182	11.375

وبعد ان تم تحليل البيانات لخصت في جدول تحليل التباين

S.O.V	d.f.	SS.	MS.	Fcal.	F.tab
Total	15	515.75	-----		
Treatment	3	422.75	140.94	18.18	3.49
Error	12	93.00	7.75		

1- نحسب قيمة الانحراف القياسي للفرق بين متوسطين معامليتين

$$S(\bar{y}_i. - \bar{y}_2.) = \sqrt{\frac{2MSe}{r}}$$

$$S(\bar{y}_i. - \bar{y}_2.) = \sqrt{\frac{2 \times 7.75}{4}} = 1.97$$

2- نستخرج قيمة t من جداول Dunnetts (بمعرفة عدد متوسطات المعاملات ومستوى

المعنوية المطلوب واتجاه المقارنة) جدول 3 في الكتاب وكانت لهذا السؤال

$$t \text{ for Dunnetts} = 2.72$$

3- تحسب قيمة الفرق المعنوي وذلك بضرب القيمتين السابقتين مع بعضهما

$$D = 1.97 \times 2.72 = 5.36$$

4- نحسب الفروق بين متوسط معاملة المقارنة ومتوسط كل من المعاملات الاخرى كالآتي:

نعتبر المعاملة الاولى هي المقارنة Control

Ti	Ý1.	Ý1. - control mean (6.5)	D
t2	9.0	9.0 - 6.5 = 2.5 N.S	
t3	10.0	10.0 - 6.5 = 3.5 N.S	5.36
t4	20.0	20.0 - 6.5 = 13.6 *	

عندما يكون الفرق بين المتوسطات اكبر من قيمة D فان الفرق معنوي وعندما يكون

الفرق بين المتوسطات اصغر من قيمة D يكون الفرق غير معنوي



2. اختبار اقل فرق معنوي L.S.D Least Significant Differences Test

أ- نستخرج قيمة الانحراف القياسي للفرق بين متوسطين معامليتين كما في المثال السابق

$$S(\bar{y}_1. - \bar{y}_2.) = \sqrt{\frac{2MSe}{r}}$$

$$S(\bar{y}_1. - \bar{y}_2.) = \sqrt{\frac{2 \times 7.75}{4}} = 1.97$$

ب- نستخرج قيمة t الجدولية من جدول في نهاية الكتاب عند درجة حرية للخطأ 12

$$t = 2.179 \quad \text{ومستوى معنوية (0.05)}$$

ج- نحسب قيمة L.S.D اقل فرق معنوي بضرب القيمتين السابقتين

$$L.S.D = 1.97 \times 2.179 = 4.29$$

د- تتم المقارنة بين جميع المتوسطات فتكون مفكوك الرقم 4 لان عدد المعاملات 4 وكالاتي:

$t_1 - t_2 = 6.5 - 9.0 = -2.5$	N.S	}	4.29
$t_1 - t_3 = 6.5 - 10.0 = -3.5$	N.S		
$t_1 - t_4 = 6.5 - 20.0 = -14.5$	*		
$t_2 - t_3 = 9.0 - 10.0 = -1$	N.S		
$t_2 - t_4 = 9.0 - 20.0 = -11$	*		
$t_3 - t_4 = 10.0 - 20.0 = -10$	*		

3. اختبار دنكن Duncans Multiple Rang Test

سوف نطبق خطوات هذا الاختبار على نفس السؤال السابق وكالاتي:

أ- حساب قيمة الخطأ القياسي لمتوسط أي معاملة

$$S\bar{y}_i. = \sqrt{\frac{MSe}{r}}$$

$$= \sqrt{\frac{7.75}{4}} = 1.39$$

ب- استخراج قيم SSR من جداول Duncan وذلك بمعرفة مستوى المعنوية المطلوب

و درجات الحرية للخطأ وعدد المتوسطات الداخلة في المقارنة

$$SSR = 3.08 \quad 3.23 \quad 3.33$$

ج- حساب قيم اقل مدى معنوي L.S.D وذلك بضرب  $S\bar{y}_i.$  في كل من قيم SSR

$$L.S.R = 3.08 \times 1.39 \quad 3.23 \times 1.39 \quad 3.33 \times 1.39$$

4.28

4.49

4.63

د- نرتب متوسطات المعاملات ترتيبا تنازليا او تصاعديا  
هـ- ثم نقارن مع قيم L.S.R المناسبة لها أي نبدأ من الأكبر

بالطريقة التالية:

ti	ýi.	L.S.R	الإصغر -6.5 ýi.	الإصغر -9 ýi.	الإصغر -10 ýi.
الأكبر	20	4.63	13.5 *	11 *	10 *
فالإصغر	10	4.49	3.5 N.S	1 N.S	.....
فالإصغر	9	4.28	2.5 N.S	.....	.....

يعبر عن النتيجة كالآتي:

1	6.5	a
2	9	a
3	10	a
4	20	b

أي ان التعبير عن النتيجة النهائية يكون بواسطة الاحرف المختلفة تكون هنالك فرق معنوي بين المتوسطات اما اذا كانت متشابهة فلا يوجد فروقات معنوية بين المتوسطات.

م/ التصميم العشوائي الكامل في حالة عدم تساوي تكرارات المعاملات

مثال (ص84) اجريت تجربة لدراسة بعض ظروف التخزين على المستوى الرطوبي لالواح خشب الصنوبر الابيض حيث اجريت خمس طرق تخزينية واستخدمت في كل منها اعداد مختلفة من الوحدات التجريبية (أي ان اعداد مختلفة من الالواح خزنت في كل من الطرق الخمسة، وكانت نتائج تقدير الرطوبة (المشاهدات كما في الجدول الاتي

المعاملات	نسبة الرطوبة y <sub>ij</sub>					Y <sub>i</sub> .	∑ r <sub>i</sub>
t1	8.5	8.8	9.5	9.6	9.5	45.9	5
t2	8.3	6.6	8.6	.....	.....	23.5	3
t3	7.6	9.3	.....	.....	.....	16.9	2
t4	10.7	9.1	11.2	.....	.....	31.0	3
t5	9.2	8.3	.....	.....	.....	17.5	2
						y <sub>..</sub> =134.8	∑ r <sub>i</sub> =15

$$C.F = \frac{(y_{..})^2}{\sum r_i} = \frac{(134.)^2}{15} = 1211.402$$

$$SST = \sum y_{ij}^2 - C.F$$

$$= (8.5)^2 + (8.8)^2 + \dots + (8.3)^2 - 1211.402 = 17.878$$

$$sst = \sum \frac{y_{i.}^2}{r_i} - C.F$$

$$= \frac{\sum y_{1.}^2}{r_1} + \frac{\sum y_{2.}^2}{r_2} + \frac{\sum y_{3.}^2}{r_3} + \frac{\sum y_{4.}^2}{r_4} + \frac{\sum y_{5.}^2}{r_5} - C.F$$

$$= \frac{(45.9)^2}{5} + \frac{(23.5)^2}{3} + \frac{(16.9)^2}{2} + \frac{(31.0)^2}{3} + \frac{(17.5)^2}{2} - 1211.402 = 10.306$$

$$SSe = SST - sst$$

$$= 17.878 - 10.306 = 7.572$$

ANOVA Table

S.O.V	d.f	S.S	M.S	F cal.	F tab.
Total	$\sum ri - 1 = 14$	17.878			
treat.	$t - 1 = 4$	10.306	2.576	3.40	3.48
Error	$\sum ri - t = 10$	7.572	0.757		

بما ان F المحسوبة اقل من الجدولية ان لم تكن هنالك فروقات معنوية بين المعاملات عند مستوى احتمال 0.05 .  
معادلة النموذج الرياضي

$$y_{ij} = \mu + t_i + e_{ij} \quad \left. \begin{matrix} i=1 \wedge t(5) \\ j=1 \wedge r(15) \end{matrix} \right\}$$

سؤال/ في احدى تجارب تغذية الحيوان لمقارنة اربعة انواع من العلائق على معدل الزيادة الوزنية اعطت لخمسة عجول صغيرة بطريقة عشوائية وبعد فترة محدودة وزنت العجول وسجلت الزيادة في الوزن لكل حيوان فكانت كما هو مبين في الجدول.

المعاملات	الزيادة في الوزن $y_{ij}$					$Y_i$ .	$\sum ri$
t1	6	8	7	5	10	36	5
t2	9	8	11	11	.....	39	4
t3	7	5	5	.....	.....	17	3
t4	5	3	4	6	.....	18	4
t5	8	6	.....	.....	.....	14	2
						$y_{..}=124$	$\sum ri=18$

$$C.F = \frac{(y_{..})^2}{\sum ri} = \frac{(124)^2}{18} = 854.22$$

$$SST = \sum y_{ij}^2 - C.F$$

$$= 36^2 + 39^2 + \dots + 14^2 - 854.22 = 91.78$$

$$sst = \sum \frac{y_i^2}{r_i} - C.F$$

$$= \frac{\sum y_1^2}{r_1} + \frac{\sum y_2^2}{r_2} + \frac{\sum y_3^2}{r_3} + \frac{\sum y_4^2}{r_4} + \frac{\sum y_5^2}{r_5} - C.F$$

$$= \frac{(36)^2}{5} + \frac{(39)^2}{4} + \frac{(17)^2}{3} + \frac{(18)^2}{4} + \frac{(14)^2}{2} - 854.22 = 60.56$$

$$Sse = SST - sst$$

$$= 91.78 - 60.56 = 31.22$$

ANOVA Table

S.O.V	d.f	S.S	M.S	F cal.	F tab.
Total	$\sum ri - 1 = 17$	91.78	.....		
treat.	$t - 1 = 4$	60.56	15.14	6.31	3.18
Error	$\sum ri - t = 13$	31.22	2.40		

بما ان F المحسوبة اكبر من الجدولية اذن نهناك فروقات معنوية بين المعاملات عند مستوى احتمال 0.05 .  
معادلة النموذج الرياضي

$$y_{ij} = \mu + ti + e_{ij} \left. \begin{matrix} i=1 \wedge t(5) \\ j=1 \wedge K \sum ri(18) \end{matrix} \right\}$$

### Randomized Complete Block Design

س/ أجريت تجربة لتقدير أربعة مستويات من الطاقة على إنتاج الحليب اليومي في الأبقار وتوفر (20) وحدة تجريبية متباينة بالأعمار وكانت البيانات كالاتي:

ti	R					yi.	ȳi.
t1	4	3	3	5	2	17	3.4
t2	4	4	5	3	5	21	4.2
t3	5	3	6	4	4	22	4.4
t4	6	6	4	5	5	26	5.2
y.j	19	16	18	17	16	y..	ȳ..
ȳ.j	4.75	4.0	4.5	4.25	4.0	86	4.3

المطلوب:

1. جدول تحليل التباين.

2. تقدير التأثيرات التالية  $\hat{M}$  ،  $t_4$  ،  $\hat{R}_2$  ،  $e_{22}$

3. معادلة النموذج الرياضي للتجربة.

4. معامل اختلاف التجربة.

الحل/ 1- جدول تحليل التباين نقوم بحساب معامل التصحيح

$$c.f = \frac{y_{..}^2}{tr} = \frac{(86)^2}{20} = 369.8$$

حساب مجموع المربعات الكلية:

$$SST = \sum y_{ij}^2 - c.f = 4^2 + 3^2 + \dots + 5^2 - 369.8 = 24.2$$

حساب مجموع مربعات المعاملات:

$$SS_t = \frac{\sum y_{i.}^2}{r} - c.f = \frac{(17)^2 + (21)^2 + (22)^2 + (26)^2}{5} - 369.8 = 8.2$$

حساب مجموع مربعات القطاعات:

$$SS_r = \frac{\sum y_{.j}^2}{t} - c.f = \frac{(19)^2 + (16)^2 + (18)^2 + (17)^2 + (16)^2}{4} - 369.8 = 1.7$$

حساب مجموع مربعات الخطأ العشوائي:

$$SS_e = SST - SS_t - SS_r = 24.2 - 8.2 - 1.7 = 14.3$$

نقوم بحساب متوسط المربعات للقطاعات

$$MS_r = \frac{SS_r}{d.f_r} = \frac{1.7}{4} = 0.425$$

نقوم بحساب متوسط المربعات للمعاملات

$$MS_t = \frac{SS_t}{d.f_t} = \frac{8.2}{3} = 2.73$$

نقوم بحساب متوسط المربعات للخطأ

$$MSe = \frac{SSe}{d.fe} = \frac{14.3}{12} = 1.19$$

حساب قيمة F المحسوبة للقطاعات:

$$Fr = \frac{MSr}{MSe} = \frac{0.425}{1.19} = 0.357$$

حساب قيمة F المحسوبة للمعاملات:

$$Ft = \frac{MSt}{MSe} = \frac{2.73}{1.19} = 2.294$$

اذن جدول تحليل التباين يكون كالآتي:

S.O.V	d.f.	SS.	MS.	Fcal.
Total	tr-1 = 19	24.2	.....	
Block	r-1 = 4	1.7	0.425	0.357
Treatment	t-1 = 3	8.2	2.73	2.294
Error	(t-1)(r-1) = 12	14.3	1.19	

2- تقدير التأثيرات:

$$\hat{M} = \frac{y..}{tr} = 4.3$$

$$\hat{t}_4 = \hat{y}_4 - \hat{y}.. = 5.2 - 4.3 = 0.9$$

$$\hat{R}_2 = \hat{y}_2 - \hat{y}.. = 4 - 4.3 = -0.3$$

$$\hat{e}_{22} = y_{22} - \hat{y}_2 - \hat{y}.. = 4 - 4.2 - 4 + 4.3 = 0.1$$

3- معادلة النموذج الرياضي:

$$Y_{ij} = m + t_i + R_j + e_{ij} \quad \left. \begin{array}{l} i = 1, 2, 3, 4 (t) \\ j = 1, 2, 3, 4, 5 (r) \end{array} \right\}$$

س/ اثبت ان المشاهدة الثانية للمعاملة الثانية تساوي  $e_{22} = 4$

$$\hat{t}_2 = \hat{y}_2 - \hat{y}.. = 4.2 - 4.3 = -0.1$$

$$Y_{ij} = m + t_i + R_j + e_{ij}$$

$$4 = 4.3 + (-0.1) + (-0.3) + 0.1$$

$$4 = 4$$

س1: لديك معادلة النموذج الرياضي التالية :

$$y_{ij} = \mu + ti + Rj + e_{ij} \quad \left. \begin{matrix} i=1 \wedge 5 \\ j=1 \wedge 8 \end{matrix} \right\} \text{ و } F \text{ cal. For Blocks} = 2 \text{ و } \sigma^2 e = 3 \text{ و } \sigma^2 t = 10$$

ANOVA Table

S.O.V	d.f	S.S	M.S	F cal.
Total	tr-1 39	458		
Blocks	r-1 7	42	6	<b>2</b>
treatments	t-1 4	332	83	27.67
Error	(t-1)(r-1) 28	84	<b>3</b>	

$$\sigma^2 e = 3 = MSE$$

$$\sigma^2 t = \frac{Mst - Mse}{r} \Rightarrow 10 = \frac{Mst - 3}{8} \Rightarrow \therefore Mst = 83$$

.....  
 س2: في تصميم R.B.C.D كانت لديك المعلومات التالية عدد المعاملات = 3 وعدد القطاعات 7 ومجموع المربعات الكلية SST = 240 و  $S_{yij} = 2$  و F cal. of Blocks = 3 اوجد جدول تحليل التباين

ANOVA Table

S.O.V	d.f	S.S	M.S	F cal.
Total	20	<b><u>240</u></b>		
Blocks	6	72	12	<b><u>3</u></b>
treatments	2	120	60	15
Error	12	48	4	

$$S_{yij} = 2 \Rightarrow \sqrt{MSe} \Rightarrow 4 \text{ بتربيع الطرفين}$$



2018/11/26

محاضرة السابعة

الكفاءة النسبية لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة مقارنة بالتصميم العشوائي الكامل

**Relative Efficiency for R.C.B.D compared with C.R.D**

يمكن توضيح الكفاءة النسبية R.E% لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة مقارنة بالتصميم العشوائي الكامل كما يلي:

$$R.E\% = \frac{(r-1)Msr + r(t-1)Mse}{(rt-1)Mse} \times 100$$

مثال/ في احدى الدراسات لمقارنة تاثير اربعة مستويات في التسميد النتروجيني على معدل حاصل عباد الشمس استخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة لخمس مكررات وبعد تحليل البيانات امكن الحصول على جدول تحليل التباين الموضح الاتي

S.O.V	d.f	S.S	M.S	F cal.
Total	19	182.17		
Blocks	4	21.46	5.36	2.44
treat.	3	134.45	44.82	20.46
Error	12	26.26	2.19	

واراد الباحث معرفة الكفاءة النسبية للتصميم المستخدم مقارنة بالتصميم العشوائي الكامل؟

$$R.E\% = \frac{(r-1)Msr + r(t-1)Mse}{(rt-1)Mse} \times 100$$

$$R.E\% = \frac{(5-1)(5.36) + 5(4-1)(2.19)}{(5 \times 4 - 1)(12.19)} \times 100$$

$$=130\%$$

يعني ان كفاءة تصميم القطاعات العشوائية الكاملة تعادل 130 % من كفاءة التصميم العشوائي الكامل أي ان 130 تكرار من CRD يعطي نفس المعلومات المأخوذة من 100 مكرر او قطاع باستخدام RBCD .

أي ان في CRD نحتاج الى زيادة القطع التجريبية بمقدار 30 % مما يزيد من تكاليف التجربة بما يعادل 30 % من تكاليف RBCD .

## البيانات المفقودة وكيفية تقديرها في تصميم R.B.C.D Missing Valluse

لكي نحسب قيمة المشاهدة المفقودة الخاصة بالوحدة التجريبية التي اخذت المعاملة أ وموجودة في القطاع ج نطبق المعادلة التالية:

$$y_{ij} = \frac{ty_i. + ry.j - y_{..}}{(t-1)(r-1)}$$

حيث ان:

$y_{ij}$  = القيمة المقدرة للمشاهدة المفقودة.

$t$  = عدد معاملات التجربة.

$r$  = عدد قطاعات التجربة.

$y_{..}$  = المجموع الكلي للملاحظات الموجودة.

Ti	R				yi.
t1	8	6	...6.83	9	23 $\Rightarrow$ 29.83
t2	7	7	5	8	27
t3	6	4	5	6	22
y.j	21	17	17.83	23	
					$y_{..}=72$
					78.83

قبل التحليل نقوم بتقدير قيمة المشاهدة المفقودة  $y_{13}$  بالمعادلة

$$y_{ij} = \frac{3 \times 23 + 4 \times 11 - 72}{(3-1)(4-1)} = 6.83$$

وبعد ذلك ندخل القيمة المقدرة في مكانها في الجدول السابق ثم نجري التعديلات قبل اجراء التحليل الاحصائي.

نقوم بحساب معامل التصحيح

$$c.f = \frac{y_{..}^2}{tr} = \frac{(78.83)^2}{12} = 517,85$$

حساب مجموع المربعات الكلية:

$$SST = \sum y_{ij}^2 - c.f = 8^2 + 6^2 + \dots + 6^2 - 517.85 = 20.8$$

حساب مجموع مربعات المعاملات:

$$SS_t = \frac{\sum y_i.^2}{r} - c.f = \frac{(29.83)^2 + (27)^2 + (22)^2}{3} - 517.85 = 7.78$$

حساب مجموع مربعات القطاعات:

$$SS_r = \sum y_{.j}^2 - c.f = \frac{(21)^2 + (17)^2 + (17.83)^2 + (23)^2 + (16)^2}{4} - 517.85 = 7.88$$

حساب مجموع مربعات الخطأ العشوائي:

$$SSe = SST - SS_t - SS_r = 20.8 - 7.78 - 7.88 = 5.14$$

اذن جدول تحليل التباين يكون كالآتي:

S.O.V	d.f.	SS.	MS.	Fcal.
Total	$tr-1-1 = 11-1=10$	20.8	.....	
Block	$r-1 \quad 4-1 = 3$	7.78	2.59	2.519
Treatment	$t-1 \quad 3-1 = 2$	7.88	3.94	3.832
Error	$(t-1)(r-1)-1 = 6-1=5$	5.14	1.028	

يجب طرح درجة حرية واحدة في كل من درجات الحرية الخطأ ودرجات الحرية الكلية عن كل مشاهدة مفقودة ثم تقديرها . وذلك لان القيمة المقدرة لايمكن اعتبارها حرة.

2018/12/3

المحاضرة الثامنة

تصميم المربع اللاتيني (L.S.D) Latin Square Design

س/ حل البيانات التالية ثم لخصها في جدول تحليل التباين، ثم اوجد التقديرات

1. تأثير المتوسط العام  $\hat{M}$
2. تأثير الصف الثالث  $\hat{R}_3$
3. تأثير العمود الثالث  $\hat{C}_3$
4. تأثير المعاملة الاولى  $\hat{t}_{(1)}$
5. قيمة الحقيقية للخطا ضمن الصف الثالث والعمود الثالث والمعاملة الاولى  $\hat{e}_{33(1)}$

	C1	C2	C3	C4	Yi.	Y <sup>ˆ</sup> i.	Y(k)	Y <sup>ˆ</sup> (k)
r1	(A) 10	(B) 9	(C) 9	(D) 8	36	9.0	40	10
r2	(B) 9	(C) 11	(D) 10	(A) 10	40	10.0	38	9.5
r3	(C) 7	(D) 7	(A) 10	(B) 9	33	8.25	35	8.75
r4	(D) 11	(A) 10	(B) 11	(C) 8	40	10	36	9.0
Y.j	37	37	40	35			Y..	Y <sup>ˆ</sup> ..
Y <sup>ˆ</sup> .j	9.25	9.25	10	8.75			149	9.3

r=4

$$C.F = \frac{(Y..)^2}{r^2} = \frac{(149)^2}{16} \Rightarrow 1387.56$$

$$SST = \sum y_{ij}(k)^2 - C.F = (10)^2 + (9)^2 + \dots + (8)^2 - 1387.56 = 25.44$$

$$SSr = \frac{\sum y_{i.}^2}{r} - c.f = \frac{(36)^2 + (40)^2 + (33)^2 + (40)^2}{4} - 1387.56 = 8.69$$

$$SSc = \frac{\sum y_{.j}^2}{r} - c.f = \frac{(37)^2 + (37)^2 + (40)^2 + (35)^2}{4} - 1387.56 = 3.19$$

$$SSt = \frac{\sum y(k)^2}{r} - c.f = \frac{(40)^2 + (38)^2 + (35)^2 + (36)^2}{4} - 1387.56 = 3.69$$

$$SSe = SST - SSr - SSc - SSt = 25.44 - 8.69 - 3.19 - 3.69 = 9.87$$

$$MSr = \frac{SSr}{d.fr} = \frac{8.69}{3} = 2.89$$

$$MSC = \frac{SSc}{d.fc} = \frac{3.19}{3} = 1.06$$

$$MSt = \frac{SSt}{d.ft} = \frac{3,96}{3} = 1.23$$

$$MSe = \frac{SSe}{d.fe} = \frac{9.87}{6} = 1.64$$

$$Fr = \frac{MSr}{MSe} = \frac{2.89}{1.64} = 1.76$$

$$Fc = \frac{MSc}{MSe} = \frac{1.06}{1.64} = 0.64$$

$$Ft = \frac{MSt}{MSe} = \frac{1.23}{1.64} = 0.75$$

اذن جدول تحليل التباين يكون كالآتي:

S.O.V	d.f.	SS.	MS.	Fcal.
Total	$(r^2 - 1) = 15$	52.44		
Rows	$(r-1) = 3$	8.96	2.89	1.76
Columns	$(r-1) = 3$	3.19	1.06	0.64
Treatment	$(r-1) = 3$	3.69	1.23	0.75
Error	$(r-1)(r-2) = 6$	9.87	1.64	

تقدير التأثيرات:

$$\hat{M} = \hat{y}_{..} = \frac{y_{..}}{r^2} = 9.3$$

$$\hat{R}_3 = \hat{y}_3 - \hat{y}_{..} = 8.25 - 9.3 = -1.05$$

$$\hat{C}_3 = \hat{y}_{.3} - \hat{y}_{..} = 10 - 9.3 = 0.7$$

$$\hat{t}(1) = \hat{y}(1) - \hat{y}_{..} = 10 - 9.3 = 0.7$$

$$\hat{e}_{33} = y_{33} - \hat{y}_3 - \hat{y}_{.3} - \hat{y}(1) + 2\hat{y}_{..} = 10 - 8.25 - 10 - 10 + 2 \cdot 9.3 = 0.37$$

- معادلة النموذج الرياضي:

$$Y_{ij}(k) = m + R_i + C_j + t(k) + e_{ij}(k) \left. \begin{array}{l} i = 1, 2, 3, \dots (r) \\ j = 1, 2, 3, \dots (c) \\ k = 1, 2, \dots (t) \\ r = c = t \end{array} \right\}$$

اسئلة عن L.S.D

س1: اذا كانت لديك المعلومات التالية  $S^2_{yij}=5$  ,  $F(R)$  and  $(C)=2.5$  ,  $SST=200$  ,  $r^2=25$  .

الحل /  $R=5$  ,  $C=5$  ,  $t=5$

$$S^2_{yij} = MSe = 5$$

$$F_r = \frac{MS_r}{MSe} = 2.5 = \frac{MS_r}{5} = 12.5$$

$$F_c = \frac{MS_c}{MSe} = 2.5 = \frac{MS_c}{5} = 12.5$$

S.O.V	d.f.	SS.	MS.	Fcal.
Total	$(r^2 - 1) = 24$	<b>200</b>		
Rows	$(r-1) = 4$	50	12.5	<b>2.5</b>
Columns	$(r-1) = 4$	50	12.5	<b>2.5</b>
Treatment	$(r-1) = 4$	40	10	2.0
Error	$(r-1)(r-2) = 12$	60	<b>5</b>	

.....

س2/ اذا كانت  $Y_{..}=600$  وعدد المعاملات (4) وزعت عشوائيا على الوحدات التجريبية وكان معامل اختلاف التجربة يساوي 20% وقيمة F للمعاملات = 2 وكان مجموع المربعات لكل من الصفوف والاعمدة 120 المطلوب ايجاد جدول تحليل التباين:  
الحل/

$$\bar{Y}_{..} = \frac{Y_{..}}{r^2} = \frac{600}{16} = 37.5$$

$$c.v\% = \frac{\sqrt{MSe}}{\bar{y}_{..}} \times 100$$

$$20 = \frac{\sqrt{MSe}}{37.5} \times 100 \dots \dots \dots \sqrt{MSe} = 7.5$$

$$MSe = 56.25$$

$$F(t) = \frac{MSt}{MSe} =$$

$$2 = \frac{MSt}{56.25} = MSt = 112.5$$

S.O.V	d.f.	SS.	MS.	Fcal.
Total	$(r^2 - 1) = 15$	915		
Rows	$(r-1) = 3$	<b>120</b>	40	0.71
Columns	$(r-1) = 3$	<b>120</b>	40	0.71
Treatment	$(r-1) = 3$	337.5	112.5	2
Error	$(r-1)(r-2) = 6$	337.5	<b>56.25</b>	

2018/12/10

محاضرة التاسعة

الكفاءة النسبية لتصميم المربع اللاتيني مقارنة بالتصميم العشوائي الكامل والقطاعات العشوائية الكاملة

**Relative Efficiency for L.S.D compared with C.R.D&R.B.C.D**

1- يمكن توضيح الكفاءة النسبية R.E% لتصميم المربع اللاتيني مقارنة بالتصميم العشوائي الكامل كما يلي:

$$R.E\% = \frac{MSr + MSc + (r - 1)Mse}{(r + 1)Mse} \times 100$$

مثال/ لديك البيانات التالية

S.O.V	d.f	S.S	M.S	F cal.
Total	24	200	.....	
Rous	4	50	12.5	2.5
Columns	4	60	15	3.0
treat.	4	30	7.5	1.5
Error	12	60	5	

واراد الباحث معرفة الكفاءة النسبية للتصميم المستخدم مقارنة بالتصميم العشوائي الكامل؟

$$R.E\% = \frac{MSr + MSc + (r - 1)Mse}{(r + 1)Mse} \times 100$$

$$R.E\% = \frac{12.5 + 12.5 + (5 - 1)(5)}{(5 + 1)(5)} \times 100$$

$$= 150\%$$

يعني ان كفاءة تصميم المربع اللاتيني تعادل 150 % من كفاءة التصميم العشوائي الكامل أي ان في CRD نحتاج الى زيادة القطع التجريبية بمقدار 50 % مما يزيد من تكاليف التجربة  
2- مقارنة L.S.D مع R.B.C.D: هنالك حالتين:

أ- في حالة افتراض ان الصفوف هي القطاعات: نستخدم المعادلة التالية

$$R.E\% = \frac{MSc + (r - 1)Mse}{rMse} \times 100$$

من بيانات نفس السؤال السابق

$$R.E\% = \frac{15 + (5 - 1)5}{(5)(5)} \times 100 = 140\%$$

ب- بافتراض ان الاعمدة هي القطاعات نستخدم المعادلة التالية:

$$R.E\% = \frac{MSr + (r - 1)Mse}{rMse} \times 100$$



$$R.E\% = \frac{12.5 + (4)(5)}{(5)(5)} \times 100 = 130\%$$

### البيانات المفقودة وكيفية تقديرها في تصميم L.S.D Missing Valluse

لكي نحسب قيمة المشاهدة المفقودة الخاصة بالوحدة التجريبية التي اخذت المعاملة k وموجودة في الصف j والعمود i نطبق المعادلة التالية:

$$y_{ij}(k) = \frac{r(y_{i.} + y_{.j} + y(k) - 2y_{..})}{(r-1)(r-2)}$$

حيث ان:

$Y_{ij}(k)$  = القيمة المقدرة للمشاهدة المفقودة.

$y_{i.}$  = مجموع الصف التي فيه المشاهدة المفقودة.

$y_{.j}$  = مجموع العمود التي فيه المشاهدة المفقودة.

$y(k)$  = مجموع المعاملة التي فيه المشاهدة المفقودة.

$y_{..}$  = المجموع الكلي للملاحظات الموجودة.

	C1	C2	C3	Yi.	Y(k)
r1	(A) 10	(B) 9	(C) 9	28	<del>17</del> 41
r2	(B) 9	(C) 11	(A) 24.....	<del>20</del> 44	28
r3	(C) 7	(A) 7	(B) 10	24	27
Y.j	26	27	<del>19</del> 43	<del>72</del> 96	

قبل التحليل نقوم بتقدير قيمة المشاهدة المفقودة  $y_{13}$  بالمعادلة

$$y_{ij} = \frac{3(20 + 19 + 17) - 2(72)}{(3-1)(3-2)} = 24$$

وبعد ذلك ندخل القيمة المقدرة في مكانها في الجدول السابق ثم نجري التعديلات قبل اجراء التحليل الاحصائي.

نقوم بحساب معامل التصحيح

$$c.f = \frac{y_{..}^2}{r^2} = \frac{(96)^2}{9} = 1024$$

حساب مجموع المربعات الكلية:

$$SST = \sum y_{ij}^2 - c.f = 10^2 + 6^2 + \dots + 10^2 - 1024 = 214$$

حساب مجموع مربعات الصفوف:

$$SSr = \frac{\sum y_i^2}{r} - c.f = \frac{(28)^2 + (44)^2 + (24)^2}{3} - 1024 = 74.67$$

حساب مجموع مربعات الأعمدة:

$$SSc = \frac{\sum y.j^2}{r} - c.f = \frac{(26)^2 + (27)^2 + (43)^2}{3} - 1024 = 60.67$$

حساب مجموع مربعات المعاملات

$$SSr = \frac{\sum y(k)^2}{r} - c.f = \frac{(41)^2 + (28)^2 + (27)^2}{3} - 1024 = 40.67$$

حساب مجموع مربعات الخطأ العشوائي:

$$SSE = SST - SSr - SSc - SSt = 214 - 74.67 - 60.67 - 40.67 = 37.99$$

اذن جدول تحليل التباين يكون كالآتي:

S.O.V	d.f.	SS.	MS.	Fcal.
Total	$r^2 - 1 - 1 = 9 - 1 - 1 = 7$	214	.....	
Rous	$r - 1 \quad 3 - 1 = 2$	74.67	37.34	0.98
Columns	$c - 1 \quad 3 - 1 = 2$	60.67	30.34	0.80
Treatment	$t - 1 \quad 3 - 1 = 2$	40.67	20.34	0.54
Error	$(r - 1)(r - 2) - 1 = 1$	37.99	37.99	

يجب طرح درجة حرية واحدة في كل من درجات الحرية الخطأ ودرجات الحرية الكلية عن كل مشاهدة مفقودة ثم تقديرها . وذلك لان القيمة المقدرة لا يمكن اعتبارها حرة.

2018/12/17

محاضرة العاشرة

### التجارب العاملية Factorial Experiments

س/ طبقت تجربة عاملية في C.R.D بعاملين A,B العامل A بمستويين والعامل B بثلاث مستويات (2x3) وكررت التجربة 4 مرات وسجلت البيانات التالية:

المعاملات العاملية	المكررات				yij	ýij
a1b1	2	2	2	4	10	2.5
a1b2	3	2	3	2	10	2.5
a1b3	10	5	6	9	30	7.5
a2b1	6	6	8	10	30	7.5
a2b2	5	5	5	5	20	5.0
a2b3	4	6	6	4	20	5.0
					Y...=120	Ý...=5

المطلوب/ أ- جدول تحليل التباين.

ب- معادلة النموذج الرياضي.

ج- منحنى التداخل.

الحل/أ. نعمل جدول ذو اتجاهين AB ينظم فيه مجاميع المعاملات العاملية المسجلة

A \ B	b1	b2	b3	Yi.
a1	10	10	30	50
a2	30	20	20	70
y.j	40	30	50	y...=120

$$c.f = \frac{y...^2}{abr} = \frac{(120)^2}{2 \times 3 \times 4} = \frac{14400}{24} = 600$$

$$SST = \sum yijk^2 - c.f = 2^2 + 2^2 + \dots + 4^2 - 600 = 736 - 600 = 136$$

$$SSt = \frac{\sum yij^2}{r} - c.f = \frac{(10)^2 + (10)^2 + (30)^2 + (30)^2 + (20)^2 + (20)^2}{4} - 600 = 700 - 600 = 100$$

$$SSA = \frac{\sum yi.^2}{br} - c.f = \frac{(50)^2 + (70)^2}{3 \times 4} - 600 = 616.7 - 600 = 16.7$$

$$SSB = \frac{\sum y.j^2}{ar} - c.f = \frac{(40)^2 + (30)^2 + (50)^2}{2 \times 4} - 600 = 625 - 600 = 25$$

$$SSAB=SS_t-SSA-SSB= 100-16.7-25= 58.3$$

$$SSe= SST-SS_t = 136-100 = 36$$

اذن جدول تحليل التباين يكون كالآتي:

S.O.V	d.f.	SS.	MS.	Fcal.
Total	abr-1= 23	136		
Treatment	ab	100	20	10
A	a-1 =1	16.7	16.7	8.35
B	b-1=2	25	12.5	6.25
AB	(a-1)(b-1)=2	58.3	29.17	14.59
Error	Ab(r-1)=18	36	2	

ب. معادلة النموذج الرياضي:

$$Y_{ijk} = m + A_i + B_j + (AB)_{ij} + e_{ijk} \left\{ \begin{array}{l} i= 1,2,3 \dots (a) \\ j= 1,2,3 \dots (b) \\ k=1,2 \dots (r) \end{array} \right.$$

حيث ان :

$Y_{ijk}$  = قيمة المشاهدة بالوحدة التجريبية k اخذت مستوى i من العامل a ومستوى j من العامل b

$M$  = المتوسط العام للتجربة.

$A_i$  = قيمة تأثير المستوى i من العامل A

$B_j$  = قيمة تأثير المستوى j من العامل B

$(AB)_{ij}$  = التداخل او التأثير المشترك بين المستوى i من العامل a ومستوى j من العامل b

$e_{ijk}$  = قيمة الخطأ العشوائي والخاص بالوحدة التجريبية

ج. رسم منحنى التداخل:

