المحاضرة الاولى تصميم وتحليل تجارب زراعية 2019/10/1

مقاييس التمركز والتوسط :

1- الوسط الحسابي: The Arithmetic Mean

وهو القيمة الناتجة من قسمة مجموع تلك القيم على عددها ويرمز لها بالرمز ỳ

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 ، yi = 3.0 الحل:

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

ب. من بيانات مبوبة :

اذا كانت yi= y1, y2, ...yn تمثل مراكز الفئات في جدول التوزيع التكراري

والتكرارات هي Fi = F1 , F2 ,......... Fn على التوالي فالوسط الحسابي يكون

$$\grave{y} = \frac{\Sigma fi\, yi}{\sum fi}$$

مثال: استخرج الوسط الحسابي لاوزان طلبةقسم 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

$$\grave{y} = \frac{\Sigma fi}{\sum fi} = \frac{7250}{100} = 72.5$$

2- الوسيط : The Medin

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

1- من بينات غير مبوبة:

اذا كان لدينا n من القيم لمشاهدات $y1,y2,\ldots\ldots\ldots,yn$ ورتبت ترتيبا تصاعديا اوتنازليا فاذا كان العدد فردي فان الوسيط يحسب $(n+1)/2$. اما اذا كان العدد زوجي فالوسيط للقيمتين $n/2$,$(n/2)+1$

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

مثال: 1- اوجد الوسيط لدرجات طالب في خمسة امتحانات بدرس الاحصاء اذا كانت الدرجات 84 ، 87 ، 76 ، 82 ، 80

الحل: نرتب الدرجات تصاعديا: 87 ، 84 ، 82 ، 80 ، 76 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 =yi

الحل:نرتب ترتيبا تصاعديا 12 ، 9 ،8، 7 ، 5 ، 4 ، 3 ، 2 =yi

بما ان العدد زوجي اذن الوسيط هو

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

$$M\bar{e} = \frac{Y4+Y5}{2} = \frac{5+7}{2} = 6$$

2- من بيانات مبوبة

اذا كانت $yi= y1, y2, \ldots\ldots.yn$ تمثل مراكز الفئات في جدول التوزيع التكراري والتكررات هي $Fi = F1 , F2 ,\ldots\ldots\ldots Fn$ على التوالي فالوسيط يكون

$$M_{e} = L_1 + \left(\frac{(\sum fi/2) - Fi}{fi} \right) w$$

حيث ان

L_1 = الحد الادنى الحقيقي لفئة الوسيط

Σfi = مجموع التكرارات

Fi = التكرار التجمعي عند بداية فئة الوسيط

fi = 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
	Σfi 100	اقل من 110	100

فئة الوسيط

2- نوجد ترتيب الوسيط : قيمة الوسيط هو طول الذي ترتيبه 50 بعد ان رتبنا القيم تصاعديا او تنازليا = $\frac{\Sigma fi}{2} = \frac{100}{2} = 50$

من جدول التوزيع التكراري التجمعي التصاعدي نلاحظ ان 50 واقعة بين الرقمين 16 و54

3- نوجد فئة الوسيط اذن فئة الوسيط هي

70.5 60.5

54 16

الحد الادنى الحقيقي لفئة الوسيط $L_1 = 60.5$

التكرار التجمعي عند بداية فئة الوسيط $Fi = 16$

التكرار التجمعي عند نهاية فئة الوسيط $Fi = 54$

تكرار فئة الوسيط $fi = 54-16 = 38$

طول فئة الوسيط $w = \overset{60}{\cancel{70}}.5-60.5 = 10$

4- تطبيق القانون

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

$$= 60.5 + \left(\frac{50-16}{38}\right) 10 = 69.45$$

4- المنوال: The Mode

وهي القيمة الاكثر تكرارا بين قيم المتغير

أ- من بيانات غير مبوبة: اذا كانت $yi= y1, y2, ...yn$ فان المنوال لهذه البيانات هو الاكثر تكرارا من المشاهدات ويرمز لها بـ Mo وقد يكون هنالك منوال واحد يسمى وحيد القمة اومنوالين ذو قمتين وقد يكون لها اكثر من منوالين او قد لايوجد منوال لها.

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

ب) 48.5 ، 49.5 ، 50.3 ، 48.7 ، 51.6

الحل: أ) المفردة 5 هي الاكثر تكرارا فهي المنوال $Mo=5$

ب) لايوجد منوال

ب- من بيانات مبوبة

اذا كانت $yi= y1, y2, ...yn$ تمثل مراكز الفئات في جدول التوزيع التكراري والتكررات هي $Fi = F1 , F2 ,.........Fn$ على التوالي فالمنوال يكون

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

حيث ان

فئة المنوال هي التي تمتلك اكبر التكررات 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

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

فئة المنوال هي 61-70 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. المدىThe Range
2. الانحراف المتوسط M.D The mean Devition
3. التباين Varionce ورمزه S^2 للمجتمعات الصغيرة و σ^2 للمجتمعات الكبيرة

المدى: هو الفرق بين اعلى قيمة وادنى قيمةويرمز له بالرمزR :

مثال / اوجد المدى للقيم المطلقة__13 , 11 , 9 , 5 , 2 = Yi

Range = 13 − 2 = 11

التباين :

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

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

$= 20$

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 9 , 8 , 6 , 5 . 7

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

اولا نجد الوسط الحسابي

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

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

من بيانات مبوبة:

$$M.D = \frac{\sum fi\left|Yi - \dot{Y}\right|}{\sum fi}$$

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

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

محاضرة ثانية　　　　التصميم العشوائي الكاملCRD　　　　2019/10/ 8

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

ti	r					yi.	ýi.
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..	ý..
						91	4.55

المطلوب:

1. جدول تحليل التباين.
2. معادلة النموذج الرياضي للتجربة.
3. تقدير التاثيرات التالية :أ- تاثير المتوسط العام.

ب- تاثير المعاملة الثانية $\hat{t}_2$.

ج- تاثير الخطا التجريبي للمشاهدة $\hat{e}_{35}$.

4. معامل اختلاف التجربة.
5. اختبار الفرضيات (تفسير النتائج).

<u>الحل/</u> 1- جدول تحليل التباين نقوم

نقوم بحساب معامل التصحيح

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

حساب مجموع المربعات الكلية:

$$SST = \Sigma yij2 - c.f = 4^2 + 3^2 + \ldots\ldots\ldots + 3^2 - 414.05 = 34.95.$$

حساب مجموع مربعات المعاملات:

$$SSt = \frac{\Sigma yij2}{r} - c.f = \frac{(20)^2 + (22)^2 + (31)^2 + (18)^2}{5} - 414.05 = 19.75$$

حساب مجموع مربعات الخطا العشوائي:

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

نقوم بحساب متوسط المربعات للمعاملات

$$MSt = \frac{SSt}{} \quad \frac{19.75}{} = 6.58$$

$$d.f = 3$$

نقوم بحساب متوسط المربعات للخطا:

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

حساب قيمة F المحسوبة:

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

اذن جدول تحليل التباين يكون كالاتي:

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:

$$Yij = m + ti + eij \quad \left.\begin{matrix} i= 1,2,3,4 \ (t) \\ j=1,2,3,4,5 \ (r) \end{matrix}\right.$$

3− تقدير التاثيرات:

أ− تاثير المتوسط العام:

$$M\hat{}=\acute{y}.. = \frac{Y..}{tr} = \frac{91}{20} = 4.55$$

ب− تاثير المعاملة الثانية $\hat{t}_{2.}$

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

ج− تاثير الخطا التجريبي للمشاهدة $\hat{e}_{35}$

$$\hat{e}_{35} = yij - \acute{y}i. = y35 - \acute{y}3 = 7-6.2= 0.8$$

ان قيمة المشاهدة تساوي مجموع التاثيرات المتعلقة بهذه المشاهدة فمثلا المشاهدة الخامسة التابعة للمعاملة الثالثة اذا طبقت حسب النموذج الرياضي سنجد تساوي الطرفين .

$$Yij = m + ti + eij \quad \left.\begin{matrix} i= 1,....,4 \ (t) \\ j=1,........,5 \ (r) \end{matrix}\right.$$

نجد التاثيرات:

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

$$\hat{t}_{3.} = 6.2-4.55 = 1.65$$

$$\hat{e}_{35}. = y35 - \acute{y}3 = 7-6.2= 0.8$$

$7 = 4.55 + 1.65 + 0.8$

$7 = 7$

4- معامل اختلاف التجربة

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

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 $Ho = M1 = M2$
2. الفرضية البديلة : وهو وجود فروقات معنوية $H1 = M \neq M2$

اذن نرفض فرضية العدم ونقبل الفرضية البديلة.

تقدير مكونات التباين

قوانين مهمة تكون مفاتيح للاسئلة الغير مباشرة ص 50 في الكتاب

1. التباين المتوقع للخطا

$\pounds e^2 = MSe$

2. تباين تاثير المعاملات

$$\pounds^2 t = \frac{MStMSe}{r}$$

3. تباين أي مشاهدة

$S^2 yij = MSe$

4. الانحراف القياسي او الخطا القياسي لاي مشاهدة

$Syij = \sqrt{S2yij} = MSe$

5. تباين متوسط أي معاملة

$$S^2 \acute{y}i. = \frac{MSe}{r}$$

6. الانحراف القياسي لمتوسط أي معاملة

$$S\acute{y}i. = \sqrt{\frac{MSe}{r}}$$

7. تباين الفرق بين متوسطي أي معاملتين

$$S^2(\acute{y}i. - \acute{y}2.) = \frac{2MSe}{r}$$

8. الانحراف القياسي بين متوسطي أي معاملتين

$$S(\acute{y}i. - \acute{y}2.) = \sqrt{\frac{2MSe}{r}}$$

9. معامل اختلاف التجربة

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

10. معامل تصحيح التجربة

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

11. تاثير المتوسط العام

$$M\hat{} = \acute{y}.. = \frac{Y..}{tr}$$

12. تاثير المعاملة i: $\hat{t}_{i.} = \bar{y}_{i.} - \bar{y}_{..}$

13. تاثير الخطا التجريبي للمشاهدات $\hat{e}_{ij} = y_{ij} - \bar{y}_{i.}$

قوانين تصميم CRD:

1. النموذج الرياضي:

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

حيث إن :

yij = قيمة أي المشاهدة في التجربة .

µ = المتوسط العام للصفة.

ti= تاثير المعاملة i عن المتوسط العام.

eij = الخطا العشوائي المرافق لكل مشاهدة

2. معامل التصحيح:Corrction factor

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

3. مجموع الانحرافات الكلية SST

$$SST = \sum Yij2 - c.f$$

4. مجموع مربعات المعاملات SSt

$$SSt = \frac{\Sigma yij2}{R} - c.f$$

5. مجموع مربعات الخطا التجريبي SSe

$$SSe = SST - SSt$$

6. متوسط المعاملات MSt

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

7. متوسط الخطا MSe

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

8. درجات الحرية للكل (tr-1) .

9. درجات الحرية للمعاملات (t-1) .

10. درجات الحرية للخطا t(r-1)

مسائل على تصميم CRD:-

س/1 أكمل جدول تحليل التباين التالي اذا علمت ان $4 = \sigma e^2$ وكانت التجربة 5 معاملات

على تباين تأثير المعاملة الثالثة =2 وكانت F المحسوبة =4. المطلوب اكمال الجدول

الحل: من السؤال قيمة تباين الخطأ التجريبي =4 أي ان $\sigma e^2 = Mse = 4$

$Fcal. = 4$

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

ـ ان المعاملات 5 نجد المكررات من القانون الآتي

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

اذن الجدول يصبح كالآتي

S.O.V	d.f.	SS.	MS.	Fcal.
Total	tr−1 =29	164	———	
Treatment	t−1 =4	64	16	4
Error	t(r−1) =25	100	4	

س/2 في تصميم عشوائي كامل لديك المعلومات التالية $d.f(T) = 11$ ، $S\bar{y}. = 3$.

$Y1. = 10$, $Y2. = 12$, $Y3. = 18$, $Y4. = 15$

$$S\bar{y}. = \sqrt{\frac{MSe}{r}} \Rightarrow 3 = \sqrt{\frac{MSe}{3}} \Rightarrow 9 = \frac{MSe}{3} \Rightarrow MSe = 27$$

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

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

$$SSe = SST - SSt \Rightarrow SST = SSe + SSt$$

$$216 + 12.25 = 228.25$$

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

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

اذن الجدول يكون

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

س3/ اذا علمت ان معامل اختلاف C.V%= 10 و 20 =..ý ،$\hat{M}$= ، t=4 ، r=5 ،
Fcal.= 3 اكمل جدول تحليل التباين:

$\hat{M}$ =ý..= 20

$$C.V\% = \frac{\sqrt{MSe}}{\acute{y}..} x100$$

$$10 = \frac{\sqrt{MSe}}{20} x100 \Rightarrow \sqrt{MSe} = \frac{200}{100} = 2$$

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 دنتDunnetts 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

$$S(\acute{y}i. - \acute{y}2.) = \sqrt{\frac{2MSe}{r}}$$

$$S(\acute{y}i. - \acute{y}2.) = \sqrt{\frac{2\times 7.75}{4}} = 1.97$$

2- نستخرج قيمة t من جداولDunnetts (بمعرفة عدد متوسطات المعاملات ومستوى المعنوية المطلوب واتجاه المقارنة) جدول3 في الكتاب وكانت لهذا السؤال

t for Dunnetts = 2.72

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

D = 1.97 x 2.72 = 5.36

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

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 Singnificant Differences Test

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

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

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

ب- نستخرج قيمة t الجدولية من جدول في نهاية الكتاب عند درجة حرية للخطا 12 ومستوى معنوية (0.05) $t = 2.179$

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:

$$\left.\begin{array}{ll} t1-t2 = 6.5 - 9.0 = -2.5 & \text{N.S} \\ t1-t3 = 6.5-10.0 = -3.5 & \text{N.S} \\ t1-t4 = 6.5-20.0 = -14.5 & * \\ t2-t3 = 9.0-10.0 = -1 & \text{N.S} \\ t2-t4 = 9.0-20.0 = -11 & * \\ t3-t4 = 10.0-20.0 = -10 & * \end{array}\right\} 4.29$$

3. اختبار دنكن Duncans Multiple Rang Test

سوف نطبق خطوات هذا الاختبار على نفس السؤال السابق وكالاتي:

أ- حساب قيمة الخطا 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 ودرجات الحرية للخطا وعدد المتوسطات الداخلة في المقارنة

SSR = 3.08   3.23   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 x 1.39   3.23 x 1.39   3.33 x 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 نبدا من الاكبر

بالطريقة التالية:

ti	ýi.	L.S.R	الاصغر ýi. -6.5	فالاكبر ýi.-9	فالاكبر ýi.-10
الاكبر	20	4.63	13.5 *	11 *	10 *
فالاصغر	10	4.49	3.5 N.S	1 N.S	....
فالاصغر	9	4.28	2.5 N.S	....	....

يعبر عن النتيجة كالاتي:

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 yij					Yi.	$\sum ri$
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..=134.8	$\sum ri$=15

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

$$SST=\sum yij^2-C.F$$

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

$$sst=\sum\frac{yi.^2}{ri}-C.F$$

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

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

$$SSe=SST-sst$$

$$=17.878-10.306=7.572$$

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 اذن لم تكن هنالك فروقات معنوية بين المعاملات عند مستوى احتمال 0.05 .

معادلة النموذج الرياضي

$$yij = \mu + ti + eij \Big\}_{j=1\dots\sum ri(15)}^{i=1\cdots t(5)}$$

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 الوزنyij					Yi.	$\sum ri$
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	$\sum ri=18$

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

$$SST = \sum yij^2 - C.F$$

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

$$sst = \sum \frac{yi.^2}{ri} - C.F$$

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

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

$$SSe = SST - sst$$

$$=91.78-60.56=31.22$$

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 نهنالك فروقات معنوية بين المعاملات عند مستوى احتمال 0.05 .

معادلة النموذج الرياضي

$$yij = \mu + ti + eij \begin{cases} i=1\cdots t(5) \\ j=1\ldots \sum ri(18) \end{cases}$$

Rondomzed Complete Block Desing

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.	ýi.
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..	ý..
ý.j	4.75	4.0	4.5	4.25	4.0	86	4.3

المطلوب:

1. جدول تحليل التباين.
2. تقدير التاثيرات التالية $\hat{M}$ ، $\hat{t4}$ ، $\hat{R.2}$ ، $\hat{e22}$
3. معادلة النموذج الرياضي للتجربة.
4. معامل اختلاف التجربة.

<u>الحل/</u> 1- جدول تحليل التباين نقوم بحساب معامل التصحيح

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

حساب مجموع المربعات الكلية:

$$SST = \Sigma yij2 - c.f = 4^2 + 3^2 + \dots\dots + 5^2 - 369.8 = 24.2$$

حساب مجموع مربعات المعاملات:

$$SSt = \frac{\sum yi.2}{r} - c.f = \frac{(17)^2 + (21)^2 + (22)^2 + (18)^2}{5} - 369.8 = 8.2$$

حساب مجموع مربعات القطاعات:

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

حساب مجموع مربعات الخطا العشوائي:

$$SSe = SST - SSt - SSr = 24.2 - 8.2 - 1.7 = 14.3$$

نقوم بحساب متوسط المربعات للقطاعات

$$MSr = \frac{SSr}{d.fr} = \frac{1.7}{4} = 0.425$$

نقوم بحساب متوسط المربعات للمعاملات

$$MSt = \frac{SSt}{d.ft} = \frac{8.2}{3} = 2.73$$

نقوم بحساب متوسط المربعات للخطا

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

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 كالاتي:

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 التاثيرات:

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

$\hat{t}4 = \acute{y}4. - \acute{y}.. = 5.2 - 4.3 = 0.9$

$\hat{R}.2 = \acute{y}.2 - \acute{y}.. = 4-4.3 = -0.3$

$\hat{e}22 = y22 - \acute{y}2. - \acute{y}.2 + \acute{y}.. = 4-4.2-4+4.3 = 0.1$

3- معادلة النموذج الرياضي:

$$Yij = m + ti + Rj + eij \quad \begin{cases} i = 1,2,3,4\ (t) \\ j = 1,2,3,4,5(r) \end{cases}$$

س/ اثبت ان المشاهدة الثانية للمعاملة الثانية تساويe22 = 4

$\hat{t}2 = \acute{y}2. - \acute{y}.. = 4.2 - 4.3 = -0.1$

$Yij = m + ti + Rj + eij$

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

$4=4$

س1: لديك معادلة النموذج الرياضي التالية :

$yij = \mu + ti + Rj + eij \}_{j=1\cdots 8}^{i=1\cdots 5}$ و F cal. For Blocks =2 و $\sigma^2 t = 10$ و $\sigma^2 e = 3$,

ANOVA Table

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

$\sigma^2 e = 3 = MSE$

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

....

س2:في تصميم R.B.C.D كانت لديك المعلومات التالية عدد المعاملات =3 وعدد القطاعات 7 ومجموع المربعات الكلية 240 =SST 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	**240**		
Blocks	6	72	12	**3**
treatments	2	120	60	15
Error	12	48	4	

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

نادي علوم اغذية
تحليل تجارب

١٢٨

محاضرة السادسة 2013/11/26

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 تكرارمن CRD يعطي نفس المعلومات الماخوذة من 100 مكرر او قطاع باستخدام RBCD . CB

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

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

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

$$yij = \frac{tyi. + ry.j - y..}{(t-1)(r-1)}$$

حيث ان:

yij = القيمة المقدرة للمشاهدة المفقودة.

t = عدد معاملات التجربة.

r = عدد قطاعات التجربة.

y.. = المجموع الكلي للمشاهدات الموجودة.

Ti	R				yi.
t1	8	6	…6.83	9	23 ⇨ 29.83
t2	7	7	5	8	27
t3	6	4	6	6	22
y.j	21	17	~~11~~ 17.83	23	
					y..=72
					78.83

قبل التحليل نقوم بتقدير قيمة المشاهدة المفقودة y13 بالمعادلة

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

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:

$$SST = \Sigma yij2 - c.f = 8^2 + 6^2 + \dots\dots + 6^2 - 517.85 = 20.8$$

حساب مجموع مربعات المعاملات:

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

حساب مجموع مربعات القطاعات:

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

حساب مجموع مربعات الخطا العشوائي:

$$SSe = SST - SSt - SSr = 20.8 - 7.78 - 7.88 = 5.14$$

اذن جدول تحليل التباين يكون كالاتي:

S.O.V	d.f.	SS.	MS.	Fcal.
Total	tr−1−1 =11−1=10	20.8	....	
Block	r−1 4−1 = 3	7.78	2.59	2.519
Treatment	t−1 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 الخطا ودرجات الحرية الكلية عن كل مشاهدة مفقودة ثم تقديرها . وذلك لان القيمة المقدرة لايمكن اعتبارها حرة.

المحاضرة السابعة **2013/12/3**

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

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

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

	C1	C2	C3	C4	Yi.	Ýi.	Y(k)	Ý(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..	Ý..
Ý.j	9.25	9.25	10	8.75			149	9.3

r=4

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

$$SST = \sum yij(k)^2 - C.F = = (10)^2 + (9)^2 .... + (8)^2 - 1387.56 = 25.44$$

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

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

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

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 كالاتي:

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 التاثيرات:

$$\hat{M} = \acute{y}.. = \frac{y..}{r2} = 9.3$$

$$\hat{R}3. = \acute{y}3. - \acute{y}.. = 8.25-9.3=-1.05$$

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

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

$$\hat{e}33 = y33(1) - \acute{y}3. - \acute{y}.3 - \acute{y}(1) + 2\,\acute{y}.. = 10-8.25-10-10+2*9.3=0.37$$

– معادلة النموذج الرياضي:

$$Yij(k) = m + Ri + Cj + t(k) + eij(k) \left.\begin{matrix} i= 1,2,3.... (r) \\ j= 1,2,3 ... (c) \end{matrix}\right\}$$

k=1.2.........(t)

r=c=t

اسئلة عن L.S.D

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

الحل/ R=5 , C=5 , t=5

S^2yij= MSe=5

$$Fr = \frac{MSr}{MSe} = 2.5 = \frac{MSr}{5} = 12.5$$

$$Fc = \frac{MSc}{MSe} = 2.5 = \frac{MSc}{5} = 12.5$$

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

....

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/

$$\acute{Y}.. = \frac{Y..}{r^2} = \frac{600}{16} = 37.5$$

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

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

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	**120**	40	0.71
Columns	$(r-1)$ =3	**120**	40	0.71
Treatment	$(r-1)$ = 3	337.5	112.5	2
Error	$(r-1)(r-2)$ =6	337.5	**56.25**	

محاضرة الثامنة **2013/12/10**

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؟

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

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

15

=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 Missing Valluse L.S.D

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

$$yij(k) = \frac{r(yi. + y.j + y(k) - 2y..}{(r-1)(r-2)}$$

حيث ان:

Yij(k) = القيمة المقدرة للمشاهدة المفقودة.

yi.= مجموع الصف التي فيه المشاهدة المفقودة

y.j = مجموع العمود التي فيه المشاهدة المفقودة.

y(k)= مجموعالمعاملة التي فيه المشاهدة المفقودة

y.. = المجموع الكلي للمشاهدات الموجودة.

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

قبل التحليل نقوم بتقدير قيمة المشاهدة المفقودة y13 بالمعادلة

$$yij = \frac{3(20+19+17)-2(72).}{(3-1)(3-2)} = \cancel{24}\ 12$$

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:

$$SST = \Sigma yij2 - c.f = 10^2 + 6^2 + \dots\dots + 10^2 - 1024 = 214$$

حساب مجموع مربعات الصفوف:

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

حساب مجموع مربعات الاعمدة:

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

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 الخطا العشوائي:

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

اذن جدول تحليل التباين يكون كالاتي:

S.O.V	d.f.	SS.	MS.	Fcal.
Total	$r^2-1-1 = 9-1-1 = 7$	214	....	
Rous	r−1 3−1 = 2	74.67	37.34	0.98
Columns	c−1 3−1 =2	60.67	30.34	0.80
Treatment	t−1 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 الخطا ودرجات الحرية الكلية عن كل مشاهدة مفقودة ثم تقديرها . وذلك لان القيمة المقدرة لايمكن اعتبارها حرة.

محاضرة التاسعة 2013/12/17

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

$$c.f = \frac{y...^2}{abr} = \frac{(120)^2}{2\times3\times4} = \frac{14400}{24} = 600$$

$$SST = \Sigma yijk2 - c.f = 2^2 + 2^2 + \dots\dots + 4^2 - 600 = 736 - 600 = 136$$

$$SSt = \frac{\sum yij2}{r} - c.f = \frac{(10)^2+(10)^2+(30)^2+(30)^2+(20)^2+(20)^2}{4} - 600 = 700 - 600 = 100$$

$$SSA = \frac{\sum yi.2}{br} - c.f = \frac{(50)^2+(70)^2}{3\times4} - 600 = 616.7 - 600 = 16.7$$

$$SSB = \frac{\sum y.j2}{ar} - c.f = \frac{(40)^2+(30)^2+(50)^2}{2\times4} - 600 = 625 - 600 = 25$$

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

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

اذن جدول تحليل التباين يكون كالاتي:

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:

$$Y_{ijk} = m + A_i + B_j + (AB)_{ij} + e_{ijk} \quad \begin{cases} i = 1,2,3\ldots.(a) \\ j = 1,2,3\ldots(b) \\ k = 1.2\ldots\ldots.(r) \end{cases}$$

حيث ان :

Yijk= قيمة المشاهدة بالوحدة التجريبية k اخذت مستوىi من العامل a ومستوىj من العاملb

M= المتوسط العام للتجربة.

Ai= قيمة تاثير المستوى i من العامل A

Bj= قيمة تاثير المستوى j من العامل B

(AB)ij = التداخل او التاثير المشترك بين المستوى i من العامل a ومستوىj من العاملb

eijk= قيمة الخطا العشوائي والخاص بالوحدة التجريبية

ج. رسم منحنى التداخل: