امثلة محلولة :

مثال على تصميم CRD :-

اقيمت تجربة مختبرية لمعرفة تأثير ثلاث انواع من الاوساط الزراعية رمز لها بالرمز A هي بتموس - بيرلايت - J 7 بالاضافة الى معاملة المقارنة تربة فقط على طول الشتلات (سم) لثلاث اصناف من نبات الطماطة رمز لها بالحرف V ، كررت كل معاملة ثلاث مرات ، وخلال البحث تم الحصول على البيانات التالية :

المعاملة	R1	R2	R3
A0V1	7	7	18
A1V1	22	20	15
A2V1	18	18	17
A3V1	9	9	8
A0V2	14	14	16
A1V2	20	20	21
A2V2	15	12	12
A3V2	20	20	22
A0V3	19	20	19
A1V3	12	8	20
A2V3	22	20	25
A3V3	15	12	10

المطلوب تحليل البيانات احصائياً واستخراج جدول تحليل التباين وتحديد الاختلافات الاحصائية بين متوسطات المعاملات للعوامل المفردة وللتداخلات باستخدام اختباري المقارنة L.S.D وDuncan ، اذا علمت ان :

قيمة F الجدولية :

للعامل A = 2.78 4.22 على مستوى 0.05 و 0.01 على التوالي

للعامل V = 3.01 4.72 على مستوى 0.05 و 0.01 على التوالي

للتداخل بين A وV = 2.51 3.67 على مستوى 0.05 و 0.01 على التوالي

قيمة t الجدولية على مستوى 0.05 = 2.064

قيم SSR كما يلي :

3.31 = SSR7 3.28 = SSR6 3.22 = SSR5 3.15 = SSR4 3.07 = SSR3 2.92 = SSR2
3.41 = SSR12 3.395 = SSR11 3.38 = SSR10 3.37 = SSR9 3.34 = SSR8

حل المثال:

$$cf = \frac{(\sum Y..)^2}{a \times b \times r}$$

CF= $(576)^2/4\times3\times3$

CF= 9216

نستخرج قيمة مجموع المربعات الكلي كما يلي:

$$Total\ ss = \sum (\text{Yijk})^2 - CF$$

TOTAL SS = $(7)^2 + (7)^2 + (18)^2 \ldots\ldots + (10)^2$ − 9216

TOTAL SS = 872

نستخرج قيمة مجموع المربعات للعامل A وكما يلي:

$$a\ ss = \frac{\sum (Yi..)^2}{b \times r} - CF$$

نستخرج قيمة مجموع المربعات للمعاملات وكما يلي:

$$a\ ss = \frac{(\text{Ya1})^2 + (\text{Ya2})^2 + (\text{Ya3})^2 + (\text{Ya4})^2}{3 \times 3} - CF$$

A ss = 98

$$b\ ss = \frac{\sum (Y.j.)^2}{a \times r} - CF$$

نستخرج قيمة مجموع المربعات للمعاملات وكما يلي:

$$b\ ss = \frac{(\text{Yv1})^2 + (\text{Yv2})^2 + (\text{Yv3})^2}{4 \times 3} - CF$$

v ss = 72.66667

$$av\ ss = \frac{(\text{Ya0v1})^2+(\text{Ya1v1})^2+\cdots(\text{Yij})^2}{r} - CF - \text{a ss} - \text{v ss}$$

av ss= 480.6667

نستخرج قيمة مجموع المربعات للخطأ التجريبي وكما يلي:

Error ss = $Total\ ss - \ av\ ss - a\ ss - v\ ss$

Error ss = 220.6667

SOV	DF	SS	MS	F CAL	
A	3	98	32.66667	3.55287	*
V	2	72.66667	36.33333	3.951662	*
AV	6	480.6667	80.11111	8.712991	**
E	24	220.6667	9.194444		
T	35	872			

الاستنتاج :

بما ان قيمة F المحسوبة للعامل A (الاوساط الزراعية) كانت اعلى من قيمة F الجدولية على مستوى معنوية 0.05 ، اذاً توجد اختلافات معنوية لذا نضع * على قيمة F المحسوبة للدلالة على وجود الاختلافات المعنوية ، وبما ان قيمة F المحسوبة للعامل V (الأصناف) كانت اعلى من قيمة F الجدولية على مستوى معنوية 0.05 ، اذاً توجد اختلافات معنوية لذا نضع * على قيمة F المحسوبة للدلالة على وجود الاختلافات المعنوية ، وبما ان قيمة F المحسوبة للتداخل بين A و V (الاوساط الزراعية والاصناف) كانت اعلى من قيمة F الجدولية على مستوى معنوية 0.05 و 0.01 ، اذاً توجد اختلافات عالية المعنوية لذا نضع ** على قيمة F المحسوبة للدلالة على وجود الاختلافات المعنوية .

نختبر المتوسطات تحت اختبار اقل معنوي

في هذا النوع من التجارب (العاملية) تكون لدينا ثلاث قيم ل L.S.D

الاولى للعامل الاول والثانية للعامل الثاني والثالثة للتداخل بين العاملين

L.S.D a $= t\propto_{(0.05)} \times \sqrt{\frac{2mse}{vxr}}$

L.S.D a= 2.064x $\sqrt{\frac{2x9.194444}{9}}$

L.S.D a=1.429409

L.S.D v $= t\propto_{(0.05)} \times \sqrt{\frac{2mse}{axr}}$

L.S.D v= 2.064x $\sqrt{\frac{2x9.194444}{12}}$

L.S.D v= 1.237904

L.S.D av $= t\propto_{(0.05)} \times \sqrt{\frac{2mse}{r}}$

L.S.D av = 2.064 x $\sqrt{\frac{2x9.194444}{3}}$

L.S.D av = 2.475809

نرتب المتوسطات للعامل A تنازلياً

17.67	A2
17.56	A1
14.89	A0
13.89	A3

نرتب المتوسطات للعامل V تنازلياً

17.17	V2
16.83	V3
14.00	V1

نرتب المتوسطات للتداخلات تنازلياً

22.33	A2V3
20.67	A3V2
20.33	A1V2
19.33	A0V3
19.00	A1V1
17.67	A2V1
14.67	A0V2
13.33	A1V3
13.00	A2V2
12.33	A3V3
10.67	A0V1
8.67	A3V1

وبالمقارنة مع قيمة L.S.D نلاحظ ان المعاملة ا اعطت اعلى متوسط والذي يمثل اعلى نسبة انبات عند الموعد 25 / 3 متفوقة وبشكل معنوي .

اما عندما نختبر المتوسطات على اختبار دنكن فيكون كما يلي :

$$L.S.R= \sqrt{\frac{MSe}{r}} \times SSR$$

$$L.S.R= \sqrt{\frac{1.8667}{4}} \times SSR$$

مثال:

في احدى التجارب الزراعية اريد دراسة تأثير كل من ميعاد الزراعة (مبكر ومتأخر) ومعدل التسميد النيتروجيني (0 ، 10 ، 20 ، 30) كغم/دونم في كمية الحاصل لأحد اصناف الخيار المزروع في البيوت البلاستيكية ونفذت التجربة وفق التصميم العشوائي الكامل وبأربع مكررات وكانت النتائج التي تم الحصول عليها كما يلي :

المعاملات	R1	R2	R3	R4	مجموع المعاملة	المتوسط
a1b1	28.6	36.8	32.7	32.6	130.7	32.675
a1b2	29.1	29.2	30.6	29.1	118	29.5
a1b3	28.4	27.4	26.0	29.3	111.1	27.775
a1b4	29.2	28.2	27.7	32.0	117.1	29.275
a2b1	30.3	32.3	31.6	30.9	125.1	31.275
a2b2	32.7	30.8	31.0	33.8	128.3	32.075
a2b3	30.3	32.7	33.0	33.9	129.9	32.475
a2b4	32.7	31.7	31.8	29.4	125.6	31.4
	241.3	249.1	244.4	251	985.8	

مثال:

نفذت تجربة حقلية لمعرفة مدى تأثير ثلاث انواع من مستخلصات الاعشاب البحرية في صفة طول الورقة لأربعة اصناف من نبات الخس وبثلاث مكررات وكانت النتائج التي تم الحصول عليها كما يلي :

المعاملات	R1	R2	R3	مجموع المعاملة	المتوسط
m1v1	25	26	25	76	25.33333
m1v2	30	30	33	93	31
m1v3	18	17	16	51	17
m1v4	33	36	35	104	34.66667
m2v1	19	25	24	68	22.66667
m2v2	18	19	19	56	18.66667
m2v3	28	28	26	82	27.33333
m2v4	25	25	24	74	24.66667
m3v1	39	40	40	119	39.66667
m3v2	39	38	35	112	37.33333
m3v3	45	45	46	136	45.33333
m3v4	41	41	42	124	41.33333
	360	370	365	1095	

تجربة حقلية عاملية RCBD بثلاث عوامل الاول صنفين من الرقي والثاني ثلاث مواعيد زراعة والثالث 4 مستويات تسميد

المعاملات	R1	R2	R3	مجموع المعاملة	المتوسط
A1B1C1	2.3	2.4	2.6		
A1B1C2	3	3.5	3.3		
A1B1C3	3.2	3.5	3.6		
A1B1C4	1.5	1.8	1.9		
A1B2C1	4	4.2	4.3		
A1B2C2	4.1	4.5	4.2		
A1B2C3	4.9	4.8	4.8		
A1B2C4	4.9	4.9	4.6		
A1B3C1	4.8	4.8	4.2		
A1B3C2	5.5	5.6	5.2		
A1B3C3	5.8	5.8	5.3		
A1B3C4	5.9	5.9	5.3		
A2B1C1	6	6	7		
A2B1C2	6.5	6.2	7.2		
A2B1C3	7.4	7.2	7.5		
A2B1C4	7.1	7.8	7.2		
A2B2C1	8.5	8	8		
A2B2C2	8.7	8.5	8.2		
A2B2C3	8.5	8.5	8.7		
A2B2C4	8.9	8.9	8.5		
A2B3C1	12.5	12	10		
A2B3C2	11.9	11.3	11		
A2B3C3	12.5	12.3	12		
A2B3C4	15.3	15.5	15		

موديل التصميم لثلاث عوامل في حالة تصميم RCBD

S.O.V	d.f	S.S	M.S	F Cal	F Tab
Block	r−1	$\frac{\sum(ri)^2}{abc}$ − c.f			
a	(a − 1)	$\frac{\sum(ai)^2}{bcr}$ − c.f			
b	(b−1)	$\frac{\sum(bi)^2}{acr}$ − c.f			
c	(c−1)	$\frac{\sum(ci)^2}{abr}$ − c.f			
a b	(a−1) (b−1)	$\frac{\sum(aibi)^2}{cr}$ − c.f−ass−bss			
ac	(a−1) (c−1)	$\frac{\sum(aici)^2}{br}$ − c.f−ass−css			
bc	(b−1) (c−1)	$\frac{\sum(bici)^2}{ar}$ − c.f−bss−css			
abc	(a−1) (b−1)(c−1)	$\frac{\sum(aibici)^2}{r}$ − c.f−ass−bss−			
error	(r−1)(abc−1)	css−abss−acss−bcss			
	او بالطرح	Tss−rss− ass−bss−css−abss−			
		acss−bcss−abcss			
Total	ABR − 1	$\sum(Yi.)^2$ − c.f			

توجد ارض زراعية تنحدر فيها نسجة التربة نفذت فيها تجربة زراعية باستخدام تصميم المربع اللاتيني لمعرفة تأثير عدد الريات (3 ، 4) رية في الاسبوع في صفة عدد البذور بالنبات لثلاث اصناف من نبات البطيخ وكانت النتائج التي تم الحصول عليها كما يلي :

C6	C5	C4	C3	C2	C1	
730	710	700	540	550	500	R1
696	666	650	585	580	560	R2
666	605	600	595	580	590	R3
890	850	800	590	595	600	R4

870	858	888	620	608	601	R5
1025	1010	1000	623	625	620	R6