

## 3. تصميم المربع اللاتيني L.S.D. Latin Square Design

- تقدير الكفاءة النسبية (RE%) لتصميم الـ LSD مقارنة بالتصاميم الأخرى.

1. الكفاءة النسبية مقارنة بالـ CRD :

$$R.E.\% = \frac{MSR + MSc + (t-1)MSe}{(t+1)MSe} \times 100$$

في مثالنا

$$R.E.\% = \frac{79.5 + 20.66 + (3)(9.0)}{(5)(9.0)} \times 100$$

$$R.E.\% = 282.445\%$$

وهذا يعني ان تصميم المربع اللاتيني اكثر كفاءة من التصميم العشوائي الكامل بما يعادل 182%

2. الكفاءة النسبية مقارنة بالـ RCBD :

أ. الكفاءة النسبية للمربع اللاتيني مقارنة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة على اعتبار ان الصفوف تمثل القطاعات

$$R.E.\% = \frac{MSc + (t-1)MSe}{t MSe} \times 100$$

$$R.E.\% = \frac{20.66 + (3)(9.0)}{4 (9.0)} \times 100$$

$$R.E.\% = 132.223\%$$

وهذا يعني ان تصميم المربع اللاتيني اكثر كفاءة من تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بما يعادل 32% عندما تكون الصفوف تمثل القطاعات

ب. الكفاءة النسبية للمربع اللاتيني مقارنة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة على اعتبار ان الاعمدة تمثل القطاعات

$$R.E.\% = \frac{MSR + (t-1)MSe}{t MSe} \times 100$$

$$R.E.\% = \frac{79.5 + (3)(9.0)}{4 (9.0)} \times 100$$

$$R.E.\% = 295.834\%$$

وهذا يعني ان تصميم المربع اللاتيني اكثر كفاءة من تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بما يعادل 195% عندما تكون الاعمدة تمثل القطاعات

### - تقدير قيمة المشاهدة المفقودة Estimation of Missing Value

يمكن تقدير قيمة المشاهدة المفقودة بتطبيق المعادلة التالية:

$$y_{rc(i)} = \frac{t (Y_{(i)} + Y_r + Y_c) - 2Y_{..}}{(t-1)(t-2)}$$

حيث ان:

$y_{(i)}$  = مجموع المشاهدات التابعة للمعاملة التي فقدت منها احدى المشاهدات

$y_r$  = مجموع مشاهدات الصف الذي فقدت منه المشاهدة

$y_c$  = مجموع مشاهدات العمود الذي فقدت منه المشاهدة

$Y_{..}$  = المجموع العام للتجربة والذي تنقصه قيمة المشاهدة المفقودة

بعد تقدير القيمة المفقودة توضع في محلها في جدول البيانات وتضاف الى المجاميع المتأثرة بالقيمة المفقودة

بعد ذلك تحلل البيانات احصائيا ونوجد جدول تحليل التباين مع انقاص درجة واحدة من درجات حرية الخطأ ودرجات الحرية الكلية.

بعد ذلك يعمل تصحيح لقيمة مجموع مربعات المعاملات  $SS_t$  بتطبيق المعادلة التالية:

$$SS_t' = SS_t - \frac{[Y_{..} - Y_r - Y_c - (t-1)Y_{(i)}]^2}{[(t-1)(t-2)]^2}$$

حيث ان :

$Y_{..}$  = المجموع العام للتجربة عدا قيمة المشاهدة المفقودة

$y_r$  = مجموع مشاهدات الصف عدا المشاهدة المفقودة التي تقع ضمنه

$y_{.c}$  = مجموع مشاهدات العمود عدا المشاهدة المفقودة التي تقع ضمنه

$y_{(i)}$  = مجموع مشاهدات المعاملة عدا قيمة المشاهدة المفقودة التابعة

**مثال:**

أجريت تجربة لمقارنة أربعة أصناف من فول الصويا بتطبيق تصميم المربع اللاتيني حجم 4 x 4 وسجلت البيانات عن كمية الحاصل وقد فقدت احدى المشاهدات المطلوب: تقدير القيمة المفقودة وتحليل البيانات احصائيا

الصفوف	الاعمدة				مجاميع الصفوف	مجاميع المعاملات
	C1	C2	C3	C4	$Y_r.$	$Y_{(i)}$
r1	t4 50.5	t3 50.2	t1 54.6	t2 —	155.3	216.2
r2	t2 49.7	t1 53	t4 53.2	t3 51.3	207.2	151.8
r3	t3 50.2	t4 52.4	t2 51.3	t1 55.3	209.2	203
r4	t1 53.3	t2 50.8	t3 51.3	t4 54.2	209.6	210.3
مجاميع الاعمدة $Y_{.c}$	203.7	206.4	210.4	160.8	781.3	

1. تقدير قيمة المشاهدة المفقودة:

$$y_{rc(i)} = \frac{t (Y_{(i)} + Y_r. + Y_{.c}) - 2Y_{..}}{(t-1)(t-2)}$$

$$y_{14(2)} = \frac{4 (151.8 + 155.3 + 160.8) - 2(781.3)}{6} = 51.5$$

2. توضع القيمة المفقودة في محلها في جدول البيانات ثم تضاف الى المجاميع المتأثرة بها

الصفوف	الاعمدة				مجاميع الصفوف	مجاميع المعاملات
	C1	C2	C3	C4	Y <sub>r</sub> .	Y <sub>(i)</sub> .
r1	t4 50.5	t3 50.2	t1 54.6	t2 51.5	206.8	216.2
r2	t2 49.7	t1 53	t4 53.2	t3 51.3	207.2	203.3
r3	t3 50.2	t4 52.4	t2 51.3	t1 55.3	209.2	203
r4	t1 53.3	t2 50.8	t3 51.3	t4 54.2	209.6	210.3
مجاميع الاعمدة Y.c	203.7	206.4	210.4	212.3	832.8	

3. تحلل البيانات احصائيا ثم ترتب نتائج جدول تحليل التباين مع انقاص درجة حرية واحدة من درجات حرية الخطأ ودرجات الحرية الكاملة

S.O.V	d.f.	S.S.	M.S.	F Cal.	F Tab.	
					5%	1%
Rows	3	1.480	0.494			
Columns	3	11.205	3.762			
Treatments	3	29.865	9.955	38.586**	5.41	12.06
Error	6-1= 5	1.290	0.258			
Total	15-1= 14	43.920				

4. تصحيح قيمة مجموع مربعات انحراف المعاملات

$$SS_t' = SS_t - \frac{[Y_{..} - Y_{r.} - Y_{.c} - (t-1)Y_{(i)}]^2}{[(t-1)(t-2)]^2}$$

$$SS_t' = 29.865 - \frac{[781.3 - 155.3 - 160.8 - (3)(151.8)]^2}{[(3)(2)]^2} = 28.679$$

S.O.V	d.f.	S.S.	M.S.	F Cal.	F Tab.	
					5%	1%
Rows	3	1.480				
Columns	3	11.205				
Treatments	3	28.679	9.560	37.055**	5.41	12.06
Error	5	1.290	0.258			
Total	14					

