



تصميم القطاعات الكاملة المعشاة

Randomized Complete Block Design (R.C.B.D)

يعتبر من اكثر التصاميم استخداماً في التجارب الحقلية بهدف التقليل من قيمة الخطأ التجريبي من خلال تقسيم الوحدات التجريبية ووضعها في قطاعات والقطاع الواحد يحتوي جميع المعاملات المراد دراستها حيث يتميز القطاع الواحد بالتجانس في حين يختلف عن القطاعات الاخرى بالتجانس ويكون الاختلاف باتجاه واحد كالاختلاف في خصوبة التربة او الاختلاف في شدة الاضاءة او الاختلاف في محتوى الرطوبة.

استخداماته:

- في حالة عدم تجانس الوحدات التجريبية

اسلوب التنفيذ:

- تقسيم الوحدات التجريبية الى مجموعات تسمى قطاعات
- تتجانس الوحدات التجريبية داخل كل قطاع
- توزع المعاملات داخل كل قطاع بطريقة عشوائية
- تظهر المعاملة مرة وحدة داخل القطاع

مميزاته:

- اكثر دقة من تصميم التجارب العشوائية البسيطة وذلك لصغر حجم الخطأ التجريبي
- يسمح باستعمال اي عدد من المعاملات والمكررات اذا توفرت الامكانيات
- سهولة التحليل الاحصائي اذا فقدت بعض الوحدات التجريبية
- يمكن استبعاد اي قطاع او معاملة بدون ان يؤثر ذلك على التحليل الاحصائي

العيوب:

- لاينصح باستعمالة في حالة زيادة عدد المعاملات
- زيادة حجم القطاع يصعب توفر التجانس داخل القطاع
- زيادة الخطأ التجريبي

معادلة النموذج الرياضي لتصميم القطاعات العشوائية الكاملة:

$$Y_{ij} = M + T_i + R_j + e_{ij}$$

حيث ان :

$$Y_{ij} = \text{قيمة أي مشاهدة}$$

$$M = \text{متوسط العام للتجربة}$$

$$t_i = \text{تأثير المعاملة}$$

$$R_j = \text{تأثير القطاع}$$

$$e_{ij} = \text{قيمة الخطأ التجريبي للمشاهدة } Y_{ij}$$

مخطط التجربة حسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة

(مثال خمسة مستويات من سماد النتروجيني وبثلاث مكررات)

القطاع الواحد يقسم الى عدد من الوحدات التجريبية المتجانسة اذ يكون مساوي الى عدد المعاملات المطلوب دراستها فمثلاً كان عدد المعاملات 5 يقسم القطاع الواحد الى 5 وحدات موزعة بشكل عشوائي ضمن القطاع

القطاع الاول R1	القطاع الثاني R2	القطاع الثالث R3	القطاع الرابع R4
A4	C1	D3	D3
C1	D3	B5	B5
D 3	B5	E2	E2
B 2	E4	A4	A4
E5	A2	C1	C1

مثال/ اجريت تجربة لمعرفة تأثير خمس كثافات زراعة على محصول الذرة الصفراء وقد كررت كل معاملة 4 مرات وعند تنفيذ التجربة قسمت الارض الى اربع قطاعات يحتوي كل قطاع على خمس وحدات تجريبية ووزعت المعاملات الخمس على الوحدات التجريبية الخمس في كل قطاع بطريقة عشوائية مستقلة من قطاع الى اخر. والشكل التالي يوضح التوزيع العشوائي في صورة شكل تنفيذي في تصميم قطاعات عشوائية كاملة.

R1	A	C	D	B	E
	93	227	172	169	168
R2	C	D	B	E	A
	188	156	168	140	127
R3	D	B	E	A	C
	208	165	200	144	259
R4	B	A	C	E	D
	154	120	186	140	172

Tretment	Replications				ΣY_i	\bar{Y}_i
	R1	R2	R3	R4		
A	93	127	144	120	484	121
B	169	168	165	154	656	164
C	227	188	259	186	860	215
D	172	156	208	172	708	177
E	168	140	200	140	648	162
$\Sigma Y_{.j}$	829	779	976	772	3356	839

$$y_{..} = 3356$$

1- نستخرج معامل التصحيح

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

$$C.F = \frac{3356^2}{20}$$

$$C.F = 563136.8$$

2- نستخرج مجموع مربعات الانحرافات الكلية (SST):

$$SST = \Sigma y_{ij}^2 - C.F = 93^2 + 127^2 + \dots + 140^2 - 563136.8$$

$$= 590382 - 563136.8 = 27245.2$$

3- نستخرج مجموع مربعات الانحرافات للخطأ (SS_t):

$$SS_t = \frac{\sum (y_i)^2}{r} - C.F$$

$$SS_t = \frac{484^2 + 656^2 + 28^2 + \dots + 648^2}{4} - 563136.8 = 18203.2$$

4- نستخرج مجموع مربعات الانحرافات للمكررات (SS_R):

$$SS_R = \frac{829^2 + 779^2 + 976^2 + 772^2}{5} - 563136.8 = 5391.6$$

5- نستخرج مجموع مربعات الانحرافات للخطأ (SS_e):

$$SS_e = SST - SS_t - SS_R$$

$$= 27245.2 - 18203.2 - 5391.6 = 3650.4$$

6- ومن ثم يتم تكوين جدول تحليل التباين لتحليل البيانات:

S.O.V	d.f	SS	M.S	F.cal	F .table	
					0.05	0.01
Block	r-1 4-1= 3	$\frac{\sum (y.j)^2}{t} - C.f$ =5391.6	SS _r / r-1 =5391.6/3	Msr/MSe =5.91	3.49	5.95
treat	t-1 5-1= 4	$\frac{\sum (y_i.)^2}{r} - C.f$ =18203.2	SS _t / t-1 =18203.2 /4 =4550.8	Mst/MSe = 14.96 **	4.07	7.59
Error	(r-1) (t-1) (3)*(4)= 12	SST-SS _t - SS _R =3650.4	SS _e /(r-1)(t-1) = 3650.4/12 =304.20			
Total	Tr-1 = 4*5-1= 11	$\sum y_{ij}^2 - C.F$ =27245.2				

7- استخراج الخطأ القياسي للتجربة \overline{SY}

$$\overline{SY} = \sqrt{\frac{mse}{r}}$$

المقارنة بين المتوسطات الحسابية للمعاملات

عند ظهور فروقات بين المعاملات نلجأ إلى تحديد افضل معاملة بالاعتماد على المتوسطات الحسابية للمعاملات وهناك عدة طرق منها

1- اختبار اقل فرق معنوي: (L.S.D) least significant differences:

تعد من اسهل الطرق المستخدمة للمقارنة بين المتوسطات

طريقة الاختبار:

- ترتيب المتوسطات تنازلياً
- إيجاد قيمة الخطأ القياسي \overline{sy}
- إيجاد قيمة (t) الجدولية بالاعتماد على قيمة مستوى المعنوية
- نطبق القانون التالي $\overline{sy} \times t$ (الجدولية) $\times \sqrt{2}$ L.S.D
- نضع قيمة L.S.D فوق قيم المتوسطات الحسابية للمعاملات ونجد الفرق بين المتوسطات الحسابية للمعاملتين الأولى والثانية وحسب التسلسل فاذا كان الفرق يساوي او اكثر من قيمة L.S.D فهذا يعني وجود اختلافات معنوية بين متوسطين هاتين المعاملتين لذا نضع حرفين مختلفين اسفل هاتين القيمتين اما اذا كان الفرق اقل من قيمة L.S.D فهذا يعني عدم وجود فروقات معنوية بين هاتين لذا نضع حروف متشابهة اسفلهما وتستمر المقارنة بين المتوسطات الأخرى.

مثال:- في المثال السابق قارن بين المتوسطات الحسابية

1- نرتب المتوسطات تنازلياً

$\frac{C}{215}$	$\frac{D}{177}$	$\frac{B}{164}$	$\frac{E}{162}$	$\frac{A}{121}$
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

2- نستخرج \overline{sy}

$$\overline{SY} = \sqrt{\frac{mse}{r}}$$

$$\sqrt{\frac{304.20}{4}} = 8.72$$

3- نستخرج t الجدولية بالاعتماد على تقاطع مستوى المعنوية و درجات حرية الخطأ
 $t(\alpha, d.f.e)$

$$t(0.05, 8)$$

$$\begin{aligned} L.S.D &= \sqrt{2} \times t(\alpha, d.f.e) \times \bar{s}_y \\ &= 1.41 \times 2.179 \times 8.72 = 26.79 \end{aligned}$$

4- نضع قيمة L.S.D فوق المتوسطات

$$L.S.D = 26.79$$

$\frac{C}{215}$	$\frac{D}{177}$	$\frac{B}{164}$	$\frac{E}{162}$	$\frac{A}{121}$
a	b	c	d	e
<hr/>				
38				

(تقارن مع قيمة L.S.D اكبر اذان نضع حروف مختلفة)

المصادر:

- الساهوكي، حميد جلوب و وهيب، كريمة محمد. (1990). تطبيقات في تصميم وتحليل التجارب. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد. دار الحكمة للطباعة والنشر، جامعة الموصل.
- Internet

Dr. Ahmed Shehab