تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Compelet Block Design (RCBD)

يعتبر تصميم القطاعات العشوائية الكاملة والذي يرمز له اختصاراً RCBD من اهم التصاميم واكثرها استخداماً بحيث :-

- توزع المعاملات في هذا التصميم عشوائياً على مخطط الوحدات التجريبية ضمن القطاعات Blocks او المكررات Replications .
- ظهور كل معاملة بعدد متساوي من كل مكرر مقارنة مع التوزيع غير المنتظم لتكرارات المعاملات في التصميم التام التعشية ، وهذا يضمن تقليل الخطأ التجريبي الى أقل ما يمكن وزيادة التغاير بين القطاعات الى اعلى ما يمكن وذلك لأن قلة التغاير بين المكررات لا يسهم في دقة تقدير التغاير بين المعاملات .
- في هذا التصميم يحتوي كل مكرر على كل المعاملات وفي هذه الحالة تكون المعاملات والمكررات مستقلة كل منها عن الاخرى مما يؤدي الى تبسيط الحسابات التي يتضمنها تحليل البيانات .
- كما يمكن في هذا التصميم استخدام عدد غير محدد من المعاملات والمكررات .
- عدم ضرورة ان تكون كل المكررات متشابهة في الشكل .
- يلاحظ من خلال التصميم كلما زاد التغاير بين المكررات فإن التصميم يصبح اكثر كفاءة .

مصادر التغايرات في تصميم RCBD

1. المعاملات .
2. المكررات .
3. الخطأ التجريبي .

ويلاحظ ان تغاير المكررات سيعمل على تقليل الخطأ التجريبي وتزيد من دقة التجربة .

ولغرض تحليل البيانات باستخدام هذا التصميم تتبع الخطوات التالية :

- ترتيب البيانات الاولية بجدول متسلسل وفق المعاملات والمكررات بشكل عامودي
- استخراج قيمة مجموع كل معاملة .
- استخراج قيمة مجموع كل مكرر .
- استخراج معامل التصحيح C.F .
- استخراج قيمة مجموع المربعات الكلية .
- استخراج درجات الحرية d.f الكلية .
- استخراج درجات الحرية d.f للمعاملات .
- استخراج قيمة مجموع مربعات قيم المعاملات .
- استخراج متوسط مربعات M.S المعاملات .
- استخراج درجات الحرية d.f للقطاعات .
- استخراج قيمة مجموع مربعات القطاعات .
- استخراج متوسط مربعات M.S القطاعات .
- استخراج درجات الحرية d.f الخطأ التجريبي .
- استخراج قيمة مجموع مربعات الخطأ التجريبي .
- استخراج متوسط مربعات M.S الخطأ التجريبي .
- ايجاد قيمة F المحسوبة ومقارنتها بقيمة F الجدولية .

$$C.F = \frac{(\sum Y..)^2}{rt}$$

$$SST = \sum (Yij)^2 - CF$$

$$SSr = \frac{\sum (Y.j)^2}{t} - CF$$

$$SSt = \sum \frac{(Yi.)^2}{r} - CF$$

$$SSe = SST - SSt - SSB$$

موديل التصميم

S.O.V	d.f	S.S	M.S	F Cal	F Tab
treats Block error	(t − 1) (b−1) (b−1)x(t−1)	$SSt = \frac{\sum (Yi.)^2}{r} - CF$ $SSB = \sum \frac{(Y.j)^2}{t} - CF$ $SSe = SST - SSt - SSB$	treat ss/d.f Block ss/df error ss/d.f	mst/mse msb/mse	
Total	(t×b − 1)	$\sum (Yij)^2$ − c.f			

مميزات وعيوب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة

يتميز تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بما يلي:

1. دقة التصميم الكفاءة ، اذ يعمل فصل مجموع مربعات القطاعات من مجموع مربعات الخطأ الى زيادة كفاءة التصميم .
2. المرونة ، اذ لا توجد محددات لعدد المعاملات والمكررات .

3. سهولة التحليل ، حيث يكون تحليل البيانات باستخدام هذا التصميم بسيطاً وسهلاً .
4. الكفاءة النسبية العالية مقارنة بالتصميم العشوائي الكامل نتيجة تقسيم الوحدات التجريبية الى قطاعات تضم وحدات متجانسة .

اما عيوب التصميم فتتمثل في وجود اختلافات كبيرة بين الوحدات التجريبية داخل القطاع اذ يؤدي ذلك الى زيادة الخطأ التجريبي وهذا يعود الى الفشل في التوزيع المتجانس للقطاعات (اي تجميع وحدات تجريبية متجانسة داخل القطاع).

مثال :

اقيمت تجربة حقلية لمعرفة تأثير 6 مواعيد زراعة هي (3/1 ، 3/5 ، 3/10 ، 3/15 ، 3/20 ، 3/25) على صفة نسبة الانبات من نبات الفلفل صنف كاليفورنيا ، تم زراعة البذور في اطباق فلينية ، وبعد مرور ثلاث اسابيع تم حساب نسبة الانبات للبذور النابتة ، علماً ان كل معاملة كررت اربع مرات ، وسجلت خلال التجربة البيانات التالية :

R4	R3	R2	R1	
66	64	65	66	T1
72	69	71	70	T2
73	74	74	75	T3
79	78	80	77	T4
87	88	85	85	T5
95	93	94	90	T6

المطلوب: تحليل البيانات احصائياً واستخراج جدول تحليل التباين واذا كانت الفروقات معنوية اختبر معنوية المتوسطات باستخدام اختباري المقارنة L.S.D و Duncan

حل المثال :

قبل ان نبدأ بالحل نجري العمليات التالية على جدول البيانات:

مجموع المعاملات	R4	R3	R2	R1	
261	66	64	65	66	T1
282	72	69	71	70	T2
296	73	74	74	75	T3

314	79	78	80	77	T4
345	87	88	85	85	T5
372	95	93	94	90	T6
1870	472	466	469	463	مجموع المكررات

نستخرج قيمة CF

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

CF= $1870/6x4$

CF= $3496900/24$

CF= 145704.2

.

نستخرج قيمة مجموع المربعات الكلي كما يلي:

$$Total\ ss = (\mathrm{Y1})^2 + (\mathrm{Y2})^2 + (\mathrm{Y3})^2 + \cdots (\mathrm{Yi})^2 - CF$$

TOTAL SS = $(66)^2 + (70)^2 + (75)^2 \ldots\ldots + (95)^2$ − 145704.2

	4356	4096	4225	4356
	5184	4761	5041	4900
	5329	5476	5476	5625
	6241	6084	6400	5929
	7569	7744	7225	7225
	9025	8649	8836	8100
147852				

TOTAL SS = 147852 - 145704.2

TOTAL SS = 2147.833

نستخرج قيمة مجموع المربعات للقطاعات وكما يلي:

$$Block\ ss = \frac{(\mathrm{Y}.1)^2 + (\mathrm{Y}.2)^2 + \cdots (\mathrm{Y}.\mathrm{j})^2}{t} - CF$$

$Block$ ss = $(463)^2 + (469)^2 + \ldots\ldots (472)^2/6 - 145704.2$

$Block$ ss = $214369 + 219961 + \ldots\ldots 222784 / 6 - 145704.2$

$Block$ ss = $874270/6 - 145704.2$

$Block$ ss = $145711.7 - 145704.2$

$Block$ ss = 7.5

نستخرج قيمة مجموع المربعات للمعاملات وكما يلي:

$$treat\ ss = \frac{(\mathrm{Y}1.)^2 + (\mathrm{Y}2.)^2 + (\mathrm{Y}3.)^2 + \cdots (\mathrm{Yi}.)^2}{r} - CF$$

treat ss = $(261)^2 + (282)^2 + (296)^2 + \ldots\ldots (372)^2/4 - 145704.2$

treat ss = $68121 + 79524 + \ldots\ldots 138384 / 4 - 145704.2$

treat ss = $591266/4 - 145704.2$

treat ss = $147816.5 - 145704.2$

treat ss = 2112.333

نستخرج قيمة مجموع المربعات للخطأ التجريبي وكما يلي:

Error ss = $Total\ ss - Block\ ss - treat\ ss$

Error ss = $2147.833 - 7.5 - 2112.333$

Error ss = 28

يتم استخراج قيم M.S للمعاملات وللخطأ التجريبي وفق القانون التالي:

$$M.S\ treat = \frac{ss}{df}$$

يتم استخراج قيمة F cal المحسوبة وفق القانون التالي :

$$F\ cal = \frac{M.S\ t}{M.S\ e}$$

S.O.V	d.f	S.S	M.S	F Cal	F Tab
block	4−1 = 3	7.5	2.5	1.339286	3.29 5.42
treats	6−1 = 5	2112.333	2112.333/5 = 422.4667	226.3214**	2.90 4.56
error	(4−1)x(6−1)=15	28	28/15 = 1.8667		
Total	24−1 = 23	2147.833			

الاستنتاج :

بما ان قيمة F المحسوبة 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 .

ان هذه النتيجة المعنوية تدل على وجود اختلافات بين المعاملات لذا يتطلب ذلك منا اللجوء الى احد اختبارات المقارنة لتحديد اي المتوسطات كان متفوقاً .

نختبر المتوسطات تحت اختبار اقل فرق معنوي

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

$$L.S.D = 2.131 \times \sqrt{\frac{2x1.8667}{4}}$$

$$L.S.D = 2.085742$$

65.25	261	T1
70.5	282	T2
74	296	T3
78.5	314	T4
86.25	345	T5

93	372	T6

نرتب المتوسطات تنازلياً

t6	93.00
t5	86.25
t4	78.50
t3	74.00
t2	70.50
t1	65.25

وبالمقارنة مع قيمة L.S.D نلاحظ ان المعاملة الاخيرة 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 :

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

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

نستخرج قيم SSR من الجداول في نهاية الكتاب

SSR2=3.01

SSR3=3.16

SSR4=3.25

SSR5=3.31

SSR6=3.36

فتكون قيم دنكن كما يلي:

2.056221
2.158691
2.220173
2.26116
2.295317

نرتب المتوسطات تنازلياً

t6	93.00 a
t5	86.25 b
t4	78.50 c
t3	74.00 d
t2	70.50 e
t1	65.25 f

الارقام (المتوسطات) للمعاملات التي تحمل نفس الاحرف الابجدية لا تختلف عن بعضها معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود وعلى مستوى معنوية 0.05