

المحاضرة السابعة

حساب الكفاءة النسبية (Relative Efficiency RE) لتصميم القطاعات العشوائية مقارنة مع التصميم

العشوائي الكامل

ان احد مزايا هذا التصميم انه اكثر دقة و اعلى كفاءة من التصميم العشوائي الكامل ويمكن حساب الكفاءة

النسبية من القانون التالي

$$\% RE = [[(r-1)MSr + (t-1) MSe] / (tr-1) MSe] * 100$$

قيمة الكفاءة النسبية للتصميم تكون اكبر من 100% لان هذا التصميم كفاءته اعلى من التصميم العشوائي

الكامل على سبيل المثال لو وجدنا ان الكفاءة النسبية للتصميم هي 130 معنى ذلك ان مقدار الزيادة بالكفاءة

هي 30 % معنى ذلك اننا نحتاج الى زيادة عدد المكررات بمقدار 30 % في حالة التصميم العشوائي الكامل

لنحصل على نفس النتيجة التي حصلنا عليها من تطبيق تصميم القطاعات العشوائية اي اذا استخدمنا على

سبيل المثال خمس مكررات في هذا التصميم فاننا نحتاج الى عدد مكررات في حالة التصميم العشوائي الكامل

$$\text{يعادل } 7 = 6.5 = 1.3 * 5$$

يمكن ان نحسب الكفاءة النسبية لتصميم القطاعات العشوائية للمثال السابق الذي كانت نتائجه كالتالي

| S.O.V | df | SS | MS | F cal. | F table | |
|-----------|-------------|----------------------------------|-------------|----------------------|---------|-------|
| | | | | | 0.05 | 0.01 |
| Treatment | t-1=3 | sst= $(\sum y_i.^2 / r) - CF=43$ | sst/df=143 | Mst/Mse 14.3/0.15 | 4.76 | 9.78 |
| Block | b-1=2 | SSB= $(\sum y_.j^2/t) - CF =3.1$ | SSB/df=1.6 | =95.3** MSB/Mse | 5.14 | 10.93 |
| Error | (t-1)(r1)=6 | sse= SST - sst-SSB=0.9 | Sse/df=0.15 | 1.6/0.15=10.7 | | |
| Total | (tr)-1=11 | SST= $\sum y_{ij}^2 - CF=47$ | | | | |

الحل /

$$\% RE = [[(r-1)MSr + (t-1) MSe] / (tr-1) MSe] * 100$$

$$\% RE = [[(3-1)*1.6 + (4-1) * 0.15] / (4*3 - 1) 0.15] * 100 = 3.65 / 1.65 * 100 = 221\%$$

تصميم المربع اللاتيني (LSD) Latin square design

هو التصميم الذي توزع فيه الوحدات التجريبية بشكل مجاميع متعامدة (عمودية وافقية) بحيث كل مجموعة سواء كانت عمودية (اعمدة) او افقية (صفوف) تحتوي على جميع المعاملات وان كل معاملة تتواجد مرة واحدة في المجموعة سواء كانت صف او عمود

على سبيل المثال يختار الباحث لتجربته قطعة ارض تختلف في خصوبتها و ملوحتها او قد تكون التجربة في البيت البلاستيكي فتختلف الوحدات التجريبية من حيث الاضاءة و درجة الحرارة او قد تكون التجربة في الحقل الحيواني على حيوانات تختلف في الوزن و العمر

مزايا التصميم

- 1- اكثر دقة من التصميمين السابقين
- 2- اعلى كفاءة نسبية من التصميمين السابقين
- 3- يمكن تقدير المشاهدة المفقودة
- 4- لا يزال التحليل الاحصائي بسيط

عيوب التصميم

- 1- غير مرن لانه يجب ان يتحدد عدد المعاملات بعدد الصفوف و عدد الاعمدة على سبيل المثال لو ان الباحث استطاع ان يقسم الحيوانات الى اربع مجاميع عمرية فيجب ان يستخدم اربع معاملات كان تكون اربع نوعيات من العليقة او من الهرمونات او المضادات الحيوية وهكذا اي يجن ان تتساوى عدد المعاملات مع عدد الصفوف والاعمدة
- 2- لا يمكن استخدام التصميم في حالة وجود معاملتين فقط اي صفين و عمودين

تسمية المربع الاتيني

يسمى المربع اللاتيني بحسب عدد المعاملات او عدد الصفوف والاعمدة مثلا مربع $4 * 4$ اي اربع صفوف واربع اعمدة واربع معاملات او مربع $6 * 6$ اي ستة صفوف واعمدة ومعاملات واكثر المربعات اللاتينية استخداما هي المربعات $4 * 4$ و $8 * 8$

التوزيع العشوائي

يمكن الاعتماد على المربعات القاسية الموجودة في كتاب التصميم او عمل مربع قياسي و تحويله الى مربع

عشوائي بتغيير اماكن الصفوف او الاعمدة

و يمكن عمل مربع قياسي كالاتي

| | | | |
|---|---|---|---|
| D | C | B | A |
| A | D | C | B |
| B | A | D | C |
| C | B | A | D |

مثال / اراد احد الباحثين اختبار استخدام اربع انواع من الهرمونات على الزيادة الوزنية لافراخ الدجاج و

حصل الباحث على اربع مجموعات وزنية 200-150 غم - 250-200 غم - 250-200 غم - 300 غم - 300-300

350 غم و الفئات العمرية 12-10 يوم 12-14 يوم 14-16 يوم 16-18 يوم

وكانت النتائج كما في المخطط التالي

| | | | |
|------|------|------|------|
| C=70 | A=55 | D=40 | B=44 |
| D=42 | C=80 | B=40 | A=50 |
| A=52 | B=40 | C=75 | D=43 |
| B=45 | D=38 | A=52 | C=72 |

من خلال النظر الى المخطط العشوائي للاجربة وعدم تكرار المعاملات في الاعمدة والصفوف اذا نستطيع التأكد ان التصميم المستخدم هو المربع اللاتيني $4 * 4$

الخطوة الاولى هو حساب مجموع الصفوف والاعمدة وكما ياتي

| | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|
| C=70 | A=55 | D=40 | B=44 | 209 |
| D=42 | C=80 | B=40 | A=50 | 212 |
| A=52 | B=40 | C=75 | D=43 | 210 |
| B=45 | D=38 | A=52 | C=72 | 207 |
| 209 | 213 | 207 | 209 | 838 |

ثم حساب مجموع المعاملات وكما ياتي

$$A=55+50+52+52 = 209$$

$$B=44+40+40+45 = 169$$

$$C=70+80+75+72 = 297$$

$$D=40+42+43+38 = 163$$

838

نلاحظ ان مجموع المعاملات = مجموع الصفوف = مجموع الاعمدة = 838

خطوات الحل مشابه للتصاميم السابقة وكالاتي

1- حساب معامل التصحيح

$$CF = (\sum y_{ij})^2 / r^2 = 838^2 / 4^2 = 43890.25$$

2- حساب مجموع مربعات الانحرافات الكلية (SST)

$$SST = \sum y_{ij}^2 - CF = (70^2 + 55^2 + \dots + 52^2 + 72^2) - 43890.25$$

$$= 46860 - 43890.25 = 2970$$

3- حساب مجموع مربعات انحرافات المعاملات (sst)

$$sst = (\sum y_{k.}^2 / r) - CF = (209^2 + 169^2 + 297^2 + 163^2) / 4 - 43890.25$$

$$= 46755.25 - 43890.25 = 2865$$

4- حساب مجموع مربعات انحرافات الصفوف (SS row)

$$SS \text{ row} = (\sum y_{.j}^2 / r) - CF = (209^2 + 213^2 + 207^2 + 209^2) / 4 - 43890.25$$

$$= 43895.25 - 43890.25 = 5$$

5- حساب مجموع مربعات انحرافات الاعمدة (SS columns)

$$SS \text{ column} = (\sum y_{i.}^2 / r) - CF = (209^2 + 212^2 + 210^2 + 207^2) / 4 - 43890.25$$

$$= 43893.75 - 43890.25 = 3.5$$

6- حساب مجموع مربعات انحرافات الخطأ التجريبي

$$sse = SST - sst - ssr - ssc = 2970 - 2865 - 3.5 - 5.0 = 96.5$$

7- جدول تحليل التباين (ANOVA table)

| S.O.V | df | SS | MS | F cal. | F table | |
|-----------|----------------------|------|----------------------|------------------------------------|---------|------|
| | | | | | 0.05 | 0.01 |
| row | $r-1 = 4-1=3$ | 3.5 | $Ssr/df=3.5/3=1.17$ | Msr/Mse $=1.17/16.1=0.072$ ns | 4.76 | 9.78 |
| columns | $r-1=4-1=3$ | 5.0 | $Ssc/df=5/3=1.69$ | $Msc/Mse=$ $1.67/16.1=0.103$ ns | 4.76 | 9.78 |
| Treatment | $r-1=4-1=3$ | 2865 | $Sst/df=2865/3=955$ | Mst/Mse $955/16.1==59.3^{**}$ | 4.76 | 9.78 |
| Error | $(r-1)(r-2)=6$ | 96.5 | $sse/df=96.5/6=16.1$ | | | |
| Total | $(r^2)-1 = 14-1= 15$ | 2970 | | | | |

القرار وجود فروق معنوية بين الهرمونات على مستوى 0.01 لان قيمة F المحسوبة اكبر من قيمة F

الجدولية على مستوى 0.01

المطلوب اجراء احد الاختبارات المستخدمة لما بعد F لتحديد افضل هرمون