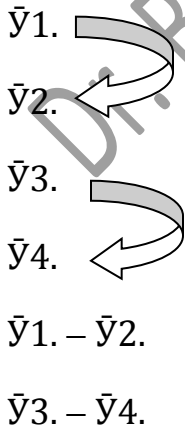


المحاضرة الثامنة

إختبار المتوسطات

إختبار المتوسطات : هي الاختبارات التي تجرى على متوسطات المعاملة وليس على قيم أخرى. في إختبار F يستخدم أكثر من معاملتين وعندما تكون قيمة F معنوية لا يحدد أي معاملة تختلف معنوياً عن الأخرى، ولتحديد ذلك استخدمت عدة اختبارات للتعرف على معنوية الفروق بين متوسطات المعاملات بعد الانتهاء من إختبار F .

أحد هذه الاختبارات يسمى إختبار أقل فرق معنوي Least significant Difference test (LSD) وهو عبارة عن إختبار t اعتيادي يختبر كل مجموعتين على حدة وهو إختبار سريع يلجأ إليه الباحثون بسبب سرعة الحصول على النتائج القريبة من الحقيقة (الواقع) وهو أعلى دقة من الإختبار السابق (إختبار F). وللحصول على نتائج قريبة من الحقيقة وأعلى دقة يجب أن تجرى هذه الاختبارات على أزواج المعاملات وبدون تداخل، أي إذا كان لدينا أربعة معاملات فالمقارنة تكون بين متوسط المعاملة الأولى مع متوسط المعاملة الثانية والثالثة مع الرابعة أي يجب أن تجرى على الأزواج بدون تداخل (أي تداخل بين المعاملات يعني تضخيم الخطأ أو تكبير الخطأ وبالتالي فلة الدقة).



قبل الدخول في الاختبارات هناك بعض المعلومات الأساسية يجب معرفتها لتكون أساس لدراسة اختبارات المتوسطات منها دراسة التباين والانحراف القياسي في حالة تساوي مكررات المعاملات أو عدم تساويها في ضوء جدول تحليل التباين والذي يكون كالآتي :

S.V	D.F	SS	M.S	EMS
treat	t - 1	sst	mst	$\sigma^2 + r \frac{\sum T_i^2}{t - 1}$
error	t (r-1)	sse	mse	σ^2
Total	tr-1	Tss		

∴ تباين العشيرة = σ^2

∴ $\sigma^2 = mse$

ولكن عندما تكون التجربة موزعة بطريقة عشوائية وبدون تحيز وبدون تدخل شخصي فإن تباين العشيرة = تباين العينة .

$$S^2 = \sigma^2$$

∴ $mse = S^2$

∴ الانحراف القياسي أو المعياري للعينة Standard deviation

$$s = \sqrt{mse}$$

∴ تباين المتوسط Variance of the mean

$$S^2\bar{X} = \frac{mse}{r}$$

\bar{X} تستعمل فقط لعينة واحدة أو معاملة بها عدة مكررات

∴ يجب أن نميز مجموع معاملة عن مجموع صفة معينة

$$S^2\bar{y}_i = \frac{mse}{r}$$

$S^2\bar{y}_i$ = تباين العينة لمتوسط المعاملة

mse = متوسط مربع الانحرافات للخطأ

أما بالنسبة للانحراف القياسي للمتوسط Standard deviation of the mean

$$S\bar{y}_i = \sqrt{\frac{mse}{r}}$$

وهنا r هي عدد مكررات المعاملات أو المعاملة الواحدة. ففي حالة تساوي المكررات أي تساوي

مكررات المعاملات فإن قيمة $S\bar{y}_i$ تمثل التجربة ككل وهي متوسط الانحراف القياسي للمعاملة

الأولى أو متوسط الانحراف القياسي للمعاملة الثانية - - - الخ كل على حده .

أما في حالة عدم تساوي المكررات فإن قيمة $r_1 \neq r_2 \neq r_3$ فهنا تختلف قيمة الانحراف القياسي

لمتوسط المعاملة . أي بمعنى آخر إن الانحراف القياسي للمعاملة الأولى لا يساوي الانحراف

القياسي لأي معاملة أخرى.

وتعتمد حالة التساوي (تساوي الانحراف القياسي) لأي معاملة أخرى على تساوي قيم r في التجربة الواحدة وذلك لأن قيمة mse في التجربة هي ممثلة للتجربة ككل وإن قيمة r في حالة التساوي تكون ممثلة للتجربة وفي حالة عدم التساوي تكون العكس فإذا إن قيمة $S^2\bar{y}_i$ تتوقف على قيمة r في التجربة الواحدة .

مثال / جد التباين والانحراف القياسي لمتوسط المعاملة للتجربة التالية المكونة من أربعة معاملات إذا كانت قيمة $mse = 1700$ وكانت عدد المكررات لكل معاملة كما يلي

$$\bar{y}_4 = 5 \quad , \quad \bar{y}_3 = 2 \quad , \quad \bar{y}_2 = 3 \quad , \quad \bar{y}_1 = 4$$

$$S^2\bar{y}_1 = \frac{mse}{r_1} = \frac{1700}{4} = 425.0$$

$$S^2\bar{y}_2 = \frac{mse}{r_2} = \frac{1700}{3} = 566.7$$

$$S^2\bar{y}_3 = \frac{mse}{r_3} = \frac{1700}{2} = 850$$

$$S^2\bar{y}_4 = \frac{mse}{r_4} = \frac{1700}{5} = 340$$

$$S\bar{Y}_1 = \sqrt{\frac{mse}{r}} = \sqrt{\frac{1700}{4}} = \sqrt{425} = 20.610$$

$$S\bar{Y}_2 = \sqrt{\frac{1700}{3}} = \sqrt{566.7} = 23.805$$

$$S\bar{Y}_3 = \sqrt{\frac{1700}{2}} = \sqrt{850} = 29.15$$

$$S\bar{Y}_4 = \sqrt{\frac{1700}{5}} = \sqrt{340} = 18.44$$

المقياس الآخر/

التباين والانحراف القياسي للفرق بين متوسطي معاملتين

Variance of the difference between two treatment mean

لتمييز المتوسط الأول عن المتوسط الثاني نضع / على i (\bar{Y}_i ، \bar{Y}'_i)

∴ عندما نقول الفرق بين متوسطين $\bar{Y}_i - \bar{Y}'_i$.

تباين المتوسط للفرق بين متوسطي معاملتين $S^2(\bar{Y}_i - \bar{Y}'_i)$

الانحراف القياسي للفرق بين متوسطي معاملتين $S(\bar{Y}_i - \bar{Y}'_i)$

تباين المتوسط يساوي المجموع الجبري لتباين المتوسطين ذو العلاقة أي عندما نقول

$$S^2 \bar{y}_i = \frac{mse}{r}$$

$$S^2 (\bar{y}_i - \bar{y}_{i'}) = \frac{mse}{r_i} + \frac{mse}{r_{i'}}$$

$$S^2 (\bar{y}_i - \bar{y}_{i'}) = \text{تباين المتوسط للفرق بين متوسطي معاملتين}$$

في حالة التساوي عندما تكون $r_i = r_{i'}$

$$\therefore S^2 (\bar{y}_i - \bar{y}_{i'}) = \frac{2mse}{r}$$

$$\therefore S (\bar{y}_i - \bar{y}_{i'}) = \sqrt{\frac{2mse}{r}}$$

$$S (\bar{y}_i - \bar{y}_{i'}) = \text{الانحراف القياسي للفرق بين متوسطي معاملتين}$$

أما في حالة عدم تساوي المكررات أي $r_i \neq r_{i'}$

$$S^2 (\bar{y}_i - \bar{y}_{i'}) = \frac{mse}{r_i} + \frac{mse}{r_{i'}}$$

$$= mse \left(\frac{1}{r_i} + \frac{1}{r_{i'}} \right)$$

$$S^2 (\bar{y}_i - \bar{y}_{i'}) = mse \left(\frac{r_i + r_{i'}}{r_i * r_{i'}} \right)$$

$$\therefore S (\bar{y}_i - \bar{y}_{i'}) = \sqrt{mse \left(\frac{r_i + r_{i'}}{r_i * r_{i'}} \right)}$$

تطبيق المثال السابق / :: عدد المكررات غير متساوي :

$$S^2(\bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{i'.}) = mse \left(\frac{r_i + r_{i'}}{r_i * r_{i'}} \right)$$

$$S^2(\bar{Y}_{1.} - \bar{Y}_{2.}) = 1700 \left(\frac{4 + 3}{4 * 3} \right)$$

$$= 1700 \left(\frac{7}{12} \right)$$

$$= 1700 * 0.5833 = 991.7$$

$$S^2(\bar{Y}_{3.} - \bar{Y}_{4.}) = 1700 \left(\frac{2 + 5}{2 * 5} \right)$$

$$= 1700 \left(\frac{7}{10} \right)$$

$$= 1700 * 0.7 = 1190$$

$$S(\bar{Y}_{i.} - \bar{Y}_{i'.}) = \sqrt{mse \left(\frac{r_i + r_{i'}}{r_i * r_{i'}} \right)}$$

$$S(\bar{Y}_{1.} - \bar{Y}_{2.}) = \sqrt{991.7} = 31.49$$

$$S(\bar{Y}_{3.} - \bar{Y}_{4.}) = \sqrt{1190} = 34.5$$

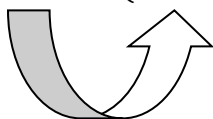
.....

في حالة LSD تستعمل تستعمل قيم t من جدول قيم t

$$t = \frac{\bar{Y}_i. - \bar{Y}_{i'.}}{s(\bar{Y}_i. - \bar{Y}_{i'.})}$$

البسط هو عبارة عن الفرق بين متوسطين والمقام هو عبارة الانحراف القياسي للفرق بين متوسطي معاملتين . ويمكن وضع المعادلة بالصورة التالية :

$$\bar{Y}_i. - \bar{Y}_{i'.} = t * s (\bar{Y}_i. - \bar{Y}_{i'.})$$



أقل فرق معنوي

$$LSD = t * s (\bar{Y}_i. - \bar{Y}_{i'.})$$

$$LSD = t * \sqrt{\frac{2mse}{r}}$$

$$LSD = t * \sqrt{2} * \sqrt{\frac{mse}{r}}$$

قيمة t تؤخذ على عدة مستويات (في التجارب الزراعية) عند مستوى 0.05 و 0.01 .

$$LSD_{0.05 \ 0.01} = t_{0.05 \ 0.01} * 1.414 * \sqrt{\frac{mse}{r}}$$

$$\therefore \sqrt{\frac{mse}{r}} = S\bar{Y}1.$$

$$\therefore LSD_{0.05 \ 0.01} = t_{0.05 \ 0.01} * 1.414 * S\bar{Y}1.$$

كل هذه القيم عندما تكون قيمة r متساوية أي تساوي المكررات في المعاملات، أما في حالة عدم التساوي (فلا يجرى أي تبسيط للمعادلة) .

$$LSD = t * s (\bar{y}_i - \bar{y}_{i'})$$

$$LSD_{0.05 \ 0.01} = t_{0.05 \ 0.01} * \sqrt{mse \left(\frac{r_i + r_{i'}}{r_i * r_{i'}} \right)}$$

ويمكن تلخيص كل ما سبق في الخطوات التالية وهي خطوات إختبار L.S.D. :

1- تقدير قيمة الانحراف القياسي لمتوسط التجربة في حالة تساوي المكررات فيها أو تقدير قيمة

الانحراف القياسي للفرق بين متوسطي معاملتين في حالة عدم تساوي المكررات .

2- استخراج قيمة t من جداول استخراج t بعد معرفة معنوية الإختبار المطلوب من درجات

حرية الخطأ التي تؤخذ من جداول تحليل التباين .

3- حساب قيمة أقل فرق معنوي

4- مقارنة فروق المتوسطات المستقلة الغير متداخلة مع قيمة LSD التي يتم الحصول عليها

من المعادلات السابقة .

$$LSD_{0.05 \ 0.01} = t_{0.05 \ 0.01} * 1.414 * \sqrt{\frac{mse}{r}}$$

$$LSD_{0.05 \ 0.01} = t_{0.05 \ 0.01} * \sqrt{mse \left(\frac{r_i + r_{i'}}{r_i * r_{i'}} \right)}$$