

المحاضرة الحادية عشر

اختبار دنكن Duncan's Multiple Range

(اختبار أقل مدى معنوي LSR) هذا الاختبار يتميز عن اختبار LSD بإمكانية اختيار جميع الفروقات الممكنة بين جميع متوسطات المعاملات الداخلة في التجربة بنفس الدقة ونفس الكفاءة وعند نفس مستوى المعنوية وذلك باستعمال جداول خاصة هي جداول Standligned Significant Range (SSR) والتي تكون ضرورية لحساب أقل مدى معنوي LSR (Lest Significant Range) بمساعدة الانحراف القياسي للمتوسط وإن أزواج المعاملات التي تجرى اختبارها هي عبارة عن $t(t-1)/2$ عدد المعاملات $t =$ عدد المعاملات
مثلاً لو كان لدينا خمسة معاملات :

$$t(t-1)/2$$

$$5(5-1)/2$$

$$5 * 4 / 2$$

$$20 / 2 = 10$$

$$(5, 4) \quad (4, 3) \quad (3, 2) \quad (2, 1)$$

$$(5, 3) \quad (4, 2) \quad (3, 1)$$

$$(5, 2) \quad (4, 1)$$

$$(5, 1)$$

هذا الاختبار يعتبر أكثر دقة من الاختبارات السابقة لأنه يشمل كل التجربة، ويمكن تلخيص خطوات الاختبار بالنقاط التالية :

- 1- تقدير الانحراف القياسي للمتوسط (متوسطات المعاملات) في حالة تساوي المكررات والانحراف القياسي المتجانس في حالة عدم تساوي المكررات .
- 2- ترتيب المتوسطات بصورة تصاعدية أو تنازلية . مثلاً

$t1$	$t2$	$t3$	$t4$	$t5$
3.0	4.5	2.5	6.3	5.5

سوف ترتب تنازلياً إلى :

$t4$	$t5$	$t2$	$t1$	$t3$
------	------	------	------	------

- 3- استخراج قيم SSR تستخرج هذه القيم من الجداول وذلك بعد معرفة مستوى المعنوية ودرجة الحرية للخطأ .
- 4- حساب قيم أقل مدى معنوي LSD وذلك من حاصل ضرب :

$$LSR = SSR * S\bar{Y}_i.$$

- 5- لسهولة إيجاد جميع الفروقات الممكنة ما بين المتوسطات يعمل جدول يسمى جدول فروقات المتوسطات لدنكن ويتم ذلك بترتيب متوسطات المعاملات تصاعدياً أو تنازلياً .

بعد استخراج قيم LSR سوف نستخدم الجدول التالي (عدد حقول جدول الفروقات يكون مساوي إلى عدد المعاملات - 1)

$\bar{Y}_i.$	$\bar{Y}_i. - \bar{Y}_3.$	$\bar{Y}_i. - \bar{Y}_1.$	$\bar{Y}_i. - \bar{Y}_2.$	$\bar{Y}_i. - \bar{Y}_5.$
$\bar{Y}_4.$	$\bar{Y}_4. - \bar{Y}_3.$	$\bar{Y}_4. - \bar{Y}_1.$	$\bar{Y}_4. - \bar{Y}_2.$	$\bar{Y}_4. - \bar{Y}_5.$
$\bar{Y}_5.$	$\bar{Y}_5. - \bar{Y}_3.$	$\bar{Y}_5. - \bar{Y}_1.$	$\bar{Y}_5. - \bar{Y}_2.$	
$\bar{Y}_2.$	$\bar{Y}_2. - \bar{Y}_3.$	$\bar{Y}_2. - \bar{Y}_1.$		
$\bar{Y}_1.$	$\bar{Y}_1. - \bar{Y}_3.$			
$\bar{Y}_3.$				

6- مقارنة هذه الفروق بين المتوسطات بقيم LSR المناسبة لأعداد المتوسطات الداخلة في مدى

كل مقارنة للحكم على معنوية أو عدم معنوية هذه الفروقات. ويمكن وضع قيم LSR المستخرجة من حاصل ضرب $SSR * S\bar{Y}_i$ في الجدول التالي والذي يسمى جدول نطاق المقارنات

	2	3	4	5
SSR					
$S\bar{Y}_i$	$\sqrt{\frac{mse}{r}}$				
LSR	$SSR * S\bar{Y}_i$				

مقارنة بين LSD و LSR :

LSR	LSD
- تستعمل جداول SSR	- تستعمل جداول t
- تستعمل الانحراف القياسي للمتوسط في حالة التساوي والانحراف القياسي المتجانس في حالة عدم التساوي	- تستعمل الانحراف القياسي للفرق بين متوسطي معاملتين في حالتي التساوي وعدم التساوي للمكررات في المعاملات ويقانونين مختلفين
- تتم المقارنة بين جميع المتوسطات الداخلة في نطاق المقارنة أي جميع احتمالات الفروق بين المتوسطات والتي عددها $t(t-1)/2$	- تتم المقارنة بين متوسطين فقط
- أعلى دقة	- أقل دقة

مثال / في تجربة على تغذية الحيوان استخدم فيها خمسة أنواع من العلائق وأعطيت كل منها إلى خمسة عجول صغيرة عشوائياً حيث كانت متوسطات الزيادة الوزنية كالاتي

$$\bar{y}_1 = 7.2 \quad \bar{y}_2 = 9.8 \quad \bar{y}_3 = 6.0 \quad \bar{y}_4 = 4.8 \quad \bar{y}_5 = 8.6$$

علماً أن قيمة $mse = 2.88$ ودرجة الحرية للخطأ = 20 . أوجد اختبار دنكن علماً أن قيم

$$SSR = 2.95 \quad , \quad 3.10 \quad , \quad 3.18 \quad , \quad 3.25$$

- ترتيب الأعداد تصاعدياً أو تنازلياً وعمل جدول فروقات المتوسطات

	\bar{y}_i	$\bar{y}_i - \bar{y}_4$	$\bar{y}_i - \bar{y}_3$	$\bar{y}_i - \bar{y}_1$	$\bar{y}_i - \bar{y}_5$
\bar{y}_2	9.8	9.8-4.8=5* 2.47	9.8-6.0=3.8* 2.42	9.8-7.2=2.6* 2.35	9.8-8.6=1.2 ns 2.24
\bar{y}_5	8.6	8.6-4.8=3.8* 2.42	8.6-6.0=2.6* 2.35	8.6-7.2=1.4 ns 2.24	
\bar{y}_1	7.2	7.2-4.8=2.4* 2.35	7.2-6.0=1.2 ns 2.24		
\bar{y}_3	6.0	6.0-4.8=1.2 ns 2.24			
\bar{y}_4	4.8				

- إيجاد جدول نطاق المقارنات

	2	3	4	5
SSR	2.95	3.10	3.18	3.25

$S\bar{Y}_i.$	$\sqrt{\frac{mse}{r}} = \sqrt{\frac{2.88}{5}} = \sqrt{0.576} = 0.759$			
LSR	2.24	2.35	2.42	2.47

ملاحظة / - إذا كانت قيمة الفرق بي متوسطين أكبر أو تساوي قيمة LSR تعتبر الاختلافات معنوية .

- إذا كانت قيمة الفرق بي متوسطين أقل من قيمة LSR تعتبر الاختلافات غير معنوية .

مثال / في تجربة على إنتاج الحليب في أبقار الفريزيان حيث كانت متوسطات إنتاج الحليب اليومي في الأعمار المختلفة هي كالتالي

28.8 ، 24.0 ، 14.6 ، 19.9 ، 13.3 ، 18.7

مع العلم أن كل متوسط من هذه المتوسطات مأخوذة من خمسة مكررات وإن قيمة $mse = 11.74$ ودرجة الحرية للخطأ = 24

$\bar{Y}_1 = 28.8$	$\bar{Y}_1.$
$\bar{Y}_2 = 24.0$	$\bar{Y}_2.$
$\bar{Y}_3 = 14.6$	$\bar{Y}_4.$
$\bar{Y}_4 = 19.9$	$\bar{Y}_6.$
$\bar{Y}_5 = 13.3$	$\bar{Y}_3.$
$\bar{Y}_6 = 18.7$	$\bar{Y}_5.$

	\bar{Y}_i	$\bar{Y}_i - \bar{Y}_5$	$\bar{Y}_i - \bar{Y}_3$	$\bar{Y}_i - \bar{Y}_6$	$\bar{Y}_i - \bar{Y}_4$	$\bar{Y}_i - \bar{Y}_2$
\bar{Y}_1	28.8	28.8-13.3=15.5* 5.02	28.8-14.6=14.2* 4.93	28.8-18.7=10.1* 4.82	28.8-19.9=8.9* 4.70	28.8-24.0=4.8ns 4.47
\bar{Y}_2	24.0	24.0-13.3=10.7* 4.93	24.0-14.6=9.4* 4.82	24.0-18.7=5.3* 4.70	24.0-19.9=4.1ns 4.47	
\bar{Y}_4	19.9	19.9-13.3=6.6* 4.82	19.9-14.6=5.3* 4.70	19.9-18.7=1.2ns 4.47		
\bar{Y}_6	18.7	18.7-13.3=5.4* 4.70	18.7-14.6=4.1ns			
\bar{Y}_3	14.6	14.6-13.3=1.3ns 4.47				
\bar{Y}_5	13.3					

	2	3	4	5	6
SSR	2.92	3.07	3.15	3.22	3.28
$S\bar{Y}_i$	$\sqrt{\frac{mse}{r}} = \sqrt{\frac{11.74}{5}} = \sqrt{2.348} = 1.532$				
LSR	4.47	4.70	4.82	4.93	5.02