

الفصل الثامن

ANALYSIS OF VARIANCE

تحليل التباين

مثال ٨ - ١ : عند دراسة تأثير عنصر الكاديوم على نمو بادرات أشجار الكازورينا أستخدم الباحث خمسة تركيبات مختلفة (أ = صفر ، ب = ٠,٥ ، ج = ٢,٥ ، د = ٥ ، هـ = ٢٥ جزء في المليون) وذلك بأضافتها لمحلول التغذية المستخدم في البحث وقام الباحث بتخصيص أربعة أصص مملوءة بالرمل -بطريقة عشوائية لكل تركيز- والجدول الآتي يبين طول الساق بالسنتيمتر في كل أصيص بعد مدة ١٨٠ يوماً من الزراعة والمطلوب تحليل التجربة إحصائياً :

المعاملة					الاصيص
هـ	د	جـ	ب	أ	
٨٤	١١٣	٩٠	١٠٦	٨٠	١
٨٢	١١٨	٩٥	١٠٩	٩١	٢
٨٥	١١٠	١٠٣	١٠١	٨٦	٣
٨٤	١٠٩	١٠١	١٠٠	٩٣	٤
٣٣٥	٤٥٠	٣٨٩	٤١٦	٣٥٠	مجموع للمعاملة
٨٠,٦١	٥٠,٦٧٤	٣٧,٩٣٥	٤٣,٣١٨	٣٠,٧٢٦	مجموع من للمعاملة
٤	٤	٤	٤	٤	ر
٨٣,٨	١١٢,٥	٩٧,٣	١٠٤	٨٧,٥	متوسط للمعاملة

الحل: النظرية الفرضية : $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$

النظرية البديلة : ليست كل متوسطات المعاملات متساوية

الأختيار المناسب هو اختبار ف حيث

ف. = $\frac{\text{تباين بين المعاملات}}{\text{تباين الخطأ التجريبي}}$

$$\text{معامل التصحيح (م ت)} = \frac{\text{مجموع قيم أفراد التجربة}^2}{\text{عدد أفراد التجربة} \times \text{مجد ر}} = \frac{\text{مجد س}^2}{\text{مجد ر}}$$

$$18818.0 = \frac{3763600}{20} = \frac{(1940)^2}{20} =$$

مجموع مربعات الانحرافات الكلية = مجموع مربعات قيم أفراد التجربة - معامل التصحيح

$$\text{مجد س}^2 - (\text{م ت}) = (80)^2 + (91)^2 + \dots + (84)^2 - (\text{م ت}) = 190714 - (\text{م ت}) = 2534 =$$

مجموع مربعات الانحرافات بين المعاملات = $\frac{\text{مجموع قيم أفراد كل معاملة}^2}{\text{عدد أفراد المعاملة الواحدة}} - (\text{م ت})$

$$= \frac{\text{مجد س}_1^2}{\text{م}} + \dots + \frac{\text{مجد س}_ب^2}{\text{ب}} + \dots + \frac{\text{مجد س}_ر^2}{\text{ر}} - (\text{م ت})$$

$$= \frac{(350)^2}{4} + \dots + \frac{(416)^2}{4} + \frac{(350)^2}{4} - (\text{م ت})$$

$$2220.5 = 18818.0 - 19040.5 = 18818.0 - \frac{761602}{4} =$$

مجموع مربعات الانحرافات للخطأ التجريبي = مجموع مربعات الانحرافات الكلية - مجموع

مربعات الانحرافات بين المعاملات

$$313.5 = 2220.5 - 2534 =$$

جدول تحليل التباين :

مصدر الاختلاف	درجات الحرية	مجموع مربعات الانحرافات	متوسط مربعات الانحرافات	ف المحسوبة	ف الجدولية
بين المعاملات	٤ = ١ - ٥	٢٢٢٠,٥	٥٥٥,١٢	٢٦,٥٦ *	ف ٠,٠٥ = ٣,٠٦
الخطأ التجريبي	١٥ = (١ - ٤)٥	٣١٣,٥	٢٠,٩٠		ف ٠,٠١ = ٤,٨٩
الكلية	١٩ = ١ - ٢٠	٢٥٣٤			

* * معنوية جداً بإحتمال ٠,٠١

بما أن ف المحسوبة أكبر من ف الجدولية وهذا يعني أن النظرية الفرضية مرفوضة وأن النظرية البديلة مقبولة أي أنه ليست كل المتوسطات متساوية .

المقارنة بين متوسطات المعاملات :

أقل فرق معنوي عند ٠,٠٥ (أ.ف.م.٠,٠٥) = ت ٠,٠٥ (عند درجات حرية الخطأ التجريبي)

× الانحراف القياسي للفرق بين متوسطي أي معاملتين (ق_١ - ق_٢)

$$\sqrt{\frac{ق_١^٢ - ق_٢^٢}{٢}} = \sqrt{\frac{ق_١^٢ - ق_٢^٢}{٢}}$$

$$\frac{ق_١^٢ - ق_٢^٢}{٢} = \frac{ق_١^٢ - ق_٢^٢}{٢} + \frac{ق_١^٢ - ق_٢^٢}{٢}$$

$$١٠,٤٦ = ٥,٢٣ + ٥,٢٣ = \frac{٢٠,٩}{٤} + \frac{٢٠,٩}{٤} =$$

$$\therefore ق_١ - ق_٢ = \sqrt{١٠,٤٦} = ٣,٢٣$$

$$\text{أ ف م} = 2,13 \times 3,23 = 6,9$$

حيث ت \dots (عند درجات حرية = 15)

$$\text{أ ف م} = 2,95 \times 3,23 = 9,5$$

حيث ت \dots (عند درجات حرية = 15)

ويمكن مقارنة الفرق بين أى متوسطين بقيمة أ ف م كما يلي :

جدول المقارنات العديدة :

المعاملة	المتوسط	ت-ت _ر	ت-ت _١	ت-ت _ب	ت-ت _ج
د	112,5	** 28,7	** 25,0	** 15,2	* 8,5
ب	104,0	** 20,2	** 16,5	6,7	—
ج	97,3	** 13,5	** 9,8	—	—
أ	87,5	3,7	—	—	—
هـ	82,8	—	—	—	—

** فرق معنوى جداً بإحتمال 0,01

* فرق معنوى إحتمال 0,05

$$\text{أ ف م} = 9,5$$

$$\text{أ ف م} = 6,9$$

إيجاد معامل الإختلاف للتجربة :

$$\text{المتوسط العام للتجربة} = \frac{\text{مجموع}}{\text{مصدر}} = \frac{1940}{20} = 97$$

$$\text{معامل الإختلاف} = \frac{\sqrt{\text{تباين الخطأ التجريبي}}}{\text{المتوسط العام للتجربة}} = 100 \times \frac{\sqrt{20,9}}{97}$$

$$= 24,71$$

التحريين الثامن :

٨ - ١ : درس تأثير الرش بمنظمات النمو على المادة الصلبة الكلية لعصير البرتقال وكانت المعاملات هي (أ) مقارنة (بدون رش) (ب) حامض الجبريليك (ج) مادة ٢ ، ٤-د (د) خليط من المادتين ، وكانت بيانات النسبة المثوية للمادة الصلبة الكلية كما يلي علماً بأن الوحدة التجريبية تمثل بشجرة برتقال وقد خصصت لكل معاملة أربع شجرات أختيرت بطريقة عشوائية .

أفراد العينة				المعاملة
٤	٣	٢	١	
١٢	١٣	١٣	١٣	مقارنة
١٤	١٣	١٤	١٢	حامض جبريليك
١٤	١٤	١٤	١٣	٢-٤-د
١٢	١٣	١٣	١٢	خليط

المطلوب :- (أ) حساب جدول تحليل التباين .
 (ب) إختبار النظرية الفرضية بأنه لا يوجد فرق بين المعاملات .

obekandi.com

٨ - ٢ : لقياس النسبة المئوية للحبوب المكسورة في إحدى شحنات الذرة الشامية الصفراء الأمريكية المشحونة على إحدى السفن التجارية. أخذت عينة عشوائية من سطح السفينة وأخرى من الوسط وثلاثة من القاع فكانت البيانات كما يلي :

العمق			الإحصاء
القاع	الوسط	السطح	
٥	١٦	٩	المتوسط
٢,٩	٣,٩	٢,٩	الإنحراف القياسي
٧	٦	٧	عدد أفراد العينة

والمطلوب :- (أ) عمل جدول تحليل التباين . (ب) هل تختلف أجزاء السفينة في النسبة المئوية للكسر ؟ (ج) حساب معامل الاختلاف .

obeikandi.com

٨ - ٣ : لمقارنة أربع سلالات جديدة من القطن نخالية من مادة الجوسيبول بالصنف المنزوع (جيزة ٧٠) والذي يحتوى على مادة الجوسيبول وذلك بالنسبة لصفة النسبة المثوية للبروتين فى البذور. أخذت من كل السلالات والصنف عينة عشوائية من ثلاثة أفراد وكانت البيانات كما يلي :

أفراد العينة	المعاملات			
	سلالة ١	سلالة ٢	سلالة ٣	سلالة ٤
١	٣٢	٣٢	٣٥	٣١
٢	٣٢	٣١	٣٣	٣٠
٣	٣٠	٣٠	٣٥	٣٠

المطلوب :- (أ) عمل جدول تحليل التباين. (ب) إحسب الإنحراف القياسى للفرق بين متوسطى أى سلالتين. (ج) أى السلالات تفوقت على الصنف جيزة ٧٠ فى النسبة المثوية للبروتين؟ (د) أى السلالات أعلى فى النسبة المثوية للبروتين؟ (هـ) إحسب معامل الاختلاف.

obekandi.com

٨ - ٤ : أستخدمت المعاملات الأربع التالية لدراسة تأثير أشعة جاما على متانة الخشب الأبلاكاش المصنوع من النوع أكوما فكانت البيانات كما يلي :

المعاملات (وحدة راد)				أفراد العينة
^٧ (١٠)	^٦ (١٠)	^٥ (١٠)	(صفر)	
٧٤	١٠١	١٩٨	١٥٨	١
٧٩	٩٩	١٧٦	١٧١	٢
١٧٢	٦٦	١٦٥	١٢٢	٣
٥٢	١٣٤	١٣٢	١٥١	٤
٩٢	٧٩	٨٨	١٥٨	٥
٤٦٩	٤٧٩	٧٥٩	٧٦٠	مجمد س
٥٢٤٦٩	٤٨٥٥٥	١٢٢٥٧٣	١١٦٨٥٤	مجمد س ^٢
٩٣,٨	٩٥,٨	١٥١,٨	١٥٢	س

والمطلوب :- (أ) عمل جدول تحليل التباين. (ب) إختبار معنوية الفروق بين متوسطات المعاملات. (ج) حساب الإنحراف القياسي لمتوسط أية معاملة.

obekandi.com

٨ - ٥ : قام أحد الدارسين في قسم الأراضي بتحليل التربة في ثلاث مناطق (دمنهور ، بنها ، أبو حمص) لتقدير النسبة المئوية للطين clay وذلك بأخذ جسات عشوائية تمثل أعماقاً مختلفة (من سطح التربة حتى عمق ٥٠ سم) وكانت البيانات كما يلي :

أفراد العينة	المنطقة		
	بنها	أبو حمص	دمنهور
١	٤٢	٦٠	٦٥
٢	٤٨	٦٣	٦٩
٣	٤٨	٦٦	٧٤
٤	٤٠	٥٦	٥٨
٥	٤٨	٦٠	٧٢
٦	٥٥	٥٨	٧٧
مجمـ س	٢٨١	٣٦٣	٤١٥

- المطلوب :- (أ) حساب جدول تحليل التباين . (ب) هل تختلف المناطق الثلاث في نسبة الطين بها ؟ (ج) حساب تباين الفرق بين منطقتي دمنهور وبنها . (د) حساب معامل الإختلاف للتجربة .