الفصل الثالث عشر

الانحدار الخطى
LINEAR REGRESSION

مثال ١٣ – ١ : لدراسة العلاقة بين درجة صلابة ثمار الكمثرى (ص) بالرطل/ بوصة٢ ، ومدة التخزين بالاسبوع (س) وذلك عند حفظها بالثلاجة فى درجة حرارة صفر مئوى، كانت البيانات كما هو مبين بالجدول التالى ، **والمطلوب** :

أولا : حساب معامل انحدار درجة صلابة الكمثرى على مدة التخزين ٠

ثانيا : حساب معادلة الانحدار البسيط ٠

ثالثا : حساب معامل التقدير ٠

رابعا : ماهى درجة الصلابة المتنبأ بها عند ثمانية أسابيع من التخزين ؟

خامسا: اختبر الفرض بأنه لا توجد علاقة ما بين مدة التخزين ودرجة صلابة الكمثرى ٠

س	١	٣	٥	٧	٩	١١	١٣	مجـ س = ٤٩
ص	١٣,٠	١٢,٨	١٢,٠	١١,٠	٩,٥	٦,٨	٣,٢	مجـ ص=٦٨,٣
س٢	١	٩	٢٥	٤٩	٨١	١٢١	١٦٩	مجـ س٢=٤٥٥
ص٢	١٦٩,٠٠	١٦٣,٨٤	١٤٤,٠٠	١٢١,٠٠	٩٠,٢٥	٤٦,٢٤	١٠,٢٤	مجـ ص٢=٧٤٤,٥٧
س ص	١٣,٠	٣٨,٤	٦٠,٠	٧٧,٠	٨٥,٥	٧٤,٨	٤١,٦	مجـ س ص=٣٩٠,٣

obeikandi.com

الحل : أولا : حساب معامل الانحدار :

$$\text{معامل الانحدار (ب)} = \frac{\text{مجـ}(س - \bar{س})(ص - \bar{ص})}{\text{مجـ}(س - \bar{س})^{٢}}$$

$$\text{مجـ}(س - \bar{س})(ص - \bar{ص}) = \text{مجـ س ص} - \frac{\text{مجـ س مجـ ص}}{ن}$$

$$= ٣٩٠,٣ - \frac{٦٨,٣ \times ٤٩}{٧} = ٣٩٠,٣ - \frac{٣٣٤٦,٧}{٧} = ٤٧٨,١ - ٣٩٠,٣ = -٨٧,٨$$

$$\text{مجـ}(س - \bar{س})^{٢} = \text{مجـ س}^{٢} - \frac{(\text{مجـ س})^{٢}}{ن}$$

$$= ٤٥٥ - \frac{(٤٩)^{٢}}{٧} = ٤٥٥ - ٣٤٣ = ١١٢$$

$$\therefore \text{ب} = \frac{-٨٧,٨}{١١٢} = -٠,٧٨ \text{ رطل/بوصة}^{٢}$$

ثانياً : معادلة الإنحدار البسيط

ص = أ + ب س حيث ص = درجة صلابة لمارالكمثرى ،

أ = الجزء المقطوع من محور الصادات ، ب = معامل الإنحدار، س = مدة تخزين بالأسبوع.

$$\text{أ} = \bar{ص} - \text{ب } \bar{س}$$

$$\bar{ص} = \frac{\text{مجـ ص}}{ن} = \frac{٦٨,٣}{٧} = ٩,٧٦$$

$$\bar{س} = \frac{\text{مجـ س}}{ن} = \frac{٤٩}{٧} = ٧,٠$$

∴ أ = ٩,٧٦ − (٠,٧٨−) (٧) = ٩,٧٦ + ٥,٤٦ = ١٥,٢٢

وعليه فأن معادلة الإنحدار تكون :

ص = ١٥,٢٢ − ٠,٧٨ س

ثالثاً : حساب معامل التقدير (ر٢):

$$(ر٢) = \frac{\text{مجموع مربعات الإنحرافات (م م أ) الراجعة للإنحدار}}{\text{مجموع مربعات الإنحرافات للمتغير التابع}}$$

$$= \frac{ب \left\{ مجـ (س - \bar{س})(ص - \bar{ص}) \right\}}{مجـ (ص - \bar{ص})^{٢}}$$

م م أ الراجعة للإنحدار = (٠,٧٨−) (٨٧,٨−) = ٦٨,٤٨

$$مجـ (ص - \bar{ص})^{٢} = مجـ ص^{٢} - \frac{(مجـ ص)^{٢}}{ن}$$

$$= ٧٤٤,٥٧ - \frac{(٦٨,٣)^{٢}}{٧} = ٧٤٤,٥٧ - \frac{٤٦٦٤,٨٩}{٧}$$

= ٧٤٤,٥٧ − ٦٦٦,٤١ = ٧٨,١٦

∴ معامل التقدير $(ر^{٢}) = \frac{٦٨,٤٨}{٧٨,١٦} = ٠,٨٨$

رابعاً : درجة الصلابة المتنبأ بها $(\hat{ص})$ عندما (س = ٨) :

$\hat{ص} = أ + ب س$

= ١٥,٢٢ + (− ٠,٧٨) (٧)

= ١٥,٢٢ − ٥,٤٦ = ٩,٧٦ رطل / بوصة^{٢}

خامساً : إختبار معنوية معامل الإنحدار:

النظرية الفرضية : β = صفرا،النظرية البديلة : $\beta \neq$ صفرا

$$ر = \sqrt{ر^{٢}} = \sqrt{٠,٨٨} = ٠,٩٣٨$$

قيمة أقل معامل إرتباط معنوى بإحتمال٠,٠٥

{عند درجات حرية = (ن -٢) = (٧-٢)= ٥} = ٠,٧٥٤ (جدول ٥ بالملحق).

وبمقارنة قيمة «ر» المحسوبة بالقيمة الجدولية نجد أن المحسوبة أكبر من الجدولية ، وعليه ترفض النظرية الفرضية وتقبل البديلة بأن ب =/= صفرا

الإستنتاج : تؤثر مدة التخزين معنويا فى درجة صلابة الكمثرى

obeikandl.com

التمرين الثالث عشر :

١٣ –١ : قام أحد الباحثين فى كلية الطب البيطرى بدراسة العلاقة بين كمية العليقة المستهلكة بواسطة العجول بالكيلو جرام (ص) والزمن بالأسبوع (س) فكانت البيانات كمايلى

س	١	٢	٣	٤	٥
ص	٦	٧	٨	٩	١١

المطلوب : (أ) مامعنى علاقة الإنحدار مع حساب معادلة الإنحدار الخطى لهذه البيانات ؟

(ب) أختبر النظرية الفرضية بأنه لاتوجد علاقة بين الكمية المستهلكة والزمن بالأسبوع.

obeikandl.com

obeikandl.com

١٢ – ٢ : لدراسة العلاقة بين التسميد الفسفورى ومحصول المادة الخضراء (طن/ الفدان) من محصول البرسيم حصل الباحث على البيانات الآتيةفى حالتى تلقيح وعدم تلقيح البذور بلقاح بكتيرى :

التسميد الفسفورى «فو٢ أ٥» (كجم / فدان)	صفر	١٢	٢٢	٣٢	٤٢
محصول المادة الجافة (تلقيح بكتيرى)	٤٤	٤٣	٤٧	٤٨	٤٦
محصول المادة الجافة (بدون تلقيح بكتيرى)	٤٣	٤٥	٤٦	٤٧	٤٩

المطلوب :(أ) أحسب معادلة الإنحدار الخطى لكل من الحالتين السابقتين مع التمثيل البيانى لكل منهما. (ب) أختبر معنوية معامل الإنحدار لكل حالة.(جـ) قارن بين معامل الإنحدار فى حالتى تلقيح وعدم تلقيح البذور باللقاح البكتيرى .

obeikandl.com

obeikandl.com

١٣-٣: فى تجربة لدراسة العلاقة بين عدد الأيام من التزهير (س) ووزن المائة حبة بالحرام (ص) لصنف الذرة هجين ٨٠ كانت النتائج كما يلى:

س	٣٠	٣٦	٣٩	٤١	٤٥
ص	١٩	٢٣	٢٤	٢٦	٢٧

والمطلوب: أ- حساب معامل الإنحدار للعلاقة السابقة .ب- حساب معادلة الإنحدار.

جـ-حساب قيمة $\hat{ص}$ المتنبأ بها عندما تكون س = ٣٣.

د- حساب معامل التقدير. هـ- إختبر معنوية معامل الإنحدار.

obeikandl.com

obeikandl.com

١٣-٤ : قام أحد الباحثين بدراسة العلاقة بين كثافة النباتات (ألف نبات/فدان) وطول النبات (سم) لمحصول القطن فكانت البيانات كما يلى:

كثافة النباتات	٨٠	٨٥	٩٠	٩٥	١٠٠	١٠٥	١١٠
طول النبات	١٧٠	١٦٠	١٤١	١٤٣	١٥٣	١٢٦	١١٨

والمطلوب: (أ) تحديد نوع العلاقة السابقة مع بيان نوع كل من المتغيرين.

(ب) حساب مقياس يصف هذه العلاقة.

(جـ) تنبأ بطول النبات عند كثافة نباتية=١٠٣ ألف نبات/فدان.

obeikandl.com

obeikandl.com

١٣-٥: فى تجربة لدراسة العلاقة بين تركيز عنصر الكادميوم فى محلول التغذية المستخدم لتغذية بادرات لكازورينا وكل من طول البادرة (سم) والوزن الحاف للبادرة (جم) كانت البيانات كما يلى:

تركيز الكادميوم (جزء فى المليون)	صفر	٠ر٥	٢ر٥	٥ر٠	٢٥
طول البادرة (سم)	٨٥	١٠٠	٩٧	١٠٧	٨٨
الوزن الجاف للبادرة (حم)	٢٥	٢٣	٢٦	٢٠	١٨

المطلوب : (أ) تحديد نوع العلاقة بين التركيز وطول البادرة مع التعليل.

(ب) حساب مقياس يصف العلاقة.

(جـ) كرر الخطوة الأولى والثانية بالنسبة للوزن الجاف للبادرة.

obeikandl.com