ISSN1813-1719

مجلة تكريت للعلوم الإدارية والاقتصادية

تعنى بالبحوث الإدارية والاقتصادية
والمحاسبية والمعلوماتية

دورية فصلية علمية محكمة

تشخيص التعدد الخطي واستخدام انحدار الحرف في اختيار متغيرات دالة الاستثمار الزراعي في العراق للفترة ١٩٨٠-٢٠٠٠

م.م. مزاحم محمد يحيى
جامعة الموصل
كلية علوم الرياضيات والحاسبات
قسم الإحصاء والمعلوماتية

م.م. محمود حمدون عبدالله
هيئة التعليم التقني
المعهد التقني بالموصل
قسم أنظمة الحاسبات

تشخيص التعدد الخطي واستخدام انحدار الحرف في اختيار متغيرات دالة الاستثمار الزراعي في العراق للفترة ١٩٨٠-٢٠٠٠

الملخص:-

تناول البحث إيجاد مقدرات دالة الاستثمار الزراعي في العراق للفترة (١٩٨٠-٢٠٠٠) باستخدام طريقة انحدار الحرف في اختيار المتغيرات للوصول إلى أفضل تعبير قياسي للعلاقة الاقتصادية قيد الدرس وذلك لما أظهرته هذه الدالة من وجود مشكلة التعدد الخطي بين متغيراتها،وقد تم الاعتماد على معامل تضخم التباين (Variance inflation factor) (VIF) والدليل الشرطي (Condition Index) (CI)فضلا عن نسب التباين (Variance Proportion) في عملية تشخيص مشكلة التعدد الخطي،وتم توظيف البرنامج الجاهز (SAS) في الحصول على النتائج.

MULTICOLLINEARITY DIAGNOSTIC AND USING THE RIDGE REGRESSION TO SELECT THE VARIABLES OF THE INVESTMENT AGRICULTURE EQUATION IN IRAQ FOR THE PERIOD 1980-2000.

ABSTRACT:

This papers estimate the investment agriculture equation in IRAQ for the period (1980-2000)by using the ridge regression method to chose the variables which is the best estimators for the econometrics study, because the high correlation between the predicator variables , the multicollinearity diagnostic is done by Variance Inflation Factors (VIF) and Condition Index(CI) and Variance Proportions. The (SAS) Package is used to obtain the results.

1- الجانب النظري:-

1-1 تعريف مشكلة التعدد الخطي:-

إن مشكلة التعدد الخطي تظهر فقط عندما تكون هناك علاقة خطية بين بعض أو كل المتغيرات التوضيحية وان الارتباطات بين هذه المتغيرات يعرف بالتعدد الخطي،وان احد الشروط الواجب توفرها في أنموذج الانحدار هو شرط الرتبة (**rank condition**) (**Intriligator, 1996**) أي أن:

$$rank(x)=p \qquad ...(1)$$

حيث أن:

X: مصفوفة أبعادها ($n*p$) لمشاهدات المتغيرات التوضيحية.

وعليه في حالة كون المتغيرات التوضيحية (**explanatory variables**) مستقلة خطيا (**linearly independent**) فانه يمكن إيجاد معكوس مصفوفة المعلومات ($X'X$) وبالتالي يمكن إيجاد مقدرات طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية ($\hat{\beta}$) (**Ordinary least squares**) (**OLS**) .أما إذا كان هناك علاقة خطية تامة بين اثنين أو أكثر من المتغيرات التوضيحية فان ذلك سيؤدي إلى انتهاك شرط الرتبة ،أي أن:

$$rank(x)<p \qquad ...(2)$$

عليه فانه لا يمكن إيجاد معكوس مصفوفة المعلومات ($X'X$) وبالتالي لا توجد إمكانية لتقدير معلمات النموذج ($\hat{\beta}$)باستخدام طريقة (**OLS**)، وهذه الحالة تسمى بالتعدد الخطي التام (**perfect multicollinearity**)،ولغرض معالجة هذه المشكلة هناك عدة طرق إحداها حذف المتغيرات التوضيحية المسببة للتعدد الخطي ومن ثم تقدير الأنموذج.

أما إذا كان محدد مصفوفة المعلومات لا يساوي الصفر وإنما قريب منه (أي أن $|X'X| \approx 0$)، وتظهر هذه الحالة عندما تميل المتغيرات للتحرك سوية بالزيادة أو الانخفاض أو في حالة استخدام المتغيرات المرتدة زمنيا (**Lagged variables**) (عواد،١٩٩٨)،ففي هذه الحالة يمكن تقدير معلمات الأنموذج ولكن هذه التقديرات سوف تكون غير دقيقة وغير ممثلة لواقع المشكلة المدروسة بسبب أن تباينات المعلمات المقدرة ستكون كبيرة جدا وبالتالي سيظهر اختبار (**t**) عدم معنوية المعلمات في حين أنها في الواقع معنوية ولكن بناء الأنموذج يعجز عن إظهار اثر هذه المتغيرات بشكل منفصل نظرا لارتباط هذه المتغيرات بعضها ببعض(كاظم،**2005**).

1-2 الكشف عن مشكلة التعدد الخطي:

إن الكشف عن مشكلة التعدد الخطي تعني الكشف عن درجة التعدد الخطي وليس الغرض منه هو وجود أو عدم وجود التعدد الخطي،ولغرض الكشف عن التعدد الخطي في أنموذج يحتوي على أكثر من متغيرين توضيحيين لابد من الأخذ بنظر الاعتبار النقاط الآتية (Gujarati,1988):

a- ارتفاع قيمة R^2 وعدم معنوية المعلمات المقدرة للمتغيرات التوضيحية.

b- ارتفاع معاملات الارتباط بين المتغيرات التوضيحية وبما انه لا يمكن أن يعول على معاملات الارتباط بين أزواج المتغيرات في تشخيص مشكلة التعدد الخطي لان العلاقة المتبادلة بين ثلاثة متغيرات أو أكثر قد يؤديان إلى درجة عالية من التعدد الخطي على الرغم من أن الارتباطات بين أزواج المتغيرات منخفضة.لذا فان الإجراء الأفضل في قياس درجة التعدد الخطي هو احتساب الجذور المميزة لمصفوفة الارتباط والدليل الشرطي المقابلة لها فضلا عن عوامل تضّخمِ التباين ونسب تحلل التباين.

c-احتساب معامل تضخم التباين (Variance inflation factor) (VIF) لكل متغير من المتغيرات التوضيحية،حيث يستفاد منه في قياس مدى ارتباط كل متغير توضيحي مع المتغيرات الأخرى في الأنموذج،فإذا كانت قيمة $VIF_J>10$ فانه يدل على أن هناك مشكلة التعدد الخطي بين المتغيرات التوضيحية.وتستخدم الصيغة الآتية في إيجاد قيمة (VIF_J).

$$VIF_J=\frac{1}{(1-R_J^2)} \quad ...(3) \qquad J=1,2,3,...,p$$

حيث أن:

P : تمثل عدد المتغيرات التوضيحية.

R_J^2 : تمثل معامل التحديد للمتغير التوضيحي X_J المستخرج من انحدار X_J على بقية المتغيرات التوضيحية.

d- إيجاد الدليل الشرطي (condition index) (CI) ونسب التباين (Variance proportions)،حيث يؤخذان سوية ويستفاد منهما في بيان درجة التعدد الخطي والمتغيرات المرتبطة مع بعضها البعض.فإذا كانت قيمة الدليل الشرطي بحدود 5-10 وان اثنين أو أكثر من نسب التباين اقل من 0.50 فانه يدل على أن الارتباط ضعيف.اما إذا كانت $10\leq CI\leq 30$ فهذا يعني أن هناك تعدد خطي من المعتدل إلى العالي،أما إذا تجاوزت (30) فهذا يدل على أن التعدد الخطي بدرجة اكبر (Gujarati,1988).

ولغرض إيجاد الدليل الشرطي لابد أولا من احتساب الجذور المميزة (eigen values) (حيث توضح كمية الاختلافات الكلية (Total variation) بين المتغيرات،فعندما تكون الجذور المميزة مساوية للصفر فانه يدل على التعدد الخطي التام (Perfect Collinearity)،أما إذا كانت قريبة من الصفر فهذا مؤشر على وجود تعدد خطي عالي، أما إذا كانت مساوية إلى (1) فتعتبر الحالة الأمثل في عدم وجود مشكلة التعدد الخطي). ومن ثم يمكن إيجاد العدد الشرطي (condition number) (k) بالصيغة الآتية:

$$k = \frac{\text{Maximum eigenvalue}}{\text{Minimum eigenvalue}} \qquad \ldots(4)$$

ومن ثم فان الدليل الشرطي(CI) يعرف بالصيغة الآتية:

$$CI = \sqrt{\frac{\text{Maximum eigenalue}}{\text{Minimum eigenvalue}}} = \sqrt{k} \qquad \ldots(5)$$

ولتوضيح طريقة تحلل نسب التباين (variance-decomposition method) proportion) ليكن لدينا أنموذج الانحدار الآتي:

$$y = X\beta + \varepsilon \qquad \ldots(6)$$

حيث أن:

y : موجة ذو ($n*1$) لمشاهدات المتغير المعتمد.

(β): موجة ذو ($p*1$) للمعلمات المطلوب تقديرها، علما بان العنصر الأول منه يمثل الحد الثابت للأنموذج قيد الدرس.

(ε): موجة ذو ($n*1$) للأخطاء العشوائية.

X: مصفوفة ذات أبعاد ($n*p$) لمشاهدات المتغيرات التوضيحية، علما أن العمود الأول من هذه المصفوفة يمثل الحد الثابت.كما يمكن كتابة هذه المصفوفة بالشكل الآتي (intriligator,1996):

$$X = UMV' \qquad \ldots(7)$$

حيث أن V مصفوفة تحتوي على الجذور المميزة،كما يمكن كتابة vij=V ،حيث تمثل تباين العنصر(element) (i) من المعلمة (b).

وان

$$U'U = V'V = I_P \qquad \ldots(8)$$

وان M مصفوفة قطرية (**diagonal matrix**) قطرها الجذور المميزة (بمعنى أن القطر هو $(\lambda_1 \lambda_2 \ldots \lambda_p)$)، أي

$$M = diag(\lambda_1,...,\lambda_p) \qquad ...(9)$$

كذلك يمكن القول أن

$$X'X = VM^2V' \qquad ...(10)$$

ولغرض تحلل التباين فمن المعلوم أن تباين المعلمات المقدر هو

$$\mathbf{Var(\hat{b}) = \hat{\sigma}^2(X'X)^{-1}} \qquad ...(11)$$

حيث إن $\hat{\sigma}^2$ تباين الخطأ العشوائي المقدر.

إذن

$$Var(b) = \hat{\sigma}^2 VM^{-2}V' \qquad \ldots (12)$$

وعليه فان موجه معلمات الانحدار يمكن أن يحلل إلى مجموع **p** من المكونات وكل منها مرتبط بجذر مميز واحد وكالاتي:

$$\mathbf{Var(\hat{b}_k) = \hat{\sigma}^2 \sum_{j=1}^{p} \frac{V_{ij}^2}{\lambda_J}} \qquad ...(13)$$

وبما أن الجذور المميزة تظهر في المقام، فان مكونات التباين ستكون معتمدة عليه، وإذا ما كانت الجذور المميزة صغيرة فان مكونات التباين ستكون اكبر نسبيا بالمقارنة مع المكونات الأخرى.وهكذا فان النسبة العالية لاثنين أو أكثر من المعلمات التي ارتبطت بالجذر المميز الصغير نفسه تعطي دليلا على أن الاعتماد المتبادل هو المتسبب لمشكلة التعدد الخطي (**intriligator,1996**).

لتكن

$$\mathbf{\phi_{kj} = \frac{\nu^2_{ki}}{\lambda_j}} \qquad ...(14)$$

وان

$$\mathbf{\phi_k = \sum_{j=1}^{p} \phi_{kj}} \qquad ...(15)$$

إذن

$$\mathbf{Var(b_k) = \sigma^2 \phi_k} \qquad ...(16)$$

وان نسب تحلل التباين هي

$$\pi_{jk} = \frac{\phi_{kj}}{\phi_k} \qquad ...(17)$$

الصيغة الأخيرة هي التي ستظهر أي من المتغيرات التوضيحية هي السبب في مشكلة التعدد الخطي والتي ممكن ترتيبها بالجدول الآتي:

جدول رقم (١)

Associated Singular value Eigen values	Variance proportion Var(b1)	Var(b2)	...	Var(bk)
λ_1	π_{11}	π_{12}	. . .	π_{1p}
λ_2	π_{21}	π_{22}	. . .	π_{2P}
.	.	.		.
.	.	.		.
.	.	.		.
λ_p	π_{P1}	π_{P2}	. . .	π_{PP}

ويفضل للحكم على التعدد الخطي بان يتم تحويل المتغيرات إلى الصيغة المعيارية (Standarized) (بمعنى $Z_i = \frac{(X_i - \overline{X})}{S_{X_i}}$) (Freund,2000)..

1-3 طريقة انحدار الحرف (Ridge Regression) (RR):

تعتبر طريقة انحدار الحرف احد طرق معالجة مشكلة التعدد الخطي للانموذج العام (General Linear Model)(GLM)، وتتلخص هذه الطريقة بإضافة كمية صغيرة موجبة تقع قيمتها بين الصفر والواحد (0<C<1) إلى العناصر القطرية لمصفوفة المعلومات ($X'X$) للحصول على مقدرات أكثر دقة،حيث تعمل هذه الطريقة على فك الارتباطات بين المتغيرات التوضيحية. وتستخدم الصيغة الآتية في إيجاد تقديرات قيم (β) باستخدام طريقة انحدار الحرف على أن يتم تحويل المتغير المعتمد والمتغيرات التوضيحية إلى صيغتها المعيارية:

$$\hat{\beta}_R = (X'X + CI_P)^{-1} X'Y \qquad ....(18)$$

حيث إن I مصفوفة الوحدة (Identity Matrix).

وعندما تكون قيمة C=CI=0 فان تقديرات معلمات طريقة انحدار الحرف تساوي تقديرات معلمات طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية، وعندما تكون (C>0) فان مقدرات انحدار الحرف تميل إلى

الاستقرار عند قيمة معينة نسبة للتغيرات في البيانات ولكنها تكون متحيزة، كما أن متوسط مربعات الخطأ لمقدرات انحدار الحرف تكون اقل من متوسط مربعات الخطأ لطريقة المربعات الصغرى الاعتيادية (أي أن $MSE(\beta_{RR}) < MSE(\beta_{OLS})$) لهذا نقبل بمقدار معين من التحيز مقابل تقليل التباين للمقدرات(كاظم،٢٠٠٥).

2- الجانب العملي:

نظرا لما صاحب عملية تقدير معلمات دالة الاستثمار الزراعي في العراق من إشكالات في عملية تشخيص تعدد العلاقات الخطية وعملية التقدير (زيدان،٢٠٠٥) و (يحيى،٢٠٠٧)،فقد تضمن الجانب العملي من هذا البحث عملية تشخيص نموذجية لمشكلة التعدد الخطي بين المتغيرات التوضيحية لدالة الاستثمار الزراعي في العراق للفترة (١٩٨٠-٢٠٠٠) وتحديد المتغيرات المسببة لهذه المشكلة من خلال الاعتماد على معامل تضخم التباين (**VIF**) والدليل الشرطي (**CI**) فضلا عن نسب تحلل التباين (**Variance Proportion**)،ومن ثم استخدام انحدار الحرف في تقدير المعلمات باعتبارها إحدى طرق معالجة تعدد العلاقات الخطية وذلك من اجل الوصول إلى مقدرات معبرة بشكل اكبر عن اثر المتغيرات التوضيحية في دالة الاستثمار الزراعي، وقد تم استخدام البيانات الأصلية والبيانات المعيارية وتم توظيف البرنامج الجاهز (**SAS**) في الحصول على النتائج.

إن المصدر الأساس للبيانات التي تم اعتمادها هي البيانات المستخدمة في رسالة الماجستير (زيدان،**2005**) للفترة (١٩٨٠-٢٠٠٠) ولا يخفى طبيعة هذه الفترة في العراق لما شهدته من حرب الثماني سنوات فضلا عن سنوات الحصار الاقتصادي والتي ألقت بظلها على القطاع الاقتصادي بشكل عام وعلى القطاع الزراعي بشكل خاص،وقد تم توصيف معادلة الاستثمار الزراعي في العراق بالصيغة الآتية:-

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6 + \beta_7 X_7 + \beta_8 X_8 + U_i \quad ...(19)$$

حيث أن:-

Y_i :-الاستثمار الزراعي .

X_1 :-القروض الزراعية.

X_2 :- تكوين راس المال الثابت الزراعي.

X_3 :- الناتج المحلي الإجمالي.

X_4 :- الميزان التجاري.

X_5 :- التكنولوجيا الكيميائية.

X_6 :- التكنولوجيا الميكانيكية.

X_7 :-القوى العاملة الزراعية.

X_8 :- الناتج المحلي الزراعي.

U_i :-حد الخطأ العشوائي.

2-1 تشخيص التعدد الخطي للبيانات الأصلية:

لغرض تشخيص مشكلة التعدد الخطي للبيانات الأصلية نلاحظ الآتي:

a- يلاحظ من الجدول (3) عدم معنوية المعلمات المقدرة لجميع المتغيرات التوضيحية، أما عند البحث في معنوية المعادلة ككل من خلال قيمة F فيبدو واضحا من الجدول (٢) أن قيمة F المحتسبة اكبر من قيمة F الجدولية تحت مستوى معنوية 5% و 1% وبدرجة حرية (8,12).كما يلاحظ ارتفاع قيمة معامل التحديد حيث بلغت (0.8596) وهي تشير إلى أن الانموذج يفسر (85.96%) من التغيرات في دالة الاستثمار الزراعي،وان قيمة معامل التحديد المصحح قد بلغت (0.7659). وفي هذا اشارة واضحة الى وجود مشكلة التعدد الخطي.

b- يلاحظ من الجدول (4) معنوية معاملات الارتباط المقدرة بين المتغيرات (X_2،X_4) (X_2,X_6) و (X_2,X_7) و(X_2،X_8) و (X_3،X_5) (X_6،X_7) و (X_6,X_8) و (X_7،X_8) تحت مستوى معنوية (0.05)حيث بلغت (0.54772) و (0.79479-) و (0.77999-) (0.57273-) و (0.48499) و (0.63252) و (0.82403) و (0.687) على التوالي.كما يلاحظ أن قيمة معامل الارتباط بين المتغيرين (Y) و (X_3) بلغت (0.264) وهي تشير إلى العلاقة الطردية بين المتغيرين في الوقت التي تظهر إشارة المتغير (X_3) سالبة في دالة الاستثمار الزراعي،وينطبق هذا أيضا على قيمة معامل الارتباط بين المتغيرين (Y) و (X_8) حيث بلغت (0.364-)،أي أن العلاقة عكسية بين المتغيرين في الوقت التي تظهر إشارة المتغير (X_8) موجبة في دالة الاستثمار الزراعي،وفي هذا مؤشر على وجود مشكلة التعدد الخطي.

c- يلاحظ من الجدول (3) أن قيمة (VIF) للمعلمة المقدرة باستخدام طريقة (OLS) للمتغير (X_2) قد بلغت (11.093)،وهي تدل على أنها متضخمة،وبما انه كلما كانت قيمة (VIF) كبيرة دل ذلك على ضخامة حجم مشكلة التعدد الخطي.لذا تعتبر هذه دلالة اخرى على أن هناك تعدد خطي بين المتغيرات التوضيحية لدالة الاستثمار الزراعي.

d- يلاحظ من الجدول (5) إن القيمة الأخيرة للجذور المميزة صغيرة جدا وقد بلغت (0.0002444) وقد اقترنت هذه القيمة بالدليل الشرطي المقابل لها والبالغة (179.20752)،كما

أن القيمة الصغيرة الثانية كانت (0.00587) وان قيمة الدليل الشرطي المقابل لها هي (36.57482) وهذه تعكس الاعتماد المتبادل بين المتغيرات التوضيحية.

2-2 تشخيص التعدد الخطي بعد تحويل المتغيرات إلى الصيغة المعيارية :

بما انه يفضل اللجوء إلى الصيغة المعيارية في الكشف عن مشكلة التعدد الخطي (Freund,2000)،لذا تم تحويل المتغيرات إلى الصيغة المعيارية وتم إيجاد مقدرات دالة الاستثمار الزراعي وكذلك إيجاد (VIF) و (CI)فضلا عن نسب التباين وكالاتي:

a- من الجدول (7) يلاحظ أن إشارات المعلمات المقدرة باستخدام طريقة (OLS) بعد تحويل المتغيرات إلى الصيغة المعيارية مشابهة لما كانت علية قبل إجراء عملية التحويل.

b- يلاحظ أن قيم (VIF) مشابهة أيضا لما كانت عليه قبل إجراء عملية التحويل.

c- يلاحظ من الجدول (8) أن قيم الدليل الشرطي اقل مما كانت عليه قبل إجراء عملية التحويل وان المتغير (X_2) ربما يكون مرتبط مع بقية المتغيرات.

d- لغرض تحديد أي من المتغيرات التوضيحية المسببة لمشكلة التعدد الخطي يستفاد من نسب التباين، حيث يلاحظ من الجدول (8) أن المتغير (X_8) والذي له اقل قيمة للجذور المميزة والتي بلغت (0.0442)،يلاحظ أن المتغيرين (X_2, X_6) لهما اعلى نسبة تباين من بين المتغيرات بالاعتماد على المتغير (X_8) وقد بلغت (0.7613,0.8723) على التوالي.وبالاخذ بنظر الاعتبار كل النقاط الواردة اعلاة يمكن القول بان هناك تعدد خطي بين X_2 و X_6 و X_8 وان X_2 هو المسبب لمشكلة التعدد الخطي.

3 -2 استخدام طريقة انحدار الحرف في اختيار متغيرات دالة الاستثمار الزراعي:

نظرا لوجود مشكلة التعدد الخطي بين المتغيرات التوضيحية لدالة الاستثمار الزراعي، ولكون أن احد طرق المعالجة في مثل هذه الحالة هو استخدام طريقة انحدار الحرف لإيجاد المقدرات لمعلمات ألانموذج الخطي العام،لذا فقد تم استخدام هذه الطريقة للحصول على مقدرات معبرة بشكل اكبر عن اثر المتغيرات التوضيحية في معادلة الانحدار.ولكون أن هذه الطريقة تعتمد على تحديد قيمة (C)،وبما أن هناك العديد من الطرق لاختيار القيمة الملائمة ل (C)وان ليس من إجماع على طريقة معينة (Gruber,1998). فقد تم استخراج (٢٠) قيمة من قيم ($0 \le C \le 1$) بزيادة قدرها (0.05)،ومقابل كل قيمة من قيم (C) تم إيجاد (VIF) فضلا عن الجذر ألتربيعي لمتوسط مربعات الخطأ (Root Mean Square Error) (RMSE) وكما موضح ذلك في الجدول (9)،كما تم رسم المعلمات المقدرة لكل متغير من المتغيرات التوضيحية وبشكل منفصل مقابل قيم (C) وكما

موضح في رسوم المتغيرات (X_1)إلى (X_8) في الشكل (١)،فضلا عن رسم المعلمات المقدرة لكل المتغيرات التوضيحية مقابل قيم (C) وكما موضح ذلك في الشكل (٢) بالإضافة إلى رسم يوضح قيم (VIF) مقابل كل قيمة من قيم (C) وكما موضح ذلك في الشكل رقم (3).

من خلال الرسوم في الشكل (١) والشكل (٢) يلاحظ الآتي:

a- إن حركة المعلمات المقدرة لكل من المتغيرات (X_1)،(X_3)،(X_4)،(X_5)،(X_7) هي حركة بطيئة كلما ابتعدت قيمة (C) عن الصفر،مع ملاحظة أن المعلمة المقدرة للمتغير (X_3) قد انتقلت من السالب إلى الموجب.

b- إن المعلمة المقدرة للمتغير (X_6) ترتفع وبسرعة كلما ابتعدت قيمة (C) عن الصفر.

c- أن المعلمة المقدرة للمتغير (X_8) تنخفض وبسرعة كلما ابتعدت قيمة (C) عن الصفر مع ملاحظة عدم استقرارها في أي قيمة من قيم (C).

d- أن المعلمة المقدرة للمتغير (X_2) تنخفض وببطء كلما ابتعدت قيمة (C) عن الصفر.

e-من الجدول(٩) يلاحظ الهبوط السريع لقيم (VIF) لكل من المتغيرات (X_2,X_6,X_8)،فعند إضافة (0.05) إلى القطر الرئيس لمصفوفة $(X'X)^{-1}$ فان قيم (VIF) للمتغيرات الثلاثة أعلاه تنخفض من ($11.0934,9.3377,7.1355$) إلى ($3.242,2.6918,2.7474$) على التوالي،وكلما ابتعدت قيم (C) عن الصفر كلما اقتربت قيم (VIF) من الصفر.

بصورة عامة،يفضل اختيار قيمة (C)عندما تكون قيم(VIF)صغيرة نسبيا وان معلمات النموذج تتوقف عن التغيير على نحو كبير جدا،وهذا يظهر بالقرب من (0.4) وعليه يمكن كتابة معادلة دالة الاستثمار الزراعي في العراق بالصيغة الآتية:

$$Y=140.711+18.8Z_1+34.84Z_2+8.63Z_3+10.45Z_4-15.81Z_5-3.61Z_6-10.87Z_7+8.76Z8 \quad ...(٢٠)$$

وبما أن المعلمات المقدرة في المعادلة الأخيرة قد استندت على البيانات المعيارية،لذا يتطلب الأمر تحويل المعلمات المقدرة لتمثل البيانات الأصلية وكالاتي:

$$Y=322.0727+0.07436X_1+0.09919X_2+0.00209X_3+0.0529X_4 -0.07977X_5 -0.02988X_6-0.192X_7+0.01688X_8 \quad (21)$$

٣- الاستنتاجات :

إن من أهم الاستنتاجات التي توصل إليها البحث:

a-تبين من خلال التحليل الاحصائي للبيانات بالصيغة المعيارية ان المتغير (X_8) والذي له اقل قيمة للجذور المميزة والتي بلغت (**0.0442**) مقترنا بالدليل الشرطي والذي بلغت قيمته (**8.8966**) ان المتغيرين (X_2) و (X_6) لها اعلى نسب تحلل تباين بين المتغيرات وعند اخذ المؤشرات الاخرى بنظر الاعتبار والمتمثلة بمعنوية معاملات الارتباط المقدرة للمتغير (X_2) بباقي المتغيرات وكذلك كون ان قيمة(**VIF**) للمعلمة المقدرة لهذا المتغير كانت متضخمة،يستنتج من هذا ان (X_2) هو المسبب لمشكلة التعدد الخطي.

b-نظرا لوجود مشكلة التعدد الخطي بين متغيرات دالة الاستثمار فقد تم استخدام انحدار الحرف لغرض الوصول الى افضل المقدرات،ولأنه يفضل اختيار قيمة (**C**) عندما تكون قيم (**VIF**) صغيرة نسبيا وان معلمات ألانموذج تتوقف عن التغيير على نحو كبير جدا فقد تم اختيار (**0.4**) للوصول الى افضل تعبير قياسي.

c- أظهرت النتائج استجابة الاستثمار الزراعي في العراق للقروض الزراعية (X_1) وتكوين راس المال الثابت الزراعي (X_2) والناتج المحلي الإجمالي (X_3) والميزان التجاري (X_4) والناتج المحلي الزراعي (X_8) وتتفق النتائج هذه جميعها مع النظرية الاقتصادية،حيث أن زيادة وحدة واحدة من كل من المتغيرات أعلاه يؤدي إلى زيادة في الاستثمار الزراعي مقدارها ((**0.07436**) و (**0.09919**) و(**0.00209**) و(**0.0529**) و (**0.01688**) على التوالي).مع ملاحظة أن إشارة المعلمة المقدرة للناتج المحلي الزراعي(X_3)قد تغيرت من السالب (**-0.000997**) باستخدام طريقة (**OLS**) إلى الموجب (**0.00209**) باستخدام (**RR**) (بمعنى أن إشارة المعلمة قد تغيرت من كونها إشارة غير منطقية إلى كونها منسجمة مع النظرية الاقتصادية)

d-أظهرت التقديرات سلبية التكنولوجيا الكيميائية (X_5)،حيث إن زيادة قدرها وحدة واحدة من التكنولوجيا الكيميائية يؤدي إلى انخفاض الاستثمار الزراعي بمقدار (**0.07977**) وحدة،وهذا مخالف للنظرية الاقتصادية،والسبب يعود إلى ضعف الخدمات الإرشادية والتدريبية والتمويلية وانعدام الوعي في استيعاب وتسخير المستلزمات المتطورة للاستفادة منها في الأغراض الإنتاجية (وزارة التخطيط،**1986**).

e-اظهر التحليل سلبية التكنولوجيا الميكانيكية (X_6)،حيث إن زيادة قدرها وحدة واحدة من التكنولوجيا الميكانيكية يؤدي إلى انخفاض الاستثمار الزراعي بمقدار (**0.02988**) وحدة،وهذا مخالف للنظرية الاقتصادية إلا أنها تعكس الواقع الفعلي للقطاع الزراعي في العراق،حيث أن ظروف العراق للفترة التي

شملتها الدراسة قد انعكست سلبا على تنفيذ الخطة المعدة للمكننة فضلا عن تعطل المعدات لفترات طويلة وعدم توفر المستلزمات الفنية للتصليح مما أدى إلى قصور المكنة في المساهمة الفاعلة في رفع الإنتاجية الزراعية (زيدان،**2005**).

f–أوضحت الدالة أن القوى العاملة الزراعية (X_7) ذات اثر سلبي في الاستثمار الزراعي،وهذا مخالف أيضا للنظرية الاقتصادية،حيث إن زيادة وحدة واحدة من الأيدي العاملة الزراعية يؤدي إلى انخفاض الاستثمار الزراعي بمقدار (**0.192**)،وربما يعود السبب في ذلك وكما جاء في تقرير البنك الدولي إلى (أن المحددات للنمو الزراعي لا تكمن في سلوك الفلاحين فهؤلاء ليسوا غير راغبين في العمل الشاق ولا في تبني المبتكرات المتطورة ذات العائد المجزي،ولا في الاستثمار للمستقبل،بل إن هذه المحددات تكمن في ظروف العمل الحقلي التي يعبر عنها مستوى التكنولوجيا المتاح،وفرة وأسعار المستلزمات كالأسمدة ونظام الري وإمكانيات تسويق المنتجات (وزارة التخطيط،**1986**).

References المصادر

1- زيدان،أسوان عبدا لقادر (٢٠٠٥)." دراسة اقتصادية لبيان اثر الاستثمار الزراعي على نمو القطاع الزراعي في العراق للمدة ١٩٨٠-٢٠٠٠"، رسالة ماجستير،كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل،العراق.

2-عواد،علاء الدين حسن (١٩٩٨)." القياس الاقتصادي"،الطبعة الأولى،مطابع دار الشرق،الدوحة،قطر.

3-كاظم،أموري هادي(٢٠٠٥)." مقدمة في القياس الاقتصادي"الطبعة الأولى،مطبعة جامعة الموصل،العراق.

٤-وزارة التخطيط(1986)" مستلزمات الإنتاج الزراعي-الواقع والآفاق لغاية عام ١٩٩٠". هيئة التخطيط الزراعي،خطة بحوث الوزارة،دراسة رقم ٢٢٨،بغداد،العراق.

٥-يحيى،مزاحم محمد(٢٠٠٧)"المعادلات الآنية بين النظرية والتطبيق-دراسة مقارنة-" بحث منشور،مجلة تكريت للعلوم الإدارية والاقتصادية،مجلد ٣،العدد ٦،العراق.

٦- Chatterjee, S. & Price, B.(1977)."Regression Analysis by Example", John Wily & Sons, New York.

٧-Freund R.J. & Minton P.D.(1979)"Regression Method",Marcel Dekker , Inc., New York.

٨-Freund, R., and R. C. Littell. (2000). "SAS System for Regression". 3rd ed., SAS Inst., Inc. Cary, NC.

٩-Gruber, M. H. J.(1998). "Improving Efficiency by Shrinkage. The James Stein and Ridge Regression Estimators". 1st ed., Marcel Dekker, Inc., New York.

١٠-Gujarati,Damodar N. (1988). "Basic Econometrics", McGraw - Hill Book Company, New York.

١١-Intrilligator, Michael D.(1996)." Econometrics Models, Techniques and Applications", Prentice Hall.

جدول رقم (٢)

جدول تحليل التباين للبيانات الأولية باستخدام طريقة المربعات الصغرى(OLS)

Analysis of Variance							
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F	R-square	Adj R-sq
Model	8	180532.7823	22566.59779	9.181	0.0004	0.8596	0.7659
Error	12	29495.28606	2457.9405				
C Total	20	210028.0684					

جدول رقم (٣)

جدول يوضح المعلمات المقدرة باستخدام طريقة المربعات الصغرى(OLS)

Parameter Estimates						
Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0:Parameter=0	Prob > |TI	Variance Inflation
INTERCEP	1	416.935953	516.781269	0.807	0.4355	0
X1	1	0.04991	0.05220063	0.956	0.3579	1.41693955
X2	1	0.180212	0.10512263	1.714	0.1122	11.0934337
X3	1	-0.000997	0.00457609	-0.218	0.8312	2.89935589
X4	1	0.017182	0.07980278	0.215	0.8331	2.01969825
X5	1	-0.089008	0.08201621	-1.085	0.2991	2.14973082
X6	1	-0.061583	0.04287256	-1.436	0.1764	9.33770128
X7	1	-0.229494	0.43552464	-0.527	0.6078	4.94505849
X8	1	0.10626	0.05706049	1.862	0.0872	7.13557084

جدول رقم (٤)الارتباط بين متغيرات دالة الاستثمار الزراعي

ملاحظة:القيم بين قوسين تمثل (p-value)(تستخدم قيمة P لاختبار المعنوية الاحصائية للارتباطات المقدرة،فعندما تكون قيمة P اقل من 0.05 فهي تدل على المعنوية الاحصائية للارتباطات تحت مستوى ثقة 0.95).

	Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8
Y	1 0	0.466	0.869 (0.000)	0.264 (0.247)	0.439 (0.047)	-0.301 (0.185)	-0.685 (0.001)	-0.634 (0.002)	-0.364 (0.105)
X1	0.466 (0.033)	1 0	0.32869 (0.1457)	0.31102 (0.17)	0.09778 (0.6733)	0.00476 (0.9837)	-0.15973 (0.4892)	-0.152 (0.5107)	0.10118 (0.6626)
X2	0.869 (0.000)	0.32869 (0.1457)	1 0	0.31393 (0.1658)	0.54772 (0.0102)	-0.21755 (0.3435)	-0.79479 (0.0001)	-0.77999 (0.0001)	- 0.57273 (0.0067)
X3	0.264 (0.247)	0.31102 (0.17)	0.31393 (0.1658)	1 0	0.39895 (0.0732)	0.48499 (0.0259)	0.07999 (0.7303)	-0.07213 (0.756)	0.31797 (0.1601)
X4	0.439 (0.047)	0.09778 (0.6733)	0.54772 (0.0102)	0.39895 (0.0732)	1 0	0.22745 (0.3214)	-0.26897 (0.2384)	-0.39266 (0.0783)	-0.125 (0.5893)
X5	-0.301 (0.185)	0.00476 (0.9837)	-0.21755 (0.3435)	0.48499 (0.0259)	0.22745 (0.3214)	1 0	0.29254 (0.1981)	0.38441 (0.0853)	0.38039 (0.0889)
X6	-0.685 (0.001)	-0.15973 (0.4892)	-0.79479 (0.0001)	0.07999 (0.7303)	-0.26897 (0.2384)	0.29254 (0.1981)	1 0	0.63252 (0.0021)	0.82403 (0.0001)
X7	-0.634 (0.002)	-0.152 (0.5107)	-0.77999 (0.0001)	-0.07213 (0.756)	-0.39266 (0.0783)	0.38441 (0.0853)	0.63252 (0.0021)	1 0	0.687 (0.0006)
X8	-0.364 (0.105)	0.10118 (0.6626)	-0.57273 (0.0067)	0.31797 (0.1601)	-0.125 (0.5893)	0.38039 (0.0889)	0.82403 (0.0001)	0.687 (0.0006)	1 0

جدول رقم (٥)

الجذور المميزة والدليل الشرطي ونسب تحلل التباين للبيانات الاصلية

Number	Eigenvalue	Condition ndex	Var Prop INTERCEP	Var Prop X1	Var Prop X2	Var Prop X3	Var Prop X4	Var Prop X5	Var Prop X6	Var Prop X7	Var Prop X8
1	7.85045	1	0	0.0025	0.0004	0.0003	0.0009	0.0013	0.0001	0	0.0003
2	0.6494	3.47689	0	0.0114	0.042	0.0007	0.0032	0.0082	0.0007	0	0.005
3	0.2288	5.85764	0	0.6047	0.0044	0.0004	0.0332	0.0402	0	0	0.0026
4	0.14134	7.45267	0.0003	0.1005	0.0007	0.0001	0.0002	0.4341	0.0038	0.0003	0.0021
5	0.06039	1.40162	0.001	0.0002	0.0019	0.0005	0.4193	0.0934	0.0005	0.0012	0.1001
6	0.04821	12.76131	0.0003	0.2307	0.1251	0.0606	0.42	0.0007	0.0004	0.0003	0.1189
7	0.0153	22.65325	0.0004	0.023	0.2092	0.7961	0.0479	0.2361	0.0039	0.0013	0.2198
8	0.00587	36.57482	0.0028	0.0114	0.2658	0.1405	0.0682	0.1389	0.6274	0.0162	0.1083
9	0.000244	179.2075	0.9952	0.0156	0.3505	0.0016	0.007	0.0471	0.3632	0.9805	0.4429

جدول رقم (٦)

جدول تحليل التباين للبيانات بالصيغة المعيارية باستخدام طريقة المربعات الصغرى(OLS)

Analysis of Variance							
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F	R-square	Adj R-sq
Model	8	180532.78232	22566.59779	9.181	0.0004	0.8596	0.7659
Error	12	29495.28606	2457.94050				
C Total	20	210028.06838					

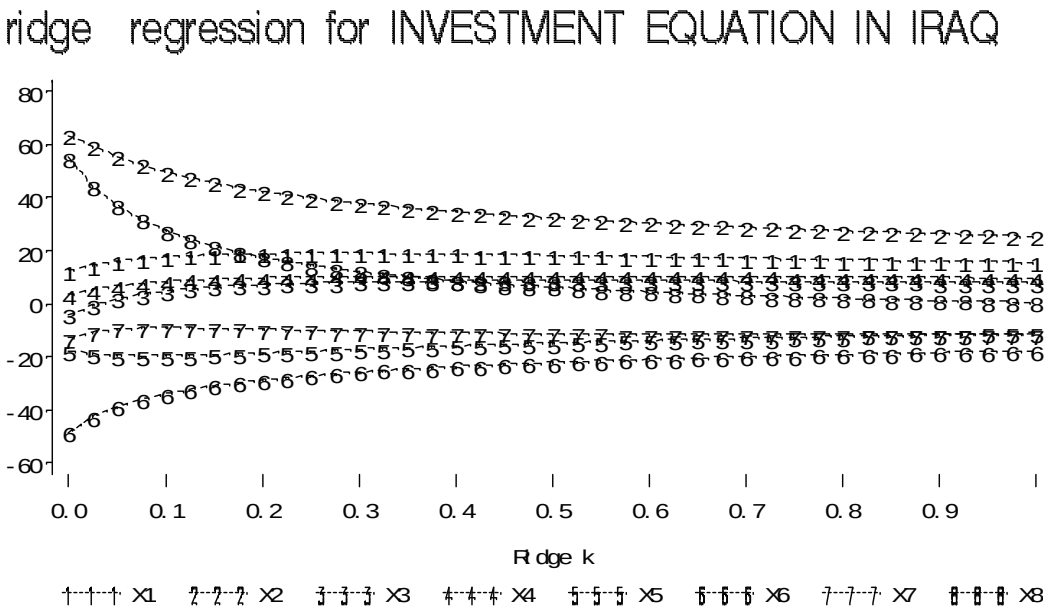
جدول رقم (٧)

جدول يوضح المعلمات المقدرة باستخدام طريقة المربعات الصغرى(OLS)للبيانات بالصيغة المعيارية

Parameter Estimates						
Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0:Parameter=0	Prob > |T|	Variance Inflation
INTERCEP	1	140.710952	10.81872386	13.006	0.0001	0.00000000
X1	1	12.617119	13.19612275	0.956	0.3579	1.41693955
X2	1	63.298237	36.92356971	1.714	0.1122	11.09343369
X3	1	-4.113154	18.87649899	-0.218	0.8312	2.89935589
X4	1	3.392180	15.75483755	0.215	0.8331	2.01969825
X5	1	-17.639748	16.25409250	-1.085	0.2991	2.14973082
X6	1	-48.659962	33.87588685	-1.436	0.1764	9.33770128
X7	1	-12.990153	24.65224084	-0.527	0.6078	4.94505849
X8	1	55.146917	29.61317999	1.862	0.0872	7.13557084

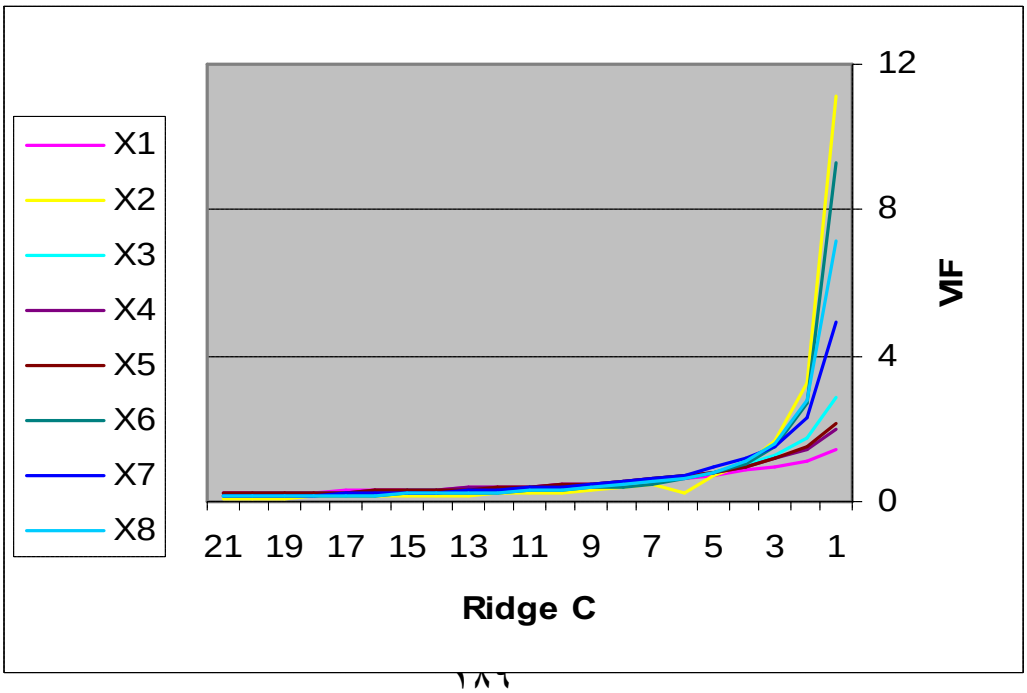
شكل (١)يوضح كل متغير من متغيرات دالة الاستثمار الزراعي المقدرة

بطريقة RRمقابل قيم (C)

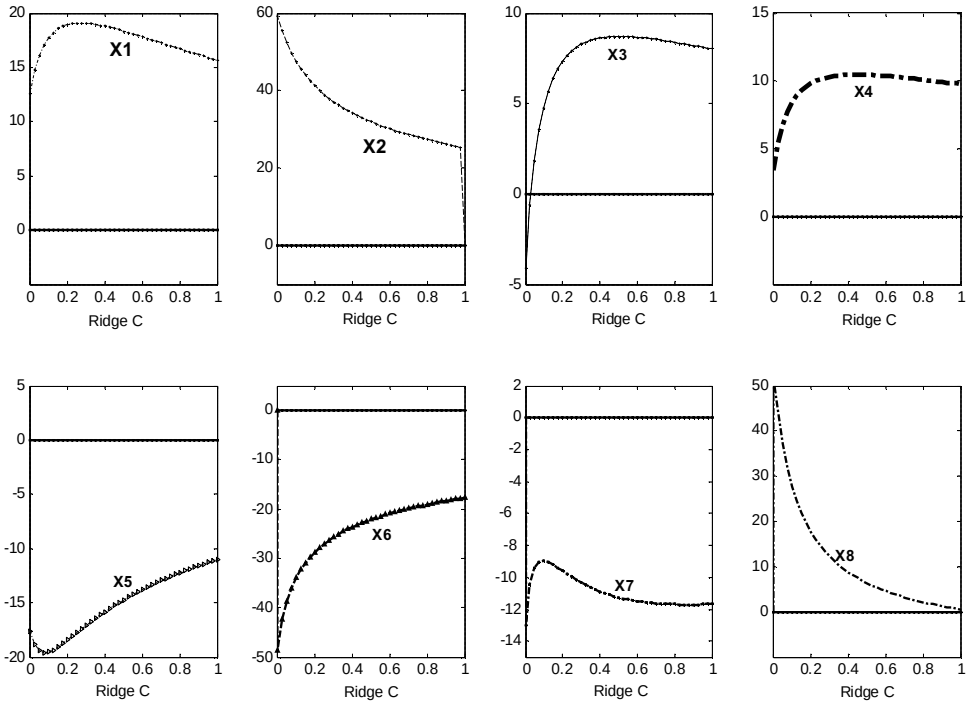


شكل(٢)يوضح متغيرات دالة الاستثمار الزراعي المقدرة

بطريقة RRمقابل قيم (C)



شكل(٣)يوضح قيم (VIF) مقابل كل قيمة من قيم (C)



This document was created with Win2PDF available at http://www.win2pdf.com.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.