**المجلة العراقية للعلوم الاحصائية (11)** 2007
**ص ص [175-193]**

# تقدير معلمات منظومة المعادلات الآنية للاستثمار الزراعي والناتج المحلي الزراعي في العراق للفترة من 1980-2000

**مزاحم محمد يحيى***

**المستخلص**

تناول البحث دراسة علاقة بعض المتغيرات ذات الأثر المباشر وغير المباشر في الاستثمار الزراعي والناتج المحلي الزراعي للفترة من **(1980-2000)**، وذلك لغرض التعرف على اثر هذه المتغيرات ومدى استجابة القطاع الزراعي لها، وقد تم استخدام طريقة الامكان الأعظم ذات المعلومات الكاملة**(Full Information Maximum Likelihood) (FIML)** في الوصول إلى أفضل المقدرات، وتم توظيف البرامج الإحصائية الجاهزة **(SAS)** و **(MINITAB)** في الحصول على النتائج.

# Estimate of parameters for simultaneous equations to agriculture investment and agriculture local output in IRAQ for the period(1980-2000)

**ABSTRACT**

This paper studied the relationship for some variables that direct and indirect effect for the agriculture investment and agriculture local output for the period (1980-2000), to help us to identification how this variables affect to the agriculture sector and what extent responding for this sector to this variables, for estimation we apply (Full Information Maximum Likelihood) (FIML) to estimate the parameters by using (SAS) and (MINITAB) Packages.

• مدرس مساعد/قسم الإحصاء والمعلوماتية/كلية علوم الحاسبات والرياضيات
تاريخ التسلم : 10/ 7 /2006 ـــــــــــــــــــ تاريخ القبول : 25/ 9 /2007

**المقدمة:**

يحظى القطاع الزراعي بمكانة وأهمية بارزة في الاقتصاد العراقي وتتمثل هذه الأهمية من خلال كونه يساهم في توفير المواد الغذائيـــة للســـكان وســـد بعـــض احتياجات القطاع الصناعي فضلا عن استيعابه أعداداً كبيرة من الأيدي العاملة، مما يتطلب إعطاء أهمية في دراسة هذا القطاع تتناسب مع دوره وحجمه في الاقتصاد العراقي.

تناول البحث بناء منظومة تتكون من معادلتي الاستثمار الزراعي والناتج المحلـــي الزراعي في العراق من خلال توصيف معادلتين آنيتين، حيث يوصف الاســـتثمار الزراعي على انه دالة للناتج المحلي الزراعي والقروض الزراعية وتكـــوين راس المال الثابت الزراعي والقوى العاملة الزراعية.أما الناتج المحلي الزراعي فيوصف على انه دالة للاستثمار الزراعي والتكنولوجيا الكيميائية والتكنولوجيا الميكانيكيـــة والقوى العاملة الزراعية، وتم استخدام طريقة الامكان الأعظـــم ذات المعلومـــات الكاملة في عملية التقدير نظرا لما تتمتع به هذه الطريقة مـــن الكفـــاءة والتماســـك (النعيمي،**1991** ).

**1- الجانب النظري:**

إن الفرضية الأساسية لنموذج الانحدار الخطي هي أن هنـــاك اتجاهـــا وحيـــدا للســـببية (ONE-WAY COSATION) أي أن هنـــاك مجموعـــة مـــن المتغيرات التوضيحية التي تؤثر في المتغير المعتمد ولا تتأثر به، ولكون أن معظم العلاقات الاقتصادية متداخلة مع بعضها البعض لذا يتطلب توصيفها بمجموعة من المعادلات(منظومة المعادلات Equations System) التي تتناسب في عددها مـــع طبيعة المشكلة موضوعة الدراسة، وتنقسم منظومة المعادلات إلى أنـــواع متعـــددة بحسب طبيعة العلاقة التي تربط المتغيرات مع بعضها الـــبعض ضـــمن المعادلـــة الواحدة ومنها إلى باقي المتغيرات للمعادلات الأخرى في المنظومة. ومـــن هـــذه الأنواع منظومـــة المعـــادلات الآنيـــة(Simultaneous Equations System )

ومنظومة المعادلات المتعاقبة (Recursive Equation Systems) ومنظومة المعادلات القطاعية المتعاقبة (Block-Recursive Equation Systems).

تحتوي منظومة المعادلات الآنية على مجموعة من المعادلات التي يكون المتغير الداخلي لواحد أو أكثر من معادلاتها متغيرا خارجيا في معادلة أو أكثر من معادلات المنظومة.أي أن هناك اتجاها ثنائيا للسببية(TWO-WAY COSATION)، وعليه فان تطبيق طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية (Ordinary Least Square)(OLS) سيؤدي إلى مخالفة الفرض القائل بعدم ارتباط القيم المشاهدة للمتغير التوضيحي بالقيم المتتابعة للخطأ العشوائي والذي يؤدي إلى مقدرات متحيزة وغير متسقة، مما يتطلب تقدير معلمات المنظومة بطرائق أخرى تتناسب مع حالة التشخيص لمعادلات المنظومة(عواد،1998 ).

**1-1 تشخيص منظومة المعادلات الآنية :**

إن الخطوة الأولى في عملية التحليل الإحصائي للنماذج الآنية هو إجراء عملية التشخيص، أي اختبار كل معادلة من معادلات المنظومة من حيث صياغتها من جهة وتحديد الطرائق الملائمة لتقدير معلمات المنظومة من جهة أخرى، ولمعرفة حالة التشخيص لابد من اجتياز شرطي الترتيب والرتبة.

a- شرط الترتيب (Order condition):

بموجب هذا الشرط تكون المعادلة مشخصة عندما يكون عدد المتغيرات ألمستبعدة من المعادلة المراد تشخيصها والموجودة في المعادلات الأخرى للنموذج الهيكلي مساويا لعدد معادلات المنظومة مطروحا منه واحد، وعليه فان شرط الترتيب يأخذ الصيغة آلاتية:

$$\mathbf{K - M \leq G - 1}$$

حيث أن:

**K** :عدد المتغيرات الداخلية والخارجية والمرتدة زمنيا في النموذج الهيكلي.

**M** : عدد المتغيرات في المعادلة محل الاختبار.

**G** :عدد المعادلات في المنظومة الهيكلية.

فإذا كانت $K - M = G - 1$ فان المعادلة مشخصة تماما (Exactly or just identified)، أما إذا كانت $K - M > G - 1$ فتوصف المعادلة بأنها فوق التشخيص (Over identified)، وإذا كانت $K - M < G - 1$ عندئذ توصف المعادلة بأنها غير مشخصة (Under identified) ( كاظم،2005 ) .

b- شرط الرتبة (rank condition):

إن الشرط الضروري والكافي لتشخيص المعادلة هو القدرة على تكوين محدد واحد على الأقل لا يساوي صفرا(عواد،1998)، وعليه فانه بموجب هذا الشرط يتم ترتيب المعلمات الهيكلية لجميع المتغيرات في المنظومة ثم تؤخذ المعلمات المقابلة للمعلمات المفقودة في المعادلة المطلوب اختبارها وتوضع بشكل مصفوفة، وبعدها نجد قيمة محدد المصفوفة والتي تكون ذات رتبة $(G - 1)$، فإذا كانت قيمة المحدد لا تساوي الصفر تكون المعادلة مشخصة، أما إذا كانت قيمة المحدد مساوية للصفر فان المعادلة غير مشخصة.وفي ضوء عملية التشخيص يتم اختيار الطريقة الملائمة لتقدير معلمات النموذج الهيكلي (كاظم،2005 ).

2-1-**طريقة الامكان الأعظم ذات المعلومات الكاملة** (FIML):

تعتبر طريقة الامكان الأعظم ذات المعلومات الكاملة من طرائق تقدير منظومة المعادلات الآنية التي تحمل صفة فوق التشخيص وتسمى بطرق المنظومة وذلك لان مقدرات معلمات الشكل الهيكلي تتم دفعة واحدة ولجميع المعادلات وليس لمعادلة واحدة(كاظم،2005 ).

ولغرض معرفة كيفية إيجاد المقدرات بطريقة (FIML)، لنفرض لدينا منظومة المعادلات الآنية والتي يمكن كتابتها بالصيغة الآتية:

$$YA' + XB' = E \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(1)$$

حيث أن:

$Y$ مصفوفة المتغيرات الداخلية ذات بعد $n * G$.

$X$ مصفوفة المتغيرات الخارجية ذات بعد $n * K$.

$E$ مصفوفة البواقي $n * G$.

وتفترض طريقة (FIML) أن المتغيرات العشوائية للمعادلات الهيكلية تتوزع توزيعا طبيعيا بأوساط حسابيه($\mu$) مقدارها الصفر وان مصفوفة التباين المشترك (Covariance matrix) ($\Sigma$) مستقلة بعضها عن البعض الآخر، وعليه فانه يمكن كتابة دالة الكثافة الاحتمالية للصف $i$ من مصفوفة البواقي $\mathbf{E}$ بالشكل الآتي:

$$p(\varepsilon_i') = (2\prod)^{-\frac{G}{2}} |\Sigma|^{-\frac{1}{2}} \exp(-\frac{1}{2}\varepsilon_{i.}' \Sigma^{-1} \varepsilon_{i.}) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots(2)$$

ولغرض الحصول على دالة الإمكان للمعادلة الهيكلية $\mathbf{y_i}$ من المصفوفة $\mathbf{Y}$ نحتاج إلى تحويل المتغيرات من $\varepsilon_i'$ إلى $Y_i'$، وان خطوة التحويل هذه في إبدال $\varepsilon_i'$ في المعادلة (2)بالمقدار $y_i A' + x_i B'$ نحتاج إلى محدد المشتقات الجزئية لكل قيم $e's$ بالنسبة إلى $y's$ هذا المحدد هو jacobian $|A|$ ،ومن ثم يصبح بإمكاننا إيجاد دالة الإمكان $\mathbf{y}$ بالشكل الآتي:

$$P(y_i'; A, B, \Sigma) = (2\prod)^{-\frac{G}{2}} |A| \, |\Sigma|^{-\frac{1}{2}} \exp\left[-\frac{1}{2}(y_{i.}' A' + x_{i.}' B')\Sigma^{-1}(Ay_{i.} + Bx_{i.})\right]$$

.....(3)

حيث إن $y_1', y_2', \ldots\ldots\ldots, y_n'$ مستقلة عن بعضها البعض وان دالة الكثافة المشتركة $\mathbf{Y}$ هي:

$$P(Y; A, B, \Sigma) = (2\prod)^{-\frac{nG}{2}} |A|^n |\Sigma|^{-\frac{n}{2}} \exp\left[-\frac{1}{2}\sum_{i=1}^{n} (y_{i.}' A' + x_{i.}' B')\Sigma^{-1}(Ay_{i.} + Bx_{i.})\right]$$

(4)

وبأخذ اللوغاريتم للأساس $\mathbf{e}$ نحصل على:

$$\ln L = c + n \ln|A| - \frac{n}{2}\ln|\Sigma| - \frac{1}{2} tr\, \Sigma^{-1}(AY' + BX')(YA' + XB')$$

(5)

حيث أن $\mathbf{c}$ ثابت، وان

$$\sum_{i=1}^{n} tr(y_{i.}' A' + x_{i.}' B')\Sigma^{-1}(Ay_{i.}' + Bx_{i.}') = \sum_{i=1}^{n} tr\Sigma^{-1}(Ay_{i.} + Bx_i)(y_{i.}' A' + x_{i.}' B') \quad (6)$$

$$= tr\Sigma^{-1}(AY' + BX')(YA' + XB')$$

ولتعظيم دالة الإمكان $(\ln L)$ نأخذ المشتقات الجزئية للمعادلة (5) نسبة إلى $B', A', \Sigma^{-1}$ ونساويها بالصفر، أي باستخدام قوانين الاشتقاق الجزئية الآتية:

$$\frac{\partial tr(AB)}{\partial A} = B' \quad ; \quad \frac{\partial \ln|A|}{\partial A^{-1}} = A' \quad ;$$

$$\frac{\partial \ln|A|}{\partial A} = A'^{-1} \text{ .....(7)}$$

نحصل على:

$$\frac{n}{2}\Sigma - \frac{1}{2}(AY' + BX')(YA' + XB') = 0 \quad \text{.....(8)}$$

$$\frac{\partial \ln L}{\partial A'} = nA^{-1} - Y'(YA' + XB')\Sigma^{-1} = 0 \text{ .....(9)}$$

$$\frac{\partial \ln L}{\partial B'} = -X'(YA' + XB')\Sigma^{-1} = 0 \quad \text{.....(10)}$$

وبحل المعادلة (8)نحصل على قيمة $\hat{\Sigma}$ وكالآتي:

$$\hat{\Sigma} = n^{-1}(AY' + BX')(YA' + XB') \quad \text{.....(11)}$$

وبأخذ المشتقات الجزئية ل $\ln L$ بالنسبة إلى $A_i$ و $B_i$ نحصل على:

$$\frac{\partial \ln L}{\partial A_i} = nA^i - Y_i'(YA' + XB') \quad (\text{ ith column of } \Sigma^{-1})$$

$$= nA_i - Y_i' \sum_j (y_j - Y_j A_j - X_j b_j)\sigma^{ji} = 0 \text{ .....(12)}$$

$$\frac{\partial \ln L}{\partial b_i} = -X_i' \sum_j (y_j - Y_j A_j - X_j b_j)\sigma^{ji} = 0 \text{ .....(13)}$$

ولغرض الوصول إلى مقدرات طريقة (FIML) يمكن دمج $A_i$ و $B_i$ في عمود واحد وليكن $\delta_i$ للمعادلتين وفقا للصيغة الآتية:

$$\delta_i = \begin{bmatrix} \frac{\partial \ln L}{\partial \delta_1} \\ \vdots \\ \frac{\partial \ln L}{\partial \delta_G} \end{bmatrix} = \frac{\partial \ln L}{\partial \delta} \equiv f(\delta) = 0 \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(14)$$

ولغرض حل مجموعة المعادلات غير الخطية يتم استخدام طريقة نيوتن –رافسون (Newton-Raphson) حيث نبدأ بقيمة ابتدائية ولتكن $\delta^o$ وكالآتي:

$$f(\delta) = f(\delta^o) + (\frac{\partial f}{\partial \delta'})_{\delta^o}(\delta - \delta^o) = 0 \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(15)$$

ولكون طريقة نيوتن رافسون هي طريقة تكرارية تبدأ بقيمة ابتدائية هي $\delta_o$ لحل المعادلة (15)من اجل استخراج $\delta_1$ ثم تستخدم هذه القيمة في التكرار اللاحق للحصول على $\delta_2$ وهكذا إلى أن نصل إلى عملية التقارب التي تكون فيها القيمة اللاحقة مساوية للقيمة السابقة، إن عملية التقارب هذه إشارة إلى الوصول إلى مقدرات الإمكان الأعظم ذات المعلومات الكاملة التي تتسم بالكفاءة والاتساق(Chow, 1983).

2 - **الجانب العملي:**

إن مهمة بناء نموذج قياسي سواء كان معادلة منفردة أم منظومة من المعادلات تكون منسجمة مع النظرية الاقتصادية فضلا عن الاختبارات الإحصائية الخاصة بالنموذج من الناحية المعنوية والقدرة التفسيرية وكذلك الاختبارات المطلوبة للتأكد من أن النموذج لا يعاني من مشاكل ناتجة عن عدم تحقق بعض الافتراضات فيه كمشكلة الارتباط الذاتي(Autocorrelation) والتعدد الخطي (Multicollinearity) وتجانس التباين(Heteroscedasticity )...الخ فضلا عن إجراء المعالجات اللازمة، إن مهمة كهذه تعد صعبة جدا إن لم تكن متعذرة التحقيق في الواقع العملي وبالخصوص عندما تكون الظاهرة الاقتصادية المدروسة تتعلق بالقطاع الزراعي في العراق وللفترة الزمنية (1980–2000) لما شهدته هذه الفترة من حرب الثماني سنوات فضلا عن سنوات الحصار الاقتصادي

والتي أثرت سلبا في الاقتصاد من ناحية وعلى عملية استكمال قاعة البيانات ودقتها من ناحية أخرى.

إن المصدر الأساسي للبيانات التي اعتمد عليها الباحث هي البيانات المستخدمة في رسالة الماجستير(زيدان،2005). اذ اعتمدت الرسالة على معادلتين الأولى هي دالة الاستثمار الزراعي في العراق $Y_1$ وعلاقتها مع القروض الزراعية $X_1$، وتكوين راس المال الثابت الزراعي $X_2$، والناتج المحلي الإجمالي $X_3$، والميزان التجاري $X_4$، التكنولوجيا الكيميائية $X_5$، والتكنولوجيا الميكانيكية $X_6$، والقوى العاملة الزراعية$X_7$، والناتج المحلي الزراعي $X_8$، وعليه فان دالة الاستثمار الزراعي قد وصفت بالصيغة الآتية:

$$Y_1 = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6 + \beta_7 X_7 + \beta_8 X_8 + U_1 \quad \ldots(16)$$

والمعادلة الثانية هي معادلة معدل النمو الزراعي $G$ وعلاقته مع الاستثمار الزراعي المقدر $\hat{Y}_1$ وعليه فان معادلة معدل نمو الناتج الزراعي أخذت الصيغة الآتية:

$$G = \beta_0 + \beta_9 \hat{Y} + U_2 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(17)$$

وقد ذكرت الباحثة أنها استخدمت طريقة المربعات الصغرى ذات المرحلتين (Two Stage Least Squares)(2SLS) في إيجاد المقدرات (زيدان،2005).

لقد تم إعادة صياغة المعادلتين أعلاه وجعلهما معادلتين آنيتين بما يتفق مع النظرية الاقتصادية ومع طبيعة البيانات المتوافرة وذلك من اجل توفير أساس لتحليل القطاع الزراعي بأسلوب يساعد على اشتقاق بعض خصائص هذا القطاع.

تناول البحث بناء منظومة تتكون من معادلتي الاستثمار الزراعي والناتج المحلي الزراعي في العراق من خلال توصيف معادلتين آنيتين وعلاقتهما مع بعض المتغيرات الاقتصادية المؤثرة تاثيراً مباشراً أو غير مباشراً، فالاستثمار الزراعي يعنى بتنمية وسائل الإنتاج المادية ويعمل على تحسينها ورفع كفاءتها الإنتاجية (كتاد،1981)، أو انه ذلك الجزء من الإنتاج الآني الذي يوجه إلى تكوين راس

المال الزراعي المادي والبشري بغية زيادة طاقة البلد الزراعية من الآلات والمعدات والمكائن والمنشات وشبكات الري والبزل واستصلاح الأراضي ووسائل النقل والملاكات الزراعية المدربة، ولكي يكون القطاع الزراعي قادرا على مواجهة متطلبات التنمية في البلدان النامية لابد من رفع الإنتاجية في هذا القطاع والتي تقتضي بدورها زيادة مستوى الاستثمارات في القطاع الزراعي وتوجيهها لخدمة راس المال الاجتماعي المتمثل بالسدود والخزانات والسواقي وكذلك زيادة الاستثمارات الموجهة لزيادة استخدام الأسمدة الكيماوية والمبيدات الحشرية وتحسين التقاوي وإنشاء محطات الإرشاد الزراعي وتحسين مستوى راس المال الثابت الزراعي(مهيدي،1983). مما سبق يلاحظ أن هناك تأثيراً متبادلاً بين الاستثمار الزراعي ونمو القطاع الزراعي(زيدان،2005)، بحيث يمكن وصف الاستثمار الزراعي $\mathbf{Y_1}$ على انه دالة للناتج المحلي الزراعي $\mathbf{Y_2}$، والقروض الزراعية $\mathbf{X_1}$، وتكوين راس المال الثابت الزراعي $\mathbf{X_2}$، والقوى العاملة الزراعية $\mathbf{X_5}$. وبناء على ذلك فان دالة الاستثمار الزراعي هي:

$$\mathbf{Y_1 = f(Y_2, X_1, X_2, X_5)} \qquad \text{.....(18)}$$

أما الناتج المحلي الزراعي فيمكن توصيفه على انه دالة للاستثمار الزراعي $\mathbf{Y_1}$، والتكنولوجيا الكيميائية $\mathbf{X_3}$، والتكنولوجيا الميكانيكية $\mathbf{X_4}$، والقوى العاملة الزراعية $\mathbf{X_5}$(تفاصيل توصيف المتغيرات، لاحظ (زيدان،2005)). وعليه فان دالة الإنتاج المحلي الزراعي هي:

$$\mathbf{Y_2 = f(Y_1, X_3, X_4, X_5)} \qquad \text{.....(19)}$$

يلاحظ من المعادلتين أعلاه أن هناك اعتماداً متبادلاً بين المتغيرات، فالمتغيران $Y_2, Y_1$ هما متغيران داخليان يظهران كمتغيرين تابعين تارة وكمتغيرين توضيحيين تارة أخرى، أي أن هناك اتجاها ثنائيا للسببية وهو ما يسمى بمنظومة المعادلات الآنية، وعليه فان تطبيق طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية على منظومة المعادلات الآنية سيؤدي إلى مخالفة الفرض القائل بعدم ارتباط القيم المشاهدة

للمتغير التوضيحي بالقيم المتتابعة للخطأ العشوائي والذي يؤدي إلى مقدرات متحيزة وغير متسقة(Dhrymes ،1974) مما يتطلب استخدام طرائق أخرى لتقدير منظومة المعادلات الآنية التي ستتحدد في ضوء تشخيص المنظومة.

لقد تم إجراء التشخيص للمعادلتين أعلاه ووجد أنهما فوق التشخيص لذا فانه يمكن استخدام طريقة المربعات الصغرى ذات المرحلتين وطريقة المربعات الصغرى ذات المراحل الثلاث(Three Stage Least Squares)(3SLS) فضلا عن طريقة الامكان الأعظم ذات المعلومات الكاملة في أيجاد المقدرات، ولما كان البحث يؤكد على أهمية تحقيق أفضل تعبير قياسي للعلاقات الاقتصادية في الظاهرة قيد الدرس فقد تم استخدام طريقة الامكان الأعظم ذات المعلومات الكاملة لأنها تعد من الطرائق المتقدمة في الوصول إلى مقدرات متسقة و كفوءه.وعليه فقد استخدمت هذه الطريقة على أنواع الدوال المختلفة (الخطية، والنصف لوغاريتمية ، واللوغاريتمية المزدوجة ،والدالة العكسية ،واللوغاريتمية العكسية، والجذرية ) للبيانات الأصلية اذ لوحظ أن هناك اختلافات كبيرة بين التقديرات ناجمة عن عدم اتساق البيانات، لذا فانه لم يتم التوصل إلى تقديرات تتفق مع النظرية الاقتصادية وتجتاز الاختبارات القياسية المطلوبة، وعليه فقد كانت الخطوة التالية هي التخلص من التقلب وعدم الاستقرار في البيانات وذلك بإجراء عملية المعالجة لها باستخدام المتوسطات المتحركة (Moving Average ) MA(1) MA(2) MA(3) MA(4) (تستخدم هذه الطريقة للتخلص من تأثير التغيرات الموسمية والدورية والعرضية، اذ أن التغيرات المتضادة تميل إلى الاضمحلال والتلاشي) وكذلك طريقة التمهيد الأسى الفردي(Single Exponential Smoothing) وطريقة التمهيد الأسى المضاعف (Double Exponential Smoothing ) (ولزيادة في التفاصيل لاحظ(Makridakis,1998)) (لاحظ الرسوم من 1 إلى 7 التي تمثل رسوم السلسلة الأصلية مع السلسلة الممهدة بطريقة التمهيد الآسي المضاعف). وقد اختيرت الدالة الخطية للبيانات الممهدة بطريقة التمهيد الأسى المضاعف على انها افضل تعبير قياسي لمنظومة المعادلات الآنية للاستثمار الزراعي والناتج المحلي

الزراعي في العراق وذلك لنجاحها في الاختبارات الإحصائية والقياسية من جهة ولانطباقها مع الواقع ومع النظرية الاقتصادية من جهة أخرى.

لقد تم استبعاد راس المال الثابت الزراعي والقوى العاملة الزراعية من معادلة الاستثمار الزراعي لعدم معنويتهما ولكونهما السبب الرئيس في مشكلة التعدد الخطي، كما تم استبعاد التكنولوجيا الميكانيكية والقوى العاملة الزراعية من معادلة الناتج المحلي الزراعي لنفس السبب.

والجداول (1)،(2)،(3) تمثل خلاصة للنتائج التي اتسمت بأفضل القيم التي انبثقت عن معادلتي الاستثمار الزراعي والناتج المحلي الزراعي للسلسلة(1980–2000) للبيانات الممهدة بطريقة التمهيد الأسى المضاعف.

**2-1 مناقشة النتائج:**

**2-1-1 معادلة الاستثمار الزراعي:**

يلاحظ من الجدول (1) ان المعلمة المقدرة للناتج المحلي الزراعي($Y_2$) قد ظهرت بالسالب وكانت(0.065249-)وهذا مخالف للنظرية الاقتصادية إلا أنها تعكس الواقع الفعلي للقطاع الزراعي في العراق، اذ أن العامل الذي يفسر عدم التوازن بين حجم الاستثمارات ونمو الناتج المحلي الزراعي هو أن الجزء الأكبر من الاستثمار الزراعي هو إنفاق حكومي وليس خاصاً وان جله منصب على مشاريع البنية الأساسية ذات الأثر غير المباشر والمدى غير القصير في تطوير الإنتاج(وزارة التخطيط،1987).أما بالنسبة للمعلمة المقدرة للقروض الزراعية ($X_1$)فهي منسجمة مع النظرية الاقتصادية وهذا يدل على استجابة القطاع الزراعي للقروض الزراعية اذ أن زيادة وحدة واحدة من القرض الزراعي تؤدي إلى زيادة الاستثمار الزراعي بمقدار (0.313440)وحدة. أما فيما يتعلق بقيمة معامل التقاطع فمن الممكن اعتبارها قيمة رياضية ليس لها مدلول إحصائي.

أما التحليل الإحصائي للنتائج فيبين بوضوح معنوية التقديرات لمعاملات متغيرات المعادلة ويمكن الاعتماد عليها إحصائيا، اذ تشير قيمة (t) المحتسبة إلى أن المعلمات التقديرية في المعادلة تتمتع بمعنوية عند مستوى معنوية,5% أما عند البحث في معنوية المعادلة ككل من خلال قيمة F فيبدو واضحا من الجدول (3)أن

قيمة Fالمحتسبة اكبر من قيمة F الجدولية تحت مستوى المعنوية 5% و 1% وبدرجة حرية(2,18)، كما يشير اختبار (Farrar-Glauber) المستند إلى الاحصاءه $\chi^2$ إلى عدم وجود تعدد خطي بين المتغيرات التوضيحية اذ ظهرت قيمة $\chi^2$العملية (0.0066987) وهي اقل من قيمتها الجدوليه بدرجة حرية 1 ومستوى المعنوية 5% , 1%، بينما يشير اختبار DW إلى عدم وجود ارتباط بين الأخطاء العشوائية، إذ تقع قيمة DW في منطقة القبول عند مستوى المعنوية 5% و1% وبدرجة حرية(21,2)،كما يلاحظ أن المتغيرات التوضيحية في المعادلة تفسر0.440513 من التغيرات التي تتحقق في الاستثمار الزراعي، في الوقت الذي لا تتمكن هذه المتغيرات من تفسير0.559487 من التغيرات، ويعود السبب في ذلك إما الى استبعاد بعض المتغيرات نتيجة للتعدد الخطي أو لوجود متغيرات توضيحية أخرى لم يتم إدخالها في المنظومة .

الجدول (1): المعادلة الهيكلية للاستثمار الزراعي المقدرة بطريقة الامكان الأعظم ذات المعلومات الكاملة

| Variable | DF | Parameter Estimate | t-test |
|---|---|---|---|
| Intercept | 1 | 79.128704 | 1.537 |
| $\mathbf{Y_2}$ | 1 | -0.065249 | -2.031 |
| $\mathbf{X_1}$ | 1 | 0.031344 | 3.431 |

**2-1-2 معادلة الناتج المحلي الزراعي:**

تظهر نتائج التقديرات في الجدول (2) أن قيمة معامل التقاطع سالبة اذ بلغت (1826.831558-)، وكانت المعلمة المقدرة للاستثمار الزراعي ($\mathbf{Y_1}$) (3.970685) وهي بذلك منسجمة مع النظرية الاقتصادية اذ تبين أن الناتج المحلي الزراعي يتأثر إيجابيا بزيادة الاستثمار الزراعي بمعنى أن الوتائر المتصاعدة

للاستثمار الزراعي الحكومي والخاص تؤدي إلى تطوير الفعالية الزراعية وزيادة في الإنتاجية. أما بالنسبة الى معلمة التكنولوجيا الميكانيكية($X_4$) فيلاحظ أنها موجبة اذ بلغت (0.757697) وهذا متفق مع النظرية الاقتصادية ايضا اذ أن زيادة معدلات استخدام المكنة الزراعية وزيادة القدرات التدريبية للعاملين الزراعيين على وسائل التكنولوجيا فضلا عن عوامل التحديث والتطوير تؤدي إلى رفع الكفاءة وزيادة في الإنتاجية.

الجدول (2):المعادلة الهيكلية للناتج الزراعي المحلي المقدرة بطريقة الامكان الأعظم ذات المعلومات الكاملة

| Variable | DF | Parameter Estimate | t-Test |
|---|---|---|---|
| Intercept | 1 | -1826.831558 | -2.673 |
| $Y_1$ | 1 | 3.970685 | 1.982 |
| $X_4$ | 1 | 0.757697 | 5.211 |

أما قيم نتائج الاختبارات الإحصائية فتشير قيمة t المحتسبة إلى أن المعلمات التقديرية في المعادلة تتمتع بمعنوية للمتغيرين( الاستثمار الزراعي والتكنولوجيا الميكانيكية ) على مستوى معنوية5% وبدرجة حرية(18)، ومن الجدول (3) يلاحظ أن المتغيرات التوضيحية في المعادلة المقدرة تفسر0.778633 من التغيرات التي تتحقق في معادلة الناتج المحلي الزراعي، كما تشير قيمة Fالمحتسبة للمعادلة بأنها تتمتع بمعنوية عالية على مستوى المعنوية 5% و 1% وبدرجة حرية (2,18) .كما يشير اختبار Farrar-Glauber إلى انه ليس هناك مشكلة التعدد الخطي اذ ظهرت قيمة $\chi^2$ (5.4619242) وهي اقل من قيمتها الجدولية بدرجة حرية 1 ومستوى معنوية 1% ،وتشير قيمة DW إلى خلو المعادلة من ارتباط ذاتي للأخطاء العشوائية حيث تقع قيمة DWالمحتسبة في المنطقة التي لا يوجد فيها ارتباط ذاتي وبدرجة حرية (21,2) وعلى مستوى المعنوية 1%.

الجدول (3):الاختبارات القياسية التي اجتازتها معادلتا الاستثمار الزراعي والناتج المحلي الزراعي

| EQ | F-Test | R2 | R2-adjusted | DW | Farrar-Glauber |
|---|---|---|---|---|---|
| معادلة الاستثمار الزراعي | 7.08616 | 0.440513 | 0.37834 | 2.074 | $\chi^2 = 0.0066987$ |
| معادلة الناتج المحلي الزراعي | 31.6565 | 0.778633 | 0.754036 | 1.296 | $\chi^2 = 5.4619242$ |

**الاستنتاجات والتوصيات:**

**الاستنتاجات:**

إن من أهم الاستنتاجات التي توصل إليها البحث:

1- تم التوصل إلى تقديرات تتفق والواقع الفعلي للاستثمار والناتج المحلي الزراعي في العراق، كما اظهر التحليل الإحصائي معنوية المعادلتين ومعلماتها وكذلك خلو المعادلتين من اثر الارتباط الذاتي والتعدد الخطي.

2- أظهرت النتائج العلاقة العكسية بين الاستثمار الزراعي والناتج المحلي الزراعي والسبب قد يعود إلى أن الجزء الأكبر من الاستثمار هو إنفاق حكومي وليس خاص، لذا فانه يتكون بعيدا عن سوق المحاصيل الزراعية.

3- أظهرت النتائج استجابة القطاع الزراعي للقروض الزراعية والتكنولوجيا الميكانيكية، اذ إن زيادة القروض الزراعية تؤدي إلى زيادة في الاستثمار الزراعي، كما أن زيادة معدلات استخدام المكننة الزراعية وزيادة القدرات التدريبية للعاملين الزراعيين على وسائل التكنولوجيا فضلا عن عوامل التحديث والتطوير تؤدي إلى رفع الكفاءة وزيادة في الإنتاجية.

4- تم استبعاد بعض المتغيرات الاقتصادية بسبب التعدد الخطي مما اثر سلبا في التعرف على اثر هذه المتغيرات في منظومة المعادلات الآنية.

**التوصيات:**

1- العمل على بناء نماذج قياسية تفصيلية للقطاع الزراعي واستخدام الطرائق المتقدمة في تقدير هذه النماذج وبما يتناسب مع طبيعة النموذج.

2- إن العامل الأساسي في الارتقاء بمستوى الإنتاجية هو التطوير المستمر لوسائل وتكنولوجيا الإنتاج الزراعي، وهذا يتطلب نشر المكننة الزراعية بما يتناسب مع انحسار القوى العاملة في هذا القطاع.

**المصادر References**

[1].النعيمي،محمد عبد العال وآخرون (1991)."نظرية الاقتصاد القياسي"،مطبعة دار الحكمة للطباعة والنشر، الموصل، العراق.

[2]. زيدان، أسوان عبدالقادر (2005)."دراسة اقتصادية لبيان اثر الاستثمار الزراعي على نمو القطاع الزراعي في العراق للمدة 2000-1980"،رسالة ماجستير، كلية الزراعة والغابات،جامعة الموصل.العراق.

[4]. عواد،علاء الدين حسن (1998)."القياس الاقتصادي"،الطبعة الأولى، مطابع دار الشرق،الدوحة،قطر.

[5]. كاظم،أموري هادي (2005)."مقدمة في القياس الاقتصادي"،الطبعة الأولى، مطبعة جامعة الموصل،العراق.

[6]. كتاد،خلف عبد الحسين وآخرون(1981)."إدارة مزارع القطاع الاشتراكي"،مطبعة جامعة البصرة،العراق.

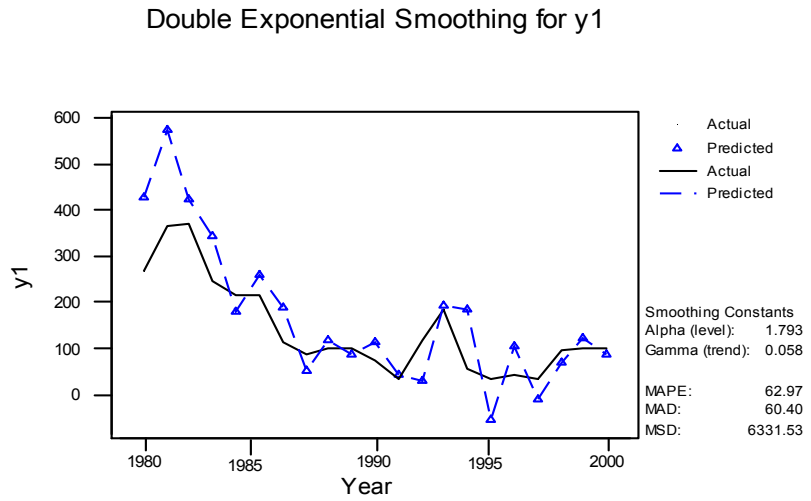
[7]. مهيدي،خليف فيروز (1983)."فعالية الاستثمار الفعلي وأثره على نمو الدخل القومي في العراق"،كلية الإدارة والاقتصاد،جامعة الموصل،العراق.

[8]. وزارة التخطيط (1987)."تطور مساهمة القطاع الزراعي في العراق"،هيئة التخطيط الزراعي،خطة بحوث الوزارة،دراسة رقم 41،بغداد،العراق.

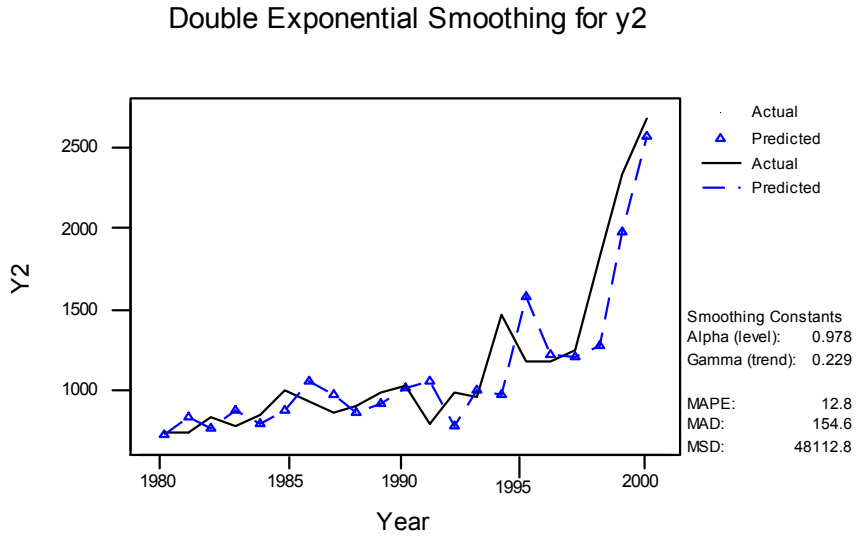
[9].Chow. G.C.(1983)."Econometrics", McGraw-Hill Book,Inc., New York.USA.

[10].Dhrymes P.J.(1974)."Econometrics", Springer- Verlag New York Inc.USA.

[11]. Makridakis, S., Wheelwright, S. C., and Hyndman, R. C. (1998). "Forecasting: Methods and Applications" 3rd ed., New York, John Wiley and Son.




(رسم توضيحي 1) :رسم السلسة الاصلية $Y_1$ مع السلسلة الممهدة بطريقة التمهيد الاسي المضاعف




(رسم توضيحي 2):رسم السلسلة الاصلية $Y_2$ مع السلسلة الممهدة بطريقة التمهيد الاسي المضاعف