المجلة العراقية للعلوم الاحصائية (14) 2008
ص ص [206–222]

تقدير منظومة الأسعار العالمية للحبوب للفترة (1961-2002)

مزاحم محمد يحيى*

الملخص

يتناول هذا البحث تقدير منظومة الأسعار العالمية للحبوب للفترة (1961-2002).إن هذا التقدير يحتم التعامل مع المتغيرات ذات الأثر المباشر في الأسعار العالمية للحبوب فضلا عن متغيرات الأزمات الاقتصادية والمتمثلة بمتغيرات الأزمات المالية والنقدية والأزمات النفطية والحروب ومتغير الجفاف. وقد استخدمت طريقة الامكان الأعظم ذات المعلومات المحدودة (Limit Information Maximum Likelihood)(LIML) وطريقة مقدرات النوع (K) (K-Class) (K-Class estimator) لغرض التقدير. واعتمد على نتائج الطريقة الأخيرة لكونها أكثر دقة وكفاءة من الناحيتين الإحصائية والاقتصادية. وقد استخدم البرنامج الإحصائي الجاهز (SAS.9) في الحصول على النتائج.

Estimating Simultaneous Equations System of the World Prices of the Grains for the Period (1961-2002)

ABSTRACT:-

The work in this paper estimates the simultaneous equations of the grains for the period (1961-2002).The estimation necessitate dealing with the variables that have direct effects on the world prices of the grains and then adding the economic crises to the system, which is finance and monetary crises, petrolic shocks, wars, and curtness. For estimation we have used limit information maximum likelihood (LIML) and K-Class estimator (K-Class). We depended on the results of the last method because it is more accurate and efficiently with the

---

* مدرس مساعد- قسم الإحصاء والمعلوماتية- كلية علوم الحاسبات والرياضيات
تاريخ التسلم : 22 /2007/10 ـــــــــــــــــــ تاريخ القبول : 12 /2007/12

economic and statistic theory. The (SAS.9) Package is used to obtain the results.

المقدمة:-

إن نموذج الانحدار الخطي (Linear Regression) يفترض أن هناك اتجاها وحيدا للسببية (Causality) بين مجموعة المتغيرات التوضيحية (Explanatory Variables) والمتغير المعتمد (Dependent Variable)،بمعنى أن المتغيرات التوضيحية تؤثر في المتغير المعتمد ولا تتأثر به، في حين أن الحالة العامة لمعظم العلاقات الاقتصادية تنطوي على الاعتماد المتبادل بين المتغيرات الداخلة في النموذج،أي أن هناك على الأقل عددا من المتغيرات تتحدد آنيا،أي تؤثر وتتأثر ببعضها البعض،مكونة بذلك مجموعة متداخلة من العلاقات بهيئة منظومة معادلات آنية (Simultaneous Equation) (كاظم،2005).

تناول البحث معادلات الأسعار العالمية للحبوب (القمح،الذرة،الأرز،الشعير) والتي تم توصيفها من قبل الباحث (الخولاني،2005)على أنها معادلات منفردة،أي علاقة متغير معتمد مع عدد من المتغيرات التوضيحية،وقد استخدم الباحث المذكور طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية (Ordinary Least Squares) (OLS) في الوصول إلى التقديرات،وتوصل إلى نتيجة مفادها أن آلية السوق للأسعار العالمية للحبوب يحكمها احتكار القلة.

في هذا البحث تم تقويم توصيف معادلات الأسعار العالمية للحبوب على أنها منظومة معادلات آنية،إذ أن المتغيرات المعتمدة في المعادلات الأربعة (الأسعار العالمية للحبوب) تظهر كمتغيرات معتمدة تارة ومتغيرات توضيحية تارة أخرى.عليه فان استخدام طريقة (OLS) سيؤدي إلى مقدرات متحيزة (Biased) وغير متسقة(Unconsistent) (عواد،1998)،ولغرض التقدير واختيار الطريقة المناسبة في الوصول إلى مقدرات متسقة فقد تم تشخيص المنظومة ووجد أنها تحمل صفة فوق التشخيص،لذا فقد تم استخدام طرائق تقدير المعادلة المنفردة في منظومة المعادلات الآنية التي تحمل صفة فوق التشخيص وهي طريقة الامكان الأعظم ذات المعلومات المحدودة (LIML) وطريقة مقدرات النوع (K) (K-

Class).وقد تم الاعتماد على نتائج الطريقة الأخيرة لكونها الأكثر انسـجاما مـع النظريتين الإحصائية والاقتصادية.

1–الجانب النظري:-

إن البحث في القياس الاقتصادي التطبيقي يقوم على ركيزتين أساسيتين،هما الاقتصاد الرياضي،والإحصاء الرياضي،وان الإلمام بأحد هذين النوعين من المعرفة لا يكفي في معالجة مشكلة قياس النظريات واختبارها والتنبوء بالظواهر الاقتصادية،لذا يتطلب الأمر المزج والتكامل بينهما في إطار موحد من اجل تطوير طرائق أو أساليب إحصائية لقياس العلاقات الاقتصادية،أو على اقل تقدير اختيار أسلوب اقتصادي قياسي مناسب من بين الأساليب العديدة المتاحة لقياس العلاقة أو العلاقات محل البحث.إن اختيار الأسلوب المناسب للقياس يتوقف في المقام الأول على طبيعة النموذج وعدد العلاقات التي يتكون منها،فإذا كانت العلاقة التي نريد أن نقيسها علاقة تعبر عن ظاهرة بسيطة يمكن تفسيرها بمعادلة واحدة،فمن الممكن استخدام احد الأساليب الخاصة بتقدير المعادلة المنفردة،مثل طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية.أما إذا كنا بصدد ظاهرة معقدة لا يمكن وصفها بعلاقة واحدة أو لا يمكن النظر إليها بمعزل عن ظاهرة أخرى،فان الأسلوب المناسب في هذه الحالة هو احد الأساليب الخاصة بالنماذج ذات المعادلات المتعددة،مثل طرائق حل منظومة المعادلات الآنية(العيسوي،1978).

1–1 طرائق تقدير منظومة المعادلات الآنية:-

تهدف هذه الطرائق إلى استبعاد اثر التحيز الناتج مـن وجـود متغيـرات داخلية تظهر كمتغيرات توضيحية في منظومة المعادلات الآنية،حيث تشتمل هـذه المتغيرات الداخلية على مكون منتظم يتحدد بوساطة المتغيرات التوضيحية الداخلـة في النموذج فضلا عن المكون العشوائي،مما يسبب الارتبـاط بـين حـد الخطـأ العشوائي والمتغيرات التوضيحية في المعادلة الهيكلية (عواد،1998).

إن الطرائق التي تم استخدامها في هـذا البحـث هـي (LIML) و (K-CLASS) وذلك من اجل الحصول على أفضل تعبير قياسي للعلاقة الاقتصادية قيد

البحث،وتشترك هاتان الطريقتان في أنهما من طرائق تقدير معادلة هيكلية منفـردة في منظومة المعادلات الآنية التي تحمل صفة فوق التشخيص.

أ- طريقة الامكان الأعظم ذات المعلومات المحدودة

(Limit Information Maximum Likelihood)(LIML):-

تسمى هذه الطريقة أيضا بنسبة اصغر (أو اقل) تباين(Least Variance Ratio) (LVR) وكذلك تسمى بالمعادلـة المنفـردة ذات المعلومـات المحـدودة (Limited Information Single Equation) (LISE).تستخدم هذه الطريقـة لتقدير معادلة هيكلية منفردة في منظومة المعادلات الآنية التي تحمل صـفة فـوق التشخيص والمشخصة تماما وتتمتع مقدراتها بصـفة الاتسـاق (Consistent)،إن مقدرات طريقة (LIML) يمكن الحصول عليها من خلال تعظـيم دالـة الامكـان (Maximum Likelihood Function) للمعادلة المنفردة المراد تقدير معلماتهـا دون أن تتطلـب معلومـات عـن المعـادلات الأخـرى فـي المنظومـة (Intriligator,etal.,1996).

إن الخطوة الأولى في عملية التقدير هي في إعادة كتابة المعادلة الأصـلية المراد تقدير معلماتها وذلك بوضع المتغيرات الداخلية في الجهـة اليسـرى مـن المعادلة وإبقاء المتغيرات الخارجية في الجهة اليمنى من المعادلة، فإذا كانت لـدينا منظومة تحتوي على معادلتين بمتغيـرين داخليـين وأربعـة متغيـرات محـددة مسبقا،وان المعادلة المطلوب تقدير معلماتها هي(Koutsoyiannis,1987):-

$$y_1 = \beta_2 y_2 + \gamma_1 x_1 + \gamma_2 x_2 + \varepsilon_1 \quad ...(1)$$

حيث أن:-

y's : – المتغيرات الداخلية.

x's : – المتغيرات الخارجية.

β's : – معلمات المتغيرات الداخلية.

γ's : – معلمات المتغيرات المحددة مسبقا.

ε_1 : – المتغير العشوائي للمعادلة الهيكلية،حيث يفترض بأنـه يتـوزع توزيعـا طبيعيا بتوقع مقداره صفر وتباين (σ^2)وان القيم المتتابعة للخطأ العشوائي مستقلة عن بعضها البعض.

بناءا على الخطوة الأولى تكتب المعادلة الهيكلة السابقة بالصيغة الآتية:-

$$\beta_1 y_1 - \beta_2 y_2 = \gamma_1 x_1 + \gamma_2 x_2 + \varepsilon_1 \quad ...(2)$$

حيث أن $(\beta_1 = 1)$،وفي حالة تقدير المعادلة الثانية للشكل الهيكلي،فيمكن كتابتهـا بالصيغة العامة الآتية:-

$$y_2 = f(y_1, y_3, x_1, x_2, ...) \quad ...(3)$$

ونضع $(\beta_2 = 1)$.

أما الخطوة الثانية فهي في إيجاد الشكل المختزل للمعادلتين الهيكليتين وكالاتي:-

$$y_1 = \pi_{11} x_1 + \pi_{12} x_2 + \pi_{13} x_3 + \pi_{14} x_4 + u_1 \quad ...(4)$$

$$y_2 = \pi_{21} x_1 + \pi_{22} x_2 + \pi_{23} x_3 + \pi_{24} x_4 + u_2 \quad ...(5)$$

حيث أن:-

π^s :-تمثل معلمات الصيغ المختزلة.

u^s :-تمثل الحدود المختلفة لحدود الأخطاء العشوائية في الصيغ المختزلة.

يلاحظ من المعادلتين أعلاه بأنهما علاقة متغير معتمد مع مجموعة من المتغيـرات التوضيحية،عليه يمكن تقديرهما باستخدام طريقة (OLS).

بضرب المعادلة المختزلة الأولى ب (β_1) والمعادلة المختزلـة الثانيـة ب (β_2) وبأجراء عملية الجمع للمعادلتين نحصل على ما ياتي:-

$$\beta_1 y_1 + \beta_2 y_2 = \beta_1(\pi_{11} x_1 + \pi_{12} x_2 + \pi_{13} x_3 + \pi_{14} x_4) + \beta_2(\pi_{21} x_1 + \pi_{22} x_2 + \pi_{23} x_3 + \pi_{24} x_4) + (\beta_1 u_1 + \beta_2 u_2) \quad ...(6)$$

حيث أن $(\beta_1 u_1 + \beta_2 u_2)$ هو المكون العشوائي،وعليه فـان الاختلافـات غيـر الموضحة(Unexplained Variation) للمتغيرين (y_1, y_2) بعد حذف تأثير كل المتغيرات الخارجية هو :-

$$\sum_{i=1}^{n}(\beta_1 u_{1i} + \beta_2 u_{2i})^2 = \sum_{i=1}^{n}(\beta_1^2 u_{1i}^2 + \beta_2^2 u_{2i}^2 + 2\beta_1 u_{1i}\beta_2 u_{2i}) \quad ...(7)$$

أو بالعكس يمكن القول بان الاختلافـات غيـر الموضـحة للمتغيـرين (y_1, y_2) باستخدام كل المتغيرات الخارجية هو الآتي:-

$$\beta_1^2 \sum u_{1i}^2 + \beta_2^2 \sum u_{2i}^2 + 2\beta_1\beta_2 \sum u_{1i}u_{2i} \quad ...(8)$$

إن بواقي الشكل المختزل (u_1) و (u_2) سوف تقدر من دوال الشكل المختزل،وان تقديراتها هي $(\hat{u}_1)$ و $(\hat{u}_2)$،وبالتعويض عنهما بالمعادلة (8) نحصل على:-

$$\beta_1^2 \sum \hat{u}_{1i}^2 + \beta_2^2 \sum \hat{u}_{2i}^2 + 2\beta_1\beta_2 \sum \hat{u}_{1i}\hat{u}_{2i} \quad ...(9)$$

أما الخطوة الثالثة فهي تقدير معادلات الشكل المختزل للمتغيرات الداخليـة $(y's)$ على المتغيرات الخارجية $(x's)$ والتي تظهر في المعادلة الهيكلية الأصلية المـراد تقدير معلماتها،حيث يلاحظ بان المعادلة (1) تحتوي على متغيرين توضيحيين هما (x_1)و(x_2)، عليه فان الصيغة المختزلة هي :-

$$y_1 = \pi_{11}^* x_1 + \pi_{12}^* x_2 + w_1 \quad ...(10)$$

$$y_2 = \pi_{21}^* x_1 + \pi_{22}^* x_2 + w_2 \quad ...(11)$$

والتي يمكن تقديرها باستخدام طريقة (OLS)،وبضرب طرفي المعـادلتين (10) و (11) ب (β_1) و (β_2) على الترتيب وبجمع الصيغ الناتجة نحصل على :-

$$\beta_1 y_1 + \beta_2 y_2 = \beta_1(\pi_{11}^* x_1 + \pi_{12}^* x_2) + \beta_2(\pi_{21}^* x_1 + \pi_{22}^* x_2) + (\beta_1 w_1 + \beta_2 w_2) \quad ...(12)$$

إن المكون العشوائي للصيغة أعلاه هو $(\beta_1 w_1 + \beta_2 w_2)$،وعليه فان الاختلافات غير الموضحة في المتغيرين (y_1) و (y_2) معا بعد اسـتبعاد اثـر المتغيـرات التوضيحية (x_1) و (x_2) هو:-

$$\sum(\beta_1 w_{1i} + \beta_2 w_{2i})^2 = \beta_1^2 \sum w_{i1}^2 + \beta_2^2 \sum w_{2i}^2 + 2\beta_1\beta_2 \sum w_{1i}w_{2i} \quad ...(13)$$

ويمكن التعويض عن بواقي الشكل المختزل (w_1) و (w_2) بمقدراتها $(\hat{w}_1)$ و $(\hat{w}_2)$ وكالاتي:-

$$\beta_1^2\sum\hat{w}_{1i}^2+\beta_2^2\sum\hat{w}_{2i}^2+2\beta_1\beta_2\sum\hat{w}_{1i}\hat{w}_{2i} \quad ...(14)$$

نلاحظ أن الاختلافات غير الموضحة للمجموعة الأخيرة من معادلات الشكل المختزل هي اكبر من الاختلافات غير الموضحة للمجموعة الأولى،ذلك أن المجموعة الأولى قد تضمنت انحدار المتغير الداخلي على كل المتغيرات الخارجية،وعليه فان الاختلافات الموضحة هي الأكبر،بمعنى أن الاختلافات غير الموضحة هي الأقل.

أما الخطوة الرابعة فهي إيجاد نسبة التباين غير الموضح ويرمز له ب (I) والذي يمثل نسبة التباين غير الموضح للمجموعتين،حيث نضع القيمة الأكبر في البسط وكالاتي:-

$$I=\text{Variance Ratio}=\frac{\beta_1^2\sum\hat{w}_{1i}^2+\beta_2\sum\hat{w}_{2i}^2+2\beta_1\beta_2\sum\hat{w}_{1i}\hat{w}_{2i}}{\beta_1^2\sum u_{1i}^2+\beta_2^2\sum\hat{u}_{2i}^2+2\beta_1\beta_2\sum\hat{u}_{1i}\hat{u}_{2i}} \quad ...(15)$$

أما الخطوة الخامسة فهي تقليل نسبة التباين غير الموضح بالنسبة إلى المعلمات $(\beta's)$،وذلك من خلال اختيار $(\beta's)$ التي تجعل من قيمة (I) اقل ما يمكن،إن تقديرات المعلمات $(\beta's)$ تسمى نسبة اقل تباين (Least-Variance-Ratio) لتقديرات معلمات الشكل الهيكلي.

أما الخطوة السادسة فهي تقليل نسبة التباين وذلك من خلال اخذ المشتقة الجزئية ل(I) بالنسبة إلى $(\beta's)$ ومساواتها بالصفر(Koutsoyiannis,1987)،نحصل على:-

$$\beta_1(\sum\hat{w}_{1i}^2d-\sum\hat{u}_{1i}^2c)+\beta_2(\sum\hat{w}_{1i}\hat{w}_{2i}d-\sum\hat{u}_1^2\hat{u}_{2i}c)=0 \quad ...(16)$$

$$\beta_2(\sum\hat{w}_{2i}^2d-\sum\hat{u}_{2i}^2c)+\beta_1(\sum\hat{w}_{1i}\hat{w}_{2i}d-\sum\hat{u}_1^2\hat{u}_{2i}c)=0 \quad ...(17)$$

وبقسمة المعادلتين (16) و (17) على (d) وبإعادة ترتيب الحدود نحصل على:-

$$\beta_1(\sum\hat{w}_{1i}^2-I\sum\hat{u}_{1i}^2)+\beta_2(\sum\hat{w}_{1i}\hat{w}_{2i}-I\sum\hat{u}_1^2\hat{u}_{2i})=0 \quad ...(18)$$

$$\beta_2(\sum \hat{w}_{2i}^2 - I\sum \hat{u}_{2i}^2) + \beta_1(\sum \hat{w}_{1i}\hat{w}_{2i} - I\sum \hat{u}_1^2\hat{u}_{2i}) = 0 \quad ...(19)$$

نلاحظ من المعادلتين (18) و (19) أن $\beta_1 = \beta_2 = 0$،أو أن المحدد للحدود التي داخل الأقواس تساوي الصفر،أي أن:-

$$\begin{vmatrix} (\sum \hat{w}_{1i}^2 - I\sum \hat{u}_{1i}^2) & (\sum \hat{w}_{1i}\hat{w}_{2i} - I\sum \hat{u}_{1i}\hat{u}_{2i}) \\ (\sum \hat{w}_{1i}\hat{w}_{2i} - I\sum \hat{u}_{1i}\hat{u}_{2i}) & (\sum \hat{w}_{2i}^2 - I\sum \hat{u}_{2i}^2) \end{vmatrix} = 0 \quad ...(20)$$

وبما انه قد تم افتراض أن ($\beta_1 \neq 0, \beta_2 \neq 0$)،فان قيمة المحدد أعلاه هو:-

$$(\sum \hat{w}_1^2 - I\sum \hat{u}_1^2)(\sum \hat{w}_2^2 - I\sum \hat{u}_2^2) - (\sum \hat{w}_1\hat{w}_2 - I\sum \hat{u}_1\hat{u}_2)^2 = 0 \quad ...(21)$$

وبتبسيط المعادلة (21) يمكن كتابتها بالصيغة الآتية:-

$$AI^2 + BI + C = 0 \quad ...(22)$$

حيث أن:-

$$A = \sum \hat{u}_1^2 \sum \hat{u}_2^2 - (\sum \hat{u}_1\hat{u}_2)^2$$

$$B = 2\sum \hat{w}_1\hat{w}_2 \sum \hat{u}_1\hat{u}_2 - \sum \hat{w}_2^2 \sum \hat{u}_1^2 - \sum \hat{w}_1^2 \sum \hat{u}_2^2$$

$$C = \sum \hat{w}_1^2 \sum \hat{w}_2^2 - (\sum \hat{w}_1\hat{w}_2)^2$$

وبحل المعادلة (22) بالنسبة إلى (I) نحصل على قيمتين لنسبة التباين،وبداهة سوف نختار القيمة الأصغر ل (I)،لان الهدف هو في الوصول إلى نسبة تباين اقل ما يمكن.

الآن وبعد تقدير قيمة (I)،واستنادا إلى الفرض القائل بان ($\beta_1 = 1$)، يمكن التعويض في منظومة المعادلات (1) أو (3)وإيجاد بقية أل ($\beta's$)،أما فيما يتعلق بإيجاد القيم المقدرة للمعلمات ($\gamma's$)،فيتم ذلك عن طريق التعويض عن ($\beta's$) في الشكل الهيكلي،ومن ثم نقل كل الحدود التي تحتوي على المتغيرات الداخلية إلى الجهة اليسرى من المعادلة وتطبيق طريقة (OLS) على الصيغة الناتجة فنحصل على مقدرات ($\gamma's$).

ب- طريقة مقدرات النوع K (K-Class estimator):

تعد مقدرات طريقة (K-Class) امتـدادا لمقـدرات طريقـة المربعـات الصغرى ذات المـرحلتين (Two stage least squares) (2SLS)،حيـث أن k قيمة ثابتة.وعلى فرض انه لدينا المعادلة الهيكلية الآتية:-

$$y_1 = Y_1\beta_1 + X_1\gamma_1 + \varepsilon \quad ...(23)$$

حيث أن (y_1) هو المتغير الداخلي والذي يمثل المتغيـر المعتمـد فـي المعادلـة الأولى،وان (Y_1) و(X_1) يمثلان المتغيرين الداخلي والخارجي علـى الترتيـب والتي تظهر في المعادلة الهيكلية الأولى ماعدا (y_1).

تستخدم الصيغة الآتية لغرض إيجاد مقدرات طريقة (k-class) للمعلمات الهيكليـة للمعادلة المراد تقديرها:-

$$\begin{bmatrix}\hat{\beta}_1\\ \hat{\gamma}_1\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}Y_1'Y_1 - k\hat{u}_1'\hat{u}_1 & Y_1'X_1\\ X_1'Y_1 & X_1'X_1\end{bmatrix}^{-1}\begin{bmatrix}Y_1' - k\hat{u}_1'\\ X_1'\end{bmatrix}y_1 \quad ...(24)$$

حيث أن ($\hat{u}_1'$) هي البواقي للشكل المختزل للمتغير الداخلي (Y_1)،ونلاحـظ مـن الصيغة أعلاه انه إذا كانت k=0 ،فان طريقة (k-class) سـتؤول إلـى مقـدرات طريقة (OLS)،أما إذا كانت k=1 فان طريقة (k-class) ستؤول إلـى مقـدرات طريقة (2SLS) (Intriligator,etal.,1996).

2- الجانب العملي:-

تضمن الجانب العملي من هذا البحث توصيفا ومن ثـم تقـدير منظومـة معادلات الأسعار العالمية للحبوب للفتـرة (1961-2002)،والمعـادلات الأربعـة فضلا عن البيانات مأخوذة من المصدر(الخولاني،2005):-

$$Y_1=a_0+a_1Y_2+a_2Y_3+a_3Y_4+a_4X_1+a_5X_2+a_6X_3+a_7X_4+a_8X_{17}+a_9X_{18}+a_{10}X_{19}+a_{11}X_{20}+a_{12}X_{21}+a_{13}X_{22}+a_{14}X_{23} \quad \ldots(25)$$

$$Y_2=b_0+b_1Y_1+b_2Y_3+b_3Y_4+b_4X_5+b_5X_6+b_6X_7+b_7X_8+b_8X_{17}+b_9X_{18}+b_{10}X_{19}+b_{11}X_{20}+b_{12}X_{21}+b_{13}X_{22}+b_{14}X_{23} \quad \ldots(26)$$

$$Y_3=c_0+c_1Y_1+c_2Y_2+c_3Y_4+c_4X_9+c_5X_{10}+c_6X_{11}+c_7X_{12}+c_8X_{17}+c_9X_{18}+c_{10}X_{19}+c_{11}X_{20}+c_{12}X_{21}+c_{13}X_{22}+c_{14}X_{23} \quad \ldots(27)$$

$$Y_4=d_0+d_1Y_1+d_2Y_2+d_3Y_3+d_4X_{13}+d_5X_{14}+d_6X_{15}+d_7X_{16}+d_8X_{17}+d_9X_{18}+d_{10}X_{19}+d_{11}X_{20}+d_{12}X_{21}+d_{13}X_{22}+d_{14}X_{23} \quad \ldots(28)$$

حيث أن:-

Y_1 :-السعر العالمي للقمح.
Y_2 :-السعر العالمي للذرة.
Y_3 :-السعر العالمي للأرز.
Y_4 :-السعر العالمي للشعير.
X_1 :-الإنتاج العالمي من القمح.
X_2 :-الصادرات العالمية من القمح.
X_3 :-الاستيرادات العالمية من القمح.
X_4 :-التغير في المخزون العالمي من القمح.
X_5 :- الإنتاج العالمي من الذرة.
X_6 :-الصادرات العالمية من الذرة.
X_7 :-الاستيرادات العالمية من الذرة.
X_8 :-التغير في المخزون العالمي من الذرة.
X_9 :-الإنتاج العالمي من الأرز.
X_{10} :-الصادرات العالمية من الأرز.
X_{11} :-الاستيرادات العالمية من الأرز.
X_{12} :-التغير في المخزون العالمي من الأرز.
X_{13} :-الإنتاج العالمي من الشعير.
X_{14} :-الصادرات العالمية من الشعير.
X_{15} :-الاستيرادات العالمية من الشعير.
X_{16} :-التغير في المخزون العالمي من الشعير.
X_{17} :-الاحتياطيات الأجنبية.
X_{18} :-عدد سكان العالم.
X_{19} :-متغير الزمن المعبر عن مستوى التكنولوجيا.
X_{20} :-متغير الحروب.
X_{21} :-متغير الجفاف.
X_{22}:-متغير ألازمات المالية والنقدية.
X_{23}:-متغير الصدمات النفطية.

يلاحظ من المعادلات (25) إلى (28) وجود متغيرات داخلية (Y_1,Y_2,Y_3,Y_4) في الجهة اليمنى من المعادلات،وهذه المتغيرات مرتبطة مع بعضها البعض ارتباطا تبادليا،فهي تظهر كمتغيرات داخلية تارة وكمتغيرات خارجية تارة أخرى،أي أن هناك اتجاها ثنائيا للسببية،وهذا مخالف لفرضية نموذج الانحدار الخطي المكون من معادلة واحدة والذي يفترض اتجاها وحيدا للسببية،وعليه فان ذلك سيؤدي إلى تأثير حد الخطأ العشوائي بالمتغيرات الداخلية،وفي هذه مخالفة واضحة للفرض القائل باستقلالية القيم المتتابعة للخطأ العشوائي عن القيم المشاهدة للمتغيرات التوضيحية.

يتضح من أعلاه انه لا مجال لاستخدام طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية في تقدير المنظومة أعلاه، وعليه لابد من استخدام طرائق حل منظومة المعادلات الآنية وحسب حالة التشخيص لكل معادلة.

إن الخطوة الأولى في عملية تقدير المنظومة أعلاه هو في تشخيص كل معادلة من معادلات المنظومة،حيث تم تشخيص المنظومة ووجد أنها فوق التشخيص سواء بوجود الأزمات الدولية من عدمه، وبناء على ذلك فانه يمكن استخدام طريقة (LIML) و طريقة (2SLS) فضلا عن مقدرات (K-class) في تقدير منظومة المعادلات الهيكلية للأسعار العالمية للحبوب.ولما كانت الدراسة تؤكد أهمية تحقيق أفضل تعبير قياسي للعلاقة الاقتصادية قيد البحث بحيث تحقق المعلمات المقدرة انسجام منطوق النظرية الاقتصادية مع نتائج الاختبارات الإحصائية والقياسية فقد تم استخدام الطريقتين (LIML) و (K-Class) باعتبار أن الطريقة الأخيرة امتدادا لطريقة (2SLS).

2-1 الشكل الهيكلي:

من ملاحظة الجدول (1) والخاص بتقدير المعلمات اعتمادا على طريقة (LIML) و (K-Class) يمكن ملاحظة أن المعلمات المقدرة بطريقة (K-Class) متفوقة على المعلمات المقدرة بطريقة(LIML) حيث أن الانحرافات المعيارية للمعلمات المقدرة لجميع المتغيرات للمعادلات الأربعة بطريقة (K-Class) اقل من الانحرافات المعيارية للمعلمات المقدرة بطريقة (LIML)،فضلا عن تفوق هذه المعلمات في اختباري t وF وكذلك من الناحية التفسيرية للمعادلات،عليه سيتم اعتماد المعلمات المقدرة بطريقة(K-Class).

يلاحظ أن جميع المعلمات المقدرة بطريقة (K-Class) متفقة مع النظرية الاقتصادية عند وجود متغيرات الأزمات الدولية أو عند عدم وجودها،كذلك يلاحظ انه لا تأثير لمتغيرات الأزمات الدولية في الأسعار العالمية للقمح والذرة والشعير،وان المتغير الوحيد الذي بقي في

التحليل من بين متغيرات الأزمات الدولية هو متغير الأزمات النفطية حيث ظهر كمتغير معنوي في معادلة واحدة هي معادلة السعر العالمي للأرز.

فيما ياتي خلاصة للنتائج التي اتسمت بأفضل القيم والتي انبثقت لكل معادلة من معادلات الشكل الهيكلي لمنظومة الأسعار العالمية للحبوب للسلسلة (1961-2002) باستخدام البرنامج الإحصائي SAS الإصدار (9.0).

أ-السعر العالمي للقمح (Y_1):-

يلاحظ أن السعر العالمي للقمح يتأثر بالمتغيرات (Y_2,Y_3,X_2,X_3)،كما يلاحظ أن المعلمات المقدرة لمعادلة السعر العالمي للقمح تتفق مع النظرية الاقتصادية،حيث بلغت قيمة معامل التقاطع (15.5618-)،أما بالنسبة للمعلمتين المقدرتين للسعر العالمي للذرة (Y_2) والأرز (Y_3) فكانت موجبة وبلغت قيمتاهما (0.894452) و (0.098669)على الترتيب، وهما تشيران إلى العلاقة التنافسية بين السعر العالمي للقمح وكل من السعر العالمي للذرة والأرز،وهذا يعني أن زيادة السعر العالمي للذرة بوحدة واحدة يؤدي إلى زيادة في السعر العالمي للقمح بمقدار(0.894452) وحدة،وأن زيادة السعر العالمي للأرز بمقدار وحدة واحدة يؤدي إلى زيادة في السعر العالمي للقمح بمقدار (0.098669) وحدة،وهنا يمكن ملاحظة أن تأثر الأسعار العالمية للقمح بارتفاع أسعار الذرة يكون اكبر مما هو عليه بالنسبة الى ارتفاع أسعار الأرز، كذلك يلاحظ ان السعر العالمي للقمح يتأثر بالزيادة في كميات الصادرات (X_2)،حيث ينخفض السعر العالمي للقمح بمقدار (1.16208-)وحدة إذا ارتفعت الصادرات بمقدار وحدة واحدة،كما أن زيادة وحدة واحدة في الاستيرادات (X_3) يؤدي إلى زيادة السعر العالمي للقمح بمقدار (1.491778).

أما التحليل الإحصائي للنتائج فتشير قيمة (t) المحتسبة إلى المعنوية العالية للمعلمات المقدرة للمتغيرات التوضيحية على مستوى المعنوية (5%)،كما أن قيمة (F) المحتسبة اكبر من قيمة (F) الجدولية تحت مستوى المعنوية (1%)،وأن دقة التوفيق للمعادلة عالية وذلك بدلالة معامل التحديد الذي يزيد على (95%).

ب- السعر العالمي للذرة (Y_2):-

يلاحظ أن السعر العالمي للذرة يتـأثر بـالمتغيرات (Y_3, Y_4, X_7)،كمـا يلاحـظ أن المعلمات المقدرة منسجمة مع منطوق النظرية الاقتصادية، اذ أن زيادة وحدة واحدة في السعر العالمي لكل من الأرز (Y_3) والشعير (Y_4) تؤدي إلى زيادة فـي السـعر العـالمي للـذرة بمقدار(0.140289)و(0.458869) على الترتيب،كما يمكن ملاحظة أن تأثر الأسعار العالمية للذرة بارتفاع أسعار الشعير يكون بدرجة اكبر مما هو عليه بالنسبة الى ارتفاع أسعار الأرز، كذلك يلاحظ ان السعر العالمي للذرة يتأثر إيجابا بكمية الاستيرادات مـن الـذرة(X_7)، اذ أن زيادة وحدة واحدة من الاستيرادات تؤدي إلى زيادة فـي السـعر العـالمي للـذرة بمقـدار (0.504039).

أما التحليل الإحصائي للنتائج، فتشير قيمة (t) المحتسبة إلى المعنوية العالية للمعلمات المقدرة للمتغيرات التوضيحية على مستوى المعنوية (1%)،وعند البحث في معنوية المعادلـة ككل،فيبدو واضحا أن قيمة (F) المحتسبة اكبر من قيمة (F) الجدولية تحت مستوى المعنويـة (1%)،كما أن دقة التوفيق للمعادلة عالية وذلك بدلالة معامل التحديد الذي يزيد على (81%).

ج- السعر العالمي للأرز (Y_3):-

يلاحظ أن السعر العالمي للأرز يتأثر بالمتغيرات التوضيحية (Y_1, X_9) ،كمـا يمكـن ملاحظة العلاقة التنافسية بين السعر العالمي للقمح والسعر العالمي للأرز،حيث أن زيادة وحدة واحدة في السعر العالمي للقمح (Y_1) تؤدي إلى زيادة في السـعر العـالمي لـلأرز بمقـدار (2.358307)،كما يلاحظ أن زيادة في إنتاج الأرز (X_9) بمقدار وحدة واحـدة تـؤدي إلـى انخفاض في السعر العالمي للأرز بمقدار (0.5039-).كما يمكن ملاحظة انـه عنـد إدخـال متغيرات الأزمات الدولية لبيان مدى أثرها في الأسعار العالمية للأرز،تبـين عـدم معنويـة متغيرات الأزمات الدولية ماعدا متغير الأزمات النفطية، اذ كان له الأثر الأكبر فـي ارتفـاع الأسعار العالمية للأرز، اذ بلغت قيمة معلمة المتغير (X_{23}) مقدار (43.10446)،كما يلاحظ ظهور المتغير (Y_2) بدلا من (Y_1)، اذ بلغت قيمة المعلمة المقـدرة للمتغيـر (Y_2) مقـدار (2.717747). كما يلاحظ أن تأثير المعلمة المقدرة للإنتاج العالمي للأرز قد انخفضت عمـا كانت عليه دون وجود متغير الأزمات النفطية.

أما التحليل الإحصائي لنتائج معادلة السعر العالمي للأرز سـواء" بوجـود الأزمـات الدولية من عدمه،فتشير قيمة (t) المحتسبة إلى المعنوية العالية للمعلمات المقدرة للمتغيـرات التوضيحية على مستوى المعنوية (5%) ،وعند البحث في معنوية المعادلة ككل،فيبدو واضحا

أن قيمة (F) المحتسبة اكبر من قيمة (F) الجدولية تحت مستوى المعنوية (1%)،كما أن دقة التوفيق عالية وذلك بدلالة معامل التحديد الذي يزيد على (70%).

د- السعر العالمي للشعير (Y_4):-

يلاحظ أن السعر العالمي للشعير يتأثر بالمتغيرات التوضيحية ($Y_1,Y_2,X_{17},X_{18},X_{19}$)،وكانت النتائج متفقة مع النظرية الاقتصادية، اذ أن زيادة وحدة واحدة في كل من السعر العالمي للقمح (Y_1)والذرة (Y_2) تؤدي إلى زيادة في السعر العالمي للشعير بمقدار (0.203755)و (0.276298)على الترتيب، اذ يلاحظ تقارب تأثير المتغيرين على الأسعار العالمية للشعير،وهذه النتيجة تعبر عن العلاقة التبادلية بين ألأسعار العالمية للحبوب الثلاثة.كذلك يلاحظ أن زيادة وحدة واحدة في الاحتياطيات الأجنبية (X_{17}) تؤدي إلى زيادة في السعر العالمي للشعير بمقدار (0.039585)وهي تعبر عن قيمة متواضعة بسبب أن معظم الاحتياطيات الأجنبية هي لدى الدول الكبرى والتي هي في طليعة الدول المصدرة للحبوب،كما أن الزيادة في عدد السكان (X_{18}) بمقدار وحدة واحدة تؤدي إلى زيادة السعر العالمي للشعير بمقدار (0.134601)،كما يلاحظ أن للتقدم التكنولوجي (X_{19}) اثر كبير في خفض السعر العالمي للشعير، اذ أن زيادة وحدة واحدة في التقدم التكنولوجي يؤدي إلى انخفاض كبير في السعر العالمي للشعير بمقدار (11.9584-) .

أما التحليل الإحصائي للنتائج، فتشير قيمة (t) المحتسبة إلى المعنوية العالية للمعلمات المقدرة للمتغيرات التوضيحية على مستوى المعنوية (5%) ،وعند البحث في معنوية المعادلة ككل،فيبدو واضحا أن قيمة (F) المحتسبة اكبر من قيمة (F) الجدولية تحت مستوى المعنوية (1%)،كما أن دقة التوفيق عالية وذلك بدلالة معامل التحديد الذي يزيد على (87%).

الجدول (1): استخدام طريقة الامكان الأعظم ذات المعلومات المحدودة (LIML) وطريقة مقدرات(K-Class) في تقدير الأسعار العالمية للحبوب من خلال دراسة المتغيرات ذات الأثر المباشر في الأسعار العالمية للحبوب فضلا عن الأزمات الدولية للفترة (1961-2002)

Methods	Dependent Variable	Variables	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > |t|	k-class	F Value	Pr > F	R-Square	Adj R-Sq
Limited-Information Maximum Likelihood Estimation	Y_1	Intercept	-15.2808	12.0022	-1.27	0.2109	-	74.36	<.0001	0.88937	0.87741
		Y_2	1.604662	0.76169	2.11	0.042					
		Y_3	-0.05353	0.2067	-0.26	0.7971					
		X_2	-0.84277	0.83604	-1.01	0.32					
		X_3	0.85806	0.97323	0.88	0.3837					
	Y_2	Intercept	-123.758	358.736	-0.34	0.732	-	2.85	0.05	0.18391	0.11948
		Y_3	0.672233	1.35836	0.49	0.6235					
		Y_4	1.728408	4.52316	0.38	0.7045					
		X_7	-1.32268	5.29758	-0.25	0.8042					
	Y_3	Intercept	114.8715	30.0884	3.82	0.0005	-	23.63	<.0001	0.54788	0.5247
		Y_1	2.085003	0.34399	6.06	<.0001					
		X_9	-0.40805	0.15645	-2.61	0.0128					
	Y_4	Intercept	-499.027	178.441	-2.8	0.0082	-	40.17	<.0001	0.848	0.82689
		Y_1	0.091744	0.16252	0.56	0.5759					
		Y_2	0.565958	0.25346	2.23	0.0319					
		X_{17}	0.044724	0.00815	5.49	<.0001					
		X_{18}	0.177669	0.05965	2.98	0.0052					
		X_{19}	-15.6949	4.5878	-3.42	0.0016					
K-Class Estimator	Y_1	Intercept	-15.5618	5.50502	-2.83	0.0075	**0.714285714**	205.7	<.0001	0.95697	0.95231
		Y_2	0.894452	0.0974	9.18	<.0001					
		Y_3	0.098669	0.02435	4.05	0.0002					
		X_2	-1.16208	0.55668	-2.09	0.0438					
		X_3	1.491778	0.56946	2.62	0.0127					
	Y_2	Intercept	-3.50184	8.34363	-0.42	0.6771	**0.714285714**	62.58	<.0001	0.83167	0.81838
		Y_3	0.140289	0.02404	5.84	<.0001					
		Y_4	0.458869	0.14896	3.08	0.0038					
		X_7	0.504039	0.1218	4.14	0.0002					
	Y_3	Intercept	108.3656	29.1153	3.72	0.0006	**0.6**	57.31	<.0001	0.74613	0.73311
		Y_1	2.358307	0.23144	10.19	<.0001					
		X_9	-0.5039	0.12753	-3.95	0.0003					
	Y_3^*	Intercept	72.90727	31.3815	2.32	0.0256	**0.6**	33.41	<.0001	0.72508	0.70338
		Y_2	2.717747	0.35293	7.7	<.0001					
		X_9	-0.31188	0.13062	-2.39	0.022					
		X_{23}	43.10446	19.0963	2.26	0.0298					
	Y_4	Intercept	-364.383	150.211	-2.43	0.0204	**0.714285714**	57.87	<.0001	0.88936	0.87399
		Y_1	0.203755	0.07838	2.6	0.0134					
		Y_2	0.276298	0.1073	2.58	0.0143					
		X_{17}	0.039585	0.00708	5.59	<.0001					
		X_{18}	0.134601	0.05058	2.66	0.0116					
		X_{19}	-11.9584	3.8195	-3.13	0.0035					

Y_3^*:- السعر العالمي للأرز وعلاقته مع المتغيرات ذات الأثر المباشر فضلا عن متغيرات الأزمات الدولية،الذي بقي منها متغير واحد فقط،هو متغير الأزمات النفطية(X_{23}) اذ ظهر كمتغير معنوي.

الاستنتاجات والتوصيات:-

إن من أهم الاستنتاجات التي توصل إليها البحث:-

1) الحصول على تقديرات تتفق مع النظرية الاقتصادية ومع الواقع الفعلي،معززة بالنظرية الإحصائية من ناحية التشخيص ومن ناحية مطابقة الطرائق المستخدمة في معالجة المعادلات قيد البحث،فضلا عن القبول الإحصائي للمعلمات المقدرة.
2) بالنسبة الى منظومة المعادلات الآنية المتعلقة بدراسة اثر المتغيرات ذات الأثر المباشر في الأسعار العالمية للحبوب أتضح الآتي:-

أ- فيما يتعلق بالعلاقة التبادلية التنافسية بين الأسعار العالمية للمحاصيل الأربعة،فقد ظهر أن السعر العالمي للقمح يتأثر بالأسعار العالمية لكل من الذرة والأرز،بينما يتأثر السعر العالمي للذرة بسعري الأرز والشعير،في حين يؤثر السعر العالمي للقمح في السعر العالمي للأرز،ويؤثر السعر العالمي للقمح والذرة بالسعر العالمي للشعير.

ب- ظهر أن المتغيرات التوضيحية المؤثرة في منظومة المعادلات الآنية كانت متفقة تماما مع النظرية الاقتصادية،وهي الإنتاج الزراعي والاستيرادات والصادرات وعدد سكان العالم والاحتياطيات الأجنبية فضلا عن عامل الزمن المعبر عنه بالتقدم التكنولوجي،ويمكن الاستنتاج من ذلك بان الأسعار العالمية تتأثر بجانبي العرض والطلب على السواء.كما يمكن ملاحظة غياب متغير المخزون العالمي للحبوب من جميع معادلات المنظومة، ويعزى ذلك إلى ضالة المخزون العالمي من الحبوب،مما يعني عدم مقدرته على إحداث تغييرات في الأسعار العالمية للحبوب.

3) بالنسبة الى منظومة المعادلات الآنية المتعلقة بدراسة اثر المتغيرات ذات الأثر المباشر فضلا عن متغيرات الأزمات الدولية في الأسعار العالمية للحبوب أتضح عدم معنوية متغيرات الأزمات الدولية ماعدا متغير الأزمات النفطية، اذ كان له الأثر الأكبر في ارتفاع الأسعار العالمية للأرز، اذ بلغت قيمة معلمة المتغير (X_{23}) مقدار (43.10446)،كما يلاحظ ظهور المتغير (Y_2) في ظل الأزمات الدولية بدلا من (Y_1)،مع بقاء بقية المعادلات دون تغيير، بسبب أن طرائق المعادلات المنفردة لا تأخذ بنظر الاعتبار التفاعلات مع المتغيرات الأخرى التي تظهر في المنظومة ولا تظهر في المعادلة المراد تقدير معلماتها.

التوصيات:-

تقدير منظومة المعادلات الآنية للأسعار العالمية للحبوب باستخدام طرائق تقدير المنظومة،وهي طرائق التقدير (3SLS) و (FIML)،حيث أن هذه الطرائق تتطلب معلومات عن المعادلات الأخرى في المنظومة، ومن ثم تمكن الباحثين من دراسة اثر متغيرات الأزمات الدولية،وخاصة متغير الأزمات النفطية في بقية متغيرات المعادلات في المنظومة.

المصادر:-

1) الخولاني،عبدالله عبدالواحد(2005):"الآثار الاقتصادية للازمات في الأسعار العالمية للحبوب للمدة (1961-2002)"أطروحة دكتوراه غير منشورة،كلية الإدارة والاقتصاد،جامعة الموصل،العراق.
2) العيسوي،إبراهيم حسن(1978)"القياس والتنبوء في الاقتصاد،مدخل لدراسة الاقتصاد القياسي"،دار النهضة العربية،القاهرة، ص 38.
3) عواد،علاء الدين حسن (1998):"القياس الاقتصادي"،الطبعة الأولى، مطابع دار الشرق، الدوحة، قطر، ص 520.
4) كاظم، أموري هادي (2005). " مقدمة في القياس الاقتصادي"، الطبعة الأولى، مطبعة جامعة الموصل، العراق،ص 258.
5) Intrilligator, M.D.; Bodkin,R.G. and Hsiao,C. (1996). "Econometrics Models, Techniques and Applications", Prentice Hall.pp.368-369.
6) Koutsoyiannis, A. (1987). "Theory of Econometrics", 2nd ed. MaCmillan Education LTD. pp.454-457.