مجلة تنمية الرافدين

اسم المقال: استخدام طريقتي (2SLS) و (3SLS) في تقدير منظومة المعادلات الآنية للأسعار العالمية للحبوب للمدة (1961 – 2002)
اسم الكاتب: م.م. مزاحم محمد يحيى، م.م. محمود حمدون عبدالله
رابط ثابت: https://political-encyclopedia.org/library/3224
تاريخ الاسترداد: 2026/06/05 05:28 +03

الموسوعة السياسيّة هي مبادرة أكاديمية غير هادفة للربح، تساعد الباحثين والطلاب على الوصول واستخدام وبناء مجموعات أوسع من المحتوى العلمي العربي في مجال علم السياسة واستخدامها في الأرشيف الرقمي الموثوق به لإغناء المحتوى العربي على الإنترنت.
لمزيد من المعلومات حول الموسوعة السياسيّة – Encyclopedia Political، يرجى التواصل على info@political-encyclopedia.org

استخدامكم لأرشيف مكتبة الموسوعة السياسيّة – Encyclopedia Political يعني موافقتك على شروط وأحكام الاستخدام المتاحة على الموقع https://political-encyclopedia.org/terms-of-use

تم الحصول على هذا المقال من موقع مجلة تنمية الرافدين كلية الإدارة والاقتصاد / جامعة الموصل ورفده في مكتبة الموسوعة السياسيّة مستوفياً شروط حقوق الملكية الفكريّة ومتطلبات رخصة المشاع الإبداعي التي ينضوي المقال تحتها.

كلية الإدارة والاقتصاد -جامعة الموصل تنمية الرافدين العدد ٩٣ مجلد ٣١ لسنة ٢٠٠٩
ص ص[٣٢٥ -٣٤٣]

استخدام طريقتي (2SLS) و (3SLS) في تقدير منظومة(*) المعادلات الآنية للأسعار العالمية للحبوب للمدة (١٩٦١ -٢٠٠٢)

مزاحم محمد يحيى
مدرس مساعد
جامعة الموصل -كلية علوم الحاسبات والرياضيات
قسم الإحصاء والمعلوماتية
Muzahim_1963@yahoo.com

محمود حمدون عبدالله
مدرس مساعد
هيئة التعليم التقني - المعهد التقني بالموصل
قسم أنظمة الحاسبات

المستخلص

في هذا البحث تم استخدام طريقتي المربعات الصغرى ذات المرحلتين والثلاث مراحل في تقدير منظومة المعادلات الآنية للأسعار العالمية للحبوب (القمح، الذرة، الأرز، الشعير) للفترة (١٩٦١-٢٠٠٢)، وذلك لغرض دراسة المتغيرات ذات الأثر المباشر على الأسعار العالمية للحبوب (الإنتاج، الصادرات، الاستيرادات، التغير في المخزون، الاحتياطيات الأجنبية، عدد سكان العالم، التقدم التكنولوجي)، كما تم إعادة تقدير المنظومة بالطرائق نفسها المذكورة آنفاً بعد إضافة متغيرات الأزمات الدولية (الحروب، الجفاف، الأزمات المالية والنقدية، الصدمات النفطية) لبيان تأثير هذه المتغيرات أيضاً على الأسعار العالمية للحبوب، وتم استخدام البرنامج الإحصائي الجاهز (SAS. 9) في الحصول على النتائج.

(*) تم اعتماد بيانات البحث من أطروحة الدكتوراه للسيد عبدالله عبد الواحد الخولاني والمقدمة إلى قسم الاقتصاد في كلية الإدارة والاقتصاد في جامعة الموصل عام ٢٠٠٥ .

تأريخ استلام البحث ٢٠٠٧/١٠/٢٤ تأريخ قبول النشر ٢٠٠٨/٣/٢

The Use of (2SLS) and (3SLS) Methods to Estimate the Simultaneous Equations System of the World Prices of the Grains for the Period (1961-2002)

Mozahim M. Yehya
Assistant Lecturer
Department of Statistics and Informatics
University of Mosul

Mahmood H. Abdullah
Assistant Lecturer
Department of Statistics and Informatics
University of Mosul

Abstract

In this paper, (2SLS) & (3SLS) is used to estimate the simultaneous equation of grains (wheat, maize, rice, barley) for the period (1961-2002). The variables have been considered as direct effects on the world prices of the grains (production, export, import, exchange in the stock, foreigners reserves, the number of the world population, advancement technological). The simultaneous equations have been estimated by the same methods after adding the economic crises to the system (wars, drought, financial and monetary crises and oil shocks) to view the effects also on the world prices of the grains. The (SAS. 9) package is used to obtain the results.

١. المقدمة

إن بناء النماذج عملية أساسية لمعظم العلوم، سواء كانت طبيعية أو اجتماعية، لأن العلاقات تكون عادةً في واقعها الفعلي معقدة إلى درجة يتعذر معها دراستها إلاّ من خلال تمثيلها بشكل مبسط باستخدام النماذج التي تكون على نوعين: الأول يعرف بنماذج المعادلات المنفردة، فيما يعرف الثاني بنماذج المعادلات المتعددة (منظومة من المعادلات). وتشكل النظرية الاقتصادية مجموعة من المعادلات التي هي عبارة عن منظومة من العلاقات النظرية التي يتم تمثيلها رياضياً لتعبر عن المكونات الأساسية لظاهرة اقتصادية معينة، ومن ثم التعرف بصورة كمية على طبيعتها وأهميتها من الناحية الاقتصادية وانسجامها مع نتائج الاختبار الإحصائي، ويتمثل هذا بصورة رئيسة باختيار الأسلوب الإحصائي المناسب لقياس معلمات الأنموذج.

إن اختيار الأسلوب الإحصائي المناسب يتوقف على طبيعة الأنموذج وعدد العلاقات التي يتكون منها، فضلاً عن الخصائص الإحصائية للتقديرات التي يمكن الحصول عليها، وعموماً يمكن القول إن الطريقة الأنسب في قياس أنموذج المعادلة المنفردة هي طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية (Ordinary Least Square) (OLS) في ظل توافر الشروط المعروفة لتطبيق هذه الطريقة. أما في حالة كون الظاهرة محل البحث هي مجموعة من المعادلات (منظومة من المعادلات)، فإن اختيار الطريقة المناسبة من بين الطرائق المتعددة في تقدير المنظومة يتوقف على طبيعة العلاقة بين المتغيرات التوضيحية المكونة للمنظومة، فإذا كانت هذه العلاقة تبادلية، أي أن المتغيرات التوضيحية تؤثر وتتأثر ببعضها البعض، وهو ما يسمى بمنظومة المعادلات الآنية، فإن اختيار الطريقة المناسبة للتقدير يتحدد وفقاً لحالة

التشخيص (Identification) لكل معادلة من معادلات المنظومة، علماً أن هناك طرائق لتقدير المعادلة المنفردة في منظومة المعادلات الآنية، والتي من أهمها طريقة المربعات الصغرى ذات المرحلتين (Two Stage Least Square) (2SLS)، فضلاً عن طرائق تقدير المنظومة دفعة واحدة ولجميع المعادلات، والتي إحداها طريقة المربعات الصغرى ذات المراحل الثلاث (Three Stage Least Square) (3SLS). وإذا لم تكن العلاقة تبادلية بين المتغيرات التوضيحية في منظومة المعادلات فيتم اختبار البواقي للمعادلات المختلفة في المنظومة، فإذا كان هناك ارتباط بينها فيتم استخدام طريقة الانحدار غير المرتبط ظاهرياً (Seemingly Unrelated Regression)، وبخلافه يتم استخدام طرائق حل المعادلة المنفردة.

٢. هدف البحث

إن الهدف الأساسي للبحث هو استخدام طرائق تقدير منظومة المعادلات الآنية، ممثلة بطريقة (2SLS) بوصفها من أهم طرائق تقدير المعادلة المنفردة في منظومة المعادلات الآنية، فضلاً عن استخدام طريقة (3SLS) بوصفها من طرائق التقدير ذات المعلومات الكاملة لبيان: هل أن العلاقة التي تحكم الأسعار العالمية للحبوب تخضع لسيطرة احتكار القلة؟ أي أن الأسعار تتحدد بناءً على توافقات المصدرين الرئيسين للحبوب، أم أنها تخضع لقوى السوق والعوامل المؤثرة فيها، فضلاً عن دراسة مدى مساهمة متغيرات الأزمات الدولية في ارتفاع الأسعار العالمية للحبوب.

٣. الجانب النظري

تعد نماذج الانحدار من أكثر العلاقات الرياضية تبسيطاً للواقع العملي (عواد، ١٩٩٨، ٤٧٦)، ذلك لأن هذه النماذج تفترض وجود اتجاهاً وحيداً للسببية، بمعنى أن المتغير التوضيحي أو المتغيرات التوضيحية تؤثر في متغير الاستجابة ولا تتأثر به. إلاّ أنه في واقع الأمر تعتمد معظم العلاقات على تبادل التأثير بين المتغيرات المكونة للأنموذج، أي أن هناك على الأقل عدداً من المتغيرات تتحدد آنياً، أي تؤثر وتتأثر ببعضها البعض. وفي هذه الحالة فإنه لا يمكن استخدام أنموذج مكون من معادلة واحدة لوصف العلاقة بين المتغير التوضيحي أو المتغيرات التوضيحية ومتغير الاستجابة، لذلك فإنه لابد من استخدام أنموذج متعدد المعادلات، وإن أحد أهم هذه النماذج التي تنطوي على الاعتماد المتبادل بين المتغيرات هو منظومة المعادلات الآنية.

٣ -١ منظومة المعادلات الآنية

يمكن تعريف منظومة المعادلات الآنية بأنها "مجموعة من المعادلات التي تمثل العلاقات بين متغيرات الاستجابة والمتغيرات التوضيحية، بحيث أن المتغيرات تؤثر وتتأثر ببعضها البعض في آن واحد" (عواد، ١٩٩٨، ٤٧٧).

٣ -٢ طرائق تقدير منظومة المعادلات الآنية

إن تطبيق طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية في تقدير معلمات منظومة المعادلات الآنية سينتج تقديرات متحيزة وغير متسقة، نظراً لمخالفة الفرض القائل بعدم ارتباط القيم المشاهدة للمتغير التوضيحي بالقيم المتتابعة للخطأ العشوائي (كاظم، ٢٠٠٥، ٢٥٩)، (عواد، ١٩٩٨، ٤٧٨ -٤٨٠). مما يتطلب استخدام طرائق أخرى للتقدير وحسب حالة التشخيص لكل معادلة من معادلات المنظومة بحيث يكون من شأن هذه الطرائق إعطاء تقديرات تتمتع بخصائص التقدير الجيد لمعلمات منظومة المعادلات الآنية.

٣ -٣ التشخيص (Identification)

يقصد بالتشخيص اختبار كل معادلة من معادلات المنظومة لمعرفة ما إذا كان بالامكان الحصول على مقدرات وحيدة (Unique Estimator) للمعلمات الهيكلية تتصف بالاتساق وعدم التحيز، ومن خلال اختبار التشخيص يمكن معرفة ما إذا كانت كل معادلة في منظومة المعادلات الآنية غير مشخصة أو قابلة للتشخيص. وتكون المعادلة غير مشخصة عندما لا يكون هنالك من حل لتقدير معلماتها، إذ لا يمكن بلوغ قيم تقديرية للمعلمات الهيكلية، وتكون المعادلة مشخصة عندما تقبل الحل، إذ يمكن بلوغ قيم تقديرية للمعلمات الهيكلية. وهناك حالتان للمعادلات المشخصة، الحالة الأولى: وتعرف بالمعادلات المشخصة تماماً (Just or Exact Identified)، وفيها يمكن الحصول على قيم تقديرية وحيدة للمعلمات الهيكلية. أما الحالة الثانية: وتعرف بالمعادلات التي تحمل صفة فوق التشخيص (Over Identified)، وفيها يمكن الحصول على أكثر من قيمة تقديرية واحدة للمعلمات الهيكلية. ولمعرفة حالة التشخيص لابد من اجتياز شرطي الترتيب والرتبة (Rank and Order Conditions) (الهاشمي، ١٩٨٨، ٣٦).

a. شرط الترتيب (Order Condition)

يعتبر هذا الشرط ضرورياً ولكنه غير كافٍ لتشخيص أي معادلة في منظومة المعادلات الآنية، ولتوضيح فكرة اختبار تحقق شرط الترتيب في معادلة ما في منظومة المعادلات الآنية، وعلى افتراض أن عدد المتغيرات الكلية في المنظومة (المتغيرات الداخلية أو الخارجية أو المتخالفة زمنياً) هو (T)، وأن عدد المعادلات الكلي في المنظومة هو (E)، وأن عدد المتغيرات في المعادلة محل الاختبار هو (V)، فإن (الجبوري، ٢٠٠٠، ٤٧٢):

١. تعد المعادلة فوق التشخيص إذا كان $T-V>E-1$.
٢. تعد المعادلة مشخصة تماماً إذا كان $T-V=E-1$.
٣. تعد المعادلة تحت التشخيص فيما عدا ذلك.

b. شرط الرتبة (Rank Condition)

يعد هذا الشرط تأكيداً لاختبار شرط الترتيب، إذ ترتب كافة المعلمات الهيكلية بدلالة كافة متغيرات المنظومة على شكل مصفوفة، ثم يتم حذف معلمات المعادلة موضع الاختبار، بعد ذلك يتم تجزئة المصفوفة الناتجة إلى كافة المصفوفات الجزئية ذات الدرجة (E-1)، فإذا كان محدد واحد على الأقل من المصفوفات الجزئية لا يساوي الصفر فإن المعادلة تكون مشخصة تماماً، أما إذا كانت جميع المصفوفات الجزئية ذات الدرجة (E-1) مساوية للصفر فإن المعادلة تكون تحت التشخيص (الجبوري، ٢٠٠٠، ٤٧٣).

٣ - ٤ طريقة المربعات الصغرى ذات المرحلتين

(Two Stage Least Squares) (2SLS)

تعد طريقة المربعات الصغرى ذات المرحلتين من الطرائق المهمة في تقدير معادلة هيكلية منفردة في منظومة المعادلات الآنية التي تحمل صفة فوق التشخيص والمشخصة تماماً (Intriligator, 1996, 360)، إذ تأخذ بنظر الاعتبار تأثير كل المتغيرات المحددة مسبقاً (Predetermined Variables) على المتغير المعتمد في المنظومة، كما أنها تعطي تقديرات متسقة (Consistent) وغير متحيزة (Unbiased)، فضلاً عن أنها طريقة بسيطة في حساباتها مما جعلها من أكثر الطرائق أهمية في القياس الاقتصادي (Gujarati, 1988, 605-606).

سميت هذه الطريقة بذات المرحلتين، وذلك لأنها تمر بمرحلتين، الأولى: هي في تحديد المتغير الداخلي في المعادلة المطلوب تقدير معلماتها، ثم إيجاد الصيغة المختزلة (Reduced Form) لهذا المتغير ومن ثم استخدام طريقة (OLS) لإيجاد القيم التقديرية للشكل المختزل، أما المرحلة الثانية: فهي في إحلال القيم التقديرية محل القيم الحقيقية للمتغيرات الداخلية في المعادلات الهيكلية، ومن ثم استخدام طريقة (OLS) مرة أخرى لإيجاد المعلمات التقديرية للمعادلات الهيكلية لمنظومة المعادلات الآنية (Intriligator,1996, 361).

كذلك يمكن الوصول إلى مقدرات طريقة (2SLS) باستخدام طريقة المربعات الصغرى العامة (Generalized Least Squares) (GLS)، ولتوضيح هذه الطريقة بالصيغة الرياضية، نفرض أنه لدينا (N) من المشاهدات، وأن المعادلة الهيكلية (Structural Equation) (i) المراد تقدير معلماتها في منظومة المعادلات الآنية هي:

$$y_i = Y_i\gamma_i + X_i\beta_i + \varepsilon_i \qquad ...(1)$$

إذ إن:

y_i : هو متجه عمودي لمشاهدات المتغير الداخلي والذي يمثل متغير الاستجابة في المعادلة الأولى.

Y_i : هي مصفوفة ذات رتبة ($N*m_i$) لمتغيرات الاستجابة التوضيحية (Explanatory Dependent Variables)(وهي متغيرات الاستجابة التي تظهر مع المتغيرات التوضيحية في الجهة اليمنى من المعادلات).

X_i : هي مصفوفة ذات رتبة ($N*L_i$) للمتغيرات التوضيحية المحددة مسبقاً (Explanatory Predetermined Variables).

γ_i و β_i هما متجهان لمعلمات المتغيرات الداخلية والمتغيرات المحددة مسبقاً التوضيحية على الترتيب.

ε_i: هو متجه عمودي لـ (N) من الأخطاء العشوائية الهيكلية (الإزعاجات (الاضطرابات) الهيكلية.

يمكن إعادة كتابة المعادلة ١ بالصيغة الآتية:

$$y_i = Z_i\delta_i + \varepsilon_i \qquad ...(2)$$

إذ إن:

$$Z_i = [Y_i \quad X_i] \qquad ; \delta = \begin{bmatrix}\gamma_i \\ \beta_i\end{bmatrix}$$

بالضرب المسبق للمعادلة ٢ بالمصفوفة (X') نحصل على:

$$X'y_i = X'Z_i\delta_i + X'\varepsilon_i \qquad ...(3)$$

المعادلة ٣ هي منظومة من (M) من المعادلات، متضمنة (n_i) من المعلمات (δ_i). وعلى افتراض أن كل المتغيرات المحددة التوضيحية مسبقاً هي متغيرات ثابتة (Fixed Variables)، فإن مصفوفة التغاير لمتجه الإزعاجات ($X'\varepsilon_i$) هي:

$$V(X'\varepsilon_i) = E(X'\varepsilon_i\varepsilon_i X) = \sigma_{ii}(X'X) \qquad ...(4)$$

إذ إن (σ_{ii}) هو الانحراف المعياري لـ (N) من الإزعاجات للمعادلة الهيكلية (i). الآن وبتطبيق طريقة (GLS) على المعادلة (3) نحصل على:

$$Z_i'X(\sigma_{ii}X'X)^{-1}X'y_i = Z_i'X(\sigma_{ii}X'X)^{-1}X'Z_i\delta_i \qquad ...(5)$$

والتي منها نشتق مقدر طريقة (2SLS) وكالآتي (الجبوري، ٢٠٠٠، ٥١٨):

$$\hat{\delta} = [Z_i' X(\sigma_{ii} X'X)^{-1} X' Z_i]^{-1} Z_i' X(\sigma_{ii} X'X)^{-1} X' y_i \qquad ...(6)$$

إن مصفوفة التغاير لـ ($\hat{\delta}$) هي:

$$V(\hat{\delta}) = \sigma_{ii} [Z_i' X(X'X)^{-1} X' Z_i]^{-1} \qquad ...(7)$$

إن مقدرات طريقة (2SLS) تكون متحيزة (Biased) في العينات الصغيرة، ويميل هذا التحيز إلى التلاشي مع زيادة حجم العينة (بمعنى اللاتحيز بالغاية)، كما أن مقدرات هذه الطريقة تتصف بكونها متسقة (Consistent) (Intriligator,1996,PP. 363-368).

٣ -٥ طريقة المربعات الصغرى ذات المراحل الثلاث (Three Stage Least Squares Method) (3SLS)

يمكن عد طريقة (3SLS) امتداداً لطريقة (2SLS)، ذلك لأن المرحلتين الأوليتين من هذه الطريقة هي في تقدير (2SLS). في المرحلة الأولى: يتم إيجاد مقدرات معلمات الشكل المختزل باستخدام طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية، في حين في المرحلة الثانية يتم إيجاد مقدرات معلمات كل معادلة من معادلات الشكل الهيكلي على انفراد باستخدام طريقة (2SLS)، أما المرحلة الثالثة فتستخدم طريقة المربعات الصغرى العامة (GLS) في إيجاد معلمات معادلات الشكل الهيكلي دفعة واحدة وللمنظومة كاملة بالاستفادة من مصفوفة التغاير لحدود الإزعاجات للشكل الهيكلي المقدر من بواقي المرحلة الثانية (Intriligator,1996, 375).

تتصف مقدرات طريقتي (2SLS) و (3SLS) بأنها مقدرات متسقة (Consistent)، ولكن طريقة (3SLS) أكثر كفاءة من طريقة (2SLS). ولتوضيح هذه الطريقة، بافتراض وجود منظومة تحتوي على M من المعادلات الهيكلية التصادفية الخطية (Linear Stochastic Structural Equations) بـ (M) من المتغيرات المعتمدة المشتركة (Jointly Dependent Variables) و(R) من المتغيرات التوضيحية ألمحددة مسبقاً (Explanatory Predetermined Variables) وبافتراض أن الإزعاجات للمعادلات الهيكلية (The Structural Disturbances) لها وسط مقداره الصفر، وأنها مستقلة بعضها عن بعض ومتجانسة، كما يفترض بأن محدد مصفوفة التغاير المتزامنة (Contemporaneous Covariance) لا يساوي الصفر. وعليه ولغرض الحصول على مقدرات طريقة المربعات الصغرى ذات المراحل الثلاث يتم إضافة مرحلة جديدة إلى طريقة المربعات الصغرى ذات المرحلتين لتقدير معلمات كل المعادلات الهيكلية آنياً وبالشكل الآتي:

يمكن كتابة المعادلة ٣ لكل المعادلات مجتمعة بالصيغة الآتية:

$$\begin{bmatrix} X'y_1 \\ X'y_2 \\ . \\ . \\ . \\ X'y_M \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X'Z_1 & & & \\ & X'Z_2 & 0 & \\ & & . & \\ & & & \\ & 0 & & \\ & & & X'Z_M \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \delta_1 \\ \delta_2 \\ . \\ . \\ . \\ \delta_M \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} X'\varepsilon_1 \\ X'\varepsilon_2 \\ . \\ . \\ . \\ X'\varepsilon_M \end{bmatrix} \quad ...(8)$$

ولغرض تطبيق طريقة المربعات الصغرى العامة (GLS) للصيغة المـذكورة انفا، نحتاج إلى إيجاد مصفوفة التغاير لمتجه البواقي للمعادلة ٨ وبالشكل الآتي:

$$COV\begin{bmatrix} X'\varepsilon_1 \\ X'\varepsilon_2 \\ . \\ . \\ . \\ X'\varepsilon_M \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sigma_{11}(X'X) & \sigma_{12}(X'X) & ... & \sigma_{1M}(X'X) \\ \sigma_{21}(X'X) & \sigma_{22}(X'X) & ... & \sigma_{2M}(X'X) \\ . & & & \\ . & & & \\ . & & . & \\ \sigma_{M1}(X'X) & \sigma_{M2}(X'X) & ... & \sigma_{MM}(X'X) \end{bmatrix} \quad ...(9)$$

إذ إن ($\sigma_{ii'}$) هو التغاير المتزامنة لإزعاجات الشكل الهيكلـي للمعـادلات i و'i. كما أن معكوس الصيغة أعلاه هو:

$$COV^{-1}\begin{bmatrix} X'\varepsilon_1 \\ X'\varepsilon_2 \\ . \\ . \\ . \\ X'\varepsilon_M \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sigma^{11}(X'X)^{-1} & \sigma^{12}(X'X)^{-1} & ... & \sigma^{1M}(X'X)^{-1} \\ \sigma^{21}(X'X)^{-1} & \sigma^{22}(X'X)^{-1} & ... & \sigma^{2M}(X'X)^{-1} \\ . & & & \\ . & & & \\ . & & . & \\ \sigma^{M1}(X'X)^{-1} & \sigma^{M2}(X'X)^{-1} & ... & \sigma^{MM}(X'X)^{-1} \end{bmatrix} \quad ...(10)$$

إذ إن ($\sigma^{ii'}$) هو معكوس مصفوفة التغاير المتزامنة للأخطـــاء العـــشوائية للشكل الهيكلي، وهذا يعني أن ($[\sigma^{ii'}]=[\sigma_{ii'}]^{-1}$).

إن التطبيق المباشر لطريقة (GLS) سوف يعطي النتائج الآتية:

باستبدال المتجه العمودي على يـــسار المعادلـــة ٥، أي اســـتبدال المقـــدار ($Z_i'X(\sigma_{ii}X'X)^{-1}X'y_i$) بالمقدار الآتي:

$$\begin{bmatrix} \sigma^{11}Z_1'X(X'X)^{-1}X'y_1+\ldots & \sigma^{1M}Z_1'X'(X'X)^{-1}X'y_M \\ \sigma^{21}Z_2'X(X'X)^{-1}X'y_1+\ldots & \sigma^{2M}Z_2'X'(X'X)^{-1}X'y_M \\ \cdot & \\ \cdot & \\ \cdot \quad \cdot & \\ \sigma^{M1}Z_M'X(X'X)^{-1}X'y_1+\ldots & \sigma^{MM}Z_M'X(X'X)^{-1}X'y_M \end{bmatrix} \quad \ldots(11)$$

واستبدال المصفوفة (ni*ni) على يمين المعادلـــة ٥، أي اســـتبدال المقـــدار ($Z_i'X(X'X)^{-1}X'Z_i$) بالمقدار الآتي:

$$\begin{bmatrix} \sigma^{11}Z_1'X(X'X)^{-1}X'Z_1 & \ldots & \sigma^{1M}Z_1'X'(X'X)^{-1}X'Z_M \\ \sigma^{21}Z_2'X(X'X)^{-1}X'Z_1 & \ldots & \sigma^{2M}Z_2'X'(X'X)^{-1}X'Z_M \\ \cdot & & \\ \cdot & & \\ \cdot \quad \cdot & & \\ \sigma^{M1}Z_M'X(X'X)^{-1}X'Z_1 & \ldots & \sigma^{MM}Z_M'X(X'X)^{-1}X'Z_M \end{bmatrix} \quad \ldots(12)$$

يلاحظ أن الصيغتين (١١) و (١٢) قد تضمنتا ($\sigma's$) والتي هي غالباً غيـــر معلومة، لذا فإنه يستعاض عنها بمقدراتها من طريقـــة (2SLS)، ويرمـــز لهـــا بـ ($S_{ii'}$)، وعليه ستكون مقدرات طريقة (3SLS) ($\hat{\delta}^*$) على النحو الآتي:

$$\hat{\delta}^{*} = \begin{bmatrix} s^{11}Z_1'X(X'X)^{-1}X'Z_1 & \dots & s^{1M}Z_1'X'(X'X)^{-1}X'Z_M \\ s^{21}Z_2'X(X'X)^{-1}X'Z_1 & \dots & s^{2M}Z_2'X'(X'X)^{-1}X'Z_M \\ \cdot & & \\ \cdot & & \\ \cdot & \cdot & \\ s^{M1}Z_M'X(X'X)^{-1}X'Z_1 & \dots & s^{MM}Z_M'X(X'X)^{-1}X'Z_M \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} \sum s^{1i}Z_1'X(X'X)^{-1}X'y_i \\ \sum s^{2i}Z_M'X(X'X)^{-1}X'y_i \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \sum s^{Mi}Z_M'X(X'X)^{-1}X'y_i \end{bmatrix} \quad \dots(13)$$

إذ إن مصفوفة التغاير للمقدرات ($\hat{\delta}^{*}$) هي:

$$V(\hat{\delta}^{*}) = \begin{bmatrix} s^{11}Z_1'X(X'X)^{-1}X'Z_1 & \dots & s^{1M}Z_1'X'(X'X)^{-1}X'Z_M \\ s^{21}Z_2'X(X'X)^{-1}X'Z_1 & \dots & s^{2M}Z_2'X'(X'X)^{-1}X'Z_M \\ \cdot & & \\ \cdot & & \\ \cdot & \cdot & \\ s^{M1}Z_M'X(X'X)^{-1}X'Z_1 & \dots & s^{MM}Z_M'X(X'X)^{-1}X'Z_M \end{bmatrix} \quad \dots(14)$$

تتصف طريقة (3SLS) بأنها متحيزة ولكنها متسقة، كما أنها أكثر كفاءة من طريقة (2SLS) (الجبوري، ٢٠٠٠، ٥٢٩).

٤. الجانب العملي

تضمن الجانب العملي من هذا البحث توصيف وتقدير منظومة المعادلات الآنية للأسعار العالمية للحبوب للفترة (١٩٦١-٢٠٠٢)، والمعادلات الأربع، فضلاً عن البيانات المأخوذة من المصدر (الخولاني، ٢٠٠٥):

$$Y_1=a_0+a_1Y_2+a_2Y_3+a_3Y_4+a_4X_1+a_5X_2+a_6X_3+a_7X_4+a_8X_{17}+a_9X_{18}+a_{10}X_{19}+a_{11}X_{20}+a_{12}X_{21}+a_{13}X_{22}+a_{14}X_{23} \quad \dots(15)$$

$$Y_2=b_0+b_1Y_1+b_2Y_3+b_3Y_4+b_4X_5+b_5X_6+b_6X_7+b_7X_8+b_8X_{17}+b_9X_{18}+b_{10}X_{19}+b_{11}X_{20}+b_{12}X_{21}+b_{13}X_{22}+b_{14}X_{23} \quad \dots(16)$$

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

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

إذ إن:

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 الأزمات المالية والنقدية.
X_{23}: متغير الصدمات النفطية.

يلاحظ من المعادلات (١٥) إلى (١٨) وجود متغيرات داخلية (Y_1,Y_2,Y_3,Y_4) في الجهة اليمنى من المعادلات، وهذه المتغيرات مرتبطة مع بعضها البعض ارتباطاً تبادلياً، فهي تظهر بوصفها متغيرات داخلية تارة وبوصفها متغيرات خارجية تارةً أخرى، أي أن هناك اتجاهاً ثنائياً للسببية، وهذا مخالف لفرضية أنموذج الانحدار الخطي المكون من معادلة واحدة والذي يفترض اتجاهاً وحيداً للسببية، وعليه فإن ذلك سيؤدي إلى تأثر حد الخطأ العشوائي بالمتغيرات الداخلية، وفي هذا مخالفة واضحة للفرض القائل باستقلالية القيم المتتابعة للخطأ العشوائي عن القيم المشاهدة للمتغيرات التوضيحية.

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

لقد تم إجراء اختبار التشخيص على معادلات المنظومة من خلال المتغيرات ذات الأثر المباشر على الأسعار العالمية للحبوب، فضلاً عن إضافة متغيرات الأزمات الدولية، وقد لوحظ أن المعادلات تحمل صفة فوق التشخيص، ولما كان

البحث يؤكد أهمية تحقيق أفضل تعبير قياسي للعلاقة الاقتصادية قيد الدرس بحيث تحقق المعلمات المقدرة انسجام نتائج الاختبارات الإحصائية والقياسية مع منطـــوق النظرية الاقتصادية، فقد تم استخدام طريقة (2SLS) بوصفها من أهم طرائق تقدير المعادلة المنفردة لمنظومة المعادلات التي تحمل صفة فوق التـــشخيص، كمـــا تـــم استخدام طريقة (3SLS) بوصفها إحدى طرائق تقدير المنظومـــة ذات المعلومـــات الكاملة.

٤ -١ مناقشة النتائج

بشكل عام ومن ملاحظة الجدول ١ والخاص بتقدير المعلمات اعتماداً علـــى الطريقتين (2SLS) و (3SLS) في تقدير الأسعار العالمية للحبوب من خلال دراسة المتغيرات ذات الأثر المباشر على الأسعار العالمية للحبوب، والجدول ٢ والخاص بتقدير الأسعار العالمية للحبوب في ظل وجود ألازمات الاقتصادية، يمكن ملاحظة أن المعلمات المقدرة بطريقة (3SLS) أفضل من المعلمات المقدرة بطريقة (2SLS)، لأن الانحرافات المعيارية للمعلمات المقدرة لجميع المتغيرات للمعـــادلات الأربـــع بطريقة (3SLS) أقل من الانحرافات المعيارية للمعلمات المقدرة بطريقة (2SLS)، كما تشير نتائج قيمة الاحصاءة (t) المحتسبة إلى المعنوية العالية للمعلمات المقدرة للمتغيرات التوضيحية عند مستوى المعنوية (5%)، وعليه سيتم اعتماد نتائج طريقة (3SLS) في التحليل.

وفيما يأتي خلاصة لنتائج (3SLS) التي انبثقت عن كل معادلة من معـــادلات الشكل الهيكلي لمنظومة الأسعار العالمية للحبوب للفترة (١٩٦١ -٢٠٠٢) والتي تم الحصول عليها باستخدام البرنامج الإحصائي الجاهز SAS الإصدار (9. 0).

a. السعر العالمي للقمح

يلاحظ من الجدول ١ أن السعر العـــالمي للقمـــح (Y_1) يتـــأثر بـــالمتغيرات (Y_2, Y_3, X_3)، كما يلاحظ أن المعلمات المقدرة لمعادلة السعر العالمي للقمح تتفق مع النظرية الاقتصادية، إذ بلغت قيمة معامل التقاطع (341 .22-)، أما بالنسبة للمعلمتين المقدرتين للسعر العالمي للذرة والأرز فكانت موجبة وبلغت قيمتهما .0,052445 1.) (093441 على الترتيب، وهي تشير إلى العلاقة التنافسية بين السعر العالمي للقمـــح وكل من السعر العالمي للذرة والأرز، وهذا يعني أن زيادة في السعر العالمي للذرة بوحدة واحدة يؤدي إلى زيادة في السعر العالمي للقمح بمقدار (1.052445) وحـــدة، وأن زيادة السعر العالمي للأرز بمقدار وحدة واحدة يؤدي إلى زيادة فـــي الـــسعر العالمي للقمح بمقدار (0.093441) وحدة، وهنا يمكن ملاحظة أن تـــأثر الأســـعار العالمية للقمح بارتفاع أسعار الذرة يكون أكبر مما هو عليه بالنسبة لارتفاع أسعار الأرز، كذلك يلاحظ بأن السعر العالمي للقمح يتأثر بالزيادة في كميات الاستيرادات، حيث يرتفع السعر العالمي للقمح بمقدار (0.231420) وحدة إذا ارتفعت الاستيرادات بمقدار وحدة واحدة.

من الجدول ٢ يمكن ملاحظة أنه في حالة وجود الأزمات الدولية، فإن السعر العالمي للقمح (Y_1) يتأثر بالمتغيرات (Y_4,X_{17},X_{18},X_{23})، إذ يلاحظ أن المتغيرات المؤثرة قد اختلفت عما كانت عليه في حالة عدم وجود الأزمات الدولية، وظهر هنا تأثير كل من الأسعار العالمية للشعير وعدد سكان العالم ومتغير الأزمات النفطية بوصفها متغيرات مساهمة في ارتفاع الأسعار العالمية للقمح، وهذه المتغيرات جميعها متفقه مع النظرية الاقتصادية، إذ يلاحظ أن لمتغير الأزمات النفطية الدور الأول والفاعل في ارتفاع الأسعار بنسبة كبيرة تصل إلى (8.639572)، كما أن ارتفاع أسعار الشعير بمقدار وحدة واحدة يؤدي إلى ارتفاع أسعار القمح بمقدار (2.023)، كما أن لمتغير عدد السكان دوراً في ارتفاع السعر العالمي للقمح بمقدار (0.065464)، أما الاحتياطيات الأجنبية فكان لها أثر في انخفاض الأسعار، وهذا مخالف للنظرية الاقتصادية، إلاّ أنه يمكن عدها واقعية بسبب وجود متغير الأزمات النفطية إذ تسعى الدول المتقدمة والتي تمتلك احتياطيات كبيرة من رؤوس الأموال إلى استثمارها في مجالات أخرى وربما إلى استثمارها في سوق المضاربة على النفط، كما أن هذه الدول تعد في طليعة الدول المصدرة للحبوب فهي لا تستخدم الزيادات في احتياطياتها الأجنبية في زيادة مشترياتها من الحبوب.

b. السعر العالمي للذرة

يلاحظ من الجدول ١ أن السعر العالمي للذرة (Y_2) يتأثر بالمتغيرات (Y_3,Y_4,X_7)، كما يلاحظ أن المعلمات المقدرة منسجمة مع منطوق النظرية الاقتصادية، فزيادة وحدة واحدة في السعر العالمي لكل من الأرز والشعير تؤدي إلى زيادة في السعر العالمي للذرة بمقدار (0. 194737,0. 355468) على الترتيب، كذلك يلاحظ بأن السعر العالمي للذرة يتأثر إيجاباً بكمية الاستيرادات، إذ إن زيادة وحدة واحدة من الاستيرادات تؤدي إلى زيادة في السعر العالمي للذرة بمقدار (0.465007).

أما في حالة وجود الأزمات الدولية فمن الجدول ٢ يمكن ملاحظة أن السعر العالمي للذرة (Y_2) يتأثر بالمتغيرات (Y_1,Y_4,X_{17},X_{18})، ويلاحظ أيضاً أن المتغيرات قد اختلفت عما كانت عليه في حالة عدم وجود الأزمات الدولية، وظهر هنا أيضاً كما هو الحال في المعادلة الأولى متغيري عدد السكان والاحتياطيات الأجنبية، وظهر الأخير أيضاً مخالفاً للنظرية الاقتصادية وله المبرر السابق نفسه، وذلك بسبب وجود الأزمات الدولية وخصوصاً متغير الأزمات النفطية، إذ ظهر تأثيره على المنظومة من خلال استخدام طريقتي (2SLS) و (3SLS) التي تأخذ بنظر الاعتبار التداخلات بين المتغيرات ليس على مستوى المعادلة وإنما على صعيد المنظومة. أما فيما يتعلق بالمتغيرين (Y_1,Y_4) فقد ظهر تأثيرهما متفقاً مع النظرية الاقتصادية، كما يمكن ملاحظة أن تأثيرهم على السعر العالمي للذرة متقارب.

c. السعر العالمي للأرز

يلاحظ من الجدول ١ أن السعر العالمي للأرز (Y_3) يتأثر بالمتغيرات التوضيحية (Y_4,X_{10},X_{18})، كما يلاحظ العلاقة التنافسية بين السعر العالمي للشعير والسعر العالمي للأرز، إذ إن زيادة وحدة واحدة في السعر العالمي للشعير تؤدي إلى زيادة في السعر العالمي للأرز بمقدار (4.118932)، كما يلاحظ أن الزيادة في الصادرات العالمية للأرز بمقدار وحدة واحدة تؤدي إلى انخفاض ملحوظ في السعر العالمي للأرز بمقدار(16.3561-)، كما أن زيادة عدد السكان بمقدار وحدة واحدة يؤدي إلى زيادة في السعر العالمي للأرز بمقدار (0. 075748).

من الجدول ٢ نلاحظ أنه عند إدخال متغيرات الأزمات الدولية لبيان مدى أثرها على الأسعار العالمية للأرز، ظهر أن المتغيرات المؤثرة على السعر العالمي للأرز هي (Y_4,X_{11},X_{17},X_{18},X_{23})، وظهر أيضاً أن الإشارة الجبرية لمتغير الاحتياطات الأجنبية (X_{17}) مخالفة للنظرية الاقتصادية وله المبرر السابق نفسه، بينما ظهرت بقية المتغيرات متفقة مع النظرية الاقتصادية، كما ظهر أن لمتغير الأزمات النفطية دوراً كبيراً ومؤثراً في ارتفاع الأسعار العالمية للأرز، إذ بلغت معلمة متغير الأزمات النفطية (71.18821)، كما يلاحظ أن الزيادة في الاستيرادات في ظل الأزمات الدولية بوحدة واحدة تؤدي إلى ارتفاع الأسعار بمقدار (9.765659)، وأن الزيادة في عدد السكان بمقدار وحدة واحدة يؤدي إلى ارتفاع الأسعار بمقدار (0.119606) وحدة، كما أن زيادة وحدة واحدة في السعر العالمي للشعير يؤدي إلى ارتفاع الأسعار العالمية للأرز بمقدار (3. 148021).

d. السعر العالمي للشعير

يلاحظ من الجدول ١ أن السعر العالمي للشعير (Y_4) يتأثر بالمتغيرات التوضيحية (Y_2,X_{17},X_{18},X_{19})، وكانت النتائج متفقة مع النظرية الاقتصادية، فزيادة وحدة واحدة في كل من السعر العالمي للذرة والاحتياطيات الأجنبية وعدد السكان يؤدي إلى زيادة في السعر العالمي للشعير بمقدار (0.657225, 0.037434, 0.146398) على الترتيب، كما يلاحظ أن للتقدم التكنولوجي أثراً كبيراً في خفض السعر العالمي للشعير، إذ إن زيادة وحدة واحدة في التقدم التكنولوجي تؤدي إلى انخفاض كبير في السعر العالمي للشعير بمقدار (12. 8957-).

ومن الجدول ٢ نلاحظ أنه عند إدخال متغيرات الأزمات الدولية لبيان مدى أثرها على الأسعار العالمية للشعير، ظهر أن المتغيرات المؤثرة على السعر العالمي للشعير هي (Y_1,Y_4,X_{17},X_{19})، وكانت النتائج متفقة مع النظرية الاقتصادية، مع ملاحظة انخفاض تأثر الأسعار العالمية للشعير بعامل الزمن المعبر عنه بالتقدم التكنولوجي، إذ ظهرت المعلمة المقدرة للتقدم التكنولوجي بمقدار (2.22667-)، وذلك بسبب إدخال متغيرات الأزمات الدولية، والتي تؤدي إلى إضعاف المتغيرات ذات الأثر المباشر في الأسعار العالمية للحبوب.

الجدول ١

استخدام طريقة (2SLS) و (3SLS) في تقدير الأسعار العالمية للحبوب من خلال دراسة المتغيرات ذات الأثر المباشر على الأسعار العالمية للحبوب للفترة (١٩٦١ -٢٠٠٢)

Methods	Dependent Variable	Variables	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > |t|
Two-Stage Least Squares Estimation	Y_1	Intercept	-19.666	6.092242	-3.23	0.0026
		Y_2	0.093838	0.039121	2.4	0.0215
		Y_3	0.0989689	0.15141	6.54	<.0001
		X_3	0.265396	0.08632	3.07	0.0039
	Y_2	Intercept	-0.35701	10.1276	-0.04	0.9721
		Y_3	0.157138	0.032654	4.81	<.0001
		Y_4	0.332044	0.182517	1.82	0.0768
		X_7	0.531599	0.146284	3.63	0.0008
	Y_3	Intercept	-128.14	93.3611	-1.37	0.1779
		Y_4	3.559216	1.101307	3.23	0.0025
		$X_{1.}$	-13.4113	4.34768	-3.08	0.0038
		X_{18}	0.066772	0.029561	2.26	0.0297
	Y_4	Intercept	-466.321	167.6739	-2.78	0.0085
		Y_2	0.634888	0.069696	9.11	<.0001
		X_{17}	0.042771	0.007863	5.44	<.0001
		X_{18}	0.167124	0.056299	2.97	0.0052
		X_{19}	-14.6876	4.297371	-3.42	0.0015
Three-Stage Least Squares Estimation	Y_1	Intercept	-22.341	6.033264	-3.7	0.0007
		Y_2	1.052445	0.036732	2.54	0.0152
		Y_3	0.093441	0.143684	7.32	<.0001
		X_3	0.23142	0.083811	2.76	0.0088
	Y_2	Intercept	-7.75254	9.902218	-0.78	0.4385
		Y_3	0.194737	0.029621	6.57	<.0001
		Y_4	0.355468	0.174372	2.04	0.0485
		X_7	0.465007	0.139414	3.34	0.0019
	Y_3	Intercept	-178.821	88.65678	-2.02	0.0508
		Y_4	4.239811	1.073581	3.95	0.0003
		$X_{1.}$	-16.3561	3.963733	-4.13	0.0002
		X_{18}	0.075748	0.027609	2.74	0.0092
	Y_4	Intercept	-408.514	144.3473	-2.83	0.0075
		Y_2	0.657225	0.065843	9.98	<.0001
		X_{17}	0.037434	0.006834	5.48	<.0001
		X_{18}	0.146398	0.048446	3.02	0.0045
		X_{19}	-12.8957	3.724014	-3.46	0.0014

الجدول ٢
استخدام طريقة (2SLS) و (3SLS) في تقدير الأسعار العالمية للحبوب بوجود ألازمات الاقتصادية للفترة (١٩٦١ -٢٠٠٢)

Methods	Dependent Variable	Variables	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > |t|
Two-Stage Least Squares Estimation	Y_1	Intercept	-250.11	24.27664	-10.3	<.0001
		Y_4	1.7101	0.22308	7.67	<.0001
		X_{17}	-0.12114	0.011986	-10.11	<.0001
		X_{18}	0.066952	0.006057	11.05	<.0001
		X_{23}	19.48987	5.043993	3.86	0.0004
	Y_2	Intercept	-39.2162	31.46747	-1.25	0.2205
		Y_1	0.52414	0.109935	4.77	<.0001
		Y_4	0.324176	0.255378	1.27	0.2122
		X_{17}	-0.028	0.01525	-1.84	0.0744
		X_{18}	0.013297	0.007926	1.68	0.1018
	Y_3	Intercept	-454.246	93.02677	-4.88	<.0001
		Y_4	2.725352	0.840928	3.24	0.0026
		X_{11}	11.33161	5.312034	2.13	0.0398
		X_{17}	-0.39283	0.067945	-5.78	<.0001
		X_{18}	0.120564	0.022919	5.26	<.0001
		X_{23}	85.50465	19.02014	4.5	<.0001
	Y_4	Intercept	33.53921	4.15113	8.08	<.0001
		Y_1	0.216198	0.127076	1.7	0.0973
		Y_2	0.270879	0.185114	1.46	0.1518
		X_{17}	0.053263	0.006862	7.76	<.0001
		X_{18}	-1.98027	0.34033	-5.82	<.0001
Three-Stage Least Squares Estimation	Y_1	Intercept	-260.093	23.74933	-10.95	<.0001
		Y_4	2.023494	0.185703	10.9	<.0001
		X_{17}	-0.12511	0.011811	-10.59	<.0001
		X_{18}	0.065464	0.006034	10.85	<.0001
		X_{23}	8.639572	3.353022	2.58	0.0141
	Y_2	Intercept	-57.936	29.76101	-1.95	0.0592
		Y_1	0.458098	0.103982	4.41	<.0001
		Y_4	0.491884	0.237621	2.07	0.0455
		X_{17}	-0.03689	0.01446	-2.55	0.015
		X_{18}	0.01754	0.007592	2.31	0.0265
	Y_3	Intercept	-461.193	92.45403	-4.99	<.0001
		Y_4	3.148021	0.825511	3.81	0.0005
		X_{11}	9.765659	4.802893	2.03	0.0498
		X_{17}	-0.38284	0.064564	-5.93	<.0001
		X_{18}	0.119606	0.022874	5.23	<.0001
		X_{23}	71.18821	18.41522	3.87	0.0004

Methods	Dependent Variable	Variables	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > |t|
	Y_4	Intercept	30.60842	3.684919	8.31	<.0001
		Y_1	0.23568	0.07841	3.01	0.0047
		Y_4	0.311841	0.109445	2.85	0.0071
		X_{17}	0.057009	0.006585	8.66	<.0001
		X_{19}	-2.22667	0.325564	-6.84	<.0001

الاستنتاجات

من أهم الاستنتاجات التي تم التوصل إليها:

١. الحصول على تقديرات تتفق مع النظرية الاقتصادية ومع الواقع الفعلي، معززة بالنظرية الإحصائية.

٢. تبين أن العلاقة التي تحكم الأسعار العالمية للحبوب تخضع لقوى السوق والعوامل المؤثرة فيها، وهذه النتيجة تختلف عما توصل إليه (الخولاني، ٢٠٠٥) من أن العلاقة التي تحكم الأسعار العالمية للحبوب تخضع لسيطرة احتكار القلة، أي أن الأسعار تتحدد بناءً على توافقات المصدرين الرئيسين للحبوب. وتأتي هذه النتيجة بسبب أن طرائق حل المنظومة تأخذ بنظر الاعتبار العلاقات التبادلية بين المتغيرات المختلفة في المنظومة، على خلاف طريقة (OLS) التي تعد الطريقة الأنسب في قياس أنموذج المعادلة المنفردة وليس منظومة من المعادلات.

٣. بالنسبة لمنظومة المعادلات الآنية المتعلقة بدراسة أثر المتغيرات ذات الأثر المباشر على 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، في حين يتأثر السعر العالمي للذرة بسعري الأرز والشعير، في حين يؤثر السعر العالمي للشعير بالسعر العالمي للأرز، ويؤثر السعر العالمي للذرة بالسعر العالمي للشعير.

ب. عند دراسة المتغيرات ذات الأثر المباشر على الأسعار العالمية للحبوب (من دون إضافة متغيرات الأزمات الدولية)، ظهر أن المتغيرات التوضيحية كانت متفقة تماماً مع النظرية الاقتصادية، وهذه المتغيرات هي الاستيرادات والصادرات وعدد سكان العالم والاحتياطيات الأجنبية، فضلاً عن عامل الزمن المعبر عنه بالتقدم التكنولوجي، ويمكن الاستنتاج من ذلك بأن الأسعار العالمية تتأثر بجانبي العرض والطلب على حدٍ سواء. كما يمكن ملاحظة غياب كل من متغيري المخزون والإنتاج العالمي من جميع معادلات المنظومة، ويعزى السبب في ذلك إلى ضآلة المخزون العالمي من الحبوب، مما يعني عدم مقدرته على إحداث تغييرات في الأسعار العالمية للحبوب، أما

معدل الإنتاج العالمي من الحبوب فهو في تناقص مستمر، ذلك لأن التطور التكنولوجي في الدول المتقدمة قد وصل إلى مستويات عالية، في حين مازالت الدول النامية تعتمد على اليد العاملة الزراعية في الإنتاج، فضلاً عن أنها عاجزة عن تطبيق أساليب الإنتاج الحديثة بسبب التكاليف العالية لهذه التكنولوجيات وتدني قدرة المزارعين في الدول النامية على استيعاب الأساليب الحديثة في الإنتاج.

٤. بالنسبة لمنظومة المعادلات الآنية المتعلقة بدراسة المتغيرات ذات الأثر المباشر فضلاً عن متغيرات الأزمات الدولية على الأسعار العالمية للحبوب اتضح الآتي:

أ. فيما يتعلق بالعلاقة التبادلية التنافسية بين الأسعار العالمية للمحاصيل الأربعة في ظل الأزمات الدولية، ظهر أن السعر العالمي للقمح يتأثر بالسعر العالمي للشعير، في حين يتأثر السعر العالمي للذرة بسعري القمح والشعير، ويؤثر السعر العالمي للشعير بالسعر العالمي للأرز، وتؤثر الأسعار العالمية لكل من القمح والذرة بالسعر العالمي للشعير.

ب. ظهر أن المتغير المعبر عن الأزمات النفطية هو المتغير الوحيد من بين متغيرات الأزمات الدولية الذي بقي في التحليل، إذ ظهر أن له تأثيراً كبيراً في ارتفاع الأسعار العالمية للحبوب، وبالأخص منها القمح والأرز. وتعد هذه النتيجة منطقية، ذلك لأن الأزمات النفطية هي أزمات لها تأثير عالمي في ارتفاع الأسعار بخلاف بقية متغيرات الأزمات الدولية التي يمكن أن يكون لها تأثير على مستوى دولة أو مجموعة من الدول ولكن ليس على المستوى العالمي.

ت. إن المتغيرات التوضيحية التي كانت متفقة مع النظرية الاقتصادية ومع الواقع الفعلي، هي الاستيرادات وعدد سكان العالم، وإن المتغيرين الاخيرين قد تكررا في كل معادلات المنظومة، وإن الاحتياطيات الأجنبية كانت مخالفة للنظرية الاقتصادية في معادلات الأسعار العالمية للقمح والذرة والأرز، ولكنها متفقة مع الواقع في ظل الأزمات النفطية، إذ تلجأ الدول المتقدمة والتي تمتلك الجزء الأكبر من الاحتياطيات الأجنبية إلى استثمارها في سوق المضاربة على النفط، كما أنها لا تستخدم احتياطياتها الأجنبية في شراء الحبوب، لأنها من الدول الرئيسة المصدرة للحبوب، في حين ظهرت (الاحتياطيات الأجنبية) متفقة مع النظرية الاقتصادية بمعادلة السعر العالمي للشعير، بسبب أن محصول الشعير يستخدم مادة أولية في الصناعات الغذائية والعلفيه، كما أنه يدخل في صناعة المشروبات الروحية، مما يجعل الطلب عليه كبيراً ولاسيما في الدول المتقدمة نظراً لارتفاع المستوى المعاشي ودخل الفرد فيها.

المراجع

أولاً - المراجع باللغة العربية

١. الجبوري، شلال حبيب وعبد، صلاح حمزة، ٢٠٠٠: "تحليل متعدد المتغيرات"، دار الكتب للطباعة والنشر، بغداد، العراق .

٢. الخولاني، عبدالله عبدالواحد، ٢٠٠٥: "الآثار الاقتصادية للازمات في الأسعار العالمية للحبوب للمدة (١٩٦١ -٢٠٠٢) "أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة الموصل، العراق.

٣. عواد، علاء الدين حسن، ١٩٩٨: "القياس الاقتصادي"، الطبعة الأولى، مطابع دار الشرق، الدوحة، قطر.

٤. كاظم، أموري هادي، ٢٠٠٥: " مقدمة في القياس الاقتصادي"، الطبعة الأولى، مطبعة جامعة الموصل، العراق.

٥. الهاشمي، مزاحم محمد يحيى، ١٩٨٨: " بناء نموذج قياسي للقطاع الزراعي في العراق"، رسالة ماجستير، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة بغداد، العراق.

ثانياً - المراجع باللغة الاجنبية

1. Gujarati,D. N. 1988; "Basic Econometrics" , McGraw - Hill Book Company, New York.
2. Intrilligator,M. D. &Bodkin,R. G. &Hsiao,C. 1996;"Econometr-ics Models, Techniques and Applications", Prentice Hall.