تحليل العلاقة السببية بين المتغيرات في السلاسل الزمنية للاستثمار الزراعي

د/ وفاء أبو بكر محمد عيد

المعمل المركزي لبحوث التصميم والتحليل الإحصائي _ مركز البحوث الزراعية

مقدمة:

يعتبر الاستثمار الزراعي أحد عناصر التنمية الزراعية بل محددها الرئيسي سواء في مجالها الرأسي أو الأفقي حيث انه يمكن الإسراع بمعدل التنمية من خلال زيادة الاستثمارات المخصصة لها كما انه يمكن استخدامها للتوسع في حجم القاعدة الإنتاجية الزراعية المتاحة إما عن طريق التوسع في الرقعة المزروعة أو في زيادة المعدات والآلات اللازمة لميكنة الزراعة أو في زيادة كمية الموارد اللازمة للعملية الإنتاجية، وعلي ذلك فأن التعرف علي أهم محددات الاستثمار الزراعي في مصر والتي تلعب دورا مهما وأساسيا في التنمية الزراعية وتحديد العلاقة السببية بين الاستثمار الزراعي وأسعار الصرف والدخل الزراعي وقيمة الصادرات الزراعية وذلك من خلال اختبار ما أذا كانت السلاسل الزمنية لهذه المتغيرات مستقرة أم لا، بالإضافة إلي تحديد أهم المتغيرات ذات التأثير المباشر وغير المباشر علي الاستثمار الزراعي.

مشكلة الدراسة:

تفتقر التحليلات الإحصائية للسلاسل الزمنية إلي الدقة نظراً لما تتضمنه من تشوهات ناتجة عن عدم وجود علاقة توازنية بين المتغيرات قيد البحث مما يؤثر سلباً علي درجة استقرار السلسلة الزمنية، ومن ثم تنحرف مستويات الدقة في التنبؤ عن مسارها الصحيح ليصبح التنبؤ بها غير دقيق وهو ما يؤثر علي قرارات متخذي القرار ورسم السياسات يصعب معها وضع الخطط المستقبلية لضمان استقرار السلسلة الزمنية، والاستثمار الزراعي من المتغيرات الرئيسية التي تتسم بعدم الكفاءة في تقديراتها المستقبلية.

هدف الدراسة:

يهدف البحث إلي تحليل العلاقة بين الاستثمار الزراعي وأسعار الصرف والدخل الزراعي وقيمة الصادرات الزراعية خلال الفترة (١٩٩٨– ٢٠١٦) و اختبار ما أذا كانت السلاسل الزمنية لهذه المتغيرات مستقرة أم لا، و تحديد أهم المتغيرات ذات التأثير المباشر وغير المباشر تفيد صانعي السياسة الاقتصادية في مجال الاستثمار الزراعي.

الطريقة البحثية ومصادر البيانات:

تعددت أساليب التحليل الإحصائي المستخدمة في البحث، حيث استخدم أسلوب الانحدار الخطي البسيط لتقدير معادلات الاتجاه العام واستخدم أسلوب جرنجر للسببية لتحديد العلاقة السببية بين الاستثمار الزراعي وأسعار الصرف والدخل الزراعي وقيمة الصادرات الزراعية و تحليل المسار، كما طبقت بعض الاختبارات علي السلسلة الزمنية مثل اختبار جذر الوحدة (*Unit root Test*) للتعرف علي درجة تكامل السلسلة الزمنية للمتغيرات الاقتصادية محل الدراسة لمعرفة ما إذا كانت المتغيرات مستقرة أم لا وذلك بإجراء اختبار *Augmented Dickey Fuller (ADF)*، كما تم الاعتماد علي البيانات المنشورة وغير المنشورة من الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء ووزارة التخطيط وموقع منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة ونشرات البنك المركزي المصري من(١٩٩٨– ٢٠١٦).

اختبار جذر الوحدة للاستقرار:

نظرا لان معظم السلاسل الزمنية تتسم بعدم الاستقرار أو بأنها غير ساكنة Non-Stationary لاحتوائها علي جذر الوحدة، الذي يؤدي إلي عدم استقلال متوسط وتباين المتغير عبر الزمن، وعند إجراء علاقة انحدار في النماذج القياسية لسلاسل زمنية تحتوي فعلا علي جذر الوحدة، فان ذلك يؤدي إلي وجود

انحدار زائف (Spurious Regression)[11] ومشاكل في التحليل والاستدلال القياسي لذلك يتم استخدام اختبار جذر الوحدة Unit Root Test لضمان أن تكون المتغيرات موضع الدراسة ساكنة أي مستقرة Stationary سواء في المستويات أو عند الفروق الأولي أو الثانية، وذلك بالتعرف علي ما إذا كان المتغير له اتجاه ايجابي أو سلبي علي مر الزمن وتحديد رتبة تكامل كل متغير علي حدة، ويقال أن المتغير لدية جذر الوحدة إذا كان غير ساكن. ويقال علي الفروق الساكنة لسلسلة متغير ما أنها متكاملة ويرمز لها بالرمز I(d) حيث d هي رتبة التكامل، ورتبة التكامل هي عدد جذور الوحدة الموجودة أو الواردة في هذه السلسلة، آو عدد عمليات الفروق التي تتم لجعل السلسلة ساكنة واقترح كل من ديفيد ديكي ووليام فوللر (Dickey and Fuller) استخدام اختبار Augmented Dickey– Fuller Test (ADF)[3] لتقدير ثلاث معادلات انحدار للكشف عن وجود جذر الوحدة Unit Root ويمكن توضيح هذه المعادلات فيما يلي[2]:

$$\Delta y_t = \gamma y_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$\Delta y_t = \alpha_0 + \gamma y_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$\Delta y_t = \alpha_0 + \alpha_{1t} + \gamma y_{t-1} + \sum \alpha_j \Delta y_{t-j+1} + \varepsilon_t$$

حيث: تمثل Δ الفرق الأول، y هو المتغير المراد اختباره، ε_t تمثل حد الخطأ، واهم معلمة في هذه المعادلات هي γ حيث $\gamma = \alpha_{1-1}$، فإذا كانت = صفر فان هذا يعني أن y_t تحتوي علي جذر الوحدة، ومن الواضح أن الفرق بين معادلات الانحدار الثلاثة السابقة هو وجود أو عدم وجود احدي المعلمتين α_0 & α_{1t} أو كلاهما، فالمعادلة الأولي لا تتضمن أيا منهما، في حين أن α_0 أضيفت لتمثل الحد الثابت في المعادلة الثانية، وفي المعادلة الثالثة أضيفتا ليمثلا الحد الثابت والاتجاه الزمني الخطي، ويستند اختبار جذر الوحدة علي إحصائية t لمعامل المتغير التابع المبطأ y_{t-1} ،حيث يتم مقارنة القيم الحرجة بالقيم المحسوبة من الاختبار، فإذا كانت القيمة المحسوبة اكبر من القيمة الحرجة يتم رفض فرض العدم القائل بعدم استقرار البيانات أي بوجود جذر الوحدة، ومن ثم قبول الفرض البديل والذي يعني أن قيم سلسلة المتغير ساكنة أو مستقرة في المستوي ومتكامل من الدرجة صفر $I(0)$ ويمكن استخدام طريقة المربعات الصغرى العادية لتقدير العلاقات، أما إذا كانت غير ذلك فلا يمكن استخدام طريقة المربعات الصغرى العادية لأنها ستؤدي إلي نتائج متحيزة، ولتحديد متى تصل السلسلة إلي وضع الاستقرار يعاد الاختبار بعد اخذ الفروق الأولي في السلسلة فإذا استقرت فان هذا يعني أنها متكاملة من الدرجة الأولي $I(1)$ وهكذا.

اختبار جرنجر للسببية (Granger Causality Test)

يتم تطبيق أسلوب جرنجر للسببية للتعرف علي طبيعة العلاقة بين الاستثمار الزراعي وأسعار الصرف والدخل الزراعي وقيمة الصادرات الزراعية، فعليه يجب أن تكون هناك علاقة سببية بينهما في اتجاه واحد علي الأقل ويهدف هذا الاختبار إلي الكشف عن وجود واتجاه هذه العلاقة من خلال اختبار فيشر لفرضي العدم القائلين أن المتغير الأول لا يُسبب التغير في المتغير الثاني، وأن المتغير الثاني لا يُسبب التغير في المتغير الأول بدرجة معنوية معينة، في مقابل الفرضيتين البديلتين :المتغير الأول يُسبب التغير في المتغير الثاني، والمتغير الثاني يُسبب التغير في المتغير الأول، والعلاقات السببية تعني انه يوجد سبب Cause ومسبب (اثر) Effect، ووفقا لجرانجر فان المتغير X يسبب التغير في المتغير Y إذا كان التنبؤ بالقيم الحالية للمتغير Y يتحسن باستخدام القيم السابقة للمتغير X، ومع ذلك إذا كان المتغير X يسبب التغير في المتغير Y فهذا يعني أن المتغير X يتضمن بعض المعلومات المفيدة عن المتغير Y والتي من شأنها التنبؤ بقيم المتغير Y بكفاءة، واختبار جرنجر للسببية يحدد ما إذا كان اتجاه العلاقة السببية يمتد من المتغير X إلي المتغير Y ($X \to Y$) أو يمتد من المتغير Y إلي المتغير X ($Y \to X$) وهو ما يسمي بالسببية أحادية الاتجاه

كما يحدد ما إذا كان كل من المتغير X والمتغير Y يسبب الأخر ($X \leftrightarrow Y$) وهو ما يسمي بالسببية ثنائية الاتجاه، أو لا توجد علاقة سببية بين المتغيرين X و y أي كل منهما مستقل عن الأخر ويتضمن اختبار جرنجر للسببية تقدير الانحدارين التاليين[12]:

$$Y_T = \sum a_i X_{t-i} + \sum \beta_j Y_{T-J} + u_{1t}$$
$$X_T = \sum \lambda_i X_{t-i} + \sum \delta_j Y_{T-J} + u_{2t}$$

حيث: u_{1t} و u_{2t} هي حدود الخطأ والتي لا يوجد ارتباط بينها، وان كل من a_i، λ_i، β_j، δ_j هي معاملات المتغيرات وانطلاقا من المعادلتين السابقتين يمكن تطبيق نموذج العلاقة السببية بين الاستثمار الزراعي وأسعار الصرف والدخل الزراعي وقيمة الصادرات الزراعية، ويتم إجراء عملية الفروق إذا كانت المتغيرات محل الدراسة غير مستقرة، وبالتالي يمكننا استنتاج معلومات الأجل القصير عن طريق إحصائية (F) فإذا كانت F المحسوبة اكبر من F الجدولية فهذا يعني وجود علاقة سببية في الأجل القصير بين المتغيرات محل الدراسة.

تحليل المسار أو المرور[7] Path Analysis

يعتمد تحليل المسار علي وجود نماذج سببية ويفترض وجود علاقة خطية سببية بين السبب Cause والأثر effect. ومن فوائد تحليل المسار تجزئة معامل الارتباط بين المتغيرات إلي مكوناته الآتية[13]:

أ- التأثير المباشر Direct effect لسبب(cause) في الأثر (effect)

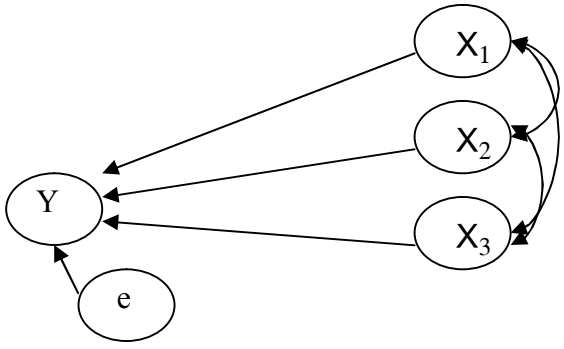
تكون العلاقة السببية بين المتغير المستقل X والمتغير التابع Y علاقة سببية مباشرة إذا كان أي تغير في المتغير X يحدث تغيراً مباشر في المتغير Y مع تثبيت اثر باقي المتغيرات المدخلة في النموذج.

ب- التأثير غير المباشر Indirect effect للسبب في الأثر من خلال مسارات (paths) عبر مسببات أخري (other causes)[4]

تكون العلاقة السببية بين المتغير المستقل X والمتغير التابعY

العلاقة المسارية للمتغيرات

لدينا متغير تابع واحد y الاستثمار الزراعي مع ثلاث متغيرات مستقلة X_1. X_2. X_3. وأسعار الصرف والدخل الزراعي وقيمة الصادرات الزراعية علي الترتيب، فأن لكل من هذه المتغيرات تأثيرات علي y بطرق ثلاث، فبالنسبة إلي X_1 هناك تأثير مباشر $X_1 \rightarrow Y$ وغير مباشر بالمسارين[14] $X_1 \rightarrow X_2 \rightarrow Y$. $X_1 \rightarrow X_3 \rightarrow Y$، وبالمثل تكون تأثيرات X_2. X_3. علما ان السهم الرابع يمثل علاقة البواقي، وفيما يلي مجمل مخطط العلاقات لهذه الحالة:



الوصف الإحصائي للبيانات:

يبين جدول (١) الوصف الإحصائي لكل من الاستثمار الزراعي والدخل الزراعي و قيمة الصادرات الزراعية بالمليون جنيه وأسعار الصرف دولار/جنيه خلال الفترة (١٩٩٨ – ٢٠١٦)، ومنه يتبين أن طول

السلسلة الزمنية موضع الدراسة يبلغ نحو ١٩ سنة، حيث يتبين من الوصف الإحصائي للاستثمار الزراعي أن المتوسط الحسابي بلغ نحو ٨٥٩٥ مليون جنيه وتقدر قيمة الوسيط ٨٠٧٣ مليون جنيه وبحد اعلي بلغ نحو ١٦٢٧٩ مليون جنيه لسنة ٢٠١٦ وحد ادني بلغ نحو ٥٣٧١ مليون جنيه لسنة ٢٠١٢ وبانحراف معياري يقدر بنحو ٢٥٩٨ وبالتواء موجب قدرة ١,٨٨ وبدرجة تفرطح موجب تقدر بنحو ٣,٧١، وبالنسبة لأسعار الصرف خلال الفترة (١٩٩٨ – ٢٠١٦) يتبين أن المتوسط الحسابي بلغ نحو ٥,٦٨ جنيه للدولار وتقدر قيمة الوسيط ٥,٧٣ جنيه للدولار وبحد اعلي بلغ نحو ٩,٧١ جنيه للدولار لسنة ٢٠١٦ وحد ادني بلغ نحو ٣,٣٨ جنيه للدولار لسنة ١٩٩٨ وبانحراف معياري يقدر بنحو ١,٥٦ وبالتواء موجب قدرة ٠,٦١ وبدرجة تفرطح موجب تقدر بنحو ١,٣٢، في حين بلغ المتوسط الحسابي للدخل الزراعي نحو ١٢٣٥٣٣ مليون جنيه وتقدر قيمة الوسيط ١١٦٣٠٧ مليون جنيه وبحد اعلي بلغ نحو ٢٢٣٧٠٤ مليون جنيه لسنة ٢٠١٤ وحد ادني بلغ نحو ٤٧٩٦١ مليون جنيه لسنة ١٩٩٨وبانحراف معياري يقدر بنحو ٦١٤٧٦ وبالتواء موجب قدرة ٠,٢٢ وبدرجة تفرطح سالب يقدر بنحو ١,٥٠، وبالنسبة لقيمة الصادرات الزراعية يتبين أن المتوسط الحسابي بلغ نحو ١٦٨٩٤ مليون جنيه وتقدر قيمة الوسيط ٨٨١٥ وبحد اعلي بلغ نحو ٥٥٧٥٥ مليون جنيه لسنة ٢٠١٦ وحد ادني بلغ نحو ١٧٩٧ مليون جنيه لسنة ٢٠٠٠ وبانحراف معياري يقدر بنحو ١٥٩٩٣ وبالتواء موجب قدرة ١,٠٢ وبدرجة تفرطح موجب تقدر بنحو ٠,١٦.

جدول(١) الوصف الإحصائي للاستثمار الزراعي وأسعار الصرف والدخل الزراعي والصادرات الزراعية خلال الفترة (١٩٩٨ – ٢٠١٦)

البيان	عدد المشاهدات	الحد الاعلي	الحد الادني	المتوسط	الوسيط	الانحراف المعياري	الالتواء	التفرطح
الاستثمار الزراعي	١٩	١٦٢٧٩,٢	٥٣٧٠,٧	٨٥٩٥	٨٠٧٢,٥	٢٥٩٨,١٢	١,٨٨	٣,٧١
أسعار الصرف	١٩	٩,٧١	٣,٣٨	٥,٦٨	٥,٧٣	١,٥٦	٠,٦١	١,٣٢
الدخل الزراعي	١٩	٢٢٣٧٠٤	٤٧٩٦١	١٢٣٥٣٣	١١٦٣٠٧	٦١٤٧٦,١٣	٠,٢٢	−١,٥٠
قيمة الصادرات الزراعية	١٩	٥٥٧٥٥	١٧٩٧	١٦٨٩٤	٨٨١٥	١٥٩٩٢,٩٧	١,٠٢	٠,١٦

المصدر: حسبت من بيانات جدول (١) بالملحق.

التطور الإحصائي للبيانات:

يوضح جدول (٢) معادلات الاتجاه الزمني العام لتطور الاستثمار الزراعي وأسعار الصرف والدخل الزراعي و القروض الزراعية خلال الفترة (١٩٩٨ –٢٠١٦)، حيث يتبين أن الاستثمار الزراعي يزيد سنويا وهذه الزيادة غير معنوية إحصائيا أي أن الاستثمار الزراعي يتصف بالثبات النسبي خلال فترة الدراسة، بينما يزيد سعر الصرف سنويا بنحو ٠,٢٥ دولار/جنيه وهذه الزيادة معنوية إحصائيا حيث يفسر عامل الزمن نحو ٧٨% من إجمالي التغيرات في أسعار الصرف خلال الفترة (١٩٩٨ – ٢٠١٦)، حيث يتبين أن

جدول (٢) معادلات الاتجاه الزمني العام لتطور الاستثمار الزراعي وأسعار الصرف والدخل الزراعي والصادرات الزراعية خلال الفترة (١٩٩٨ –٢٠١٦)

المتغيرات	المعادلة	R	R^2
الاستثمار الزراعي مليون جنيه	$\hat{Y}_t = \underset{(5.73)^{**}}{6565.14} + \underset{(2.02)^{-}}{202.99}\, X_t$	0.44	0.19
سعر الصرف جنيه للدولار	$\hat{Y}_t = \underset{(8.90)^{**}}{3.23} + \underset{(7.71)^{**}}{0.245}\, X_t$	0.88	0.78
الدخل الزراعي مليون جنيه	$\hat{Y}_t = \underset{(2.63)^{-}}{16742.53} + \underset{(19.12)^{**}}{10679.03}\, X_t$	0.98	0.96
قيمة الصادرات الزراعية مليون جنيه	$\hat{Y}_t = \underset{(-3.06)^{**}}{-9304.67} + \underset{(9.81)^{**}}{2619.86}\, X_t$	0.92	0.85

المصدر: حسبت من بيانات جدول (١) بالملحق.

الدخل الزراعي يتزايد سنويا بنحو ١٠٦٧٩ مليون جنيه وتعتبر هذه الزيادة معنويا إحصائيا حيث يفسر عامل الزمن نحو ٩٦% من إجمالي التغيرات في الدخل الزراعي خلال فترة الدراسة، بينما تزيد قيمة الصادرات الزراعية بنحو ٢٦٢٠ مليون جنية وتعتبر هذه الزيادة معنوية إحصائيا حيث يفسر عامل الزمن نحو ٨٥%من إجمالي التغيرات في قيمة الصادرات الزراعية خلال الفترة (١٩٩٨- ٢٠١٦).

تحليل الخصائص الإحصائية للسلاسل الزمنية للمتغيرات قيد الدراسة:

أولا:- نتائج تقدير اختبار سكون السلاسل الزمنية باستخدام اختبار جذر الوحدة للاستقرار: Unit Root Test

تستخدم اختبارات جذر الوحدة (unit root tests)، بهدف فحص خواص السلسلة الزمنية والتأكد من مدي استقرارها سواء في مستواها أو عند الفرق الأول وعند الفرق الثاني وتحديد رتبة كل متغير علي حدة، وذلك عن طريق اختبار (Dickey and Fuller Test)، ويوضح الجدول (٣) نتائج اختبار جذر الوحدة للمتغيرات خلال الفترة (١٩٩٨ -٢٠١٦)، ومنه يتبين أن قيم السلاسل الزمنية لجميع متغيرات النموذج غير مستقرة في مستواها، حيث أن القيمة الحرجة اقل من قيمة (ADF) عند المستوي أي أنها غير معنوية إحصائيا أي أن السلسلة غير مستقرة حيث أن القيم المحسوبة اكبر من القيم الحرجة عند مستوي معنوية ٥% فنقبل فرض العدم ، لذلك تم إعادة الاختبار للمتغيرات عند الفرق الأول لها وتبين أنها غير مستقرة، وعلي ذلك تم إعادة الاختبار للمتغيرات عند الفرق الثاني لها فتبين أنها مستقرة، حيث أن القيم المحسوبة اقل من القيمة الحرجة عند مستوي معنوية ٥% فنرفض فرض العدم ونقبل الفرض البديل، أي أنها مستقرة عند الفرق الثاني ومتكاملة من الدرجة الثانية، وعلي ذلك فان السلاسل الزمنية للمتغيرات الاستثمار الزراعي، أسعار الصرف، الدخل الزراعي، قيمة الصادرات الزراعية غير ساكنة في مستواها والفرق الأول، ولكنها ساكنة عند الفرق الثاني لها، وهو ما يعني أنها متكاملة من الدرجة الثانية خلال فترة الدراسة، مما يبرر المضي قدما لاستكمال باقي الاختبارات.

جدول (٣) نتائج اختبار جذر الوحدة لاستقرار المتغيرات موضع الدراسة خلال الفترة (١٩٩٨ -٢٠١٦)

المتغير	مستوي			فرق أول			فرق ثاني		
	ثابت	ثابت واتجاه	بدون	ثابت	ثابت واتجاه	بدون	ثابت	ثابت واتجاه	بدون
الاستثمار الزراعي	٠,٤٣٩	٠,٤٥٨	١,٠٥٩	-١,٤٥٤	-٢,٢٠٤	-١,٢٨٩	-٤,٦٤٦	-٤,٧٧٧	-٤,٦٤٥
أسعار الصرف	٠,٤٦٦	-١,٠٥٨	١,٥٥٤	-١,٢٧٢	-١,٢٢٨	-٠,٥٠١	-٢,٩٠١	-٢,٩٥٩	-٢,٩١١
الدخل الزراعي	٠,٤١٣	-٢,٤٢١	١,٨٠٨	-٢,٣٥٩	-١,٧٣٣	-١,٣٠٨	-٥,١٦٤	-٦,٣٠٠	-٥,٣٧٨
قيمة الصادرات زراعية	٣,٠٨٣	٠,٠٥٨	٥,٠٩٠	-١,٦٠٨	-٣,٢٩٠	-٠,٤٢٦	-٥,٤٤٦	-٥,٣٠٧	-٥,٢٩٩
القيمة الحرجة عند ٥%	-٣,٠٥٢	-٣,٧١٠	-١,٩٦٣	-٣,٠٦٦	-٣,٧٣٣	-١,٩٦٤	-٣,٠٨١	-٣,٧٦٠	-١,٩٦٦

المصدر: حسبت من بيانات جدول (١) باستخدام برنامج Eviews لتحليل البيانات.

ثانيا: نتائج دراسة العلاقة السببية للسلاسل الزمنية باستخدام اختبار جرانجر للسببية (Granger Causality Test):

بعد دراسة استقرار السلسلة الزمنية للمتغيرات قيد الدراسة ولتحديد اتجاه العلاقة السببية بين المتغيرات نجري اختبار جرنجر للعلاقة السببية بين المتغيرات الأربعة الاستثمار الزراعي وأسعار الصرف والدخل الزراعي و قيمة الصادرات الزراعية، قبل تحديد السببية بين المتغيرات لتفادي المشاكل المصاحبة لعدم اختيار الفجوة الزمنية المناسبة يجب تحديد عدد الفجوات الزمنية المناسبة لنموذج VAR الذي يحقق اكبر عدد ممكن من معايير (AIC.SC.HQ.FPE) اختيار درجات الإبطاء ومن ثم اختيار الفترة المناسبة عند اقل قيمة للمعايير،كما تبين أن الفجوة الزمنية المناسبة هي فترتين إبطاء.

يتضح لنا من نتائج التقدير للعلاقة السببية في الأجل القصير كما هو موضح بالجدول (٤) وجود علاقة سببية أحادية الاتجاه Unidirectional Causality من أسعار الصرف إلي الاستثمار الزراعي عند فترة تأخر طولها سنتين، وهو الأمر الذي يعني أن التغيرات في أسعار الصرف خلال تلك الفترة تسبب التغيرات في الاستثمار الزراعي ولها تأثير معنوي علي تفسير تغيراتها في الأجل القصير حيث بلغت قيمة F (5.361) وهي معنوية عند 5% أي نرفض فرض العدم ونقبل الفرض البديل بان هناك علاقة سببية باتجاه واحد بين أسعار الصرف والاستثمار الزراعي في حين لن تحقق العلاقة العكسية بين المتغيرين، كما أظهرت النتائج وجود علاقة سببية ثنائية الاتجاه أو ذات اتجاهين Bilateral Causality من الاستثمار الزراعي للدخل الزراعي ومن الدخل الزراعي للاستثمار الزراعي، حيث أن كلا منهما يسبب أو يؤثر علي الأخر عن فترة تأخير طولها سنتين، وهو الأمر الذي يعني أن التغيرات في الاستثمار الزراعي خلال تلك الفترة تسبب التغيرات في الدخل الزراعي ولها تأثير معنوي علي تفسير التغيرات الحادثة فيه في الأجل القصير حيث بلغت قيمة F (5.248) وهي معنوية عند 5%، وفي نفس الوقت فإن التغيرات في الدخل الزراعي خلال تلك الفترة تسبب التغيرات في الاستثمار الزراعي ولها تأثير معنوي علي تفسير تغيراتها في الأجل القصير حيث بلغت قيمة F (6.279) وهي معنوية عند 5%، وعلي ذلك يمكن القول بوجود علاقة تبادلية في الأجل القصير بين كل من الاستثمار الزراعي والدخل الزراعي.

كما تبين من الجدول (٤) وجود علاقة سببية أحادية الاتجاه Unidirectional Causality من الاستثمار الزراعي إلي قيمة الصادرات الزراعية عند فترة تأخر طولها سنتين، وهو الأمر الذي يعني أن التغيرات في الاستثمار الزراعي خلال تلك الفترة تسبب التغيرات في قيمة الصادرات الزراعية ولها تأثير معنوي علي تفسير تغيراتها في الأجل القصير حيث بلغت قيمة F (4.078) وهي معنوية عند 5% أي نرفض فرض العدم نقبل الفرض البديل بان هناك علاقة سببية باتجاه واحد بين الاستثمار الزراعي و قيمة الصادرات في حين لن تحقق العلاقة العكسية بين المتغيرين، كما أظهرت النتائج وجود علاقة سببية أحادية

جدول (٤) نتائج اختبارات جرانجر للسببية

Pairwise Granger Causality Tests		**Sample: 1998-2016**	
Lags:2			
Null Hypothesis	Obs	F-Statistic	Probability
X_1 does not Granger Cause Y	17	2.244	0.149
Y does not Granger Cause X_1		5.361	0.022
X_2 does not Granger Cause Y	17	5.248	0.023
Y does not Granger Cause X_2		6.279	0.014
X_3 does not Granger Cause Y	17	4.078	0.045
Y does not Granger Cause X_3		1.659	0.231
X_2 does not Granger Cause X_1	17	7.521	0.008
X_1does not Granger Cause X_2		0.167	0.848
X_3 does not Granger Cause X_1	17	3.032	0.086
X_1does not Granger Cause X_3		0.219	0.806
X_3 does not Granger Cause X_2	17	0.426	0.662
X_2 does not Granger Cause X_3		1.843	0.200
Directions of Causality			
Y	←		X_1
X_2	↔		Y
X_3	←		Y
X_2	←		X_1

حيث: Y= الاستثمار الزراعي. X_1= أسعار الصرف.

X_2= الدخل الزراعي. X_3= الصادرات الزراعية.

المصدر: حسبت من بيانات جدول (١) باستخدام برنامج Eviews لتحليل البيانات.

الاتجاه Unidirectional Causality من أسعار الصرف إلي الدخل الزراعي عند فترة تأخر طولها سنتين، وهو الأمر الذي يعني أن التغيرات في أسعار الصرف خلال تلك الفترة تسبب التغيرات في الدخل الزراعي ولها تأثير معنوي علي تفسير تغيراتها في الأجل القصير حيث بلغت قيمة F (7.521) وهي معنوية عند 5% أي نرفض فرض العدم ونقبل الفرض البديل بان هناك علاقة سببية باتجاه واحد بين أسعار الصرف و الدخل الزراعي في حين لن تتحقق العلاقة العكسية بين المتغيرين.

ثالثا: نتائج تحليل المسار أو المرور للسلاسل الزمنية (Path Analysis):

بعد دراسة استقرار السلسلة الزمنية للمتغيرات قيد الدراسة وتحديد اتجاه العلاقة السببية بين المتغيرات نجري اختبار تحليل المسار للمتغيرات أسعار الصرف والدخل الزراعي و قيمة الصادرات الزراعية علي الاستثمار الزراعي للتعرف علي التأثيرات المباشرة وغير المباشرة والكلية علي الاستثمار الزراعي، يتم عمل مصفوفة الارتباط البسيط بين الاستثمار فتبين من مصفوفة الارتباط بين أهم العوامل المؤثرة علي الاستثمار يوضح جدول (٥) معاملات الارتباط البسيط بين الاستثمار الزراعي (Y) وكل من أسعار الصرف (X_1) والدخل الزراعي (X_2) والصادرات الزراعية (X_3)، فتبين وجود ارتباط طردي متوسط بين الاستثمار الزراعي وأسعار الصرف والصادرات الزراعية يقدر بنحو ٠,٦٠٧، ٠,٦٣٧ علي الترتيب، في حين تبين وجود ارتباط طردي معنوي بين الاستثمار الزراعي والدخل الزراعي بلغ نحو ٠,٣٨٤، كما تبين أن وجود ارتباط طردي قوي بين أسعار الصرف وكلا من الدخل الزراعي والصادرات الزراعية بلغ نحو ٠,٨٠٥، ٠,٧٨٣ علي الترتيب، وارتباط طردي قوي بين الدخل الزراعي والصادرات الزراعية بلغ نحو ٠,٩١٠.

جدول(٥) مصفوفة الارتباط بين أهم العوامل المؤثرة علي الاستثمار الزراعي خلال الفترة (١٩٩٨-٢٠١٦)

العامل	الاستثمار الزراعي (Y)	أسعار الصرف (X_1)	الدخل الزراعي (X_2)	الصادرات الزراعية (X_3)
الاستثمار الزراعي (Y)	١			
أسعار الصرف (X_1)	٠,٦٠٧**	١		
الدخل الزراعي (X_2)	٠,٣٨٤*	٠,٨٠٥**	١	
الصادرات الزراعية(X_3)	٠,٦٣٧**	٠,٨٧٣**	٠,٩١٠**	١

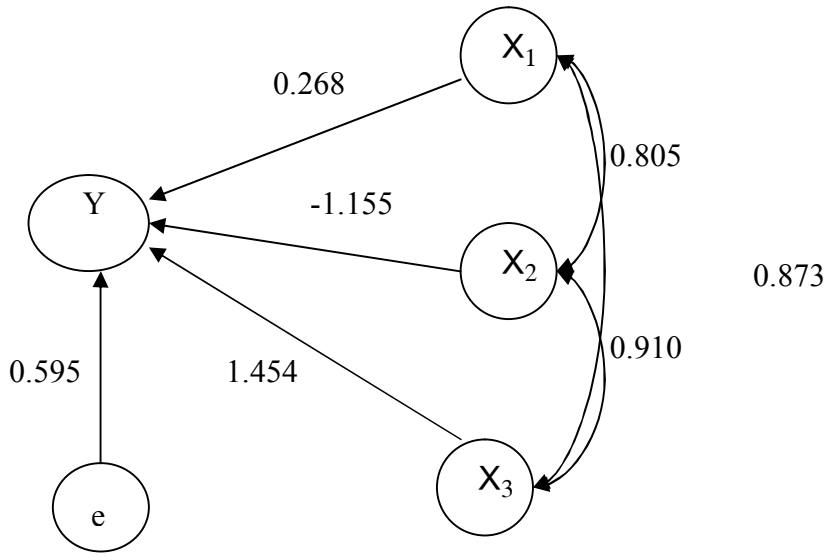
المصدر: حسبت من بيانات جدول (١) بالملحق.

كما تبين من جدول (٦) التأثيرات المباشرة وغير المباشرة والكلية علي الاستثمار الزراعي باستخدام تحليل معامل المسار أن أسعار الصرف تؤثر تأثيرا مباشر علي الاستثمار الزراعي بنحو ٠,٢٦٨ كما هو موضح بالشكل (١)، والي تغير غير مباشر نتيجة الدخل الزراعي والصادرات الزراعية بنحو ٠,٣٤، وعليه فان التأثير الكلي لأسعار الصرف بلغ نحو ٠,٦٠٧، كما تبين أن التأثير المباشر للدخل الزراعي علي الاستثمار الزراعي بلغ نحو ١,١٥٥- كما هو موضح بالشكل (١)، والي تغير غير مباشر نتيجة أسعار الصرف والصادرات الزراعية بنحو ١,٥٣٩، وعليه فان التأثير الكلي للدخل الزراعي بلغ نحو٠,٣٨٤، كما تبين أن الصادرات الزراعية تؤثر تأثيرا مباشر علي الاستثمار الزراعي بنحو ١,٤٥٤ كما هو موضح بالشكل (١)، والي تغير غير مباشر يرجع إلي أسعار الصرف و الدخل الزراعي بلغ بنحو ٠,٨١٧- ، وعليه فان التأثير الكلي للصادرات الزراعية بلغ نحو ٠,٦٣٧.

جدول(٦) التأثيرات المباشرة وغير المباشرة والكلية علي الاستثمار الزراعي باستخدام تحليل معامل المسار

نوع التأثير	قيمة المعامل
١- تأثير x_1 علي y	
• التأثير المباشر P_{01}	0.268
• التأثير غير المباشر عن طريق $r_{23}\ P_{02}.P_{03} = X_2.X_3$	0.339
مجموع التأثير الكلي = r_{10}	0.607
٢- تأثير x_2 علي y	
• التأثير المباشر P_{02}	-1.155
• التأثير غير المباشر عن طريق $r_{13}\ P_{01}.P_{03} = X_3.X_1$	1.539
مجموع التأثير الكلي = r_{20}	0.384
٣- تأثير x_3 علي y	
• التأثير المباشر P_{03}	1.454
• التأثير غير المباشر عن طريق $r_{12}\ P_{01}.P_{02} = X_2.X_3$	-0.817
مجموع التأثير الكلي = r_{30}	0.637

المصدر: حسبت من بيانات جدول (١) بالملحق.



شكل (١) الرسم التخطيطي المعبر عن العلاقة بين المتغيرات

الملخص

تستهدف الدراسة تحديد العلاقة السببية بين الاستثمار الزراعي وأسعار الصرف والدخل الزراعي وقيمة الصادرات الزراعية، وكذلك اختبار استقرار السلاسل الزمنية لهذه المتغيرات، وتحديد أهم المتغيرات ذات التأثير المباشر وغير المباشر علي الاستثمار الزراعي خلال الفترة (١٩٩٨ -٢٠١٦)، وتبين بدراسة اختبار جذر الوحدة لإستقرار السلاسل الزمنية أن قيم السلاسل الزمنية لجميع متغيرات النموذج غير مستقرة في مستواها وعند الفرق الأول واستقرت عند الفرق الثاني لها، وهو ما يعني أنها متكاملة من الدرجة الثانية خلال فترة الدراسة، وجود علاقة سببية أحادية الاتجاه Unidirectional Causality من أسعار الصرف إلي الاستثمار الزراعي عند فترة تأخر طولها سنتين، و من الاستثمار الزراعي إلي قيمة الصادرات الزراعية،

ومن أسعار الصرف إلي الدخل الزراعي كما أظهرت النتائج وجود علاقة سببية ثنائية الاتجاه Bilateral Causality من الاستثمار الزراعي لدخل الزراعي ومن الدخل الزراعي للاستثمار الزراعي، وان التأثير الكلي (المباشر والغير مباشر) لأسعار الصرف بلغ نحو ٠,٦٠٧، والتأثير الكلي للدخل الزراعي بلغ نحو٠,٣٨٤، وان التأثير الكلي للصادرات الزراعية بلغ نحو ٠,٦٣٧ علي الاستثمار الزراعي.

توصي الدراسة بتوجيه البحوث لتطبيق هذه الأساليب عند دراسة وتحليل سلوك السلاسل الزمنية، للتأكد من استقرار السلاسل الزمنية والعلاقات السببية بين المتغيرات قبل البدء في التحليل ليصبح التنبؤ دقيق لمتخذي القرار لرسم السياسات ووضع الخطط المستقبلية.

المراجع

١. إبراهيم سالم إبراهيم أبو عمرة، (٢٠١٤)، استخدام تحليل المسار في دراسة العوامل المناخية المؤثرة علي كمية الأمطار في محافظة رام الله،رسالة ماجستير، كلية الاقتصاد والعلوم الإدارية، جامعة الأزهر غزة.

٢. احمد أبو اليزيد الرسول، وآخرون، (٢٠١٥)، دور الصادرات الزراعية في النمو الاقتصادي الزراعي في مصر(دراسة قياسية)، مجلة الإسكندرية للتبادل العلمي، مجلد (٣٦)، عدد(٤)، أكتوبر–ديسمبر.

٣. شفيق عربش وآخرون (٢٠١١)، اختبارات السببية و التكامل المشترك في تحليل السلاسل الزمنية، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية، المجلد (٣٣)، العدد (٥)، ص ص٨٣–٨٤.

٤. خاشع محمود الراوي، (١٩٨٦)، المدخل إلي تحليل الانحدار، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، العراق.

٥. الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، نشرة تقديرات الدخل من القطاع الزراعي، أعداد مختلفة.

٦. موقع منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة WWW.Fao.org.

٧. ندوى خزعل رشاد، استخدام اختبار كرانجر في تحليل السلاسل الزمنية المستقرة، المجلة العراقية للعلوم الإحصائية، كلية علوم الحاسوب والرياضيات، جامعة الموصل، المجلد (١١)، العدد (١٩)،٢٠١١.

٨. نشرات البنك المركزي المصري، أعداد متفرقة.

٩. وزارة التخطيط، بيانات الاستخدامات الاستثمارية موزعة علي القطاعات الاقتصادية، أعداد مختلفة.

10. Robert F. Engle and C.W. Granger. "Cointegration and Error-Correction: Representation. Estimation and Testing" Econmetrica.Vol.55 (March. 1987). pp: 251-276

11. Rao . B . Contegration – for the applied economics . New York . the Macmillan press Ltd . 1994 . P.91 .

12. Robert F. Engle and C.W. Granger. "Cointegration and Error-Correction: Representation. Estimation and Testing" Econmetrica.Vol.55 (March. 1987). pp: 251-276.

13. Heru Nugroho. Kridanto Surendro. "Path Analysis Method for Identification Enabler of Enterprise Governance in Implementation of Vocational Higher Education Governance ". Information Systems International Conference.2 – 4 December 2013

14. Lleras. Christy. “Path Analysis”.” The Encyclopedia of Social Measurement”. New York: Academic Press. 2005.

ملحق

جدول(١)الاستثمار الزراعي وأسعار الصرف والدخل الزراعي والصادرات الزراعية خلال الفترة(١٩٩٨-٢٠١٦)

السنوات	الاستثمار الزراعي مليون جنيه	أسعار الصرف جنيه للدولار	الدخل الزراعي مليون جنيه	الصادرات الزراعية مليون جنيه
١٩٩٨	٨١٥٧,٣	٣,٣٨	٤٧٩٦١	١٩٣٣
١٩٩٩	٨٤١٩,١	٣,٤	٥٠٤٥٧	١٩٩٢
٢٠٠٠	٨١٣٣,٥	٣,٤٧	٥٠٦٩٥	١٧٩٧
٢٠٠١	٨١٩٧,٣	٣,٩٧	٥٣٦٢١	٢٤٦١
٢٠٠٢	٩٥٩٣,٥	٤,٤٩	٦٠٤٨٨	٣٤٦٦
٢٠٠٣	٦٤٠٣,٦	٥,٨٥	٦٨٥٤٦	٥٤٨٧
٢٠٠٤	٧٥٥٩	٦,٢	٨٢٥٤٢	٨١٤٧
٢٠٠٥	٧٤٢٠,٢	٥,٧٨	٩٢٨٨٨	٦٧٤٥
٢٠٠٦	٨٠٤٣,٨	٥,٧٣	١٠٢٣٦٦	٦٢٢٣
٢٠٠٧	٧٧٩١,٢	٥,٦٤	١١٦٣٠٧	٨٨١٥
٢٠٠٨	٨٠٧٢,٥	٥,٤٣	١٣٦٧٥٥	١١٨٢١
٢٠٠٩	٦٨٦٢,٣	٥,٥٤	١٣٨٠٥٤	٢٤٤١٥
٢٠١٠	٦٧٤٣,١	٥,٦٢	١٥٠٧١٣	١٦٣٩٩
٢٠١١	٦٨٣٣,٧	٥,٩٣	١٧٩٦٧٦	٣٠٢٠٧
٢٠١٢	٥٣٧٠,٧	٦,٠٦	١٩٠٨١٦	٢٥٠٩٤
٢٠١٣	٨٣٨٤,٤	٦,٨٧	٢٠٣٨٢٤	٣٣٤٣٦
٢٠١٤	١١٦٢٦,٦	٧,٠٨	٢٢٣٧٠٤	٣٥٤٥٧
٢٠١٥	١٣٤١٤	٧,٦٩	١٩٤٧٢١	٤١٣٣٤
٢٠١٦	١٦٢٧٩,٢	٩,٧١	٢٠٢٩٩٠	٥٥٧٥٥

المصدر: جمعت وحسبت من

١- نشرات البنك المركزي المصري، أعداد متفرقة.

٢- موقع منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة WWW.Fao.org.

٣- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، نشرة تقديرات الدخل من القطاع الزراعي، أعداد مختلفة.

٤- وزارة التخطيط، بيانات الاستخدامات الاستثمارية موزعة علي القطاعات الاقتصادية، أعداد مختلفة.

Analyzing The Causal Relationship Between The Variables In The Time Series Of Agricultural Investment

Wafaa A. M. Eid
Cent. Lab. For Design & Stat. Res.. ARC. Egypt.

Summary

The study aims at determining the causal relationship between agricultural investment. exchange rates. agricultural income and the value of agricultural exports. as well as testing the stability of the time series of these variables and determining the most important variables that have a direct and indirect effect on agricultural investment during the period (1998 - 2016). The results indicated that the time series values for all model variables are unstable at their level and at the first difference and stabilized at their second difference which means that they are integral to the second class during the study period. The study showed a causal relationship (Unidirectional Causality) from exchange rates to the agricultural investment at a time lag of two years. from the agricultural investment to the agricultural export value and from exchange rates to the agricultural income. The results also showed a bilaterally causality of the agricultural investment to the agricultural income and from agricultural income to the agricultural investment. The total effect (Direct and indirect) amounted to about 0.607. 0.384. and 0.637 for the exchange rate. agricultural income. respectively. on the agricultural investment.

The study recommends directing the research to apply these methods when studying and analyzing the behavior of time series to ensure the stability of the time series and the causal relationships between the variables before starting the analysis where the forecasting become to be accurate for the decision makers to formulate future plans.