Zagazig J. Agric. Res., Vol. 50 No. (5) 2023 727-742

Agricultural Economics and Social Science

Available online at http://zjar.journals.ekb.eg
http:/www.journals.zu.edu.eg/journalDisplay.aspx?Journalld=1&queryType=Master

التحليل الاقتصادي لعلاقة التغيرات المناخية بالتجارة الخارجية الزراعية المصرية

سارة أحمد فؤاد* – عادل عيد حسن محفوظ - هالة السيد بسيونى – سهام عبدالمولى محمد قنديل

قسم الاقتصاد الزراعى – كلية الزراعة – جامعة الزقازيق – مصر

Received: 02/09/2023; Accepted: 08/10/2023

الملخص: تؤثر التغيرات المناخية على الموارد الطبيعية المتاحة في مصر، خاصة موردين أساسيين تتميز مصر فيهما بالندرة النسبية، وهما موردي الأرض القابلة للزراعة والمياه، الأمر الذي يؤدى إلى التأثير المباشر وبعيد المدى على قطاع الزراعة، ومن ثم على الأمن الغذائي المصري، ومن ناحية أخرى تعتبر مصر مستورداً صافياً للغذاء ومع أثار التغيرات المناخية التي تؤثر على عرض الغذاء العالمي مما يؤدي إلى تصاعد أسعار الغذاء العالمية الأمر الذي يؤدى إلى زيادة فاتورة الغذاء المصرية، لذا تتمثل المشكلة البحثية في تأثير التغيرات المناخية على إنتاجية الأرضي الزراعية فى مصر والتى لها الأثر على خواص الأرض الطبيعية والكيميائية والحيوية ومروراً بانتشار الآفات والحشرات والأمراض وغيرها من المشاكل التي تؤثر في النهاية على المحاصيل المنتجة مما يترتب عليه إحداث تغير في التركيب المحصولي السائد في مصر. ومن ثم تتأثر التجارة الخارجية الزراعية بحجم الإنتاج الزراعي والذي تأثر بالتغيرات المناخية. ومن ثم تبرز أهمية الإجابة على التساؤل التالي: ما تأثير التغيرات المناخية على أداء التجارة الخارجية الزراعية المصرية، لذا استهدف البحث قياس أثر بعض المتغيرات الاقتصادية والمناخية وأداء التجارة الخارجية الزراعية المصرية ومقارنة الظاهرة موضوع الدراسة (المتغيرات المتعلقة بالتجارة الخارجية الزراعية المصرية، مؤشرات التغيرات المناخية). وتقدير وتحليل مدى استجابة قيمة الناتج الزراعى المصري والصادرات والواردات الزراعية المصرية للتغيرات المناخية ومعرفة هل توجد علاقة طويلة المدى بينهما أم لا باستخدام نموذج التكامل المشترك. اعتمدت الدراسة على البيانات الثانوية المنشورة وغير المنشورة من مصادرها المختلفة مثل بيانات الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء فيما يخص درجة الحرارة العظمي ودرجة الحرارة الصغري ومتوسط درجة الحرارة والرطوبة النسبية، كما تم الحصول على بيانات التجارة من موقع حلول تكامل التجارة العالمية World Integrated Trade Solution (WITS)، وكذلك بيانات كلاً من انبعاث الغازات فى مصر وقيمة الناتج الزراعي التى تم توفيرها من منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة Food and Agriculture Organization (FAO)، وبيانات مكافئ ثاني اكسيد الكربون التى تم توفيرها من البنك الدولى World Bank، كما أستعان البحث بنتائج الأبحاث والدراسات والمراجع والرسائل العلمية ذات الصلة بموضوع الدراسة، وقد توصلت الدراسة إلى العديد من النتائج تبين من تقسيم فترة الدراسة إلي ثلاث فترات وفقاً لطبيعة البيانات في كل فترة زمنية وجود اختلافات معنوية في الفترات الزمنية الثلاثة، كما تبين من تحليل العلاقة باستخدام نموذج التكامل المشترك بين قيمة الناتج الزراعي لمصر وقيمة الصادرات والواردات الزراعية المصرية كمتغيرات تابعة وكلاً من مكافئ ثاني أكسيد الكربون (CO_2) ودرجة الحرارة العظمى والدنيا ومتوسط درجة الحرارة والرطوبة النسبية كمتغيرات مستقلة، أن هناك علاقة طويلة الأجل بينهما خلال الفترة (1995- 2021).

الكلمات الاسترشادية: التجارة الخارجية الزراعية، التغيرات المناخية، التكامل المشترك.

المقدمة والمشكلة البحثية

يعتبر تغير المناخ القضية الحاسمة في الوقت الحالي، فالآثار العالمية لتغير المناخ هي واسعة النطاق ولم يسبق لها مثيلاً من حيث تغير أنماط الطقس التي تهدد الإنتاج الغذائي، إلى ارتفاع منسوب مياه البحار التي تزيد من خطر الفيضانات الكارثية وجفاف مناطق أخري وارتفاع درجات الحرارة لمعدلات غير مسبوقة مما يؤثر علي الحياة النباتية والحيوانية، مما يلزم الدول التي تتأثر سلباً بتغير المناخ بوضع خطط للتكيف مع هذه التأثيرات والتي يمكن أن تكون أكثر صعوبة وأكثر كلفة في المستقبل إذا لم يتم القيام باتخاذ إجراءات جذرية الآن (الموقع الإلكترونى للأمم المتحدة، قضايا عالمية) ومصطلح "تغير المناخ" Climate Change يعني تغيراً في المناخ يعزى بصورة مباشرة أو غير مباشرة إلى النشاط البشري الذي يفضي إلى تغير في تكوين الغلاف الجوي العالمي والذي يلاحظ،

* **Corresponding author: Tel. :**+201009982607
E-mail address: Saraahmedfouad1992@gmail.com

بالإضافة إلى التقلب الطبيعي للمناخ، على مدى فترات زمنية متماثلة (**الأمم المتحدة، 1992**).

تؤثر التغيرات المناخية على الموارد الطبيعية المتاحة في مصر، خاصة موردين أساسيين تتميز مصر فيهما بالندرة النسبية، وهما موردي الأرض القابلة للزراعة والمياه، الأمر الذي يؤدى إلى التأثير المباشر وبعيد المدى على قطاع الزراعة، ومن ثم على الأمن الغذائي المصري، ومن ناحية أخرى تعتبر مصر مستورداً صافياً للغذاء ومع أثار التغيرات المناخية والتي تؤثر على عرض الغذاء العالمي مما يقود إلى تصاعد أسعار الغذاء العالمية الأمر الذي يؤدى إلى زيادة فاتورة واردات الغذاء المصرية (**فواز وسليمان، 2019**).

وتُعتبر الزراعة في مصر عماد الثروة القومية حيث تتم زراعة نحو 8.6 ملايين فدان أي ما يمثل 3% من إجمالي مساحة مصر، وتساهم بحوالي 15٪ من الناتج المحلي الإجمالي وبنحو 25% من إجمالي القوي العاملة وبحوالي 18% من حصيلة الصادرات السلعية الكلية في عام 2022، وتبرز أهمية القطاع الزراعي بالنظر إلى اسهامات القطاع في الاقتصاد القومي وفقاً لرؤية مصر 2030. كما أن القطاع الزراعي هو عماد الأمن الغذائي المصري (**الموقع الإلكتروني للهيئة العامة للاستعلامات، المركز الإعلامي، أخبار اقتصادية**). وتواجه الزراعة المصرية العديد من التهديدات الناتجة عن التغيرات المناخية تؤثر مباشرة على الأمن الغذائي من خلال ارتفاع مستوى سطح البحر المتوسط، الأمر الذي سوف يؤدِّي إلى ارتفاع ملوحة ومستوى المياه الجوفية في الأراضي الزراعية، وكذلك زيادة درجة ملوحة البحيرات العذبة الشمالية، الأمر الذي سوف يؤدي إلى فقدان مساحات من الأراضي الزراعية الخصبة، وخفض الإنتاج النباتي والحيواني وتغيُّر في أنواع ومكونات الثروة السمكية التي تُعتبر المصدر الرئيسي للبروتين السمكي في مصر، والذي يُعتبر مصدر غذائي هام ورخيص للفقراء وتهجير العديد من السكان من تلك المناطق نتيجة لتغدُّق الأراضي أو انخفاض خصوبتها أو عدم وجود وظائف بديلة كمصدر للدخل، وحيث أن مصر من الدول المُستورِدة للغذاء بمعدل قد يصل إلى 50 % في حالة القمح، 90% للزيوت، فإن هناك احتمال أن يتعرَّض الأمن الغذائي المصري إلى أزمات اقتصادية بالدرجة الأولى نتيجة لتوقُّع ارتفاع فاتورة الاستيراد من الخارج، وإلى أزمة تكنولوجية أيضاً إذا لم يتم توظيف الاستثمارات المناسبة في مجال التنمية الزراعية التكنولوجية الخاصة بالتصنيع الزراعي وبالتكيُّف مع التغيرات المناخية (**أبو حديد، 2018**).

مشكلة البحث

تتمثل المشكلة البحثية في تأثير التغيرات المناخية على إنتاجية الأرضي الزراعية في مصر والتي لها الأثر على خواص الأرض الطبيعية والكيميائية والحيوية ومروراً بانتشار الآفات والحشرات والأمراض وغيرها من المشاكل التي تؤثر في النهاية على المحاصيل المنتجة مما يترتب عليه إحداث تغير في التركيب المحصولي السائد في مصر. ومن ثم تتأثر التجارة الخارجية الزراعية بحجم الإنتاج الزراعي والذي تأثر بالتغيرات المناخية. ومن ثم تبرز أهمية الإجابة على التساؤل التالي: ما تأثير التغيرات المناخية على أداء التجارة الخارجية الزراعية في مصر.

أهداف البحث

يهدف البحث إلى قياس أثر بعض العوامل المناخية والاقتصادية على أداء التجارة الخارجية المصرية للحاصلات الزراعية، تقدير وتحليل مدى استجابة قيمة الناتج الزراعى في مصر والصادرات الزراعية المصرية والواردات الزراعية المصرية للتغيرات المناخية ومعرفة هل يوجد علاقة طويلة المدى بينهما أم لا.

الطريقة البحثية

استخدمت الدراسة الأسلوب الإحصائي باستخدام المتغيرات الصورية (Dummy Variables) (**عبد القادر، 2000**) لقياس أثر بعض المتغيرات الاقتصادية والمناخية وأداء التجارة الخارجية الزراعية المصرية ومقارنة الظاهرة موضوع الدراسة (المتغيرات المتعلقة بالتجارة الخارجية الزراعية المصرية، مؤشرات التغيرات المناخية) خلال ثلاث فترات زمنية حيث كانت الفترة الأولى (1995- 2007)، والفترة الثانية (2008- 2016)، والفترة الثالثة (2017- 2021). للوقوف علي وجود فروق معنوية احصائياً للمتغيرات بين الفترات الثلاث. وكذلك تم تقدير العلاقة بين التجارة الخارجية والتغيرات المناخية باستخدام نموذج التكامل المشترك (Cointegration) كما يلي :

خطوات اكتشاف التكامل المشترك (Johansen, 1988)

الخطوة الأولى

1- اختبار استقرار السلسلتين عن طريق اختبار Unit Roots Test).

2- تجنب النتائج المزيفة نتيجة لعدم استقرارها من خلال استعمال اختبار (ADF) Augmented Dickey Fuller واختبار فيلبس بيرون.

3- إذا لم تكون مستقرة المتغيرات عند الفرق الأول فإنه لا يمكن استخدام اختبار الآثر او اختبار القيمة العظمى.

4- إذا كانت المتغيرات مستقرة عند الفرق الأول ولم تظهر علاقة تكامل فإن من الأفضل استخدام أسلوب VAR.

5- ايضـاً إذا كانـت المتغيـرات مسـتقرة عنـد المسـتوى الأصـلي (0) فينبغي عدم استخدام منهجية جوهانسن وإنما يتم استخدام أسلوب VAR

6- إذا كانت المتغيرات مستقرة عند الفرق الأول وتظهر علاقة تكامل فإننا ننتقل إلى الخطوة التالية .

الخطوة الثانية

عمل إنحدار ذاتي VAR وتحديد أفضل فترة ابطاء أو تأخير، ويتم تحديد عدد فترات الإبطاء المناسبة وفقاً لعدة معـايير مثـل معيـار LR ومعيـار FPE ومعيـار AIC، معبـار SC، معيـار HQ وذلـك مـن خـلال تقـدير نمـوذج VAR لفترات الأبطاء

الخطوة الثالثة

- يتم عمل اختبار جوهانسن للتكامل المشترك من خلال اختيـار الحالـة 1 ، 5 وعـدد فتـرات التـأخير أو الابطـاء 12.

- يـتم إختبـار الأثـر (Trace) واختبـار القيمـة الكامنـة العظمـى (Maximum Eigenvalue) ، فـي حالـة كانـت القيمـة المحسـوبة للإختبـارين أكبـر مـن القيمـة المجدولة عند مستوى معنوية 5% نرفض فرضية العدم والتي تتضمن عدم وجود تكامل مشترك بين المتغيرات.

نموذج تصحيح الخطأ

هذا الاختبار له القدرة علي اختبار وتقدير العلاقة في المدي القصير والطويل بين متغيرات النموذج كما أنه يتفادى المشكلات القياسية الناجمة عن الارتباط الزائف.

$$\Delta Yt = \beta o + \beta 1 \Delta Xt - \pi \, u_{t-1} + \upsilon t$$

مصادر البيانات

اعتمدت الدراسة على البيانات الثانوية المنشورة وغير المنشـورة مـن مصـادرها المختلفـة مثـل بيانـات الجهـاز المركـزي للتعبئـة العامـة والإحصـاء فيمـا يخـص درجـة الحـرارة العظمـي ودرجـة الحـرارة الصـغري ومتوسـط درجة الحرارة والرطوبة النسبية، كما تم الحصول على بيانـات التجـارة مـن موقـع حلـول تكامـل التجـارة العالميـة World Integrated Trade Solution (WITS)، وكذلك بيانـات كلٌ مـن انبعـاث الغـازات فـى مصـر وقيمـة النـاتج الزراعـي التـى تـم توفيرهـا مـن منظمـة الاغذيـة والزراعـة للأمـم المتحـدة Food and Agriculture Organization (FAO)، وبيانـات مكـافي ثـاني اكيـد الكربـون التـي تـم توفيرهـا مـن البنـك الـدولى World Bank، كمـا أسـتعان البحـث بنتـائج الأبحـاث والدراسـات والمراجع والرسائل العلمية ذات الصلة بموضوع الدراسة.

النتائج والمناقشة

أثر بعض العوامل الاقتصادية والمناخية على التجارة الخارجية الزراعية المصرية

تم تقسيم فترة الدراسة إلي ثلاث فترات، الفترة الأولـى (1995-2007)، والفترة الثانية (2008- 2016)، والفترة الثالثـة (2017- 2021)، وفقـاً لطبيعـة البيانـات لكـلٍ مـن بيانات التجارة الخارجية الزراعية ودرجات الحرارة حيث تبين وجود مصاحبة للبيانات لكل من المتغيرات كما هو موضح بالرسم البيانى.

بتقدير معادلة الاتجاه الزمني العام لقيمة الصادرات المصـرية الزراعيـة خـلال الفتـرة (1995- 2021) مـن جدول 1 تبين أنه يوجد اتجاه عام موجب معنوي إحصـائياً عنـد مسـتوي 1%، بلغـت قيمـة معـدل التغيـر السـنوى للصـادرات الزراعيـة المصـرية نحـو 0.26 مليار دولار، كمـا تأكـد معنويـة الاختـلاف بـين فتـرات الدراسـة (إضـافة المتغير الصـوري) وفقا لقيمـة "ت" المحسـوبة، لتـدل علـى أن لتقسـيم الفتـرة الكليـة إلـى ثـلاث فتـرات وفقـاً لتغيـر السياسـات التجاريـة الزراعيـة ومـا يصـاحبها مـن تغيـرات مناخيـة لكـل فتـرة، الاثـر المعنـوى إحصـائيا علـى قيمـة الصادرات الزراعية المصرية بين الفترات.

ويتبين من جدول 1 الخاص بتقدير معادلات الاتجاه الزمني العام لبعض المتغيرات المتعلقة بالتجارة الخارجية الزراعيـة المصـرية بالمليـار دولار خـلال الفتـرة (1995-2021) أن مقدار التغير السنوي لقيمة الواردات المصرية الزراعيـة موجـب الاتجـاه ومعنـوي إحصـائيا عنـد مسـتوى معنوية 1% ويبلغ نحو 0.67 مليارات دولار، وبلغت قيمـة "ف" المحسـوبة نحـو 113.15، ويؤكـد ذلـك ارتفـاع قيمـة معامل التحديد والتي قدرت بنحـو 0.82، كمـا تأكـد معنويـة الإختلاف بين فترات الدراسـة (إضـافة المتغير الصـورى) وفقـا لقيمـة "ت" المحسـوبة، لتـدل علـى أن لتقسـيم الفتـرة الكليـة إلـى ثـلاث فتـرات وفقـا لتغيـر السياسـات التجاريـة الزراعية وما يصاحبها من تغيرات مناخية لكل فترة الاثر المعنوى إحصائياً على قيمة الـواردات الزراعيـة المصـرية بين الفترات.

ويتضـح مـن جـدول 1 أن متوسـط قيمـة صـادرات الحبوب بلـغ نحـو 0.27 مليـار دولار خـلال فتـرة الدراسـة (1995-2021)، بحـد أدنـى بلـغ نحـو 0.06 مليـار دولار وحـد أقصـى بلـغ نحـو 0.56 مليـار دولار، وبلغـت قيمـة معامـل الاخـتلاف النسـبى نحـو51.85% ممـا يـدل علـى الاستقرار النسبى فـى قيمـة صـادرات الحبـوب خـلال فتـرة الدراسـة، وبدراسـة الاتجـاه الزمنـي العـام لقيمـة صـادرات الحبوب خلال فترة، الدراسة تبين أن مقدار التغير السنوي موجـب الاتجـاه ومعنـوي إحصـائيا بلـغ نحـو 0.21 مليـار دولار عند مستوى معنوية 1 %، حيث بلغت قيمة "ف"

شكل . قيمة الصادرات والواردات الزراعية بالمليار دولار والتطور الزمنى لدرجة الحرارة العظمى (م^{o})، درجة الحرارة الصغرى (م^{o})، متوسط درجة الحرارة (م^{o}) خلال الفترة (1995-2021).

المصدر: موقع حلول تكامل التجارة العالمية wits (World Integrated Trade Solution). وبيانات الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء، أعداد متفرقة، القاهرة، مصر.

جدول 1. الإتجاة الزمنى العام لبعض المتغيرات المتعلقة بالتجارة الخارجية الزراعية المصرية بالمليار دولار خلال الفترة (1995 -2021)

الرقم	المتغير التابع	النموذج	الحد الأدنى	المتوسط	الحد الأعلى	الانحراف المعياري	معامل الاختلاف (%)	F	R^2
1	قيمة الصادرات الزراعية بالمليار دولار (X_1)	Y = - 0.631 + 0.261 X (1.943)* (12.894)** Y = 5.518–4.747 d1–1.023 d2 (15.525)** (11.222)** (2.350)*	0.45	3.03	6.42	2.23	73.60	166.265** 89.973**	0.869 0.882
2	قيمة الواردات الزراعية بالمليار دولار (X_2)	Y = 0.588 + 0.670 X (0.583) (10.637)** Y = 16.562– 12.389 d1 – 2.953 d2 (15.132)** (9.510)** (2.203)*	3.22	9.96	18.32	5.87	58.94	113.150** 62.850**	0.819 0.840
3	قيمة صادرات الحبوب بالمليار دولار (X_3)	Y = 0.99 + 0.21 X (2.456)* (4.722)** Y = 0.364 – 0.205 d1 – 0.021 d2 (8.046)** (3.804)** (0.379)	0.06	0.27	0.56	0.14	51.85	22.300** 11.933**	0.471 0.499
4	قيمة صادرات الخضر الفاكهة بالمليار دولار (X_4)	Y = -0.556 + 0.141 X (3.654)** (14.634)** Y = 2.898– 2.675 d1 – 0.803 d2 (16.283)** (12.626)** (3.684)**	0.13	1.41	3.17	1.18	83.69	214.145** 103.113**	0.895 0.896
5	قيمة صادرات الخضر بالمليار دولار (X_5)	Y = -0.135 + 0.049 X (1.891) (11.101)** Y = 1.002– 0.880 d1 - 0.146 d2 (13.410)** (9.889)** (1.595)	0.08	0.56	1.17	0.43	76.79	122.829** 74.328**	0.831 0.861
6	قيمة صادرات الفاكهة بالمليار دولار (X_6)	Y = - 0.293 - 0.064 X (4.069)** (14.193)** Y = 1.294– 1.233 d1 – 0.395 d2 (17.056)** (13.656)** (4.251)**	0.02	0.60	1.41	0.54	90.00	201.444** 117.977**	0.890 0.908

القيم بين الاقواس تمثل قيمة (t) المحسوبة، (**) معنوي عند مستوى معنوية 1%، (*) معنوي عند مستوى معنوية 5%.
F_d تشير إلي قيمة "ف": المحسوبة للفرق بين النموذجين المقدرين. F_o تشير إلي قيمة "ف": المحسوبة للنموذج الأصلي.
المصدر:- حسبت وجمعت من موقع حلول تكامل التجارة العالمية wits (World Integrated Trade Solution).

نحو 22.30، ويؤكد ذلك ارتفاع قيمة معامل التحديد والتي قدرت بنحو 0.47، وبإضافة المتغيرات الصورية لاختبار أثر التغيرات في السياسات التجارية الزراعية والتغيرات المناخية بين الثلاث فترات في قيمة صادرات الحبوب ، عكست قيمة "ت" المحسوبة الاختلافات الإحصائية المعنوية بين فترات الدراسة، وربما تشير النتائج المتحصل عليها إلى أن تغيرات السياسة التجارية الخارجية المصرية والتغيرات المناخية المصاحبة لكل فترة الأثر المعنوى على أداء التجارة الخارجية الزراعية المصرية متمثلة فى قيمة صادرات الحبوب.

وبتقدير الاتجاه الزمني العام لقيمة صادرات الخضر والفاكهة خلال الفترة (1995- 2021) كما يتضح من جدول 1 أن مقدار التغير السنوي موجب الاتجاه ومعنوي إحصائيا وبلغ نحو 0.14 مليار دولار عند مستوى معنوية 1%، حيث بلغت قيمة "ف" نحو 214.15، ويؤكد ذلك ارتفاع قيمة معامل التحديد والتي قدرت بنحو 0.90، وبإضافة المتغيرات الصورية لاختبار أثر التغيرات في السياسات التجارية الزراعية والتغيرات المناخية بين الثلاث فترات في قيمة صادرات الخضر والفاكهة، عكست قيمة "ت" المحسوبة الاختلافات الإحصائية المعنوية بين فترات الدراسة، وربما تشير النتائج المتحصل عليها إلى أن تغيرات السياسة التجارية الخارجية المصرية والتغيرات المناخية المصاحبة لكل فترة الأثر المعنوى على أداء التجارة الخارجية الزراعية المصرية متمثلة فى قيمة صادرات الخضر والفاكهة.

ويتضح من جدول 1 أن مقدار التغير السنوي موجب الاتجاه ومعنوي إحصائيا خلال فترة الدراسة (19955-2021) وبلغ نحو 0.05 مليار دولار، حيث بلغت قيمة "ف" نحو 122.83 وهى معنوية عند مستوى معنوية 1%، وبلغت قيمة معامل التحديد نحو 0.83، وبإضافة المتغيرات الصورية، عكست النتائج أن قيمة "ت" المحسوبة الاختلافات الإحصائية المعنوية بين فترات الدراسة، مما قد يدل على أن لاختلاف السياسات التجارية الخارجية والتغيرات المناخية المصاحبة للفترة الزمنية الأثر الإحصائى المعنوي الموجب الإتجاه على قيمة صادرات الخضر.

وبلغت قيمة مقدار التناقص السنوي لصادرات الفاكهة نحو (0.06) مليار دولار وهومعنوي إحصائيا خلال فترة الدراسة ، كما تأكد معنوية الإختلاف بين فترات الدراسة (إضافة المتغيرات الصورية) وفقا لقيمة "ت" المحسوبة، لتدل على أن لتقسيم الفترة الكلية إلى ثلاث فترات وفقا لتغير السياسات التجارية الزراعية وما يصاحبها من تغيرات مناخية لكل فترة، الاثر المعنوى إحصائيا على قيمة صادرات الفاكهة المصرية بين الفترات.

يتبين من جدول 2 أن متوسط درجة الحرارة العظمي (م^{o}) بلغ نحو 29.23 م^{o} خلال فترة الدراسة (1995-2021)، بحد أدنى بلغ نحو 27.35 م^{o}وحد أقصى بلغ نحو 32.78 م^{o}، وبلغت قيمة معامل الاختلاف النسبى نحو 5.75% مما يدل على الاستقرار النسبى فى درجة الحرارة العظمي خلال فترة الدراسة، وبدراسة الاتجاه الزمني العام لدرجة الحرارة العظمي خلال فترة الدراسة، وجد أن مقدار التغير السنوي موجب الاتجاه بلغ نحو 0.18 م^{o} ومعنوي إحصائيا عند مستوى معنوية 1 %، وبلغت قيمة "ف" نحو 54.17، وبلغت قيمة معامل التحديد نحو 0.68، وبإضافة المتغيرات الصورية لاختبار أثر تقسيم الفترة إلى ثلاث فترات وفقا للتغيرات الملحوظة في قيمة درجة الحرارة العظمي (م^{o}) وما يصاحبها من تغيرات خلال فترة الدراسة، عكست قيمة "ت" المحسوبة الاختلافات المعنوية ببين فترات الدراسة، الأمر الذى ربما يدل على أن للتغيرات فى سياسة التجارة الخارجية المصرية والتغيرات المناخية المصاحبة لكل فترة الأثر المعنوي على أداء أداء التجارة الخارجية الزراعية المصرية متمثلة فى درجة الحرارة العظمي.

وبتقدير الاتجاه الزمني العام لدرجة الحرارة الصغرى (م^{o}) خلال الفترة (1995- 2021) تبين أن مقدار التغير السنوي موجب الاتجاه بلغ نحو 0.21 م^{o} عند مستوى معنوية 1 %، حيث بلغت قيمة "ف" نحو 89.90، ويؤكد ذلك ارتفاع قيمة معامل التحديد والتي قدرت بنحو 0.78، وبإضافة المتغيرات الصورية لاختبار أثر التغيرات في السياسات التجارية الزراعية والتغيرات المناخية بين الثلاث فترات في درجة الحرارة الصغرى (م^{o})، عكست قيمة "ت" الاختلافات الإحصائية المعنوية بين فترات الدراسة، وربما تشير النتائج المتحصل عليها إلى أن تغيرات السياسة التجارية الخارجية المصرية والتغيرات المناخية المصاحبة لكل فترة الأثر المعنوى على أداء التجارة الخاراجية المصرية متمثلة فى درجة الحرارة الصغرى (م^{o}) (جدول 2).

ويتضح من جدول 2 أن مقدار التغير السنوي لمتوسط درجة الحرارة (م^{o}) موجب الاتجاه ومعنوي إحصائيا خلال فترة الدراسة (19955- 2021) وبلغ نحو 0.19م^{o}، وبلغت قيمة "ف" نحو 77.22 وهى معنوية عند مستوى معنوية 1%، وبلغت قيمة معامل التحديد نحو 0.76، وبإضافة المتغيرات الصورية عكست النتائج أن قيمة "ت" المحسوبة الاختلافات المعنوي بين فترات الدراسة، مما قد يدل على أن لاختلاف السياسات التجارية الخارجية والتغيرات المناخية المصاحبة للفترة الزمنية الأثر الإحصائي المعنوي و الموجب الاتجاه على متوسط درجة الحرارة (م^{o}).

وبتقدير الاتجاه الزمني العام للرطوبة النسبية (%) خلال الفترة (1995- 2021) تبين أن مقدار التناقص السنوي معنوي إحصائيا وبلغ نحو 0.24% عند مستوى معنوية 1 %، حيث بلغت قيمة "ف" نحو 23.41، ويؤكد

جدول 2. الإتجاة الزمنى العام لبعض المتغيرات المتعلقة بالتغيرات المناخية خلال الفترة من (1995- 2021)

الرقم	المتغير التابع	النموذج	الحد الأدنى	المتوسط	الحد الأعلى	الإنحراف المعياري	معامل الاختلاف (%)	F	R^2
1	درجة الحرارة العظمي (م°) (x_1)	Y = 26.779 + 0.175 X (70.157)** (7.360)** Y = 32.266 – 4.131 d1 – 3.230 d2 (98.898)** (10.637)** (8.084)**	27.35	29.23	32.78	1.68	5.75	54.171** 57.157**	0.684 0.826
2	درجة الحرارة الصغرى (م°) (X_2)	Y = 13.796 + 0.206 X (39.555)** (9.482)** Y = 20.070 – 4.817 d1 – 3.356 d2 (81.296)** (16.392)** (11.099)**	14.65	16.69	20.56	1.85	11.08	89.904** 134.370**	0.782 0.918
3	متوسط درجة الحرارة (م°) (x_3)	Y = 20.263 + 0.192 X (57.865)** (8.788)** Y = 26.167 – 4.489 d1 – 3.293 d2 (96.738)** (13.943)** (9.941)**	21.00	22.95	26.67	1.75	7.63	77.224** 97.335**	0.755 0.890
4	الرطوبة النسبية (%) (X_4)	Y = 57.748 - 0.239 X (73.065)** (4.838)** Y = 50.964 + 4.948 d1 + 3.356 d2 (54.115)** (4.415)** (2.910)**	45.71	54.41	57.66	2.72	5.00	23.407** 9.758**	0.484 0.448
5	مكافئ CO_2 (الكيلو طن) (X_5)	Y = 955.697 + 12.211 X (28.493)** (5.833)** Y= 1176.454 – 148.061 d1+43.214d2 (28.192)** (2.981)** (0.846)	1863.31	4653.14	8704.08	2258.38	48.53	34.019** 12.333**	0.576 0.507

القيم بين الاقواس تمثل قيمة (t) المحسوبة، (**) معنوي عند مستوى معنوية 1%، (*) معنوي عند مستوى معنوية 5%.
Fd تشير إلي قيمة "ف": المحسوبة للفرق بين النموذجين المقدرين. Fo تشير إلي قيمة "ف": المحسوبة للنموذج الأصلي.
المصدر: حسبت وجمعت من: - بيانات الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، أعداد متفرقة، القاهرة، مصر.
- بيانات البنك الدولي. World Bank

ذلك ارتفاع قيمة معامل التحديد والتي قدرت بنحو 0.48، وبإضافة المتغيرات الصورية لاختبار أثر التغيرات في السياسات التجارية الزراعية والتغيرات المناخية بين الفترات في الرطوبة النسبية (%)، عكست قيمة "ت" المحسوبة الاختلافات الإحصائية المعنوية بين فترات الدراسة، وربما تشير النتائج المتحصل عليها إلى أن تغيرات السياسة التجارية الخارجية المصرية والتغيرات المناخية المصاحبة لكل فترة الأثر المعنوى على أداء التجارة الخارجية الزراعية المصرية متمثلة فى الرطوبة النسبية (%) (جدول 2).

ويتضح من جدول 2 أن مقدار التغير السنوي لمكافئ CO_2 (الكيلو طن) موجب الاتجاه بلغ نحو 12.211 كيلو طن عند مستوى معنوية 1% خلال فترة الدراسة (19955- 2021) ، وبلغت قيمة "ف" نحو 34.02 وهى معنوية عند مستوى معنوية 1%، وبلغت قيمة معامل التحديد نحو 0.58، وبإضافة المتغيرات الصورية عكست قيمة "ت" المحسوبة الاختلافات الإحصائية المعنوية بين الفترة الأولي والثانية ولم تثبت معنوية الفترة الثالثة للدراسة، مما قد يدل على أن لاختلاف السياسات التجارية الخارجية والتغيرات المناخية المصاحبة للفترة الزمنية الأثر الإحصائي المعنوي والموجب الاتجاه على مكافئ CO_2 (الكيلو طن).

تقدير العلاقة بين التجارة الخارجية الزراعية ومؤشرات التغيرات المناخية

تم تقدير نموذج التكامل المشترك بين متغيرات الدراسة وهي قيمة الناتج الزراعي المصري وقيمة الصادرات والواردات الزراعية المصرية كمتغيرات تابعة وكلً من مكافئ CO_2 ودرجة الحرارة العظمى ودرجة الحرارة الدنيا ومتوسط درجة الحرارة والرطوبة النسبية كمتغيرات مستقلة خلال الفترة (1995- 2021).

تقدير نموذج التكامل المشترك بين قيمة الناتج الزراعي والتغيرات المناخية

لقد تم إجراء اختبار ديكي فولر (Unit Roots Test) لكلً من قيمة الناتج الزراعي (كمتغير تابع) ودرجة الحرارة العظمى ودرجة الحرارة الدنيا ومتوسط درجة الحرارة والرطوبة النسبية (كمتغيرات مستقلة)، ووجد أن السلاسل الزمنية غير مستقرة في المستوي، ولكنها استقرت بعد أخذ الفروق الأولي كما هو موضح بجدول 3.

وتم عمل انحدار ذاتي VAR وتحديد أفضل فترة ابطاء أو تأخير بين المتغير التابع والمتغيرات المستقل وأتضح أن درجة التأخير المثلي للنموذج هى 2، ويوضح جدول 4 درجة الإبطاء أو التأخير.

جدول 3. اختبار جزر الوحدة لاستقرار سلاسل قيمة قيمة الناتج الزراعى والتغيرات المناخية خلال الفترة (1995: 2021)

1 st difference			level			البيان
none	trend & intercept	Intercept	none	trend & intercept	intercept	
2.66	4.42	3.75	2.67	4.36	3.75	**القيم الحرجة عند 1%**
1.96	3.62	3.00	1.96	3.60	3.00	**القيم الحرجة عند 5%**
3.04	3.21	3.20	1.43	3.36	1.04	**Agricultural Production**
6.36	6.51	5.51	0.49	3.12	2.36	**co2_equiv**
5.04	5.33	5.03	1.32	1.92	0.45	**TMax**
3.83	4.14	4.01	1.97	2.24	0.48	**TMin**
4.07	4.98	4.69	1.76	1.57	0.11	**average**
5.10	5.51	5.35	1.15	1.63	0.33	**Hum**

حيث أن :

Agricultural Production: قيمة الناتج الزراعى بالمليار دولار. co2_equiv : مكافئ CO2 (كيلو طن).

TMax: درجة الحرارة العظمي (م^{o}). TMin: درجة الحرارة الدنيا (م^{o}).

Average: متوسط درجة الحرارة (م^{o}). Hum: الرطوبة النسبية (%).

المصدر: حُسبت باستخدام برنامج Eviews.

جدول 4. معايير تحديد عدد فترات الإبطاء الزمني بين قيمة الناتج الزراعي و التغيرات المناخية خلال الفترة (1995: 2021)

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-280.2828	NA	356.2443	22.90262	23.19515	22.98376
1	-200.5568	114.8055	11.81611	19.40454	21.45225	19.97249
2	-118.9760	78.31751*	0.552610*	15.75808*	19.56097*	16.81284*

* indicates lag order selected by the criterion
LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)
FPE: Final prediction error
AIC: Akaike information criterion
SC: Schwarz information criterion
HQ: Hannan-Quinn information criterion

المصدر: حُسبت باستخدام برنامج Eviews.

جدول 5. نتائج اختبار التكامل المشترك باستخدام طريقة جوهانسن – جسليوس

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.996070	315.6699	83.93712	0.0000
At most 1 *	0.977716	182.7327	60.06141	0.0000
At most 2 *	0.920575	91.43975	40.17493	0.0000
At most 3 *	0.481054	30.64899	24.27596	0.0069
At most 4 *	0.386848	14.90606	12.32090	0.0181
At most 5	0.123609	3.166640	4.129906	0.0890

Trace test indicates 5 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.996070	132.9371	36.63019	0.0000
At most 1 *	0.977716	91.29298	30.43961	0.0000
At most 2 *	0.920575	60.79076	24.15921	0.0000
At most 3	0.481054	15.74293	17.79730	0.0992
At most 4 *	0.386848	11.73942	11.22480	0.0406
At most 5	0.123609	3.166640	4.129906	0.0890

Max-eigenvalue test indicates 3 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

المصدر: حُسبت باستخدام برنامج Eviews.

وتم عمل اختبار جوهانسن للتكامل المشترك الذي تم تقديره بدلالة النموذج بوجود الثابت والاتجاه الزمنى المحدد بجدول 5 يتبين أن القيمة المحسوبة لكل من اختبار الاثر trace وقيمة ايجن العظمى Max Eigenvalue كانت أكبر من القيمة الحرجة لها عند مستوى معنوية 5% مما يدل على وجود علاقة تكامل مشترك بين المتغيرات، مما يعنى رفض فرض العدم (r=Zero) ، لذلك فان هناك علاقة توازنية طويلة المدى بين متغيرات الدراسة.

وبعد الانتهاء من الخطوة السابقة والتي هي أساس لإجراء الخطوة التالية فيتم إجراء نموذج تصحيح الأخطاء والذي تقع قيمته بين (الصفر والسالب).

التقييم الاقتصادي لنموذج التكامل المشترك بين قيمة الناتج الزراعي والتغيرات المناخية

لقد ثبت أن هناك علاقة طويلة الأجل بين قيمة الناتج الزراعي والتغيرات المناخية وذلك من نتيجة نموذج معامل تصحيح الخطأ والذي قيمته (0.96886-) أي أن 97% من الأخطاء التي حدثت في المدي القصير يتم تصحيحها في المدي الطويل، بمعني أن هناك علاقة تكامل مشترك بين المتغيرات، وهذا يتفق مع أن زيادة مكافئ ثاني أكسيد الكربون ودرجة الحرارة العظمي ودرجة الحرارة الدنيا تُعد محركاً لنمو الناتج الزراعي، وذلك لأن زيادة التغير في مكافئ ثاني أكسيد الكربون ودرجات الحرارة يؤدي إلي احتمال زيادة الانتاج الزراعي نتيجة ارتفاع معدل الإنتاجية الزراعية، ويوضح جدول 6 نتيجة نموذج تصحيح الخطأ .

التقييم الإحصائي للنموذج المُقدر

لقد ثبُتت المعنوية الاحصائية لكلٍ من قيمة الناتج الزراعية ومعامل تصحيح الخطأ، كما أشارت قيمة معامل التحديد إلي أن 83.6% من التغير في قيمة الناتج الزراعي ترجع إلي المتغيرات المفسرة (التغيرات المناخية)، وهو ما يتفق مع التقييم الاقتصادي للنموذج، وبالتالي فإن 61.4% ترجع إلي عوامل أخرى غير مُقيسة بالنموذج. كما اتضح معنوية النموذج المُقدر من خلال قيمة F- statistic.

تقدير نموذج التكامل المشترك بين صادرات مصر الزراعية والتغيرات المناخية

تم إجراء اختبار ديكي فولر (Unit Roots Test) لكلاً من قيمة الصادرات الزراعية (كمتغير تابع) ودرجة الحرارة العظمى و درجة الحرارة الدنيا ومتوسط درجة الحرارة والرطوبة النسبية (كمتغيرات مستقلة)، ووجد أن السلاسل الزمنية غير مستقرة في المستوي، ولكنها استقرت بعد أخذ الفروق الأولي كما هو موضح بجدول 7.

وتم عمل انحدار ذاتي VAR وتحديد أفضل فترة ابطاء أو تأخير بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة وأتضح أن درجة التأخير المثلي للنموذج هى 2، ويوضح جدول 8 درجة الإبطاء أو التأخير.

وتم عمل اختبار جوهانسن للتكامل المشترك الذي تم تقديره بدلالة النموذج بوجود الثابت والاتجاه الزمنى المحدد بجدول9 يتبين أن القيمة المحسوبة لكل من اختبار الاثر trace وقيمة ايجن العظمى Eigenvalue Max كانت أكبر من القيمة الحرجة لها عند مستوى معنوية 5% مما يدل على وجود علاقة تكامل مشترك بين المتغيرات، مما يعنى رفض فرض العدم (r=0) ، لذلك فان هناك علاقة توازنية طويلة المدى بين متغيرات الدراسة.

وبعد الانتهاء من الخطوة السابقة والتي هي أساس لإجراء الخطوة التالية فيتم إجراء نموذج تصحيح الأخطاء والذي تقع قيمته بين (الصفر و السالب) .

التقييم الاقتصادي لنموذج التكامل المشترك بين قيمة صادرات مصر الزراعية و التغيرات المناخية

لقد ثبت أن هناك علاقة طويلة الأجل بين صادرات مصر الزراعية و التغيرات المناخية وذلك كما يتضح من نتيجة نموذج معامل تصحيح الخطأ والذي قيمته - (0.72441) أي أن 72 % من الأخطاء التي حدثت في المدي القصير يتم تصحيحها في المدي الطويل، بمعني أن هناك علاقة تكامل مشترك بين المتغيرات، ويوضح جدول 10 نتيجة نموذج تصحيح الخطأ .

التقييم الإحصائي للنموذج المُقدر

لقد ثبُتت المعنوية الاحصائية لكلاً من قيمة صادرات مصر الزراعية ومعامل تصحيح الخطأ ، كما أشارت قيمة معامل التحديد إلي أن 86.8% من التغير في قيمة صادرات مصر الزراعية ترجع إلي المتغيرات المفسرة (التغيرات المناخية)، وهو ما يتفق مع التقييم الاقتصادي للنموذج ، وبالتالي فإن 13.2% ترجع إلي عوامل أخري غير مُقيسة بالنموذج . كما اتضح لنا معنوية النموذج المُقدر من خلال قيمة F- statistic.

النموذج المُقدر للتكامل المشترك بين واردات مصر الزراعية والتغيرات المناخية

لقد تم استخدام اختبار ديكي فولر والتأكد من استقرار السلاسل الزمنية لكلاً من الواردات الزراعية (متغير تابع) والتغيرات المناخية (متغيرات مستقلة)، والتي تبين أنها غير مستقرة عند المستوي ولكنها استقرت بعد أخذ الفروق الأولي كما هو مبين بجدول 11. وبعد التأكد من استقراره عند الفروق الأولي، تم تنفيذ إنحدار ذاتي VAR وتحديد أفضل فترة ابطاء أو تأخير بين المتغير التابع والمتغيرات المستقل وأتضح أن درجة التأخير المثلي للنموذج هى 1، ويوضح جدول 12 درجة الإبطاء أو التأخير.

جدول 6. نتائج نموذج تصحيح الخطأ للتكامل المشترك بين قيمة الناتج الزراعي والتغيرات المناخية خلال الفترة (1995 -2020)

ECM Regression				
Variable	**Coefficient**	**Std. Error**	**t-Statistic**	**Prob.**
C	158.3419	24.92428	(6.352919)	0.0001
D(AGRICULTURAL_PRODUCTION(-1))	1.308402	0.198845	(6.580019)	0.0001
D(CO2_EQUIV)	0.004752	0.006027	(0.788489)	0.4487
D(CO2_EQUIV(-1))	-0.02787	0.007961	(3.50092)	0.0057
D(TMAX)	-12.2453	2.063233	(5.93498)	0.0001
D(TMAX(-1))	5.366046	1.852846	(2.89611)	0.0159
D(AVERAGE)	18.83573	2.991788	(6.295811)	0.0001
D(AVERAGE(-1))	-4.31647	2.187966	(1.97282)	0.0768
D(HUM)	0.298263	0.368994	(0.808316)	0.4377
CointEq(-1)*	-0.96886	0.152689	(6.34534)	0.0001
R-squared	0.897963	Mean dependent var		1.221806
Adjusted R-squared	0.836742	S.D. dependent var		3.897174
S.E. of regression	1.574663	Akaike info criterion		4.035134
Sum squared resid	37.19345	Schwarz criterion		4.522684
Log likelihood	-40.4392	Hannan-Quinn criter.		4.17036
F-statistic	14.66736	Durbin-Watson stat		2.870295
Prob(F-statistic)	0.000006			

القيم بين الأقواس = (ت المحسوبة)

*معنوي عند مستوي 0.1 ** معنوي عند مستوي 0.05 *** معنوي عند مستوي 0.01

المصدر: حُسبت باستخدام برنامج Eviews.

جدول 7. اختبار جزر الوحدة لاستقرار سلاسل قيمة صادرات مصر الزراعية والتغيرات المناخية خلال الفترة (1995: 2021)

1 st difference			level			البيان
none	**trend & intercept**	**intercept**	**none**	**trend & intercept**	**intercept**	
2.66	4.42	3.75	2.67	4.36	3.75	**القيم الحرجة عند 1%**
1.96	3.62	3.00	1.96	3.60	3.00	**القيم الحرجة عند 5%**
2.55	3.00	3.04	1.78	2.55	0.05	**Vexa**
6.36	6.51	5.51	0.49	3.12	2.36	**co2_equiv**
5.04	5.33	5.03	1.32	1.92	0.45	**TMax**
3.83	4.14	4.01	1.97	2.24	0.48	**TMin**
4.07	4.98	4.69	1.76	1.57	0.11	**average**
5.10	5.51	5.35	1.15	1.63	0.33	**H**

حيث أن :

Vexa: قيمة الصادرات الزراعية المصرية بالمليار دولار. co2_equiv: مكافئ CO2 (كيلو طن).

TMax: درجة الحرارة العظمي (م^{o}). TMin: درجة الحرارة الدنيا (م^{o}).

Average: متوسط درجة الحرارة (م^{o}). H: الرطوبة النسبية (%)

المصدر: حُسبت باستخدام برنامج Eviews.

جدول 8. معايير تحديد عدد فترات الأبطاء الزمني بين قيمة صادرات مصر الزراعية والتغيرات المناخية خلال الفترة (1995: 2021)

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-243.3682	NA	18.58675	19.94946	20.24199	20.03059
1	-152.5420	130.7896	0.253672	15.56336	17.61108	16.13131
2	-84.55605	65.26656*	0.035200*	13.00448*	16.80738*	14.05924*

* indicates lag order selected by the criterion
LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)
FPE: Final prediction error
AIC: Akaike information criterion
SC: Schwarz information criterion
HQ: Hannan-Quinn information criterion

المصدر: حُسبت باستخدام برنامج Eviews.

جدول 9. نتائج اختبار التكامل المشترك باستخدام طريقة جوهانسن – جسليوس

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.995667	259.7517	83.93712	0.0000
At most 1 *	0.953587	129.1578	60.06141	0.0000
At most 2 *	0.742038	55.47368	40.17493	0.0008
At most 3	0.413415	22.95506	24.27596	0.0727
At most 4	0.268006	10.15254	12.32090	0.1124
At most 5	0.105096	2.664944	4.129906	0.1212

Trace test indicates 3 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level
* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level
**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.995667	130.5938	36.63019	0.0000
At most 1 *	0.953587	73.68414	30.43961	0.0000
At most 2 *	0.742038	32.51862	24.15921	0.0029
At most 3	0.413415	12.80252	17.79730	0.2408
At most 4	0.268006	7.487600	11.22480	0.2100
At most 5	0.105096	2.664944	4.129906	0.1212

Max-eigenvalue test indicates 3 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level
* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level
**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

المصدر: حُسبت باستخدام برنامج Eviews.

جدول 10. نتائج نموذج تصحيح الخطأ للتكامل المشترك بين قيمة صادرات مصر الزراعية والتغيرات المناخية خلال الفترة (1995- 2020)

ECM Regression				
Variable	**Coefficient**	**Std. Error**	**t-Statistic**	**Prob.**
C	55.65743	7.158922	(7.774555)	0.0000
D(VEXA(-1))	0.6648	0.117738	(5.646434)	0.0001
D(TMAX)	-1.88128	0.587994	(3.19948)	0.0085
D(TMAX(-1))	0.69946	0.105402	(6.636136)	0.0000
D(TMIN)	-1.33014	0.745271	(1.78477)	0.1019
D(AVERAGE)	3.497024	1.26685	(2.76041)	0.0185
D(HUM)	0.027213	0.026261	(1.03628)	0.3223
D(HUM(-1))	0.413471	0.071564	(5.777652)	0.0001
CointEq(-1)*	-0.72441	0.093323	(7.76245)	0.0000
R-squared	0.868668	Mean dependent var		0.235627
Adjusted R-squared	0.803002	S.D. dependent var		0.501787
S.E. of regression	0.222716	Akaike info criterion		0.10787
Sum squared resid	0.793636	Schwarz criterion		0.546666
Log likelihood	7.651622	Hannan-Quinn criter.		0.229573
F-statistic	13.22856	Durbin-Watson stat		2.057545
Prob(F-statistic)	0.00001			

القيم بين الأقواس = (ت المحسوبة)
*معنوي عند مستوي 0.1 ** معنوي عند مستوي 0.05 *** معنوي عند مستوي 0.01
المصدر: حُسبت باستخدام برنامج Eviews.

جدول 11. اختبار جزر الوحدة لاستقرار سلاسل قيمة واردات مصر الزراعية والتغيرات المناخية خلال الفترة (1995: 2021)

1st difference			**Level**			**البيان**
None	**Trend & intercept**	**Intercept**	**None**	**Trend & intercept**	**Intercept**	
2.66	4.42	3.75	2.67	4.36	3.75	**القيم الحرجة عند 5%**
1.96	3.62	3.00	1.96	3.60	3.00	**القيم الحرجة عند 1%**
5.50	5.63	5.75	0.65	2.90	0.76	**Vima**
6.36	6.51	5.51	0.49	3.12	2.36	**co2_equiv**
3.83	4.14	4.01	1.97	2.24	0.48	**TMin**
4.07	4.98	4.69	1.76	1.57	0.11	**average**
5.10	5.51	5.35	1.15	1.63	0.33	**H**

حيث أن :
Vima: قيمة الوارات الزراعية المصرية بالمليار دولار.
co2_equiv: مكافئ CO2 (كيلو طن).
TMax: درجة الحرارة العظمي (م^{o}).
TMin: درجة الحرارة الدنيا (م^{o}).
Average: متوسط درجة الحرارة (م^{o}).
H: الرطوبة النسبية (%).
المصدر: حُسبت باستخدام برنامج Eviews.

جدول 12. معايير تحديد عدد فترات الأبطاء الزمني بين قيمة الواردات مصر الزراعية والتغيرات المناخية خلال الفترة (1995: 2021)

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-267.5180	NA	128.3076	21.88144	22.17397	21.96257
1	-182.5408	122.3671	2.795994	17.96327	20.01098	18.53121
2	-123.9700	56.22795*	0.824002*	16.15760*	19.96050*	17.21236*

* indicates lag order selected by the criterion
LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)
FPE: Final prediction error
AIC: Akaike information criterion
SC: Schwarz information criterion
HQ: Hannan-Quinn information criterion

المصدر: حُسبت باستخدام برنامج Eviews.

جدول 13. نتائج اختبار التكامل المشترك باستخدام طريقة جوهانسن – جسليوس

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.899600	150.5574	107.3466	0.0000
At most 1 *	0.861298	93.09243	79.34145	0.0032
At most 2	0.591872	43.70672	55.24578	0.3427
At most 3	0.449738	21.30234	35.01090	0.6217
At most 4	0.204661	6.368316	18.39771	0.8389
At most 5	0.025417	0.643649	3.841466	0.4224

Trace test indicates 2 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level
* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level
**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.899600	57.46494	43.41977	0.0008
At most 1 *	0.861298	49.38571	37.16359	0.0013
At most 2	0.591872	22.40438	30.81507	0.3695
At most 3	0.449738	14.93403	24.25202	0.5034
At most 4	0.204661	5.724667	17.14769	0.8425
At most 5	0.025417	0.643649	3.841466	0.4224

Max-eigenvalue test indicates 2 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level
* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level
**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

المصدر: حُسبت باستخدام برنامج Eviews.

وتم عمل اختبار جوهانسن للتكامل المشترك الذي تم تقديره بدلالة النموذج بوجود الثابت والاتجاه الزمنى المحدد بجدول 13 يتبين أن القيمة المحسوبة لكل من اختبار الاثر trace وقيمة ايجن العظمى Max Eigenvalue كانت أكبر من القيمة الحرجة لها عند مستوى معنوية 5% مما يدل على وجود علاقة تكامل مشترك بين المتغيرات، مما يعنى رفض فرض العدم (r=0) ، لذلك فان هناك علاقة توازنية طويلة المدى بين متغيرات الدراسة. وانتقلنا بعد ذلك إلي الخطوة الثالثة وهي تنفيذ نموذج تصحيح الخطأ .

التقييم الاقتصادي للنموذج

بعد معرفة أن هناك علاقة تكامل مشترك بين واردات مصر الزراعية و التغيرات المناخية، تم تنفيذ نموذج تصحيح الخطأ كما هو مبين بجدول 14 وقيمة معامل التصحيح (0.40096-) أي أن 40% من الأخطاء التي تم اكتشافها في الأجل القصير يتم تصحيحها في المدي الطويل، بمعني أن هناك علاقة تكامل مشترك في المدي الطويل بين واردات مصر الزراعية و التغيرات المناخية.

التقييم الإحصائي للنموذج

يتضح من جدول 14 ثُبوت المعنوية الاحصائية لكلاً من قيمة واردات مصر الزراعية ومعامل تصحيح الخطأ ،وتبين لنا من خلال قيمة معامل التحديد أن 71.36% من التغير الحادث في التغيرات المناخية يرجع إلي التغير الحادث في الواردات الزراعية وبالتالي فإن 28.64% من التغير الحادث في قيمة الواردات الزراعية يرجع إلي عوامل أخري غير مُقيسة بالنموذج . كما اتضح معنوية النموذج المُقدر من خلال قيمة F- statistic .

جدول 14. نتائج نموذج تصحيح الخطأ للتكامل المشترك بين قيمة الواردات مصر الزراعية والتغيرات المناخية خلال الفترة (1995- 2020)

ECM Regression				
Variable	**Coefficient**	**Std. Error**	**t-Statistic**	**Prob.**
C	-12.9227	2.578885	(5.01094)	0.0002
D(VIMA(-1))	-0.26018	0.124764	(2.0854)	0.0558
D(CO2_EQUIV)	0.002943	0.003597	(0.818137)	0.427
D(CO2_EQUIV(-1))	-0.00862	0.002674	(3.22569)	0.0061
D(TMIN)	0.963408	0.586982	(1.641291)	0.123
CointEq(-1)*	-0.40096	0.073854	(5.4291)	0.0001
R-squared	0.773295	Mean dependent var		0.470517
Adjusted R-squared	0.713636	S.D. dependent var		1.995303
S.E. of regression	1.067746	Akaike info criterion		3.174539
Sum squared resid	21.66154	Schwarz criterion		3.46707
Log likelihood	-33.6817	Hannan-Quinn criter.		3.255675
F-statistic	12.9619	Durbin-Watson stat		2.527236
Prob(F-statistic)	0.000014			

القيم بين الأقواس = (ت المحسوبة)

* معنوي عند مستوي 0.1 ** معنوي عند مستوي 0.05 *** معنوي عند مستوي 0.01

المصدر: حُسبت باستخدام برنامج Eviews.

المراجـــع

أبو حديد، أيمن فريد ابو حديد (2018). "مستقبل الزراعة المصرية في ضوء التغيرات المناخية والظروف الاقليمية"، المؤتمر الدولى الخامس عشر لعلوم المحاصيل: 1 أكتوبر، كلية الزراعة، جامعة عين شمس.

الأمم المتحدة (1992). اتفاقية الامم المتحدة الإطارية بشان تغير المناخ.

الأمم المتحدة- قضايا عالمية- تغير المناخ https://www.un.org/ar/sections/issues-depth/climate -change/index.htm.

الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء، أعداد متفرقة، القاهرة، مصر.

الموقع الإلكترونى – الهيئة العامة للاستعلامات- المركز الإعلامي- أخبار اقتصادية https://www.sis.gov.eg/section/10245/4?lang=ar

عبدالقادر، محمد عبد القادر (2000). الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق، الدار الجامعية للطباعة والنشر، الإسكندرية.

فواز، محمود محمد فواز، وسرحان احمد سليمان (2019). "مدخل إلى الاقتصاد البيئي واقتصاد الموارد والتنمية المستدامة"، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة كفر الشيخ، الطبعة الأولى يناير

منظمة الاغذية والزراعة للأمم المتحدة Food and Agriculture Organization (FAO).

موقع حلول تكامل التجارة العالمية World Integrated (Trade Solution) wits.

الموقع الإلكترونى- البنك الدولى World Bank.

Johansen, S. (1988). Statistical analysis of cointegration vectors. J. Econ. and Dynamic Control, 12: 231-254. https :// doi.org/10.1016/0165-1889(88)90041-3

AN ECONOMIC ANALYSIS FOR RELATIONSHIP OF CLIMATE CHANGE WITH EGYPTIAN FOREIGN AGRICULTURAL TRADE

Sara A. Fouad, A.E.H. Mahfouz, Halah E. Bassiouny and Siham A.M. Kandil

Agric. Econ. Dept., Fac. Agric., Zagazig Univ., Egypt

ABSTRACT: Climate changes affect Egypt's available natural resources, especially two key suppliers in which Egypt is characterized by relative scarcity. These are arable land and water suppliers, which have a direct and far-reaching impact on the agriculture sector, Hence on Egyptian food security, on the other hand, Egypt is considered a net food importer and with the effects of climate changes affecting the world's food supply leading to the escalation of global food prices, thereby increasing the Egyptian food bill. The research problem is, therefore, the impact of climate changes on Egypt's agricultural land productivity, which has an impact on the natural, chemical and vital properties of the Earth and the spread of pests, insects, diseases and other problems that ultimately affect productive crops, resulting in a change in the prevailing crop structure in Egypt. Thus, agricultural foreign trade is affected by the scale of agricultural production, which has been affected by climate change. Hence the importance of answering the following question: what impact climate changes have on Egypt's foreign agricultural trade performance؛ The research therefore aimed to measure the impact of certain economic and climate variables and the performance of Egyptian agricultural foreign trade and to compare the phenomenon under study (Egyptian agricultural foreign trade variables, indicators of climate change). Estimate and analyse the extent to which Egyptian agricultural output and Egyptian agricultural exports and revenues are responsive to climate changes and see whether there is a long-term relationship between them or not using the joint integration model. The study relied on published and unpublished secondary data from its various sources such as data of the Central Agency for Public Mobilization and Statistics on bone temperature, micro temperature, average temperature and relative humidity, as well as trade data from the World Integrated Trade Solution website (WITS). as well as data on both the emission of gases in Egypt and the value of agricultural output provided by the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (FAO) and carbon dioxide equivalent data provided by the World Bank World Bank, Research was also used by research findings, studies, references and scientific messages relevant to the study's topic and the study found several findings that the study period was divided into three periods according to the nature of the data in each time period and that there were moral differences in the three time periods, Analysis also showed the relationship using the model of integration between the value of Egypt's agricultural output and the value of Egyptian agricultural exports and imports as subordinate variables of both CO2 equivalent (CO2) and high and low temperature and average temperature and relative humidity as separate variables, that there is a long-term relationship between them during the period (1995-2021).

Key words: Agricultural foreign trade, climate change, Cointegration.

المحكمـــون:

1- أ.د. جابـر بســيوني أستاذ الاقتصاد الزراعي المتفرغ – كلية الزراعة بالشاطبي – جامعة الإسكندرية.

2- أ.د. أحمد فوزي حامد أستاذ الاقتصاد الزراعي - كلية الزراعة - جامعة الزقازيق.