/10.21608meae.2022.150936.1075

المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي
ISSN: 2311-8547 (Online), 1110-6832 (print)
https://meae.journals.ekb.eg/

دراسة تحليلية لمدى استجابة محصول البصل لتغيرات المناخية في مصر

د. رشا محمد أحمد فرج*
* باحث اول بقسم بحوث التحليل الاقتصادي للسلع الزراعية- معهد بحوث الاقتصاد الزراعي – مركز البحوث الزراعية

بيانات البحث

استلام 18 /7 / 2022
قبول 12/ 10 / 2022

الكلمات المفتاحية:
التغيرات المناخية، نموذج التكامل المشترك، نموذج تصحيح الخطأ.

المستخلص

يتسم الإنتاج الزراعي بعدم الاستقرار من عام إلى آخر، وأنه أكثر حساسية للعديد من المتغيرات سواء كانت متغيرات اقتصادية أو بيئية، ومن المتوقع أن لتغيرات المناخية تأثير مباشر على الإنتاجية لكثير من محاصيل الخضر مما يؤثر بشكل أو بآخر على إنتاج الخضر فى مصر، لذلك الأمر يتطلب المزيد من الدراسات على مدى تأثر إنتاجية المحاصيل الزراعية لتغيرات المناخية. لذلك يهتم البحث بمدى استجابة إنتاجية محصول البصل للتغيرات المناخية هل يوجد علاقة طويلة المدى بينهما أم لا .

أستخلص البحث بأن جميع المتغيرات (إنتاجية محصول البصل، درجات الحرارة العظمى، درجات الحرارة الصغرى، متوسط هطول الأمطار، الرطوبة النسبية، متوسط سرعة الرياح) متكاملة تكاملا مشتركا، وتوجد علاقة توازنيه طويلة المدى وذلك ما أثبته نموذج تصحيح الخطأ، حيث تشير قيمة معامل تصحيح الخطأ (-0.030231) إلى إن إنتاجية محصول البصل تتعدل نحو قيمتها التوازنيه في كل مدة زمنية بنسبة تعادل (3%) من اختلال التوازن المتبقي من المدة (t-1). وأتضح من نتائج النموذج المقدر لمدى تأثر إنتاجية محصول البصل لتغيرات المناخية أنه يوجد علاقة طردية بين إنتاجية محصول البصل في مصر ومتوسط درجات الحرارة الصغرى في معظم مناطق إنتاجه خلال فترة الدراسة (1995-2020) حيث وجد أن عندما تتغير درجات الحرارة الصغرى 1% تزداد الإنتاجية بنحو 1.1% ولكن لم ثبت المعنوية الإحصائية لهذه الزيادة. واتضح وجود علاقة طردية بين إنتاجية محصول البصل ومتوسط هطول الأمطار، وأيضا لم تثبت المعنوية الإحصائية لذلك. واتضح أيضا أنه يوجد علاقة عكسية بين إنتاجية محصول البصل في مصر ومتوسط سرعة الرياح حيث وجد إنه عندما تزداد متوسط سرعة الرياح 1% تنقص الإنتاجية بنحو 2.4% وقد ثبت المعنوية الإحصائية لهذا التناقص. واتضح أيضا وجود علاقة عكسية بين إنتاجية محصول البصل ومتوسط درجة الحرارة العظمى وثبتت المعنوية الإحصائية لذلك. وتشير قيمة Fالمحسوبة إلى معنوية النموذج الكلية مما يدل على أن النموذج ذو معنوية احصائية وأن المتغيرات المفسرة في النموذج ككل ذات تأثير على إنتاجية البصل.

الباحث المسئول: د/ رشا محمد أحمد
البريد الإلكتروني: Dr_Rosha99@yahoo.com
© The Author(s) 2022.

Available Online at EKb Press
Egyptian Journal of Agricultural Economics ISSN: 2311-8547 (Online), 1110-6832 (print)
https://meae.journals.ekb.eg/

An Analytical Study of the Response of the Onion Crop to Climate Changes in Egypt

Rasha Mohammed Ahmed Farag
Economic Analysis of Agricultural Commodities Research Department, Agricultural Economics Research Institute, Agricultural Research Centre, Egypt

ARTICLE INFO

Article History
Received:18-7- 2022
Accepted: **12-10- 2022**

Keywords:
Climate change, cointegration model, Vector Error Correction Model

ABSTRACT

The onion crop has economic and strategic importance in Egypt, in addition to its export importance and its role in providing foreign exchange, as production in 2020 was about 2.7 million tons, and its exports were about 369,000 tons, with an estimated value of about 175 million dollars. The importance of climatic studies in agricultural production reveals the extent of compatibility between climate elements and the climatic requirements of plants.

The results of the estimated model for the impact of the climatic changes on productivity of the onion crop revealed that there is a direct relationship between the productivity of the onion crop in Egypt and the average minimum temperatures during the study period (1995-2020) . There was a positive relationship between the productivity of the onion crop and the average rainfall, and the statistical significance of that was not proven. It also appeared that there is an inverse relationship between the productivity of the onion crop in Egypt and the average wind speed, as it was found that when the average wind speed increases by 1%, the productivity decreases by about 2.4%, and the statistical significance of this decrease has been proven. There was also an inverse relationship between the productivity of the onion crop and the average maximum temperature. The calculated F value indicates the overall significance of the model, which indicates that the model is statistically significant and that the explanatory variables in the model as a whole have an impact on onion productivity.

Corresponding Author: Rasha Mohammed Ahmed Farag
Email: **Dr_Rosha99@yahoo.com**
© The Author(s) 2022.

/10.21608meae.2022.150936.1075

مقدمة

التغيرات المناخية يقصد بها التحولات طويلة الأجل في درجات الحرارة وأنماط الطقس. قد تكون هذه التحولات طبيعية فتحدث نتيجة التغيرات في الدورة الشمسية. ولكن منذ القرن التاسع عشر أصبحت الأنشطة البشرية المسبب الرئيسي لتغير المناخ يرجع إلى حرق الوقود الأحفوري الذي ينتج عنه انبعاثات بعض الغازات غير الصديقة للبيئة تسمى بالغازات الدفيئة التي تعمل على ارتفاع درجة حرارة الأرض بشكل يهدد العالم أجمع. حيث من المتوقع أن يحدث نتيجة التغيرات المناخية الجفاف الشديد وندرة المياه وارتفاع مستويات سطح البحر والفيضانات ...، ويعتبر القطاع الزراعي أحد أهم قطاعات الاقتصاد القومي المصري وأكثر القطاعات حساسية وتأثرا بتغير المناخ، كما أن الزراعة المصرية تواجه الكثير من التحديات حيث تقع فى بيئة شبه جافة، وتعتمد أساساً على مياه نهر النيل، وتتأثر الزراعة بصورة مباشرة بتغيرات المناخ المتوقعة من خلال زيادة درجات الحرارة وتغير مواعيد الموجات الحرارية والباردة والتي تؤدى إلى نقص إنتاجية بعض المحاصيل.

ومحصول البصل له أهمية اقتصادية واستراتيجية هامة من بين محاصيل الخضر في مصر، بالإضافة لأهميته التصديرية ودوره في توفير النقد الأجنبي، حيث بلغ إنتاجه عام 2020 حوالي 2.7 مليون طن، في حين بلغت كمية صادراته حوالى 369 ألف طن بقيمة قدرت بحوالي 175 مليون دولار (FAOSTAT,2020). ويعتبر البصل من خضروات الموسم البارد ودرجة الحرارة المثلى له هي من (12-27º) (مركز البحوث الزراعية، 2004). درجة مئوية، كما تعتبر درجة الحرارة المثلى لنمو النبات ما بين (18-24º) درجة مئوية، ويعرف عن نبات البصل أنه يتحمل الصقيع، وللحصول على أعلى إنتاج يحتاج إلى درجات حرارة منخفضة في المراحل الأولى للنمو قبل بدء تكوين الأبصال ودرجة حرارة مرتفعة نسبياً قرب نضج الأبصال. يتأثر النبات بارتفاع درجة الحرارة حيث يبدأ النمو بالانخفاض عندما تصبح درجة الحرارة أعلى من (29º) درجة مئوية وتؤدي ارتفاع درجات الحرارة إلى (40º) درجة مئوية إلى تثبيط تكوين الأبصال وتؤدي درجة الحرارة المنخفضة إلى تأخير تكوين الأبصال. ويزرع البصل في الوجه القبلي خلال الفترة من منتصف أغسطس إلى نهاية سبتمبر، أما بالنسبة للوجه البحري فتتم الزراعة من أول أكتوبر حتى نهاية نوفمبر. ويبدأ الحصاد خلال شهري مايو ويونيو لذلك تم دراسة عوامل المناخ خلال الفترة من شهر أغسطس حتى شهر يونيو. وأهمية الدراسات المناخية في الانتاج الزراعي تظهر فى تحديد مدى التوافق بين عناصر المناخ والمتطلبات المناخية لنبات، في حين تخضع العملية الزراعية للمجازفة في المناطق التي تفتقر إلى الظروف الملائمة لذلك لأن المناخ هو المتحكم الأول في الحياة النباتية لأي محصول.

مشكلة الدراسة

يتسم الإنتاج الزراعي بعدم الاستقرار من عام إلى آخر، وأنه أكثر حساسية للعديد من المتغيرات سواء كانت متغيرات اقتصادية أو بيئية، ومن المتوقع أن لتغيرات المناخية تأثيراً مباشراً على الإنتاجية لكثير من محاصيل الخضر مما يؤثر بشكل أو بآخر على إنتاج الخضر فى مصر، لذلك الأمر يتطلب المزيد من الدراسات على مدى تأثر إنتاجية المحاصيل الزراعية للتغيرات المناخية. لذلك يهتم هذا البحث بمدى استجابة إنتاجية محصول البصل في المدى القصير والطويل للتغيرات المناخية.

الهدف من الدراسة

فى ضوء مشكلة الدراسة يهدف البحث إلى تقدير وتحليل مدى استجابة إنتاجية محصول البصل في مصر لتغيرات المناخية، ومعرفة هل يوجد علاقة طويلة المدى بينهما أم لا.

الطريقة البحثية ومصادر البيانات

أتبع البحث فى تحقيق أهدافه كل من الأسلوبين التحليل الكمي والوصفي حيث تم الاستعانة ببعض الأساليب الإحصائية مثل المتوسط الحسابي والاتجاه الزمنى بالإضافة إلى تحليل السلاسل الزمنية من خلال أجراء عدة اختبارات مثل اختبار جذر الوحدة (unit root tests)، وقد تم استخدام اختبار ديكي - فولر الموسع (Augmented Dickey-Fuller) بهدف التأكد من مدى سكون السلاسل الزمنية لمتغيرات الدراسة، وتحديد رتبة تكامل كل متغير على حده. بالإضافة إلى استخدام نموذج التكامل المشترك بطريقة جوهانسن جسليوس (Johansen-Juselius)، كما تم استخدام نموذج متجه الانحدار الذاتي Vector Auto Regressive (VAR) لتحديد عدد فترات الابطاء المناسبة للنموذج، ثم تقدير نموذج متجه تصحيح الخطأ Vector Error Correction Model (VECM)، كما استخدم لتقدير النموذج طريقة المربعات الصغرى (OLS).

وتم الاعتماد على البيانات المنشورة فى النشرة الاقتصادية الشتوية والصيفية التي تصدرها وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي بالإضافة إلى سجلات الجهاز المركزي لتعبئة العامة والاحصاء (الجغرافيا والمناخ)، وفقا لمحطات رصد مطار القاهرة ومطار النزهة ومحطة رصد أسيوط. والبيانات الصادرة من البنك الدولي، وبعض المواقع الخاصة بالمناخ، بالإضافة إلى الاطلاع لبعض البحوث ذات العلاقة بموضوع الدراسة.

/10.21608meae.2022.150936.1075

- **اختبار التكامل المشترك:**

تقوم فكرة التكامل المشترك على المفهوم الاقتصادي للخصائص الإحصائية للسلاسل الزمنية وينص النموذج على أن المتغيرات الاقتصادية التي تفترض النظرية الاقتصادية وجود علاقة توازنية بينها في الأجل الطويل لا تتباعد عن بعضها البعض بشكل كبير ويصحح هذا التباعد عن التوازن بفعل قوى اقتصادية تعمل على إعادة هذه المتغيرات الاقتصادية للتحرك نحو التوازن طويل الأجل. وهكذا فإن فكرة التكامل المشترك تحاكي وجود توازن في الأجل الطويل يؤول آلية النظام الاقتصادي. وأهم المناهج القياسية المستخدمة لاختبار التكامل المشترك للسلاسل الزمنية.

- منهجية انجل جرا نجر Granger and Engel
- منهجية جوهانسن – جسليوس Johansen and Juselius

وتعد منهجية انجل- جرانجر من أهم الطرق المستخدمة في اختبار التكامل المشترك حيث اعتمد على اختبار الفرض الصفري القائل(عبد القادر،2006) بعدم وجود تكامل مشترك بين المتغيرات، وذلك بتقدير الانحدار لمتغير على الأخر باستخدام طريقة المربعات الصغرى العادية، ثم اختبار وجود جذر الوحدة في سلسلة البواقي، فإذا كانت سلسلة البواقي بها جذر وحدة أي غير مستقرة فيمكن قبول الفرض الصفري، عدم وجود تكامل مشترك في المعادلة، أما إذا كانت سلسلة البواقي مستقرة ولا تشمل على جذر الوحدة فيتم رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل بوجود علاقة تكامل مشترك بين المتغيرين.

ويتم تقدير انحدار التكامل المشترك من خلال العلاقة طويلة الأجل بين المتغيرين Y_tوX باستخدام طريقة المربعات الصغرى (OLS):

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_t + e_t \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

- شرط أن تكون المتغيرات متكاملة من نفس الدرجة.
- استخدام أحد اختبارات جذر الوحدة لتحقيق من درجة تكامل.
- يمكن استخدام الأساليب الإحصائية العادية للحصول على الاستدلالات الإحصائية والاقتصادية المطلوبة.
- يتم اختبار استقرار البواقي (e_t) فإذا تم قبول فرضية العدم $(H0: \beta = 0)$

نستنتج بان سلسلة البواقي المقدرة من النموذج السابق تحتوي على جذر الوحدة أي أنها غير مستقرة ومنه سينتج عدم وجود تكامل مشترك بين متغيرات السلاسل الزمنية في النموذج، والعكس في حالة التوصل من خلال هذا الاختبار إلى رفض فرضية العدم. $(H0: \beta = 0)$

- **نموذج تصحيح الخطأ: Vector Error Correction Model (VECM)**

يتم تقدير النموذج في حالة كون المتغيرين (Y_t ، X_t) متكاملين تكاملاً مشتركاً لبيان العلاقة في الأجل القصير وبعد ذلك نقوم بإدخال البواقي المقدرة في الانحدار الأجل الطويل كمتغير مستقل مبطئ لفترة واحدة في نموذج علاقة الأجل القصير بجانب فروق المتغيرات الأخرى غير مستقرة كما في المعادلة الآتية (عطية، 2000) :

$$\Delta Y_t = \alpha_1 \Delta X_1 + \alpha_2 e_t - 1 + e_t \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

حيث أن : Δ الفرق الأول

e_t حد الخطأ سالب الإشارة الجبرية ومعنوي إحصائيا.

$e_t - 1$ حد تصحيح الخطأ نسبة اختلال التوازن في الفترة السابقة.

- **نموذج الانحدار الذاتي للمتجه Vector Auto Regressive (VAR)**

اثبت هذا النموذج من خلال إدخال عامل الزمن في مجال الاقتصادات التطبيقية بأنها ديناميكية وغير ثابتة، وذلك بإظهار القيمة المتخلفة للمتغير المعتمد كواحد من المتغيرات التوضيحية.بالإضافة عن التمييز بين الاستجابة القصيرة الأجل والاستجابة الطويلة الأجل للمتغير المعتمد لوحدة التغير في قيمة المتغيرات التوضيحية .وبمكانه كشف العلاقة السببية والتأكد من وجودها تغذية عكسية بين المتغير المعتمد والمستقل من خلال الاختبارات الإحصائية، وعندما تكون هناك علاقة تقدم وتخلف بين المتغيرات (1988, Gujarati) .أما طريقة التقدير الملائمة لهذا النموذج هي طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية (OLS) . وبما انه يعتمد على حالات التخلف يتطلب هذا اتخاذ معيار لتحديد فترة التخلف المثلى في الاختيار وتحديد النموذج الأمثل، وأفضل اختبار لذلك هو معيار اكاكي (Akaike Information Griterion) (AIC)، ومعيار شوارز(Schwarz Criterion)(SC)، وكما أن هناك اختبارات تتضمنها النتائج لتحديد النموذج الأفضل فيها كمعامل التحديدR^2 واختبار T للمعلمات وغيرها من الاختبارات الإحصائية الأخرى. ومن أهم هذه المعايير:

1- معيار اكاكي (AIC) (Akaike Information Griterion)

يوضح هذا المعيار بان القيم الصغرى هي المفضلة عند اختبار النموذج الذي يقيس النماذج المتنافسة للبدائل غير المستقرة .وتكون صيغة كما يأتي(Roberts, 1985).

$$A/C\ (q) = NL_0\, q(SSE/N) + 2\, q \ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

حيث أن : N عدد المشاهدات ، SSE مجموع مربعات البواقي ، q عدد المعلمات.

/10.21608meae.2022.150936.1075

2 –.معيار شوارز(SC) (Schwarz Criterion)
يستخدم هذا المعيار في تحديد العديد من الفترات التخلف m عند إجراء الانحدار، وبعد ذلك اختبار فترة التخلف التي تحقق أدنى قيمة لSC الإضافة عن تحديد طول فترة التخلف المناسبة في النموذج ويفترض (Schwarz) الدالة الآتية:

$$SC = Ln(\delta)^2 + m\ Ln(n) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

حيث إن: δ^2 هي تعظيم المقدرة من : $\delta^2 = (RSS/n)$

m طول فترة التخلف ، n عدد المشاهدات

عرض ومناقشة النتائج:

1: الأهمية الاقتصادية لمحصول البصل فى مصر

باستعراض بيانات جدول (1) يتضح أن محصول البصل يحتل مكانة متميزة ضمن مجموعة الخضر في مصر حيث بلغت مساحته خلال متوسط الفترة (2016-2020) حوالي 199.6 ألف فدان تمثل نحو 23.6% من أجمالي مساحة الخضر الشتوية التي بلغت مساحتها حوالي 846 ألف فدان، وبلغت نحو 10.4% من أجمالي مساحة الخضر الكلية التي بلغت حوالي 1.9 مليون فدان. وتبين أن العروة الشتوية لمحصول البصل هي العروة الرئيسية حيث بلغت مساحة البصل الشتوي حوالى 178.9 ألف فدان تمثل نحو 89.7 % من إجمالي مساحة البصل في مصر، وبلغ إنتاجه حوالى 2.65 مليون طن خلال متوسط الفترة (2016-2020)، ويتضح أن إجمالي تكاليف إنتاجه زادت خلال الفترة من حوالى 6.8 ألف جنية/فدان عام 2016 حتى وصلت إلى 11.9 ألف جنية/فدان عام 2020 أي بمعدل بلغ نحو 75%، في المقابل يحقق إيرادات كلية بلغت متوسطها حوالى 28 ألف جنية/فدان حيث أنها زادت من حوالى 15 ألف جنية عام 2016 ووصلت إلى حوالى 35.9 ألف جنية عام 2020 أي زادت بمعدل نحو 137% ، بينما يحقق صافى عائد للمزارع متوسط بلغ حوالى 17.9 ألف جنية، حيث زاد من حوالى 8.4 ألف جنية عام 2016 حتى وصل إلى حوالى 24.1 ألف جنية عام 2020 بنسبة زيادة بلغت نحو 187%.

جدول رقم (1) الأهمية النسبية للمتغيرات الإنتاجية والاقتصادية لمحصول البصل خلال الفترة (2016-2020)

السنوات	أجمالي مساحة البصل (ألف فدان)	% مساحة البصل من أجمالي مساحة لخضر	% مساحة البصل من أجمالي مساحة الخضر الشتوية	مساحة البصل الشتوي (ألف فدان)	% البصل الشتوي من الإجمالي	إنتاج البصل الشتوى (ألف طن)	إجمالي التكاليف (ألف جنية)	الإيراد الكلى (ألف جنية)	صافي العائد (ألف جنية)
2016	173	8.7	22.0	154	88.9	2219	6.8	15.1	8.4
2017	199	10.6	24.5	181	90.8	2772	9.4	29.8	20.4
2018	203	10.6	24.6	185	91.4	2729	10.9	29.3	18.4
2019	203	10.8	23.7	191	94.0	2857	12.5	30.5	18.1
2020	221	11.2	23.1	185	83.6	2694	11.9	35.9	24.1
المتوسط	**200**	**10.4**	**23.6**	**179**	**89.7**	**2654**	**10.3**	**28.1**	**17.9**

المصدر: وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي، نشره الاقتصاد الزراعي أعداد متفرقة.

2: الأهمية النسبية لتوزيع الجغرافي لمحصول البصل في مصر

باستقراء بيانات الجدول رقم (2) لتطور الأهمية النسبية لتوزيع الجغرافي لمحصول البصل لمحافظات الجمهورية خلال متوسط الفترة (2016-2020)، تبين أن ما يقرب من 86% من مساحات البصل تتركز في تسع محافظات (الغربية، الدقهلية، الشرقية، سوهاج، بنى سويف، النوبارية، القليوبية، البحيرة، الفيوم). وبترتيب محافظات الجمهورية تبعاً لإسهامها النسبي في إجمالي المساحة المزروعة خلال الفترة السالفة الذكر، تبين أن محافظة الغربية تحتل المرتبة الأولي لإسهامها بحوالي 41 ألف فدان أو ما يمثل نحو 22.9% من المتوسط لإجمالي المساحة المزروعة بالجمهورية، وتحتل محافظة الدقهلية المرتبة الثانية حيث تسهم بحوالي 23 ألف فدان أو ما يعادل 12.9% من المتوسط لإجمالي المساحة المزروعة بالجمهورية، وتأتي محافظة الشرقية في المرتبة الثالثة بمتوسط مساحة بلغت حوالى 14.8 ألف فدان تعادل نحو 8.3%، يليها في الترتيب محافظتي سوهاج وبنى سويف لإسهامهما بحوالي 14 ، 13.8 ألف فدان تمثلان نحو 7.9%، 7.7% من المتوسط لإجمالي المساحة المزروعة بمحصول البصل، ثم يلى ذلك كل من النوبارية، القليوبية، البحيرة، الفيوم بنسب 7.3%، 6.5%، 6.3%، 5.9% من المتوسط لإجمالي المساحة المزروعة.

في حين تبين من نفس الجدول رقم (2) أن الإنتاج الكلي لمحصول البصل في مصر بلغ حوالي 2.6 مليون طن كمتوسط للفترة (2016-2020) وبترتيب محافظات الجمهورية، تبين أن قطاع الغربية تحتل المرتبة الأولي لإسهامها بحوالي 693 ألف طن أو ما يمثل نحو 26% من المتوسط الإنتاج الكلي للجمهورية أي ربع الطاقة الإنتاجية تقريبا، وتأتي محافظة الدقهلية في المرتبة الثانية حيث تسهم بحوالي 313 ألف طن أو ما يوازي 11.8% من المتوسط الإنتاج الكلي للبصل، وتحتل محافظة سوهاج المرتبة الثالثة بمتوسط إنتاج كلي

/10.21608meae.2022.150936.1075

بلغ حوالي 259 ألف طن بنسبة 9.8%، يليها في الترتيب محافظتى النوبارية والشرقية لإسهامهما بحوالي 202، 182 ألف طن يوازي نحو 7.6%، 6.9% من المتوسط لإجمالي الإنتاج، ثم يلى ذلك محافظات البحيرة، القليوبية، بنى سويف، الفيوم بنسب 6.8%، 6.1%، 6%، 5.6% من متوسط إجمالي إنتاج البصل.

جدول رقم (2) الأهمية النسبية لمساحة وإنتاج محصول البصل لأهم محافظات مصر خلال الفترة (2016–2020)

	المساحة المزروعة بالألف فدان					المتوسط	%	الإنتاج الكلي بالألف طن						المتوسط	%
	2016	2017	2018	2019	2020				2016	2017	2018	2019	2020		
الغربيـــة	31.9	47.8	43.3	41.6	40.2	41.0	22.9	الغربيـــة	498.6	789.5	766.7	751.5	659.8	693.2	26.1
الدقهليـــة	18.0	24.6	22.3	27.0	23.9	23.2	12.9	الدقهليـــة	242.8	342.0	285.7	363.6	330.8	313.0	11.8
الشـرقية	9.2	13.2	17.6	15.7	18.3	14.8	8.3	ســوهاج	209.5	268.0	249.9	254.5	315.8	259.5	9.8
ســوهاج	11.0	14.4	14.2	13.6	17.5	14.1	7.9	النوباريـــة	203.6	154.9	208.6	278.3	167.0	202.5	7.6
بنى سويف	12.9	13.7	13.6	14.0	14.7	13.8	7.7	الشـرقية	120.3	181.8	222.3	199.4	185.7	181.9	6.9
النوباريـــة	13.6	10.2	13.5	18.2	10.1	13.1	7.3	البحـيرة	165.3	211.9	174.5	162.5	192.7	181.4	6.8
القليوبيـــة	9.3	11.4	13.3	11.4	13.0	11.7	6.5	القليوبيـــة	126.6	175.6	185.6	150.4	170.4	161.7	6.1
البحـيرة	9.8	12.9	11.3	10.3	12.1	11.3	6.3	بنى سويف	169.4	182.1	127.6	155.6	165.5	160.0	6.0
الفيـــوم	9.1	11.0	10.1	11.1	11.8	10.6	5.9	الفيـــوم	135.0	164.6	137.3	153.4	155.5	149.2	5.6
أخرى	29.0	21.3	26.0	27.7	22.9	25.4	14.2	أخرى	347.6	301.9	371.1	388.1	350.9	351.9	13.3
الإجمالي	153.8	180.6	185.3	190.6	184.5	179.0	100.0	الإجمالي	2218.8	2772.2	2729.2	2857.3	2693.9	2654.3	100.0

المصدر: جمعت من سجلات وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي، **نشره الاقتصاد الزراعي** أعداد متفرقة.

3: التطور السنوي لأهم الغازات المسببة للاحتباس الحراري في مصر

سبق وتم التعرف على أنه يوجد بعض الغازات المسببة في إحداث ظاهرة الاحتباس الحراري، حيث تبين من بيانات البنك الدولي أن إجمالي انبعاثات غازات الاحتباس الحراري في مصر بلغ حوالي 227496 كيلو طن خلال متوسط الفترة (2000-2009) وزاد حتى وصل إلى حوالي 304728 كيلو طن خلال متوسط الفترة (2010-2019) أي زاد بمعدل نحو 33.9%. وباستعراض بيانات جدول (3) لحجم انبعاثات الغازات الدفيئة خلال الفترة (1995-2020) تبين ان جميع المؤشرات اتجهت نحو الزيادة مع اختلاف معدلات النمو السنوي لها، **وفيما يلي كل غاز على حده.**

1- **غاز ثاني أكسيد الكربون**: يتبين زيادة انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون بمصر خلال فترة الدراسة (1995-2020)، حيث بلغ حوالي 2743 كيلو طن في عام 1995 ثم زادت حتى وصل عام 2019 حوالي 6954 كيلو طن توازى نحو 153% عن بداية الفترة، حيث بلغت أعلى معدل انبعاث حوالي 10994 كيلو طن عام 2012 وبعدها بدأ يتناقص. ومن المعادلة رقم (1) من الجدول (3) يتضح أن انبعاث CO2 بمصر تزايد تزايدا معنوي احصائيا خلال فترة الدراسة بمقدار 202 كيلو طن سنويا بمعدل زيادة نحو 3%.

2- **غاز الميثان**: يتبين زيادة انبعاث غاز الميثان بمصر خلال فترة الدراسة (1995-2020)، حيث بلغ حوالي 2.19 كيلو طن في عام 1995 ثم زادت حتى وصل عام 2019 حوالي 9.2 كيلو طن توازى نحو 319% عن بداية الفترة، ويتبن أنه بلغ أقصاه حوالي 9.4 كيلو طن عام 2016. ومن المعادلة رقم (2) بالجدول (3) أتضح أن انبعاث غاز الميثان أخذ اتجاها متزايدا سنوياً بحوالي 0.326 كيلو طن أي بمعدل 5.5% من متوسط (5.9 كيلو طن)، وقد ثبتت معنوية هذه الزيادة احصائيا وبلغ معامل التحديد نحو 0.97.

3- **غاز النيتروجين**: يتبين زيادة انبعاث غاز النيتروجين بمصر خلال فترة الدراسة (1995-2020)، حيث بلغ حوالي 0.47 كيلو طن في عام 1995 ثم زادت حتى وصل عام 2019 حوالي 1.06 كيلو طن توازى نحو 125% عن بداية الفترة. ومن المعادلة رقم (3) بالجدول (3) أتضح أن انبعاث غاز النيتروجين أخذ اتجاها متزايدا سنوياً بحوالي 0.0308 كيلو طن أي بمعدل 2.3% من متوسط (1.32 كيلو طن)، وقد ثبتت معنوية هذه الزيادة احصائيا.

/10.21608meae.2022.150936.1075

جدول (3): الاتجاه الزمني لانبعاثات الغازات الدفيئة في مصر خلال الفترة (1995–2020).

المتغير التابع	α	β	t_β	G	F	المتوسط
انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (كيلو طن)	3984	202.2	3.5	3.01	12.1	6713
انبعاثات غاز الميثان (كيلو طن)	1.54	0.326	30.8	5.5	951.8	5.94
انبعاثات غاز النيتروجين (كيلو طن)	0.908	0.03	1.6	2.3	2.7	1.32

α = قيمة ثابت الاتجاه العام، β = مقدار التغير السنوي بالألف فدان، G = التغير النسبي السنوي (%) = (B/ لمتوسط الحسابي للمتغير) x 100.
t_β = قيمة "ت" المحسوبة لمعامل التغير "β "، R^2 = معامل التحديد.

المصدر: جدول (1) بالملحق.

4: تطور العوامل المناخية في مصر

العوامل المناخية لها تأثير هام ومباشر على القطاع الزراعي بصفة عامة وعلى الإنتاج الزراعي بصفة خاصة حيث يكون لدرجات الحرارة تأثيرا مباشرا في موسم النمو، وكذلك تؤثر العوامل المناخية على إنتاج بعض المحاصيل سواء تأثير سلبي أو إيجابي تختلف باختلاف قدرة المحاصيل على تحمل التفاوت في العوامل المناخية (درجات الحرارة، الأمطار، الرطوبة النسبية، سرعة الرياح)، ويزرع البصل في الوجه القبلي خلال الفترة من منتصف أغسطس إلى نهاية سبتمبر، أما بالنسبة للوجه البحري فتتم الزراعة من أول أكتوبر حتى نهاية نوفمبر. ويبدأ الحصاد خلال شهري مايو ويونيو لذلك تم دراسة عوامل المناخ خلال الفترة من شهر أغسطس حتى شهر يونيو. **وفيما يلي كل عامل على حده.**

1- **درجة الحرارة العظمى:** تبين من جدول (4) أن متوسط درجة الحرارة العظمى على مستوى معظم المحافظات المنتجة للبصل خلال الفترة (1995-2020) تتراوح بين حد أعلى بلغ حوالى 29.5° درجة مئوية عام 2010 وحد أدنى بلغ حوالى 26.4° درجة مئوية عام 1995 بمتوسط سنوي بلغ حوالى 27.9° درجة مئوية، كما تبين أن متوسط درجة الحرارة العظمى تأخذ اتجاها متزايدا سنويا بحوالي 0.095 ° درجة مئوية أي بمعدل زيادة بلغ نحو 0.34% وقد ثبت معنوية هذه الزيادة إحصائيا، حيث بلغ معامل التحديد حوالى 0.74%.

2- **درجة الحرارة الصغرى:** تبين من جدول (4) أن متوسط درجة الحرارة الصغرى على مستوى معظم المحافظات المنتجة للبصل خلال الفترة (1995-2020) تتراوح بين حد أعلى بلغ حوالى 18.2° درجة مئوية عام 2018 وحد أدنى بلغ حوالى 15.1° درجة مئوية عام 1995 بمتوسط سنوي بلغ حوالى 16.3° درجة مئوية، كما تبين أن متوسط درجة الحرارة الصغرى تأخذ اتجاها متزايدا سنويا بحوالي 0.12 ° درجة مئوية أي بمعدل زيادة بلغ نحو 0.72% وقد ثبت معنوية هذه الزيادة إحصائيا، حيث بلغ معامل التحديد حوالى 0.76%.

3- **متوسط سرعة الرياح:** تبين أن متوسط سرعة الرياح على مستوى محافظات مصر خلال الفترة (1995-2020) تتراوح بين حد أعلى بلغ حوالى 16 كم/ساعة عام 2020 وحد أدنى بلغ حوالى 12.4 كم/ساعة عام 2008 بمتوسط سنوي بلغ حوالى 14.2 كم/ساعة، ومن معادلة الاتجاه الزمني تبين أن متوسط سرعة الرياح تأخذ اتجاها متزايدا سنويا بحوالي 0.063 كم/ساعة تمثل نحو 0.44% وقد ثبت معنوية هذه الزيادة إحصائيا.

4- **معدل هطول الأمطار:** تبين أن معدل هطول الأمطار على مستوى محافظات مصر خلال الفترة (1995-2020) تتراوح بين حد أعلى بلغ حوالى 26.7 ملليمتر عام 2018 وحد أدنى بلغ حوالى 4.8 ملليمتر عام 2014 بمتوسط سنوي بلغ حوالى 15.2 ملليمتر، ومن معادلة الاتجاه الزمني تبين أن معدل هطول الأمطار تأخذ اتجاها متزايدا سنويا بحوالي 0.04 ملليمتر تمثل نحو 0.26% ولم ثبت معنوية هذه الزيادة إحصائيا.

5- **الرطوبة النسبية:** تبين من جدول (4) أن الرطوبة النسبية خلال الفترة (1995-2020) تتراوح بين حد أعلى بلغ حوالى 64.3% عام 1996 وحد أدنى بلغ حوالى 55.6 %عام 2003 بمتوسط سنوي بلغ حوالى 60.6%، ومن معادلة الاتجاه الزمني تبين أن الرطوبة النسبية تأخذ اتجاها متناقصا سنويا بحوالي 0.2% تمثل نحو 0.33% وقد ثبت معنوية هذا التناقص احصائيا.

جدول (4): الاتجاه الزمني لعوامل المناخ في مصر خلال الفترة (1995–2020).

المتغير التابع	α	β	t_β	G	R^2	المتوسط	الحد الأعلى	الحد الأدنى
متوسط درجة الحرارة العظمى (درجة مئوية)	26.6	0.095	8.2	0.34	0.74	27.9	°29.5 عام (2010)	°26.4 عام (1995)
متوسط درجة الحرارة الصغرى (درجة مئوية)	14.7	0.12	8.7	0.72	0.76	16.3	°18.2 عام (2018)	°15.1 عام (1995)
متوسط سرعة الرياح (كم/ساعة)	13.3	0.063	2.5	0.44	0.21	14.2	16 عام (2020)	12.4 عام (2008)
معدل هطول الامطار (مم/شهر)	14.7	0.04	0.35	0.26	0.005	15.2	26.7 عام (2018)	4.8 عام (2014)
الرطوبة النسبية (%)	63.3	(0.20)	(4.3)	(0.33)	0.44	60.6	64.3 عام (1996)	55.6 عام (2003)

α = قيمة ثابت معادلة الاتجاه الزمني، β = مقدار التغير السنوي بالألف فدان، G = التغير النسبي السنوي (%) = (B/ لمتوسط الحسابي للمتغير) x 100.

t_β = قيمة "ت" المحسوبة لمعامل التغير "β "، R^2 = معامل التحديد. () قيم سالبة.

المصدر: 1–جمعت وحسبت من سجلات الجهاز المركزي لتعبئة العامة والإحصاء (الجغرافيا والمناخ)، وفقا لمحطات رصد مطار القاهرة ومطار النزهة ومحطة رصد أسيوط.

2–https://en.tutiempo.net/climate/1976/ws-623660.html

5-اختبار جذر الوحدة: unit root test

يطبق اختبار جذر الوحدة بهدف فحص خواص السلاسل الزمنية لكل متغيرات النموذج للتأكد من مدى سكونها، وتحديد رتبة تكامل كل متغير على حدة. ومن خلال دراسة سلوك متغيرات الدراسة لوحظ أنها غير مستقرة خلال الفترة (1995-2020) وللتأكد من ذلك يتطلب الأمر إجراء اختبارات جذر الوحدة. (unit root tests). وقد تم استخدام اختبار ديكي- فولر الموسع (Augmented Dickey-Fuller) . وتبين من نتائج تطبيقه جدول (5) أنه تم قبول فرض العدم القائل (وجود جذر الوحدة) حيث أن القيم المحسوبة أقل من القيم الجدولية عند المستويات المعنوية المختلفة 5% وذلك وفقا للصيغ الثلاثة (ثابت، ثابت والاتجاه الزمني، بدون). مما يعنى أن السلاسل الزمنية المستخدمة في النموذج هي سلاسل غير ساكنة عند المستوى وأن أي محاولة لتوصيف النموذج الديناميكي للمتغيرات عند مستوى السلسلة ستكون غير ملائمة.

ولمعالجة جذر الوحدة تم أخذ الفرق الأول لكل متغيرات النموذج وبمقارنة القيم المحسوبة لاختبار ADF بالقيم الجدولية عند مستويات المعنوية المختلفة .يتضح أن القيم المحسوبة أكبر من القيم الحرجة المطلقة عند مستوى معنوية 5% وهذا يعنى رفض فرض العدم القائل (وجود جذر الوحدة)، وأن السلاسل الزمنية لمتغيرات الدراسة مستقرة، ومن هنا يتضح عند تقدير النموذج باستخدام هذه المتغيرات لابد من أخذ الفرق من الدرجة الأولى حتى يتم تسكين السلسة الزمنية.

جدول (5) نتيجة اختبار (Augmented Dickey-Fuller) لجذر الوحدة لمتغيرات الدراسة خلال الفترة (1995–2020)

	Level			1st difference		
	Intercept	Trend & Intercept	None	Intercept	Trend & Intercept	None
القيم الحرجة عند 5%	2.991	3.612	1.956	2.996	3.622	1.957
Y	0.189	2.63	1.826	5.63	5.539	3.973
Tmix	1.537	2.938	1.416	3.899	3.825	3.646
Tmin	0.859	2.869	1.169	3.918	3.854	3.742
W	1.691	2.579	0.261	3.996	4.059	4.048
R	2.634	2.576	0.273	4.787	4.783	4.888
H	2.433	4.037	0.951	4.827	4.713	4.781

حيث أن:

Y: الإنتاج الكلى للبصل (ألف طن).

Tmix: متوسط درجات الحرارة العظمى (درجة مئوية).

Tmin: متوسط درجات الحرارة الصغرى (درجة مئوية).

W: متوسط سرعة الرياح (كم/ساعة).

R: متوسط هطول الأمطار (مم/شهر)

H: الرطوبة النسبية (%).

المصدر: نتائج تحليل البيانات للبرنامج الإحصائي (Eviews)

/10.21608meae.2022.150936.1075

6: اختبار التكامل المشترك بطريقة جوهانسن جسليوس : (Johansen-Juselius)

يتميز هذا الاختبار للتكامل المشترك أنه يناسب العينات صغيرة الحجم، ويصلح في حالة وجود أكثر من متغيرين، والأهم من ذلك أن هذا الاختبار يكشف عن ما إذا كان هناك تكاملا مشتركا، أي يتحقق التكامل المشترك فقط في حالة انحدار المتغير التابع على المتغيرات المستقلة، وهذا له أهميته في نظرية التكامل المشترك، حيث تشير إلى أنه في حالة عدم وجود تكامل مشترك، فإن العلاقة التوازنيه بين المتغيرات تظل مثارا للشك. ولتحديد عدد متجهات التكامل المشترك أقترح (العبدلى،2007) إجراء اختبار الأثر (Trace test – λ_{trace}) حيث تم الاعتماد على اختبار الفرض الصفري القائل بعدم وجود تكامل مشترك بين المتغيرات وذلك بتقدير معادلة انحدار باستخدام طريقة المربعات الصغرى العادية، ثم اختبار وجود جذر الوحدة فى سلسلة البواقي فإذا كانت سلسلة البواقي بها جذر الوحدة أي غير مستقرة فيمكن قبول الفرض الصفري (عدم وجود تكامل مشترك فى المعادلة). أما إذا كانت سلسلة البواقي مستقرة ولا تشمل على جذر الوحدة فيتم رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل بوجود علاقة تكامل مشترك بين المتغيرات الداخلة فى النموذج. وقبل تطبيق طريقة جوهانسن للتكامل المشترك يجب تحديد عدد فترات الإبطاء p المناسبة.

أ: تحديد فترات الابطاء: يتم تحديد عدد فترات الابطاء المناسبة وفقا لعدة معايير مثل معيار LR ومعيار FPE ومعيار AIC، معيار SC، معيار HQ وذلك من خلال تقدير نموذج VAR لفترات الابطاء. ويتضح من نتائج التقدير الموضحة بجدول (6) أن وفقا لمعيار LR، FPE، AIC، HQ ضرورة أخذ فترة أبطاء واحدة أما معيار SC لم يأخذ فترة أبطاء. وفى حالة اختلاف المعايير في تحديد فترة أبطاء محددة سوف يتم الاعتماد على أقلهم وهي فترة أبطاء صفر وفقا لمعيار SC، وذلك يتفق مع متغيرات النموذج.

ب: نتائج تحليل التكامل المشترك: من نتائج اختبار جوهانسن للتكامل المشترك التي تم تقديره بدلالة النموذج بوجود الثابت والاتجاه الزمنى المحدد بجدول (7) يتبين أن القيمة المحسوبة لكل من اختبار الأثر trace وقيمة ايجن العظمى max eigenvalue كانت اكبر 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 توازنيه طويلة المدى بين متغيرات الدراسة .

جدول (6) معايير تحديد عدد فترات الابطاء الزمنى لمتغيرات الدراسة

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-356.3	NA	524496.4	30.19717	30.49168*	30.27530
1	-299.9	79.96712*	105936.9*	28.49322*	30.55481	29.04016*
2	-264.976	32.03016	226898.6	28.58139	32.41006	29.59713

* 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: نتائج تحليل البيانات للبرنامج الإحصائي *(Eviews)*

7: تقدير نموذج تصحيح الخطأ: Vector Error Correction Model (VECM)

تم التأكد بإجراء الاختبارات السابقة من أن السلاسل الزمنية لمتغيرات نموذج الدراسة غير ساكنة في المستوى وساكنة بعد أخذ الفرق الأول كما اتضح من اختبارات الاستقرار يه، ومن ثم التحقق من أنها جميعا متكاملة تكاملا مشتركا عند نفس الدرجة، ويلزم لكشف عن العلاقة التوازنيه طويلة المدى بين متغيرات الدراسة التالية إنتاجية محصول البصل (y) ومتوسط درجات الحرارة العظمى (T_{mix}) ومتوسط درجات الحرارة الصغرى (T_{min})، متوسط سرعة الرياح (W) ومتوسط هطول الأمطار (R) ينبغي أن تخطى هذه المتغيرات بتمثيل في نموذج تصحيح الخطأ والذي يتضمن إمكانية اختبار وتقدير العلاقة في المدى القصير والطويل بين متغيرات النموذج، كما انه يمكن تفادى المشكلات القياسية الناجمة عن الانحدار المزيف (Spurious Regression).

/10.21608meae.2022.150936.1075

جدول (7) : نتائج اختبار التكامل المشترك باستخدام طريقة جوهانسن – جسليوس

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)				
Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	5 Percent Critical Value	1 Percent Critical Value
None *	0.8624	99.9	94.15	103.18
At most 1	0.5686	52.33	68.52	76.07
At most 2	0.4527	32.16	47.21	54.46
At most 3	0.3523	17.69	29.68	35.65
At most 4	0.2549	7.2691	15.41	20.04
At most 5	0.0084	0.20	3.76	6.65
*(**) denotes rejection of the hypothesis at the 5%(1%) level Trace test indicates 1 cointegrating equation(s) at the 5% level Trace test indicates no cointegration at the 1% level				
Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	5 Percent Critical Value	1 Percent Critical Value
None **	0.862	47.60	39.37	45.10
At most 1	0.568	20.17	33.46	38.77
At most 2	0.4527	14.46	27.07	32.24
At most 3	0.3523	10.42	20.97	25.52
At most 4	0.2549	7.064	14.07	18.63
At most 5	0.0084	0.204	3.76	6.65
*(**) denotes rejection of the hypothesis at the 5%(1%) level Max-eigenvalue test indicates 1 cointegrating equation(s) at both 5% and 1% levels				

المصدر: نتائج تحليل البيانات للبرنامج الإحصائي(Eviews)

ويتضح من نتائج نموذج تصحيح الخطأ بجدول (8) أن حد تصحيح الخطأ($U_{(-1)}$) معنوي إحصائيا مع الاشارة السالبة المتوقعة، وهذا يؤكد وجود علاقة توازنيه طويلة المدى بين متغيرات النموذج، وتشير قيمة معامل تصحيح الخطأ (-0.030231) إلى إن إنتاجية محصول البصل في مصر تتعدل نحو قيمتها التوازنيه في كل مدة زمنية بنسبة تعادل (3.02%) من اختلال التوازن المتبقي من المدة (t-1)، اي أنه عندما تنحرف إنتاجية البصل خلال المدى القصيرة في المدة (t-1) عن قيمتها التوازنيه في المدى البعيد، فانه يتم تصحيح ما يعادل 3% من هذا الانحراف. ومن ناحية أخرى فان نسبة التصحيح هذه تعكس سرعة التعديل منخفضة جدا نحو التوازن بمعنى ان إنتاجية محصول البصل تستغرق ما يقارب 33 سنوات (1 / 0.030231) باتجاه قيمتها التوازنيه بعد أثر الصدمة في النموذج نتيجة للتغير في محدداتها، أو بمعنى أخر التعديل المنخفض ربما يعود الى ان محصول البصل يستجيب ببطء حتى يعود لحالة التوازن مرة أخرى.

ويتضح من نتائج النموذج المقدر لمدى تأثر إنتاجية محصول البصل لتغيرات المناخية باستخدام طريقة المربعات الصغرى (OLS) بجدول (8) أنه يوجد علاقة طردية بين إنتاجية محصول البصل في مصر ومتوسط درجات الحرارة الصغرى في معظم مناطق إنتاجه خلال فترة الدراسة (1995-2020) حيث وجد أن عندما تتغير درجات الحرارة الصغرى 1% تزداد الإنتاجية بنحو 1.1% ولكن لم ثبت المعنوية الإحصائية لهذه الزيادة. واتضح وجود علاقة طردية بين إنتاجية محصول البصل ومتوسط هطول الأمطار وأيضا لم تثبت المعنوية الإحصائية لذلك.

ويتضح من نتائج النموذج بنفس جدول (8) أنه يوجد علاقة عكسية بين إنتاجية محصول البصل في مصر ومتوسط سرعة الرياح حيث وجد أن عندما تزداد متوسط سرعة الرياح 1% تنقص الإنتاجية بنحو 2.4% وقد ثبت المعنوية الإحصائية لهذا التناقص. واتضح وجود علاقة عكسية بين إنتاجية محصول البصل ومتوسط درجة الحرارة العظمى وقد ثبتت المعنوية الإحصائية لذلك.

واتضح من قيمة معامل التحديد R^2 ان العوامل التى يشملها النموذج يفسر حوالي 46% من التغيرات الحادثة في إنتاج محصول البصل فى مصر خلال فترة الدراسة. وتشير قيمة F المحسوبة إلى معنوية النموذج الكلية مما يدل على ان النموذج ذو معنوية احصائية وأن المتغيرات المفسرة في النموذج ككل ذات تأثير على إنتاجية البصل.

جدول (8) : نتائج تقدير نموذج مدى تأثر إنتاجية محصول البصل للتغيرات المناخية باستخدام طريقة المربعات الصغرى OLS خلال الفترة (1995-2020)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic
C	0.091587	0.042085	2.176248
DL T_{mix}	-3.835204	3.648387	-1.912051
DL T_{min}	1.107452	2.031170	0.545228
DL W	-2.370428	0.715757	-3.311776
DL R	0.110390	0.095699	1.153524
U(-1)	-0.030231	0.011332	-2.667661
R-squared	0.456444	Mean dependent var	0.075439
Adjusted R-squared	0.305456	S.D. dependent var	0.238640
S.E. of regression	0.198881	Durbin-Watson stat	2.121787
Sum squared resid	0.711964		
Log likelihood	8.158854		
F-statistic	3.023049		
Prob(F-statistic)	0.037426		

حيث أن:

$DL\ T_{MIX}$: متوسط درجات الحرارة العظمى

$DL\ T_{MIN}$: متوسط درجات الحرارة الصغرى

DL W : متوسط سرعة الرياح

DL R : متوسط هطول الأمطار

$U_{(-1)}$: حد تصحيح الخطأ الذي يقيس سرعة التعديل نحو التوازن في المدى القصير الى التوازن في المدى الطويل .

المصدر: نتائج تحليل البيانات للبرنامج الإحصائي (Eviews .6)

الملخص

محصول البصل له أهمية اقتصادية واستراتيجية هامة من بين محاصيل الخضر في مصر، بالإضافة لأهميته التصديرية ودوره في توفير النقد الأجنبي، حيث بلغ إنتاجه عام 2020 حوالى 2.7 مليون طن، في حين بلغت كمية صادراته حوالى 369 ألف طن بقيمة قدرت بحوالي 175 مليون دولار. وأهمية الدراسات المناخية في الانتاج الزراعي تظهر فى تحديد مدى التوافق بين عناصر المناخ والمتطلبات المناخية لنبات، في حين تخضع العملية الزراعية للمجازفة في المناطق التي تفتقر إلى الظروف الملائمة لذلك لأن المناخ هو المتحكم الأول في الحياة النباتية لأي محصول.

وتكمن مشكلة الدراسة في أن الإنتاج الزراعي يتسم بعدم الاستقرار من عام إلى آخر، وأنه أكثر حساسية للعديد من المتغيرات سواء كانت متغيرات اقتصادية أو بيئية، ومن المتوقع أن لتغيرات المناخية تأثير مباشر على الإنتاجية لكثير من محاصيل الخضر مما يؤثر بشكل أو بآخر على إنتاج الخضر فى مصر، لذلك الأمر يتطلب المزيد من الدراسات على مدى تأثر إنتاجية المحاصيل الزراعية لتغيرات المناخية. لذلك يهتم هذا البحث بمدى استجابة إنتاجية محصول البصل في المدى القصير والطويل للتغيرات المناخية. وتم تحديد هدف البحث فى تقدير وتحليل مدى استجابة إنتاجية محصول البصل في مصر لتغيرات المناخية، ومعرفة هل يوجد علاقة طويلة المدى بينهما أم لا.

وأشارت أهم النتائج التى توصل إليها البحث إلى ان جميع المؤشرات الاقتصادية والإنتاجية لمحصول البصل خلال متوسط الفترة (2016-2020)، والمناخ خلال الفترة (1995-2020) اتجهت نحو الزيادة مع اختلاف معدلات النمو السنوي لها.

وبفحص السلاسل الزمنية لمتغيرات نموذج الدراسة تم التأكد بأنها ساكنة بعد أخذ الفرق الأول، ثم تم التحقق من أنها جميعا متكاملة تكاملا مشتركا، ولزم للكشف عن العلاقة التوازنية طويلة المدى بين متغيرات الدراسة كان ينبغي أن تخطى هذه المتغيرات بتمثيل في نموذج تصحيح الخطأ، وتم التأكد من نتائجه وجود علاقة توازنية طويلة المدى بين متغيرات النموذج ، وتشير قيمة معامل تصحيح الخطأ (-0.030231) إلى إن إنتاجية محصول البصل تتعدل نحو قيمتها التوازنية في كل مدة زمنية بنسبة تعادل (3%) من اختلال التوازن المتبقي من المدة (t-1)، اي انه عندما تنحرف إنتاجية محصول البصل خلال المدى القصير في المدة (t-1) عن قيمتها التوازنية في المدى البعيد ، فانه يتم تصحيح ما يعادل 3% من هذا الانحراف.

وأتضح من نتائج النموذج المقدر لمدى تأثر إنتاجية محصول البصل لتغيرات المناخية أنه يوجد علاقة طردية بين إنتاجية محصول البصل في مصر ومتوسط درجات الحرارة الصغرى في معظم مناطق إنتاجه خلال فترة الدراسة (1995-2020) حيث وجد ان عندما تتغير درجات الحرارة الصغرى 1% تزداد الإنتاجية بنحو 1.1% ولكن لم تثبت المعنوية الإحصائية لهذه الزيادة. واتضح وجود علاقة طردية بين إنتاجية محصول البصل ومتوسط هطول الأمطار وأيضا لم تثبت المعنوية الإحصائية لذلك. ويتضح أيضا أنه يوجد علاقة عكسية بين إنتاجية محصول البصل في مصر ومتوسط سرعة الرياح حيث وجد أن عندما تزداد متوسط سرعة الرياح 1% تنقص

الإنتاجية بنحو 2.4% وقد ثبت المعنوية الإحصائية لهذا التناقص. واتضح أيضا وجود علاقة عكسية بين إنتاجية محصول البصل ومتوسط درجة الحرارة العظمى وثبتت المعنوية الإحصائية لذلك.

ويتضح من قيمة معامل التحديد R^2، أن العوامل التي يشملها النموذج يفسر حوالي 46% من التغيرات الحادثة في إنتاج محصول البصل فى مصر خلال فترة الدراسة. وتشير قيمة F المحسوبة إلى معنوية النموذج الكلية مما يدل على أن النموذج ذو معنوية احصائية وان المتغيرات المفسرة في النموذج ككل ذات تأثير على إنتاجية البصل.

توصي الدراسة بالآتي:

1- بالرغم من الجهود المبذولة في قضية التغيرات المناخية مازلنا نحتاج إلى العديد من الدراسات والبحوث المتخصصة وأكثر دقة للتنبؤ بأثرها على القطاع الزراعي.
2- كثافة الجهود المبذولة من قبل الارشاد الزراعي لدعم المزارعين وتعريفهم بمخاطر التلوث وآثارها على الإنتاج الزراعي وكيفية التعامل مع ذلك من حيث تغير مواعيد الزراعة وتغير النمط الزراعي المعتادين عليه.
3- الاهتمام بتطوير واستنباط أصناف لأهم المحاصيل الاستراتيجية تتكيف مع التغيرات الجوية المتوقعة.

المراجع

1- الاستراتيجية الوطنية للتكيف مع التغيرات المناخية والحد من مخاطر الكوارث الناجمة عنها (2011). مجلس الوزراء-مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار-قطاع إدارة الأزمات والكوارث والحد من أخطارها.
2- الجهاز المركزى لتعبئة العامة والإحصاء، **نشرات (الجغرافيا والمناخ)**، أعداد متعددة.
3- الإدارة المركزية للإرشاد الزراعى، **البرنامج القومى لبحوث البصل**، مركز البحوث الزراعية، 2004.
4- السيد متولي عبد القادر، **نحو منهج مقترح لاختبارات التكامل او التكامل المشترك للسلاسل الزمنية**، منتدى الاحصائيين العرب، 2006.
5- المنظمة العربية للتنمية الزراعية، **تأثير المناخ والتقلبات المناخية على البلدان العربية**، الخرطوم، فبراير 2010.
6- الموقع الإلكتروني لجهاز المركزي للتعبئة العامة والأحصاء.
7- ثناء النوبى سليم وآخرون (دكاترة)، **أثر التغيرات المناخية على إنتاج بعض المحاصيل الحقلية**، مجلة إتحاد الجامعات العربية للعلوم الزراعية، جامعة عين شمس، المجلد (27)، العدد (5)، 2019 .
8- عابد العبدلي، **محددات الطلب على واردات المملكة العربية السعودية في إطار التكامل المشترك وتصحيح الخطأ**، مجلة مركز صالح كامل للاقتصاد الإسلامي، العدد 32، جامعة الأزهر، 2007.
9- عبدالقادر محمد عبد القادر عطية، **الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق**، الدار الجامعية للطباعة والنشر، الإسكندرية، ٢٠٠٠.
10- كامل كاظم، **تحليل وقياس العلاقة بين التوسع المالي والمتغيرات الاقتصادية في العراق**، مجلة الغرى للعلوم الاقتصادية والأدارية، المجلد 9، 2013.
11- ندى عاشور عبد الظاهر (دكتورة)، **التغيرات المناخية وأثارها على مصر**، مجلة أسيوط للدراسات البيئية، العدد الحادي والأربعون، يناير 2015.
12- وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، **نشرة الاقتصاد الزراعي الصيفية والشتوية**، أعداد مختلفة.
13- Dickey, D. A. and Fuller, W. A. Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. Econometrica, (1981).
14- Food and Agriculture Organization of The United Nations, Data, Trade, Crops and livestock Products.Import Quantity, Import value. (FAOSTAT,2020).
15- Hallam, D. and zanoli, R. Error correction models and agricultural supply response. Eur. Rev. Agric. Econ., (1993).
16- Johansen, S. Statistical analysis of cointegration vectors. J.Econ. Dynam. Cont. (1988).
17- Koff-Tessio, E. M. Cotton supply response to price and non-price incentives in Togo: an error correction model. Economie Rurale. (2000).
18- World Development Indicators ،databank.worldbank.org, Last Updated: 05/25/2022.

/10.21608meae.2022.150936.1075

الملاحق

جدول (1) التطور السنوي لأهم الغازات المسببة للاحتباس الحراري في مصر خلال الفترة (1995-2020)

(كيلو طن)

Emissions (N2O)	Emissions (CH4)	Emissions (CO2)	Years	Emissions (N2O)	Emissions (CH4)	Emissions (CO2)	Years
2.36	6.25	10098.2	**2008**	0.47	2.19	2743.6	**1995**
2.50	6.59	10864.1	**2009**	0.57	2.56	3185.6	**1996**
2.55	6.71	10792.6	**2010**	0.61	2.62	3271.2	**1997**
2.62	7.49	10994.7	**2011**	0.66	2.84	3700.4	**1998**
2.61	8.24	11015.6	**2012**	0.72	2.93	3886.3	**1999**
1.00	8.04	6675.5	**2013**	0.79	3.22	3968.6	**2000**
1.00	8.41	6556.3	**2014**	0.79	3.45	4238.7	**2001**
1.04	8.97	6664.5	**2015**	0.83	3.67	4488.8	**2002**
1.04	9.40	6945.3	**2016**	0.86	4.29	4825.8	**2003**
1.08	8.68	6831.3	**2017**	0.84	4.52	5269.1	**2004**
1.05	9.05	6888.0	**2018**	1.97	5.02	8402.6	**2005**
1.06	9.18	6954.4	**2019**	2.08	5.14	8783.1	**2006**
1.08	9.29	7061.4	***2020**	2.26	5.71	9441.9	**2007**

Source: World Development Indicators ،databank.worldbank.org.

*قيم تقديرية