10.21608/MEAE. 2025. 348684.1353

المجلة المصرية للإقتصاد الزراعى
ISSN:2735-4040(Online), 1110-6832 (print)
https://meae.Journals.ekb.eg/

الأثارالمحتملة للتغيرات المناخية علي بعض متغيرات القطاع الزراعي والاقتصاد الكلي فى مصر

منة الله محمود محمد
طالبة دكتوراه

أ.د. جمال محمد صيام
أستاذ متفرغ

د. فادي عبد الراضيد
أستاذ مساعد

د. يسري نصر أحمد
مدرس بقسم

قسم الأقتصاد الزراعى – كلية الزراعة – جامعة القاهره – مصر

المستخلص

يستهدف هذا البحث تحليل أثر التغيرات المناخية على إنتاجية أهم المحاصيل الزراعية الأساسية فيما يتعلق بالأمن الغذائي بحلول 2050 وهي بالتحديد القمح ، الذرة ، الارز، الشعير ، الفول البلدى ، فول الصويا ، دوار الشمس ، قصب السكر ، بنجر السكر.يعتمد البحث علي أستخدام النموذج الدولى لتحليل سياسات السلع الزراعية والتجارة ودمج نتائجه علي مستوي القطاع الزراعي إلي نموذج التوازن العام لكي يتم تقدير أثر التغيرات المناخية علي مستوي الأقتصاد الكلى . وتشمل النتائج :أولا، التنبؤ بمؤشرات تغيرات المناخ مثل الحرارة والرطوبة وغيرها من المؤشرات، من خلال سيناريوهين: (متفائل و متشائم). ثانيا : تقييم أثر هذا التغير في الإنتاجية للمحاصيل قيد البحث . ثالثا، تقييم أثر التغيرات في الإنتاجية على أسعار السلع الغذائية وأخيرا قياس أثره على مستوى الاقتصاد الكلي بأستخدام نموذج التوزان العام . وبناءا على ذلك ووفقا للنتائج يتوقع انخفاض أنتاجية جميع المحاصيل سواء بالسيناريو المتفائل او المتشائم . ويظهر السيناريو المتشائم آثارا أكثر حدة مقارنه بالسيناريو المتفائل سواء فيما يتعلق بانخفاض إنتاجية المحاصيل وارتفاع أسعارها ، وانخفاض مؤشرات الاقتصاد الكلي . وتوصي الدراسة بضرورة اخذ التدابير والاستيراتجيات المناسبة لتخفيف اثر هذه التغيرات المتسارعه والتى قد تؤثر بشكل كبير على الامن الغذائى المصرى وأهمها ضخ المزيد من الاستثمارات فى القطاع الزراعي وتبني التقنيات الزراعية المبتكرة والمستدامة، وتعزيز قدرة المزارعين علي التكيف مع التغيرات المناخية.

بيانات البحث

استلام 2024 /12/29
قبول 2025 /1 /21

الكلمات المفتاحية:
التغيرات المناخية، القطاع الزراعي المصري، النموذج الدولى لتحليل سياسات السلع الزراعية والتجارة ، نموذج التوازن العام

الباحث المسئول: منة الله محمود محمد سعد
البريد الإلكتروني: mena_agri@hotmail.com

10.21608/MEAE. 2025. 348684.1353

Egyptian Journal Of Agricultural Economics
ISSN:2735-4040(Online), 1110-6832 (print)
https://meae.Journals.ekb.eg/

Potential Impacts of Climate Change on Some Variables of the Agricultural Sector and Macro Economy in Egypt

Menna-Tallah Mahmoud PhD student
Gamal Mohamed Siam Professor Emeritus
Fadi Abdel Radi Assistant Professor
Yosri Nasr Ahmed Lecturer
Department of Agric. Economics, Faculty of Agriculture, Cairo University, Egypt

ARTICLE INFO

Article History
Received:29-12- 2024
Accepted:21- 1- 2025

Keywords:
Climate change, Egyptian agricultural sector, International Model for Policy Analysis of Agricultural Commodities and Trade (IMPACT), Computable General Equilibrium Model (CGE)

ABSTRACT

The main purpose of this research is to analyze the impact of climate change on the productivity of the most important food security basic crops by 2050, wheat, maize, rice, barley, broad beans, soybeans, sunflower, sugar cane, and sugar beet and it is impact also on macroeconomics level. The research methodology is based on the International Model for the Policy Analysis of Agricultural Commodities and Trade (IMPACT) to analyze the impacts of climate change at the agricultural sector level, of which results are introduced to the Computable General Equilibrium Model (CGE) to assess the ultimate effect of climate change at the macroeconomic level. The findings include: First, climate change indicators such as temperature and humidity, as well as other indicators, that predicted by using two scenarios: optimistic and pessimistic. Second, evaluate the impact of such predicted climate indicators on crop productivity. Third, the impact of climate change on studied crop prices. Fourth, the effects of climate change regarding crop productivity and prices, reflected on the macroeconomic indicators. As a result, both optimistic and pessimistic scenarios predict a reduction in agricultural productivity ,that pessimistic scenario has more severe repercussions than the optimistic scenario, such as decreased crop productivity, rising prices, and declining macroeconomic indices. As recommends, the need to take appropriate measures and strategies to mitigate the adverse impact of climate change, which may significantly affect Egyptian food security. The most important of these is pumping more investments into the agricultural sector, adopting innovative and sustainable agricultural technologies, and enhancing farmers' capacity to adapt to climate change.

Corresponding Author: Menna-Tallah Mahmoud Mohamed
Email: mena_agri@hotmail.com

10.21608/MEAE. 2025. 348684.1353

1. مقدمة

يعتبرالقطاع الزراعي من أهم ركائز التنمية الأقتصادية والأمن الغذائي فى الاقتصاد المصري، حيث يساهم بنسبة 11.5% من الناتج المحلي الإجمالي و14.9% من اجمالى قيمة الصادرات المصرية في 2022.كما أنه يساهم بنسبة 25 % من القوى العاملة . وفى نفس الوقت ، يواجه القطاع العديد من التحديات والمعوقات التي من المحتمل أن تعمل علي عرقلة التنمية الزراعية إلي حد كبير. ويقع علي رأس هذه التحديات ، الزيادة السكانية والسد الإثيوبي والتغيرات المناخية. بينما يأتي قى مقدمة المعوقات ، محدودية الموارد الأرضية والمائية ، ومشكلة التفتت الحيازي للأراضي الزراعية ، وانخفاض الإنتاجية الزراعية. ووفقا لدراسات سابقة أشارت بعض الدراسات الى أثر التغيرات المناخية على الاقتصاد ، حيث أشار (Al-Mailam ,et al., 2023) بأن مناخ مصر القاحل سوف يعانى من ضغوط بيئية إضافية، نتيجة التغيرات المناخية المتسارعة ومنها درجات الحرارة التى تتزايد بأستمرارمع عدم انتظام معدل هطول الأمطاروالذى يؤدى الى الجفاف المستمر ، بجانب زيادة ملوحة التربة نتيجة أرتفاع مستويات سطح البحر.ونتيجة تراكم هذه التأثيرات المتبادلة سوف يتزعزع استقرار الاقتصاد المصري.كما أشارت دراسة اخرى الى أن ارتفاع درجات الحرارة سوف يؤثر سلبًا على إنتاجية وأنتاج بعض المحاصيل ، حيث من المتوقع أن يؤدي تغير المناخ في المستقبل إلى تقليل إنتاج القمح والشعير والبرسيم والبصل والخيار والذرة والبطاطس والبطيخ والطماطم. لذا اوصت الدراسة بضرورة استنباط أصناف مقاومة للجفاف والحرارة للتخفيف من هذه الآثار (Shayanmehr ,et al., 2022) .تغير المناخ له تأثيرات ملحوظة على غلة المحاصيل (El-Nashar & Elyamany, 2022). سوف يتأثر كلا من المناطق الزراعية والاكتفاء الذاتي والمؤشرات الاجتماعية والاقتصادية بشكل مباشر بتغير المناخ (Omar, et al., 2021). إنتاج الغذاء في مصر سوف يتأثر سلبا نتيجة تغير المناخ ، مما يؤدي إلى ارتفاع الأسعار وانخفاض استهلاك الفرد من الغذاء. (Sabbah , et al .,2021). لتعظيم صافي إيرادات مصر لابد من التركيز على المحاصيل المقاومة للحرارة وتقليل استهلاك المياه (Adly, et al., 2018). وجود عجز غذائى كبير لتوقعات عام ٢٠٣٠ وعلي ذلك تجمع الدراسات علي أن التغيرات المناخية سوف يكون لها أثار معاكسة علي القطاع الزراعي وما يستتبع ذلك من أثار سلبية علي مؤشرات الأداء للقطاع علي الصعيدين الاقتصادي والاجتماعي بما فى ذلك مؤشرات الكفاءة الاقتصادية ومؤشرات الأمن الغذائي ويعد هذا البحث إضافة إلي الدراسات التي تتناول تحليل الآثار المحتملة للتغيرات المناخية علي المستويين القطاعي والكلي. وتعتبر نتائجه علي درجة من الأهمية فيما يتعلق بوضع السياسات الاقتصادية والزراعية التي من شأنها أن تخفف من الآثار السلبية للتغيرات المناخية ، والتي تعزز من قدرة المزارعين علي مواجهة التحديات المستقبلية.

1.1 مشكلة البحث

فى ضوء هذه التطورات على صعيد التغيرات المناخية، أجريت فى السنوات الأخيرة العديد من الدراسات المتعلقة بتحليل أثر هذه التغيرات علي الإنتاج الزراعي فى مصر . ومع ذلك تظل هناك الكثير من الأسئلة التي لم تتم الإجابة عليها. وتتعلق الدراسة الحالية بالإجابة علي السؤال البحثي الرئيسي، ما هو أثر التغيرات المناخية علي إنتاجيات المحاصيل من ناحية وكذلك أثرت التغيرات المناخية علي أسعار هذه المحاصيل فى إطار من التفاعلات علي مستوي القطاع الزراعي متصلة بالتوازن العام من ناحية أخري.

10.21608/MEAE. 2025. 348684.1353

2.1 هدف البحث

يستهدف هذا البحث تحليل أثر التغيرات المناخية على بعض مؤشرات القطاع الزراعى والاقتصاد الكلي في مصر بحلول عام 2050 وينبثق من هذا الهدف، الأهداف الفرعية التالية:-

1- تقدير التوقعات المُستقبلية لسيناريوهات المناخ
2- تقييم أثر التغيرات المناخية على أنتاجية أهم المحاصيل الزراعية الرئيسية بحلول عام 2050
3- تحليل أثر هذه التغيرات على اسعار المحاصيل الزراعية الرئيسية
4- ا قياس أثر التغيرات المناخية على بعض مؤشرات الأقتصاد الكلى المصرى .

3.1 منهجية البحث ومصادر البيانات

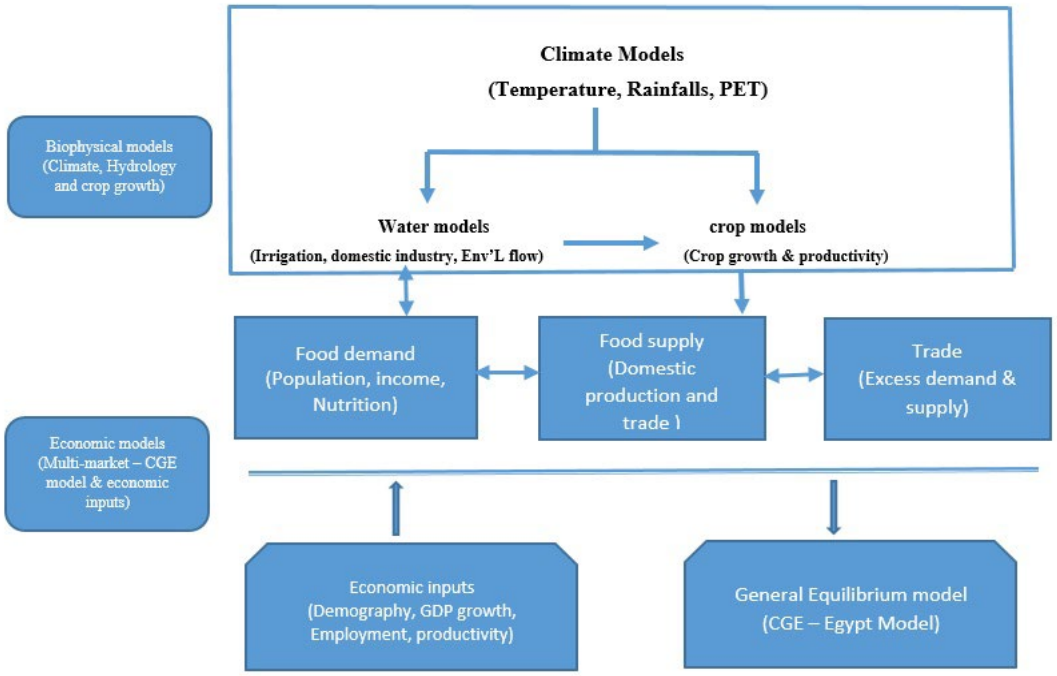
يعتمد البحث فى تحقيق أهدافه بصورة رئيسية علي نموذجين (شكل 1)، الأول هو النموذج الدولي لتحليل سياسات السلع الزراعية والتجارة (International Model for Policy Analysis of Agricultural Commodities and Trade - IMPACT)، والثاني هو نموذج التوازن العام الحسابي (Computable General Equilibrium - CGE). النموذج الدولى لتحليل سياسات السلع الزراعية والتجارة وهو اداه تحليلية تستخدم لتقييم السياسات الزراعية والتجارية على القطاع الزراعى بشكل خاص مع التركيز على التجارة الدولية للسلع الزراعية (تحليل العلاقات بين سلع محددة) لتقديم صورة شاملة عن تاثير السياسات على القطاع الزراعى ويمكن استخدام نتائجه فى التوزان العام لقياس مدى اثر هذة النتائج على الاقتصاد الكلى .

ويشتمل النموذج الدولي IMPACT علي أربعة نماذج ، ثلاثة منها نماذج فيزيائية Physical models ونموذج اقتصادي يختص بقطاع الزراعي وهو نموذج متعدد الأسواق، وذلك كما يلي :-

نموذج المناخ (Climate model (RCPs)) : ويستخدم للتنبؤ بمؤشرات المناخ المستقبلية حتى عام 2050 نموذج المياه (Water model) :ويستخدم فى تقدير أثر التغيرات المناخية علي عرض المياه والطلب عليها
نموذج المحاصيل (Crop model): ويستخدم فى محاكاة المحاصيل ، وذلك بغرض قياس التغيرات المتوقعة في إنتاجية المحاصيل استنادًا إلى البيانات المناخية المأخوذة من نماذج RCPs
نموذج الأسواق المتعددة (Multimarket Model (MMM) :وهو نموذج قطاعي ، يستخدم فى تقدير أثر التغيرات المناخية علي القطاع الزراعي ، من خلال مخرجات النماذج الفيزيائية السابق الإشارة إليها
نموذج التوازن العام (CGE) : يستخدم فى تحليل تأثيرالتغيرات المناخية على الاقتصاد الكلي بمؤشراته المختلفة مثل الناتج المحلي الإجمالي، المستوى العام لأسعار المستهلكين، الصادرات والواردات ، الاستهلاك، دخل الاسر، وغيرها من المؤشرات الاقتصادية الشاملة(Closset et al., 2015)
اعتمد البحث بشكل رئيسي على البيانات المنشورة التي تصدرها وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي - قطاع الشؤون الاقتصادية، بالإضافة إلى البيانات الصادرة من الجهاز المركزى للتعبئة والاحصاء ، فضلاً عن الاستعانة ببعض الدراسات والأبحاث المنشورة ذات الصلة بموضوع البحث وتم الاستعانة بهذه البيانات بداخل النموذج .

10.21608/MEAE. 2025. 348684.1353

شكل 1. مكونات النموذج الدولى لتحليل سياسات السلع والتجارة IMPACT



المصدر : Perez *et al.*, 2021

سوف يعرض البحث الآثار المتوقعة لها بصورة اشمل بحيث لن تقتصر على القطاع الزراعى بل يتناول كذلك الاقتصاد الكلى المصري أيضا ، من خلال التركيز على كيفية أثر هذه التغييرات على إنتاجية المحاصيل وما يتبعها من متغيرات على الاقتصاد الكلي . ويتم ذلك من خلال مقارنة القيم الناشئة عن السيناريو المقترح لعام 2050 بسيناريو الاساس ، وهنا يشير "سيناريوالأساس" الى النقطة التى يبدء من عندها توقعات اداء القطاع دون تدخل اى من السياسات الخارجية وبالتالى يستخدم كنقطة مرجعية للمقارنة مع نتائج السيناريوهات المختلفة المقترحة خلال فترات زمنية محددة.

2. نتائج البحث

تشتمل نتائج البحث علي : 1) التنبؤ بمؤشرات المناخ مثل الحرارة والرطوبة وغيرها من المؤشرات ، من خلال سيناريوهين: (متفائل و متشائم) ، 2) أثر التغيرات المناخية على إنتاجيات المحاصيل ، 3) أثر التغيرات المناخية علي أسعار السلع و**أخيرا**، 4) أثر هذه التغيرات على بعض مؤشرات الاقتصاد الكلي .

1.2 التوقعات المُستقبلية لسيناريوهات المناخ

يتناول هذا الجزء التوقعات المستقبلية للنماذج المناخية لعام 2050 من خلال سيناريوهين، أحدهما متفائل وهو Geophysical Fluid Dynamics Laboratory (GFDL)، والآخر متشائم (يتنبأ بدرجات حرارة أعلي) وهو Hadley Centre Global Environment Model (HadGEM) في عام 2050، وتفاصيل ذلك كما يلي :-

10.21608/MEAE. 2025. 348684.1353

السيناريو المتفائل (GFDL)

طبقا لهذا النموذج ، سوف يشهد العالم أرتفاعا ملحوظا فى درجات الحرارة ، خاصا فى المناطق الحارة (شمال إفريقيا والشرق الأوسط) تصل إلى 1.5 – 2.5 درجة مئوية بحلول عام 2050. مما يؤدى الى ارتفاع الرطوبة في بعض المناطق الساحلية ، وقد تنخفض في المناطق الصحراوية. بجانب تأثر بعض المناطق بأنخفاض في معدل هطول الأمطار خاصا المناطق شبه الجافة مثل شمال إفريقيا، الذى يؤدى فى نهاية المطاف الى الجفاف المستمر، مع توقعات معتدلة بشأن الأمطار والرطوبة.

السيناريو المتشائم (HadGEM)

يتنبأ هذا النموذج بزيادة في درجات الحرارة تتراوح بين 2-4 درجات مئوية في مصر ودول البحر المتوسط وخاصا فصل الصيف . وبالتالى ارتفاع الرطوبة في بعض المناطق الساحلية، وقد يكون هناك انخفاض في الرطوبة في المناطق الداخلية بسبب التبخر المتزايد. وبالنسبة للامطارتشير التوقعات إلى انخفاض في كمية الأمطار في معظم المناطق، مما قد يؤدي إلى تفاقم مشكلة ندرة المياه وتراجع الإنتاج الزراعي في هذه المناطق.

2.2 أثر تغيرات المناخ على إنتاجية أهم المحاصيل الزراعية

يتناول هذا الجزء قياس أثرتغير المناخ على إنتاجية الفدان للمحاصيل الرئيسية بحلول عام 2050، وقد اشارت بعض الدراسات السابقة ومنها دراسة اجريت فى وحدة الارصاد الجوية الزراعية من سنه 1991 وحتى الان للدكتور (ابو حديد، 2009) ، حيث اشارت الدراسة أن انتاجية القمح سوف تنخفض حوالى 9 % عند ارتفاع درجه الحرارة 2 درجة مئوية و 18 % عند زيادة درجه الحرارة 4 درجة مئوية . الذرة الشامية سوف تنخفض ايضا أنتاجيتها حوالى 19 % بحلول منتصف هذا القرن عند ارتفاع درجة الحرارة 3.5 درجة مئوية ، و الشعير و والارز و وفول الصويا ودوار الشمس و وقصب السكر 18 % 11 % 28 % ، 29 % ، 24.5 % ، بينما ترتفع أنتاجية القطن 17 % عند ارتفاع درجه الحرارة 2 درجة مئوية و31 % عند ارتفاع درجة الحرارة 4 درجات مئوية. وفى دراسة اخرى اجريت فى المركز البحوث الزراعية ، حيث تم رصد االنخفاض محتمل بنسبة 10-30٪ في غلة المحاصيل مثل الأرز والقمح والشعير والذرة وفول الصويا وعباد الشمس بحلول عام 2050، إذا ارتفعت درجة الحرارة بمقدار 2 درجة مئوية، فإن محصول القمح المتوقع سينخفض بنسبة 15٪، وسينخفض إنتاج الأرز بنسبة 11٪، وسينخفض محصول الذرة بنسبة 19٪، وسينخفض محصول فول الصويا بنسبة 28٪، وسينخفض محصول الشعير بنسبة 20٪. بينما ستنخفض الإنتاجية المتوقعة للقمح والشعير والذرة والأرز وفول الصويا وعباد الشمس وقصب السكر بنسبة 18% و18% و19% و11% و28% و27% و25% على التوالي، عندما ترتفع درجة الحرارة بمقدار 3.5 درجة مئوية باستثناء القطن، حيث ارتفعت الإنتاجية الخاصة به بنسبة 31% (محمود ، 2017).

ويعرض جدول 1، نتائج السيناريوهين السابق اللإشارة إليهما ، السيناريو المتفائل GFDL , والسيناريو المتشائم HGEM فيما يتعلق بتوقعات إنتاجية المحاصيل فى ضوء التغيرات المناخية بحلول 2050 . ويتضح من هذه النتائج أنه طبقا للسيناريو المتفائل ،سوف تنخفض إنتاجية الفدان لكل من محاصيل الشعيروالذرة والارز بنسبة 8.27% و17.53% و6.16% على التوالى بحلول عام 2050، لتقل انتاجية محصول الشعير من 1.78 طن/فدان إلى 1.63 طن/فدان. وفى محصول الذرة والارز سوف ينخفض عن إنتاجية خط الأساس وهي 4.18 و 2.67 طن/فدان . بينما تنخفض إنتاجية القمح بمعدل طفيف لا يتجاوز 0.21%. وهذا اختلاف وتباين واضح عن التوقعات فى الدراسات

10.21608/MEAE. 2025. 348684.1353

السابقة التي أشارت إلى انخفاض حاد في إنتاجية القمح بنحو 10%، وعلى الأرجح يرجع هذا الاختلافات في الشروط والفرضيات الأساسية التي بُنيت عليها النماذج المستخدمة في هذه الدراسة مقارنة بالدراسات السابقة. وبالنسبة للمحاصيل الزيتية ، فمن المتوقع أن تنخفض إنتاجية كلا من فول الصويا ودوار الشمس بنسبة 17.73% و 6.60% مقارنة بإنتاجية خط الأساسالبالغة 1.73 طن/فدان و1.54 طن/فدان على التوالى ،. وهذه النتائج تتوافق مع بعض نتائج الدراسات السابقة التي أشارت إلى انخفاض في إنتاجية كلا المحصولين ، مما يشير إلى تأثر هذين المحصولين بشكل واضح بتغيرات المناخ بالرغم من أن محصول دوار الشمس يظهر انخفاضا طفيفا مقارنا بمحصول فول الصويا. كما أظهرت نتائج محصول بنجر السكر وقصب السكر بأن أنتاجيتهما سوف تتراجع ايضا بنسبة 10.64% و9.47% مقارنة بإنتاجية خط الأساس البالغة 24.87 طن/فدان ، 56.80 طن/فدان بحلول عام 2050. وهذه النتائج تتوافق إلي حد كبير مع نتائج الدراسات السابقة التي توقعت انخفاضًا في إنتاجية محصول قصب السكر.وعكس ما سبق، فأن محصول القطن زادت انتاجيتة مقارنة بإنتاجية خط الأساس البالغة 2.05 طن بنسبة 12.13%. وهذه النتيجة تتماشى مع نتائج الدراسات السابقة التي أشارت إلي ارتفاعً في إنتاجيتة، مما يعكس قدره محصول القطن على التأقلم والتكييف مع التغيرات المناخية بشكل أفضل مقارنا بالمحاصيل الأخرى.

جدول 1 :أثار التغيرات المناخية على إنتاجيات المحاصيل طبقا لسيناريوهي المناخ بحلول عام 2050

المحصول	خط الأساس	السيناريو المُتفائل		السيناريو المُتشائم	
	الإنتاجية دون تأثير تغيرات المناخ	GFDL	معدل التغيرعن خط الأساس	HGEM	معدل التغيرعن خط الأساس
	طن	طن	%	طن	%
القمح	3.18	3.17	-0.21	3.19	0.17
الذرة	4.18	3.45	-17.53	3.26	-21.98
الأرز	2.67	2.5	-6.16	2.42	-9.22
الشعير	1.78	1.63	-8.27	1.61	-9.63
القطن	2.05	2.3	12.13	2.4	17.01
فول الصويا	1.73	1.42	-17.73	1.29	-25.22
دوار الشمس	1.54	1.44	-6.6	1.39	-9.68
الفول البلدي	2.19	2.04	-6.89	2.02	-7.73
بنجر السكر	24.87	22.22	-10.64	21.64	-12.99
قصب السكر	56.8	51.42	-9.47	49.98	-12

المُصدر: نتائج نموذج المحاصيل "DSSAT model"

وفيما يتعلق بنتائج السيناريو المتشائم فى الجدول المشار إليه، فتشير إلي أن معظم المحاصيل الزراعية سوف تنخفض إنتاجيتها باستثناء عدد محدود من المحاصيل يتوقع زيادة في الإنتاجية . ويتقع أن تنخفض إنتاجية الشعير بنسبة 9.6% ليسجل حوالي 1.6 طن، و الذرة بنسبة 22% ليبلغ نحو 3.26 طن. وبالمثل، تشهد إنتاجية الأرز انخفاضًا بنسبة 9.2% ليصل إلى حوالي 2.42 طن. أما بالنسبة للمحاصيل السكرية، فيتوقع أن تشهد إنتاجية بنجر السكر وقصب السكر تراجعًا بنسبة 13% و12% على التوالي، مع تسجيل إنتاج بلغ 21.64 طن و49.98 طن على الترتيب. يشير هذا الانخفاض إلى حساسية المحاصيل السكرية للتغيرات المناخية، بما يتفق مع النتائج السابقة التي أكدت التأثير الكبير لتغير المناخ على إنتاجيتها وخصوصا محصولى فول الصويا ودوار الشمس فتظهر انخفاضا حادا بنسبة 25% و9.7% لتبلغ إنتاجيتهما حوالي 1.29 طن، و 1.39 طن على التوالى. أما بالنسبة للبقوليات، فتراجع إنتاجية الفول البلدي بنسبة 7.7% ليصل إلى 2.02 طن. وعلى عكس جميع النتائج السابقة ايضا ، فالمحصول الوحيد الذى يظهر

10.21608/MEAE. 2025. 348684.1353

أداءً إيجابيًا ملحوظًا،هو محصول القطن حيث سجل زيادة في الإنتاجية بنسبة 17% ليصل إلى 2.4 طن. وترجع هذه الزيادة إلى أن القطن من المحاصيل المُحبة لدرجات الحرارة.

3.2 أثر التغيرات المناخية على اسعار السلع الزراعية

تشيرالنتائج المعروضة بجدول 2 ، إلي توقع زيادات ملحوظة في أسعار بنجر السكر وقصب السكر والارز بنسبة 33.6 % ، 20.8 % ، 13.6 % على عكس محصول القطن الذى ينخفض سعره 11% ، نظرا لارتفاع أنتاجيتة عكس المحاصيل الاخرى .وعلى الصعيد الاخر هناك تراجع في أسعار بعض المحاصيل الاخرى لكن بمعدلات بسيطة، حيث تتراجع أسعار القمح واللحوم الحمراء بنسبة 1% لكلاهما والالبان بنسبة 0.4 % . ولكن ليس كل المنتجات الحيوانية تأثرت بالزياده، حيث أظهر بعض منها زيادة معتدلة مقارنا بغيرها ، مثل الدواجن والبيض حيث نسبة الزيادة فى اسعارهم 4.2 % ، 2.8 % . وكذلك تشهد اسعارالحبوب والبقوليات ارتفاعا مثل الشعير 6.4 % والفول البلدي 6.0% .وهذا يظهرمدى تأثر المحاصيل بالتغيرات المناخية . وقد يؤثرالزيادة الكبيرة في بعض اسعارمحاصيل " بنجر وقصب السكر" سلباً على الصناعات المرتبطة بها، مثل صناعة الحلويات والمشروبات، مما قد ينعكس على المستهلك النهائي. وهذا يشير إلى أعباء إضافية على الأسرمحدوده الدخل خاصا الدول ذات الاعتماد العالي على هذه السلع في الغذاء مثل مصر.

جدول 2 أثار التغيرات المناخية على أسعار السلع الزراعي طبقا لسيناريوهي المناخ بحلول عام 2050

السلع	السيناريو المُتفائل	السيناريو المُتشائم
	GFDL	HGEM
	مُعدل الأنحراف في الأسعار عن خط الأساس %	
القمح	1	-0.2
الذرة	11.3	35
الأرز	13.6	24.1
الشعير	6.4	7.4
القطن	-11	-21.4
فول الصويا	2.5	8.9
دوار الشمس	3.4	10.8
الفول البلدي	6	15.8
بنجر السكر	33.6	46.6
قصب السكر	20.8	29.3
اللحوم الحمراء	1	4.8
الدواجن	4.2	14
الالبان	0.4	1.9
البيض	2.8	9.1

المُصدر: نتائج نموذج IMPACT

وفيما يتعلق بالسيناريو المتشائم ، فتظهر نتائجه زيادة كبيرة في أسعار معظم السلع مقارنة بالسيناريو المتفائل، مما يشير إلى تأثيرات أكثر حدة على الأمن الغذائي وقدرة الاسرعلى الوصول للسلع الغذائية. فقد شهدت المحاصيل الرئيسية مثل بنجر السكر وقصب السكر أرتفاعا كبيرة في الأسعار بلغت 46.6% و29.3% على التوالي، ما يشير إلى تدهور إنتاجيتها بسبب الظروف المناخية القاسية. كما ارتفعت الاسعار ايضا فى الذرة والارزبنسبة 35 % ، 24.1

10.21608/MEAE. 2025. 348684.1353
% مما يزيد من العبىء على الأمن الغذائي ، لا سيما في محافظات الوجه البحري والتي تعتمد على محصول الأرز بشكل أساسي كمحصول نقدي في الزراعة أو كوجبة أساسية في التغذية. أما القمح، فقد سجل تغيراً طفيفاً بنسبة 0.2%، مما يعكس استقراراً نسبياً، ويرجع إلى الارتفاع الطفيف فى إنتاجية القمح في ضوء السيناريو المُتشائم. ومن جه اخرى هناك زيادة ملحوظة في اسعار منتجات الانتاج الحيوانى نتيجة ارتفاع تكاليف أسعار محاصيل الأعلاف خاصة محصول الذرة وفول الصويا. أما منتجات الدواجن واللحوم الحمراء ارتفعت أسعارها بنسبة 14.0%، 4.8%، بينما سجلت الألبان والبيض زيادات أقل نسبياً بلغت 1.9% و9.1% على التوالي. وعلى النقيض ، أظهر محصول القطن عكس ما سبق بتراجع نسبة 21.4%، وذلك يرجع الى زيادة الانتاجية الخاصه به فى كلا من السيناريو المتفائل والمتشائم والتي من شأنها أن تنعكس على زيادة في الإنتاج وبالتالى زيادة في الكميات المعروضة من القطن . وعلي ذلك يمكن استنتاج أن تراجع الانتاج الكلى يحدث نتيجة لتراجع الانتاجية للمحاصيل ، الأمر الذي ينعكس علي توازنات الطلب والعرض في الأسواق وهو ما يؤدى بدوره الى ارتفاع الاسعار.

4.2 أثر التغيرات المناخية على بعض متغيرات الاقتصاد الكلى

وفقا للنتائج المعروضة بجدول 3 ، وفيما يتعلق بالسيناريو المتفائل، يتوقع أن تتراجع إنتاجية المحاصيل الزراعية المشار لها بالبحث بشكل ملحوظ ، بأستثناء محصول القطن. حيث يُشكل هذا التراجع عاملًا أساسيًا لانخفاض الإنتاج الزراعي ومن ثم الناتج المحلي الزراعي بنسبة 3.21% مقارنة بخط الأساس بحلول عام 2050. وهذا الانخفاض سوف يؤثر سلبًا على الناتج المحلي الإجمالي بنسبة تراجع 0.78 % . مما يؤدي إلى تقليص العرض الكلي من المحاصيل الزراعية، الأمر الذي يحرك الرقم القياسي لأسعار المستهلكين للارتفاع بنسبة 0.34%.وهذا سوف سينعكس بدوره على مستويات الاستهلاك الكلي، حيث يُتوقع أن ينخفض بنسبة 0.4% بحلول عام 2050 مقارنة بخط الأساس. وعلى صعيد التجارة الخارجية، يُتوقع أن يؤدي "السيناريو المتفائل" إلى زيادة الواردات الكلية بنسبة 1.73%، مقابل انخفاض طفيف في الصادرات الكلية بنسبة 0.74%. وبالتالى سيزيد العجز في الميزان التجاري بنحو 0.39%. ويرجع هذه الزيادة إلى اعتماد السلع المتأثرة على الاستيراد .

بينما طبقا للسيناريو المتشائم، يتوقع أن تكون التغيرات المناخية أكثر حدة، مما يؤدي إلى انخفاض كبير في إنتاجية المحاصيل الزراعية قيد البحث، باستثناء محصول القطن . وينعكس انخفاض الانتاجية سلبًا على الناتج المحلي الزراعي الذي يُتوقع أن ينخفض بنسبة 7.01% مقارنة بخط الأساس بحلول عام 2050. وباعتبار القطاع الزراعي أحد المكونات الأساسية للناتج المحلي الإجمالي، فإن هذا الانخفاض سيؤدي إلى تراجع الناتج المحلي الإجمالي بنسبة 1.73% ، ونظرا لتقلص العرض الكلي من المحاصيل الزراعية، سوف يؤدى إلى ارتفاع الرقم القياسي لأسعار المستهلكين بنسبة 1.42%. وبالتالى انعكاسة سلبًا على مستويات الاستهلاك الكلي بأنخفاض بنسبة 0.8% بحلول عام 2050 مقارنة بخط الأساس. أما على مستوى التجارة الخارجية، فيُتوقع "السيناريو المتشائم" الى زيادة في الواردات الكلية بنسبة 3.2%، مقابل انخفاض طفيف في الصادرات الكلية بنسبة 1.24%. ونتيجة لذلك، يتوقع أن يزيد العجز في الميزان التجاري ايضا بمقدار 0.65%. وترجع هذه الزيادة إلى إلي زيادة الاعتماد على استيراد السلع التي يتأثر إنتاجها (إنتاجيتها) سلبا بالتغيرات المناخية .

10.21608/MEAE. 2025. 348684.1353

جدول 3 : أثر التغيرات المناخية على بعض مؤشرات الاقتصاد الكلى (أنحرافات عن خط الأساس %)

	السيناريو المتفائل	السيناريو المتشائم
	%	%
الناتج المحلي الإجمالي	-0.78	-1.73
الناتج المحلي الإجمالي الزراعي	-3.21	-7.01
الاستهلاك الكلى	-0. 4	-0. 8
الصادرات الكلية	-0.74	-1.24
الواردات الكلية	1.73	3.2
سعر الصرف	0.49	1.57
الرقم القياسي لأسعار المستهلكين	0.34	1.42
الاستثمار	-0.19	-0.27
العجز التجاري	0.39	0.65

المُصدر: نتائج نموذج التوازن العام.

خلاصة وتوصيات

يتضح من نتائج البحث أن التغيرات المناخية سوف تنعكس سلبا علي القطاع الزراعي، اوضحت كيفية أنتقال هذه الآثار إلى القطاعات الأخرى عبر الروابط الاقتصادية الأمامية والخلفية، مما يُبرز الأثر الشامل لهذه التغيرات على الاقتصاد الكلى. كما تشير نتائج السيناريو المتشائم إلى أنه الأكثر تأثيراً عند مقارنتة بالسيناريو المُتفائل، بسبب التراجع الكبير في إنتاجية المحاصيل الزراعية مما أدى الى تراجع الانتاج ومن ثم ارتفاع أسعارها بشكل ملحوظ، ومن الممكن أن يؤدى الى تضخم اقتصادي قد يؤثر على معيشة المواطنين واستقرار الأسواق. لذلك، أصبح من الضروري تطوير استراتيجيات شاملة " استنباط اصناف جديدة مثل اصناف قصيرة الأجل وعالية الجودة ، الزراعة الذكية ، تقوية دور الارشاد الزراعى لرفع وعى المزارعين " وذلك بهدف لمواجهة التغيرات المناخية، كما ينبغي أن تعتمد هذه الاستراتيجيات على أسس وسياسات مبتكرة وآليات مرنة للتكيف مع التحديات المناخية، بما يضمن تعزيز الإنتاجية الزراعية واستقرار الأسواق المحلية. ويجب أن تتضمن الاستراتيجيات جهوداً لتعزيز الوعي العام بأهمية الحفاظ على الموارد الطبيعية، وتشجيع الاستثمار فى التقنيات الزراعية المستدامة وتوفير الدعم للمزارعين للتكيف مع التغيرات المناخية .

المراجع

1. أبو حديد ، ايمن ، (2009) ، التغيرات المناخية المستقبلية وأثرها على قطاع الزراعة فى مصر وكيفية مواجهتها ، تقرير مركز بحوث الزراعية .
2. https://www.albankaldawli.org/ar/news/feature/2022/10/17/what-you-need-to-know-about-food-security-and-climate-change

3. البنك الدولي، 2022. ما يجب معرفته عن الأمن الغذائي وتغيّر المناخ.

4. صيام، جمال وشريف، فياض. (2009). أثر التغيرات المناخية على وضع الزراعة والغذاء في على مصر، شركاء التنمية للبحوث والاستشارات والتدريب، مؤتمر التغيرات المناخية وآثارها علي مصر.

5. مجدي ، زينب ، (2023) ، تغير المناخ في الدول العربية: آلثار والسياسات ، المجلة الدولية للسياسات العامة في مصر، مجلد 2، العدد 4.

6. محمود ، فواز وسرحان، أحمد (2015) ، دراسة اقتصادية للتغيرات المناخية وآثارها على التنمية المستدامة في مصر ، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي ، مجلد 25 ، العدد 3 .

7. Adly N, Nosier S, Kassem N, Mahrous M , Beram R , (2018). Modelling the optimal cropping pattern to 2030 under different climate change scenarios: A study on Egypt. African Journal of Agricultural and Resource Economics, 13 (3) , 224-239.

8. Al-Mailam M, Arkeh J, Hamzawy A, (2023), Climate Change in Egypt: Opportunities and Obstacles, Carnegie endowment and international peace.

9. Closset, M, Dhehibi, B. B. B., Hassan, A.w. (2015). Measuring the economic impact of climate change on agriculture: a Ricardian analysis of farmlands in Tajikistan. Climate and Development, 7(5), 454-468.

10. Dunne, J. P., J. G. John, A. J. Adcroft, S. M. Griffies, R. W. Hallberg, E. Shevliakova, R. J. Stouffer, W. Cooke, K. A. Dunne, M. J. Harrison, J. P. Krasting, S. L. Malyshev, P. C. D. Milly, P. J. Phillipps, L. T. Sentman, B.L. Samuels, M. J. Spelman, M Winton, A. T. Wittenberg, and N. Zadeh. (2012). GFDL's ESM2 GlobalCoupled Climate-carbon Earth System Models. Part I: Physical Formulation and Baseline Simulation Characteristics." Journal of Climate 25 (19): 6646–6665.

11. El-Nashar W , Elyamany A , (2022). Adapting Irrigation Strategies to Mitigate Climate Change Impacts: A Value Engineering Approach. Water Resources Management 37(2).
12. Mahmoud, M, A., (2017), Impact of Climate Change on the Agricultural Sector in Egypt, springer.
13. Omar M , , Moussa A, Hinkelmann R , (2021) Impacts of climate change on water quantity, water salinity, food security,and socioeconomy in Egypt. Water Science and Engineering, 14 (1), 17-27.

10.21608/MEAE. 2025. 348684.1353

14. Perez, N. D., Kassim, Y., Ringler, C., Thomas, T. S., & ElDidi, H. (2021). Climate change and Egypt's agriculture (Vol. 17). Intl Food Policy Res Inst.

15. Robinson, S., Mason-D'Croz, D., Sulser, T., Islam, S., Robertson, R., Zhu, T., and Rosegrant, M. W. (2015). The international model for policy analysis of agricultural commodities and trade (IMPACT): model description for version 3.

16. Sabbah S H, Nassr Z S , Siam M G, Soliman N , , Ahmed Y., (2021). Analysis of Climate Change Effects on Food Security in Egypt Using IMPACT Model. Egyptian Journal of Agricultural Economics. 31 (3), 1002-1011.

17. Shayanmehr S. , Porhajašová J, Babošová M , Sabouni M , Mohammadi H , Henneberry R S & Foroushani N , (2022) the Impacts of Climate Change on Water Resources and Crop Production in an Arid Region. Agriculture, 12(7), 1056.