مجلة جامعة تشرين – سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية

اسم المقال: تأثير التغيرات المناخية على مؤشر الأمن الغذائي في الجمهورية العربية السورية
اسم الكاتب: د. يوسف محمود، د. علي أحمد، لمى الخطيب
رابط ثابت: https://political-encyclopedia.org/index.php/library/6032
تاريخ الاسترداد: 2026/11/03 14:56 +03

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

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

تم الحصول على هذا المقال من موقع مجلة جامعة تشرين – سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية – ورفده في مكتبة الموسوعة السياسيّة مستوفياً شروط حقوق الملكية الفكريّة ومتطلبات رخصة المشاع الإبداعي التي ينضوي المقال تحتها.

The Impact Of Climate Change On The Food Security Index In The Syrian Arab Republic

Dr Youssef Mahmoud[*]
Dr Ali Ahmad[**]
Lama ALkhatib[***]

(Received 1 / 11 / 2023. Accepted 23 / 4 / 2024)

□ ABSTRACT □

This study aimed to study the impact of climate changes on the Food Security Index as an indicator of sustainable development in Syria during the period (2021-1990), climate changes were represented by variable temperatures and variable rainfall, as it is considered one of the most important indicators of the climate situation, this study dealt with the Food Security Index expressed by the average per capita of the Food Security Index, where we calculated it by dividing wheat production (being a strategic crop in Syria) by the population during the study period, based on the fact that Syria is a primarily agricultural country, and agricultural production is a cornerstone of economic growth, and in addition, the agricultural sector is one of the most Sensitivity to climate changes, we used the Ordinary Least Squares (OLS) method to find out the impact of climate changes on the Food Security Index. the study found a statistically significant relationship between climate changes represented by (temperatures-rainfall) and the Food Security Index in Syria. the study recommended taking measures to mitigate the effects of climate changes, because of their significant negative effects on important sustainable development indicators such as the Food Security Index.

Keywords: climate change, food security, sustainable development, OLS.

Copyright **:**Tishreen University journal-Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

[*]**Professor, Department Economy, Faculty of Economics, Tishreen University, Syria.**
[**]**Assistant Professor, Department Economy, Faculty of Economics, Tishreen University, Syria.**
[***] **Postgraduate student, Department Economy, Faculty of Economics, Tishreen University, Syria.**
LamaALkhatib@tishreen.edu.sy

تأثير التغيرات المناخية على مؤشر الأمن الغذائي في الجمهورية العربية السورية

الدكتور يوسف محمود [*]
الدكتور علي أحمد [**]
لمى الخطيب [***]

(تاريخ الإيداع 1 / 11 / 2023. قُبِل للنشر في 23 / 4 / 2024)

□ ملخّص □

هدفت هذه الدراسة إلى دراسة تأثير التغيرات المناخية على مؤشر الأمن الغذائي كمؤشر من مؤشرات التنمية المستدامة في سورية خلال الفترة (1990-2021)، تمثلت التغيرات المناخية بمتغير درجات الحرارة ومتغير الأمطار، وذلك كونها تعتبر من أهم المؤشرات عن حالة المناخ، تناولت هذه الدراسة مؤشر الأمن الغذائي معبراً عنه بمتوسط نصيب الفرد من مؤشر الأمن الغذائي حيث قمنا بحسابه من خلال تقسيم إنتاج القمح (كونه محصول استراتيجي في سورية) على عدد السكان خلال فترة الدراسة، وذلك بناءً على أن سورية بلد زرعي بالدرجة الأولى، والإنتاج الزراعي يشكل حجر أساس في النمو الاقتصادي، إضافةً إلى أن القطاع الزراعي هو من أشد القطاعات حساسية للتغيرات المناخية، قمنا باستخدام طريقة المربعات الصغرى العادية (OLS) لمعرفة تأثير التغيرات المناخية على مؤشر الأمن الغذائي، وتوصلت الدراسة إلى وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين التغيرات المناخية المتمثلة في (درجات الحرارة-الأمطار) ومؤشر الأمن الغذائي في سورية، وأوصت الدراسة باتخاذ الإجراءات الكفيلة بتخفيف تأثيرات التغيرات المناخية، لما لها من تأثيرات سلبية كبيرة على مؤشرات التنمية المستدامة الهامة كمؤشر الأمن الغذائي.

الكلمات المفتاحية: التغيرات المناخية، الأمن الغذائي، التنمية المستدامة، OLS.

حقوق النشر : مجلة جامعة تشرين- سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY-NC-SA 04

[*] **أستاذ- قسم الاقتصاد والتخطيط-كلية الاقتصاد-جامعة تشرين-سورية.**
[**] **مدرس – قسم الاقتصاد والتخطيط- كلية الاقتصاد- جامعة تشرين- سورية.**
[***] **طالبة دراسات عليا (دكتوراه)-قسم الاقتصاد والتخطيط- كلية الاقتصاد- جامعة تشرين- سورية.**
LamaALkhatib@tishreen.edu.sy

مقدمة:

إن موضوع التغيرات المناخية من أهم مواضيع فشل السوق التي تعتبر جوهر الاقتصاد البيئي هذا الفرع من الاقتصاد الذي يُعنى بحالات فشل السوق ودمج البعد البيئي في السياسات الاقتصادية تحقيقاً لأهداف التنمية المستدامة، فقد توجهت الأنظار في العالم اليوم إلى أهمية مراقبة وتحليل التأثيرات المباشرة وغير المباشرة للتغيرات المناخية على حياة الأفراد وقدرتهم على متابعة حياتهم، حيث أن التغيرات المناخية يمكن أن تتمثل في مجموعة من الظواهر المناخية المتمثلة في موجات من الجفاف والحر وعواصف وتراجع في مستوى الهطولات المطرية وارتفاع مستوى سطح البحر، تكشف الدراسات حول العالم أن هناك علاقة وثيقة بين التغيرات المناخية والأنشطة الزراعية وذلك لأن القطاع الزراعي هو من أشد القطاعات حساسية للتغيرات المناخية، حيث تؤثر هذه التغيرات على الإنتاج الزراعي بشكل عام وعلى إنتاج محصول القمح بشكل خاص، ويعتبر محصول القمح محصول استراتيجي في كثير من البلدان عموماً، وفي سورية على وجه الخصوص، بالتالي فإن تأثير التغيرات المناخية على هذا المحصول سيؤدي إلى عدم استقرار في الإنتاج وهذا بدوره سيجعل الأمن الغذائي غير مستقر.

قضية الأمن الغذائي تعتبر من القضايا الهامة في عصرنا الحالي، وهناك العديد من العوامل التي تجعل هذه القضية محط اهتمام منها التغيرات المناخية التي تؤثر بشكل كبير على الأمن الغذائي كونها تؤدي إلى حدوث موجات جفاف ونقص في الموارد المائية، هذا يعني أن أي تأثيرات سلبية على مؤشر الأمن الغذائي تشكل تهديد على مسار التنمية المستدامة لأن الأمن الغذائي قضية محورية في أهداف التنمية المستدامة خاصةً في ظل الزيادة السكانية والاستخدام غير المستدام للموارد، لأن الهدف الجوهري لهذه التنمية هو الحفاظ على البيئة ومواردها من الاستنزاف، بالإضافة إلى مكافحة التغيرات المناخية من خلال هدف العمل المناخي الذي تعمل عليه التنمية المستدامة، فقد أقيمت العديد من المؤتمرات التي تسعى إلى توجيه الاهتمام نحو التغير المناخي، وذلك بسبب التأثيرات المتعددة لهذه التغيرات على البيئة بكافة مكوناتها.

تعتبر سورية من الدول التي عانت من تغيرات مناخية منذ عدة سنوات، الأمر الذي أثر على العديد من المؤشرات سواء كانت اقتصادية أو اجتماعية أو بيئية، هذه الدراسة تهتم بدراسة بمؤشر الأمن الغذائي الذي يعتبر من أهم المؤشرات الاقتصادية، مقاساً بمحصول القمح الذي يعتبر محصول استراتيجي قومي، خصوصاً أن سورية كانت مكتفية ذاتياً فيما يتعلق بالغذاء وكانت من الدول المصدرة أيضاً، إلا أن موجات الجفاف التي ضربت البلاد وخصوصاً في عام 2007 أثرت بشكل كبير على الأمن الغذائي للبلاد، بالإضافة إلى الحرب التي أنهكت البلاد وأدت إلى تراجع الإنتاج بشكل كبير، و تأتي هذه الدراسة انطلاقاً من أهمية موضوع التغيرات المناخية والذي بات يشكل خطراً حقيقياً يجب الانتباه إليه واتخاذ الإجراءات المناسبة لمحاولة التخفيف منه، وذلك لأن هذه التغيرات المناخية تؤثر على مؤشرات هامة ومحورية، حيث اعتمدت هذه الدراسة في دراسة مؤشر الأمن الغذائي على حصة الفرد من الأمن الغذائي من خلال تقسيم إنتاج القمح على عدد السكان وذلك خلال مدة الدراسة، وقد تمت دراسة العلاقة بين التغيرات المناخية ومؤشر الأمن الغذائي من خلال طريقة المربعات الصغرى العادية (0LS) وذلك خلال المدة الزمنية المدروسة (1990-2021).

الدراسات السابقة:

1- دراسة (الفران،2014) بعنوان:

تأثير التغيرات المناخية على الأمن الغذائي المصري.

هدفت الدراسة إلى التعرف على تأثير كل من الظواهر الطبيعية من تغيرات مناخية وارتفاع درجات الحرارة وآثارها على قطاع الزراعة والتراكيب المحصولية المتوقعة، وأثر التغيرات المناخية على المياه المتاحة، وكذلك أثر التغيرات المناخية على الإنتاجية الفدانية لأهم المحاصيل الغذائية بالإضافة إلى أثر الزيادة السكانية على الطلب على الغذاء وبالتالي على الكميات اللازمة للوصول إلى الاكتفاء الذاتي، تكمن مشكلة الدراسة في التساؤل الآتي: في ظل ما ينتاب العالم من تغيرات مناخية حالية ومتوقعة مستقبلاً ينذر بتقلص المساحات المتاحة للزراعة وبانخفاض إنتاجية المحاصيل الزراعية وبالتالي انخفاض الإنتاج الكلي المصري، كيف ستؤثر التغيرات المناخية على الأمن الغذائي المصري خاصةً في ظل الزيادة السكانية؟ استخدمت الدراسة أسلوب البرمجة الخطية التي تأخذ في الاعتبار التغيرات المناخية وتأثيراتها على كل من الموارد الأرضية والإنتاجية الفدانية، ومن ثم على عرض الغذاء، كما استخدمت الدراسة معدلات الزيادة السكانية المتوقعة والاتجاه الزمني العام للتنبؤ بالطلب على الغذاء في عام 2030، ومن أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة أن الإنتاجية الفدانية المتوقعة في عام 2030 ستزداد طبقاً لاستراتيجية وزارة الزراعة المصرية 2030 بينما ستنخفض الإنتاجية الفدانية كنتيجة للانبعاثات الكربونية لعام 2030{1}.

2- دراسة (قاصير؛ بو منجل، 2022) بعنوان:

أثر التغير المناخي على الأمن الغذائي العربي.

هدفت هذه الدراسة إلى دراسة أثر التغيرات المناخية على الأمن الغذائي في المنطقة العربية، بالتركيز على إنتاجية المحاصيل الاستهلاكية في البلدان العربية وهي القمح والأرز والحبوب، وتتلخص مشكلة البحث في أن البلدان العربية من أكثر الدول المعرضة لتهديدات الأمن الغذائي نتيجة التغيرات المناخية، والتي من المتوقع أن تؤثر على إنتاجية المحاصيل الاستهلاكية في البلدان العربية ، فضلاً عن تأثيرها على الثروة الحيوانية، حيث يمكننا تلخيصها بالتساؤل الآتي: كيف تؤثر التغيرات المناخية على الأمن الغذائي في المنطقة العربية؟ استخدمت الدراسة المنهج الوصفي والمنهج التحليلي للوصول لأهداف الدراسة، وقد كان من أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة أن التغيرات المناخية أدت إلى تأثير سلبي على الأمن الغذائي العربي والوضع الاقتصادي بصفة عامة خصوصاً وأن وسائل الإنتاج في الوطن العربي لا تزال تقليدية ومن المتوقع أن يزيد هذا التأثير إذا لم تتخذ هذه الدول إجراءات حماية{2}.

3- دراسة (Bilali & others, 2020) بعنوان:

Climate Change and Food Security

(التغير المناخي والأمن الغذائي)

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل العلاقات متعددة الأوجه بين تغير المناخ والأمن الغذائي محاولةً استكشاف آثار تغير المناخ على الأبعاد الأربعة للأمن الغذائي وهي (توفر الغذاء، الوصول إلى الغذاء، استخدام الغذاء والاستقرار) وتكمن مشكلة البحث في التساؤل الآتي: ما هو تأثير التغير المناخي على الأمن الغذائي بأبعاده الأربعة؟

اعتمدت هذه الدراسة على مراجعة الأدبيات المفهرسة في شبكة العلوم، كما توصلت الدراسة إلى أن هناك علاقة مزدوجة بين تغير المناخ والأمن الغذائي، من ناحية يؤثر تغير المناخ على جميع أبعاد الأمن الغذائي ومن ناحية أخرى فإن السعي لتحقيق الأمن الغذائي له تأثير على حدوث التغير المناخي {3}.

4- دراسة (Batool, 2022) بعنوان:

Impact of Climate Change on Food Security in Pakistan

(تأثير التغير المناخي على الأمن الغذائي في باكستان).

هدفت هذه الدراسة إلى تصميم نموذجاً اقتصادياً لتحليل تأثير التغيرات المناخية على الأمن الغذائي في باكستان، تتلخص مشكلة الدراسة بأن التغيرات المناخية تتسبب في جميع أنحاء العالم بانعدام الأمن الغذائي بشكل كبير فكيف تؤثر هذه التغيرات المناخية على الأمن الغذائي في باكستان؟ استخدمت الدراسة للتحقق من الاختلالات في حالة الأمن الغذائي في باكستان نموذج ARDL، كما استخدمت إنتاج القمح كمؤشر عن الأمن الغذائي.

من أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة أن زيادة درجات الحرارة الدنيا والقصوى ونمط هطول الأمطار غير المنتظم بسبب الاحتباس الحراري هي العوامل المناخية الرئيسية التي تؤثر على الأمن الغذائي في باكستان من خلال التقليل من إنتاج القمح، كما كشفت الدراسة أن زيادة مساحة الأراضي المخصصة لزراعة القمح قد تكون داعمة في تحسين الأمن الغذائي في باكستان من خلال زيادة إنتاج القمح في المنطقة{4}.

مشكلة البحث:

كانت سورية من الدول المصدرة للقمح وقد حققت اكتفاءً ذاتياً من محصول القمح إلا أنها ولأسباب متعددة تحولت إلى بلد مستورد للقمح، الأمر الذي يشكل تهديد للأمن الغذائي فيها، ومن أحد هذه الأسباب هو التغيرات المناخية التي تعد من أهم التحديات البيئية وأخطرها في وقتنا الحالي، وذلك كونها تؤثر بشكل كبير على مختلف القطاعات وبشكل خاص على قطاع الزراعة وبدوره على الأمن الغذائي وبالتالي إنتاج القمح كونه يعد محصول استراتيجي بالنسبة للجمهورية العربية السورية.

ولأن قضية الأمن الغذائي من القضايا الهامة التي يهتم بها الاقتصاد السوري كونها ترتبط ارتباط وثيق بعملية التنمية، خاصةً وأن قطاع الزراعة من أشد القطاعات حساسية للتغيرات المناخية، وهو من القطاعات ذات الركيزة الأساسية في الاقتصاد السوري، تتلخص مشكلة الدراسة بالتساؤل الآتي:

كيف تؤثر التغيرات المناخية على مؤشر الأمن الغذائي في الجمهورية العربية السورية؟

أهمية البحث وأهدافه:

تنبع أهمية البحث من تسليط الضوء على واقع التغيرات المناخية (الهطول المطري-درجات الحرارة) في سورية كونها ظاهرة بيئية عالمية ذات أثار محلية مختلفة على القطاعات الاقتصادية كافة والقطاع الزراعي على وجه الخصوص، كما تنبع أهمية الدراسة من خلال تحليل مؤشر الأمن الغذائي الذي يعد من أهم المؤشرات الاقتصادية المستدامة في توضيح مستويات الاستدامة الموجودة في البلاد، ومن أجل تحليل مؤشر الأمن الغذائي تم في هذه الدراسة التركيز على إنتاج القمح في سورية كونه يعتبر محصول استراتيجي، تهدف الدراسة إلى تحليل واقع التغيرات المناخية ومؤشر الأمن الغذائي في سورية خلال الفترة (1990-2021)، من خلال دراسة تأثير التغيرات المناخية على مؤشر الأمن الغذائي قياسياً.

فرضيات البحث:

الفرضية الأساسية: لا يوجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين التغيرات المناخية ومؤشر الأمن الغذائي في الجمهورية العربية السورية، يتفرع عن هذه الفرضية فرضيتين فرعيتين:

الفرضية الفرعية الأولى: لا يوجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين الهطول المطري ومتوسط نصيب الفرد من إنتاج القمح في الجمهورية العربية السورية.

الفرضية الفرعية الثاني: لا يوجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين درجات الحرارة ومتوسط نصيب الفرد من إنتاج القمح في الجمهورية العربية السورية.

منهجية البحث:

تم الاعتماد على منهج التحليل الوصفي في تحليل تأثيرات التغيرات المناخية على مؤشر الأمن الغذائي في سورية، إلى جانب الاعتماد على أساليب الإحصاء القياسي في دراسة تأثير التغيرات المناخية على مؤشر الأمن الغذائي المتمثلة في تأثير الهطول المطري على متوسط نصيب الفرد من إنتاج القمح، وتأثير درجات الحرارة على متوسط نصيب الفرد من إنتاج القمح.

الحدود المكانية والزمانية للبحث:

الحدود المكانية: الجمهورية العربية السورية.

الحدود الزمانية: (1990-2021).

الإطار النظري للبحث:

الغلاف الجوي هو أحد المشاعات العامة التي يمكن للأفراد والشركات إطلاق الملوثات فيها، ويعتبر التلوث من المشاكل التي تفاقمت بشكل كبير بفعل الأنشطة البشرية غير المستدامة، يتسبب التلوث العالمي في حدوث ضرر عام يؤثر على الجميع (عوامل خارجية ذات تأثير واسع النطاق)، وبحسب تعريف البنك الدولي للتلوث فهو: "كل ما يؤدي نتيجة التكنولوجيا المستخدمة، إلى إضافة مادة غريبة إلى الهواء أو الماء أو الغلاف الأرضي، تؤدي إلى التأثير على نوعية الموارد وعدم ملاءمتها وفقدانها خواصها أو تؤثر على استقرار استخدام تلك الموارد"{5}.

يمكننا تعريف التلوث البيئي بأنه: التغيرات التي تحدث في النظام البيئي وتؤدي إلى فقدان توازن واستقرارية خواصه.

لقد وضعت العديد من البلدان قوانين لحماية البيئة تحد من إطلاق ملوثات الهواء المحلية والإقليمية، اقتصادياً تستوعب هذه القوانين إلى حدٍ ما العوامل الخارجية المرتبطة بالملوثات المحلية والإقليمية، ولكن حتى وقت قريب نسبياً، كان يوجد عدد قليل من الضوابط لثاني أكسيد الكربون(CO_2)، وغازات الاحتباس الحراري الرئيسية، كما ارتفعت تراكيز (CO_2) في الغلاف الجوي بشكل مطرد لتتجاوز مؤخراً المعيار القياسي البالغ 400 جزء في المليون من التركيز في الغلاف الجوي{6}، وبالتالي زيادة حدة تأثيرات التغيرات المناخية حيث أن هناك إجماع واسع بين العلماء على أن تغير المناخ يغير أنماط الطقس في جميع أنحاء العالم، ومع ذلك فإن الاقتصاديين بدأوا للتو في تطوير الأدوات التي تسمح بقياس هذه التغيرات المناخية على اقتصاديات البلدان والأفراد {7}، على الرغم من التطور الكبير والسريع في كافة مجالات العلوم والمعرفة والتي من شأنها أن ترفع من مستوى رفاهية الإنسان وتؤمن له سبل عيش أفضل على هذا الكوكب، يوجد دوماً بعض التحديات التي من شانها أن تحد من هذا التطور غير المسبوق، وتعد التغيرات المناخية أحد هذه التحديات وتمثل التحدي الأكبر للبشرية خلال القرن الحادي والعشرين مع ما تحتويه من مشاكل ضمنية متعلقة بتصاعد وتيرة الاحتباس الحراري، وإنتاج الطاقة، وقلة المياه، وتأثيرها على الإنتاج الزراعي، ومشاكل التلوث البيئي، والنزاعات والحروب بسبب الأرض والموارد والمياه والغذاء، ومشكلة الانقراض وفقدان التنوع الحيوي، وإزالة الغابات والقضاء على رئتي الأرض، والثروة السمكية والإفراط في الصيد، وإدارة المخلفات وتدويرها، ومن الملاحظ أن تأثير التغيرات المناخية في مجملها تأثيراً سلبياً على كافة الجوانب الاقتصادية والاجتماعية المتعلقة بحياة ووجود البشر على سطح الكوكب، بدايةً للوصول لتعريف التغيرات المناخية لابد من تعريف المناخ، حيث يُعرف المناخ بأنه: متوسط

الأحوال الجوية في نقطة معينة على الأرض، عادةً يتم التعبير عن المناخ من حيث درجة الحرارة المتوقعة وهطول الأمطار وظروف الرياح بناء على الملاحظات التاريخية {8}، يمكن تعريف المناخ على أنه:" الحالة المتوسطة للطقس واختلافه على مدى فترة زمنية محددة، ومنطقة جغرافية معينة. التصنيف الكلاسيكي للمناخ يقسم الأرض إلى مناطق مناخية متباينة، حيث يختلف المناخ من منطقة لأخرى بحسب عدة عوامل منها: خط العرض، البعد عن البحر، الغطاء النباتي، وجود الجبال أو عناصر جغرافية أخرى، كما يختلف المناخ من فصل لآخر ومن سنة لأخرى ومن عقد لأخر، أو على مدى زمني أطول مثل العصر الجليدي، ويعبر إحصائياً عن التغيرات الهامة التي تطول المناخ لعقود أو أكثر بالتغير المناخ {9}.

بالتالي يمكننا تعريف المناخ بأنه: حالة الطقس من درجات الحرارة والهطول المطري ومستويات الرطوبة وشدة الرياح وغيرها من العوامل الأخرى للطقس خلال فترة زمنية معينة وفي منطقة جغرافية محددة.

أما مصطلح التغيرات المناخية فهو حسب التعريف الوارد في الاتفاقية الإطارية للأمم المتحدة بشأن تغير المناخ كالآتي:" التغيرات المناخية التي تعزى بصورة مباشرة أو غير مباشرة إلى النشاط البشري الذي يؤدي إلى التغير الملحوظ في تكوين الغلاف الجوي العالمي، بالإضافة إلى التقلب الطبيعي للمناخ، على مدى فترات زمنية متماثلة" {10}، وعلى ذلك فإن الاتفاقية تميز بين تغير المناخ الذي يرجع إلى الأنشطة البشرية، وبين تقلبات المناخ التي ترجع إلى أسباب طبيعية، كما وتم تعريفها من قبل فريق العمل الحكومي الدولي لتغير المناخ بأنها "كل أشكال التغيرات التي يمكن التعبير عنها بوصف إحصائي، والتي ممكن أن تستمر لعقود متوالية، والناتجة عن النشاط الإنساني، أو الناتجة عن التفاعلات الداخلية لمكونات النظام المناخي، ويضيف هذا التعريف خاصية استمرارية ظاهرة التغيرات المناخية والتي وإن كانت أسبابها آنية إلا أن استمرار آثارها السلبية ستمتد للأجيال القادمة" {11}، ويمكننا القول أن التغيرات المناخية: هي التغيرات أو التقلبات التي تحدث في حالة الطقس ولكن على مدى زمني طويل نسبياً، إما بشكل طبيعي أو بفعل البشر، هناك مجموعة من العوامل المؤثرة في التغير المناخي نذكر منها:

أولاً: عومل طبيعية: (العوامل الفلكية-النشاط الشمسي).

ثانياً: عوامل بشرية: تؤثر النشاطات البشرية في التغير المناخي بسبب {12}:

1- زيادة تركيزات بعض الغازات مثل ثاني أكسيد الكربون والميثان وأكسيد النيتروز...الخ، والتي تعرف بالغازات الدفيئة، وذلك بسبب النشاط البشري وبخاصة النشاط الصناعي فيما يعرف بظاهرة الاحتباس الحراري.

2- تزايد الغبار الجوي: دور الغبار في الجو معقد فهو يعكس أشعة الشمس ويمتص بعضها ثم يبدأ بعد ذلك في إشعاع الحرارة (تبلغ نسبة الغبار في الريف النظيف 100 جزء في كل سم^3 بينما ترتفع إلى عدة ملايين جزء في كل سم^3 من هواء المدن وخاصةً المدن الصناعية والمزدحمة بالسكان).

3- القطع الجائر للغابات والتغيرات في استخدام الأراضي وما يتبعه من تأثيرات لزيادة درجات الحرارة.

من أهم مظاهر التغيرات المناخية زيادة درجة حرارة الهواء، تقلبات معدلات سقوط الأمطار ارتفاع مستوى سطح البحر وتحمض المحيطات {13}، وتشير الأبحاث والدراسات العلمية أن التغيرات المناخية هي نتيجة للاحتباس الحراري وذلك ناتج عن زيادة الغازات الدفيئة وغاز ثاني أكسيد الكربون على وجه الخصوص الناتج عن الأنشطة البشرية غير المستدامة، وتشير ظاهرة الاحتباس الحراري Global Warning إلى أن الجو يحتوي حالياً على 380 جزء بالمليون من غاز ثاني أكسيد الكربون الذي يعتبر الغاز الأساسي المسبب لظاهرة الاحتباس الحراري مقارنة بنسبة 275 جزء بالمليون التي كانت موجودة في الجو قبل الثورة الصناعية، ويُعتبر العالم الكيماوي السويدي Svante Arrhenius،

هو أول من أطلق مصطلح "الاحتباس الحراري" في عام 1896، كما تعرف ظاهرة الاحتباس الحراري "بالارتفاع التدريجي في درجة حرارة الطبقة السفلى القريبة من سطح الأرض من الغلاف الجوي المحيط بالأرض، وسبب هذا الارتفاع هو زيادة انبعاث الغازات الدفيئة ""Greenhouse gases" {14}.

ويمكن تلخيص الآثار المتوقعة والمحتملة لتغير المناخ على أنماط الحياة والاقتصاد على الشكل الآتي:

تغير المناخ ظاهرة عالمية ولكن آثاراها البيئية محلية مثل حرق الوقود الأحفوري، حيث يعاني سكان المدن من أمراض تنفسية وأمراض أخرى نتيجة المستويات العالية من الانبعاثات الضارة من محطات الطاقة والمركبات وغيرها من المصادر الأخرى، كما وتتأثر المجتمعات الريفية أيضاً بإزالة الغابات (والذي يعد سبب من أسباب تغير المناخ) ونضوب مخزونات الصيد وإمدادات المياه، وفي عام 2022 أصدرت الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC) تقريراً يلخص الآثار الحالية والمستقبلية لتغير المناخ على أنماط الحياة وسبل العيش في جميع أنحاء العالم، والتي تشمل الآتي {15}:

- الآثار المتعلقة بالزراعة: يمكن أن يؤثر تغير المناخ على المحاصيل الزراعية مثل القمح والذي يعتبر محصول حساس لأنماط الطقس، كما ويمكن للتغيرات في الطقس الناجمة عن تغير المناخ أن تجعل غلة المحاصيل غير قابلة للتنبؤ، مما يؤثر بدوره على أسعار الغذاء والأمن الغذائي وجودة النظام الغذائي، على سبيل المثال، أدى الجفاف في الفترة (2006-2010) في شمال شرق سورية إلى انخفاض غلة المحاصيل بنسبة 32-79% وقتل 85% من مواشي الرعاة.
- الوفيات المرتبطة بالحرارة: في العقود الأخيرة، يمكن أن يُعزى أكثر من ثلث الوفيات المرتبطة بالحرارة إلى تغير المناخ، ومن المتوقع أن تزداد هذه النسبة مع زيادة تواتر موجات الحر.
- الآثار المتعلقة بالصحة: ارتفاع الحرارة يعني أن الأنواع الاستوائية يمكنها الآن البقاء على قيد الحياة في المناطق التي كانت باردة جداً بالنسبة لها في السابق، في تلك المناطق كانت هناك زيادة مصاحبة في الأمراض التي تنقلها هذه الأنواع، مثال على ذلك تفشي الملاريا الوبائي في مناطق المرتفعات في إفريقيا وأمريكا الجنوبية، وتفشي حمى غرب النيل عام 2018 في جنوب أوروبا.
- الآثار المتعلقة بالمياه: حيث يتوقع أن تزداد معاناة المناطق التي تعاني من الجفاف وندرة المياه، إضافةً إلى انخفاض الفترة الزمنية لحدوث دورات الجفاف من حوالي مئة عام إلى عشرة أعوام، فمن المتوقع انخفاض معدلات الأمطار في منطقة حوض المتوسط ومناطق من جنوب أفريقيا وجنوب أمريكا بحوالي 30% عند ارتفاع درجة الحرارة بدرجتين مئويتين، ويزداد هذا الانخفاض في معدلات المطر إلى 40-50% مع ارتفاع درجة الحرارة 4 درجات مئوية، كما سوف تفقد العديد من المناطق التي تعتمد على المياه الواردة من ذوبان الثلوج انتظام مواردها المائية بسبب سرعة ذوبان كميات كبيرة من الثلوج مرة واحدة، فتعاني بالمقابل من الفيضانات في بعض الأوقات وشح المياه في أوقات أخرى، مثل بعض المناطق في الهند وغرب أوروبا {16}.
- الآثار المتعلقة بالبيئة: سيتأثر النظام البيئي بشدة بالتغيرات المناخية، والتي هي بالأساس تعتبر مظهر من مظاهر اختلال التوازن البيئي، ويمكننا استعراض المخاطر التي تهدد الأصناف الحية مع كل ارتفاع في درجات الحرارة على النحو الآتي:

- عند زيادة درجة حرارة الأرض بدرجة واحدة مئوية، سيواجه 10% على الأقل من الأصناف الحية على الأرض خطر الانقراض، كما تتعرض الشعاب المرجانية للتدهور، وتفقد العديد من الأصناف الحية في المناطق الجبلية المدارية مواطنها الطبيعية.
- عند زيادة درجة حرارة الأرض درجتين مئويتين، سيواجه ما بين 20-15% من الأصناف الحية على الأرض خطر الانقراض، غير أنه في هذه المرحلة من ارتفاع درجات الحرارة سوف يشمل الخطر عدداً من الأصناف الحية الهامة والمؤثرة في البيئة الطبيعية، حيث يشمل الخطر ما بين 60-25% من الثدييات في الجنوب الأفريقي، وحوالي 25-15% من الفراشات في أستراليا، كما تتعدد مناطق تدهور الشعاب المرجانية وبالتالي فقدان الملايين من الناس مصدر رزقهم القائم عليها، وعند هذا المستوى من ارتفاع درجات الحرارة سوف تتأثر نصف سهول التندرا وربع الغابات الصنوبرية.

إن العمل المناخي هو الهدف الثالث عشر من أهداف التنمية المستدامة، هذه التنمية التي تبلور مفهومها بشكله الأخير من خلال عدة مراحل، سنقوم بذكر أهم التواريخ التي وقعت فيها الأحداث التي أدت إلى ظهور مصطلح التنمية المستدامة والبداية كانت في عام 1968 العام الذي تم فيه إنشاء نادي روما والذي يهدف إلى إيقاف النمو، وفي عام 1972 أعد نادي روما تقريره الشهير "حدود النمو" الذي يتحدث عن النمو الديموغرافي وعلاقته بالموارد الطبيعية واستغلالها حيث قام التقرير بإسقاطات حتى سنة 2100 ميلادي، كان التقرير يدور حول فكرة أنه في حال استمرارية معدلات النمو بالارتفاع ومستويات التنمية الاقتصادية خلال القرن (21) ستترافق مع ارتفاع معدلات التلوث وندرة الموارد ونضوب مصادر الطاقة الأحفورية وافتقار الأراضي الزراعي، مما سيترك آثار سلبية خطيرة على مستويات عديدة ومنها على سكان العالم أجمع، وفي نفس العام أقامت الأمم المتحدة ندوة حول البيئة البشرية واقترحت فيها التفاعل بين الاقتصاد والإيكولوجيا في دول الشمال والجنوب، أما في عام 1987 أصبح مصطلح التنمية المستدامة شائع الاستخدام على يد اللجنة العالمية المعنية بالبيئة والتنمية (لجنة برونتلاند) التي دعت إلى التنمية التي تلبي احتياجات الجيل الحاضر دون أن تعرض احتياجات أجيال المستقبل للخطر، في عام 1992 تم إقامة قمة الأرض أو قمة ريو بالبرازيل والتي جاءت بعد ترسيخ مفهوم التنمية المستدامة عند عامة الناس، وتم الإعلان فيها أنه ينبغي على الحكومات بالتعاون مع المنظمات الدولية أن تعتمد استراتيجية وطنية للتنمية المستدامة، ووافقت كل الدول المشاركة على الاتفاقية ومبادئها وانبثق عنها ما يسمى بأجندة القرن 21، في عام 1997 أقامت الجمعية العامة للأمم المتحدة دورة استثنائية لاستعراض جدول أعمال القرن 21، على أن الاستراتيجيات الوطنية للتنمية المستدامة هي آليات مهمة لتعزيز أولويات السياسات الاجتماعية والاقتصادية والبيئية والربط بينها، في عام 2005 دخل بروتوكول كيوتو حيز التنفيذ بشأن تخفيض انبعاثات الاحتباس الحراري{17}، في عام 2015 ظهر اتفاق باريس بشأن تغير المناخ حيث وافقت جميع دول العالم على تكثيف الجهود من أجل محاولة الحد من ظاهرة الاحتباس الحراري إلى 1.5 درجة مئوية درجات حرارة ما قبل الصناعة وتعزيز تمويل العمل المناخي، وآخر عمل يتعلق بالتنمية المستدامة والتغير المناخي كانت القمة السابعة والعشرين أو COP27 التي عقدت في مصر في عام 2022 وكانت حول كيفية الانتقال "من المفاوضات والتخطيط إلى التنفيذ" {18}، ففي عام 1987 نشرت لجنة برونتلاند تقريرها "مستقبلنا المشترك"، في محاولة لربط قضايا التنمية الاقتصادية والاستقرار البيئي، قدم هذا التقرير تعريفاً للتنمية المستدامة وهو "تنمية تلبي احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها الخاصة"، كما أن الهدف الثاني من أهداف التنمية المستدامة هو القضاء على الجوع أي تحقيق الأمن الغذائي بالشكل الذي يلبي احتياجات الأجيال الحالية

دون أن يلحق الضرر بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها{19}، يمكننا تعريف التنمية المستدامة بأنها التنمية التي تسعى إلى دمج البعد البيئي في كل عمل تنموي، بهدف تحقيق معدلات نمو اقتصادي تراعي المشكلات البيئية لأنها تعتبر أن العمل التنموي الذي لا يراعي البعد البيئي هو عمل مشوه وغير مكتمل.

يشكل الأمن الغذائي ثاني هدف من أهداف التنمية المستدامة، لذلك يعد من أهم الأهداف التي تسعى أي دولة لتحقيقها، بالتالي تعمل على القضاء والتخفيف من كل المؤثرات التي تؤثر على تحقيق هذا الهدف أو تحد منه، حيث قرر المجتمع الدولي إبان الحرب العالمية الثانية تأسيس منظمة متخصصة للأمن الغذائي العالمي سميت (Food &Agriculture Organization)، وتضمن دستور المنظمة السعي إلى تحقيق مجموعة أهداف أهمها: تحسين مستويات المعيشة والتغذية، تحسين ظروف سكان الريف، ثم تعرض العالم إلى أزمة غذاء عالمية، خلال الفترة -1974 1972، انعقد على أثرها مؤتمر الغذاء العالمي في عام 1974، وركز على أولوية الأمن الغذائي من خلال زيادة واستقرار الإنتاج، وفي عام 1983 تم توسيع مفهوم الأمن الغذائي ليشمل مفهوم القدرة على الحصول على الغذاء بالإضافة إلى مفهومي التوفر والاستقرار، وفي عام 1992 عُقد المؤتمر العالمي حول التغذية وأضاف مفهوماً جديداً للأمن الغذائي وهو كفاءة استخدام الغذاء، وأصبح حق الإنسان في غذاء مناسب ضمن حقوق الإنسان التي أقرها المجتمع الدولي {22}، تعرف منظمة الأغذية والزراعة الفاو الأمن الغذائي بأنه: " هو الأمن الذي يتحقق عندما يتاح لجميع الناس، في جميع الأوقات إمكانية الوصول المادي والاقتصادي إلى أغذية كافية وآمنة ومغذية تلبي احتياجاتهم الغذائية وتفضيلاتهم الغذائية من أجل حياة نشطة وصحية"{23}، من هذا التعريف يمكن تحديد أربعة أبعاد رئيسة للأمن الغذائي{24}:

1- كفاية الإمدادات الغذائية (Availability): من حيث الكم والنوع، تأخذ الدول بعين الاعتبار كيفية توفير حاجة السكان من الغذاء سواء كان ذلك محلياً أو خارجياً، خاصةً في ظل الزيادة العالمية في معدلات النمو السكاني.

2- القدرة على الحصول على الأغذية (Accessibility): تعتبر من المحاور الهامة في تحقيق الأمن الغذائي، لأنه حتى إذا توافرت كميات كافية من الأغذية فإن أفراد المجتمع يحتاجون إلى فرص للحصول على هذه الأغذية من الناحية المادية والاقتصادية.

3- الأمان (Safety): يتمثل في الاعتبارات المتعلقة بالنوعية والمواصفات التي تضمن سلامة الغذاء.

4- الاستقرار (Stability): يتمثل في الاستدامة والتوصل للأبعاد الثلاثة السابقة (كفاية الإمدادات الغذائية، القدرة على الحصول على الأغذية، الأمان) عبر مختلف الفترات الزمنية دون التعرض للتقلبات أو الأزمات، وذلك وفق ما يتبع من السياسات والبرامج والتدابير ذات العلاقة.

بالتالي يمكننا تعريف مؤشر الأمن الغذائي بأنه: توافر القدرة المادية والاقتصادية للأفراد من أجل الوصول المستدام للغذاء، على أن تتوافر في هذا الغذاء كافة المواصفات التي تضمن نوعيته وسلامته.

من المحتمل أن تكون الآثار الاقتصادية لتغير المناخ شديدة، فسورية واحدة من تسعة بلدان تعتبر في خطر شديد للغاية جراء التغيرات المناخية الحادة، وسجلت ثالث أعلى نسبة بين البلدان المعرضة لخطر الجفاف، كما أن هناك نوع من انعدام الأمن الغذائي في سورية بسبب سنوات الحرب، وتزيد التغيرات المناخية الوضع سوءاً، وخاصةً في ظل أزمة المياه والظروف الشبيهة بالجفاف التي تؤثر على البلاد، ولاسيما في الشمال والشمال الشرقي، حيث أدت قلة هطول الأمطار وعدم انتظامها، وهو أمر بالغ الأهمية لنمو المحاصيل، ودرجات الحرارة التي بلغت مستويات أعلى من المتوسط، إلى إلحاق الضرر بالمحاصيل المهمة في العديد من المحافظات، كما ولم تعد المناطق الزراعية التي تعتمد

على الري والتي تبلغ نسبتها حوالي 40% قادرة على الاعتماد على توافر المياه{25}، حيث ناقشت العديد من الدراسات والتقارير أثر المناخ والتقلبات المناخية على الزراعة (تأثير المناخ والتقلبات المناخية على البلدان العربية 2010) و (البلاغ الوطني الأول للتغيرات المناخية في سورية، 2010) حيث بينت أن الإنتاج الزراعي والحيواني يتأثر تأثراً مباشراً بالظروف الجوية، وتؤثر التغيرات المناخية بشكل ملموس ومباشر على إنتاجية المحاصيل من خلال التغيرات في معدلات الهطول المطري وارتفاع درجات الحرارة مما يؤثر على الأمن الغذائي في بعض المناطق من خلال النقص في الأراضي الزراعية حيث تتوقف إنتاجية المحاصيل الزراعية بشكل حاسم على التوزيع الزماني والمكاني لهطول المطر كما تتوقف على توافر المياه للري، وتواجه نظم الإنتاج في المناطق الحدية فيما يتعلق بالمياه زيادة في سرعة التأثر بالتقلبات المناخية والمخاطر التي ينطوي عليها تغير المناخ، كما تشكل التغيرات المناخية إحدى أهم التهديدات للتنمية المستدامة على الدول الفقيرة والنامية ومنها سورية بالرغم من كونها لا تساهم بنسبة كبيرة من إجمالي انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري، وبسبب هشاشة اقتصاديات هذه البلدان في مواجهة تهديدات التغيرات المناخية للضغوط المتعددة التي تضاف إلى قدرات تكيف ضعيفة فإنها ستكون من أكثر المناطق عرضةً للتأثيرات المحتملة للتغيرات المناخية العالمية وتفاعلاتها المختلفة والتي تشمل ازدياد التصحر وشح الموارد المائية وتغير الهطول المطري والتطرف في درجات الحرارة، والذي يترتب عليه تدهوراً في الموارد البيئية والطبيعية، ولا تخرج المنطقة العربية بما فيها سورية عن السياق السابق بحكم امتدادها الجغرافي وبفعل تباين بناها الاقتصادية والاجتماعية إضافة إلى تدهور الموارد الطبيعية، وذلك على الرغم من أنها ليست مساهماً رئيسياً في انبعاث غازات الاحتباس الحراري، كما تتحدد قابلية تأثر القطاع الزراعي بالتغيرات المناخية ليس فقط في تعرض عناصرها للتغيرات المناخية كارتفاع الحرارة وإنما أيضاً بدرجة حساسية المحاصيل للتغيرات، ومدى الانخفاض في الإنتاجية، وقدرة المزارعين على التكيف مع هذه الحساسية وذلك إما باعتماد أصناف محتملة للحرارة أو بالامتناع عن زراعة الأصناف الحساسة {26}.

تهتم هذه الدراسة بتحليل تأثير التغيرات المناخية على الأمن الغذائي في سورية، وذلك بناءً على أن هناك اتفاق دولي بأن تغير المناخ يشكل تهديداً لاستدامة الأمن الغذائي، ومع ذلك فإن الأنشطة التي تنطوي عليها النظم الغذائية مسؤولة عن حوالي 20%-30% من جميع انبعاثات غازات الاحتباس الحراري المرتبطة بالبشر، وعلى هذا النحو تساهم في تغير المناخ وقد تكون هناك علاقة مقايضة بين خفض الغازات الدفيئة المرتبطة بالإنسان وضمان الأمن الغذائي في ظل النظام الغذائي السائد حالياً {27}. من المتوقع أن ترتفع أسعار الغذاء العالمية نتيجة استمرار النمو السكاني العالمي بشكل مرتفع، وتغير أنماط استهلاك الغذاء وتغير المناخ، ومع ذلك وعلى الرغم من الآثار الكبيرة المحتملة للتغيرات في أسعار السلع الأساسية العالمية الناجمة عن تغير المناخ، فإن تقييمات الأثر الاقتصادي الحالية على مستوى سورية قد أهملت إلى حد كبير البعد العالمي، حيث تعد سورية دراسة حالة مهمة نظراً لموقع البلد في منطقة يتوقع باستمرار أن تكون من بين أكثر المناطق تضرراً من تغير المناخ، بالإضافة إلى ذلك تشكل التأثيرات العالمية والمحلية مؤثر هام على التنمية المستقبلية في سورية، وذلك نظراً لوضعها كدولة مستوردة للغذاء والطاقة والعديد من السلع{28}.

الإطار العملي للبحث:

التحليل الوصفي والارتباط: للقيام بعملية التحليل الوصفي يجب أولاً أن نتعرف على الإحصاءات الوصفية للمتغيرات قيد الدراسة والتي تشمل (المتوسط، الوسيط، القيمة الصغرى، القيمة العظمى والانحراف المعياري).

الجدول(1): إحصائيات متغيرات الدراسة

	I	*X*	y
Mean	0.1972	18.78	288.3
Median	0.1832	18.80	289.6
Maximum	0.2916	20.31	379.8
Minimum	0.0721	16.71	183.0
Std.Dev.	0.0631	0.690	57.66
Observations	31	31	31

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج R-Studio

الجدول(1) يقدم إحصائيات وصفية عن متغيرات الدراسة وهي: I المتغير الذي يعبر عن متوسط نصيب الفرد من الأمن الغذائي (المعبر عنه بمتوسط نصيب الفرد من إنتاج القمح)، المتغير X الذي يعبر عن الهطول المطري، المتغير y الذي يعبر عن درجات الحرارة، حيث يكشف تحليل الانحراف المعياري أن متوسط نصيب الفرد من الأمن الغذائي، الهطول المطري و درجات الحرارة، تنحرف عن المتوسط بالقيم التالية 0.0631، 0.690، 57.66، على التوالي، وقيم الانحراف المعياري هذه تمثل تشتت قيم متغيرات الدراسة عن وسطها الحسابي على التوالي، الخطوة الثانية من خطوات التحليل الإحصائي الوصفي هي معرفة معاملات الارتباط بين المتغيرات المستقلة والمتغير التابع، ومعاملات الارتباط بين المتغيرات المستقلة مع بعضها البعض، حيث تقاس العلاقات بين المتغيرين أو أكثر بمقياس حده الأعلى(1+)، مع العلم أن الإشارة الموجبة تدل على العلاقة الطردية بين المتغيرات، والحد الأدنى لمعامل الارتباط هو (1-)، والإشارة السالبة تدل على العلاقة العكسية بين المتغيرات{29}.

الجدول(2): مصفوفة معاملات الارتباط

Variables	*I*	*X*	*y*
I	1.00		
X	-0.430	1.00	
y	0.286	-0.116	1.00

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج R-Studio

الجدول(2) يوضح الارتباط بين متغيرات الدراسة، نلاحظ من خلال الجدول أن متغير درجات الحرارة مرتبط ارتباط سلبي بالمتغير التابع، أي أن هناك علاقة عكسية بين الأمن الغذائي ومعدل درجات الحرارة، ويمكن تفسير هذا الارتباط بأنه مع ارتفاع معدلات الحرارة والذي يعود لموجات الحر العالية التي ضربت العديد من المناطق في سورية أثر بشكل كبير على جفاف الأراضي الزراعية وبالتالي على الإنتاج الزراعي وأهمها القمح، بالتالي مع ارتفاع درجات الحرارة ينخفض مؤشر الأمن الغذائي، بينما يرتبط متغير الهطول المطري ارتباط إيجابي بالمتغير التابع بالتالي هناك علاقة طردية بين الأمن الغذائي و معدل الهطول المطري، سنقوم باختبار النموذج من خلال تطبيق طريقة المربعات الصغرى العادية (OLS).

بداية نقوم بدراسة استقرارية السلاسل الزمنية لمتغيرات الدراسة، وكانت النتائج على الشكل الآتي:

حيث قمنا باختبار Agumented Deckey Fuller (ADF) لاختبار استقرارية السلاسل الزمنية للمتغيرات محل الدراسة، يقوم هذا الاختبار على ثلاثة معادلات المعادلة الأولى هي المعادلة الشاملة يتم فيها اختبار جذر الوحدة

بوجود حد ثابت واتجاه عام متعلق بالزمن (trend)، المعادلة الثانية يتم فيها اختبار جذر الوحدة بوجود حد ثابت فقط (drift)، المعادلة الثالثة بدون حد ثابت وبدون اتجاه عام متعلق بالزمن (none)، فكما هو معلوم أن دراسة التكامل المشترك يجب أن تكون مسبوقة بدراسة الاستقرارية للسلاسل الزمنية والتي حسب درجة تكاملها يتم اتباع المنهجية القياسية، حيث كانت نتائج الاختبار كما هي موضحة في الجدول (3):

الجدول(3): اختبار استقرارية السلاسل الزمنية (ADF) واختبار التغير الهيكلي (ZA) لمتغيرات الدراسة

المتغيرات	T المحسوبة حسب اختبار ADF			T المحسوبة حسب اختبار ZA
	trend	drift	none	
I	-3.70	-2.31	-0.68	-4.81
X	-6.40	-3.81	0.22	-7.87
y	-5.63	-5.72	-0.70	-6.35
القيم المجدولة5%	-3.50	-2.93	-1.95	-4.42

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج R-Studio

من الجدول (4) نلاحظ مخرجات اختبار استقرارية السلاسل الزمنية (ADF) أن السلسلة الزمنية لمؤشر الأمن الغذائي من النوع (Trend Stationary) أي أنها تحتوي على اتجاه عام متعلق بالزمن لأن معلمة الزمن معنوية عند مستوى دلالة 5% حيث كانت قيمتها (* tt=0.01100)، أي السلسلة الزمنية للمتغير التابع مستقرة حول اتجاه عام متعلق بالزمن أي (I(0)+t)، كما أن السلسلة الزمنية لدرجات الحرارة من النوع (Trend Stationary) حيث كانت معلمة الزمن (***tt=0.0002) وهذا يعني أن السلسلة الزمنية للمتغير المستقل الأول درجات الحرارة مستقرة حول اتجاه عام متعلق بالزمن (I(0)+t)، أما بالنسبة للسلسلة الزمنية للمتغير المستقل الثاني الهطول المطري فكانت مخرجات الاختبار تشير إلى أن السلسة مستقرة في المستوى I(0)، بالتالي وبالنظر إلى نتائج اختبار الاستقرارية وكون السلاسل كانت كلها مستقرة مع وجود اتجاه عام لبعض السلاسل، الأمر الذي يحتم علينا اتباع منهجية قياسية معينة لاختبار فرضيات الدراسة، وكون نموذج VECM يتطلب أن تكون كل المتغيرات متكاملة من الدرجة الأولى، وكونه أيضاً يتألف من جملة معادلات تستخدم لقياس العلاقات بين المتغيرات باتجاهين، وهو ما لا يتلاءم مع فرضيات البحث بالتالي لا يمكننا أن نستخدم هذا النموذج، أما من أجل اختبار التكامل المشترك باستخدام منهجية ARDL لتقدير نموذج يتيح لنا قياس العلاقات قصيرة وطويلة الأجل، ولاستخدام هذه المنهجية يجب أن تكون السلاسل الزمنية مزيج بين متكاملة من الدرجة الأولى ومستقرة في المستوى أي I(0) و I(1)، عندها نطبق اختبار الحدود لمعرفة فيما إذا كانت السلاسل متكاملة من نفس الدرجة أم لا، وهذا ما لا ينطبق على نتائج اختبارات الاستقرارية لمتغيرات الدراسة، وبعد المناقشة السابقة وجدنا أن النموذج المناسب لاختبار فرضيات البحث هو نموذج ARDL(1,1,1) (نموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة)، والذي يعتبر من النماذج الديناميكية كما أنه يتيح إمكانية تقدير العلاقة بين المتغيرات المستقلة والمتغير التابع، فهو يحتوي على إبطاءات للمتغيرات المدروسة، بينما مقاربة ARDL لاختبار التكامل المشترك لا يمكننا اعتمادها لأن المتغيرات المدروسة ليست مزيج من I(0)، I(1)، لتحسين جودة النموذج ومعرفة إن كانت السلاسل الزمنية للمتغيرات المدروسة تحتوي على كسر هيكلي أم لا قمنا باختبار (Zivot & Andrews)، حيث جاءت النتائج مؤكدة على احتواء السلاسل الزمنية للمتغيرات

المدروسة على كسر هيكلي لأن قيمة ($T_{ZA} > T$)، الأمر الذي يستوجب إضافة متغيرات وهمية للنموذج وذلك تحسيناً لجودته، وهذه المتغيرات الوهمية هي D, DX,DY، كما قمنا بإضافة فترات إبطاء للنموذج وذلك لتلافي مشكلة الارتباط الذاتي من أجل الحصول على نتائج أكثر دقة، حيث قمنا باختبار منهجية ARDL باستخدام طريقة المربعات الصغرى العادية (OLS)، وكان نموذج الاختبار الشامل كالآتي:

$$I_1=X_1+Y_1+I_{t-1}+Y_{t-1}+X_{t-1}+DX+DY+D+TT_1+DY_{t-1}+DX_{t-1}$$

يشتمل هذا النموذج على كل المتغيرات المدروسة وهي:

I_1: يمثل مؤشر الأمن الغذائي وتم قياسه في هذه الدراسة من خلال تقسيم إنتاج القمح على عدد السكان (أي متوسط نصيب الفرد من الأمن الغذائي) وذلك خلال الفترة المدروسة.

X_1: يمثل درجات الحرارة خلال الفترة المدروسة.

Y_1: يمثل الأمطار خلال الفترة المدروسة.

D: المتغير الوهمي.

I_{t-1}، Y_{t-1}، X_{t-1}: تمثل المتغيرات المدروسة خلال فترات الإبطاء.

TT_1: معلمة الزمن.

DY_{t-1}، DX_{t-1}: المتغيرات الوهمية خلال فترات الإبطاء.

من خلال اختبار هذا النموذج بطريقة (OLS)، قمنا بتطبيق طريقة (Step Wise) والتي تشكل إزالة المتغيرات غير المعنوية للوصول إلى أفضل شكل للنموذج، وقد حصلنا على النموذج الآتي:

$$I_1= C+X_1+Y_1+Y_{t-1}+X_{t-1}+DX+D+TT_1$$

حيث كانت نتائج الاختبار كالآتي:

الجدول(4) مخرجات انحدار OLS

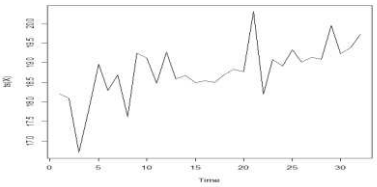
Variable	Coefficient	Std.error	t-Statistic	Prob
C	-0.5481203	0.4421447	-1.240	0.22
X_1	0.0378453	0.0164208	2.305	0.03
Y_1	0.0002538	0.0001222	2.076	0.04
Y_{t-1}	0.0004100	0.0001313	3.123	0.00
X_{t-1}	-0.0042684	0.0137420	-0.311	0.75
DX	-0.0790358	0.0233552	-3.384	0.00
D_1	1.4525459	0.4405956	3.297	0.00
TT_1	-0.0029360	0.0022340	-1.314	0.20
R-squared		0.7629		
Adjusted R-squared		0.6908		
F-statistic		10.57		
p-value		6.71e-06		

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج R-Studio

الجدول (4) يمثل مخرجات الانحدار المتعدد بإضافة المتغيرات الوهمية وفترات الإبطاء، يتضح من المخرجات أن قيمة معلمة متغير درجات الحرارة (X) تعادل (0.037) وهي معنوية عند مستوى دلالة معنوية 5%، ولكن الإشارة الموجبة تشير إلى أن هناك علاقة طردية بين مؤشر الأمن الغذائي ودرجات الحرارة، ويمكن تفسير هذه النتيجة اعتماداً على

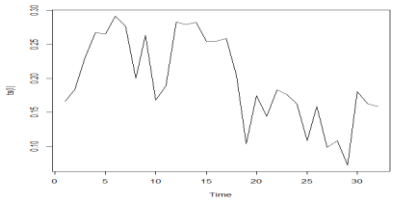
نتائج الكسر الهيكلي لسلسلة الأمن الغذائي حيث كانت نقطة الكسر (التحول) في هذه السلسلة في عام (2006)، حسب النتائج قبل هذا العام لم يكن للتغير المناخي (درجات الحرارة) تأثير قوي على الأمن الغذائي بمعنى أن درجات الحرارة كانت بالمستوى المقبول لاستمرار تحقيق مستويات جيدة من الأمن الغذائي، أما بعد هذا العام دخلت سورية بمرحلة الجفاف (2007-2008)، حيث أن 2007 شهد تغيرات مناخية على مستوى العالم، علماً أن سورية تتعرض لأسوأ موجة جفاف منذ 70 عاماً، حيث تتعرض سورية إلى موجات حر عالية في معظم المناطق وبدأت درجات الحرارة بالارتفاع وأصبحت تؤثر بشكل سلبي على مؤشر الأمن الغذائي حيث كانت قيمة معلمة درجات الحرارة (DX=-0.079) وهذا يشير إلى العلاقة العكسية بين درجات الحرارة والأمن الغذائي كما هو موضح في الرسم البياني (1):

الشكل(1): السلسلة الزمنية لدرجات الحرارة.



المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج R-Studio

الشكل(2): السلسلة الزمنية لمؤشر الأمن الغذائي.

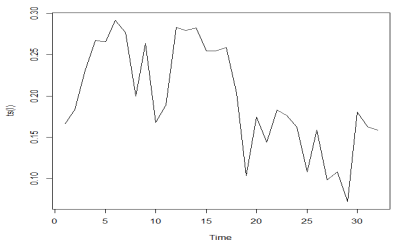


المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج R-Studio

حيث أن معظم سيناريوهات تغير المناخ ذكرت أن المناخ بالنسبة لدول حوض البحر الأبيض المتوسط سيميل إلى الارتفاع في درجة الحرارة، ويختلف مقدار هذا الارتفاع بحسب السيناريوهات المختلفة ولكن المعدل يتراوح بين (1-5 م°) وذلك بالنسبة للقرن الحادي والعشرين، وبحسب السيناريوهات فإن هذا الارتفاع في درجات الحرارة ستكون أكبر في فصل الشتاء من فصل الصيف، وهذا الارتفاع في درجات الحرارة يؤدي إلى اختفاء بعض الأنواع النباتية والحيوانية، كما يؤدي إلى التأثر على حياة السكان وصحتهم، كما يؤثر على عملية التدفئة في الشتاء والتكييف في الصيف مما يستوجب توليد كميات أكبر من الطاقة الكهربائية{30}.

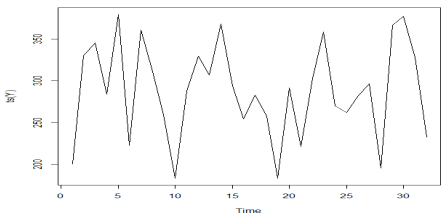
أما فيما يتعلق بالأمطار فكانت قيمة المعلمة المتعلقة بهذا المتغير (+0.0002) حيث أن الإشارة الموجبة تدل على العلاقة الطردية بين الأمطار و الأمن الغذائي، حيث نلاحظ من الرسم البياني (الشكل 2، الشكل 3)، أن مؤشر كل من الأمطار والأمن الغذائي يتناقص في الفترات الآتية: (1996,1997,1998,1999) حيث في هذه الفترة كانت تعاني سورية من موجة جفاف ترافقت مع انخفاض مستويات الأمطار الأمر الذي انعكس بشكل سلبي على مؤشر الأمن الغذائي، وبلغت موجة الجفاف ذروتها خلال الفترة (2003,2004,2006,2007,2008) وعلى وجه التحديد في عام2007، كما كان للحرب دور كبير في التأثر على مؤشر الأمن الغذائي حيث نلاحظ أنه في الفترة (2019،2020،2021) انخفضت قيمة هذا المؤشر حيث ترافق انخفاضه مع تراجع مستويات الهطول المطري أيضاً.

الشكل(3): السلسلة الزمنية لمؤشر الأمن الغذائي.



المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج R-Studio

الشكل(4): السلسلة الزمنية لمؤشر الأمطار



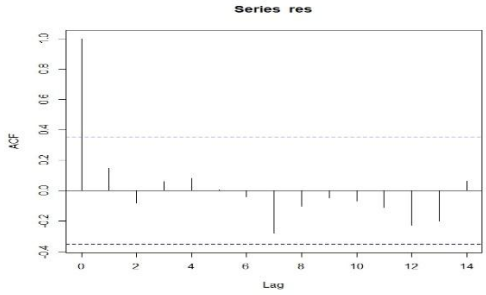
المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج R-Studio

بشكل عام يترافق ارتفاع درجات الحرارة في سورية مع قلة الهطول المطري وزيادة مستويات الجفاف، ومع الزيادة في معدلات النمو السكاني يتزايد الطلب على الغذاء، الأمر الذي يؤدي إلى تناقص حصة الفرد من الأمن الغذائي بسبب مجموعة من العوامل أهمها العوامل البيئية (التغيرات المناخية) من موجات جفاف وارتفاع في درجات الحرارة بالإضافة إلى العواصف المطرية، هذا الأمر يؤدي إلى خفض الإنتاج الزراعي والذي يعتبر من الركائز الأساسية للاقتصاد السوري.

بالتالي كانت معادلة النموذج المختبر من الشكل:

$$I_1=-0.5481203+0.0378453\ X_1+0.0002538\ Y_1+0.0004100\ Y_{t-1}\ -0.0042684\ X_{t-1}\ -0.0790\ \ 358\ DX\ +1.4525459\ D-0.0029360\ TT_1 \quad \textbf{(1)}$$

توضح المعادلة (1) المقدرات الخاصة بمتغيرات الدراسة والتي تم الحصول عليها من خلال اختبار نموذج (OLS)، بعد الحصول على المعادلة المطلوبة ننتقل إلى الخطوة الثانية وهي التحقق من جودة النموذج المقدر وصلاحيته للاستدلال الإحصائي واختبار فرضيات الدراسة، حيث قمنا بالتحقق من الارتباط الذاتي للبواقي بالإضافة إلى إجراء اختبار (Jarque Bera) لمعرفة أن كانت البواقي تتوزع توزيعاً طبيعياً أم لا.



الشكل (5): معاملات الارتباط الذاتي للبواقي.

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات R-studio

نلاحظ من الشكل (5) الذي يوضح معاملات الارتباط الذاتي أن جميع معاملات الارتباط لا تختلف معنوياً عن الصفر وهذا يعني أن البواقي غير مرتبطة ذاتياً، وكانت نتيجة اختبار (Jarque Bera) تؤكد أن البواقي غير مرتبطة ذاتياً حيث كانت قيمة p-value=0.6333 وهي أكبر من قيمة 5%، وقمنا باختبار Box Pierce للبواقي ووجدنا أن P-Value=0.9364 وهي مختلفة عن الصفر وأكبر من قيمة 5%، وهذا يشير إلى أن البواقي لهذا النموذج تتوزع توزيعاً طبيعياً، بالتالي وبناءً على جميع الاختبارات السابقة النموذج صالح للاستدلال الإحصائي.

النتائج و المناقشة:

1- يوجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين التغيرات المناخية ومؤشر الأمن الغذائي في سورية، وهذا ما يخالف الفرضية الرئيسية.

2- يوجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين الهطول المطري و متوسط نصيب الفرد من إنتاج القمح في سورية، حيث أن هذين المتغيرين يرتبطان بعلاقة طردية، بمعنى أن التغير في مستويات الهطول المطري (التغيرات المناخية) لها تأثير كبير على مؤشر الأمن الغذائي، وهذا ما يخالف الفرضية الفرعية الأولى، ويمكننا تفسير هذه النتيجة بأن الأمطار عنصر هام جداً لعملية الإنتاج الزراعي وذلك لأن نسبة كبيرة جداً من الزراعة في سورية تعتبر زراعة بعلية، ومن بينها القمح، حيث أن موجات الجفاف القاسية التي مرت أثرت بشكل كبير على الإنتاج الزراعي بشكل عام، وإنتاج القمح بشكل خاص.

3- يوجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين درجات الحرارة و متوسط نصيب الفرد من إنتاج القمح في سورية، حيث أن هذين المتغيرين يرتبطان بعلاقة عكسية، موجات الجفاف والحر الشديد (التغيرات المناخية) تؤثر بشكل كبير على مؤشر الأمن الغذائي، وهذا ما يخالف الفرضية الفرعية الثانية، ويمكننا تفسير هذه النتيجة أن لارتفاع درجات الحرارة تأثير كبير على الإنتاج الزراعي ومساهم في زيادة مستويات الجفاف وحدته.

التوصيات:

1- الاهتمام بالمحصول الاستراتيجي (القمح)، والعمل على دعم المزارعين وتعويضهم من الأضرار الجوية الناجمة عن التغيرات المناخية.

2- العمل على إيجاد مصادر إمداد للمياه، بسبب نقص الإمدادات الناجمة عن موجات الجفاف، وكمثال على ذلك الاهتمام بإنشاء محطات تحلية مياه البحر.

3- كون السبب الرئيسي للتغيرات المناخية هو زيادة انبعاثات الغازات الدفيئة، وباعتبار أن سورية تعتمد على الوقود الاحفوري بشكل أساسي، لابد من العمل على الانتقال إلى الطاقات المتجددة صديقة البيئة للتخفيف من تبعات التغيرات المناخية.

References:

{1} El-Faran, M. *The impact of climate change on Egyptian food security*. Annals of Agric.Sci.,Moshtohor, 2014.

{2} Qasir, B. *The impact of climate change on Arab food security*, Journal of law and humanities, (15), 2, p: 83-62, 2022.

{3} Bilali, H; Bassole, I; Dambo, L; Berjan, S. *Climate change and food security*, Agriculture& Forestry, (66), 3, p: 197-210, 2020.

{4} Tehmina, B. Impact of Climate Change on Food Security in Pakistan, UMEA University, 2022.

{5} Remy.R;Sassy.M.M. E*nvironmental Pollution and Economic Growth Study of the period(2018-1980)*. The Algerian Journal of Economic Development, 2020.

{6}Harris. R; Codur. The Economics of Global Climate Change, Global Development And Environment Institute Tufts University, 2017.

{7} Breisinger & others, *Global ad Local Economic Impacts of Climate Change in Syria and Options for Adaptation*, International Food Policy Research Institute, 2011.

{8} Riedy, C. Climate Change, Institute for Sustainable Futures, University of Technology Sydney, 2016.

{9} Kharfan, S. Climate change and the future of energy are problems and solutions. Publications of the Ministry of culture - Syrian General Authority for writers, Syria, P.3, 2009.
{10} Hussien, K. *Climate change and the global goals for sustainable development,* Cairo, Rose Island Library, 2021.
{11} Ibrahim, N. *Climate change and food security in Egypt*, Scientific Journal of Economics and Trade, 2021.
{12} Abd Almaseh. *The role of universities in facing the problem of climate change*, Studies in university education, 2022.
{13} Analysis for the Mediterranean, Risks Associated with Climates and Environmental Changes in the Mediterranean Region, Preliminary Assessment from the Report of the Related News. Climate and Environmental Changes in the, Mediterranean Region, Spain, 2019.
{14} Fathi Abdullah; Abu Reda ;Abdel Aziz, *General Fundamentals*, Dar al-Ma'rifah al-Jami'iyyah, Egypt, 2006.
{15} UN. Green World. (2007).
{16} Nofal, M. *Economics of climate change: impacts and policies*, Arab Planning Institute, Kuwait, 2007.
{17}Aweinan, A. Analysis of the economic impacts of environmental problems under Sustainable Development (Algeria case study), Saad Dahleb University of Blid, 2008.
{18} UN. COP27, 2022
{19} Emas, *The Concept of Sustainable Development: Definition and Defining Principles*, Brief for GSDR, Florida International University, 2015.
{20} Ghailan; Yasin; Muhaisen. *An analytical study of the most important indicators of sustainable development in the Arab and developed countries*, Journal of the Faculty of management and economics for economic, administrative and Financial Studies, 1, 2009.
{21} Dermenach, H; piquier, M. Population and environment, oweidat publishing and printing, Beirut, Lebanon, First Edition, 2003.
{22}Tehmina, B. Impact of Climate Change on Food Security in Pakistan, UMEA University, 2022.
{23}*World Food Summit*,1996.
{24} Fatih, H. *Analyzing the problem of food security in the Arab world and evaluating the solutions offered to face it*, Faculty of economic, commercial and Management Sciences, Department of Economic Sciences, Mohammed Khidr University, Biskr, 2018.
{25} https://ar.wfp.org/news/joint-statement-occasion-of-world-food-day-and-the-syria-crisis.
{26} Ahmed, C. *Climate changes and their impact on the productivity of some crops in Syria*, National Center for Agricultural Policy, Rural Development Department, Damascus, 2018.
{27}Garnett, T., Smith, P., Nicholson, W., Finch, J., 2016a. Food Systems and Greenhouse Gas Emissions (Food Source: Chapters). Food Climate Research Network, University of Oxford.
{28} Breisinger, B.; Zhu, T.; Riffai, P.; Nelson, G.; Robertson, R.; Funs, J.; Verner, D. *Global ad Local Economic Impacts of Climate Change in Syria and Options for Adaptation*, International Food Policy Research Institute, 2011.
{29} Bahi. Mustafa, Anan. Mahmoud. Correlation coefficients and nonparametric measures. Anglo Egyptian Library, Cairo. 2001.
{30}MedECC. Climate and environmental change in the Mediterranean basin, the current situation and future risks, the first Mediterranean assessment report (MAR1), a summary for policy makers, 2020.