IRAQI Academic Scientific Journals
العراقية المجلات الأكاديمية العلمية
مجلة جامعة الكوت للعلوم الإنسانية
ISSN (E): 2707 – 5648 II ISSN (P): 2707 – 563x
www.kutcollegejournal1.alkutcollege.edu.iq
k.u.c.j.hum@alkutcollege.edu.iq
عدد خاص لبحوث المؤتمر العلمي الثالث لكلية القانون - جامعة واسط للمدة من 17 - 18 نيسان 2024

تأثير الاحتباس الحراري وارتفاع درجة الحرارة في تصاعد التصحر: تحديات البيئة والاستدامة تطبيق على العراق

م. م. محمد ثاني عباس عامر عبياوي [1] ، م. م. ابتسام زيدان عودة الكناني [2]

انتساب الباحثين
[1] كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة ميسان، العراق، ميسان، 62001

[2] مديرية تربية بغداد الكرخ الثالثة، محافظة بغداد، العراق، بغداد، 52001

[1] mohammedthane90@gmail.com
[2] abtsamn338@gmail.com

[1] **المؤلف المراسل**

معلومات البحث
تأريخ النشر : أيار 2025

المستخلص
تتناول هذه الدراسة تأثير الاحتباس الحراري وارتفاع درجة الحرارة على زيادة ظاهرة التصحر في العراق، والتحديات البيئية والاقتصادية والاجتماعية المترتبة عن هذا التصاعد. يتسبب ارتفاع درجات الحرارة في تدهور الأراضي الزراعية وزيادة مستويات التصحر في المناطق الجافة وشبه الجافة، مما يشكل تحديات جسيمة للبيئة والاستدامة في العراق.
يتناول البحث تأثيرات التصحر على البيئة من خلال فقدان التربة الخصبة وتأثيراتها على النباتات والحيوانات المحلية، مع التركيز على تأثيراتها السلبية على القطاع الزراعي والأمن الغذائي. كما يتناول البحث أيضًا تأثيراتها على المجتمعات المحلية، حيث يتعرض السكان لتحديات في مجالات الحصول على المياه والطعام، مما يؤثر على مستويات العيش.
تستند الدراسة إلى استعراض شامل للأدبيات المتاحة والبيانات الميدانية، وتقدم تحليلاً مفصلاً للتأثيرات الحالية والمستقبلية المتوقعة. كما تُقدم الدراسة توصيات للتصدي لهذه التحديات، مع التركيز على تطوير سياسات بيئية فعالة وتعزيز التوعية المجتمعية. يهدف البحث إلى تسليط الضوء على أهمية اتخاذ إجراءات فعّالة للمحافظة على البيئة وتعزيز الاستدامة في العراق، في ظل التحديات المتزايدة المرتبطة بتغير المناخ.

الكلمات المفتاحية: الاحتباس الحراري، ارتفاع درجة الحرارة، التصحر

The Impact of Global Warming and Rising Temperatures on the Escalation of Desertification: Environmental and Sustainability Challenges with a Focus on Iraq

Asst. Lec. Mohammed Thani Abbas Amer Abiawi [1] , Asst. Lec. Ibtisam Zaidan Ouda Al-Kinani [2]

Affiliation of Authors
[1] The College of Administration and Economy, Maysan University, Iraq, Maysan, 62001

[2] The Third Baghdad Education Directorate, Baghdad Governorate , Iraq, Baghdad, 52001

[1] mohammedthane90@gmail.com
[2] abtsamn338@gmail.com

[1] **Corresponding Author**

Paper Info.
Published: May 2025

Abstract
This study examines the impact of global warming and rising temperatures on the escalation of desertification in Iraq, along with the environmental, economic, and social challenges resulting from this phenomenon. The rise in temperatures leads to the degradation of agricultural lands and an increase in desertification levels in arid and semi-arid regions, posing significant challenges to the environment and sustainability in Iraq.
The research explores the effects of desertification on the environment, including the loss of fertile soil and its negative impact on local plants and animals, with a specific focus on its adverse effects on the agricultural sector and food security. Additionally, the study addresses its impact on local communities, where inhabitants face challenges in accessing water and food, thereby affecting their quality of life.
Drawing upon a comprehensive review of available literature and field data, the study provides a detailed analysis of current and anticipated future impacts. The research also offers recommendations to address these challenges, emphasizing the development of effective environmental policies and the promotion of community awareness. The goal of the research is to highlight the importance of taking effective measures to preserve the environment and enhance sustainability in Iraq amid the growing challenges associated with climate change.

Keywords: Global Warming, Temperature Rise, Desertification

المقدمة

مع تسارع وتيرة التغيرات المناخية في العقود الأخيرة، أصبحت قضايا البيئة والاستدامة أكثر أهمية من أي وقت مضى. يتصاعد تأثير الاحتباس الحراري وارتفاع درجات الحرارة كتحدي خطير يهدد البيئة والاستدامة على مستوى العالم. واحدة من التداولات البيئية التي تجلب انتباه العديد من الباحثين والخبراء هي ظاهرة التصحر، التي تتسارع نتائجها بفعل تلك التغيرات المناخية.

تصاعد التصحر يمثل تحديًا هائلاً يؤثر على النظم البيئية والاقتصاد والمجتمعات. هذه الظاهرة تمثل انخراطًا متزايدًا للبيئة في سياق تغير المناخ، وتشير إلى استمرار الضغوط البيئية على مساحات واسعة. من خلال الفحص العميق لتأثير الاحتباس الحراري وارتفاع درجة الحرارة في زيادة ظاهرة التصحر، يمكننا فهم تلك التحديات الكامنة والتأثيرات المحتملة على البيئة والاستدامة.

أكدت جميع الأبحاث العالمية أن التغيرات البيئية التي تشهدها الأرض هي نتيجة مباشرة لارتفاع تراكيز غازات الاحتباس الحراري، وليس العراق بمنأى عن هذه الظاهرة. فقد أظهر تحليل البيانات المناخية في العراق تغيرات سلبية في جميع العناصر المناخية خلال الخمسين عامًا الماضية. بشكل خاص، شهدت مدينة البصرة تأثرًا كبيرًا، حيث تراجعت معدلات الرطوبة النسبية بنسبة -24.1، وفي الموصل انخفضت بمقدار -2. وفي جميع أنحاء العراق، شهدت معدلات الأمطار انخفاضًا، حيث سجلت محطة البصرة المناخية تراجعًا بلغ -28.6، ومحطة بغداد بنسبة -70.

تضمنت التغيرات البيئية أيضًا اختفاء ظواهر مناخية، مثل الصقيع، وانخفاض عدد حالات الضباب بنسبة نصفها. بالإضافة إلى ذلك، شهدت درجات الحرارة الصغرى ارتفاعًا بنسبة تقارب 1.6%، وتراجعت الرطوبة النسبية بنسبة 20%. ومع ذلك، تغيرت كميات الإشعاع الشمسي بنسبة -26.7، مشيرة إلى انخفاض في كمية الإشعاع. يظهر هذا التوجه السالب أهمية تلك التغيرات في الحفاظ على استقرار درجات الحرارة، حيث يشير إلى أنه لولا هذا الانخفاض، كانت درجات الحرارة قد ارتفعت بشكل أكبر.

وفي سياق ارتفاع درجات الحرارة في العراق، سجلت الموصل زيادة بمعدل (+0.7)، بينما كانت زيادة درجات الحرارة في بغداد (+0.2)، وفي الرطبة (+0.5)، وفي البصرة (+0.9). يُظهر كل ذلك أن الارتفاع المستمر في درجات الحرارة يشكل تحديًا حقيقيًا يستدعي اتخاذ إجراءات عاجلة للتكيف وللحفاظ على الاستدامة البيئية.

تتناول هذه الورقة البحثية تأثير الاحتباس الحراري وارتفاع درجة الحرارة في زيادة ظاهرة التصحر، حيث تستكشف التحديات البيئية التي تنشأ جراء هذه الظاهرة وتقييم الآثار على الاستدامة. يتم تسليط الضوء على الجوانب البيولوجية والاقتصادية والاجتماعية، مع التركيز على السياق العالمي وضرورة اتخاذ إجراءات فعالة للتكيف مع تلك التحديات المتزايدة. من خلال فهم تلك التفاعلات المعقدة، نسعى إلى تحديد سبل التصدي لتأثيرات الاحتباس الحراري وارتفاع درجة الحرارة على التصحر وتعزيز استدامة البيئة والمجتمعات في المستقبل.

اولاً مفهوم الاحتباس الحراري

يُطلق مصطلح "الاحتباس الحراري" على ظاهرة ارتفاع درجات الحرارة في الغلاف الجوي وتأثيراتها على عناصر المناخ مثل درجات الحرارة، الرطوبة، وكميات الأمطار. ظهرت هذه الظاهرة في منتصف القرن الماضي، حيث شهدت زيادة ملحوظة في درجات الحرارة منذ بداية الثورة الصناعية، ووصلت هذه الزيادة في نهاية القرن الماضي إلى حوالي 0.6 درجة مئوية . (العاني، 1990، ص58)

يُسبب الاحتباس الحراري التغيرات في تراكيب الغازات الدفيئة في الجو، حيث تزداد نسبة هذه الغازات والمركبات ذات المصدر الأرضي بشكل مستمر. تتمثل هذه الغازات في طبقة الجو بوظيفة البيت الزجاجي، حيث تسمح للأشعة الشمسية القصيرة بالوصول إلى سطح الأرض وتحجز الأشعة الأرضية طويلة الموجة، مما يؤدي إلى ارتفاع درجة الحرارة. يشمل قائمة هذه الغازات ثاني أكسيد الكربون(CO2) ، والميثان(CH4) ، وأكسيد النيتروز (N2O).ثاني أكسيد الكربون يعتبر المسؤول الرئيسي عن الاحتباس الحراري، بينما يتفوق الميثان في قوة امتصاص الحرارة على غاز ثاني أكسيد الكربون. بالإضافة إلى ذلك، تلعب مركبات الكلوروفلوركاربون (CFCs) دورًا في تدهور طبقة الأوزون الجوي، مما يسفر عن تأثيرات حرارية على سطح الأرض. بالرغم من أهمية بخار الماء في الاحتباس الحراري، إلا أنه لا يعتبر عنصرًا متراكمًا ومتوازنًا في الغلاف الجوي، ولذلك لا يُعتبر جزءًا من عناصر الاحتباس الحراري. (شحاذة، 2009، ص17)

يُمثِّل الغلاف الجوي، في تركيبته الحالية، نتيجةً لتطوُّر الحياة على سطح الأرض على مدى مليارات السنين. يتألف الغلاف الجوي من مجموعة من الغازات، حيث تكون بعض هذه الغازات ذات نسب ثابتة، في حين تظل نسب الأخرى متغيرة من مكان لآخر ومن زمن لآخر. الغازات التي تشكل جزءًا من تركيب الغلاف الجوي بنسب ثابتة تشمل النيتروجين N2 بنسبة 78.08%، والأوكسجين O2الذي يُمثِّل 21%، وثاني أوكسيد الكاربونCO2 ، والأرغون

Ar، والهليومH2 ، والأوزونO3 ، إلى جانب غازات أخرى متنوعة كما هو موضح في الجدول (1).

جدول رقم (1) الغازات التي تدخل في تركيب الغلاف الجوي بنسب ثابتة

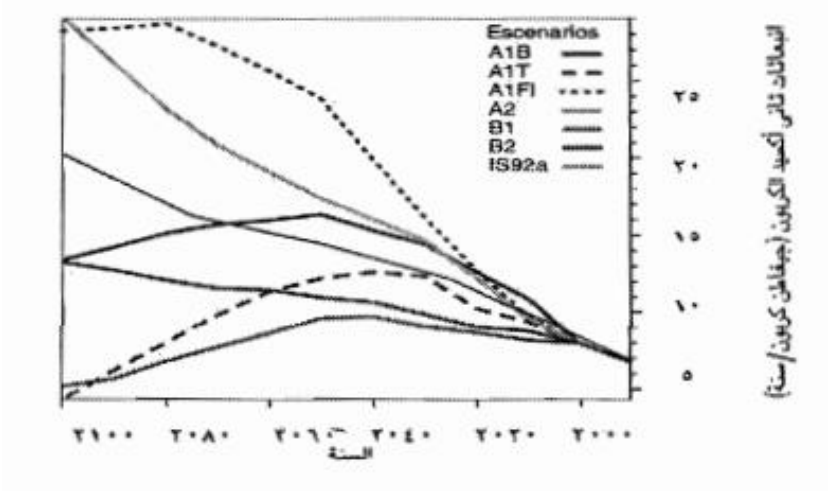
الغاز	الرمز	النسبة من حيث الحجم	جزء من المليون
النتروجين	N2	78.08	780840
الأوكسجين	O2	20.95	209460
الأرغون	Ar	0.93	9340
ثاني اوكسيد الكاربون	Co2	0.03	350
النيون	Ne	0.0018	18
الهليوم	He	0.0052	5.2
الميثان	Me	0.0014	1.4
الكربتون	Kr	0.000.10	1.0
اكاسيد النترات		0.00005	0.5
الهيدروجين	H	0.00005	0.5
الأوزون	O3	0.000007	0.07
الزينون	Zn	0.000009	0.09

المصدر: (أبو راضي، 2004، ص ٤٨، شحاذه، ٢٠٠٩، ص ٣٣)

وبالرغم من أن النيتروجين هو أكثر مكونات الغلاف الجوي انتشارًا، إلا أنه غاز خامل بالمقارنة مع الأوكسجين النشط الذي يشترك في العديد من التفاعلات الكيميائية والعمليات الحيوية التي تحدث على سطح الأرض.

أما الغازات التي تدخل في تركيب الغلاف الجوي بنسب غير ثابتة، فيشمل ذلك بخار الماء الذي تتفاوت نسبته زمانًا ومكانًا، حيث تكون نسبته حوالي 4% في المناطق الرطبة، بينما تقترب من الصفر في المناطق الصحراوية الجافة. يتركز بخار الماء في الطبقة السفلية من الغلاف الجوي وينقص تدريجيًا على ارتفاع يتراوح بين 15-10 كم. أما غاز ثاني أكسيد الكاربون، فعلى الرغم من أنه يُعتبر غازًا ثابت النسبة في تركيب الغلاف الجوي، فإن هذه النسبة غير ثابتة نتيجة لزيادته بنسبة تقدر بحوالي 10% منذ الثورة الصناعية في أوروبا، حيث ارتفعت نسبته من 275 جزء في المليون إلى 380 جزء في المليون بعد الثورة. (العاني، 1990، ص278)

أما بالنسبة للشوائب الأخرى التي تدخل في تركيب الغلاف الجوي بنسب غير ثابتة، فتشمل الدخان والرمال والأملاح والأتربة وغيرها. تتفاوت نسبة الشوائب بين 100 جزء في المليون في سم3 من الهواء النظيف في المناطق الريفية وعدة ملايين في سم3 في المناطق الملوثة، حيث تشكل أربعة أخماس الهواء. يُعرف الأوزون أيضًا بالأوكسجين الثلاثي، وهو غاز عديم اللون والطعم والرائحة، ويعمل كعامل ملطف في الخليط الغازي للهواء، ويحمي سطح الأرض من انحراف أشعة الشمس ويكون واقيًا للسطح الأرضي من اصطدام الشهب والنيازك كما بالشكل (1).



الشكل (1) انبعاثات ثاني أكسيد الكربون

المصدر /كاظم عبد الوهاب الاسدي، تغير المناخ العالمي وأثره في اتجاهات مناخ العراق وبعض اثاره البيئية، محاضرة القيت في كليه التربية (الاصمعي) جامعة ديالي، شباط 2011.

أما الأوكسجين، فيُعتبر أكثر العناصر انتشارًا على سطح الأرض، على الرغم من أن نسبته أقل من النيتروجين. وهو غاز ثابت النسبة في تركيب الغلاف الجوي ويساهم بشكل أساسي في وجود الحياة، ويُستخدم في جميع عمليات الاحتراق.

ثانياً: مفهوم التصحر

التصحر يشير إلى انخفاض أو تدهور في قدرة الأرض على الإنتاج البيولوجي، مما قد يؤدي في النهاية إلى تكون ظروف تشبه الصحراء. بهذه الكلمات الأخرى، يتعرض إنتاج الأراضي الخصبة، سواء كانت مروية أو تعتمد على الري المطري، إلى تراجع كبير أو فقدان كبير في إنتاجيتها. هذا التراجع يعزى إلى عدة عوامل، منها تغير تراكيب غازات الدفيئة في الجو، والتي تُعتبر مسببة رئيسية للتغيرات المناخية. كما بالشكل (2).

الشكل (2) التصحر

يُفهم التصحر كعملية تؤدي إلى تحول البيئة إلى صحراء أو امتداد مكاني للظروف الصحراوية في اتجاه المناطق ذات الطابع الجاف والرطب. يُعرَف التصحر أيضًا باسم "الزحف الصحراوي"، حيث يظهر الجفاف بشكل غير مسؤول على الأراضي الزراعية أو الأراضي القابلة للزراعة، محولًا إياها إلى أراض قاحلة. ينجم هذا التصحر عن فترات طويلة من الجفاف من جهة، وأنشطة إنسانية غير مسؤولة من جهة أخرى. (صالح، 1984، ص56)

في القرن العشرين، كانت سهول الاستبس مغطاة بحشائش الحلفا في المملكة المغربية، والجزائر، وتونس، والجماهيرية الليبية، وكانت تلك المساحات تقدر بحوالي ثمانية ملايين هكتار. في السودان، يُشار إلى أن التصحر يتحرك من الشمال إلى الجنوب

بمعدل نحو خمسة آلاف كيلومتر سنويًا، مما أدى إلى تدهور المرعى بشكل ملحوظ. (عبد السلام، 1982، ص59)

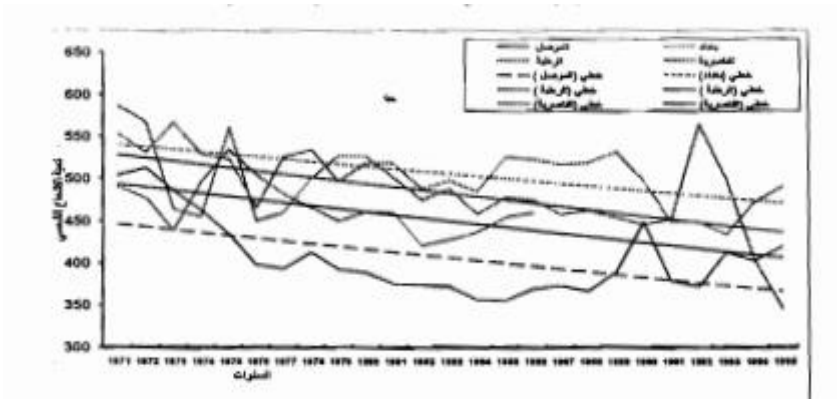
في الأردن، سبب التصحر تغيرات خطيرة في النظم البيئية، مثل تغير الغطاء النباتي وتدهور التربة. وفي العراق، تشير التقديرات إلى أن حوالي 60% من الأراضي الزراعية متأثرة بالملوحة، مما دفع الحكومة العراقية إلى تنفيذ برامج استصلاح مكثفة. في مصر، تُبذل جهود كبيرة للحد من تأثير الملوحة على المساحات الزراعية الواسعة. يظهر أيضًا أن الصحراء تنتشر في دلتا النيل، بينما تشهد سوريا وفلسطين تدهورًا في النظم البيئية بسبب تدمير النباتات بشكل غير مسؤول، مما يؤدي إلى تحول بعض المناطق إلى صحارى أو شبه صحارى. كما بالشكل رقم (3) (الفرا، 1975، ص69)

الشكل رقم (3أ) اشكال التصحر

الشكل (3ب) اشكال التصحر

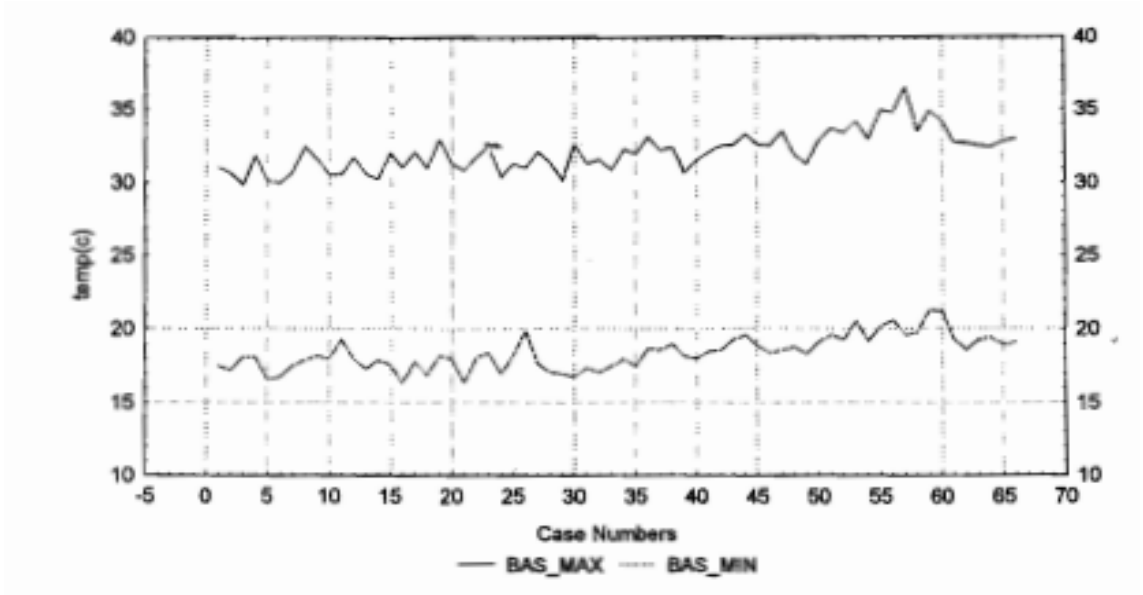
ثالثاً: مؤشرات لاحتباس الحراري في العراق

1. يظهر تحليل البيانات الإحصائية باستخدام نظام الإحصائيات (S-plus. 2000)الذي يتضمن تحليل ARIMA تغيرًا واضحًا في مناخ العراق، خاصة خلال العقدين الأخيرين. يُظهر التحليل توقعات بتغير في عناصر المناخ في المستقبل، وتظهر مؤشرات واضحة تؤكد هذا التغير كما بالشكل (4). (الراوي، 2010، ص123)

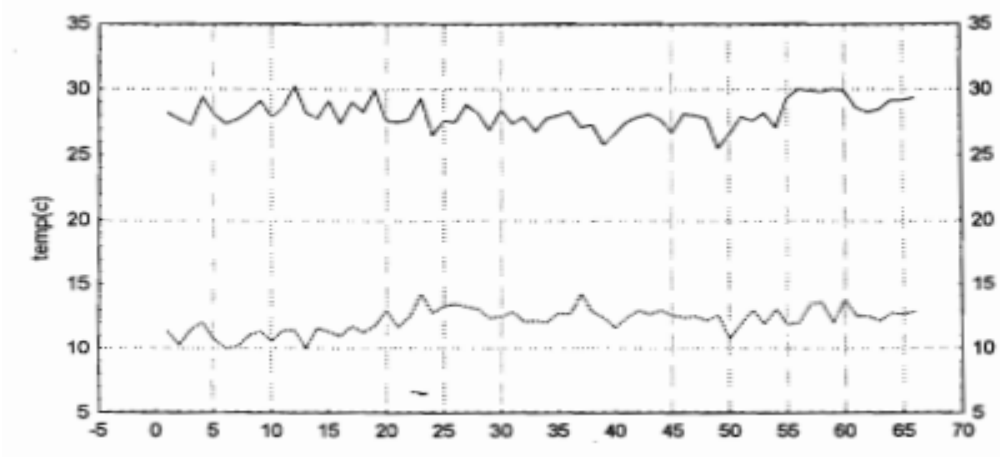


شكل (4) التغير في كميات الاشعاع الشمسي

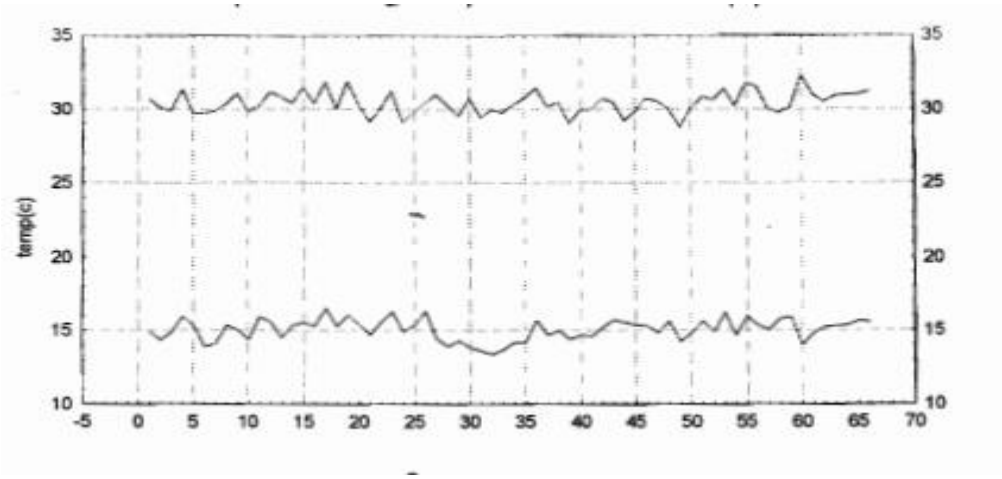
2. معدلات درجات الحرارة :عند دراسة تحليل البيانات باستخدام نظام الإحصائيات (S-plus. 2000) وتحليل ARIMA، تظهر اتجاهات واضحة في تغير درجات الحرارة باتجاه إيجابي. يشمل ذلك درجات الحرارة العظمى والصغرى للمستقبل، ويُظهر هذا التحليل تأثير هذا التغير على محطات مختلفة مثل الموصل، الرطبة، بغداد، والبصرة. كما في الاشكال (5-8)



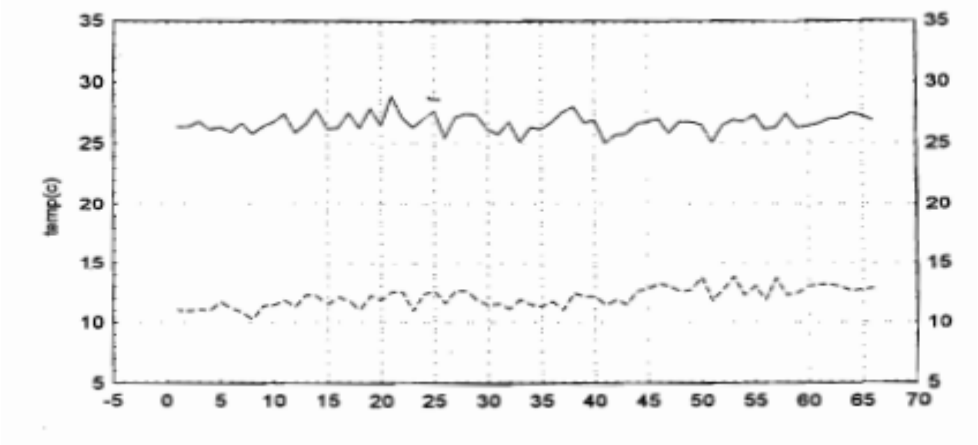
الشكل (5) يبين درجات الحرارة (العظمى والصغرى) لمحطة البصرة



الشكل (6) يبين درجات الحرارة (العظمى والصغرى) لمحطة الموصل



الشكل (7) يبين درجات الحرارة (العظمى والصغرى) لمحطة بغداد



الشكل (8) يبين درجات الحرارة العظمى والصغرى (لمحطة الرطبة)

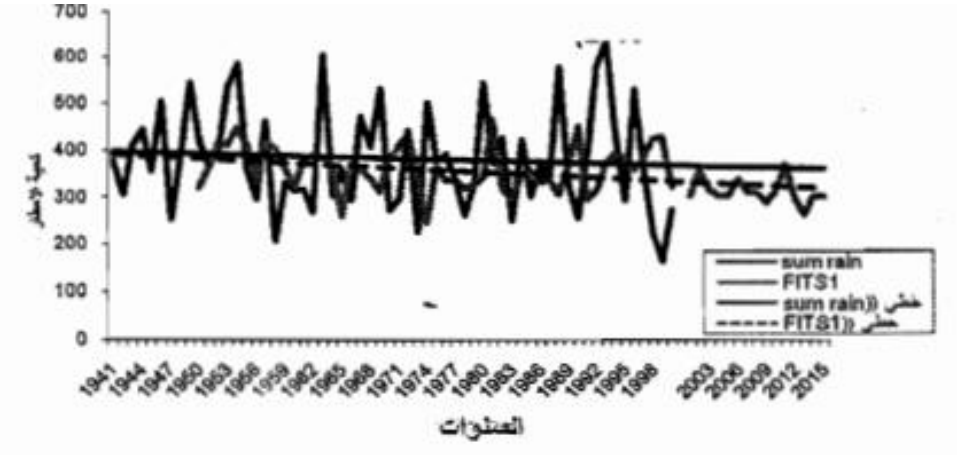
3. الرطوبة النسبية :خلال الفترة من 1940 إلى 2010، شهدت الرطوبة النسبية تغيرًا واضحًا يميل باتجاه سلبي. تُسجل أقل مستويات الرطوبة النسبية في محطة البصرة، تليها محطة الموصل، وتتضح هذه النتائج من خلال الجدول (2).

جدول (2) التغير في الرطوبة النسبية لمحطات (الموصل، الرطبة، بغداد، البصرة)

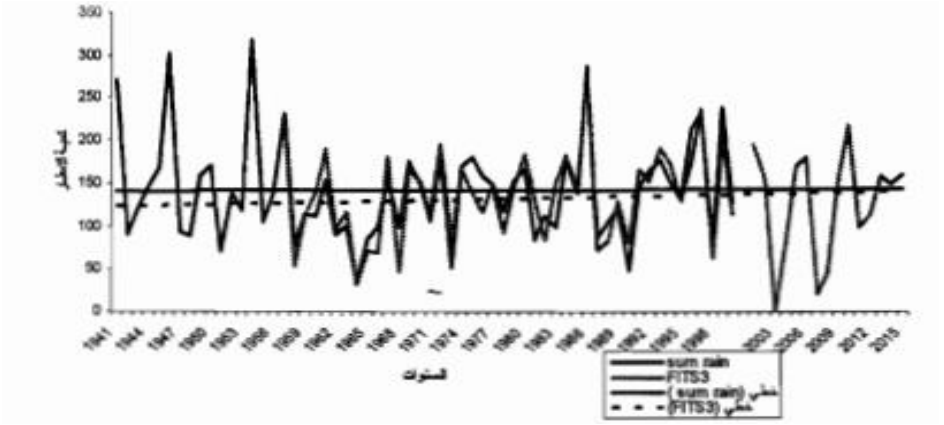
المحطة الشهر	الموصل	الرطبة	بغداد	البصرة
كانون الثاني	-2.5	-3.8	-4.2	-6.9
نيسان	-2.18	-16.9	-2.7	-19.4
تموز	-3.18	-18.9	+4.9	-24.1
تشرين الاول	-2.4	-7.9	+9.4	-14

المصدر(الأسدي، 2005، ص236)

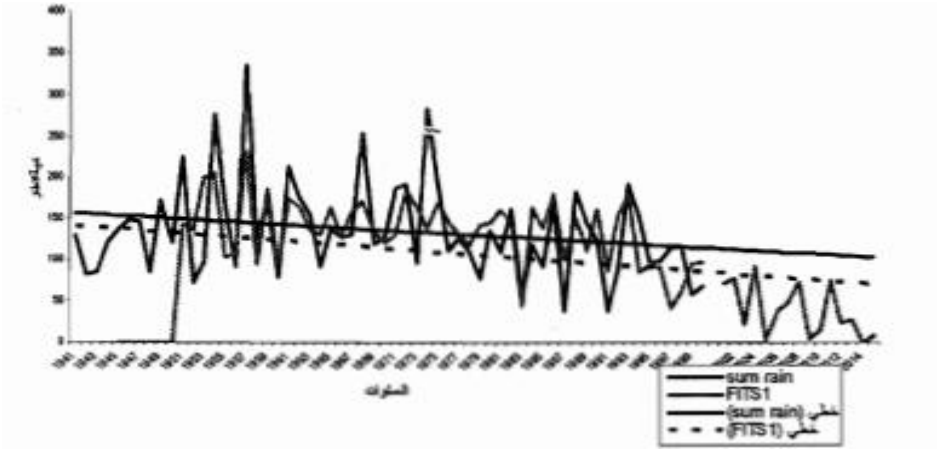
4. الأمطار :من خلال تحليل دورات الأمطار في الفترات المناخية (1968-1978)، (1979-1989)، و (1990-2000)، يُظهر أن مقدار التغير في الفترة الأولى لمحطة البصرة كان (-28.6)، بينما كان (-1.7) لمحطة بغداد. تشير النتائج إلى تشابه بين الفترتين الأولى والثانية، في حين كان مقدار التغير في الفترة الثالثة لمحطة البصرة (-40.2) و(-24.7)كما في الاشكال (9، 10، 11).



الشكل (9) التنبؤ بكميات الامطار السنوية في محطة الموصل للفترة(1940 -2015)



الشكل (10) التنبؤ بكميات الامطار السنوية في محطة البصرة للفترة(1940 -2015)



الشكل (11) التنبؤ بكميات الامطار السنوية في محطة بغداد للفترة(1940 -2015)

رابعاً: تأثير الاحتباس الحراري وارتفاع درجة الحرارة في تصاعد التصحر: تحديات البيئة والاستدامة

تأثير الاحتباس الحراري وارتفاع درجة الحرارة يلعب دورًا حاسمًا في تصاعد ظاهرة التصحر، مما يُطرح تحديات كبيرة على البيئة والاستدامة. إليك بعض النقاط التي توضح هذا التأثير: (الكاظم، 1999، ص66)

1. زيادة التبخر ونقص المياه:
- ارتفاع درجة الحرارة يسبب زيادة في التبخر، مما يزيد من احتياج النباتات للماء.
- تصاعد التصحر يؤدي إلى نقص في الموارد المائية، مما يؤثر على الأراضي الزراعية والمروية.

2. تدهور جودة التربة:
- ارتفاع درجات الحرارة يؤدي إلى تدهور التربة وفقدان رطوبتها بشكل أسرع.
- التصحر يزيد من تأكسد المواد العضوية في التربة، مما يقلل من خصوبتها ويجعلها أقل قدرة على دعم النباتات.

3. تهديد للتنوع البيولوجي:
- ارتفاع درجة الحرارة يؤدي إلى تغيرات في بيئات الحياة، مما يهدد التنوع البيولوجي ويؤثر على الكائنات الحية والنظم البيئية.
- الأنواع النباتية والحيوانية التي تعتمد على بيئات معينة قد تواجه صعوبات في التكيف مع التغيرات السريعة.

4. زيادة التكاليف الاقتصادية:
- تصاعد التصحر يؤدي إلى تقليل الإنتاج الزراعي، مما يؤثر على الأمان الغذائي ويزيد من التبعات الاقتصادية.
- تكاليف التكيف مع التغيرات المناخية والاستدامة تزيد، مما يشكل تحديات للاقتصادات المتأثرة.

5. تهديد للمجتمعات البشرية:
- تأثير التصحر يمكن أن يؤدي إلى نقص الموارد الغذائية وزيادة الفقر، مما يؤثر على السكان المعتمدين على الزراعة.
- تغيرات في المواقع البيئية قد تضطر المجتمعات إلى التحرك أو تغيير أساليب حياتها التقليدية.

6. ضغط على الموارد المائية:
- ارتفاع درجة الحرارة يزيد من حدوث الجفاف وتقليل كميات المياه المتاحة للاستخدام.
- تزايد التصحر يعزز الضغط على موارد المياه العذبة، مما يؤدي إلى نقص المياه وتدهور جودتها.

خامساً: التحديات البيئية الرئيسية التي تنشأ نتيجة لتصاعد التصحر وتغير المناخ

- فقدان التنوع البيولوجي: انخفاض التركيب النباتي والحيواني في المناطق المتأثرة بالتصحر، مما يؤدي إلى فقدان التنوع البيولوجي وانقراض بعض الأنواع النباتية والحيوانية.
- تدهور جودة التربة: زيادة في التآكل التربي بسبب تراجع النباتات المحيطة، مما يؤدي إلى فقدان الطبقة العليا من التربة وتدهور جودتها.
- نقص المياه: استنفاد المياه الجوفية وانخفاض مستويات المياه السطحية بسبب الجفاف المتزايد، مما يتسبب في نقص المياه للنباتات والحيوانات والبشر.
- تغير نمط الهطول: تقلبات في نمط الهطول مع زيادة التساقط المفاجئ للأمطار، مما يزيد من خطر الفيضانات والتآكل الأرضي.
- زيادة التصحر الحضري: انتشار التصحر في المناطق الحضرية بسبب التوسع العمراني وتأثير الأنشطة البشرية على البيئة.
- تهديد الأمان الغذائي: تأثير سلبي على الإنتاج الزراعي وتدهور موارد الغذاء بسبب قلة المياه وارتفاع درجات الحرارة.
- زيادة في التكاليف البيئية والاقتصادية: تكاليف إصلاح التأثيرات البيئية الناتجة عن التصحر وتغير المناخ، مع تأثير سلبي على الاقتصاد ومستوى المعيشة.
- تأثيرات على الصحة البشرية: زيادة في مشاكل الصحة الناتجة عن الجفاف وارتفاع درجات الحرارة، مثل نقص المياه وزيادة حالات الإصابة بأمراض الجهاز التنفسي.

سادساً: استراتيجيات وتدابير فعّالة للتكيف مع تأثيرات الاحتباس الحراري وتصاعد التصحر

1. تطوير نظم الرصد والتنبؤ:
- تعزيز القدرات على رصد التغيرات المناخية وتوقع الأحوال الجوية المتغيرة.
- تعزيز البنية التحتية لنظم التنبؤ المناخي لتوفير تنبؤات دقيقة وفعّالة.

2. تعزيز ممارسات الزراعة المستدامة:
- تبني تقنيات زراعية مستدامة وملائمة للبيئة.
- تعزيز التنوع الزراعي واعتماد محاصيل مقاومة للظروف الجوية القاسية.

3. تحسين إدارة المياه:

- تعزيز استخدام فعّال للموارد المائية وتحسين إدارة المياه الزراعية.
- تعزيز تقنيات الري الحديثة والفعّالة.

4. تعزيز التنوع البيولوجي:

- حماية وتعزيز التنوع البيولوجي للحفاظ على التوازن البيئي.
- تشجيع على إعادة تأهيل المساحات الطبيعية المتأثرة بالتصحر.

5. تحسين البنية التحتية الحضرية:

- تكامل الحلول البيئية في تصميم وتخطيط المدن لتقليل تأثير الحرارة الحضرية.
- تعزيز الأسطح الخضراء وتوفير مساحات مظللة للحفاظ على بيئة حضرية أكثر برودة.

6. تحفيز الابتكار والأبحاث:

- دعم الأبحاث والتطوير لتطوير تقنيات جديدة لمواجهة تأثيرات الاحتباس الحراري.
- تشجيع الابتكار في مجال تكنولوجيا التكيف والحلول البيئية.

7. توعية وتثقيف الجمهور:

- تعزيز التوعية بتأثيرات الاحتباس الحراري وتصاعد التصحر.
- تشجيع الجمهور على المشاركة في مبادرات حفظ البيئة والاستدامة.

8. التعاون الدولي والإقليمي:

- تعزيز التعاون بين الدول والمنظمات الإقليمية لتبادل المعرفة والتجارب.
- دعم التضامن الدولي في مواجهة تحديات التغير المناخي على مستوى عالمي.

الاستنتاجات

بعد استكمال فقرات البحث ومناقشة المصادر والبيانات، يمكن الوصول إلى عدة استنتاجات:

- تشير البيانات والأدلة إلى أن ارتفاع درجات الحرارة يعزز ظاهرة التصحر في العراق، مما يتسبب في تدهور الأراضي الزراعية والبيئة الطبيعية.
- يؤدي التصحر إلى فقدان التربة الخصبة وتدهور المحاصيل الزراعية، مما يؤثر على الأمن الغذائي واقتصاديات المنطقة، بالإضافة إلى تأثيره على حياة السكان المحليين ومستويات معيشتهم.

التوصيات

بناءً على الاستنتاجات التي تم الوصول إليها، يمكن اقتراح مجموعة من التوصيات والمقترحات كما يلي:

- يجب على الحكومة العراقية تبني سياسات بيئية مبتكرة وفعّالة للتصدي لظاهرة التصحر، مع التركيز على حماية الأراضي الزراعية وتعزيز الاستدامة البيئية.
- تعتبر التوعية بأهمية تغير المناخ وتأثيراته السلبية على التصحر أمرًا ضروريًا. يجب تعزيز التوعية وتثقيف السكان بشأن أساليب الحد من التصحر والاستدامة البيئية.
- ينبغي تعزيز الاستثمار في التكنولوجيا البيئية والزراعة المستدامة لتقليل تأثيرات التصحر وتعزيز الإنتاجية الزراعية بشكل مستدام.
- يجب على العراق التعاون مع المجتمع الدولي والمنظمات البيئية لتبادل المعرفة والخبرات والموارد في مجال التصدي لتصاعد ظاهرة التصحر وتعزيز الاستدامة.
- ينبغي دعم البحث والتطوير في مجالات مثل الزراعة المقاومة للتصحر واستخدام الموارد المتجددة لتحديد وتطبيق الحلول الابتكارية للتصدي لتحديات التغير المناخي.

المصادر

- الراوي، صباح محمود، وآخرون .*أسس علم المناخ* .دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، 2010، ص. 27.
- جاسم، توفيق. "التغيرات المناخية واستراتيجية إدارة الموارد المائية." بحث مقدم إلى ندوة يوم المياه العالمي المنعقدة في جامعة ديالى، كلية التربية الأصمعي، قسم الجغرافية، 2011/3/22.
- شحاذة، نعمان .*علم المناخ* .دار صفا للنشر والتوزيع، عمان، 2009، ص. 315.
- شرف، عبد العزيز طريح .*الجغرافية المناخية والنباتية* .دار الجامعات المصرية، ط. 11، 1985، ص. 34.
- صالح، حسن عبد القادر. "مشكلة التصحر" .*مجلة الريم*، العدد السادس، تشرين الثاني، عمان، 1984، ص. 2.
- العاني، خطاب صكار .*جغرافية العراق أرضا وسكانا وموارد طبيعية اقتصادية* .دار الحكمة للطباعة والنشر، بغداد، 1990، ص. 9.
- عبد السلام، محمد السيد .*التكنولوجيا الحديثة والتنمية الزراعية في الوطن العربي* .عالم المعرفة، الكويت، 1982، ص. 5.

- علي حسين حجاج، أوضاع العالم 1997 .تقرير معهد ويرلدوتش حول التقدم نحو مجتمع قابل للبقاء. الدار الأهلية للنشر والتوزيع، عمان، 1999، ص. 155.
- الفرا، محمد علي .*الطاقة ومصادرها* .الكويت، 1975، ص. 25.
- موسى، علي حسن .*موسوعة الطقس والمناخ* .نور للطباعة والنشر والتوزيع، دمشق، 2006، ص. 51.
- الكاظم، إبراهيم القصاص، ويوسف علي. "منتدى شبكة العمارة للجميع." موقع إلكتروني على الإنترنت، من كتاب *جوانب من الثروات الطبيعية في قطر* .قسم بحوث، 1999.