

أثر تغير الحرارة والأمطار على التدهور البيئي في ناحية الكوير

معن جاسم محمد

أ.م.د. خالد صطبر عطية

جامعة الموصل - كلية التربية للعلوم الانسانية - قسم الجغرافيا

The Impact of Temperature and Rainfall Changes on Environmental Degradation in Al-Kuwair Sub-district

Ma'an Jassim Mohammed

Dr.Khalid Setam Atiyah Assistant Professor Dr.

University of Mosul - College of

Education for the Humanities – Sciences

Department of Geography

mmanet1996@gmail.com

Khalid.setam@gmail.com

المستخلص

يتناول البحث أثر التغيرات المناخية في تدهور الغطاء النباتي بناحية الكوير خلال المدة (١٩٩٠-٢٠٢٣)، من خلال تحليل بيانات الحرارة والأمطار، واستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) ومؤشر الغطاء النباتي (NDVI). أظهرت النتائج ارتفاعاً في درجات الحرارة مقابل انخفاض وتذبذب كميات الأمطار، مما أدى إلى تراجع كثافة الغطاء النباتي واتساع مساحات الغطاء الضعيف، خاصة في عامي ٢٠٠٠ و٢٠٢٣ بفعل الجفاف وارتفاع التبخر. كما أكدت الدراسة وجود علاقة واضحة بين التغيرات المناخية وتدهور الغطاء النباتي، مما يبرز أهمية تبني إدارة بيئية مستدامة للحفاظ على الموارد الطبيعية في المنطقة.

الكلمات المفتاحية: التغير المناخي، تدهور الغطاء النباتي، مؤشر NDVI، الغطاء النباتي، نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، ناحية الكوير.

Abstract

The research examines the impact of climate change on vegetation cover degradation in Al-Kuwair Sub-district during the period (1990-2023) through the analysis of temperature and rainfall data, as well as the use of remote sensing techniques, Geographic Information Systems (GIS), and the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI). The results revealed an increase in temperature rates accompanied by a decline and fluctuation in rainfall amounts, which led to a decrease in vegetation density and an expansion of weak vegetation areas, particularly in 2000 and 2023 due to drought and increased evaporation rates. The study also confirmed a clear relationship between climate change and vegetation degradation, highlighting the importance of adopting sustainable environmental management strategies to preserve natural resources in the region. Keywords: Climate Change, Vegetation Degradation, NDVI, Vegetation Cover, Geographic Information Systems (GIS), Al-Kuwair Subdistrict.

المقدم:

تُعتبر التغيرات المناخية، ولاسيما اتجاهات تغير درجات الحرارة والأمطار، من العوامل الرئيسة المؤثرة في ديناميكية الغطاء النباتي وتدهوره، ان ارتفاع الحرارة وتذبذب الأمطار ينعكس بصورة مباشرة على كثافة النبات وحيويته وتوزيعه المكاني. وتبرز هذه العلاقة بشكل واضح في البيئات شبه الجافة، ومنها ناحية الكوير، حيث أسهمت التغيرات المناخية في إحداث تغيرات ملحوظة في خصائص الغطاء النباتي.

- مبررات البحث

جاءت مبررات البحث من تزايد مظاهر التغير المناخي وانعكاساتها البيئية في ناحية الكوير، وما يرتبط بها من تدهور في الغطاء النباتي. كما تبرز أهمية البحث في قلة الدراسات المحلية التي تناولت أثر اتجاهات الحرارة والأمطار في تدهور الغطاء النباتي، فضلاً عن الحاجة إلى نتائج علمية تساهم في معالجة الغطاء النباتي في المنطقة.

- أهداف البحث: يهدف البحث إلى تحليل الاتجاه العام للتغير في درجات الحرارة (العظمى، الصغرى، والاعتيادية) وكميات الأمطار في ناحية الكوير، ليوضح بذلك أثر التغيرات المناخية، ولاسيما الحرارة والأمطار، في تدهور الغطاء النباتي في منطقة الدراسة. ويهدف إلى رصد التغيرات المكانية والزمانية للغطاء النباتي باستخدام مؤشر Normalized Difference Vegetation Index. ويهدف إلى توفير أسس علمية للوصول إلى حل للحد من تدهور الغطاء النباتي.

- منهجية البحث: اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي المدعوم بالتحليل الكمي للبيانات المناخية ومؤشر الغطاء النباتي (NDVI)، باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) لتحليل التغيرات المكانية والزمانية في منطقة الدراسة.

- مشكلة البحث: تتمثل مشكلة البحث في

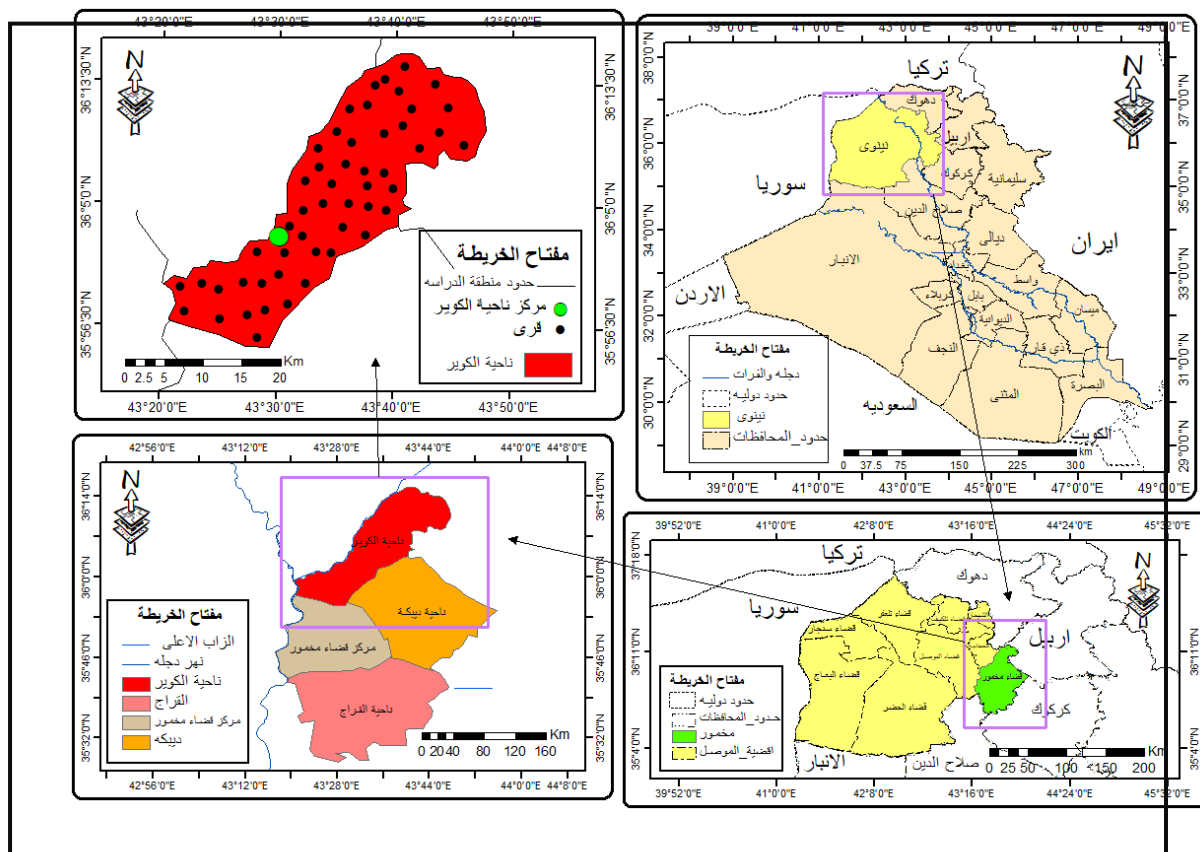
- ١- هل تعرضت ناحية الكوير لتغيرات مناخية تمثلت باتجاهات عامة نحو ارتفاع أو انخفاض درجات الحرارة وتذبذب أو انخفاض كميات الأمطار.
- ٢- هل سببت التغيرات المناخية في حراره والأمطار تغيراً في حالة الغطاء النباتي.

- فرضية البحث:

- ١- تعرضت ناحية الكوير لتغيرات مناخية تمثلت باتجاهات عامة نحو ارتفاع درجات الحرارة وتذبذب أو انخفاض كميات الأمطار.

- ٢- لقد سببت التغيرات المناخية في حراره والأمطار تغيراً في حالة الغطاء النباتي يمكن رصدها من خلال مؤشر NDVI.

- الموقع الجغرافي: تقع ناحية الكوير فلكياً بين دائرتي عرض من ٣٥ ٥٩٣٨ إلى ٣٦٩ ٥٩ شمالاً، وبين خطي طول من ٤٣١٧ ٣٠ إلى ٥٩ ٤٣٤٨ شرقاً ()، ناحية الكوير تقع على ألجھه اليسرى من الزاب الأعلى، شرق محافظة نينوى (أحسيني، ١٩٣٠ ص ١٥٥)، وتبلغ مساحتها منطقة الدراسة (٥٨٤) كم^٢، من اجمالي مساحة محافظة نينوى البالغة (٣٥٣٦٩،٣١) كم^٢ بنسبة ٦,٠٥٪ من مساحة محافظة نينوى، أذ تبعد هذه الناحية عن مدينة الموصل بحوالي (٥٦) كم، تقع الناحية في الجزء الجنوبي الغربي لمحافظة أربيل والتي تبعد عنها بحوالي (٤٥) كم، أما أدرياً ومن الخريطة (١) نلاحظ انه يحدها من الشمال والشمال الشرقي محافظة أربيل، ويحدها من الغرب نهر الزاب الأعلى الذي يعد فاصلاً طبيعياً من جهة قضاء الحمدانية، ومن الجنوب الشرقي ناحية ديكة، أما من الجنوب فيحدها مركز قضاء مخمور. وهي تتبع أدرياً لمحافظة نينوى. ناحية الكوير تعد حلقة وصل بين محافظتي نينوى وأربيل اللتان ترتبطان عن طريق جسر الكوير والذي يعد احد اهم حلقات الوصل بينهما. (دبوس، ٢٠٢٤: ص ٤٧)



المصدر: من عمل الباحث في برنامج ArcGis

١- اعتماداً على خريطة العراق الادارية بمقياس رسم ١/١٠٠٠٠٠٠، باستخدام (Arc map 10.8) برنامج

٢- بالاعتماد على خريطة محافظة نينوى الادارية، وزارة التخطيط مديرية احصاء نينوى بمقياس رسم ٢٥٠٠٠٠

اولاً- اتجاهات التغير المناخي في ناحية الكوير

في هذا المبحث نتناول اتجاهات التغير في عناصر المناخ المحطة ناحية الكوير وتشمل درجات الحرارة الاعتيادية ،والصغرى، والعظمى، والامطار وبما أن دراسة التغير المناخي تحتاج الى مدد زمنية طويلة سلسلة زمنية لكي تعطينا نتائج واضحة عن حالة التغير في مناخ الناحية أذ أعتمد أسلوب المتوسطات المتحركة (Moving Average) (p5: ١٩٧٢، See-Lamb) لمعالجة السلسلة الزمنية وهو أداة لغرض تحليل اتجاه التغير في عناصر المناخ عن خط اتجاهها العام وحدث فترات لارتفاع أو انخفاض في معدلات هذه العناصر، وتحليل حالات الجفاف وفتراته، وتحديد نظام هذه الفترات، أي بمعنى هل تتبع نظاماً معيناً أو أن حدوثها عشوائي.

ونستخرج المعدلات المتحركة (Moving Average) بجمع قيم عدد السنوات المتعاقبة والمتداخلة وقسمتها على عدد السنوات وتثبيتها أمام السنوات الوسطى (مركز الفئة) وقد اعتمد وسط متحرك أمده خمس سنوات. ويكون احتساب المعدل المتحرك على النحو الآتي:

لمتوسط المتحرك = أ + ب + ج / عددها (الصالح، ١٩٧٩، ص: ١٣٦-١٤١)

أ- السنة الأولى - ج السنة الثالثة - ب السنة الثانية

وتقيد المتوسطات المتحركة في التخلص من التذبذبات القصيرة المدى (ألغانم ٢٠٠٣: ص ١٤٥)، وتقدم توضيحاً لاتجاهات تغير متوسطات العناصر المناخية ولاسيما الحرارة والأمطار وغيرها من العناصر، وقد اعدت مخططات لخط اتجاه عناصر معدلات الحرارة الاعتيادية، ومعدلات الحرارة الصغرى ومعدلات الحرارة العظمى، والأمطار، الرطوبة النسبية، وسرعة الرياح والعواصف الترابية وتحليل حالات التغير في هذه العناصر واعتمد أسلوب الاتجاه العام (معامل الاتجاه) ومعدل التغير يتم استخراج معدل التغير وفق المعادلة الآتية. (أبو زيد ٢٠١٠: ص ٣١١): $C = (bi/y) * 100$

حيث أن C= معدل التغير السنوي bi=معامل الاتجاه y=المتوسط الحسابي .

ويمكن استخراج bi من المعادلة الآتية:

الفرق بين الوسطين

$$b_i = X_2 - X_1 / T_2 - T_1$$

$$X_2 - X_1 = \text{الفرق بين الوسيطين}$$

$$T_2 - T_1 = \text{الفرق بين الزمنين}$$

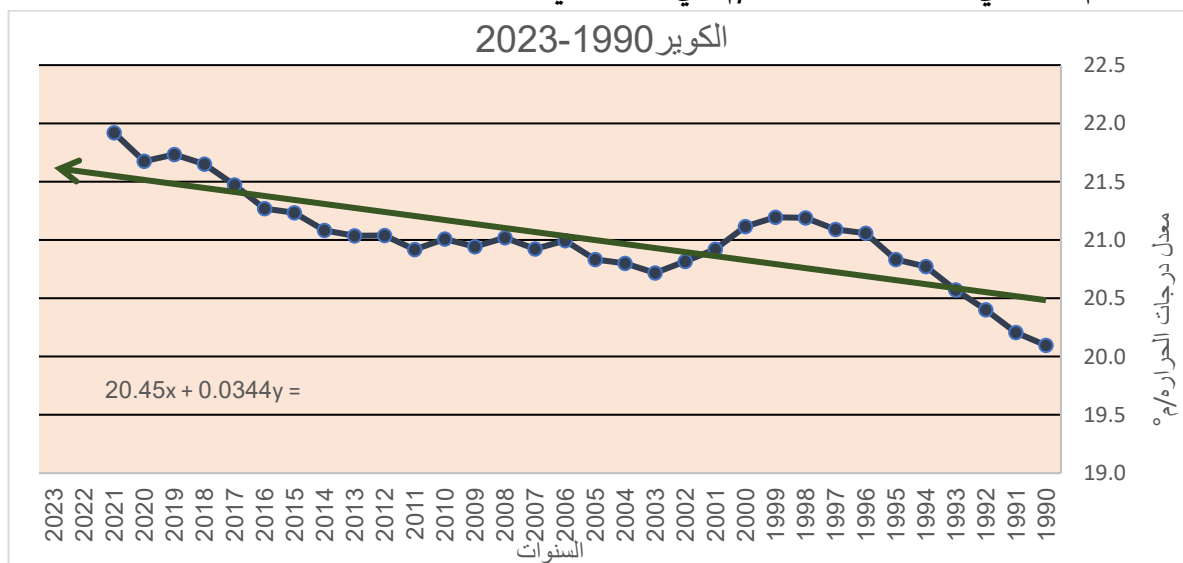
١-١ اتجاه معدل درجات الحرارة: أي تغير حاصل في عنصر الحرارة سوف يؤثر في باقي العناصر الأخرى لكونه العنصر الأهم من بين العناصر المناخية الأخرى، ويبين الشكل (١) اتجاه معدل درجة الحرارة (معدل متحرك) في ناحية الكوير نحو الارتفاع في مدة الدراسة ومن تحليل الجدول (١) نلاحظ أن معامل الاتجاه نحو الموجب وقد سجلت نحو (٠.٠٣٤٤) المحطة ناحية الكوير ، وبمعدل تغير سنوي موجب نحو (٠.١٦) % لمحطة ناحية الكوير ، في حين سجل معدل التغير لمدة الدراسة في المحطة المذكورة نحو (٠.٢٨) %.

المحطة	متوسط معدل درجات الحرارة/م°	عدد السنوات	معامل الاتجاه	المعدل السنوي للتغير	معدل التغير لمدة الدراسة (%)
الكوير	٢٠.٩	٣٣	٠.٠٣٤٤	٠.١٦	٠.٢٨

الجدول (١) معامل الاتجاه ومعدل التغير السنوي لمعدل درجات الحرارة/م°

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على وزارة النقل والمواصلات الهيئة العامة للأمناء الجوية العراقية، قسم المناخ، بغداد، بيانات غير منشورة ٢٠٢٣. أن الارتفاع في معدلات التغير السنوي لدرجات الحرارة في محطة ناحية الكوير بخاصة في السنوات الأخيرة من مدة الدراسة مؤشر واضح على آثار التغير المناخي العالمي وأثره في ارتفاع درجات الحرارة في منطقة الدراسة.

الشكل (١) الاتجاه العام للتغير في معدلات درجات الحرارة/م° في ناحية الكوير



المصدر: من عمل البحث اعتماداً على الجدول (١)

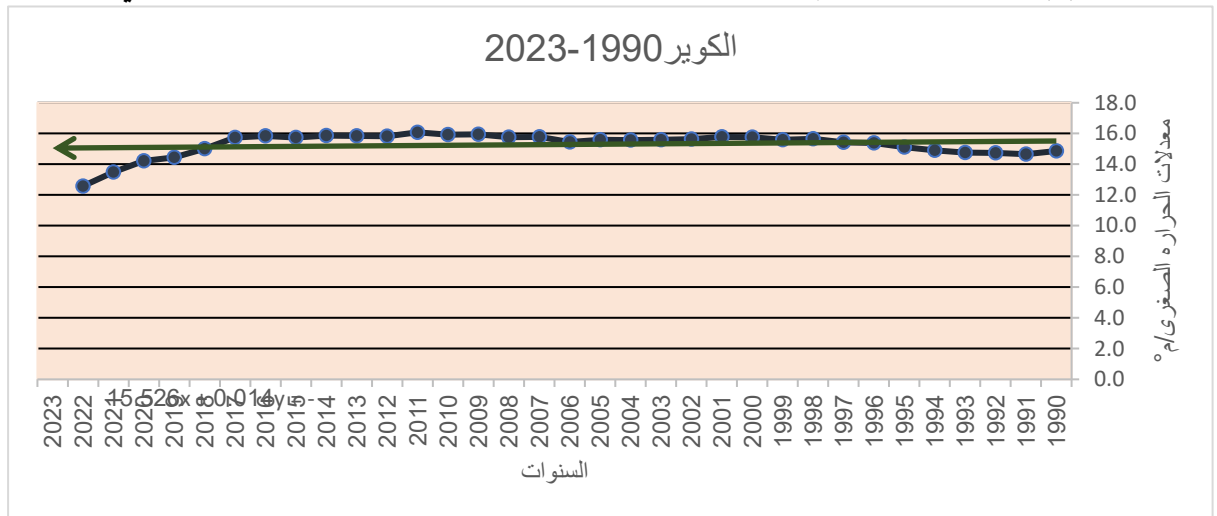
٢-١ اتجاه معدل درجة الحرارة الصغرى

يشير الشكل (٢) الى انخفاض معدلات درجات الحرارة الصغرى خلال مدة الدراسة في محطة الكوير ، ويتبين من الجدول (٢) ان معامل الاتجاه العام لمحطات المذكورة سجل اتجاهًا سالباً إذ بلغ (٠.٠١٤) وسجل معدل التغير السنوي اتجاهًا موجباً للمحطة المذكورة نحو (٠.٠٩) % أما معدل التغير في سنوات الدراسة فقد سجل (٢.٩٧) % الجدول (٢)

المحطة	متوسط درجات الحرارة الصغرى/م°	عدد السنوات	معامل الاتجاه	المعدل السنوي للتغير	معدل التغير لمدة الدراسة (%)
الكوير	١٥.٣	٣٣	-٠.٠١٤	٠.٠٩	٢.٩٧

الجدول (٢) معامل الاتجاه ومعدل التغير السنوي لمعدل درجات الحرارة الصغرى

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على وزارة النقل والمواصلات الهيئة العامة للأمناء الجوية العراقية، قسم المناخ، بغداد، بيانات غير منشورة
٢٠٢٣. الشكل (٢) الاتجاه العام لدرجات الحرارة الصغرى في ناحية الكوير



المصدر: من عمل البحث اعتماداً على الجدول (٢)

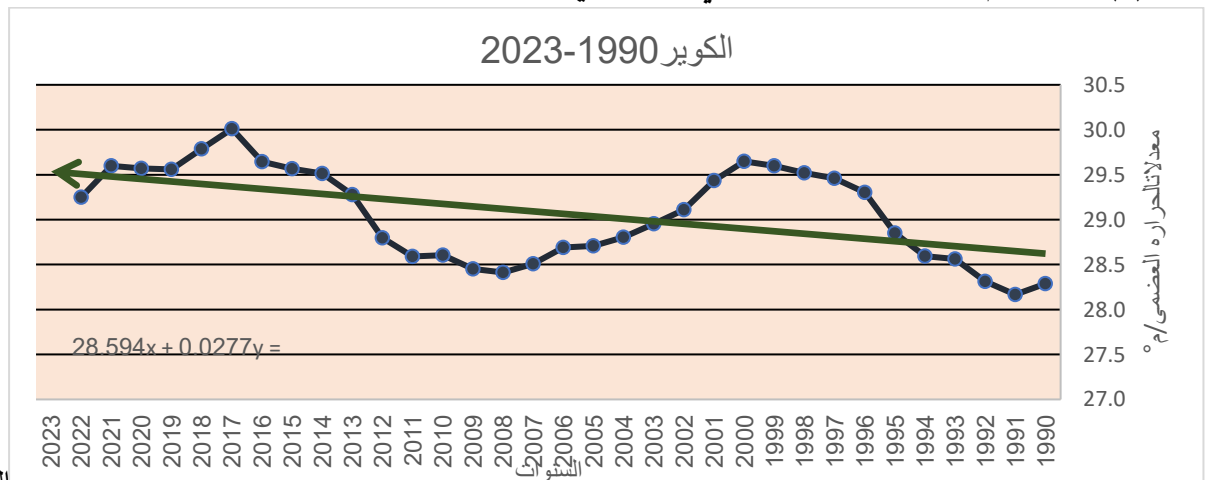
١-٣ اتجاه معدل درجة الحرارة العظمى: من الجدول (٣) يتبين أن معدلات درجات الحرارة العظمى سجلت تزايداً واضحاً في اتجاهها لمحطة منطقة الدراسة إذ سجلت (٠.٠٢٧٧) ، ومعدل تغير سنوي موجب للمحطات المذكورة جميعاً إذ سجل (٠.٠٩) . وبلغ معدل التغير السنوي في مدة الدراسة للمحطات نفسها بالترتيب نفسه نحو (٢.٩٧) .

الجدول (٣) معامل الاتجاه ومعدل التغير السنوي لمعدل درجات الحرارة العظمى

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على وزارة النقل والمواصلات الهيئة العامة للأمناء الجوية العراقية، قسم المناخ، بغداد، بيانات غير منشورة ٢٠٢٣.

المحطة	متوسط معدل درجات الحرارة العظمى/م°	عدد السنوات	معامل الاتجاه	المعدل السنوي للتغير %	معدل التغير لمدة الدراسة (%)
الكوير	٢٩	٣٣	٠.٠٢٧٧	٠.٠٩	٢.٩٧

الشكل (٣) الاتجاه العام لدرجات الحرارة العظمى في ناحية الكوير



المصدر: من عمل البحث

اعتماداً على الجدول (٣)

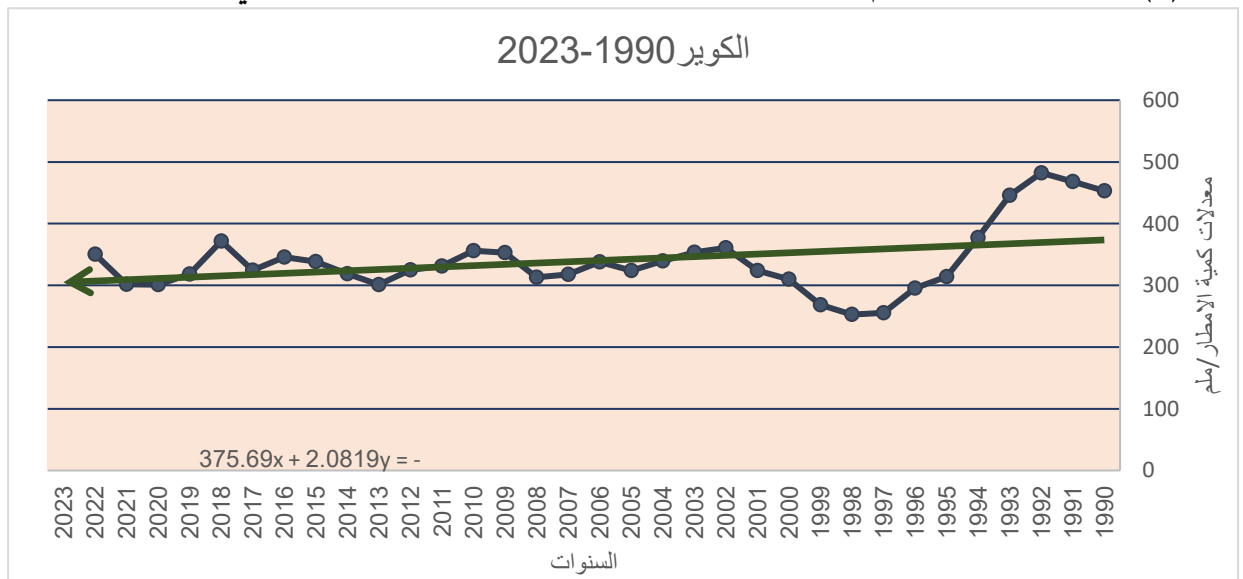
١- اتجاه كمية الأمطار: من الشكل (٤) يُظهر أن الاتجاه العام لتساقط المطار في محطة ناحية الكوير المناخية سجل انخفاضاً واضحاً بخاصة في السنوات الأخيرة من مدة الدراسة، ومن تحليل الجدول (٤) نلاحظ أن معامل الاتجاه سالب للمحطة منطقة الدراسة تبلغ (٢٠٠٨١٩). ومعدل التغير السنوي للأمطار في المحطة المذكورة سجلت (٧.١٧٪). أما معدل التغير في مدة الدراسة وللمحطة السابقة الذكر بلغت نحو (٢٥٤.١٪) وهذا الانخفاض في الاتجاه العام للأمطار مؤشر واضح إلى أثر التغيرات المناخية في مناخ ناحية الكوير، وهذا ما أشارت إليه تقارير (IPCC) المعنية بتغير المناخ عن انخفاض هطول الأمطار في العالم أو تغيرها ومنها منطقة الشرق الأوسط حيث الانخفاض في الهطولات المطرية وهذه التغيرات في كمية الامطار وانخفاضها في محافظة نينوى له أثره البالغ في انحصار الغطاء النباتي وتدهوره في الناحية.

الجدول (٤) معامل الاتجاه ومعدل التغير السنوي لمجموع الامطار / ملم

المحطة	متوسط كمية الامطار /ملم	عدد السنوات	معامل الاتجاه	المعدل السنوي للتغير	معدل التغير لمدة الدراسة(%)
الكوير	٢٩.٠	٣٣	٢٠.٨١٩	٧.١٧	٢٥٤.١

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على وزارة النقل والمواصلات الهيئة العامة للأبناء الجوية العراقية، قسم المناخ، بغداد، بيانات غير منشورة ٢٠٢٣

الشكل (٤) الاتجاه العام لكمية الامطار في ناحية الكوير



المصدر: من عمل البحث اعتماداً على الجدول (٤)

ثانياً- تغير الغطاء النباتي الطبيعي: تمثل دراسة تغير الغطاء النباتي الطبيعي أهمية كبيرة نظراً لارتباطها بدراسة التغيرات البيئية العالمية منها دراسة التغيرات المناخية، وقد ساعدت تقانات التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية في مسح الموارد الأرضية ومراقبتها والتعرف إلى توزيعها وخصائصها ومراقبة التغيرات التي تحصل عليها في مدد متفاوتة من الزمن وفي اعداد الخطط والبرامج لتحقيق التنمية فهذه التقنيات تعد مصدراً مهماً للبيانات توفر المعلومات بكفاءة وفاعلية تعجز الطرائق التقليدية عن توفيرها وتشكيل قاعدة معطيات مكانية من منطقة ما من سطح الأرض. (العزاوي، ٢٠٠٩: ص٣٣) ويتم الكشف عن مقدار التغير الذي يحدث في الغطاء الأرضي بشكل عام والغطاء النباتي الطبيعي بشكل خاص باختلاف قيم الانعكاسية الرقمية للمظاهر المسجلة بالمتحسسات المحمولة جواً أو في الفضاء، ومن اجل التحقق من صحة هذه التغيرات يتطلب الأمر إجراء الدراسة الميدانية وأخذ العينات ومطابقتها مع البيانات الفضائية لمنطقة الدراسة، وقد استعمل برنامج Arc GIS ١٠.٨.١ في إجراء عمليات الدليل الخضري NDVI والتصنيف الموجة للغطاء الأرضي لمرئيات منطقة الدراسة واستعمل برنامج Arc GIS ١٠.٨.١ في أعداد المرئيات للتصنيف اختيار أربعة أجزاء من المرئيات لتغطي منطقة الدراسة بكاملها الجدول (٥) والملقطة براسم الخرائط الموضوعي ETM للقمر الصناعي Land Sat7 ومتحسس TM (Thematic Mapper) للقمر الصناعي Land Sat5 ومتحسس OLI للقمر الصناعي LandSat8 لتحديد مناطق الغطاء النباتي في ناحية الكوير للأعوام (٢٠١٠-٢٠٠٠-١٩٩٠-٢٠٢٣).

ت	اسم القمر الصناعي	نوع المتحسس	دقة التمييز متر	تاريخ الانقاط
١	Land Sat	TM	٣٠	١٩٩٠\٣\٢٨
٢	Land Sat7	ETM	٣٠	٢٠٠٠\٣\١٥
٣	Land Sat	TM	٣٠	٢٠١٠\٤\١٤
٤	Land Sat8	OLI	٣٠	٢٠٢٣\٣\٣٠

٢- مؤشر NDVI (Normalized Difference Vegetation Index)

إن مؤشر (NDVI) يعد من المؤشرات المهمة وواسعة الاستخدام من قبل الباحثين، لدراسة الغطاء النباتي ومعرفة درجة كثافته وحالته، ذلك أن قيم هذا المؤشر تتناسب مع كثافة الغطاء النباتي، يعتمد مؤشر دليل النبات على نسبة مادة الكلوروفيل المادة الخضراء التي تميزه النبات من غيره في المحيط البيئي، إذ كلما ارتفعت نسب الكلوروفيل في النبات زادت نسبة الانعكاس الطيفي للأشعة تحت الحمراء القريبة التي تسهم في إمكانية تحديد الغطاء النباتي. إذ تستبعد نسبة الانعكاس الطيفي من التربة وعليه تظهر المساحة التي تغطيها النباتات باللون الفاتح، فكلما زادت نسبة الكلوروفيل في النبات اقتربت من اللون الأبيض وعليه فإن اللون الرمادي Groy Color بدرجاته المختلفة تحدد المساحات التي تملأ من الثباتات أو أنها نباتات قليلة، فكلما قل الغطاء النباتي زادت درجة اللون الرمادي حتى تقترب من اللون الأسود للتربة الجرداء تماماً. (عزيز، ٢٠٠٧: ص ١٢٥) لذلك تم استخدام مؤشر (NDVI) لرسم خريطة الغطاء النباتي لمنطقة الدراسة كونه يمثل مؤشر دليل للاخضرار، ولأجل التعرف على الغطاء النباتي وأهم التغيرات التي حدثت عليه تم الاستعانة بالمرئية الفضائية (Landsat 5 ETM) (١٩٩٠\٣\28) والمرئية الفضائية (Landsat 7 ETM) سنة (2000\3\15) والمرئية الفضائية (Landsat 5 ETM) (2010\4\4) والمرئية الفضائية (Landsat 8 ETM) (2023\3\30)، وإجراء المقارنة عليها بعد الاستعانة ببرنامج (Arc GIS 10.8.1) وفق المعادلة الآتية: (Jensen, 2000. P363)

$$NDVI = \frac{(Band\ 4 - Band\ 3)}{(Band\ 4 + Band\ 3)}$$

ذلك ان :

NDVI = مؤشر دليل الاخضرار .

Band3 = الجزء الخاص بالطيف الاحمر .

Band4 = الجزء الخاص بالطيف القريب من الاشعة تحت الحمراء .

يساعد الدليل NDVI في وصف التوزيع المكاني للنبات وحالته إذ يظهر في المناطق ذات الغطاء النباتي الكثيف انعكاسية عالية وفي المناطق ذات الغطاء النباتي القليل انعكاسية واطنة.

وان افضل المجالات الطيفية المستعملة لهذا المؤشر أو الدليل هو القناة الحمراء (R) في الطول الموجي (٠.٦٣ - ٠.٦٩) ميكرون والقناة تحت الحمراء القريبة (NIR) في الطول الموجي (٠.٧٦ - ٠.٩٠) ميكرون، وأقل قيمة انعكاسية له تقع في القناة الطيفية الزرقاء (٠.٤ - ٠.٦) (جدول وتتراوح قيم الـ NDVI ما بين (١) و (١+) إذ كلما اقترب من (١) يشير الى قلة الغطاء النباتي، في حين أنها حين تقترب من (١) يشير ذلك الى وجود غطاء نباتي كثيف. صنفتم قيم الـ NDVI ببرنامج Arc GIS ١٠.٨.١ إلى أربعة اصناف لكثافة الغطاء النباتي (الدليمي، ٢٠١٢: ص ١١٩): للسنوات (١٩٩٠) و (٢٠٠٠) و (٢٠١٠) و (٢٠٢٣) كالاتي

١- غطاء نباتي كثيف

٢- غطاء نباتي خفيف

٣- غطاء نباتي ضعيف

٤- غطاء نباتي ضعيف جدا

- تحليل نتائج تطبيق مؤشر NDVI على محافظة نينوى للسنوات (١٩٩٠) و (٢٠٠٠) و (٢٠١٠) و (٢٠٢٣).

لدراسة قيم مؤشر الدليل الخصري NDVI لمنطقة الدراسة رُبطت قيمها بحسب السنوات (١٩٩٠-٢٠٠٠-٢٠١٠-٢٠٢٣) وصفاتها المناخية التي توضح أن هناك تغيراً في خصائص المناخ تبعاً للسنوات المذكورة وللتغيرات المناخية الحاصلة في العراق والعالم وما يرافقها من ارتفاع درجات الحرارة وانخفاض في كمية التساقط المطري وهبوط مقدار الرطوبة النسبية وزيادة سرعة الرياح وما ينتج عن هذه التغيرات من ارتفاع قيم التبخر / النتج الممكن لمحطة ناحية الكوير مما يؤثر في مؤشر قيم NDVI وزيادة تدهور الغطاء النباتي.

الجدول (٦) مؤشر الدليل الخصري NDVI لمرئيات منطقة الدراسة

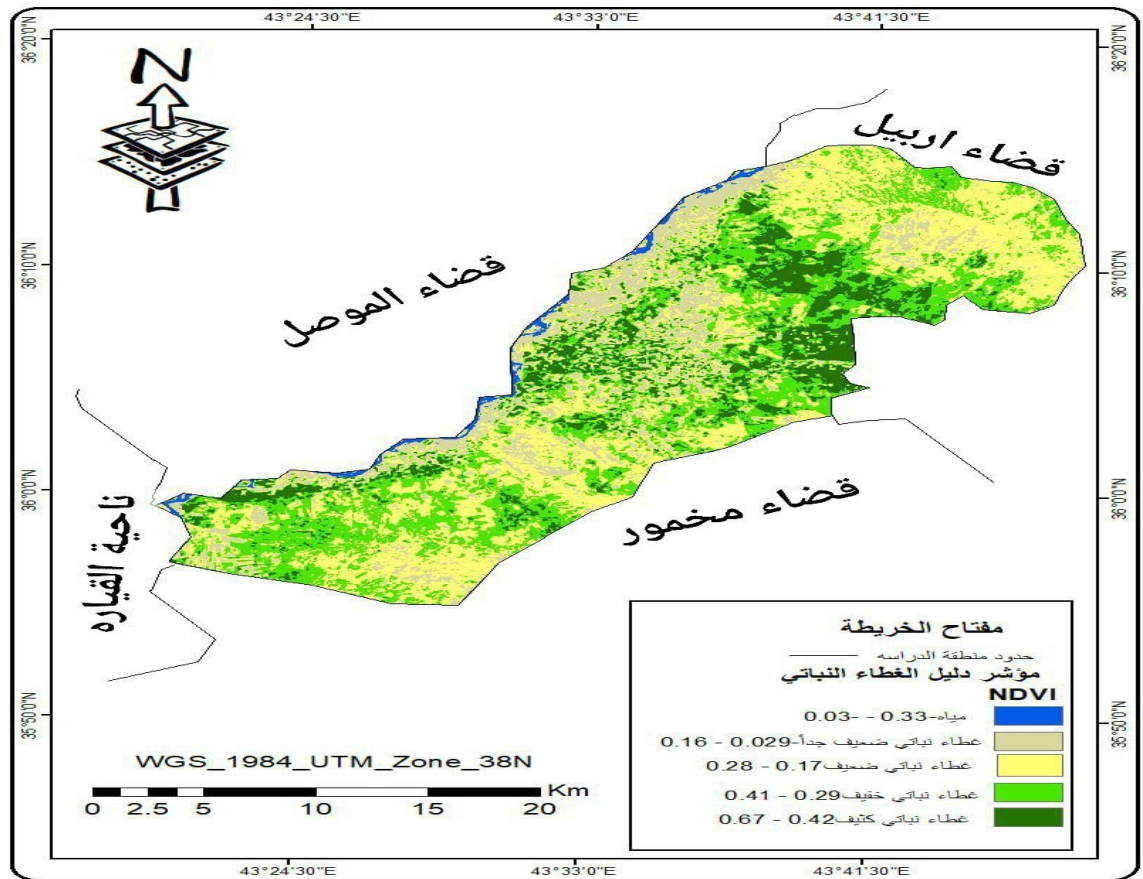
ت	السنوات	قيم NDVI
1	1990	0.16 ⁻ 0.67
2	2000	0.24 ⁻ 0.49
3	2010	0.094 ⁻ 0.58
4	2023	0.15 ⁻ 0.54

المصدر: خريطة (٢) (٣) (٤) (٥)

ويتبين من الجدول (٦) أن سنة ١٩٩٠ بلغت (٠.٦٧ - ٠.١٦) وهي أعلى قيم لـ NDVI من بين سنوات الدراسة وبدأ ينخفض هذا المؤشر عند سنة (٢٠٠٠) إذ بلغ مقداره (٠.٤٩ - ٠.٢٤) أذ يمثل ادنى مستوى لأنخفاض قيم NDVI فيمثل بذلك تدهور كبير للغطاء النباتي لظروف الجفاف التي مرت بها منطقة لدراسة بسبب ارتفاع مقدار التبخر النتج الممكن في المحطة المناخية في منطقة الدراسة وانخفاض عدد اشهر الفائض المائي وقلة مقداره عما كان عليه عام ١٩٩٠ نتيجة تغير العناصر المناخية كافة بسبب الاحتباس الحراري، وفي عام ٢٠١٠ ارتفع مؤشر NDVI إلى (٠.٥٨ - ٠.٠٩٤) نضر الزيادة كمية الامطار وزيادة الكثافة الخصرية الغطاء النباتي في مناطق واسعه لمنطقة الدراسة. وفيما يأتي تطبيق المؤشر تبعاً للسنوات المذكورة.

٢-١ مؤشر NDVI لعام ١٩٩٠

أظهرت نتائج تطبيق NDVI على المرئية الفضائية لناحية الكوير لعام ١٩٩٠ ارتفاع قيم هذا المؤشر وهي تتراوح بين (٠.٦٧ - ٠.١٦) ومن الخارطة (٢) يتبين أن مساحة صنف الغطاء النباتي الكثيف بلغت (٩٠.٥٥٥) كم^٢ وتمثل نسبة (١٥.٥٠٪) التي كانت قيم المؤشر تتراوح بين (٠.٦٧ - ٠.٤٢) وهي تُوجد في الجزء الشمالية لناحية وتتوزع في سهل شمامك في الجهة الجنوبية ايضاً لناحية الكوير وتوجد ايضاً فوق عدد من طيات ناحية الكوير مثل طية الكوير وطية خورملة. أما الغطاء النباتي المتوسط الخفيف فبلغت مساحته نحو (١٧٧.٠٣٠) كم بنسبة مقدارها (٣٠.٣١٪) وتراوح مؤشر NDVI نحو (٠.٤١ - ٠.٢٩) وهي تتوزع بأنحاء متفرقة من ناحية الكوير في المرتفعات الجبلية واسفل الطيات كما تُوجد في اجزاء واسعة من سهل شمامك وجنوب ناحية الكوير وباقي المرتفعات وتوجد في عدد كبير من أنحاء الناحية. في حين بلغت مساحة الغطاء النباتي الضعيف (٢١٣.٤١٠) كم ما يمثل نسبة (٣٦.٥٤٪) من مساحة الناحية وتراوحت قيمته بين (٠.١٧ - ٠.٢٨) وينتشر هذا الصنف بشكل مُبعثر وواسع في الناحية مثل الأجزاء الشمالية والاجزاء الجنوبية من لمركز الناحية وأيضاً إنتشار واسع له في طية ديميرداغ وطية خورملة وطية الكوير وسهل شمامك ايضاً. وبلغت مساحة المناطق ذات الغطاء النباتي الضعيف جداً (٩٥.١٨٠) كم ما يمثل بين (٠.٢٩ - ٠.١٦) وهي أدنى معدل NDVI نسبة (١٦.٢٩٪) وتراوحت معدلات لهذا المؤشر لعام ١٩٩٠ وتشمل الأراضي الجرداء والأجزاء غير المزروعة وهي فقيرة بالغطاء النباتي وتتوزع بأجزاء واسعة من ناحية الكوير. الخريطة (٢)



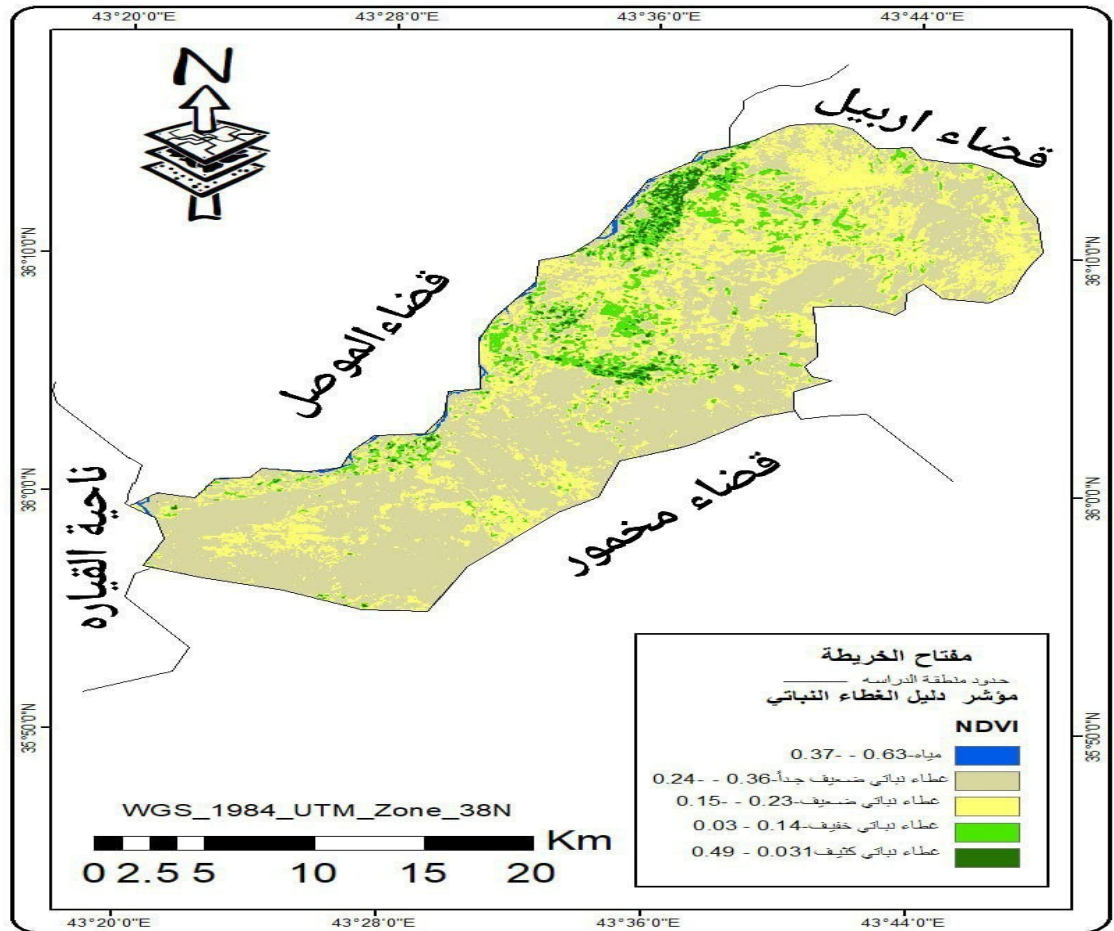
المصدر: مرئية فضائية قمر Landsat أنواع المتحسس TM الدقة ٣٠م تأريخ أالنتقاط ١٩٩٠/٣/٢٨

الجدول (٧) أصناف الغطاء النباتي حسب مؤشر NDVI ومساحتها (كم^٢) ونسبتها المئوية % لناحية الكوير من المرئية الفضائية لعام

ت	اقسام التصنيف	المساحة كم ^٢	النسبة %
١	المياه	7.82277	1.339515%
٢	غطاء نباتي ضعيف جداً	95.180199	16.297979%
٣	غطاء نباتي ضعيف	213.410808	36.542947%
٤	غطاء نباتي خفيف	١٧٧.٠٣٠٩٠	30.313512%
٥	غطاء نباتي كثيف	90.555314	15.506047%
المجموع		٥٨٤ كم ^٢	%١٠٠

١٩٩٠ المصدر: عمل الباحث اعتماداً على برنامج ArcGis 10.8.1 وعلى خريطة (2)

شهدت مساحة الغطاء النباتي الكثيف انخفاضاً كبيراً جداً في عام ٢٠٠٠ عما كانت عليه عام ١٩٩٠ كما يتضح في الخارطة (٣) إذ بلغت مساحة الغطاء النباتي الكثيف (١٢.١٧٥) كم ونسبة مقدارها (٢.٠٨%) وتراوحت قيم مؤشر (NDVI) بين (٠.٠٣١ - ٠.٠٤٩) وتوزعت مساحة هذا الصنف بشكل أقل عما كان عليه سابقاً لدرجة كبيرة جداً وحصل تدهور واسع وكبير للغطاء النباتي إذ تركزت في سهل شمامك وأجزاء قليلة من جنوب غرب مركز الناحية ، أما مناطق الغطاء النباتي المتوسط الخفيف فقد بلغت مساحته (٤٦.٥٥٨) كم بنسبة (٧.٩٧ %)، وتراوحت قيم مؤشر (NDVI) بين (٠.٠١٤ - ٠.٠٣) وتنتشر في أجزاء متفرقة من الناحية وسهل شمامك وفوق طيات ديمر داغ وطية خورموله وطية لكوير وتوجد عند الزاب الأعلى و ضفاف نهر دجلة. في حين سجلت مناطق الغطاء النباتي الضعيف مساحة بلغت (١٨٢,١٥٨) كم ما يمثل نسبة (٣١.١٩ %) وتراوحت قيمها بين (٠.٢٣ - ٠.١٥)، أما الغطاء النباتي الضعيف جداً فقد بلغت مساحته (٣٣٩.٢٧٩) كم أي بنسبة (٥٨.٠٩ %) وقد اتسعت مساحتها عما كانت عليه عام ١٩٩٠ وبلغت أدنى معدل لقيم (NDVI) في عام ٢٠٠٠ إذ بلغت (-٠.٣٦ - ٠.٢٤). خارطة (٣) الخريطة (٣) أصناف الغطاء النباتي حسب مؤشر (NDVI) لسنة ٢٠٠٠ في ناحية لكوير



المصدر: مرئية فضائية قمر Landsat نوع المتحسس ETM الدقة ٣٠م تاريخ الألتقاطه ٢٠٠٠/٣/١

ت	اقسام التصنيف	المساحة كم ^٢	النسبة %
١	المياه	3.827895	0.655462%
٢	غطاء نباتي ضعيف جداً	339.279156	58.095746%
٣	غطاء نباتي ضعيف	158538.182	31.19153%
٤	غطاء نباتي خفيف	46.558436	7.972335%
٥	غطاء نباتي كثيف	12.175975	2.084927%

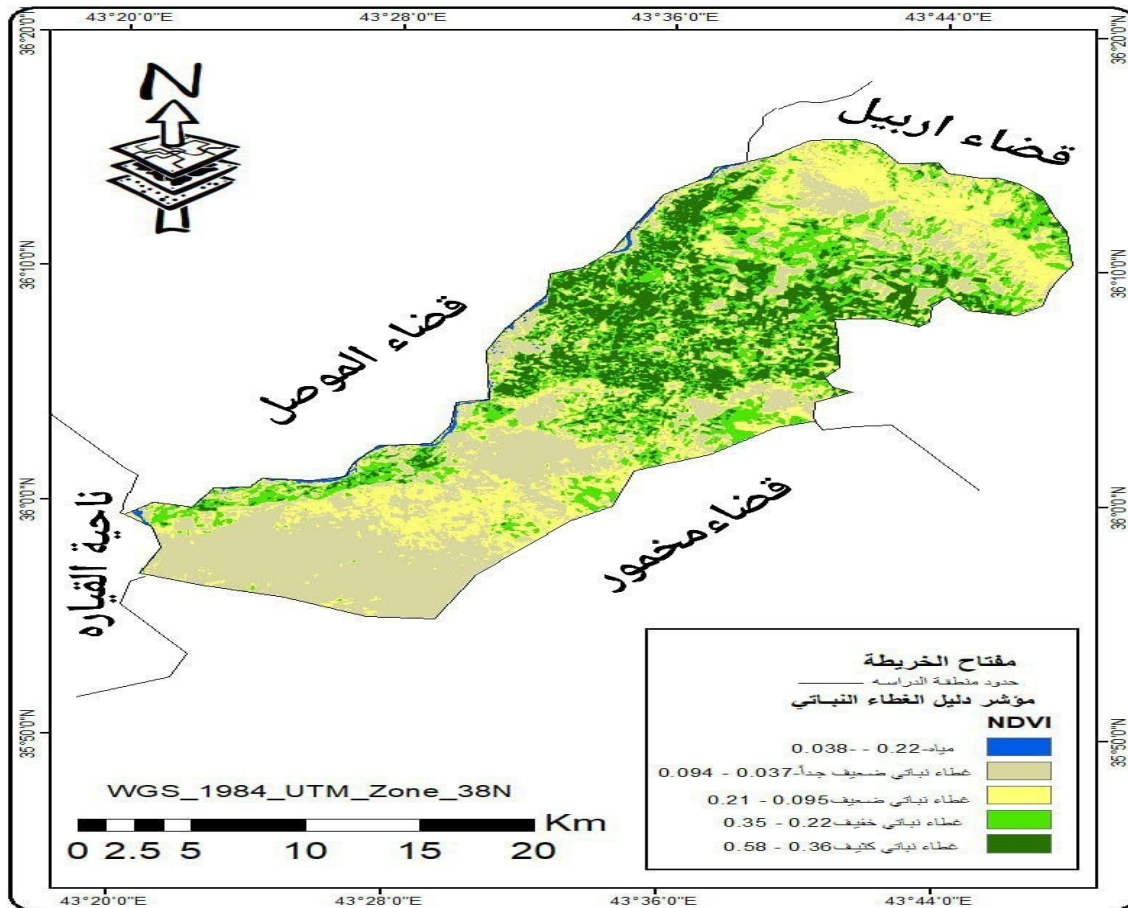
المجموع	٥٨٤ كم ^٢	١٠٠ %
---------	---------------------	-------

الجدول (٨) أصناف الغطاء النباتي حسب مؤشر NDVI ومساحتها (كم^٢) ونسبتها المئوية % لناحية الكوير من المرئية الفضائية لعام ٢٠٠٠
المصدر: عمل الباحث اعتماداً على برنامج ArcGis10.8.1 وعلى خريطة (3)

٢-٣ مؤشر NDVI لعام ٢٠١٠

يُبين من الخريطة (٤) أن أصناف الغطاء النباتي لسنة ٢٠١٠ وتبعاً لمؤشر (NDVI) للاختلاف الخُصري انحسرت مساحات الغطاء النباتي عما كانت في ١٩٩٠، لكن في ٢٠١٠ وبعد زيادة كمية التساقط المطري وقلت كمية التبخر النتج بعد ذلك ارتفع مؤشر الغطاء النباتي وتحسن أكثر من سنة ٢٠٠٠، أذ بلغت مساحة الغطاء النباتي الكثيف نحو (١٠٥.٤٥٩) كم أي بنسبة (١٨.٠٥٪) وتراوحت قيم NDVI بين (٠.٣٦ - ٠.٥٨) وهي تتوزع بشكل واسع في الناحية بخاصة عند سهل شمامك وجنوب غرب منطقة الدراسة وتوجد بشكل محدود فوق طية دميرداغ وطية خورمولة وطية الكوير، أما المناطق ذات الغطاء النباتي المتوسط الخفيف فقد بلغت مساحتها (١١٢.٣٦٠) كم وبنسبة مقدارها (١٩.٢٣٪) وتراوحت قيمها بين (٠.٢٢ - ٠.٣٥) وتوزعت في عدة مناطق ضمن الناحية منها تتوزع بشكل واسع في الناحية بخاصة عند سهل شمامك وجنوب غرب منطقة الدراسة وتوجد أيضاً فوق طية دميرداغ وطية خورمولة وطية الكوير، في حين أن المناطق ذات الغطاء النباتي الضعيف بلغت مساحتها (١٦٩.١٢٤) كم وتمثل نسبة (٢٨.٩٥٪) وتراوحت قيم (NDVI) بين (٠.٢١ - ٠.٠٩٥) أما المناطق ذات الغطاء النباتي الضعيف جداً فقد اتسعت مساحتها بشكل كبير عما كانت عليه في السنوات السابقة نتيجة تدهور الغطاء النباتي فقد بلغت (١٩١.٨٤٩) كم أي بنسبة (٣٢.٨٥٪) وتراوحت قيمها بين (٠.٣٧ - ٠.٠٩٤) وهي ادنى قيم (المؤشر NDVI) وتشمل أراضي جرداء تشمل مساحات واسعة جداً من الناحية وتظهر بوضوح كلما توجهنا جنوباً، الخريطة (٤)

الخريطة (٤) أصناف الغطاء النباتي حسب مؤشر (NDVI) لسنة ٢٠١٠ في ناحية الكوير



المصدر: مرئية فضائية قمر Landsat نوع المتحسس TM الدقة ٣٠ م تاريخ الالتقاط ٢٠١٠/٤/٤

الجدول (٩) أصناف الغطاء النباتي حسب مؤشر NDVI ومساحتها (كم^٢) ونسبتها المئوية % لناحية الكوير من المرئية الفضائية لعام ٢٠١٠

ت	اقسام التصنيف	المساحة كم ^٢	النسبة %
١	المياه	5.206154	0.891465%
٢	غطاء نباتي ضعيف جداً	191.849675	32.850972%
٣	غطاء نباتي ضعيف	169.124198	28.959623%
٤	غطاء نباتي خفيف	112.360147	19.239751%
٥	غطاء نباتي كثيف	105.459826	18.058189%
المجموع		٥٨٤ كم ^٢	١٠٠ %

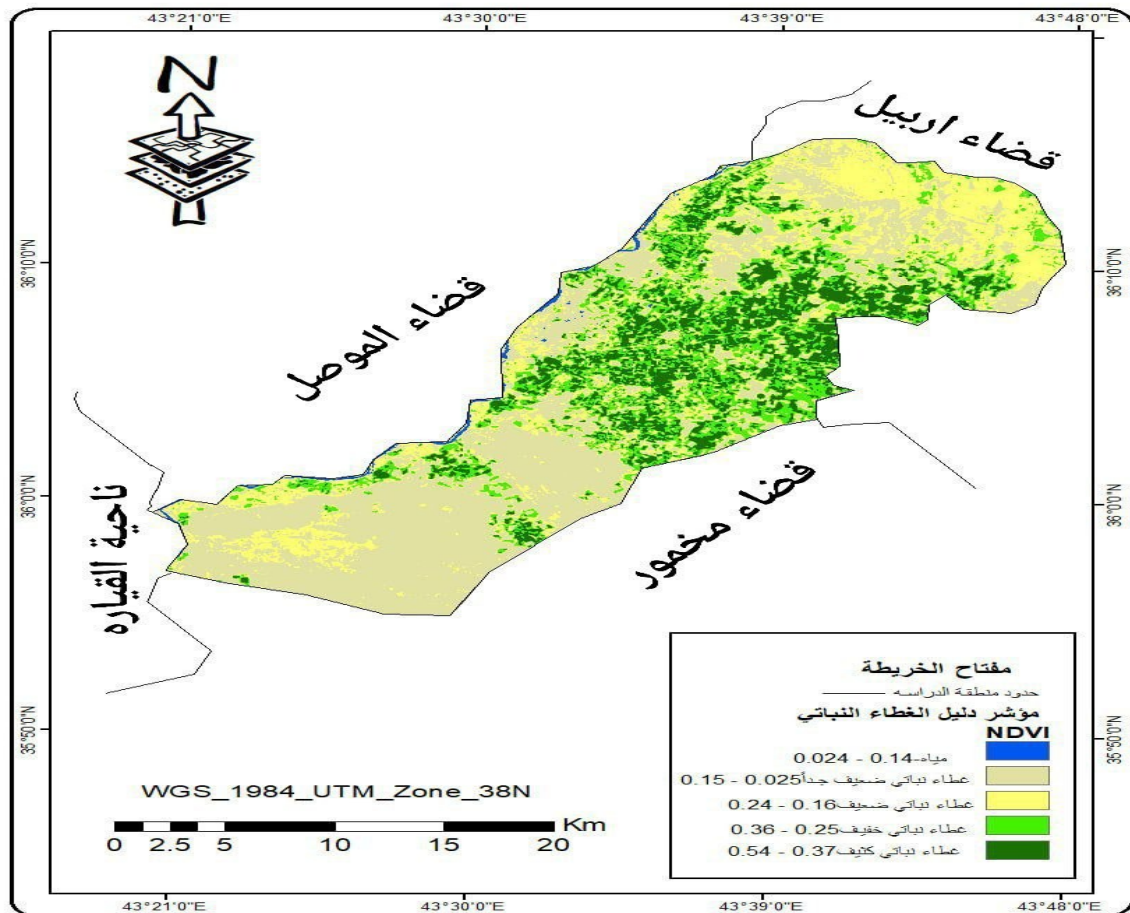
المصدر : عمل
الباحث اعتماداً
على برنامج

ArcGis10.8.1 وعلى خريطة(4)

٢-٤ مؤشر NDVI لعام ٢٠١٠

من الخريطة (٥) يتبين أن أصناف الغطاء النباتي لسنة ٢٠٢٣ وتبعاً لمؤشر (NDVI) للاختلاف الخصري انحسرت مساحات الغطاء النباتي عما كانت في ١٩٩٠ ، و في ٢٠١٠ وبعد زيادة كمية التبخر/النتح وقلة الساقط المطري بعد ذلك انخفض مؤشر الغطاء النباتي تدهور أكثر من سنة ٢٠١٠ فقد أذ بلغت مساحة الغطاء النباتي الكثيف نحو (٩١.١٤٠) كم أي بنسبة (١٥.٦٠ %) وتراوح قيم NDVI بين (٠.٣٧ - ٠.٥٤) وهي تتوزع بشكل واسع عند سهل شمامك وبنسبة قليلة جداً عند طية الكوير وطية خورمولة وتوجد شمال منطقة الدراسة بشكل محدود جداً فوق طية دميرداغ ، اما المناطق ذات الغطاء النباتي المتوسط الخفيف فقد بلغت مساحتها (٨٦.٩٨٧) كم وبنسبة مقدارها (١٩.٢٣ %) وتراوح قيمها بين (٠.٢٥ - ٠.٣٦) وتوزعت في عدة مناطق ضمن الناحية منها تتوزع بشكل واسع عند سهل شمامك وبنسبة قليلة جداً عند طية الكوير وطية خورمولة وتوجد شمال منطقة الدراسة بشكل محدود جداً فوق طية دميرداغ ، في حين أن المناطق ذات الغطاء النباتي الضعيف بلغت مساحتها (١٥٣.٥٠٤) كم وتمثل نسبة (٢٦.٢٨ %) وتراوح قيم (NDVI) بين (٠.١٦ - ٠.٢٤) أما المناطق ذات الغطاء النباتي الضعيف جداً فقد اتسعت مساحتها بشكل كبير عما كانت عليه في السنوات السابقة نتيجة تدهور الغطاء النباتي فقد بلغت (٢٤٧.٢٤٩) كم أي بنسبة (٣٢.٨٥ %) وتراوح قيمها بين (٠.٢٥ - ٠.١٥) وهي ادنى قيم المؤشر (NDVI) وتشمل أراضي جرداء في الأجزاء الشمالية والوسطى وايضاً تشمل مساحات واسعة جداً من الناحية وتظهر بوضوح كلما توجهنا جنوباً. الخريطة (٥)

الخارطة (٥) أصناف الغطاء النباتي حسب مؤشر (NDVI) لسنة ٢٠٢٣ في ناحية الكوير



المصدر: مرئية فضائية قمر Landsat نوع المتحسس OLI الدقة ٣٠م تأريخ الالتقاط ٢٠٢٣/٣/٣٠

ت	اقسام التصنيف	المساحة كم ^٢	النسبة %
١	المياه	5.1177	0.876319%
٢	غطاء نباتي ضعيف جداً	247 249908	42.337313%
٣	غطاء نباتي ضعيف	153.504832	26.285074%
٤	غطاء نباتي خفيف	86.987365	14.895097%
٥	غطاء نباتي كثيف	91.140194	15.606198%
	المجموع	٥٨٤ كم ^٢	١٠٠ %

الجدول (١٠) أصناف الغطاء النباتي حسب مؤشر NDVI ومساحتها (كم^٢) ونسبتها المئوية % لناحية الكوير

المصدر: عمل الباحث اعتماداً على برنامج ArcGis10.8.1 وعلى خريطة (5)

- ١- بينت الدراسة وجود اتجاه عام متزايد في معدلات درجات الحرارة في ناحية الكوير خلال مدة الدراسة (١٩٩٠-٢٠٢٣)، وبذلك يعكس تأثيرات واضحة للتغير المناخي في المنطقة.
- ٢- سُجلت درجات الحرارة العظمى ارتفاعاً ملحوظاً، في حين تباينت درجات الحرارة الصغرى مع ميل عام نحو انخفاض قليل، وهو ما يدل على تغير في التوازن الحراري المحلي.
- ٣- بينت نتائج تحليل الأمطار وجود اتجاه عام نحو الانخفاض والتذبذب، خاصة في السنوات الأخيرة، مما يعكس زيادة حدة الجفاف في منطقة الدراسة.
- ٤- أوضحت مؤشرات التغير المناخي (الحرارة، الأمطار) عن تأثير مباشر في خصائص النظام البيئي، ولاسيما في البيئة شبه الجافة مثل ناحية الكوير.
- ٥- أظهر تحليل مؤشر الغطاء النباتي (NDVI) تراجعاً عاماً وواضحاً في كثافة الغطاء النباتي وتوزيعه المكاني خلال مدة الدراسة.
- ٦- أما في عام ٢٠٠٠ فقد سُجل أقل قيم لمؤشر NDVI، مما يعكس مرحلة لتدهور حاد للغطاء النباتي نتيجة ظروف الجفاف وارتفاع معدلات التبخر.
- ٧- وفي عام ٢٠١٠ شهد تحسناً نسبياً في الغطاء النباتي نتيجة لزيادة كميات الأمطار، مما يؤكد حساسية الغطاء النباتي للتغيرات المناخية قصيرة الأمد.
- ٨- عادت مؤشرات الغطاء النباتي إلى التراجع في عام ٢٠٢٣، مع اتساع مساحة الأراضي ذات الغطاء النباتي الضعيف جداً، ما يدل على استمرارية التدهور البيئي في منطقة الدراسة.
- ٩- كما وأظهرت نتائج التصنيف أن الفئات ذات الغطاء النباتي الضعيف والضعيف جداً أصبحت تشكل النسبة الأكبر من مساحة المنطقة مقارنة بالغطاء الكثيف.
- ١٠- أكدت الدراسة وجود علاقة ارتباط واضحة بين التغيرات المناخية (ارتفاع الحرارة وإنخفاض الأمطار) وتدهور الغطاء النباتي، مما يُبرز حساسية النظام البيئي في ناحية الكوير للتقلبات المناخية.

التوصيات

- ١- ضرورة اعتماد خطط بيئية مستدامة للحد من تدهور الغطاء النباتي في ناحية الكوير، من خلال التوسع في مشاريع التشجير وإعادة تأهيل الأراضي المتدهورة، ولاسيما في المناطق التي سجلت انخفاضاً واضحاً في قيم مؤشر (NDVI).
- ٢- تعزيز إدارة الموارد المائية واستثمار مياه الأمطار بصورة أكثر كفاءة عبر إنشاء مشاريع حصاد المياه وتطوير أساليب الري الحديثة، بهدف تقليل آثار الجفاف وتحسين استدامة الغطاء النباتي في المنطقة.
- ٣- توظيف تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) بشكل دوري لمراقبة التغيرات المناخية والغطاء النباتي، لما توفره هذه التقنيات من بيانات دقيقة تسهم في دعم القرارات البيئية والتخطيط المستقبلي.
- ٤- ضرورة وضع برامج توعية بيئية للسكان والمزارعين حول مخاطر التغيرات المناخية وأثرها في الموارد الطبيعية، مع تشجيع الممارسات الزراعية الملائمة للبيئات شبه الجافة التي تساعد على حماية التربة والغطاء النباتي.
- ٥- دعم الدراسات والبحوث المناخية والبيئية الخاصة بناحية الكوير والمناطق المجاورة، من أجل بناء قاعدة بيانات علمية متكاملة تساعد في فهم اتجاهات التغير المناخي ووضع استراتيجيات فعالة للتكيف مع آثاره المستقبلية.

المصادر والمواش

- ١- الحسني، عبد الرزاق ، موجز تاريخ البلدان العراقية، مطبعة النجاح ، ط ١ ، بغداد، ١٩٣٠ .
- ٢- دبوس، صالح سلطان ، ناحية الكوير وقراها - قرية الشرائع انموذج، الطبعة ، الأولى، دار الكتب والوثائق في بغداد، ٢٠٢٤.
- ٣- الصالح، ناصر عبد الله ، السرياني، محمد محمود ، الجغرافية الكمية والاحصائية اسس وتطبيقات، ط١، منشورات جامعة الملك عبد العزيز، مكة المكرمة، ١٩٧٩.

- ٤- الغانم، علي احمد، تغير الظروف الحرارية والتهطالية في عمان -الأردن ودوريتها خلال القرن العشرين، مجلة جامعة دمشق، المجلد ١٩ العدد (٣-٤)، ٢٠٠٣.
- ٥- أبو زيد، محمد صدقه ، التغيرات الحالية للأمطار السنوية في جنوب محافظة الطائف بالمملكة العربية السعودية، مجلة علوم الأرصاد والبيئة وزراعة المناطق الجافة، جامعة الملك عبد العزيز، مجلد (٢١)، عدد (٢) ٢٠١٠.
- ٦- العزاوي، علي عبد عباس ،نظم المعلومات الجغرافية أسس وتطبيقات ،دار ابن الأثير للطباعة والنشر ٣٣ الموصل ٢٠٠٩.
- ٧- الدليمي، إياد عبدالله خلف، تقييم حالة التدهور وأنشاء قاعدة بيانات الإدارة وتطوير أراضي المراعي في شمال العراق. رسالة دكتوراه (غير منشورة) كلية الزراعة والغابات - جامعة الموصل ٢٠١٢.
- ٨- عزيز، محمد الخزامي ، دراسات تطبيقية في نظم المعلومات الجغرافية، مطبعة دار العلم، مصر، الطبعة الأولى، ٢٠٠٧.
- ٩- Al-Hassani, Abdul Razzaq, A Brief History of Iraqi Countries, Al-Najah Press, 1st ed., Baghdad, 1930.
- ١٠- Dabbous, Saleh Sultan, Al-Kuwair Sub-district and Its Villages – Al-Shara'i Village as a Model, 1st ed., House of Books and Documents, Baghdad, 2024.
- ١١- Al-Salih, Nasser Abdullah, and Al-Siriani, Muhammad Mahmoud, Quantitative and Statistical Geography: Principles and Applications, 1st ed., Publications of King Abdulaziz University, Makkah, 1979.
- ١٢- Al-Ghanim, Ali Ahmed, “Changes in Thermal and Precipitation Conditions in Oman–Jordan and Their Cyclicity During the 20th Century,” University of Damascus Journal, Vol. 19, Nos. 3–4, 2003.
- ١٣- Abu Zaid, Muhammad Sadaqa, “Recent Changes in Annual Rainfall in the Southern Taif Governorate, Saudi Arabia,” Journal of Meteorology, Environment and Arid Land Agriculture Sciences, King Abdulaziz University, Vol. 21, No. 2, 2010.
- ١٤- Al-Azzawi, Ali Abdul Abbas, Geographic Information Systems: Principles and Applications, Dar Ibn Al-Athir for Printing and Publishing, Mosul, 2009.
- ١٥- Al-Dulaimi, Iyad Abdullah Khalaf, Assessment of Degradation Status and Establishing a Database for the Management and Development of Rangeland Areas in Northern Iraq, PhD dissertation (unpublished), College of Agriculture and Forestry, University of Mosul, 2012.
- ١٦- Aziz, Muhammad Al-Khazami, Applied Studies in Geographic Information Systems, Dar Al-Ilm Press, Egypt, 1st ed., 2007.
- ١٧- See-Lamb, H. H., Climate, Present., past and Future Vol. Methuen London, 1972.
- ١٨- Thomas M. Lillesand, Ralph W. Kiefer, Remote Sensing and Image interpretation 4th Ed John Wiley & sons, USA, 2000.
- ١٩- John, R, Jensen, Remote Sensing of the Environment and Earth Resource Perspective, Prentice Hall, New Jersey, USA, 2000.