



مجلة كلية الطف للعلوم الانسانية والاجتماعية

التربة، وزحف الكثبان الرملية عن طريق معادلات خاصه لكل منها، فضلا عن البيانات الحكومية لرسم خرائط لمناطق التصحر في منطقة الدراسة، مما يساعد في اتخاذ إجراءات اللازمة لمكافحة التصحر وإدارة الموارد الطبيعية.

قسمت الدراسة الى اربع محاور تناول المحول الاول الاطار النظري اما المحور الثاني العوامل الطبيعية المؤثرة على التصحر في منطقه الدراسة اما المحور الثالث المؤشرات الطيفية لتحديد التصحر في منطقه الدراسة اما المحور الرابع تمثل بالنمذجة الخرائطية لتحديد مواقع التصحر في منطقه الدراسة .

تبين من الدراسة ان هناك تباين مكاني في مستويات التصحر في منطقه الدراسة وذلك تبعا لعدد من المؤشرات التي تم دراستها، فقد ضمت منطقه الدراسة راضي خالية من التصحر بمساحة وصلت الى (173.29 / كم²) ونسبة (18.67 % /) و راضي ذات تصحر قليل الى متوسط بمساحه وصلت الى (438.5 / كم²) ونسبه (47.25 %) و اراضي تصحر عالي مساحه وصلت الى (316.21 / كم²) ونسبة (34.07 %) .

النمذجة الخرائطية لتحديد مناطق التصحر في قضاء المسيب باستعمال التقنيات الحديثة

م.د. منار عباس برهي
جامعة بابل / كلية التربية للعلوم الانسانية
hum950.mannar.abbas@uobabylon.edu.iq

Cartographic modeling to identify desertification areas in Al-Musayyib district using modern techniques.
Dr. Manar Abbas Barhi
University of Babylon / College of Education and Human Sciences

المستخلص :

يعد التصحر مشكلة بيئية خطيرة تؤثر بشكل مباشر على العديد من الانشطة الاقتصادية في المناطق ذات المناخ الجاف وشبه الجاف، والذي يؤدي لتقليل قدرة الأرض الانتاجية وتراجع التنوع البيولوجي، لهذا لابد من رصد المناطق المتأثرة بالتصحر وتحديد مواقعها ورسم خرائط لها، ويتم ذلك من خلال استعمال التقنيات الحديثة المتمثلة بالاستشعار عن بُعد ونظم المعلومات الجغرافية. ولهذا تم تحليل صور الأقمار الصناعية بعد عملية معالجتها في برنامج نظم المعلومات الجغرافية للكشف عن تغيرات الغطاء النباتي، تدهور



مجلة كلية الطف للعلوم الانسانية والاجتماعية

also utilized to map desertification areas within the study region. This data helps in taking necessary measures to combat desertification and manage natural resources.

The study is divided into four sections. The first section addresses the theoretical framework. The second section examines the natural factors affecting desertification in the study region. The third section focuses on spectral indicators for identifying desertification in the study region. The fourth section presents cartographic modeling to pinpoint desertification locations within the study region.

The study revealed that there is a spatial variation in the levels of desertification in the study area, according to a number of indicators that were studied. The study area included lands

الكلمات المفتاحية : النمذجة الخرائطية -
التصحّر - التقنيات الحديثة

Abstract

Desertification is a serious environmental problem that directly impacts many economic activities in arid and semi-arid regions. It reduces the land's productivity and diminishes biodiversity. Therefore, it is essential to monitor, locate, and map areas affected by desertification. This is achieved through the use of modern technologies such as remote sensing and Geographic Information Systems (GIS). Satellite imagery was analyzed and processed using GIS software to detect changes in vegetation cover, soil degradation, and sand dune encroachment. Specific equations were used for each of these factors. Government data was



مجلة كلية الطف للعلوم الانسانية والاجتماعية

ذلك من خلال تحليل الإشعاع الكهرومغناطيسي المنعكس أو المنبعث من سطح الأرض التي تصدر بهيئة صورته فضائية .

1- الاطار النظري

1-1 مشكلة البحث

1-1-1- هل يمكن بناء نماذج خرائطية لتحديد المناطق المتصحرة في منطقه الدراسة باستعمال الاستشعار عن بعد .

1-1-2- كيف يمكن التكامل بين البيانات الاستشعار عن بعد والبيانات الحكومية لغرض بناء نموذج خرائطي يحدد فيه المناطق المتصحرة .

2-1 - فرضيه البحث

1-2-1- يمكن بناء نماذج خرائطية تحدد المناطق المتصحرة في منطقه الدراسة باستعمال الاستشعار عن بعد .

1-2-2- يمكن من خلال برنامج نظم المعلومات الجغرافية الدمج بين المؤشرات الطيفية المستخرجة من المرئيات الفضائية والبيانات الحكومية لغرض بناء نموذج خرائطي يحدد فيه المناطق المتصحرة .

1-3-اهمية البحث : يعد التصحر من أكبر التحديات البيئية التي تواجه العالم اليوم، ولاسيما في المناطق الجافه وشبه الجافه ،

free from desertification with an area of (173.29/km²) and a percentage of (18.67%), lands with low to moderate desertification with an area of (438.5/km²) and a percentage of (47.25%), and lands with high desertification with an area of (316.21/km²) and a percentage of (34.07%).

Keywords: Cartographic modeling – Desertification – Modern technologies

مقدمه :

يعد التصحر من الظواهر الطبيعية التي تؤدي إلى تدهور النظام البيئي ، نتيجة اختلال التوازن بين مكونات البيئة الأساسية مثل المناخ والغطاء النباتي والتربة، بسبب نشاطات الإنسان غير الملائمة. فتتحول الأرض المنتجة أو شبه المنتجة إلى مناطق جرداء لا حياة فيها . ونظرا لصعوبة تقييم التصحر من الأرض لمحدودية الملاحظات الميدانية مكانياً وزمنياً تُستخدم تقنيات الاستشعار عن بعد لفهم هذه الظاهرة ومراقبة التغيرات البيئية، مثل زحف الكثبان الرملية وانجراف التربة وتدهورها . يتم

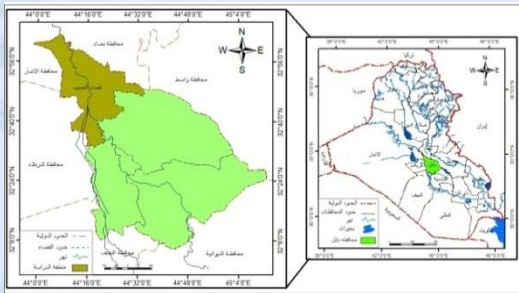


مجلة كلية الطف للعلوم الانسانية والاجتماعية

والمرئية الفضائية التابعة للقمر
Landsat-9 و نموذج ارتفاع رقمي
(DEM) ، اما البيانات الوصفية تضم
العناصر المناخية للمحطة الانواء العراقية
للمدة (2005-2025)

حدود البحث : تقع منطقة الدراسة في الجزء
الشمالي الغربي من محافظة بابل ، بين
خطي طول (44 - 44 30) شرقا
ودائرتي عرض (33 - 30 32) ، يحدها
من الشمال محافظة بغداد ، وقضاء
المحاويل ومركز قضاء الحلة من الجنوب
اما من الشرق قضاء المحاويل ومن الغرب
محافظة الانبار وكربلاء . خريطة (1) . في
حين تمثلت الحدود الزمانية للدراسة
(2005-2025) بالاعتماد على البيانات
المناخية والمرئية الفضائية التابعة
للقمر Landsat-9 بتاريخ 2025/7/7 .

خريطة (1) موقع منطقه الدراسة من
المحافظة



المصدر : جمهورية العراق ، الهيئة العامة للمساحة،
خريطة العراق الادارية ، مقياس 1/100000 ،
2019.

فهو من المشاكل الرئيسية التي تهدد البيئة
والاقتصاد، إذ يؤدي الى تدهور الأراضي
الزراعية والمراعي، مما يؤثر سلبيًا على
الأمن الغذائي والتنمية المستدامة ، ومن هنا
جاءت اهمية الدراسة لتحديد المناطق
المتأثرة بالتصحر من خلال الاعتماد على
الاستشعار عن ووضع استراتيجيات
لمكافحته وتحسين إدارة الأراضي ودعم
التنمية المستدامة وتحقيق التوازن بين النمو
الاقتصادي والحماية البيئية .

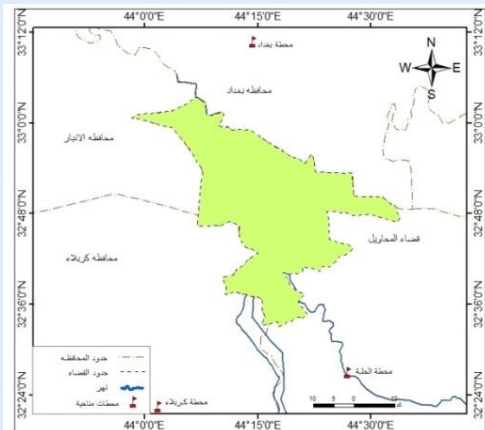
1-4- منهجية البحث والبيانات

المستخدم: اعتمد الدراسة على استعمال
المنهج التحليلي، من خلال الأساليب
الإحصائية الكمية المستخدمة في بناء
طبقات معلوماتية وتحليل العلاقات بينها،
وصولاً إلى تطوير نموذج لمخاطر
التصحر وربطه بقاعدة بيانات مكانية
ووصفية قابلة للتحديث لأغراض المراقبة
، فضلا عن استعمال التقنيات الحديثة،
المتمثلة في نظم المعلومات الجغرافية
وتقنيات التحسس النائي، وذلك لتحليل
وتفسير البيانات المتعلقة بمنطقة الدراسة.
اما البيانات اعتمد الباحث على نوعين من
البيانات تتمثل بالبيانات الكمية التي تضم
الخريطة الادارية للعراق و خريطة الترب



2-2- خصائص المناخ: تعد العناصر المناخية ذات الاثر الواضح في خلق الظروف الجافه وشبه الجافه فهي المحرك الأساسي للعمليات الجيومورفولوجية ، اذ تعمل كعوامل تجهيز للمفتتات من جهة، وكقوة ناقلة من جهة أخرى، مما يؤدي إلى تقاوم ظاهرة التصحر (2) ركزت الدراسة على انتخاب ثلاث محطات مناخيه تتمثل بمحطه بغداد ومحطه الحلة ومحطه كربلاء ، خريطة (3) .

خريطة (3) موقع المحطات المناخية للدراسة



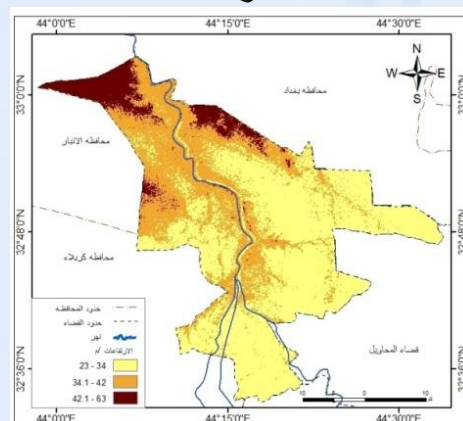
المصدر : جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، 2020.

2-2-1- درجة الحرارة : تعد درجات الحرارة المتحكم الرئيسي في العديد من الانشطة البيئية وهذا ينعكس بدوره على حدوث لتصح من عدمه تتراوح درجات

2- الخصائص الطبيعية المؤثرة في التصحر
2-1- السطح : يعد سطح الأرض عامل مؤثر في ظاهرة التصحر من خلال تأثيره على الظروف المناخية الفصلية والحياة النباتية والحيوانية (1)

تتميز منطقة الدراسة بصورة عامة باستواء سطحها مع وجود ارتفاعات بسيط في الاجزاء الشمالية، إذ يقل الارتفاع كلما تقدمنا من الشمال الى الجنوب، يتراوح ارتفاع السطح بين (23-63 م) ، فقد تركزت المناطق الاكثر ارتفاعاً في الاجراء لشمالية لتراوح بين (42.1-63/ م) ثم يقل الارتفاع ليتراوح بين (23-34/ م)، خريطة(2).

خريطة (2) ارتفاع السطح في منطقة الدراسة



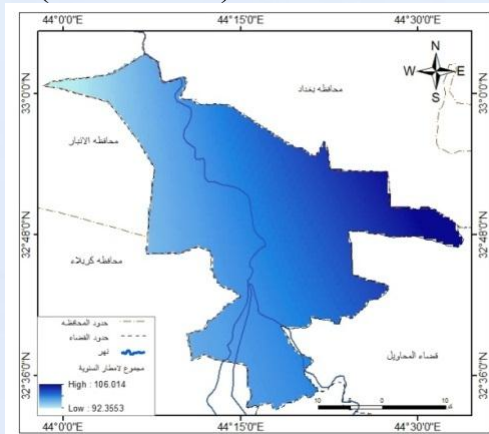
المصدر : بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي

. DEM



في الاجزاء الشرقية بينما تبءء بالانخفاض في الاجزاء الشمالية والشمالية الغربية، اذ تتراوح بين (116.7 - 94.6 /م) ، جدول (1) خريطة (5).

خريطة (5) المجموع للأمطار في محطات منطقة الدراسة للمدة (2005-2025)



المصدر : بالاعتماد على جدول (1)

2-2-3- الرطوبة النسبية : تعد الرطوبة العامل الأساس في تغذية النباتات بالمياه والحفاظ على التربة من عمليات التعرية الريحية ، ومن الممكن معرفة طبيعة الهواء في منطقة الدراسة من خلال دراسة الرطوبة النسبية ، فاذا كانت رطوبته اقل من (50%) يكون جافاً، أما إذا كانت نسبة الرطوبة تقع بين (60-70%) بعد ذا رطوبة عالية، في حين إذا كانت اكثر من (70%) ، تتراوح فانه يكون ذا رطوبة عالية جداً⁽³⁾ ، تتراوح نسبة للرطوبة في منطقه الدراسة بين

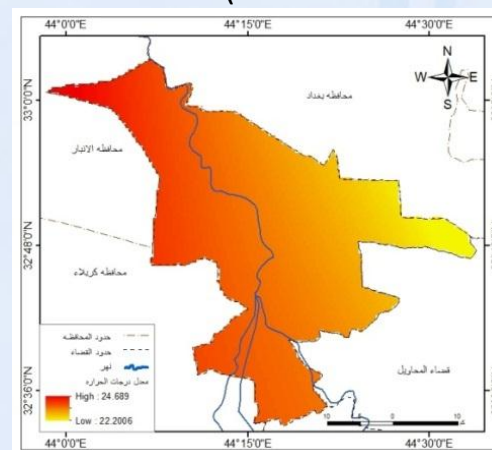
الحرارة في منطقه الدراسة بين (22.78 - 24.28 م) ، جدول (1) خريطة (4) .

جدول (1) المعدلات السنوية لقيم بعض العناصر المناخية حسب محطة الحلة للمدة (2005-2025)

المحطات المناخية	درجة الحرارة/م	كمية الامطار /ملم	رطوبة النسبية %
بغداد	22.78	116.7	44.32
الحلة	23.38	99.54	48.98
كربلاء	24.28	94.6	47.11

المصدر : جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، 2020.

خريطة (4) المعدل السنوي لدرجات الحرارة في محطات منطقة الدراسة للمدة (2005-2025)



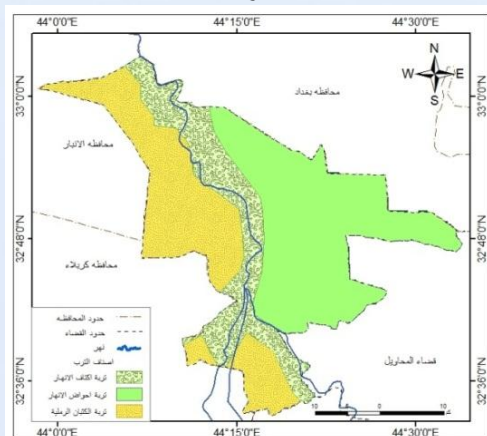
المصدر : بالاعتماد على جدول (1)

2-2-2- الامطار : تتميز الأمطار في منطقة الدراسة بموسميته، إذ أنها تتبع في تساقطها نظام التساقط في منطقة البحر الابيض المتوسط ، تزداد كميات الامطار



الأمر الذي أدى إلى تجمع أكثر الترسبات وأكبرها حجما من حيث الذرات بالقرب من النهر (5) .

خريطة (7) اصناف الترب في منطقة الدراسة



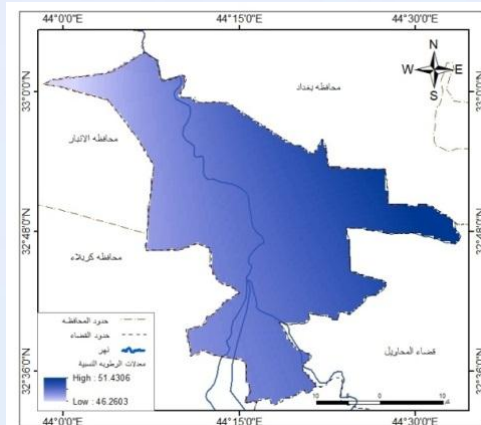
المصدر : الاعتماد على : وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الاستكشافية، فليح حسن الطائي، 1997 ، واستخدام برنامج ARC.10.8 .

اما النوع الثاني تربة أحواض الأنهار المطمورة بالغرين تحتل هذه التربة منطقة أحواض الأنهار التي تمتد في كل أرجاء منطقة الدراسة عدا الأجزاء الشمالية والأجزاء الغربية ونطاق كتوف الأنهار خريطة (7). تمتاز بأنها ذات نسيج متماسك وذات تصريف رديء جدا متكونة من الطين أو المزيج الطيني الغريني وتبلغ نسبة الطين فيها حوالي (50 – 70 %) وكذلك ارتفاع

(47.11-44.32 م/م) ، جدول (1)

، خريطة(6) .

خريطة(6) المعدل السنوي للرطوبة في محطات منطقة الدراسة للمدة (2005-2025)



المصدر : بالاعتماد على جدول (1).

3-2- التربة :

يعتمد تدهور التربة وخلوها من النباتات على توفر العوامل الضرورية للنبات كتوفر العناصر الغذائية والمعدنية والماء ودرجة حموضة وملوحة التربة ودرجة حرارة التربة وبعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لها⁽⁴⁾ . تتميز منطقة الدراسة بثلاث أنواع من الترب تتمثل بتربة كتوف الأنهار الطبيعية يمتد هذا النوع في منطقة كتوف الأنهار الطبيعية التي تمتد على جانبي نهر الفرات و التفرعات التي تخرج منه في منطقة الدراسة ، خريطة (7) . تكون هذا النوع من الترب من ترسبات نهر الفرات عبر فيضاناته المتعاقبة



مجلة كلية الطف للعلوم الانسانية والاجتماعية

من الطيف الكهرومغناطيسي، ويتم حساب درجة حرارة سطح الأرض بالاعتماد على كمية الطاقة التي يبتها هذا السطح. (7) من خلال المعادلة الاتية⁽⁸⁾

$$LST = BT / (1 + (\lambda * BT / C2) * \ln(E))$$

حيث ان :

BT: درجة حرارة سطوع قمة الغلاف الجوي⁽⁹⁾

λ : طول موجة الإشعاع المنبعث⁽¹⁰⁾

E: انبعاثية سطح الأرض⁽¹¹⁾

$$C2 = 14388 \text{ ملي كلفن}$$

تبين من خلال تطبيق المعادلة اعلاه ان منطقة الدراسة تضمنت ثلاث اصناف تمثلت باراضي منخفضة الحرارة بمساحة (120.05/كم²) وبنسبة (12.94%) في حين وصلت الاراضي المتوسطة الحرارة بمساحة (320.14/كم²) وبنسبة (34.5%) (بينما مساحة الاراضي ذات اراضي الحرارة مرتفعة بلغت (487.82/كم²) وبنسبة (52.57%) من اجمالي مساحة المنطقة، خريطة (8)، جدول (2).

مستوى المياه الجوفية فيها⁽⁶⁾. اما تربة الكثبان الرملية فهي تسود في الاجزاء الغربية من منطقة الدراسة خريطة (7).

3- المؤشرات الطيفية لقياس مستويات التصحر

3-1- درجات حرارة سطح الأرض LST

يستعمل هذا المؤشر في دراسة الظواهر المناخية مثل الجزيرة الحرارية للمدن وتقييم التغيرات البيئية المرتبطة بالغطاء النباتي والتربة والمياه كما يستخدم لتحليل العلاقة بين رطوبة التربة وحرارة سطح الأرض، فضلا عن امكانية ربطه مع بعض المؤشرات الأخرى، فهو يستعمل لحساب الانبعاثية السطحية والتي تعرف بانها قدرة السطح على انبعاث الأشعة مقارنة مع الجسم الأسود في نفس درجة الحرارة، اذ ان القدرات الحرارية للسطوح المصممة كالمشيدات العمرانية وطرق النقل والاراضي الصخرية أكبر منها في بقية السطوح كالنباتات والمياه، يمكن تقدير هذه القدرة الحرارية للغطاءات الأرضية المختلفة باستخدام المجالات الحرارية بمرئيات الاقمار الصناعية، إذ توجد هذه المجالات في مناطق الاشعة تحت الحمراء

مجلة كلية الطف للعلوم الانسانية والاجتماعية



الرطوبة والجافة من خلال قابلية المياه على امتصاص نطاق الأشعة تحت الحمراء قصيرة الموجة (SWIR) والأشعة تحت الحمراء القريبة (NIR) من الطيف الكهرومغناطيسي ، وذلك وفق المعادلة الآتية (12) .

$$LSWI = (NIR - SWIR) / (NIR + SWIR)$$

حيث ان :

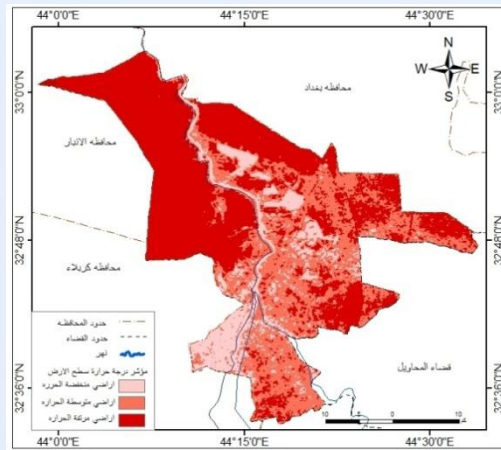
$$LSWI = \text{مؤشر المياه السطحية}$$

$$NIR = \text{والأشعة تحت الحمراء القريبة}$$

SWIR الأشعة تحت الحمراء قصيرة الموجة

تبين من خلال تطبيق المعادلة اعلاه ان منطقة الدراسة تضمنت ثلاث اصناف تمثلت بالأراضي الخالية من التجمعات المائية بمساحة (437.37 كم²) وبنسبة (12.94%) في حين وصلت الاراضي ذات التجمعات المائية المتوسطة بمساحة (304.87 كم²) وبنسبة (32.85%) بينما مساحة الاراضي ذات التجمعات المائية العالية بلغت (185.76 كم²) وبنسبة (20.02%) من اجمالي مساحة المنطقة، خريطة (9) ، جدول (3) .

خريطة (8) مؤشر درجات حرارة سطح الأرض LST في منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على المرئية الفضائية من القمر الصناعي (Landsat 9) وباستعمال برنامج (Arc GIS 10.3)

جدول (2) مؤشر درجات حرارة سطح الأرض LST في منطقة الدراسة

نسبة المئوية	مساحة كم ²	مؤشر درجات حرارة سطح الأرض LST
12.94	120.05	اراضي منخفضة الحرارة
34.5	320.14	اراضي متوسطة الحرارة
52.57	487.82	اراضي مرتفعة الحرارة
100	928	المجموع

المصدر: بالاعتماد على الخريطة (8)

2-3- مؤشر المياه السطحية للأرض LSWI

يعد مؤشر (LSWI) من المؤشرات الأساسية المستخدمة في تقييم رطوبة التربة ومدى استجابتها لتساقط الأمطار، يمكن التمييز بين الاراضي

مجلة كلية الطف للعلوم الانسانية والاجتماعية



دقيقة لتحديد درجة خضرة النباتات ومتابعة حالتها، ويعتمد NDVI على التباين في استجابة النباتات للأطوال الموجية المختلفة، حيث تعكس النباتات الأشعة تحت الحمراء القريبة (NIR) بشكل كبير، بينما تمتص الأشعة الحمراء (Red) نتيجة لعمليات التمثيل الضوئي⁽¹³⁾ وبناءً على ذلك، يتم حساب هذا المؤشر وفق المعادلة التالية⁽¹⁴⁾. يعد من اهم الادلة للكشف عن تدهور الغطاء النباتي و التصحر .

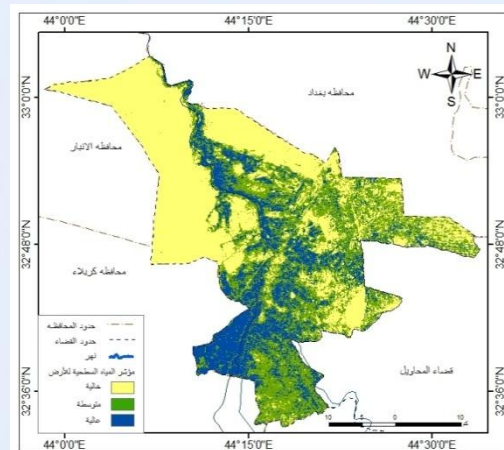
$$NDVI = (NIR - Red) / (NIR + Red)$$

حيث ان

NDVI : مؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي
NIR : الحزمة الطيفية الخامسة (نطاق الأشعة تحت الحمراء)
RED : نطاق الأشعة المرئية الحمراء .

تبين من خريطة (10) و جدول (4) ان منطقة الدراسة تضمنت ثلاث اصناف تمثلت بالأراضي الخالية من الغطاء الخضري بمساحة بلغت (215.183 /كم²) وبنسبة (23.19%) من مجموع مساحة المنطقة، والأراضي المتوسطة الغطاء الخضري بمساحة (542.97 /كم²) وبنسبة (58.51%) في حين وصلت مساحة الأراضي عالية الغطاء الخضري وقد بلغت

خريطة (9) مؤشر المياه السطحية للأرض LSWI في منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على المرئية الفضائية من القمر الصناعي (Landsat 9) وباستعمال برنامج Arc GIS 10.3

جدول (3) مؤشر المياه السطحية للأرض LSWI في منطقة الدراسة

مؤشر المياه السطحية للأرض LSWI	مساحة /كم ²	نسبة المؤوية %
خالية	437.37	47.13
متوسطة	304.87	32.85
عالية	185.76	20.02
المجموع	928	100

المصدر: بالاعتماد على الخريطة (9)

3-3- مؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي NDVI

يعد مؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي (NDVI) بكفاءة عالية في الكشف عن الغطاء النباتي وتحليل خصائصه، ويرتبط هذا المؤشر ارتباطاً مباشراً بالتغيرات في الكتلة الحيوية للنبات، وكثافة الأوراق، ونسبة الكلوروفيل، مما يجعله أداة

مجلة كلية الطف للعلوم الانسانية والاجتماعية



سطوع التربة. ويُستخدم هذا المؤشر غالبًا في المناطق القاحلة ذات الغطاء النباتي المنخفض ، يعتمد في حسابه على نطاق الأشعة الحمراء والأشعة تحت الحمراء القريبة (15). ويحسب من المعادلة الاتية (16).

$$SAVI = (NIR - RED) \times (1 + L) / (NIR + RED + L)$$

اذ ان :

$SAVI =$ دليل الغطاء النباتي المعدل للتربة
 $NIR =$ الحزمة الطيفية الخامسة (نطاق الأشعة تحت الحمراء)

$RED =$ نطاق الأشعة المرئية الحمراء

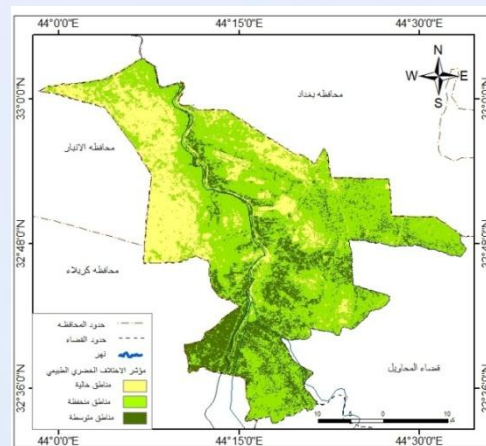
$L =$ يعدل لمعان التربة معامل (0.5) لمعظم الاغطية الارضية .

يتبين من خريطة (11) وجدول (5) ان منطقة الدراسة صنفت الى ثلاثة اصناف حسب مؤشر الغطاء النباتي المعدل للتربة SAVI تمثلت بالأراضي المتدهورة

بمساحة (174.47/كم²) ونسبة (18.8%) من اجمالي مساحة المنطقة ، بينما اراضي متوسطة التدهور بلغت مساحتها (657.7 كم²) ونسبة (70.88%) من اجمالي مساحة المنطقة اما اراضي قليله التدهور بلغت مساحتها (95.81/كم²) ونسبة

مساحتها (169.85 /كم²) ونسبة (18.30%) من اجمالي مساحة المنطقة .

خريطة (10) مؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي (NDVI) في منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على المرئية الفضائية من القمر الصناعي (Landsat 9) وباستعمال برنامج (Arc GIS 10.3)

جدول (4) مؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي (NDVI) في منطقة الدراسة

نسبة المؤمية %	مساحة / كم ²	مؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي
23.189	215.18	مناطق خالية
58.51	542.97	مناطق منخفضة
18.30	169.85	مناطق متوسطة
100	928	المجموع

المصدر: بالاعتماد على الخريطة (10)

3-4- مؤشر الغطاء النباتي المعدل للتربة SAVI

يستعمل هذا المؤشر لتقليل تأثيرات سطوع التربة باستخدام معامل تصحيح



مراقبة التغيرات البيئية وإدارة الموارد الطبيعية وتحديد المناطق التي تحتاج إلى حماية. يمكن استخدام مؤشر حالة النبات (VCI) بالمعادلة التالية (17):

$$VCI = (NDVI - NDVI_{min}) / (NDVI_{max} - NDVI_{min}) \times 100$$

حيث ان

VCI : مؤشر حالة النبات الطبيعي

NDVI : مؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي

NDVI_min : أدنى درجة حرارة

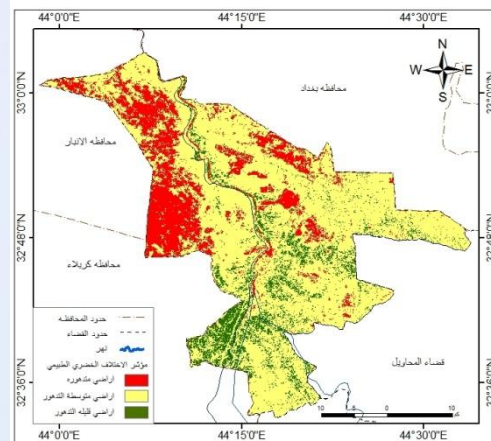
NDVI_max : أعلى درجة حرارة

يتبين من خريطة (12) وجدول (6)

ان منطقة الدراسة صنف الى ثلاثة اصناف تتمثل بالأراضي منخفضة الجفاف والتي بلغت مساحتها (474.8/كم²) وبنسبة (51.161 %) من اجمالي مساحة المنطقة بينما الاراضي المتوسطة الجفاف والتي بلغت مساحتها (312.4/كم²) وبنسبة (33.666 %) من اجمالي مساحة المنطقة اما الاراضي عالية الجفاف وقد بلغت مساحتها (140.8/كم²) وبنسبة (15.173 %) من مجموع مساحة منطقة الدراسة .

(10.32 %) من مجموع مساحة منطقة الدراسة .

خريطة (11) مؤشر الغطاء النباتي المعدل للتربة SAVI في منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على المرئية الفضائية من القمر الصناعي (Landsat 9) وباستعمال برنامج (Arc GIS 10.3)

جدول (5) مؤشر دليل الغطاء النباتي المعدل للتربة SAVI في منطقة الدراسة

نسبة المؤوية	مساحة /كم ²	دليل الغطاء النباتي المعدل للتربة SAVI
18.8	174.47	اراضي متدهوره
70.88	657.7	اراضي متوسطة التدهور
10.32	95.81	اراضي قليلة التدهور
100	928	المجموع

المصدر: بالاعتماد على الخريطة (11) .

3-5- مؤشر حالة النبات الطبيعي VCI:

يستعمل هذا المؤشر لمراقبة الجفاف وتقييم تأثيره على النباتات ، فضلا عن



$$VHI = 0.5 \times VCI + 0.5 \times TCI$$

VCI : حالة النبات الطبيعي

TCI : حالة درجة الحرارة (19)

من تطبيق المعادلة اعلاه تبين

تصنيف اراضي منطقة الدراسة الى ثلاثة

اصناف تتمثل بالأراضي منخفضة الجفاف

والتي بلغت مساحتها (253.4/كم²) وبنسبة

(27.31 %) من اجمالي مساحة المنطقة

بينما الاراضي المتوسطة الجفاف والتي

بلغت مساحتها (409.4 /كم²) وبنسبة

(44.11 %) من اجمالي مساحة المنطقة

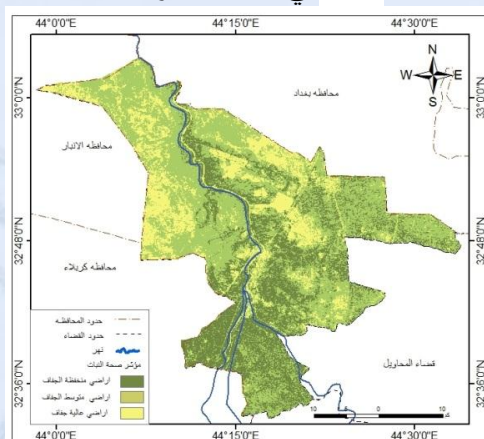
اما الاراضي عالية الجفاف وقد بلغت

مساحتها (265.2 /كم²) وبنسبة (28.58

%) من مجموع مساحة منطقة الدراسة

،خريطة (13) وجدول (7).

خريطة (13) مؤشر صحة النبات الطبيعي
VHI في منطقة الدراسة

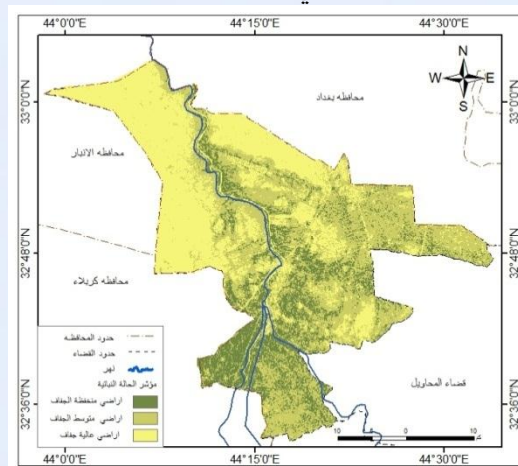


المصدر: بالاعتماد على المرئية الفضائية من القمر

الصناعي (Landsat 9) وباستعمال برنامج Arc

(GIS 10.3

خريطة (12) مؤشر حالة النبات الطبيعي
VCI في منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على المرئية الفضائية من القمر

الصناعي (Landsat 9) وباستعمال برنامج Arc

(GIS 10.3

جدول(6)مؤشر حالة النبات الطبيعي
VCI في منطقة الدراسة

نسبة المؤوية %	مساحة /كم ²	مؤشر حالة النبات
51.16	474.8	اراضي منخفضة الجفاف
33.67	312.4	اراضي متوسط الجفاف
15.17	140.8	اراضي عالية جفاف
100	928	المجموع

المصدر: بالاعتماد على الخريطة (12)

3-6- مؤشر الصحة للنبات الطبيعي)

(VHI

تستخدم هذا المؤشر لتقييم صحة

وجودة النباتات ورصد الجفاف من خلال

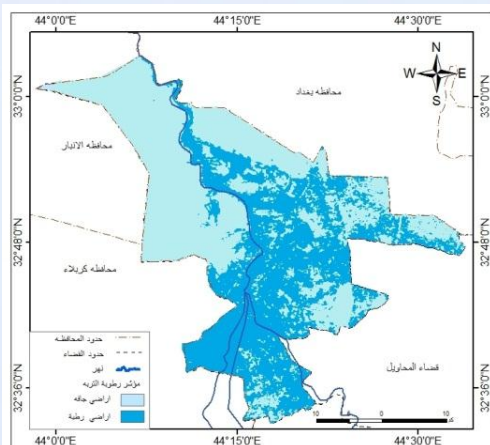
دمج مؤشر حالة الغطاء النباتي (VCI)

والحالة الحرارية (TCI). يُحسب

بالمعادلة (18).



خريطة (14) مؤشر رطوبة التربة SMI في منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على المرئية الفضائية من القمر الصناعي (Landsat 9) وباستعمال برنامج Arc GIS 10.3

جدول (8) مؤشر رطوبة التربة SMI في منطقة الدراسة

نسبة المؤوية %	مساحة /كم ²	مؤشر رطوبة التربة
45.86	425.56	اراضي رطبة
54.14	502.44	اراضي جافة
100	928	المجموع

المصدر: بالاعتماد على الخريطة (14)

8-3 - مؤشر التربة العارية BSI

يعد هذا المؤشر من المؤشرات المهمة في الكشف عن ظاهرة التصحر، إذ يعكس مدى انتشار الترب الخالية من النباتات بسبب فقدان خصوبتها وضياع معظم المواد العضوية والمعدنية منها، يجمع هذا المؤشر النطاقات الطيفية للأشعة

جدول (7) مؤشر صحة النبات الطبيعي VHI في منطقة الدراسة

نسبة المؤوية %	مساحة /كم ²	مؤشر صحة النباتات
27.31	253.4	اراضي منخفضة الجفاف
44.11	409.4	اراضي متوسط الجفاف
28.58	265.2	اراضي عالية جفاف
100	928	المجموع

المصدر: بالاعتماد على الخريطة (13)

7-3 - مؤشر رطوبة التربة SMI

يستخدم لتحديد مستوى رطوبة التربة

في منطقة ما، فيعكس نسبة الماء في التربة إلى سعتها الإجمالية، تعتمد قيم هذا المؤشر على مقدار وفرة الرطوبة السطحية والغطاء النباتي، ويمكن استخراج قيمة من المعادلة الآتية (20).

$$SMI = (LST_{max} - LST) / (LST_{max} - LST_{min})$$

حيث:

LST: درجة حرارة سطح الأرض

LST_{max}: أعلى درجة حرارة

LST_{min}: أدنى درجة حرارة

يتبين من خريطة (14) وجدول (8)

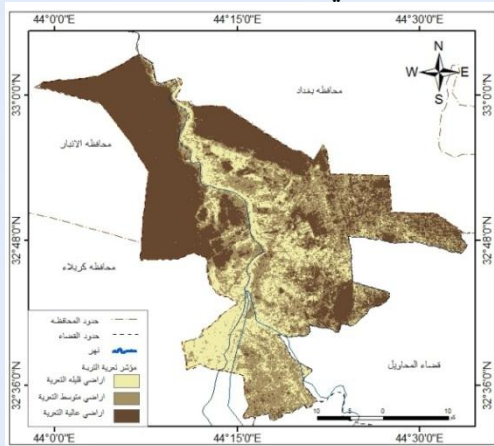
ان منطقة الدراسة صنفت الى صنفين تتمثل بالأراضي اراضي رطبة (425.56/كم²) وبنسبة (45.86 %) من اجمالي مساحة المنطقة بينما الاراضي الجافة بلغت مساحتها (502.44 /كم²) وبنسبة (54.14 %) من اجمالي مساحة المنطقة.



مجلة كلية الطف للعلوم الانسانية والاجتماعية

وبنسبة (33.8%) في حين بلغت مساحة الاراضي العالية التعرية (415.15 /كم²) وبنسبة (44.74%) من مجموع مساحة المنطقة ويرجع سبب هذا التباين العدة اسباب ومنها التطرف المناخي الذي يساعد نشاط عمليات التعرية الريحية .

خريطة رقم (15) مؤشر تعرية التربة BSI في منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على المرئية الفضائية من القمر الصناعي (Landsat 9) وباستعمال برنامج Arc (GIS 10.3)

جدول (9) مساحة التعرية الريحية (كم) مؤشر تعرية التربة BSI في منطقة الدراسة

نسبة المؤوية %	مساحة /كم ²	BSI
21.46	199.17	اراضي قليلة التعرية
33.8	313.68	اراضي متوسطة التعرية
44.74	415.15	اراضي عالية التعرية
100	928	المجموع

المصدر: بالاعتماد على الخريطة (15)

تحت الحمراء والضوء الازرق لفهم تغيرات التربة ، فمثلاً الأشعة تحت الحمراء القصيرة والأشعة الطيفية الحمراء تستعمل لفهم المعادن في تكوين التربة ويستخدم الضوء الازرق وضوء الأشعة تحت الحمراء القريبة من اللون الأحمر الرؤية وجود الغطاء⁽²¹⁾ . ويحسب وفق الصيغة الاتية⁽²²⁾ :

$$BSI = ((SWIR1 + RED) - (NIR + BLUE)) / ((SWIR1 + RED) + (NIR + BLUE))$$

حيث ان

BSI مؤشر التربة العارية

SWIR1: قيمة الانعكاس الطيفي في نطاق

الأشعة تحت الحمراء القصيرة الموجة 1

NIR: قيمة الانعكاس الطيفي في نطاق

الأشعة تحت الحمراء القريبة

RED: قيمة الانعكاس الطيفي في نطاق

الأحمر

BLUE: قيمة الانعكاس الطيفي في نطاق

الأزرق

يتضح من الخريطة (15) وجدول (9)

هنالك تباين في مساحة الاراضي التي

تعرضت للتعرية ، اذ بلغت مساحة

الاراضي القليلة التعرية (199.17/كم²)

وبنسبة (21.46%) بينما بلغت مساحة

الاراضي المتوسطة التعرية (313.68/كم²)



مجلة كلية الطف للعلوم الانسانية والاجتماعية

اراضي متأثره في جنوب منطقة الدراسة ، بمساحة وصلت الى (173.29 / كم²) ونسبة (18.67 / %) ، تتميز هذه المنطقة بغطاء خضري كثيف وذوا صحه جيده ومناطق قليلة التعرية وهذا ما جعلها منطقه قليلة التصحر .

4-2- راضي ذات تصحر قليل الى متوسط : تقع هذه الاراضي بين مناطق قليلة التصحر والمناطق المتصحرة بمساحة وصلت الى (438.5 / كم²) ونسبه (47.25 %) ، تتميز بغطاء نباتي متوسط الكثافة و ذو صحه متوسطة فضلا عن نشاط التعرية اكثر من الاراضي الخالية من التصحر .

4-3- اراضي عالية التصحر: تتركز هذه الاراضي في الاجزاء الشرقية من منطقة الدراسة ، فضلا عن اجزاء اخرى في الاجزاء الغربية بمساحة وصلت الى (316.21 / كم²) ونسبة (34.07 %) ، وهذا ناتج عن عدد من العوامل تتمثل بارتفاع درجات الحرارة وقله الامطار مما اثر ع الغطاء النباتي وصحته ، بالإضافة عن نشاط عمليات التعرية ولاسيما التعرية هذا ما تم ملاحظته خلال الخرائط السابقة .

4- النمذجة الخرائطية لتحديد مخاطر التصحر في منطقه الدراسة تعد النمذجة الخرائطية واحده من انواع الخرائط الاستنتاجية التنبؤية ، يتم من خلالها تحديد مواقع الزحف الصحراوي ونتاج خريطة استنتاجية ناتجة من عدد من الطبقات ، تمثل كل واحدة منها خريطة توضح ظاهره معينه ، وتكون هذه الظواهر متداخلة في موضوعاتها بحيث يمكننا إيجاد خريطة جديدة بعد تركيب الطبقات المستهدفة فوق عدد منها (23) ، ويتم ذلك من خلال تطابق طبقات الخصائص الطبيعي المؤثرة في تحدي لمواقع التصحر والطبقات المشتقة من المؤشرات الطيفية للمرئيات الفضائية بعد اعادة تصنيف هذه الطبقات ، وعطاء لكل منها وزن معين حسب درجة تأثيرها باستعمال الامر (Weighted Overlay) في Overlay ضمن قائمة (Spatial Analyst Tools) .

يتبين من ، خريطة (16) ، جدول (10) هناك ثلاث مستويات للتصحر في منطقه الدراسة تتمثل بما يأتي

4-1- راضي خالية من التصحر : تمتد هذه الاراضي على شكل شريط موازي لنهر الفرات والفروع الممتدة منه ، فضلا عن



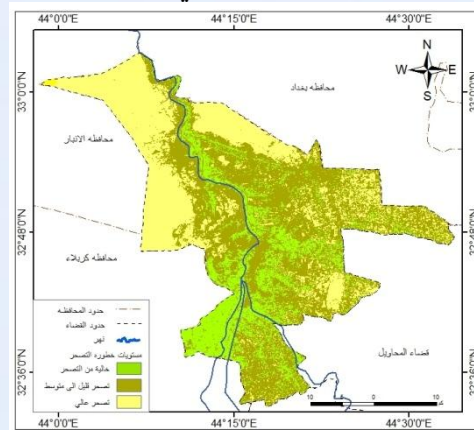
2. وفقاً لمؤشر المياه تبين ان منطقة الدراسة تتميز بأراضي جافة خالية من المياه وبالتالي متصحرة بنسبة (47.13%) من مجموع المساحة الكلية اما المناطق الرطبة ذات نسبة مياه عالية تصل (20.02%) من مجموع المساحة الكلية وتتمثل بمجرى نهر الفرات والجداول المتفرعة منه اما الاراضي المتبقية مهدده بتصحّر .

3. تتميز منطقة الدراسة حسب مؤشر الاختلاف الخضري بغطاء خضري منخفض وبنسبة (158.5%) من مجموع المساحة الكلية .

4. تقع منطقة الدراسة حسب مؤشر دليل الغطاء النباتي المعدل للتربة ضمن اراضي متوسطة التدهور بنسبة (70.88%) من مجموع المساحة الكلية .

5. تبعاً لمؤشر صحة النبات فان منطقه تكون ضمن اراضي منخفضة الجفاف بنسبة (28.58%) من مجموع المساحة الكلية، وارياضي متوسط الجفاف بنسبة (44.11%) من مجموع المساحة الكلية التي هي اكثر مساحه و

خريطة (16) مستويات خطورة التصحر حسب المؤشرات الطيفية في منطقه الدراسة



المصدر: بالاعتماد على المرئية الفضائية من القمر الصناعي (Landsat 9) وباستعمال برنامج (Arc GIS 10.3)

جدول (10) مستويات خطورة التصحر حسب المؤشرات الطيفية في منطقه الدراسة

نسبة المؤوية %	مساحة /كم ²	مستويات خطورة التصحر
18.67	173.29	خالية من التصحر
47.25	438.5	تصحّر قليل الى متوسط
34.07	316.21	تصحّر عالي
100	928	المجموع

المصدر: بالاعتماد على الخريطة (16)

استنتاجات

1. حسب مؤشر درجة حرارة سطح الارض تبين أن منطقة الدراسة تتميز بأراضي منخفضة الحرارة بنسبة (12.94%) من مجموع المساحة الكلية و اراضي مرتفعة الحرارة بنسبة (52.57%) من مجموع المساحة الكلية ، اما الاراضي المتبقية فهي تكون ذات حراره متوسطة .



مجلة كلية الطف للعلوم الانسانية والاجتماعية

2. حث الفلاحين على التوسع باستخدام أساليب الري الحديثة (التنقيط والرش) و استخدام والأسمدة العضوية للحفاظ على التربة من التدهور .
3. سن قوانين صارمة تمنع القطع الجائر للأشجار والحد من الرعي الجائر والتخميم العشوائي.
4. التوعية البيئية للمجتمع من خلال وسائل الاعلام والمناهج الدراسية للحد من التصحر وتوضيح مدى خطورته على الاجيال القادمة.
- اراضي عالية جفاف بنسبة (27.31 %) من مجموع المساحة الكلية .
6. وفقاً لمؤشر رطوبة التربة فان الجزء الأكبر من منطقة الدراسة يقع ضمن اراضي جافة وبنسبة (54.14 %) من مجموع المساحة الكلية .
7. تبين من الدراسة ان مؤشر التربة العارية يصنف المنطقة ضمن اراضي عالية التعرية وبنسبة (44.74 %) من مجموع المساحة الكلية .
8. تبين من الدراسة ان منطقه الدراسة تعاني من التصحر بمساحه وصلت الى (316.21 / كم²) ونسبة (34.07%) واراضي اخرى مهدده بتصحر بمساحه وصلت الى (438.5 / كم²) ونسبه (47.25 %) واراضي خاليه من التصحر بمساحة وصلت الى (173.29 / كم²) ونسبة (18.67 %)

المراجع

(1) ابراهيم بن علي الخالدي ، تقييم حالة الجفاف بمحافظة املج في منطقه تبوك للفترة من (2015م - 2025م) دراسة باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ، مجلة مركز البحوث الجغرافية ، والكارتوكرافيه ، العدد (41) ، 2025 ، ص10 .

(2) اسراء عبدالواحد علي مراد، تحليل المؤشرات الطيفية ودورها في رصد التدهور البيئي والزحف الصحراوي في ناحية السماوة للمدة (2000 - 2024) باستخدام نظم المعلومات الجغرافي ، مجلة الجامعة العراقية ، المجلد (75) ، العدد (3)، 2026، ص638 .

توصيات

1. تشجع الباحثين على الاستعانة ببيانات الاستشعار عن بعد في دراسة المخاطر البيئية ولاسيما التصحر ووضع الحلول للحد منه.



مجلة كلية الطف للعلوم الانسانية والاجتماعية

$$^{(9)}BT = K2 / \ln (k1/L(\lambda)+1) - 273.15$$

انظر الى المصدر

Anbazhagonas., Paramasivam C.R, Statistical correlation between LST and NDVI using Landsat TM, International Journal of advanced Earth Sciences and Engineering, 2016, V.5. P 360.

$$^{(10)}L(\lambda) = ML \times \text{Band } 10 + AL - O_i$$

انظر الى المصدر ريما محمد كمهان الجهمي ، تقييم تأثير مؤشر رطوبة التربة في تقدير الجفاف الزراعي في حوض وادي تثليث باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ، المجلة العربية للعلوم الإنسانية والاجتماعية، العدد (31) ، 2025 ، ص20 .

$$^{(11)}E = 0.004 * PV + 0.986$$

انظر الى المصدر

G.N. Tanjina Hasnat, sssessment of spatiotemporal distribution pattern of land surface temperature with incessant urban sprawl over Khulna and Rajshahi City

³ سالار علي خضير الدزبي، مناخ العراق القديم والمعاصر، دار الشؤون الثقافية العامة ، الطبعة الأولى ، 2013، ص296 .

⁽⁴⁾ عدنان ناصر مطلوب واخرون ، انتاج الخضروات، الموصل ، 1989 ، ص 44-170 .

⁽⁵⁾ عبد الإله رزوقي كربل ، خصائص التربة وتوزيعها الجغرافي في محافظة بابل، مجلة كلية الآداب، جامعة البصرة ، العدد السادس، 1972 ، ص126 .

⁽⁶⁾المصدر نفسة ، ص127.

⁽⁷⁾وسلم حمود حاشوش و محمد علي جبار ، تقييم التغيرات الحرارية السطحية في جنوب شرق محافظة ذي قار باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ، مجلة كلية التربية للعلوم الانسانية جامعة ذي قار ، المجلد 16 - العدد (1) ، 2026، ص773.

⁽⁸⁾G.N. Tanjina Hasnat, sssessment of spatiotemporal distribution pattern of land surface temperature with incessant urban sprawl over Khulna and Rajshahi City Corporations , Environmental Challenges , no.9 ,2022,p.5 .



مجلة كلية الطف للعلوم الانسانية والاجتماعية

NDVI and SAVI vegetation cover indices in the semi-arid regions of Anantapur District, International Journal of Civil Engineering and Technology, 8(4), 2017, p. 560.

⁽¹⁶⁾Nori, Hamideh, and others, Soil Salinity Mapping of Urban Greenery Using Remote Sensing and Proximal Sensing Techniques; The Case of Veale Gardens within the Adelaide Parklands, Sustainability open Access journal, 2018, p. 5

⁽¹⁷⁾Agarwal, V., Vishvendra Raj Singh, B., Marsh, S., Qin, Z., Sen, A., & Kulhari, K. , Integrated remote sensing for enhanced drought assessment: A multi-index approach in Rajasthan, India. Earth and Space Science, 12, e2024EA003639 , 2025 ,p7.

⁽¹⁸⁾AAE, Karmoka, SF. Hasan, A.T. and Loho, M.A., Assessing Drought Patterns Using Landsat-Derived Vegetation Health Index During Spring (2013-2024),

Corporations , Environmental Challenges , no.9 ,2022,p.5.

⁽¹²⁾ k. Chandrasekar, m. V. R. Sesha sai, p. S. Roy and r. S. Dwevedi , land surface water index (lswi) response to rainfall and ndvi using the modis vegetation index product , international journal of remote sensing vol. 31, no. 15,p. 3989

⁽¹³⁾نرمين عبد الجليل أبراهيم علي النقشبدي ، تحليل السلاسل الزمنية لتصنيف استعمالات الارض والغطاء الارضي في قضاء العمادية ، بأستخدام RS – GIS ، أطروحة دكتوراه ، جامعة الموصل ، كلية الزراعة والغابات ، 2021 ، ص56.

⁽¹⁴⁾Sellers P. J. Vegetation - Canopy Spectral Reflectance and Biophysical Processes. In Theory and Applications of Optical Remote Sensing. Edited by G. Asrar, Wiley, New York: 1989, pp. (279-335)

⁽¹⁵⁾Vani V and Venkata Ravibabu Mandla, A comparative study of



مجلة كلية الطف للعلوم الانسانية والاجتماعية

للدراستات الجغرافية ، المجلد 8 ، العدد (25) ،
2025 ، ص 294 .

(22) رقية محمد احمد امين وحين علي عبد الله ،
استعمال المؤشرات الطيفية في نمذجة
التعرية الريحية لمنطقة العظيم غرب محافظة
ديالى ، مجلة مداد الآداب ، المجلد 14 ،
العدد (35) ، 2024 ، ص 1429 .

(23) سميح احمد عودة ، الخرائط مدخل إلى
طرائق استعمال الخرائط وأساليب إنشائها
الفنية ، عمان - الأردن الطبعة الثانية
، 1996 ، ص 264 .

المصادر

1. امين و عبد الله ، رقية محمد احمد
وحسين علي ، استعمال المؤشرات
الطيفية في نمذجة التعرية الريحية لمنطقة
العظيم غرب محافظة ديالى ، مجلة مداد
الآداب ، المجلد 14 ، العدد (35) ،
2024 .

2. الجهمي ، ريما محمد كمهان ، تقييم
تأثير مؤشر رطوبة التربة في تقدير
الجفاف الزراعي في حوض وادي
نتليث باستخدام تقنيات الاستشعار عن
بعد ونظم المعلومات الجغرافية ، المجلة

Scientific Journal of King Faisal
University: Basic and Applied
Sciences, . Vol. 26, No. 1, 2025
، p3.

(19) مؤشر حالة درجة الحرارة (TCI)

$$TCI = ((LST_{Max} - LST_{Pix}) / (LST_{Max} - LST_{Min})) \times 100$$

حيث:

LST_{Pix} : درجة حرارة سطح الأرض
لليكسل المحدد

LST_{Max} : أعلى درجة حرارة

LST_{Min} : أدنى درجة حرارة

المصدر

atima. A. A ,Y. K. Al-Timimi,
,monitoring agricultural drought in
regions of iraq using remote
sensing technique , iraqi journal of
agricultural sciences,(5)، 56 ,2025
، p.1689 .

(20) ريما محمد كمهان الجهمي ، مصدر سابق
، ص 33 .

(21) سارة وليد عبد الحميد و نبراس عباس
ياس ، تصنيف وكشف التغيرات المورفولوجية
للتربة ما بين الصقلاوية و ابي غريب -
محافظة الانبار - باستخدام المؤشرات الطيفية
للأعوام (2024-1994) ، مجلة العربية



مجلة كلية الطف للعلوم الانسانية والاجتماعية

- العربية للعلوم الإنسانية والاجتماعية،
العدد (31) ، 2025 .
3. حاشوش و جبار ، وسلم حمود و محمد علي ، تقييم التغيرات الحرارية السطحية في جنوب شرق محافظة ذي قار باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ، مجلة كلية التربية للعلوم الانسانية جامعة ذي قار ، المجلد 16 - العدد (1) ، 2026.
4. الخالدي، ابراهيم بن علي ، تقييم حالة الجفاف بمحافظة املج في منطقة تبوك للفترة من (2015م – 2025م) دراسة باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ، مجلة مركز البحوث الجغرافية والكارتوكرافية ، العدد (41) ، 2025 .
5. الدزي، سالار علي خضير ، مناخ العراق القديم والمعاصر، دار الشؤون الثقافية العامة ، الطبعة الأولى ، 2013
6. عبد الحمي و ياس ، سارة وليد و نبراس عباس ، تصنيف وكشف التغيرات المورفولوجية للتربة ما بين الصقلاوية و ابي غريب - محافظة الانبار - باستخدام المؤشرات الطيفية للأعوام (2024-1994) ، مجلة العربية للدراسات الجغرافية ، المجلد 8 ، العدد (25) ، 2025 .
7. عدنان ناصر مطلوب واخرون ، انتاج الخضروات، الموصل ، 1989 .
8. عودة، سميح احمد ، الخرائط مدخل إلى طرائق استعمال الخرائط وأساليب إنشائها الفنية ، عمان - الأردن الطبعة الثانية ، 1996.
9. كربل ، عبد الإله رزوقي ، خصائص التربة وتوزيعها الجغرافي في محافظة بابل، مجلة كلية الآداب، جامعة البصرة ، العدد السادس، 1972 .
10. مراد، اسراء عبدالواحد علي ، تحليل المؤشرات الطيفية ودورها في رصد التدهور البيئي والزحف الصحراوي في ناحية السماوة للمدة (2000 - 2024) باستخدام نظم المعلومات الجغرافي ، مجلة الجامعة العراقية ، المجلد (75) ، العدد (3) ، 2026 .
11. النقشبندي ، نرمين عبد الجليل أبراهيم علي، تحليل السلاسل الزمنية لتصنيف استعمالات الارض والغطاء



مجلة كلية الطف للعلوم الانسانية والاجتماعية

drought in regions of iraq using remote sensing technique , iraqi journal of agricultural sciences,(5) ، 56,2025 .

15. Anbazhagonas., Paramasivam C.R, Statistical correlation between LST and NDVI using Landsat TM,International Journal of advanced Earth Sciences and Engineering, 2016, V.5. P 360

16. G.N. Tanjina Hasnat, ssesment of spatiotemporal distribution pattern of land surface temperature with incessant urban sprawl over Khulna and Rajshahi City Corporations , Environmental Challenges , no.9 ,2022 .

17. Huete, A.R., A Soil Adjusted Vegetation Index (SAVI). Remote Sensing of Environment. Vol. 25, No. 3, 1988.

الارضي في قضاء العمادية بأستخدام ، أطروحة دكتوراه ، RS – GIS جامعة الموصل ، كلية الزراعة والغابات ، 2021.

12. AAE, Karmoka, SF. Hasan, A.T. and Loho, M.A., Assessing Drought Patterns Using Landsat-Derived Vegetation Health Index During Spring (2013-2024), Scientific Journal of King Faisal University: Basic and Applied Sciences, . Vol. 26, No. 1, 2025.

13. Agarwal, V., Vishvendra Raj Singh, B., Marsh, S., Qin, Z., Sen, A., & Kulhari, K. , Integrated remote sensing for enhanced drought assessment: A multi-index approach in Rajasthan, India. Earth and Space Science, 12, e2024EA003639 , 2025 .

14. atima. A. A ,Y. K. Al-Timimi, ,monitoring agricultural



مجلة كلية الطف للعلوم الانسانية والاجتماعية

21. جمهورية العراق ، الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الادارية ، مقياس 100000/1 ، 2019.
22. جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، 2020.
23. وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الاستكشافية، فليح حسن الطائي، 1997 ، واستخدام برنامج ARC.10.8
18. k. Chandrasekar, m. V. R. Sessa sai, p. S. Roy and r. S. Dwevedi , land surface water index (lswi) response to rainfall and ndvi using the modis vegetation index product , international journal of remote sensing vol. 31, no. 15.
19. Nori, Hamideh, and others, Soil Salinity Mapping of Urban Greenery Using Remote Sensing and Proximal Sensing Techniques; The Case of Veale Gardens within the Adelaide Parklands, Sustainability open Access journal, 2018.
20. Sellers P. J. Vegetation - Canopy Spectral Reflectance and Biophysical Processes. In Theory and Applications of Optical Remote Sensing. Edited by G. Asrar, Wiley, New York: 1989