تحليل التباين المكاني لجفاف التربة في قضاء المدائن باستخدام مؤشري (NDVI) و(HDWI)

م.د. عمر مخيلف حسون
قسم الجغرافية/ كلية التربية الاساسية / الجامعة المستنصرية
omarmkhelif@uomustansiriyah.edu.iq
07707871092

مستخلص البحث:
سعت هذه الدراسة لتحليل تباين جفاف التربة في قضاء المدائن من خلال توظيف تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية للسنوات 2016 – 2025 بدلالة مؤشر الاختلاف الخضري النباتي (NDVI) وتطبيق معادلة مؤشر الغطاء النباتي، وتحليلها مكانياً، بالاستناد لعدة مناهج تتفق وموضوع هذه الدراسة، وكذلك مؤشر رطوبة التربة (HDWI) (Normalized Difference Water Index) وتهدف الدراسة الى بيان التغير الحاصل في رطوبة التربة في قضاء المدائن ولتحقيق هذا الهدف تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي للمرئيات الفضائية لتتبع التغيرات الحاصلة وتحليلها مكانياً اذ تم الاعتماد على تحليل المرئيات الفضائية الملتقطة عبر الأقمار الصناعية Landsat-8 لعام 2016 وLandsat-8 لعام 2025 باستخدام برنامج ArcGIS 10.8، اذ اظهرت الدراسة تغيرا واضحاً في رطوبة التربة خلال مدة الدراسة .تم تقييم الغطاء النباتي وفق مؤشر NDVI نجد زيادة الاراضي الجرداء اذ ان المنطقة الشمالية فيها المتمثلة في ناحية النهروان وناحية الوحدة في اجزاء كبيرة منها اراضي خالية من الغطاء النباتي بسبب التوسع الحضري وزيادة المساحات المبنية على حساب الاراضي الزراعية في حين نجد ان الاجزاء الجنوبية والجنوبية الغربية كثيفة في الغطاء النباتي نوعاً ما ، كما ان كمية الغطاء النباتي لم تزداد في العام 2025 عن العام 2016 وهذا التقلص في الغطاء النباتي سوف يعمل على رفع درجة حرارة السطح ومن ثم انخفاض رطوبة التربة.

الكلمات المفتاحية : جفاف التربة، الغطاء النباتي، رطوبة التربة، المؤشرات الطيفية، المدائن.

المقدمة:
جفاف التربة ظاهرة طبيعية تتسبب في تدهور نوعية التربة وفقدان رطوبتها مما يؤثر سلبا على الزراعة والبيئة ويحدث جفاف التربة نتيجة لعده عوامل تجمعت وساهمت في ذلك منها التغيرات المناخية وزيادة استهلاك المياه والنشاطات البشرية مثل الزراعة غير مستدامة ويؤدي جفاف التربة الى تقليص الانتاج الزراعي وزياده التصحر مما يهدد الامن الغذائي في العديد من المناطق ومنها منطقة الدراسة لذا تعد دراسة جفاف التربة مهمة لفهم تأثيرات هذه الظاهرة على البيئة في قضاء المدائن من خلال استخدام مؤشرات مثل مؤشر الغطاء النباتي ومؤشر الرطوبة اذ يمكن تقييم حالة التربة وتحديد المناطق الاكثر تأثرا مما يسهم في فهم في تطور استراتيجيات ادارة فعل التكييف مع الجفاف ويضمن استخدام الموارد بشكل اكثر كفاءة لذا فان دراسة جفاف التربة في قضاء المدائن يعد خطوه اساسية لحماية البيئة وتعزيز التنمية المستدامة.

مشكلة الدراسة :

تتمثل مشكلة الدراسة في مشكلة رئيسية تتفرع منها مشكلات فرعية وكما يلي:

(هل يمكن الاعتماد على مؤشري (NDVI) و(HDWI) بمساعدة البرمجيات لنظم معلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في الكشف عن جفاف التربة في قضاء المدائن).

1- هل يوجد تغيير في الغطاء النباتي خلال مدة الدراسة؟

2- هل هناك علاقة بين التغيير في مساحة الغطاء النباتي وجفاف التربة ؟

فرضية الدراسة:

1- امكانية الاعتماد على المؤشرات الطيفية المشتقة من بيانات المرئية الفضائية في الكشف عن التغيير الحاصل في جفاف التربة.

2- هناك تغيير ملحوظ وكبير في جفاف التربه في منطقة الدراسه للفتره ما بين 2016 و2025 ويمكن ان نجد هناك علاقة بين تغيير مساحة الغطاء النباتي وجفاف التربة في منطقة الدراسة.

هدف الدراسة:

1- دراسة وتقييم التغيرات التي حدثت على التربة في منطقة الدراسة والتعريف بها .

2- انتاج خرائط تبين تدهور التربة وجفافها في منطقه الدراسه .

منهجية الدراسة:

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي في معالجة وتحليل المرئيات الفضائية الماخوذة من القمر الصناعي لاند سات Land satالمتاحة في موقع المساحة الجيولوجية الامريكية . جدول (1) يبين المرئيات المستخدمة في الدراسة المأخوذة بواسطة القمر الصناعي Land sat بدقة مكانية 30 م تم تحميلها من موقع هيئة المساحة الجيولوجية الامريكية usgs(https://earthexplorer.usgs.gov/) للسنوات 2016-2025 .

جدول (1) المرئيات المستخدمة في منطقة الدراسة

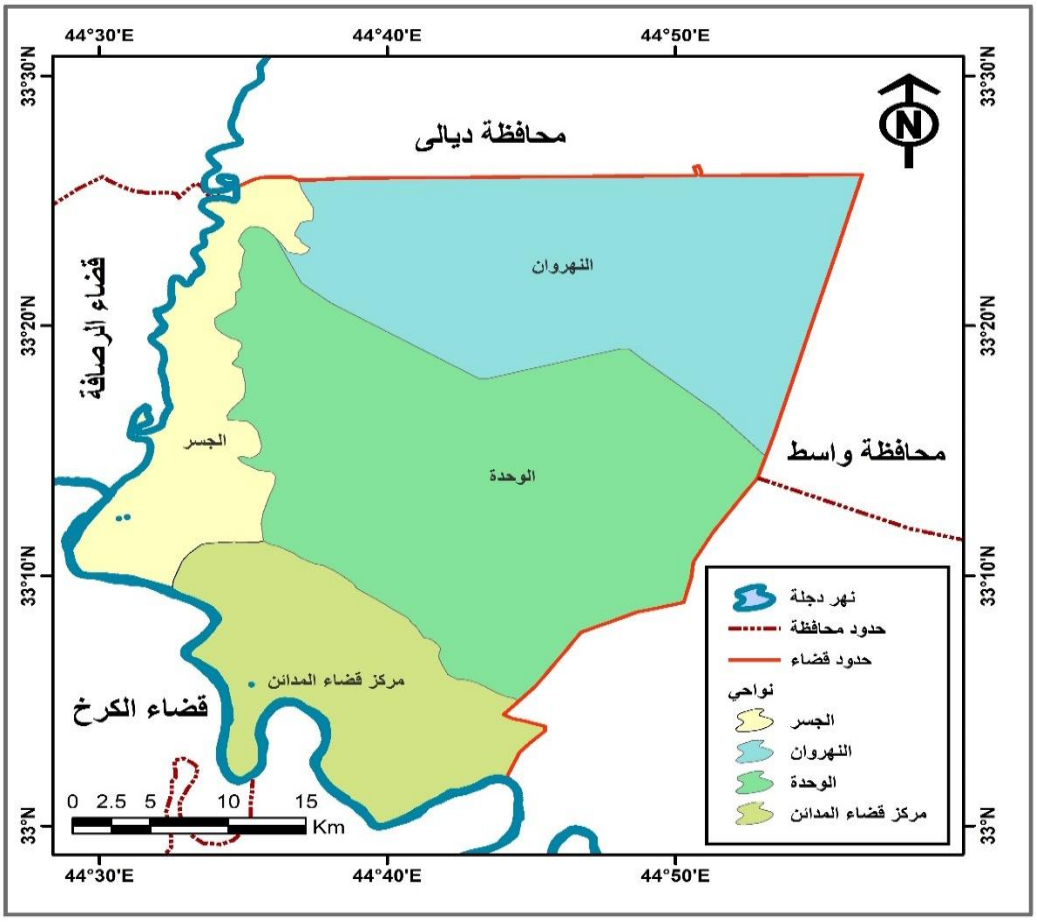
المنصة	تاريخ الالتقاط	دقة التميز	المرجع
Land sat 8	2016/12/4	30م	WGS-84
Land sat 8	2025/11/22	30م	WGS-84

المصدر: اعتماداً على موقع هيئة المساحة الجيولوجية الامريكية usgs(https://earthexplorer.usgs.gov/) للسنوات 2016-2025 .

حدود منطقة الدراسة: هو احد الاقضية التابعة لمحافظه بغداد ويضم اربع وحدات اداريه متمثلة في مركز قضاء المدائن وناحية الوحدة وناحية النهروان وناحية الجسر اذ بلغت مساحته (1311.84/ كم2) ، اما موقع القضاء فلكيا فهو يقع بين دائرتي عرض (32° 59' 50" - 33° 27' 16") شمالا، وقوسي طول (44° 28' 59" - 44° 56' 29") شرقا، اما الحدود الجغرافية لقضاء المدائن فانه يقع على يسار نهر دجلة على بعد 34 كم مربع في القسم الجنوبي الشرقي لمحافظة بغداد يحده من الشمال والشمال الشرقي محافظة ديالى ومن جهة الشمال الغربي والغرب قضاء الرصافة اما من الجنوب الغربي فيحده قضاء المحمودية ومن الجنوب والجنوب الشرقي محافظة واسط كما موضح

في خريطة(1) بلغت مساحة القضاء (1303) كم 2 وبنسبه (25) % من مساحة محافظة بغداد البالغة (598) كم2. تتركز الأهمية الموقعية لقضاء المدائن من خلال موقعه اذ يقع القضاء بين مصب نهر ديالى ومجرى نهر دجلة ، ولا يفصله عن واجهة النهر سوى مساحات خضراء لا تتجاوز (2) كم2 ، وبهذا تميز هذا القضاء بأهمية الموقع النهري ، وكثافة المساحات الزراعية المحاذية لضفة النهر.

خريطة (1) منطقة الدراسة

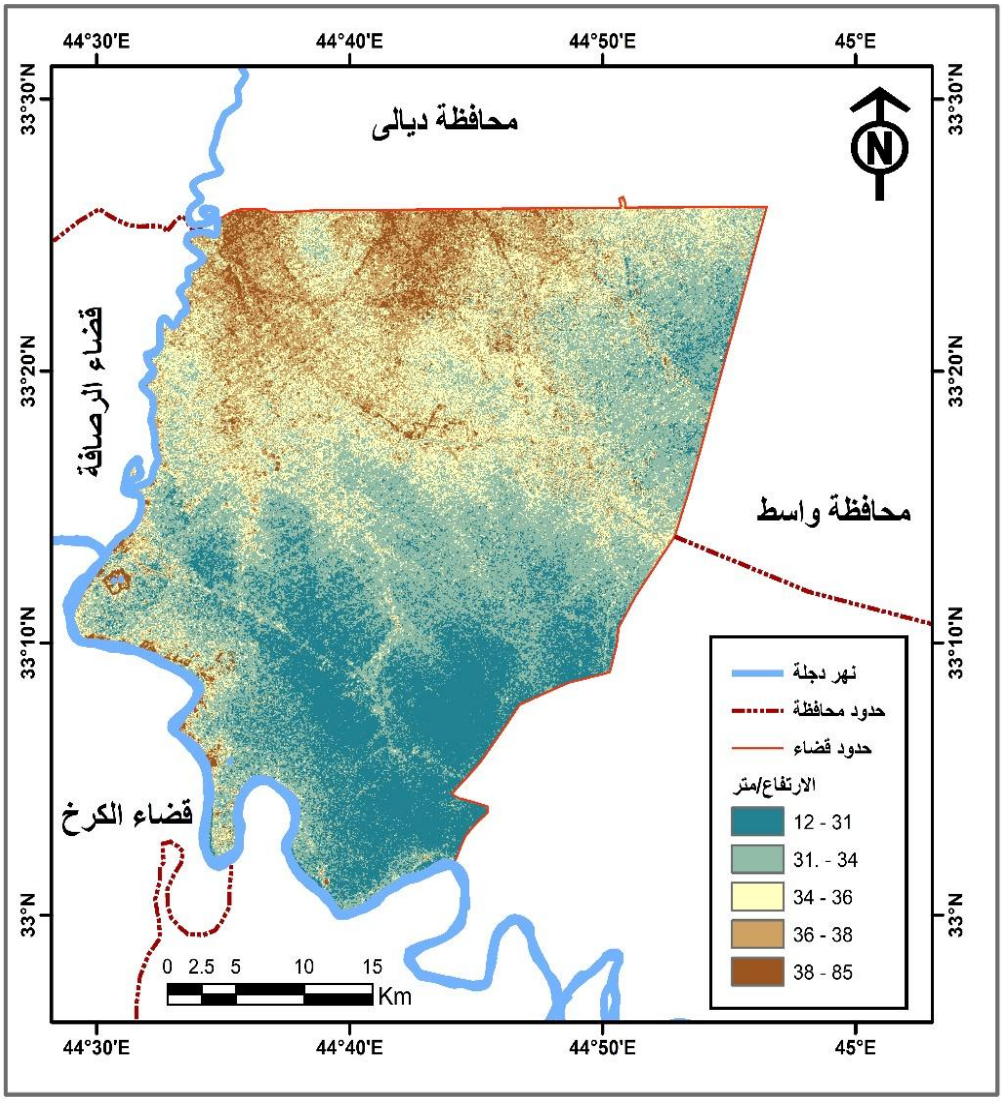


المصدر:- المصدر 1- وزاره الموارد المائيه ، الهيئه العامه للمساحه ، خريطه العراق الاداريه 1 :100,0000 لسنة 2023
2-وزاره الموارد المائيه، الهيئه العامه للمساحه ،خريطه محافظه ،بغداد الاداريه 1 : 500,000 لسنة 2023

الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة:

تشكل منطقة الدراسة أحد أهم الأقسام الثانوية الشمالية للسهل الفيضي الرسوبي والذي يعود في نشأته إلى تراكم الترسبات النهرية في الالتواء المقعر، وهي منطقة سهلية مستوية تنحدر ببطء نحو الجنوب الشرقي لقد تغيرت المعالم الجيومورفولوجية لمنطقة الدراسة على مر العصور، كما قد غيّر نهر دجلة مجراه ولعدة مرات بفعل الترسبات النهرية التي ارتفعت بوضوح عند أكتاف النهروتقع منطقة الدراسة ضمن السهل الرسوبي الذي يتميز بانبساطه ، وقلة انحداره وبسبب الانبساط الشديد للسهل الرسوبي يكاد يخلو من الاشكال الارضية ، وما يوجد من هذه الاشكال فهو من عمل الانهار ، او بسبب حفر الانسان لقنوات الري القديمة ، التي تركت آثارها في المنطقة .ويترتب على هذا الانحدار البسيط ان التربة سوف تحتفظ برطوبتها ، لان انبساط الارض ، وقلة انحدارها يؤدي الى بطء عملية التصريف المائي مما يسبب مشكلة ارتفاع الماء الارضي ، وما ينتج عنه من تراكم الاملاح . (العبيدي،دلال فرحان، 2001، صفحة 70). وللتعرف على سمات المظهر الطبوغرافي لمنطقة الدراسة تم الاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي DEMبدقة 30 م وتبين من خلال ملاحظة خريطة (2) ويتراوح ارتفاع السطح ما بين 12 الى 85 متر فوق مستوى سطح البحر ويظهر من الخريطة ان اعلى ارتفاع في قضاء المدائن يقع في الجزء الشمالي من ناحيه النهروان والجزء الشمالي من ناحيه الوحده ومن ناحيه الجسر يتراوح بين (38-85) اما ادنى ارتفاع في الاجزاء الجنوبيه من القضاء . إن منطقة الدراسة تُعد جزءاً من الاقليم المباشر لمدينة بغداد، لذا فإنها تخضع لذات المؤثرات المناخية للمدينة، ولكن بعض هذه المؤثرات المناخية تعود لتأثير امتداد نهر دجلة التي تظهر بشكل جلي في فصل الربيع وارتفاع منسوب المياه، حيث النسيم الرطب إلى جانب الظروف البيئية للمنطقة وما يجاورها ويحيطها من حقول زراعية وفضاءات خضراء والتي تشكل بمجملها ظروفاً يطلق عليها ظروف المناخ المحلي، اذ يقع قضاء المدائن ضمن المناخ الصحراوي القاري الذي يتصف بدرجات حراره مرتفعه وتذبذب كميات الامطار ووضوح فصلي الربيع والخريف . **(الراوي و السامرائي، 1990، صفحة 191)** ،إن مناخ منطقة الدراسة بشكل عام يكون مناخاً جافاً طويلاً جداً في فصل الصيف اما فصل الشتاء قصيراً والامطار فيه قليلة وان سقوط الأمطار يبدا من شهر أيلول حتى شهر حزيران وينعدم في شهري تموز وآب لأنها اشهر جافة.

خريطة(2) الارتفاع في قضاء المدائن



المصدر: الباحث اعتمادا على نموذج الارتفاع الرقمي DEM بدقة 30 متر مربع لسنة 2015 ومعالجتها باستخدام ARC GIS 8:10

ثانيا: الترب في منطقة الدراسة:

تعد من الترب الرسوبية المنقولة بواسطة مياه نهر ديالى ، فضلا عن تاثرها بفيضان نهر دجلة وترسبات النهروان القديمة التي تتميز بكونها ذات نسجة ناعمة ومتوسطة ، وتتلخص بثلاثة انواع

هي (تربة كتوف الانهار-تربة احواض الانهارو تربة الاحواض المنخفضة) ومن خلال جدول (1) نلاحظ ان ترب منطقة الدراسة تصنف الى ثلاث اصناف رئيسية تختلف في مساحتها ونسبتها في منطقة الدراسة اذ تشكل تربة احواض الانهار النسبة الاكبر اذا بلغت (59%) من مجموع الاراضي

جدول (2) انواع الترب في منطقة الدراسة لعام 2025

نوع التربة	المساحة /دونم	النسبة %
تربة كتوف الانهار	**4000**	**19**
تربة احواض الانهار	**13000**	**59**
تربة الاحواض المنخفضة	**5000**	**22**
المجموع	**22000**	**100**

المصدر:- تم استخراج القياسات باستخدام gis بالاعتماد على Buringh , P. Soils and Soil Conditions in Iraq .Ministry of (196) Agriculture. Baghdad.

تعد تقنيه نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد من التقنيات الحديثة التي ساعدت في مراقبة التغيرات التي تطرأ على الغطاء النباتي ومراقبة جفاف التربة وذلك من خلال معالجة المرئيات الفضائية رقميا ويقصد بالمعالجة الرقمية هو تهيئتها حتى يسهل التعامل معها من خلال تفسيرها وتحليلها باستخدام اجهزة الحاسوب وما تضمنه من برامج لمعالجتها من اجل الحصول على مرئية فضائية افضل خالية من التشوهات سواء كانت الظروف الجوية غير الملائمة او غيرها . **(الاسدي، 2013، الصفحات 73-74)** ، وهذا يتم باتخاذ حزمة من الاجراءات ثم معرفة مدى احتياج منطقة الدراسة لعدد من المرئيات التي تغطيها ثم دمجها بالموزائيك . ولمتابعة رطوبة التربة وجفافها في منطقة الدراسة تم الاعتماد على مؤشر الغطاء النباتي وموشر رطوبة التربة ويمكن استخراج هذه المؤشرات من خلال برنامج ARC GIS 8:10ومخرجاته من خلال اختيار مرئيات فضائية القمر الصناعي لانسات الاولى تعود لعام 2016 والثانية تعود لعام 2025 وتم اجراء المعالجات الرقمية لها في برنامج ARC GIS 8:10.

1. مؤشر الغطاء النباتي (NDVI):

مؤشر التغطية النباتية (Normalized Difference Vegetation Index) يُختصر في مجموعة حروف (NDVI)، الذي يوفر معلومات قيمة عن معدل إخضرار النباتات، وما يطرأ عليها من تغير، معتمداً على التفاعلات الضوئية الحاصلة للأشعتين: تحت الحمراء القريبة، والأشعة الحمراء، المرتدتين عن النباتات. يتم حساب قيمة (NDVI) لكل خلية في الصورة، وتشير القيمة الناتجة إلى حالة النباتات وصحتها. للكشف عن مقدار التغيرات الحاصلة في أنماط الغطاء النباتي، خلال الفترة بين عامي 2016 - 2025، ورصد اتجاهات هذا التغير من خلال التقنيات المكانية كنظم المعلومات الجغرافية، ومخرجات الاستشعار عن بعد بتحليل المرئيات الفضائية لمنطقة الدراسة التي يزودها القمر الاصطناعي (Landsat) .وهذا المؤشر يعد من ادق اساليب المعالجة الرقمية للمرئيات الفضائية تتراوح قيمه المؤشر بين -1 ، 1 اما اقترابه من الصفر فهذا يعني انعدام وجود الغطاء النباتي. **(يوسفاني، 2023، الصفحات 168-169)** ' وبعد تطبيقه على المرئيات الفضائية الخاصة

بمنطقة الدراسة صنفت الغطاء النباتي الى اربع فئات كما موضح في خريطة (3و4) وجدول (3 و4)

مؤشر الغطاء النباتي NDVI (Normalized Difference Vegetation Index)

الصيغة: (NIR - Red) / (NIR + Red)

الأطوال الموجية (الباندات المستخدمة حسب القمر الصناعي):

Landsat8: Band 5 (NIR), Band 4 (Red)

1-أراضي جرداء: تمثل الفئة الاولى من التصنيف وتتمثل في الاراضي التي يكون مؤشر التغطية النباتية فيها يتراوح بين (0- -0,32) ، اذ بلغت مساحتها ضمن منطقة الدراسة في عام 2016 حوالي (38.0) % بنسبة (2.9) % من المساحة الكلية لتنخفض في عام 2025 اذ تصل الى (1)% بمساحة تقدر ب(15,5) كم2 وتضم هذه الفئة الاراضي الجرداء والمعدومة بالغطاء النباتي كما تشمل المسطحات المائية .

2-**أراضي قليلة الكثافة:** وهي الاراضي التي يتراوح بها درجة مؤشر التغطية النباتية ما بين (0-0.15) بلغت (70.5)% من المساحة الكلية للقضاء في عام 2016 للموسم الرطب بمساحة تقدر ب(918.4) كم2 لتنخفض في عام 2025 الى (54)% في نفس الموسم وتتوزع في اجزاء واسعة من منطقة الدراسة لاسيما في الاجزاء الشرقية والشمالية الشرقية .

3-أراضي متوسطة الكثافة: تضم الفئة الثالثة الاراضي ذات الغطاء النباتي المتوسط والتي يتراوح بها مؤشر التغطية النباتية ما بين (0.81-0.95) وتكون نباتات عشبية قصيرة الاجل وغالبا ما تكون حولية والتي ارتفعت في عام 2025 بنسبة تصل الى (37.4)% بعد ان كانت تقدر نسبتها ب (21.2) % في عام 2016 والتي انتشرت في اجزاء واسعة من منطقة الدراسة لاسيما في الاجزاء الغربية .

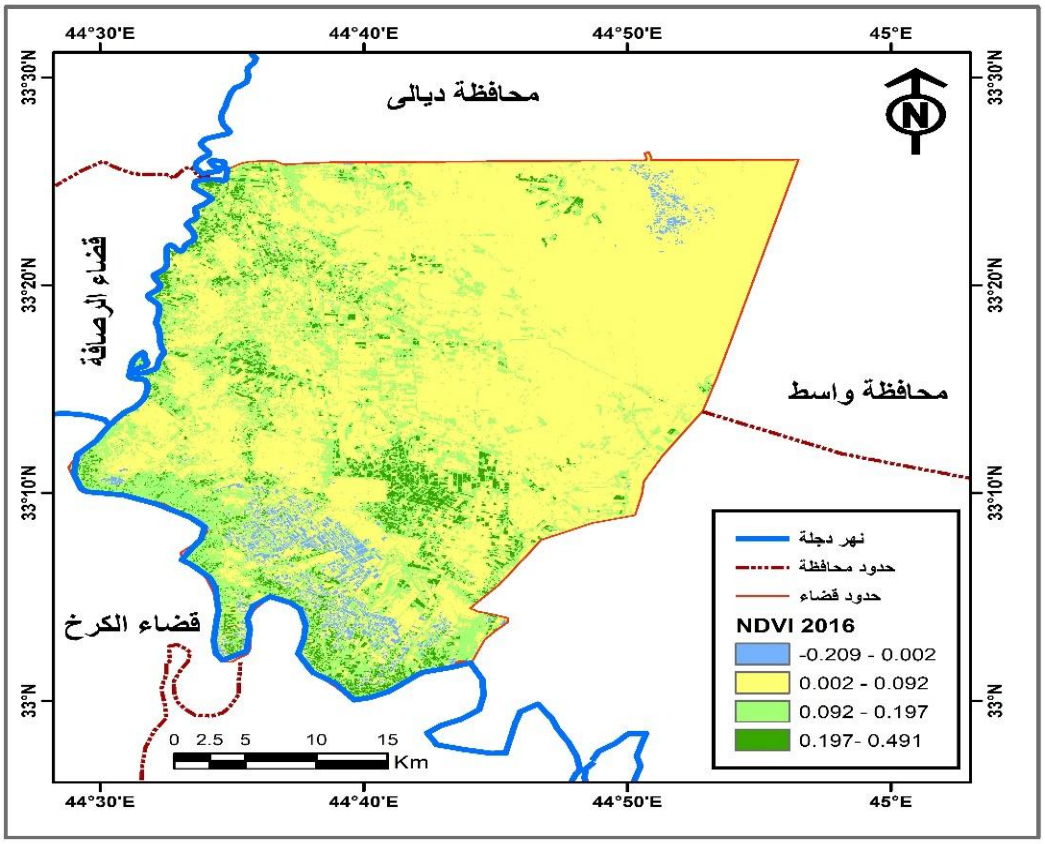
4-أراضي عالية الكثافة: تضم الاراضي التي تتميز بكثرة الغطاء النباتي فيها والتي تقترب من(0.18-0.5) بعد ان كانت تصل نسبتها الى (5.21) % في عام 2016 وصلت الى (7.6)% في عام 2025 والتي تنتشر بشكل واضح بالقرب من الانهار والمسطحات المائية وذلك لخصوبة التربة.

جدول رقم (3) قيم مؤشر الغطاء النباتي (NDVI) في قضاء المدائن لعام 2016

الفئات	المساحة	النسبة
أراضي جرداء	38.0	2.9
أراضي قليلة الكثافة	918.4	70.5
أراضي متوسطة الكثافة	277.0	21.2
أراضي عالية الكثافة	67.9	5.21

المصدر :- الباحث اعتمادا على خريطة (3)

خريطة (3) الغطاء النباتي في قضاء المدائن لعام 2016



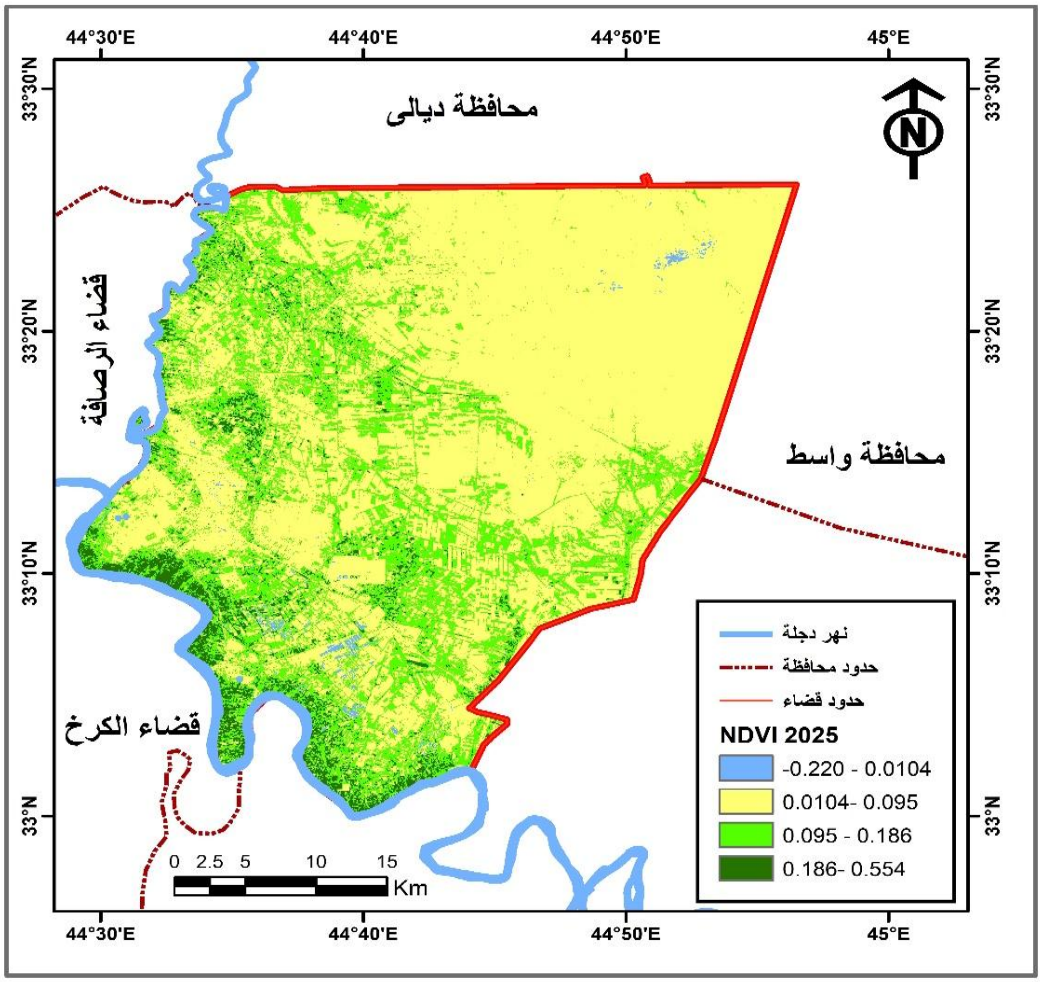
المصدر: الباحث اعتمادا على المرئية الفضائية (landsut 8) بدقة 30 متر مربع لسنة 2016 ومعالجتها باستخدام ARC GIS 8:10

جدول (4) قيم مؤشر الغطاء النباتي (NDVI) في قضاء المدائن لعام 2025

الفئات	المساحة	النسبة
أراضي جرداء	15.45	1.1
أراضي قليلة الكثافة	699.8	54
أراضي متوسطة الكثافة	487.112	37.4
أراضي عالية الكثافة	99.13	7.6

المصدر :- الباحث اعتمادا على خريطة (4)

خريطة (4) الغطاء النباتي في قضاء المدائن لعام 2025



المصدر:: الباحث اعتمادا على المرئية الفضائية (landsut 8) بدقة 30 متر مربع لسنة 2025 ومعالجتها باستخدام ARC GIS 8:10

2-مؤشر الرطوبة(HDWI)

مؤشر المياه الطبيعيNDWI يعتبر من المؤشرات المهمة لكشف عن جفاف التربة ورطوبتها وتشبعها بالمياه وهو افضل دليل على كميه المياه العالقة او المخزونة في التربة ويختلف ذلك من تربه الى اخرى يعتمد هذا المؤشر على الأشعة تحت الحمراء القريبة والأشعة تحت الحمراء القصيرة ويستخرج باستخدام المعادلة الاتية: **(صادق و الحسن، 2024، صفحة 675)**

مؤشر الرطوبة(Normalized Difference Water Index) (HDWI)
الصيغة(NIR - SWIR) / (NIR + SWIR) :
الأطوال الموجية (الباندات المستخدمة حسب القمر الصناعي):
Landsat8: Band 5 (NIR), Band 6 (SWIR) :

بعد استخراج مؤشر رطوبة التربة في منطقة الدراسة وفق المعادلة اعلاه واستعمال المرئية Landsat8 خلال الشهر الحادي عشر بتاريخ (2016/11/22) باعتباره موسم رطب وكذالك بتاريخ (2025/12/4) لنفس الموسم يتضح لنا من خلال الجداول (5 و6) والخريطتين (5 و6) هناك تباين في رطوبة التربة خلال المدة الزمنية المذكورة ولذا تم تصنيفه الى اربعة فئات بحسب مؤشر رطوبة التربة:

1-اراضي قليلة الرطوبة : تشمل هذه الفئة الترب التي تكون قليلة الرطوبة وتبلغ مساحة هذا الصنف (11.50) كم2بنسبة (5.8)% من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة ، وزادت مساحتها في عام 2025 بنسبة تصل الى (30.7)% بمساحة تقدر ب (186.469) كم2 ويعود السبب في ذلك الى ارتفاع درجات الحرارة وقلة الامطار فضلا عن قلة الغطاء النباتي مما يسبب جفافاً في التربة .

2-اراضي متوسطة الرطوبة: هذه الفئة الثانية تضم الترب متوسطة الرطوبة اذ ارتفعت نسبتها الى (20)% بمساحة تقدر ب (262.546كم2) في عام 2025 بعد ان كانت تشكل نسبة (61.5)% من مساحة القضاء بمساحة تقدر ب(801.42)كم2.

3-اراضي عالية الرطوبة: وتضم الفئة الثالثة من التصنيف اذا نجد ان النسبة ارتفعت في عام 2025 اذ وصلت الى (37.1)% بعد ان كانت (23)% يرجع سبب زيادتها الى انخفاض درجات الحرارة وزيادة الامطار في الموسم الرطب فضلا عن قلة التبخر كل هذه العوامل تساعد التربة على الاحتفاظ برطوبتها

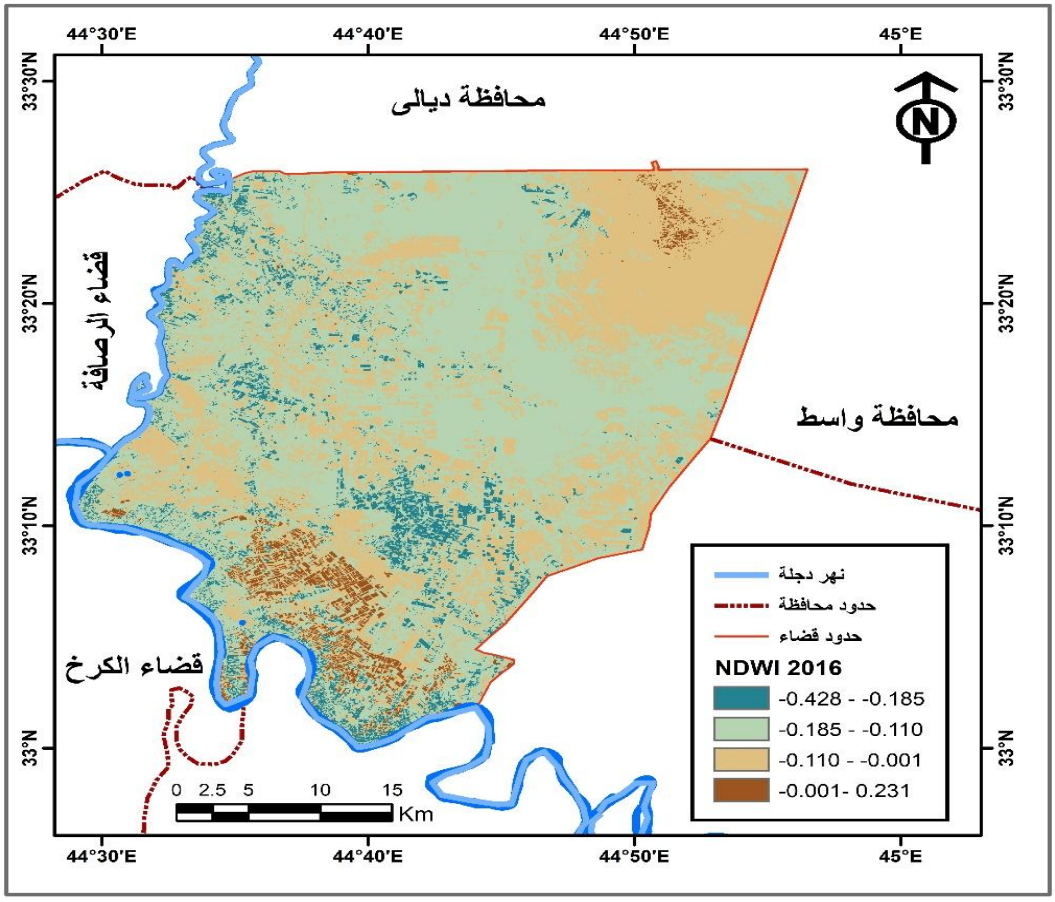
4-اراضي عالية الرطوبة جدا: وتضم الفئة الرابعة والقيم التي تقترب من (1+) من خلال نتائج المعادلة نجد النسبة ترتفع في عام 2025 اذ وصلت الى (14.3)% بعد ان كانت (9) % .

جدول (5) قيم مؤشر الغطاء النباتي (HDWI) في قضاء المدائن لعام 2016

الفئات	المساحة	النسبة
أراضي قليلة الرطوبة	11.50	5.8
أراضي متوسطة الرطوبة	801.42	61.5
أراضي عالية الرطوبة	273.86	23
أراضي عالية الرطبة جداً	76.426	9

المصدر :-الباحث اعتمادا على نتائج برنامج Arc Gis 10.8

خريطة (5) رطوبة التربة في قضاء المدائن لعام 2016



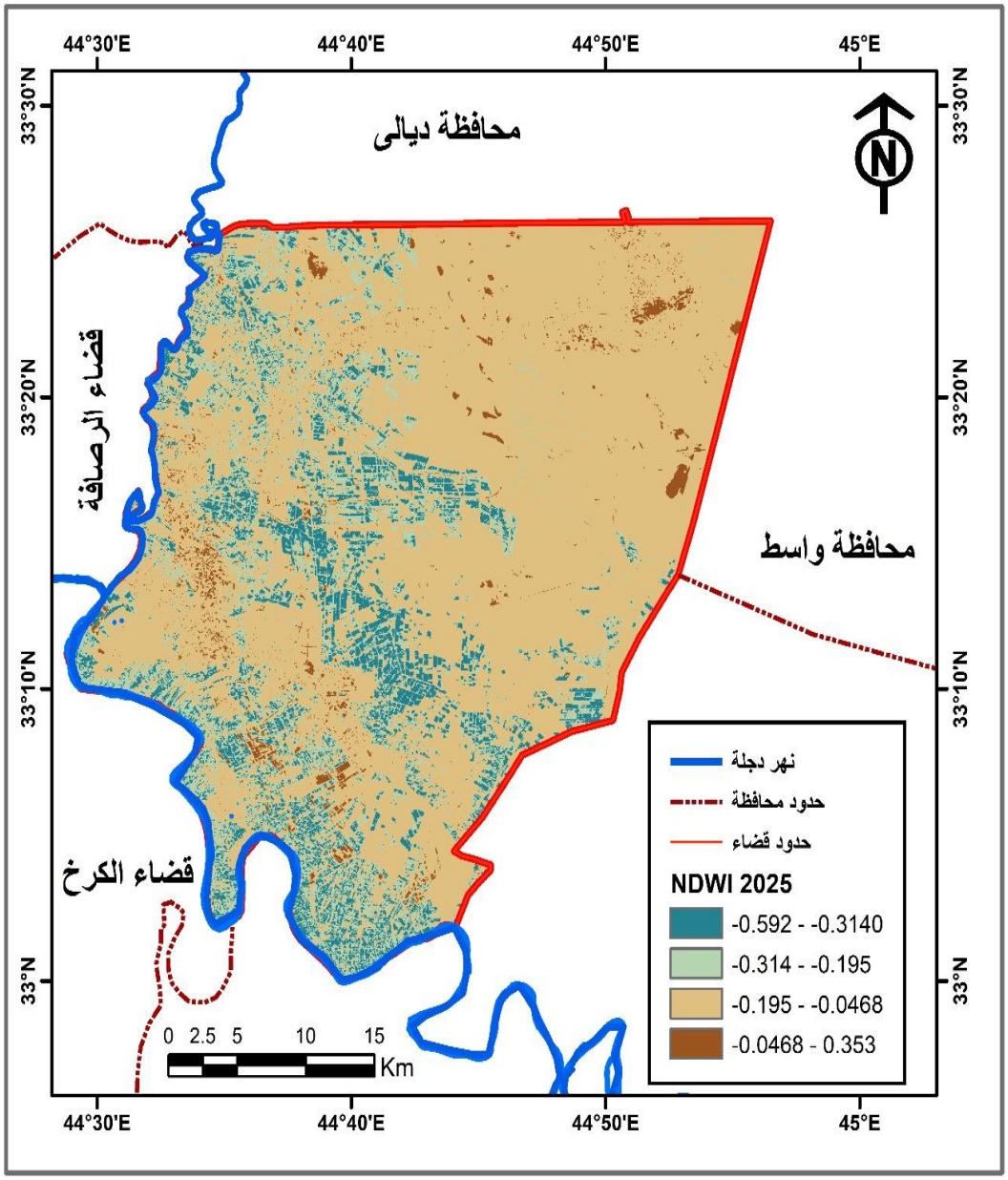
المصدر: الباحث اعتمادا على المرئية الفضائية (landsut 8) بدقة 30 متر مربع لسنة 2016 ومعالجتها باستخدام ARC GIS 8:10

جدول (6) قيم مؤشر الغطاء النباتي (HDWI) في قضاء المدائن لعام 2025

الفئات	المساحة	النسبة
أراضي قليلة الرطوبة	186.469	30.7
أراضي متوسطة الرطوبة	262.546	20.1
أراضي عالية الرطوبة	824.34	37.2
أراضي عالية الرطبة جداً	49.38	14.3

المصدر :- من عمل الباحث بالاعتماد على خريطة (6)

خريطة (6) الغطاء النباتي في قضاء المدائن لعام 2025



المصدر: الباحث اعتمادا على المرئية الفضائية (landsut 8) بدقة 30 متر مربع لسنة 2025 ومعالجتها باستخدام ARC GIS 8:10

بعد استخدام هذه الدراسة واعتمادها المنهج الوصفي التحليلي في معالجة وتحليل المرئيات الفضائية المأخوذة من القمر الصناعي لاندسات Landsat بدقة مكانية 30 م usgs(https://earthexplorer.usgs.gov/) للسنوات 2016-2025. لمنطقة الدراسة المتمثلة في قضاء المدائن تم تقييم الغطاء النباتي وفق مؤشر NDVI نجد زيادة الاراضي الجرداء اذ ان المنطقة الشمالية فيها المتمثلة في ناحية النهروان وناحية الوحدة في اجزاء كبيرة منها اراضي خالية من الغطاء النباتي بسبب التوسع الحضري وزيادة المساحات المبنية على حساب الاراضي الزراعية في حين نجد ان الاجزاء الجنوبية والجنوبية الغربية كثيفة في الغطاء النباتي كما ان كمية الغطاء النباتي لم تزداد في العام 2025 عن العام 2016 وهذا التقلص في الغطاء النباتي سوف يعمل على رفع درجة حرارة السطح ومن ثم انخفاض رطوبة التربة ، اما مؤشر رطوبة التربة HDWI فنجد ان مساحة الاراضي الجافة قد ازدادت عن العام 2016 وهذه الزيادة لها اثر واضح في تدهور الغطاء النباتي في منطقة الدراسة ومن اسباب ازدياد المساحات الجافة هو ارتفاع درجات الحرارة وقلة الامطار فضلا عن تحول استعمالات الارض من الاستعمال الزراعي الى الاستعمال السكني او استعمالات بشرية اخرى وهذا بدوره يؤدي الى اختلال في توازن التربة مما يسهم في ازدياد مساحة الاراضي الجافة بشكل كبير.

استنتاجات:

1- اثبت الدراسة امكانية استخدام التقنيات الحديثة اعتماداً على بيانات المرئيات الفضائية بواسطة المؤشرات الطيفية في الكشف عن تغيير جفاف التربة في منطقة الدراسة اذ كانت اداة فاعلة وسريعة في الحصول على النتائج بسرعة وبتكلفة وبجهد قليلين .

2. بالاعتماد على مؤشر الغطاء النباتي ومؤشر رطوبة التربة يمكن الكشف عن التغيرات الزمانية والمكانية للمدة (2016- 2025)، اعتمادا على بيانات القمر الصناعي Land Sat- 8.

3. بينت الدراسة وجود اتساع في مساحة الاراضي الجافة في منطقه الدراسة والسبب في ذلك ارتفاع درجات الحرارة وزيادة التبخر وقلة الامطار الساقطه فضلا عن استغلال السيء للارض الزراعية من خلال تحويلها الى سكنيه بسبب التوسع العمراني على حساب الاراضي الزراعية.

التوصيات:

1- زراعه الاراضي الجرداء الجافه بنباتات لديها القدرة على تحمل الجفاف من اجل المحافظة على رطوبة التربة فضلا عن المحافظة على التربة من التصحر.

2- مراقبه الموارد الطبيعية بشكل دوري من خلال المرئيات الفضائية والدراسات الميدانية المستمرة لمتابعة التغيرات التي تطرا على التربة.

3- الاعتماد على معطيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في الدراسات الجغرافية في المجالات المختلفة ولاسيما مراقبة جفاف التربة وذلك لكون هذه التقنية توفر الدقة وتقلل الجهود وتعطي نتائج السريعة ودقيقة.

المصادر :

1) اخلاص محمد صادق، و رقية فاضل الحسن. (2024). تقنيات التمثيل الخرائطي لمؤشرات التصحروااثرها على الاراضي الزراعية في ناحية الرشيد. *مجلة العلوم الانسانية، العدد الاول*(المجلد 14).
2) العبيدي،دلال فرحان. (2001). خصائص التربة الملحية وتوزيعها الجغرافي واستصلاحها في مشروع الوحدة. بغداد: جامعة بغداد، كلية الاداب.
3) بشار فاروق عبد الكريم يوسفاني. (2023). *استعمال مؤشر الغطاء الخضري لدراسة الغطاء النباتي في قضاء تلعفر*. الموصل، جامعة الموصل ، كلية التربية ، قسم الجغرافية.
4) خلف ، احمد بهجت. (2019). مراقبة تداول الغطاء النباتي في منطقة كنعان باستخدام التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية. *مجلة ديالى للعلوم الزراعية، المجلد11*.
5) عدنان سعيد الراوي، و قصي عبد المجيد السامرائي. (1990). *المناخ التطبيقي*. بغداد: دار الحكمة.
6) محمد عبد الوهاب الاسدي. (2013). *التقنية الجغرتافية الحديثة*. دمشق: تموز للطباعة والنشر.

References:

1) Ikhlas Muhammad Sadiq and Ruqaya Fadhil Al-Hassan. (2024). Cartographic Representation Techniques for Desertification Indicators and Their Impact on Agricultural Lands in Al-Rashid District. Journal of Human Sciences, Issue 1 (Volume 14).
2) Al-Ubaidi, Dalal Farhan. (2001). Characteristics of Saline Soils, Their Geographical Distribution, and Reclamation in the Al-Wahda Project. Baghdad: University of Baghdad, College of Arts.
3) Bashar Farouq Abdul Karim Yousefani. (2023). Using the Vegetation Cover Index to Study Vegetation Cover in Tal Afar District. Mosul: University of Mosul, College of Education, Department of Geography.
4) Khalaf, Ahmed Bahjat. (2019). Monitoring Vegetation Cover Circulation in the Canaan Area Using Remote Sensing and Geographic Information Systems. Diyala Journal of Agricultural Sciences, Volume 11.
5) Adnan Saeed Al-Rawi and Qusay Abdul Majeed Al-Samarrai. (1990). Applied Climatology. Baghdad: Dar Al-Hikma.

Spatial Variation Analysis of Soil Aridity In Al-Madain District Using The NDVI And HDWI Indices

Dr. Omar Makhelif Hassoun
Department of Geography/College of Basic Education/
Al-Mustansiriyah University
omarmkhelif@uomustansiriyah.edu.iq
07707871092

Abstract:

This study aimed to detect and analyze soil aridity in the Al-Madain district using remote sensing and geographic information systems (GIS) technologies for the years 2016–2025. The study employed the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) and applied the vegetation cover index equation, analyzing the results spatially using several methodologies relevant to the study's subject matter. The Normalized Difference Water Index (HDWI) was also used. The study aimed to demonstrate changes in soil moisture in the Al-Madain district. To achieve this objective, a descriptive-analytical approach to satellite imagery was used to track and spatially analyze these changes. Specifically, satellite imagery captured by Landsat-8 in 2016 and Landsat-8 in 2025 was analyzed using ArcGIS 10.8 software. The study revealed a clear change in soil moisture during the study period. The results showed a clear change in soil moisture during this period. The vegetation cover was assessed according to the NDVI index. We find an increase in barren lands, as the northern region, represented by Al-Nahrawan and Al-Wahda districts, has large parts of it devoid of vegetation cover due to urban expansion and the increase in built-up areas at the expense of agricultural lands. Meanwhile, we find that the southern and southwestern parts are dense with vegetation cover. The amount of vegetation cover did not increase in 2025 compared to 2016. This reduction in vegetation cover will raise the surface temperature and then decrease soil moisture.

Keywords: Soil dryness, vegetation cover, soil moisture, spectral indices, cities.