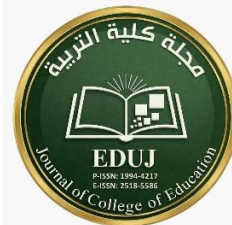


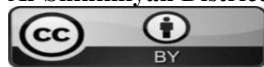


ISSN: 1994-4217 (Print) 2518-5586(online)

Journal of College of Education

Available online at: <https://eduj.uowasit.edu.iq>Ass.Lect Marwa Razaq  
Khalil ThamerUniversity of Wasit /  
College of Education  
for Human Sciences

Email:

[Mkhalil@uowasit.edu.iq](mailto:Mkhalil@uowasit.edu.iq)**Keywords:****Spatial Variation ,  
Vegetation (NDVI) ,  
Al-Shihimiyah District****Article info****Article history:**

Received 19. Oct.2025

Accepted 16. Nov.2025

Published 25. May.2026

**Analysis of the Spatial and Temporal Variation of the Normalized  
Difference Vegetation Index (NDVI) in Al-Shihimiyah District****A B S T R A C T**

The research aims to highlight and reveal the spatial and temporal variation of the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) values in the Al-Shihimiyah District for the period (2015-2025). Such studies are necessary to reveal the nature of the vegetation cover and to identify the area and percentages of vegetation types 'as well as to demonstrate the effect of thermal and rainfall characteristics on the variation in the area of vegetation types for both the cold and hot seasons of the year. The extent of change in the area of vegetation types from one season to the next during the year was demonstrated. Changes in the area of vegetation types play a significant role in revealing the variation in rates of environmental degradation in various parts of the study area.

© 2026 EDUJ ·College of Education for Human Science ·Wasit University

DOI: <https://doi.org/10.31185/eduj.Vol63.Iss2.4815>

تحليل التباين المكاني والزمني لمؤشر اختلاف الغطاء النباتي (NDVI) في ناحية الشحيمية

م.م. مروة رزاق خليل ثامر

جامعة واسط /كلية التربية للعلوم الإنسانية

**المستخلص**

يهدف البحث إلى الكشف عن التباين المكاني والزمني لقيم مؤشر اختلاف الغطاء النباتي في منطقة الشحيمية للمدة (٢٠١٥-٢٠٢٥)، فهكذا دراسات ضرورية في الكشف عن طبيعة الغطاء النباتي والتعرف على مساحة اصناف الغطاء ونسبها المئوية فضلاً عن بيان تأثير الخصائص الحرارية والمطرية في التباين في مساحة اصناف الغطاء النباتي لكل من موسمي البارد والحار من السنة، حيث تم بيان مقدار التغير في مساحة اصناف الغطاء النباتي من موسم لآخر

في السنة، فالتغير في مساحات الأصناف النباتية ذو أثر كبير في الكشف عن تباين نسب التدهور البيئي في أجزاء متعددة من منطقة الدراسة.

**الكلمات المفتاحية:** التباين المكاني ، الغطاء النباتي (NDVI) ، ناحية الشحيمية.

#### – المقدمة:

يُعدّ الغطاء النباتي أحد أهم المؤشرات الحيوية لقياس مستوى التدهور البيئي، إذ تُعدّ التغيرات التي تطرأ عليه ذات تأثير مباشر وكبير في مكونات الغطاء الأرضي وأنماط استعمالاته المختلفة. ومن هذا المنطلق، تبرز أهمية المراقبة المستمرة للغطاء النباتي وتحليل التغيرات المكانية والزمانية التي تطرأ عليه، سواء كانت ذات طابع إيجابي أم سلبي. ويمثل الغطاء النباتي أحد الموارد الطبيعية الرئيسية، ولا سيما في النظم البيئية للأراضي الجافة وشبه الجافة التي تفتقر إلى القدرة الذاتية على استعادة توازنها البيئي من دون تدخل الإنسان. ويتحدد توزيع الغطاء النباتي على سطح الأرض بفعل مجموعة من العوامل الطبيعية والبشرية المتداخلة. (الحميداوي، ٢٠٢٠، ٩١).

#### – مشكلة البحث: The Problem of Study:

إن الخطوة الأولى من خطوات البحث العلمي هي مشكلة الدراسة التي من الممكن صياغتها بشكل سؤال، يكون بحاجة إلى إجابة، وهي كما يأتي:

( ما طبيعة التباين في مؤشر اختلاف الغطاء النباتي (NDVI) في ناحية الشحيمية ؟ )

#### – فرضية البحث: Hypothesis of Study:

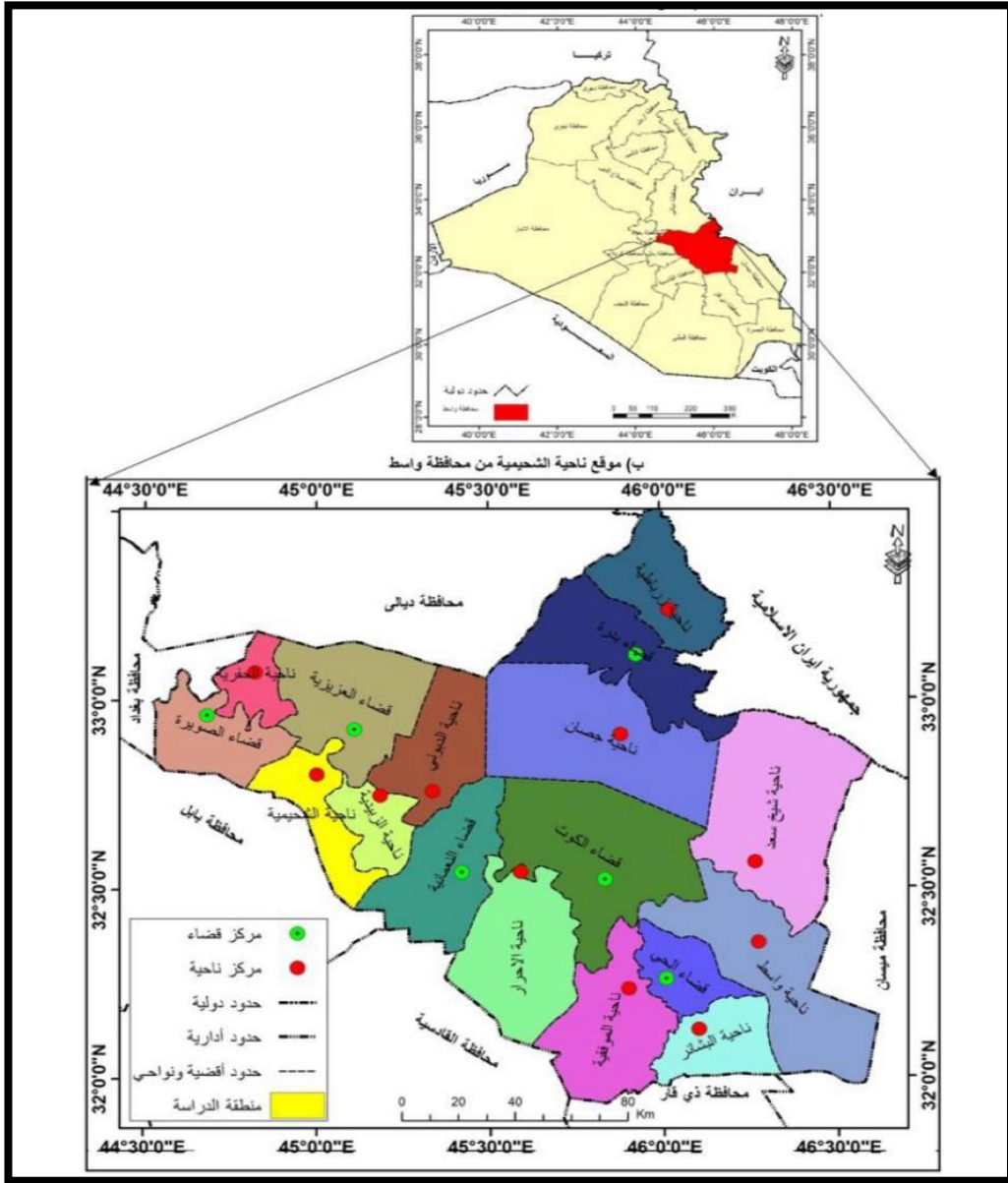
تعرف فرضية الدراسة بكونها حل للمشكلة أولي غير مبرهن عليه، وتمثل الفرضية ما يأتي:

(هناك تباين مكاني وزماني في مؤشر اختلاف الغطاء النباتي (NDVI) في ناحية الشحيمية)

#### – حدود البحث: Boundaries of Study :

تتمثل الحدود المكانية لمنطقة الدراسة ضمن محافظة واسط، فهي تقع فلكياً بين دائرتي عرض (٣٢ ٥٠ - ٣٢ ٧٠) شمالاً وخطي طول (٤٥ ٥٠ - ٤٥ ٧٠) شرقاً، بينما يحدها من الشمال قضاء الصويرة ومن الشرق قضاء الزبيدية ومن الجنوب الشرقي قضاء النعمانية ومن الغرب يحدها طولياً نهر المصب الثالث (المالح) الذي يعد الحد الفاصل بين كل من محافظتي واسط وبابل. بينما تتمثل الحدود الزمانية بالمرئيات الفضائية للمدة بين (٢٠١٥-٢٠٢٥) وللموسمين البارد (كانون الثاني) والموسم الحار (تموز).

## خريطة (١) تبين منطقة الدراسة من العراق ومحافظه واسط



## \_ خصائص مناخ منطقة الدراسة:

١\_ درجة الحرارة: **Temperature** : ويتضح من خلال الجدول (١٥)، الشكل (٧،٦)، بأن درجات الحرارة تشهد تبايناً من شهر لآخر في محطة الدراسة، إذ بدأت درجات الحرارة بالتزايد التدريجي بدءاً من شهر (آذار)، فقد سجل خلال هذا الشهر متوسط حراري بلغ (١٧،٩) م، فيصل المتوسط الحراري إلى ذروته القصوى خلال الأشهر (حزيران، تموز، آب، أيلول)\*، إذ بلغ المتوسط الحراري خلال هذه الأشهر في محطة العزيزية خلال الأشهر نفسها نحو (٣٣،٩، ٣٦،١، ٣٥،٩، ٣١،٨) م على التوالي، وهذا الارتفاع في متوسطات درجات الحرارة خلال هذه الأشهر، يعود إلى تحرك نطاق الضغط العالي شبه المداري إلى النصف الشمالي، مما يجعل العراق بأكمله يقع تحت تأثيره، وخلال شهر كانون الثاني شهدت متوسطات درجة الحرارة تناقصاً تدريجياً لتصل إلى أدنى قيمها، فبلغت (١١،٢) م، ويعود هذا التناقص في متوسطات الحرارة خلال هذا الشهر إلى اختفاء التيار النفاث شبه المداري وظهور التيار النفاث القطبي (السامرائي، ٢٠٠٠، ١٢٥).

٤- الأمطار: Rain: ويتضح من خلال معطيات الجدول (1)، أن كمية الأمطار تشهد تبايناً زمنياً خلال فصول السنة، إذ تصل أقصى كمية خلال أشهر فصل الشتاء (كانون الأول، كانون الثاني، شباط)، إذ بلغ مجموع معدلات تساقط الأمطار خلال تلك الأشهر (٥٧,٨) ملم، وبنسبة مقدارها (٤٥,٢) % من المجموع السنوي فيها، وهذه الزيادة في التساقط المطري تعود بكونها أمطار إعصارية تسببها السايكلونات في الغالب ناتجة عن منظومة الضغط المنخفض المتوسط التي تعبر العراق في اتجاه شرقي أو جنوبي شرقي وتكون محاذية لمناطق الضغط العالي الآسيوية (هستد، ١٩٨٤، ٩٦). أما خلال أشهر الربيع (آذار، نيسان، مايس)، فنقل كمية الأمطار عما كانت عليه خلال الشتاء، إذ بلغ مجموع معدل التساقط المطري خلال تلك الأشهر نحو (٣٦,٧) ملم، وبنسبة تقدر (٢٨,٦) % من المجموع السنوي فيها، بينما خلال أشهر فصل الصيف (حزيران، تموز، آب) إذ ينقطع سقوط الأمطار، أما خلال فصل الخريف فتتركز أمطار هذا الفصل خلال الأشهر (أيلول، تشرين الأول، تشرين الثاني)، فقد يبلغ مجموع معدل الأمطار خلال تلك الأشهر نحو (٣٢,٩) ملم، وبنسبة مقدارها (٢٥,٧) % من المجموع السنوي فيها. ويتضح من خلال ذلك بأن كمية الأمطار خلال فصل الخريف تكون أقل من الربيع بسبب تأثر بداية فصل الخريف بالصيف الجاف مما انعكس ذلك على قلة أمطاره مقارنة بفصل الربيع الذي يتأثر في بدايته بفصل الشتاء البارد الممطر، فضلاً عن ذلك تكون المنخفضات الجوية أعلى تكراراً خلال فصل الربيع مقارنة بالخريف. (الديزي، ٢٠١١، ٣٢٨).

الجدول (١) المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة والتساقط المطري في محطة الدراسة

الشهر العنصر	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المعدل السنوي
الحرارة (م)	١١,٢	١٣,٥	١٧,٩	٢٣,٥	٢٩,٧	٣٣,٩	٣٦,١	٣٥,٩	٣١,٨	٢٦,١	١٧,٧	٢٤,١
الأمطار (ملم)	٢٧,٢	١٢,٨	١٩,١	١٣,٥	٤,١	-	-	-	٠,١	٩,٨	٢٣	١٢٧,٤

المصدر: بالاعتماد على وزارة النقل، الهيئة العامة للأحوال الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ، بيانات (غ.م).

٢- مفهوم مؤشر اختلاف الغطاء النباتي: وهو مؤشر بسيط يمكن استخدامه لتحليل قياسات الاستشعار عن بعد، ويمكن من خلاله تقييم اذا ما كان الهدف الذي يتم ملاحظته يحتوي على نباتات خضراء حية ام لا، إذ تظهر خرائط الاقمار الصناعية للنباتات كثافة نمو النبات، ويطلق على القياس الاكثر شيوعاً اسم فهرس الغطاء النباتي للاختلاف المعياري (NDVI)، إذ تتوافق القيم المنخفضة جداً لـ (NDVI) (٠.١ وما دون) مع الاجزاء القاحلة من الرمال او الثلج او الصخور، بينما تمثل القيم المتوسطة الشجيرة والاراضي العشبية (٠.٢-٠.٣)، في حين تشير القيم العالية الى الغابات المطيرة المعتدلة والاستوائية (٠.٦-٠.٨) (العاني وآخرون، ٢٠٢٥، ١٠٢). وتحسب قيمة هذا المؤشر من خلال المعادلة الآتية:

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$$

حيث أن:

NIR = نطاق الاشعة تحت الحمراء القريبة (Band 5) في القمر Landsat 8

RED = نطاق الاشعة الحمراء (Band 4) في القمر Landsat 8

تتراوح قيم دليل الاختلاف الخضري المعياري (NDVI) بين (-1) و(+1)، ويُعد هذا المؤشر من أهم الأدوات المستخدمة في دراسة الغطاء النباتي وتقييم حالته. فعندما تكون قيم (NDVI) موجبة، فإن ذلك يشير إلى وجود غطاء نباتي كثيف، وتزداد درجة خضرة وكثافة الغطاء النباتي بارتفاع هذه القيم الموجبة. أما القيم السالبة، فهي تُعبّر عادةً عن مناطق خالية من الغطاء النباتي أو ذات غطاء نباتي ضعيف، مثل الأراضي الجرداء أو المناطق الحضرية أو المسطحات المائية. ويُستخدم دليل الاختلاف الخضري المعياري على نطاق واسع للتمييز بين النباتات السليمة والنباتات المعتلة، إذ تعكس القيم المرتفعة حالة نباتية جيدة نتيجة النشاط الضوئي والتمثيل الغذائي الفعّال، في حين ترتبط القيم المنخفضة أو السالبة بضعف النمو النباتي أو غيابه. (حسن، ٢٠١٤، ١٤).

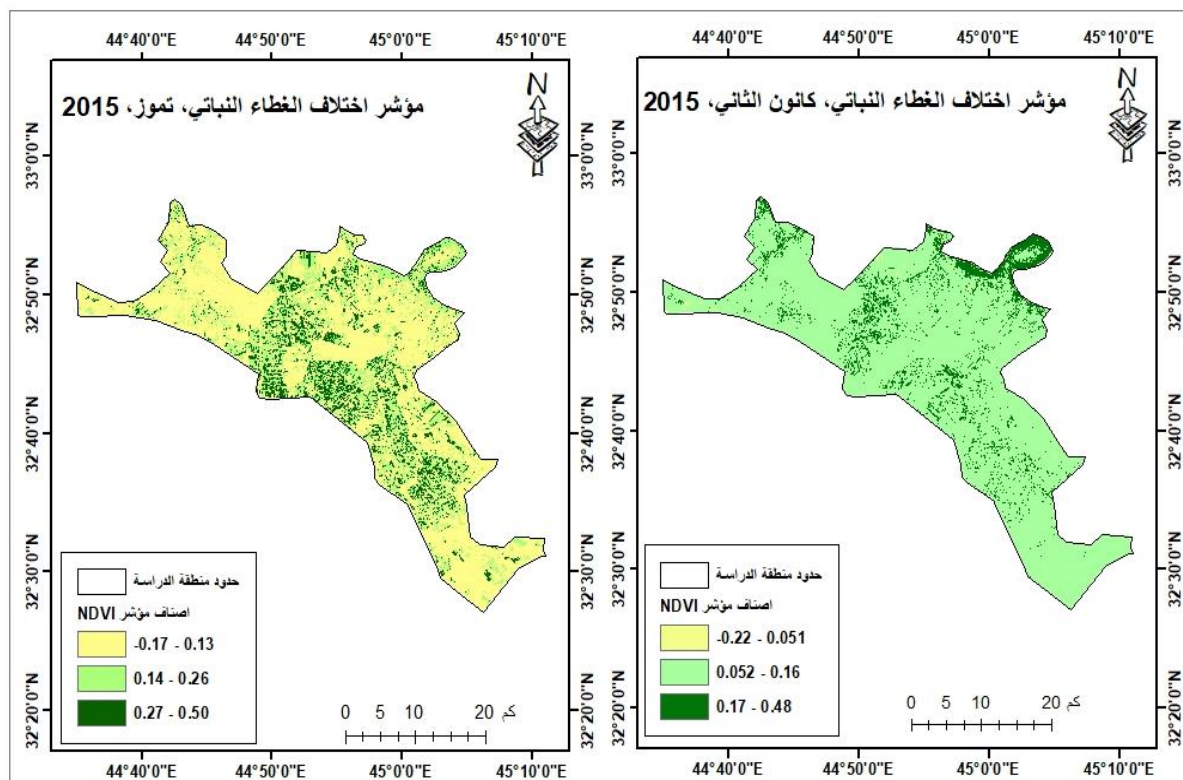
#### - مؤشر اختلاف الغطاء النباتي (NDVI) لسنة ٢٠١٥

يتضح من خلال الجدول (2) والخريطة (2) بأن هناك تباين موسمي في مساحة اصناف مؤشر اختلاف الغطاء النباتي لناحية الشحيمة لسنة ٢٠١٥ م، فخلال موسم الصيف الحار سجلت أدنى مساحة لصنف القليل الكثافة بنحو (٣٠١ كم) وبنسبة (٠.٣٣%)، يأتي بعد ذلك الغطاء النباتي الكثيف بـ(٤٧.٧٩ كم) وبنسبة (٥.٣٨%)، في حين سجل أقصى تواجد للغطاء النباتي المتوسط الكثافة بـ(٨٣٦.٠٧ كم) وبنسبة (٩٤.٢٧%) من إجمالي مساحة منطقة الدراسة.

بينما خلال موسم الشتاء البارد، فقد كان هناك تغيرات في مساحات اصناف مؤشر تغيرات الغطاء النباتي، فقد سجل أدنى مساحة لصنف القليل الكثافة بمساحة بلغت (٧.٧٧ كم) وبنسبة (٠.٨٧%) من إجمالي مساحة منطقة الدراسة، جاء بعد ذلك الصنف النباتي الكثيف بمساحة (١٨٩.٣٨ كم) وبنسبة (٢١.٣٥%)، بينما أقصى مساحة جاءت مساحة الصنف المتوسط الكثافة بـ(٦٨٩.٧١ كم) وبنسبة (٧٧.٧%) من إجمالي مساحة منطقة الدراسة.

وفيما يتعلق بمقدار التغير بين موسمي الشتاء البارد والصيف الحار فقد يشهد تزايداً في مساحات اصناف معينة وتناقصاً في اصنافاً أخرى، فقد بلغ مقدار التغير المتزايد لصنف الغطاء النباتي القليل الكثافة بـ(٤.٧٦ كم)، في حين تناقصت مساحات الغطاء النباتي المتوسط بـ(١٤٦.٣٦ كم)، بينما على مستوى الغطاء النباتي الكثيف بلغ مقدار التغيير المتزايد بنحو (١٤١.٥٩ كم). ويتضح من خلال ما سبق بأن مساحات الغطاء النباتي تتباين وفقاً لتباين القيمة الفعلية للأمطار في محطات الدراسة والتي بطبيعته تعتمد على درجة الحرارة ومقدار التساقط المطري، فخلال فصل الصيف تكون القيمة الفعلية للأمطار معدومة وهذا بدوره يوسع مساحات الغطاء النباتي القليل الكثافة.

الخريطة (٢) مؤشر اختلاف الغطاء النباتي (NDVI) خلال الموسمين الشتوي والصيفي  
في منطقة الدراسة سنة ٢٠١٥



المصدر: الباحثة بالاعتماد على المرئية الفضائية Land Sat 8 وبرنامج (ArcMap10.8.1).

الجدول (٢) مؤشر اختلاف الغطاء النباتي (NDVI) خلال الموسمين الشتوي والصيفي في منطقة الدراسة سنة ٢٠١٥

مقدار التغير (كم)	الموسم الشتوي		الموسم الصيفي			ت
	النسبة	المساحة	النسبة	المساحة	الصف	
٤.٧٦	٠.٨٧	٧.٧٧	٠.٣٣	٣.٠١	قليل كثافة	١
١٤٦.٣٦-	٧٧.٧	٦٨٩.٧١	٩٤.٢٧	٨٣٦.٠٧	متوسط كثافة	٢
١٤١.٥٩	٢١.٣٥	١٨٩.٣٨	٥.٣٨	٤٧.٧٩	كثيف	٣
	١٠٠	٨٨٦.٨٨	١٠٠	٨٨٦.٨٨	المجموع	

المصدر: الباحثة بالاعتماد على الخريطة (٢)

مؤشر اختلاف الغطاء النباتي (NDVI) لسنة ٢٠٢٠

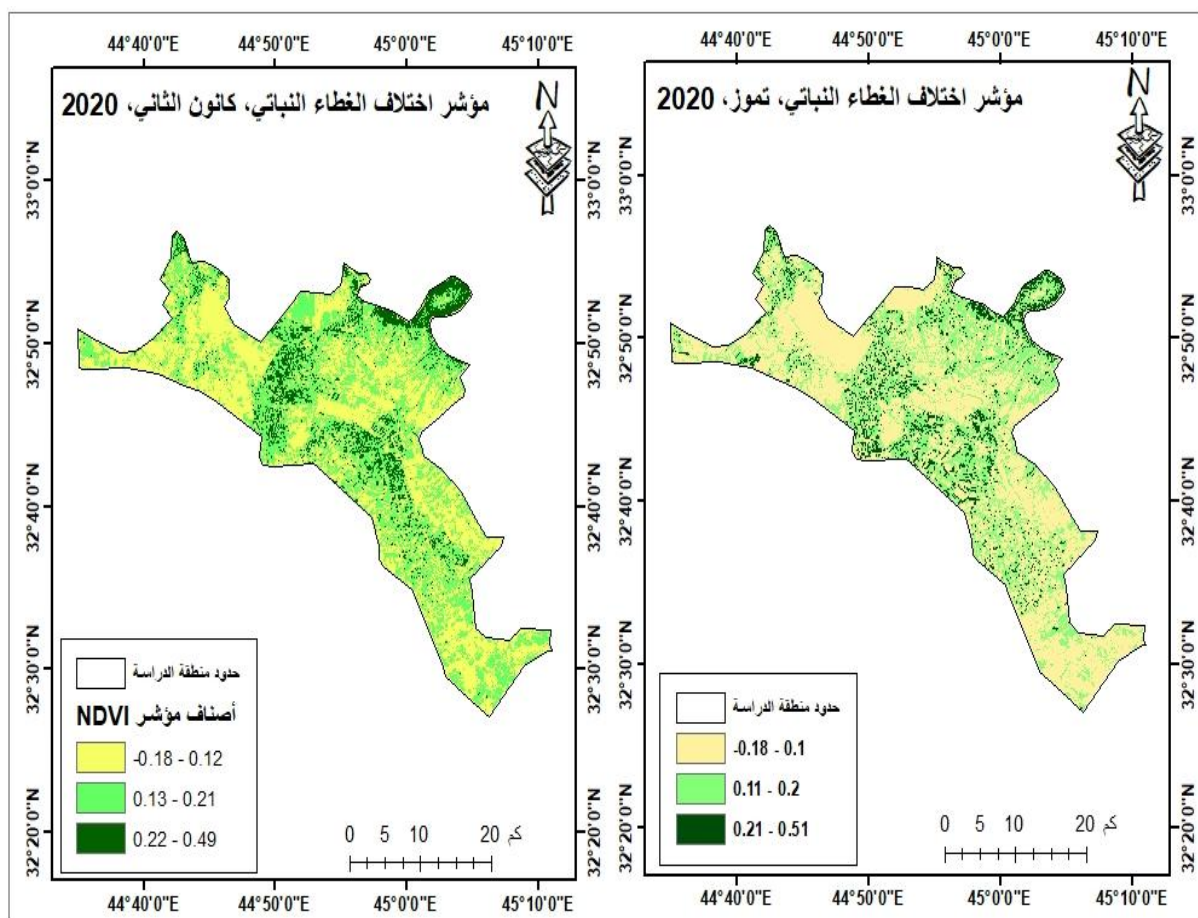
يتبين من خلال الجدول (3) والخريطة (3) التباين الزمني لمساحات أصناف مؤشر اختلاف الغطاء النباتي في منطقة الدراسة لسنة ٢٠٢٠، وهذا التباين الزمني بدوره يعكس على التباين المكاني لمساحات اصناف مؤشر اختلاف الغطاء النباتي، ففي موسم الصيف الحار، جاء صنف القليل الكثافة أدنى الاصناف مساحةً بـ(٤.٧٦ كم) وبنسبة (٠.٥٣٪) من اجمالي مساحة منطقة الدراسة، في حين جاء صنف الغطاء الكثيف ثانياً بمساحة (١٠٥.١٧ كم) وبنسبة (١١.٨٥٪)، بينما اوسع اصناف مؤشر الغطاء النباتي كانت لصنف متوسط الكثافة بـ(٧٧٦.٩٣ كم) وبنسبة (٨٧.٦٠٪) من اجمالي مساحة منطقة الدراسة.

بينما خلال موسم الشتاء البارد، سجلت أدنى المساحات لصنف القليل الكثافة بـ(٨.٢٥ كم) وبنسبة (٠.٩٣%)، يأتي بعدها صنف الغطاء النباتي الكثيف بمساحة بلغت (٨٠.٣٥ كم) وبنسبة (٩.٠٥%) من المجموع الكلي لمساحة منطقة الدراسة، في حين جاء الغطاء النباتي المتوسط الكثافة كأوسع الاصناف بـ(٧٩٨.٢٦ كم) وبنسبة (٩٠.٠٠%).

في حين كان التغيير في مساحة الاصناف واضحاً بين كل من موسمي الصيف الحار والشتاء البارد، فعلى مستوى الغطاء النباتي القليل الكثافة كان مقدار التغيير متزايد في الشتاء عن ما هو في فصل الصيف بنحو (٣.٤٩ كم)، وفي الغطاء النباتي المتوسط الكثافة فقد كان مقدار التغيير متزايد بنحو (٢١.٣٣ كم)، بينما على مستوى الغطاء النباتي الكثيف فقد كان التغيير تناقصاً بمساحة بلغت (٢٤.٨٢ كم).

ونستنتج مما سبق، بأن الفرق بين مساحات الغطاء الخضري خلال موسمي الشتاء والصيف تكون كبيرة ووفقاً لفئات هذا المؤشر، إذ خلال الصنف قليل الكثافة يتضح زيادة واضحة في الشتاء عنه في الصيف، وهذه الزيادة بدورها يمكن ان تحقق الدور الرئيس للأمطار في زيادة مساحات الغطاء النباتي بصورة أكثر تدرجية بين الفئات الاخرى من فئات هذا المؤشر.

### الخريطة (٣) مؤشر اختلاف الغطاء النباتي (NDVI) خلال الموسمين الشتوي والصيفي في منطقة الدراسة سنة 2020



المصدر: الباحثة بالاعتماد على المرئية الفضائية Land Sat 8 وبرنامج (Arc Map10.8.1).

الجدول (٣) يبين مساحات الغطاء النباتي حسب مؤشر اختلاف الغطاء النباتي (NDVI) خلال الموسم الشتوي والصيفي في منطقة الدراسة لسنة ٢٠٢٠

ت	الموسم الصيفي			الموسم الشتوي		مقدار التغير (كم)
	المنطقة	النسبة	المساحة	النسبة	المساحة	
١	قليل كثافة	٠.٥٣	٤.٧٦	٠.٩٣	٨.٢٥	٣.٤٩
٢	متوسط كثافة	٨٧.٦٠	٧٧٦.٩٣	٩٠.٠٠	٧٩٨.٢٦	٢١.٣٣
٣	كثيف	١١.٨٥	١٠٥.١٧	٩.٠٥	٨٠.٣٥	٢٤.٨٢-
	المجموع	١٠٠	٨٨٦.٨٨	١٠٠	٨٨٦.٨٨	

المصدر: الباحثة بالاعتماد على الخريطة (٣)

### ٢٠٢٥ - مؤشر اختلاف الغطاء النباتي (NDVI) لسنة ٢٠٢٥

يتضح من خلال الجدول (4) والخريطة (4) بأن هناك تبايناً موسمياً في مساحة اصناف مؤشر اختلاف الغطاء النباتي لناحية الشحيمة لسنة ٢٠٢٥ م، فخلال موسم الصيف الحار سجلت أدنى مساحة لصنف القليل الكثافة بنحو (١.٧٦ كم) وبنسبة (٠.١٩%)، يأتي بعد ذلك الغطاء النباتي الكثيف ب(٥٥.٠٣ كم) وبنسبة (٦.٢٠%)، في حين سجل أقصى تواجد للغطاء النباتي المتوسط الكثافة ب(٨٣٠.٠٨ كم) وبنسبة (٩٣.٥٩%) من إجمالي مساحة منطقة الدراسة.

بينما خلال موسم الشتاء البارد، سجلت أدنى المساحات لصنف القليل الكثافة ب(٥.٠٠ كم) وبنسبة (٠.٥٦%)، يأتي بعدها صنف الغطاء النباتي الكثيف بمساحة بلغت (١٧٠.١٣ كم) وبنسبة (١٩.١٨%) من المجموع الكلي لمساحة منطقة الدراسة، في حين جاء الغطاء النباتي المتوسط الكثافة كأوسع الاصناف ب(٧١١.٧٣ كم) وبنسبة (٨٠.٢٥%).

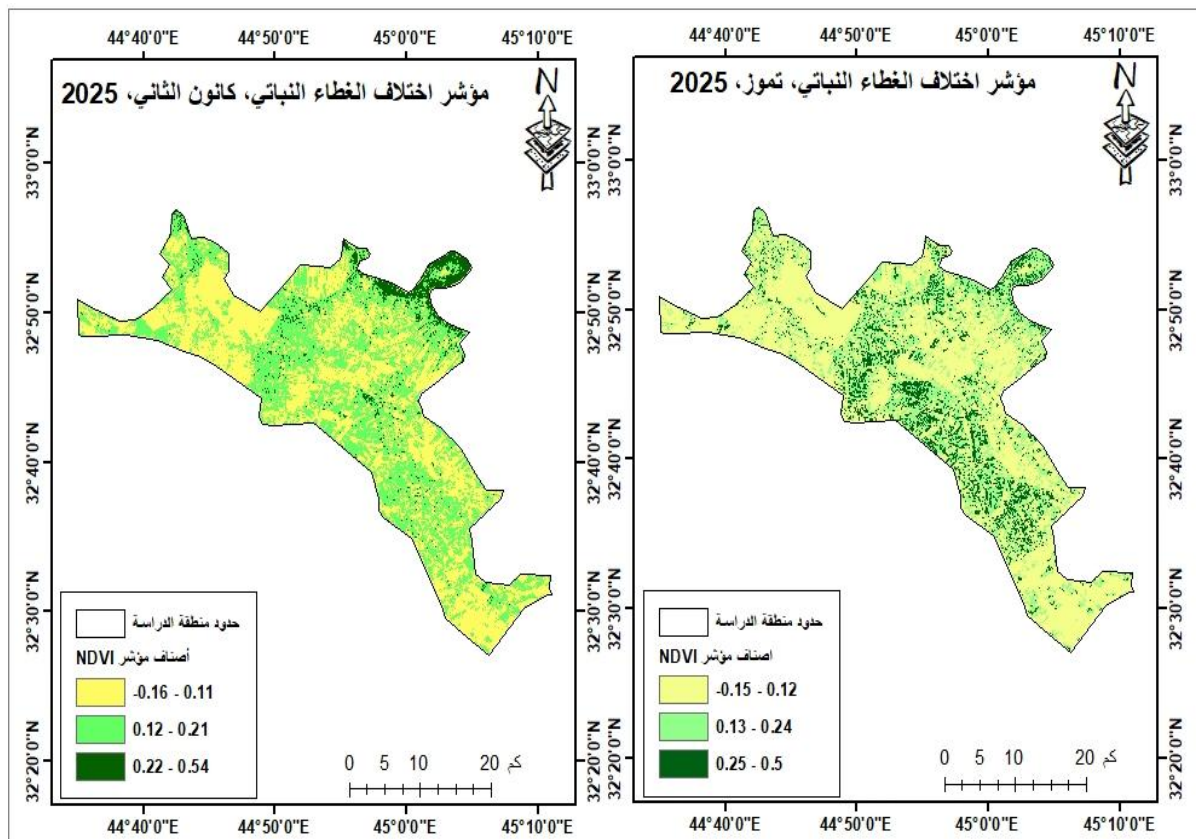
وفيما يتعلق بمقدار التغير بين موسمي الشتاء البارد والصيف الحار فقد يشهد تزايداً في مساحات اصناف معينة وتناقصاً في اصنافاً أخرى، فقد بلغ مقدار التغير المتزايد لصنف الغطاء النباتي القليل الكثافة ب(٣.٢٤ كم)، في حين تناقصت مساحات الغطاء النباتي المتوسط ب(١١٣.٣٥ كم)، بينما على مستوى الغطاء النباتي الكثيف بلغ مقدار التغير المتزايد بنحو (١١٥.١ كم).

الجدول (٤) مؤشر اختلاف الغطاء النباتي (NDVI) خلال الموسمين الشتوي والصيفي في منطقة الدراسة لسنة ٢٠٢٥

ت	الموسم الصيفي			الموسم الشتوي		مقدار التغير (كم)
	المنطقة	النسبة	المساحة	النسبة	المساحة	
١	قليل كثافة	٠.١٩	١.٧٦	٠.٥٦	٥.٠٠	٣.٢٤
٢	متوسط كثافة	٩٣.٥٩	٨٣٠.٠٨	٨٠.٢٥	٧١١.٧٣	١١٨.٣٥-
٣	كثيف	٦.٢٠	٥٥.٠٣	١٩.١٨	١٧٠.١٣	١١٥.١
	المجموع	١٠٠	٨٨٦.٨٨	١٠٠	٨٨٦.٨٨	

المصدر: الباحثة بالاعتماد على الخريطة (٤)

الخريطة (٤) مؤشر اختلاف الغطاء النباتي (NDVI) خلال الموسمين الشتوي والصيفي  
في منطقة الدراسة لسنة 2025



المصدر: الباحثة بالاعتماد على المرئية الفضائية Land Sat 8 وبرنامج (Arc Map10.8.1).

#### الاستنتاجات:

١- بلغ مقدار التغير بين موسمي الشتاء البارد والصيف الحار تزايداً في مساحات اصناف معينة وتناقصاً في أصنافاً أخرى، فقد بلغ مقدار التغير المتزايد لصنف الغطاء النباتي القليل الكثافة ب(٤.٧٦ كم)، في حين تناقصت مساحات الغطاء النباتي المتوسط ب(١٤٦.٣٦ كم)، بينما على مستوى الغطاء النباتي الكثيف بلغ مقدار التغير المتزايد بنحو (١٤١.٥٩ كم).

٢- بلغ التغير في مساحة الأصناف واضحاً بين كل من موسمي الصيف الحار والشتاء البارد، فعلى مستوى الغطاء النباتي القليل الكثافة كان مقدار التغير متزايد في الشتاء عن ما هو في فصل الصيف بنحو (٣.٤٩ كم)، وفي الغطاء النباتي المتوسط الكثافة فقد كان مقدار التغير متزايد بنحو (٢١.٣٣ كم)، بينما على مستوى الغطاء النباتي الكثيف فقد كان التغير تناقصاً بمساحة بلغت (٢٤.٨٢ كم).

٣- فيما يتعلق بمقدار التغير بين موسمي الشتاء البارد والصيف الحار فقد يشهد تزايداً في مساحات اصناف معينة وتناقصاً في اصنافاً أخرى، فقد بلغ مقدار التغير المتزايد لصنف الغطاء النباتي القليل الكثافة ب(٣.٢٤ كم)، في حين تناقصت مساحات الغطاء النباتي المتوسط ب(١١٣.٣٥ كم)، بينما على مستوى الغطاء النباتي الكثيف بلغ مقدار التغير المتزايد بنحو (١١٥.١ كم).

**المصادر والمراجع:**

- ١\_ شيرين مجبل أبو جاسم الحميداوي، استخدام مؤشر الاختلاف النباتي القياسي NDVI في تقدير الجفاف في مناطق مختارة من العراق، رسالة ماجستير، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، ٢٠٢٠.
- ٢\_ قصي عبد المجيد السامرائي، مناخ الماضي والحاضر، مجلة الآداب، العدد ٥١، ٢٠٠٠.
- ٣\_ كوردين هستد، الأسس الطبيعية لجغرافية العراق، ترجمة جاسم محمد خلف، ط١، المطبعة العربية، بغداد، ١٩٨٤.
- ٤\_ رقية احمد محمد الامين العاني واخرون، الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية: تطبيقات عملية في التحليل المكاني، دار العصماء، دمشق، ٢٠٢٥.
- ٥\_ ابتهاج تقي حسن، استخدام الأدلة (NDVI)، و(NDBI) و(NDWI) لكشف التغيرات في غطاء الأرض لمناطق مختارة في محافظة النجف للحقبة بين (٢٠٠٦-٢٠٠١) باستخدام بيانات الاستشعار عن بعد، جامعة الكوفة، كلية التربية للبنات، العدد ٢، مجلد ٧٥١، ٢٠١٤.