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

Journal of College of Education

Available online at: https://eduj.uowasit.edu.iq

Dr. Mohammed Abed Louis

University of Tikrit Natural Resources Research Center

Ass. Lect Ahmed Mahmood Ibraheem

University of Alanbar College of Basic Education

Email:
moh.a.l.11290685@tu.edu.iq
Moh amod@uoanbar.edu.iq

Keywords:

Vegetation Cover, Climate Change, NDVI

CC BY

A r t i c l e i n f o

Article history:

Received 10. Feb.2026

Accepted 26. Apr.2026

Published 10. Aug.2026

Assessment of Vegetation Cover and Its Response to Climatic Conditions in the Jazira Region within Al-Qaim District

A B S T R A C T

This research aims to assess the temporal changes in vegetation cover and its susceptibility to climatic conditions in the Al-Jazira region of Al-Qaim district. This is achieved through the analysis of satellite imagery from 1995, 2008, and 2024 using remote sensing and Geographic Information Systems (GIS) techniques. A set of topographic maps was used, including location, elevation, slope, slope direction, and soil profiles, in addition to climatic data related to temperature and rainfall.

The study relies on the analysis of satellite imagery using the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) and digital classification techniques to extract patterns of change in vegetation cover, with the aim of understanding the relationship between climatic changes and the degradation or improvement of vegetation cover in the study area.

The correlation coefficient between sparse vegetation cover and barren land showed a strong positive relationship (r = 0.94) with rainfall, while it exhibited a negative inverse relationship (r = -0.39) with temperature. This indicates a clear and direct impact of climatic variations on the distribution of vegetation cover.Based on these findings, recommendations can be made regarding methods for preserving vegetation cover and adapting to future climate changes in the region.

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

DOI: https://doi.org/10.31185/eduj.Vol64.Iss1.4995

تقييم الغطاء النباتي ومدى تأثره بالظروف المناخية ضمن منطقة الجزيرة في قضاء القائم

م.د. محمد عبد لويس سلوم م.م. أحمد محمود ابراهيم
جامعة تكريت ـ مركز بحوث الموارد الطبيعية جامعة الأنبار ـ كلية التربية الاساسية

الملخّص:

يهَدف هذا البحث إلى تقييم التغيرات الزمنية للغطاء النباتي ومدى تأثرها بالظروف المناخية ضمن منطقة الجزيرة في قضاء القائم، ويتم ذلك من خلال تحليل صور الأقمار الصناعية للفترات (١٩٩٥، ٢٠٠٨، ٢٠٢٤) باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) تم الاعتماد على مجموعة من الخرائط الطبوغرافية تشمل الموقع، الارتفاعات، الانحدار، اتجاه الانحدار، التربة، إضافة إلى بيانات مناخية متعلقة بدرجات الحرارة والهطول المطري.

يعتمد البحث على تحليل صور الأقمار الصناعية من خلال مؤشر الغطاء النباتي الطبيعي (NDVI) وتقنيات التصنيف الرقمي لاستخراج أنماط التغيرات في الغطاء النباتي بهدف فهم العلاقة بين التغيرات المناخية وتدهور أو تحسن الغطاء النباتي في المنطقة، بلغ معامل الارتباط بين الغطاء النباتي الخفيف والأراضي الجرداء ارتباطًا موجبًا قويًا r = 9.4 مع الامطار بينما مع درجة الحرارة كان ارتباطا عكسيا سالبا −٠.٣٩، مما يؤشر إلى أثر مباشر وواضح للتغيرات المناخية في توزيع الغطاء النباتي.

ومن خلال النتائج، يمكن تقديم توصيات حول سبل الحفاظ على الغطاء النباتي والتكيف مع التغيرات المناخية المستقبلية في المنطقة .

الكلمات المفتاحية: الغطاء النباتي ، التغيرات المناخية ، NDVI.

المقدمة :

يعد الغطاء النباتي هو أحد المؤشرات البيئية المهمة التي تعكس مدى توازن النظم البيئية واستقرارها، اذ يؤدي هذا الغطاء أثراً أساسيًا في تنظيم المناخ، وحماية التربة من عوامل التعرية، وكذلك الحفاظ على التنوع البيولوجي. إلا أن هذا الغطاء يتأثر بعدة عوامل، أبرزها الظروف المناخية والتي تشمل (التغيرات الحاصلة في درجات الحرارة، ومعدلات الأمطار، ونمط الرياح، إضافةً إلى العوامل الطبوغرافية مثل ارتفاع المنطقة وانحدارها واتجاه الانحدار وأنواع التربة وخصائصها.

إنّ منطقة الجزيرة في قضاء القائم تواجه تغيرات بيئية متسارعة، مما يجعل دراسة الغطاء النباتي وتأثير المناخ عليه أمرًا ضروريًا لفهم ديناميكية التغير البيئي في منطقة الدراسة .

ركزت الدراسات السابقة على المناطق الشمالية من العراق، بينما لم تعط منطقة الدراسة الأهمية التي تستحقها وبسبب الظروف الامنية التي مرت بها المنطقة فان عامل نقص البيانات يعد عاملاً مؤثراً على الدراسات، وكان السبيل لتعويضها بالاعتماد على بيانات (الاستشعار عن بعد) باستنباط البيانات من الصور الفضائية متعددة الاطياف، تضمنت بعض الدراسات السابقة دراسة رصد ديناميكية الغطاء النباتي في العراق باستخدام بيانات MODIS (Mustafa, 2020, p. 4) كما وجاءت الدراسات الأخرى على عامل رصد التغيرات السطحية والبيئية باستعمال مؤشرات متعددة ولفترات متباينة (Luo, 2023, p. 249) فيما كانت مساهمة البحث من خلال استخدام صور لاندسات لفترات متباينة لثلاث سنوات مرجعية ١٩٩٣ ٢٠٠٨ ٢٠٢٤ مع التصحيحات اللازمة وربط النتائج مع البيانات الطبوغرافية وبيانات التربة والمناخ.

إنّ التغيّرات المسجلة كانت متفاوتة وتسجيل تراجع في قيم NDVI ارتباطا بالانخفاضات ففي كمية الأمطار.

مشكلة الدراسة :

ما هي طبيعة تغيرات الغطاء النباتي في المنطقة وما مدى ارتباطها بالتغيرات المناخية.

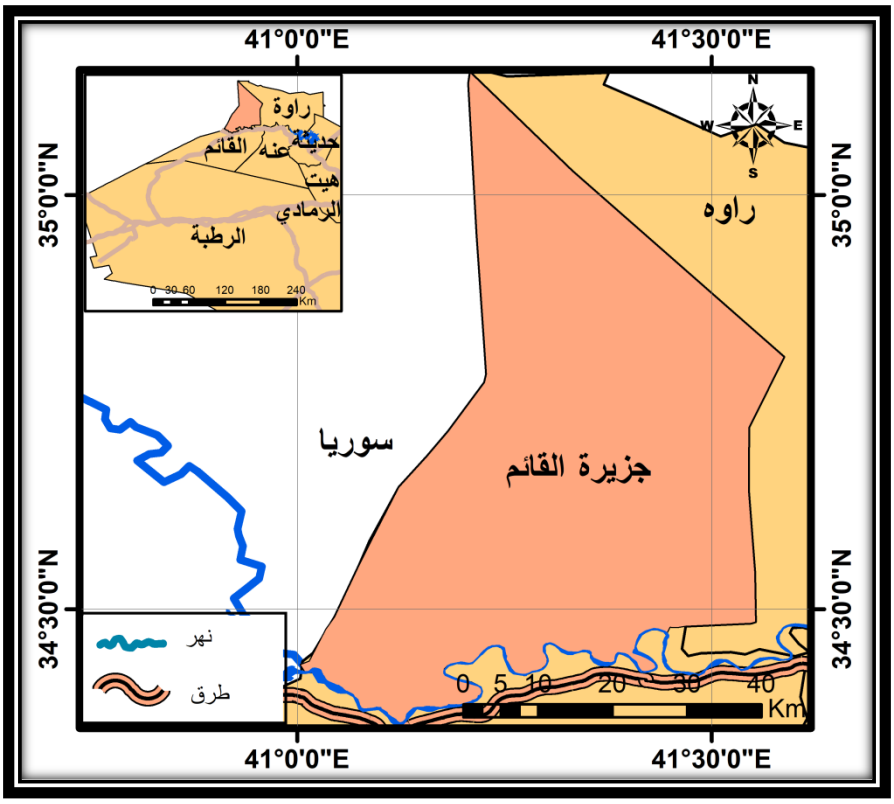
فرضية الدراسة:

هناك علاقة ارتباط رئيسة بين التغيرات المناخية وتغير الغطاء النباتي.

موقع منطقة الدراسة:

تقع منطقة البحث في القسم الشمالي الغربي من محافظة الانبار، شمال من نهر الفرات عند دخوله العراق، بمساحة تقدر بحدود (٢٢٧٨.٥٩) كم^{٢}، ويتمثل الموقع الاحداثي بين دائرتي عرض (٥٠.١٧٣"٢١' ٣٤° _ ٥٠.١٧٣"٢١'٣٥°) شمالاً، وخطي طول (٣٤.٢٦٤" ٥٩'٤٠° – ١٣.٣٦٠"٣٥'٤١°) شرقاً. (ينظر الخريطة ١) اما الحدود الزمنية للدراسة فهي بين عامي (١٩٩٥–٢٠٢٥).

الخريطة (١) موقع منطقة الدراسة



المصدر/من عمل الباحث اعتمادا على:

١. نموذج الارتفاع الرقمي ٣٠ م لمنطقة الدراسة.

٢. الخريطة الادارية للعراق ١/١٠٠٠٠٠٠ مديرية المساحة العامة بغداد ١٩٨٩.

اهداف الدراسة

١- تحليل التغيرات الزمنية في الغطاء النباتي عبر الفترات (١٩٩٥، ٢٠٠٨، ٢٠٢٤) باستعمال تقنيات الاستشعار عن بعد.

٢- تقديم توصيات تساهم في استدامة الغطاء النباتي والحد من تدهوره في ظل الظروف البيئية المتغيرة.

أهمية البحث

١. إنتاج خرائط مكانية حديثة للغطاء النباتي توضح أنماط التغيرات الزمنية.
٢. تحليل العوامل البيئية المؤثرة مما يسهم في وضع استراتيجيات لإدارة الموارد الطبيعية.
٣. دعم صناع القرار والمخططين البيئيين ببيانات دقيقة حول مدى تأثر الغطاء النباتي بالمناخ، مما يساعد في وضع خطط للتكيف مع التغيرات البيئية.
٤. توفير قاعدة بيانات مكانية تدعم الجهود البحثية والسياسات البيئية في المنطقة، وتعزز فهم تأثير التغيرات المناخية على النظم البيئية المحلية.

مبررات الدراسة

١- التغيرات المناخية وتأثيرها على النظم البيئية
٢- قلة الدراسات المكانية حول الغطاء النباتي في المنطقة.
٣- الانعكاسات البيئية والاقتصادية والذي يؤثر تدهور الغطاء النباتي سلبًا على الزراعة، وتوازن النظام البيئي، والحياة البرية، واستدامة الموارد الطبيعية.
٤- تمثل المنطقة بداية المرحلة الانتقالية في الظروف المناخية.

منهجية الدراسة

تعتمد هذه الدراسة على المنهج التحليلي المكاني باستعمال نظم المعلومات الجغرافية (GIS) وتقنيات الاستشعار عن بعد لتحليل التغيرات في الغطاء النباتي ومدى تأثره بالظروف المناخية والطبوغرافية. وتم العمل بالخطوات التالية:

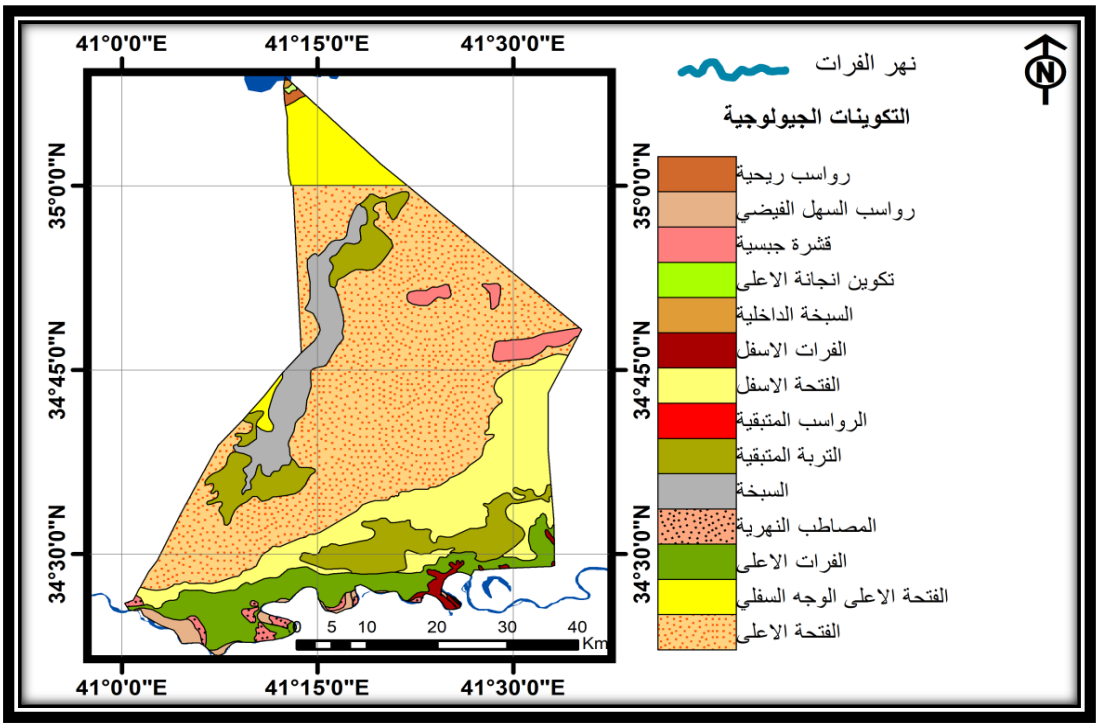
١. العمل المكتبي.
٢. تحويل الانعكاسية والاشعاعية في المرئيات الفضائية لا سيما الاصدار القديم منها.
٣. تطبيق المعادلات على المرئيات للفترات المختلفة.
٤. استخراج النتائج وعمل المقارنات على الجداول والخرائط.
٥. تعزيز العمل بالمعادلات الاحصائية الرياضية التي تكشف مدى الترابط بين النتائج والعوامل المناخية.

جيولوجيا منطقة الدراسة:

تسود في منطقة الجزيرة في قضاء القائم الظواهر الجيولوجية الرسوبية بأنواع وتراكيز مختلفة بين منطقة واخرى، وكما تتضح المساحات والانواع والنسب في خريطة (٢) والجدول (١) والتي تتفاوت في مستوى ارتباطها وتأثيرها على كفاءة التربة.

تُظهر التكوينات الجيولوجية في المنطقة تبايناً واضحاً في توزيعها المساحي، مما ينعكس بشكل مباشر على الخصائص البيئية والجيومورفولوجية، إذ تسيطر تكوينات الفرات الأسفل والقشرة الجبسية على النسبة الأكبر من المساحة، وهو اشارة إلى بيئة رسوبية، هذا الأمر يساهم في ارتفاع ملوحة التربة وضعف خصوبتها، كما يؤثر سلباً على الغطاء النباتي والأنشطة الزراعية، كما انها تساهم في التغيرات المناخية من خلال هذا الاصل التكويني ومدى نفاذيتها.

الخريطة (٢) التراكيب الجيولوجية



المصدر/ من عمل الباحث اعتمادا على: فاروجان خاجيك سيساكيان وشاكر قنبر حافظ، التقرير الجيولوجي لرقعة البو كمال، لوحــة ٣٧-٨، خرائط مقياس ١:٢٥٠٠٠٠ ، هيئة المسح الجيولوجي والتعدين العراقية، رقم التقرير ٢٣٢٢، ١٩٩٤.

جدول (١) العمود الطباقي للتكوينات الجيولوجية

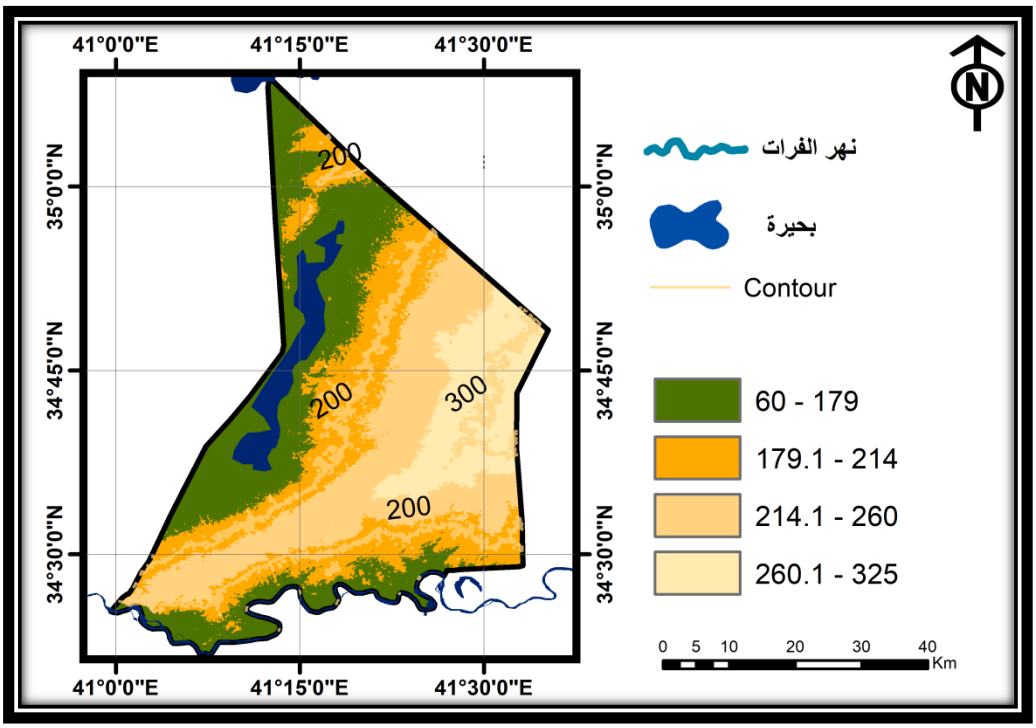
التكوين	المساحة كم٢	%
الفتحة الاعلى	3.57	0.16
الفرات الاعلى	24.21	1.06
التربة المتبقية	40.41	1.77
الفتحة الاسفل	1.11	0.05
السبخة الداخلية	0.90	0.04
رواسب السهل الفيضي	14.85	0.65
رواسب ريحية	248.12	10.89
الرواسب المتبقية	0.12	0.01
الفتحة الاعلى الوجه السفلي	119.50	5.24
المصاطب النهرية	117.21	5.14
تكوين انجانة الاعلى	19.11	0.84
السبخة	181.22	7.95
قشرة جبسية	646.59	28.38
الفرات الاسفل	861.67	37.82
المجموع	2278.59	100.00

المصدر: اعتمادا على بيانات الخريطة (٢)

تصنيف الارتفاعات :

يتصف سطح منطقة الجزيرة بالانبساط وذلك نتيجةً لعدة عوامل، اكثرها وضوحاً الطبيعة الجيولوجية للمنطقة وكمية المواد المترسبة التي تنقل بعفل مياه الامطار، ومن خلال تحليل الخريطة الطوبوغرافية لمنطقة الدراسة نجد الوحدات التضارسية التالية (الخريطة ٣) (الجدول ٢):

الخريطة (٣) نطاقات الارتفاعات



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على البرنامج Arc Map 10.8

جدول (٢) نطاقات الارتفاعات

الوحدات الارضية	الارتفاعات	المساحة	%
السهلية المنخفضة	60 -179	777.35	34.12
السهلية المرتفعة	179.1 - 214	660.26	28.98
الهضاب الواطئة	214.1 - 260	528.55	23.20
الهضاب المرتفعة	260.1 - 325	312.42	13.70
المجموع		2278.59	١٠٠

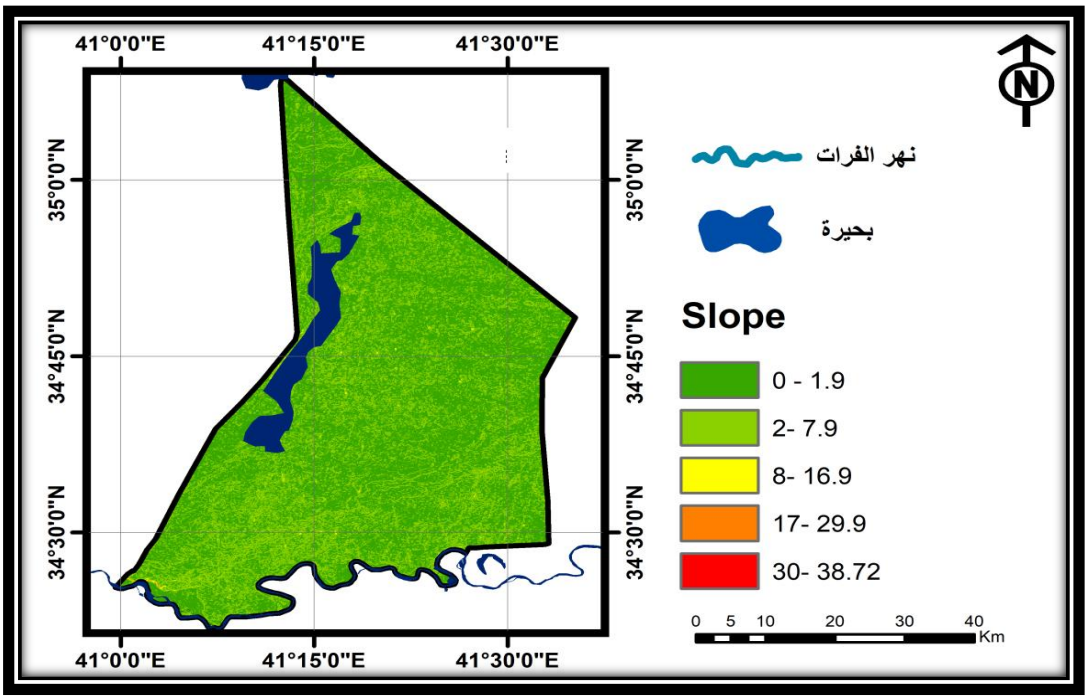
المصدر/ من عمل الباحث اعتمادا علي بيانات الخريطة (٣)

فنلاحظ ان التأثير والتوزيع يتلائم مع الارتفاعات وانتطقتها فالنبات الطبيعي في المناطق المنخفضة السهلية ليس كما في المناطق المرتفعة لتأثير هذه العوامل فظلا عن التأثير المتبادل مع العناصر المناخية، فضلا عن التأثر بالانحدار واتجاهاته كما سياتي بيانه.

الانحدار:

قسمت درجات الانحدار في منطقة الجزيرة في قضاء القائم الى ثلاثة اصناف حسب تصنيف (Zink) (نور و الخفاجي، ٢٠٢٣، صفحة ٥٠). كما موضح في الخريطة (٤) والجدول (٣).

الخريطة (٤) الانحدارات



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على البرنامج Arc Map 10.8

جدول (٣) الانحدارات

درجة الانحدار	المساحة	%
0-1.9	1357.81	59.59
2 -7.9	912.26	40.04
8 - 16.9	7.85	0.34
17 - 29.9	0.65	0.03
29.9 - 38.8	0.0172	0.00
المجموع	2278.59	100.00

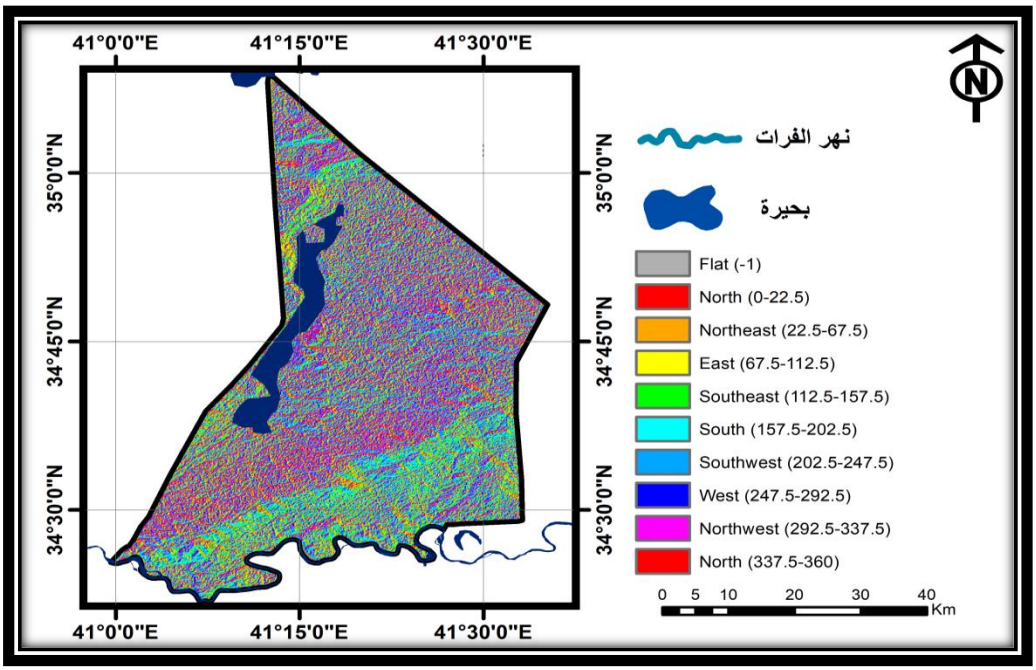
المصدر/ من عمل الباحث اعتمادا علي بيانات الخريطة (٤).

نلاحظ ان المنطقة يغلب على سطحها الانبساط العام والذي ساهم في تواجد العديد من التجمعات المائية التي تتحول الى السبخات فيما بعد كما يلاحظ من الخريطة (٤)

اتجاه الانحدار:

من خلال بيانات الخريطة (٥) والجدول (٤) تبين ان اتجاه السائد للإنحدار في منطقة الدراسة هو الجنوب والشمال الغربي بمساحة (٣٣٢.٥٤ – ٣٢١.٧٢) كم^{٢} وبنسبة (١٤.٥٩-١٤.١٢٪) على التوالي من المساحة.

الخريطة (٥) اتجاه الانحدار



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على البرنامج Arc Map 10.8

جدول (٤) اتجاه الانحدار

اتجاه الانحدار	درجات	مساحة	%
Flat	(-1)	202.70	**8.90**
North	(0-22.5)	92.61	**4.06**
Northeast	(22.5-67.5)	245.03	**10.75**
East	(67.5-112.5)	179.33	**7.87**
Southeast	(112.5-157.5)	265.39	**11.65**
South	(157.5-202.5)	332.54	**14.59**
Southwest	(202.5-247.5)	294.42	**12.92**
West	(247.5-292.5)	237.83	**10.44**
Northwest	(292.5-337.5)	321.72	**14.12**
North	(337.5-360)	107.02	**4.70**
المجموع		2278.59	**100**

المصدر/ من عمل الباحث اعتمادا علي بيانات الخريطة (٥)

ومن خلال بان الاتجاهات يمكن ان نبين الاثار التي تترتب على اتجاه دون اخر لأنها تتأثر لأنها تختلف باختلاف اتجاه الاشعاع الشمسي والاتجاه العام للرياح، فتعمل على التأثير على الغطاء النباتي مع العوامل المناخية الاخرى.

المناخ

يتصف مناخ العراق بصورة عامة بالتطرف في درجات الحرارة، مع تذبذب الامطار، وتوصف المنطقة بالقارية بسبب بعد الحد البحري، لذا فهو المناخ المتأثر باليابسة. (الدليمي، ٢٠١٧، صفحة ٣)

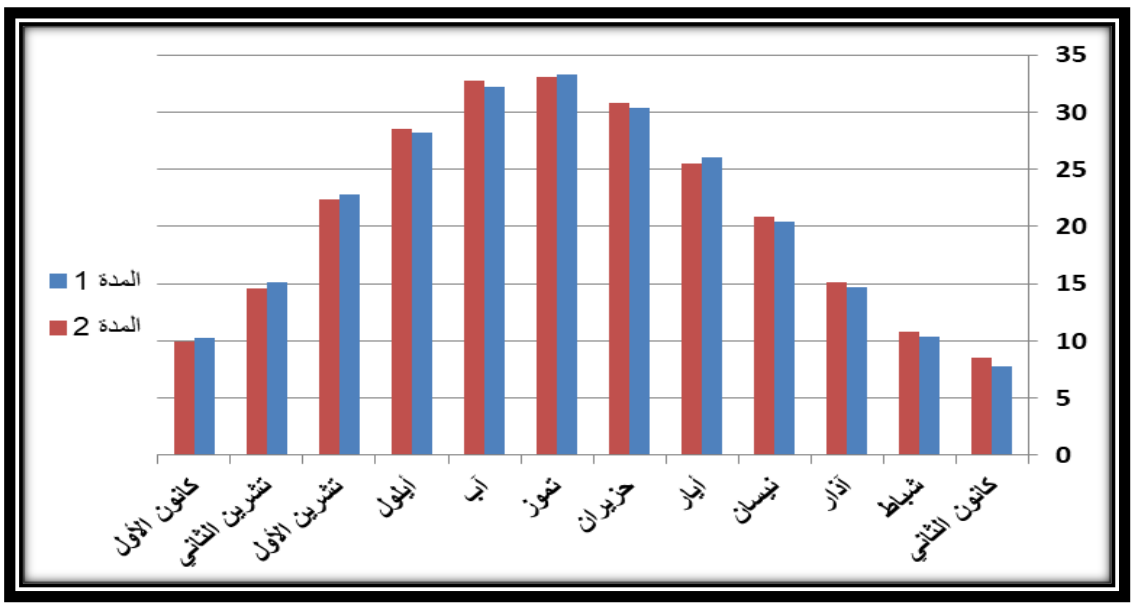
وللتعرف بصورة أكثر على الخصائص المناخية للمنطقة، ومدى تأثيرها على الغطاء النباتي، قام الباحث بعمل تحليل شامل للعناصر المناخية الرئيسة وعلى المدتين (١٩٩٥-٢٠٠٩) و (٢٠١٠-٢٠٢٤)، لتوضيح التأثير الذي تقوم به هذه العناصر عن طريق الاعتماد على محطة القائم المناخية ذات الموقع الإحداثي ("34° 26' 21.166) شمالا، ('41° 57 "57.481) شرقاً، وعلى ارتفاع (١٣٨) م فوق مستوى سطح البحر. (بغداد، ٢٠٢٤) . ونتائجها كما في (الجدول ٥):

جدول (٥) البيانات المناخية

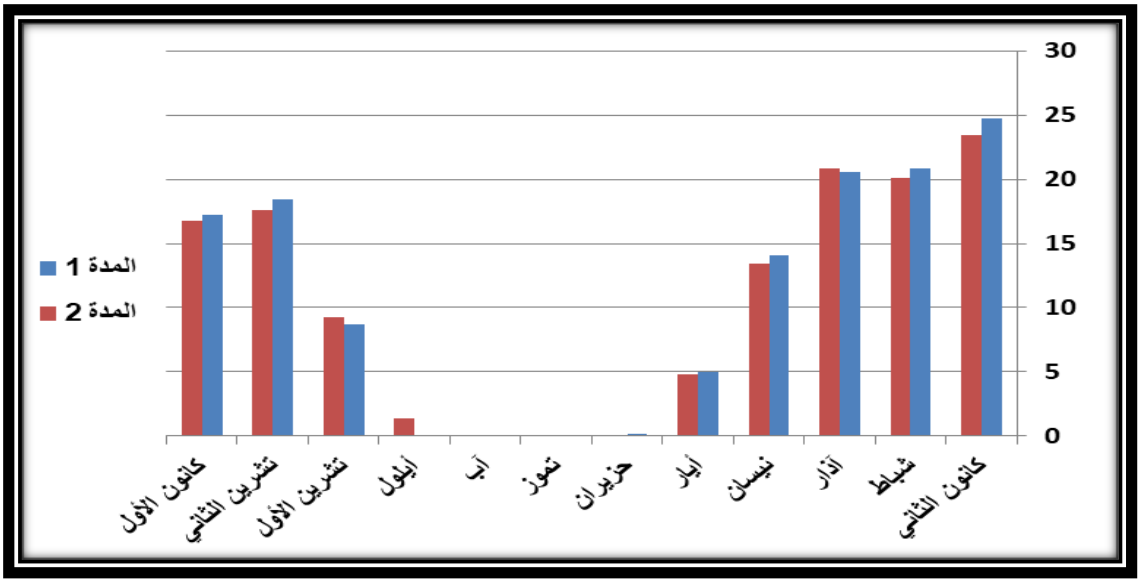
الأشهر	ساعات السطوع الشمسي	درجات الحرارة			المدى الحراري	الامطار	سرعة الرياح	التبخر
	ساعة/يوم	العظمى	الصغرى	المعدل	مْ		م/ ثا	ملم
كانون الثاني	5.7	17.261	1.221	9.241	16.04	17.609	3.48	44.43
شباط	7	21.471	1.261	5.7	20.21	33.909	3.74	54.65
آذار	7.8	28.041	1.851	7.45	26.19	10.529	4.08	71.89
نيسان	8.3	35.431	7.021	10.6	28.41	17.659	4.16	102.11
أيار	9	42.161	14.611	14.2	27.55	3.379	4.41	129.33
حزيران	12	44.991	20.761	16.45	24.23	-0.021	5.46	150.95
تموز	12.1	45.441	22.851	17.05	22.59	-0.021	5.88	161.99
آب	11	45.451	22.921	17.1	22.53	-0.021	5.03	162.06
أيلول	10	41.311	18.171	14.85	23.14	4.179	4.01	143.08
تشرين الأول	8.5	36.44	11.73	12.05	24.71	5.889	3.44	115.88
تشرين الثاني	6.9	26.88	3.03	7.45	23.85	12.529	3.3	71.94
كانون الأول	5.2	19.47	-1.50	4.5	20.97	11.889	3.31	43.19
المجموع						117.729		
المعدل	8.625	33.70	10.331					

المصدر: وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، بيانات غير منشورة، بغداد، ٢٠٢٥.

شكل (١) معدلات ددرجات الحرارة للمدتين المصدر: بيانات الجدول (٥)



شكل (٢) مجموع الامطار للمدتين المصدر: بيانات الجدول (٥)



هناك تطرف كبير في العناصر المناخية سنويا واهمها درجات الحرارة والامطار والتبخر تبعا، وهذا ما يؤثر في المنطقة في المواسم المختلفة ولاسيما فصل الصيف، اما في الشتاء فهناك تذبذب كبير في الامطار كمية ونوعية، اذ تتميز كمياتها بالانخفاض سنويا فلا تتجاوز حاجز ٢٠٠ ملم سنويا في أحسن احوالها، ونوعية التساقط اذ يتميز بالتذبذب والتساقط السريع في اوقات محدودة قصيرة.

التربة :

تم الاعتماد على تصنيف (FAW)(FAO, 2022) في دراسة الترب من حيث النوع والمساحة والنسبة في منطقة الدراسة وقد تبين وجد خمسة اصناف من الترب ضمن المنطقة، وكما موضح في خريطة (٦) وجدول (٦).

يتبين من توزيع التربة ان التربة الفيضية على نطاق قليل جدا لا يمثل تأثيرا في المميزات التي يحملها هذا النوع من الترب، لكن يطغى على الاصناف الانواع الاخرى الترب الكلسية والجبسية والملحية السبخات، والتي تكون حساسة للتغيرات الحاصلة في العناصر المناخية وتختلف حساسيتها بتنوعها وتنوع مكوناتها.

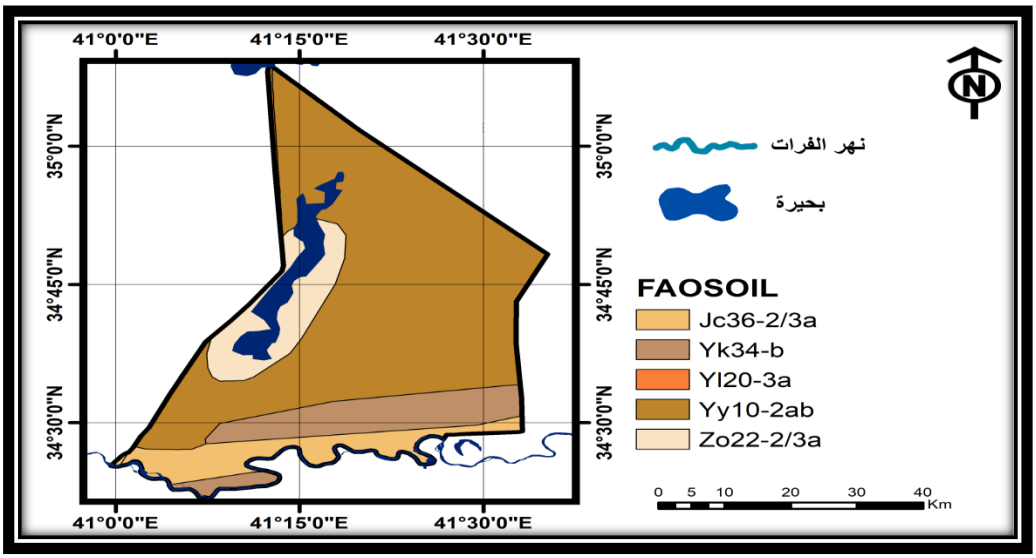
جدول (٦) اصناف التربة

%	AREA	FAOSOIL
9.45	215.37	Jc36-2/3a
12.24	278.93	Yk34-b
0.00	0.07	Yl20-3a
66.41	1513.11	Yy10-2ab
11.90	271.11	Zo22-2/3a
100.00	2278.59	TOTAL

المصدر/ من عمل الباحث اعتمادا علي بيانات الخريطة (6)

Jc36-2/3a 1 تربة الكتوف الجبسية تتميز بارتفاع محتوى الجبس مع تباين في الطبقات السطحية لذلك تكون غير متجانسة نسبيا. Yk34-b 2 تربة السهول الطينية تربة ذات قوام طيني إلى طميي أكثر تجانساً وغالباً ما تكون أفضل من حيث الخصوبة وإمكانية الزراعة خاصة في حال توفر الري والصرف الجيد. Yl20-3a 3 تربة الأكتاف النهرية تربة نهرية قديمة نسبياً تمتاز بخصائص متوسطة بين الخصوبة والتصريف وتصلح لبعض المحاصيل لكنها تحتاج تحسينات زراعية في بعض المناطق. Yy10-2ab 4 تربة المدرجات النهرية تربة ذات تدرج واضح في القوام بين السطح والعمق مما يؤثر على حركة المياه داخلها وهي مهمة هيدرولوجياً في تغذية المياه الجوفية. Zo22-2/3a 5 تربة السطوح الهشة تربة ضعيفة البنية نسبياً تتأثر بالملوحة أو الجبس بشكل واضح وغالباً تكون محدودة الصلاحية الزراعية إلا بعد المعالجة وتحسين الصرف.

الخريطة (٦) اصناف التربة



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على البرنامج Arc Map 10.8

تقييم الغطاء النباتي

١- البيانات والمصادر

ان مراقبة التغيرات في الغطاء النباتي من الوسائل المهمة المستخدمة لمعرفة مدى التغير واتجاهه، وتكون هذه التغيرات ناتجة عن تدهور الموارد الطبيعية المختلفة لأسباب منها الاستغلال المفرط من الجانب البشري بسبب الزيادة في النمو السكاني، ويوضح ذلك من خلال الخرائط المشتقة من البيانات الفضائية للمرئيات (Land sat 5 TM) بتاريخ (٨/٣/١٩٩٥ & ٢٧/٣/٢٠٠٨) و(Land sat 9 Oli) بتاريخ (١٥/٣/٢٠٢٤). لغرض تصنيف وتحديد الغطاء النباتي. (USGS Survey, 2025) .

٢- معالجة البيانات

يحسب مؤشر الغطاء النباتي وفقاً لمعادلته الخاصة، والتي تستعمل فيها القنوات الطيفية وذلك بناءً على اختلاف الطول الموجي ودرجة انعكاسيته للظاهرة المراد دراستها (Al-Mashhadani, W., & Q., 2020, p. 567) لكن قبل البدئ في تطبيق المؤشرات لابد من عمل تهيئة للبيانات، من خلال اجراء المعالجة الرقمية للبيانات التي تشمل ما يلي:

١. تحويل القيم الرقمية إلى اشعاعية: يتم في هذه الخطوة تحويل البيانات للمرئيات الفضائية من القيم الرقمية إلى قيم اشعاعية، وتعد هذه المرحلة خطوة أولية لتحويلها إلى قيم انعكاسية كما سيتم توضيحه لاحقاً، ويتم عملية التحويل إلى قيم إشعاعية باستخدام معادلات خاصة حسب المتحسسات للأقمار الصناعية.

٢. تحويل القيم الإشعاعية إلى قيم انعكاسية: عن طريق هذه الخطوة تحويل البيانات للمرئيات الفضائية من القيم الإشعاعية إلى قيم انعكاسية، كخطوة ثانية لأجل تطبيق معادلات المؤشرات المشار إليها سابقاً، ويتم التحويل إلى قيم انعكاسية باستعمال المعادلات، حسب المتحسسات للأقمار الصناعية.

مؤشر الغطاء النباتي:

إن مؤشر اختلاف الغطاء النباتي (NDVI) يشير إلى كثافة الغطاء النباتي بدرجاته المتنوعة، وهذا المؤشر (NDVI) يتم احتسابه من خلال المعادلة، واستنباطها وتحليلها من خلال المعادلة الآتية:

(Gorelick, Ilyushchenko, & Moore, 2017, p. 27)NDVI= (NIR-R)/(NIR+R)

إذ إن:

مؤشر الغطاء النباتي	NDVI
الأشعة التي تعكس الطول الموجي المرئي الأحمر.	Red
الأشعة تحت الحمراء.	NIR

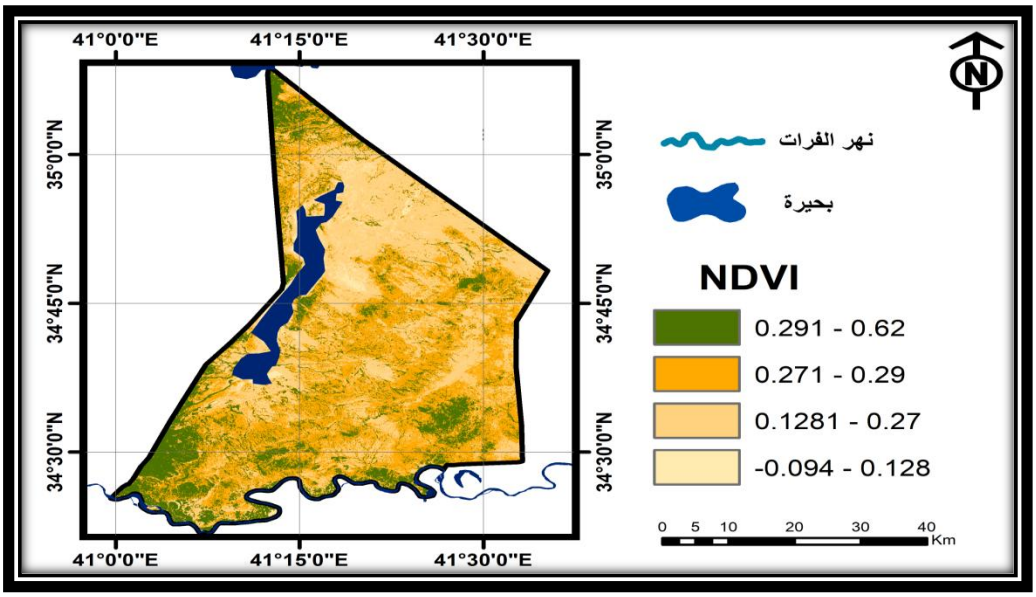
في بيانات القمر الصناعي (Landsat 8 Oli ٢٠١٨) يمثل(B ٤) إلى (R)، بينما يمثل (B 5) إلى الجزء (NIR)، أما في المرئية الثانية (Landsat 5 TM 1987) يمثل (B ٣) إلى (R)، بينما يمثل (B 4) إلى (NIR). ، وكما مبين في الجدول (٧) والخرائط (٧) و(٨) و (٩).

جدول (٧) بيانات الغطاء النباتي

كثافة الغطاء النباتي	الغطاء النباتي	مساحة ١٩٩٥	%	مساحة ٢٠٠٨	%	مساحة ٢٠٢٤	%
عالي	0.291 - 0.62	128.55	5.64	39.07	1.71	7.36	0.32
متوسط	0.271 - 0.29	829.07	36.39	1406.06	61.71	1674.48	73.49
خفيف	0.1281 - 0.27	899.63	39.48	749.70	32.90	567.34	24.90
جرداء	-0.094 - 0.128	421.33	18.49	83.75	3.68	29.41	1.29
المجموع		2278.59	100.00	2278.59	100.00	2278.59	100.00

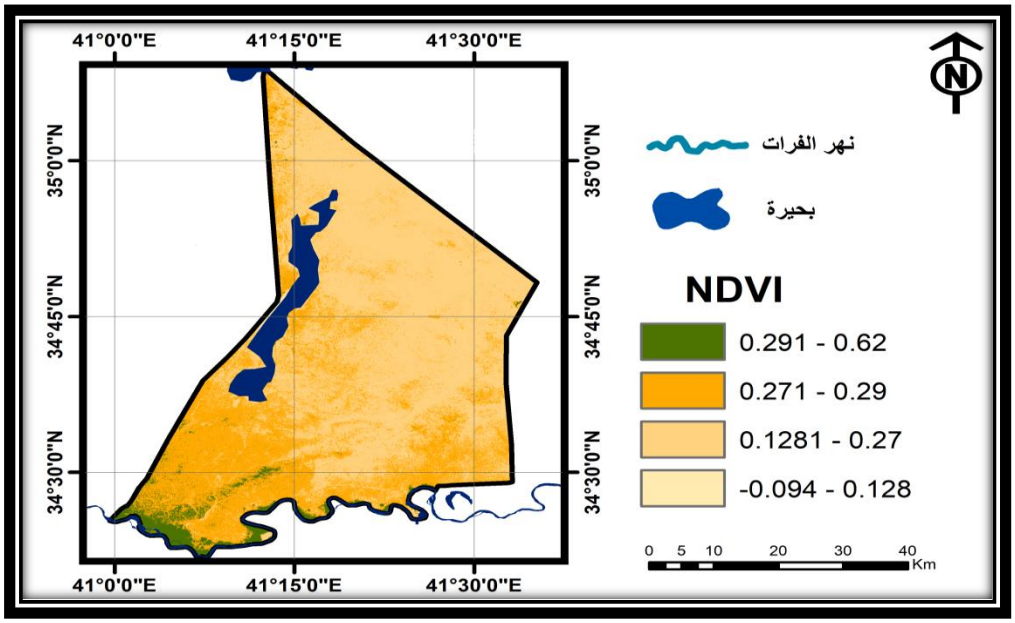
المصدر/ من عمل الباحث اعتمادا علي بيانات الخريطة (٧-٨-٩)

الخريطة (٧) كثافة الغطاء النباتي للعام ١٩٩٥



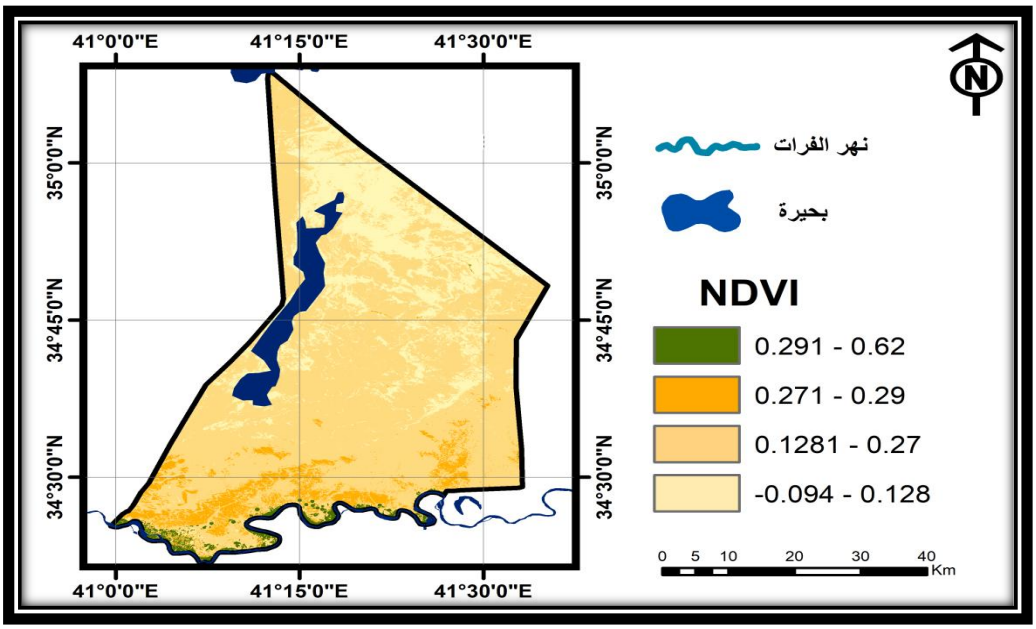
المصدر/ بالاعتماد على المرئية الفضائية (LAND SAT 5 TM) بتاريخ (١٩٩٥)، وباستخدام برنامج (ArcMap 10.8.1).

الخريطة (٨) كثافة الغطاء النباتي للعام ٢٠٠٨



المصدر/ بالاعتماد على المرئية الفضائية (LAND SAT 5 TM) بتاريخ (2008)، وباستخدام برنامج (ArcMap 10.8.1).

الخريطة (٩) كثافة الغطاء النباتي للعام ٢٠٢٤



المصدر/ بالاعتماد على المرئية الفضائية (LAND SAT 9 Oli) بتاريخ (2024)، وباستخدام برنامج (ArcMap 10.8.1).

حددت فئات الغطاء النباتي اعتمادا على المؤشرات والانعكاسية الطيفية، وباستعمال طريقة الفئات المتساوية في التصنيف. وعند التحقق ميدانيا من التصنيف تبين ان الفئات تمثل مستوى عال في الدقة، ويتبين من التحليل النتائج التالية:

١- الغطاء النباتي الكثيف/ ١٩٩٥: ١٢٨.٥٥ كم² → ٢٠٠٨: ٣٩.٠٧ كم² (-٦٩.٦١٪ خلال ١٣ سنة، -٥.٣٥٪ سنويًا). ٢٠٠٨: ٣٩.٠٧ كم² → ٢٠٢٤: ٧.٣٦ كم² (-٨١.١٦٪ خلال ١٦ سنة، -٥.٠٧٪ سنويًا). معدل التناقص الكبير في المساحة يدل على فقدان مستمر للنباتات الكثيفة، مما يشير إلى تدهور بيئي حاد. (Baniya, Sun, Yaoming, Tang, , & Huang, 2018, p. 1503)

٢. الغطاء النباتي المتوسط / ١٩٩٥: ٨٢٩.٠٧ كم² → ٢٠٠٨: ١٤٠٦.٠٦ كم² (+٦٩.٥٩٪ خلال ١٣ سنة، +٥.٣٥٪ سنويًا). ٢٠٠٨: ١٤٠٦.٠٦ كم² → ٢٠٢٤: ١٦٧٤.٤٨ كم² (+١٩.٠٩٪ خلال ١٦ سنة، +١.١٩٪ سنويًا). توسع المساحات ذات الكثافة المتوسطة يشير إلى انتقال بعض المناطق الخضراء من التصنيف العالي إلى المتوسط، أو إلى تحسن طفيف في بعض المناطق الأقل كثافة.

٣. الغطاء النباتي الخفيف ١٩٩٥: ٨٩٩.٦٣ كم² → ٢٠٠٨: ٧٤٩.٧٠ كم² (-١٦.٦٧٪ خلال ١٣ سنة، -١.٢٨٪ سنويًا). ٢٠٠٨: ٧٤٩.٧٠ كم² → ٢٠٢٤: ٥٦٧.٣٤ كم² (-٢٤.٣٢٪ خلال ١٦ سنة، -١.٥٢٪ سنويًا) تراجع المساحات ذات الغطاء الخفيف قد يشير إلى استمرار التدهور البيئي أو تحولها إلى مناطق أكثر تصحرًا.

٤. الأراضي الجرداء ١٩٩٥: ٤٢١.٣٣ كم² → ٢٠٠٨: ٨٣.٧٥ كم² (-٨٠.١٢٪ خلال ١٣ سنة، -٦.١٦٪ سنويًا). ٢٠٠٨: ٨٣.٧٥ كم² → ٢٠٢٤: ٢٩.٤١ كم² (-٦٤.٨٨٪ خلال ١٦ سنة، -٤.٠٦٪ سنويًا). الانخفاض الكبير في المناطق الجرداء يدل على تحسن نسبي في بعض المناطق، حيث قد تكون تحولت إلى غطاء نباتي خفيف أو متوسط.

لكن مما لا شك فيه يعد الغطاء النباتي من أكثر العناصر البيئية حساسية للظروف المناخية، اذ ادت التغيرات في درجات الحرارة وكميات الامطار إلى تغيرات في كثافته وتوزيعه المكاني. اذ تشير البيانات المناخية إلى وجود تباين واضح في العناصر المناخية خلال الفترات الزمنية المدروسة، مما انعكس سلبًا على الغطاء النباتي، من جانب ارتفاع درجات الحرارة وزيادة معدلات التبخر– نتح وتفاقم ظروف الجفاف، وأدى الى تراجع المساحات النباتية، وعدم تجدد الغطاء النباتي، خاصة في المناطق الهامشية، وبالتالي وتقليل التنوع الحيوي في المنطقة.

كما أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود علاقة طردية قوية جداً بين كميات الأمطار ومساحة الأراضي الجرداء إذ بلغ معامل الارتباط ٠.٩٤ وهو ما يشير إلى وجود تباين غير تقليدي في العلاقة حيث ترافقت بعض الفترات ذات الأمطار الأعلى مع مساحات أكبر من الأراضي الجرداء ويعزى ذلك إلى عدم انتظام التوزيع الزماني والمكاني للأمطار فضلاً عن تأثير عوامل أخرى مثل التبخر العالي وطبيعة التربة والنشاط البشري.

كما بينت النتائج وجود علاقة عكسية متوسطة بين درجات الحرارة ومساحة الأراضي الجرداء إذ بلغ معامل الارتباط ٠.٣٩– مما يدل على أن ارتفاع درجات الحرارة لا يؤدي بالضرورة إلى زيادة الأراضي الجرداء بشكل مباشر وإنما يتداخل مع مجموعة من العوامل البيئية الأخرى المؤثرة في ديناميكية الغطاء النباتي تشير النتائج إلى أن العوامل المناخية لا تعمل بشكل منفرد في التأثير على الغطاء النباتي بل تتداخل معها عوامل جيومورفولوجية وبشرية مما يتطلب اعتماد التحليل المكاني إلى جانب التحليل الإحصائي لفهم هذه العلاقات بشكل أدق. الجدول (٨).

الجدول (٨) جدول الارتباط بين البيانات المناخية والاراضي الجراء من اصناف الغطاء النباتي

السنة	مجاميع الأمطار	معدلات درجات الحرارة	مساحة الأراضي الجرداء
1995	125	10.39	421.33
2008	116	11.39	83.75
2024	118	10.39	29.41
معامل الارتباط	٠,٩٤+	٠,٣٩-	
	طردية	عكسية	

المصدر / البيانات المناخية المصدر: وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، بيانات غير منشورة، بغداد، بيانات الامطار والحرارة للأعوام ١٩٩٥ – ٢٠٠٨ – ٢٠٢٥ بالتحديد. وبيانات الغطاء النباتي

الطرق التنموية للمناطق المتدهورة

المناطق المتدهورة تتطلب استراتيجيات تنموية فعالة تهدف إلى استعادة التوازن البيئي من اجل تحقيق استدامة الموارد الطبيعية. ومن أهم هذه الطرق التنموية التي يمكن تطبيقها: ((UNEP), 2025)

١. استصلاح الأراضي وإعادة التشجير وزراعة النباتات المقاومة للجفاف لتعزيز الغطاء النباتي وتقليل التعرية.
٢. إدارة الموارد المائية من خلال الاستفادة من مياه الامطار عن طريق تطبيق نظام الحصاد المائي وتقليل فقدانها. إعادة تأهيل الوديان والمجاري المائية.

٣. منع زحف الرمال من خلال تثبيت التربة واستخدام مصدات الرياح والممارسات الزراعية المستدامة. كذلك تحسين خصوبة التربة ويتم ذلك عن طريق التسميد العضوي واستخدام الغطاء النباتي الطبيعي.

٤. العمل على التنمية الزراعية المستدامة من خلال تطبيق تقنيات الزراعة التي تقلل من استهلاك المياه وتحافظ على التربة.

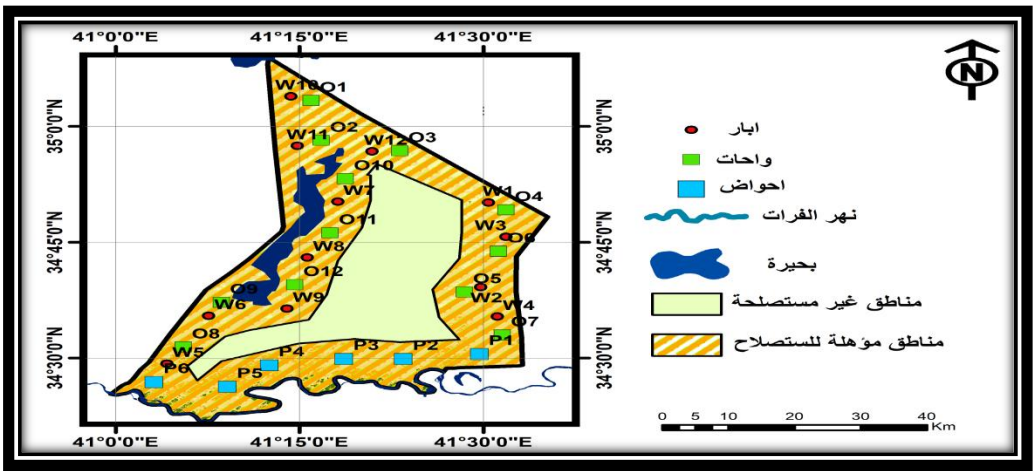
٥. التنمية الاقتصادية والبدائل المعيشية وتشجيع المشاريع البيئية كالسياحة البيئية والزراعة العضوية. وتوفير فرص عمل للسكان المحليين في مجالات إعادة التأهيل البيئي والصناعات المستدامة.

تسهم تطبيق هذه الطرق التنموية في استعادة المناطق المتدهورة وتحقيق التوازن بين التنمية وحماية البيئة، مما يضمن للأجيال القادمة استدامة الموارد. وقد تم التأكيد على مقترحات التي تشمل حفر الآبار وإنشاء واحات صحراوية لتشكل أحزمة خضراء تساهم بدورها في تقليل التصحر وتحسين المناخ المحلي. إضافة إلى ذلك تم اقتراح إنشاء أحواض مائية يتم نقل المياه إليها من النهر، مما يساعد في دعم الزراعة المحلية وتعزيز استدامة الموارد المائية في المنطقة، ينظر الخريطة (١٠) والجدول (٩) اذ بلغت المناطق القابلة للتنمية والاستصلاح بحدود (١٦٦٦.٧) كم^{٢}.

جدول (٩) مواقع الابار والواحات والاحواض

Y	X	POOLS	Y	X	Oases	Y	X	WELLS	ت
34° 30' 31.537" N	41° 29' 40.280" E	P1	35° 3' 22.446" N	41° 15' 55.969" E	O1	34° 50' 9.124" N	41° 30' 23.665" E	W1	1
34° 29' 54.350" N	41° 23' 28.411" E	P2	34° 58' 12.555" N	41° 16' 45.552" E	O2	34° 39' 12.155" N	41° 29' 46.478" E	W2	2
34° 29' 54.350" N	41° 18' 37.113" E	P3	34° 56' 51.983" N	41° 23' 9.817" E	O3	34° 45' 42.618" N	41° 31' 50.435" E	W3	3
34° 29' 4.768" N	41° 12' 31.441" E	P4	34° 49' 13.344" N	41° 31' 50.435" E	O4	34° 35' 22.835" N	41° 31' 7.050" E	W4	4
34° 26' 17.426" N	41° 9' 6.913" E	P5	34° 38' 34.968" N	41° 28' 25.906" E	O5	34° 29' 17.163" N	41° 4' 9.417" E	W5	5
34° 26' 54.613" N	41° 3' 7.439" E	P6	34° 43' 51.057" N	41° 31' 13.248" E	O6	34° 35' 29.033" N	41° 7' 33.945" E	W6	6
			34° 33' 0.285" N	41° 31' 31.841" E	O7	34° 50' 15.322" N	41° 18' 6.124" E	W7	7
			34° 31' 27.318" N	41° 5' 29.989" E	O8	34° 43' 1.474" N	41° 15' 37.376" E	W8	8
			34° 37' 14.396" N	41° 8' 35.924" E	O9	34° 36' 24.813" N	41° 13' 58.211" E	W9	9
			34° 53' 15.059" N	41° 18' 43.311" E	O10	35° 3' 53.435" N	41° 14' 16.804" E	W10	10
			34° 46' 13.607" N	41° 17' 28.937" E	O11	34° 57' 29.170" N	41° 14' 47.793" E	W11	11
			34° 39' 30.748" N	41° 14' 35.398" E	O12	34° 56' 45.785" N	41° 20' 53.465" E	W12	12

الخريطة (٩) الخريطة التنموية



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على برنامج Arc Map 10.8

الاستنتاجات

١. وجود تطرف واضح في العناصر المناخية ولاسيما درجات الحرارة والأمطار والتبخر، مما يجعل النظام البيئي في حالة عدم استقرار مستمر ويزيد من حساسيته للتدهور البيئي.

٢. إن انخفاض معدلات الأمطار وعدم انتظامها زمانياً ومكانياً (أقل من ٢٠٠ ملم سنوياً) مع ارتفاع التبخر–النتح، أدى إلى تعزيز ظروف الجفاف ورفع مستوى الإجهاد المائي على الغطاء النباتي والتربة.

٣. تشير نتائج تصنيف الغطاء النباتي إلى تراجع واضح في الغطاء النباتي الكثيف مقابل توسع نسبي في الغطاء المتوسط، ما يعكس تحولاً بيئياً من نظم طبيعية مستقرة إلى نظم أقل كثافة وأكثر تدهوراً.

٤. بينت النتائج الإحصائية وجود علاقة طردية قوية بين الأمطار والأراضي الجرداء (٠.٩٤)، وهو مؤشر غير تقليدي يدل على أن التوزيع غير المنتظم للأمطار وعدم فاعلية الاستفادة منها أسهما في استمرار التدهور البيئي. ووجود علاقة عكسية متوسطة بين درجات الحرارة والأراضي الجرداء (–٠.٣٩) يدل على أن التغير في الغطاء النباتي لا يرتبط بعامل مناخي واحد فقط.

٥. إن انتشار الترب الجبسية والسبخات مع تراجع الغطاء النباتي يشير إلى مرحلة متقدمة من التصحر البيئي تتداخل فيه عوامل متنوعة.

٦. تؤكد نتائج الدراسة أن المناطق الفيضية والمصاطب النهرية تمثل بؤر استقرار بيئي نسبي مقارنة ببقية التكوينات الجيومورفولوجية.

التوصيات

١. تنفيذ برامج استصلاح الترب الجبسية والملحية عبر تحسين الصرف الزراعي وإضافة المادة العضوية، وتقليل التبخر السطحي.

٢. التوسع في مشاريع الحصاد المائي وإدارة مياه الأمطار لتعويض العجز المطري وتقليل فقد المياه السطحية.

٣. إنشاء أحزمة خضراء ومصدات رياح للحد من زحف الرمال وتثبيت التربة في المناطق الهشة بيئياً.

٤. اعتماد نظام رصد دوري للغطاء النباتي باستخدام صور الأقمار الصناعية (NDVI) لمتابعة التغيرات البيئية وتحديد اتجاهات التدهور مبكراً.

٥. إدخال أساليب الزراعة الذكية مناخياً التي تقلل استهلاك المياه وتزيد من مقاومة المحاصيل للجفاف والملوحة.

٦. تعزيز التكامل بين المؤسسات البيئية والجامعات لوضع استراتيجيات طويلة الأمد لمكافحة التصحر في المنطقة.

المراجع

.*World Reference Base for Soil Resources* .(٢٠٢٢) .Rome: FAO. FAO ,

Assessment of vegetation cover changes in .(٢٠٢٠) .Alwan Q & و ،Al-Kubaisi, W ،A. Al-Mashhadani .*Arabian Journal of Geosciences,* .Iraq using remote sensing and NDVI time series *.(١٢)(١٣)*

Spatial and temporal variation of NDVI in .(٢٠١٨) .Huang Z و ، ,Tang Q ،M Yaoming ،s Sun ،B Baniya .*Remote Sensing,* .response to climate change and human activities in Nepal *.(١٠)(١٠)*

Study on the Impact of MODIS-derived NDVI and NDBI on Land Surface .(٢٠٢٣) .Jianxing Luo .*Highlights in Science, Engineering and Technology* .Temperature

N, Gorelick , ،S Ilyushchenko و ،R .Moore .(٢٠١٧) .Thau, D (٢٠١٧). Google Earth Engine: Planetary-scale geospatial analysis for everyone .*Remote Sensing of Environment,* ٢٠٢*.; Hancher, , M ; Dixon, , M*.

Muter, S. A., Al-Jiboori, M. H., & Al-Timimi, Y. K. (2025). An assessment of the correlation between rainfall and the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) over Iraq. Italian Journal of Agrometeorology.

U.S. Geological USGS Survey) .(٢٠٢٥) .USGS). (٢٠٢٤). Earth Explorer: Landsat data. U.S. Geological Survey.

United Nations Environment Programme (UNEP(

سبع طرق لإصلاح الأراضي ووقف التصحر ومكافحة الجفاف. (٢٠٢٥). *Retrieved September*.

Yaseen T. Mustafa .(٢٠٢٠) .Spatiotemporal Analysis of Vegetation Cover in Kurdistan Region-Iraq using MODIS Image Data .*Standard Journal Issues*.

جمهورية العراق، وزارة النقل والموصلات لهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزاليقسم المناخ، بغداد. (٢٠٢٤). بينات غير منشورة.

زينب حميد عبد حمادي الدليمي. (٢٠١٧). تحليل الخصائص المناخية لمحطتي حديثة والقائم في محافظة الانبار للمدة (١٩٨١ – ٢٠١٣). (*رسالة ماجستير غير منشورة*). *جامعة الانبار. كلية التربية للبنات*.

غلوم علي نور، و ماجد حميد محسن الخفاجي. (٢٠٢٣). الخصائص الطبيعية في حوض وادي فؤاد. *مجلة كلية التربية الاساسية – جامعة المستنصرية. المجلد ٢٩ . العدد١٢٢* .