

نمذجة العمليات المورفومناخية باستخدام مؤشرات الجفاف في منطقة كطبعة

سمر علم فهد جبر

د. احمد عبد الستار العذاري

الجامعة المستنصرية/ كلية التربية

Modeling morphoclimatic processes using drought indices in the Kati'a area

Prof Dr. ahmed Abdul Sattar Al-Athari

Samar Alm Fahad Jabir

College of Education / Al-Mustansiriyah University

simsimalnasry@uomustansiriyah.edu.iq

ahmedabdsatar@uomustansiriyah.edu.iq

المستخلص:

يهدف البحث الى دراسة العمليات المورفومناخية المؤثرة في منطقة كطبعة بين منخفض صليبات وغرب الشطرة اعتماداً على مؤشرات الجفاف (IPVI، TCI، NDSI، NDWI) خلال المدة (٢٠١٥-٢٠٢٠-٢٠٢٥) للمقارنة وملاحظة التغيرات التي تحدث للعمليات المورفومناخية اذ تم اختيار السنوات ذات الخصائص المناخية المتباينة (جافة- رطبة- متوسطة الرطوبة) لكل المؤشرات باستثناء مؤشر (NDWI) اذ تم اضافة سنة اساس هي (١٩٨٩) باعتبارها سنة رطبة، تم الاعتماد على المرئيات الفضائية للقمر الصناعي (Landsat 8) وبرنامج (ARC GIS, 10.8)، لمعرفة نوع العملية السائدة في فصلي الصيف والشتاء حسب اصناف كل مؤشر فضلا عن الخصائص الطبيعية (البنية الجيولوجية، خصائص السطح- خصائص المناخ) وسبب سيادة هذا النوع خلال مدة الدراسة، وتوصلت الدراسة الى اهمية المؤشرات في تحديد العمليات الجيومورفولوجية السائدة وامكانية استخدامها للمقارنة بين سنوات الدراسة وتأثير المناخ في نوع العمليات فضلا عن ان سيادة ظاهرة الجفاف نتيجة التغيرات المناخية بالتالي سيادة عملية التعرية الريحية والتجوية الميكانيكية خلال فصل الصيف والتعرية المائية بأنواعها والتجوية الكيميائية في فصل الشتاء. الكلمات المفتاحية: منطقة كطبعة، العمليات المورفومناخية، مؤشرات الجفاف.

Abstract:

The research aims to investigate the morphoclimatic processes affecting the Qatī'a area between the Şalīmbāt depression and western al-Shatrah, based on drought indicators (IPVI, TCI, NDSI, NDWI) during the years 2015, 2020, and 2025, for the purpose of comparison and identifying the changes occurring in the morphoclimatic processes. The selected years represent different climatic conditions (dry – wet – moderately humid) for all indicators, except for the NDWI indicator, for which a baseline year (1989) was added due to its classification as a wet year. The study relied on satellite imagery from Landsat 8 and the ARC GIS 10.8 software to determine the dominant process in summer and winter according to the classes of each indicator, in addition to the natural characteristics (geological structure, surface properties, and climatic characteristics) and the reasons behind the dominance of each process during the study period. The study concluded that the indicators are highly significant in identifying the dominant geomorphological processes and can be effectively used to compare the study years and assess the influence of climate on process types. Furthermore, the results show that the prevalence of drought due to climatic changes leads to the dominance of aeolian erosion and mechanical weathering during summer, while various forms of fluvial erosion and chemical weathering dominate during winter. **Keywords:** Qatī'a Area, Morphoclimatic Processes, Drought Indices.

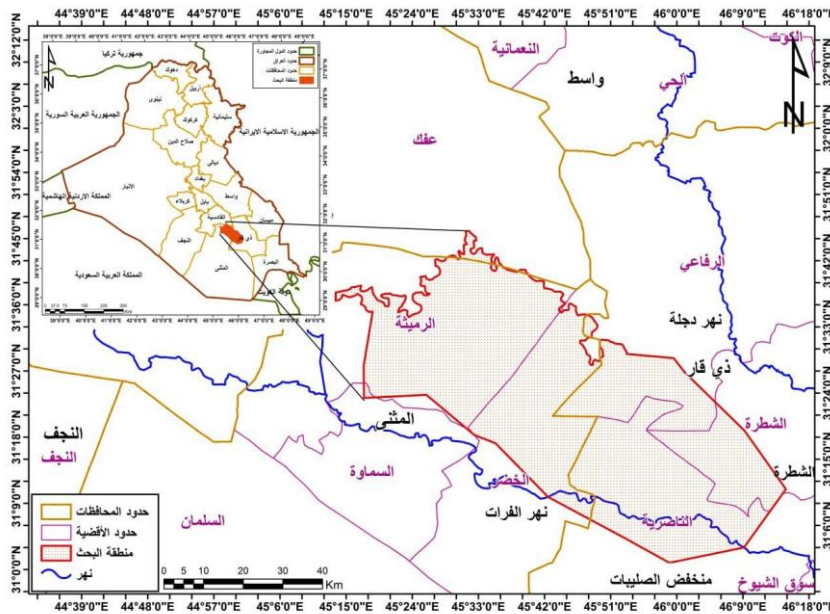
المقدمة:

تعتبر منطقة الدراسة (كطبيعة) الممتدة بين منخفض صليبات وغرب الشطرة الواقعة ضمن محافظتي المثنى وذوي قار ولها اهمية جيومورفولوجية لأنها تعد نموذج مثالي لدراسة تفاعل الخصائص الطبيعية والمناخية لتحديد نوع العمليات الجيومورفولوجية بواسطة مؤشرات الجفاف ، اذ انها اكثر المناطق المتأثرة بالتغيرات المناخية والجفاف مما جعلها بيئة نشطة للعمليات المورفومناخية التي تتغير تبعا لذلك واسهمت التغيرات المناخية في سيادة بعض العمليات (التجوية، التعرية، النقل، الترسيب) ومن خلال دراستها وتحليل اسباب نشاطها يمكن تحديد سبل معالجتها وتقليل اثارها البيئية والاقتصادية على المنطقة عن طريق المؤشرات الطيفية .

١-١- الموقع الجغرافي:

تقع منطقة الدراسة فلكيا تقع بين دائرتي عرض (٤٧° " ٣١' - ٤٦° " ٣١') شمالا وخطي طول (٤٥° " ١٣' - ٤٦° " ١٤') شرقا، اداريا تقع ضمن ثلاث محافظات هي القادسية شمالا وذوي قار شرقا والمثنى غربا ، اداريا يحدها من جهة الشرق قضاء الرفاعي ومن الجنوب الشرقي الشطرة وقضاء سوق الشيوخ من الجنوب ومحافظة القادسية من الشمال والمثنى من الغرب، في الجزء الجنوبي الغربي من السهل الرسوبي، خريطة (١) حددت منطقة الدراسة من خلال المربعات الفضائية وتبلغ مساحتها الكلية (٣٥٧٠,٣٩١) كم^٢.

الخريطة (١) موقع منطقة الدراسة بالنسبة للعراق



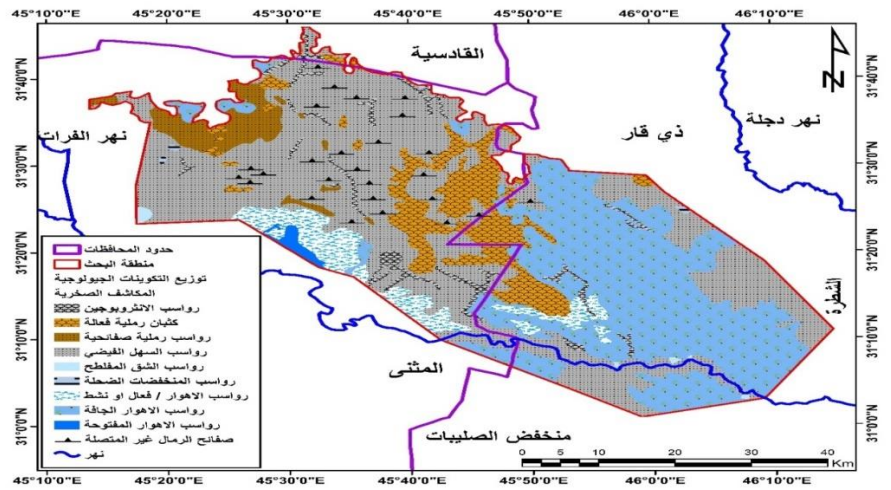
المصدر: ١. جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الادارية، مقياس ١:١٠٠٠٠٠٠، بغداد، ٢٠٠٦.

٢. برنامج نظم المعلومات الجغرافية (Arcgis، ١٠.٨).

٢-١: طبيعة المنطقة:

تم الاعتماد على انموذج الارتفاع الرقمي (DEM) بقيمة (٣٠)م وبرنامج (Arc,Map.GIS.versiou 10.8) نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد ومستشعر تصوير الارض التشغيلي(OLI) ومستشعر الاشعة تحت الحمراء الحرارية(TIRS)، جيولوجيا تغطي رواسب الهولوسين(الزمن الرباعي)المنطقة وتشغل رواسب السهل الفيضي الحيز الاكبر بمساحة(1618.25)كم^٢ نسبة (٤٥.٣٢) %، تربة احواض الانهار المطمورة هي السائدة حسب تصنيف بيورنك بمساحة(٣٢٤١.٥١)كم^٢ بنسبة(٩٠.٧٨) % وهي رواسب وترتفك ومفككة وضعيفة مما يجعلها سريعة الاستجابة للعمليات الجيومورفولوجية، الصفة العامة لسطح المنطقة هي الاستواء وقلة الارتفاع حسب تصنيف يونك اذ ان نسبة (٩٩.٩٥) % هي اراضي تقل ارتفاعها عن (٢٠.١)م واتجاه الانحدار من الغرب الى الشرق، بالتالي زيادة في نشاط العمليات الجيومورفولوجية نتيجة قلة العوائق التضاريسية ومن اهمها التعرية الريحية كون الانبساط يعمل على انسيابية حركة الرياح بالإضافة الى عدم وجود مقاومة وعوائق في مثل هكذا اراضي،

الخريطة(٢)(٣)(٤)(٥)(٦) الجدول(١)(٢)(٣)(٤). الخريطة (٢) توزيع التكوينات الجيولوجية للمكاشف الصخرية

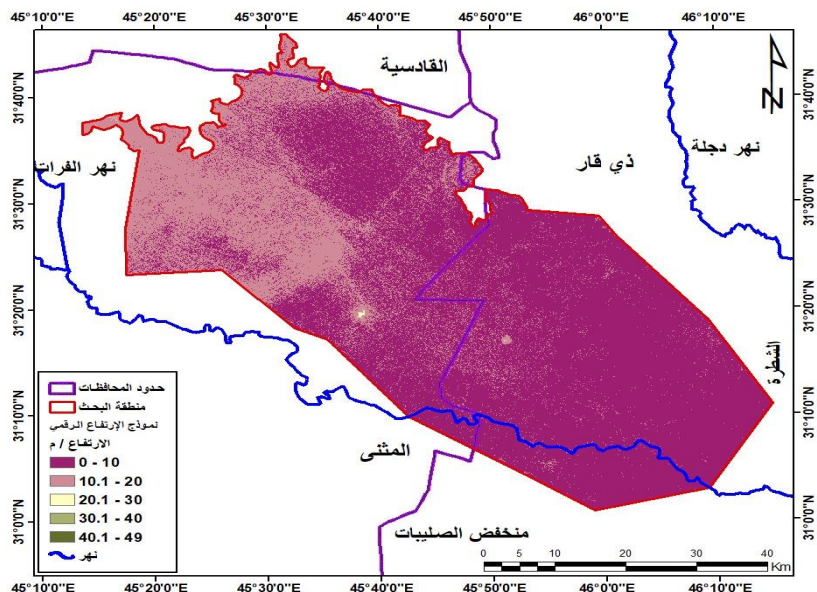


1.Duraid B.Doikran: Sabah Y. Yacub: Noori M. Hamza: Sondus M. Mohammad: Sabri H. Roufa, geological map of Al-Nasiriya quadrangle sheet nh – 38 – 3, geosurv, Baghdad, 1994.

الجدول (١) توزيع التكوينات الجيولوجية للمكاشف الصخرية

النسبة %	مساحة كم ^٢	الرواسب	ت
5.66	202.2	رواسب الاهوار / فعال او نشط	1
45.32	1618.25	رواسب السهل الفيضي	2
10.23	365.4	كتبان رملية	3
2.95	105.42	رواسب الانثروبوجين	4
3.91	139.73	رواسب رملية صفائحية	5
0.16	5.96	رواسب المنخفضات الضحلة	6
30.88	1102.56	رواسب الاهوار الجافة	7
0.27	9.89	رواسب الشق المقطع	8
0.58	21.02	رواسب الاهوار المفتوحة	9
99.96	3570.43	المجموع	10

المصدر: بالاعتماد على الخريطة (٢). الخريطة (٣) فئات الارتفاع

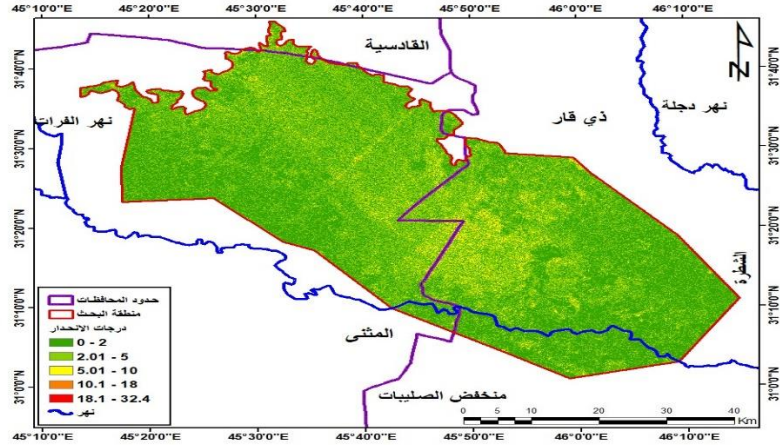


مجلة الجامعة العراقية المجلد (٧٥) العدد (٨) أيار لسنة ٢٠٢٦

المصدر: بالاعتماد برنامج (Arcgis,10.3) ونموذج الارتفاع الرقمي (DEM) وتصنيف يونك.الجدول (٢) فئات الارتفاع

ت	فئات الارتفاع(م)	المساحة كم ^٢	النسبة %
1	0 - 10	2593.41	72.63
2	10.1 - 20	975.56	27.32
3	20.1 - 30	1.39	0.03
4	30.1 - 40	0.01	0.004
5	40.1 - 49	0.001	0.00004
6	المجموع	3570.37	99.98

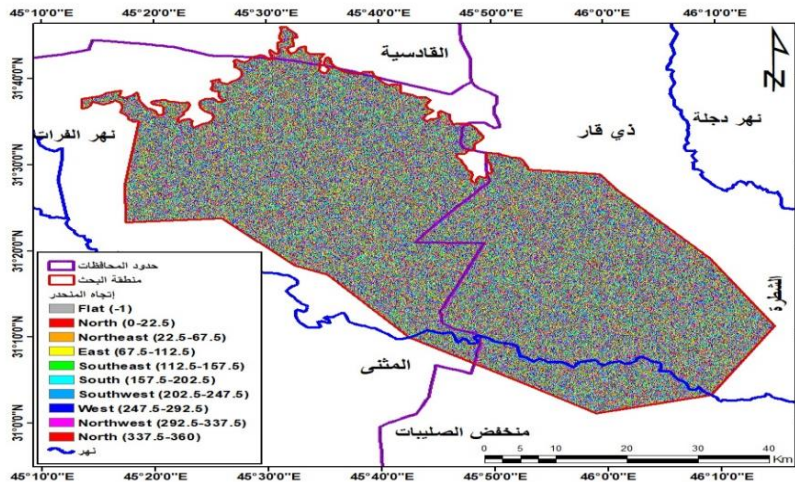
المصدر: بالاعتماد على الخريطة (٣).الخريطة (٤) درجات الانحدار



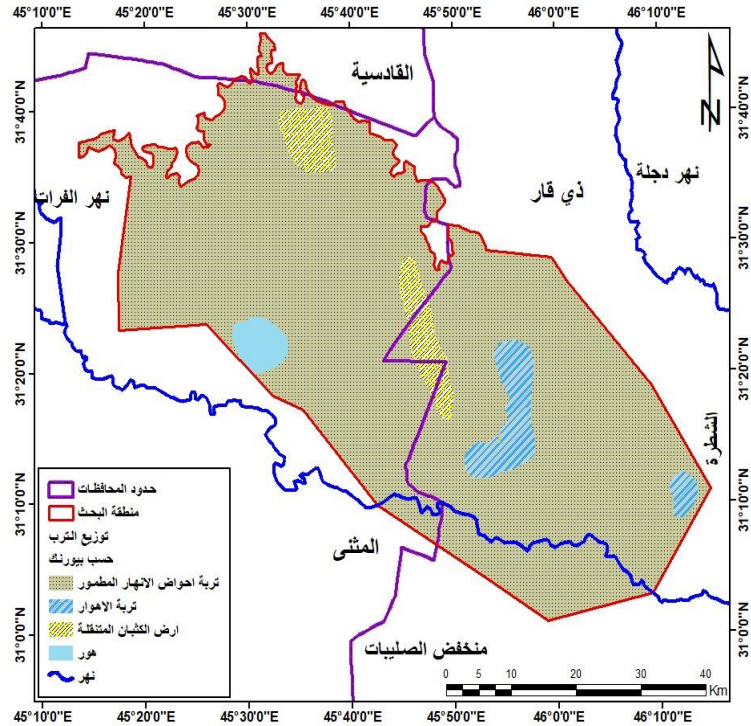
المصدر: باعتماد برنامج (Arcgis,10.3) ونموذج الارتفاع الرقمي (DEM) وتصنيف يونك.الجدول (3) درجات الانحدار

ت	شكل التضرس	درجة الانحدار	مساحة كم ^٢	النسبة %
1	اراضي مستوية	0 - 2	1071.39	30.09
2	اراضي بسيطة الانحدار	2.1 - 5	2321.62	65.20
3	اراضي خفيفة الانحدار	5.1 - 10	162.67	4.56
4	اراضي معتدلة الانحدار	10.1 - 18	4.66	0.13
5	اراضي شديدة الانحدار	18.1 - 32.4	0.09	0.002
6	المجموع		3560.43	99.98

المصدر: بالاعتماد على خريطة (٤) الخريطة (٥) اتجاه الانحدار



المصدر: باعتماد برنامج (Arcgis,10.3) ونموذج الارتفاع الرقمي (DEM). الخريطة (٦) توزيع الترب حسب تصنيف بيورنك



1. P. Buring. P Soil and Condition in Iraq, Ministry of Agriculture, Exploratory Soil map of Iraq, Map 1 , Scale 1/1000 000, Baghdad, 1960.

الجدول (٤) توزيع الترب حسب تصنيف بيورنك

ت	الاسم	مساحة كم ^٢	النسبة %
1	ارض الكثبان المتحركة	148.63	4.16
2	تربة احواض الانهار المظمو	3241.51	90.78
3	تربة الاهوار	129.64	3.63
4	هور	50.61	1.41
5	المجموع	3570.39	99.98

المصدر: بالاعتماد على خريطة (٦) .

١-٣: الحرارة: سجلت اعلى درجات الحرارة خلال فصل الصيف في شهر (اب) للمحطات الناصرية والسماوة بلغت (٤٦.٨،٤٥.٥٤)م° اما محطة الديوانية فقد سجل شهر تموز اعلى درجة حرارة (٤٥.٦)م°، اما ادنى درجة حرارة فقد سجلت خلال فصل الشتاء في شهر كانون الثاني للمحطات(الناصرية، السماوة، الديوانية) (٧.٢، ٦.٧، ٦.٥٦) م°، الجدول (٥) الشكل (١)، ان ارتفاع درجات الحرارة يسبب نشاط لتعرية الريحية وينتج عنها العواصف الغبارية والكثبان الرملية والتجوية الفيزيائية التي تسبب تقشير الصخور كما يؤدي ارتفاع درجات الحرارة لزيادة نسبة التبخر مؤديا لتراكم بلورات ملحية مسببا تهشم الصخور، اما الانخفاض في درجات الحرارة يؤدي الى عملية التجوية الميكانيكية في حال توفر الرطوبة اللازمة نتيجة تجمد بلورات الماء داخل الصخور وزيادة حجمها مولدا ضغطا داخليا ينتج عنه تفكك الصخور (عبدالله، ٢٠٢٠).

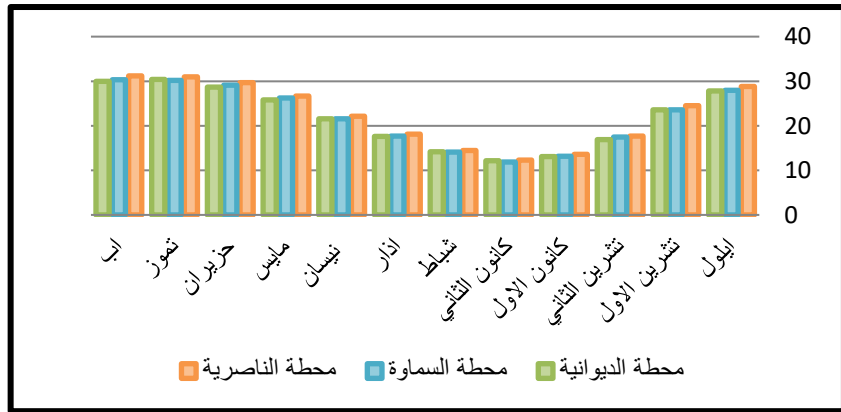
الجدول (٥) المعدلات الشهرية والسنوية والمدى الحراري لدرجات الحرارة العظمى والصغرى (م°) لمحطات منطقة الدراسة من (١٩٩٤-٢٠٢٣)

محطة الديوانية				محطة السماوة				محطة الناصرية			
المعدل الشهري	المدى	الصغرى	العظمى	المعدل الشهري	المدى	الصغرى	العظمى	المعدل الشهري	المدى	الصغرى	العظمى
27.8	16.3	25.4	41.7	27.98	17.38	24.59	41.98	28.8	17.3	25.9	43.2

مجلة الجامعة العراقية المجلد (٧٥) العدد (٨) أيار لسنة ٢٠٢٦

23.6	14.8	20.6	35.4	23.61	15.49	19.92	35.42	24.53	15.7	21.1	36.8
16.93	12.5	12.9	25.4	17.47	13.23	12.97	26.21	17.66	12.9	13.6	26.5
13.06	11.1	8.5	19.6	13.14	11.41	8.29	19.71	13.6	11.3	9.1	20.4
12.13	11.5	6.7	18.2	11.9	11.28	6.56	17.85	12.33	11.3	7.2	18.5
14.2	12.4	8.9	21.3	14.07	12.65	8.45	21.1	14.46	12.5	9.2	21.7
17.6	13.6	12.8	26.4	17.68	13.79	12.72	26.52	18.13	13.5	13.7	27.2
21.6	14.1	18.3	32.4	21.55	14.04	18.29	32.33	22.13	14.1	19.1	33.2
25.8	14.7	24	38.7	26.2	15.08	24.21	39.3	26.66	15.1	24.9	40
28.66	16.3	26.7	43	29.08	16.55	27.08	43.63	29.66	16.4	28.1	44.5
30.4	16.7	28.9	45.6	30.21	16.67	28.65	45.32	31	16.6	29.9	46.5
30	16.6	28.4	45	30.36	17.26	28.28	45.54	31.2	17.2	29.6	46.8
21.81	14.21	18.5	32.72	21.94	14.57	18.33	32.91	22.51	14.49	19.28	33.77

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأبناء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٤. الشكل (١) المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى (م) لمحطات منطقة الدراسة من (١٩٩٤-٢٠٢٣)



المصدر: بالاعتماد على الجدول (٥).

١-٤: الأمطار: تتباين كمية الأمطار من شهر الى اخر و تسجل اعلى معدل للأمطار خلال شهر تشرين الثاني للمحطات (الناصرية، السماوة، الديوانية) (٢٢.٥، ٢٢.٢، ٢٢.٦) ملم، ثم تنخفض تدريجيا حتى تتعدم او تنخفض جدا في فصل الصيف في الاشهر (تموز، اب) ولجميع المحطات المدروسة، اما المجموع السنوي لكميات الأمطار الساقطة في المنطقة للمحطات المعتمدة (الناصرية، السماوة، الديوانية) قد بلغ (١٠٦.٠٢، ١١٠.٧١، ١٢١.٩٩) ملم، الجدول (٦) الشكل (٢)، يؤثر انعدام الأمطار على المحتوى الرطوبي للتربة وقلة الغطاء النباتي بالتالي يجعل التربة مفككة غير متماسكة معرضه للعمليات الجيومورفولوجية اهمها (التعرية المطرية، التعرية الريحية)، اما في الفصول المطيرة يؤدي سقوط الأمطار الى نشاط عملية التجوية الكيميائية مسببة تنوع الاشكال الجيومورفولوجية تبعا لتنوع العمليات الجيومورفولوجية.

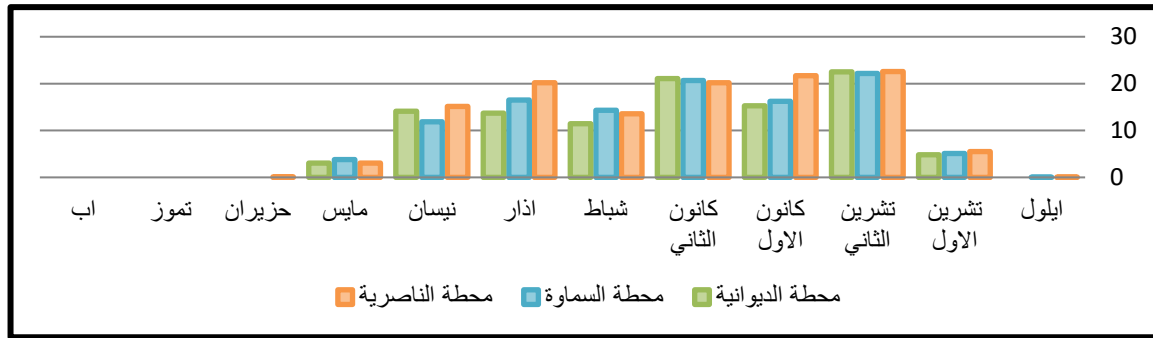
الجدول (٦) المعدل الشهري والمجموع السنوي للأمطار (ملم) في محطات منطقة الدراسة من (١٩٩٤-٢٠٢٣)

الاشهر	محطة الناصرية	محطة السماوة	محطة الديوانية
--------	---------------	--------------	----------------

مجلة الجامعة العراقية المجلد (٧٥) العدد (٨) أيار لسنة ٢٠٢٦

0	0.07	0.01	ايلول
4.8	5.1	5.5	تشرين الاول
22.5	22.2	22.6	تشرين الثاني
15.3	16.2	21.66	كانون الاول
21.1	20.67	20.18	كانون الثاني
11.48	14.34	13.54	شباط
13.69	16.5	20.22	اذار
14.09	11.85	15.12	نيسان
3.06	3.78	3.07	مايس
0	0	0.09	حزيران
0	0	0	تموز
0	0	0	اب
106.02	110.71	121.99	المجموع السنوي

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأحوال الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٤. الشكل (٢) المعدل الشهري والمجموع السنوي للأمطار (ملم) في محطات منطقة الدراسة من (١٩٩٤-٢٠٢٣).



المصدر: بالاعتماد على الجدول (٦).

١-٥: سرعة واتجاه الرياح: يتضح ان اقصى سرعة للرياح في فصل الصيف خلال شهر حزيران للمحطات (الناصرية، السماوة، الديوانية) بسرعة (٤.٤٥، ٢.٤، ٤.٣٧ م/ثا)، ثم تتخفف تدريجيا حتى تصل الى اقل سرعة للرياح في شهر كانون الاول في محطة الناصرية (٢.٤) م/ثا وفي شهر تشرين الثاني للمحطات (السماوة، الديوانية) (٢.٦٣، ١.٤) م/ثا، والمعدل السنوي لسرعة الرياح وصل الى اقصى سرعة في محطة السماوة بلغ (٣.٤٥) م/ثا ادناها في محطة الديوانية اذ بلغ (١.٩٧) م/ثا بينما وصلت الى (٣.٢٩) م/ثا في محطة الناصرية، الجدول (٧) الشكل (٣)، لا يقتصر فعل الرياح من (نحت، تذرية، نقل، صقل، ارساب) على شدة الرياح بل بما تحمل الرياح من ذرات ترابية، اما اتجاه الرياح السائد الشمالية الغربية رياح تتصف بالجفاف لذا تعمل على اضعاف الصخور وتعريتها وصقلها مسببة تغير في شكل ومحتوى الصخور مكونة اشكال جيومورفولوجية جديدة، او تعديل وتطوير الاشكال القديمة الجدول (٨) الشكل (٤).

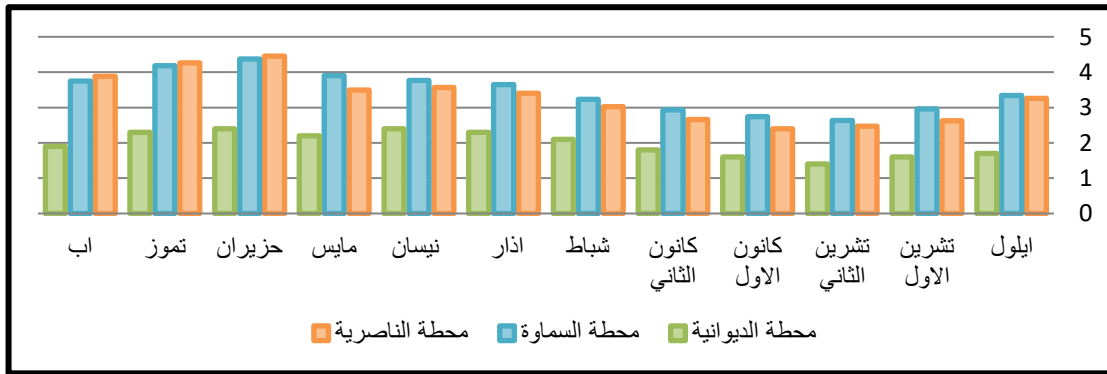
الجدول (٧) المعدلات الشهرية والسنوية لسرعة الرياح (م/ثا) في محطات منطقة الدراسة من (١٩٩٤-٢٠٢٣)

الاشهر	محطة الناصرية	محطة السماوة	محطة الديوانية
ايلول	3.26	3.34	1.7
تشرين الاول	2.62	2.96	1.6
تشرين الثاني	2.47	2.63	1.4
كانون الاول	2.4	2.74	1.6

مجلة الجامعة العراقية المجلد (٧٥) العدد (٨) أيار لسنة ٢٠٢٦

1.8	2.93	2.66	كانون الثاني
2.1	3.23	3.02	شباط
2.3	3.65	3.4	آذار
2.4	3.77	3.57	نيسان
2.2	3.9	3.49	مايس
2.4	4.37	4.45	حزيران
2.3	4.18	4.26	تموز
1.9	3.75	3.88	أب
1.97	3.45	3.29	المعدل السنوي

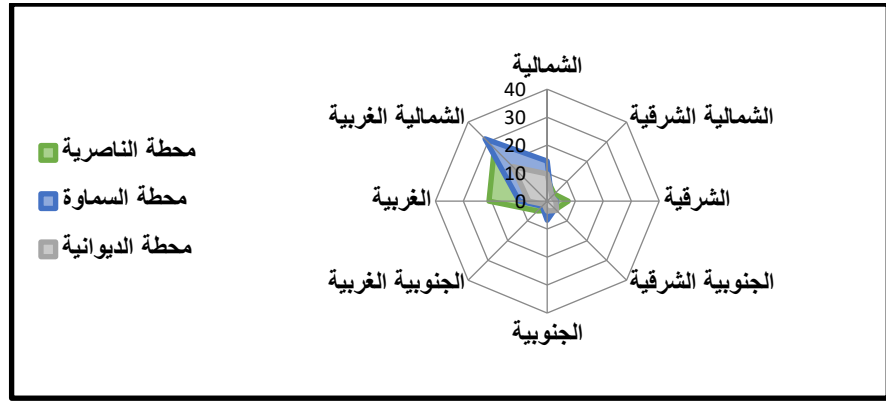
المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأمناء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٤. الشكل (٣) المعدلات الشهرية والسنوية لسرعة الرياح (م/ثا) في محطات منطقة الدراسة من (١٩٩٤-٢٠٢٣)



المصدر: بالاعتماد على الجدول (٧). الجدول (٨) النسب المئوية لاتجاهات الرياح والسكون (%) في محطات منطقة الدراسة من (١٩٩٤-٢٠٢٣)

اتجاه الرياح	محطة الناصرية	محطة السماوة	محطة الديوانية
الشمالية	7.94	14.3	9.72
الشمالية الغربية	26.69	31.49	17.44
الغربية	20.86	10.01	6.74
الجنوبية الغربية	4.97	2.61	1.63
الجنوبية	3.3	6.83	3.55
الجنوبية الشرقية	4.13	3.95	4.71
الشرقية	7.47	3.38	3.03
الشمالية الشرقية	3.53	2.11	2.3
السكون	21.06	25.28	50.83
المجموع	99.95	99.96	99.95

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأمناء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٤. الشكل (٤) النسب المئوية لاتجاهات الرياح (%) في محطات منطقة الدراسة من (١٩٩٤-٢٠٢٣)



المصدر: بالاعتماد على الجدول (٨).

٢- العمليات المورفومناخية بالاعتماد على مؤشرات الجفاف:

تعتبر المؤشرات احد الادوات المهمة في الكشف عن العلاقة بين المناخ والعمليات المورفومناخية اذ تسهم في معرفة تأثير المناخ على نوع العمليات، فضلا عن تفسير سيادة هذه العمليات في فصلي الصيف والشتاء تبعا للظروف المناخية المتوفرة، وتم دراسة هذه المؤشرات المتعلقة بالجفاف لان منطقة الدراسة متأثرة بالتغيرات المناخية وذات طبيعة جافة لذا فان دراسة هذه المؤشرات يعد اساساً علمي لفهم العلاقة بين المناخ الجاف والعمليات

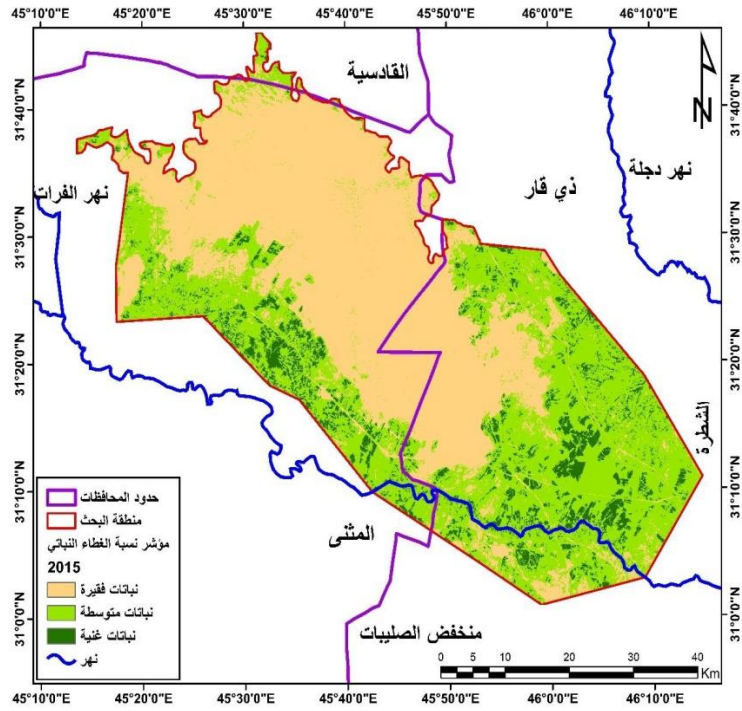
السائدة. الجدول (٩) معادلات استخراج المؤشرات

ت	اسم المؤشر	المعادلة	المصدر
1	مؤشر نسبة الغطاء النباتي (IPVI)	$IPVI = 0.5 * (NDVI) + 1$	(Weng, 2020)
٢	مؤشر الحالة الحرارية (TCI)	$TCI = \frac{(BTmax - BT)}{(BTmax - BTmin) * 100}$	(Sobrin, ٢٠٠٤)
3	مؤشر الملوحة (NDSI)	$NDSI = \frac{(SWIR - Green)}{(SWIR + Green)}$	(Allbed, ٢٠١٣)
4	مؤشر القشرة البيولوجية (CI)	$CI = 1 - \frac{Band\ Red_BandBlue}{Band\ Red + BandBlue}$	(ابو الخير, ٢٠٠٤)
٥	مؤشر الرطوبة (NDWI)	$NDWI = \frac{Green - NIR}{Green + NIR}$	(McFeeters, 1996)

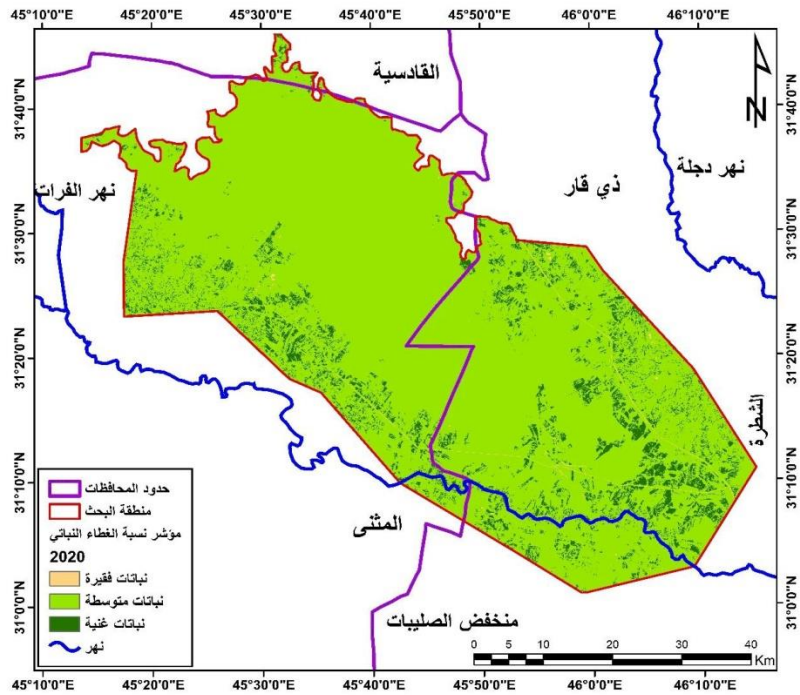
المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على المصادر المذكورة.

٢-١- مؤشر نسبة الغطاء النباتي للأشعة تحت الحمراء (IPVI):

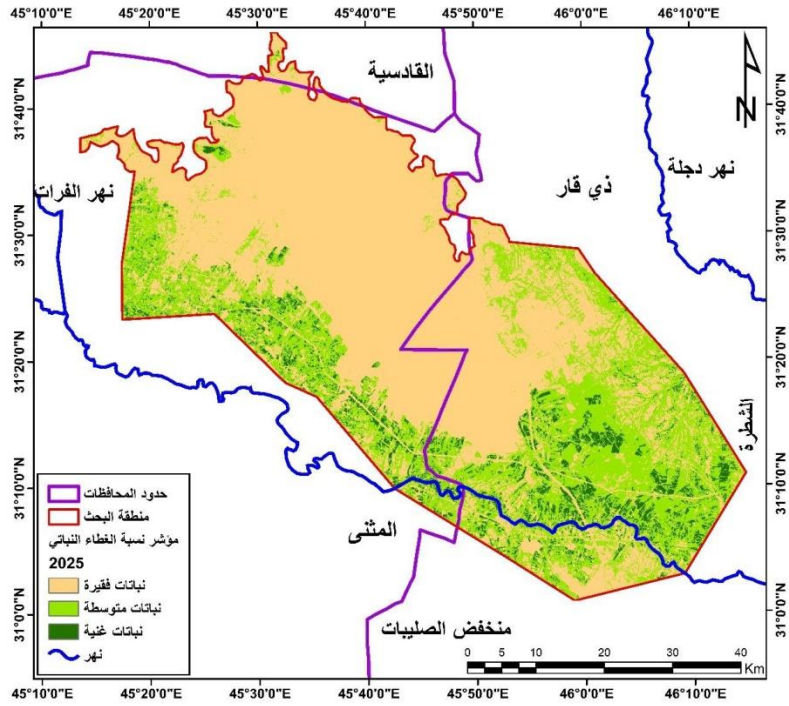
وهو المؤشر الذي يعمل على حساب الاشعة تحت الحمراء، تم تطويره من قبل كربين و يعتبر هذا المؤشر تعديل لمؤشر (NDVI) اذ يتساوى مؤشر (IPVI) بالعمل مع مؤشر (NDVI) الا انه اكثر كفاءة وسرعة في حساب البيانات الكبيرة لان المدى الديناميكي له يقتصر على قيم (-0) (1) وبهذا فهو يلغي القيم السالبة الموجودة في مؤشر (NDVI) عند انعدام الغطاء النباتي. (Weng, 2020) تم تقسيم المنطقة الى ثلاث اصناف حسب المؤشر و يظهر المؤشر ان الصنف الاول (نباتات فقيرة) هو الاكثر انتشاراً في سنتي (٢٠١٥ - ٢٠٢٥) بمساحة (1795.56، 2244.73) كم² وعليه تأثر عملية (التعرية الصفائحية) في الشتاء و (التعرية الريحية الشديدة) في الصيف بينما يغلب الصنف (نباتات متوسطة) على المنطقة في ٢٠٢٠ بمساحة (3264.64) كم² وعليه تأثر عملية (التجوية الكيميائية) في الشتاء و (التعرية الريحية المعتدلة) في الصيف، الخريطة (٧) (٨) (٩) (١٠). الخريطة (٧) مؤشر نسبة الغطاء النباتي للأشعة تحت الحمراء (IPVI) ٢٠١٥



المصدر: المرئية الفضائية للقمم الصناعي (landsat8) ومعادلة رقم (1) وبرنامج (arctg, 10.8). الخريطة (٨) مؤشر نسبة الغطاء النباتي للأشعة تحت الحمراء (IPVI) ٢٠٢٠



المصدر: المرئية الفضائية للقمم الصناعي (landsat8) ومعادلة رقم (١) وبرنامج (arctg, 10.8) الخريطة (٩) مؤشر نسبة الغطاء النباتي للأشعة تحت الحمراء (IPVI) ٢٠٢٥

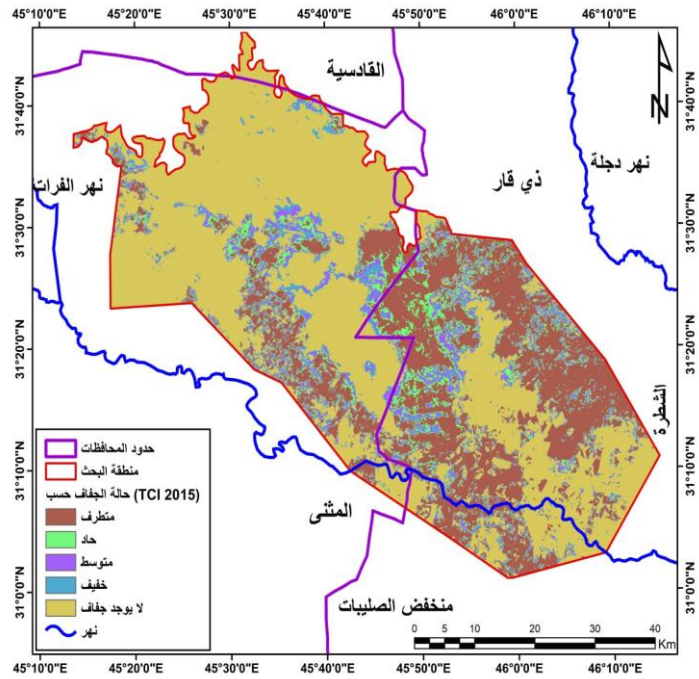


المصدر: المرئية الفضائية للقم الصناعي (landsat8) ومعادلة رقم (١) وبرنامج (arctgis,10.8) الجدول (10) أصناف مؤشر نسبة الغطاء النباتي للأشعة تحت الحمراء (IPVI) للمدة (٢٠١٥ - ٢٠٢٠ - ٢٠٢٥)

العمليات الجيومورفولوجية	2025	2020	2015	صنف	ت
	مساحة كم ^٢	مساحة كم ^٢	مساحة كم ^٢		
تعرية صفاحية+ تعرية ريحية شديدة	2244.7368	15.3432	1795.5648	نباتات فقيرة	1
تجوية كيميائية+ تعرية ريحية معتدلة	1125.5337	3264.6474	1489.5162	نباتات متوسطة	2
تجوية بايولوجية+ تجوية ميكانيكية	205.4178	295.6977	285.2982	نباتات غنية	3

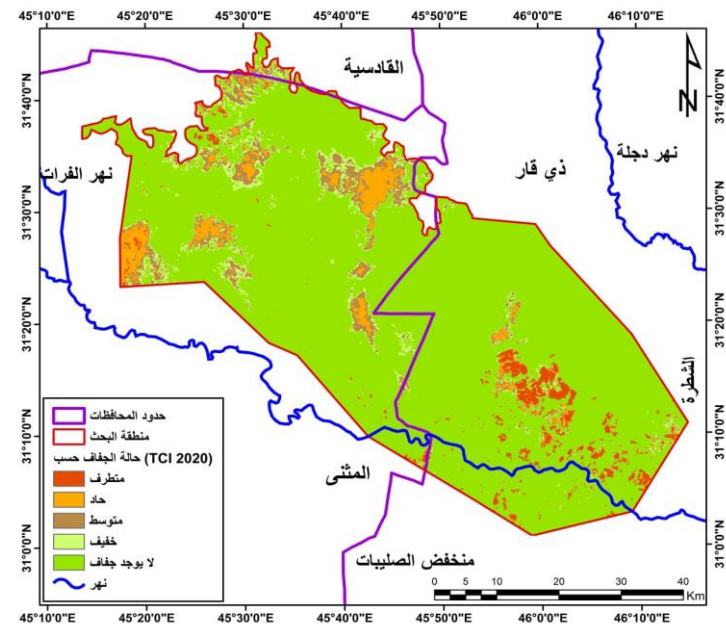
المصدر: بالاعتماد على الخريط(٧)(٨)(٩).

٢-٢- مؤشر الحالة الحرارية (Thermal Condition Index)(TCI) هو مؤشر لقياس درجة الحرارة للنبات باستخدام انطقه حرارية ذات مقياس اشعاعي عالي الدقة (AVHRR) لرصد الاجهاد النباتي المرتبط بدرجات الحرارة فضلا عن الاجهاد الناتج من الرطوبة، كلما ارتفعت قيمة المؤشر دل على عدم وجود جفاف وان المنطقة لا تعاني من اجهاد حراري وكلما انخفضت القيمة دل على وجود جفاف مما يدل على ان المنطقة تعاني من اجهاد حراري (Sobrino, 2004) تم تقسيم المؤشر في منطقة الدراسة الى خمس فئات وكل فئة تشير الى درجة من درجات الجفاف، نلاحظ ان الصنف الخامس (لا يوجد جفاف) هو الاكثر انتشاراً في سنتي (٢٠١٥-٢٠٢٠) بمساحة (1968.84، 3000.67) كم² وعليه تتأثر المنطقة بعملية (التجوية الكيميائية) في الشتاء و(الترسيب) في الصيف والصنف الاول(الجفاف المتطرف) هو الاكثر انتشارا في سنة ٢٠٢٥ بمساحة (3026.88) كم² وعليه تتأثر المنطقة بعملية (التجوية الميكانيكية) في الشتاء و(التعرية الريحية الشديدة) في الصيف، مما يعني ان المنطقة لا تعاني من الاجهاد الحراري في (2015-2020) باستثناء (2025) التي عانت فيها المنطقة من الجفاف المتطرف الشديد، الخريطة (١٠)(١١)(١٢) الجدول (١١). الخريطة(١٠) مؤشر الحالة الحرارية (TCI) ٢٠١٥



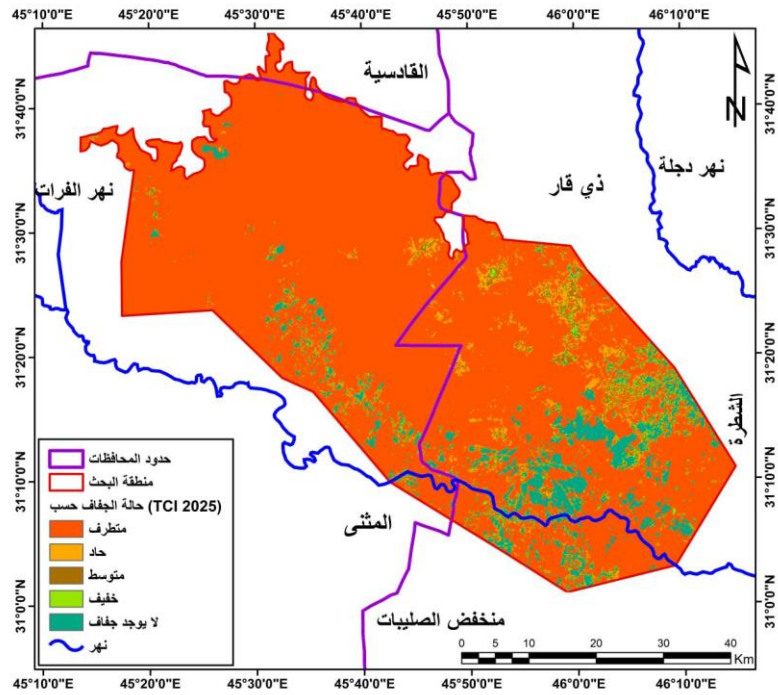
المصدر: المرئية الفضائية للقر الصناعي (landsat8) ومعادلة رقم (٢) وبرنامج (arcgis,10.8) الخريطة (١١) مؤشر الحالة الحرارية (TCI)

٢٠٢٠



المصدر: المرئية الفضائية للقر الصناعي (landsat8) ومعادلة رقم (٢) وبرنامج (arcgis,10.8) الخريطة (١٢) مؤشر الحالة الحرارية (TCI)

٢٠٢٥

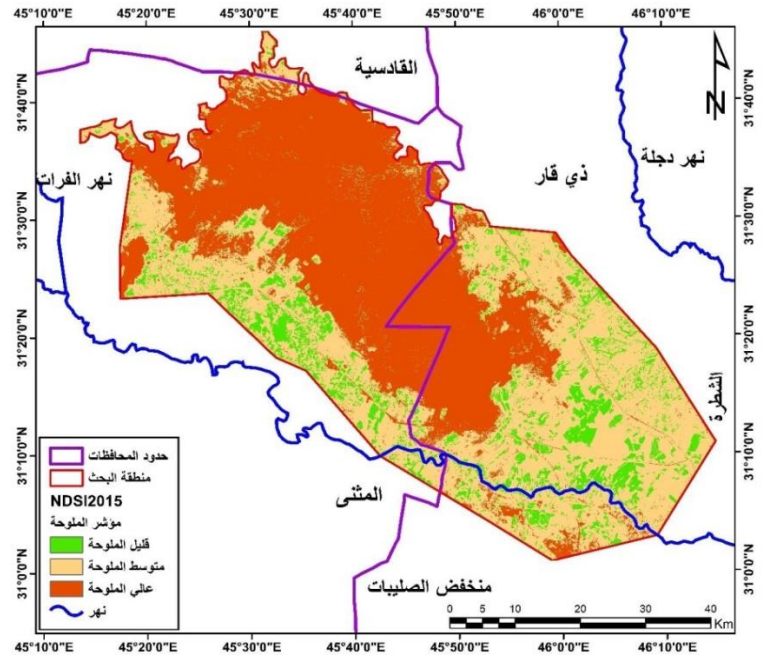


المصدر: المرئية الفضائية للقرم الصناعي (landsat8) ومعادلة رقم (٢) وبرنامج (arctgis,10.8) الجدول (١١) أصناف مؤشر الحالة الحرارية (TCI) للمدة (٢٠١٥ - ٢٠٢٠ - ٢٠٢٥)

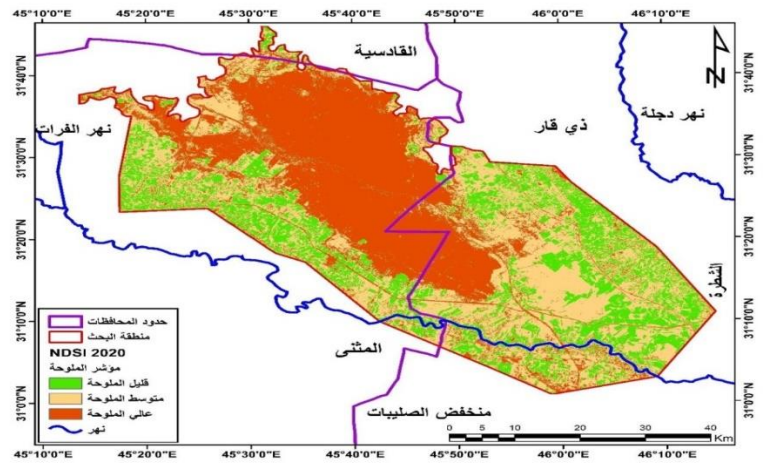
العمليات الجيومورفولوجية	2025	2020	2015	حالة الجفاف	صنف
	مساحة كم ^٢	مساحة كم ^٢	مساحة كم ^٢		
تجوية ميكانيكية + تعرية ريحية شديدة	3026.88	89.7192	952.921	متطرف	0 - 10
تجوية ميكانيكية + تعرية ريحية معتدلة	161.371	131.369	256.629	حاد	10.1 - 20
تعرية أخدودية + تعرية ريحية خفيفة	107.773	182.875	211.873	متوسط	20.1 - 30
تجوية كيميائية + ترسيب	69.7077	165.772	180.133	خفيف	30.1 - 40
تجوية كيميائية + ترسيب	204.672	3000.67	1968.84	لا يوجد جفاف	أكثر من ٤٠

المصدر: بالاعتماد على الخريطة (١٠) (١١) (١٢).

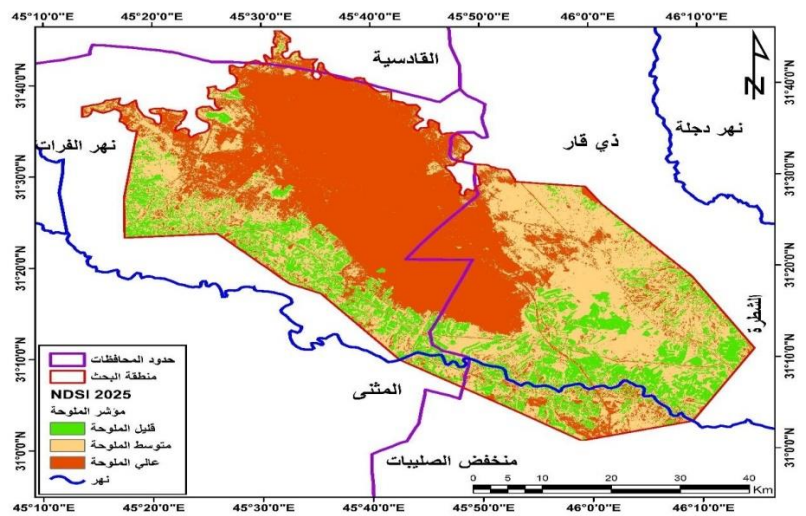
٣-٢ مؤشر الملوحة (NDSI) (Normalized Difference Salinity Index) هو احد مؤشرات التي تكشف درجة ملوحة التربة في تقنيات الاستشعار عن بعد من خلال اطوال موجية محددة اهمها الاشعة تحت الحمراء القريبة (NIR) والقصيرة (SWIR), كلما ارتفعت قيمة المؤشر دل ذلك على ملوحة التربة (Allbed, ٢٠١٣). يقسم هذا المؤشر الى ثلاث اصناف يظهر ان الصنف الثالث (عالي الملوحة) هو الاكثر انتشاراً في سنتي (٢٠١٥-٢٠٢٥) بمساحة (1642.01, 1637.21) كم² وعليه تأثر عملية (التعرية المائية) في الشتاء و (التعرية الريحية الشديدة) في الصيف بينما يغلب الصنف (متوسط الملوحة) على المنطقة في ٢٠٢٠ بمساحة (1385.94) كم² وعليه تؤثر عملية (التعرية الصفائحية) في الشتاء و (التعرية الريحية المعتدلة) في الصيف، نتيجة تغيرات مناخية ساعدت في خفض الملوحة في ٢٠٢٠، الخريطة (١٣) (١٤) (١٥) الجدول (١٢). الخريطة (١٣) مؤشر الملوحة (NDSI) ٢٠١٥



المصدر: المرئية الفضائية للقمر الصناعي (landsat8) ومعادلة رقم (٣) وبرنامج (arcgis,10.8) الخريطة (١٤) مؤشر الملوحة (NDSI) ٢٠٢٠



المصدر: المرئية الفضائية للقمر الصناعي (landsat8) ومعادلة رقم (٣) وبرنامج (arcgis,10.8) الخريطة (١٥) مؤشر الملوحة (NDSI) ٢٠٢٥



المصدر: المرئية الفضائية للقمر الصناعي (landsat8) ومعادلة رقم (٣) وبرنامج (arcgis,10.8) الجدول (١٢) أصناف مؤشر الملوحة (NDSI) للمدة (٢٠١٥ - ٢٠٢٠ - ٢٠٢٥)

مجلة الجامعة العراقية المجلد (٧٥) العدد (٨) أيار لسنة ٢٠٢٦

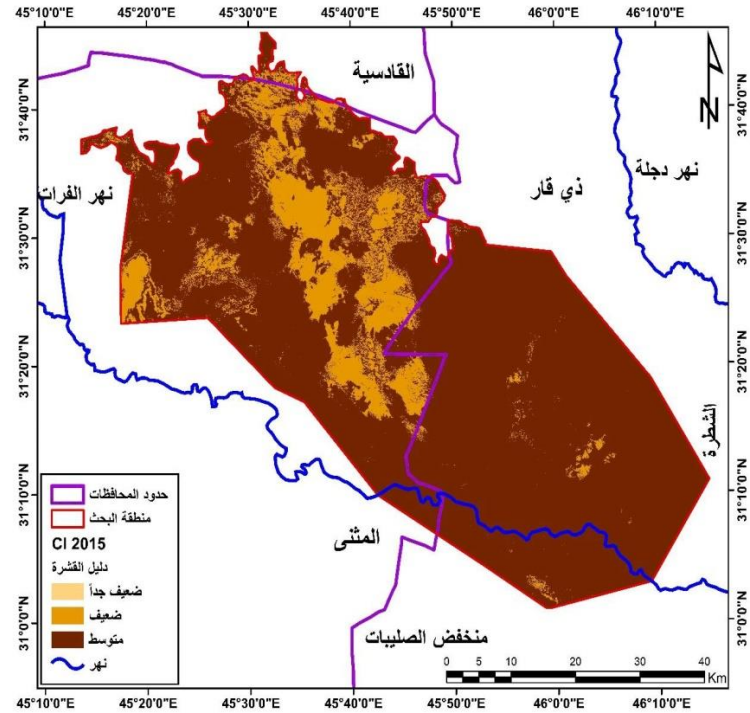
العمليات الجيومورفولوجية	2025	2020	2015	مؤشر الملوحة	ت
	مساحة كم ^٢	مساحة كم ^٢	مساحة كم ^٢		
تجوية كيميائية+ تعرية ريحية ضعيفة	586.341	799.707	376.894	قليل الملوحة	1
تعرية صفائحية+ تعرية ريحية معتدلة	1346.85	1385.94	1551.48	متوسط الملوحة	2
تعرية مائية+ تعرية ريحية شديدة	1637.21	1384.74	1642.01	عالي الملوحة	3

المصدر: بالاعتماد على الخريطة (١٣)(١٤)(١٥).

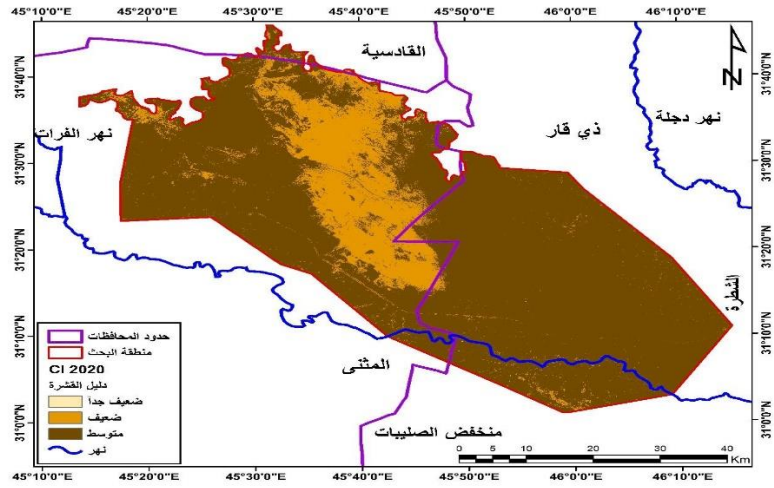
٢-٤- مؤشر القشرة البيولوجية (CI) (Crust Index):

يطبق هذا المؤشر للكشف عن الطبقة الرقيقة من سطح التربة الذي يتميز بوجود الاشنات والاعشاب والطحالب والفطريات والبكتريا، تنحصر قيمة المؤشر بين (0-2) ابو الخير (2004)، تم تصنيف منطقة الدراسة حسب المؤشر الى ثلاثة اصناف ونلاحظ ان الصنف الثالث (القشرة المتوسطة) هو الاكثر انتشاراً في كل السنوات (٢٠١٥-٢٠٢٠-٢٠٢٥) بمساحة (3003.77، 2941.83، 3353.25) كم² بالتالي تتأثر المنطقة بعملية (التعرية مائية خفيفة) في الشتاء و (التعرية الريحية الخفيفة) في الصيف، الخريطة (١٦)(١٧)(١٨) الجدول (١٣).

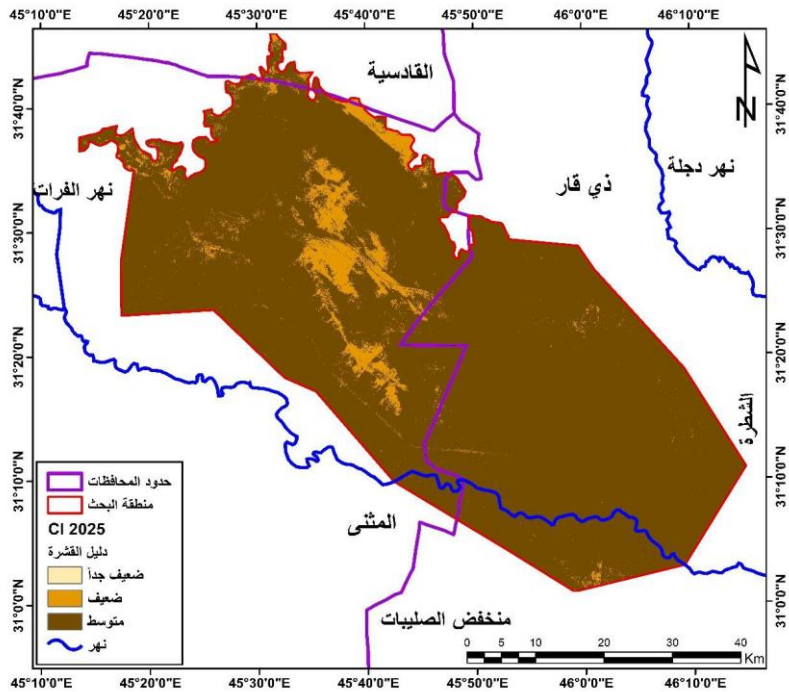
الخريطة (١٦) مؤشر القشرة البيولوجية (CI) ٢٠١٥



المصدر: المرئية الفضائية للقمر الصناعي (landsat8) ومعادلة رقم (٤) وبرنامج (arcgis,10.8) الخريطة (١٧) مؤشر القشرة البيولوجية (CI) ٢٠٢٠



المصدر: المرئية الفضائية للقمر الصناعي (landsat8) ومعادلة رقم(٤) وبرنامج (arctgis,10.8) الخريطة (١٨) مؤشر القشرة البيولوجية (CI) ٢٠٢٥



المصدر: المرئية الفضائية للقمر الصناعي (landsat8) ومعادلة رقم(٤) وبرنامج (arctgis,10.8) الجدول (١٣) أصناف مؤشر القشرة البيولوجية (CI) للمدة (٢٠١٥ - ٢٠٢٠ - ٢٠٢٥)

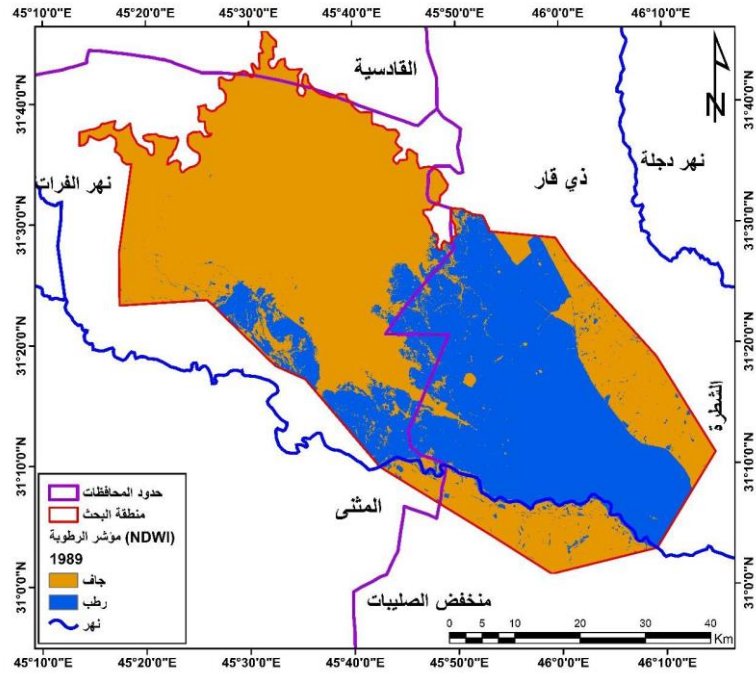
العمليات الجيومورفولوجية	2025	2020	2015	دليل القشرة	صنف	ت
	مساحة كم ^٢	مساحة كم ^٢	مساحة كم ^٢			
تعرية اخدوديه+ تعرية ريحية شديدة	0.0162	0.4131	1.34714	ضعيف جدا	0 - 0.75	1
تعرية مائية +تعرية ريحية معتدلة	217.114	628.161	565.195	ضعيف	0.76 - 0.85	2
تعرية مائية خفيفة+ تعرية ريحية خفيفة	3353.25	2941.83	3003.77	متوسط	0.86 - 1.13	3

المصدر: بالاعتماد على الخريطة(١٦)(١٧)(١٨).
٢-٥- مؤشر الرطوبة (NDWI):

مجلة الجامعة العراقية المجلد (٧٥) العدد (٨) أيار لسنة ٢٠٢٦

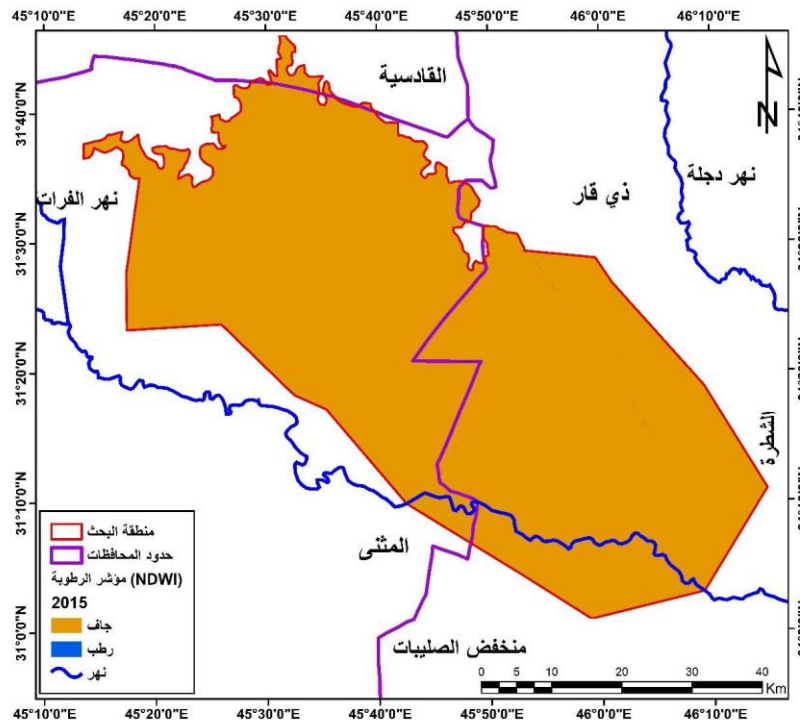
يعد مشابه لمؤشر الغطاء النباتي (NDVI) الى درجة كبيرة ويختلف عنه باستخدامه قناة الاشعة القريبة من الاشعة تحت الحمراء لمتابعة المحتوى الرطوبي لسطح الارض، تتراوح قيم مؤشر الرطوبة بين $(-1, +1)$ كلما اقتربت من $(+1)$ اشارة الى ان المحتوى الرطوبي جيد اما اذا اقتربت من (-1) تشير الى قلة المحتوى الرطوبي (McFeeters, 1996) تم اضافة سنة (1989) سنة اساس بالمقارنة بسنوات الدراسة الجافة والخالية من المحتوى الرطوبي حسب هذا المؤشر وباعتبار ان سنة (1989) هي سنة رطبة، تم تقسيم منطقة الدراسة الى صنفان يظهر ان الصنف الاول (الجاف) هو السائد في سنوات الدراسة (1989-2010-2020-2025) بمساحة (٢١٩٤.٨٨، ٣٥٦١.٤١، ٣٥٥٥.٨٤، ٣٥٧٠.١١) كم² مما يعني تأثر المنطقة بعملية (تعرية صفائحية) في الشتاء و(تعرية ريحية) في الصيف، الخريطة (١٩) (٢٠) (٢١) (٢٢)، الجدول (١٤).

الخريطة (١٩) مؤشر الرطوبة (NDWI) 1989



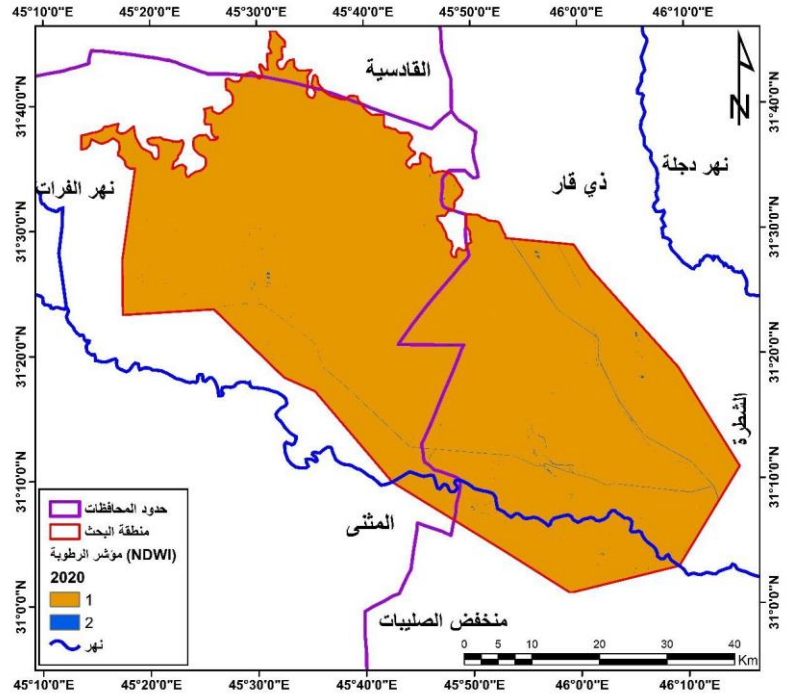
المصدر: المرئية الفضائية للقمر الصناعي (landsat8) ومعادلة رقم (٥) وبرنامج (arctgis,10.8).

الخريطة (٢٠) مؤشر الرطوبة (NDWI) 2015



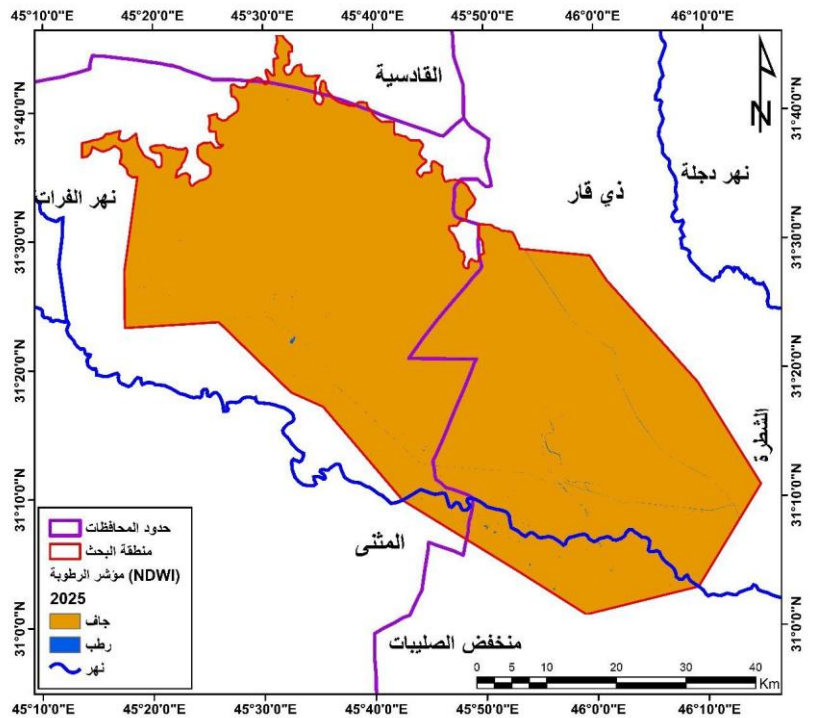
المصدر: المرئية الفضائية للقمر الصناعي (landsat8) ومعادلة رقم (٥) وبرنامج (arccgis,10.8) الخريطة (٢١) مؤشر الرطوبة (NDWI)

٢٠٢٠



المصدر: المرئية الفضائية للقمر الصناعي (landsat8) ومعادلة رقم (٥) وبرنامج (arccgis,10.8).

الخريطة (٢٢) مؤشر الرطوبة (NDWI) ٢٠٢٥



المصدر: المرئية الفضائية للقمر الصناعي (landsat8) ومعادلة رقم (٥) وبرنامج (arccgis,10.8) الجدول (١٤) أصناف مؤشر

الرطوبة (NDWI) للمدة (١٩٨٩-٢٠١٥ - ٢٠٢٠ - ٢٠٢٥)

العمليات الجيومورفولوجية	2025	2020	2015	1989	حالة الرطوبة	ت
	مساحة كم ²	مساحة كم ²	مساحة كم ²	مساحة كم ²		
تعرية صفائحية + تعرية ريحية	3570.11	3555.84	3561.41	2194.88	جاف	1

تجوية	كيميائية +	تجوية	0.26	14.55	8.98	1375.49	رطب	2
		بايولوجية						

المصدر: بالاعتماد على الخريطة (١٩)(٢٠)(٢١)(٢٢).

الاستنتاجات:

١- اسهمت المؤشرات في تحديد نوع العملية الجيومورفولوجية السائدة.

٢- وفرت المؤشرات امكانية المقارنة الزمنية الدقيقة بين سنوات الدراسة.

٣- اوضحت المؤشرات ان التباين المناخي بين سنوات الدراسة هو المؤثر في سيادة نوع العملية المورفومناخية.

٤- اظهرت نتائج المؤشرات سيادة التعرية المائية والتجوية الكيميائية في فصل الشتاء والتعرية الريحية والتجوية الميكانيكية في فصل الصيف بدرجة متفاوتة حسب الموسم والمحتوى الرطوبي.

٥- ان المنطقة تتجه الى الجفاف الشديد حسب سنوات الدراسة بالتالي زيادة نشاط العمليات الجيومورفولوجية المرتبطة بهذه الظروف.

المقترحات:

١- اعداد برامج لزراعة المنطقة بنوع نبات مقاوم للظروف المناخية الجافة للمساعدة في تماسك وتثبيت التربة والحد من شدة عملية التعرية الريحية.

٢- استخدام طرق الري الحديثة في الزراعة منها (الري بالتنقيط).

٣- الاستفادة من مساحة المنطقة الكبيرة واستواء سطحها وساعات السطوع الشمسي الفعلي الطويلة بأنشاء مشاريع الطاقة البديلة (الطاقة الشمسية).

٤- تطبيق مؤشرات الجفاف على المناطق ذات الظروف المناخية المشابهة.



الشركة العامة للمسح الجيولوجي (NH-38-3) البصراري، نصير حسن). بلا تاريخ. (دراسة هيدرولوجية وهيدروكيميائية لمنطقة لوح الناصرية والتعدين

تغلب، جرجيس داود). 2002. (علم أشكال سطح الأرض التطبيقي. البصرة: الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة

الذري، سالار علي خضر). 2014. (التغيرات في درجة قارية مناخ العراق. مجلة كلية التربية للبنات، 2)

الدليمي، خلف حسين علي، و الجابري، علي خليل). 2018. (استخدام الجيوماتكس في دراسة الخصائص المورفومترية لأحواض الأودية الجافة). الطبعة الأولى. (عمان: دار الصفاء للنشر والتوزيع

الراوي، صباح محمود، و البياتي، عدنان هذاع). 1990. (أسس علم المناخ) الطبعة الثانية. (جامعة الموصل: دار الكتب

السعيد، محمد أبو والي، و أبو الخير، عادل محمد). 2004. (تدهور الأراضي) الطبعة الأولى. (مكتبة العلم والإيمان

العاني، عبدالله نجم). 1980. (مبادئ علم التربة) الطبعة الأولى. (بغداد: مطبعة جامعة بغداد

عبدالله، وفاء مازن). 2020. (التحليل المكاني للوحدات الجيومورفية المناخية الناشئة في منطقة الرزازة - بحر النجف) أطروحة دكتوراه، كلية (التربية، الجامعة المستنصرية

Reference

Allbed, A., & Kumar, L. (2013). Soil salinity mapping and monitoring in arid and semi-arid regions using remote sensing technology: A review. Journal name.

P. Buring.P Soil and Condition in Iraq, Ministry of Agriculture, Exploratory Soil map of Iraq, Map 1 , Scale 1/1000 000, Baghdad, 1960

Duraid B.Doikran: Sabah Y. Yacub: Noori M. Hamza: Sondus M. Mohammad: Sabri H. Roufa, geological map of Al-Nasiriya quadrangle sheet nh - 38 - 3, geosurv, Baghdad, 1994.

McFeeters, S. K. (1996). The use of the Normalized Difference Water Index (NDWI) in the delineation of open water features. International Journal of Remote Sensing.,.

Sobrino, J. A., Jiménez-Muñoz, J. C., & Paolini, L. (2004). Land surface temperature retrieval from LANDSAT TM Remote Sensing of Environment, 90..

Weng, Q. (2020). Remote Sensing for Vegetation Index Analysis. CRC Press

المؤسسات الرسمية:

جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الادارية، مقياس ١:١٠٠٠٠٠٠٠، بغداد، ٢٠٠٦.

جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٤.

التقارير:

(المنظمة العالمية للأرصاد الجوية). (٢٠١٦). دليل المؤشرات أو الأرقام القياسية للجفاف (مطبوع المنظمة رقم ١١٧٣).