

## The role of climatic models in morphoclimatic risks and their environmental impacts in Babil Governorate

Maher Hamood Kadhem (Phd.)

Ministry of Education / Baghdad Directorate of Education - Second Karkh

[maherhamood123@yahoo.com](mailto:maherhamood123@yahoo.com)

DOI: <https://doi.org/10.31973/aj.v2i143.3915>

### Abstract:

The research deals with the role of climate models and their impact on morpho-climatic risks and their reflection on the environment that were studied according to statistical methods to build (extreme) thermal and rain climatic models, which amounted to (12) recurrences in the study stations. In addition to the natural characteristics of (geology, elevations and slopes, soil, natural vegetation), while the highest amount of water for rain intensity was recorded in (Al-Kifl, Al-Qasim) station, which has an effective role in varying the severity of morpho-climatic risks in the region. The volume of water erosion was estimated according to (Furniah, Gavrilovic) model, and the region was within the category (moderate - high), and its correlation with climatic models reached the strongest with the wet cold model, by (0.72), As for wind erosion, according to (chepil), which is considered very high, and its relationship is stronger with the hot and dry model by (0.80). And building a model for morphoclimatic risks (water erosion risks, sand dune encroachment risks) to determine the degrees of risk for water erosion risks, as high-risk lands occupied (42%), medium-risk (39.7%) and low-risk (18.3%), while the degree of risk of dune encroachment risks sandy sand is high risk (29%), medium risk (53.6%), low risk (17.4%), Then it was evaluated and matched with the map of human uses, as it was found that human activities (agricultural lands, transportation routes, religious and archaeological sites, tourism) have more impact on the risks of water erosion and encroachment of sand dunes that fall within high-risk lands, and the correlation between them is (very strong).

**Keywords:** morphoclimatic risks, climate models, human activity.

## دور النماذج المناخية في المخاطر المورفومناخية وآثارها البيئية في محافظة

## بابل

م.د. ماهر حمود كاظم

وزارة التربية / مديرية تربية بغداد - الكرخ الثانية

## (مُلخَصُ البَحْث)

تناول البحث دور النماذج المناخية وتأثيرها في المخاطر المورفومناخية وانعكاسها على البيئة التي جرى دراستها على وفق الأساليب الإحصائية لبناء نماذج مناخية حرارية ومطرية (متطرفة) التي بلغت بواقع (١٢) تكراراً في محطات الدراسة. فضلاً عن الخصائص الطبيعية المتمثلة بـ (جيولوجيا، الارتفاعات والانحدارات، التربة، النبات الطبيعي)، بينما قد سجلت أعلى كمية مياه للشدة المطرية في محطتي (الكفل، القاسم) التي لها دور فعال في تباين شدة المخاطر المورفومناخية في المنطقة، تم تقدير حجم التعرية المائية على وفق أنموذج (فورنية، جافيلوفيك) وكانت المنطقة ضمن صنف (معتدلة - عالية) وعلاقتها الارتباطية مع النماذج المناخية إذ بلغت أشدها مع نموذج البارد الرطب بمقدار (٠.٧٢)، أما التعرية الريحية على وفق (chepil) التي تعد عالية جداً وعلاقتها بلغت اقوى مع النموذج الحار الجاف بمقدار (٠.٨٠)، وبناء أنموذج لمخاطر المورفومناخية (مخاطر التعرية المائية، مخاطر زحف الكثبان الرملية) لتحديد درجات الخطورة لمخاطر التعرية المائية إذ شغلت الأراضي عالية الخطورة نسبة (٤٢%)، متوسطة الخطورة (٣٩.٧%) وقليلة الخطورة (١٨.٣%)، في حين درجة خطورة مخاطر زحف الكثبان الرملية عالية الخطورة (٢٩%) ومتوسطة الخطورة (٥٣.٦%) وقليلة الخطورة (١٧.٤%)، ثم تقييمها ومطابقتها مع خريطة الاستعمالات البشرية إذ تبين أن الأنشطة البشرية المتمثلة (الأراضي الزراعية، طرق النقل، المواقع الدينية والآثرية، السياحية) أكثر تأثراً في مخاطر التعرية المائية وزحف الكثبان الرملية التي تقع ضمن الأراضي عالية الخطورة، وعلاقة الارتباط بينهما (قوية جداً).

**الكلمات المفتاحية:** المخاطر المورفومناخية، النماذج المناخية، النشاط البشري.

١- المقدمة: تعد المخاطر المورفو مناخية من أبرز المخاطر الموجودة في المنطقة والتي لها تأثيرات بيئية، لذا تم تحديد النماذج المناخية المتطرفة التي مرت على المنطقة خلال مدة الدراسة ولها دور فعال في تقدير حجم العمليات المورفو مناخية ومن أنشطتها التعرية (المائية والريحية) وزيادة فعاليتها مما تؤدي الى تأثير مباشر في حدوث تلك المخاطر والمستخرجة على وفق التحليلات الإحصائية باستخدام برنامج (SPSS)، فضلاً عن حساب شدة واستمرارية تساقط الأمطار خلال موسمها الذي يؤدي إلى تدهور في مختلف

النشاطات البشرية ولاسيما الأراضي الزراعية وطرق النقل كلما تزداد شدة استمرار الأمطار خلال مدة زمنية قصيرة ، أسهم ذلك في تحديد درجة المخاطر ومستوى خطورتها (قليلة ، متوسطة ، عالية) وانعكاسها على النشاط البشري.

#### ١-١ مشكلة البحث:

١- ما فاعلية النماذج المناخية في حدوث العمليات المورفو مناخية المتمثلة بالتعرية (المائية والريحية)؟ وما نوع علاقة الارتباط بينهما؟

٢- هل يمكن بناء نموذج (نهائي) للمخاطر المورفو مناخية المرتبطة بالنماذج المناخية (المتطرفة)، وتحديد درجة خطورتها انعكاساتها البيئية في المنطقة؟

#### ٢-١ فرضية البحث:

١- النماذج المناخية المتطرفة تؤثر فعال في حدوث العمليات والمخاطر المورفو مناخية وتوجد علاقة طردية (قوية) بينهما.

٢- يمكن بناء نموذج (نهائي) للمخاطر المورفو مناخية على وفق التقنيات الحديثة (gis - R-S) تحديد فئات الخطورة ضمن النموذج وتحليله وتفسيره.

٣-١ **هدف البحث:** يهدف البحث إلى إجراء دراسة تحليلية للنماذج المناخية والشدة المطرية وعلاقتها في تقدير حجم العمليات المورفو مناخية (التعرية المائية والريحية) ، ودورها في بناء نموذج محاكاة للمخاطر المورفو مناخية وتحديد درجة مستويات خطورتها وآثارها البيئية في المنطقة.

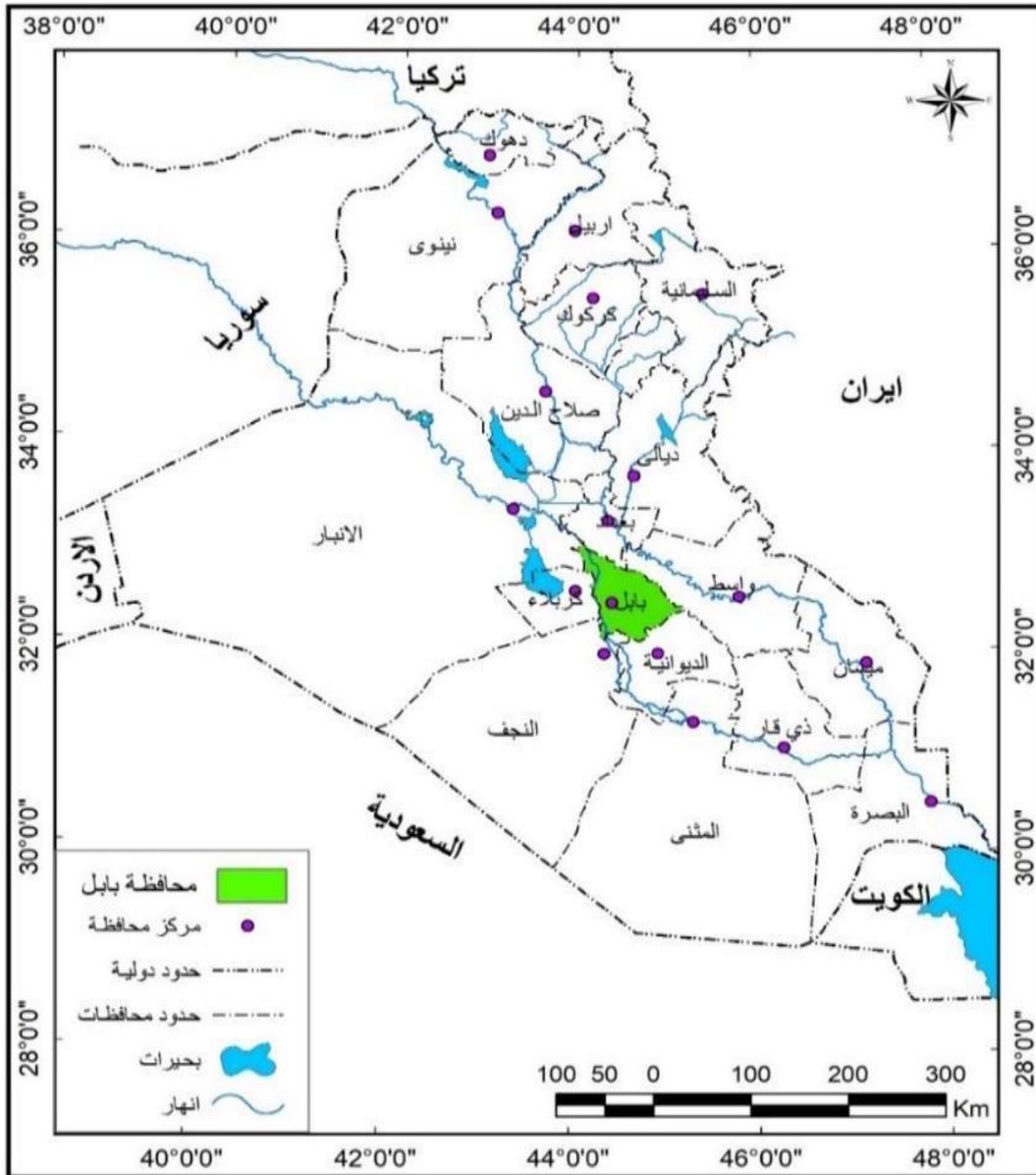
٤-١ **منهجية البحث:** اعتمد في البحث المنهج (الوصفي والكمي) وفق أساليب احصائية في تحليل النماذج المناخية وعلاقتها في تقدير حجم التعرية المائية والريحية ، ومن ثم تصميم نموذج مكاني لمستويات المخاطر المورفو مناخية على وفق التقنيات الحديثة لكونها المناسب مع طبيعة البحث وتحقيق هدفه.

٥-١ **موقع وحدود منطقة الدراسة:** تقع في وسط العراق بين دائرتي عرض (٧ . ٣٢° و ٨ . ٣٢°) شمالاً، وخطي طول (43° - 42. ٥٠ . ٤٥°) شرقاً ، تبلغ مساحتها (٥٤٣٣ كم<sup>2</sup>) وبنسبة ١.٢% من مساحة العراق كما موضح في خريطة (١)، اما الحدود الزمانية تمثل دورة مناخية لمدة (٣٣ سنة) للمدة (١٩٨٨-٢٠٢٠) لمحطة الحلة ، في حين جاءت البيانات للمحطات المناخية الزراعية والمتمثلة (القاسم ، الكفل ، المسيب) للمدة (٢٠٠٦-٢٠٢٠).

## ٢- تحليل النماذج المناخية وعلاقتها بالمخاطر المورفومناخية:

١-٢ التذبذب المناخي: هو التغير الذي يحصل في العناصر المناخية ولاسيما (درجة الحرارة والأمطار) بالارتفاع والانخفاض عن معدلاتها العامة على ان لا يتعدى الـ ٣٠ سنة ولها دور فعال في نشاط العملية المورف ومناخية وزيادة فعاليتها مما ينتج عنها تأثيرات مباشرة وغير مباشرة في حدوث خطورتها. كما تبين من جدول (١) و(٢) ان انحرافها المعياري عن قيم المعدلات (الفصلية والسنوية) لدرجة الحرارة والأمطار ونسبة التذبذب العامة خلال المدة المدروسة، تتباين نسبة التذبذب الفصلية لمعدل درجة الحرارة في محطات الدراسة إذ سجل أعلى نسبة في فصل الشتاء (٧.٢ ، ٣.٥%) لمحطتي الحلة والقاسم، اما في محطتي الكفل والمسيب سجل اعلاها في فصل الخريف بواقع (٣.٥ ، ٧.٤%) وتنخفض النسبة تدريجياً في الفصول الأخرى وسجل أدناها في فصل الصيف بمقدار (١.٢%) في محطة القاسم، في حين نلاحظ كمية الأمطار الفصلية متباينة خلال الموسم المطري إذ سجل اعلاها في فصل الخريف بواقع (١٢٣ ، ٥٣.٤ ، ٦٩.٦ ، ٦٢.٢%) وتنخفض نسبتها تدريجياً في فصلي الشتاء والربيع، اما نسبة التذبذب السنوية لمعدلات درجة الحرارة متباينة في محطات الدراسة إذ سجلت اعلى نسبة في محطتي الحلة والمسيب (٢.٩ ، ٢.٢%) ، وادناها في محطتي القاسم والكفل بنسبة (٠.٨ ، ١.٤%) ، بينما نسبة التذبذب للأمطار السنوية سجل اعلى نسبة في محطتي الحلة والقاسم نحو (٣٩.١ ، ٣٥.٧%) واقل نسبة سجل (٢٣.٨% ، ٢٩%) في محطة الكفل والمسيب. إذ تم الاعتماد على النمذجة (الإحصائية) للبيانات المناخية خلال المدة المدروسة لإيجاد النماذج الحرارية وتم تقسيمها وفق الانحراف المعياري الى [الحار (+٣،+١)، المعتدل (+١ ، -١)، البارد (-١،-٣)] [اما بالنسبة النماذج المطرية [الرطب (اكثر من +٠.٥) ، المعتدل (+٠.٥، -٠.٥) ، الجاف (اكثر من -٠.٥) ] وسيتم استخراجها على وفق الحدود التي وضعت بناءً على النمذجة خلال مدة الدراسة. سيتم شرح النماذج بالتفصيل على وفق الأساليب الإحصائية ضمن برنامج (SPSS) كما موضحة في جدول (٣) و(٤) وشكل (١) وعلى النحو الآتي:

## خريطة (١) الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة من العراق



المصدر: وزارة الموارد المائية الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الادارية، مقياس ١:١٠٠٠٠٠٠٠ لسنة

٢٠١٠، وباستخدام Arc Gis 10.5.

## ٢-٢ النماذج المناخية الحرارية:

١-٢-٢ النموذج الحار: تقع درجات حرارته (+١، +٣) انحراف معياري عن المعدل العام، كما نلاحظ تباين واضح لتكرار النموذج في المنطقة اذ سجل اعلى تكرار في محطة الحلة اذ بلغ (٤) وبنسبة (١٢.١%) بينما كانت المحطات (القاسم، الكفل، المسيب) اقل تكرار نحو (١، ١، ١) وبنسبة (٦.٧، ٦.٧، ٦.٧%)، اما معدل درجة الحرارة ضمن هذا النموذج فقد سجل اعلى معدل في محطة الحلة (٣٢.٥ م) وادناها في محطتي القاسم والكفل (٢٤.٤، ٢٤.٤ م).

٢-٢-٢ النموذج البارد: تتراوح درجة حرارته (-٣، -١) درجة انحرافه تحت المعدل العام ، فقد تباينت تكراراته بين المحطات خلال المدة المدروسة اذ سجل اعلى تكراراً في محطة الكفل بواقع (١٣) وبنسبة (٨٦.٦%) وادنى تكراراً في محطتي (القاسم -المسيب) بواقع (٢) ، (٢) بنسبة (١٣.٣ ، ١٣.٣%) ، بينما معدل درجة الحرارة ضمن هذا النموذج سجل اعلى معدل في محطة الحلة (٢٩.٩) وادناها في محطة المسيب (٢٣.٠).

٢-٢-٣ النموذج المعتدل: نلاحظ النموذج المعتدل المتمثل بالسنوات المحصورة (-١، +١) درجة انحرافه تحت المعدل العام ، يظهر تباين واضح في تكراراته بين المحطات خلال مدة الدراسة، اذ سجلت محطة الحلة اعلى تكرار بواقع (٢٥) وبنسبة (٧٥.٨%) ، في حين في محطة الكفل سجلت أقل تكراراً بواقع (١) بنسبة (٦.٧%) ، اما المعدلات المسجلة خلال تكرار هذا النموذج فقد سجل أعلى معدل في محطة الحلة (٣١.٥ م) ، في حين ادنى معدل في محطة المسيب (٢٣.٧ م).

### ٢ - ٣ - ٣ النماذج المناخية المطرية:

١-٣-٢ النموذج الجاف: يظهر هذا النموذج اقل كمية أمطار في المنطقة ويمثل السنوات التي تكون بعيدة عن المعدل في أكثر من نصف درجة انحراف المعياري (-٠.٥) ، كما نلاحظ نسبة تكرار النموذج متباينة بين المحطات خلال المدة المدروسة ، اذ بلغ اعلى تكراراً للموسم الجاف في محطة الحلة بواقع (١٢) وبنسبة (٣٦.٤%) ، في حين كانت أقل تكراراً في محطة المسيب بواقع (٣) وبنسبة (٢٠%) ، أما معدلات كمية الأمطار سجلت اعلاها في محطة الكفل (٨٤ ملم) وادناها في محطة المسيب (٣٧ ملم).

٢-٣-٢ النموذج الرطب: تكون كمية الأمطار في هذا النموذج اعلى من النماذج الأخرى ، ويمثل السنوات التي تكون اكبر من المعدل (+٠.٥) ، اذ سجلت أعلى نسبة تكرار في محطة الحلة (٩) وبنسبة (٢٧.١%) ، بينما كانت اقل نسبة في محطة الكفل (٣) وبنسبة (٢٠%) ، وأعلى معدل لكمية الأمطار سجل في محطة الحلة (١٦٤ ملم) وادناها في محطة المسيب (٩٢ ملم).

٣-٣-٢ النموذج المعتدل: تمثلت معدلات هذا النموذج (+٠.٥ ، -٠.٥) درجة انحرافه المعياري عن المعدل العام، اذ سجل اعلى تكراراً في محطة الحلة (١٢) وبنسبة (٣٦.٤%) ، بينما سجل اقل تكراراً في محطة القاسم بواقع (٥) بنسبة (٣٣.٣%) ، اما معدلات كمية الامطار ضمن النموذج سجل اعلاها في محطة القاسم (١١٨ ملم) وادناها في محطة المسيب (٦٩ ملم).

جدول (١) التذبذب الفصلي و السنوي لمعدلات درجات الحرارة لمحطات الدراسة

محطة الحلة				
التذبذب الفصلي	فصل الشتاء	فصل الربيع	فصل الصيف	فصل الخريف
المعدل	18.5	31.2	42.9	39.3
الانحراف المعياري	1.34	1.13	1.34	1.05
الخطأ المعياري	0.24	0.2	0.24	0.2
التذبذب (%)	7.2	3.6	3.1	2.7
محطة القاسم				
التذبذب الفصلي	فصل الشتاء	فصل الربيع	فصل الصيف	فصل الخريف
المعدل	12.0	23.7	35.4	25.0
الانحراف المعياري	0.42	0.54	0.41	0.68
الخطأ المعياري	0.11	0.12	0.11	0.2
التذبذب (%)	3.5	2.3	1.2	2.7
محطة الكفل				
التذبذب الفصلي	فصل الشتاء	فصل الربيع	فصل الصيف	فصل الخريف
المعدل	12.3	23.7	35.1	24.9
الانحراف المعياري	0.39	0.48	0.56	0.88
الخطأ المعياري	0.1	0.12	0.14	0.22
التذبذب (%)	3.2	2	1.6	3.5
محطة المسيب				
التذبذب الفصلي	فصل الشتاء	فصل الربيع	فصل الصيف	فصل الخريف
المعدل	12.2	23.3	34.0	24.3
الانحراف المعياري	0.36	0.33	0.55	1.80
الخطأ المعياري	0.09	0.08	0.14	0.46
التذبذب (%)	2.9	1.4	1.6	7.4
التذبذب السنوي	المعدل درجة الحرارة	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	التذبذب %
الحلة	31.4	0.90	0.16	2.9
القاسم	24.1	0.20	0.1	0.8
الكفل	24.1	0.34	0.1	1.4
المسيب	23.7	0.52	0.13	2.2

المصدر: بالاعتماد ١- وزارة النقل والمواصلات. الهيئة العامة للأحوال الجوية والرصد الزلزالي. قسم المناخ (بيانات غير منشورة)، ٢٠٢٠.

٢- وزارة الزراعة، شبكة الأرصاد الجوية الزراعية العراقية، بيانات منشورة على الموقع [/http://www.agromet.gov.iq](http://www.agromet.gov.iq)

## جدول (٢) التذبذب الفصلي والسنوي لكمية الامطار لمحطات الدراسة

محطة الحلة				
التذبذب الفصلي	فصل الشتاء	فصل الربيع	فصل الخريف	
المعدل	56.1	30.4	24.4	
الانحراف المعياري	24.1	22.3	30.1	
الخطأ المعياري	4.2	3.9	5.3	
التذبذب (%)	42.9	73.4	123	
محطة القاسم				
التذبذب الفصلي	فصل الشتاء	فصل الربيع	فصل الخريف	
المعدل	53.1	41.5	27.7	
الانحراف المعياري	14.0	12.6	14.8	
الخطأ المعياري	3.6	3.2	3.8	
التذبذب (%)	26.4	30.4	53.4	
محطة الكفل				
التذبذب الفصلي	فصل الشتاء	فصل الربيع	فصل الخريف	
المعدل	44.8	22.9	42.1	
الانحراف المعياري	17.7	9.0	29.3	
الخطأ المعياري	4.5	2.3	7.5	
التذبذب (%)	39.5	39.3	69.6	
محطة المسيب				
التذبذب الفصلي	فصل الشتاء	فصل الربيع	فصل الخريف	
المعدل	26.6	21.0	19.6	
الانحراف المعياري	15.1	10.3	12.2	
الخطأ المعياري	3.9	2.6	3.1	
التذبذب (%)	56.8	49	62.2	
التذبذب السنوي	الامطار	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	التذبذب (%)
الحلة	111	43.4	7.6	39.1
القاسم	111	35.7	9.2	35.7
الكفل	112	26.7	6.8	23.8
المسيب	70	20.3	5.2	29

المصدر: بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات. الهيئة العامة للأنواء الجوية الرصد الزلزالي. قسم المناخ (بيانات غير منشورة) ٢٠٢٠.

جدول (٣) النماذج المناخية الحرارية لمحطات الدراسة

النماذج	النموذج الحار			النموذج البارد			النموذج المعتدل		
	معدل الحار	التكرار	النسبة (%)	معدل البارد	التكرار	النسبة (%)	معدل المعتدل	التكرار	النسبة %
الحلة	32.5	4	12.1	29.9	4	12.1	31.5	25	75.8
القاسم	24.4	1	6.7	23.8	2	13.3	24.1	12	80
الكفل	24.4	1	6.7	23.8	13	86.6	24.2	1	6.7
المسيب	25.1	1	6.7	23.0	2	13.3	23.7	12	80

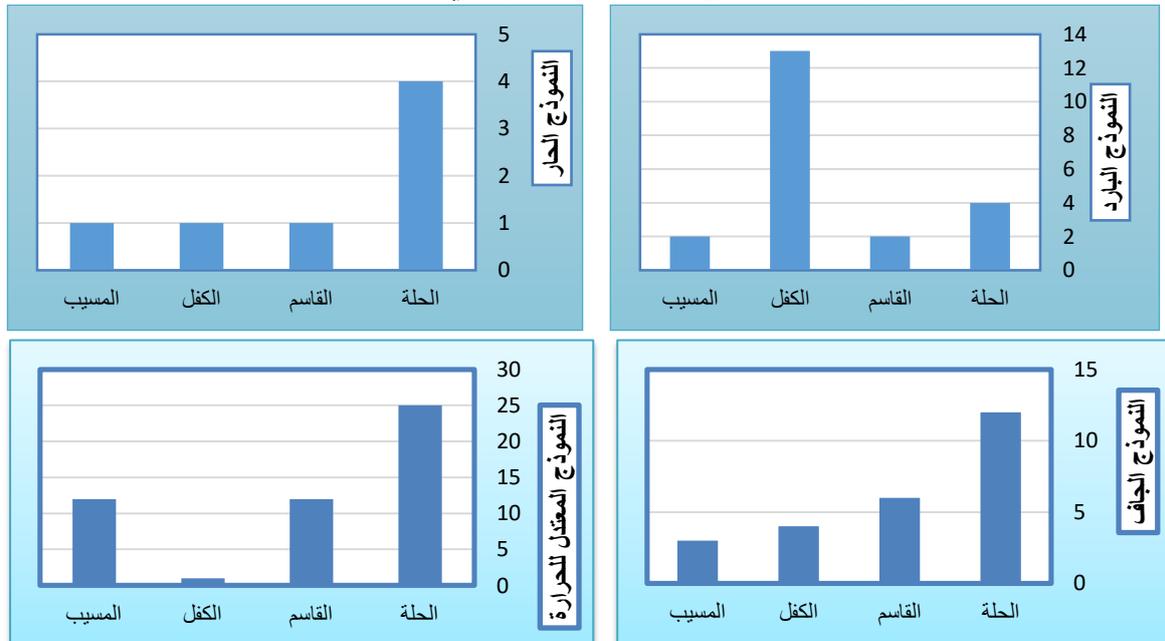
المصدر: بالاعتماد على جدول (١).

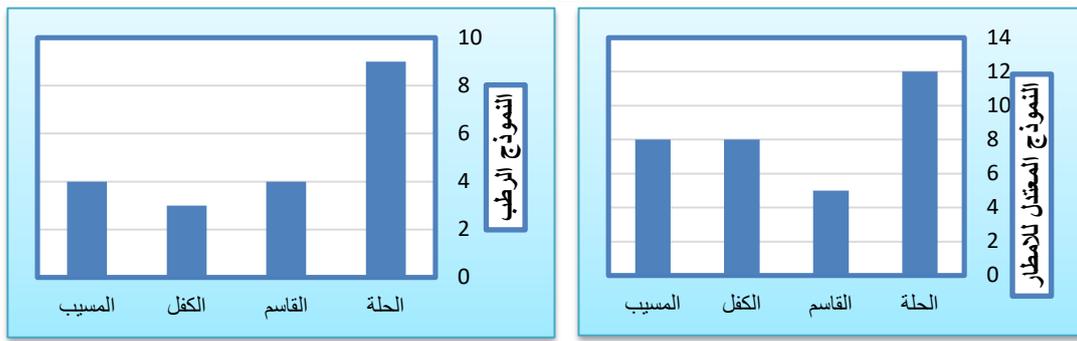
جدول (٤) النماذج المناخية المطرية لمحطات الدراسة

النماذج	النموذج الجاف			النموذج الرطب			النموذج المعتدل		
	الجاف	التكرار	النسبة (%)	الرطب	التكرار	النسبة (%)	المعتدل	التكرار	النسبة %
الحلة	67	12	36.4	164	9	27.1	115	12	36.4
القاسم	75	6	40	156	4	26.7	118	5	33.3
الكفل	84	4	26.7	154	3	20	110	8	53.3
المسيب	37	3	20	92	4	26.7	69	8	53.3

المصدر: بالاعتماد على جدول (٢).

شكل (١) تكرار النماذج الحرارية والمطرية في محطات الدراسة





المصدر: بالاعتماد على جدول (٣) و(٤).

٢-٤ الربط بين النماذج الحرارية والمطرية في منطقة الدراسة: تم تحديد النماذج المناخية (المتطرفة) خلال المدة الدراسة التي لها تأثير فعال في حدوث نشاط العمليات المورفو مناخية ومن ثم انعكاسها على المخاطر في المنطقة، وسيتم تحليل النماذج المتطرفة كما موضحة في جدول (٥) كالآتي:

٢-٤-١ البارد الرطب: يظهر في السنوات التي تكون باردة ورطبة وتكون اقل درجة حرارة واعلى كمية امطار، اذ سجلت تكراره خلال المدة في المحطات المتمثلة بـ (الحلة، القاسم ، الكفل) بواقع تكرار (١) وبمعدل درجة الحرارة السنوي (٢٢.٦ ، ٢٣.٨ ، ٢٣.٥ م) وبمجموع امطار سنوي (١٩٢ ، ١٦٥ ، ١٠٣ ملم). تبين الخريطة (٢) تمثيل بيانات النموذج البارد الرطب الأكثر تكراراً في المنطقة وتم تقسيم بياناته الى فئات مكانية الفئة الأولى والثانية تمثلت في الجزء الجنوبي الغربي، اما الفئة الثالثة في الأقسام الشمالية والجنوبية والوسطى، في حين الفئة الأخيرة في الجزء الغربي والوسطى من منطقة الدراسة.

٢-٤-٢ البارد الجاف: يمثل السنوات الجافة خلال المدة المدروسة اذ تكون أدنى معدلات درجة الحرارة واقل كمية امطار، اذ بلغ تكراره في محطتي الحلة والقاسم بواقع (١) لكل منهما بمعدل حراري (٢٠.٢ ، ٢٣.٨ م) وبمجموع امطار (٧١ ، ٨٥ ملم).

٢-٤-٣ الحار الرطب: يحدث هذا النموذج مع ارتفاع درجات الحرارة وكمية الأمطار ، اذ سجل ثلاث تكرارات خلال المدة وفي محطتي (الحلة-الكفل) وان اعلى تكراراً في محطة الحلة بواقع (٢) وبمعدل حراري (٣٢.٢ م) وبمجموع امطار (٣٦٣ ملم)، في حين جاء في محطة القاسم تكرار واحد بمعدل حراري (٢٤.٦ م) وبمجموع امطار (١٦٧ ملم).

٢-٤-٤ الحار الجاف: يظهر في السنوات التي تكون فيها معدلات درجة الحرارة مرتفعة وكمية الأمطار قليلة، يحدث في محطتي (الحلة ، المسيب) التي سجلت اعلى تكراراً (٢) بمعدل حراري سنوي (٣٧.٨ م) وبمجموع امطار (٧٦ ملم)، في حين في محطة المسيب جاء في تكرار واحد بمعدل درجة حرارته (٢٥.١ م) وبمجموع امطار (٤٥.٨ ملم)، كما يتضح من الخريطة (٣) التي تم تقسيم بيانات النموذج الحار الجاف الى فئات مكانية وتمثلت (٢٥.١ - ٢٨.٢) في الجزء الجنوبي تحديداً في قضاء القاسم ، اما الفئة (٢٨.٣ -

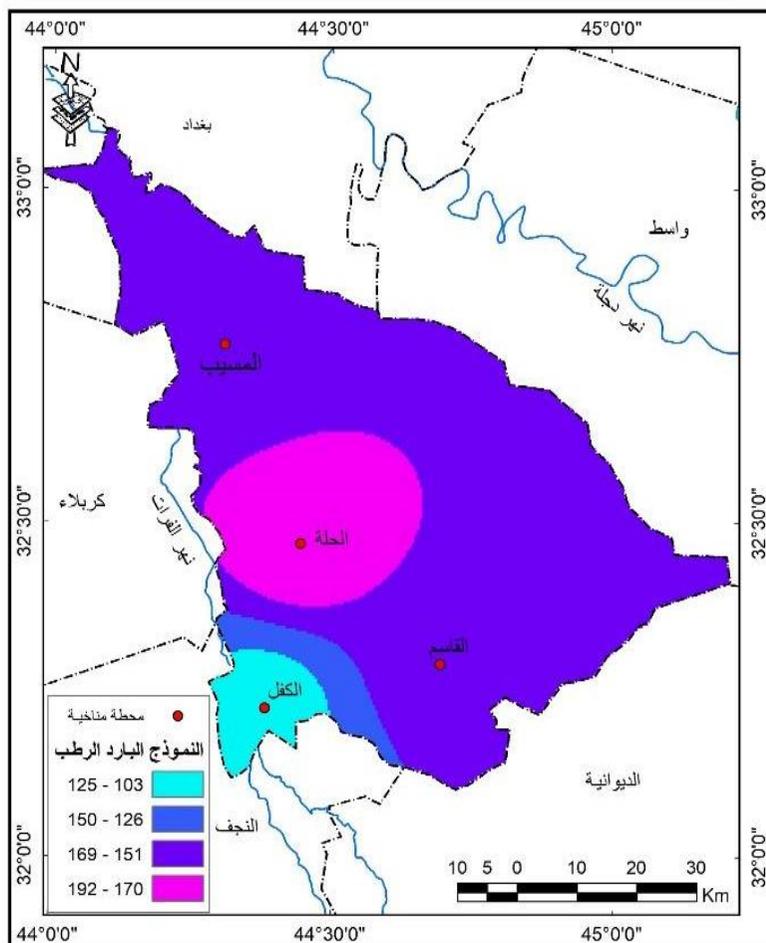
٣٠.٨) في الجزء الجنوبي الشرقي، بينما الفئة (٣٠.٩ - ٣٣.٨) تمثلت بشكل واسع ولاسيما في قضاء المسيب والكفل، اما الفئة الأخيرة تقع في الجزء الغربي والوسطي من منطقة الدراسة.

جدول (٥) ربط بين النماذج الحرارية والنماذج المطرية (المتطرفة) في منطقة الدراسة

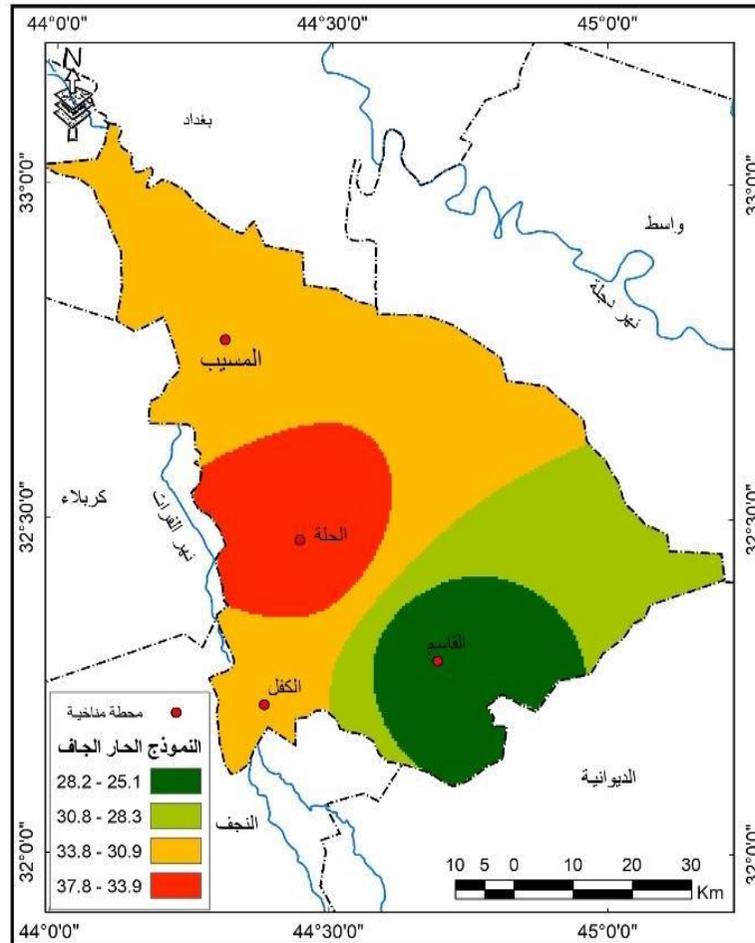
محطة الحلة			
النماذج المناخية	معدل درجة الحرارة (م°)	مجموع الامطار (مم)	التكرارات
البارد الرطب	22.6	192	1
البارد الجاف	20.2	71	1
الحار الرطب	32.2	363	2
الحار الجاف	37.8	76	2
المعتدل	31.1	112	10
محطة القاسم			
النماذج المناخية	معدل درجة الحرارة (م°)	مجموع الامطار (مم)	التكرارات
البارد الرطب	23.8	165	1
البارد الجاف	23.8	85	1
الحار الرطب	24.5	167	1
المعتدل	24.1	118	5
محطة الكفل			
النماذج المناخية	معدل درجة الحرارة (م°)	مجموع الامطار (مم)	التكرارات
البارد الرطب	23.5	103	1
المعتدل	24.1	107	7
محطة المسيب			
النماذج المناخية	معدل درجة الحرارة (م°)	مجموع الامطار (مم)	التكرارات
الحار الجاف	25.1	45.8	1
المعتدل	23.8	71	5

المصدر: بالاعتماد على جدول (٣) و(٤).

خريطة (٣) النمذجة المكانية للنموذج (الحر الجاف)



خريطة (٢) النمذجة المكانية للنموذج (البارد الرطب)

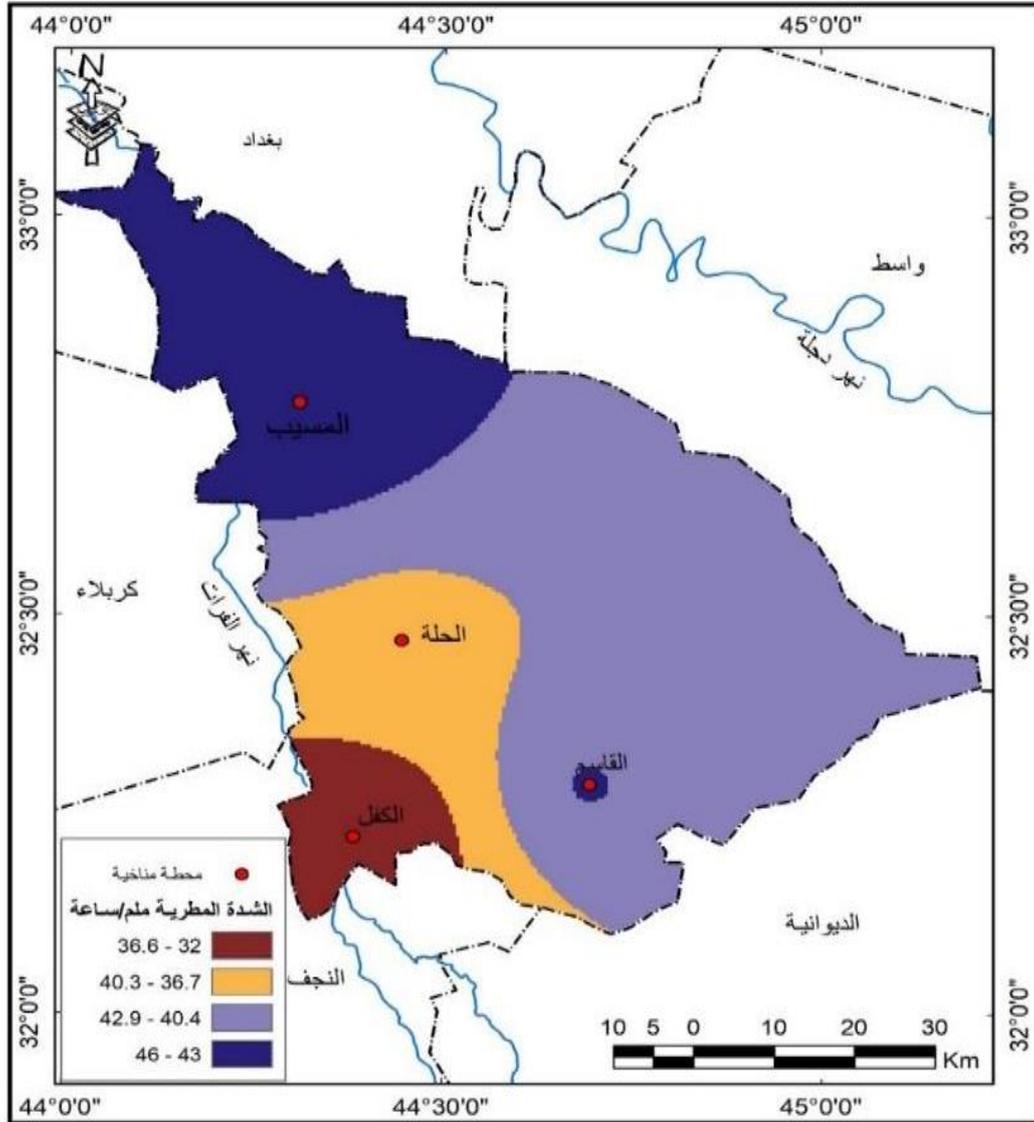


المصدر: بالاعتماد على جدول (٥) وبرنامج (ArcGIS 10.5).

٢-٤-٥ المعتدل: سجل اعلى تكرر في النماذج خلال المدة المدروسة ، اذ بلغ اعلى تكرر في محطة الحلة بواقع (١٠) بمعدل حراري (٣١.١) وبمجموع امطار (١١٢ ملم)، في حين في المحطات (القاسم ، الكفل، المسيب) جاءت تكررته (٥,٧,٥) بمعدل حراري سنوي (٢٤.١, ٢٤.١, ٢٣.١ م) وبمجموع امطار (١١٨، ١٠٧، ٧١ ملم). من خلال مما ذكر سابقاً ان منطقة الدراسة تعرضت الى تذبذب وتطرف مناخي واضح خلال المدة المدروسة، اذ سجلت محطة الحلة خمسة نماذج مناخية متطرفة واعلى تكررًا بواقع (١٦) وتمثل نصف مدة الدراسة، في حين جاءت محطة القاسم في أربعة نماذج متطرفة بواقع (٨) تكرر ، في حين في محطتي الكفل والمسيب سجلت فيها نموذجين بواقع (٨ ، ٦) تكرر، وهذه التطرفات المناخية مما تساعد على نشاط وحدوث العمليات المورفو مناخية وانعكاسها على درجة خطورة المخاطر ومن ثم تأثيرها في الاستعمالات البشرية في المنطقة.

٣- حساب الشدة المطرية : تحدث العواصف المطرية بصورة فجائية متباينة وتتغير بمرور الزمن من حيث شدتها واستمرارها، اذ تم تحليل الموسم المطري لـ(٢٠١٨) الذي يعد اكثر مطراً في المحطات ، تعتبر الشدة المطرية عندما تكون زيادة في كمية الامطار الساقطة في المنطقة عن (٦ ملم/ ساعة) (شفيق) وتم الاعتماد على هذا الموسم لتوضيح تأثير الشدات المطرية على المخاطر المورفومناخية في المنطقة. ان تكرر الشدة المطرية متبايناً في محطات الدراسة كما في الجدول (٦) اذا سجلت محطة الحلة وبلغت مجموع كمية الامطار فيها (٢٩٠ ملم) خلال (١٧) يوم ولمدة (٤٠) ساعة كما بلغت عدد أيام المطيرة (١.٥) يوم ، اما محطة الكفل سجلت مجموع كمية الامطار (٢٤٠ ملم) خلال (١٧) يوم ولمدة (٣٢) ساعة كما بلغت عدد أيام المطيرة (١.٥) يوم، وبلغ مجموع كمية الامطار ضمن محطة القاسم نحو (٣٣٧ ملم) خلال (٢٣) يوم ولمدة (٤٣) ساعة كما بلغت عدد أيام المطيرة (٢) يوم، بينما في محطة المسيب بلغ مجموع مياه (٣٤٩ ملم) خلال (٢٢) يوم ولمدة (٤٦) ساعة أي عدد أيام المطيرة بلغت (٢) يوم، بينما سجلت اعلى كمية مياه لشدة المطرية في محطات (الحلة ، الكفل ، القاسم) المتمثلة في الأجزاء الوسطى والجنوبي الغربي الشرقي بتاريخ (٢٦/٤/٢٠١٨) البالغة نحو (٤٧، ٥٠، ٥٠ ملم) والتي استمرت مددها (٤، ٤، ٣) ساعات متواصلة أي (١٢، ١٢، ١٧ ملم/ ساعة) وبنسبة (١٦.٢، ٢٠.٦، ١٤.٨%) من مجموع الشدة المطرية. اما في محطة المسيب المتمثلة بالجزء الشمالي الشرقي وسجلت بتاريخ (٢١/١٠/٢٠١٨) البالغة نحو (٣٧ ملم) والتي استمرت مدتها (٤) ساعات متواصلة أي (١٢ ملم/ ساعة) وبنسبة (١٠.٦%) من مجموع كمية مياه الشدة المطرية في المنطقة . وكما يتضح من الخريطة (٤) اذ تمثل نمذجة الشدات المطرية واحتلت الفئة الأولى والثانية الجزء الجنوب الغربي

في الكفل والحلة، بينما الفئة (٤٠.٤ - ٤٢.٩) شملت مناطق واسعة من المنطقة في الجزء الجنوبي الشرقي، أما الفئة الأخيرة تمثلت في الجزء الشمالي من قضاء المسيب. خريطة (٤) النمذجة المكانية للشدات المطرية ملم / ساعة في منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على جدول (٦).

جدول (٦) اعلى كمية لشدة المطرية (ملم/ ساعة) ومقدار استمراريتها لمحطات الدراسة للموسم المطري (٢٠١٨)

المحطة	تسلسل الشدة المطرية	التاريخ	الامطار (ملم)	الاستمرار (الساعة)	الشدة المطرية (ملم/ ساعة)	النسبة المئوية (%)	المحطة	تسلسل الشدة المطرية	التاريخ	الامطار (ملم)	الاستمرار (الساعة)	الشدة المطرية (ملم/ ساعة)	النسبة المئوية (%)
محطة الحلة	1	16/2	16	2	8	5.5	محطة الكفل	1	2/17	8	1	8	3.5
	2	17/2	9	1	9	3.2		2	3/29	7	1	7	2.9
	3	29/3	8	1	8	2.8		3	4/10	5	3	15	6.4
	4	4/9	9	1	9	3.0		4	4/26	12	4	50	20.6
	5	4/10	20	3	7	7.1		5	5/1	5	1	5	2.0
	6	4/26	47	4	12	16.2		6	5/2	10	3	31	12.7
	7	5/1	6	1	6	2.0		7	5/4	4	1	4	1.7
	8	5/2	29	4	7	10.2		8	5/5	4	2	7	3.1
	9	5/4	7	2	4	2.4		9	5/6	6	1	6	2.5
	10	5/7	21	3	7	7.2		10	5/7	8	2	17	6.9
	11	5/8	34	4	9	11.8		11	5/8	10	3	30	12.5
	12	10/21	9	1	9	3.0		12	11/4	6	3	18	7.4
	13	10/22	25	4	6	8.6		13	11/22	6	1	6	2.4
	14	11/4	20	3	7	6.8		14	11/24	6	2	12	5.1
	15	11/24	15	3	5	5.3		15	11/30	10	1	10	4.1
	16	12/3	10	2	5	3.6		16	12/3	5	2	9	3.8
	17	12/5	4	1	4	1.4		17	12/5	6	1	6	2.5
المجموع			290	40				240	32				
محطة القاسم	1	2/17	10	2	5	3.0	محطة المسيب	1	2/15	8	2	4	2.3
	2	3/29	5	1	5	1.6		2	2/16	13	2	25	7.2
	3	4/6	5	1	5	1.4		3	2/17	5	2	11	3.1
	4	4/9	7	1	7	2.2		4	2/5	5	1	5	1.4
	5	4/10	31	3	10	9.2		5	3/29	10	1	10	3.0
	6	4/11	3	1	3	1.0		6	4/9	6	1	6	1.8

8.0	7	4	28	4/10	7		2.2	7	1	7	4/12	7	
2.2	8	1	8	4/12	8		14.8	17	3	50	4/26	8	
2.5	9	1	9	4/15	9		13.6	15	3	46	5/2	9	
9.1	11	3	32	4/26	10		1.5	5	1	5	5/4	10	
2.9	5	2	10	4/27	11		1.6	6	1	6	5/5	11	
3.0	4	3	11	4/28	12		1.3	4	1	4	5/6	12	
1.3	4	1	4	5/1	13		4.8	8	2	16	5/7	13	
6.5	8	3	23	5/2	14		7.7	9	3	26	5/8	14	
2.5	9	1	9	5/5	15		4.1	5	3	14	10/20	15	
9.0	10	3	31	5/7	16		6.7	6	4	22	10/21	16	
8.3	7	4	29	5/8	17		1.6	6	1	6	10/24	17	
3.0	10	1	10	10/14	18		3.5	6	2	12	10/25	18	
10.6	12	3	37	10/21	19		1.8	6	1	6	10/26	19	
6.2	7	3	21	11/4	20		6.0	10	2	20	11/4	20	
3.1	5	2	11	11/24	21		5.6	6	3	19	11/24	21	
2.9	5	2	10	11/30	22		2.6	4	2	9	12/3	22	
							1.9	7	1	7	12/5	23	
		46	349						43	337			المجموع

المصدر: بالاعتماد على الموقع <http://chrsdata.eng.uci.edu/>

## ٤- تحليل الخصائص الطبيعية في منطقة الدراسة:

٤-١ جيولوجيا: ان معظم التكوينات الجيولوجية في المنطقة ترجع الى العصر البلايستوسين ذات المنشأ الرسوبي يمكن تقسيم الرواسب العائدة للزمن الرباعي والتي تغطي المنطقة وسيتم توضيح أهميتها كالاتي ونلاحظ الخريطة (٥) والجدول (٧):

٤-١-١ السهل الرسوبي: يرجع نشأته الى العصر الهولوسين وينتشر في اجزاء واسعة ومتفرقة اذ تبلغ مساحتها (٣٥٣٦ كم<sup>2</sup>) ويشكل نسبة بحدود (٦٥.٠٨%) من مساحة المنطقة ، يتراوح سمكه ما بين (١٢ - ١٥) م ، يتكون من ترسبات فتاتية ناعمة من الغرين والرمل والطين مخلوطة مع بعضها بنسب مختلفة (الخفاجي، ٢٠٠٨، صفحة ٢٣).

٤-١-٢ رواسب الكثبان الرملية: تتمثل في الأجزاء الشمالية والجنوبية الشرقية ومساحتها (٨٥١ كم<sup>2</sup>) ، وبنسبة (١٥.٦٦%) من المنطقة ، يعتمد سمكها على اشكال تجمعات الواح الرمال ونادراً ما تكون اسمك من (١ م) ماعدا مستودعات الكثبان الرملية فقد تصل احياناً سمك الترسبات الريحية فيها الى (٥ م) او اكثر ، وتتكون من الغرين والرمل المحتوي على الجبس (برواري و آخرون، ١٩٩٢، صفحة ٨).

٤-١-٣ رواسب المنخفضات: تظهر هذه الترسبات في الجزء الشمالي والجنوبي الغربي والوسطى وتبلغ مساحتها حوالي (٣٣٠ كم<sup>2</sup>) وتشكل نسبة (٦.٠٧%) من مساحة منطقة الدراسة ، تتكون من الغرين الطيني والرمل.

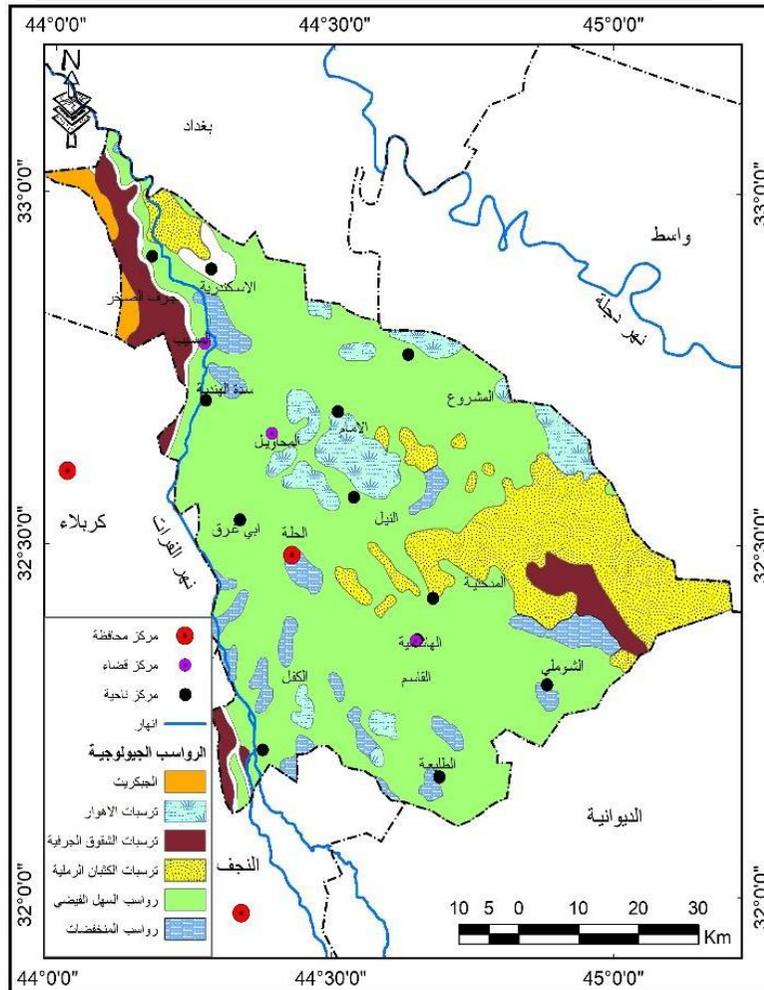
٤-١-٤ ترسبات الالهوار: تظهر في مناطق مختلفة ولاسيما في (الوسط والجنوب الشرق) وتبلغ (٣٥٤ كم<sup>2</sup>) وتشكل نسبة (٦.٥٢%) من مساحة المنطقة ، تتكون ترسباتها من الطين والغرين والمواد العضوية.

جدول (٧) اصناف التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة

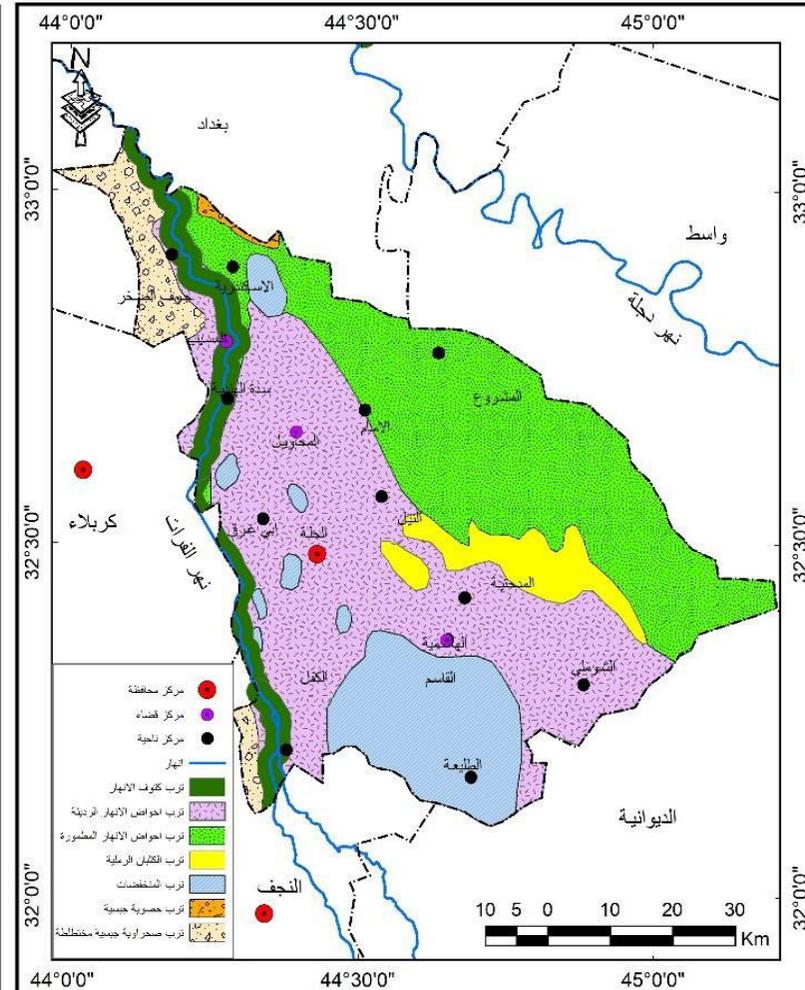
النسبة المئوية %	المساحة/ كم <sup>2</sup>	اصناف الرواسب
65.08	3536	رواسب السهل الفيضي
15.66	851	ترسبات الكثبان الرملية
6.07	330	رواسب المنخفضات
6.52	354	ترسبات الالهوار
5.47	297	ترسبات الشقوق الجوفية
1.20	65.0	الجبكريت
100%	5433	المجموع

المصدر: بالاعتماد على خريطة (٥).

خريطة (٥) التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة



خريطة (٦) أصناف الترب في منطقة الدراسة



٤-١-٥ ترسبات الشقوق الجرفية : تظهر في الاقسام (الوسط والجنوب الغرب) وتبلغ مساحتها (٢٩٧ كم<sup>2</sup>) وبنسبة (٥.٤٧%) من المنطقة وتتكون من الرمال والغرين .  
٤-١-٦ الجبريت : يظهر في الجزء الشمالي وتبلغ مساحته (٦٥.٠ كم<sup>2</sup>) وبنسبة (١.٢٠%) من مساحة المنطقة ، يتكون من ترب جيسية متصلبة وبلورات أبرية الشكل تكونت نتيجة المحاليل الذائبة والصاعدة بفعل الخاصية الشعرية يتراوح سمكه (١٠.٥ - ١ م) (Barwar و Slewam ، ١٩٩١ ، صفحة ١٠).

٤-٢ الطوبوغرافية : يؤدي تنوع الخصائص التضاريسية دوراً مهماً في تباين كميات الأمطار ومن ثم انعكاسها على المخاطر المورفومناخية، وسيتم تحليل خصائص الارتفاع والانحدار كما يأتي:

٤-٢-١ خصائص الارتفاع: تم تقسيم منطقة الدراسة الى خمس فئات للارتفاع كما موضح في خريطة (٧) والجدول (٨): اذ تقع الفئة الأولى - الثانية في الجزء الجنوب الشرقي والوسط ويكون ارتفاعها (١١-٢٦ ، ٢٧ - ٣٠ م) فوق مستوى سطح البحر وتبلغ نسبتها (٢٠.٦٩ - ٢٣.٧٦ %) من المنطقة وتتميز بأن ارضيها منخفضة. اما الثالثة يتراوح ارتفاعها (٣١ - ٣٥ م) والواقعة في الاقسام الجنوبية الشرقية والغربية والوسطى ونسبة (٨.٦١ %)، بينما الفئة الرابعة توجد في الجزء الشمالي الغربي والشرقي والوسطى ويكون ارتفاعها بين (٣٦ - ٤٤ م) وتشكل (٣٥.٧٦%)، والفئة الخامسة تسود في الجزء الشمالي وتتراوح (٤٥ - ٧٢ م) وبمساحة (٦٠٧ كم<sup>2</sup>) وتشكل (١١.١٧%) من مساحة المنطقة .

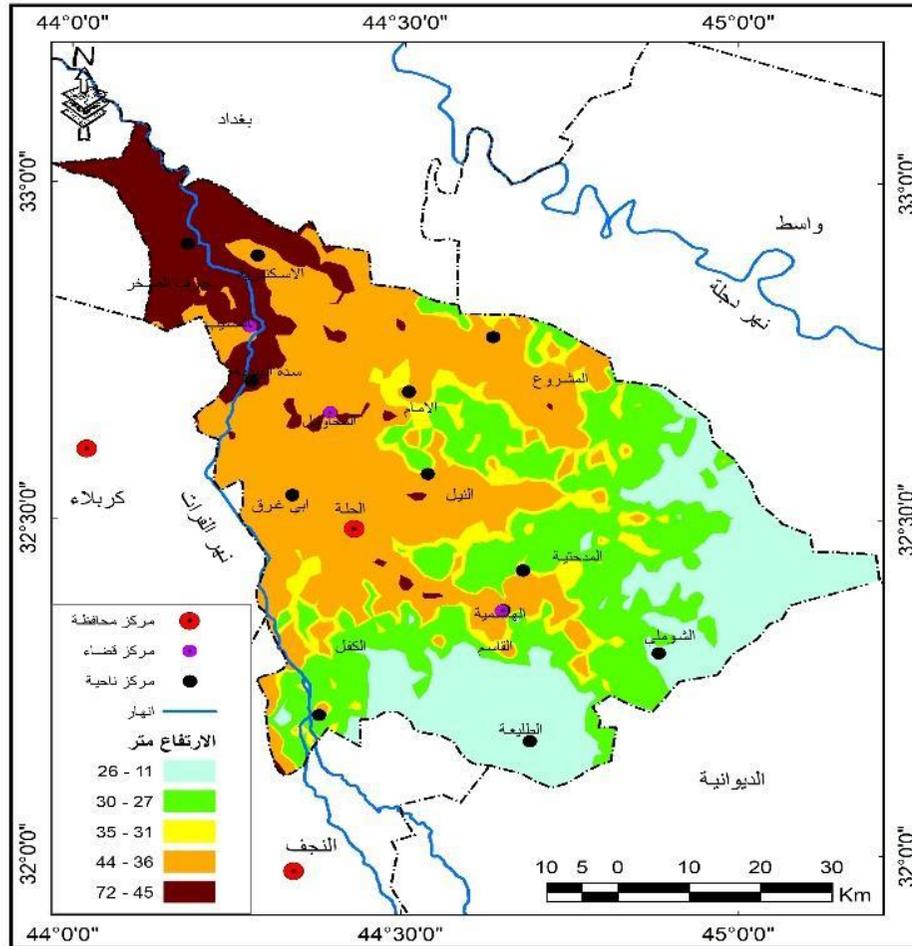
جدول (٨) المساحة والنسبة المئوية لمستويات السطح في منطقة الدراسة

الارتفاع / متر	المساحة / كم <sup>2</sup>	النسبة المئوية %
٢٦ . ١١	1124	20.69
27 - 30	1291	23.76
31-35	468	8.61
36 - 44	1943	35.76
45 - 72	607	11.17
المجموع	5433.0	100%

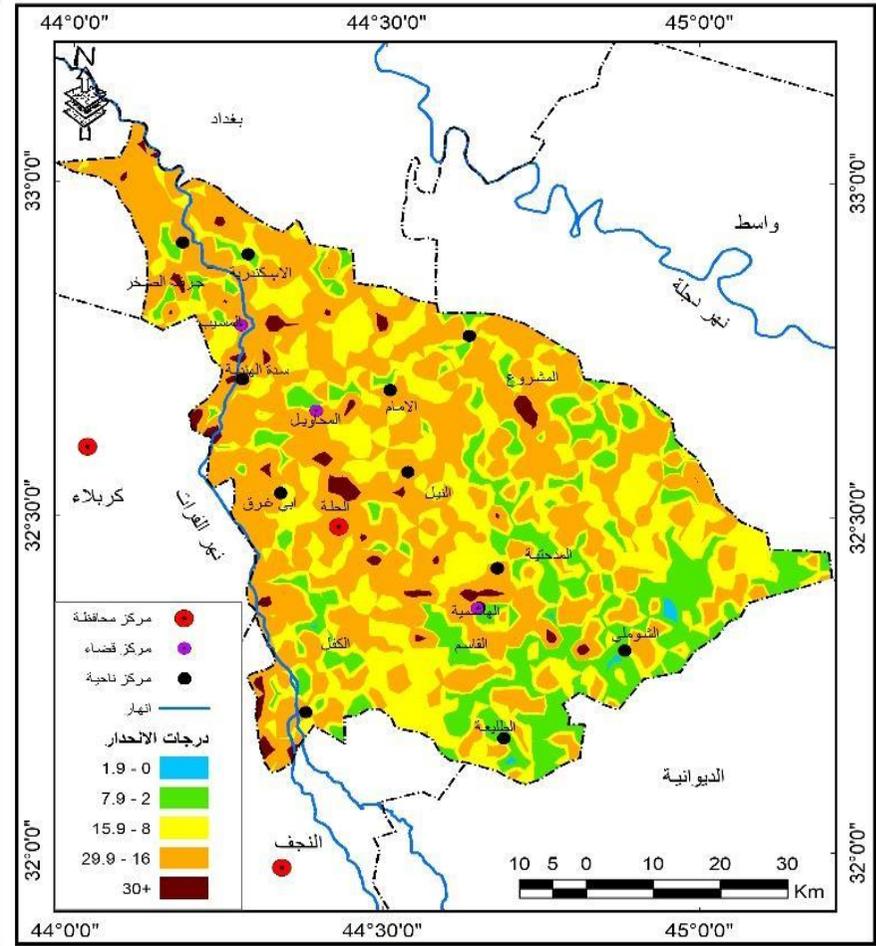
المصدر: بالاعتماد على خريطة (٧).

٤-٢-٢: تم تصنيف المنطقة إلى خمس فئات انحدارية على وفق تصنيف (young خصائص الانحدار) كما موضح في خريطة (٨) وجدول (٩) وهي كالآتي:.

خريطة (٧) خصائص الارتفاعات في منطقة الدراسة



خريطة (٨) خصائص الانحدارات في منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) باستخدام برنامج (Arc map ١٠.٥).

جدول (٩) فئات الانحدار ونوعها في منطقة الدراسة

نوع انحدار الأرض	النسبة المئوية	المساحة/ كم <sup>2</sup>	فئات الانحدار
الاراضي مستوية	0.18	10	0 - 1.9
تموج خفيف	15.13	822	2 - 7.9
متموجة	33.52	1821	8 - 15.9
منحدرة	49.14	2670	16 - 29.9
شديدة الانحدار	2.02	110	30+
	100.00	5433	المجموع

المصدر: بالاعتماد على خريطة (٨).

١- نطاق الأراضي المنبسطة: تقع في الأجزاء (الشمال الغربي والجنوب الشرقي) وتكون درجة انحدارها (٠ - ١.٩) وتشغل (١٠ كم<sup>2</sup>) وتشكل (٠.١٨ %) من المنطقة وتتمثل في الاراضي المنبسطة او السهلية، وتعاني من قلة تصريف المياه بسبب طبقاتها الصخرية غير النفاذة.

٢- نطاق الأراضي ذات التموج الخفيف: تكون أراضيها ذات سطح خفيف الانحدار وقليلة التضرس ، في الأقسام الوسطى والشمالية الغربية والجنوبية الشرقية وتتراوح بين (٢ - ٧.٩) وتشغل (٨٢٢ كم<sup>2</sup>) وبنسبة (١٥.١٣ %).

٣- نطاق الأراضي المتموجة : تكون الاراضي خفيفة الانحدار وتنتشر بشكل واسع وتتراوح درجتها (٨-١٥.٩) وتكون مساحتها (١٨٢١ كم<sup>2</sup>) وبنسبة (٣٣.٥٢ %) من منطقة الدراسة وتعد بيئة ملائمة للمخاطر .

٤- نطاق الأراضي المنحدرة: تتمثل في مناطق متفرقة تتراوح درجة انحدارها (١٦ - ٢٩.٩) وتبلغ (٢٦٧٠ كم<sup>2</sup>) وبنسبة (٤٩.١٤ %) من المنطقة ، تكون معتدلة الانحدار بسبب انجراف التربة بفعل المياه الجارية في الموسم المطري وتعد بيئة ذات مخاطر مورفومناخية.

٥- نطاق الأراضي شديدة الانحدار : تكون أراضيها شديدة الانحدار ذات فئة انحدار (٣٠) واكثر) وتشغل (١١٠ كم<sup>2</sup>) وبنسبة (٢.٠٢ %) ولا بد من اتخاذ اجراءات خاصة لتقليل الانحدارو لاسيما بإنشاء المصاطب والمدرجات.

٥-التربة: تعد التربة احدى المكونات البيئية ذات الاهمية الكبيرة في نشاط مخاطر المورفومناخية . ويمكن تصنيف التربة في منطقة الدراسة كما موضح في الخريطة (٦) والجدول (١٠) كالاتي:

٥-١ **ترب اكتاف الأنهار** : تتميز بالتربة الجيدة لأنها ذات نسيج خشن وتصريف طبيعي جيد وملوحة قليلة وترتفع فيها نسبة الرمل وسهلة الحراثة ، وتتميز بكبر حجم ذراتها بالقرب من مجرى النهر مما أدى إلى ارتفاع الاكتاف ما بين (٢-٣ م) فوق مستوى الأراضي الواطئة المجاورة تظهر في امتداد الجانب الغربي وتبلغ (٤٠٤ كم<sup>2</sup>) ونسبة (٧.٤٤%) من المنطقة.

٥-٢ **ترب أحواض الأنهار الرديئة**: تنتشر هذه التربة في الجنوب الغربي وتشكل (٢١٠٣ كم<sup>2</sup>) ونسبة (٣٨.٧١%) من مساحة منطقة الدراسة.

٥-٣ **ترب احواض الانهار المظمورة**: تظهر على طول امتداد الجانب الشرقي لمنطقة الدراسة، وتبلغ (١٦٠٣ كم<sup>2</sup>) ونسبة (٢٩.٥٠%). وقد تكونت نتيجة الاودية القديمة من المناطق المرتفعة فضلاً عن الترسبات الريحية واغلب مكوناتها من ذرات الرمل والغرين الدقيقة وتكون تربة ملحية قلبية ذات طبقات غير متجانسة لتأثيرها بالتعرية (الطائي، ٢٠٠٧، صفحة ٣٩).

٥-٤ **ترب الكثبان الرملية**: تظهر في الاجزاء الوسطى والجنوبية بمساحة (٢٦٦ كم<sup>2</sup>) ونسبة (٤.٩٠%) من المساحة الكلية ، وتكون تربة منقولة بواسطة الرياح ذات ملوحة عالية بسبب محتواها من الجبس والكلس وقلة حفظها للماء وسرعة الرشح ، ونتيجة جفاف المناخ وقلة الغطاء النباتي أصبحت فقيرة بالمواد العضوية (حسين ، ٢٠٠٧ ، صفحة ٣٩).

٥-٥ **ترب المنخفضات**: تعد من الترب التي يمكن استغلالها زراعياً لكونها تربة معتدلة الملوحة وتمتاز بعمقها الجيد الذي يصلح للزراعة، تتمثل في الاجزاء الجنوبية الغربية وتبلغ مساحتها (٧٣٩ كم<sup>2</sup>) ونسبة (١٣.٦٠%).

٥-٦ **ترب حصوبة جبسية**: تتميز نسجتها بالخشونة وتنتشر فيها مركبات الكالسيوم بكميات كبيرة على السطح وان الأمطار قليلة غير كافية لأزالتها وتمتاز بانخفاض نسبة المواد العضوية وذات ملوحة متوسطة وانخفاض قابليتها على الإنتاج الزراعي، وتظهر في الجزء الشمالي وتبلغ (٢٠ كم<sup>2</sup>) ونسبة (٠.٣٧%) من المنطقة الدراسة.

٥-٧ **ترب صحراوية جبسية مختلطة**: تتميز بقلة نسبة الغرين وارتفاع نسبة الرمل والطين فيها، وتكون نسجتها متوسطة، تظهر في الاجزاء الجنوبية الغربية بمساحة (٢٩٨.٠ كم<sup>2</sup>) ونسبة (٥.٤٨%) من المنطقة.

جدول (١٠) المساحة والنسبة المئوية لأصناف التربة في منطقة الدراسة

النسبة المئوية %	المساحة/ كم <sup>2</sup>	اصناف التربة
7.44	404	ترب اكتاف الانهار
38.71	2103	ترب احواض الانهار الرديئة
29.50	1603	ترب احواض الانهار المظمورة
4.90	266	ترب الكثبان الرملية
13.60	739	ترب المنخفضات
0.37	20	ترب حصوية جبسية
5.48	298.0	ترب صحراوية جبسية مختلطة
100%	5433	المجموع

المصدر: بالاعتماد على خريطة (٦).

٦- **النبات الطبيعي:** يعد له دور كبير في تقليل المخاطر المورفو مناخية والتباين في العناصر المناخية والتربة في المنطقة ادى الى تباين في الخصائص النباتية كما موضح في الجدول (١١) وخريطة (٩) ان مساحة النبات في عام ٢٠٠٠ شغلت مساحة (١١٣٩ كم<sup>2</sup>) بنسبة (٢٠.٩٦ %) ونلاحظ تراجع كبير في عام (٢٠١٩) إذ تشغل مساحة (٥٢٢ كم<sup>2</sup>) وبنسبة (٩.٦١ %)، أما المناطق الخالية من النبات الطبيعي (المناطق الصحراوية) ولاسيما الكثبان الرملية والأراضي الجرداء كانت في عام ٢٠٠٠ تشغل مساحة (٤٢٩٤ كم<sup>2</sup>) وبنسبة (٧٩.٠٤ %) اما عام (٢٠١٩) شغلت (٤٩١١ كم<sup>2</sup>) بنسبة (٩٠.٣٩ %) ونتيجة هذا التباين الزمني والمكاني في الغطاء النباتي بسبب العامل المناخي الذي يمتاز بالتربة الصحراوية الجافة وقلة الأمطار .

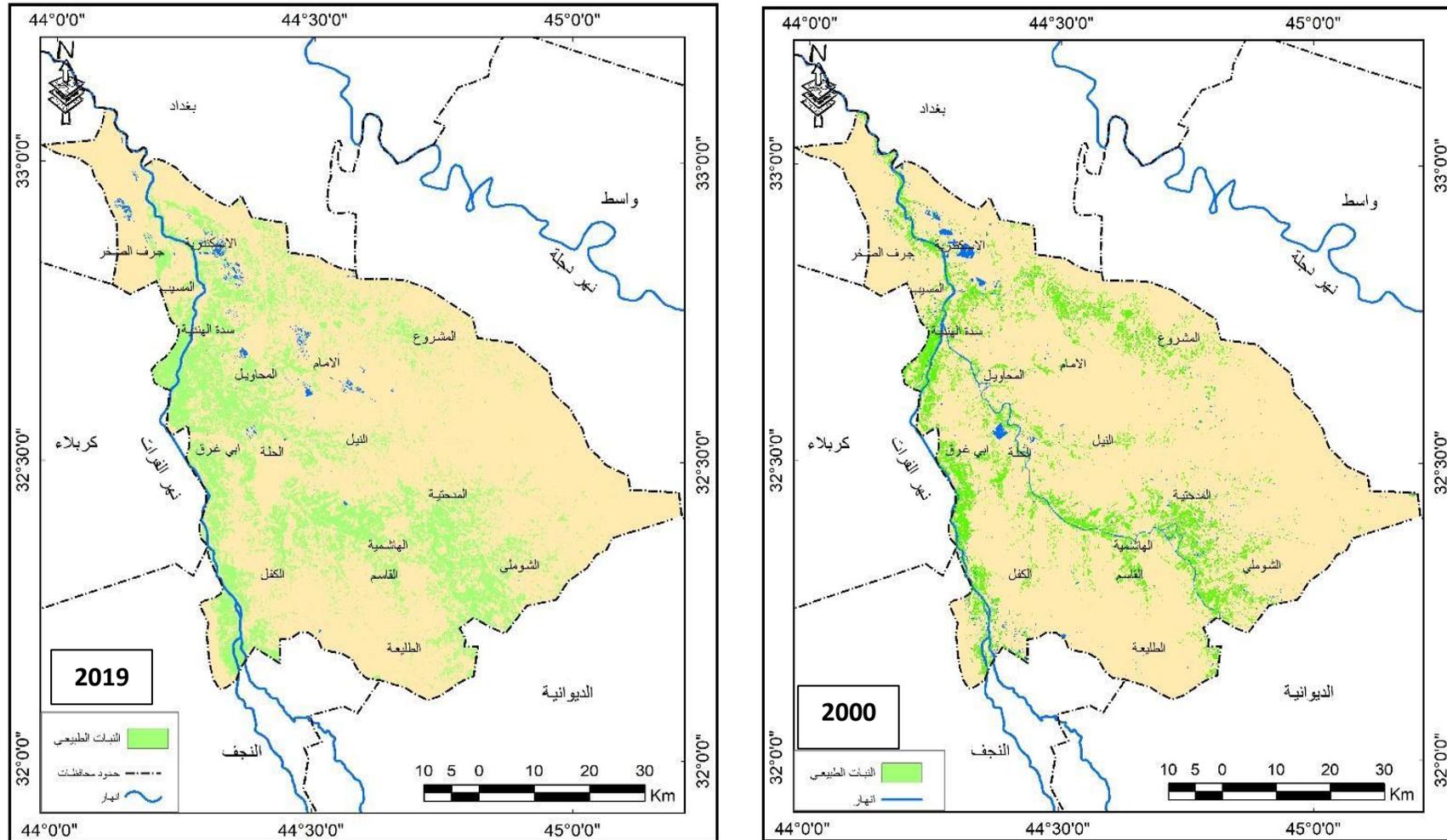
جدول (١١)

مساحة الغطاء النباتي والمناطق الجرداء في منطقة الدراسة لسنة (٢٠١٩-٢٠٠٠)

النسبة المئوية %	المساحة كم <sup>2</sup> (2019)	النسبة المئوية %	المساحة كم <sup>2</sup> (2000)	الصف
9.61	522	20.96	1139	الغطاء النباتي
90.39	4911	79.04	4294	مناطق جرداء
100%	5433	100%	5433	المجموع

المصدر: بالاعتماد على خريطة (٩).

## خريطة (٩) النبات الطبيعي في منطقة الدراسة لسنة (٢٠٠٠-٢٠١٩)



المصدر: بالاعتماد على الهيئة العامة للمسح الجيولوجي ، والمرئية الفضائية لسنة (٢٠١٩-٢٠٠٠) للقمر (٧,٨ Land sat) بدقة تميز قدرها (٣٠ م) باستخدام برنامج Arc map 10.5.

٧- التحليل والتقدير الكمي لحجم التعرية المائية والريحية السائدة في المنطقة: دور النماذج المناخية المتباينة تؤدي الى تباين في تقدير العمليات المورفو مناخية وفق العلاقة بين العملية المورفومناخية والمناخ ، كما يأتي:

٧-١ التعرية المائية (المطرية): تتميز المنطقة بالنماذج المناخية (المتطرفة) التي تؤدي الى حدوث التعرية المطرية المتزامنة مع حدوث شدة واستمرارية الأمطار ، وتعد من أنشط الاشكال حدوثاً في المنطقة نتيجة قلة تماسك التربة والانحدار والغطاء النباتي، تم حساب شدة التعرية المطرية حسب مؤشر (فورنيه) المعتمد على كمية الامطار<sup>(١\*)</sup> ، تبين من خلال الجدول (١٢) والشكل (٢) ان درجات التعرية المطرية متباينة سنوياً في محطات الدراسة اذ سجلت اعلاها في محطة القاسم (٨٣.٨) وادناها في محطة الكفل فقد بلغت (٧١.٤)، في حين نلاحظ تباين معدلاتها شهرياً مع تباين كمية الامطار خلال الموسم المطري والتي تؤدي الى التعرية إذ تزداد في فصلي الربيع والشتاء عكس الفصول الأخرى التي تؤدي الى نشاط التعرية الريحية. بينما نلاحظ خريطة (١٠) النمذجة المكانية للتعرية المائية والتي تم تقسيم بياناتها إلى فئات مكانية تمثلت الفئة (الأولى والثانية) في الجزء الجنوب الغربي من الكفل والحلة، في حين الفئة (٧٧.٦٣ - ٨٠.٤١) وشملت مناطق واسعة لاسيما في الجزء الشمالي والجنوبي الشرقي من منطقة الدراسة، أما الفئة (٨٣.٨ - ٨٠.٤٢) التي تقع في الجزء الجنوبي في قضاء القاسم.

٧-٢ تطبيق نموذج جافر يلو فيك لتقدير التعرية المائية في منطقة الدراسة: تم اختيار نموذج جافر يلو فيك لتقدير حجم التعرية المائية في المنطقة. تبين من خلال الجدول (١٣) والشكل (٢) ان النتائج التعرية المائية حسب النموذج اذ سجلت اعلى قيمة في محطة الحلة بمقدار (١٣٦٠ م<sup>٣</sup> / كم<sup>٢</sup> / سنة) وبنسبة انحدار (٠.٤٩%) وقيمة معامل الحرارة (١.٧٧) وقيمة (Z) لها بلغت (١.٣٧)، في حين أدناها سجلت في محطة المسيب بمقدار (١٠٧٥ م<sup>٣</sup> / كم<sup>٢</sup> / سنة) وبنسبة انحدار (٠.٤٩%) وقيمة معامل الحرارة و (Z) فبلغت (١.٤٥، ١.٣٧)، إذ تم مقارنة النتائج مع المعيار الخاص في النموذج وكانت قيمة التعرية المائية عالية نتيجة ذلك يرجع إلى دور النماذج المناخية المتطرفة (النموذج الحار والرطب) مما يجعل تربة المنطقة مفككة وخالية من النبات الطبيعي.

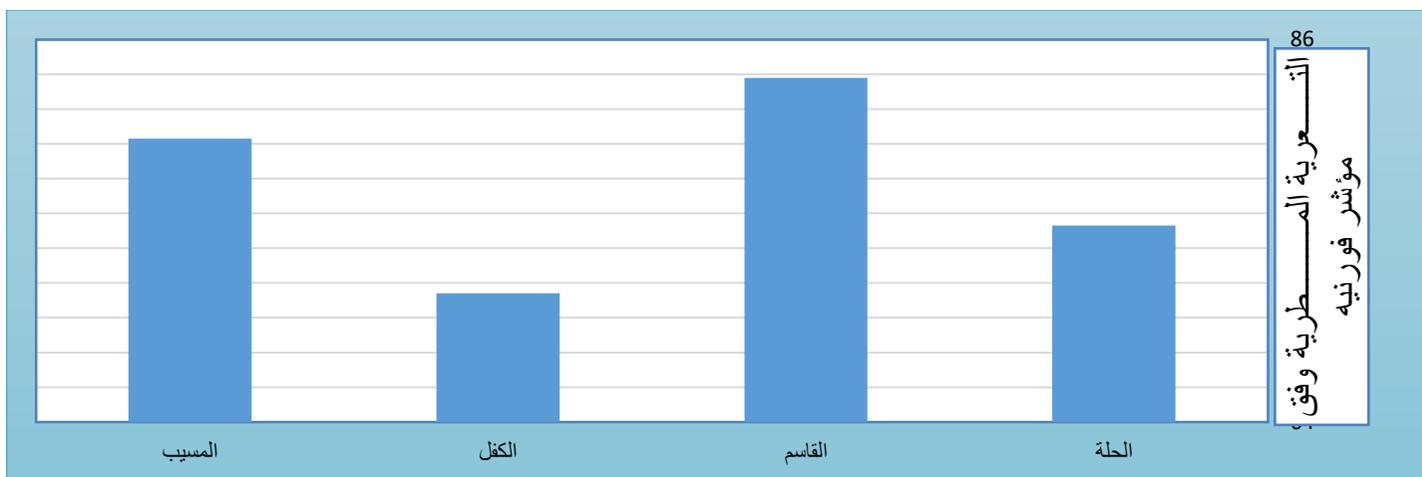
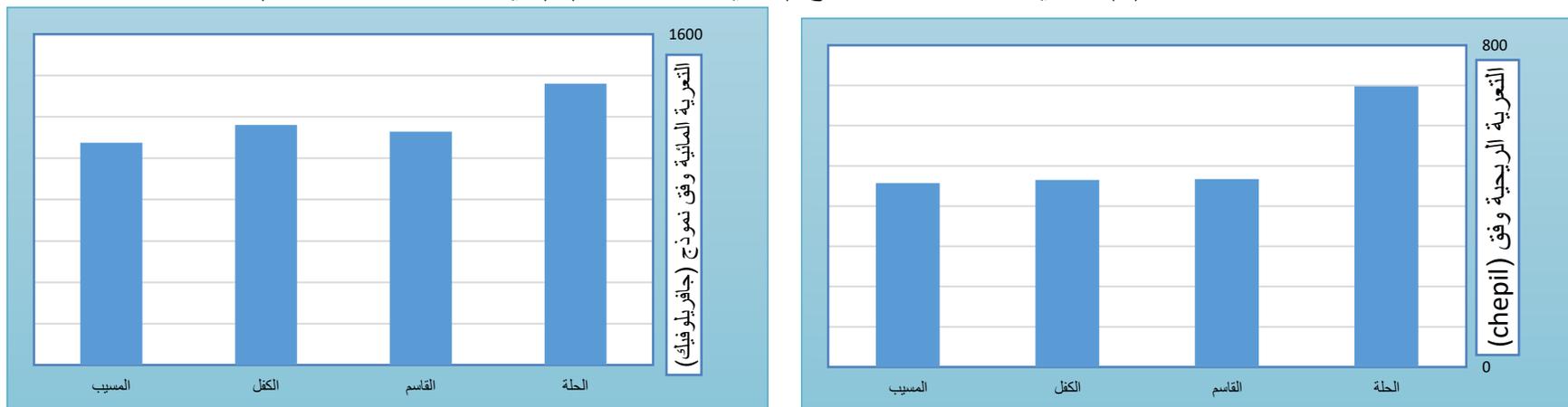
(١) وفق المعادلة:  $F.A.I=(PI)^2P$  حيث ان  $F.A.I=$  القدرة الحثية للأمطار،  $PI^2=$  معدل الأمطار الشهري ،  $p=$  كمية التساقط السنوي وفق المحددات اذ ان اقل من ٥٠ (ضعيفة)، ٥٠-٥٠٠ (معتدلة) ، ٥٠٠-١٠٠٠ (عالية)، اكثر من ١٠٠٠ (عالية جداً) بالاعتماد على المصدر، سرحان نعيم الخفاجي ، دراسات في الجيومورفولوجيا، ط١، دار الكتب والوثائق بغداد، ٢٠١٧. ص ١٠٤.

جدول (١٢) قابلية المطر على التعرية حسب مؤشر فورنيه - ارنولدس لكمية الأمطار خلال الموسم المطري في منطقة الدراسة

محطة الحلة									
المجموع	تشرين الثاني	تشرين الاول	ايار	نيسان	اذار	شباط	كانون الثاني	كانون الاول	المحطة الشهر
388.3	45.8	47.1	106	98.4	12.5	59.5	1.9	17.1	الامطار (لم)
29227	2097.64	2218.41	11236	9682.56	156.25	3540.25	3.61	292.41	تربيع الامطار
75.3	5.40	5.71	28.94	24.94	0.40	9.12	0.01	0.75	مؤشر (فورنيه)
معتدلة	ضعيفة	ضعيفة	ضعيفة	ضعيفة	ضعيفة	ضعيفة	ضعيفة	ضعيفة	درجة التعرية
محطة القاسم									
431.2	65.2	61.6	107.5	114	7.4	56.4	1.3	17.8	الامطار (لم)
36152	4251.04	3794.56	11556.25	12996	54.76	3180.96	1.69	316.84	تربيع الامطار
83.8	9.86	8.80	26.80	30.14	0.13	7.38	0.00	0.73	مؤشر (فورنيه)
معتدلة	ضعيفة	ضعيفة	ضعيفة	ضعيفة	ضعيفة	ضعيفة	ضعيفة	ضعيفة	درجة التعرية
محطة الكفل									
381.4	57.3	52.3	99.7	88.2	8.7	55.6	2.1	17.5	الامطار (لم)
27216	3283.29	2735.29	9940.09	7779.24	75.69	3091.36	4.41	306.25	تربيع الامطار
71.4	8.61	7.17	26.06	20.40	0.20	8.11	0.01	0.80	مؤشر (فورنيه)
معتدلة	ضعيفة	ضعيفة	ضعيفة	ضعيفة	ضعيفة	ضعيفة	ضعيفة	ضعيفة	درجة التعرية
محطة المسيب									
425.7	50.5	56.8	103.3	111.4	16.6	69.8	5.6	11.7	الامطار (لم)
34173	2550.3	3226.2	10670.9	12410.0	275.6	4872.0	31.4	136.9	تربيع الامطار
80.3	5.99	7.58	25.07	29.15	0.65	11.44	0.07	0.32	مؤشر (فورنيه)
معتدلة	ضعيفة	ضعيفة	ضعيفة	ضعيفة	ضعيفة	ضعيفة	ضعيفة	ضعيفة	درجة التعرية

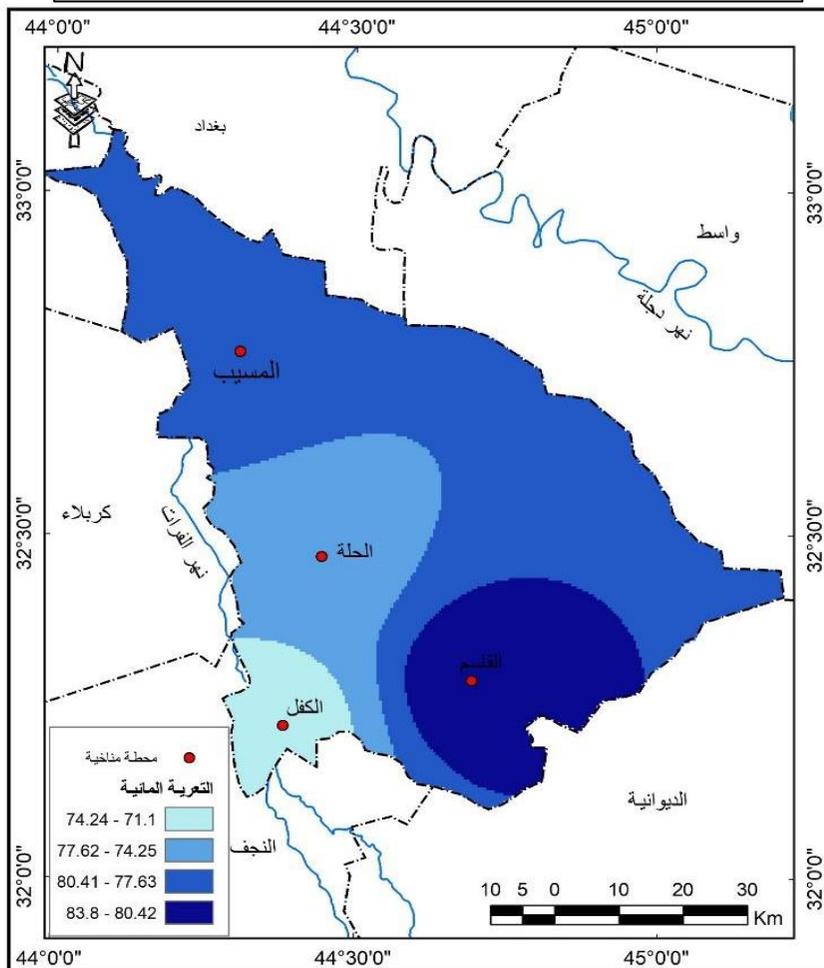
المصدر: بالاعتماد على معادلة فورنيه - ارنولدس.

شكل (٢) التعرية المائية حسب نموذج (جافريلوفيك - فورنيه) (الريحية وفق معادلة chepil)

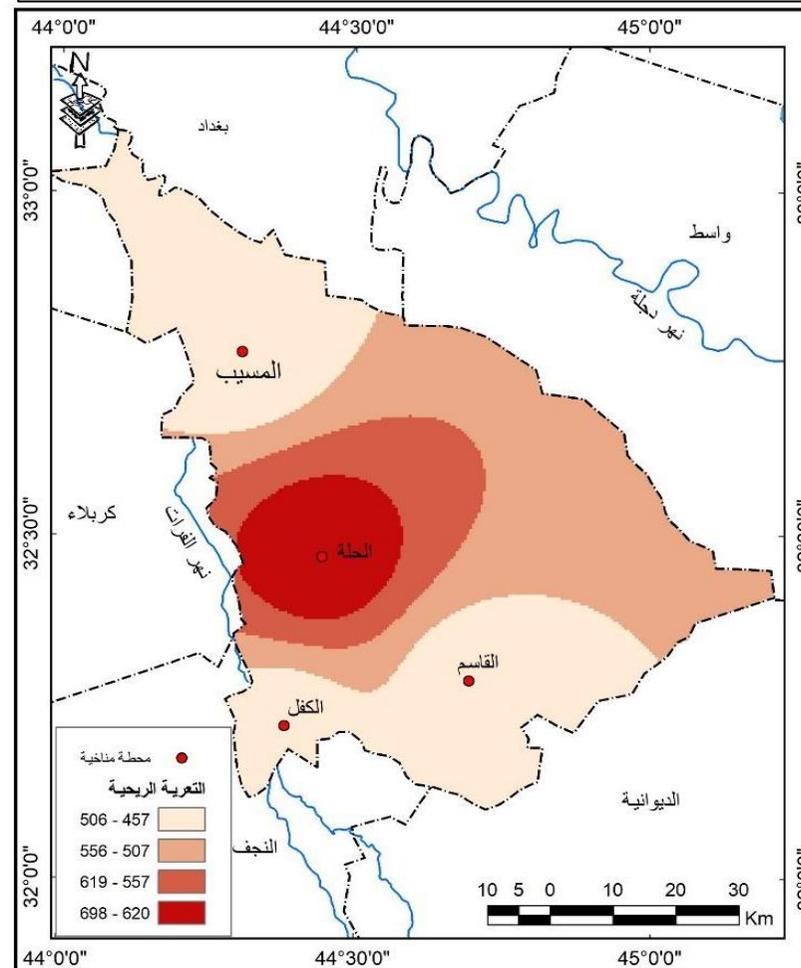


المصدر: بالاعتماد على جدول (١٢) و(١٣) و(١٤)

خريطة (١٠) الانماط المكانية للتعرية المائية في المنطقة



خريطة (١١) الانماط المكانية للتعرية الريحية في المنطقة



المصدر: بالاعتماد على جدول (١٢) و(١٤) وبرنامج (Arc map ١٠.٥).

٣-٧ **التعرية الريحية:** تحدث في مناطق متفرقة نتيجة النموذج السائد في المنطقة (البحر الجاف)، وتم تقديرها سنوياً حسب معادلة  $(chepil)^{2*}$ ، كما موضح في جدول (١٤) والشكل (٢) إن القابلية المناخية للتعرية الريحية سجلت اعلاها في محطة الحلة (٦٩٨) وبمعدل سرعة الرياح (٤.٣٤ ميل/ ساعة) ومتوسط الأمطار بمقدار (٦.٧٢ ملم) ، في حين ادنى قيمة سجلت في محطة المسيب فقد بلغت (٤٥٧) وبمعدل سرعة الرياح (٣.٠٥ ميل/ ساعة) ومتوسط الأمطار (٤.٩٠ ملم)، اذ كانت قيمها تقع ضمن معيار التعرية العالية جداً وسبب ذلك التطرف الحاصل في النماذج المناخية . في حين يلحظ من خريطة (١١) النمذجة المكانية للتعرية الريحية والتي تم تقسيم بياناتها الى فئات مكانية تمثلت الفئة (٥٠٦ - ٤٥٧) والتي تمثلت في الجزء الشمالي والجنوبي الغربي تحديداً في قضاء المسيب والقاسم والكفل، في حين الفئة (٥٠٧ - ٥٥٦) التي ظهرت في الجزء الجنوبي الشرقي والوسط، اما الفئة (الثالثة والرابعة) ظهرت في الجزء الغربي والوسط من المنطقة .

١-٣-٧ **الكثبان الرملية:** ظاهرة طبيعية (مورفومناخية) تظهر في المناطق الصحراوية، وتتكون في المنطقة نتيجة عوامل (بشرية وطبيعية) والمتمثلة بالنماذج المناخية ولاسيما درجة الحرارة والأمطار وقلة الغطاء النباتي والنمذجة المكانية لسرعة الرياح التي لها دور في حدوث اشكال الكثبان والتي تم تقسيم بياناتها الى فئات مكانية اذ احتل الجزء الشمالي في الفئة (الأولى والثانية)، اما الفئة (٣.٨٨-٤.٢٢) تقع في الجزء الغربي والوسط ، بينما الفئة الأخيرة التي ظهرت بشكل واسع في الجزء الجنوبي من المنطقة ، وكل هذا يساعد على جفاف التربة مما يؤدي نشاط التعرية الريحية بالتالي يؤدي الى زيادة في الكثبان الرملية، فضلا عن اشكالها الموزعة في الجنوب الشرقي والوسط من المنطقة وخاصةً في ناحية (النيل - المدحتية - الشوملي) التي تعد من الأكثر المناطق تأثراً في مخاطر الكثبان الرملية كما موضحة في خريطة (١٢، ١٣)، وتتراوح اشكالها من حيث (الطول ، العرض، الارتفاع) اذ بلغ طول الكثبان الهلالية والذي يتراوح (٨-١٧م) وعرضها (٣.٥ - ٦.٦) وارتفاعها يتراوح (٠.٨ - ١.٥) للكثبان الهلالية ، اما الكثبان الطولية طولها يتراوح ما بين

$(*)$  معادلة  $PE^2 / C = 386 * V^3$  أن:  $C =$  القابلية المناخية للتعرية الريحية  $V^3 =$  معدل سرعة الرياح (ميل/ساعة) معدل سرعة الرياح ميل/ساعة استخرجت من معدل سرعة الرياح م/ثا من خلال ضرب المراد تحويله  $(60 \times 60)$  ثم يقسم الناتج على ١٠٠٠ ليكون الناتج كم / ساعة وتم يقسم الناتج على (١.٥٦) ميل (وتصنيفها حسب المعيار: (٠ - ١٧) قليلة جداً، (١٨-٣٥) قليلة، (٣٦ - ٧١) متوسطة، (٧٢ - ١٥٠) عالية، (١٥٠ فاكثر) عالية جداً.

المصدر: عدنان هزاع البياتي ، كاظم موسى ، المناخ والقدرات الحثية للرياح في العراق ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العدد ٣٢ ، ١٩٨٩ ، ص ٧٩ ،  
 $PE =$  المطر الفعال ويستخرج وفق المعادلة (القيمة الفعلية للأمطار = معامل المطر الفعال \* كمية التساقط الكلي (ملم) . المصدر : علي عبد الزهرة الوائلي ، علم الهيدرولوجي والمورفومتري، ط١، مطبعة احمد الدباغ، بغداد، ٢٠١٢، ص ٢٣٣.

(٧-١٩م) وعرضها (٣ - ٠.٥) وارتفاعها (٢ - ٠.٥) ، في حين كثبان النباك يتراوح طولها (٦ - ١.٥ م) وعرضها (٢.٥ - ٠.٥) وارتفاعها (١.١ - ٠.٢) (الدراسة الميدانية ، ٢٠١٩) .

جدول (١٣) نتائج التعرية المائية وفق نموذج جافريلوفيك في منطقة الدراسة

المحطات	نسبة الانحدار (%)	الحرارة (T)	قيمة (Z)	التعرية المائية م <sup>3</sup> /كم <sup>2</sup> / سنة	أصناف التعرية
الحلة	0.49	1.77	1.37	1360	عالية
القاسم	0.49	1.55	1.37	1129	عالية
الكفل	0.49	1.55	1.37	1160	عالية
المسيب	0.49	1.54	1.37	1075	عالية

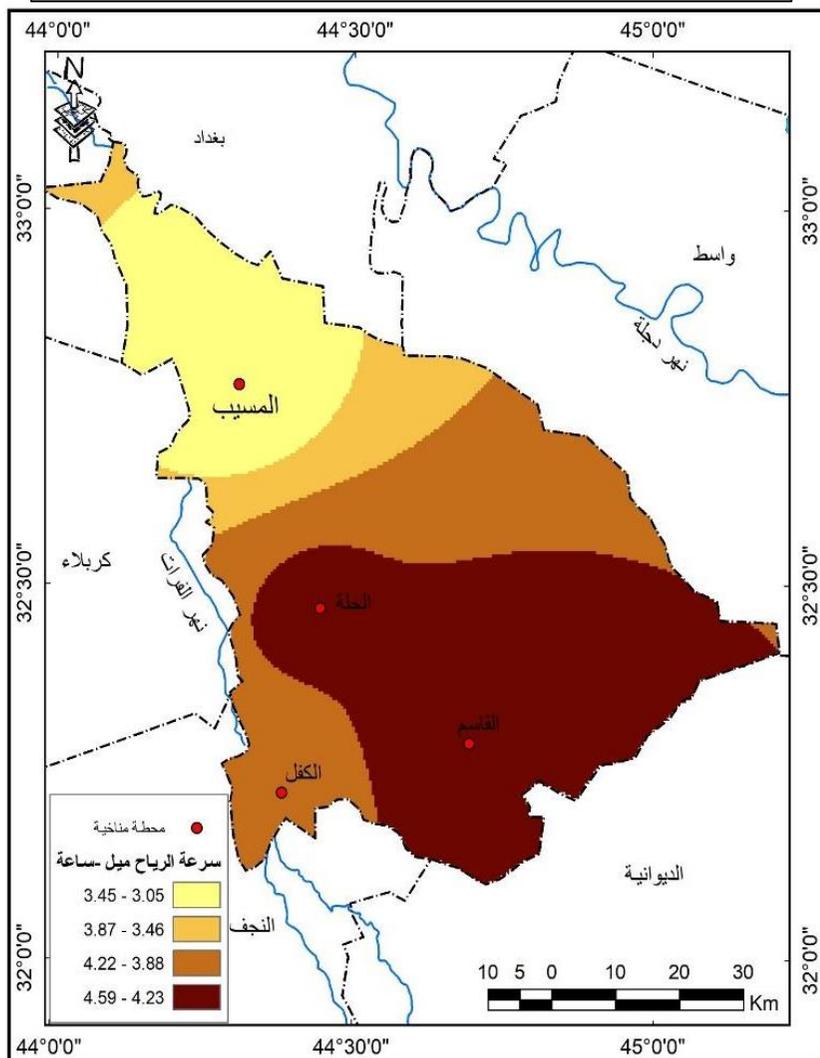
المصدر: بالاعتماد على: ١- نموذج جافريلوفيك و برنامج GIS ١٠.٥ .  
٢- سعد ابو راس الغامدي، تطبيق نموذج جافريلوفيك لتقدير التعرية المائية في حوض وادي نعمان بوسائل الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ، المجلة المصرية للتغير البيئي ، العدد الاول، ٢٠٠٩، ص١٩.

جدول (١٤) القابلية المناخية للتعرية الريحية ودرجة التعرية في منطقة الدراسة

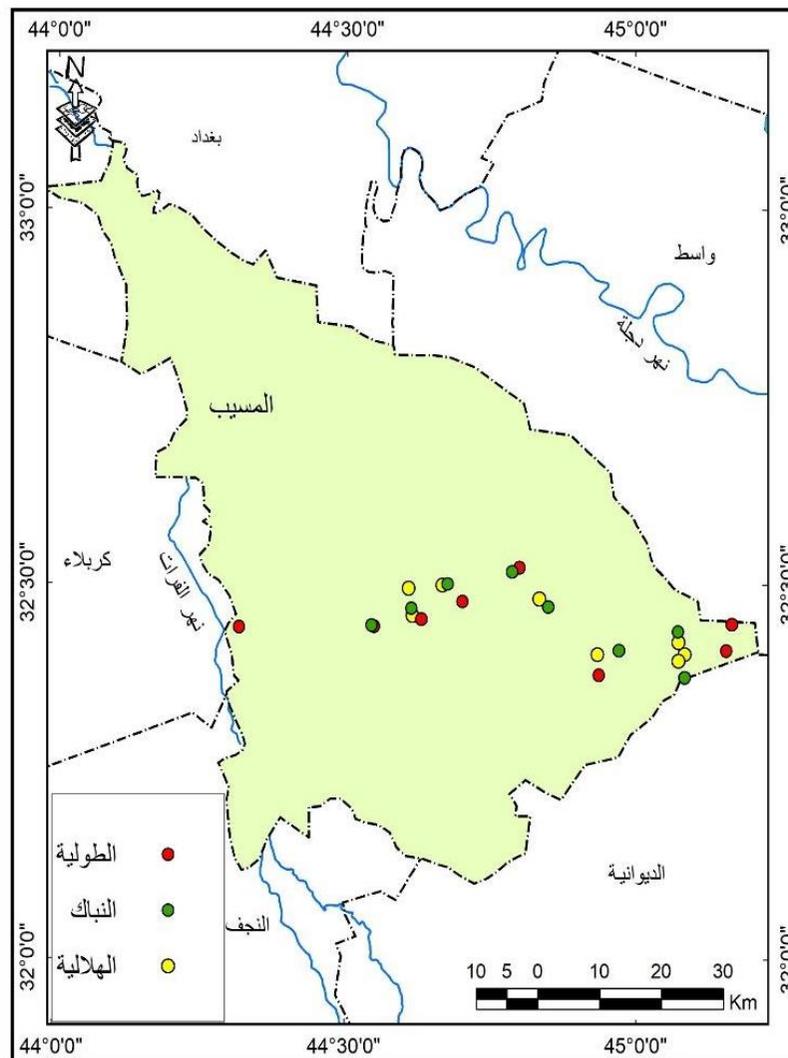
المحطة	سرعة الرياح م/ثا	سرعة الرياح ميل/ساعة	متوسط الامطار الفعالة (مم)	القابلية المناخية للتعرية c	درجة التعرية
الحلة	1.88	4.34	6.72	698	عالية جداً
القاسم	1.99	4.59	7.59	467	عالية جداً
الكفل	1.72	3.97	7.21	465	عالية جداً
المسيب	1.32	3.05	4.90	457	عالية جداً

المصدر: بالاعتماد على ١- على بيانات وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأحوال الجوية ، قسم المناخ (بيانات غير منشورة، ٢٠٢٠). ٢ - معادلة بنمان مونتس لمنظمة الاغذية والزراعة .  
٣- معادلة (chepil).

خريطة (١٢) النمذجة المكانية لسرعة الرياح ميل / ساعة



خريطة (١٣) التوزيع المكاني لأشكال الكثبان الرملية



المصدر: بالاعتماد على جدول (١٤) والدراسة الميدانية بتاريخ (٢٠١٩/٧/٢٢)، وبرنامج (Arc map 10.5).

## ٨- تحليل نمذجة المخاطر المورفومناخية المرتبطة بالنماذج المناخية (المتطرفة) وآثارها البيئية:

٨-١ بناء نموذج لمخاطر التعرية المائية في المنطقة : تعد النماذج المناخية من المتغيرات التي لها دوراً مهماً في حدوث مخاطر التعرية المائية تم العمل على بناء نموذج لاشتقاق خريطة للمخاطر وبالاعتماد على المتغيرات والمتمثلة (الانحدار، الارتفاع، التربة، الجيولوجية، النموذج البارد الرطب (المتطرفة)، الشدة المطرية، التعرية المائية) لمعرفة المناطق الأكثر خطورة في منطقة الدراسة من خلال استخدام برنامج نظم المعلومات الجغرافية، اظهرت النتائج ان يوجد تباين مكاني في توزيع مساحات المخاطر في المنطقة فقد صنفنا الأراضي الى ثلاث مناطق لمخاطر التعرية المائية كما في خريطة (١٤) والجدول (١٥) مما يأتي:

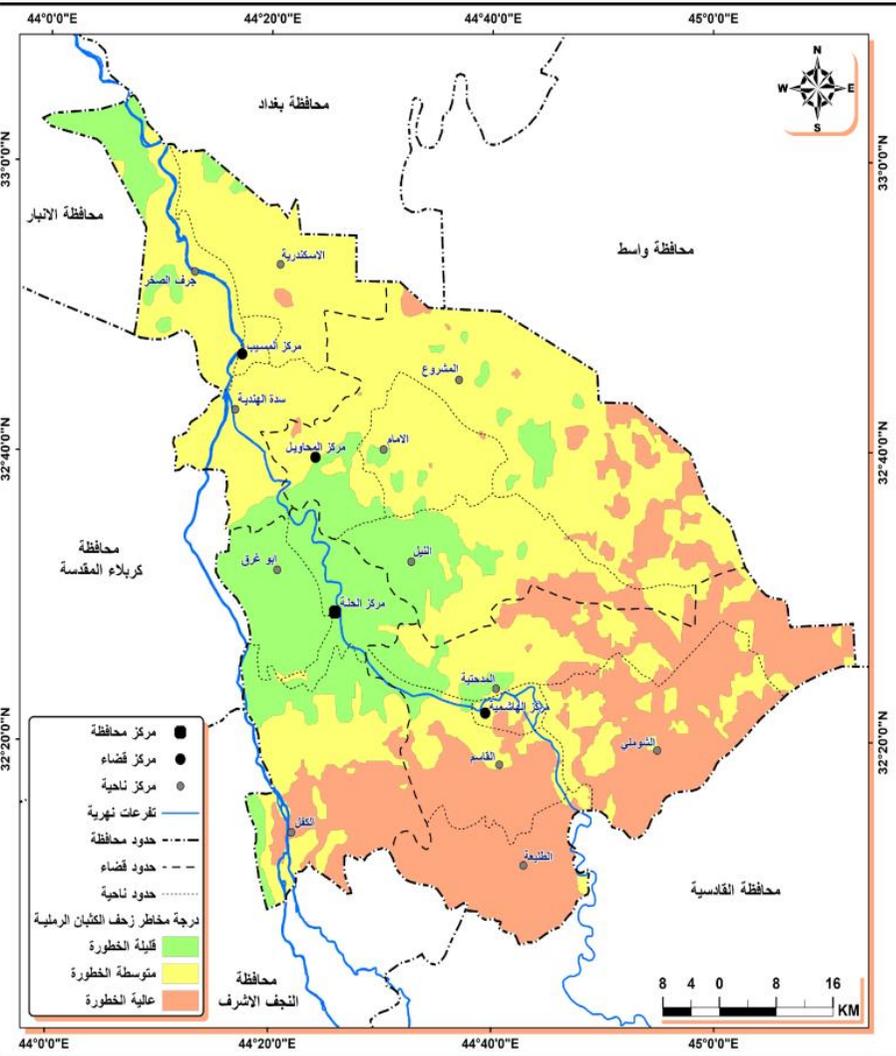
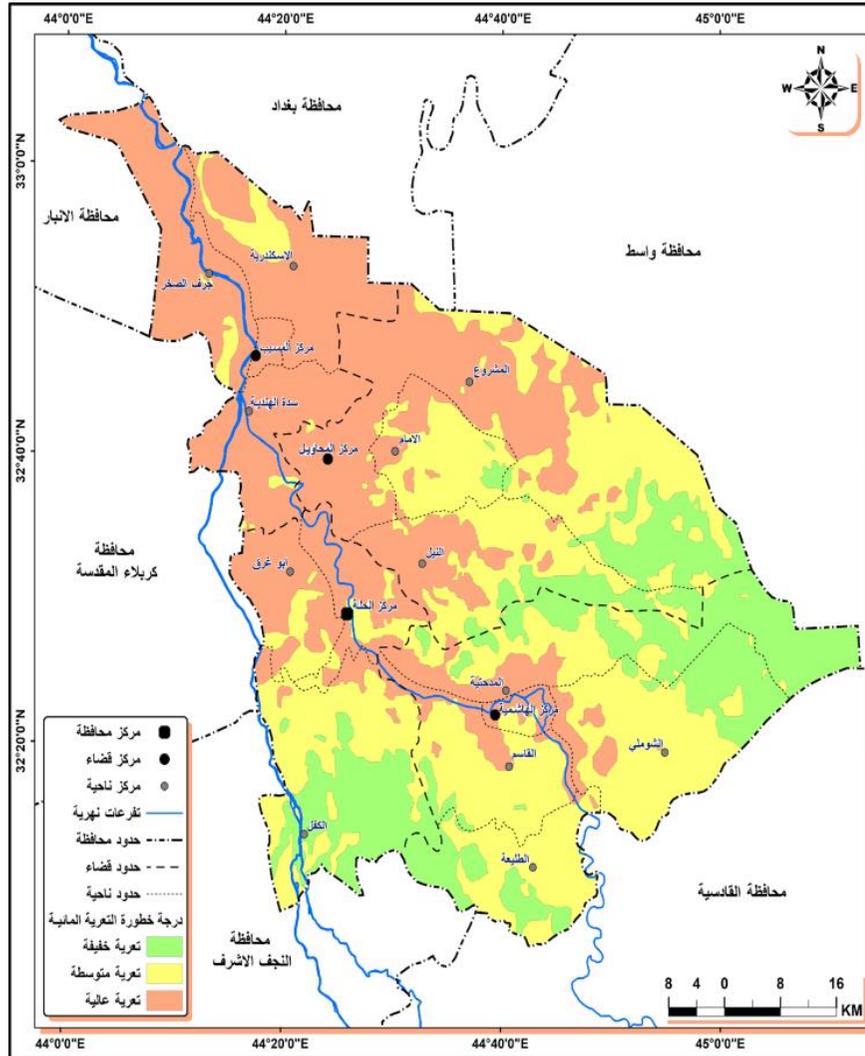
١- المناطق القليلة الخطورة: تتمثل في الجزء الجنوبي الشرقي والغربي وبلغت مساحتها (٩٩٤ كم<sup>2</sup>) ونسبة (١٨.٣%) من المساحة المعرضة لحدوث المخاطر التعرية المائية ولكون ارضها منبسطة وبسبب سرعة الرياح وقلة الأمطار كانت من المناطق قليلة الخطورة.

٢- المناطق المتوسطة الخطورة: تنتشر في الأقسام الوسطى والجنوبية الغربية والشرقية ويشغل (٢١٥٦ كم<sup>2</sup>) ونسبة (٣٩.٧%) وتتصف أراضيها بالتموج وتتميز بسقوط أمطار ذات كميات متوسطة.

٣- المناطق العالية الخطورة: تشغل مساحة كبيرة من الأقسام الوسطى والشمالية الشرقية والغربية (٢٢٨٣ كم<sup>2</sup>) ونسبة (٤٢%) وتكون اراضيها شديدة الانحدار واستمرارية تساقط الأمطار مما يؤدي إلى حدوث زيادة في مساحة المخاطر التعرية المائية وبالتالي تؤثر على النشاطات البشرية المتمثلة بالزراعة والصناعة وطرق النقل وغيرها.

خريطة (١٤) نموذج مخاطر التعرية المائية في المنطقة

خريطة (١٥) نموذج مخاطر زحف الكثبان الرملية في المنطقة



المصدر: بالاعتماد على خرائط (٢) و(٣) و(٤) و(٥) و(٦) و(٧) و(٨) و(٩) و(١٠) و(١١) و(١٢) و(١٣) باستخدام برنامج (Arc map 10.5)

8-2 بناء نموذج لمخاطر زحف الكثبان الرملية في المنطقة : بناء نماذج خاصة يوضح درجة الخطورة زحف الكثبان الرملية وبالاعتماد على سبع متغيرات لاشتقاق خريطة للمخاطر والمتمثلة بـ(الانحدار، الارتفاع، التربة، الجيولوجية، النموذج الحار الجاف (المتطرفة)، سرعة الرياح، التعرية الريحية، التوزيع المكاني للكثبان الرملية)، لمعرفة المناطق الأكثر خطورة في المنطقة من خلال بيئة برنامج نظم المعلومات الجغرافية، وصنفت الأراضي الى ثلاث مناطق لمخاطر زحف الكثبان الرملية كما في خريطة (١٥) والجدول (١٦) كما يأتي:

١- مناطق قليلة الخطورة: يتمثل هذا الصنف الأقل مساحة في الجزء الشمالي الغربي وبلغت مساحتها (٩٤٧ كم<sup>2</sup>) ونسبة (١٧.٤%) من المساحة المعرضة لحدوث المخاطر زحف الكثبان الرملية نتيجة قلة انتشار الكثبان الرملية.

٢- مناطق متوسطة الخطورة: يظهر هذا الصنف في الأقسام الوسطى والجنوبي الشرقي والشمالي الغربي ويشغل مساحة الأكبر من المنطقة والبالغة (٢٩١٤ كم<sup>2</sup>) ونسبة (٥٣.٦%) نتيجة التباين في قيم التعرية الريحية.

٣- مناطق عالية الخطورة: ينتشر هذا الصنف في الأجزاء الجنوبية الغربية والشرقية وبلغت مساحتها (١٥٧٣ كم<sup>2</sup>) واحتلت نسبة (٢٩%) من مساحة منطقة الدراسة بسبب امتداد الكثبان الرملية بشكل واسع بفعل زيادة نشاط التعرية الريحية وتتميز بكميات قليلة من الأمطار وقلة النبات الطبيعي.

جدول (١٥) التباين المكاني لأصناف مخاطر التعرية المائبة مساحتها ونسبتها المئوية

النسبة المئوية%	المساحة/ كم <sup>2</sup>	اصناف المخاطر
18.3	994	تعرية خفيفة الخطورة
39.7	2156	تعرية متوسطة الخطورة
42.0	2283	تعرية عالية الخطورة
100.0	5433	المجموع

المصدر: بالاعتماد على خريطة (١٤).

جدول (١٦) التباين المكاني لأصناف مخاطر زحف الكثبان الرملية مساحتها ونسبتها المئوية

النسبة المئوية%	المساحة/ كم <sup>2</sup>	اصناف المخاطر
17.4	947	قليلة الخطورة
53.6	2914	متوسطة الخطورة
29.0	1573	خطرة
100%	5433	المجموع

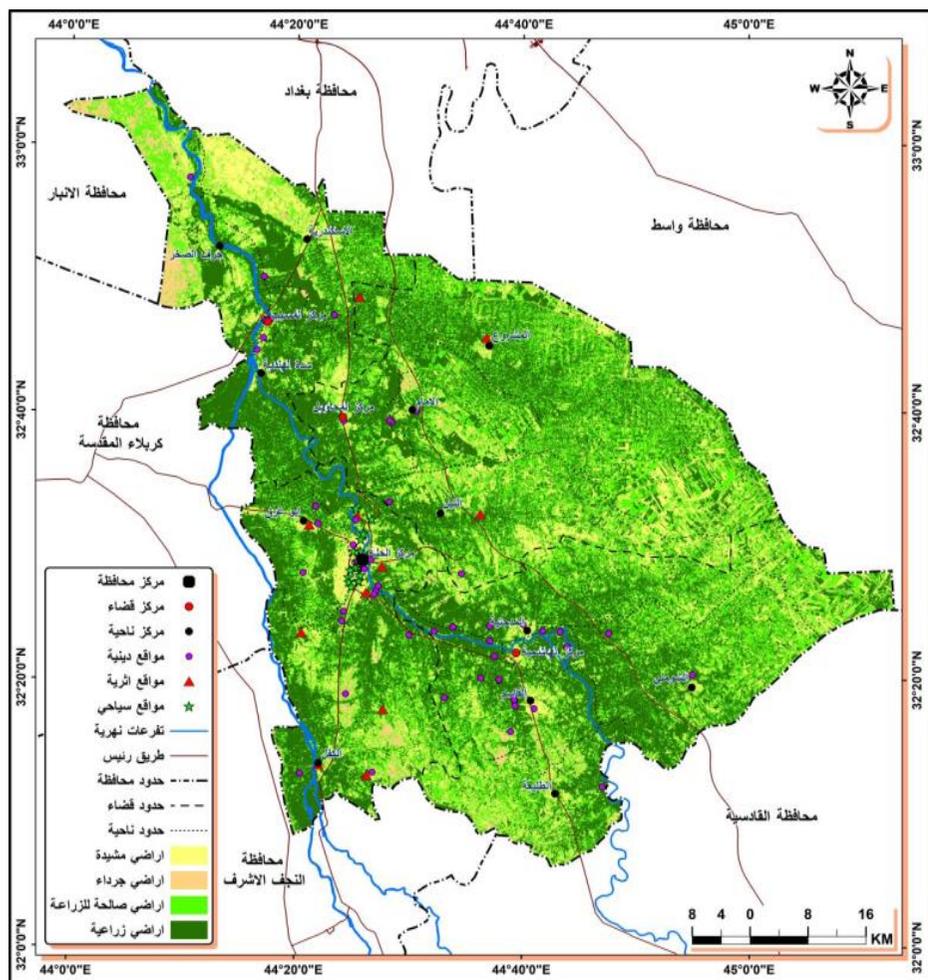
المصدر: بالاعتماد على خريطة (١٥).

٩- أثر المخاطر المورفومناخية المرتبطة بالنماذج المناخية (المتطرفة) على النشاط البشري: تعاني منطقة الدراسة من مخاطر مورفومناخية ولها علاقة بالنماذج المناخية وانعكاسها على النشاطات البشرية، لذا يتطلب منه ان يكيف نفسه للمخاطر التي تتغير وتتطور بالعمليات المورفومناخية في المنطقة، ومن اهم النشاطات الموجودة في خريطة (١٦) و(١٧) وجدول (١٧) كما يلي :

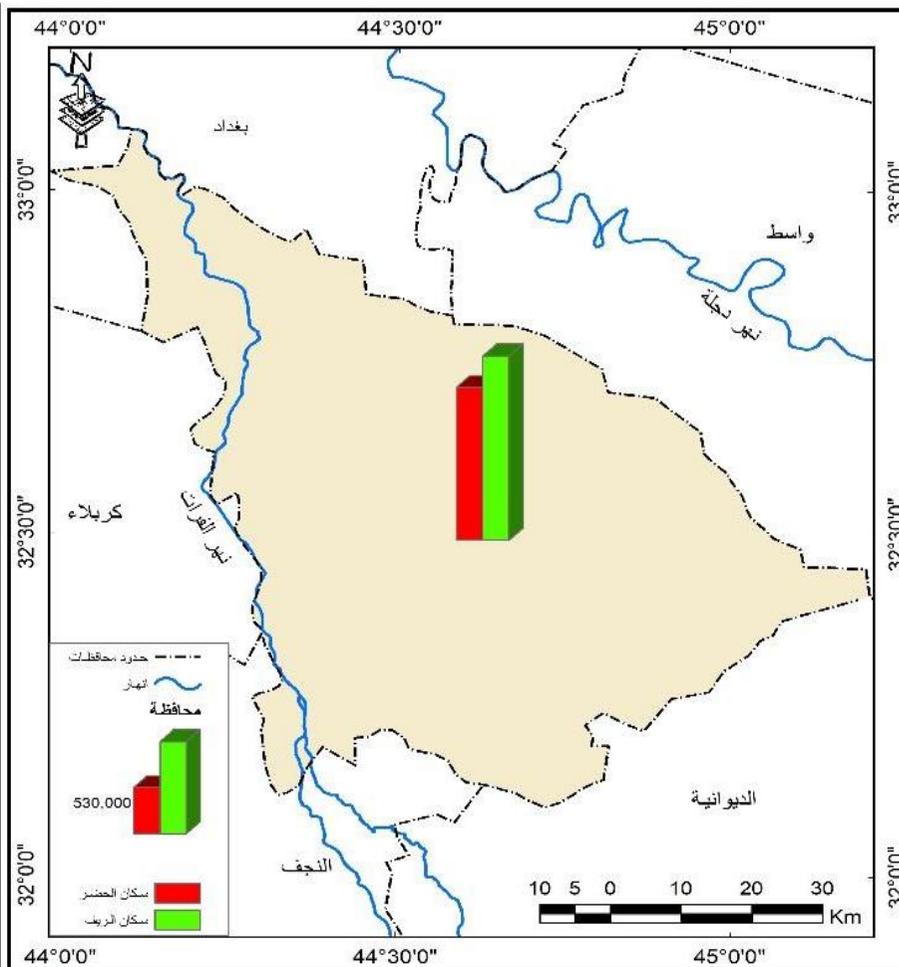
٩-١ أثر المخاطر المورفومناخية المرتبطة بالنماذج المناخية (المتطرفة) على الاستيطان البشري : تؤثر المخاطر في توزيع المستقرات البشرية ويكون هذا الاستيطان متفاعل مع البيئة الملائمة في المنطقة، ويعتمد ذلك على الخصائص الطبيعية المتوفرة في تلك البيئة ولاسيما التربة وانواعها والمناخ والموارد المائية والطبوغرافية في منطقة الدراسة، من خلال الدراسة الميدانية للمنطقة نلاحظ أن المستقرات تتصف عموماً بصغر حجمها وذات النمط المنتشر والمبعثر ونتيجة طبيعة الاستيطان البشري في المنطقة يعتمد بالدرجة الرئيسة على الموارد المائية (الآبار والينابيع) ولاسيما منطقة الدراسة تقع ضمن المناطق الجافة وشبه الجافة، وهذا ما يفسر امتداد الاستيطان البشرية على ضفاف نهر الفرات وتفرعاته في المنطقة لتوفير الظروف المناسبة لاستقرار الانسان ولممارسة نشاطاته المتنوعة ، يتضح ان عدد سكان الحضر والريف في منطقة الدراسة نحو(٩٩٦.٨٨٥ ، ١٠٠٦٨.١٥٧) نسمة وتباين عدد سكان المنطقة بسبب حركة البدو الرحل وحركة المزارعين لاستبدال اراضيهم لعدة مرات بسبب انخفاض انتاجها نتيجة العمليات المورفومناخية المتمثلة بالتعرية المائية (معتدلة) والتعرية الريحية (عالية جداً) مما ساعد على زيادة مساحة مخاطر زحف الكثبان الرملية بالتالي يؤدي الى تباين المستقرات الريفية من مكان لآخر وبسبب نشاط المخاطر واثرها على المناطق السكنية في المنطقة.

٩-٢ أثر المخاطر المورفو مناخية المرتبطة بالنماذج المناخية (المتطرفة) على الاراضي الزراعية: المخاطر لها أثر واضح في تباين توزيع الانتاج الزراعي، ويعتمد الخصائص الطبيعية والمتمثلة بالمناخ، التربة، التضاريس، الموارد المائية السطحية ولاسيما نهر الفرات وتفرعاته في منطقة الدراسة تعد العامل الرئيس لقيام نشاط الزراعة كونه يمر في المنطقة من شمالها الى جنوبها بسبب النماذج المناخية (المتطرفة) ولاسيما النموذج الحار الجاف والبارد الرطب الذي سجل اعلى تكراراً وتأثيراً في المنطقة وانعكس ذلك على مخاطر زحف الكثبان الرملية والتي أدت الى تقلص المساحات المزروعة في المنطقة يتضح ان مساحة الأراضي المستصلحة في المنطقة (٤٣٧ الف دونم) ونسبة الأراضي غير المستصلحة (١٤٨ الف دونم) وفي بعضها انعدام النشاط الزراعي في مناطق متفرقة في المنطقة .

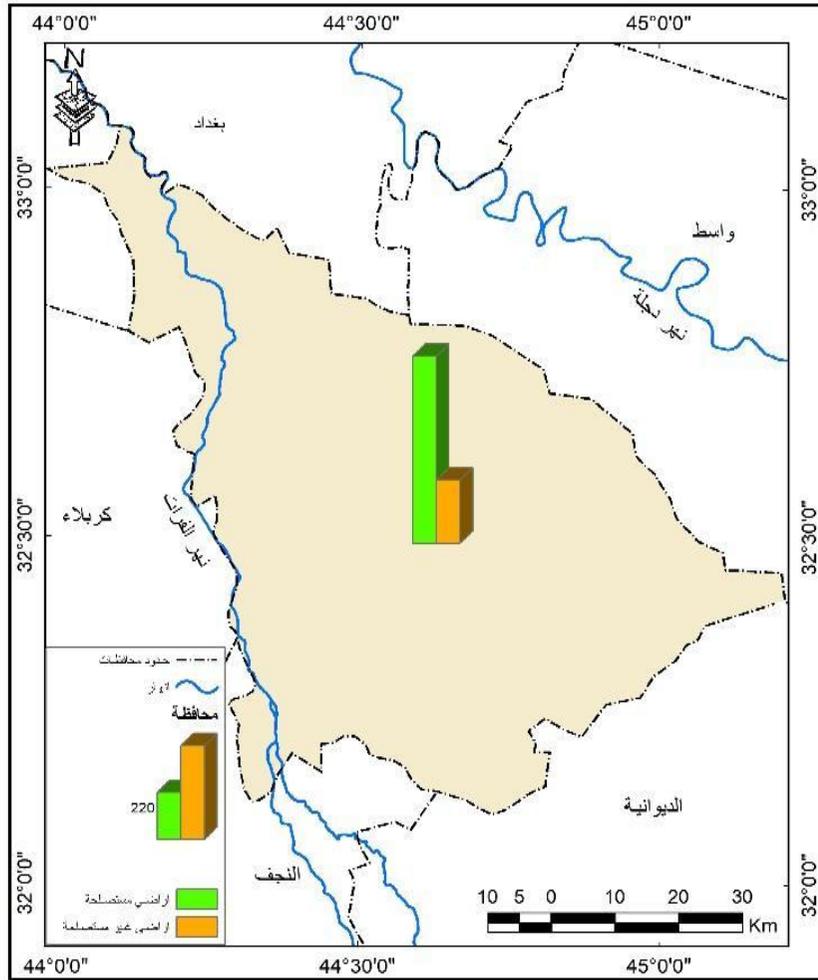
خريطة (١٦) الاستعمالات البشرية في منطقة الدراسة



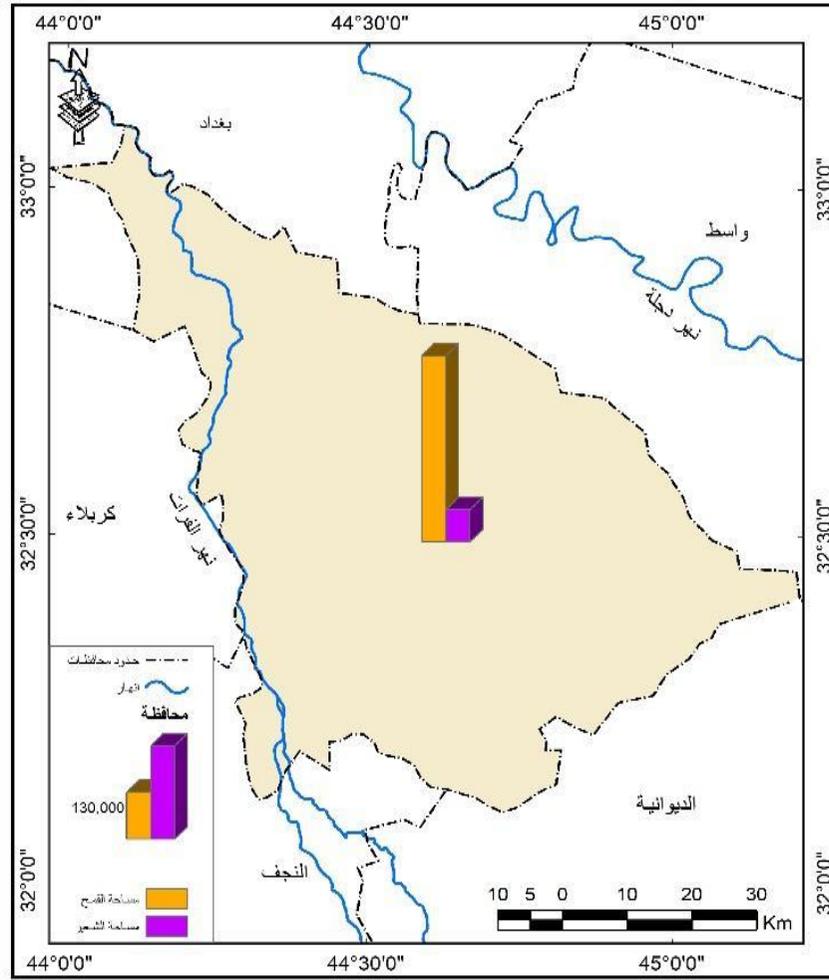
خريطة (١٧) الاستعمالات البشرية في منطقة الدراسة



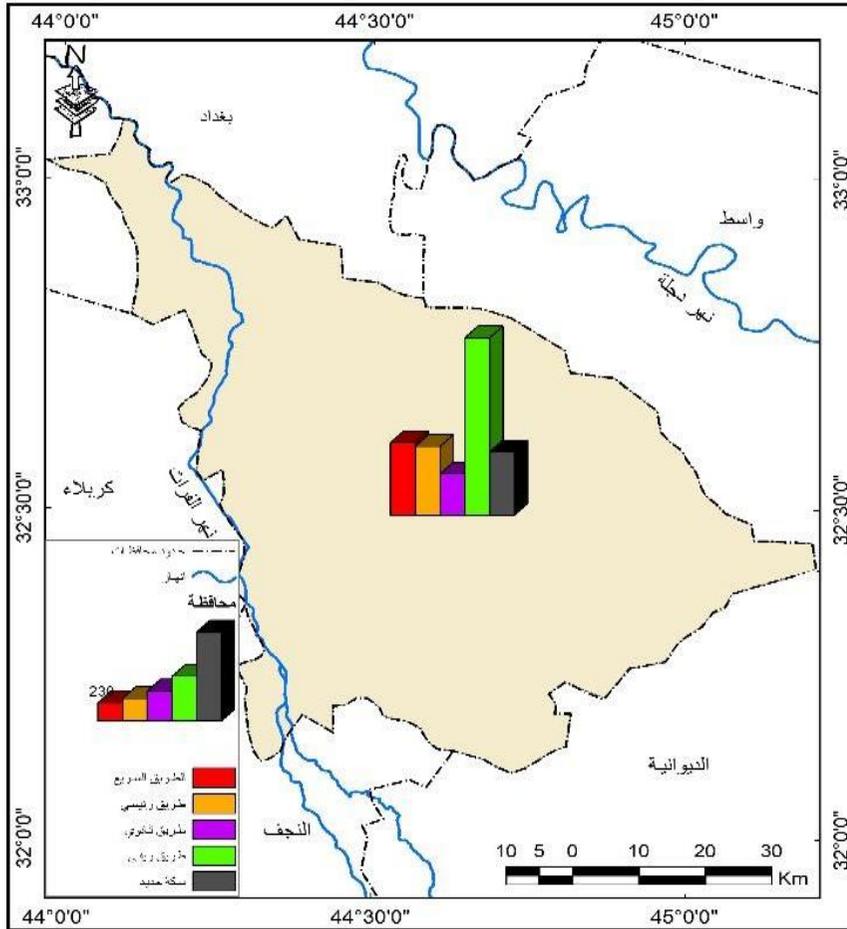
خريطة (١٧-١) الأراضي المستصلحة وغير المستصلحة



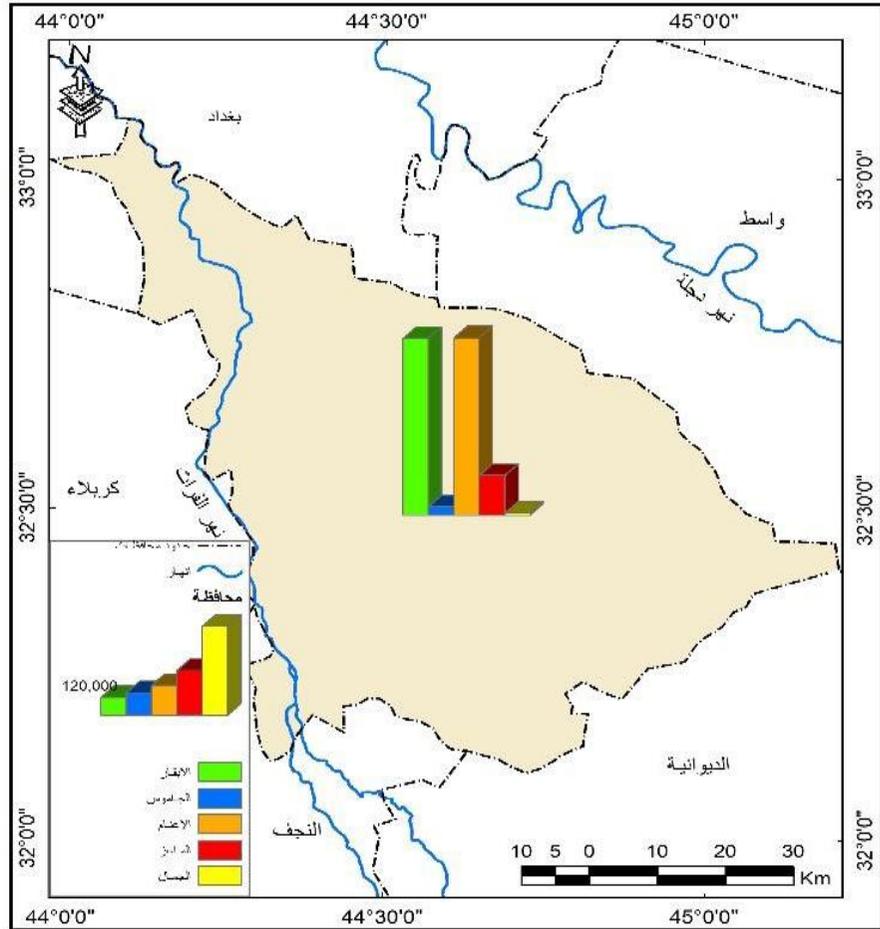
خريطة (١٧-٢) التوزيع النسبي للقمح والشعير



خريطة (٣-١٧) التوزيع النسبي لأطوال طرق النقل



خريطة (٤-١٧) التوزيع النسبي للحيوانات



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (١٧) باستخدام برنامج Arc Gis ١٠.٥.

## جدول (١٧) النشاطات البشرية في منطقة الدراسة

اعداد السكان بين الريف والحضر في منطقة الدراسة						
المحافظة	عدد سكان الحضر	عدد سكان الريف	مجموع السكان			
بابل	996.885	1.068.157	2.065.042			
مساحة الارضي حسب نوع الاستصلاح في منطقة الدراسة						
المحافظة	المستصلحة ( الف دونم)	غير مستصلحة ( الف دونم)				
بابل	437	148				
المساحات المزروعة لمحصولي ( الحنطة والشعير ) في منطقة الدراسة						
المحافظة	المحصول	المساحة المزروعة بالدونم			متوسط الغلة	
		اجمالي المساحة	المساحة المحصودة	المساحة المتضررة	الانتاج بالطن	اجمالي المساحة المحصودة
بابل	القمح	254656	254656	0	222086	872.1
	الشعير	43968	43968	0	13933	426.8
اطوال طرق النقل البرية (كم) في منطقة الدراسة						
المحافظة	الطريق السريع	الطرق الرئيسية	الطرق الثانوية	سكة الحديد	الطرق الريفية	
بابل	1.190	180	108.5	216	463.5	
اعداد الحيوانات بحسب انواعها في منطقة الدراسة						
المحافظة	نوع الحيوان	الابقار	الجاموس	الانعام	الماعز	الجمال
بابل	العدد	232141	11396	232896	52172	2651

المصدر : وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي للإحصاء، بيانات غير منشورة .٢٠٢٠.

ان اغلب الاستثمار في الأراضي المزروعة يتجه نحو محصولي الحنطة والشعير للموسم الزراعي (٢٠٢٠) يتضح ان مساحة الأراضي المخصصة لزراعة الحنطة اكبر من المساحة المخصصة للشعير، وتشكل مساحة الحنطة بمقدار (٢٥٤٦٥٦ دونم) اما الشعير بمقدار (٤٣٩٦٨ دونم) ، وان السبب الأساس في زيادة مساحة الشعير لان المنطقة تعتمد على الموارد المائية (السطحية والجوفية) وكميات الأمطار وهذه الكمية تحقق نجاحاً كبيراً في زراعة الشعير ، اما متوسط الغلة يتراوح بين (٨٧٢.١ ، ٣١٦.٩ كغم/ دونم) . اما الانتاجية للمحصولين (٢٢٢٠٨٦ ، ١٣٩٣٣ طن) وهذه الانتاجية تعد قليلة والسبب عدم توفر الاسمدة الكيماوية والبذور ذات النوعية الجيدة والمبيدات الزراعية للفلاح ، ولعدم استخدام طرق الري الحديثة لتقليل كميات المياه وتعتمد على الطرق الري القديمة ولاسيما الري بالواسطة.

٣-٩ أثر المخاطر المورفومناخية المرتبطة بالنماذج المناخية (المتطرفة) على طرق النقل: المخاطر المورفومناخية لها اثر واضح في بناء الطرق النقل البرية في منطقة الدراسة، بالاعتماد على الخصائص الطبيعية لاسيما (الطبوغرافية، درجة الانحدار، نوع التربة، المناخ، نوع التكوينات السطحية وتحت السطحية) في المواضع التي تمر بها الطرق وطبيعة المياه الجوفية، وتتأثر الطرق البرية لاسيما سكك الحديد والتي يبلغ مجموع اطوالها (٢١٦ كم)، والسيارات في منطقة الدراسة الى العمليات الجيومورفية (التعرية المطرية والريحية) لاسيما زحف الكثبان الرملية لأن اتجاه زحفها كون موازياً لمعظم اتجاهات طرق النقل، فهناك الطرق الرئيسية والطرق الفرعية التي تكون مبلطة وطرق أخرى ثانوية غير مبلطة، كما تتأثر الطرق البرية الرئيسية والفرعية وخطوط سكك الحديد بزحف الرمال وتراكمها على الطرق ما ينعكس على الانتقال وحصول الحوادث كما يلاحظ صورة (١)، وتقع منطقة الدراسة ضمن السهل الفيضي وتكون طبوغرافية المنطقة سهلة ويؤدي ذلك إلى تسهيل عملية مد الطرق النقل في المنطقة بسبب سطحها المستوي، وتختلف استخدامات الطرق في منطقة الدراسة بحسب الغرض الذي انشأت من اجلها، وتتمثل اطوال طرق النقل البرية ولاسيما الطريق السريع ويبلغ طوله في منطقة الدراسة (١٠١٩٠ كم)، اما الطرق الرئيسية (المعبدة) ويبلغ مجموع اطوالها في المنطقة (١٨٠ كم) في حين الطرق الثانوية (غير المعبدة) بلغت (١٠٨٠٥ كم).

صورة (١) احد الطرق المتأثرة بفعل مخاطر التعرية المطرية زحف الكثبان الرملية



المصدر: الدراسة الميدانية لمنطقة الدراسة بتاريخ (٢٠١٩/٢/٢٨) وبتاريخ 23/7/2019 (الموقع N 26 -E 10 32° -45° 50°)  
الموقع (N) 51 -26 32° -E 53 -9 45°)

٤-٩ أثر المخاطر المورفومناخية المرتبطة بالنماذج المناخية (المتطرفة) على الاراضي الرعوية : حرفة الرعي المتمثلة برعي حيوانات الإبل والاعنام والماعز تعد من أهم الأنشطة البشرية التي يمارسها السكان وذات أهمية كبيرة بعد الزراعة في منطقة الدراسة وذلك لتوفير المساحات الواسعة من الأراضي غير المستثمرة من قبل سكان المنطقة وبسبب المخاطر

المورفومناخية المرتبطة بالنماذج المناخية (المتطرفة) في المنطقة ويؤدي هذا الى عدم تجهيز الحيوانات بالغذاء وتكون وفرة الأعشاب في المنطقة متوسطة حسب موسم تساقط الامطار ،والرعي الجائر الذي يتركز في بعض المناطق بسبب قلة الغطاء النباتي ويؤدي إلى انجراف التربة وبالتالي نشاط المخاطر المورفومناخية ولاسيما التعرية المائية والريحية ، وان اعداد الحيوانات حسب نوعها في منطقة الدراسة اذ بلغت الابقار بـ(232141 رأساً) وبلغ اعداد الجاموس بـ (١١٣٩٦ رأساً) واعداد الاغنام ( 232896 رأساً)، وبلغت اعداد الماعز ( 52172 رأساً). اما اعداد الجمال (2651 رأساً) كما يلاحظ في صورة (٢). ويمكن تقدير حجم الضغط الكبير على الارض الزراعية وتعمل على تفكيك التربة من خلال اقتلاع النبات من جذوره وبالتالي تعمل على حفر الارض وتعرضها للمخاطر المورفومناخية ولاسيما التعرية .

#### صورة (٢) رعي الأغنام والجمال في مناطق الاستيطان في منطقة الدراسة

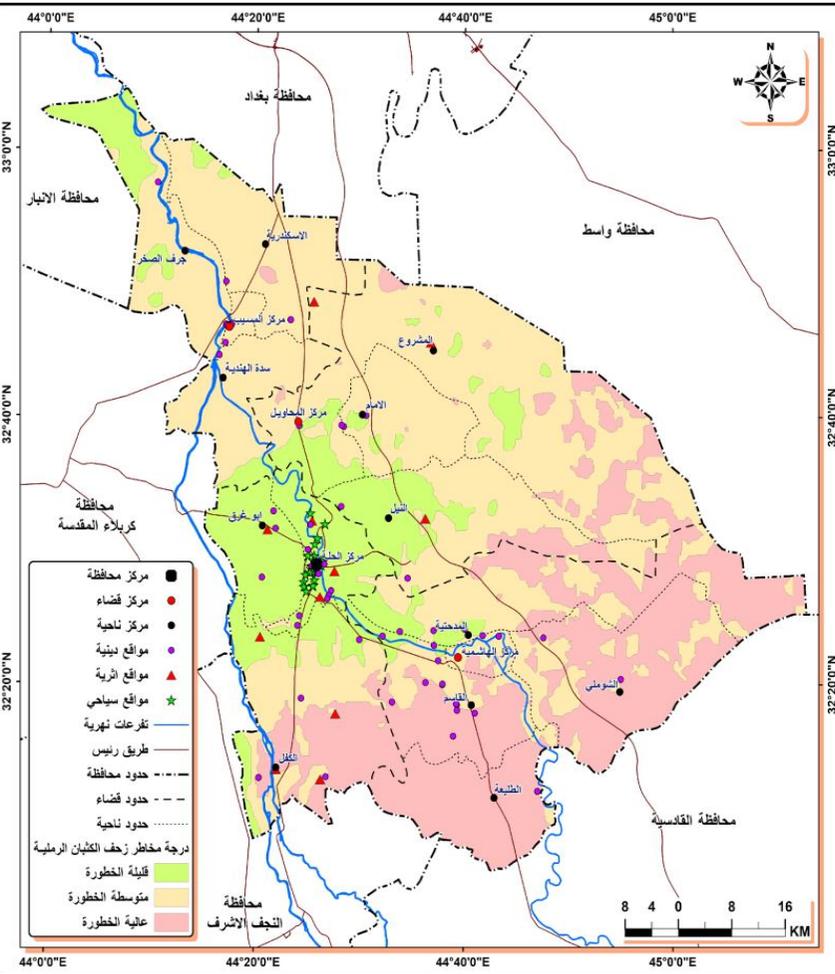
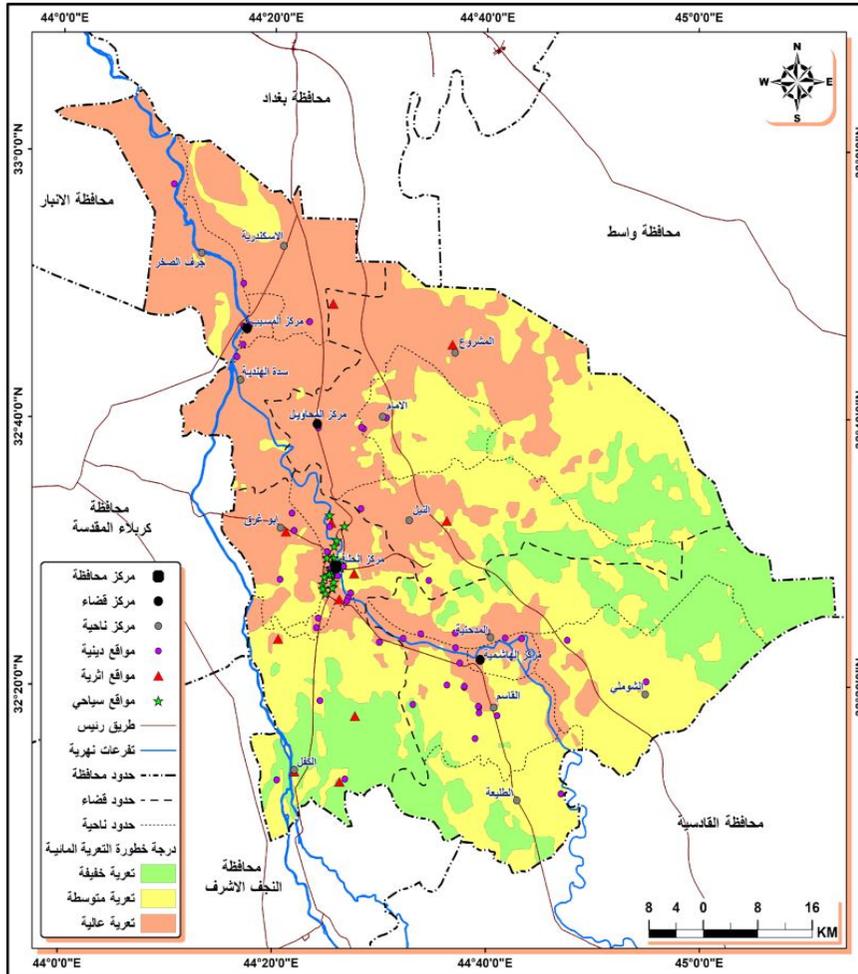


المصدر: الدراسة الميدانية لمنطقة الدراسة بتاريخ ٢٣/٧/٢٠١٩. الموقع  $32^{\circ} 22' -46^{\circ} N$   $10^{\circ} 55' -E$   $45^{\circ}$ .

٥-٩ أثر المخاطر المورفومناخية المرتبطة بالنماذج المناخية (المتطرفة) على المواقع (الأثرية والدينية والسياحية): تتميز منطقة الدراسة بالإمكانات الطبيعية والبشرية مما يجعلها من المناطق الأكثر جذب للسياحة ومن أهم المواقع الأثرية فيها والبالغة (١١) والمواقع الدينية (٦٣) والمواقع السياحية (٢٤) وعلى الرغم عدم وجود اهتمام في الجانب السياحي في المنطقة فضلاً عن ان المواقع تتعرض إلى المخاطر المورفومناخية.

١٠ - تقييم مخاطر المورفومناخية (التعرية المائية ، زحف الكثبان الرملية) على الاستعمالات البشرية ضمن منطقة الدراسة: تقييمها على الاستعمالات البشرية والمتمثلة (الأراضي المشيدة ، الصالحة للزراعة ، الجرداء ، الأراضي الزراعية) وأطوال الطرق الرئيسية والمواقع (الأثرية والدينية والسياحية) لتحديد مدى الخطر الذي تتعرض له النشاطات البشرية في منطقة الدراسة وتم مطابقة الطبقات النشاط البشري خريطة (١٦) وظهرت النتائج وكما موضح في جدول (١٨) وكل من خريطة (١٨ ، ١٩) مما يأتي:

خريطة (١٨) تصنيف النشاطات البشرية المتواجدة ضمن نموذج مخاطر التعرية  
 خريطة (١٩) تصنيف النشاطات البشرية المتواجدة ضمن نموذج مخاطر زحف الكثبان الرملية



المصدر: بالاعتماد على خريطة (١٤) و(١٥) و(١٦).

جدول (١٨) تصنيف الاستعمالات البشرية حسب توأجدها ضمن المخاطر المورفومناخية في منطقة الدراسة

تصنيف الاستعمالات البشرية وفق توأجدها ضمن نموذج مخاطر التعرية المائية في منطقة الدراسة																
نوع المخاطر	الأراضي المشيدة	%	الأراضي الجرداء	%	الأراضي الصالحة للزراعة	%	الأراضي الزراعية	%	اطوال الطرق	%	الاثريّة	عدد المواقع	%	المواقع الدينية	عدد المواقع السياحية	%
عالية	316	33.9	74	56.5	626	34.3	1245	49	190	64.2	7	44	69.8	21	87.5	
متوسطة	357	38.3	38	29	757	41.5	968	38.1	85	28.7	1	17	9.1	3	12.5	
خفيفة	259	27.8	19	14.5	442	24.2	329	12.9	21	7.1	3	2	27.3	0	0	
المجموع	932	100	131	100	1826	100	2542	100	296	100	11	63	100	24	100	
تصنيف الاستعمالات البشرية وفق توأجدها ضمن نموذج مخاطر زحف الكثبان الرملية في منطقة الدراسة																
عالية	309	33.2	31	23.7	602	33	594	23.4	46	15.5	3	10	27.3	0	0	
متوسطة	472	50.6	56	42.7	940	51.5	1420	55.9	143	48.3	2	31	18.2	0	0	
خفيفة	150	16.2	44	33.6	284	15.5	528	20.7	107	36.2	6	22	54.5	24	100	
المجموع	932	100	131	100	1826	100	2542	100	296	100	11	63	100	24	100	

المصدر: بالاعتماد على خريطة (١٨) و(١٩).

١-١٠ الأراضي الزراعية التي تتواجد ضمن نموذج مخاطر التعرية المائية : توجد ضمن المناطق العالية الخطورة (٣١٦ كم<sup>2</sup>) من مساحة الأراضي المشيدة والتي تمثل نسبة (٣٣.٩%) اما الأراضي الجرداء توجد ضمن هذه المناطق (٧٤ كم<sup>2</sup>) وتشغل نسبة (٥٦.٥%) في حين الأراضي الصالحة للزراعة والزراعية البالغة (٦٢٦، ١٢٤٥ كم<sup>2</sup>) التي تمثل (٢٤.٣ ، ٤٩%)، في حين توجد ضمن المناطق متوسطة الخطورة (٣٥٧ ، ٣٨ ، ٧٥٧ ، ٩٦٨ كم<sup>2</sup>) من الأراضي (المشيدة ، الجرداء ، الصالحة للزراعة والزراعية) التي تشغل نسبة (٣٨.٣ ، ٢٩ ، ٤١ ، ٣٨.١%) ، اما الأراضي (المشيدة ، الجرداء ، الصالحة للزراعة والزراعية) التي تنتشر ضمن المناطق خفيفة الخطورة والتي تبلغ مساحتها (٢٥٩ ، ١٩ ، ٤٤٢ ، ٣٢٩ كم<sup>2</sup>) وتمثل (٢٧.٨ ، ١٤.٥ ، ٢٤.٢ ، ١٢.٩%) من مجموع مساحات الأراضي الزراعية في المنطقة.

١-٢ طول الطرق الرئيسية: توجد ضمن المناطق العالية والمتوسطة والخفيفة (١٩٠ ، ٨٥ ، ٢١ كم) من الطرق التي تمثل (٦٤.٢ ، ٢٨.٧ ، ٧.١%) من مجموع اطوال الطرق الموجودة . تبين ان اغلب الطرق الرئيسية ضمن المناطق شديدة الخطورة بسبب توفير العوامل التي تؤدي الى نشاط المخاطر التعرية المائية في المنطقة.

١٠-٣ المواقع (الأثرية والدينية والسياحية): تنتشر ضمن المناطق العالية الخطورة عدد من المواقع الأثرية والدينية والسياحية (٧ ، ٤٤ ، ٢١) وتشغل نسبة (٦٣.٦ ، ٦٩.٨ ، ٨٧.٥%)، في حين توجد ضمن المناطق متوسطة الخطورة (١ ، ١٧ ، ٣) التي تمثل (٩.١ ، ٢٧ ، ١٢.٥%) ، اما ضمن المناطق خفيفة الخطورة (٣ ، ٢ ، ٠) وتشغل نسبة (٢٧.٣ ، ٣.٢%) من مجموع المواقع الموجودة في المنطقة.

١٠-٤ الأراضي الموجودة ضمن نموذج زحف الكتلان الرملية : توجد ضمن المناطق العالية الخطورة (٣٠٩ كم<sup>2</sup>) من الأراضي المشيدة والتي تمثل نسبة (٣٣.٢%) أما الأراضي الجرداء توجد ضمن هذه المناطق (٣١) وتشغل نسبة (٢٣.٧%) بينما الأراضي الصالحة للزراعة والزراعية البالغة (٦٠٢ ، ٥٩٤ كم<sup>2</sup>) والمتمثلة (٣٣ ، ٢٣.٤%)، في حين توجد ضمن المناطق متوسطة الخطورة (٤٧٢ ، ٥٦ ، ٩٤٠ ، ١٤٢٠ كم<sup>2</sup>) من الأراضي (المشيدة ، الجرداء ، الصالحة للزراعة والزراعية) التي تشغل نسبة (٥٠.٦ ، ٤٢.٧ ، ٥١.٥ ، ٥٥.٩%) ، في حين تنتشر ضمن المناطق خفيفة الخطورة والتي تبلغ مساحتها (١٥٠ ، ٤٤ ، ٢٨٤ ، ٥٢٨ كم<sup>2</sup>) والتي تمثل (١٦.٢ ، ٣٣.٦ ، ١٥.٥ ، ٢٠.٧%) من مجموع مساحات الأراضي في منطقة الدراسة.

١٠-٥ طول الطرق : توجد ضمن المناطق العالية والمتوسطة والخفيفة (٤٦ ، ١٤٣ ، ١٠٧ كم) من الطرق التي تمثل (٤٨.٣ ، ٣٦.٢ ، ١٥.٥%) من مجموع اطوال الطرق الموجودة

في منطقة الدراسة. تبين ان اغلب الطرق الرئيسية ضمن المناطق متوسطة الخطورة بسبب توفير العوامل التي أهمها التعرية الريحية مما تساعد على نشاط مخاطر زحف الكثبان الرملية في المنطقة.

١٠-٦ المواقع (الأثرية والدينية والسياحية): تنتشر المواقع الأثرية والدينية ضمن المناطق العالية الخطورة والبالغة (٣، ١٠) وتشغل نسبة (٢٧.٣ ، ١٥.٩ %)، في حين توجد ضمن المناطق متوسطة الخطورة (٢، ٣١) التي تمثل (١٨.٢ ، ٤٩.٢ %) ، اما ضمن المناطق خفيفة الخطورة (٦، ٢٢، ٢٤) وتشغل نسبة (٥٤.٥ ، ٣٤.٩ %) من مجموع المواقع الموجودة في المنطقة، وهي اعلى النسب الموجودة من المواقع السياحية ضمن مناطق هذا النموذج.

#### ١١-التحليل الاحصائي بين النماذج المناخية (المتطرفة) والعمليات المورفومناخية في منطقة الدراسة:

تم استخدام التحليل الكمي لمعرفة العلاقة بين متغيرات الدراسة وللتأكد من قوتها وإثبات معنويتها من خلال اختبار (t-test) ويمكن تحليل هذه العلاقات بين المتغيرات المستقلة كما موضحة في جدول (١٩) و(٢٠) كآتي:

١١-١ العلاقات الارتباطية بين النماذج المناخية (المتطرفة) والتعرية المائية: يظهر أن العلاقة بين التعرية المائية والنماذج المناخية (طردية) قوية مع النموذج البارد الرطب بمقدار (٠.٧٢) في حين مع النموذج الحار الجاف (ضعيفة) بمقدار (٠.٤٩) اما مع المعتدل كانت متوسطة فبلغت (٠.٦٧)، يلحظ أن المتغيرات ذات تأثير معنوي على التعرية المائية فقد بلغت قيمة (t) المحسوبة أعلى من الجدولة بمستوى معنوي (٩٥%) وبدرجة حرية (٤).

جدول (١٩) النموذج الاحصائي للعلاقة بين النماذج المناخية (المتطرفة) والتعرية المائية

في منطقة الدراسة

النماذج المناخية / التعرية المائية	قيمة الارتباط	قيمة (t) المحسوبة	قيمة (t) الجدولة تحت مستوى معنوي (٩٥%)	وصف العلاقة	قوة العلاقة
التعرية المائية/ الحار الجاف	0.49	18.967	0.000	طردية	ضعيفة
التعرية المائية/ البارد الرطب	0.72	19.528	0.000	طردية	قوية
التعرية المائية/ المعتدل	0.67	19.175	0.000	طردية	متوسطة

المصدر: بالاعتماد على جدول (٥) و(١٣) ومخرجات برنامج spss .

١١-٢ العلاقات الارتباطية بين النماذج المناخية (المتطرفة) والتعرية الريحية: تبين ان العلاقة بينهما طردية قوية ولاسيما مع النموذج الحار الجاف بلغ (٠.٨٠)، في حين العلاقة ضعيفة مع النموذج البارد الرطب (٠.٥٠) ، أما النموذج المعتدل كانت بمقدار (٠.٦٥) طردية متوسطة، وكانت قيمة (t) المحسوبة اكبر من القيمة المجدولة بدرجة حرية (٤) وبمستوى معنوي (٩٥%).

جدول (٢٠) النموذج الاحصائي للعلاقة بين النماذج المناخية (المتطرفة) والتعرية الريحية في منطقة الدراسة

النماذج المناخية / التعرية الريحية	قيمة الارتباط	قيمة (t) المحسوبة	قيمة (t) المجدولة تحت مستوى معنوي (٩٥%)	وصف العلاقة	قوة العلاقة
التعرية الريحية/ الحار الجاف	0.80	8.251	0.004	طردية	قوية
التعرية الريحية/ البارد الرطب	0.50	8.049	0.004	طردية	ضعيفة
التعرية الريحية/ المعتدل	0.65	8.180	0.004	طردية	متوسطة

المصدر: بالاعتماد على جدول (٥) و(١٤) ومخرجات برنامج spss .

١٢ - التحليل الاحصائي بين المخاطر المورفومناخية والاستعمالات البشرية في جدول (٢١) و(٢٢):

١٢-١ العلاقات الارتباطية بين مخاطر التعرية المائية والاستعمالات البشرية: تظهر ان العلاقة بينهما (طردية) تكون مع الأراضي الزراعية والمواقع السياحية (قوية جداً) بمقدار (٠.٩٨ ، ٠.٩٢) بينما العلاقة قوية مع الأراضي (المشيطة، الجرداء، الصالحة للزراعة) وطرق النقل والمواقع (الأثرية والدينية) بمقدار (٠.٨٥ ، ٠.٨٣ ، ٠.٨٥ ، ٠.٨٥ ، ٠.٧٧ ، ٠.٨٣) ، أي كلما أزداد شدة الخطورة بحسب نموذج مخاطر التعرية المائية يؤدي إلى زيادة تأثيرها في الاستعمالات البشرية الموجودة في المنطقة ، أما اختبار (t-test) المحسوبة أعلى من المجدولة بمستوى معنوي (٩٥%) وبدرجة حرية (٣).

١٢-٢ العلاقات الارتباطية بين مخاطر زحف الكثبان الرملية والاستعمالات البشرية: تظهر العلاقة بينهما (طردية) وتكون مع الأراضي المشيدة والصالحة للزراعة والزراعية (قوية جداً) بمقدار (٠.٩٧ ، ٠.٩٧ ، ٠.٩٧) أي كلما أزداد شدة الخطورة بحسب نموذج مخاطر زحف الكثبان الرملية يؤدي إلى زيادة تأثيرها في الأراضي الزراعية ، بينما العلاقة متوسطة مع

الأراضي الجرداء وطرق النقل والمواقع الدينية بمقدار (٠.٦٩ ، ٠.٥٨ ، ٠.٦٤) ، أما العلاقة طردية (عكسية) مع المواقع الأثرية والسياحية بمقدار (-٠.٧١ ، -٠.٨٦) أي كلما ازدادت شدة خطورة زحف الكثبان الرملية قل النشاط في المواقع الأثرية والسياحية مما تسبب تقليل جذب السياح، أما اختبار  $t$  (-test) المحسوبة اعلى من الجدولة بمستوى معنوي (٩٥%) بدرجة حرية (٣).

جدول (٢١) النموذج الاحصائي للعلاقة بين مخاطر التعرية المائية والاستعمالات البشرية في منطقة الدراسة

قوة العلاقة	وصف العلاقة	قيمة (t) الجدولة تحت مستوى معنوي (٩٥%)	قيمة (t) المحسوبة	قيمة الارتباط	مخاطر التعرية المائية / الاستعمالات البشرية
قوية	طردية	0.053	4.165	0.85	مخاطر التعرية المائية/ الأراضي المشيدة
قوية	طردية	0.040	4.754	0.83	مخاطر التعرية المائية/ الأراضي الجرداء
قوية	طردية	0.061	3.874	0.85	مخاطر التعرية المائية/ الأراضي الصالحة للزراعة
قوية جداً	طردية	0.017	7.504	0.98	مخاطر التعرية المائية/ الأراضي الزراعية
قوية	طردية	0.038	4.973	0.85	مخاطر التعرية المائية/ طرق النقل
قوية	طردية	0.042	4.698	0.77	مخاطر التعرية المائية/ المواقع الأثرية
قوية	طردية	0.041	4.774	0.83	مخاطر التعرية المائية/ المواقع الدينية
قوية جداً	طردية	0.041	4.736	0.92	مخاطر التعرية المائية/ المواقع السياحية

المصدر: بالاعتماد على جدول (١٥) و(١٨) ومخرجات برنامج spss .

جدول (٢٢) النموذج الاحصائي للعلاقة بين مخاطر زحف الكثبان الرملية والاستعمالات البشرية في المنطقة

قوة العلاقة	وصف العلاقة	قيمة (t) المجدولة تحت مستوى معنوي (٩٥%)	قيمة (t) المحسوبة	قيمة الارتباط	مخاطر زحف الكثبان الرملية / الاستعمالات البشرية
قوية جداً	طردية	0.087	3.174	0.97	مخاطر زحف الكثبان الرملية/ الأراضي المشيدة
متوسطة	طردية	0.087	3.172	0.69	مخاطر زحف الكثبان الرملية / الأراضي الجرداء
قوية جداً	طردية	0.087	3.158	0.97	مخاطر زحف الكثبان الرملية / الأراضي الصالحة للزراعة
قوية جداً	طردية	0.079	3.350	0.97	مخاطر زحف الكثبان الرملية / الأراضي الزراعية
متوسطة	طردية	0.088	3.135	0.58	مخاطر زحف الكثبان الرملية / طرق النقل
قوية	عكسية	0.085	3.208	0.86-	مخاطر زحف الكثبان الرملية / المواقع الاثرية
متوسطة	طردية	0.085	3.205	0.64	مخاطر زحف الكثبان الرملية / المواقع الدينية
قوية	طردية	0.087	3.174	0.71-	مخاطر زحف الكثبان الرملية / الأراضي السياحية

المصدر: بالاعتماد على جدول (١٦) و(١٨) ومخرجات برنامج spss .

#### الاستنتاجات:

١- تبين تذبذب في معدلات درجات الحرارة وكميات الأمطار وانحرافها عن معدلاتها خلال المدة المدروسة مما يؤدي الى تباين حدوث العمليات المورفومناخية وبحسب قوة العامل والعملية وبالتالي لها تأثير واضح على النشاطات البشرية السائدة في المنطقة.

٢- ظهرت نماذج مناخية متطرفة في منطقة الدراسة، اذ سجلت أعلاها في محطة الحلة بواقع (١٦) تكراراً ويمثل نصف المدة المدروسة، بينما في محطة القاسم بواقع (٣) تكراراً، أما محطة الكفل والمسيب بواقع نموذج واحد متطرف، وهذا التطرفات المناخية تساهم في حدوث العمليات المورفومناخية ومخاطرها في المنطقة.

٣- تبين أن أعلى شدة مطرية سجلت خلال الموسم المطري (٢٠١٨) الذي يعد من أغزر المواسم المطرية خلال المدة المدروسة (٢٠٠٦ - ٢٠٢٠)، اذ سجلت أعلى كمية مياه للشدة المطرية في المحطات (الحلة، الكفل، القاسم) والبالغة (٤٧، ٥٠، ٥٠ ملم / ساعة) واستمرت (٤،٤،٣) ساعات متواصلة خلال يوم (٢٦/٤/٢٠١٨)، بينما المسيب بلغت شدتها (٣٧ ملم / ساعة) لمدة (٣) ساعات متواصلة خلال يوم (٢١/١٠/٢٠١٨) مما أدى الى زيادة مساحة الأراضي المعرضة للمخاطر التعرية المائية وانعكاسها على الأنشطة البشرية المختلفة.

٤- ظهر تباين في الفئات الانحدار والارتفاع في المنطقة مع توفير تربة متنوعة مما تجعل المخاطر المورفومناخية على شكل مستويات على وفق طبيعة السطح والتكوينات الجيولوجية العائدة الى العصر البلايستوسين .

٥- ان العمليات المورفومناخية السائدة في المنطقة تتصف بكونها (عالية جداً، عالية، معتدلة)، كما تبين من معادلة (chepil) لتقدير التعرية الريحية بوصف (عالية جداً) والبالغة (٦٩٨، ٤٦٧، ٤٦٥، ٤٥٧)، ومن خلال نموذج جافريلوفيك ان التعرية المائية في المنطقة تتميز بوصف (عالية) فقد بلغت (١٣٦٠، ١١٢٩، ١١٦٠، ١٠٧٥)، فضلاً عن تطبيق مؤشر (فورنية) فقد بلغ المجموع العام (٧٥.٣، ٨٣.٨، ٧١.٤، ٨٠.٣) مما يدل ان التعرية المطرية تتميز بوصف معتدل حسب المؤشر .

٦- وجود علاقة ارتباطية (طردية قوية) بين النماذج المناخية المتطرفة والتعرية المائية والريحية، اذ سجل أعلى مقدار بين النموذج البارد الرطب والتعرية المائية بواقع (٠.٧٢)، بينما سجل أعلى مقدار بين النموذج الحار الجاف والتعرية الريحية بواقع (٠.٨٠).

٧- بناء نماذج مكانية للمخاطر المورفومناخية في منطقة الدراسة، ويتضح من ذلك ان نسبة الأراضي قليلة الخطورة لمخاطر التعرية المائية بلغت (١٨.٣%) والأراضي المتوسطة الخطورة بلغت نسبتها (٣٩.٧%) والعالية الخطورة كانت (٤٢%) والتي تقع ضمنها مناطق (جرف الصخر، المسيب، المحاويل، أبو غرق)، بينما نسبة الأراضي قليلة الخطورة لمخاطر زحف الكثبان الرملية بلغت (١٧.٤%) والمتوسطة الخطورة (٥٣.٦%) والعالية الخطورة (٢٩%) والتي تقع ضمنها مناطق (الكفل، الشوملي، القاسم).

٨- تتواجد الاستعمالات البشرية ضمن المناطق عالية الخطورة في نموذج مخاطر التعرية المائية اذ بلغت نسبتها (٧٤، ٥٦.٥، ٣٤.٣، ٤٩، ٦٤.٢، ٦٣.٦، ٦٩.٨، ٨٧.٥، %)، بينما ضمن نموذج مخاطر زحف الكثبان الرملية بلغت نسبتها (٣٣.٢، ٢٣.٧، ٣٣، ٢٣.٤، ١٥.٥، ٢٧.٣، ١٥.٩) % من مجموع مساحة منطقة الدراسة.

٩- تبين من النموذج الاحصائي وجود علاقة طردية (قوية) بين نموذج المخاطر المورفومناخية (التعرية المائية، زحف الكثبان الرملية) والاستعمالات البشرية .

#### المقترحات:

- ١- الاهتمام بتوعية سكان المنطقة التي تقع ضمن المخاطر المورفومناخية (عالية الخطورة) والتعامل معها للحد من آثارها.
- ٢- انشاء محطات مناخية وهيدرولوجية موزعة توزيعاً جغرافياً في المنطقة وتفعيل دور التخطيط السليم لأنشاء وزراعة الشجيرات التي لها تحمل النماذج المناخية المتطرفة وانعكاسها على المخاطر المورفومناخية.
- ٣- الاهتمام في استخدام التقنيات الحديثة (الاستشعار عن بعد ، نظم المعلومات الجغرافية ، الأساليب الإحصائية) التي لها دور فعال في تصميم نماذج المخاطر المورفومناخية وآثارها للمساعدة في صناع القرار لرسم الخطط التنموية.
- ٤- زيادة مساحة الأراضي الزراعية للتقليل من تأثير المخاطر المورفومناخية المتمثلة (مخاطر التعرية المائية ، زحف الكثبان الرملية).

#### المصادر والمراجع:

1. Anwa Barwar، Naseira Slewam . (1991). *The Geology Of Sammara Quadrangle*. State Establishment Of Geological Survey And Mining Department Of Geological Suvey.
٢. الدراسة الميدانية . (٢٢ ، ٧ ، ٢٠١٩). بابل.
٣. انور مصطفى برواري، و آخرون. (١٩٩٢). تقرير عن جيولوجية لوحة الكوت (أن أي ٣٨\_١٥)، (جي أم ٢٧). الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين.
٤. خطاب عطا نعيم الطائي. (٢٠٠٧). مظاهر أشكال سطح الأرض لنهر دجلة بين شيخ سعد وعلي الغربي، رسالة ماجستير (غير منشورة). ص ٣٩. كلية التربية للبنات ،جامعة بغداد.
٥. سحر شفيق. (بلا تاريخ). اوصاف شدة انواع الهطول. الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي (بيانات غير منشورة).
٦. سرحان نعيم الخفاجي. (٢٠٠٨). هيدروجيومورفولوجية نهر الفرات بين المناطق الخضراء والقرنة، أطروحة دكتوراه (غير منشورة). ص ٢٣. كلية الآداب ، جامعة بغداد.
٧. سفير جاسم حسين . (٢٠٠٧). جيومورفولوجية مجرى نهر الغراف، أطروحة دكتوراه (غير منشورة). ص ٣٩. قسم الجغرافية ، كلية الآداب ، جامعة بغداد.