Al-Adab Journal **Issue. No (152) Supplement (March) 2025**

E-ISSN: 2706-9931 **P-ISSN: 1994-473X**

Spatial Modeling for Wind Erosion Measurement Using Spectral Indicators and Evidence in Diyala Governorate

Asst. Prof. Majed Hameed Muhsen (Ph.D.)
Al-Mustansiriya University - College of Basic Education
Majedham76@gmail.com

Copyright (c) 2025 **Asst. Prof. Majed Hameed Muhsen (Ph.D.)**

DOI: https://doi.org/10.31973/0z543523

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Abstract:

Wind erosion modeling is one of the important topics because it affects the environment according to the information revolution and digital technologies that the world is witnessing, leaving the field in a vision that mimics reality to reveal the behavior of the effect of wind on drawing landforms, and this reflects an image in the form of a cartographic (effective map) to reveal the effect of wind on the environment in The area is considered one of the fertile areas for agricultural production, so it was important to build models of wind erosion for the area.

The area of the study area was 17,617 km2. The differences in the rate of wind erosion between the years (2010-2023) in the region was measured through mathematical equations, building digital models, and using several indicators based on modern remote sensing. It became clear that the area of barren lands in the year 2010 was 6,808 km2, and in the year 2023 it increased. The area reached 8,802 km2. The wind erosion index for the year 2010 was 3,989 km2, and its area increased in 2023, reaching 5,809 km2. This difference in proportions is due to several reasons.

Keywords: Environment, wind, wind erosion, Diyala Governorate.

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

النمذجة المكانية لقياس التعرية الريحية باستخدام المؤشرات والقرائن الطيفية في محافظة ديالى

أ.م.د. ماجد حميد محسن
الجامعة المستنصرية– كلية التربية الاساسية

(مُلَخَّصُ البَحث)

تعدّ نمذجة التعرية الريحية من الموضوعات المهمة كونها تمس البيئة على وفق ما يشهده العالم من ثورة معلوماتية و تقنيات رقمية تركت المجال في رؤية تحاكي الواقع لكشف سلوكية أثر الرياح في رسم الأشكال الأرضية وهذا يعكس صورة بهيئة كارتوغرافية (خريطة فعالة) للكشف عن أثر الرياح في البيئة في منطقة تعدّ من المناطق الخصبة في الإنتاج الزراعي، لذا كان من المهم بناء نماذج للتعرية الريحية للمنطقة ، إذ بلغت مساحة منطقة الدراسة(١٧.٦١٧ كم ^{2})

جرى قياس الفرق في نسبة التعرية الريحية بين سنة (٢٠١٠-٢٠٢٣) في المنطقة عن طريق المعادلات الرياضية وبناء النماذج الرقمية واستخدام عدة مؤشرات بالاعتماد على الاستشعار عن بعد، إذ اتضح أن مساحة الأراضي الجرداء في سنة (٢٠١٠ ٦٨٠٨كم^2) وفي سنة ٢٠٢٣ زادت المساحة وبلغت (٨٨٠٢ كم^2)، أما مؤشر التعرية الريحية لسنة (٢٠١٠ ٣٩٨٩كم^2) ازدادت مساحتها في سنة ٢٠٢٣ بحدود (٥٨٠٩كم^2)، وهذا الاختلاف في النسب يرجى إلى أسباب عدة.

الكلمات المفتاحية: البيئة، الرياح، التعرية الريحية، محافظة ديالى.

أولا: مشكلة الدراسة:

عادة يبدأ البحث بسؤال واسع يعقبه سلسلة من التساؤلات، تتشكل بمجموعها من التعريفات الرئيسة أو الثانوية للبحث وبناءً على ذلك ،فإن المشكلة الرئيسة هي (هل هناك دور مؤثر للتعرية الريحية في محافظة ديالى)؟ ويمكن أيضا استنباط عدد من التساؤلات الثانوية التي يمكن تلخيصها بما يأتي:

١- هل للخصائص الجغرافية أثر في نشاط التعرية الريحية في المنطقة؟

٢- هل للتقنيات الحديثة دور في نمذجة عمليات التعرية الريحية؟

ثانياً : فرضية الدراسة :

تكمن اهمية الفرضية في تقديمها تفسيراً معقولاً وممكناً للمشكلة؛ لذا تمحورت دراستنا حول الافتراضات الآتية:

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

– تؤثر التعرية الريحية في محافظة ديالى من خلال :

١– تعمل الخصائص الجغرافية على زيادة نشاط التعرية الريحية في منطقة الدراسة مثل البنية الجيولوجية ، التضرس والمناخ.

٢– للتقنيات الحديثة دور بارز في الكشف عن نمذجة أنماط وأقاليم التعرية الريحية.

ثالثاً : مبررات الدراسة :

١– التعرية الريحية لها أثر كبير في النشاط البشري لذا يجب التنبؤ بما ستؤدي اليه مستقبلاً.

٢– افتقرت العديد من الدراسات لاستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد RS وبرامج نظم المعلومات الجغرافية GIS، لأجل إظهار العلاقة بين عمليات التعرية وأثرها في الأراضي الزراعية.

مقدمة:

تعدّ التعرية الريحية (wind erosion) واحدة من المشكلات الطبيعية التي تواجه العالم اليوم إذ إنها تؤثر في سمك التربة وقدرتها الإنتاجية، فضلاً عن دورها البارز في تدهور الأراضي الزراعية فهي تؤدي إلى إزالة التربة الخصبة والحد من إنتاجية المحاصيل الزراعية وفقدان المغذيات اللازمة للإنتاج، لاسيما التباين المكاني لآثارها الإيجابية والسلبية.

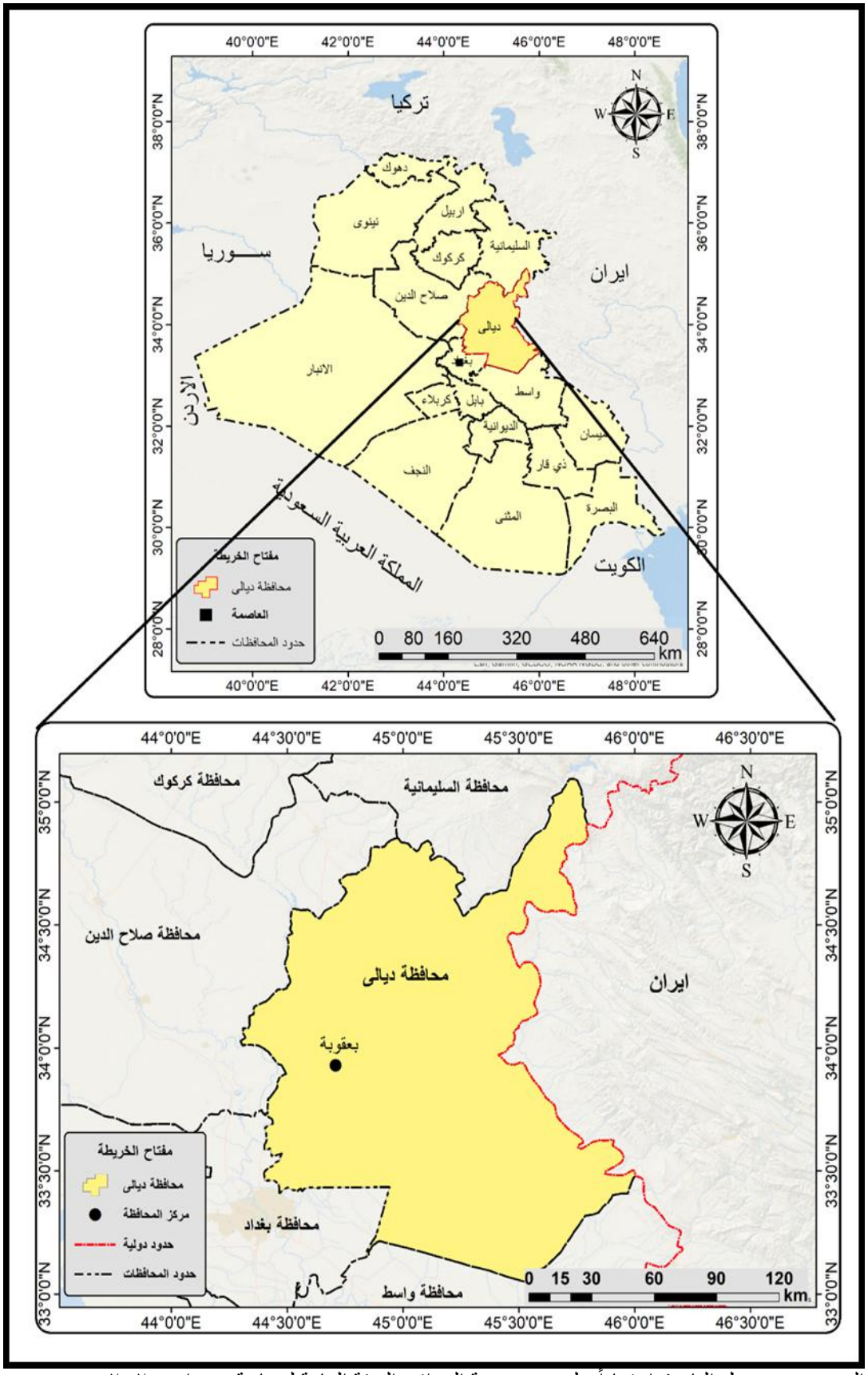
وقد جرى اختيار منطقة الدراسة كونها من المناطق التي تتعرض مساحات واسعة من أراضيها إلى عمليات التعرية الريحية، ونظراً لاتساع نطاقها فإنه يكون من الصعوبة دراسة هذه الظاهرة بالطرق التقليدية من عمليات المسح الأرضي والعمل الحقلي، لذا لابد من اعتماد التقنيات الحديثة في دراسة هذه الظاهرة الواسعة الانتشار باستخدام معطيات الاستشعار عن بعد (RS) ونظم المعلومات الجغرافية GIS في تحليل و تصنيف المرئيات الفضائية، لاسيما الاعتماد على المرئيات الفضائية للقمر الصناعي Landsat وبيانات الارتفاع الرقمي DEM، وسوف تكون لها أهميتها في عملية اشتقاق التعرية الريحية .

١. الحدود المكانية:

تقع محافظة ديالى في الجزء الأوسط من العراق بين دائرتي عرض ٣٣.٦ درجة شمالًا و٣٥.٤ درجة شمالًا، وخطي طول ٤٤.٣ درجة شرقًا و٤٥.٩ درجة شرقًا، وفيما يخص الموقع الجغرافي فيحدها من الجهة الشمالية محافظة السليمانية ومن الشمال والشمال الغربي محافظة صلاح الدين ومن جهة الغرب والجنوب الغربي فتحدها محافظة بغداد، بينما يحدها من الجنوب محافظة واسط ومن الشرق تحدها ايران، تبلغ مساحتها (١٧,٦١٧كم^{٢}) وبنسبة (٤.١%) من مساحة العراق الكلية، تضم (٦) أقضية هي (قضاء بعقوبة مركز المحافظة والخالص والمقدادية وبلدروز وكفري وخانقين، خريطة (١).

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

خريطة (١) موقع منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على، جمهورية العراق، الهيئة العامة لمساحة، بغداد، ٢٠٢٠.

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

الوسط البيئي لمنطقة الدراسة

١- التكتونية

تقع المنطقة بحسب التقسيم التكتوني للعراق ضمن حزام مكحول _ حمرين من الرصيف غير المستقر، وتتواجد في منطقة الدراسة طيه حمرين المقعرة (النعيري، ٢٠٠٨: ٢٢)، إذ تكونت طيات المنطقة بفعل الحركة الألبية الممتدة من عصر المايوسين المتأخر وحتى البلايوسين (الزيدي، ٢٠٠١: ١١) وتتميز هذه الطيات بانتشار الفواصل بكثافة والتي تشاهد بصورة واضحة في الصخور الرملية التي تعكس تأثير المنطقة بإجهاد تكتوني ينطبق مع الإجهاد الذي أحدث الإنطواء في المنطقة (الجبوري و طه، ١٩٩٧: ٧٤).

٢. البنية الجيولوجية

تعدّ البنية الجيولوجية أحد العوامل الطبيعية المشكلة للمظهر الأرضي، ويقصد بالبنية الجيولوجية نوعية الصخور ووضعيتها، إذ تختلف الصخور في درجة صلابتها ومقدار مقاومتها للعمليات الجيومورفولوجية إذ هناك ما يكون قليل الصلابة والآخر صلب، لاسيما وضعية الصخور التي تحدد مقدار الاستجابة والتأثير في العمليات الباطنية التي تتمثل في الحركات الالتوائية و الانكسارية و ما ينتج عنها من صدوع و فواصل (كربل، ١٩٨٦: ٢٦). وقد ضمت منطقة الدراسة تكوينات جيولوجية منكشفة أهمها، جدول(١) وخريطة(٢).

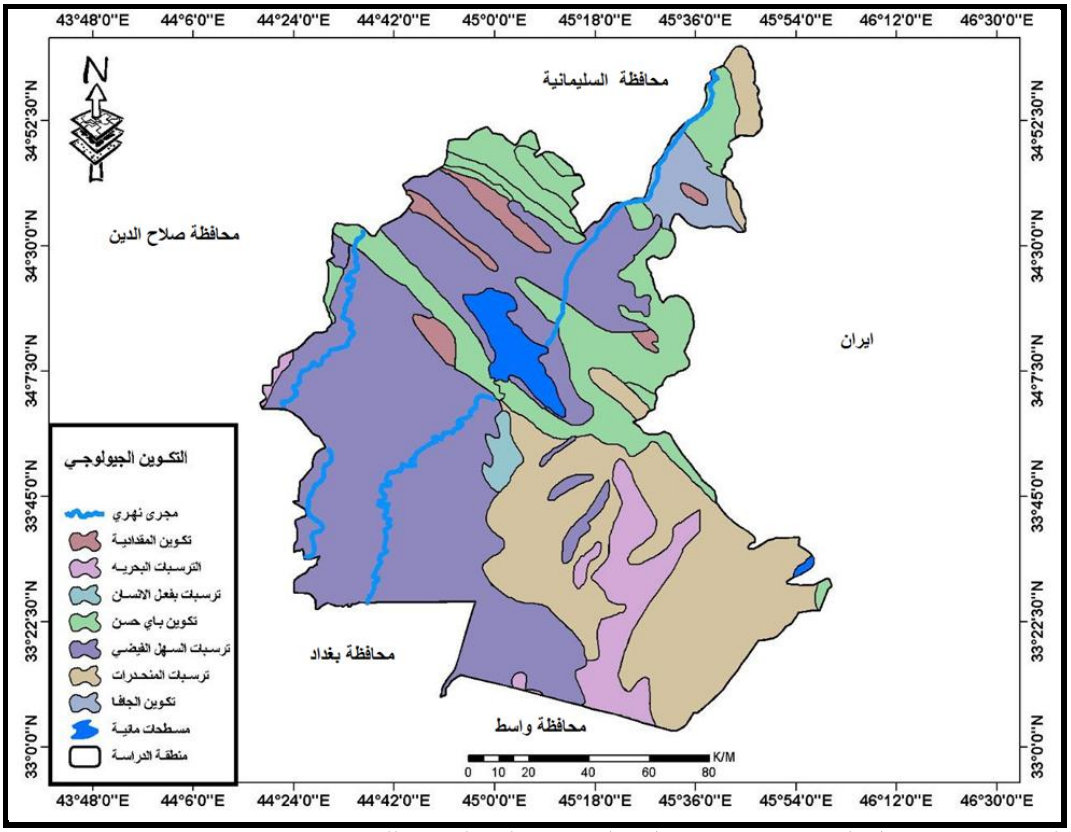
جدول (١) مساحة ونسبة التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة

الزمن	العصر	اسم التكوين	الخصائص	الصلابة	المساحة كم٢	النسبة %	السمك
الثلاثي	البليوسين	باي حسن	حجر رملي حجر طيني والحجر الغريني	صلب	**118.3**	**28.5**	١٩٠-٣٠٠م
	المايوسين	انجانة	حجر طيني رملي كلسي	شديد الصلابة	**190.9**	**4.49**	**1200-1300م**
		المقدادية	رملي-طيني-غريني	قليل الصلابة	**112.23**	**10.31**	**500-900م**
الرباعي	الهولوسين	ترسبات الزمن الرباعي (ترسبات السهل الفيضي-ترسبات بحرية-ترسبات بفعل الإنسان-ترسبات المنحدرات-ترسبات السبخة	صخور- رمال اطيان – غرين-حصى	صلب	**330.2**	**56.7**	**150-200م**
المجموع	-	-	-	-	**17617**	**100**	-

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على، جمهورية العراق، الهيئة العامة لمساحة، بغداد، ٢٠٠٧

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

خريطة (٢) التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الخريطة الجيولوجية للعراق بمقياس ١:١٠٠٠٠٠ باستخدام برنامج Arc Map 10.8

المناخ القديم:

تعرضت منطقة الدراسة إلى تغيرات مناخية في الزمن الرباعي تمثلت بمدد مطيرة تداخلت معها مدد الجافة(العاني،٢٠١١:٢٤) ، إذ شهدت تطوراً في سيادة اربعة أنماط مناخية هي: المناخ البارد الجاف و المناخ البارد الرطب و الحار الجاف و الحار الرطب في عصر البلايستوسين بتعاقب المدد المطيرة و المدد الجافة(مكولا،١٩٨٦:١٦٩) ،أما في الهولوسين الذي تميز بالمدد الجافة السائدة حالياً(جودة،١٩٩١:٢١٦) ، وإن اتساعها لا يتناسب والظروف المناخية الحالية في آليات التشكيل مما يدل على أن الظروف المناخية القديمة كانت أكثر فعالية و تأثيراً.

المناخ الحديث

جرى الاعتماد على البيانات المتوافرة في المحطات المناخية المسجلة في الهيئة العامة للأنواء الجوية في محطة الخالص وطوز خورماتو للمنطقة، يلاحظ جدول (٢).

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

جدول (٢) المحطات المناخية في منطقة الدراسة

اسم المحطة	رقم المحطة	خط الطول	دائرة العرض	ارتفاعها
الخالص	**638**	٤٤.٣٢ شرقاً	٣٣.٥٠ شمالاً	٤٤م
طوزخورماتو	**632**	٤٤.٣٩ شرقاً	٣٤.٥٣ شمالاً	٢٢٠م

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية و الرصد الزلزالي،.2024

١ – درجات الحرارة

تمتاز المنطقة بارتفاع درجات الحرارة خلال أشهر الصيف الطويل وذلك يعود الى انتشار الرمال ضمن تكوينات المنطقة ،فضلا عن أن التكوينات الصخرية تتأثر بتباين درجات الحرارة و المدى الحراري الذي يؤثر مباشرة في المعادن المشكلة للصخور الام فتعمل الحرارة على تجفيف الصخور و تفتيت مكوناتها لاسيما الرملية و التي تكون ذات نفاذية ومسامية عالية.(حسن و عواد، ٢٠٠٢: ٩٧) ، على نحو ما في جدول (٣) وشكل (١).

جدول (٣) معدلات درجات الحرارة الصغرى و العظمى في محطتي الخالص و طوزخورماتو للمدة (٢٠٠٠-٢٠٢٣)

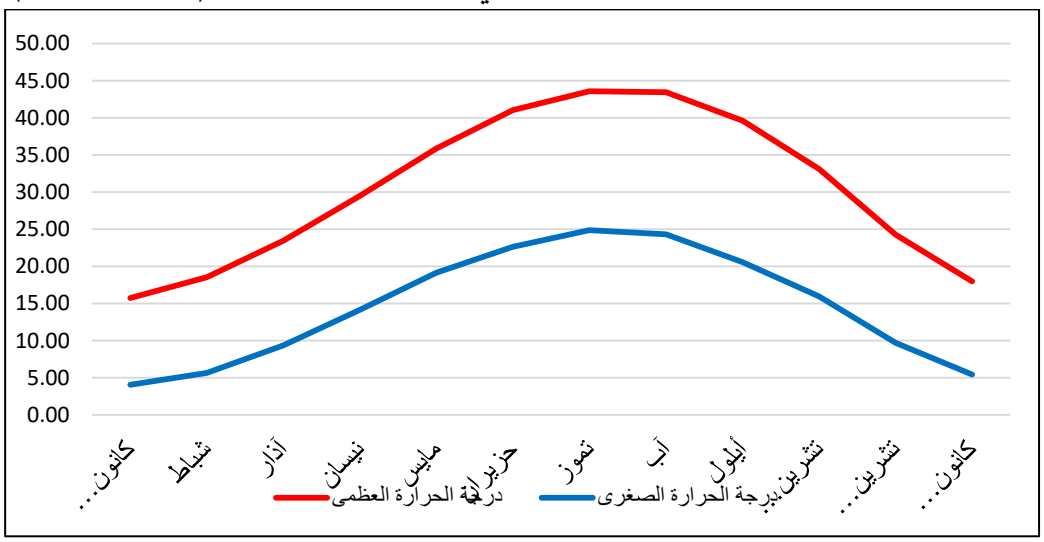
الأشهر	محطة الخالص			محطة طوز خورماتو		
	درجة الحرارة الصغرى/°م	درجة الحرارة العظمى/°م	المعدل/°م	درجة الحرارة الصغرى/°م	درجة الحرارة العظمى/°م	المعدل/°م
كانون الثاني	4.03	15.72	9.88	5.06	14.44	9.75
شباط	5.67	18.53	12.10	6.70	16.64	11.67
آذار	9.36	23.46	16.41	10.00	21.79	15.89
نيسان	14.13	29.50	21.81	15.28	27.85	21.57
مايس	19.14	35.87	27.50	21.35	34.69	28.02
حزيران	22.62	41.02	31.82	25.65	40.55	33.10
تموز	24.89	43.57	34.23	27.87	41.76	34.81
آب	24.30	43.43	33.87	27.30	43.04	35.17
أيلول	20.56	39.60	30.08	23.47	35.56	29.52
تشرين الأول	15.95	33.10	24.53	18.20	31.89	25.05
تشرين الثاني	9.72	24.28	17.00	10.93	22.50	16.72
كانون الاول	5.44	17.98	11.71	6.21	16.55	11.38
المعدل السنوي	14.65	30.51	22.58	16.50	28.94	22.72

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية و الرصد الزلزالي، ٢٠٢٤.

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

شكل (١)

معدلات درجات الحرارة الصغرى و العظمى في محطة الخالص للمدة (٢٠٠٠-٢٠٢٣)



المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (٣).

تبين من خلال الجدول (٣)

١-أن درجات الحرارة العظمى في محطة الخالص تبدأ بالارتفاع التدريجي من شهر نيسان لتبلغ اعلى معدلاتها خلال أشهر الصيف وتحديدا في أشهر (حزيران، تموز، آب) إذ تعدّ من أكثر الأشهر حرارة والتي بلغت درجات الحرارة العظمى للأشهر الثلاثة (٤١.٠٢°م-٤٣.٥٧°م -٤٣.٤٣°م) على التوالي في محطة الخالص، وتنخفض درجات الحرارة في فصل الشتاء في الأشهر (كانون الأول، كانون الثاني، شباط) وتعدّ من أبرد الشهور، إذ سجلت تلك الشهور الثلاثة (١٧.٩٨°م- ١٥.٧٢°م -١٨.٥٣°م) .

٢- درجات الحرارة الصغرى في محطة الخالص سجلت أعلى معدلات في أشهر الصيف (حزيران، تموز، آب) إذ بلغت (٢٢.٦٢°م- ٢٤.٨٩°م -٢٤.٣٠°م) وعلى نحو ما موضح في شكل (٢) .

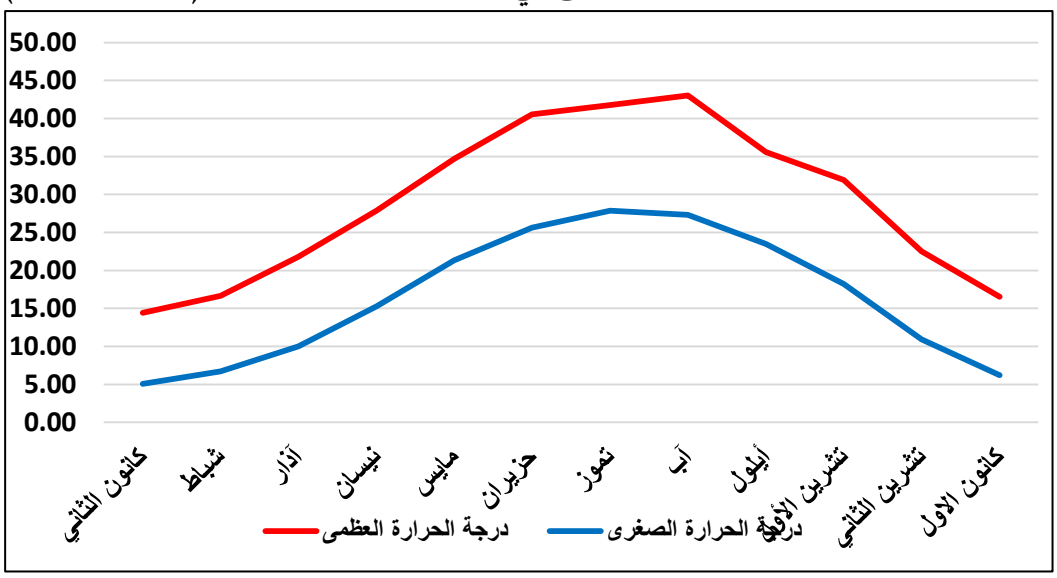
٣-وفي محطة طوز خورماتو تبين أن درجات الحرارة العظمى ترتفع بشكل تدريجي في نهاية شهر آذار وبداية شهر حزيران أي في بدايات الصيف وتحديداً في شهر (حزيران، تموز، آب) إذ تعدّ من أكثر الأشهر حرارة، إذ بلغت درجات الحرارة لهذه الأشهر الثلاثة (٤٠.٥٥°م- ٤١.٧٦°م -٤٣.٠٤°م) وتنخفض درجات الحرارة في فصل الشتاء في الأشهر (كانون الأول، كانون الثاني، شباط)، إذ سجلت تلك الأشهر (١٦.٥٥°م- ١٤.٤٤°م - ١٦.٦٤°م)

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

٤-أما درجات الحرارة الصغرى في محطة طوز خورماتو فسجلت أعلى معدلات في أشهر الصيف (حزيران، تموز، آب) بلغت (٢٥.٦٥°م- ٢٧.٨٧°م -٢٧.٣٠°م) وعلى نحو ما موضح في شكل (٢)، إذ إن هناك تبايناً كبيراً في درجات الحرارة العظمى و الصغرى.

شكل (٢)

معدلات درجات الحرارة الصغرى و العظمى في محطة طوزخورماتو للمدة (٢٠٠٠-٢٠٢٣)



المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (٣)

ويؤدي هذا التباين إلى تعرض السطوح الصخرية المكشوفة لعمليات التفكك الميكانيكي، لاسيما إذا كان هذا التباين مصحوباً بقلة التساقط وهذا واضح في المنطقة، وهذا ما يظهر على الكتل الصخرية لوجود التشققات غير المنتظمة في اتجاهاتها، وهذا يؤكد على وجود تجوية حرارية حصلت بسبب الانكماش و التمدد الذي يصيب الصخور، الذي يعمل على تحطيم الصخور بأحجام صغيرة تتجمع أسفل المنحدرات في المنطقة.

٢-الأمطار :

إن كمية الأمطار وفترات الجفاف الطويلة و الارتفاع في درجات الحرارة وزيادة كمية التبخر من العوامل المساعدة التي تعمل على جعل سطح الأرض ذات محتوى رطوبي قليل وغطاء نباتي قليل و من ثم تصبح الأرض أكثر عرضة أمام حركة الرياح وزيادة حركة الكثبان الرملية (الخيلاني، ٢٠٢١: ٣١).

يتبين من الجدول (٤) و شكل (٣) أن الأمطار تبدأ بالتساقط من شهر تشرين الأول إلى شهر مايس بكميات متفاوتة، وتنشط في هذه المدة المنخفضات الجوية في العراق وتتصف المنطقة بتذبذب كميات التساقط من شهر لأخر و قلة الأمطار فبلغ معدلها في محطة الخالص في الأشهر (أيلول، تشرين الأول، تشرين الثاني) (٠.٠٨، ١٣.٤٠، ٢٣.٤٨)ملم على التوالي، أما في محطة طوز خورماتو فقد بلغت المعدلات للأشهر نفسها

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

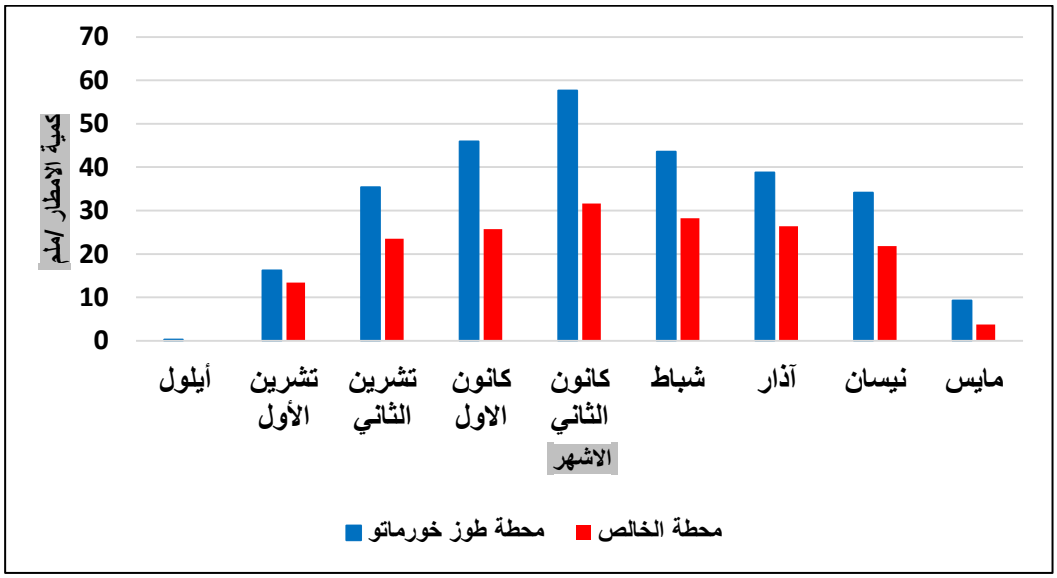
(٠.٢٦، ١٦.٢٥، ٣٥.٣٨)ملم على التوالي، ويرجع السبب في قلة الأمطار إلى قلة التكرار في المنخفضات الجبهوية التي تصل إلى المنطقة خلال الأشهر الثلاثة المذكورة و تزداد كمية الأمطار في الشتاء في محطة الخالص للأشهر (كانون الأول، كانون الثاني، شباط) فتبلغ (٢٥.٧٣، ٣١.٦٦، ٢٨.٢٥)ملم، أما محطة طوز

جدول (٤) المعدل الشهري لكمية الأمطار(ملم) في محطتي الخالص و طوزخورماتو للمدة (٢٠٠٠-٢٠٢٣)

الاشهر	محطة الخالص/ ملم	محطة طوز خورماتو/ ملم
أيلول	0.08	0.26
تشرين الأول	13.4	16.25
تشرين الثاني	23.48	35.38
كانون الأول	25.73	45.95
كانون الثاني	31.66	57.69
شباط	28.25	43.54
آذار	26.43	38.77
نيسان	21.83	34.16
مايس	3.78	9.26
مجموع سنوي	174.64	281.26

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية و الرصد الزلزالي، ٢٠٢٤.

شكل (٣)المعدل الشهري لكميات الأمطار في محطتي الخالص و طوز خورماتو للمدة (٢٠٠٠-٢٠٢٣)



المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (٤).

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

خورماتو تزداد كمية الأمطار في الأشهر (كانون الأول، كانون الثاني، شباط) إذ بلغت (٤٥.٩٥، ٥٧.٦٩، ٤٣.٥٤)ملم ويعود سبب زيادة هطول الأمطار إلى زيادة المنخفضات الجوية القادمة للمنطقة .

٣- الرياح

تتميز الرياح بصورة عامة بانخفاض سرعتها في فصل الشتاء، بسبب موقع العراق في الحزام الشبه المداري الذي يقع تحت تأثير الضغط العالي و زيادة سرعة الرياح ،بسبب المنخفض الحراري الموسمي في فصل الصيف ، إذ إن هذه المنظومات لا تساعد على هبوب الرياح شديدة السرعة و هناك حالات تحدث فيها اضطرابات جوية مرافقة لعدم الاستقرار الجوي و المنخفضات الجوية متوسطة ذات رياح سريعة (حديد، ١٩٨٢: ٢٤٨).

تبين أن سرع الرياح تزداد عن المعدل السنوي خلال الأشهر (آذار، نيسان، مايس، حزيران، تموز، آب) ، إذ بلغ معدل تلك الأشهر في محطة الخالص (٣.٠٤، ٣.٠٢، ٢.٨١، ٣.٢٩، ٣.١٠، ٢.٦٦) م/ث على التوالي ، أما في محطة طوز خورماتو فبلغ معدل تلك الأشهر (آذار، نيسان، مايس، حزيران، تموز، آب) في هذه المحطة (١.٩٥، ٢.٢٣، ٢.١٥، ٢.١٥، ٢.١٥، ١.٨٧)م/ث على التوالي ، وأن لاتجاه الرياح دوراً كبيراً في التعرية الريحية، إذ إن السفوح المواجه للرياح هي الأكثر عرضة لعملية التعرية، ويلاحظ من الجدول (٥) والشكل (٤) أن اتجاه الرياح السائد في المنطقة هو الاتجاه الشمالي الغربي .

جدول(٥)

معدلات سرعة الرياح م/ث في محطتي الخالص و طوزخورماتو للمدة (٢٠٠٠-٢٠٢٣)

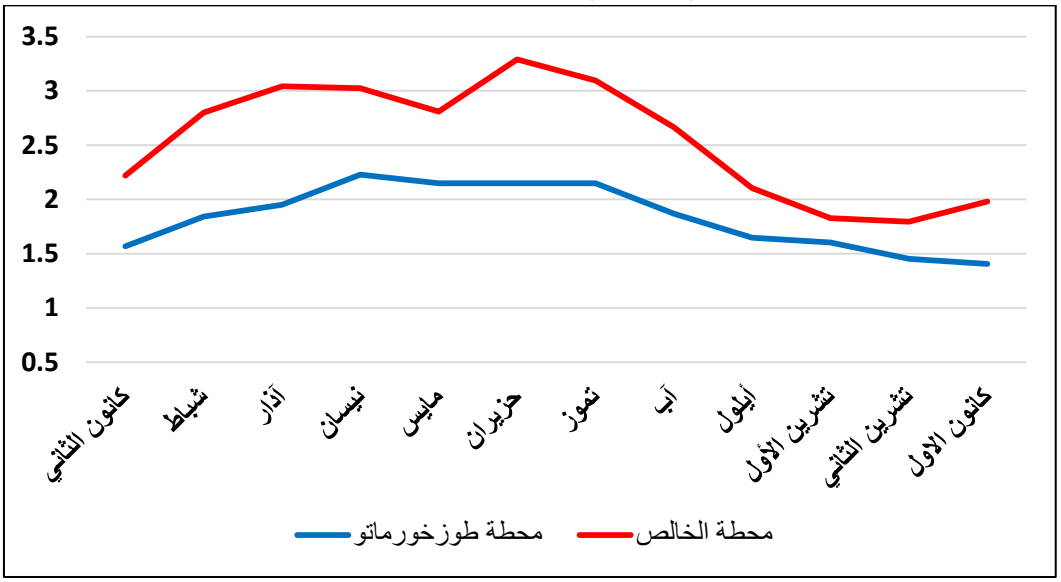
الأشهر	محطة الخالص	محطة طوزخورماتو
كانون الثاني	2.22	1.57
شباط	2.80	1.84
آذار	3.04	1.95
نيسان	3.02	2.23
مايس	2.81	2.15
حزيران	3.29	2.15
تموز	3.10	2.15
آب	2.66	1.87
أيلول	2.10	1.65
تشرين الأول	1.83	1.60
تشرين الثاني	1.80	1.45
كانون الاول	1.98	1.40
المعدل السنوي	2.55	1.83

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية و الرصد الزلزالي، ٢٠٢٤.

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

شكل (٤)

معدلات سرعة الرياح م/ث في محطتي الخالص وطوزخورماتو للمدة (٢٠٠٠-٢٠٢٣)



المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (٥).

جدول (٦)

النسب المئوية لمعدلات تكرار اتجاه الرياح في منطقة الدراسة للمدة(٢٠٠٠-٢٠٢٣)

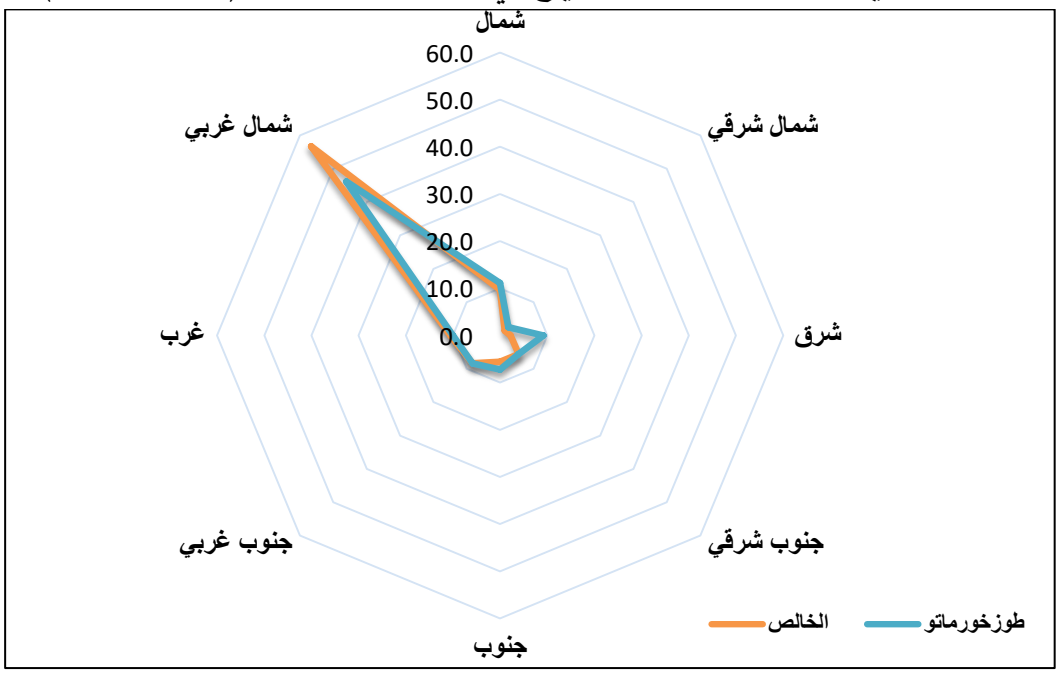
الاتجاه	محطة الخالص %	محطة طوزخورماتو %
شمال	9.7	11.1
شمال شرقي	1.4	2.5
شرق	2.2	9.2
جنوب شرقي	5.6	5.6
جنوب	5.6	7.2
جنوب غربي	8.3	8.3
غرب	10.6	10.0
شمال غربي	56.7	46.1

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية و الرصد الزلزالي، ٢٠٢٤.

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

شكل (٤)

النسب المئوية لمعدلات تكرار اتجاه الرياح في منطقة الدراسة للمدة (٢٠٠٠-٢٠٢٣)



المصدر: بالاعتماد على بيانات جدول (٦)

التربة:

هي الطبقة السطحية الهشة أو المفتتة التي تغطي سطح الأرض و تتكون من مواد صخرية مفتتة و التي خضعت للتغير بسبب العوامل الجيولوجية (العاني و البرازي، ١٩٧٩: ٦٣)، تقسم ترب المنطقة ثمانية عشر صنفا بناءً على تصنيف بيورنك للترب وعلى نحو ما يلاحظ في خريطة (٤)

١- أرض الترب الأخدودية : تبلغ مساحتها ١١٦٥ كم^2،و تقع على منحدرات التلال وعلى جروف الأودية النهرية المنتشرة في المنطقة في الاجزاء الشمالية الغربية ،اذ انها تكونت بفعل عمليات التجوية و التعرية المائية للأنهار و التساقط المطري.

٢- أرض الكثبان الرملية : تشكل هذه الترب مساحة صغيرة جدا إذ بلغت مساحتها ١١٠كم^2 من مساحة المنطقة و تتصف بأنها فقيرة غير صالحة للزراعة (خلف، ٢٠٢١: ٥١-٥٣).

٣- أرض رديئة مشققة : يتمشى امتداد هذه الترب مع امتداد المناطق المرتفعة، إذ تتألف من الصخور الرملية ، الطينية و الحطام الصخري و خالية من غطاء التربة ، و أهميتها قليلة في الزراعة، تبلغ مساحة هذه الترب في المنطقة ١٨٩ كم^2

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

٤- ترب السهول النهرية القديمة المطمورة بالغرين : تسود هذه الترب حول نهر العظيم غرب المنطقة و تكونت هذه الترب خلال المدد المطيرة ،والتي تمتاز بنشاط عمليات النحت ،و تتكون من الحصى و الرواسب الخشنة الأخرى

(الخيلاني، ٢٠٢١: ٢١)، وتعدّ فقيرة بالإنتاج الزراعي وتشكل مساحة ٢٩٢١كم. [2]

٥- تربة قاع الوديان: تشكل هذه الترب مساحة صغيرة جدا من المنطقة بمساحة ١١١٥كم[2] و بنسبة وتتركز في جنوب المنطقة، تكونت نتيجة ترسبات متكررة في أثناء الفيضانات حيث تتميز بنسيجها الناعم و تتكون من مواد طينية غرينية (حسن، ٢٠١٤: ٢٥).

٦-ترب أحواض الأنهار المطمورة بالمستنقعات. تمثل هذه الترسبات غالبية ترسبات الهولوسين، العائدة لحوض السهل الرسوبي ، وتشكل مساحة ٢٥٨١كم٢

٧-أراضي وعرة مشققة صخرية : موزعة في الأجزاء الشمالية (اقصى الشمال الشرقي للمنطقة) تتكون من الصخور الرملية، الطينية والحطام الصخري و خالية من غطاء التربة تغطي مساحة ١١٦٥كم٢

٨-ترب دورية الأغمار :ترب هشة تغطيها طبقات طينية وغرينية تشغل مساحة ٩٨٩كم٢

٩-ترب كتوف الأنهار تمتاز بأنها ذات نسجة خشنة الى متوسطة وتتكون من الرمل الناعم، توجد حول نهر العظيم . غطت مساحة ٩٨١كم٢

١٠-ترب محمرة ذات السمك العميق :تحتوي على نسب أكاسيد عالية من الحديد ،غطت مساحة ١١٢كم٢

١١-ترب بنية ذات السمك المتوسط تكسو حصى البختياري:تغطي طبقات جبسية ورملية وطينية ،ذات قابلية جيدة للزراعة تغطي مساحة ١٢١٢كم٢

١٢- تربة بنية محمرة ذات السمك العميق:تكون ذات نسيج خشن ،مشتقة من الصخور نفسها الحاملة لها المساحة التي شغلتها٩١٨ كم٢

١٣-التربة المروحية :تتكون من الدلتاوات التي تكونها المجاري المائية تغطيها الحصى والرمل والغرين المساحة التي غطتها ١٢١١كم٢

١٤-تربة الليثوسول مع الحجر الرملي والجيري:وهي ترب رديئة ومشققة شغلت مساحات ضئيلة من منطقة الدراسة١١٠كم٢ من مساحة المنطقة

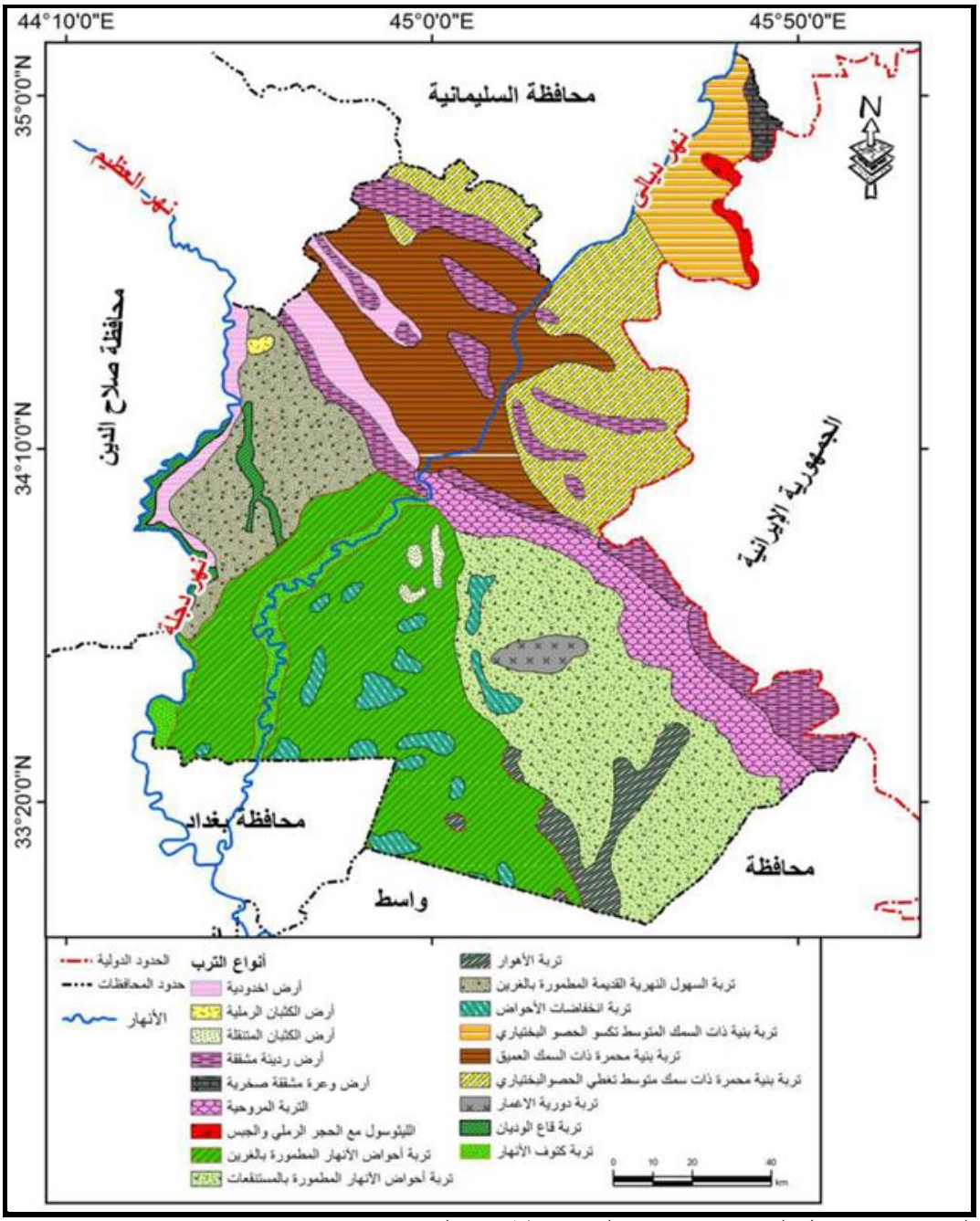
١٥-تربة الاهوار:حديثة التكوين وتحتوي على نسب عالية من الأملاح وتتكون من الغرين والطين بلغت مساحة التربة ١٢١٤٤كم٢

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

١٦-تربة ارض الكثبان المتنقلة : من صفاتها جافة وذات مسامية عالية وذات نسجة خشنة ،فضلا عن اختلاط الجبس على سطحها ،وله القابلية على الانتقال والحركة بسهولة وذات نفاذية عالية. بلغت المساحة ٢٨٥٦ كم٢

١٧-تربة انخفاضات الأحواض : وتحتوي على نسب عالية من الأملاح وتتكون من الغرين والطين شغلت مساحة٩٩٤ كم٢ من مساحة المنطقة .

خريطة (٣) الترب في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على خريطة بيورنك بمقياس ١:١٠٠٠٠٠ باستخدام برنامج Arc Map 10.8

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

طرائق قياس التعرية الريحية وأساليبها:

إن التعرية الريحية هي من أهم العوامل التي تغيير مظاهر سطح الأرض ومعالمها و تتباين شدة عملها تبعاً لتباين العوامل المسببة لها (الدليمي، ٢٠٠٥: ٢٢٨)، إن من أهم الآثار السلبية للتعرية الريحية هي فقدان التربة طبقتها السطحية الغنية في زراعة المحاصيل الزراعية التي تهدد مصادر الغذاء في العالم (montgomer، ٢٠٠٧: ١٠٤)، إن لتأثير الجفاف و درجة انحدار الأرض و اتجاهها و تضاريسها و نمط استعمالات الأرض فضلا عن نسجة التربة و غطائها النباتي دورًا في توجيه عوامل التعرية و تحديد مقدار حدتها (داود، ٢٠٠٢: ٧٠).

إن كل عامل له تأثير مختلف في حدة تسريع عمليات التعرية وانجراف الترب من مكان لآخر اعتمادا على قوة و شدة العوامل المسببة لها ،إذ تعمل الرياح في المناطق الجافة على نحت و نقل التربة أكثر من الرياح الرطبة في المناطق المطيرة ؛وذلك لأن الهواء الجاف يستطيع إثارة الرمال و الأتربة في الأقاليم الجافة التي ليس بها من الرطوبة القدر الذي يكفي لتماسك هذه الأتربة و الرمال، أما الجهات الرطبة التي تعزز بها الأمطار أو ترتفع بها نسبة الرطوبة أو تغطيها الغطاءات النباتية الكثيفة بحيث لا تستطيع الرياح أن تثير الرمال والأتربة بحيث تصبح مجردة تماما من عمليات الهدم و النحت التي تؤدي إلى قلة مقدرتها على التعرية (J.A.porosity vomocil، ١٩٦٥:٤٩٩-٥١٠)، فالتعرية الريحية هي مجموعة من العمليات المعقدة و المتداخلة بشكل يصعب فصلها عن بعضها بحيث إن عمليات التعرية تحدث بثلاث مراحل متواصلة ، المرحلة الأولى هي مرحلة الفصل و التي تعني فصل أو تفكيك حبيبات التربة عن بعضها و فصلها عن التربة و بقائها في محلها لتصبح جاهزة للنقل إلى مكان آخر أما المرحلة الثانية فهي مرحلة النقل و هي المرحلة التي يتم فيها نقل حبيبات الترب التي جرى فصلها في المرحلة الأولى إلى أماكن أخرى أما المرحلة الثالثة و هي مرحلة الترسيب للمواد التي نقلت إلى أماكن أخرى غير مواقعها الأصلية (العاني، ١٩٨٧: ١١) .

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

الأساليب الرياضية لقياس للتعرية الريحية

أولا : معادلة Chepil

لمعرفة فعالية الرياح التعروية في منطقة الدراسة تم تطبيق معادلة ((chepil)) (chepil،١٩٦٢:١٦٣) وذلك لاستخراج قيمة قرينة التعرية الريحية بالاعتماد على المعطيات المناخية لمحطتي الخالص و طوزخورماتو.

$$c = 386\ \frac{v^3}{(PE)^2}$$

إذ إن :

C : قرينة التعرية الريحية .

V : معدل سرعة الرياح السنوية م/ث.

PE : التساقط السنوي الفعال لثورنثويت .

وتستخرج قيمة PE وفق المعادلة الاتية (Thornthwait، ١٩٣١: ٦٤٠)

$$PE = 115\ [\frac{P}{T-10}]^{10/9}$$

إذ إن :

PE : التساقط الفعال .

P : التساقط (انج) – (١ مليمتر = ٠.٠٣٩٣٧ انج).

T : معدل الحرارة بالفهرنهايت .

جدول (٧) درجات التعرية وفقاً لقرينة القابلية المناخية للتعرية الريحية

درجة القابلية المناخية لتعرية الرياح	درجة التعرية الريحية
0 – 17	تعرية قليلة جداً
18 – 35	تعرية قليلة
36 – 71	تعرية متوسطة
72 – 150	تعرية عالية
اكثر من ١٥٠	تعرية عالية جداً

المصدر: CHEPIL.W.S, SIDDOWAY.F.H, ARMBRUST, D.V., climatic factor for Estimating wind Erodibility of farm fields. J. soil and Water conservation 7(4), 1962, p. 163.

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

جدول (٨)

المعدل السنوي للتعرية الريحية لمحطتي الخالص و طوزخورماتو للمده(٢٠٠٠-٢٠٢٣)

السنوات	الخالص	طوزخورماتو
2000	68.69	13.19
2001	233.71	54.41
2002	694.8	47.87
2003	112.86	26.37
2004	118.3	37.68
2005	115.08	17.46
2006	946.11	80.36
2007	917.65	28.12
2008	421.35	22.17
2009	104.05	14.99
2010	124.65	34.36
2011	152.99	62.32
2012	329.8	32.98
2013	476.77	32.89
2014	401.08	62.82
2015	131.82	46.5
2016	83.66	7.47
2017	87.98	24.48
2018	75.83	14.78
2019	88.79	15.48
2020	258.12	48.98
2021	53.86	7.51
2022	107.8	7.56
2023	113.23	34.19

المصدر: بالاعتماد على بيانات وزارة النقل الهيئة العامة للأنواء الجوية و الرصد الزلزالي و تطبيق معادلة chepil لقياس التعرية الريحية.

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

من خلال تحليل الجدول (٨) و بالاعتماد على جدول (٧) درجات التعرية وفقاً لقرينة القابلية المناخية للتعرية الريحية يتضح لنا مايأتي:

١-أن المعدل السنوي للتعرية الريحية لمحطة الخالص بلغ (207.3) وهو ضمن درجات التعرية العالية جدا .

٢- تباينت قيم التعرية زمانياً لمحطة الخالص، إذ كانت أعلى السنوات ضمن فئة درجات التعريــة العاليــة جــداً هــي (٢٠٠١-٢٠٠٢-٢٠٠٦-٢٠٠٧-٢٠٠٨-٢٠١١-٢٠١٢-٢٠١٣-٢٠٢٠-٢٠١٤) ،

٣- أما ضمن فئة درجات التعرية العالية فهي (٢٠٠٣-٢٠٠٤-٢٠٠٥-٢٠٠٩-٢٠١٠-٢٠١٥-٢٠١٦-٢٠١٧-٢٠١٨-٢٠١٩-٢٠٢٢-٢٠٢٣) ،

٤- فيما جاءت السنوات (٢٠٠٠-٢٠٢١-) ضمن فئة التعرية المتوسطة .

٥- المعدل السنوي للتعرية الريحية لمحطة طوزخورماتو بلغ (30.47) وهو ضمن درجات التعرية القليلة .

٦-تباينت قيم التعرية زمانيا لمحطة طوزخورماتو إذ كانت سنة (٢٠٠٦) أعلى السنوات وهي من ضمن فئة التعرية العالية.

٧- أما ضمن فئة التعرية المتوسطة فقد جاءت كل من (٢٠٠١-٢٠٠٢-٢٠٠٤-٢٠١١-٢٠١٤ -٢٠١٥-٢٠٢٠) .

٨-وكانت أقل السنوات والتي هي من ضمن فئة التعرية القليلة هي كل من (٢٠٠٠-٢٠٠٣-٢٠٠٥-٢٠٠٧-٢٠٠٨-٢٠٠٩-٢٠١٠-٢٠١٢ -٢٠١٣-٢٠٢٣).

٩-الفئة القليلة جدا كانت(٢٠٠٥-٢٠٠٩-٢٠١٦-٢٠١٨-٢٠١٩-٢٠٢١-٢٠٢٢)

٥- أما مكانيا فقد كانت أعلى درجات التعرية في محطة الخالص والتي بلغت (٩٤٦.١١) وهي ضمن فئة التعرية العالية جداً أما أعلى درجة في محطة طوزخورماتو فكانت (٨٠.٣٦) وهي ضمن فئة التعرية العالية.

وترجع أسباب زيادة معدلات التعرية الريحية في محطة الخالص لأسباب عدة منها(قلة الغطاء النباتي :فالغطاء النباتي يقوم على مقاومة تدفق الرياح ،ومن ثم تقليل سرعة الرياح، ومن ثم فان قلة الغطاء النباتي تؤدي الى سرعة تدفق الرياح -جفاف التربة وتفتتها- سرعة الرياح وقوتها ،وأن سرعة الرياح تعمل على زيادة عملية التآكل.

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

ثانياً: قياس السرعة الأولية لحركة الدقائق السطحية:

تتباين السرعة الأولية اللازمة لحركة الدقائق السطحية تبعاً لأقطار هذه الدقائق إذ إن فقدان الترابط بين الدقائق المفككة و الجافة لا يكون إلا بزيادة الرياح عن السرعة الأولية لحركتها، وقد جرى اعتماد معادلة (Zacher١٩٨٢) لتقدير السرعة الأولية للرياح اللازمة لحركة الدقائق السطحية ؛ لأنها تعدّ من المعادلات الأكثر شيوعا و لسهولة تطبيقها وهي على النحو الآتي :

$$Vt = 46.5\sqrt{0.14d + 0.006}$$

إذ إن :

Vt = السرعة الأولية للرياح اللازمة لحركة الدقائق(م/ث).

d = قطر الدقائق السائدة (سم).

ومن تطبيق المعادلة وبما أن حجم الدقائق السائدة في منطقة الدراسة (٠.٠٠٠٥-٠.٠٠٦)سم فقد تبين أن السرعة الأولية اللازمة لحركة هذه الدقائق السطحية (٤.٦٩م/ث) في المنطقة. نستدل من ذلك ،أن كلما ازدادت سرعة الرياح عن ٤.٦٩م/ث) عملت على تعرية الطبقة السطحية للتربة بنسبة(٠.٠٠٠٥-٠.٠٠٦)سم

المؤشرات و القرائن الطيفية

أولا: دليل التربة الجرداء (Bare soil indexBI)

إن التربة الجرداء هي التربة و الأسطح الرملية على سطح الأرض التي لا تغطيها أي أعشاب أو أي أغطية أرضية وهي الأكثر عرضة لعمليات التعرية، إذ جرى تطبيق مؤشر(Bi) لمعرفة قيمة الترب الجرداء في منطقة الدراسة وهو مؤشر رقمي يجمع بين النطاقات الطيفية للأشعة تحت الحمراء والزرقاء والحمراء القريبة من الأشعة تحت الحمراء والموجات القصيرة لالتقاط التغيرات في الترب ،إذ تستخدم هذه النطاقات الطيفية بطريقة طبيعية ،إذ تستخدم الأشعة تحت الحمراء الموجية القصيرة والأحزمة الطيفية الحمراء لقياس تكوين المعادن بالترب بينما تستخدم النطاقات الطيفية الزرقاء وتحت الحمراء والقريبة لتعزيز وجود الغطاءات النباتية الزراعية وغير الزراعية وتتميز الأراضي والترب الجرداء والغطاء النباتي عند استخدام مؤشر(Bi) (الاسدي، ٢٠٢٠: ١٣٠). يجري احتساب دليل التربة الجرداء وفقا للمعادلة الآتية (Himayah & others: ٢):

$$Bi=(Red+swiR)-(Nir+Blue)/(Red+swir)+(NiR+Blue)$$

إذ إن

Red : الأشعة الحمراء.

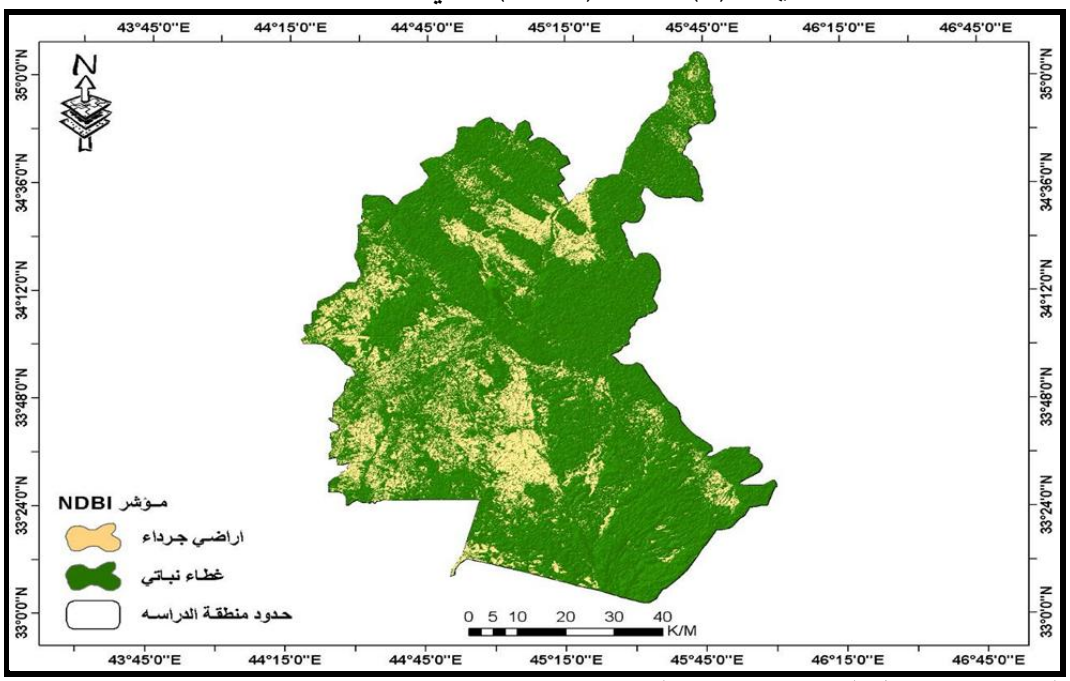
E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

Nir : الأشعة تحت الحمراء القريبة.

Swir : الأشعة تحت الحمراء القصيرة.

Blue : النطاق الأزرق.

خريطة (٤) مؤشر (NDBI) في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات مرئية Landsat بتاريخ ٢٠١٠/٤/١ باستخدام برنامج Arc Map 10.8

وقد صنف مؤشر التربة الجرداء الى صنفين بالاعتماد على (إياد عبدالله الدليمي،٢٠١٦)

جدول (٩) مساحة و نسبة مؤشر (NDBI) في منطقة الدراسة في سنة ٢٠١٠

ت	الفئات	المساحة كم٢	النسبة المئوية %
1	أراض جرداء	6808	39.8
2	غطاء نباتي	10809	60.2
المجموع	-	17617	100

المصدر : بالاعتماد على بيانات خريطة (٩).

إن نتائج دليل التربة الجرداء لسنة ٢٠١٠(Bi) وعلى نحو ما موضح في الخريطة(٥) والجدول (٩)

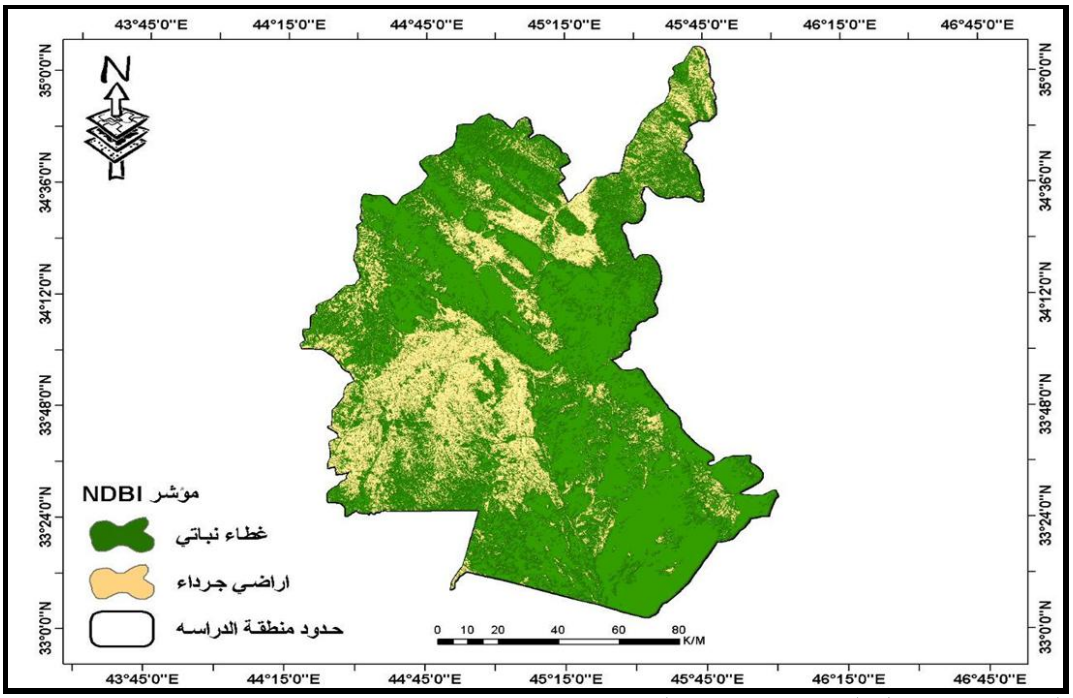
- تبين أن الأراضي الخضراء (الغطاء النباتي) مساحة كبيرة من منطقة الدراسة بواقع ١٠.٨٠٩ كم^2 بنسبة ٦٠.٢% بينما بلغت مساحة الأراضي الجرداء في منطقة الدراسة ٦.٨٠٨كم^2 بنسبة ٣٩.٨% من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة.

-أما خريطة (٥) جدول(١٠) لسنة ٢٠٢٣ لمؤشر التربة فتبين ما يأتي

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

- أن الأراضي الخضراء (الغطاء النباتي) مساحة كبيرة من منطقة الدراسة بواقع ١٠.٨٠٩ كم^2 بنسبة ٦٠.٢% بينما بلغت مساحة الأراضي الجرداء في منطقة الدراسة ٦.٨٠٨كم^2 وبنسبة ٣٩.٨% من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة و يعود سبب اختلاف المساحات لأسباب عدة منها التطرف المناخي الذي يساعد على نشاط عمليات التعرية الريحية.

خريطة (٥) مؤشر (NDBI) في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات مرئية Landsat بتاريخ ٢٠٢٣/٤/١ باستخدام برنامج Arc Map 10.8

جدول (١٠) مساحة و نسبة مؤشر (NDBI) في منطقة الدراسة في سنة ٢٠٢٣

ت	الفئات	المساحة كم^2	النسبة %
1	أراضٍ جرداء	8808	48.2
2	غطاء نباتي	9002	52.8
-	المجموع	17617	100

المصدر : بالاعتماد على بيانات خريطة (٥).

- مؤشر الدليل الريحي **EMI:**

يستعمل هذا المؤشر لكشف مستويات الحت الريحي بالاعتماد على قسمة النطاق الأحمر المرئي على النطاق تحت الحمراء القريب على نحو ما في المعادلة الآتية

In Landsat, EMI = (Band red) / (Band nir)

https://www.usgs.gov/search?keywords=EMI

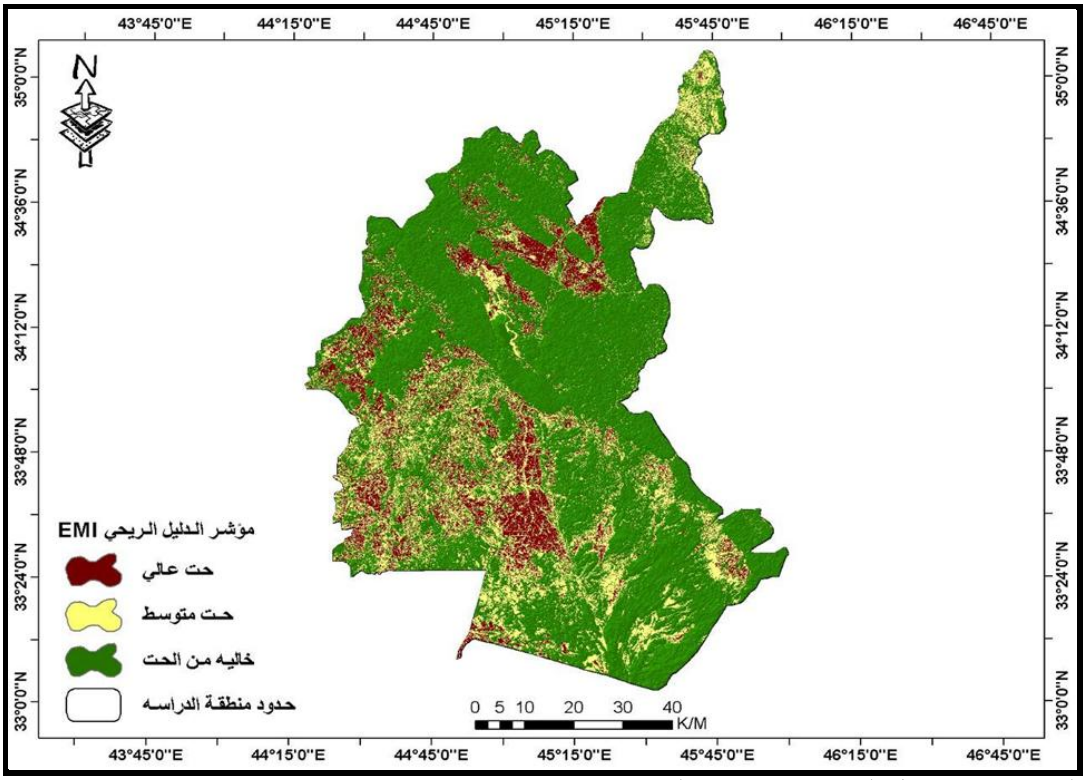
E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

يظهر من جدول (١١) وخريطة (٦) تبين أن الأراضي التي تعرضت للحت الريحي (التعرية العالية) شغلت مساحة منطقة الدراسة بواقع 2.147كم^2 بنسبة ١٣.٢% بينما بلغت مساحة الأراضي التي تعرضت للحت المتوسط في منطقة الدراسة 4861كم^2 بنسبة ٣٩.٨% من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة.

-أما خريطة (٧) جدول(١١) لسنة ٢٠٢٣ لمؤشر التربة تبين ما يأتي

- أن الأراضي الخضراء (الغطاء النباتي) مساحة كبيرة من منطقة الدراسة بواقع ١٠.٨٠٩ كم^2 بنسبة ٦٠.٢% بينما بلغت مساحة الأراضي الجرداء في منطقة الدراسة ٦.٨٠٨كم^2 بنسبة ٢٧.٧% بينما سجلت الأراضي خالية الحت ١٠٦٠٣كم^2 وبنسبة ٥٠.١% لمنطقة الدراسة و نستدل من هذا

خريطة (٦) مؤشر الدليل الريحي EMI في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات مرئية Landsat بتاريخ ٢٠١٠/٤/١ باستخدام برنامج Arc Map 10.8

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

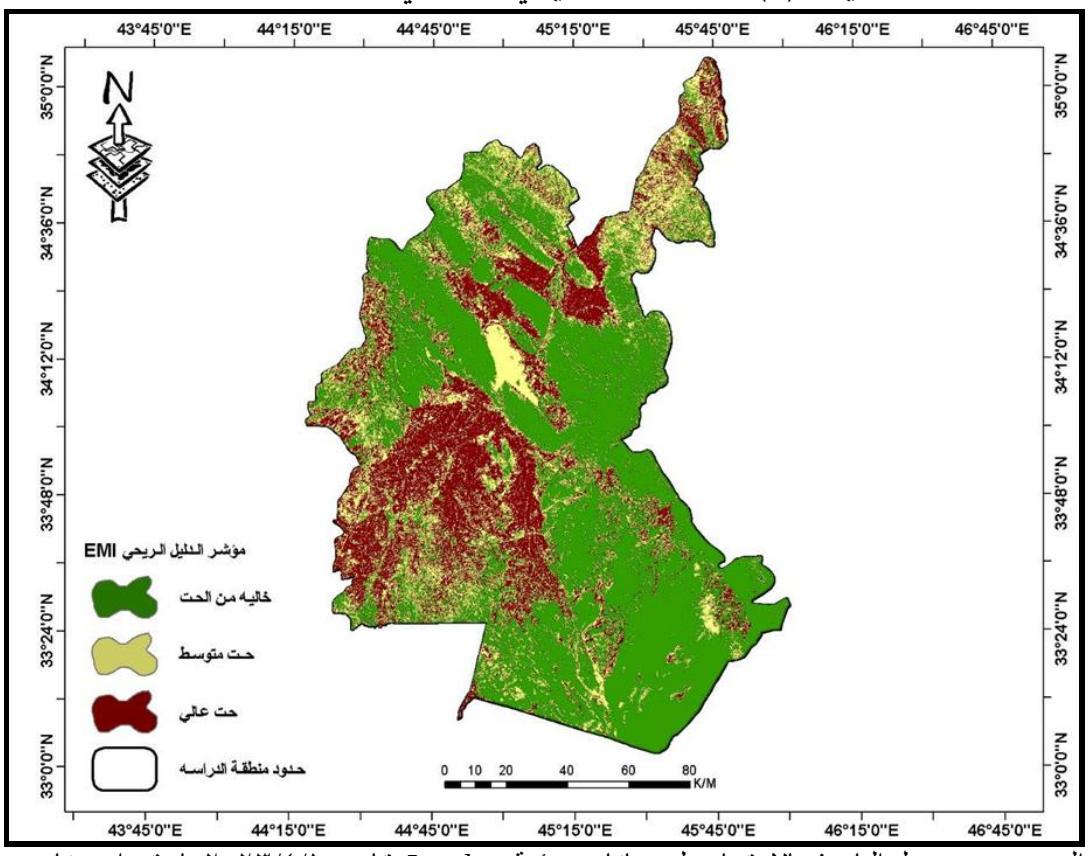
جدول (١١)

التغير المكاني لقيم مؤشر الدليل الريحي EMI وتدهوره في منطقة الدراسة ٢٠١٠

ت	الفئات	المساحة كم^2	النسبة %
1	حت عالٍ	2147	13.2
2	حت متوسط	4861	27.7
3	خالٍ من الحت	10603	50.1
–	المجموع	17617	100

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد بيانات خريطة

خريطة (٧) مؤشر الدليل الريحي EMI في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات مرئية Landsat بتاريخ ٢٠٢٣/٤/١ باستخدام برنامج Arc Map ١٠.٨

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

جدول (١٢)

التغير المكاني لقيم مؤشر الدليل الريحي **EMI** وتدهوره في منطقة الدراسة ٢٠١٠-٢٠٢٣

ت	الفئات	المساحة كم^2	النسبة %
1	حت عالٍ	2147	13.2
2	حت متوسط	4861	27.7
3	خالٍ من الحت	10603	50.1
-	المجموع	17617	100

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد بيانات خريطة

*هناك تباين زماني للتعرية الريحية في منطقة الدراسة هذا ما تبين من خلال تطبيق معادلة chebil إذ كان هناك تباين زماني لمعدلات التعرية الريحية في محطتي الخالص وطوزخرماتو ،إذ سجلت أعلى معدل لها لمحطة الخالص سنة ٢٠٠٦ إذ بلغت ٩٤٦.١١ وهي ضمن فئة العالية جدا ،في حين سجلت محطة طوز خرماتو أعلى معدل لها للتعرية الريحية ،كان في سنة ٢٠٠٦ إذ بلغت ٨٠.٣٦ ،في حين سجل ادناها لمحطة الخالص سنة ٢٠٢١ بلغت ٥٣.٨٦،بينما سجلت محطة طوز خرماتو لسنة٢٠٢١ إذ بلغت أقلها قيمة ٧.٥١ ، وعند تطبيق مؤشر BI ومؤشر EMI نجد هناك تبايناً زمانيًا، إذ بلغت مساحة الأراضي التي جردت من الغطاء النباتي مساحة٦.٨٠٨ لسنة ٢٠١٠ بينما بلغت مساحتها لسنة ٢٠٢٣٨.٨٠٢، بينما بلغت مساحة الأراضي التي تعرضت للتعرية الريحية لسنة ٢٠١٠ ٣.٩٢٩، وازدادت رقعة الأراضي التي تعرضت للتعرية الريحية إذ بلغت مساحتها ٥.٨٠٩ وهذا يدل على التغاير الزماني للحت الريحي في منطقة الدراسة ويعود ذلك لأسباب منها، أن منطقة الدراسة قد تعرضت إلى تراجع وتدهور (من الجانب الطبيعي والجانب البشري) في السنوات الأخيرة بسبب طبيعة تراجع الأمطار وارتفاع درجات الحرارة الذي اثر على نوعية وكثافة الغطاء النباتي والذي بدوره أثر في نوعية التربة وخصوبتها فضلا عن سوء إدارة الإنسان لملف استخدام التربة، إذ إن زيادة معدلات التعرية الريحية في محطة الخالص لأسباب عدة منها (قلة الغطاء النباتي: فالغطاء النباتي يقوم على مقاومة تدفق الرياح، ومن ثم تقليل سرعة الرياح، ومن ثم فإن قلة الغطاء النباتي يؤدي الى سرعة تدفق الرياح –جفاف التربة وتفتتها– سرعة الرياح وقوتها، وأن سرعة الرياح تعمل على زيادة عملية التآكل. والجانب البشري الذي يعود العمليات العسكرية التي حدثت في محافظة ديالى الآليات ودورها في تفتت وتهشم الطبقة السطحية للتربة مما عرضها للتعرية الريحية وزيادة في مساحة الأراضي الجرداء والنزوح السكاني ايضا فضلاً عن الزحف العمراني للسكان الذي اثر في زيادة مساحة الأراضي الجرداء.

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

ان التغير المكاني للتعرية الريحية تبين منه تطابق المعادلة الرياضية لـchepil مع المؤشرات، إذ سجلت محطة الخالص الواقعة في الجزء الجنوبي الغربي من المنطقة اعلى معدلات للتعرية الريحية بواقع٩٤٦.١١،وهي ضمن الفئة العالية جدا ،فضلا عن ذلك سجل مؤشر الأراضي الجرداء أعلى معدل لها في منطقة الخالص، إذ بلغت نسبة الأراضي المتعرية ٧٤% وهذا ما يبين إمكانية اعتماد المؤشرات دليلا للكشف عن التعرية والظواهر الاخرى في المنطقة .

الاستنتاجات:

من خلال دراسة الظروف المناخية في المنطقة تبين:

١-أن عامل الرياح هو من اكثر العوامل المناخية الأخرى تأثيراً في زيادة الحت الريحي .

٣-تتعرض المنطقة في اجزائها الجنوبية والغربية الى التعرية الريحية مقارنة باجزائها الشمالية والشرقية بحسب المؤشرات المستخدمة EMI BI

٤- سجلت محطة الخالص معدلات التعرية الريحية بحسب معادلة chebil اعلى من محطة طوزخرماتو، اذ بلغت نسبة أعلى معدل للتعرية لها سنة ٢٠٠٦ (٩٤٦.١١) بينما سجلت طوز خرماتو لسنة ٢٠٠٦ (٨٠.٣٦)

التوصيات:

١- عدم السماح بالرعي الجائر ولا سيما أن أعداد الحيوانات التي ترعى في المنطقة كبير جدا ،إذ تتغذى هذه الحيوانات على النباتات الطبيعية و تقلعها من جذورها ولا سيماَ أن هذه النباتات تعدّ عامل صد أمام زحف الرمال، كما أنها تعمل على تهييج الرمال بأقدامها المدببة وتجعلها أقل تماسكاً و أكثر عرضه أمام نشاط الرياح.

٢- استخدام طرق معالجة التعرية الريحية، لربط حبيبات التربة وإمكانية زراعتها، لتثبيتها و لضمان عدم تذرية التربة من الرياح.

المصادر: الكتب

١. جوده، جوده حسنين، الجغرافية الطبيعية للزمن الرابع و العصر المطير في الصحاري الإسلامية، الإسكندرية، ط٢، دار المعرفة الجامعية للطباعة و النشر،١٩٩١ .

٢. داود ، تغلب جرجيس، علم أشكال الأرض التطبيقي، بغداد، الدار الجامعة للطباعة و النشر والترجمة،٢٠٠٢ .

٣. حسن ، سعد جاسم محمد، و عواد ، ياسين خامي، أساسيات علم الجيومورفولوجيا، عمان، الطبعة الأولى ، الدار العلمية للنشر و التوزيع، ٢٠٠٢.

٤. الدليمي ، خلف حسين، التضاريس الأرضية دراسة جيومرفولوجية عملية تطبيقية، عمان، دار الصفاء للنشر و التوزيع ، ط،٢٠٠٥.

٥. العاني ،عبد الفتاح عبد الله ، صيانة التربة ، مطبعة التعليم العالي،١٩٨٧.

٦. كربل ، عبد الاله رزوقي،علم الأشكال الأرضية – الجيومورفولوجيا، البصرة، جامعة البصرة،١٩٨٦.
٧. مكولا، باترك، ، الافكار الحديثة في الجيومورفولوجي ، بغداد، مطبعة جامعة بغداد ، ترجمة وفيق الخشاب ، عبد العزيز حميد الحديثي،١٩٨٦.

الاطاريح والرسائل :

٨. الاسدي، سلوى حازم خلف،النمذجة المكانية للأشكال المورفومناخية في قضاء علي الغربي– محافظة ميسان باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد (RS) ونظم المعلومات الجغرافية(Gis)، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة البصرة،٢٠٢٠.
٩. الخيلاني ،عمر يونس عبد الله ، جيومورفية الترسبات الريحية في منطقة العظيم ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة ديالى،٢٠٢١.
١٠. الزيدي ، فاروق محمد علي، أشكال سطح الأرض جنوب غرب بحيرة حمرين ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة بغداد،٢٠٠١ .
١١. الريحاني ،عبد مخور نجم، ظاهرة التصحر في العراق واثرها في استثمار الموارد الطبيعية ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)،كلية الآداب، جامعة بغداد،١٩٨٦.
١٢. الزيدي ، فاروق محمد علي، أشكال سطح الأرض جنوب غرب بحيرة حمرين ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة بغداد،٢٠٠١ .
١٣. العاني ،رعد عبد الباقي، دراسة رسوبية و مورفولوجية الكثبان الرملية في مناطق (النجف – السماوة – الناصرية) ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية العلوم ، جامعة بغداد،١٩٧٩.
١٤. النعيري، بشار هاشم كنوان، جيومرفولوجية منطقة سد حمرين باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة تكريت ،٢٠٠٨.

البحوث والتقارير

١٥. الجبوري ، ثائر حبيب، وطه، منذر علي، دراسة التكسرات وعلاقتها بالإجهاد في منطقة حمرين الجنوبي، مجلة كلية التربية ، جامعة ديالى، ١٩٩٧ .
١٦. العاني، رقية أحمد محمد أمين، تحليل منحدرات طية حمرين الجنوبي وأثرها في التنمية البيئية باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، مجلة اوروك للعلوم الانسانية ، جامعة المثنى ، المجلد ٦، العدد ٢٠١١.

المصادر الاجنبية:

1. black C.A J.A.porosity vomocil, methods of soil analysis : physical and mineralogical properties including statistical and sampling, madision of american society of agronomy , (1965) .
2. Manal Awad Khiry, spectral Mixthre Analrsis for monitoring and maooing Desertification proesses in semi_arid Aress in North kordofan state sudan. Technische university Bresdeen Facultyof forest ,(2007).

المواقع الالكترونية:

1. https://rdrr.io.
2. http://marefa.org/index
3. https://climate.northwestknowledge.net

E-ISSN: 2706-9931 P-ISSN: 1994-473X

References

1. Joda, Joda Hassanein, Physical Geography of the Quaternary Period and the Rainy Age in the Islamic Deserts, Alexandria, 2nd ed., Dar Al-Ma'rifah Al-Jami'ah for Printing and Publishing, 1991.
2. Dawoud, Taghlib Jirjis, Applied Geomorphology, Baghdad, Dar Al-Jami'ah for Printing, Publishing and Translation, 2002.
3. Hassan, Saad Jassim Muhammad, and Awad, Yassin Khami, Fundamentals of Geomorphology, Amman, First Edition, Scientific House for Publishing and Distribution, 2002.
4. Al-Dulaimi, Khalaf Hussein, Landforms: A Practical Applied Geomorphological Study, Amman, Dar Al-Safa for Publishing and Distribution, 2005.
5. Al-Ani, Abdul Fattah Abdullah, Soil Conservation, Higher Education Press, 1987.
6. Karbal, Abdul-Ilah Razouki, Geomorphology - Geomorphology, Basra, University of Basra, 1986.
7. McCullagh, Patrick, Modern Ideas in Geomorphology, Baghdad, University of Baghdad Press, translated by Wafiq Al-Khashab, Abdul Aziz Hamid Al-Hadith, 1986.
8. Al-Asadi, Salwa Hazem Khalaf, Spatial Modeling of Morpho-climatic Forms in Ali Al-Gharbi District - Maysan Governorate Using Remote Sensing (RS) and Geographic Information Systems (GIS) Techniques, Master's Thesis, College of Arts, University of Basra, 2020.
9. Al-Khailani, Omar Younis Abdullah, Geomorphology of Aeolian Sediments in Al-Azim Area, Master's Thesis, College of Education for Humanities, University of Diyala, 2021.
10. Al-Zaidi, Farouk Muhammad Ali, Land Surface Forms Southwest of Lake Hamrin, Master's Thesis (Unpublished), College of Arts, University of Baghdad, 2001.
11. Al-Rayhani, Abdul Makhour Najm, The Phenomenon of Desertification in Iraq and Its Impact on the Investment of Natural Resources, PhD Thesis (Unpublished), College of Arts, University of Baghdad, 1986.
12. Al-Zaidi, Farouk Mohammed Ali, Landforms Southwest of Lake Hamrin, Master's Thesis (Unpublished), College of Arts, University of Baghdad, 2001.
13. Al-Ani, Raad Abdul-Baqi, Sedimentary and Morphological Study of Sand Dunes in the Regions (Najaf - Samawah - Nasiriyah), Master's Thesis (Unpublished), College of Science, University of Baghdad, 1979.
14. Al-Nuairi, Bashar Hashim Kanwan, Geomorphology of the Hamrin Dam Area Using Remote Sensing Techniques and Geographic Information Systems, Master's Thesis, College of Education, Tikrit University, 2008.
15. Al-Jubouri, Thaer Habib, and Taha, Munther Ali, Study of Fractures and Their Relation to Stress in the Southern Hamrin Region, Journal of the College of Education, University of Diyala, 1997.
16. Al-Ani, Ruqayyah Ahmed Mohammed Amin, Analysis of the Slopes of the Southern Hamrin Fold and Its Impact on Environmental Development Using Remote Sensing and Geographic Information Systems, Uruk Journal of Humanities, Al-Muthanna University, Volume 6, Issue 2011.