

الظواهر المورفومترية في المنطقة الشرقية من  
محافظة ميسان باستخدام التحسس النائي  
أ.د. طارق جمعة المولى  
أ.د.م.أ. علي غليس ناهي / أ.د.م.أ. حسين جويان عربي

## The Morphological-climatic phenomena in the eastern province of Maysan by using remote sensing

Dr. Ali GhliisNahi Al Saidi

Faculty of Education / University of Missan.

Dr. Hussein Ghoban Oreibi Almaradi

Faculty of Education for Human Sciences / The University of Basrah.

Prof. Tarek Jumaa Al Mawla

Faculty of Education for Human Sciences / The University of Basrah.

### Abstract:

The researcher has relied on climate data for two Iranian stations, Bustaan and Dahlan, as well as field study to monitor the Morphological-climatic phenomena which are photographic documentation. It also used a satellite vision for the study area and Digital Elevation Files (DEM) as well as Geographic Information System (GIS). All with the aim of exploring impact of climate in current Morphological-climatic processes in the study area (Eastern Province in Maysan Province). It has been found that the climate has a prominent role in these processes such as (erosion, weathering) which contributed to the emergence many Morphological-climatic forms such as the most prominent (river valleys, the canyons, Sand dunes, etc.). That diversity in ground shapes, that climate had a role to play on, considers as a tourist attraction in the study area.



الظواهر المورفومناخية في المنطقة الشرقية من **أ.م.د. علي غليس ناھي / أ.م.د. حسين جويان عربي**  
محافظة ميسان باستخدام التحسس النائي **أ.د. طارق جمعة المولى**

## الظواهر المورفومناخية في المنطقة الشرقية من محافظة ميسان

### بأستخدام التحسس النائي

أ.م.د. علي غليس ناھي السعيدي **أ.م.د. حسين جويان عربي** المعارضي **أ.د. طارق جمعة المولى**  
كلية التربية /جامعة ميسان كلية التربية للعلوم الانسانية كلية التربية للعلوم الانسانية  
جامعة البصرة جامعة البصرة

### المستخلص:

لقد اعتمد الباحث على البيانات المناخية لمحطتي بستان و دهلران الايرانيتين، فضلا عن الدراسة الميدانية لرصد المظاهر المورفومناخية وتوثيقها فوتوغرافيا، كما استخدمت مرئية فضائية لمنطقة الدراسة وملفات الارتفاع الرقمي (DEM) وكذلك برامجيات نظام المعلومات الجغرافية الـ(GIS) وكل ذلك بهدف استكشاف أثر المناخ في العمليات المورفومناخية الجارية في منطقة الدراسة (المنطقة الشرقية في محافظة ميسان) وقد تبين ان للمناخ دور بارز في تلك العمليات (التعرية، التجوية)،سأهم ب بروز اشكال مورفومناخية كثيرة ابرزها (الاوودية النهرية، الاخاديد، الحروز، ظهور الحيطان ، الكثبان الرملية... الخ).  
ان التنوع في الاشكال الارضية التي كان للمناخ دور في تشكلها يعد عنصر جذب سياحي في منطقة الدراسة.

الظواهر المورفومترية في المنطقة الشرقية من = أ.د.م.أ. علي غليس نامي / أ.د.م.أ. حسين جويان عربي  
محافظة ميسان باستخدام التحسس النائي أ.د. طارق جمعة المولى

## المقدمة :

لقد حظي المناخ واثرة في تكوين الشكل الأرضي باهتمام الدارسين في مجالي المناخ التطبيقي والجيومورفولوجيا على حدٍ سواء، باعتباره احد اهم العوامل المؤثرة في تكوين وابرار الاشكال الارضية، فهذا النوع من الدراسة يهتم بالعلاقة بين عناصر المناخ لاسيما (الحرارة، الامطار، الرطوبة) من جهة، والتضاريس من جهة اخرى، اذ يشير مصطلح المورفومناخ الى الأشكال الأرضية التي كان للمناخ دور هام في تبلورها وتشكلها.

يعد المناخ المحرك الأساس لأثنين من أهم العمليات الجيومورفولوجية (التجوية والتعرية) واللذان تعملان على اعادة تشكيل التضاريس الأرضية، لذا فقد تبلورت بعض الافكار التي نادت بأرجحية المناخ في ظهور اشكال السطح ووقتئذ برزت المدرسة المناخية كأحد المدارس\* التي ناقشت تكون اشكال سطح الأرض.

عموما يتعرض سطح الأرض لفعل نوعين من القوى التي تشكله وتعمل على تغير ظواهره التضاريسية بشكل دائم، تدعى الاولى القوى الباطنية Endogenetic force والمتمثلة بالبراكين والزلازل...الخ، بينما تدعى الثانية بالقوى الخارجية Exendogenetic force والتي من اهمها المناخ.

ان العلاقة بين المناخ وتضاريس السطح وما ينجم عنها من ظواهر مورفومترية قد تتجسد بصورة جلية في منطقة الدراسة وهو ما يحاول البحث الكشف عنه.

## أولاً: تحديد منطقة الدراسة

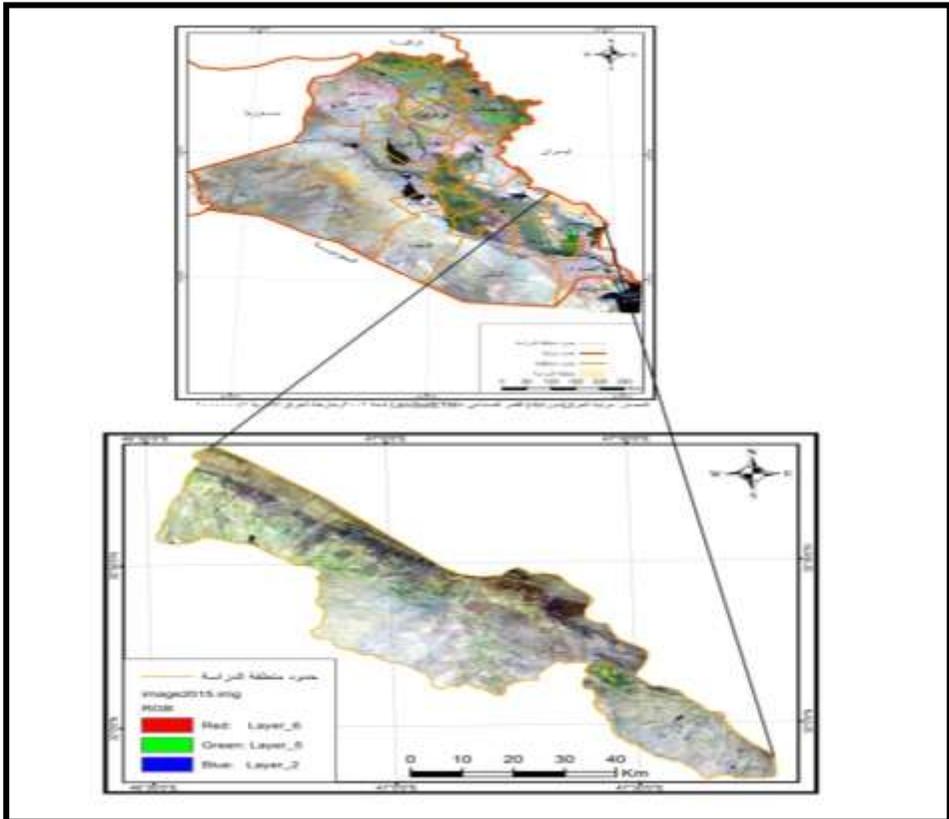
تقع منطقة الدراسة في الجزء الشرقي من محافظة ميسان التي تمثل الجزء الجنوبي الشرقي للعراق خريطة (١) وقد اعتبر خط الارتفاع المتساوي (١٥) م\* فوق سطح البحر الحد الغربي لمنطقه الدراسة فيما كان خط الحدود العراقية-الايروانية يمثل حدها الشرقي، اما الحدود الادارية لمحافظة ميسان مع كل من محافظتي واسط والبصرة فقد مثلت الحدود الشمالية و الجنوبية بحسب الترتيب. فلكيا تقع المنطقة بين دائرتي عرض (٣١٤٩٥٨) (٣٢١٧٤٣) شمالاً وقوسي الطول (٤٦٣٨١٤) (٤٦٤٩٥٤) شرقياً و تشغل المنطقة مساحة

الظواهر المورفومترية في المنطقة الشرقية من **أ.د.م.أ. علي غليس نامي / أ.د.م.أ. حسين جويان عربي**  
محافظة ميسان باستخدام التحسس النائي **أ.د. طارق جمعة المولى**

قدرها (٣٦٧٢) كم<sup>٢</sup> من مجموع مساحة محافظة ميسان البالغة (١٦٠٧٢) كم<sup>٢</sup> (١) وبذلك تشكل ما نسبته (٢٢,٨%) من مجموع مساحة المحافظة. وللمنطقة شخصية جغرافية مميزة تختلف عن باقي محافظة ميسان من الناحية التضاريسية كون اغلب سطحها تغلب عليه التلال الذي يمكن ان تعد جزء من قدمات الجبال الايرانية علاوة على السهول المروحية، بخلاف بقية سطح محافظة ميسان الذي يعد جزء من السهل الرسوبي المنبسط.

### خريطة (١)

#### موقع منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على مرئية القمر الاصطناعي الامريكي Land sat 8

الحزم (2,5,6) لعام ٢٠١٥ وبرنامج ArcGis10.2.1

الظواهر المورفومناخية في المنطقة الشرقية من **أ.د.م.أ. علي غليس نامي / أ.د.م.أ. حسين جويان عربي**  
محافظة ميسان باستخدام التحسس النائي **أ.د. طارق جمعة المولى**

### ثانياً: اهداف البحث:

- ١- بيان اهم الخصائص الطبيعية لمنطقه الدراسة باعتبارها تشكل وحدة تضاريسية مميزة.
- ٢-الكشف عن أثر المناخ في العمليات المورفومناخية الجارية ورصد الاشكال الارضية الناجمة عنها.

### ثالثاً: اهمية البحث

ايضاح اثر المناخ في العمليات المورفومناخية الجارية ودوره في تكوين وابرار الظواهر التضاريسية لمنطقة الدراسة، فضلا عن خصائصها الطبيعية الاخرى وامكانية استثمار ذلك مستقبلا في الترويج السياحي القائم على اساس سياحة المناظر الطبيعية.

### رابعاً: مشكلة البحث:

هل تؤثر الخصائص المناخية في تشكيل وتطور الاشكال التضاريسية ودورها في العمليات المورفومناخية الجارية في الجهات الشرقية من محافظة ميسان؟

### رابعاً: فرضية البحث

يفترض الباحثون وجود مجموعة من الظواهر المورفومناخية التي ساهمت العناصر المناخية ولاسيما الامطار في ظهورها وتشكلها.

### طريقة إجراء البحث :

تم أولاً القيام بالدراسة الميدانية للمنطقة بغية رصد وتوثيق الظواهر المورفومناخية فوتوغرافياً كما تم استخدام مرئية فضائية لعام ٢٠١٥ والعائدة للقمر الاصطناعي الامريكي (Land sat 8) فضلا عن استخدام ملف الارتفاع الرقمي (DEM) لعام ٢٠٠٠ العائد للقمر الاصطناعي الامريكي (Endeavor) علاوة على استخدام برمجيات نظام المعلومات الجغرافية الـ GIS لتغطية الجوانب المهمة من البحث كونه الاداة التطبيقية للبحث الجغرافي الدقيق في تحليل البيانات الرقمية وتحويلها الى معلومات ذات فائدة كمية لبناء قاعدة بيانات للخصائص الجيومورفولوجية المورفومترية مدعمة بالخرائط التي توضح الاثر المباشر للمناخ

الظواهر المورفومترية في المنطقة الشرقية من **أ.د.م.أ. علي غليس نايمي / أ.د.م.أ. حسين جويان عربي**  
محافظة ميسان باستخدام التحسس النائي **أ.د. طارق جمعة المولى**

في العملية الجيومورفولوجية وستساعد في تقديم صورة التفاعل بين المناخ والخصائص  
الأخرى من جهة والمظاهر الأرضية من جهة أخرى.

### الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة:

تؤثر خصائص منطقة الدراسة بشكل او باخر في ظهور الاشكال المورفومترية  
وبالرغم من ان البحث يركز على دور المناخ في تكوينها الا ان الضرورة العلمية تقتضي  
التطرق الى اهم الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة ذات الصلة بموضوع البحث:

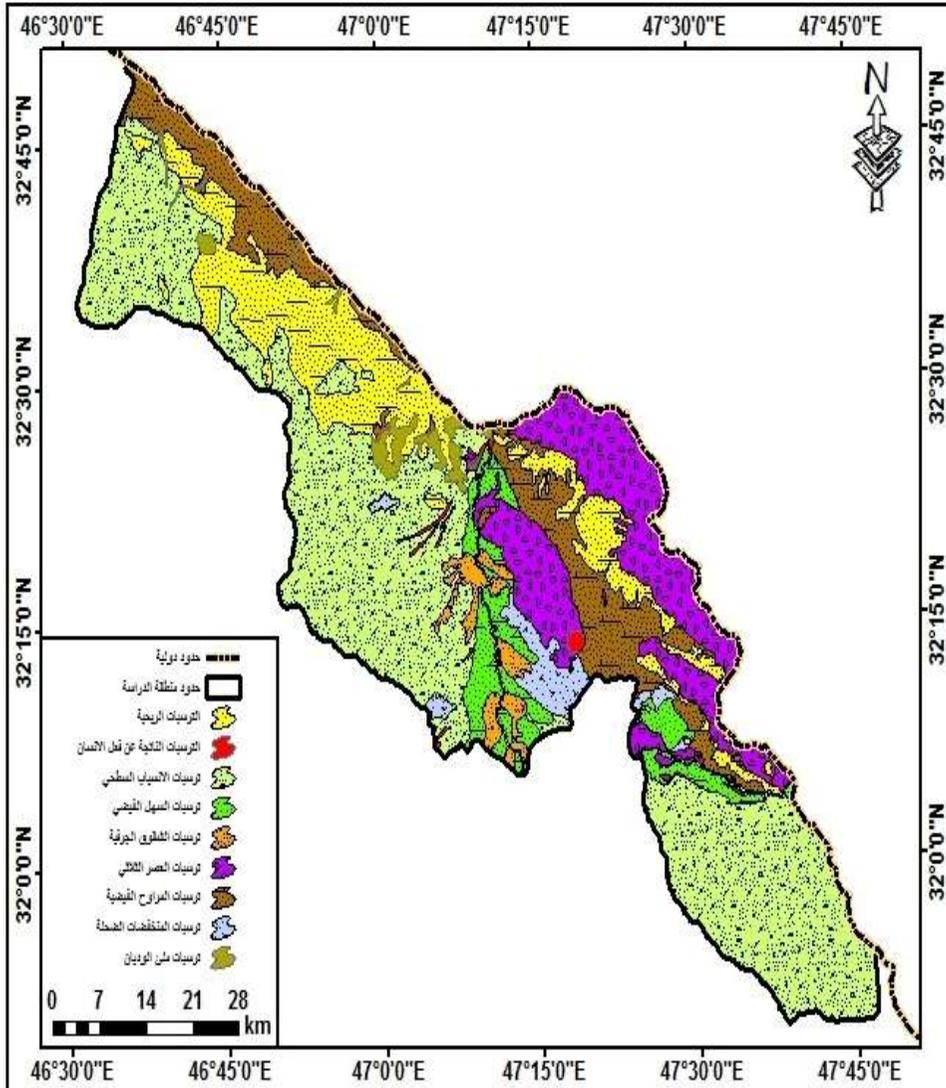
اولاً- **التكوين الجيولوجي**: تعود التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة الى الزمن الثالث  
والرابع خريطة (٢) وكالاتي:

اولاً- **تكوينات الزمن الثالث**: وتشمل تكوينات هذا العصر ما يأتي:

أ- **تكوين الفتحة Fatha Formation**: يرجع هذا التكوين الى عصر المايوسين وتتكون  
طبقاته من الحجر الجيري والطيني وطبقات سميكة من الجبس<sup>(١)</sup>. وتتكون حدود هذا  
التكوين العليا من طبقات سميكة من الحجر الرملي فضلاً عن طبقة الجبس<sup>(٢)</sup>. والتي  
تتكون صخورها من كاربونات الكالسيوم والتي تبلغ نسبتها حوالي ٥٠% من مكونات  
الحجر<sup>(٤)</sup>. وتتميز باستجابتها العالية للتجوية ولها نفاذية عالية أيضاً.

الظواهر المورفومترية في المنطقة الشرقية من أ.د.م.أ. علي غليس نامي / أ.د.م.أ. حسين جويان عربي  
محافظة ميسان باستخدام الحساس النائي أ.د. طارق جمعة المولى

خريطة (٢)  
التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة



المصدر: عمل الباحثين بالاعتماد على: جمهورية العراق، وزارة الصناعة والمعادن ، اللوحة  
الجيولوجية للعمارة وعلي الغربي بمقياس ١:٢٥٠٠٠٠

الظواهر المورفومترية في المنطقة الشرقية من **أ.د.م.أ. علي غليس نامي / أ.د.م.أ. حسين جويان عربي**  
محافظة ميسان باستخدام الحساس النائي **أ.د. طارق جمعة المولى**

ب- **تكوينات انجانة Injana Formation**: يعود هذا التكوين الى عصر المايوسين ويمثل انتقاله من البيئة البحرية والبيئة القارية ويتكون من طبقات من الحجر الرملي يليه الحجر الطيني (الحجر الغريني والرملي) وهو اقل ترصاً واكبر سمكاً وتزداد قطر حبات الحجر الرملي باتجاه اعلى هذا التكوين<sup>(٥)</sup> ويمثل هذا التكوين نواتج عملية التعرية والنقل والترسيب المائية في منطقة الجبال الايرانية المحاذية لمنطقة الدراسة.<sup>(٦)</sup>

ج- **تكوين المقدادية Mukdadiya Formation**: بخلاف التكوينين السابقين يعود هذا التكوين الى عصر البلايوسين وصخوره نقلت بفعل عوامل التعرية الى المناطق المنخفضة ويتكون من الاحجار الغرينية والطينية فضلاً عن الحجر الرملي<sup>(٨)</sup>

د- **تكوين باي حسن Bai Hassan Formation**: يعود هذا التكوين الى عصر البلايوسين وتتكون صخوره من الرمل والطين والحصى والطين الغريني والغرين الرملي وقد تكونت هذه الصخور نتيجة للترسبات المائية التي حملتها المجاري المائية واستقرت في المناطق المنخفضة، ويلاحظ تزايد سمك هذا التكوين قرب الحدود العراقية الايرانية<sup>(٩)</sup>.

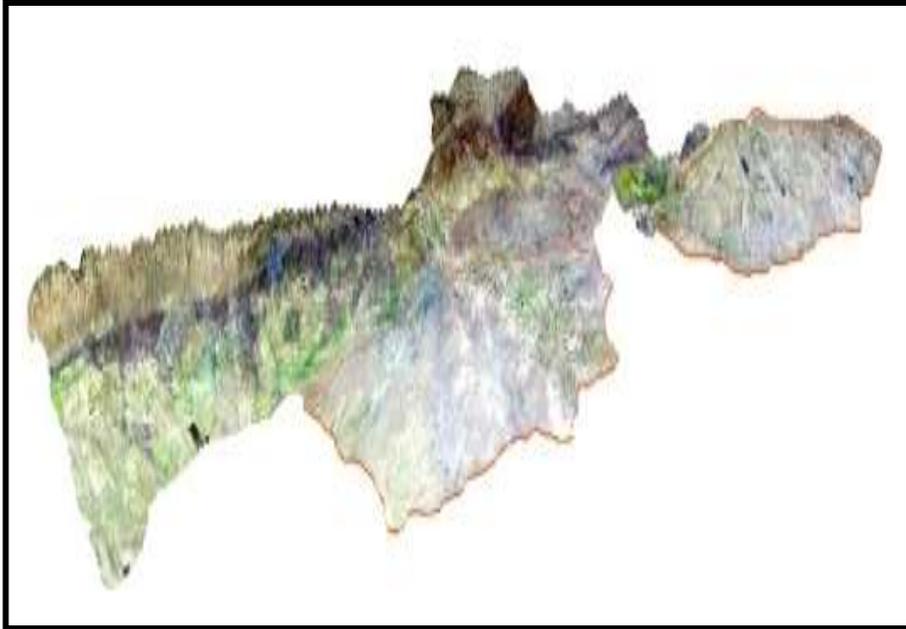
ثانياً- **تكوينات العصر الرباعي**: تظهر ترسبات هذا العصر البلايستوسين و الهولوسين في منطقة الدراسة متمثلة بما يأتي<sup>(٩)</sup>:

- ١- ترسبات السهل الفيضي :-
- ٢- ترسبات المراوح الفيضية
- ٣- ترسبات ملأ الوديان
- ٤- ترسبات الشقوق الجرفية (دالات البثوق)
- ٥- ترسبات ناتجة عن فعل الانسان
- ٦- الترسيبات المائية للمنخفضات
- ٧- الترسيبات الريحية
- ٨- ترسبات الانسياب السطحي

الظواهر المورفومترية في المنطقة الشرقية من = أ.د.م.أ. علي غليس نامي / أ.د.م.أ. حسين جويان عربي  
محافظة ميسان باستخدام التحسس النائي أ.د. طارق جمعة المولى

ثانياً- الطبوغرافيا **topographic**: من خلال المرئية الفضائية الشكل (١) يمكن تمييز ثلاث وحدات تضاريسية أساسية هي منطقة التلال الشرقية التي تتحصر بين خطي الكنتور (٤٠)، (١٤٠) خريطة (٣) ومنطقة المراوح الغرينية التي تتحصر بين خطي كنتور (١٥)، (٤٠)، فضلاً عن منطقة السهول الفيضية التي تكونها الوديان الصغيرة مثل وادي الزعفران، جلات، ابو غرب، والمنزلية وتخترق منطقة الدراسة عدد من المجاري النهرية مثل وادي نهر الطيب و الدويريج وادي الزعفران وبصفة عامة تأخذ منطقة الدراسة بالانحدار من الشرق باتجاه الغرب فضلاً عن اتجاهها من الشمال الشرقي باتجاه الجنوب الغربي خريطة (٤) الشكل (٢)

شكل (١) الوحدات التضاريسية الرئيسية في منطقة الدراسة

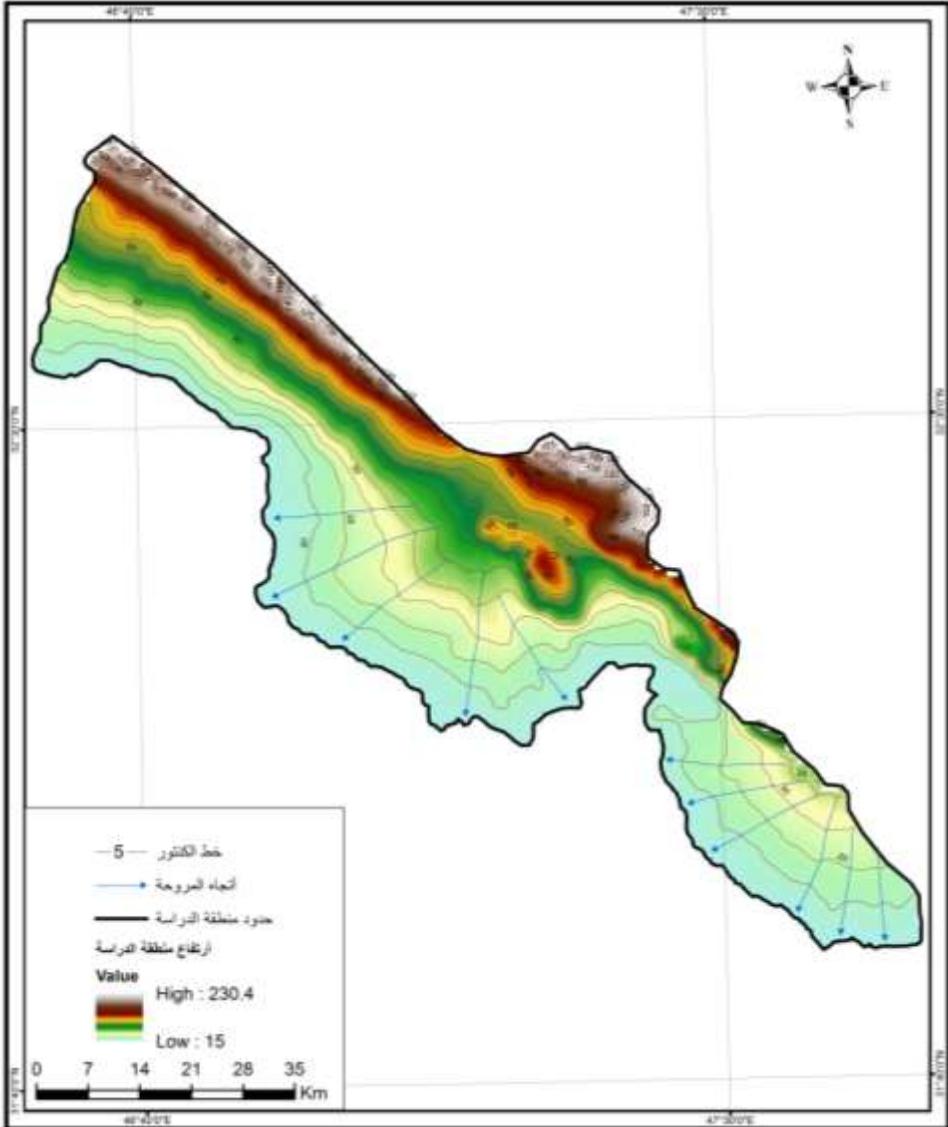


المصدر: عمل الباحثين بالاعتماد على ملف الارتفاع الرقمي (DEM) ومرئية القمر الاصطناعي  
الامريكي Land sat 8 الحزم (٢,٥,٦) لعام ٢٠١٥ وبرنامج الفرعي Arc Scene -  
ArcGis10.2.1

الظواهر المورفومترية في المنطقة الشرقية من  
محافظة ميسان باستخدام التحسس النائي  
أ.د. علي غليس نايمي / أ.م.د. حسين جويان عربي  
أ.د. طارق جمعة المولى

### خريطة (٣)

#### خريطة الأنحدار وخطوط الارتفاع المتساوية

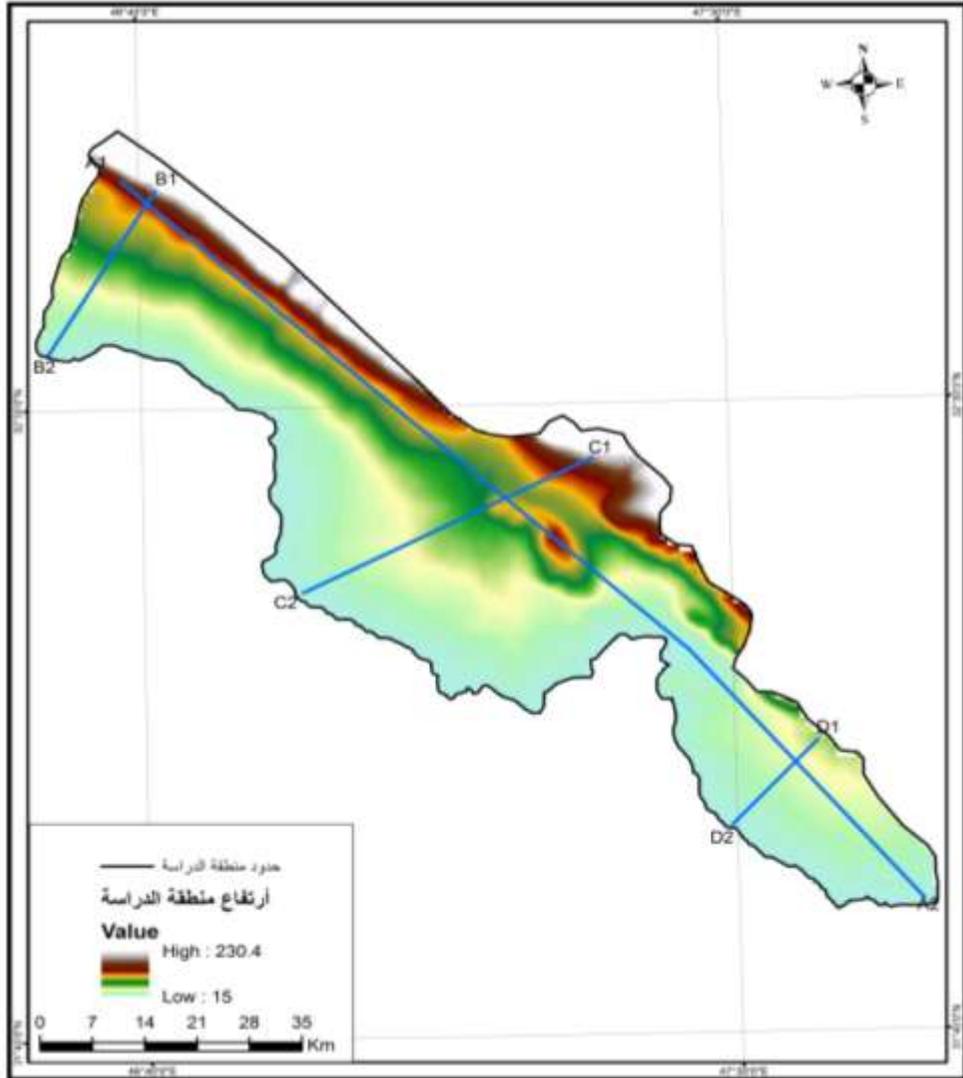


المصدر: عمل الباحثين بالاعتماد على ملف الارتفاع الرقمي (DEM) وبرنامج ArcGis10.2.1

الظواهر المورفومترية في المنطقة الشرقية من  
محافظة ميسان باستخدام التحسس النائي  
أ.د. طارق جمعة المولى

#### خريطة (٤)

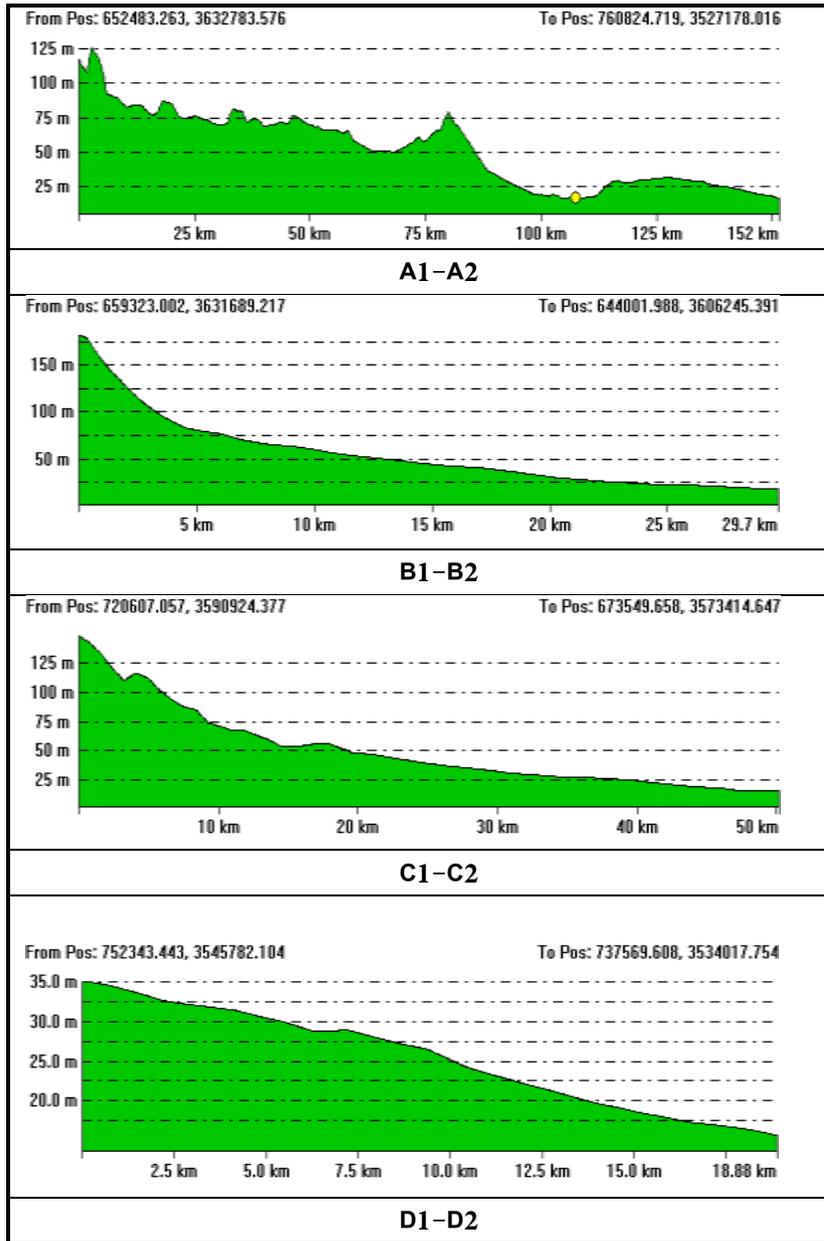
مناسيب الارتفاع مؤشر عليها مواقع أخذ المقاطع التضاريسية



المصدر: عمل الباحثين بالاعتماد على ملف الارتفاع الرقمي (DEM) وبرنامجي ArcGis10.2.1 و  
Global mapper 11

الظواهر المورفومترية في المنطقة الشرقية من **أ.د.م. علي غليس نايمي / أ.د.م. حسين جويان عربي**  
 محافظة ميسان باستخدام التحسس النائي **أ.د. طارق جمعة المولى**

شكل (٢) المقاطع التضاريسية و اتجاه الانحدار



المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على ملف الارتفاع الرقمي (DEM) وبرنامج Global mapper 11

الظواهر المورفومترية في المنطقة الشرقية من = أ.د.م.أ. علي غليس نامي / أ.د.م.أ. حسين جويان عربي  
محافظة ميسان باستخدام الحساس النائي أ.د. طارق جمعة المولى

**ثالثاً- التربة Soil:** نتيجة للانحدار المشار اليه في أعلاه فإن تربة منطقة الدراسة هي تربة منقولة ( Transported soil ) بواسطة الانهار (الطيب و دويريج) او بواسطة السيول والمجاري الاخرى والتي تنقل الترسبات في اثناء الفترات التي يشهد فيها المطر ولهذا نجد الترسبات الخشنة في اعلى منطقة الدراسة ( باتجاه الحدود العراقية الايرانية ) ثم تتحول تلك الترسبات الى ترسبات ناعمة باتجاه الغرب كلما اقتربنا من نهر دجلة، كما ان للرياح دور مهم في نقل الترسبات وبخاصة المناطق التي توجد قرب حافات المنطقة التلالية، اذ تنخفض سرعتها فتلقى بحمولتها هناك. ان ذلك يعني ان العناصر المناخية لاسيما الامطار والرياح ستعمل عملها بنشاط وقوة وهو ما يسهل ظهور الاشكال الارضية المرتبطة بتلك العناصر .

**رابعاً:- المناخ القديم:** تمثل الصورة الحالية للأشكال التضاريسية انعكاساً للظروف البيئية السائدة في الأزمنة الغابرة، ويعد المناخ احد اهم تلك الظروف التي اسهمت بتشكيل سطح الارض في منطقة الدراسة ، لقد ساد في عصر البلايستوسين في اواخر الزمن الثالث مناخ رطب اذ تراوحت كمية الامطار ما بين (١٠٠٠-١٥٠٠) ملم كمتوسط سنوي، اما درجة الحرارة الصغرى الشتوية فقد كانت فوق الصفر المئوي<sup>(١٠)</sup> الا ان المناخ وقبل نهاية هذا الزمن - الزمن الثالث - قد انتقل الى المناخ القاري بعد ان كان مناخاً بحرياً نجم عن سيادة الرياح الموسمية<sup>(١١)</sup>، اما في بداية الزمن الرابع فقد ساد مناخ البحر المتوسط ونشطت عمليات التعرية<sup>(١٢)</sup>، وقد سجلت في عصر البلايستوسين احد عصور الزمن الرابع. كما ذكرنا. فترات جليدية ثم جاء عصر الهولوسين الذي استقر فيه المناخ بالصورة الحالية<sup>(١٣)</sup>.

لقد تركت فترة البلايستوسين اثار جيومورفولوجية تمثلت بنشاط التعرية المائية والهوائية<sup>(١٤)</sup>، والتي شكلت وعمقت المنخفضات والودية في منطقة الدراسة، اما فترة الهولوسين والتي تخللتها فترات باردة واخرى دافئة وفترات رطوبة وجفاف فقد نشطت فيها عمليات الحت والترسيب الريحي<sup>(١٥)</sup>، وبصفة عامة امتاز الزمن الرباعي بسيادة فترات

الظواهر المورفومترية في المنطقة الشرقية من ————— أ.م.د. علي غليس نايمي / أ.م.د. حسين جويان عربي  
محافظة ميسان باستخدام الحساس النائي أ.د. طارق جمعة المولى

برودة واخرى دفيئة، كما شهدت نشاط كبير للمنخفضات الجوية نتيجة سيطرة منطقة ضغط منخفض فوق العراق<sup>(١٦)</sup>، وهو ما يؤدي الى تساقط مطري قد يكون شديداً في بعض الاحيان، وخالصة القول ان الصورة المناخية السالفة الذكر التي تخص منطقة الدراسة باعتبارها جزءاً من العراق قد ساهمت بلا شك في تشكيل ظواهر سطح الارض فمثلاً ساهمت الفترات الرطبة في حفر المجاري المائية وتشكيل المراوح الغرينية، بعبارة اخرى كان للتعرية المطرية دور فاعل في تشكيل المظاهر الارضية، اما في فترات الجفاف فقد كان للرياح الدور الفاعل في عمليات الحت والارساب الريحي ومن ثم تشكيل المظاهر الارضية ذات الصلة.

#### ب- المناخ الحالي

تعود الصورة المناخية الحالية الى حوالي (١٠) الاف سنة ماضية اذ استقر المناخ على وضعه الحالي منذ ذلك الوقت وكما اسلفنا سابقاً، وبغية ابراز اهم ملامح المناخ في منطقة الدراسة فقد اعتمد الباحثون على تسجيلات محطتي بستان و دهلران المناخيتين في جمهورية ايران الاسلامية اللتان تبعدان عن منطقة الدراسة (٤٨،١ ، ٣٢،٨) كم لكل منهما وعلى التوالي.

#### اولاً: معدلات درجات الحرارة

يتبين من الجدول (١) والشكل (٣) ان متوسط معدلات درجات الحرارة في منطقة الدراسة تأخذ بالتزايد ابتداء من شهر نيسان، اذ سجل معدل بلغ (٢٤،٧ ، ٢٤،٦) درجة مئوية لكل من المحطتين انفتي الذكر وحسب التتابع، الا ان المتوسطات تبلغ اقصاها في شهر تموز اذ تبلغ (٤٠،٠ ، ٣٦،٦) درجة مئوية لكل من المحطتين المذكورتين وعلى التوالي، بينما تبدأ درجات الحرارة بالانخفاض ابتداءً من شهر تشرين الثاني اذ سجل الشهر المذكور (٢٠،١،١٨،٣) درجة مئوية للمحطتين وحسب الترتيب، وسجلت ادنى معدلات درجات الحرارة اقيامها في شهر كانون الثاني اذ بلغت (١١،٩ ، ١١،٤) درجة مئوية للمحطتين وعلى التتابع. اما المعدل السنوي فقد بلغ (٢٦،٤ ، ٢٤،٧) درجة مئوية

الظواهر المورفومترية في المنطقة الشرقية من د.م.أ. علي غليس نامي / د.م.أ. حسين جويان عربي  
 محافظة ميسان باستخدام الحساس الثاني  
 أ.د. طارق جمعة المولى

للمحطتين على التوالي، ولا تختلف معدلات درجات الحرارة العظمى في سيرها الشهري كثيراً عن معدلات المتوسط الشكل (٤)، إذ تبدأ بالتزايد في شهر نيسان فقد سجلت (٣٧,٥، ٣٨,٥) درجة مئوية للمحطتين وحسب الترتيب.

### جدول (١)

المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة بالمئوي في محطتي بستان، دهلران للمدة (١٩٨٦-٢٠٠٥)

الشهور	المتوسط		العظمى		الصغرى		المدى	
	محطة بستان	محطة دهلران						
كانون ٢	١١,٩	١١,٤	٢٢	٢١,٣	٢,٥	١,٦	١٩,٥	١٩,٧
شباط	١٤,١	١٣,٩	٢٥,٥	٢٤,٧	٣,٣	٢,٠	٢٢,٢	٢٢,٧
آذار	١٨,٣	١٨,٣	٣١,٤	٣٠,٦	٦,٩	٥,٢	٢٤,٥	٢٥,٤
نيسان	٢٤,٧	٢٤,٦	٣٨,٥	٣٧,٥	١٢,٢	١٠,١	٢٦,٣	٢٧,٤
مايس	٣١,٤	٣١	٤٥,٢	٤٤,٠	١٨,٧	١٥,٧	٢٦,٥	٢٨,٣
حزيران	٣٨,١	٣٥,١	٤٨,٣	٤٨,١	٢٢,٥	١٩,٣	٢٥,٨	٢٨,٨
تموز	٤٠	٣٦,٦	٤٩,٨	٤٩,٥	٢٥,٧	٢١,٤	٢٤,١	٢٨,١
آب	٣٩,٦	٣٦,٢	٤٩,٢	٤٩,٠	٢٥,٥	٢٠,٩	٢٣,٧	٢٨,١
أيلول	٣٥,٤	٣٢	٤٦,٤	٤٦,٠	٢٠,٢	١٥,٨	٢٦,٢	٣٠,٢
تشرين ١	٢٨,٩	٢٦,٥	٤١,٤	٤١,٢	١٤,٢	١١,٠	٢٧,٠	٣٠,٢
تشرين ٢	٢٠,١	١٨,٣	٣٢,٩	٣٢,٥	٥,٥	٣,٩	٢٧,٤	٢٨,٦
كانون ١	١٣,٨	١٢,٧	٢٤,٤	٢٤,١	٣,٥	١,٩	٢٠,٩	٢٢,٢
المعدل	٢٦,٤	٢٤,٧	٣٧,٩	٣٧,٣	١٣,٣	١٠,٧	٢٤,٦	٢٧,٠

المصدر: Islamic republic Iran Metrological organization (IRIMO), Tehran

وقد تبين ان المعدلات المذكورة تتجاوز عتبة الـ (٤٠) درجة مئوية لمدة ست شهور وابتداءً من شهر مايس وحتى شهر تشرين الاول ثم تأخذ بالتناقص ابتداءً من شهر تشرين الثاني الذي سجل قيماً بلغت ( ٣٢,٥، ٣٢,٩ ) درجة مئوية للمحطتين وعلى التوالي. فيما سجلت المعدلات المذكورة ادنى قيمها في شهر كانون الثاني إذ بلغت ( ٢٢، ٢١,٣ ) درجة مئوية، وبلغ المعدل السنوي (٣٧,٩، ٣٧,٣) درجة مئوية للمحطتين وحسب التتابع.

الظواهر المورفومترية في المنطقة الشرقية من  $\text{أ.د.م.أ. علي غليس نايمي / أ.د.م.أ. حسين جويان عربي}$   
 محافظة ميسان باستخدام التحسس النائي  $\text{أ.د. طارق جمعة المولى}$

شكل (٣)

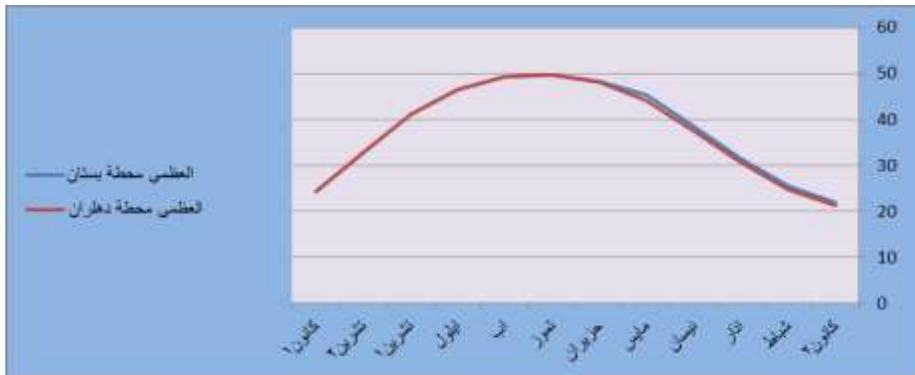
معدلات درجات الحرارة (م) المتوسط في محطتي بستان و دهلران  
 للمدة من ١٩٨٦-٢٠٠٥



المصدر : من عمل الباحثين بالاعتماد على جدول (١)

شكل (٤)

المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى (م) لمحطتي بستان، دهلران للمدة  
 (١٩٨٦-٢٠٠٥)



المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على جدول (١)

الظواهر المورفومترية في المنطقة الشرقية من أ.د.م.أ. علي غليس نامي / أ.د.م.أ. حسين جويان عربي  
محافظة ميسان باستخدام الحساس النائي أ.د. طارق جمعة المولى

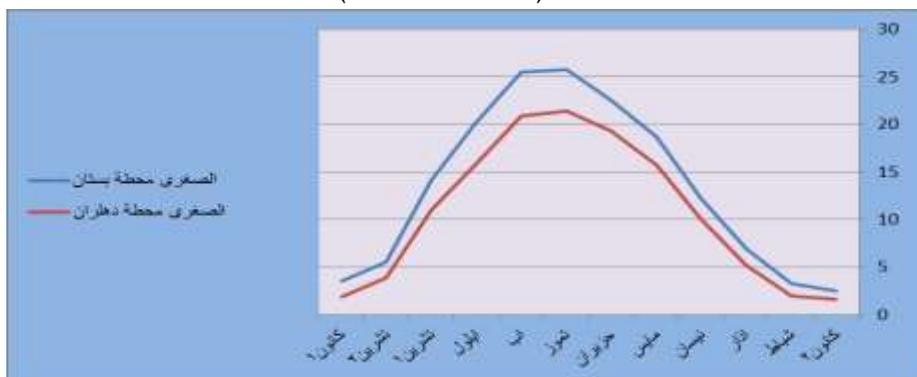
اما بالنسبة لمعدلات درجات الحرارة الصغرى فقد كان تزايدها ابتداءً من شهر نيسان وقد سجلت قيم بلغت (١٢,٢، ١٠,١) درجة مئوية للشهر المذكور وللمحطتين وعلى التوالي شكل (٥)، و سجلت درجات الحرارة الصغرى اعلى اقيامها في شهر تموز بلغت (٢٥,٧، ٢١,٤) درجة مئوية للمحطتين وعلى التوالي، اما ادنى معدلات درجات الحرارة الصغرى فقد سجلت في شهر كانون الثاني (٢,٥، ١,٦) درجة مئوية لكل من المحطتين وعلى التوالي، بينما بلغت معدلاتها السنوية (١٣,٣، ١٠,٧) درجة مئوية للمحطتين حسب الترتيب ان الانخفاض الشديد في درجات الحرارة يؤدي الى انجماد الماء داخل الشقوق في الصخور ووصوله الى زيادة تقدر بـ (٠,٩%)<sup>(١٧)</sup> من حجمه الاصلي مما يؤدي ايضا الى تفكك وتهشيم الصخور ومن ثم تصبح مهينة امام عمليات النقل التي تحدث في المنطقة.

ان ارتفاع درجات الحرارة في كلا المحطتين وبخاصة معدلات درجات الحرارة العظمى في فصل الصيف والذي بلغ حوالي (٤٩) درجة مئوية وتجاوزه لعتبة الـ (٤٠) درجة مئوية لمدة ست شهور ولكلا المحطتين، وانخفاض معدلات درجات الحرارة الصغرى في فصل الشتاء، اذ يبلغ المدى الحراري الفصلي (الصيف، الشتاء) (٤٧,١، ٤٨,١) درجة مئوية لكلا المحطتين وعلى الترتيب شكل (٦) بينما بلغ المدى السنوي (٢٤,٥، ٢٧,٠). سيؤدي الارتفاع والانخفاض الشديدين الى مزيد من حالات التفكك لصخور منطقة الدراسة، بسبب التباين في معامل التمدد والتقلص للمعادن المكونة للصخور والذي يؤدي الى تجوية الصخور و تفككها وتهشمها بطرق فيزيائية مختلفة. ان للمدى الحراري اهمية كبيرة في تهينة الوسط الملائم لحدوث العمليات المورفومترية وخاصة عمليات التجوية الفيزيائية<sup>(١٨)</sup>، التي لها اهمية كبيرة في تشكيل سطح الارض لاسيما مساهمتها في تكوين ظواهر التشقق والتفشر للصخور والتي يمكن ملاحظتها في منطقة الدراسة صورة (١) و(٢) والناجمة بفعل عملية التمدد والتقلص للمعادن المكونة للصخور.

الظواهر المورفومترية في المنطقة الشرقية من أ.د.م.أ. علي غليس نامي / أ.د.م.أ. حسين جويان عربي  
 محافظة ميسان باستخدام الحساس النائي أ.د. طارق جمعة المولى

### شكل (٥)

المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة الصغرى (م) في محطتي بستان، دهلران  
 للمدة ( ١٩٨٦-٢٠٠٥ )



المصدر : من عمل الباحثين بالاعتماد على جدول (١)

### شكل (٦)

المعدلات الشهرية للمدى الحراري (م) في محطتي بستان، دهلران للمدة  
 ( ١٩٨٦-٢٠٠٥ )



المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على جدول (١)

الظواهر المورفومترية في المنطقة الشرقية من **أ.د.م.أ. علي غليس نامي / أ.د.م.أ. حسين جويان عربي**  
محافظة ميسان باستخدام الحساس النائي **أ.د. طارق جمعة المولى**

لصخور المنطقة وضعف عملية التوصيل الحراري الراسي والافقي للصخور<sup>(١٩)</sup>،ينجم عنها توليد اجهاد وضغط على جوانب الفواصل والشقوق مما يعمل على اتساعها وتهشيمها بمرور الزمن.<sup>(٢٠)</sup>

ان استمرار عملية التمدد والتقلص في معادن صخور منطقة الدراسة فضلا عن عملية النمو البلوري الملحي و بمرور الزمن فإنه سيؤدي الى تقشر وتفتت وتهشيم تلك الصخور ومن ثم تسهيل عمل العناصر المناخية الاخرى في تشكيل تضاريس سطح الارض وتباين الاشكال المورفومترية في المنطقة.

### صورة (١)

#### التشقق والانفصال في صخور المنطقة



المصدر: تصوير الباحثون بتاريخ ٢٠١٦/٤/١

الظواهر المورفومترية في المنطقة الشرقية من محافظة ميسان باستخدام التحسس النائي  
أ.د.م.أ. علي غليس نامي / أ.د.م.أ. حسين جويان عربي  
أ.د. طارق جمعة المولى

## صورة (٢)

### التشقق في صخور المنطقة



المصدر: تصوير الباحثون بتاريخ ٢٠١٦/٤/١

### ثانياً: التبخر

يتبين من الجدول (٢) والشكل (٧) ان كميات التبخر في منطقة الدراسة تتباين على المستويين الشهري والفصلي والسنوي، إذ سجل شهر كانون الثاني كمية تبخر بلغت (٤,٧,٦,٧) ملم لكل من المحطتين المعتمدين بستان و دهلران في الدراسة وحسب الترتيب، وبذلك يكون اقل شهور السنة من حيث كمية التبخر في حين كان شهر تموز والذي بلغ معدل كمية التبخر فيه (٨,٠٢,٨,٠٧,٤٨٠) ملم للمحطتين انفتي الذكر وعلى التتابع اعلى شهور السنة تسجيلاً لكمية التبخر، اما بالنسبة لفصول السنة فقد كان فصل الشتاء اقل الفصول تبخراً اذ بلغ مقدار التبخر فيه (١,٢٢,٢٨,٩) ملم وبذلك شكل ما نسبته (١,٠% ، ٠,٨%) من مجموع كمية التبخر السنوي في المحطتين والبالغة (٦,٣٢٦١,٣ ، ٣,٢١٩٢,٣) ملم لكل من المحطتين وعلى التوالي في حين سجل فصل

الظواهر المورفومترية في المنطقة الشرقية من أ.د.م.أ. علي غليس نامي / أ.د.م.أ. حسين جويان عربي  
 محافظة ميسان باستخدام الحساس النائي أ.د. طارق جمعة المولى

الصيف اعلى كمية تبخر بلغت ( ٢١٩٠,٩ ، ١٣٣٠,٨ ) ملم للمحطتين وحسب الترتيب مسجلاً بذلك نسبة مقدارها (٦٠,٧% ، ٦٧,٢%) من المجموع السنوي في كلا المحطتين وعلى التتابع.

ان مقدار كمية التبخر سينعكس على مدى توفر الفائض المائي والاخير يؤثر على فعالية القدرة الحتية للأمطار التي بدورها تساهم في تكوين الشكل الارضي هذا من ناحية، ومن ناحية اخرى تؤثر كمية التبخر على رطوبة التربة التي تنعكس على مدى استجابة الترب للقدرة الحتية للرياح.

## جدول (٢)

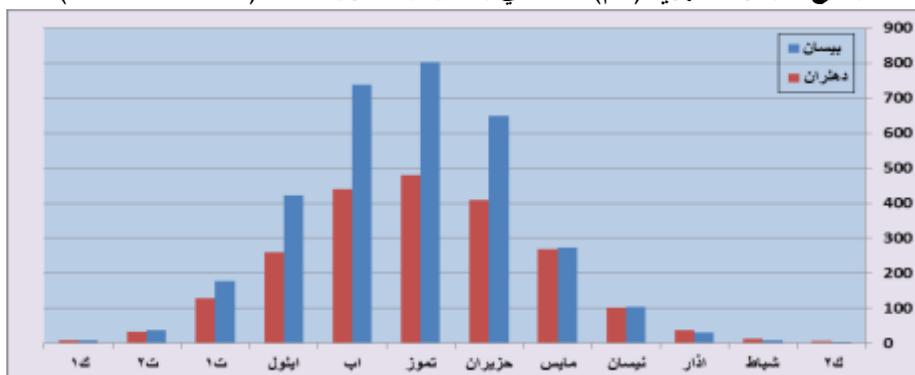
مجموع التبخر الشهري (ملم) لمحطتي بستان و دهلران للمدة (١٩٨٦ - ٢٠٠٥)

المحطة	ك٢	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت١	ت٢	ك١	المجموع
بيسان	٤,٧	٩,٠	٣٠,٢	١٠٥,١	٢٧٤,٣	٦٤٩,٨	٨٠٢,٨	٧٣٨,٣	٤٢٢,٣	١٧٨,٧	٣٨	٨,٤	٣٢٦١,٦
دهلران	٦,٧	١٢,٧	٣٨,٧	١٠٢,٩	٢٦٨,٨	٤١٠,٠	٤٨٠,٧	٤٤٠,١	٢٥٩,٢	١٢٩,٩	٣٣,١	٩,٥	٢١٩٤,٣

المصدر: Islamic Republic Iran metrological organization (IRIMO), Tehran

## شكل (٧)

مجموع التبخر الشهري (ملم) لمحطتي بستان و دهلران للمدة (١٩٨٦ - ٢٠٠٥)



المصدر: من عمل الباحثون بالاعتماد على جدول (٢).

الظواهر المورفومترية في المنطقة الشرقية من ————— أ.د.م.أ. علي غليس نامي / أ.د.م.أ. حسين جويان عربي  
محافظة نيسان باستخدام الحسرس النائي أ.د. طارق جمعة المولى

### ثالثاً: الامطار

يتبين من الجدول (٣) والشكل (٨) ان الامطار تسقط في منطقة الدراسة ابتداءً من شهر ايلول بكميات ضئيلة بلغت (٤،٠،٣،١) ملم لكل من محطتي بستان و دهلران ويستمر سقوط الامطار حتى نهاية شهر حزيران، اي ان مدة سقوط الامطار يصل الى حوالي عشرة شهور، الا ان كمياتها تتباين من شهر الى اخر ومن فصل الى اخر اذ تسجل ادنى معدلاتها في نهاية الموسم المطري في شهر حزيران (٢،٠،١،٠) ملم لكل من المحطتين انفتي الذكر وحسب الترتيب، الا ان اعلى كمية امطار تسقط في شهر كانون الثاني اذ بلغت (٤،٤،٥٧،٤) ملم لكل من المحطتين المشار لهما وعلى التوالي ويتزامن ذلك مع تزايد حركة المنخفضات الجوية المتوسطة التي سجلت اعلى تكراراتها في الشهر المذكور<sup>(٢١)</sup>، ومما هو جدير بالذكر ان كمية (٨،٥) ملم من الامطار المتساقطة تعد العتبة الاساسية التي يبدأ عندها تفكك جزيئات التربة ترتفع احياناً الى (١٥-٢٠) ملم خلال المدة الرطبة عندما تكون التربة ضعيفة نسبياً<sup>(٢٢)</sup>، ويتوقع ان تحصل عملية تفكك التربة في اي شهر من الشهور (تشرين الثاني، كانون الاول، كانون الثاني، شباط، اذار، نيسان) في محطة بستان وفضلا عن الشهور انفة الذكر، ممكن ان تحصل عملية التفكك في شهري (تشرين الاول و مايس) بالنسبة لمحطة دهلران لاسيما في الزخات المطرية الشديدة.

اما على المستوى الفصلي فقد كان فصل الصيف ذو امطار ضئيلة جداً بلغت (٢،٠،١،٠) ملم لكلا المحطتين وحسب الترتيب وليس لها اثر لارتفاع معدلات درجات الحرارة وجفاف الهواء وقد شكلت هذه المقادير ما نسبته (١%) من مجموع كمية الامطار المتساقطة فوق المحطتين والبالغة (٦،٢٠٤،٢٧٢) ملم وحسب الترتيب، في حين سجل فصل الشتاء اعلى كمية من الامطار بلغت (٥،١١١،١٤٧) ملم لكل من المحطتين انفتي الذكر وعلى التتابع، وشكلت ما نسبته (٥٤،٣%، ٥٤،٥%) من مجموع كميات الامطار المتساقطة في المحطتين المذكورتين وعلى التوالي. ورغم قلة الامطار المتساقطة فوق المحطتين المعتمدين

الظواهر المورفومترية في المنطقة الشرقية من  $\text{م.أ.د. علي غليس نامي / م.أ.د. حسين جويان عربي}$   
 محافظة ميسان باستخدام التحسس النائي  $\text{أ.د. طارق جمعة المولى}$

في الدراسة الا ان التساقط يحدث احياناً بشكل زخات مطرية قوية تعمل على حدوث قدرة  
 حنية عالية للأمطار.

ان للتساقط المطري وبخاصة في فصل الشتاء دوراً في تزايد التعرية المائية- المطرية  
 وذلك عندما يتوفر فائض مائي، وبغية حساب ذلك الفائض فقد تم استخدام المعادلة التالية<sup>(٢٣)</sup>

$$W.S=P-PET$$

اذ ان: W.S: الفائض الماء.

P: كمية الامطار.

PET: كمية التبخر.

لقد تبين من تطبيق المعادلة المذكورة الجدول (٤) ان شهور الشتاء (كانون الاول، كانون  
 الثاني، شباط ) تحقق فائضاً مائياً بلغ (٣١,٧، ٤٠,٧، ١٧,٠) ملم لكل من الشهور الانفة  
 الذكر ولمحطة بستان فضلا عن الشهور المذكورة اعلاه فقد سجل شهر تشرين الثاني فائضاً  
 مائياً ايضاً في محطة دهلران اذ سجلت تلكم الشهور ( ٠,٧، ٥٠,٧، ٣٩,٣، ٢٨,٩، ٥,٩) ملم  
 وبحسب الترتيب، جدير بالإشارة ان الفائض المائي يتحقق بعد وصول التربة الى درجة  
 الإشباع لذا ستتحرك المياه على سطح التربة مما يؤدي الى حدوث التعرية المطرية بأنواعها  
 المختلفة (التعرية الصفائحية، السيلية، الجدولية، النهرية ) وسيتم مناقشة ذلك لاحقاً.

### جدول (٣)

المعدلات الشهرية لكمية الامطار (ملم) لمحطتي بستان و دهلران

للمدة (١٩٨٦ - ٢٠٠٥)

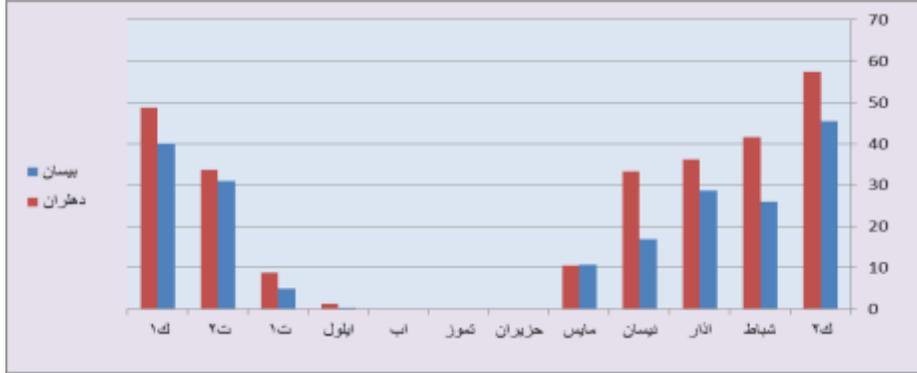
المحطة	ك	شباط	اذار	فيسان	مايس	حزيرا	تموز	اب	ايلول	ت	ت	ك	المجموع
بيسان	٤٥,٤	٢٦	٢٨,٧	١٧,٠	١٠,٧	٠,٢	٠	٠	٠,٤	٥,٠	٣١,١	٤٠,١	٢٠٤,٦
دهلران	٥٧,٤	٤١,٦	٣٦,٣	٣٣,٣	١٠,٥	٠,١	٠	٠	١,٣	٨,٩	٣٣,٨	٤٨,٨	٢٧٢

المصدر: Islamic Republic Iran metrological organization (IRIMO), Tehran

الظواهر المورفومترية في المنطقة الشرقية من  $\text{أ.د.م.أ. علي غليس نامي / أ.د.م.أ. حسين جويان عربي}$   
 محافظة ميسان باستخدام التحسس النائي  $\text{أ.د. طارق جمعة المولى}$

#### شكل (٨)

المعدلات الشهرية لكمية الامطار (مم) لمحطتي بستان و دهلران للمدة  
 (١٩٨٦ - ٢٠٠٥)



المصدر : من عمل الباحثون بالاعتماد على جدول (٣).

#### جدول (٤)

الموازنة المائية المناخية لمحطتي بستان و دهلران للمدة (١٩٨٦ - ٢٠٠٥)

المحطة	٢ك	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	١ت	٢ت	١ك	المجموع
بستان	٤٠,٧	١٧	-	-	-	-	٠	٠	-	-	-	٣١,٧	٨٩,٤
دهلران	٥٠,٧	٢٨,٩	-	-	-	-	٠	٠	-	-	٠,٧	٣٩,٣	١١٩,٦

من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (١,٣) وتطبيق معادلة ثورنثويت  $PE=16(10t/l)^a$  للمزيد عن كيفية تطبيق معادلة ثورنثويت مراجعة: علي صاحب طالب الموسوي و عبد الحسن مدفون ابو رحيل ، علم المناخ التطبيقي ، دار الضياء للطباعة - النجف الاشرف، الطبعة الاولى، ٢٠١١، ص ٩٢

الرطوبة النسبية :

يتبين من الجدول (٥) والشكل (٩) ان الرطوبة النسبية تبدأ في الزيادة التدريجية اعتبار من شهر تشرين الثاني الذي سجل مقدار من الرطوبة النسبية بلغ ( ٥٤%، ٤٦% ) لكل من محطتي بستان و دهلران وعلى التتابع ، وتسجل اعلى قيمها في شهر كانون الثاني اذ بلغت

الظواهر المورفومترية في المنطقة الشرقية من = أ.د.م.أ. علي غليس نامي / أ.د.م.أ. حسين جويان عربي  
 محافظة بيسان باستخدام الحساس النائي أ.د. طارق جمعة المولى

القيم (٧٥%، ٦٦%) للمحطتين انفتي الذكر وعلى التوالي، ثم بعد ذلك تأخذ بالتناقص حتى تصل ادنى اقيامها في أشهر حزيران وتموز بالنسبة لمحطة بيسان، اذ سجلا (٢٨%، ٢٩%) لكل من الشهرين المذكورين وعلى التتابع، في حين سجلا شهري تموز وأب ادنى القيم في محطة دهلران فقد كانت قيمهما (١٩%، ١٨%) للشهرين المشار لهما أنفا وحسب الترتيب، اما من ناحية المعلات السنوية فقد بلغت (٤٦%، ٣٧%) للمحطتين أنفتي الذكر وعلى التوالي. ان الرطوبة النسبية تؤثر في تشكل المظهر الارضي لأنها في حالة تزايدها تعمل على تماسك التربة، وتقلل من فاعلية التعرية الريحية وبخلاف ذلك يحصل لو انخفضت قيمها.

#### جدول (٥)

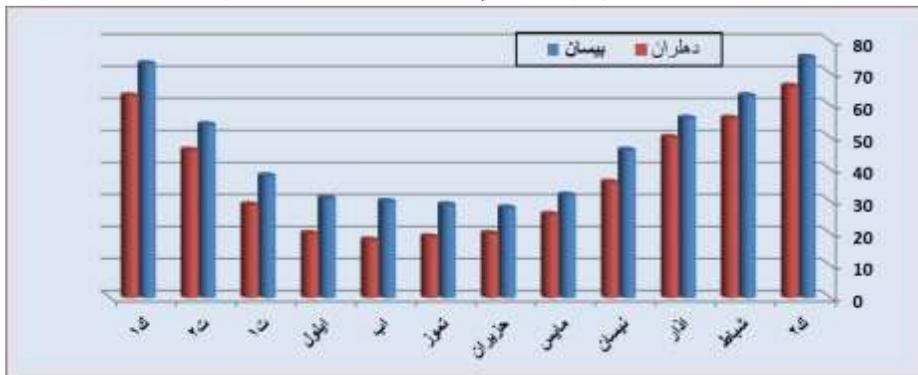
معدلات الرطوبة النسبية (%) لمحطتي بستان و دهلران للمدة (١٩٨٦ - ٢٠٠٥)

المحطة	٢ك	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت	٢ت	١ك	المجموع
بيسان	٧٥	٦٣	٥٦	٤٦	٣٢	٢٨	٢٩	٣٠	٣١	٣٨	٥٤	٧٣	٤٦
دهلران	٦٦	٥٦	٥٠	٣٦	٢٦	٢٠	١٩	١٨	٢٠	٢٩	٤٦	٦٣	٣٧

المصدر: Islamic republic Iran metrological organization (IRIMO), Tehran

#### شكل (٩)

معدلات الرطوبة النسبية (%) لمحطتي بستان و دهلران للمدة (١٩٨٦ - ٢٠٠٥)



المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على جدول (٥).

الظواهر المورفومترية في المنطقة الشرقية من = أ.د.م.أ. علي غلبس نامي / أ.د.م.أ. حسين جويان عربي  
محافظة ميسان باستخدام الحساس النائي أ.د. طارق جمعة المولى

#### رابعاً : الرياح

تعد الرياح العامل الثاني بعد المياه الاكثر اهمية في تعرية التربة ونقل وترسيب مواد سطح الارض<sup>(٢٤)</sup> اذ تسهم الرياح من خلال عدة عمليات متداخلة كالتذرية Deflation والحت Abrasion والنقل Transportation والترسيب Deposition في ظهور الشكل الارضي.

يتبين من الجدول (٦) والشكل (١٠) ان ادنى سرعة للرياح تسجل في شهري (تشرين الاول والثاني) في محطة بستان اذ بلغت (٢,٨) م/ثا لكل من الشهرين انفي الذكر بينما سجلت محطة دهلران ادنى سرعة في شهر كانون الاول اذ بلغت (١,٨) م/ثا، اما اقصى سرعة سجلت في شهر تموز وفي محطة بستان اذ بلغت (٤,٤) م/ثا وسجلت محطة دهلران اقصى سرعة بلغت (٣,٢) م/ثا في شهر حزيران. ويظهر من الجدول انف الذكر ان محطة دهلران تسجل معدلات سرعة الرياح متدنية بالمقارنة مع محطة بستان، فقد بلغ معدل سرعة الرياح السنوية فيها (٢,٥) م/ثا فيما بلغ المعدل في محطة بستان (٣,٩) م/ثا ويعود ذلك الى تباين موقع المحطتين طبوغرافيا اذ تتصف المنطقة التي تقع فيها محطة بستان بأنها مستوية بخلاف محطة دهلران التي تتواجد في منطقة التلال والتي تعمل احيانا كحائط صد تقلل من سرعة الرياح كونها تمثل (سطح خشن).

وعلى العموم ان اعلى سرعة للرياح تسجل في اشهر الصيف في كلا المحطتين الا ان السرعة الاولية للرياح التي تبدأ عندها الرياح بعملها التعروي تتحقق فقط في محطة بستان وفي الشهور (مايس، حزيران، تموز، آب).

#### جدول (٦)

معدل سرعة الرياح (م/ثا) لمحطتي بستان و دهلران للمدة (١٩٨٦ - ٢٠٠٥)

المحطة	ك٢	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت١	ت٢	ك١	المعدل
بيسان	٢,٩	٣,٢	٣,٤	٣,٥	٣,٦	٤,٣	٤,٤	٣,٩	٣,٢	٢,٨	٢,٨	٢,٩	٣,٩
دهلران	٢,١	٢,٤	٢,٦	٢,٩	٣,١	٣,٢	٢,٩	٢,٦	٢,٣	٢,٠	٢,٠	١,٨	٢,٥

المصدر: Islamic Republic Iran metrological organization (IRIMO), Tehran.

الظواهر المورفومترية في المنطقة الشرقية من أ.د.م.أ. علي غليس نامي / أ.د.م.أ. حسين جويان عربي  
 محافظة ميسان باستخدام التحسس النائي أ.د. طارق جمعة المولى

### شكل (١٠)

معدل سرعة الرياح (م/ثا) لمحطتي بستان و دهلران للمدة (١٩٨٦ - ٢٠٠٥)



المصدر: من عمل الباحثون بالاعتماد على جدول (٦).

وتتوافق تلكم الشهور واشتداد الجفاف، اما الشهور التي تنخفض فيها سرعة الرياح ستحدث فيها عملية ترسيب وبخاصة اذا كانت محملة بالغبار والقادمة من السهل الرسوبي (من جهة غرب وشمال غرب منطقة الدراسة) اذ ظهر ومن خلال الدراسة الميدانية وجود الترسبات الريحية (كتبان رملية كاذبة مختلفة الأنواع والاحجام) قرب الحافات الغربية لمنطقة التلال بينما شوهدت اثار التعرية الريحية في المناطق المستوية لا سيما في منطقة الحماده اذ اختفت دقائق التربة الناعمة وبقيت الدقائق الخشنة، ومن خلال الاستعراض السابق لأهم العناصر المناخية في منطقة الدراسة تبين ان مناخ المنطقة هو مناخ صحراوي حار ذو امطار شتوية (Bwhs) بحسب تصنيف كوبن المناخي. (٢٥)

وبغية قياس الجفاف في المنطقة فقد اعتمدنا على معادلة ثورنثويت لقياس الجفاف

$$\Sigma = 1.65 \left( \frac{r}{t + 12.2} \right) 1019$$

حيث:  $r$  = التساقط السنوي

$t$  = معدل درجات الحرارة السنوية (درجة مئوية)

وقد تبين من خلال تطبيق المعادلة ان منطقة الدراسة تعد منطقة جافة.

الظواهر المورفومناخية في المنطقة الشرقية من **أ.د.م.أ. علي غليس نامي / أ.د.م.أ. حسين جويان عربي**  
محافظة ميسان باستخدام الحساس النائي **أ.د. طارق جمعة المولى**

### العمليات المورفومناخية في منطقة الدراسة:

قصد بالعمليات المورفومناخية تلك العمليات التي ترتبط نشأتها وتطورها بالمناخ بشكل مباشر او غير مباشر وتقسّم الى نوعين، عمليات تؤدي الى تفتيت وتهشيم الصخور وتحليلها، وعبارة اخرى العمليات التي تجري على الصخور مباشرة ، والنوع الاخر تلك العمليات التي تتكفل بنتائج العملية الاولى اذ تقوم بنقلها ومن ثم ارسابها في اماكن جديدة، ومما هو جدير بالذكر ان هناك عوامل اخرى غير المناخ لها اثرها في تشكيل المظهر الارضي مثل نوعية الصخور، العامل الاحيائي (نباتات، حيوانات) الانحدار، الجاذبية الارضية... الخ، لقد ساهمت العمليات المورفومناخية في تباين مظاهر سطح الارض لمنطقة الدراسة وأهم تلك العمليات ما يأتي:

### اولاً:- التجوية Weathering

يقصد بها مجموعة من العمليات المتأثرة بالمناخ بشكل اساسي والتي تجري على الصخور وتعمل على تهشيمها بطرق عديدة ( كالتقشر، التفتت، التقلق والتحلل، التميؤ، التكرين، التبلور، الاكسدة، الذوبان ) وعبارة اخرى هي عملية تكسير وتهشيم وتحليل الصخور ومعادنها بواسطة العمل الميكانيكي والكيميائي لعناصر المناخ دون حدوث ازاحة او تحرك عن مواقعها على سطح الارض<sup>(٢٦)</sup>، وتقسّم التجوية weathering الى قسمين:

#### ١- التجوية الميكانيكية Mechanic weathering

وتشمل تهشيم وتكسر الصخور دون ان يحدث فيها اي تغير داخلي في تركيب معادنها ويحدث ذلك بفعل التأثير بدرجات الحرارة وانفصال ذرات التربة بفعل التساقط المطري كحدوث التعرية التصادمية وكذلك تمدد الجليد بين الشقوق الصخرية و تميؤ البلورات الملحية صورة(٣) من العمليات التي تؤدي الى تفتت وتهشيم الصخور وكل ذلك يعتمد على صلابة الصخور، فالصخور الرملية المتواجدة في منطقة التلال هي بالحقيقة اكثر عرضة من غيرها من الصخور الى التشقق والانفصال الصورة (١) بخلاف الصخور الصلبة المنقولة من الجبال الايرانية كالجلاميد والحصى صورة (٤) فضلاً عما تقدم يؤدي انخفاض درجات الحرارة الى

الظواهر المورفومترية في المنطقة الشرقية من  
محافظة ميسان باستخدام الحساس النائي  
أ.د. طارق جمعة المولى  
أ.م.د. علي غليس نايمي / أ.م.د. حسين جويان عربي

نقطة الندى Dew Point الى تجمع قطرات الندى فوق المكاشف الصخرية مما يساهم في  
حدوث التجوية الحفرية Cavernous Weathering (٢٧).

صورة (٣)

البلورات الملحية بين شقوق صخور منطقة الدراسة



المصدر : تصوير الباحثون بتاريخ ٢٠١٥/٤/١

صورة (٤)

صخور الجلاميد المنتشرة في احد الوديان



المصدر : تصوير الباحثون بتاريخ ٢٠١٦/٤/١

الظواهر المورفومترية في المنطقة الشرقية من ————— أ.د.م.أ. علي غليس نامي / أ.د.م.أ. حسين جويان عربي  
محافظة ميسان باستخدام التحسس النائي أ.د. طارق جمعة المولى

## ٢- التجوية الكيميائية Chemical Weathering

وهي عملية اذابة الصخور بمياه محملة بالأوكسجين وثاني اوكسيد الكربون وتؤثر على الصخور بفعل (الأكسدة، الاذابة، التميؤ، التكرين)<sup>(٢٨)</sup> وتظهر التجوية الكيميائية نشاطاً ملحوظاً في الصخور التي تعرضت الى التجوية الميكانيكية لاسيما الموجودة فيها الفواصل والتشققات بسبب نفاذ الماء والهواء الى داخلها<sup>(٢٩)</sup> لذا فقد تنتج اكاسيد في الصخور الرملية بينما تتعرض الصخور الجبسية والطينية وبدرجة اقل الرملية الى الاذابة والتي تكون نتائجها اشكال ارضية معينة كالجداول الصغيرة والحفر<sup>(٣٠)</sup>، كما هو الحال في منطقة التلال الشرقية لمنطقة الدراسة صورة (٥)، اما التميؤ والتحلل المائي فهو عادة ما يحصل اثناء سيادة الرطوبة الجوية مما يؤدي الى اضعاف معادن السليكا الموجودة في الصخور الرملية في المناطق التلالية القريبة من الحدود العراقية الايرانية حيث ينجم عن هذه العملية معادن الطين كالكاؤولين وكربونات او بيكربونات الكالسيوم والصوديوم والكالسيوم.<sup>(٣١)</sup>

اما التكرين فيتم بتحلل الصخور الجيرية و الدولومايت وبمساعدة مياه الامطار التي تحتوي على ثاني اوكسيد الكربون، اذ بعد اذابته بالماء (مياه الامطار) يكون حامض الكربونيك المخفف الذي له القدرة على اذابة كربونات الكالسيوم الموجودة في الصخور الجيرية<sup>(٣٢)</sup> ويمكن ان تحصل العملية في الدراسة منطقة اثناء فصلي الربيع والخريف لتوافر حرارة ورطوبة كافيين.

صورة (٥)

نوبان التربة وظهور الحفر والاخاديد فيها



المصدر: تصوير الباحثون بتاريخ ٢٠١٧/٣/١٢

الظواهر المورفومترية في المنطقة الشرقية من = أ.د. علي غليس نامي / أ.د. حسين جويان عربي  
محافظة ميسان باستخدام الحساس النائي أ.د. طارق جمعة المولى

## ثانياً : التعرية Erosion

يقصد بها عملية تفتيت الصخور التي تعرضت لفعل التجوية اذ تقوم بعملية النقل والتحرك لتلك الصخور من موضعها الاصيلي و ارسابها في اماكن جديدة (٣٣)، وذلك بفعل الطاقة الحركية لكل من الرياح والامطار ويمكن ان تقسم الى نوعين هما:

### ١ - التعرية المطرية Erosion Rain

وهي التعرية الناجمة بفعل طاقة سقوط المطر وتأثيرها المباشر على سطح الارض (التعرية التصادمية) او عبر تحرك مياه الامطار على سطح التربة بشكل مسيلي (التعرية المسيلية) او تأخذ شكل اخاديد (التعرية الاخودية) وقد تتجمع تلك الاخاديد او الجداول الصغيرة لتكون انهار لربما تكون وقتية (اعتماداً على مدة التساقط المطري) كما هو الحال في الانهار الموجودة في منطقة الدراسة (الطيب و الدويريج) وبغية قياس شدة التعرية المطرية في منطقة الدراسة فقد اعتمد مؤشر فورنية ارنو لدس\*\*\*\*

$$F_i = P^2 / P$$

حيث:  $P^2$  = مربع كمية الامطار الشهرية

$P$  = المجموع السنوي للامطار

وبحسب الجدول (٧) يتضح ان القابلية الحتية للامطار ضعيفة بحسب المؤشر المذكور اعلاه الا ان عامل الانحدار وقلة الغطاء النباتي وطبيعة التربة السائدة في منطقة الدراسة ذو اهمية كبيرة في تعظيم القابلية الحتية للامطار وهذا ما لاحظه الباحثون اثناء الدراسة الميدانية لاسيما في المناطق القريبة من الحدود العراقية الايرانية التي تظهر الارض وكأنها متقطعة تقطيعاً عبر الجداول المختلفة الاحجام.

اما بالنسبة للتعرية السطحية Sheet Erosion فتحدث في المناطق القليلة الانحدار ولكنها سرعان ما تتحول الى تعرية سيلية (جدولية) Rill Erosion واذا ما تعمقت تلك الاخاديد فتصبح اكثر قدرة على استيعاب مياه الامطار المنحدرة مما يؤدي مستقبلاً الى توسعها وقد تتحول الى انهار كما هو الحال بالنسبة لانهار الطيب و دويريج. وبالنظر لأهمية

الظواهر المورفومترية في المنطقة الشرقية من  $\text{أ.د.م.أ. علي غليس نامي / أ.د.م.أ. حسين جويان عربي}$   
 محافظة ميسان باستخدام التحسس النائي  $\text{أ.د. طارق جمعة المولى}$

التعرية الجدولية والاحطار الناجمة عنها والتي من بينها تأثيرها على البنى التحتية صورة (٦) فقد تم حساب شدة التعرية الجدولية التي تنتشر بكثافة في المنطقة، إذ تم من خلال المرئية الفضائية للقمر الاصطناعي Land sat 8 استخلاص الشبكة الجدولية والنهرية لمنطقة الدراسة بكل تفرعاتها من خلال برنامج (Arc gis10.2.1) ومن ثم قُسمت الشبكة المذكورة الى مربعات غطت منطقة الدراسة تمثل مساحة المربع الواحد (١٠٠ كم<sup>٢</sup>) ثم حُسبت اطوال الشبكة النهرية في كل مربع واستخدمت معادلة (Bergsma) (٣٤) في تصنيف معادلات الانجراف الى درجات وكما يلي:

$$\text{معدل التعرية (الانجراف)} = \frac{\text{مجموع اطوال المجاري المائية في الوحدة المساحية/م}}{\text{مساحة الوحدة المساحية/كم}^2}$$

ومن خلال هذه الطريقة تم انتاج الخريطة (٦) والتي أُنتجت من خلال تحويل شبكة المجاري المائية الى مضلعات مساحية (Line to Polygon) باستخدام برنامج Arc- toolbox وقد امكن تصنيف منطقة الدراسة الى عدة مناطق جدول (٨) فقد بلغت مساحة المنطقة ذات تعرية شديدة (٥٠٦.٩) كم<sup>٢</sup> شكلت ما نسبته (١٣.٨%) من مجموع مساحة منطقة الدراسة ومنطقة ذات تعرية متوسطة وتبلغ مساحتها (٩٣٨.٩) كم<sup>٢</sup> شكلت نسبة (٢٥.٥٧%) فيما شغلت المنطقة ذات التعرية المعتدلة مساحة بلغت (١٣٤١.٦) كم<sup>٢</sup> مكونة نسبة بلغت (٣٦.٥٣%) من مجموع مساحة المنطقة قيد الدراسة في حين بلغت مساحة منطقة التعرية الطفيفة (٨٨٤.٦) كم<sup>٢</sup> مُشكلة نسبة بلغت (٢٤.١%) مجموع مساحة المنطقة.

#### جدول (٧)

مؤشر الحت المطري (مؤشر الارلاندوس - فورنير) في محطتي بستان و دهلران

للمدة (١٩٨٦ - ٢٠٠٥)

المحطة	ك٢	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت١	ت٢	ك١	المجموع	الوصف
بيسان	١٠,١	٣,٣	٤,٠	١,٤	٠,٦					٠,١	٤,٧	٧,٩	٣٢,١	اقل ٥٠ ضعيفة
دهلران	١٢,٢	٦,٤	٤,٨	٤,١	٠,٤					٠,٣	٤,٢	٨,٨	٤١,٢	اقل ٥٠ ضعيفة

المصدر: من عمل الباحثون بالاعتماد على جدول ( ) وتطبيق مؤشر ارلاندوس - فورنير

الظواهر المورفومترية في المنطقة الشرقية من **أ.د.م.أ. علي غليس نامي / أ.د.م.أ. حسين جويان عربي**  
محافظة ميسان باستخدام الحساس النائي **أ.د. طارق جمعة المولى**

#### جدول (٨)

تصنيف شدة التعرية ونسبتها في منطقة الدراسة

صنف التعرية	الطفيفة	المعتدلة	المتوسطة	الشديدة
المساحة (كم <sup>٢</sup> )	٨٨٤.٦	١٣٤١.٦	٩٣٨.٩	٥٠٦.٩
النسبة	٢٤.١	٣٦.٥	٢٥.٦	١٣.٨

المصدر من عمل الباحثون بالاعتماد على الخريطة (٥)

#### صورة (٦)

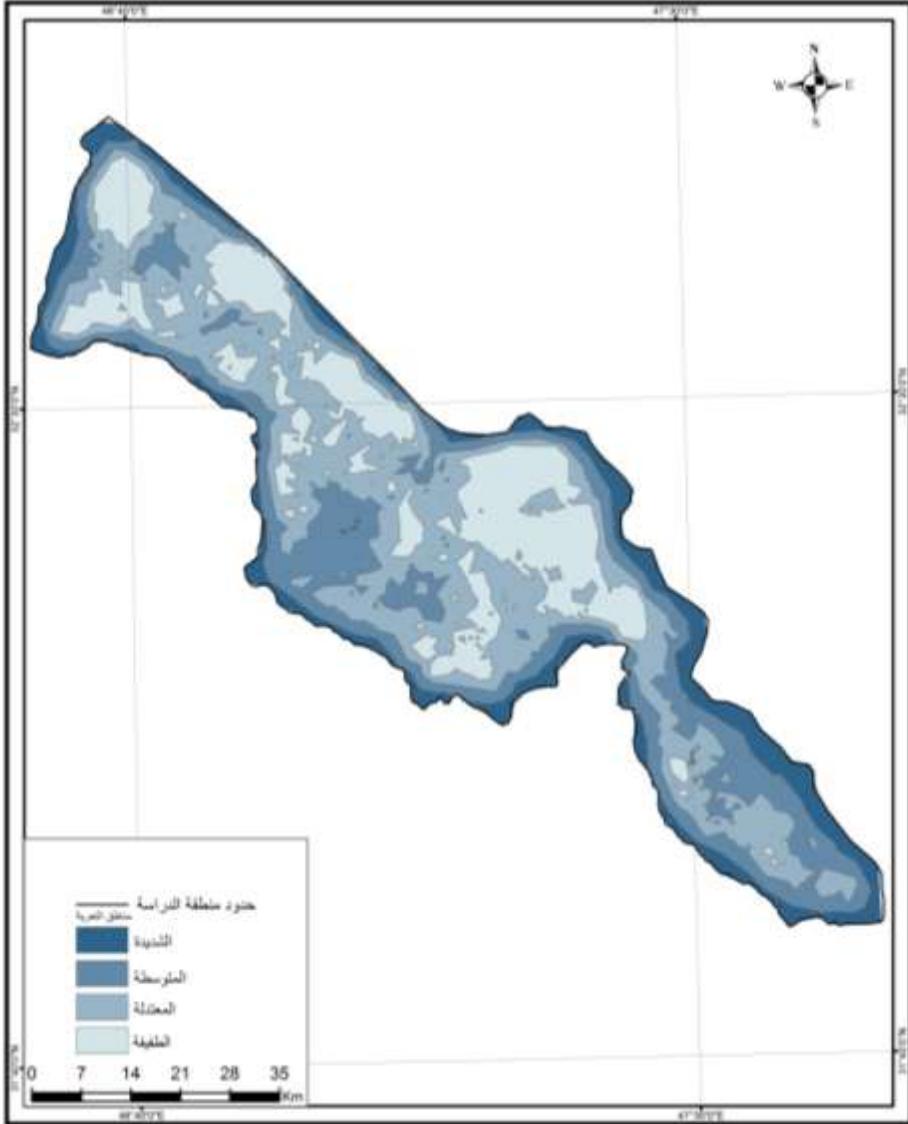
تدمير البنى التحتية بسبب التعرية المائية



المصدر : تصوير الباحثون بتاريخ ٢٠١٧/٣/١٢

الظواهر المورفومترية في المنطقة الشرقية من  
محافظة ميسان باستخدام التحسس النائي  
أ.د.م.أ. علي غليس نايمي / أ.د.م.أ. حسين جويان عربي  
أ.د. طارق جمعة المولى

### خريطة (٥) تصنيف شدة التعرية المائية المطرية



المصدر: من عمل الباحثون بالاعتماد على ملف الارتفاع الرقمي (DEM) ومرئية القمر الاصطناعي  
الأمريكي Land sat 8 الحزم (٦, ٥, ٢) لعام ٢٠١٥ وبرنامج الفرعي ArcGis10.2.1-Arc toolbox

الظواهر المورفومترية في المنطقة الشرقية من  $\text{أ.د.م.أ. علي غليس نامي / أ.د.م.أ. حسين جويان عربي}$   
محافظة ميسان باستخدام الحساس النائي  $\text{أ.د. طارق جمعة المولى}$

## ٢- التعرية الريحية Wind Erosion

تحدث التعرية الريحية بفعل قوة الضغط التي تسلطها الرياح على سطح الارض جدول (٨) فقد تبين ان اعلى قيم ضغط الرياح كانت في شهري حزيران وتموز اذ سجلا (٨,٠ كغم /م<sup>٢</sup> بالنسبة لشهر حزيران ولمحطة دهلران و ١,٥ كغم /م<sup>٢</sup> لشهر تموز ولمحطة بستان) وهو ما يتوافق وجفاف تلك الاشهر وارتفاع درجات الحرارة مما يزيد من وطأة عمل الرياح في تعرية منطقة الدراسة ونقل جزيئات تربتها وتسجل في شهري تشرين الاول والثاني ادنى قوة ضغط بلغت ٠,٦ كغم /م<sup>٢</sup> في محطة بستان فيما تبلغ ادنى اقيامها (٣,٠ كغم/م<sup>٢</sup>) في شهور تشرين الاول والثاني و كانون الاول والثاني في محطة دهلران، ويتبين من الجدول اعلاه ان معدلات قوة ضغط الرياح في محطة دهلران ضئيلة ويعود ذلك لقلة سرع الرياح المسجلة في المحطة ولذلك يتوقع ان تكون قدرتها على التعرية ضعيفة ولربما تترسب حمولة الرياح.

وعموماً كلما كانت الرياح سريعة كلما زادت قدرتها على التذرية Deflation والبري Abrasion والنحر... الخ في التربة ومما يزيد من ذلك هو استواء سطح التربة (كما في غرب وجنوب غرب منطقة الدراسة) وقلة الغطاء النباتي، كما ان الرياح اذا قلت سرعتها كما يحصل عند الحافات الغربية لمنطقة التلال فإن ذلك يؤدي بالرياح الى القاء حمولتها ومن ثم تظهر مظاهر الترسيب المتمثلة بالكثبان الرملية المختلفة الانواع، وبغية قياس القابلية الريحية على التعرية رياضياً فقد تم استخدام معادلة (chepil) لقياس وتصنيف التعرية في منطقة الدراسة وحسب الصيغة الرياضية التالية<sup>(٣٥)</sup>:

$$C = \frac{386 V^3}{(PE)^2}$$

حيث ان: C = القابلية المناخية للتعرية

V = معدل سرعة الرياح (ميل/ ساعة)

PE = التساقط الفعال بالانج

وبغية حساب التساقط الفعال فقد اعتمد على معادلة ثورنثويت التي صيغتها<sup>(٣٦)</sup>

$$PE = \frac{115 (P)^{10/9}}{T - 10}$$

الظواهر المورفومترية في المنطقة الشرقية من  $\text{أ.د.م.أ. علي غليس نامي / أ.د.م.أ. حسين جويان عربي}$   
 محافظة ميسان باستخدام التحسس النائي  $\text{أ.د. طارق جمعة المولى}$

حيث ان:  $PE = \text{التساقط الفعال}$   
 $P = \text{الامطار بالانجات}$

$T = \text{معدل درجة الحرارة بالفهرنهايتي}$

جدول (٩)

مقدار ضغط الرياح (كغم / م<sup>٢</sup>) على سطح الارض في محطتي بستان و دهلران للمدة (١٩٨٦ - ٢٠٠٥)

المعدل	ك ١	ت ٢	ت ١	ايلول	اب	تموز	حزيران	مايس	نيسان	اذار	شباط	ك ٢	المحط ة
١,٢	١,٢	٠,٦	٠,٦	٠,٨	١,٢	١,٥	١,٤	١,٠	٠,٩	٠,٩	٠,٨	٠,٧٥	بيسان
٠,٥	٠,٣	٠,٣	٠,٣	٠,٤	٠,٥	٠,٧	٠,٨	٠,٧	٠,٧	٠,٥	٠,٤	٠,٣	دهلران

المصدر من عمل الباحثون بالاعتماد على جدول (٦) وتطبيق المعادلة  $P=V^2*0,006$

حيث ان  $V$  هي سرعة الرياح يراجع: ماجد السيد ولي محمد، التعرية الرياحية ونتائجها على الاراضي الزراعية، مجلة صوت الجامعة، المركز الثقافي في جامعة البصرة، العدد ٩ البصرة، مطبعة البصرة، ١٩٧٧، ص ٣٢.

ويعد تطبيق معادلة (chepil) تبين ان مقدار القابلية المناخية لكل من محطتي بستان ودهلران بلغت (٥٢٨,٥، ٣١٣,٤) ميل / ساعة للمحطتين وحسب الترتيب ، وبحسب معيار المعادلة فإن المنطقة تقع ضمن مستوى التعرية الريحية الشديدة جداً ويلاحظ ان القدرة المناخية للتعرية في محطة بستان اكبر من محطة دهلران ويعود ذلك لارتفاع سرعة الرياح وقلة الامطار في المحطة الأولى بخلاف المحطة الثانية، ومن اجل فهم اكثر لعملية التعرية الريحية الجارية في منطقة الدراسة فقد تم تطبيق الدليل الريحي (EMI) على مرتبة منطقة الدراسة للكشف عن مناطق التعرية وتصنيفها وعزل الترسبات الريحية المتمثلة بالكثبان الرملية فقد تبين من خلال الخريطة (٦) ان منطقة التعرية الشديدة جدا بلغت مساحتها (٤٤٨.٨٧) كم<sup>٢</sup> وبنسبة بلغت (١٢.٢٢%) من مساحة منطقة الدراسة، في حين بلغت المناطق الشديدة والمتوسطة والمعتدلة والطفيفة (٧٩٣.٥٦)، (٩٣٦.٤٧)، (٨٨٩.٧٥)، (٣٠٣.٣٥) كم<sup>٢</sup> على التوالي وينسب بلغت (٢١.٦١%)، (٢٥.٥%)، (٢٤.٢٣%)، (١٦.٤٤%) على التوالي ايضاً جدول (٩).

الظواهر المورفومترية في المنطقة الشرقية من **أ.د.م.أ. علي غليس نامي / أ.د.م.أ. حسين جويان عربي**  
محافظة ميسان باستخدام التحسس النائي **أ.د. طارق جمعة المولى**

اما الإرساب الريحي فقد تبين من خلال معطيات الدراسة الميدانية امتداد الكثبان الرملية على مساحة واسعة من منطقة الدراسة تتمثل في مناطق الحافات التلالية.

#### جدول (١٠)

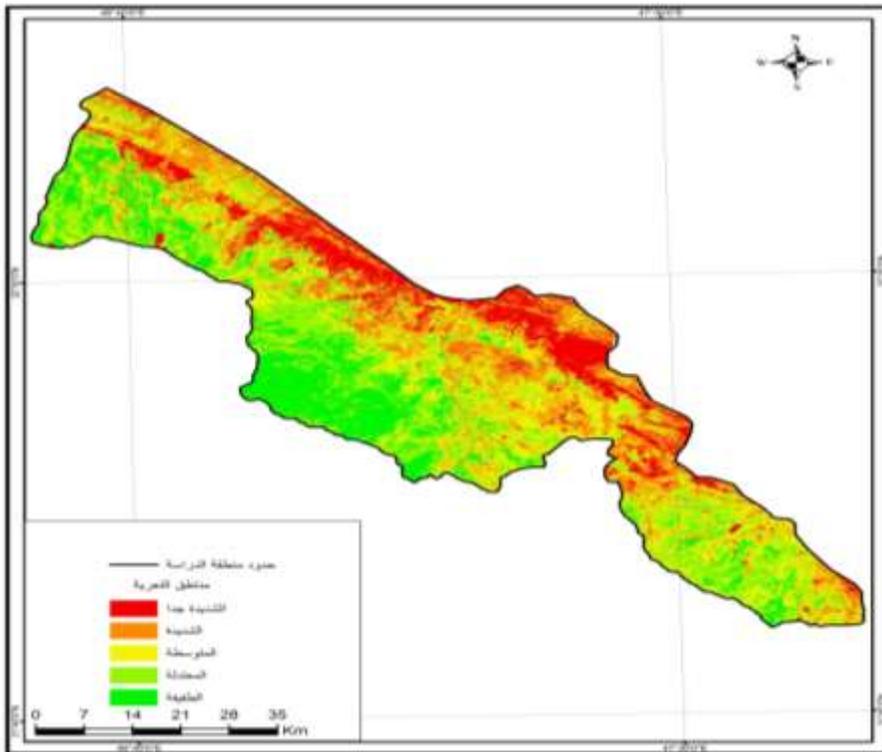
تصنيف شدة التعرية الريحية ونسبها في منطقة الدراسة

صنف التعرية	الطفيفة	المعتدلة	المتوسطة	الشديدة	الشديدة جداً
المساحة (كم <sup>٢</sup> )	٦٠٣.٣٥	٨٨٩.٧٥	٩٣٦.٤٧	٧٩٣.٥٦	٤٤٨.٨٧
النسبة	١٦.١٤	٢٤.٢	٢٥.٦	٢١.٦	١٢.٢

المصدر: من عمل الباحثون بالاعتماد على خريطة (٦).

#### خريطة (٦)

تصنيف شدة التعرية الريحية



المصدر: من عمل الباحثون بالاعتماد على مرئية القمر الاصطناعي الأمريكي Land sat 8 الحزم (٤,٥) لعام ٢٠١٥ و برنامج ArcGis10.2.1

الظواهر المورفومترية في المنطقة الشرقية من = أ.د.م.أ. علي غليس نايمي / أ.د.م.أ. حسين جويان عربي  
محافظة ميسان باستخدام الحساس النائي أ.د. طارق جمعة المولى

### المظاهر المورفومترية في منطقة الدراسة

للخصائص المناخية التي تم مناقشتها سابقاً دور مهم في تشكيل المظهر الارضي في منطقة الدراسة وقد امكن تصنيف الاشكال الارضية وفقاً لنظام ثوماس كلمنتس (١٩٦٣) والذي درج على استخدامه باحثين عراقيين<sup>(٣٧)</sup> وحسب الآتي:

أولاً: الاشكال الارضية ذات الاصل البنيوي - التعروي Units of Structural Denudation origin

على الرغم من كون الاشكال الارضية ذات الاصل البنيوي - التعروي يرجع اصل تكوينها الى الاختلافات في بنية الطبقات الصخرية، الا ان للمناخ دور مهم جداً في تعديلها وتحويرها ومن ثم ظهورها بالشكل الذي عليه الان واهم تلك الاشكال في منطقة الدراسة هي:

#### ١- ظاهرة الميسا Mesa

وهي عبارة عن تلال ذات مساحات صغيرة شديدة الانحدار و سطح مستوي تشبه المائدة

صورة (٧)

صورة (٧)

ظاهرة الميسا



المصدر : تصوير الباحثون ٢٠١٦/٤/١١

الظواهر المورفومترية في المنطقة الشرقية من  $\text{أ.د.م.أ. علي غليس نايمي / أ.د.م.أ. حسين جويان عربي}$   
محافظة ميسان باستخدام التحسس النائي  $\text{أ.د. طارق جمعة المولى}$

## ٢- ظهور الحيطان

وتظهر بشكل تلال ذات ميل شديد وتعرض الحافة الرئيسية لها للنحت التراجعي بفعل عملية التعرية المطرية صورة (٨)، تقطع بمجموعة من الوديان تسمى بالوديان المعكوسة obsequent واسفلها الخلفي تقطع ايضاً بوديان يطلق عليها بالوديان التابعة psequent (٣٨).

صورة (٨) ظهور الحيطان



المصدر : تصوير الباحثون بتاريخ ١١ / ٤ / ٢٠١٦

## ٣- ظاهرة الكويستا

وهي عبارة عن تلال ذات انحدار قليل الى متوسط تعرضت الى تعرية شديدة، لها حافة شديدة الانحدار Escarpment فيما يكون لها انحدار بسيط باتجاه ميل الطبقات يعرف بظهر الكويستا Disp - Slop (٣٩) كما في صورة (٩)

الظواهر المورفومترية في المنطقة الشرقية من  
محافظة ميسان باستخدام التحسس النائي  
أ.د. طارق جمعة المولى / أ.د.م.أ. حسين جويان عربي

### صورة (٩) ظاهرة الكويستا



المصدر : تصوير الباحثون ١١/٤ / ٢٠١٦

### ثانياً: الأشكال الأرضية المورفومترية التعرؤية

تضم الأشكال الأرضية المورفومترية التعرؤية مجموعتين رئيسيتين تصنف حسب عامل التعرية الذي اسهم في تكوينها، إذ تتطوي تحتها مجموعة من المظاهر المورفومترية التعرؤية وهي كما يأتي:

#### ١- الأشكال الأرضية التعرؤية المائية:

##### أ- الأودية المائية النهرية:

توجد في منطقة الدراسة العديد من الأودية النهرية منها الجافة كوديان ( ابو غرب، المنزلية، صفية،..... الخ) ومنها الوديان شبه الجافة كوادي نهر الطيب الذي يبلغ طوله داخل الحدود العراقية (٩٥) كم ومعدل عرضه (٥٠)م واقصى عمق له (٣٠)م كذلك وادي نهر الدويريج الذي يبلغ طوله (٥٠) كم داخل الاراضي العراقية ومعدل عمقه (٨)م وعرضه (٣٠) م (٤٠).

تنسم هذه الوديان بتعرجاتها وقوة عملية التعرية الجارية فيها لاسيما في فصل الشتاء إذ تبرز احياناً حافات شديدة الانحدار اشبه بالحائط صورة (١٠) وتنتقل كميات كبيرة من الحصى

الظواهر المورفومترية في المنطقة الشرقية من  
محافظة ميسان باستخدام التحسس النائي  
أ.د. طارق جمعة المولى / أ.د.م.أ. علي غليس نامي / أ.د.م.أ. حسين جويان عربي

والجلاميد والتي تتباين في اشكالها واحجامها مما يشير الى قوة التيار المائي الناقل لها اذ تسقط احياناً امطار غزيرة تملأ الوديان وتجري بها بسرعة كبيرة جدا كما حصل في اواخر ربيع عام ٢٠١٣ وشتاء عام ٢٠١٥.

صورة (١٠)

احد الاودية في المنطقة



المصدر : تصوير الباحثون ٢٠١٦/٤/١١

ب- الخوانق النهرية

وهي عبارة عن وديان ذات جوانب شديدة الانحدار وعميقة وهي دليل على شدة التعرية الرأسية، اذ تقوم تلك الوديان بعملية التعميق اكثر من التوسيع ومما يساعد في ذلك وجود مناطق للضعف الجيولوجي المختلفة مثل الفواصل والشقوق والانكسارات، وتساهم ايضاً عملية النحت التراجعي في تعميق الوادي<sup>(٤١)</sup>. ويمكن مشاهدة الخوانق النهرية في المناطق التلالية بسبب عامل الانحدار الشديد للمقطع الطولي للأنهار التي تخترقها (مثل وادي نهر الطيب) فضلاً عن طبيعة التربة الهشة صورة (١١).

الظواهر المورفومترية في المنطقة الشرقية من  
محافظة ميسان باستخدام التحسس النائي  
أ.د. علي غليس نايمي / أ.د.م.أ. حسين جويان عربي  
أ.د. طارق جمعة المولى

صورة (١١) احد الخوانق النهرية



المصدر : تصوير الباحثون ٢٠١٦/٤/١١

#### ب- المدرجات النهرية

يمكن مشاهدة المدرجات النهرية في بعض المناطق في بطون الاودية المحصورة بين التلال مما يشير الى تعرية مائية مطرية في الازمنة الغابرة صورة (١٢)، ويختلف الباحثون في تفسير ميكانيكية تكوينها منهم من يرجعها الى تباين منسوب المياه في بطون الوديان والذي ادى الى تباين المستويات التي تعمل فيها عمليات التعرية في المنطقة والبعض الاخر يرجعها الى العمليات الجيولوجية التي ترتبط بعمليات الهبوط الارضي.

صورة (١٢) المدرجات في احد الاودية



المصدر : تصوير الباحثون بتاريخ ٢٠١٦/٤/١١

الظواهر المورفومترية في المنطقة الشرقية من = أ.د.م.أ. علي غليس نامي / أ.د.م.أ. حسين جويان عربي  
محافظة ميسان باستخدام الحساس النائي أ.د. طارق جمعة المولى

#### د- الحزوز

تظهر الحزوز في المناطق التلالية قرب الحدود العراقية الايرانية التي تتميز بارتفاعها الشديد وكثافة تصريفها ويساعد في ظهور الحزوز وجود تربة هشة ومفككة مما يسهل نشأة وتكون الحزوز وبخاصة عند سقوط الامطار بكثافة ولذلك تصبح المنطقة ذات تضاريس محلية معقدة لا يمكن اجتيازها بسهولة ومن هنا جاء الاسم الانكليزي ( Badland ) لهذا المظهر ولهذا النوع من التعرية المطرية<sup>(٤٢)</sup> صورة (١٣)

صورة (١٣) ظاهرة الحزوز



المصدر : تصوير الباحثون ٢٠١٦/٤/١١

#### هـ - الاخاديد

وهي عبارة عن مجاري مائية صغيرة تبدأ مرحلة تكونها بعد تكون المسيلات المائية التي تتجمع فتكون اخاديد صورة (١٤) وتتساقط بفعل التعرية المطرية وتأخذ مسارات شبه متوازية وقصيرة على جوانب التلال منصرفه نحو قيعان الاودية وهي عادة ما تملأ بالمياه فور سقوط الامطار وتؤدي هذه الاخاديد الى تقطيع السلسلة التلالية ، احياناً وذلك بسبب ما تقوم به من نحت تراجمي واحياناً اخرى حتى التلال المنفردة يمكن تقطيعها صورة (١٥).

الظواهر المورفومترية في المنطقة الشرقية من محافظة ميسان باستخدام التحسس النائي  
أ.د.م.أ. علي غليس نايمي / أ.د.م.أ. حسين جويان عربي  
أ.د. طارق جمعة المولى

صورة (١٤) ظاهرة الأخاديد



المصدر: تصوير الباحثون ٢٠١٦/٤/١١

صورة (١٥) تقطيع التلال المنفردة بسبب ظاهرة النحت التراجعي



المصدر: تصوير الباحثون ٢٠١٦/٤ / ١١

الظواهر المورفومترية في المنطقة الشرقية من  
محافظة ميسان باستخدام الحساس النائي  
أ.د. طارق جمعة المولى  
أ.د.م.أ. علي غليس نامي / أ.د.م.أ. حسين جويان عربي

## و- اراضي الحماده (المناطق الحصوية)

هي عبارة عن اسطح مستوية مغطاة بالحصى حيث ينكشف الحصى بعد ازالة المواد الناعمة<sup>(٤٣)</sup> وهي تمثل نهاية المراوح الغرينية صورة (١٦) وهذا المظهر تساهم الرياح ايضا في ابرازه فضلاً عن المياه، اذ تعمل الرياح على كشف الارض برفع الدقائق الناعمة من سطح الارض فيبرز الحصى بأنواعه مغطيا سطح المنطقة.  
صورة (١٦) اراضي الحماده



المصدر: تصوير الباحثون بتاريخ ٢٠١٦/٤/١١

## ٢- الاشكال التعرؤية الهوائية

يتبين من خلال الدراسة الميدانية قلة المظاهر الارضية المرتبط ظهورها بالتعرية الريحية ولعل ذلك يعود الى انخفاض سرعة الرياح الجداول (٦) بسبب طبوغرافية سطح المنطقة، الا انه تم رصد بعض المنخفضات الصغيرة في منطقة السهل الفيضي لمروحة الطيب والتي تتجمع فيها الامطار والتي تجلب معها الاملاح والرواسب الغرينية وبعد نهاية الموسم المطري تتعرض الى التبخر ومن ثم تتعرض الى فعل الرياح التي تقوم بنقل تربتها وتذريتها مشكلة بذلك منخفضات صغيرة وضحلة صورة (١٧)

الظواهر المورفومترية في المنطقة الشرقية من = أ.د.م.أ. علي غليس نايمي / أ.د.م.أ. حسين جويان عربي  
محافظة ميسان باستخدام التحسس النائي أ.د. طارق جمعة المولى

### صورة (١٧) ظاهرة المنخفضات الضحلة



المصدر : تصوير الباحثون ٢٠١٦/٤/١١

### ثالثاً: الأشكال الأرضية ذات الاصل الترسيبي

#### الأشكال الأرضية ذات الاصل الترسيبي المائي

أ- المراوح الغرينية: وهي عبارة عن مساحات ذات شكل مخروطي او مثلث تتكون من رواسب الطمي والحصى تقوم ببنائها المجاري المائية، وفي منطقة الدراسة توجد مروحة الطيب ومروحة الدويريج الشكل (١) فضلاً عن مراوح اخرى صغيرة كمروحة الزعفران<sup>(٤٤)</sup> ومنطقة السهول.

ب- الجداول الممتلئة: وهي جداول صغيرة تمتلأ بترسبات الحصى والرمال وتظهر في جسم مروحة الطيب صورة (١٨)

الظواهر المورفومترية في المنطقة الشرقية من  
محافظة ميسان باستخدام التحسس النائي  
أ.د.م.أ. علي غليس نايمي / أ.د.م.أ. حسين جويان عربي  
أ.د. طارق جمعة المولى

### صورة (١٨) الوديان الممتلئة



المصدر : تصوير الباحثون ٢٠١٦/٤/١١

ت- السهل الفيضي: ويظهر في نهاية المراوح الغرينية ويتميز بظهور ظاهرة السباخ على اجزائه المختلفة.

١. الاشكال الارضية ذات الاصل الترسيبي الريحي: وتتمثل تلك الاشكال التضاريسية بأنواع مختلفة من الكثبان الرملية كالكثبان النباك والكثبان الهلالية و التوضعات الرملية....الخ. صورة (١٩) والصورة (٢٠).

### صورة (١٩) كثبان النباك



المصدر : تصوير الباحثون ٢٠١٦/٤/١١

الظواهر المورفومترية في المنطقة الشرقية من = أ.د.م.أ. علي غليس نايمي / أ.د.م.أ. حسين جويان عربي  
محافظة ميسان باستخدام التحسس النائي أ.د. طارق جمعة المولى

### صورة (٢٠) توضعات رملية



المصدر: تصوير الباحثون ٢٠١٦/٤/١١

### ٢. ظواهر ترسيبية تبخرية:

وتتمثل بظاهرة السباخ اذ تترسب الاملاح المنجرفة مع مياه الامطار في المناطق المنخفضة فضلاً عن الاملاح المرافقة للمياه الجوفية التي تتبخر من خلال صعودها بالخاصية الشعرية صورة (٢١)

### صورة (٢١) سباح



المصدر: تصوير الباحثون ٢٠١٦/٤/١١

الظواهر المورفومترية في المنطقة الشرقية من = أ.د.م.أ. علي غليس نامي / أ.د.م.أ. حسين جويان عربي  
محافظة ميسان باستخدام الحساس النائي أ.د. طارق جمعة المولى

## النتائج :

### تبين من خلال البحث النتائج التالية:

- 1- يتصف مناخ منطقة الدراسة بكونه مناخ صحراوي ذو امطار شتوية بحسب تصنيف كوين، و ترتفع فيها معدلات درجات الحرارة، فمثلا درجات الحرارة العظمى تتجاوز عتبة ال(٤٠)م° لمدة ستة شهور، بينما تقل معدلات درجات الحرارة الصغرى الى ما دون ال(١٠)م° لمدة خمسة شهور الامر الذي يؤدي الى ظهور مدى حراري كبير في منطقة الدراسة، ويتركز التساقط المطري في فصل الشتاء الا ان المنطقة تعد منطقة جافة وفقا لمعيار ثورنثويت لقياس الجفاف والرياح تنشط خلال المدة الجافة من السنة.
- ٢ - لمناخ منطقة الدراسة دور فاعل في عمليتي التجوية والتعرية ولقد انعكس ذلك الدور على تباين كبير في الاشكال الارضية التي كان للمناخ دور في تحويرها او تشكيلها وقد ساهم الوضع الجيولوجي وانحدار السطح ونوع التربة فضلا عن قلة الغطاء النباتي في زيادة فاعلية المناخ بالرغم من تدني فاعلية الحت المطري مثلا، وهذا ما تبين من خلال الخرائط المستخلصة من المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة فقد شكلت التعرية المائية الشديدة ما نسبته (١٣,٨%) من مجموع مساحة منطقة الدراسة والبالغة (٣٦٧٢) كم<sup>٢</sup> فيما شكلت التعرية المائية المتوسطة والتمتدة والطفيفة (٢٥,٧%، ٣٦,٥%، ٢٤,١%) من مجموع مساحة المنطقة وحسب التتابع، بينما يشير معيار Chepil لقياس القابلية المناخية للتعرية الريحية الى تعرية ريحية شديدة اذ بلغت (٥٢٨,٥، ٣١٣,٤) ميل /ساعة لمحطة بستان و دهلران وحسب الترتيب، الا ان تطبيق الدليل الريحي (EMI) من خلال المرئية الفضائية يتضح وجود تباين في مستويات التعرية الريحية إذ شكلت التعرية الريحية الشديدة والشديدة جدا نسبا بلغت (٢١,٦%، ١٢,٢%) من مجموع مساحة منطقة الدراسة وعلى التوالي ، بينما شكلت التعرية المتوسطة والمعتدلة والطفيفة (٢٥,٦%، ٢٤,٢%، ١٦,٤%) من مجموع مساحة المنطقة وحسب التتابع.

الظواهر المورفومترية في المنطقة الشرقية من ————— أ.م.د. علي غليس نامي / أ.م.د. حسين جويان عربي  
محافظة ميسان باستخدام التحسس النائي أ.د. طارق جمعة المولى

٣ - أتضح ان الظواهر المورفومترية ذات الاصل البنيوي- التعروي في منطقة الدراسة تتمثل ب(الميسا، ظهور الحيطان، و الكويستا) اما الاشكال المورفومترية- التعروية فمنها المائية التي تضمنت (الودية المائية النهرية، الخوانق النهرية، المدرجات، الحوز، الاخاديد، اراضي الحماة) ومنها ايضا الاشكال التعروية الهوائية مثل (المنخفضات الصغيرة) .

اما الاشكال الارضية ذات الاصل الترسيبي فهي اما ان تكون مائية مثل (المراوح الغرينية كمروحة الطيب ومروحة الدويريج، والجدول الممتلئة وكذلك السهل الفيضي) او رحيية مثل الكثبان الرملية المتنوعة والمنتشرة في منطقة الدراسة علاوة على ما تقدم هناك ظواهر ترسيبية- تبخيرية مثل السباخ المنتشرة في المناطق المنخفضة في المنطقة. إن الاشكال الارضية المختلفة يمكن ان تستخدم في الترويج السياحي القائم على اساس سياحة المناظر الطبيعية في المحافظة، وبذلك يضاف عنصر جذب سياحي اخر الى عناصر الجذب السياحي الاخرى التي اهمها الاهوار .

#### المصادر والهوامش:

\*هناك ثلاث مدارس فكرية ناقشت ظهور الاشكال الارضية اهمها المدرسة المناخية فضلا عن المدرسة الحركية والمدرسة المتبادلة، فالمدرسة المناخية أعطت الأولوية للتأثيرات المناخية وأكدت على ان مجموعة العمليات المختلفة التي ترتبط بالمناخ وينجم عنها ظهور انواع عديدة من الاشكال الارضية. انظر: صباح عبود عاتي، اثر العوامل الطبيعية في تكوين الاشكال الارضية في الهضبة الصحراوية الغربية (غرب الفرات) في العراق، اطروحة دكتوراه، كلية التربية، الجامعة المستنصرية (غير منشورة) ٢٠٠٤، ص ٥٦.

\*\*اعتمد الباحثون على ما ذهب اليه الباحث الاستاذ الدكتور كاظم شنته سعد في تحديد حدود منطقة الدراسة (المنطقة الشرقية من محافظة ميسان) والوارد في بحثه الموسوم (المقومات الجغرافية الطبيعية للاستثمار الزراعي وامكاناته المستقبلية في منطقة الجزيرة الشرقية في محافظة ميسان) باعتباره خط الكنتور المتساوي (١٥) الحدود الغربية لمنطقة الدراسة وتبين الدراسة الميدانية

الظواهر المورفومترية في المنطقة الشرقية من **أ.د.م.أ. علي غليس نامي / أ.د.م.أ. حسين جويان عربي**  
محافظة ميسان باستخدام التحسس النائي **أ.د. طارق جمعة المولى**

للباحثين ما ذهب اليه الموماً اليه اعلاه، اذ تتصف منطقة الدراسة واعتباراً من خط الارتفاع المذكور بسمات جغرافية مميزة عن باقي سطح المحافظة.

### **\*\*حسبت المساحة بالاعتماد على : نظام المعلومات الجغرافية ال GIS**

١- كاظم شنته سعد، جغرافية ميسان الطبيعية والبشرية والاقتصادية، دار الضياء للطباعة والتصميم، ٢٠١٤، ص ١٢

٢- محمد عبدالوهاب حسن الاسدي، جيومورفولوجية مروحة الطيب باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS والاستشعار عن بعد RS، اطروحة دكتوراه، (غير منشورة) كلية التربية، جامعة البصرة، ٢٠١٢، ص ٢٦

٣- فاضل قاسم جبار الكعبي، دراسة هيدروكيميائية تقييمية لأبار مختارة من منطقة شمال شرق ميسان، رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة البصرة (غير منشورة) ٢٠٠٨، ص ١٦.

٤- حكيم عبدالجبار صوالحة، الجيولوجيا العامة، دار الميسرة للنشر والتوزيع والطباعة، الاردن، عمان، ٢٠٠٥، ص ١٣٤

٥- فاضل قاسم جبار الكعبي، مدر سابق، ص ١٦ .

٦- محمد عبدالوهاب حسن الاسدي، مصدر سابق، ص ٢٧.

٧- عبدالله السياب واخرون، جيولوجيا العراق، الموصل، مطبعة جامعة الموصل، ١٩٨٦، ص ١٧٦.

٨- فاضل قاسم جبار الكعبي، مصدر سابق، ص ١٧.

٩- ينظر:- ١- حاتم خضير صالح الجبوري، دراسة هيدرولوجية و هيدروكيميائية لمنطقة لوحة علي الغربي (١٦-٣٨-١ N)، المنشآت العامة للمسح الجيولوجي والتعدين تقرير غير منشور ٢٠٠٥، ص ٤-٥

٢- حاتم خضير صالح الجبوري، دراسة هيدرولوجية و هيدروكيميائية لمنطقة لوحة العمارة (٣٨-٤-٤ N)، المنشآت العامة للمسح الجيولوجي والتعدين تقرير غير منشور ٢٠٠٥، ص ٤-٥

١٠- فاضل باقر الحسني، تطور مناخ العراق عبر الازمنة الجيولوجية، العصور التاريخية، مجلة

الجمعية الجغرافية العراقية، المجلد العاشر، ١٩٧٨، ص ٣٧٦

الظواهر المورفومترية في المنطقة الشرقية من أ.د.م.أ. علي غليس نامي / أ.د.م.أ. حسين جويان عربي  
محافظة ميسان باستخدام التحسس النائي أ.د. طارق جمعة المولى

- ١١- قصي عبدالمجيد السامرائي، مناخ العراق الماضي والحاضر، مجلة كلية الآداب، جامعة بغداد، العدد ٥٠ لسنة ٢٠٠٠، ص ١١٤.
- ١٢- سحر نافع شاكر، جيومورفولوجية العراق في العصر الرباعي، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد (٢٣) لسنة ١٩٨٩، ص ٢٤٠.
- ١٣- رأيتب، ه، أ، ترجمة فؤاد حمه رشيد، العصر الجليدي البلايستوسيني في كردستان، مكتبة الجاحظ للطباعة والنشر، بغداد، ١٩٨٦، ص ٨.
- ١٤- فاضل باقر الحسني، المصدر السابق، ص ٣٨٠.
- ١٥- صباح عبود عاتي، مصدر سابق، ص ٧٢.
- ١٦- ابتسام احمد جاسم، التراكبات الجيومورفولوجية لمناخ البلايستوسين و الهولوسين في منطقة الصدور حميرن شرق العراق، دراسة جيومورفولوجية، رسالة ماجستير، كلية التربية، ابن رشد، جامعة بغداد، ٢٠٠٧، ص ١٠٣ .
- ١٧- ماجد السيد ولي محمد، المناخ وعوامل تشكيل سطح الارض ( مدى تأثير العمليات الجيومورفولوجية بالعناصر المناخية، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد (٤٥) لسنة ٢٠٠٠، ص ٤٧.
- ١٨- صباح عبود عاتي، مصدر سابق، ص ٧٨.
- ١٩- فاضل جواد خلف الحلبوسي ، دراسة جيومورفولوجية لحوض وادي الأسد في محافظة الأنبار، رسالة ماجستير، كلية التربية (ابن رشد) جامعة بغداد ٢٠٠٥، ص ١٢٧
- ٢٠- عبدالاله زروقي كريل، علم الاشكال الارضية - الجيومورفولوجية، منشورات جامعة البصرة، ١٩٨٦، ص ٨٥.
- ٢١- ياسر مسلم كاظم دامج، المنظومات الضغطية المسيطرة على مناخ ايران، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة البصرة، (غير منشورة) ، ٢٠١٤، ص ٣٥٣.
- ٢٢- عبدالحاميد نزار ، التعرية وانعكاساتها في حوض واد الحمام ، كلية علوم الارض الجغرافيا والتهيئة العمرانية ، جامعة مشوري ، قسطنطينية ، ٢٠٠٦ ، ص ٥٤.
- ٢٣ - رحيم حميد العبدان، محمد جعفر السامرائي، التعرية المطرية لسفوح تلال حميرن باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، مجلة كلية الآداب، العدد (٨١)، لسنة ...

الظواهر المورفومترية في المنطقة الشرقية من أ.د.م.أ. علي غليس نامي / أ.د.م.أ. حسين جويان عربي  
محافظة ميسان باستخدام التحسس النائي أ.د. طارق جمعة المولى

٢٤- تغلب جرجيس داود، علم اشكال الارض التطبيقي، الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة، البصرة، ٢٠٠٢، ص ١٤١.

٢٥- علي صاحب طالب الموسوي، عبد الحسن مدفون ابو دخيل، المناخ التطبيقي، دار الضياء للطباعة، النجف الاشرف، ٢٠١١، ص ١١٦.

26-Richard John tlogett . fundamentals of geomorphology ,second edition. Routed Taylor and Francis group ,London and New york.2007,P.154.

٢٧-حسن رمضان سلامة ، اصول الجيومورفولوجيا ، دار الميسرة للنشر والتوزيع والطباعة، ٢٠١٠، ص ٤٤٩.

٢٨-عادل كمال جميل واخرون ، علم الصخور ، مطابع التعليم العالي والبحث العلمي ، بغداد ، ١٩٨٩ ، ص ١٨٢.

٢٩- بشار فؤاد معروف ، الاشكال الارضية لحوض وادي ابو خضر في بادية السلطان جنوب غرب العراق ، اطروحة دكتوراه غير منشورة ، ٢٠١٥ ، ص ٧٢

٣٠- صفاء عدنان جاسم محمد ، التقييم الجيومورفولوجي لمنطقة طوزخورماتو باستخدام التقنيات الجغرافية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة تكريت ، (غير منشورة ) ٢٠٠٨ ، ص ٤٤ .

٣١- حكيم عبدالجبار صوالحه، مصدر سابق ، ص ١٠٨.

٣٢- المصدر نفسه ، ص ١١١.

٣٣- حسن رمضان سلامة ، مصدر سابق ، ص ١١٨.

\*\*\*\* يشير معيار الامطار الحتية لفور نير انه اذا اقل من (٥٠) فان شدة الجرف ضعيفة واذا

تراوح ما بين (٥٠ - ٥٠٠) فان الجرف معتدل واذا تراوح ما بين (٥٠٠-١٠٠٠) فان شدة

الانجراف عالية واذا اكثر من (١٠٠٠) فأن شدة الانجراف عالية جداً.

34)Bergsma, E.IKO, Rainfall Erosion surveys for conservation planning ,ITC Journal, 1982, issue 3, P.167

٣٥- عدنان هزاع البياتي ، التعرية الريحية وفقدان الطبقة السطحية المنتجة من التربة ، مجلة الزراعة والتنمية في الوطن العربي ، السنة (١٥) العدد(٣) الخرطوم ، ١٩٩٦، ص.

١ \*\*\*\*\* الدليل الريحي Aeolian map index وبحسب اعتمادا على النطاقات (NIR,R and R/NIR) .  
مكونات رئيسية RGB .

الظواهر المورفومترية في المنطقة الشرقية من أ.د.م.أ. علي غليس نايمي / أ.د.م.أ. حسين جويان عربي  
محافظة ميسان باستخدام التحسس النائي أ.د. طارق جمعة المولى

يراجع : Benn i, The .G ,Assessment of Desertification by using Remote Sensing data and GIS in the western part of Mesopotamian plain/Iraq. Ph.D. Thesis, Baghdad University,2009.

- ٣٦- علي صاحب طالب الموسوي ، عبد الحسن مدفون ابو دخيل ، مصدر سابق ، ص.
- ٣٧- صباح عبود عاتي ، مصدر سابق ، ص ١٣١
- ٣٨- صلاح الدين بحيري، اشكال الارض، دار الفكر المعاصر، بيروت ، لبنان ، ٢٠٠١ ، ص ١٤٢.
- ٣٩- فتحي عبدالعزيز ابو راضي ، الاصول العامة في الجيومورفولوجيا ، دار النهضة العربية ، بيروت ، لبنان ، ٢٠٠٤ ، ص ١٩٧.
- ٤٠- محمد عبدالوهاب حسن الاسدي ، مصدر سابق ، ص ١٦٤-١٦٥.
- ٤١- بشار فؤاد معروف ، مصدر سابق ، ص ١٨٨.
- ٤٢- عدنان باقر النقاش ، مهدي محمد علي الصحاف ، الجيومورفولوجي ، مطبعة جامعة بغداد ، بغداد ، ١٩٨٩ ، ص ١٣٦.
- ٤٣ - حسن ابو سمور ، علي غانم ، المدخل الى علم الجغرافيا ، ط ١ ، الصفاء للنشر والتوزيع ، عمان ، الاردن ، ١٩٩٨ ، ص ١٣٦.
- ٤٤- طلال مريوش جاري ، ضياء الدين عبدالحسين ، مورفومترية نهر الزعفران شمال شرق محافظة ميسان ، دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية ، مجلة كلية التربية ، جامعة واسط ، العدد العاشر ، ص ٣٣٤