العمليات الجيومورفية والأشكال الارضية الناتجة عنها في ناحية الشنافية

أ.د. عبد الاله رزوقي كربل أ.م.د. عايد جاسم الزاملي

الباحث. علي حمزة عبد الحسين الجوذري

The Geomorphic Processes and the Resulting Earthly Forms in Al-Shennafiya County

Prof. Abdul Illah Rzooki Karbal Ph.D.
Assist. Prof. Aid Jasim al-Zamili Ph.D.
Ali Hamza Abdul Hussein al-Juthri

Abstract

The geomorphic processes mean all the physical and chemical changes which result in centralization of earth surface which are various and overlapped concerning the type of process and the factor affecting it. Studying the geomorphic processes has a great importance for it becomes an essential element in the contemporary and modern studies because the earthly form cannot be understood without pre-realization of nature of the process that has led to its formation. Hence, it is possible to say that all forms of earth surface in the studied area have been subjected to geomorphic processes depending on the nature of the factors variably affecting them; the important ones are atmospherization whether physical or chemical, water erasion and precipitation, wind erasion and precipitation, and the biological processes resulting from man, animal, and plant interference.

الخلاصة:

العمليات الجيومورفية تعني جميع التغيرات الفيزياوية والكيمياوية التي تظهر أثارها في تحوير سطح الأرض وهي متعددة ومتباينة ومتداخلة من حيث نوع العملية والعامل المؤثر فيه، وأن لدراسة العمليات الجيومورفية أهمية كبيرة، واصبحت تشكل عنصرا مهما في الدراسات الحديثة والمعاصرة لان الشكل الأرضي لا يمكن فهمه من دون معرفة مسبقة لطبيعة العملية التي أدت إلى تشكيله. لذا يمكن القول ان جميع أشكال سطح الأرض في منطقة الدراسة تعرضت إلى عمليات جيومورفية، حسب طبيعة العوامل والقوى المؤثرة فيها، وبدرجات مختلفة، والتي من أهمها التجوية بشقيها الفيزياوية والكيماوية، وعمليات التعرية والترسيب المائي وعلميات التعرية والترسيب الريحي والعمليات الحياتية الناتجة بفعل الانسان والحيوان والنبات.

مشكلة البحث :

تتلخص مشكلة البحث بالتساؤلات الاتية:

1- ما العمليات الجيومورفية السائدة في ناحية الشنافية؟

2- ماهي ابرز الاشكال الارضية الناتجة بفعل العمليات الجيومورفية ؟ وهل تتباين من مكان لأخر؟

فرضية البحث :

تعد منطقة الدراسة مسرحا لتواجد الكثير من العمليات الجيومورفية والتي من اهما عمليات التجوية بشقيها الفيزياوية والكيماوية، وعمليات التعرية والترسيب المائي وعلميات التعرية والترسيب الريحي فضلا عن العمليات الحياتية الناتجة بفعل الانسان والحيوان والنبات. وبفعل هذه العمليات برزت في منطقة الدراسة العديد من الاشكال الارضية والتي من اهما التربة وحركة المواد هما نتاجا من عمليات التجوية المختلفة فضلا عن الاشكال الارضية الناتجة بفعل التعرية والترسيب المائي والريحي، والاشكال الاخرى الناتجة بفعل الكائنات الحياتية، وتتباين هذه الاشكال في منطقة الدراسة تبعا لشدة العملية والعوامل التي تساعد على نشوئها.

هدف البحث :

دراسة وتحليل العمليات الجيومورفية المسؤولة عن نشأة وتطور الاشكال الأرضية ومعرفة تباينها من مكان لأخر في منطقة الدراسة.

حدود البحث:

تقع ناحية الشنافية في الجزء الجنوبي الغربي من محافظة القادسية، ، والذي تمثل وحدة انتقالية بين السهل الرسوبي والهضبة الغربية اذا يحدها من الشمال ناحيتي غماس والقادسية، ومن الشرق قضاء الحمزة، ومن الغرب محافظة النجف، ومن الجنوب محافظة المثنى. فلكيا تقع بين دائرتي عرض (َ43 ْ31 َ17 ْ31) شمالاً، وبين خطي طول(َ01 ْ45 َ23 ْ44) شرقا، كما يتضح من الخريطة (1). تبلغ مساحتها المنطقة (1102.027كم2).

اولا: التجوية والاشكال الارضية الناتجة عنها :

أ- **التجوية الفيزياوية:** تعني عملية تفكيك الصخور وتقسيمها على مفتتات صغيرة الحجم دون أن يتم تغيير تركيبها المعدني[1] وتعد هذه العملية المرحلة الأولى في تعرية البيئة الطبيعية، وهي عملية ثابتة لا يرتبط بعملها التحرك أو الانتقال، بل يقتصر عملها على تفتيت الصخور وإعدادها لكي تنتقل بعد ذلك عن طريق عامل أو آخر من عوامل التعرية يؤثر هذا النوع من أنواع التجوية دوراً مهماً في زيادة المساحة السطحية للفتات الصخري الناتج من تحطم الصخور الأصلية، الأمر الذي يزيد من احتمالات تعرضها إلى التجوية الكيمياوية، وتعد التجوية الفيزياوية من أنشط أنواع التجوية السائدة في منطقة الدراسة وخصوصا في الجهات الغربية منها **وتتم هذه العملية بعدة أساليب وهي كالاتي :**

1- التجوية (الفيزياوية) بفعل التغيّر في درجة الحرارة : يؤدي التباين بدرجات الحرارة في المناطق الجافة بين الليل والنهار والشتاء والصيف إلى تمدد وانكماش المعادن والصخور، وبما أن لهذه المعادن معاملات تمدد متباينة لذا إنّ هذه التغيرات الحرارية تؤدي إلى تشقق وتفتيت الصخور[2].في نطاق تغلغل حرارة الشمس في القشرة الأرضية (والذي يبلغ 1م تحت مستوى سطح الأرض) والذي يتأثر بالمدى الحراري اليومي والسنوي، فالمديات اليومية والشهرية كبيرة، إذ سجل اكبر مدى في شهر اب بلغ في محطة الديوانية(17,1) °م بينما ارتفع في شهر أيلول إلى(17.9)°م في محطة السماوة وهذا بدورة يؤدي إلى تمدد وانكماش الصخور المكشوفة الفقيرة في وجود طبقة واقية من التربة والنبات الطبيعي، كل ذلك له الأثر في تفكك أجزاء الصخور السطحية، كما انه مسؤولاً عن وجود الشقوق الرأسية وعن حدوث التفكك الاستداري لمعادن الصخور كما يتضح من الصورة (1).

2- التجوية (الفيزياوية) بفعل الصقيع: تحدث هذه العملية في فصل الشتاء عند موسم سقوط الامطار أذ تدخل المياه في المسام والفواصل والشقوق الصخرية وعند هبوط درجه الحرارة الى الصفر يتجمد الماء داخل هذه الفواصل والشقوق ويزداد حجمه بنسبة (9 %) من حجمه الاصلي عندما يتجمد ويولد تمدده ضغطا كبيرا يقدر بحوالي 150 طن /قدم2 مما يساعد على تفتت الصخور وتسهيل عمليه التعرية[3].وان حدوث هذه الحالة قليل في منطقة الدراسة ما عدا ليال قليله من السنه وذلك عند سقوط الامطار أو ارتفاع في الرطوبة النسبية يعقبها انخفاض في درجات الحرارة الى ما يقرب من الصفر المئوي في المناطق ذات التكوينات الصخرية المنكشفة، وتتحول الصخور من جراء هذه العملية الى حطام صخري ذي جوانب حاده.

3- التجوية(الفيزياوية) بفعل البلورات الملحية: يعتبر عامل تزايد البلورات الملحية امرا مهما في تفكك الصخور في المناطق الجافة والشبة الجافة وتشبه الى حد كبير نمو وتزايد البلورات الثلجية، اذ تتميز هذه المناخات بوجود فترات طويلة من الجفاف تحدث خلالها ظاهر تبخر المياه لا سيما المياه الجوفية عندما تصعد الى السطح بواسطة الخاصية الشعرية حيث تتبخر المياه بشكل مستمر ويؤدي ذلك الى ترسيب الاملاح في الفتحات والشقوق الموجودة بين الصخور كما في الصورة (2) ثم يزداد حجم الذرات الملحية وبذلك تسلط ضغط شديد على المواد اللاحمة بين ذرات الصخور بحيث يتضاءل حجمها وتضعف من تماسكها ومن ثم تؤدي الى تفتت الصخور وتكسرها[4].

ب – التجوية الكيماوية: هي عملية التغير التي تطرا على الصخور بحيث تتحول مكوناتها المعدنية الى مركب معدني تكون اكثر ملائمة للظروف البيئية السائدة، وعادة تكون المعادن الجديدة اقل صلابة من المعادن الاصلية[5]. يشتمل هذا النوع من التجوية على التفاعلات المهمة التي تؤدي في حدوث تغير في تركيب الصخر وان جميع هذه التفاعلات قد تحدث في ان واحد اذ ان الماء الموجود على السطح سواء اكان على شكل قطرات المطر او في التربة او مياه جوفية او مياه الانهار فهي تحتوي على الغازات المذابة والتي لها دور فعال في تجوية الصخور مثل الاوكسجين وثاني اوكسيد الكربون، اذ تصبح ذرات الاوكسجين بعد انحلالها في الماء جاهزة للاتحاد مع العناصر المعدنية كالحديد والالمنيوم والمنغنيز والمغنيسيوم وغيرها، وان ذرات هذه المعادن التي تنطلق بتأثير الحوامض على معدن السليكا تتخذ شحنات كهربائية موجبة حتى تصبح ايونات، تتحد هذه الايونات بسهولة مع ذرات الاوكسجين في عمليات التأكسد، ويشكل غاز ثاني اوكسيد الكربون بعد انحلاله في الماء حامضا ضعيفا يتمكن من التفاعل مع بعض العناصر الحساسة، اما الحوامض الاخرى وعلى الاخص هي التي من اصل عضوي، فأنها ايضا تكون فعالة في المياه التي توجد في التربة والصخور، ويستطيع الماء بحد ذاته ان يذيب معادن معينة بشكل مباشر وهي عملية اذابة الماء لملح الطعام[6]. تعد التجوية الكيمياوية غير نشطة في منطقة الدراسة بالاعتماد على المناخ الحالي أذ أنها تقع ضمن مدى التجوية الضعيفة بسبب المعدل السنوي للمدى الحراري وقلة التساقط السنوي للأمطار، وان الاشكال الأرضية الناتجة من عمليات التجوية ما هي ألا نواتج قديمة تكونت خلال العصر الرباعي بفعل عمليات الإذابة والتميؤ والتكربن والتأكسد التي تعرضت لها المكاشف الصخرية الحاوية على الحجر الجيري وصخور المتبخرات في ذلك الوقت. **ومن عمليات التجوية الكيماوية التي تحصل في منطقة الدراسة وهي كالاتي:**

1- عملية الإذابة والكربنة: يقصد بها مقدرة المكونات المعدنية للصخور على الإذابة والتحلل في المياه، لذلك يتوقف نشاطها على كميه المياه وعلى أستجابه المكونات الصخرية ذاتها للذوبان[7] وتسود عملية الإذابة في الصخور الجيرية والكاربونية في تكوينات الفرات والدمام والتي تسود فيها العديد من حفر الإذابة مختلفة الاحجام وظاهره التكهف والعيون الكارستية المتواجدة غرب منطقة الدراسة كما في الصورة (3)[8].فاذا اختلطت تلك المياه ببعض الاحماض العضوية ينتج عنها حامض اكثر تركيزا سوف يزيد من قوة اذابة المواد الموجودة في الصخور مثل الالمنيوم واكاسيد الحديد والتي تعد اكثر ذوبانا في المياه المختلطة بهذه الاحماض، فظلا عن ذوبان ثاني اوكسيد الكربون في مياه الامطار وتحوله الى حامض الكربونيك المخفف والذي يتفاعل مع (الهالايت، الصخور الجيرية، الدولومايت، الجبس، ويؤدي الى اشكال اذابية كارستية.[9]

كما يمكن ان يتفاعل حامض الكربونيك المخفف مع الصخور الكلسية مكون محلول بيكاربونات الكالسيوم[10] ويمكن ان تنتج منها عدة مظاهر ارضية منها الندب الصغير الحجم التي تتكون بفعل عمليتي التعرية والاذابة مثل بعض الاشكال المسماة (بيوت النحل) كما في الصورة (4) التي تبدو كنتوءات وحفر تتميز بنظام وتماثل اشكالها ولا يتعدى طول ضلعها بضعة سنتمترات[11] ومن الاشكال كما هو متوسط الحجم كالبالوعات والكهوف الكارستية ومنها ما هو كبير المساحة كالمنخفضات الاذابية فضلا عن عدد كبير من العيون المائية كما هو واضحة ومنتشرة في منطقة الدراسة خصوصا في الجهات الغربية منها.

2- عملية التأكسد: هي عملية اتحاد الأوكسجين ببطء شديد مع بعض العناصر والمركبات الداخلة في تركيب الصخور وتتوقف سرعة هذه العملية على الظروف المناخية ونوع تلك المعادن، تكون المعادن سريعة التأكسد في المناطق الرطبة، ويمكن إن تتم بنطاق واسع من خلال تأكسد مركبات الحديد فوق مستوى الماء الجوفي، وتكون أكثر الأمثلة شيوعاً في الصخور الرسوبية، لذا يكون الكثير من أنواع الصلصال زرقاء اللون أو رمادية نتيجة وجود مركبات حديدية و لعدم وجود الهواء وتشبعها في الماء، أما عند تعرضها للهواء فتتأكسد إلى مركبات حديدية ذات لون بني أو احمر[12].

3- عملية التميؤ : هي عملية اتحاد الماء مع بعض المعادن مكونةً ما يسمى بالمعادن المائية وتؤدي هذه العملية إلى زيادة حجم الصخور، وقد تصل هذه الزيادة أحياناً إلى (88%) من الحجم الأصلي مما يؤدي إلى إضافة المزيد من الضغط داخل الصخور ويكون تأثيرها ميكانيكياً إلا أنها غالباً ما تضاف مع عملية التحلل لتلك المعادن . ومن الأمثلة على تلك العملية هي تحول الانهايدرايت إلى الجبس في تكوين[13] تأثرت غالبية الصخور الرسوبية بعملية التحلل المائي (التميؤ) وخاصةً في الفترات الرطبة إذ إنّ مصدر الصخور الرسوبية هي صخور متحولة من الصخور النارية، فعندما يكون التركيب الكيمياوي لصخور الگرانايت من معادن الكوارتز والفلسبار الارثوكلازي (سيليكات الألمنيوم والبوتاسيوم) فعند تحلله المائي فضلاً عن عمليتي الإذابة والكربنة فان البقايا المتراكمة من السيليكا تؤدي إلى تكوين الصلصال والكوارتز[14].

ومن ابرز نتائج عمليات التجوية المختلفة في منطقة الدراسة

أ- التربة:

تُعرف التربة بأنها الطبقة الهشة المفتتة التي تغطي سطح الأرض على ارتفاع يتراوح ما بين بضعة سنتمترات الى عدة أمتار، وتختلف التربة من منطقة إلى أخرى بحسب العوامل التي أدت الى تكوينها، وأهم هذه العوامل الصخور الأصلية، والغطاء النباتي، والمناخ، والكائنات الحية، والزمن، فضلاً عن الأنسان[15] وتمتاز تربة منطقة الدراسة بفقرها بالمواد العضوية بسبب طبيعية مناخها الصحراوي الذي ينعكس على ندرة النباتات الطبيعية وخاصة الحشائش التي تعد أهم عوامل تزويد التربة بالمواد العضوية[16]، فضلاً عن ارتفاع نسبة الأملاح فيها لموسمية الأمطار وارتفاع معدلات التبخّر ورداءة الصرف الطبيعي فضلاً عن ارتفاع مناسيب المياه الجوفية القريبة من السطح ويمكن تقسيم الترب في منطقة الدراسة الى الاتي:

1- تربة أحواض الأنهار: يمتد هذا النوع من التربة بصورة رئيسة بنطاق طولي على جانبي نهر الفرات وبفرعيه الرئيسين (السبيل والعطشان) فضلا عن الجداول المتفرعة منهما. ينتمي هذا النوع من التربة الى المجموعة التي يطلق عليها (Torrifluvents)[17] والتي تكونت بفعل ترسبات نهر الفرات الامر الذي ادى الى تجمع اكثر الترسبات واكبرها حجما بالقرب من النهر لذلك تتصف بارتفاع تجمعاتها جوار النهر مقارنة بالأراضي المجاورة لها. تتميز بان محتواها من الغرين بلغ معدل(60.20%)، ومن الطين (21.3%)، ومن الرمل (18.5%)، فتعد هذه التربة مزيجية غرينية ذات نفاذية معتدلة السرعة اذ تبلغ (0.7 متر/اليوم) وذات نسجة متوسطة مما يسهل حركة الهواء والماء وتغلغل جذور المحاصيل وتكون قابليتها على الاحتفاظ بالماء قليلة[18] فضلاً عن تصريفها السطحي الجيد وعمق الماء الباطني فيها وقلة ملوحتها اذ لا تزيد عن (7 مليموز /سم)[19]نتيجة للخصائص السابقة الذكر تعد هذه التربة من أجود أنواع الترب الصالحة للاستعمالات الزراعية المتعددة.

2- التربة الصحراوية الجبسية: يعتبر هذا النوع من التربة من ثاني اكثر الأنواع انتشارا في ناحية الشنافية من حيث المساحة والتوزيع تتميز هذه التربة بخشونة نسيجها ونفاذيتها العالية واحتوائها على نسبة عالية من الجبس تبلغ (60%) وجاء ذلك نتيجة لانتشار ذرات مختلفة الحجوم من الصخور الجبسية الصلبة والحصى والرمال، كما إنها تتميز بضحالة عمقها الذي لا يتجاوز (25 سم)[20].توجد هذه التربة في الأجزاء الغربية من ناحية الشنافية بين نهر (الفرات) شرقاً والحدود الأدارية مع محافظتي النجف والمثنى غرباً، وهي جزء من تربة الهضبة الغربية التي تتميز بعمقها الضحل لا يتجاوز (25 سم)، وندرة الأملاح فيها إذ تتراوح بين (صفر – 4 مليموز/ سم) وتتواجد مياهها الجوفية على أعماق تتراوح بين (10 – 150) متراً كما تتسم بقلة محتواها من المادة العضوية.

3- تربة أكتاف الأنهار: ينتمي هذا النوع من التربة الى المجموعة التي يطلق عليها (Salorthids)[21] والتي تكونت بفعل الترسبات التي جلبها نهر الفرات بفرعية العطشان والسبيل، اذ يرسب النهر في المناطق المخفضة البعيدة عن الضفاف ذرات دقيقة ناعمة من الطين والغرين والرمل، وترتفع عن مستوى تربة احواض الانهار بمستوى (1–1.5) متر[22]. تحتوي هذه التربة على ما معدله (60,20%) من الغرين و(23,3%) من الطين، و(16,5%) من الرمل، وهي تربة مزيجية

غرينية وذات نسجة متوسطة، أما نسبة المادة العضوية فيها تصل إلى (2,1%) وهي أعلى نسبة تبلغها هذه التربة في منطقة الدراسة[23] (189/32). ومن أهم ما تتميز به هذه التربة هي سهولة الصرف، أما عن سبب تكونها فانه يعود إلى تجمع الرواسب الخشنة أثناء الفيضانات وتتميز أيضا بأنها لا تتعرض إلى التملح والتغدق الناتج عن ارتفاع مستوى المياه الجوفية[24]. لذلك تتصف هذه التربة بارتفاع تجمعاتها جوار النهر مقارنة بالأراضي المجاورة لها إذا يتراوح ارتفاعها من(1-1,5) متر. ويلاحظ أن عملية بناء كتوف الأنهار متوقفة حالياً لعدم تكرار الفيضانات.

4- تربة الاهوار والمستنقعات المغمورة بالغرين : تحتل اجزاء صغيرة متفرقة من منطقة الدراسة وتنضوي تحت المجموعة التي يطلق عليها (Torrerts)[25] إن أهم ما تتميز به هذه التربة هو أنها ذات نسجة ناعمة جداً وتركيب صلب والوضع الطبوغرافي الواطئ بالنسبة لأنواع الترب الأخرى[26] أو أنها تتميز بالنسجة الثقيلة القليلة المسامية المتكونة من الغرين والطين، وبسبب انخفاض مستواها وانبساطها أصبحت رديئة الصرف حيث يرتفع نتيجة لذلك مستوى الماء الباطني فيها[27].

5- تربة الكثبان الرملية: ينتشر هذا النوع من الترب في جهات متفرقة في منطقة الدراسة إلا أن أوسع انتشار له هو في الجهات الغربية من منطقة الدراسة وكذلك ينتشر على مساحات صغيرة في كل من الجهات الشمالية الغربية والجنوبية الغربية تكون هذا النوع من الترب تحت ظروف جافة تمثلت بقلة الأمطار وزيادة نسبة التبخر، وبذلك فهي تربة فقيرة بالمواد العضوية ، وبما أن هذا النوع من الترب اشتقت مكوناته من الرواسب الطموية لذا فإنها لا تقتصر على ذرات الرمل ، حيث تضم نسبة من الطين(9%) والغرين (11,5%) وأكثر من (80%) من الرمل[28] كما تتميز هذه التربة بأنها ذات نسجة خشنة بسبب كبر حجم الذرات المكونة لها[29]. لقد كان لعناصر المناخ المتمثلة بقلة التساقط المطري وارتفاع درجات الحرارة وقيم التبخر العالي الامر الذي جعل من النبات الطبيعي نادر الوجود فيها، كما كان للرياح الشمالية الغربية اثراً في تكوين الكثبان الرملية وزحفها، اذ يتراوح ارتفاعها بين (1-3) متر[30] كما هو الحال في الكثبان الرملية الموجودة غرب منطقة الدراسة.

ب - حركة المواد

1- الزحف : تشمل كل من زحف المواد الصخرية والرواسب وزحف الصخور، اما زحف المواد الصخرية والرواسب فهي من الحركات التي تحدث ببطئ شديد بحيث يصعب ملاحظتها، لكن يمكن التعرف على نتائجها ويحدث في المناطق ذات الانحدار القليل، وان هذه العملية هي مسؤوله عن نقل معظم الحطام الصخري الذي يتكون على سطح الارض نتيجة لعمليات التجوية تعرية يصل الى الاماكن التي يمكن ان تقوم فيها عوامل النقل بمتابعه نقل هذا الحطام الى الاماكن الاقل انخفاضا[31].ويسود الزحف الصخري في الجهات الشمالية والجنوبية الغربية من منطقة الدراسة كما في الصورة (5) لكن بشكل قليل وبطئ جدا.

2 - التساقط الصخري: يعد التساقط الصخري من أهم الانهيارات الأرضية في منطقة الدراسة، وهو يحدث فوق السفوح الصخرية العليا الشديدة الانحدار التي تتراوح زاوية انحدارها ما بين (30-70)، حيث تسقط الكتل الأرضية والمفتتات الصخرية والترابية المختلفة الأحجام من الجرف أو الواجهة الصخرية نحو اسفل المنحدر التي تتصف بوجود الشقوق والفواصل وفواصل أسطح التطبق إضافة إلى حالات التمدد والتقلص التي تعمل على توسع مناطق الضعف تلك، وهي أما أن تهوى مباشرة أي سقوط حر أو تتدحرج بحركة دورانية باتجاه أدنى المنحدر[32]. وينتشر التساقط الصخري في الجهات الغربية من منطقة الدراسة وبالتحديد عند التقاء الهضبة الغربية بالسهل الرسوبي على سفوح وأقدام المنحدرات، في شكل كتل فتاتية مختلفة الأحجام، تتراوح ما بين اقل من(4 ملم) لتصل إلى كتل كبيرة، يصل حجمها إلى اكثر من متر، تقع عند اسفل الجروف مباشرة[33] .

3- الانزلاق الصخري: يحدث الانزلاق الصخري من خلال سقوط كتل صخرية وفتاتية منفصلة غير متماسكة نحو اسفل المنحدر، وذلك مرتبط بسطوح الانفصال وسطوح الانكسار كالصدوع والفواصل والشقوق .ويحدث الانزلاق على مستويات قص تعرف بمستويات الانزلاق التي ليس لها جاذبية الالتصاق، وينتج عن ذلك أن تنزلق كتل من صخور القاعدة ومن المفتتات الصخرية والحبيبات الناعمة غير المتماسكة الجافة التي تتسم بحركة سريعة نسبيا[34].كذلك يوجد الانزلاق الأرضي بكثرة على سفوح منحدرات الهضبة الغربية في منطقة الدراسة والأودية الصورة (6)، الناتجة عن العمليات المورفوتكتونية، حيث تكثر سطوح الانزلاق نتيجة لكثرة الصدوع والفواصل الموجودة الا ان هذا الانزلاق الصخري يكون بشكل قليل جدا في منطقة الدراسة[35].

4- الهبوط الصخري : وهو ناتج عن حركة هبوط للمواد الصخرية، تصاحبه حركة أفقية قليلة وهو ناتج أصلاً عن عمليات الإذابة. ولكن الصخور تتعرض إلى الحركة بفعل قوة الجاذبية، كما في الصورة (7) فبعد أن يعمل الذوبان على عمل تكهف، أو تقويض سفلي، يعمل على تكوين فراغ بين الطبقة لعليا والطبقة السفلى، ونتيجة لقوة الضغط وثقل الرواسب الصخرية، التي تعمل على انهيار هذه الأسقف، مكونة كتلاً صخريةً هابطة كبيرة الحجم، وصل طول بعضها إلى عدة أمتار، وهي تمثل بقايا حفر كارستية هابطة وتسمى بالحفر الأنهيارية الجيرية والدولومايتية[36].توجد في الجهات الشمالية والجنوبية الغربية في منطقة الدراسة وخصوصا بجوانب بطون الأودية، وكذلك بجوانب الموائد والشواهد الصخرية[37] ويمكن القول أن عمليات حركة المواد في منطقة الدراسة هي أضعف ما يمكن وذلك لانبساط السطح وقلة المظاهر الأرضية ذات السفوح الشديدة الانحدار أضافه الى تدخل العامل المناخي والتكوين الجيولوجي والانحدار والنبات الطبيعي وبالتالي فان حركه المواد على السطح تظهر اختلافات واضحه من حيث الحجم والسرعة ونوع المكونات الصخرية.

ثانيا: المياه والاشكال الارضية الناتجة عنها.

أ- المياه السطحية والاشكال الارضية الناتجة عنها.

- عمليات التعرية المائية

1- **تعرية قطرات المطر:** هي التعرية الناتجة من اصطدام قطرات المطر الفجائية والغزيرة بقوة على التربة والمفتتات الصخرية لاسيما تلك التي ترتكز على المنحدرات الشديدة الانحدار مما يؤدي الى تطاير المفتتات الصخرية في الجو بفعل تلك الامطار ثم تنزل بعد ذلك لتتخذ وضعا جديدا[38].حيث تعمل قطرات المطر على انفصال ذرات التربة والمواد الفتاتية الناعمة وذلك من خلال الضغط الناشئ من اصطدام قطرات المطر بتلك الجزيئات بصورة مباشرة مسببة تناثر كميات من التربة في الهواء وقسم منها يتحرك لمرات عديدة مؤدية الى ازاحة الرواسب عن مواقعها الاصلية. وتعتمد الامطار في نشاطها الحتي على طاقتها الحركية وعلى مدة الامطار وعلى نوعية الغطاء النباتي وتماسك حبيبات التربة[39]. لذا تعد ترب منطقة الدراسة من الترب الرملية والرملية المزيجية والتي تمتاز بقلها تماسكها وجفافها طوال اشهر السنة وافتقارها الى المادة العضوية وبذلك تكون اكثر استجابة للتعرية بفعل قطرات المطر لاسيما في المناطق المنحدرة في الجهات الشمالية والجنوبية الغربية من منطقة الدراسة[40].

2- التعرية الصفائحية: وهي ناتجة من التعرية المطرية بإزالة الطبقة الرقيقة من التربة والتي لا ينتج عنها حدوث اخاديد او جداول ويكون الماء بشكل غطاء رقيق يغطي سطح الارض[41].يسود هذا النوع من التعرية في منطقة الدراسة التي تتميز بالمناخ الصحراوي الجاف ولمدد طويله فيبرز دور العمليات الجيومورفية من تجويه وتعرية وبالتالي تعمل على زيادة نسبه المواد المفتتة كالطين والغرين الناعم التي يتم نقلها بواسطه المياه لاسيما فوق مناطق تقسيم المياه ومناطق الهضاب والتلال وعند اقدام المنحدرات وفوق الاراضي المنبسطة قليله الانحدار جدا. وبعد مده قصيره تتفلق معظم المسامات المتواجدة بين حبيبات التربة وتظهر اشكال من الطين الممزوج بمياه سطحيه فتبدآ بالانسياب على شكل طبقات شبه متجانسه من التربة السطحية متماثله في السمك وغالبا ما تكون رقيقه في كل المساحة المعرضة على المنحدر بواسطة

الرشاش من المطر وتنحدر الى الاسفل اذ يكون تأثير رشاش المطر كبير على السفوح المنحدرة خصوصا عندما تكون سرعه المياه عالية.

3- تعرية المسيلات المائية: يؤدي الجريان الشديد فوق الأسطح العارية إلى بدء تطور مجاري مائية طويلة ومتوازية يطلق عليها المسيلات المائية كما في الصورة (8)، وتكون لها قدرة اكبر في تعرية التربة ونقلها وتسمى هذه العملية تعرية المسيلات المائية[42].فإذا اجتمعت مياه الأمطار بشكل مستمر نتيجة لكميات المطر المتساقطة، فضلاً عن ذلك يقل غيض الماء في التربة وغلق نسبة كبيرة من مساماتها، يبدأ الماء بالانسياب في الشقوق الصغيرة بأبعاد بضعة سنتيمترات عرضا وبعمق لا يتجاوز عدة سنتيمترات، فبعد امتلاء المنخفضات بالمياه تنشا مسيلات مائية منها، ولها القابلية على حمل المفتتات الناعمة الناتجة من عملية التجوية تتحول هذه المسيلات إلى أخاديد كلما ازداد الانحدار وازدادت كمية الأمطار يكثر هذا النوع من التعرية في منطقة الدراسة خصوصا في الهضبة الغربية منها وبالتحديد على جوانب الاودية والتلال والجروف وتظهر ايضا في بعض الاراضي المنبسطة[43].

4- التعرية الأخدودية: وهي عملية تحول المسيلات الى اخاديد عندما تبدا بتعميق وتوسيع مجاريها في اثناء الحث الراسي والجانبي [44] كما في الصورة (9) وتنتج التعرية الأخدودية من اتحاد بعض المسيلات المائية مع بعضها لتكون مجاري أوسع يطلق عليها (الأخاديد)، تتكون الأخاديد عندما تقوم بعض المسيلات المائية النشطة بتعميق وديانها أكثر من غيرها بحيث تغطى في اتساعها على جهات التصريف المجاورة[45].، تنشا هذه العملية في منطقة الدراسة على امتداد سفوح الجروف والهضيبات في الجهات الغربية حيث تقوم المياه بتعرية التربة وقد تؤدي إلى تعرية الصخور، وقد تنمو هذه الأخاديد إلى الوديان التي ترجع إلى شبكة التدفق المائي، وتتكون أشكالاً جيومورفية مختلفة[46].

ويمكن استعمال معامل ارنولدوس فورنية (AFI) لمعرفة قدرة المطر على التعرية في منطقة الدراسة يستخرج معامل فورنية(AFI) على وفق المعادلة الآتية[47]:

$$A.F.I. = \sum_{1}^{12} \frac{(Pi)^2}{P}$$

وعند تطبيق هذه المعادلة على المحطات المناخية لمنطقة الدراسة يتضح ضعف التعرية المطرية في منطقة الدراسة حسب نتائج المعادلة، إذ بلغت مجموعها (17.78، 5.75) ملم، في محطتي السماوة والديوانية على التوالي، أي أن المحطات تقع في الفئة الأولى (أقل من 50) ووصلت قيمة ألحت المطري أعلى قيمة لها في شهري كانون الثاني وكانون الأول، إذ بلغت (2,74، 1,52) ملم في محطة الديوانية على التوالي و(5,75، 1,97) ملم، في محطة السماوة وعلى التوالي. بينما سجلت أشهر حزيران، وتموز، وآب، وأيلول قيمة للحت المطري بلغت (صفراً) بسبب انعدام التساقط في هذه الأشهر.

- الاشكال الارضية الناتجة عن التعرية المائية

ترتبط الأشكال الأرضية المدروسة بصورة رئيسة بفعل المياه الجارية بوصفها عاملاً رئيساً ومساعداً في تكوينها، ولكنه ليس العامل الوحيد المكون لها، إذ انه يشترك مع (التراكيب الصخرية والتراكيب الخطية والتجوية بأنواعها وطبوغرافية المنطقة)، في تكوين هذه الأشكال الارضية، **ويمكن تصنيف الأشكال الارضية، الناتجة عن التعرية المائية الى ما يأتي:**

1- الالتواءات النهرية : هي ثنيات او تقوسات تحدث في المجرى النهري، عندما يصل النهر الى مرحلتي النضج والشيخوخة ويرتبط تكوين هذه الالتواءات بسرعة الجريان، وكمية التصريف، ومدى انتظامه، وطبيعة انحدار المجرى، فضلا عن الاختلاف في كمية الرواسب وتنوع اشكالها واحجامها، واختلاف التكوينات الصخرية التي يجري خلالها النهر[48].اذ تظهر كل الانهار ميلا واضحا لتكوين الثنيات بسبب ميلها الى تكوين تأرجح متعاقب في جريانها من جانب الى آخر. وكان يعتقد سابقا ان السبب الرئيس في حدوث الثنيات النهرية هو وجود عقبات تواجه النهر في حين اثبتت الدراسات الحديثة ان اختلاف سرعة تيار النهر خلال قطاعه وقلة تلك السرعة في الجهات القريبة من القاع هو المسؤول عن

تكوينها، كما ينتج عنها حدوث تيار حلزوني يكون مسؤولا عن تطور الثنيات النهرية، كذلك هناك مجموعة من الباحثين ربطوا بين حدوث الثنيات النهرية وطبيعة ونوعية المواد المكونة لقيعان المجاري النهرية حيث يؤدي وجود مواد رسوبية دقيقة مثل ذرات الغرين والطين وبعض الرمال الناعمة الى جعل المجرى النهري يميل الى التعرج[49].يجري نهر الفرات وفرعية الرئيسين(السبيل والعطشان) في منطقة الدراسة بانحدار مقداره (7) سم/كم وخلال سهل رسوبي واسع يزيد اتساع مجرى النهر بأكثر من (8) مرات الامر الذي يعني ان مجرى النهر في منطقة الدراسة يمر بمرحلة الشيخوخة وهو ما يؤدي الى زيادة في اعداد الالتواءات النهرية في مجرى النهر[50].اذ يمكن القول ان نهر الفرات في منطقة الدراسة يجري في ارض مستوية رسوبية قليلة الانحدار الامر الذي يؤدي الى زيادة الترسيب على قاع المجرى النهري ونشاط عمليات الحت الجانبي ومن ثم زيادة الالتواءات فضلا عن انها ستكون عرضة للتحول والالتواء والزحف نظرا لطبيعة المنطقة[51]. الصورة (10) و(11).

2- المدرجات النهرية: هي امتدادات طولية من الترسبات النهرية، على جانبي بعض المجاري المائية باستواء سطحها، وبامتدادات متباينة، وهي نتاج للتغيرات التي تصيب مستوى القاعدة للأنهار او نتيجة للذبذبات المناخية، عبر رحلتها الجيومورفولوجية[52]. تنشأ المدرجات النهرية وتتضح معالمها بفعل كل من الحت الرأسي والنحت الجانبي. فحينما يجدد النهر نحته الرأسي فانه يهبط بمجراه في السهل الفيضي الذي سبق له تكوينه، تاركا ذلك السهل بارزا فوق مستوى ضفتي مجراه، وتبعا لذلك يظهر السهل في شكل مصطبتين تحاذيان كلا جانبيه[53].وليست عمليات النحت الراسي والجانبي هي المسؤولة فقط عن تكون المدرجات النهرية، بل قد تنشأ بعض المدرجات لأسباب تكتونية(حركات الرفع)، او نتيجة لحدوث الذبذبات المناخية التي تعرضت لها المنطقة خلال عصر البلايوستوسين اذ يؤثر في تنشيط عمليات الحت المائي اذ اثر سقوط الامطار الغزيرة خلال المدد المطيرة المتعاقبة وبشكل كبير على هذه الأودية ومن ثم أدى إلى زيادة كمية الصرف والرواسب فيها مما زاد من عملية النحت الراسي فضلا عن النحت الجانبي مكونة مدرجات تنتشر على جانبي الوادي وبشكل ازواج متقابلة وتتسلسل هذه المدرجات على الضفة الواحدة أحيانا بشكل متدرج، تمثل الحافات العليا اقدم مراحل هذه المستويات والمدرجات الواطئة احدث هذه المستويات ويطلق عليها في هذه الحالة (المدرجات النهرية).ومن خلال الدراسة الميدانية التي قام بها الباحث تبين ان هنا كتواجد الكثير من المدرجات النهرية على جانبي مجرى نهر الفرات وفرعية الرئيسين السبيل والعطشان، بالإضافة الى وجود هذه المدرجات على جوانبه الاودية في منطقة الدراسة كما في وادي المهاري ووادي ابو حبوسة ووداي شنان.

وتتباين حجم هذه المدرجات تبعا لشدة الحث النهري والى كمية سقوط الامطار. تعد المدرجات النهرية في اغلبها بقايا لسهول فيضية سابقة لتكون السهل الفيضي الحالي للنهر، وعادة ما تظهر على جانبي القناة المائية.

3- الوديان: تعد الوديان اهم المظاهر الجيومورفية المتعلقة بالأنهار[54].اذ تعكس الصفات المورفولوجية للوديان الخصائص الطبيعية للمنطقة التي توجد فيها فضلا عن تأثيراتها المحتملة في الانهار التي تنتهي اليها هذه الوديان والتي تتباين تأثيراتها من واد الى اخر بحسب الخصائص الطبيعية لكل وادي، تضم منطقة الدراسة اربع من الوديان التي تنتهي ضمنن حدودها وهي (وادي المهاري، ووادي شنان، ووادي والي، ووداي ابو حبوسة) ولكن اقتصرت الدراسة على واديين منهما فقط وهما (وادي المهاري ووادي شنان) اللذان يعدان من اهم الوديان الموجودة في منطقة الدراسة.

أ- **وادي المهاري** : ينحدر هذا الوادي من الهضبة الغربية حيث تشكل بدايات تفرعاته التي ترتفع ب (150) م عن مستوى سطح البحر وباتجاه شمال شرقي حتى يتصل بمصبه في شط الخسف في جزءه الذي يطلق علية (شط المالح) وفي نقطة تبعد (4كم) الى الشمال الغربي من تل الدهيمية الاثري والى الجنوب الغربي من قرية الغرب الواقعة على الضفة اليسرى من نهر الفرات ب (2كم)، تصل مساحة حوض هذا الوادي الى (236كم2)، والذي يتكون من خمس مراتب نهرية تختلف في عدد روافدها وبالتالي في اطوالها وهو امر ترتب علية اختلاف في نسب تشعبها بين (2-3,3)، ومتوسط اطوالها الذي اظهر زيادة مع تقدم مراتبها النهرية حيث تراوحت بين(1,8-10) كم عدا المرتبة الرابعة التي

اظهرت تراجعا في متوسط طولها عن المرتبة الادنى وهو ناشئ من قلة اطوال مجاريها[55].تعد كثافة شبكة الصرف المائي لأي حوض مؤشر مهم للدلالة على كمية التساقط المطري فضلا عن نوعية ونفاذية صخور المنطقة فكلما كانت هذه الكثافة مرتفعة دل ذلك على كمية التساقط العالية وقلة النفاذية فضلا عن قلة مقاومة الصخور لعمليات التعرية، وقد بلغت كثافة شبكة الصرف المائي لحوض وادي المهاري (0,7كم2) وهذا يعني ان كل (0,7كم) من المجاري المائية للوادي يقابلها (1كم2) من مساحة الحوض حيث تعد هذه الكثافة منخفضة وبالتالي فان الحوض يكون ذا نسيج تضاريسي خشن مما يدل على قلة كميات الامطار، فضلا عن صلابة نوعية صخور الحوض وبالتالي تأثير هذه الخصائص في كمية الرواسب التي تنقل عبر الوادي ومن ثم الى مصبه في(شط الخسف) ويمكن توضيح ذلك بصورة ادق من خلال معرفة نسبة التضرس والتي بغلت (3,5)م/كم لهذا الحوض وهي نسبة متوسطة قياسا بنسب تضرس وديان اخر موجودة في الهضبة الغربية[56]. ويترتب على ما ذكر اعلاه ان هذا الوادي لا يمون شط الخسف الذي ينتهي الية الا بكميات محدودة من الرواسب وبالتالي فهو لا يلقي عبئا كبيرا لنقل الرواسب لكن هذا لا ينفي وجود بعض المظاهر الجيومورفية داخل الوادي.

ب- وادي شنان :يمتد هذا الوادي باتجاه شمالي غربي مخترقا شريطا طوليا من الكثبان الرملية الممتدة بموازاة نهر العطشان عند نقطة في احدى هذه الكثبان تدعى (جرعة الرميد) ومن ثم صوب نهر العطشان حيث يلتقي معه عند النقطة التي تقع بين التواء سندان العبود والتواء تل الملحة وتقع جميع امتدادات هذا الوادي وهذا ما يعكس صغر امتداده وبالتالي قلة حجم حوضه الذي يبلغ (40كم2)[57] اذ يتكون هذا الوادي من ثلاث مراتب نهرية فقط، حظيت المرتبة الاولى بأكبر عدد من المجاري بلغ عددها(11) مجرى فيما تلتها المرتبتان الاخريان ب (4) و(1) مجرى لكل منهما على التوالي وبالتالي فان الاختلاف في اطوالها ترتب علية تباين في نسب تشعبها ومتوسط اطوالها وقد بلغت كثافة الصرف المائي لحوض هذا الوادي (1,3) وبهذا يكون نسيجة اقرب الى النسيج الخشن منه الى النسج الناعم وهو امر ناشئ عن نوعية الصخور وكمية التساقط المطري فضلا عن صغر مساحة الحوض وقلة تفرعاته والتي ادت لان تكون الكثافة بهذا المقدار فيما بلغت نسبة تضرسه (0,3) م/كم وهي نسبة منخفضة جدا وهذا يعني قلة تضرس سطحه واقترابه من الاستواء وقد انعكس ذلك على سرعة جريان المياه، وكمية الرواسب التي يحملها وهذه تقل كلما قلت نسبة التضرس.

4- الجداول والاخاديد: هي المسيلات المائية التي حفرت مجاري مائية عميقة ومتوازية مع بعضها البعض[58] وتنتشر عند سفوح المنحدرات الصخرية المتمثلة بسفوح الهضاب والموائد الصخرية والبيوت والتلال وكذلك تظهر عند منابع الاحواض وعند الاطراف الخارجية للأحواض المائية كما في حوض وادي المهاري، وحوض وادي ابو حبوسة، فضلا عن تواجد هذه الاخاديد في منطقة السهل الرسوبي والهضبة الغربية على حد سواء، الصورة (12) ويعود سبب ذلك الى الزيادة في الانحدار والى التركز في سرعة وكمية الجريان مما يؤدي الى جرف الرواسب والفتات الصخري وتعرية المنحدرات باتجاه المناطق المنخفضة لاسيما عند اقدام المنحدرات ونطاق البيدمنت.

5- سفوح المنحدرات : هي المنطقة المحصورة بين زاوية تغير الانحدار أسفل الجرف الصخري وبداية قدم المنحدر ويعد سطحاً غير مستقراً[59] تتطور هذه المنحدرات اعتمادا على مقاومة الطبقة الصخرية لعوامل التعرية، وتحيط هذه الوحدة بالتلال والموائد الصخرية والبيوت وبعض جوانب الوديان المنحدرة أو الشديدة الانحدار وهذه السفوح مغطاة بالركامات الصخرية المفككة التي تأخذ أشكالا مخروطية وتتمير بمكونات صخرية متشابهة تماما للمكونات التي تشكلت منها الحافات الصخرية للتلال والاشكال الاخرى بفعل عمليات التجوية والتعرية المائية[60] أما المواد الخشنة فأنها تبقى في مكانها فوق السطح ونتيجة لعمليات التجوية الميكانيكية والكيمياوية تتكون مواد ناعمة يمكن إزالتها بفعل عمليات الغسل، تنتشر سفوح المنحدرات في الجهات الغربية من منطقة الدراسة وبالتحديد عند منطقة التقاء الهضبة الغربية بالسهل الرسوبي، فضلا عن تواجدها بالقرب من وديان منطقة الدراسة.

6- الجروف الصخرية : وهي مناطق صخرية ذات انحدار شديد ينخفض فجأة بزاوية تتراوح بين (45 – 90) درجة، وتعد الجروف من الأشكال الأرضية المهمة التي ترتبط بعمليات التعرية المائية[61]. الصورة (13) تتواجد الجروف الصخرية في منطقة الدراسة حول حافات الهضبة الغربية والموائد الصخرية بشكل طولي ومتعرج في معظم اجزائها كما في تل(القاضي وتل علاوي وتل ابو زيد) وان معظم هذه الجروف تقع ضمن تكويني الفرات والزهرة اللذان يحتويان على الصخور الجيرية الصلبة المقاومة لعمليات التعرية الريحية، الا ان هذه الصخور تكون مقاومتها ضعيفة اما التعرية المائية وبالتالي تعمل على خلق سيول مائية في اثناء سقوط الامطار مشجعه على تراجع السفوح .

7- البيدمنت : تعد البيدمنت من الأشكال الأرضية التي تتميز بها البيئات الصحراوية الجافة التي تتميز بانحدار تدريجي يتراوح ما بين(0.5-7)[62]، يمتد من نهاية سفوح المنحدرات الى ترسبات الوديان، ويتألف سطح البيدمنت من صخور عاريه أو قشره رقيقه من المواد الطموية تقع فوق القاعدة الصخرية كما يظهر تقعر قليل في مقطعها الطولي[63]. وتمثل البيدمنت نطاقا يفصل ما بين الهضبة الغربية وبين منطقة السهل الرسوبي والتي تقوم الأنهار نفسها بعملية الترسيب عندما تصل اليها، وتوجد هذه الظاهرة عند قدمات المناطق المرتفعة في الجهات الغربية في منطقة الدراسة ضمن منطقة الهضبة الغربية[64].

8- الموائد الصخرية: وهي من الأشكال الأرضية المتكونة فوق طبقات الصخور الافقية، الصورة (14) وهي عبارة عن أشكال مستوية السطح ذات جوانب مختلفة في درجة انحدارها، تغطيها طبقة صخرية صلبة تحميها من التعرية، وهي جزء من الهضبة، إذ تم اقتطاعها نتيجة تعرض الهضبة لعمليات الحت، فضلاً عن وجود الصدوع والانكسارات والفواصل التي ساعدت على تقطيع هذه الهضاب، ومن ثم تكوين هذهِ الأشكال الأرضية.[65] تنتشر ظواهر الموائد الصخرية في منطقة الدراسة على شكل تجمعات وتتركز قرب في منطقة التقاء الهضبة العربية بالسهل الرسوبي فضلا عن تواجدها في الاجزاء الجنوبية الغربية من المنطقة وتتكون نتيجة تقطع الهضبة[66].

9- الشواهد الصخرية: تتكون هذه الأشكال عندما تتعرض الموائد الصخرية (Mesas) بدورها الى عملية الحت وتتقطع بفعل المجاري المائية الى هضاب واجزاء اصغر يغلب عليها الامتداد العمودي الذي يكون اكبر من الامتداد الافقي للهضبة المتقطعة، ليكون شكلاً ارضياً مميزا هو(Buttes)، لذلك تعد البيوت مرحلة متطورة من الميزا[67]. نلاحظ هذه الظاهرة بشكل مترافق مع ظاهرة الموائد الصخرية قرب حافات الهضبة حيث تشكل سلسلة تقع الواحدة تلو الأخرى وتمثل ظاهرة البيوت المرحلة الأخيرة من تقطع الهضبة بعد تحولها الى موائد صخرية ثم البيوت تمتاز هذه الظاهرة بجوانب شديدة[68]. وتظهر هذهِ الأشكال في منطقة الدراسة بصورة واسعة، وغالبا ما تجاور الهضاب والميزا في تواجدها وايضاً حول الوديان مثل وادي شنان ووادي المهاري ويكون ارتفاع الهضاب والميزا والبيوت في الموقع المحلي متساوياً، وهذا دليل على انهم كانوا يمثلون سطحاً واحداً وتعرض للتقطيع بفعل عوامل عدة من أهمها وجود الشقوق والكسور وعمل المياه التعروي ولا سيما خلال المراحل المطيرة التي تعرضت لها منطقة الدراسة سابقا [69].

10- التلال والتلاع: عندما تتعرض الشواهد الصخرية إلى تعرية شديدة في مراحل متقدمة منها، يفقد البعض منها الطبقة الصخرية الصلبة التي تغطيه، مما يؤدي إلى سهولة حتها وتحولها إلى تلال صغيرة المساحة وقليلة الارتفاع، يغطي أسطح هذه التلال رواسب سطحية فتاتية، وباستمرار عملية الحت تتعرض إلى التسوية. تمتاز التلال بقلة الانحدار الذي يكون متدرجا، كما أنها لا تحتوي على جرف صخري كما في الموائد والشواهد الصخرية، وعند تعرض التلال إلى تعرية وتسوية شديدة، تبقى آثارها واضحة من خلال بقاء الأجزاء الصخرية الصلبة، ذات الارتفاع القليل، التي تعد بقايا حتية تسمى محليا التلعة كما تتكون التلعة عند تعرض (الخشوم) إلى الحت [70].تنتشر التلع عند المناطق المطلة على ضفاف الأودية النهرية في حين تتواجد التلال في المناطق السهلية المنبسطة من الهضبة الغربية في منطقة الدراسة.

11- الخشوم (الظهور): وهي تسمية محلية تسمى به المناطق ذات الارتفاع القليل نسبيا، التي تمتد بشكل طولي الصورة (15)، ولاسيما عندما يكون طولها يزيد عن أربعة أضعاف عرضها تقريبا [71]. تكونت هذه الأشكال من جراء حدوث

عمليات تكتونية أدت إلى تكوين صدوع اعتيادية متوازية، وأخرى متقاطعة معها بزوايا مختلفة، فقد أدت حركات التصدع المتوازية إلى رفع كتل من الأرض وخفض كتل أخرى، مقسمه الحوض إلى عدد من الكتل الصاعدة والهابطة، دون أن يحصل لها تغير في درجة ميلان طبقاتها الصخرية، تسمى الكتل المرفوعة الظهور(التهضب) بينما يطلق على الكتل المنخفضة الأغوار أو الأخاديد[72].إن الخشوم التي تقع في الأماكن السهلية من منطقة السهل الرسوبي، ذات السطوح الحتية القديمة، تمتاز بقلة ارتفاعها .أما الواقعة في منطقة الهضبة الغربية تحتل مساحات كبيرة بارتفاعات عالية. كما إنها تتباين من حيث المساحة والامتداد الطولي والشكل. توجد خشوم فقرية طولية وأخرى تحتل مساحات كبيرة بأشكال هندسية مختلفة[73].

- الاشكال الارضية الناتجة عن الترسيب المائي:

وهي الأشكال الأرضية التي يكون الماء عاملاً أساسياً في ترسيبها، تظهر في السهل الرسوبي الذي نتيجة لوجود نهر الفرات وفرعية الرئيسين (السبيل والعطشان)، وفي الهضبة الغربية عند قيعان الوديان وأسفل المنحدرات القريبة، تتم عملية الترسيب عندما يكون الماء حاملا للمفتتات، وعند تناقص سرعته تترسب تلك الحمولة مكونة أشكالا أرضية ومنها:

1- السهل الرسوبي : تكون السهل الرسوبي من ترسبات الأنهار والتي تشمل(كتوف الأنهار، أحواض الأنهار، الأراضي المغمورة بالغرين) الصورة (16) و يعرف بأنه سهل مستو تغطيه رواسب متنوعة الخشونة يشغل وادي النهر على امتداد مجراه عندما يبدأ النهر بالالتواء[74].وتختلف نوعية الرواسب بحسب المرحلة التي يمر بها النهر، ففي الأنهار التي تمر بمرحلة الشباب والنضج تترسب إضافة إلى الطمي الرمل والحصى والجلاميد، أما في الأنهار التي تمر بمرحلة الشيخوخة والتي تمر بمرحلة متأخرة فأن السهول الرسوبي تكون غنية بالغرين[75].وتكونت تلك السهول من جراء تجمع الإرسابات الطموية في قيعان الوديان التي قامت الأنهار بتوسيعها وتتميز هذه السهول بقلة درجة الانحدار فيها[76].كما أن عملية الترسيب الحاصلة على الجوانب المحدبة في الثنيات والمنعطفات النهرية على شكل ألسنة نهرية، والتحام الجزر النهرية مع الضفاف لها أثر مهم في إضافة المزيد من الأراضي للسهل الرسوبي[77].حيث اسهمت كل من الرسوبيات الفيضية للأنهار فضلا عن رسوبيات الرياح في تكوين وتطور ونمو السهل الرسوبي للمنطقة وبنسب متفاوتة، اذ شكلت الرسوبيات التي جلبتها الانهار لهذه المنطقة بالإضافة الى دور العمليات النهرية التي لها النسبة الاكبر مقارنتا بدور الرياح، اذا ان اغلب الرسوبيات التي جلبتها الانهار في منطقة الدراسة وخصوصا اثناء الفيضانات هي رسوبيات ناعمة تتكون من الطين الغريني الذي يشكل الجزء الاكبر من ترسبات هذا السهل يليها الطين الغريني والغرين والرمل وهذا الامر عائد الى والرمل والرمل وهذا الامر عائد الى ترسبات الخشنة في المناطق القريبة من نهر الفرات في المنطقة التي كونت بدورها اكتاف النهر الطبيعية لقد ادت هذه الترسبات الى تكوين السهل الرسوبي الذي يظهر على هيئة مساحات مستوية من الارض تغطيها الرسوبيات الناعمة والمتباينة في سمكها من مكان لأخر في السهل الذي يتراوح عرضة من (1) كم والى عشرات الكيلومترات على جانبي المجاري المائية بحسب الخصائص المختلفة التي تقطعها هذه المجاري[78] يصل عرض السهل الرسوبي الى حوالي اكثر من (20) كم من الجانب الايسر لنهر الفرات وفرعية في المنطقة على العكس من ذلك في جانبه الايمن اذ لا يتجاوز عرضة من (2-4) كم بسبب قرب الهضبة الغربية من المجرى ويظهر للسهل الرسوبي في منطقة الدراسة سطح مستوي ذي انحدار تدريجي باتجاه الجنوب الشرقي اذا يشوب هذا الاستواء الكثير من التلال الاثرية القديمة منها (تل الدهيمية وتل الجوز، تل جوجم، ايشان عليوي، وايشان ام العظام) فضلا عن الاكتاف الطبيعية لبعض المجاري المائية المندرسة فضلا عن امتداد الكثبان الرملية التي تظهر في المنطقة بمحاذاة السهل الرسوبي غربا او تلك المتوغلة فيه شرقا، كل هذه الظواهر الطبيعية منها ام التي كونه الانسان تكون واضحة المعالم وبارزة حتى انها يمكن ان تشاهد بالعين المجردة على مسافات بعيدة نظرا لاستواء السطح[79].

1-**الجزر النهرية:** تتطور الجزر النهرية بفعل الإرساب المائي ضمن مجرى النهر وخاصة ضمن مجاري الأنهار الملتوية، الصورة (17) وذلك لتباين عمليتي التعرية والترسيب بين الجانب المقعر والمحدب، فتضعف سرعة

التيار المائي قرب الجانب المحدب الأمر الذي يؤدي إلى التخلص من بعض حمولته على القاع، ويجنح النهر للإرساب على قاعه نتيجة ضعف طاقته، أو ضعف كفاءة التيار محليا على نقل حمولته، فهو يرسب من حمولته ليكون ما يعرف بحاجز منتصف المجرى ومع توالي الإرساب على هذا الحاجز راسيا فانه يزداد عرضا، ويتشعب عنده تيار النهر على القاع، ومن ثم يتجه التيار نحو إقدام الضفتين للنهر ليقوضهما، مؤديا إلى وفرة محلية من الحمولة تتجه لتترسب على الحاجز الذي يتشعب بدوره إلى شعبتين متباعدتين في اتجاه المصب[80]، ذات مساحات مختلفة تنشأ من تجمع المواد الرسوبية من رمل وغرين وطين على هيئة طبقات ابتداء من قاع المجرى وصولا إلى سطح المياه، ووجود هذه المظاهر يعبر عن حالة العجز التي تنتاب الأنهار نتيجة لانخفاض سرعة التيار وعجزها عن نقل جزء من حمولتها إلى أماكن ابعد فترسب هذا الجزء في القاع أو على الجوانب ونتيجة لتراكم هذه الرواسب تتشكل الجزر النهرية[81].إذ تترسب على شكل السن وجزر نهرية ويزداد هذا الإرساب بسبب نمو بعض النباتات الطافية على سطح الماء حيث تعمل كمصائد تصطاد الرواسب النهرية مما يؤدي إلى ترسيبها في وسط أو على جانبي المجرى النهري وبعض الجزر تتكون على شكل حواجز وباستمرار الإرساب حول هذه الحواجز وعلى سطحها لا سيما في مواسم الفيضان تنمو هذه الحواجز على هيئة جزر[82].ومن خلال تتبع نهر الفرات وفرعية الرئيسين(السبيل والعطشان) في منطقة الدراسة اتضح ان نمو الجزر النهرية ببطئ في مجاري الانهر في المنطقة حتى وصل عددها الى (5) جزر وبلغت مساحتها مجموعة حوالي (700) م2 وان حالة النمو البطيء لهذه الجزر يرجع الى انتشار وتزايد مشاريع السيطرة والخزن المقامة على نهر الفرات سواء اكان داخل او خارج المنطقة الامر الذي ادى الى الانخفاض المستمر في التصريف السنوي للفرات وبالتالي ما يحمله من رسوبيات[83].

3- الاكتاف الطبيعية : هي حافات مرتفعة تفصل السهل الرسوبي عن مجرى النهر، تتكون الأكتاف الطبيعية للأنهار نتيجة حدوث الفيضانات إثناء أوقات التصريف العالي للأنهار وعدم تمكن القناة النهرية من استيعاب هذا الحجم من التصريف مما يؤدي إلى طغيان المياه إلى المناطق المجاورة للمجرى خارج القناة النهرية وعبر ضفتي النهر بشكل انتشار صفيحي يغطي مساحات واسعة من أراضي السهل الفيضي، إذ إن هذه العملية ستؤدي إلى حدوث انخفاض مفاجئ في سرعة المياه المنسابة من القناة النهرية نتيجة لهذا الانتشار مما يترتب علية ترسيب الحمولة التي حملتها مياه الفيضان على جانبي النهر وبشكل تدريجي، فيتم ترسيب أخشن الرسوبيات قرب قناة مجرى النهر فيما تتدرج عملية الترسيب هذه على ارض السهل الفيضي حتى ترسب أدق الرسوبيات وبشكل طبقة اقل سمكا في المناطق الأبعد عن القناة النهرية[84].وبصورة عامة فان الاكتاف الطبيعية في منطقة الدراسة تمتد بشكل شريط على طول جانبي نهر الفرات وفرعية الرئيسين(السبيل والعطشان)، ولا يكون هذا الشريط متصلا بصورة مستمرة لحدوث مناطق انقطاع فيها بسب بوجود مناطق ضعيفة مما يؤدي الى اختراقها ونحت هذه الاجزاء منها خاصة اثناء فترات الفيضان او نتيجة لاتصال بعض المجاري المائية كالوديان مع المجرى النهري كما في وادي(شنان) الذي يخترق الكتف الطبيعي لمجرى شط العطشان، مما يجعلها تظهر بشكل غير مستمر ومشوه كثيرا في مواضع متعددة منها.

4- رواسب قيعان الأودية : تتباين نوعية الترسبات وحجمها في قيعان الأودية حيث يتوقف ذلك على نوعية الخصائص الصخرية للمناطق التي يقطعها الوادي وعلى شدة وكمية الأمطار[85]. فضلاً عن شكل الوادي ومرتبته ودرجة انحداره العام يتباين حجم الترسبات كلما اتجهنا نحو مصب الوادي، حيث تقل سرعة المياه ومن ثم تكون قابليتها على حمل المفتتات الصخرية اقل فتترسب تدريجياً ويمكن ملاحظة تدرج الترسبات في وديان منطقة الدراسة، من خلال ترسيب الجلاميد الصخرية ثم الحصى ثم الرمل ثم الغرين ويكوّن مقطع عميق وضيق نسبياً. يكون الوادي عند مصبه قليل الانحدار واسع فتترسب فيه الرمال والغرين والطين مع بعض القطع الحجرية الصغيرة الحجم يتباين حجم ذرات الرواسب كلما اتجهنا غربا،

فتكون ترسبات الوديان ذات حمولة ناعمة تتمثل بالغرين والطين، ويتباين سمك الترسبات بين (0.5 –2)م وهي مغطاة برواسب ريحية[86].الصورة (18).

5– دلتاوات البثوق : ظاهرة مهمة من الظواهر الجيومورفية في بيئة الأنهار تنشأ نتيجة وجود مواقع ضعف في الأكتاف الطبيعية للنهر، عندما يندفع تيار مائي قوي نحوه تلك الاكتاف خاصة في أوقات الفيضانان فيحصل اختراق في الكتف الطبيعي يظهر على شكل كسر أو ثلمه في امتداد الكتف الطبيعي للنهر مما يهيئ الفرصة الملائمة لاندفاع مياه الفيضانات وبقوة عبر الثلمة(الكسرة)، هذه المياه ستعمل على حفر قنوات طينية ذات أحجام متباينة وغير منضبطة في كتف النهر تدفع إلى تشكيل حوض صغير نسبيا موجود بعد هذه الأكتاف ليتم ترسيب الرسوبيات التي حملتها المياه المتدفقة عبر هذه الكسرات على شكل لسان بقوة إلى السهل الفيضي المجاور[87].وبعد ملاحظة هذه الظاهرة على الخريطة ظهرت هذه الدلتاوات بحالة نمو متطورة بالنسبة لما وجد منها على جانبي شط العطشان، اضافة الى تواجد مواضع بثوقها التي نمت منها في الجهات الخارجية (المقعرة) من التواءات النهر او بالقرب منها حيث السرعة الكبيرة للمياه مثل هذه النقاط من مجرى النهر، فيما بدت هذه الدلتاوات صغيرة في حجمها ونموها وعددها على جانبي شط السبيل اذ بلغت (6) و(2) دلتا من مجر العطشان والسبيل وعلى التوالي ويمكن وصفها بانها دلتاوات محلية راكبة فوق السهل الرسوبي.

ب – المياه الجوفية والاشكال الارضية الناتجة عنها

1– العيون الكارستية: هي نقاط ظهور أو منبع خروج الماء الجوفي بشكل طبيعي إلى سطح الأرض دون الحاجة إلى القيام بالوسائل الصناعية لاستخراجه[88].يرتبط وجود هذه الأشكال بوجود طبقات من الحجر الجيري واحتواء هذه الصخور على الشقوق والفواصل فضلاً عن وفرة المياه الجوفية تمتاز هذه الصخور بكثرة الشقوق والفوالق ومن أهمها فالق الفرات اذ تؤدي الى دخول ونزول مياه الامطار الى اعماق كبيرة وكنتيجة لذلك تتكون احياناً انهار تحت سطح الارض، وان حركة المياه باتجاه الوديان الحديثة قد تنبثق على شكل ينابيع او ترشيحات صغيرة مختلفة التصاريف وان الجزء الاعظم من تصريف المياه الجوفية لمكمن الدمام المتصدع يتواجد الى جانب نهر الفرات بشكل ينابيع تتبع الاتجاه العام لنطاق فالق الفرات وتعتبر جزء من نظام تصريف حوض السلمان وان كمية المياه الجوفية المتصرفة عبر الينابيع الى نهر الفرات بحدود (3 م3 / ثا) وكمية تصريف المياه الجوفية الى نهر الفرات ومنطقة السهل الرسوبي عبر الصحراء الجنوبية هي بحدود (13 م3 / ثا)[89]. وان الينابيع الممتدة الى جانب نهر الفرات بين في منطقة الدراسة تترتب بمحاذاة (نطاق فالق الفرات) وتتخذ الاتجاه (شمال غرب – جنوب شرق) كما وان حركة واتجاه تلك المياه عبر الممرات التي احدثتها الشقوق من صدوع وفواصل تأخذ الاتجاه (شمال شرق) باتجاه نهر الفرات ويبلغ عددها اكثر من (52 عين) في منطقة الدراسة وعموماً تمثل هذه العيون اهم مظاهر التصريف في المنطقة ومن اهم هذه العيون هي : كهايم، مغيلة، شويرد، كارة الحبوسة الصورة (19)، عين عبيد الحاج، عين الهري[90].

2– ظاهرة التكهف : وهي حفر تتكون وتتطور فوق سطوح الصخور الجيرية بفعل عمليات الإذابة أو الكرينة وتتباين هذه الحفر بين الندب الصغيرة الحجم التي تكونها قطرات الأمطار بفعل عمليتي التعرية والإذابة[91]. تسود هذه الكهوف في منطقة الدراسة عند سفوح منحدرات الأودية الهضبة الغربية وتحتل الكهوف مساحات صغيرة جداً، لا يتجاوز عرضها وعمقها المتر الواحد، الصورة (20) وهي ناتجة عن عمليات ترشيح مياه الأمطار الحامضية، خلال الفواصل والشقوق، التي ما أن تتقاطع مع أسطح التطبق الحاوية على الطين، فأنها تعمل على إذابة الصخور الكلسية الواقعة فوقها مكونة كهوف صغيرة الحجم، وتتباين هذه الكهوف من حيث مساحتها وحجمها من مكان لأخر حسب بفعل قوة قطرات المطر فضلا عن شدة عمليتي التعرية والاذابة.

3- الاودية العمياء : يقصد بها المجاري السطحية التي تضمحل وتتلاشى مجاريها ومياهها وتتحول إلى مجاري جوفية[92] تتمثل هذه الأودية في حوض شنان ذي التصريف الشجري الذي ينتهي في السهل الرسوبي المليء بالرواسب الفتاتية الحاوية على العديد من الحفر الكارستية الممتلئة بالرواسب، التي تعمل على غور الماء في ثناياها، أما خلال الفيضانات وسقوط الأمطار الغزيرة الفجائية، فان قدرة الحفر الكارستية على مرور الماء تكون قليلة، مما يعمل على زيادة كمية التصريف المائي بحيث تستطيع المجاري تتبّع مجاريها القديمة[93].

4- السباخ :هي أشكال جيومورفية عباره عن مسطحات ملحيه منخفضه المنسوب تتواجد في الاقاليم الجافه تنتهى اليها بعض الوديان الصحراوية، ان سبب تكون اراضي السباخ هو تحرك المياه الجوفية الى السطح وصعوده عن طريق الخاصية الشعرية وتعرضها لدرجات الحرارة العالية مما يودي الى تبخر الماء وبالتالي تترسب الاملاح على شكل طبقه ملحيه في قاع المسطحات. ومن الاسباب الاخرى هو وجود كميه كبيره من الاملاح ومن اهمها ملح الطعام والجبس وكبريتات الكالسيوم التي تتسرب على السطح الصورة (21) مكونه فرشاه ملحيه واسعه ثم تقوم هذه الاملاح بامتصاص الرطوبة من الهواء من التربة وهذا مما يودي الى تبلورها بالطبقة السطحية وانتفاخها وهذا هو سبب رطوبة اراضي السباخ المستمرة[94]. و تنتشر السباخ في منطقه الدراسة على في الجهات الغربية من منطقة الدراسة في اجزاء من الهضبة الغربية، فضلا عن انتشارها في مناطق واسعة من السهل الرسوبي وفي الاجزاء الشمالية الشرقية والجنوبية الشرقية لمنطقة الدراسة[95].

5- القشرة الجبسية الصحراوية : تمثل القشرة الجبسية الصحراوية نوعاً آخراً من الأشكال الأرضية، تتكون هذه القشور بفعل تراكم الأملاح الجبسية على السطح أو قريباً منه، وهي رواسب مكونةً من بلورات ملحية أبرية الشكل . ترتبط هذه الأشكال بقلة نشاط المياه لغسل هذه الأملاح كليا من التربة، ومن ثمة تتراكم هذه الأملاح. وغالباً ما تكون مغطاة بقشرة رقيقة من الترسبات الريحية والتي قد يصل سمكها إلى(30) سم، ويمكن ملاحظة الاختلافات في القشرة الجبسية في الصفات المتعلقة بنشوء البلورات والشوائب التي معظمها على شكل حبيبات رملية كوارتزية تظهر هذه الأشكال الأرضية غرب منطقة الدراسة (الهضبة الغربية) وتتكون من الجبس الثانوي أو التربة ذات النسبة العالية من الجبس، وتوجد على شكل جبس ناعم الحبيبات يختلط مع تربة غرينية

ثالثا: الرياح والاشكال الارضية الناتجة عنها.

أ- التعرية الريحية والاشكال الارضية الناتجة عنها:

تمارس الرياح دورها الجيومورفي الهام بصورة مباشرة ولا سيما في الأقاليم الجافة الحارة ويتجلى اثر الرياح بوصفه عاملا هدمياً على وجه الخصوص في الاماكن التي تكثر فيها الرمال وتقل الأمطار والنباتات، الامر الذي يساعد الرياح على حمل حبيبات الرمال والوشاح الصخري الحطامي واستعمالها كمعاول نحت الصخور وتحطيمها، ويمكن تصنيف الأشكال الأرضية الناتجة بفعل التعرية الريحية في منطقة الدراسة على النحو الاتي:

1- **الأرصفة الصحراوية :** وهي عبارة عن اراضي مستوية مغطاة بالرواسب والمفتتات الخشنة من الحصى والاحجار والتي ازيلت فرشاتها الرملية بفعل تذرية الرياح او تبدو كنطافات متسعة ومستوية نسبيا يغطي سطحها احيانا طبقة رقيقة من الرمال الخشنة المختلطة مع الاحجار ذات الزوايا الحادة[96]. تعد الأرصفة الصحراوية دليل واضح على دور الرياح كعامل نحت في المناطق الجافة، وتعتبر عملية النحت ذات أهمية كبيرة من خلال نقل الرياح للمواد الدقيقة الناتجة عن التفكك، تلتقط الرياح بنقل المواد الدقيقة من فوق السطح، مخلفةً ذرات الرمال الكبيرة الحجم والمفتتات الصخرية الناتجة عن عمليات التجوية[97]. وتتواجد على مساحات قليلة ومتباينة من منطقة الدراسة خصوصا في منطقة الهضبة الغربية وما بين الوديان.

2- **كهوف الرياح** وهي من المظاهر الجيومورفية التي تتكون بسبب اختلاف مقاومة الطبقات الصخرية لعوامل التعرية الريحية حيث يزداد النحت في الاجزاء ذات المقاومة القليلة والصخور الهشة وتبدو على شكل حفر بارزة في هذه

الصخور[98].تظهر هذه الاشكال عند الجروف الصخرية وحافات الوديان المواجهة للرياح الشمالية الغربية الصورة (22) كما في وادي ابو حبوسة[99].

3- المنخفضات الصحراوية: وهي المنخفضات التي تنشأ بفعل عمليات التذرية للمنخفضات الصحراوية لا سيما في المناطق التي يغطيها وشاح صخري غير متماسك من الطين والطفل الجاف المتشقق بفعل عمليات التبخر الشديدة[100]. فتعمل الرياح على تذرية الطين الناعم من وسط المنخفض فيزداد عمقها، ومع تكرار العملية واستمرارية التذرية تتكون حفر ومنخفضات صحراوية تتباين اعماقها بحسب شدة الرياح وتكراراتها فضلا عن عمق الرواسب الطينية ومدى قربها من المياه الجوفية[101]. وتظهر العديد من هذه المظاهر خصوصا في الاجزاء الغربية من منطقة الدراسة لكن تتباين هذه المظاهر من مكان الى اخر حسب قوة الرياح واتجاهها. يمكن تقدير المعدل السنوي للتعرية من خلال المعطيات المناخية المتمثلة بـ(معدل الحرارة، سرعة الرياح، كمية الأمطار) في منطقة الدراسة بوساطة معادلة (Chepil) المناخية وطبقا لهذه المعادلة وجد أن قرينة القابلية المناخية لتعرية الرياح في المنطقة يتضح أن درجة التعرية عالية جدا في محطات المنطقة بسبب تباين سرع الرياح ومعدلات الحرارة والأمطار في تلك المحطات .

الجدول (1) قرائن القابلية المناخية لتعرية الرياح ودرجة التعرية في محطتي (الديوانية والسماوة)

المحطة المناخية	المعامل المناخي لتعرية الرياح	درجة التعرية
الديوانية	**11554.477**	**تعرية عالية جدا**
السماوة	**5373.514**	**تعرية عالية جدا**

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على البيانات المناخية لمحطات منطقة الدراسة

ب- الأشكال الأرضية الناتجة بفعل ترسيب الرياح

تتكون هذه الأشكال عندما تقل سرعة الرياح، حيث لا تستطيع أن تستمر في حمل الحبيبات فتترسب مكونة أشكالاً أرضية، والتي هي عبارة عن تجمعات رملية تتخذ مساحات وأشكال مختلفة أهمها:

1- الكثبان الرملية : أشكال أرضية نتجت من تجمع أو تراكم الرمال غير المتماسكة التي تنتقل وتترسب بواسطة الرياح، أو قد يعبر عنها بأنها تلال أو سلاسل من الرمال أو أية مادة أخرى تتكون بواسطة الرياح[102].كما عرفها (John wily) على انها تل او تراكم من الرمل المتكون بفعل الرياح والتي تكون اما نشطة متحركة وذلك عندما تكون الكثبان مكشوفة أو خالية من النباتات وقد تكون غير نشطة (ثابتة) عند وجود النباتات التي تمنع جذورها من انتقال الرمال الى مكان اخر[103]، وهي من الأشكال الأرضية الترسيبية في الصحاري وتكون غير ثابتة، أي يتغير موقعها وهيأتها بتغير اتجاه الرياح وسرعتها. تتميز الكثبان الرملية في منطقة الدراسة بأشكال وإحجام مختلفة يتميز كل شكل منها عن الاخر **ومن اهم هذه الأشكال هي كالاتي:**

- **الكثبان الهلالية أو البرخان:** عند هبوب الرياح في اتجاه واحد وتتوفر كمية من الرمال كافية تنشأ الكثبان الهلالية او ما تعرف بالبرخان[104]. وتتكون الكثبان الهلالية عندما تبلغ الكومة الرملية أو التجمع الرملي نسبة النضج. وتبدأ بالتحرك باتجاه الرياح السائدة وفي هذه الحركة تكون إطراف الكثيب النحيلة اقل مقاومة للرياح من وسط الكثيب وبذلك يمتد طرفي الكثيب مع اتجاه الرياح في هيئة جناحين يصل طولهما وتقوسهما الى الدرجة التي تتحقق فيها مقاومة للرياح تساوي درجة مقاومة الجزء الأوسط من الكثيب وعندها يتكون الكثيب الهلالي الذي يبقى على شكله هذا طالما بقيت الرياح تهب في الاتجاه نفسه، الصورة (23) ويوجد هذا النوع من الكثبان في الجهات الشمالية والجنوبية الغربية من منطقة الدراسة الذي يتراوح ارتفاعها من (2-4) متر[105].

- **الكثبان الطولية** : تتخذ هذه الكثبان شكلاً طولياً قد يمتد إلى عدة كيلومترات. وتتفق اغلب الدراسات إن أصل الكثبان الطولية ناتجة عن الكثبان الهلالية (البرخان) بعد إن تتعرض الأخيرة إلى رياح تتقاطع مع اتجاه الرياح السائدةً في المنطقة تعمل على تعديل الشكل البرخاني بواسطة رياح قوية بزاوية قائمة مع اتجاه الرياح السائدة مما يمكنها من قص أجنحة البرخان، كما تعمل دوامات الرياح على حمل بقايا هذه الكثبان مما تسبب في طول الحافات أو امتدادات الرمل لتشكل

الكثبان الطولية من الشكل البرخاني السابق[106].الصورة (24)، ان التوزيع الجغرافي للكثبان الطولية في منطقة الدراسة في الجهات الشمالية والجنوبية الغربية حيث انها منطقة ذات اراضي هضبية وتربة هشة ملائمة لتكون هذه الاشكال، وتمتد ايضا باتجاه غرب شرق نحو شط الخسف قرب التقائه بشط العطشان وباتجاه قرية الغرب مباشرتا والتي يتراوح ارتفاعها من (1- 5) متر[107].

- **كثبان النباك(النبكة):** وهي تجمع من الرمال المتراكمة حول النباتات أو الشجيرات الصحراوية تعمل هذه النباتات بوصفها كحاجز يعترض حركة الرياح الصورة (25) المحملة بالمفتتات الرسوبية فتؤدي إلى ترسيب حمولتها حول هذه الشجيرات أو النباتات مكونة شكلاً مثلثاً يشير رأسه إلى اتجاه منصرف الرياح[108] رصدت الكثبان الرملية(كثبان النباك) ضمن منطقة الدراسة اذا تتواجد سلسلة منها الى الجنوب الشرقي من تل الدهيمية الاثري بحوالي (8) كم والى الغرب من الضفة اليمنى لشط العطشان بحوالي(150-200) متر اذا تتكون هذه السلسلة من تجمع والتحام ثلاثة كثبان للنبكة تمتد باتجاه شمال غرب –جنوب شرق ويصل امتدادها الى حوال (2) كم فيما بلغ ارتفاعها بين (3-4) متر ويطلق عليها محليا اسم جرعة العاشورية والرميد وتل الملحة، ويمد هذه السلسلة من جهة الغرب الطريق المعبد الذي يربط النجف ب السماوة الذي يبعد عنها بمسافة قليلة تتراوح بين (20-50) متر[109].

2- الظلال الرملية والسفي: هي تجمعات رملية تتكون مباشرة نتيجة وجود عائق ثابت في مسار الريح المحملة بالرمل، وقد يكون هذا العائق صخرة او حصاة او جرفاً Cliff أو شجرة، ويتوقف وجود الظلال الرملية على بقاء العائق في مكانه[110].أو قد تعرف بأنها ترسبات تكونت نتيجة لتشتت اتجاه الرمال بعد أن كان منتظماً خاصة عندما يعترض طريقها عائق ثابت[111] ويمكن ملاحظة هذهِ الاشكال في اجزاء من المنطقة ولا سيما في الأجزاء الغربية والتي تعد منطقة انتقالية بين السهل الرسوبي وحدود الهضبة الغربية[112].

3- النيم الصحراوي :وهي تموجات رملية صغيرة الحجم نشأت من عملية ترسيب فوق سطح مستوي نسبيا ويعتمد طول موجتها على قوة الرياح، كما تعتمد النسبة بين الارتفاع وطول الموجة على عرض مسطح التموج، وهي محدودة للغاية في الرمال المتجانسة[113].يرتبط تشكيل النيم الصحراوي ارتباطا وثيقا بعملية التذرية، فاذا تحركت ذرات الرمال القافزة على سطح رملي عديم الانتظام، اي مموج التضاريس نسبيا فان السفوح المواجهة للرياح ستصطدم بهذه الحبات اكثر من السفوح الواقعة في ضل الرياح، وكذلك فان عملية الزحف على السطح المواجهة للرياح ستكون اشد من السطح المضاد، ونتيجة لتوالي هذه العملية يزداد تضرس التموجات الرملية ولكن في نفس الوقت كلما ارتفعت قيم النيم فأنها تتداخل باطراد، حيث تسفي حبات الرمل من القمم وترسب في الاحواض، لذلك نجد ان لارتفاع الذي يبلغه النيم الصحراوي يكون محدودا[114].ويمكن ملاحظة ظاهرة النيم الصحراوي في اماكن واسعة من منطقة الدراسة وخصوصا عند حافات الكثبان الرملية[115].الصورة (26).

رابعا: الكائنات الحية والاشكال الارضية الناتجة عنها.

على الرغم من إن الكثير من الأنشطة لا تؤدي بالضرورة إلى تغيير واضح في العمليات الجيومورفية أو تكوين أشكال أرضية جديدة، فانه من الممكن التعرف على بعض الأشكال الأرضية التي نتجت عن التدخل المباشر وغير المباشر للكائنات الحية لذا يمكن القول ان لها اثر لا نظير له، حيث لا يرتبط تأثيرها الجيومورفي بدورة التعرية أو بشكل معين أو أكثر من شكل ارضي ولا تلتزم بعملية جيومورفية بعينها أو أشكال بذاتها، حيث تؤثر في كل أشكال سطح الأرض وعمليات تشكيلها بدرجات مختلفة والتي هي كالاتي:

أ- **الاشكال الارضية الناتجة بفعل الانسان** : هي الأشكال الأرضية الناجمة عن تدخل الإنسان في تغيير معالم سطح الأرض فالإنسان يعد عامل جيومورفولوجياً نشطاً في تغيير معالم سطح الارض[116]. الصورة (27) بما يتفق وحاجياته ونشاطاته المختلفة بالشكل الذي يومن استثمار الموارد المتاحة في الطبيعية ويتوقف تأثير الانسان بينه وبين الارض، وان اهم ما يتميز عمل الانسان يكون التغيير سريعا في سطح الارض قياسا الى بقية العوامل الاخرى. ان الاستغلال الغير

المنظم من قبل الانسان قد لعب دورا كبيرا في تسوية معالم السطح وتعريضها الى مختلف العمليات الجيومورفية، تتمثل تلك الاشكال من خلال عمل الانسان بالزراعة سواء حراثة الارض او شق الجداول وقنوات الري والصرف وعمل السداد الترابية والحديدية فلقد قام بشق الطرق وعمل الفواصل بين ارض واخرى لتثبيت ملكيته، تلك اشكال ناجمة من عمل الانسان وبنفس الوقت هي مقدمات لتهيئة الارض لعمليات جيومورفية اخرى وتكوين اشكال ارضية متميزة لا يمكنها ان تكون لولا تفكك التربة وتهيئتها من قبل الانسان بهذا الشكل او ذاك، ان زيادة عمليات الري وبصورة مستمرة ولفترات طويلة ادى الى تكوين فرصة ملائمة لظهور (السباخ) بشكل واسع في منطقة الدراسة وعمل الانسان الى شق قنوات الري والبزل بشكل كبير جدا وكريها بصورة دورية لإزالة الرواسب منها واضافتها على ضفتي تلك القنوات حتى اننا لا يمكن ان نميز كثير من الاحيان بين كتوف الانهار والسداد الصناعية التي عملها، وعمل على استغلال المناطق الزراعية من خلال التوسع الحضري وبناء المدن، وعمل سكان منطقة الدراسة مؤخرا في استغلال الاراضي المنخفضة في احواض الانهار (الاهوار والمستنقعات) فقد قام بتجفيف الاحواض واستغلال تلك الاراضي بالزراعة وازالة بعض التلال الترسيبية واستغلالها بالزراعة مثل (تل الزركة وتل علاوي) واقامة بعض التلال ذات السطوح المنبسطة والتي تشبه الهضيبات الصغيرة والتي تسمى ب(الايشان) وهي تعود الى الازمنة القديمة للاستقرار عليها وانشئت هذه الايشانات في احواض الانهار للتخلص من مياه الفيضانات في الفترات السابقة وبقيت اثارها شاخصة لحد الان ومنها (ايشان العظام وايشان العنيزي وايشان عليوي)[117].

اما في الهضبة الغربية من منطقة الدراسة وخاصة في القسم الشمالي والجنوبي الغربي التي توجد فيها الوديان عمل الانسان على اقامة المقالع المنتشرة في تلك المنطقة واستغل جزء من اراضيها للنشاط الرعوي والزراعي. وتعد الابار شكلا واضحا في اغلب اراضي الهضبة الغربية والتي اصبحت عاملا من عوامل استيطان البدو، وعمل الانسان في منطقة الدراسة على زراعة مناطق الفيضانات وهيا تربتها للنقل بواسطة الرياح، واقامة الطرق الترابية في الهضبة الغربية واقامة الثايات والتي هي عبارة عن اكوام من الرمال توضع على جهتي الطريق الترابي وبارتفاع حوالي (2) متر وتبعد المسافة بين الواحدة والاخرى من(1–5) كم[118] للدلالة على الطريق. وقد عمل الانسان ايضا على تنشيط عمليات التجوية الكمياوية من خلال فتحات مياه المجاري الثقيلة وتعد عامل مساعد في تساقط الصخور في تلك المنطقة.

ب– الاشكال الارضية الناتجة بفعل الحيوانات : للحيوانات دور كبير في اغلب مناطق منطقة الدراسة اذ يكون لها الاثر الواضح في منطقة الهضبة الغربية سواء اكانت الكبيرة منها او الصغيرة حيث تتغذى حيوانات الرعي كالأغنام والابل على النباتات العشبية الموسمية تاركة الارض جرداء سهلة لعملية التعرية الريحية كما في الصورة (38) فضلا عن حركة تلك الحيوانات في تلك التربة المفككة مما يزيد من تفككها وبالتالي نقلها بواسطة الرياح الى اماكن اخرى، تتوزع الحيوانات القارضة كالفئران والضب مكونة جحور لها وذلك بعمل انفاق على سطح الارض ، وتعمل الحيوانات البرية كالذئاب والثعالب وغيرها على اماكن ايوائها من خلال حفر التربة الصورة (29)عند قدمات السفوح وفي مناطق جروف الوديان كما في (وادي المهاري وابو حبوسة)[119]. وتعمل الحيوانات الصغيرة العمل نفسه ويكون تأثيرها واضح في التربة كعمل الانفاق الطويلة من قبل دودة الارض حيث تستهلك التربة في غذائها وتتركز تلك الاشكال عند السهل الرسوبي في منطقة الدراسة لوجود النباتات فيه حيث تنتشر تلك الحيوانات.

ج– الاشكال الارضية الناتجة بفعل النباتات : للنباتات دور كبير خصوصا في منطقة السهل الرسوبي اذا انها تقوم بتثبيت التربة من خلال مد جذورها التي تكون كالأسلاك متشابكة تعمل على تماسك التربة علاوة على ما تخلفه من مواد عضوية عند موتها تجمع على تجميع حبيبات التربة من خلال المادة العضوية، وتعمل الاشجار علاوة على ما تقدم الى التقليل من سرعة الرياح وصد ذرات الرمال المحمولة بالهواء وخاصة عند الاطراف الهامشية من السهل الرسوبي وتكون فائدة النباتات الطبيعية في الهضبة الغربية اعم واشمل من السهل الرسوبي لخصائص تربتها فضلا عن انها منطقة مفتوحة تنشط فيها الرياح، ولكن تكون معظم هذه النباتات موسمية لا تلبث ان تنو بعد سقوط الامطار وتبقى لفترة قصيرة ثم تنتهي دورة

حياتها فيكون تأثيرها اقل نسبيا من السهل الرسوبي، ام الاشجار والشجيرات التي تتركز عند بطون الوديان فأنها تعمل على صد ذرات الرمال مكونة حولها الضلال الرملية وبعض النباتات ايضا تعمل في صد الرمال ينتج عنها كثبان النبكة لذا تعمل الاشجار على مد جذورها الطويلة بالتغلغل داخل شقوق الصخور ويساعده نموها على توسيع تلك الشقوق[120].

الاستنتاجات:

1- يتشكل سطح منطقة الدراسة من قسمين رئيسين من أقسام سطح العراق هما اقليم السهل الرسوبي اقليم الهضبة الغربية.

2- أظهرت الدراسة أن للعمليات المورفومناخية دورا كبير جدا في تكوين الأشكال الأرضية فقد لوحظ زيادة نشاط عمليات التجوية الفيزياوية وقلة نشاط عمليات التجوية الكيمياوية.

3- تبين من خلال الدراسة ان للعمليات التعرية والترسيب المائي اثر كبير وواضح على مورفولوجية منطقة الدراسة وبدورها ادت الى تكوين اشكالا ارضية متعددة ومتباينة في نفس الوقت.

4- اتضح من خلال الدراسة أن عمليات التعرية والترسيب الريحي لها تأثير مزدوج على تشكيل المظهر الارضي في منطقة الدراسة من خلال تباين المظاهر سواء اكانت تعروية ام ارسابية.

5- اظهرت الدراسة ان للعمليات الحياتية المتمثلة بـ الإنسان والحيوان والنبات الدور الجيومورفي الواضح في تغيير مظاهر سطح الارض، كما وتتباين هذه العمليات من مكان لأخر في منطقة الدراسة وهذا يتوقف على كثافة ونوع الاستغلال الذي يتغير من موقع إلى آخر، وكذلك على مدى استجابت الظاهرات الطبيعية.

المصادر والهوامش:

(1) جودة حسنين جودة، حسن سيد احمد أبو العينين، سطح هذا الكوكب . ظواهر تضاريسه الكبرى، بيروت، 1968، ص38.

(2) سهل السنوي وآخرون، الجيولوجيا العامة الطبيعية والتاريخية، جامعة بغداد، مطبعة كلية العلوم، بغداد، 1979، ص128.

(3) عادل كمال جميل واخرون، علم الصخور، بغداد، 1981، ص146.

(4) آرثر. ستريلر، إشكال سطح الأرض، تعريب، وفيق الخشاب، عبد الوهاب الدباغ، مطبعة دار الزمان، بغداد، 1964.ص297.

(5) Cliff Ollier, Weathering, longmam, London, 1984, p42

(6) آرثر ان ستريلر، اسس علم الارض، مصدر سابق ص 88.

(7) عبد الله صبار عبود العجيلي، وديان غرب بحيرة الرزازة الثانوية والأشكال الأرضية المتعلقة بها دراسة في الجغرافية الطبيعية أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2005، ص65.

(8) الدراسة الميدانية التي قام بها الباحث2014/2/5.

(9) كامل حمزة فليفل الاسدي، تباين الخصائص المورفومترية لوديان الهضبة الغربية في محافظة النجف وعلاقتها بالنشاط البشري، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) كلية الآداب، جامعة الكوفة، 2012، ص63.

(10) المصدر نفسه، ص 64.

(11) محمد مجدي تراب، اشكال الصحاري المصورة، جامعة الاسكندرية، مصر، 1996، ص154.

(12) عايد جاسم حسين الزاملي، الاشكال الارضية في الحافات المتقطعة للهضبة الغربية بين بحيرتي الرزازة وساوة واثارها على النشاط البشري، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) – كلية الآداب، جامعة بغداد، 2007.، ص101.

(13) يوسف عبد المجيد الفايد، جغرافية السطح، دار النهضة العربية للطباعة والنشر، بيروت، 1972، ص81.

(14) محمد يوسف حسن وآخرون، الخرائط الجيولوجية، جامعة عين شمس، القاهرة، دار النهضة العربية، 1975، ص3.، ص215.

(15) Alan Strahler, Arthur Strahler , Introducing Physical Geography, Second Edition, New York, 1999, p . 239

(16) رضا عبد الجبار سلمان الشمري، البنية الطبيعية الجغرافية لمحافظة القادسية، مجلة القادسية، المجلد (2)، العدد(2)، 1997 ص 222.

(17) انتظار ابراهيم حسين الموسوي، التحليل المكاني لاستعمالات الارض الزراعية في محافظة القادسية، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، مقدمة الى كلية الآداب، جامعة القادسية، 2007.ص 50

(18) رضا عبد الجبار سلمان الشمري، البنية الطبيعية الجغرافية لمحافظة القادسية، المصدر السابق، 222

(19) صلاح باركَة ملك، خصائص التربة وأثرها في استعمالات الأرض الزراعية في محافظة القادسية، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد (49)، 2002، ص190.

(20) المصدر نفسه، ص 193.

(21) خطاب العاني، جغرافية العراق الزراعية، المنظمة العربية للتربة والثقافة والعلوم، المطبعة الفنية الحديثة، القاهرة، 1972 ص 37.

(22) انتظار ابراهيم حسين الموسوي، مصدر سابق، ص52.

(23) سلام سالم عبد هادي الجبوري، التحليل المكاني لمشاكل الانتاج الزراعي في محافظة القادسية، رسالة ماجستير (غير منشورة) مقدمة الى كلية الآداب بجامعة القادسية،2002 ص 50.

(24) خالد مرزوك رسن الخليفاوي، التصحر وأثره في ألإنتاج الزراعي في محافظة القادسية باستخدام معطيات الاستشعار عن بعد، رسالة ماجستير، كلية الآداب، قسم الجغرافية، جامعة القادسية، .2002ص34.

(25) خطاب العاني، جغرافية العراق الزراعية، المنظمة العربية للتربة والثقافة والعلوم، المطبعة الفنية الحديثة، القاهرة، 1972.ص38

(26) خالد مرزوك رسن الخليفاوي، التصحر وأثره في ألإنتاج الزراعي في محافظة القادسية باستخدام معطيات الاستشعار عن بعد، مصدر سابق، ص36.

(27) صلاح باركَة ملك، خصائص التربة وأثرها في استعمالات الأرض الزراعية في محافظة القادسية، مصدر سابق، ص192

(28) المصدر نفسه، ص192.

(29) خالد مرزوك رسن الخليفاوي، التصحر وأثره في ألإنتاج الزراعي في محافظة القادسية باستخدام معطيات الاستشعار عن بعد، مصدر سابق، ص36.

(30) عدنان باقر النقاش وأسادور همبرسوم، الجيومورفولوجيا والجيولوجيا التركيبيه وجيولوجيه العراق، جامعة بغداد، بغداد، 1985، ص 252.

(31) Cuchlaine A.M. King “Techniques in Geomorphology” Edward Arnold 1978, p58

(32) الدراسة الميدانية التي قام بها الباحث، بتاريخ 2014/2/6.

(33) رحيم حميد عبد ثامر العبدان، الأشكال الأرضية لحوض وادي عامج، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2004، ص 123-124.

(34) الدراسة الميدانية التي قام بها الباحث 2014/2/6.

(35) William D.Thornbury"Prinsiples of Geomorphology" John Wiley & Sons. New York, 1969, P.93.

(36) الدراسة الميدانية التي قام بها الباحث 2014/2/6.

(37) حسن سيد احمد ابو العينين، حسن سيد احمد أبو العينين سطح هذا الكوكب . ظواهر تضاريسه الكبرى، مصدر سابق، ص 586.

(38) كامل حمزة فليفل الاسدي، تباين الخصائص المورفومترية لوديان الهضبة الغربية في محافظة النجف وعلاقتها بالنشاط البشري، مصدر سابق، ص84.

(39) الدراسة الميدانية التي قام بها الباحث 2014/2/15

(40) جنان رحمن ابراهيم، جيومورفولوجية جبل براكره واحواضه النهرية وتطبيقاتها، رسالة ماجستير (غير منشورة) كلية الآداب جامعة بغداد، 2005، ص85.

(41) محمد خلف بني دومي، المدخل إلى الجغرافية الطبيعية، جامعة اليرموك، مطبعة البهجة، الاردن، 2001، ص220.

(42) الدراسة الميدانية التي قام بها الباحث 2014/2/15

(43) سعيد محمد ابو سعدة، هيدرولوجية الاقاليم الجافة وشبه الجافة، الكويت، 1983، ص88.

(44) رحيم حميد عبد ثامر العبدان، الأشكال الأرضية لحوض وادي عامج، مصدر سابق، 106.

(45) الدراسة الميدانية التي قام بها الباحث 2014/2/15.

(46) Clifford Embeton, john the ornes in Geomorphology, Edward Arnold ltd, London, 1970, P.215.

(47) عبد الاله رزوقي كربل، علم الاشكال الارضية، جامعة البصرة، 1986، ص163.

(48) المصدر نفسه، ص164.

(49) احمد سعيد ياسين الغريري، الخصائص الجيومورفولوجية لنهر الفرات وفرعية الرئيسين العطشان والسبل بين الشنافية والسماوة (دراسة في الجغرافية الطبيعية) رسالة ماجستير (غير منشورة) مقدمة الى كلية الآداب، جامعة بغداد، 2000، ص59.

(50) احمد سوسة، وادي نهر الفرات ومشروع سدة الهندي، الجزء الثاني، مطبعة المعارف، بغداد، 1945، ص160.

(51) StrahlerN.A.AlanH. Strahler, elements of physical geography, second edition, john Wiley and sons, New York, 1979.p.362.363

(52) نبراس عباس ياس خضير الجنابي، جيومورفية وهايدرومورفومترية حوض نهر ديالى في العراق باستخدام تقنية GIS، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) كلية التربية بن رشد، جامعة بغداد، 2009، ص244.

(53) جودة حسنين جودة، معالم سطح الأرض دار النهضة العربية للطباعة والنشر، بيروت، 1980، ص308.

(54) احمد سعيد ياسين الغريري، الخصائص الجيومورفولوجية لنهر الفرات وفرعية الرئيسين العطشان والسبل بين الشنافية والسماوة (دراسة في الجغرافية الطبيعية) مصدر سابق، ص45-48.

(55) المصدر نفسه، ص 49.

(56) المصدر السابق، ص49.

(57) عبد الله صبار العجيلي، وديان غرب بحيرة الرزازة الثانوية والأشكال الأرضية المتعلقة بها دراسة في الجغرافية الطبيعية، مصدر سابق، ص173.

(58) عايد جاسم حسين الزاملي، الاشكال الارضية في الحافات المتقطعة للهضبة الغربية بين بحيرتي الرزازة وساوة وأثرها على النشاط البشري، مصدر سابق، ص164.

(59) عبد الله صبار العجيلي، وديان غرب بحيرة الرزازة الثانوية والأشكال الأرضية المتعلقة بها دراسة في الجغرافية الطبيعية، مصدر سابق، ص171.

(60) المصدرنفسه، ص 161.

(61) جودة حسنين جودة، الجيومورفولوجيا، دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية، 1988، ص377.

(62) عدنان باقر النقاش وأسادور همبرسوم، الجيومورفولوجيا والجيولوجيا التركيبية وجيولوجية العراق، مصدر سابق، ص118.

(63) الدراسة الميدانية التي قام بها الباحث بتاريخ 2014/2/15

(64) حسن سيد احمد ابو العينين، اصول الجيومورفولوجيا، (دراسة الأشكال التضاريسية لسطح الارض)، الدار الجامعية للطباعة والنشر، بيروت، 1981، ص179.

(65) الدراسة الميدانية التي قام بها الباحث بتاريخ 2014/2/15

(66) Richard S. Palm, Physical Geography, Bell and Newell Publishing Company, London, 1978, P. 308.

(67) أحمد هاشم عبد الحسين السلطاني، جيومورفولوجية وهيدرولوجية منطقة الشبجة جنوب غرب العراق، اطروحة دكتوراه، (غير منشورة)، كلية التربية، الجامعة المستنصرية، 2006، ص139.

(68) رحيم عبد ثامر العبدان، الاشكال الارضية لوادي عامج، مصدر سابق، ص 205.

(69) المصدر نفسه، ص205.

(70) الدراسة الميدانية التي قام بها الباحث بتاريخ 2014/2/15.

(71) Charles C.Plummer, David Mcgeary &Diane H. Carlson"Physical Geology"Op Cit, P.375.

(72) الباحث من خلال تحليل الخرائط الطبوغرافية ذات مقياس 50,000/1.

(73) وفيق الخشاب، علم الجيومورفولوجية (تعريفه، تطوره، مجالاته، تطبيقاته)، مطبعة جامعة بغداد، بغداد، 1978، ص155.

(74) عدنان النقاش ومهدي الصحاف، علم الجيومورفولوجيا، ص317.

(75) عبد الاله رزوقي كربل، علم الأشكال الأرضية، مصدر سابق، ص162.

(76) صباح حمود غفار مطلك السامرائي، التباين المكاني للرواسب الحصوية في مجرى نهر دجلة بين بيجي وبلد واستثمارها، رسالة ماجستير، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، 2005، ص6.

(77) احمد سعيد ياسين الغريري، الخصائص الجيومورفولوجية لنهر الفرات وفرعية الرئيسين العطشان والسبل بين الشنافية والسماوة (دراسة في الجغرافية الطبيعية) مصدر سابق، ص81-82.

(78) الدراسة الميدانية التي قام بها الباحث بتاريخ 2014/1/9.

(79) محمد محمود طه، جيومورفولوجية جزر النيل الرسوبية في مصر، المجلة الجغرافية العربية، تصدر عن الجمعية الجغرافية المصرية، العدد 29، ج1، 1997، ص238-239.

(80) رغد حافظ مهدي ألجميلي، المظاهر الجيومورفولوجية لنهر دجلة بين الكوت وشيخ سعد (دراسة في الجغرافية الطبيعية) رسالة ماجستير(غ.م)، كلية التربية للبنات، جامعة بغداد، 2001، ص66.

(81) محمد محمود طه، جيومورفولوجية جزر النيل الرسوبية في مصر، المجلة الجغرافية العربية، تصدر عن الجمعية الجغرافية المصرية، العدد 29، ج1، 1997، ص238–239.

(82) احمد سعيد ياسين الغريري، الخصائص الجيومورفولوجية لنهر الفرات وفرعية الرئيسين العطشان والسبل بين الشنافية والسماوة (دراسة في الجغرافية الطبيعية) مصدر سابق، ص75.

(83) سهل السنوي وآخرون، الجيولوجيا العامة الطبيعية والتاريخية، جامعة بغداد، مطبعة كلية العلوم، بغداد، 1979، ص213.

(84) اسباهية يونس المحسن، جيومورفولوجية الجزء الشمالي في منطقة الجزيرة في العراق، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد، 1991، ص 183.

(85) الدراسة الميدانية التي قام بها الباحث بتاريخ 2014/2/7.

(86) حسن رمضان سلامة، التحليل الجيومورفولوجي للخصائص المورفومترية للأحواض المائية في الأردن، دراسات العلوم الإنسانية، مجلد(7)، العدد (11)،1980، ص103.

(87) عبد الله صبار عبود العجيلي، وديان غرب بحيرة الرزازة الثانوية والأشكال الأرضية المتعلقة بها دراسة في الجغرافية الطبيعية، مصدر سابق، ص160.

(88) سامح وسام حربي المقدادي، هيدروجيولوجية المياه الجوفية لمنطقة الشنافية جنوب العراق، رسالة ماجستير (غير منشورة) كلية العلوم، جامعة بغداد، 2003. ص32.

(89) شعبة الموارد المائية في الشنافية، بيانات غير منشورة، 2013.

(90) عايد جاسم حسين الزاملي، الاشكال الارضية في الحافات المتقطعة للهضبة الغربية بين بحيرتي الرزازة وساوة وأثرها على النشاط البشري، مصدر سابق، ص178.

(91). وليم دي ثورنبري "أسس الجيومورفولوجيا"، ترجمة وفيق حسين الخشاب، الجزء الأول، مطبعة جامعة بغداد، بغداد، 1975.

(92) سامح وسام حربي المقدادي، هيدروجيولوجية المياه الجوفية لمنطقة الشنافية جنوب العراق، المصدر السابق، ص28.

(93) كامل حمزة فليفل الاسدي، تباين الخصائص المورفومترية لوديان الهضبة الغربية في محافظة النجف وعلاقتها بالنشاط البشري، ص98.

(94) الدراسة الميدانية التي قام بها الباحث بتاريخ 2013/12/1.

(95) محمد صبري محسوب، جيومورفولوجية الاشكال الارضية، القاهرة، 2001، ص170.

(96) عدنان باقر النقاش، مهدي محمد علي الصحاف، الجيومورفولوجي، مصدر سابق، ص263.

(97) أحمد حسين فرحان الجغيفي، جيومورفولوجية وادي الفحمي في هضبة العراق الجنوبية، رسالة ماجستير (غير منشورة) كلية التربية للعلوم الإنسانية – جامعة الانبار، 2008، ص 108.

(98) الدراسة الميدانية التي قام بها الباحث بتاريخ 2013/12/13

(99) عدنان باقر النقاش، مهدي محمد علي الصحاف، الجيومورفولوجي، مصدر سابق، ص190.

(100) حسن ابو سمور، علي غانم، مدخل الى علم الجغرافية الطبيعية، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، 1998، ص138.

(101) عدنان باقر النقاش ومهدي علي الصحاف، الجيومورفولوجية، المصدر السابق، ص 240.

(102) Arthur N.Strahler, physical Geography, second edition, John wily & Sons, Inc, New York, London, 1961, p 434

(103) علي حمزة الجوذري، زينب صالح جابر، التحليل المكاني لتوزيع الكثبان الرملية في قضاء السماوة، مجلة جامعة بابل للعلوم الانسانية، المجلد الثاني والعشرون، العدد الثاني. 2014.
(104) الدراسة الميدانية التي قام بها الباحث بتاريخ 2014/2/9
(105) صباح باجي ديوان، التحليل المكاني لتوزيع وإشكال الكثبان الرملية في محافظة ميسان، مجلة الأستاذ، العدد 205 المجلد الثاني، 2013، ص 111.
(106) الدراسة الميدانية التي قام بها الباحث بتاريخ 2013/12/13
(107) صلاح الدين بحيري، أشكال الأرض، دمشق، دار الفكر، 1998، ص 277
(108) الدراسة الميدانية التي قام بها الباحث بتاريخ 13/ 2013/12
(109) عدنان باقر النقاش، الجيومورفولوجيا، مصدر سابق، ص 238.
(110) محمد يوسف حسن وآخران، مصدر سابق، ص256
(111) الدراسة الميدانية التي قام بها الباحث بتاريخ 2013/12/13
(112) محمد مجدي تراب، اشكال الصحاري المصورة، جامعة الاسكندرية، مصر، 1996، ص253.
(113) محمد صبري محسوب، محمد دياب راضي، العمليات الجيومورفولوجية، دار الثقافة للنشر، القاهرة، 1985م، ص158.
(114) الدراسة الميدانية التي قام بها الباحث بتاريخ 2013/12/13
(115) عبد الحميد احمد كليو، الإنسان كعامل جيومورفولوجي، مصدر سابق، ص9.
(116) الدراسة الميدانية التي قام بها الباحث بتاريخ 2014/2/20
(117) عايد جاسم الزاملي، تحليل جغرافي لتباين اشكال سطح الارض في محافظة النجف، رسالة ماجستير (غير منشورة) كلية الآداب، جامعة الكوفة، 2001، ص142.
(118) الدراسة الميدانية التي قام بها الباحث بتاريخ 2014/2/7
(119) الدراسة الميدانية التي قام بها الباحث بتاريخ 2014/2/7
(120) الدراسة الميدانية التي قام بها الباحث بتاريخ 2014/2/20