العمليات الجيومورفولوجية والاشكال الارضية الناتجة عنها في حوض وادي الرهيماوي – غرب النجف

بنين ساجد حميد
قسم الجغرافية-كلية الاداب-جامعة الكوفة
BaneenAlmaily00@gamil.com

أ.م.د. كامل حمزة فليفل
قسم الجغرافية-كلية الاداب-جامعة الكوفة
kamil.alasadi@uokufa.edu.iq

Geomorphological processes and the resulting Land Form in Wadi Al-Rahimawi basin - west of Najaf

Baneen Sajid Hamid
University of kufa- college of Arts

Assis. Prof. Dr. Kamil Hamza Fleifel Al-Asadi
University of kufa- college of Arts

ملخّص:

شغل حوض الرهيماوي مساحة (١٢٥٦) كم^{٢} ، ضمن الهضبة الغربية لمحافظة النجف ،اذ يقع الحوض ضمن الرصيف المستقر غير الملتوي ، اما فيزيوغرافياً فهو يقع في اغلبه ضمن منطقة الوديان السفلى والجزء الباقي ضمن منطقة الحجارة , يهدف البحث إلى الكشف عن العمليات الجيومورفولوجية لحوض وادي الرهيماوي والاشكال الارضية الناتجة عنها ومدى تأثير العوامل الجغرافية الطبيعية والمتمثلة بالوضع الجيولوجي وخصائص السطح والمناخ والموارد المائية والتربة والنبات الطبيعي على تلك العمليات ، وقد تضمن البحث تحليل عمليات التجوية بنوعيها الفيزياوية والكيمياوية والتعرية المائية والريحية فضلا عن الترسيب المائي والريحي وما نتج عن تلك العمليات من اشكال ارضية كالوديان والثنيات والجروف الصخرية والمنحدرات والموائد والبيوت والشواهد الصخرية والسباخ والعيون والارصفة الصحراوية والوجه ريحيات وثقوب الرياح والظلال الرملية والسفي الرملي وعلامات النيم الصحراوي.

Abstract:

The Al-Rahimawi Basin occupies an area of (1256) km^2, within the western plateau of the Najaf Governorate, as the basin is located within the stable Shelf, Un Folded Zone, as for physiographically, it is mostly located within the lower valleys region and the remainder within the Al-Hajarah region.

The research aims to reveal the geomorphological processes of the Wadi Al-Rahimawi basin and the landsform resulting from them and the extent of the influence of the natural geographical factors represented by the geological situation, the characteristics of the surface, climate, water resources, soil and natural vegetation on these processes. The wind and the landsform that resulted from these processes, such as valleys, meander, cliffs, Slopes, Messa, Buttet, evedance Rocks, Sebkha, springs, desert Pavment, Ventifact, wind holes, sand shadows, sandy basements, and Rapple.

The geomorphological processesOf Wadi Al-Rahimawi basin and the

الكلمات المفتاحية: وادي الرهيماوي، أشكال أرضية، العمليات الريحية، عمليات المياه السطحية، المياه الجوفية، التجوية، التجوية الفيزياوية، والتجوية الكيمياوية..

landsform resulting from them and the extent of the influence

Key words: The Wadi Al-Rahimawi the geomorphological processes the geological situation, the characteristics of the surface, climate, water resources, soil and natural vegetation on these processes

المقدمة:

تعد العلاقات المتبادلة بين سطح الارض والانسان الميدان المشترك للدراسات الجغرافية والجيومورفولوجية خصوصا، ان سطح الارض والعمليات التي تسهم في تشكيله من مكان لاخر ومن وقت لاخر مصدرا مهما للمعلومات التي تعتمد عليها تلك الدراسات ، وتعد دراسة حوض الوادي وحدة جيومورفولوجية متكاملة ، لذا فقد تم دراسة حوض وادي الرهيماوي من حيث العوامل المكونة لسطح الحوض (الجيولوجيا ، السطح ، المناخ بعناصره ، التربة باصنافها ، الموارد المائية سواء اكانت سطحية او جوفية ، فضلا عن النبات الطبيعي) ومن ثم دراسة العمليات الجيومورفولوجية الي تكونت بفعل العامل كعمليات التجوية والعمليات المائية والعمليات الريحية سواء اكانت تعروية او ترسيبية فضلا عن دور الكائنات الحية والانسان في تكوين تلك الاشكال الارضية

ـ مشكلة البحث: تتلخص مشكلة البحث في السؤال التالي:

ما مدى تباين العوامل الجغرافية الطبيعية والعمليات الجيومورفولوجية الناتجة عنها في تكوين الاشكال الارضية في حوض وادي الرهيماوي؟

ـ فرضية البحث: تذهب فرضية البحث إلى أن هناك تبايناً في العمليات الجيومورفولوجية على وفق العوامل المكونة لها، لذا تفترض الباحثه ان هناك عمليات متباينة (كعمليات التجوية، الريحية، المائية، فضلا عن الكائنات الحية والانسان)، وقد نتج عنها اشكال متباينة فمنها أشكالا للتجوية وأخرى للتعروية والترسيبية الريحية، وللتعروية والترسيبية المائية سواء اكانت من المياه السطحية او الجوفية وهناك اشكال سببتها الكائنات الحية والانسان.

ـ اهداف البحث :

- التعرف على العوامل الجغرافية التي تضـــافرت في تكون العمليات الجيومورفولوجية في حوض وادي الرهيماوي.
- التعرف على الاشكال الارضية التي كونتها العمليات الجيومورفولوجية.
- انشاء قاعدة بيانات للسطح التربة والموارد المائية لغرض استثمارها .

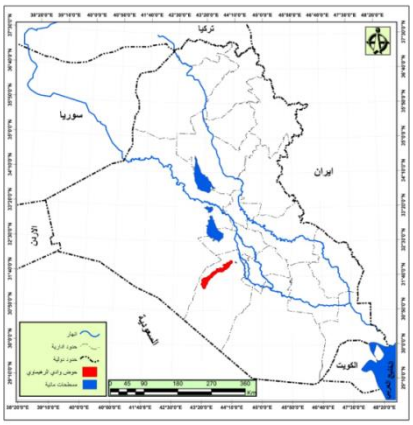
ـمنهج البحث : استخدمت الباحثه المنهج الوصفي والمنهج الوصفي التجريبي من اجل دراسة مشكلات البحث من اجل تحقيق فرضياته .وقد استعانت ببرامج نظم المعلومات الجغرافية لتحديد المواقع لرسم الخرائط الخاصة بالبحث

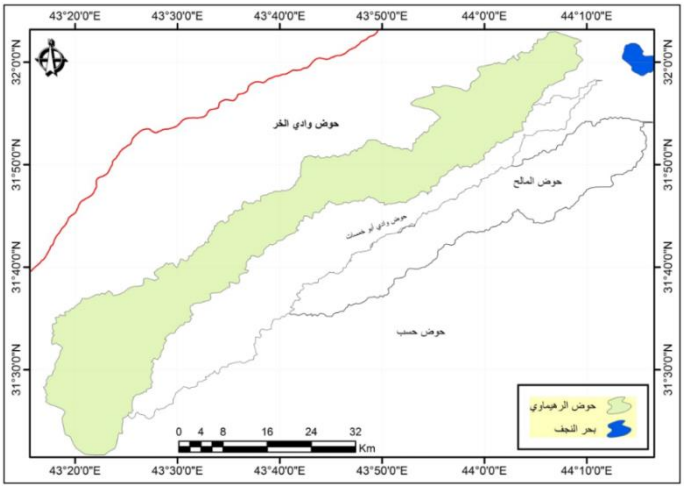
ـهيكلية الدراســة : تضــمن البحث مقدمة ضــمت المشــكلة والفرضــية والهدف والاهمية والمنهجية والحدود المكانية والهيكلية ، وجاء المبحث الأول ليدرس العوامل الطبيعية لمنطقة البحث ، في حين تناول المبحث الثاني تحليل لأهم العمليات الجيومورفولوجية والمظاهر الارضـــية الناتجة عنها باســـتخدام نظم المعلومات الجغرافية وعدد من البرامج المهمة ثم أهم النتائج التي تم التوصل إليها.

ـحدود ومساحة منطقة البحث :

يقع حوض الرهيماوي من الناحية الادارية ضـــمن محافظة النجف وتبلغ مســـاحة الحوض (١٢٥٦)كم^{٢} , اما طبيعيا فأنه يقع ضـــمن الوديان الســـفلى في الجهة الغربية لمحافظة النجف ,بأستثناء منطقة صغيرة تقع ضمن منطقة الحجارة , يحده من الشمال والشمال الغربي حوض وادي الخر اما من الشرق والجنوب الشرقي فيحده حوض المالح وحوض وادي أبو خمسات ,اما فلكيا فهو يقع بين دائرتي عرض ٠٠ ٥١ ٢٩˚ ـ ١٨ ٤٠ ٣٢˚ شمالا وبين خطي طول ٤٢ ٤٨ ٤٢˚ ـ ٤٥ ٣٤ ٤٤˚ شرقا خريطة (١)

خريطة (١) موقع منطقة الدراسة من العراق ومحافظة النجف





المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على ١ـ الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، خريطة العراق البنيوية، ٢٠٠٦. ٢ـ برنامج Arc Map 9.

المبحث الأول

العوامل الطبيعية المؤثرة في تكوين الاشكال الارضية لحوض وادي الرهيماوي

ان للعوامل الطبيعية تأثيراً مباشراً في تباين تشكيل المظاهر الجيومورفولوجية في حوض الرهيماوي ، فلها تأثير في نوع العمليات الجيومورفولوجية السائدة, حيث ان العملية الجيومورفولوجية تصبح مؤثرة عندما تؤدي الى تغيير في شكل سطح الارض من خلال التأثير في خصائص الحوض الجيومورفولوجية , وستتناول دراسة العوامل الطبيعية في المنطقة وتأثيرها المتبادل مع بعضها , فضلا عن تأثيرها على الظاهرة المدروسة

١- الوضع الجيولوجي

تقع منطقة الدراسة ضمن الرصيف المستقر وبالتحديد ضمن حزامي السلمان و النجف ابو جير، ويمر بالمنطقة العديد من الفوالق والصدوع منها فالق الحلة – رهيماوي فضلا عن وجود عدد من الفوالق والصدوع القصيرة ذات الاتجاه شمالي غربي – جنوبي شرقي وهي فوالق اعتيادية في الغطاء الرسوبي وصخور القاعدة ، وفالق غير معروف متجها نحو الشمال الغربي ضمن نطاق السلمان، وتتصف صخور القاعدة في نطاق الرصيف المستقر بأنها ضحلة ويصل عمقها (٣-٥) كم وتتكون من صخور غرانيتية، وقد تكون صخور متغيرة وهذا يعود لاسباب فترات انقطاع الترسيب .

التكوينات والرواسب الجيولوجية

تظهر في منطقة الدراسة مجموعة من التكوينات الصخرية والرواسب التي تختلف بأختلاف بيئة الترسيب , اذ ترسب البعض في ظروف قارية ناتجة عن انحسار بحري , بينما ترسب البعض الاخر منها تحت ظروف بحرية ناتجة عن تقدم بحري , وفيما يأتي توضيحا للتكوينات حسب تسلسلها من الاقدم نحو الاحدث.

١- **تكوين الجل :** يعود هذا التكوين الى عصر الايوسين المبكر تظهر التكشفات الصخرية لهذا التكوين في مناطق محدودة من المنطقة تقع معظمها في منطقة الجنوب ، يتكون من صخور جيرية طباشيرية وصخور المارل الذي يحتوي على عقد من البلورات الخشنة ترسب التكوين في بيئة بحرية وينتشر على سطح تماسها حبيبات فوسفاتية[1]، يتراوح سمك التكوين بين (٦٠-٨٨) م وتبلغ المساحة لهذا التكوين (١٤١) كم^{٢} وبنسبة (١٢,٦%) من جملة المساحة الكلية لمنطقة الدراسة .

٢ - تكوين الدمام : يشكل حوالي (٥٥,٣%) من مساحتها و يعود إلى عصر الايوسين , تظهر التكشفات الصخرية لهذا التكوين وسط وجنوب المنطقة ويمكن تقسيم تكوين الدمام تبعا لخصائصه الى قسمين هما :

الدمام الاوسط ويتميز بمدملكات قاعدية او صخور رملية حصوية تتابع مع حجر جيري معاد التبلور وحجر جيري فوسفاتي او صلصالي[٢] , والدمام الأسفل يعد من اوسع التكوينات ضمن منطقة الدراسة ,ينكشف هذا التكوين في الأجزاء الوسطى والجنوبية من منطقة الدراسة ,يتميز بمدملكات قاعدية في القاع ويحتوي على طبقات من حجر الكلس الطباشيري وحجر الكلس الذي يتعاقب مع الطفل الأخضر المصفر(٣). ويبلغ الحد الاقصى للسمك المكشوف (٣٥- ٤٠) م , وتبلغ المساحة الاجمالية لتكوين الدمام (٦١٦,٢) كم٢ , بنسبة (٥٥,٣ %) من المساحة الكلية

٣- تكوين الفرات : يعود هذا التكوين الى عصر المايوسين الأسفل , تظهر التكشفات الصخرية في الجزء الشمالي والشمالي الشرقي من منطقة الدراسة , ويتميز هذ التكوين بطباقية معقدة من بريشا قاعية او مدملكات قاعية في المنطقة مع تعاقب البريشا القاعية و الحجر الرملي الكلسي , كما يوجد حجر الكلس الطباشيري في الاجزاء الوسطى بشكل طباقي[٣]، ويتراوح سمكه (١٠ - ١٦) م ويشغل مساحة (١٨٢) وبنسبة (١٦,٣%) كم٢ من منطقة الدراسة, وتدل المستحثات على ان التكوين ترسب في بيئة بحرية ضحلة تتداخل فيها الشعاب واللاغونات الخلف شعابية [٤] (

٤- - تكوين الغار: يظهر هذا التكوين في مناطق محدودة من منطقة الدراسة ضمن الاجزاء الوسطى منها ويشغل مساحة حوالي (٦٧,٤)كم وبنسبة (٦,٣%) ,وبسمك يتراوح بين (١ - ٥)م , ويكون مغطى بالترسبات الهوائية التي تكون عبارة عن حصى ورمال وبعض الاطيان المحتوية على المياه الجوفية المالحة , ويتكون قاع التكوين اما من بريشا قاعية او حجر طيني احمر ويحتوي على عدسات من الحجر الغريني والحجر الرملي الناعم[٥].

٥- رواسب المنخفضات الداخلية :تعود رواسب المنخفضات الداخلية الى عصر الهولوسين وتظهر هذه الرواسب في الاجزاء الشمالية والشمالية الشرقية من منطقة الدراسة , وتتكون من رواسب طينية ورملية ناعمة غنية بأكاسيد الالمنيوم ومواد غرينية حملتها الوديان مع ترسبات ريحية تصاحبها بعض الترسبات الملحية والمتبخرات تنشأ هذا الترسبات من تجمع مياه الامطار والسيول في مواقع مستوية تشبه البلايا وتستقر فيها المياه لفترة قد تطول او تقصر, ويتراوح سمكها (١٠ - ١٦) م وتشغل مساحة (١٨٢) وبنسبة (١٦,٣%) كم٢ من منطقة الدراسة.

ثانيا: مظاهر السطح العامة – Topography Features

تعد منطقة الدراسة جزء من الهضبة الغربية لمحافظة النجف، اذ يتميز سطحها بالانحدار التدريجي من الجنوب الغربي نحو الشمال الشرقي ويبلغ معدل انحدار السطح العام(٢,٩م لكل

كم) ويكون أعلى ارتفاع في المنطقة (٣٢٠) م عند الاطراف الجنوبية ، في حين يبلغ أدنى انخفاض للسطح عند منخفض بحر النجف ليصل إلى (٢٠م) فوق مستوى سطح البحر، ، ويكون امتداد الحوض ضمن منطقتين رئيسيتين هما:

١- الوديان السفلى : تشغل منطقة الوديان السفلى الأجزاء الشمالية الشرقية لمنطقة الدراسة والتي تنحصر بين منطقتي الحجارة غرباً والسهل الرسوبي, بمساحة تبلغ (٧٢٢) كم^{٢}, ويتميز سطحها بالانحدار التدريجي من الجنوب الغربي نحو الشمال الشرقي ويبلغ معدل الانحدار العام لها (٣م لكل ١كم)^{٥} . فضلا عن وجود بعض الاشكال المتموجة مثل الكثبان الرملية الناتجة من عملية الترسيب الريحي لدقائق التربة ضمن المناطق القريبة من قريتي العزية والرهيمة التابعتين لمركز قضاء النجف .

٢-منطقة الحجارة : تمتد ضمن الاجزاء الجنوبية والجنوبية الغربية من منطقة الدراسة ، بين خطي الأرتفاع المتساوي (٢٠٠- ٣٢٠) م وتشغل مساحة (٥٣٤) كم^{٢}، و تنحدر نحو الشمال الشرقي, ,ويرجع سبب وجود الحجارة الى ظهور التكشفات الصخرية من اثر عمليات التعرية والتي غالبا ما تكون ريحية فضلا عن مياه السيول الجارية التي تنقل المواد المفتتة الصغيرة وتترك الصخور والحجارة ويحدث هذا عند تساقط الامطار بكميات كبيرة وبشكل زخات قوية بحيث تكفي لحدوث السيول[١].

الخصائص المناخية :

تعد الخصائص المناخية عاملاً مؤثراً في تباين الخصائص المورفومترية للوديان ومنها منطقة الدراسة ،لما لها من تأثير في تشكيل مظهرها الأرضي الخارجي ، من خلال عمليات التجوية بأنواعها وتحرك المواد ، وعمليات التعرية والترسيب المختلفة فضلاً عن تباين خصائص الصرف للوديان ، وان مجمل تلك العمليات تقود الى تغيرات كبيرة في الخصائص المورفومترية للوديان، وعليه لابد من دراسة سمات المناخ القديم والحالي لفهم التغيرات التي حدثت . - **١الاشعاع الشمسي :**يتبين من جدول (١)هنالك تبايناً في المعدلات الشهرية لساعات السطوع الفعلي للاشعاع الشمسي اذ تكون اعلى ما يمكن خلال شهر تموز (١١,٤) ساعة / يوم في محطه النجف المناخية لان الشمس تكون عمودية على مدار السرطان ، وتكون اوطأ ما يكون في شهر كانون الاول اذ بلغ (٥,٩) ساعه /يوم عندما تأخذ الزاوية بالميلان حيث تنتقل الشمس الى النصف الجنوبي ويكون سقوط الاشعة بصورة مائلة. وقد تبين ان هنالك تبايناً في المعدلات الشهرية لساعات السطوع الفعلية للاشعاع الشمسي اذ تكون اعلى ما يمكن خلال شهر تموز (١١,٤) ساعة / يوم في محطه النجف المناخية لان الشمس تكون عمودية على مدار السرطان وتكون اوطأ ما يكون في شهر كانون الاول اذ بلغ (٥,٩) ساعه /يوم عندما تأخذ الزاوية بالميلان حيث تنتقل الشمس الى النصف الجنوبي ويكون سقوط الاشعة بصورة مائلة. نلاحظ ان هناك تباينا في ساعات السطوع الفعلي عن المعدل السنوي (ساعة/يوم) ونلاحظ ان هناك عدد

من الشهور قلت معدلاتها عن المعدل السنوي وهي (كانون الثاني، شباط ، اذار، نيسان، تشرين الاول ، تشـــرين الثاني، كانول الاول)اذ بلغ كل منها (٦,٤، ٧,٣، ٧,٩، ٨,٣، ٨,٢، ٧,٢ ،٥,٩)على التوالي ، وبذلك فأن المنطقة تستلم كميات كبيرة من الاشعاع الشمسي خلال الصيف حيث تتباين كمياته مكانيا اذ تستلم السفوح الغربية للوادي كميات اكبر من الاشعاع الشمسي مما يزيد من عمليات التجوية وحدوث انهيارات في تلك الســفوح,في حين تســتلم الســفوح الشــرقية للوادي كميات اقل من الاشعاع الشمسي مما يجعلها اقل تأثرا بعمليات التجوية.

٢ – درجة الحرارة:

يتميز العراق ومنطقة الدراسة بضمنه بوجود فصلين هما الفصل الحار من السنة الذي يبدأ من شهر نيسان حتى شهر تشرين الثاني ,والفصل البارد من السنة الذي يبدأ من بداية شهر تشرين الثاني وحتى اخر شهر اذار تقريبا . يتبين من جدول (١) أن المعدل السنوي لدرجات الحرارة قد بلغ (٢٥,١) مْ في محطة النجف المناخية وتاخذ تلك المعدلات بالارتفاع خلال فصل الصيف ابتداء من شهر نيسان لتصل الى اعلى ارتفاع لها في اشهر (حزيران , تموز, اب, ايلول) اذا بلغت معدلاتها في هذه الاشهر (٣٥ ، ٣٧,٤ ، ٣٧,١ ، ٣٣,٢) مْ على التوالي في حيث تنخفض في فصل الشتاء ابتداء من شهر تشرين الثاني حيث بلغت (١٨,٣) مْ ويستمر الانخفاض للشهور (كانون الاول , كانون الثاني , شباط , اذار) والتي بلغت فيها المعدلات الشهرية (١٣,١ , ١١,٢, ١٤, ١٨,٨) مْ على التوالي . ويعود الانخفاض في درجات الحرارة خلال هذه الاشهرالى زيادة الرطوبة النسبية وقدرة الهواء على حمل بخار الماء وتراكم الغيوم وسقوط الامطار.اما من حيث المدى الحراري لمنطقة الدراسة فقد كان مرتفعا ,اذ بلغ معدل المدى السنوي في محطة النجف (٣٩,٢) مْ , و يتباين المدى الحراري من شهر الى اخر خلال السنة ويبلغ ادناه في شهر كانون الأول (١٠,٨) مْ ,بينما يبلغ اعلى مدى حراري في شهر أيلول (١٥,٧) مْ في محطة النجف المناخية .

جدول (١) العناصر المناخية في محطة النجف المناخية لسنة ١٩٨٦ – ٢٠١٨

الاشهر	ساعات السطوع الفعلي (ساعة /يوم)	ساعات السطوع النظري (ساعة / يوم)	درجة الحرارة العظمى مْ	درجة الحرارة الصغرى مْ	المعدلات الشهرية مْ	سرعة الرياح م/ ثا	الامطار الساقطة ملم	الرطوبة النسبية %	قيم التبخر ملم
كانون الثاني	٦,٤	١٠,١٣	١٦,٨	٥,٧	١١,٢	١,٢	١٤,٤	٦٧	٨٢,٩
شباط	٧,٣	١١,٠٥	٢٠	٨	١٤	١,٦	١٤,٥	٥٧	١١٦,١
آذار	٧,٩	١٢,٠٠	٢٥,٢	١٢,٤	١٨,٨	٢,١	١١,٤	٤٨	١٩٥,٧
نيسان	٨,٣	١٢,٠٥	٣١,٥	١٨,٣	٢٤,٩	٢,٠	١٣,٢	٤١	٢٧١,٤
أيار	٩,٤	١٣,٤٥	٣٨,٢	٢٣,٦	٣٠,٩	٢,١	٣,٣	٣١	٣٨٨,٨
حزيران	١١,١	١٤,١٢	٤٢,٨	٢٧,٢	٣٥	٢,٧	٠	٢٥	٤٨٧,٧
تموز	١١,٤	١٣,٥٧	٤٥,٢	٢٩,٧	٣٧,٤	٢,٧	٠	٢٣	٥٢٥,٦
آب	١٠,٩	١٢,١٩	٤٤,٩	٢٩,٣	٣٧,١	٢,٠	٠	٢٤	٤٩٧,١

أيلول	١٠,٠	١٢,٢٠	٤١,١	٢٥,٤	٣٣,٢	١,٦	٠	٢٩	٣٦٤,٠
تشرين الاول	٨,٢	١١,٢٥	٣٤,٥	٢٠,١	٢٧,٣	١,٦	٥,٦	٤٠	٢٥٣,٥
تشرين الثاني	٧,٢	١٠,٢٨	٢٤,٤	١٢,٣	١٨,٣	١,٣	١٧,٧	٥٦	١٣٠,٢
كانون الاول	٥,٩	١٠,٠٠	١٨,٥	٧,٧	١٣,١	١,١	١٣,٩	٦٥	٨٦,٦
المعدل السنوي	٨,٦	١٢,٠	٣١,٩	١٨,٣	٢٥,١	١,١	٩٤	٤٢,١	٣٢٠٠,٦

المصدر: جمهورية العراق، الهيأة العامة للانواء الجوية العراقية، قسم المناخ والرصد الزلزالي، بغداد، بيانات غير منشورة ,٢٠١٨.

٣- الرياح:

يتبين من جدول (١)هناك تبايناً في سرعة الرياح في منطقة الدراسة اذ تكون اعلى سرعة لها في اشهر الصيف (مايس , حزيران , تموز) فهي تصل الى (٢,١ , ٢,٧ , ٢,٧) م / ثا على التوالي , في حين تكون اقل ما يمكن خلال فصل الشتاء حيث تتراوح بين (١,١ , ١,٢) م / ثا في شهري كانون الاول وكانون الثاني ،اما الاتجاه السائد للرياح في منطقة الدراسة فأن الاحصائيات المناخية لنسب تكرار اتجاهات الرياح تشير في الجدول (٤) والشكل (٣) ان الرياح السائدة هي الشمالية الغربية بنسبة (٣٤%) تليها بالمرتبة الثانية الرياح الشمالية بنسبة بلغت (١٣,٨%) .

٤– الامطار

يتبين من جدول (١)ان معدل الامطار السنوية لمنطقة الدراسة بلغت (٩٤) ملم ,اذ يبدأ سقوط الأمطار ابتداءً من شهر تشرين الأول وتنتهي في شهر مايس وتتفاوت كمية الامطار في الأشهر المطيرة ففي شهر تشرين الأول بلغت (٥,٦) ملم ,وتكون اعلى قيمة لها في شهر شباط فقد بلغت (١٤,٥) ملم ,ويستمر التساقط حتى شهر مايس ثم ينعدم التساقط في أشهر الصيف (حزيران , تموز , اب , ايلول) لانقطاع مرور المنخفضات الجوية. وتسهم في نشاط عمليات الحت الخاصة على السفوح الخالية من الغطاء النباتي كما ان للامطار دورا كبيرا على عمليات التجوية الكيمياوية للصخور الموجودة في حوض الوادي التي تسهم في تشكيل العديد من المظاهر الأرضية ,فضلا عن دورها المتميز بنقل المفتتات والرواسب من مصادرها وترسيبها في بطون الوديان والمنخفضات .

٥- الرطوبة النسبية يتبين من جدول (١)ان معدل الرطوبة السنوية لمحطة النجف بلغ (٤٢,١%) ,وتتباين نسب الرطوبة بين فصل واخر في منطقة الدراسة , اذ ترتفع معدلاتها في شهر كانون الثاني , لتصل الى (٦٧) % , ويكون اعلى ارتفاع لها في اشهر (تشرين الثاني , وكانون الثاني وشباط) اذ بلغت (٥٧,٦٧,٦٥,٥٦) % على التوالي ، وان هذا الارتفاع يعود الى انخفاض درجات الحرارة وزيادة كمية التساقط وارتفاع نسبة الغيوم في هذه الاشهر ,ثم تنخفض بعد ذلك لتصل الى ادنى مقدار لها في اشهر الصيف (حزيران , تموز , اب) اذا بلغت

(٢٥ ، ٢٣ ، ٢٤) على التوالي ,وهذا يعود الى ارتفاع درجات الحرارة وانعدام التساقط المطري في هذا الفصل وزيادة سرعة الرياح صيفا,وهذا يؤدي الى جفاف التربة وعدم تماسكها وبالتالي تعريتها وجرفها .

٦ - التبخر :

يتبين من جدول (١) ان المجموع السنوي لقيم التبخر في محطة النجف فقد بلغت (٣٢٠٠,٦) ملم , وتتباين المعدلات الشهرية للتبخر اذ ترتفع في فصل الصيف لتصل اعلاها في اشهر (حزيران , تموز , اب) فقد بلغت معدلات التبخر في هذه الاشهر (٤٨٧,٧ , ٥٢٥,٦, ٤٩٧,١) ملم على التوالي , اما في فصل الشتاء فتأخذ معدلات التبخر بالانخفاض لتصل الى ادنى معدلاتها في فصل الشتاء في اشهر (تشرين الثاني , كانون الاول , كانون الثاني , شباط) فقد بلغت (١٣٠,٢, ٨٦,٦, ٨٢,٩, ١١٦,١) ملم على التوالي .

يتضح مما تقدم ان منطقة الدراسة تعاني من ارتفاع قيم التبخر خلال الصيف مما يؤدي الى جفاف التربة وبالتالي يعرضها الى عمليات التعرية لاسيما الريحية منها ,كما يسهم في ضياع كميات كبيرة من مياه الامطار بعد سقوطها وتجمعها في المنخفضات .

ان منطقة الدراسة صنفت ضمن المناطق الجافة وان الموازنة المائية المناخية تتباين من حيث الكفاية المطرية , تبين وجود عجز مائي كبير في المنطقة , لاسيما في الموسم الحار الذي يبدأ من شهر مايس وينتهي بشهر ايلول وذلك بسبب ارتفاع درجات الحرارة وقلة التساقط وارتفاع التبخر , وقد سجل العجز المائي مجموع قدره (-٣٣٠٥,٤) , ويصل ذروته في اشهر (حزيران , وتموز , واب , وايلول) اذ بلغ (-٤٨٧,٧ ، -٥٢٥,٦ ، -٤٩٧,١ ، -٣٦٤,٠) ملم على التوالي , ويرجع هذا الى انعدام التساقط المطري في هذه الاشهر , اما الفائض المائي فقد تركز في الموسم البارد الذي يبدا في شهر تشرين الثاني وينتهي في نيسان , وسجل الفائض مجموع قدره (٨٥,١) ملم ،وتشير خصائص الموازنة المائية المناخية الى ان منطقة الدراسة تعاني من عجز مائي كبير اذ تفوق قيم التبخر / النتح كمية الامطار الساقطة في جميع شهور السنة مما يؤدي الى قلة توافر كميات المياه التي تحتاجها النباتات لنموها نظرا لما يتصف به المناخ من جفاف وينعكس سلبا على انخفاض مناسيب المياه الجوفية المتمثلة بالابار والعيون فضلا عن النقص الكبير للمحتوى الرطوبي للتربة لاعتماد النباتات على ذلك المخزون تعويضا عما يصيبها من نقص مائي .

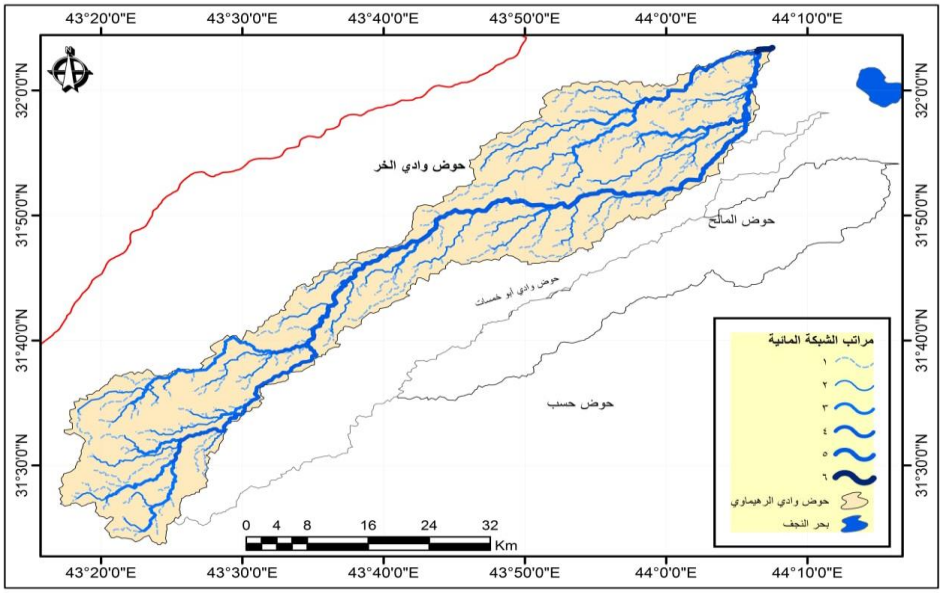
خصائص الموارد المائية

تعد دراسة خصائص الموارد المائية ذات أهمية في الدراسات الجيومورفولوجية حيث تعتمد عليها كثيرا الدراسات المورفومترية ,لاسيما المياه السطحية التي لها دور كبير في تكوين مراتب الوديان من خلال عمليات التعرية والتي تنشط عند سقوط الامطار بحيث تعمل هذه الوديان على تكوين المراتب النهرية ، وبالتالي تأثيرها في العديد من الخصائص المورفومترية فكلما كانت المياه السطحية كثيرة كلما أدى الى وجود مراتب عالية وتفرعات اكثر تنحدر الى الوادي

الرئيسي . كما تتمثل الموارد المائية في منطقة الدراسة بالمياه التي تجري في الوديان حال سقوط الامطار الغزيرة والتي تكون على شكل سيول فضلاً عن المياه الجوفية المتمثلة بالآبار والعيون .

١ – **المياه السطحية :** تعد المياه السطحية من اكثر العوامل تأثيراً في العمليات الجيومورفولوجية وانتشارا واكثرها اهمية في التاثير على مظاهر سطح الارض وتحويرها ، وتعد مياه الامطار المصدر الرئيس و المباشر للمياه السطحية في منطقة الدراسة ، اذ تنعدم فيها الانهار دائمة الجريان ، وينجم عن سقوط الامطار الفجائية وفي ساعات محدودة خلال عدد من السنوات حدوث سيول عنيفة , تجري على اثرها مياه الامطار على شكل قنوات سطحية مؤقتة يستمر جريانها لفترة قصيرة في بعض الأجزاء من منطقة الدراسة ثم تتجمع تلك المياه بحسب المراتب النهرية لتصب في المجرى الرئيسي وقد تصل الى منطقة المصب لتنتهي عند منخفض بحر النجف .

خريطة (٢) مراتب الشبكة المائية

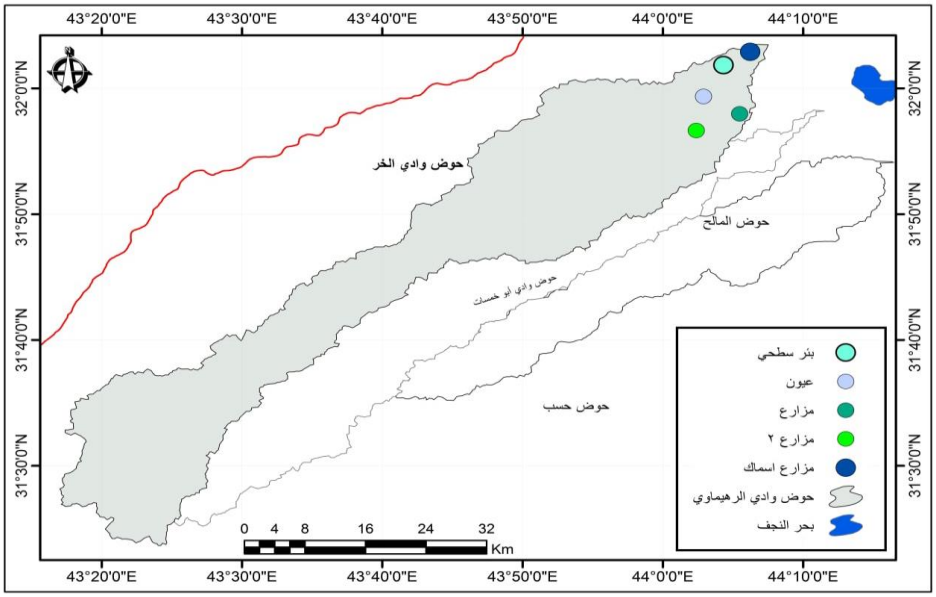


المصدر:بالاعتماد على (١)الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ,خريطة العراق التكتونية ٢٠٠٨.

٢ – **المياه الجوفية :** تعرف المياه التي توجد داخل شقوق ومسامات الصخور التي تؤلف الغلاف الصخري للأرض دون مستوى سطح اليابسة باسم المياه الأرضية او المياه تحت الأرضية وتغلب عليها تسمية المياه الباطنية او المياه الجوفية(٥) .

وتظهر المياه الجوفية الى سـطح منطقة الدراسـة من خلال العيون والابار ، وان معظم الآبار المحفورة في منطقة الدراسـة هي من نوع الارتوازي تتركز في الجزء الشـمالي ليصـل عددها الى اكثر من (٤٠) بئرا يسـتخدم اغلبها في مزارع تربية الاسـماك ، وتتباين تلك الابار في مواقعها واعماقها ومنسـوبها ومسـتوى المياه فيها فيصـل اعلى عمق الى (٦٠) م وادنى عمق يصـل الى (٢٥) م ، اما الآبار السطحية فقد بلغ عددها (١٥) بئراً تستخدم في عمليات الري للمحاصيل الزراعية .

خريطة (٣) مواقع عينات المياه الجوفية



المصدر:بالاعتماد على (١)الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ,خريطة العراق التكتونية ٢٠٠٨.

تحليل الخصائص الكيميائية للمياه الجوفية:

الاس الهيدروجيني PH : هو مقياس التوازن الحامضـــي والقلوي في المياه ويتحكم في هذا التوازن الكربونات والبيكربونات وثنائي أوكسيد الكاربون , فإذا ازداد تركيز غاز ثنائي اوكسيد الكاربون في المياه تتحول الى مياه حامضـية اي تقل قيمة (PH)ويتدرج من صـفر الى (14) والرقم (7) يعني ان المياه وإذا قلت عن (7) يعني ان المياه حامضية , وإذا ازدادت عن (7) فان المياه تكون قلوية , وان معدل الاس الهيدروجيني PH (٧,٠) , حيث سـجلت اعلى قيمة له في العينة (1) وبلغت (7.8) , وأما اقل قيمة في عينة (3) وقدرها (5.5)

التوصيل الكهربائي EC : يعتمد التوصيل الكهربائي على مجموع الاملاح الذائبة فكلما زادت الاملاح زاد التوصيل الكهربائي وان معدل (EC) بلغ (٤١١) , حيث سجلت اعلى قيمة في العينة (4) وبلغت (626) , اما اقل قيمة فكانت في العينة (٢) وبلغت (270) ملغم / لتر.

T .D .S : يوجد T .D .S في حوض الرهيماوي , حيث سجلت القيم معدلا قدره (٢٨٧٢) ملغم / لتر , كما سجلت اعلى قيمة له في العينة (1) وبلغت (3500) ملغم / لتر, اما اقل قيمة فكانت في العينة (3) بلغت (2400) ملغم / لتر.

ايون الصوديوم Na^{+1}: يوجد الصوديوم في الرواسب على شكل معادن للمتبخرات , حيث لا يوجد حرا في الطبيعة لشدة فعاليته بل يوجد متحدا , مع غيره من العناصر مكونا مركبات ويوجد في معظم المياه السطحية والجوفية وبتراكيز مرتفعة ,ومن تحليل ايون الصوديوم **Na^{+1}:**في المياه الجوفية لحوض الرهيماوي سجلت القيم معدلا قدره (٣٨,١٤) ملغم / لتر , كما سجلت اعلى قيمة في العينة (1) وبلغت (46.1) ملغم / لتر , واما اقل قيمة سجلت في العينة (5) وبلغت (25.2) .

ايون المغنيسيوم Mg^{+2}: ويوجد بالمياه الطبيعية حيث ان املاحه واملاح الكالسيوم تسبب عسرة الماء , ومن تحليل ايون المغنيسيوم **MG^{+2}** حيث سجلت القيم معدلا قدره (٣٠١,٨) ملغم / لتر , كما سجلت اعلى قيمة في العينة (1) وبلغت (579) , واما اقل قيمة سجلت في العينة (4) وبلغت (95) ملم / لتر.

ايون الكلوريد CI^{-1} : وهو من العناصر السريعة الذوبان في الماء وهو قليل الانتشار في القشرة الارضية ويكون مصدره :

أ – الكلور في المياه البحرية القديمة والمحصورة في الرواسب .

ب – محلول ملح الطعام (كلوريد الصوديوم) والموجود في الرواسب المتبخرات ومن تحليل ايون الكلوريد CI^{-1} في الحوض , اذ سجلت القيم معدلا قدره (٦١٧) ملم / لتر , كما سجلت اعلى قيمة من العينة (3) وبلغت (830) ملم / لتر , اما اقل قيمة سجلت في العينة (4) وبلغت (415) ملم / لتر.

وتظهر المياه الجوفية الى سطح منطقة الدراسة من خلال العيون والابار ، وان معظم الآبار المحفورة في منطقة الدراسة هي من نوع الارتوازي تتركز في الجزء الشمالي ليصل عددها الى اكثر من (٤٠) بئرا يستخدم اغلبها في مزارع تربية الاسماك ، وتتباين تلك الابار في مواقعها واعماقها ومنسوبها ومستوى المياه فيها فيصل اعلى عمق الى (٦٠) م وادنى عمق يصل الى (٢٥) م ، اما الآبار السطحية فقد بلغ عددها (١٥) بئراً تستخدم في عمليات الري للمحاصيل الزراعية .

خصائص التربة

تتباين الترب في خصائصها الطبيعية والكيمياوية والحياتية تباينا واضحا وهذا التباين ذا اهمية في سير العمليات الجيومورفولوجية المؤثرة في سطح الارض ويتم ذلك عن طريق معرفة احجام دقائق التربة ونسجتها والمادة العضوية فيها ومعرفة مقدار تاثيرها على الجزء العلوي من التربة [٧] ,ويتم تصنيف الترب في منطقة الدراسة وفقا للخصائص الفيزياوية والكيمياوية الى:

١-تربة شرفات الوديان :تتوزع هذه الترب جغرافيا في منطقة الدراسة بمحاذاة تربة بطون الوديان الموجودة في منطقة الدراسة , وتكون ضمن منطقة الوديان السفلى ,تبلغ مساحتها (٢٠) كم^{٢} ونسبتها (١,٥) % من المساحة الكلية للحوض .وتكون نسبة الرمل (٦٣,١٥) % ,ومن الطين (٢١) % , ومن الغرين (١٦) % ,واما النسجة فتكون رملية _طينية حيث مثلث نسجة التربة ونسبة المسامية (٢٢,٠٩) ونسبة المادة العضوية (١,٠٧) , والجبس (٢,٩٧) والكلس (٨٧,٢٧))[٨].

٢ -التربة الملحية : تظهر في الجزء الشمالي الشرقي من منطقة الدراسة وضمن منطقة الوديان السفلى ,وتبلغ مساحتها (٥١) كم^{٢} وبنسبة (٤,٠) من منطقة الدراسة ,وتكون ذات نسجة ناعمة طينية او طينية غرينية أي انها تحتوي على نسب كبيرة من الطين والغرين . وتكون نسبة الرمل فيها (١٠) % ,ومن الطين (٤١) % , ومن الغرين (٤٩) % , ونسبة المادة العضوية (١,٣) , والجبس (٨,٦) والكلس (٩ %) [٨] .

٣-ترب صحراوية جبسية مختلطة : يشغل هذا النوع من الترب معظم مساحة منطقة الدراسة ضمن منطقة الوديان السفلى, وتبلغ مساحتها (٥٤٩) كم وبنسبة (٤٣,٧) من منطقة الدراسة , وتكون نسبة الرمل فيها (٧٤,٦) % ,ومن الطين (٨,٩) % , ومن الغرين (١٦) % ,واما النسجة فتكون مزيجية رملية _طينية حيث مثلث نسجة التربة ونسبة المسامية (٢٥,٩١) ونسبة المادة العضوية (١,١٩) , والجبس (٢,٣٣) والكلس (٥٥,٠٩)[٨] ,وتتميز هذه الترب بأرتفاع محتواها من الجبس والذي يعود الى صخور المنطقة التي اشتقت منها [٩].

٤-الترب الصحراوية الحجرية : يظهر هذا النوع من الترب في الأجزاء الجنوبية والجنوبية الغربية من منطقة الدراسة وتبلغ مساحتها (٤٩٠) كم وبنسبة (٣٩,٠) من المساحة الكلية للحوض وتتميز بفقرها للمادة العضوية والتي تصل الى (١,٠٥) ولكونها ذات نسجة خشنة ولجودة تصريفها لذا تكون قليلة الملوحة [١٠].وتكون نسبة الرمل فيها (٤٧) % ,ومن الطين (٣٦) % , ومن الغرين (١٧) % ,واما النسجة فتكون رملية- طينية حيث مثلث نسجة التربة ونسبة المسامية (٢٧٥,٥٦), والجبس (١,٤٦) والكلس (٢٤) % [٨].

٥-التربة الرملية : يظهر هذا النوع من الترب في الجزء الشمالي والشمالي الشرقي من حوض الرهيماوي وتبلغ مساحتها (١٠٨) كم^{٢} وبنسبة (٨,٥) من منطقة الدراسة ,وتكون ذات نسجة

خشنة سريعة النفاذية تكونت من تفتت الصخور الرملية لذا فهي خليط من الكوارتز والكلس , وقد عملت الرياح والسيول الجارية على نقل ذراتها الى مواقعها الحالية , وتكون نسبة الرمل فيها (٦٥) % ,ومن الطين (٣٠) % , ومن الغرين (٥) % ,واما النسجة فتكون رملية حيث مثلث نسجة التربة ونسبة المسامية (٢٨٨,٣٢) ونسبة المادة العضوية (١,٣٢) , والجبس (٢,٦٩٨) والكلس (٩٧,٦٢) .

٦ - **تربة بطون الوديان :** يظهر هذا النوع من الترب في المناطق المحيطة للحوض الرئيسي خريطة (٩) , وتشغل مساحة (٢٨) كم^{٢} وبنسبة (٢,٢) من منطقة الدراسة .وتكون نسبة الرمل فيها (٦٥) % ,ومن الطين (٢٥) % , ومن الغرين (١٠) % ,واما النسجة فتكون ذات نسجة طينية حيث مثلث نسجة التربة ,ونسبة المسامية (٣٣,٠٩) ونسبة المادة العضوية (١,٠٦) , والجبس (٢,٣٩) والكلس (٢٥,٤٨) ويصل معدل النفاذية (٠,٢٦) [٨].

٧-**تربة الفيضات :** تظهر في مناطق محدودة ومتفرقة من منطقة الدراسة لاسيما في المنطقة الجنوبية الشرقية وتبلغ مساحتها (١٠) كم^{٢} وبنسبة (٠,٧) من منطقة الدراسة. وتكون نسبة الرمل فيها (٤٠) % ,ومن الطين (٢٠) % , ومن الغرين (٣٠) % ,واما النسجة فتكون ذات نسجة مزيجية غرينية ناعمة حيث مثلث نسجة التربة ,ونسبة المادة العضوية (٢٤) %, والجبس (٠,١٦) % والكلس (٢١) .

النبات الطبيعي

يعد النبات الطبيعي من العوامل التي لها تاثير في العمليات الجيومورفولوجية والتي تحد من اثار التعرية المائية او الريحية ، تتميز منطقة الدراسة بقلة وتبعثر النبات الطبيعي مما يعرض المنطقة الى التعرية المائية والريحية اذ يعمل النبات الطبيعي على تماسك التربة ومنع تفككها واانجرافها ، فضلا عن اهميته الاقتصادية المتمثلة بالرعي ووجود اصناف طبيعية منه وينقسم النبات الطبيعي في حوض الرهيماوي الى نوعين هما : النباتات الحولية نسبة ٧٥ % من مجموع النباتات الصحراوية في منطقة الدراسة وهي نباتات قصيرة العمر تنمو خلال موسم تساقط الامطار وتنتهي حياتها بعد انتهاء موسم الامطار بعد حول كامل ، ومن هذه النباتات الحولية هي الصمعة والخباز والحلبة والشنان والشويل والشعير البري ومنقار اللقلق والخردل ،والنباتات المعمرة والتي تشكل نسبة حوالي ٢٣% من مجموع النبات الصحراوي وهي نباتات دائمية كيّفت نفسها للحرارة العالية والجفاف فمنها ما يمتلك الجذور الطويلة التي تساعده على امتصاص الماء من اعماق التربة ومنها ماتخزن الماء في اجزائها او التي تنمو باوراق مدببة مكسوة بطبقة شمعية لتقليل عملية النتح [١١]ومن انواع النباتات المعمرة هي الاثل والقيصوم والشيح والشوك [١٢]

المبحث الثاني

العمليات الجيومورفولوجية والاشكال الارضية الناتجة عنها

تعد الاشـــكال الارضـــية في منطقة الدراســـة انعكاســـا للظروف الطبيعية , المتمثلة في البنية الجيولوجية وانحدار الســـطح والمناخ والمواد المائية ونوع التربة والنباتات الطبيعية وقد تنوعت العمليات وفقا للعامل المكون لها ومن هذه العمليات :

أولا: عمليات التجوية والاشكال الأرضية الناتجة عنها :

تتعرض كل أنواع الصخور المختلفة التي تظهر على سطح الأرض لفعل التجوية التي ينجم عنها تشـــكيل ظواهر جيومورفولوجية جديدة او تعديل ظواهر أخرى قديمة , تبعا لاختلاف التركيب الصـخري والمعادن التي يتألف منها الصـخر من ناحية ومدى فعل التجوية وطول المدة او الزمن الذي تعرض له الصخر لهذا الفعل من ناحية أخرى ، تكون التجوية بنوعين هما :

١ – التجوية الفيزياوية : Physical Weathering

يقصـد بها العمليات الالية التي تؤدي الى تكسـير وتفتيت جزيئات الصـخور دون ان يصـيبه اي تعديل او تغير في تكوينه[١٣] وتحدث التجوية في المناطق الجافة والمناطق الممطرة والمناطق شديدة البرودة (١٤) ، ومن اساليب التجوية الفيزياوية :

أ – التجوية بفعل التغيرات في درجات الحرارة :تتعرض الصـخور في المناطق الصـحراوية الى التسـخين الشـديد اثناء النهار جراء تعرضـها الى اشـعة الشـمس , فتتمدد المعادن المكونة لتلك الصـخور حسـب معامل التمدد الطولي الخاص بها , وتنخفض درجات الحرارة في اثناء الليل في تلك الصـخور بموجب معاملات التقلص الخاصـة بها , وبالنظر الى عدم تسـاوي معاملات التمدد والتقلص هذه لكل المعادن المكونة للصـــخور فأن تكرار هذة العملية يؤدي الى تفكك الصـــخور وتحطمها (٥).

تتباين درجات الحرارة في المناطق الجافة بين الليل والنهار والشـــتاء والصـــيف وذلك ادى الى تمدد وانكماش المعادن والصخور بسبب التغيرات الحرارية التي تعمل على تشقق الصخور, وان تأثير المدى الحراري اليومي والشـهري والسـنوي يؤدي الى تعرض الصـخور المكشـوفة الى التقشر مكونة اغلفة وطبقات صفائحية مختلفة السمك وتسمى هذه العملية التقشر (exfoliation) (١٥) , وتتميز منطقة الدراسة بأرتفاع المدى الحراري اليومي والسنوي بشكل واضح , حيث بلغ المدى الحراري السـنوي(١٣,٦)م°, ويمكن ملاحظة اثر التجوية على صـــخور منطقة الدراسة في الجروف وحافات المجاري المائية جنوب منطقة الدراسة .

ب – التجوية بفعل البلورات الملحية : يقصد بالتجوية الملحية التفكك والتفتت الذي يصيب جسم الصـخر الناجم عن تبلور الاملاح في الشـقوق والفواصـل والفجوات وتكثر الاملاح في مثل هذه المناطق , فالرياح تحمل الكثير من املاح الصـــوديوم والكربونات والكبريتات والكلوريدات على هيئة مسـحوق واتربة ملحية تمتلئ بها الشـقوق والفواصـل (١٦) ويؤدي نمو بلورات الملح التى

تفكك الصخور ومكوناتها , وتم ملاحظة البلورات الملحية في منطقة الدراسة في الجزء الشمالي من الحوض .

ج – التجوية بفعل الكائنات الحية : تقوم الكائنات الحية بدور لايستهان به في عملية تفكك وتحلل الصخور التي تعرف بأسم التجوية الحيوية حيث تتم بواسطة النبات والحيوان والانسان عندما يقوم بعمل تدميري للصخور ,فالاشجار تضرب بجذورها في شقوق الصخر بحثا عن ما هنالك في تربة هزيلة او سعيا وراء قدر بسيط من الرطوبة فانها باستمرار نموها وتضخم جذورها تؤدي الى توسيع الشقوق وتعميقها واتصالها وكذلك الديدان الارضية التي تنحت طريقها في جوف التربة فتزيد من مساحتها , كما تقوم بعض الحيوانات بحفر التربة وبالتالي تساعد على تفتت الصخر صورة (١) (١٧) .

صورة(١) جحر الحيوانات

المصدر: التقطت الصورة بتاريخ ٢٣- ١٠ – ٢٠٢٠

٢ – التجوية الكيميائية :- Chemical Weathering

تعد التجوية الكيمائية احدى العمليات التي تتعرض لها الصخور وتضم مجموعة من التفاعلات المعقدة التي تقوم بها مواد مختلفة كالماء والاوكسجين وثنائي اوكسيد الكاربون والحوامض

والمواد العضوية وتعمل هذه المواد عند تأثيرها على الصخور الى تغيّر وتبديل المعادن وتركيبها الكيماوي (٥) وتظهر التجوية الكيميائية في حوض منطقة الدراسة بعدة انواع منها :-

أ – عمليتي الاذابة والكربنة :- هي عملية ذوبان المعادن المكونة للصـــخور في المياه وتعد كمرحلة اولى في عملية التجوية الكيميائية (١٨) فأذا 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 المختلفة بهذه الاحماض (١٩) ،ومن امثلة التجوية الكيميائية بالتكربن ذات الاهمية الجيولوجية تأثير حامض الكاربونيك على الصـــخور الجيرية كما في تكوين الفرات والدمام ,وبفعل حامض الكاربونيك وبيكاربونات الكالسيوم ووجود مياه الامطار التي تقوم باذابة صخور الحجر الرملي كما في تكوين النفايل وبحسب المعادلتين

$$CO2 + H_2O \longrightarrow H_2\,CO_3$$

$$Ca\,Co_3 + H_2\,Co_3 \longrightarrow Ca\,(H\,Co_3)_2$$

ب – عملية الاكسدة : - وتحدث هذه العملية عندما يتحد الاوكسجين الموجود في الغلاف الجوي مع المعادن المكونة للصخور , وتكون لعملية الاكسدة اهمية خاصة في تجوية الصخور التي تحتوي على الحديد اذا كانت مصحوبة بعملية الترطيب , وترجع معظم الألوان المتباينة للصخور التي تعرض المعادن الموجود الى التجوية (٥),ويقع هذا المعدن في الحجر الرملي وفي اغلب صخور منطقة الدراسة ,ومن اشهر الامثلة على التاكسد الطبيعي تحلل معدن البايرايت وهو شائع في كثير من الصخور ويجرى التفاعل حسب المعادلة الاتية (٢٠) :

$$Fes_2 + 2o_2 \longrightarrow Feso_4 + s$$

ج – عملية التميؤ (الهدرجة) Hydrolysis هي عملية اتحاد جزيئات الماء مع البناء البلوري للمعان وتكوينه مايعرف بالمعادن المائية ، ويحدث في هذه العملية تغير في حجم المعادن مما يؤدي الى تولد اجهادات تؤدي الى تفكك ميكانيكي للصخور(٢١) وتظهر هذه العملية في الاوقات الرطبة بالقرب من الابار والعيون لاسيما في شمال الحوض ، على وفق المعادلة الاتية (٢٠)

$$CaSO_4 + 2H_2O \rightarrow Caso_4 . 2H_20$$

٢ – نواتج عمليات التجوية :-

ان عمليات التجوية الميكانيكية والكيمائية تؤدي الى تهشم الصخور وتحويلها الى حطام صخري , وفي كثير من الاحيان يتراكم هذا الحطام على الصخور غير المعرضة للتجوية ولاسيما اذا كانت المنطقة المتعرضة لعوامل التجوية غير متأثرة تاثيرا كبيرا بعمليات النقل التي تؤدي الى ازالة الحطام الصخري , ومن اهم نواتج التجوية في منطقة الدراسة :-

زحف التربة : هي عملية زحف بطيئة للفتات الصخري والرواسب الملتحمة مع بعضها البعض نتيجة لزحف التربة الواقعة تحته من جهة والانزلاق الصخري من جهة أخرى وتحدث عند السفوح المعتدلة الانحدارفي منطقة الدراسة .ويظهر هذا النوع بشكل واضح عندما تكون الصخور رملية

وبشكل مفتتات متباينة الحجم عند سفوح المنحدرات ,وتتم مشاهدة عدد من هذه المنحدرات وهي مكسوة بهشيم من المفتتات الصخرية والرملية بهيئة قطع مستطيلة ومتباينة في احجامها وسمكها لاسيما المنحدرات ذات الانحدار الطفيف والمعتدل [٢٢].

صورة (٤) زحف التربة

المصدر: التقطت الصورة بتاريخ ٢٣- ١٠ – ٢٠٢٠

تساقط الصخور: وهي من عمليات الانهيار السريعة فوق الجروف الصخرية الشديده الانحدار عند الحافات الصخرية المتواجدة ضمن امتداد المجرى الرئيس للحوض حيث لا يمكن رصدها وقت حدوثها لانها تتم بشكل فجائي وسريع ,فغالبا ما تسقط الكتل الصخرية من أعالي الحافات الصخرية لتستقر عند اقدام تلك الحافات كما في السفوح الغربية المواجهة للرياح الشمالية الغربية للمجاري الرئيسية للحوض .

صورة (٥) تساقط الصخور

المصدر :التقطت الصورة بتاريخ ٢٣- ١٠ – ٢٠٢٠ .

انزلاق الصخور: هي عمليه انهيال متقطعة وسريعة للصخور او الفتات الصخري الناتج عن عمليات التجوية وتحدث عند الحافات الصخرية عندما تتحرك المواد على السفوح نحو أسفل المنحدرات بسرعة مكونة معالم واضحة، كما في جروف منحدرات التلال والبيوت والموائد الصخرية.

٢ – عمليات التعرية والترسيب والاشكال الناتجة عنها :

عمليات التعرية : Processes Erosion: التعرية هي عملية تفتيت ونقل المواد المفتتة من مكانها الى مكان اخر . ويمكن ان يتم هذا التفتت اما بالتحليل الكيميائي وذلك بأذابة تلك المواد المكونة للمحاليل او قد يكون ميكانيكيا وذلك بتأثير المياه السطحية الجارية او بفعل الرياح ، ويعد عامل الرياح من اهم عوامل التعرية في منطقة الدراسة

١ – التعرية المائية السطحية Surface Water Erosion تعد التعرية المائية والمتمثلة بمياه الامطار احدى العمليات الاساسية المهمة في تشكيل معظم مظاهر سطح الارض في منطقة الدراسة من خلال عمليات النحت والنقل والارساب، وتتم عملية التعرية المائية بعدة اشكال منها:

أ – تعرية قطرات المطر : هي التعرية الناتجة عن اصطدام قطرات المطر الفجائية والغزيرة بقوة على التربة والمفتتات الصخرية فينتج عنها تفتت حبيبات التربة المتماسكة ، فتحولها الى

حبيبات منفردة تقفز مع اجزاء قطرات الماء المتناثرة نحو الجوانب .ولحســـاب تقديرات حجم التعرية المطرية حسب معادلة فورنية ارنولدس الاتية .

$$A . F . L = Pi^2/P$$

A . F . L : حجم التعرية المطرية

Pi^2: مربع كمية الامطار الشهرية (ملم)

P: مجموع الامطار السنوية (ملم)

جدول (١٠) قابلية الحت المطري حسب مؤشر فورنية للمعدلات الشهرية لمحطة النجف المناخية للمدة (١٩٨٦- ٢٠١٨)

الأشهر	الامطار الساقطة ملم	حجم التعرية
كانون الثاني	١٤,٤	٢،٢
شباط	١٤,٥	٢،٢
اذار	١١,٤	١،٤
نيسان	١٣,٢	١،٩
مايس	٣,٣	٠،١
حزيران	٠	٠
تموز	٠	٠
اب	٠	٠
أيلول	٠	٠
تشرين اول	٥,٦	٠،٣
تشرين ثاني	١٧,٧	٣،٣
كانون الأول	١٣,٩	٢،١
المجموع السنوي	٩٤	١٣،٥

بالاعتماد على جدول (٧)

تشير نتائج المعادلة السابقة الى ضعف التعرية المطرية في منطقة الدراسة , اذ بلغ مجموعها (١٣,٥) ملم , جدول (١١) حسب مؤشر فورنية , اي انها تقع في الفئة الاولى اقل من (٥٠) , ووصلت قيمة الحت المطري اعلى قيمة له في شهر تشرين الثاني

, اذا بلغت (3. 3) ملم بينما سجلت اشهر (حزيران , تموز , اب , وأيلول) (صفرا) بسبب انعدام التساقط في هذه الاشهر.

جدول (١١) تقديرات التعرية

الدرجة	شدة التعرية
اقل من ٥٠	ضعيف
٥٠٠-٥٠	معتدل
١٠٠٠-٥٠	متوسط
اكثر من ١٠٠٠	عالي جدا

المصدر: عبدالله صبارعبود، التعرية المائية في حوض سنجارشمال غرب السليمانية بأستعمال تقنيات نظم المعلومات الجغرافية، مجلة الجمعية الجغرافية، المجلة (١)، العدد,٥٥,٢٠٢٠ص ٨٢.

ب – التعرية الصفائحية: هي عملية ازالة طبقة رقيقة من التربة لكل سطح الارض بواسطة سرعة التيار المائي الناجمة عن المطر الغزير وعمليات التحلل الكيمياوي الذي يعمل على جرف المواد الطينية والمفتتات الصخرية والحصى والرمل الذي تعترض طريقة من الفتات الصخري ,ويطلق عليها اسم التعرية المتزايدة (او التعرية اللوحية) فتزال افاق التربة بمعدل يفوق معدل تكونها مع انخفاض واضح في خصوبتها بحيث لايبقى سوى الفراش الصخري غير الخصب .
يحدث هذا النوع من التعرية في المناطق المستوية قليلة الانحدارويعد هذا النوع من اخطر انواع التعرية لانه يزيل طبقة بأكملها من سطح التربة الخصبة ويقوم بنقل المواد الناعمة والعضوية من المناطق المرتفعة [٢٣] . كالميسا والبيوت والجروف الصخرية في الوادي .

ج – تعرية المسيلات المائية : يؤدي الجريان الشديد فوق الاسطح العارية بدء تطور مجاري مائية طويلة ومتوازية يطلق عليها المسيلات المائية وتكون لها قدرة اكبر في تعرية التربة ونقلها وتسمى هذه العملية تعرية المسيلات المائية وعند تجمع مياه الامطار بشكل مستمر نتيجة لكميات المطر المتساقطة يبدا الماء بالانسياب في الشقوق الصغيرة (٢٤) وتظهر هذه العملية في الاراضي المنحدرة كالجروف والموائد الصخرية وتظهر ايضا في بعض المناطق المنبسطة
د – التعرية الاخدودية (Gully Erosion) : تتحول المسيلات المائية الى اخاديد وبذلك تزداد تعريتها لزيادة مقطع الوادي

صورة (٦) تعرية المسيلات المائية

المصدر: التقطت الصورة بتاريخ ٢٣- ١٠ – ٢٠٢٠

الاشكال الارضية الناتجة عن التعرية المائية

١ – **الوديان Vallyes :**تعد الوديان من اهم الاشكال الارضية الموجودة في منطقة الدراسة التي تكونت بفعل الامطار خلال العصور المطيرة خلال الزمن الرباعي (٢٥) , يبدا فعل المياه الجارية عند تساقط الامطار باتجاه المناطق المنخفضة عبر المسيلات والاخاديد ، او عن طريق الجريان الصفائحي على سطح التربة لتتصل مع بعضها البعض في جدول اكبر واطول ، وان تكوين الجداول والوديان يرتبط بالتركيب الجيولوجي والطباقية والشقوق فضلاعن دور المناخ في تكوين الوديان (٢٠) , تنحدر معظم الوديان من الجنوب والجنوب الغربي نحو الشمال والشمال الشرقي مع الاتجاه العام للانحدار وتصب معظمها في منخفض بحر النجف .

٢ – **الجروف الصخرية :** وهي مناطق صخرية ذات انحدار شديد تنخفض فجاة بزاوية تتراوح مابين ٠ ٤٥ – ٩٠ درجة) وهي من الاشكال الارضية المهمة التي ترتبط بعمليات التجوية والحت المائي وحركة المواد الصخرية كالتساقط والانزلاق الصخري (٢٦)، تقع معظم

الجروف الصخرية في القسم الاعلى من منطقة الدراسة وتحتوي على الصخور الجيرية الصلبة المقاومة لعمليات التعرية الريحية .

٣- سفوح المنحدرات : هي منحدرات طفيفة الانحدار ذات امتدادات واسعة يتراوح انحدارها مابين (١ – ٨) درجة تكونت بسبب تعرض الصخور الهشة الى التعرية المائية وتنتشر عليها غطاءات فتاتية رقيقة او هي المناطق التي تقع تحت الجروف مباشرة وتمثل المنطقة المحصورة بين زاوية تغير الانحدار اسفل الجرف الصخري وبداية قدم المنحدر(٢٧).

٥ – الموائد الصخرية (Messa) : هي عبارة عن صخور تشبه المائدة, وتنشا في حالة وجود طبقات صخرية ضعيفة تغطيها طبقات صخرية اكثر صلابة وتتاكل الصخور الضعيفة السفلى بينما تظل العليا صلبة وتكون ذوات حافات شديدة الانحدار, تحتوي على كتل صخرية تتكون من طبقات صلبة متعاقبة مع صخور لينة والتي تتم باستواء اسطحها وشدة انحدار جوانبها

٦-البيوت (Buttet): : وهي اشكال أرضية مرتفعة صغيرة الحجم وذوات سطوح شديدة الانحدار وهي تشبه الميسا ولكنها اصغر حجما ,حيث تشكلت نتيجة تعرضها لعمليات الحت والتراجع في جميع اتجاهاتها ,وتكون ذات انحدار شديد بسبب تأكل صخورها اللينة التي تقع اسفل الصخور الصلبة المقاومة لعمليات التعرية والتي تعرضت لفعل الانزلاق والتأكل ,وهي المرحلة المتطورة للميسا [٢٩]. وتظهر هذه الاشكال في مناطق متفرقة لحوض الرهيماوي لاسيما الأجزاء الشمالية منه , وغالبا ما يرتبط وجودها بأماكن تواجد الميسا .

٨-الشواهد الصخرية (Evidence Rocks) :- وهي كتل صخرية متباينة الصلابة تتكون عندما تتراجع الحافات الصخرية المكونة للموائد الصخرية و نتيجة تعرضها لعمليات التجوية والتعرية على حد سواء , حيث تعمل الرياح على نحت الطبقات السفلى اللينة بمعدلات اكبر من نحتها للطبقات الصلبة التي تعلوها ومن ثم تظل الطبقة الصلبة في صورة معلقة الى ان تسقط .

عمل المياه الجوفية

تعد المياه الجوفية عاملا مهما في تكوين الاشكال الارضية اذ تعمل المياه الجوفية من خلال عمليتن احدهما تتمثل بعملية الاذابة الكيميائية , والأخرى هي عملية التعرية الميكانيكية وينتج عن عمل المياه الجوفية العديد من المظاهر الأرضية كالاتي :

١ – السباخ (Sabkha) : هي عبارة عن منخفضات مسطحة تتكون بسبب تبخر الماء من التربة بسبب ارتفاع الماء الجوفي على السطح حاملا معه بعض الاملاح الذائبة فيترسب على السطح خلال فصل الصيف بسبب ارتفاع درجات الحرارة والتبخر لذلك تبقى الاملاح متراكمة على الأرض ,فعند تبخر الماء تتحرك قشرة رقيقة من الاملاح تغطي سطح الأرض بالاضافة الى وجود كمية كبيرة من الاملاح ومن أهمها املاح كلوريد الصوديوم (ملح الطعام)كبريتات الكالسيوم (الجبس) وكاربونات الكالسيوم التي تترسب على السطح بعد تبخر المياه , تظهر في الأجزاء الشمالية الشرقية في منطقة الدراسة وتبلغ مساحتها (٥١) كم^{٢} ,وتتكون من تجمعات ملحية تتميز بأنها ذات ملح خشن البلورات وتنمو هذه البلورات بأستمرار ,ويكون مصدر هذه الاملاح هو الماء الجوفي الحاوي على الاملاح .

٢ - **العيون (Springs) :** المقصود بها الفتحات التي يخرج منها الماء الجوفي تلقائيا الى سطح الأرض ,حيث يرتبط وجودها بوجود طبقات من الحجر الجيري واحتواء هذه الصخور على الشقوق والفواصل فضلا عن وفرة المياه الجوفية وتمتاز هذه الصخور بكثرة الشقوق والفواصل ومن أهمها فالق أبو الجير حيث تؤدي الى دخول ونزول مياه الامطار الى أعماق كبيرة وكنتيجة لذلك تتكون أحيانا انهار تحت سطح الأرض (٣٠)ومن هذه العيون الموجودة ضمن منطقة الدراسة عيون الرهيمة وسيد حمادي وعين نصار .

التعرية الريحية والاشكال الناتجة عنها (Aeolian Erosion And Resulting Land Forms)

تعد التعرية الريحية من العوامل النحتية الدائمة الاثر في تشكيل المظاهر الجيومورفولوجية لمعظم اجزاء منطقة الدراسة اذ تعد المناطق الصحراوية التي تتميز بندرة الغطاء النباتي من جهة وعدم تماسك الحبيبات الصخرية لسطح الارض من جهة اخرى لذلك لايعوق فعل الرياح ايه عوائق كبرى عملها حيث تقوم بتعرية الصخور التي تواجهها وتنقل الحطام الصخري المفكك من مكان الاخر(٢٨) ، وتتم عملية التعرية الريحية بعمليتين هما :

أ – **عملية التذرية (التفريغ) (Defation)** وتعني الازاحة الكاملة للذرات الدقيقة من التربة بواسطة الرياح تاركة المواد ذوات الذرات الثقيلة التي لا تستطيع الرياح رفعها مثل الحصى والجلاميد , تتوقف عملية التذرية على حجم حبيبيات التربة وسرعة الرياح ونسبة الرطوبة ,فضلا عن كثافة الغطاء النباتي(٢٩) ، تنشط التذرية في فصل الصيف حيث تسود ظروف الجفاف ويكون للرياح القدرة على حمل حبيبات الرمل ذات اقطار تقل عن (١ ملم) وجزيئات الغبار التي يقل قطرها عن (٠,٠٦ ملم)، وتبدأ الرياح برفع هذه الجزيئات عندما تصل سرعتها الى (١١ كم /ثا)* ومن المظاهر الأرضية الناتجة عن عملية التذرية ما يأتي:

١ - **الارصفة الصحراوية (Desert pavements)** وهي عبارة عن اراضي مستوية مغطاة بالرواسب والمفتتات الخشنة من الحصى والاحجار والتي ازيلت فرشاتها الرملية بفعل تذرية الرياح او تبدو كنطاقات متسعة ومستوية نسبيا ، يغطي سطحها احيانا طبقة رقيقة من الرمال الخشنة المختلفة مع الحصى والاحجار ذات الزوايا الحادة وكثيرا ماتظهر فوقها جلاميد وتكوينات من الحصى والحصباء وتعرف الارصفة الصحراوية في مصر وليبيا بصحراء السرير , وتعرف بالرق في الجزائر وبسهول الجيبر في استراليا (٢١). وتتواجد على مساحات محدودة ومتباينة في حوض منطقة الدراسة .

٢- **المنخفضات الصحراوية :(Depressions Desert)** تتكون هذه المنخفضات من صخور قليلة الصلابة وتقع في مناطق معرضة للرياح وامتدادها يكون بأتجاه الرياح السائدة في الحوض ،فضلا عن قلة مساحتها وهي ضحلة وحافتها قليلة الانحدار وتكون مواجهة للرياح ،وتعد من المعالم الصحراوية المتميزة التي تنتج عن عملية التعرية الريحية ولا سيما المناطق التي تغطيها مفتتات صخرية غير متماسكة من الطين والطفل ، وتعتمد قابلية الرياح في التذرية على سرعتها فضلا عن نشاطها في فصل الصيف وعلى حجم ذرات التربة .

ب- عملية الصقل (Abrasion) ينتج من توالي احتكاك الرياح بسطح منطقة الدراسة فتعمل على سحبها ومن ثم تحفر وتعمق الاجزاء اللينة من الطبقات الصخرية حتى يتكون سطحا ناعما مصقولا وهو ما يميز معظم المناطق الصحراوية ، تكون الرياح قادرة فيها على ان ترتفع ذرات الرمل التي تستخدمها الرياح كأدوات للنحت والتعرية تتركز خلال ٠,٥ متر من سطح الارض ، كما ان لدرجة مقاومة الصخور دورا مهما في تقرير مقدار تاثيرها بالتعرية الناتجة من عمل الرياح حيث تكون الصخور لينه اكثر تأثيرا بتلك العملية منها في الصخور الشديدة الصلابة كما يزداد تأثير الرياح في الصقل في الاقاليم التي تسود فيها رياح هابة من اتجاه واحد تقريبا(٥) ,يمكن تقدير المعدل السنوي للتعرية الريحية في منطقة الدراسة من خلال المعطيات المناخية المتمثلة بـــ (معدل الحرارة , سرعة الرياح , كمية الامطار) في معادلة (Chepil) المناخية وكالاتي : .

$$C=386 \times V^3(PE)$$

حيث C : القابلية المناخية للتعرية

V : معدل سرعة الرياح

PE : التساقط الفعال حسب معادلة ثورنثويت ويمكن استخراجه من المعادلة التالية :

$$PE = 115(P/T - 10)$$

حيث P : كمية التساقط (نج)

T : معدل الحرارة (ف)

وبعد تطبيق معادلة (Chepil) على محطة منطقه الدراسة اتضح أن التعرية الريحية قد بلغت (٣٨٣,٦) ,جدول (١٢) وبعد مقارنتها بجدول (١٣) تبين أنها تعرية ريحية عالية جدا .

جدول (١٢) القابلية المناخية للتعرية الريحية لمحطة منطقة الدراسة

معدل التساقط ملم	معدل الامطار انج	معدل الحرارة ف F	معدل الحرارة م	سرعة الرياح ميل / ساعة V	التساقط الفعال PE	القابلية المناخية للتعرية C
٩٤	٣,٧	٧٧,٢	٢٥,١	٤	٨,٠٥	٣٨٣,٦

جدول (١٣) درجة التعرية على وفق القابلية المناخية لتعرية الرياح

المعامل	درجة التعرية
٠ – ١٧	تعرية قليلة جدا
١٨- ٣٥	تعرية قليلة
٣٦ – ٧١	تعرية متوسطة
٧٢ – ١٥٠	تعرية عالية
اكثر من ١٥٠	تعرية عالية جدا

المصدر : عدنان هزاع رشيد وكاظم موسى , المناخ , والقدرات الحية للرياح في العراق , مجلة الجمعية الجغرافية , بغداد , العدد , 23 , ١٩٨٩

الاشكال الناتجة عن تعرية الرياح في حوض منطقة الدراسة :

١ – الوجه ريحيات Ventifaces Windkanters : هي تسمية تطلق على الحصى المنشورية او المعرضة الى عملية الصقل من احدى الاوجه ، وهي عبارة عن اشكال متنوعة واسطح منحوتة مصقولة بفعل الرياح , وتعتمد على اتجاه الرياح هل هي ثابتة ام متغيرة الاتجاه, تتواجد ضمن منطقة الحجارة في الأجزاء الجنوبية من الحوض .

وترتبط هذه العملية بنوعية الصخور وومدى مقاومتها لتأثير الرياح حيث الحصى المكونه من الحجر الجيري يستجيب بسرعة اكبر لعملية الصقل وتكثر هذه الاشكال ضمن منطقة الحجارة .

٣ – ثقوب او كهوف الرياح Wind Blowouts : وهي تجاويف تنحتها الرياح في الاجزاء اللينة من الصخور حيث تعمل الرياح على جر وحمل المفتتات والمواد الصخرية المعرضة للتجوية وتترك وراءها بعض الفجوات المتواضعة الاتساع والمحدودة الساحة[٢٥] وتكثر التجاويف في الصخور والاحجار الضعيفة المقاومة التي تتكون من الطين الرملي والجيري وتحتل الكهوف مساحات تتباين في عرضها وعمقها بحسب شدة التعرية .

صورة (٩) ثقوب الرياح

المصدر :التقطت الصورة بتاريخ ٢٣- ١٠ – ٢٠٢٠

الاشـكال الارضـية الناتجة عن الترسـيب الريحي : (Land Form Resulting From Wind Deposition)

تعد الرمال والأشكال المتعددة من اهم صور الإرساب الريحي في المناطق الصحراوية ،كما ان حركة الرمال وترسـيبها لا تتم الا بصـورة عشـوائية ولكنها توجد في أنماط محددة ترتبط بنظم الرياح اكثر من ارتباطها بالطوبوغرافيا اذ تتكون هذه الاشـكال عندما تقل سـرعة الرياح حيث تتناقص سرعة الرياح عند اقترابها من مناطق الضـغط الخفيف التي سببت حركة تلك الرياح او من خلال وجود عوارض معينة وتقل تبعا لذلك طاقتها على حمل الرمال والمفتات مكونة اشـكال عديدة أهمها :

١ – **الظلال الرملية (Sand Shadow):** وهي تجمعات رملية تتكون مباشـرة نتيجة وجود عائق ثابت في مسار الرياح المحملة بالرمل , وقد يكون هذا العائق حصاة او كتلة من الصخور او جرفا او شـجرة , ويتوقف وجود الظلال الرملية على بقاء العائق في مكانه كما ان هذه التجمعات الرملية لاتنتقل من مكانها الذي يحدده العائق ,وتتكون هذه الكثبان ميكانيكيا عندما تسـقط حبيبات الرمال التي تصـطدم بالعائق وتتراكم امامه حيث يكون الهواء راكدا , . تظهر

الظلال الرميلة في مناطق عدة من منطقة الدراســـة اينما وجدت الرمال والنباتات والعوائق الاخرى , تظهر في العديد من اجزاء منطقة الدراســـة لاســـيما في مناطق بطون الوديان حيث تتواجد العوائق المتمثلة بالرمال والنباتات, وتختلف احجامها من مكان لاخر , فهي تتباين في الارتفاع من بين بضعة سنتمترات الى عدة اقدام (٢٥).

٢- الســـفي الرملي (Ambass Sandy) :- ويتكون عادة من ســـفوح منحـدرات التلال والجروف الصـخرية المواجهة للرياح التي تجعل الرياح تتحرك الى الاعلى وبعدما تقل سـرعة الرياح خلال هذه الحركة ترســـب ما تحمله من الرمال وبعض الاماكن تكون الرياح شـــديدة فلا ترسبب إلا كميات ضئيلة من الحمولة في الاجزاء السفلى من المنحدر اذ يصبح الترسيب مركزا من اعلى المنحدر(٢٠) .

علامات النيم الصحراوية Ripple Marks

النيم عبـارة عن تموجـات رمليـة متوازيـة تنتج عن تموجـات التي تحـدث في الهواء وهي من الاشـكال الريحية الصـغيرة الحجم في منطقة الدراســة ، ان السـفوح التي تكون مواجهة للرياح ستصطدم بهذه الحبات اكثر من السفوح التي في ظل الرياح ، حيث تسفي حبات الرمل من القمم وترسب في الاحواض , ولذا نجد ان الارتفاع الاقصى الذي يبلغه النيم يكون محدودا(١).

الاستنتاجات:

1. تقع منطقة الدراسة في الرصيف المستقر ضمن حزامي النجف وابو جير وحزام السلمان وهو من منطقة الوديان السـفلي والحجارة التي تبلغ مسـاحتها (٧٢٢,٥٣٤)كم٢ على التوالي , ان اغلب صخورها تعود الى الزمن الرباعي والثلاثي وهي ذات اتجاه عام من الغرب الى الشرق.

2. ان تباين العمليات الجيومورفية في منطقه الدراســة ســواء كانت عمليات تجوية (كيمياوية او فيزياوية) او عمليات التعرية المائية او الريحية او الجوفية او عمليات التســاقط الصــخري ادت بدورها الى تباين الاشـكال الارضـية الناتجة عن تلك العمليات وصـنفت الاشـكال تبعا للعمليات السائدة فيها اشكال ارضية ناتجة بفعل عمليات التجوية وأشكال ناتجة بفعل عمليه التعرية الريحية والمائية والمياه الجوفية وأشكال ارضية ناتجة عن الترسيب المائي والريحي.

3.تميزت منطقة الدراســـة بوجود انواع من النباتات الطبيعية العشـــبية والمعمرة مثل الشـــيح والصـبار والعويجيلة والسـدر وغيرها , ويسـتخدم بعضـها للأغراض الطبية , كذلك يوجد عدة انواع من النباتات الطبيعية المستساغة من قبل حيوانات المراعي في منطقه الدراسة.

4. تأثرت العمليات الجيومورفولوجية بالعوامل الطبيعية لاســـيما ما يتعلق منها بالجيولوجيا والسطح والمناخ سواء كان القديم او الحالي و الموارد المائية والنبات الطبيعي.

المصادر:

١-كامل حمزة فليفل الاســـدي , تباين الخصـــائص المورفومترية لوديان الهضـــبة الغربية في محافظه النجف وعلاقتها بالنشـــاط البشـــري , اطروحة دكتوراه (غير منشـــوره) ,كلية الاداب ,جامعة الكوفة , 2012ص ١٩ .

٢-حاتم خضير صالح الجبوري واخرون ,دراسة هيدرولوجية وهيدروكيمياوية في منطقة النجف ,تقرير جيولوجي ,لوحة النجف,٢٠٠٧,ص٤.

٣-أنور مصـــطفى برواري ,نضـــيرة عزيز صـــليوه,تقرير عن لوحة النجف ,ترجمة ازهار علي غالب ,الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ,بغداد ,١٩٩٦,ص ٣.

٤- عبدالله السياب واخرون ,جيولوجيا العراق ,مصدر سابق ,ص ١٣.

٥عبد الاله رزوقي ,علم الاشـــكال الأرضـــية الجيومورفولوجيا ,جامعة البصـــرة ,كلية الاداب ,١٩٨٦,ص٩٨.

٦- عادل ســـعيد الراوي ,قصـــي عبد المجيد الســـامرائي ,المناخ التطبيقي ,جامعة بغداد ,١٩٩٠,ص١٢٣-١٢٢.

٧– ســـتار جابر هربيد , الخصـــائص المورفومترية لحوض وادي الطير في محافظة المثنى , رسالة ماجستير غير منشورة , كلية الاداب , جامعة الكوفة ,٢٠١٦ , ص ٥١

٨-التحاليل المختبرية كلية الزراعة ,قسم التربة ,جامعة الكوفة ,بتاريخ ١-١١-٢٠٢٠ .

٩-ســـرحان نعيم الخفاجي,التربة والملوحة ودورهما في الإنتاج الزراعي في محافظة القادســـية ,مجلة اوروك ,العدد الأول ,جامعة المثنى ,٢٠٠٨,ص٨٣.

١٠- عايد جاسم الزاملي , تحليل جغرافي لتباين اشكال سطح الارض في محافظة النجف ,رسالة ماجستير غير منشورة ,جامعة الكوفة ,كلية الآداب, ص ٥٩.

١١– كامل حمزه الاسدي , الخصائص المناخية في العراق وعلاقتها في تربية الابقار وانتاجها , رسالة ماجستير غير منشورة , كلية الاداب , جامعة الكوفة , ٢٠٠٨ , ص٧٠.

١٢– محمد ازهر السماك واخرون , العراق(دراسة اقليمية) ,١٩٨٥ , ص ٤٣.

١٣-يوسف عبد المجيد فايد , جغرافية السطح , دار النهضة للطباعة والنشر , بيروت , ١٩٧٢ , ص ٨٣.

١٤– محمد حســـن , محمد احمد عارف , مقدمة في علم الرســـوبيات والطبقات , مطبعة العلي , جامعة الملك عبد العزيز , السعودية , ٢٠١٥ , ص٤.

١٥– عبد الهادي يحيى الصايغ , فاروق صنع العمري , الجيولوجيا العامة ,١٩٧٧ و ص١٤٧.

١٦– جودة حسنين جودة , الاراضي الجافة وشبه الجافة ,دار المعرفة الجامعية ,ص١٠٣.

١٧– قصي عبد العزيز ابو راضي , اسس الجغرافية الطبيعية , دار النهضة العربية , ط بيروت ,٢٠٠١ , ص ٢٥٩ - ٢٦٢

١٨– عدنان باقر النقاش , مهدي علي الصـــحاف , الجيومو رفو لوجي , كلية التربية , جامعة بغداد ,١٩٨٩ ,ص١٩٠

١٩– مها قحطان جبار السامرائي , حوض تغذية نهر باسرة , دراسة في الجغرافية الطبيعية , رسالة ماجستير غير منشورة , كلية الاداب , جامعة بغداد ,٢٠٠٧ , ص١٥٧
٢٠– محمد يوسف حسن واخرون , اساسيات علم الجيولوجيا , الاشكال الارضية , مصدر سابق , ص٢١٣
٢١– محمد صبري محسوب , جيومورفولوجية , الاشكال الارضية , مصدر سابق , ص٦٤
٢٢- احمد محمد صالح العزي ,دور العمليات الجيومورفولوجية في تشكيل المظهر الارضي لحوض طاووق جاي نهر العظيم ,مصدر سابق ص٤٢.
٢٣– عبد الله صبار عبود العجيلي , وديان غرب بحيرة الرزازة الثانوية والاشكال الارضية المتعلقة بها , دراسة في الجغرافية الطبيعية, , اطروحة دكتوراه , كلية الاداب , , جامعة بغداد , ٢٠٠٥ ,ص٧٥.
٢٤– سعيد محمد ابو سعدة , هيدرولوجية الاقاليم الجافة وشبه الجافه ,ط١ , الكويت , ١٩٨٣,ص٨٠
٢٥– الدراسة الميدانية بتاريخ ٢٣-١٠-٢٠٢٠.
٢٦– سعد جاسم محمد , ياسين عواد الدليمي , اساسيات علم الجيومورفولوجية , مصدر سابق ,ص ١٨٠.
٢٧– احمد عبد احمد هادي , دور العمليات الجيو مورفية في تشكيل المظهر الارضي لجزيرة سقطرى , اطروحة دكتوراه (غير منشورة) كلية الاداب , جامعة بغداد , ٢٠٠٤ , ص١٤٠
٢٨-حسن سيد احمد أبو العينين ,أصول الجيومورفولوجية, دارالجماعة للطباعة والنشر ,بيروت,١٩٨١, ص ١٧٩.
٢٩-عبد الاله رزوقي كربل ,عايد جاسم الزاملي ,العمليات الجيومورفية والاشكال الأرضية الناتجة عنها في ناحية الشنافية ,جامعة بابل ,مجلة كلية التربية الأساسية ,عدد١٦ ,٢٠١٤,ص ٥٨٥.