الإشكال الأرضية في حوض وادي المعاذر

أ.م.د. قاسم يوسف شتيت

الجامعة المستنصرية/ كلية التربية الأساسية

The Topographic Forms in the Basin of Al-Mathir Valley

Asst. Prof. Dr. Qasim Yousif Sheteet

University of Al-Mustansiriya / College of Basic Education

Abstract

Al-Mathir valley is considered one of the Western Hill valleys lying in the city of Al-Ramadi which is subordinated to the Governorate of Al- Anbar in west north of Al-Razzaza Lake. The natural features vary in their effect on the formation of topographic forms such as the geological factors of the region.

المستخلص:

يعد وادي المعاذر أحد وديان الهضبة الغربية، ويقع ضمن مدينة الرمادي التابعة لمحافظة الانبار، في الجزء الشمالي الغربي من بحيرة الرزازة، إذ يتباين تأثير الخصائص الطبيعية في تكوين الأشكال الأرضية، إذ كان للبنية الجيولوجية دور في منطقة الدراسة، فمن الناحية الطباقية، فأن الصخور السائدة هي صخور جيرية وجبسية وملح (كلوريد الصوديوم) التي لها القابلية على الإذابة، لاسيما صخور الحجر الرملي والطيني والطفل، أما من الناحية التركيبية، يقع الحوض ضمن منطقة تأثرت بالصدوع والفواصل والشقوق وتعد هذه مظاهر ضعف، أما تضاريس المنطقة منخفضة نسبياً، ويقع الحوض ضمن منطقة الوديان السفلى، وأن الانحدار العام للمنطقة باتجاه بحيرة الرزازة شرقاً وكان للمناخ القديم دوراً في جيومورفولوجية الحوض، في حين كان تكوين الإشكال الأرضية للمناخ الحالي أقل شدة مما كان عليه في عصر البلاسيتوسين، إما النبات الطبيعي تميز بتنوعه وقلته ويتمثل بالنباتات المعمرة والنباتات الحولية.

صنفت الإشكال الأرضية إلى تسعة إشكال مختلفة المنشئ، تمثلت بـ (إشكال أرضية بنيوية وإشكال أرضية ناتجة عن الانهيارات، وإشكال أرضية ناتجة عن التعرية المائية، وإشكال ناتجة عن التعرية الريحية وإشكال ناتجة عن الترسيب المائي وإشكال أرضية ناتجة عن الترسيب الريحي، وأشكال أرضية كارستية، وإشكال أرضية تبخيرية وأخيراً إشكال أرضية من عمل الإنسان).

الإشكال الأرضية في حوض وادي المعاذر

المقدمــة:

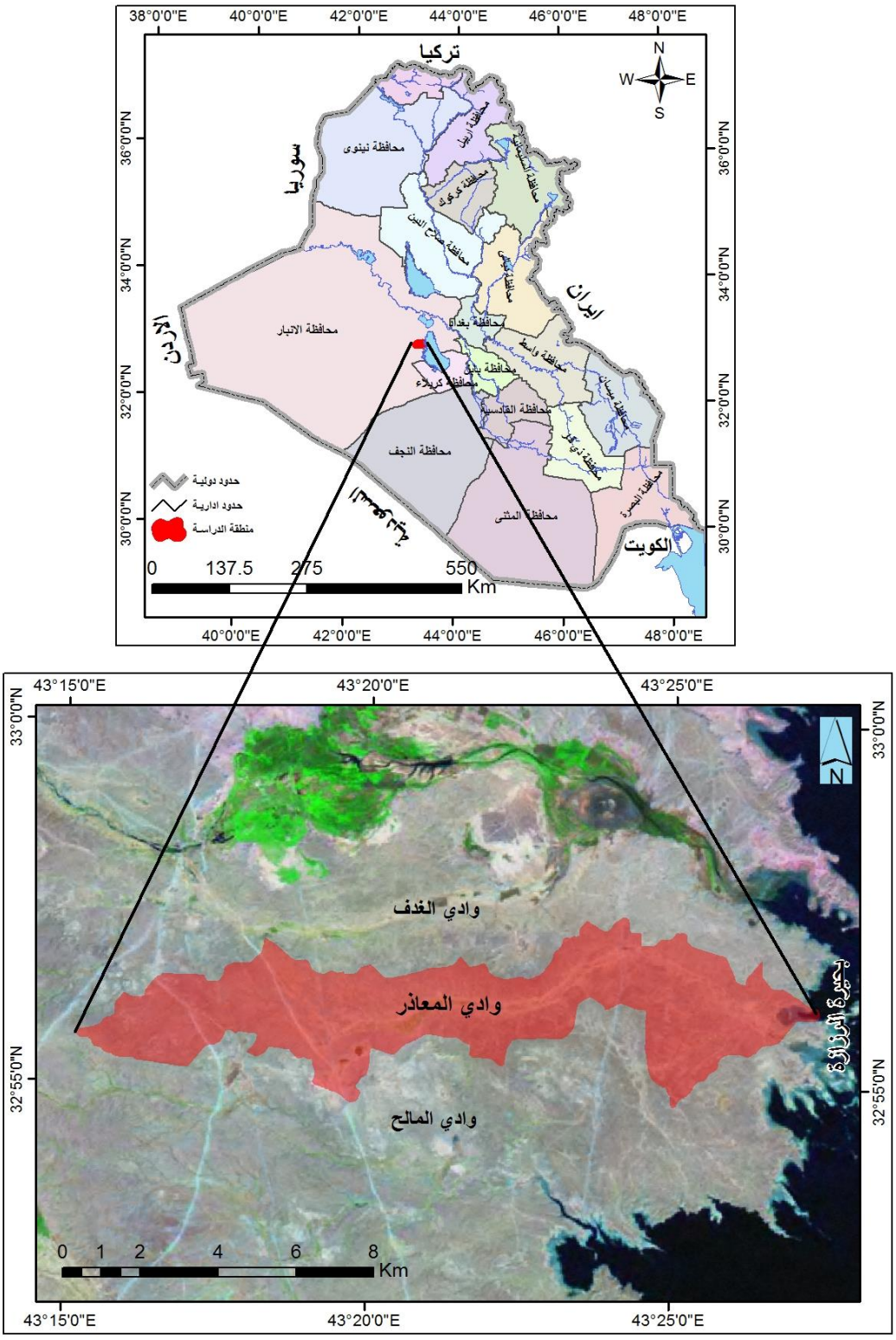
تعد دراسة علم الجيومورفولوجية مع تطور اساليب البحث الجيومورفولوجي وتنوعها فضلاً عن اتساع دائرة علاقاته مع العديد من العلوم المتنوعة واخراجها من المرحلة الوصفية الى المرحلة التطبيقية، أي توظيف المعلومات الجيومورفولوجية في خدمة الانسان ونشاطاته المختلفة، لذا يمكن القول أن دراسة العمليات الجيومورفولوجية النهرية تشكل محوراً اساسياً في الدراسات الجيومورفولوجية التطبيقية لأنها من الدراسات التي تحتاج الى الطرق والاساليب وصفاً وقياساً للتعرف على الخصائص العامة لمظاهر سطح الأرض لحوض الوادي، وما ينتج عنه من مظاهر متنوعة والتطور المورفولوجي، التي تنعكس أثارها في المشاريع والانشطة البشرية المتنوعة.

حدود البحث: يقع حوض وادي المعاذر من الناحية الادارية ضمن محافظة الانبار، على مسافة تقدر بحدود (58) كم، جنوب مدينة الرمادي، وتقع منطقة الدراسة فلكياً بين دائرتي عرض ($57^{-}-32^{\circ}$) ($52^{-}-32^{\circ}$) شمالاً، وخطي طول ($15^{-}-43^{\circ}$) ($28^{-}-43^{\circ}$) شرقاً، أما من الناحية الطبيعية يعد حوص وادي المعاذر أحد الأحواض الواقعة وسط الصحراء الغربية، الذي تبلغ مساحته بحدود (40.031كم^2)* إذ ينبع ويجري داخل الحدود العراقية. وينحدر شرقاً

* استخرجت المساحة بواسطة استخدام برنامج Arc GIS 9.3 اعتماداً على الخرائط الطبوغرافية ذات مقياس 25000/1، لسنة 1961.

باتجاه منخفض الرزازة، الذي يمثل منطقة التصريف للحوض. ويعد وادي المعاذر جزءاً من منطقة الوديان السفلى غرب العراق، إذ يحده من الشمال والغرب وادي الغدف ومن الجنوب وادي المالح، ومن الشرق بحيرة الرزازة، يلاحظ خريطة (1).

خريطة (1) موقع منطقة الدراسة من العراق



المصدر:

1- الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الادارية، لسنة 1998، مقياس 1/ 1000000.

2- مرئية فضائية لمنطقة الدراسة عن طريق القمر الصناعي Qock bird (0.60M× 0.60M) 2006 .

المبحث الأول:-الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة

جيولوجية حوض وادي المعاذر:

سوف نكتفي بالحديث عن ترسبات العصر الرباعي،اذ تتالف ترسبات العصر الرباعي من ترسبات البلايستوسين والهولوسين وتغطي هذه الترسبات اجزاء واسعة من الحوض ويتفاوت سمكها من عدة سنتمترات إلى عدة امتار.

ويزداد سمكها عند مجاري الوديان وتقسم إلى:

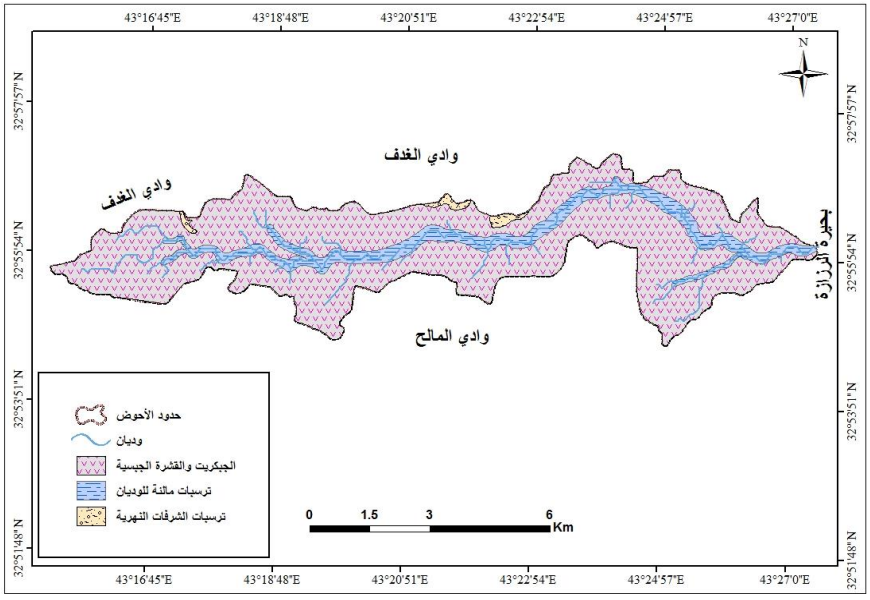
أ- **ترسبات الشرفات النهرية:** وتتواجد هذه الترسبات في منطقتين من الحوض وهي الأجزاء الشمالية الغربية وفي وسط الحوض، لاحظ خريطة(2) وتتألف هذه الشرفات من الحصى المتالف من حجر الكلس بحجم (0.5-3سم) إما المادة السمنتية اللاحمة من مواد رملية وكلسية وجبسية.

ب- **ترسبات مائلة الوديان:** وتغطي قيعان الوديان بخليط من الرمل والحصى في حين أن الوديان الضحلة تكون مملؤة بالتربة المزيجية التي تكون جبسية موقعيا وسمك هذه الرواسب يتراوح ما بين (0.5-1.5) متر ما عدا بعض الحالات يصل اكثر من (2)م[1].

ج- **الجبكريت والقشرة الجبسية:** الجبكريت هي طبقة صخرية صلبة تتألف من معدن الجبس مختلطا مع الاطيان والرمل بنسبة قليلة، تتكون في المناطق التي يؤيد فيها معدل التبخر على معدل الامطار وعادة تكون في مناطق السهل الفيضي للنهر وهي ميكانيكيا متشابه لعملية تكون السباخ،ولكن مع مرور الزمن تتطور ترسبات الجبس وتزداد سمكا ثم تتصلب مكونة طبقة صخرية صلبة جداً، إذ تحتاج عملية تكونها إلى الاف السنين وتكون مقاومة نسبيا لعملية التعرية[2].

إن القشرات الجبسية عبارة عن ترسبات مكونة من بلورات ابرية تكونت نتيجة للمحاليل الصاعدة وعملية التجوية الفيزيائية ويعتقد أن اصل القشرة الجبسية هو تكوين الفتحة[3]. يوجد الجبكريت والقشرات الجبسية في اغلب منطقة الدراسة،لاحظ خريطة (2).

خريطة (2) جيولوجية حوض وادي المعاذر



المصدر: الباحثة بالاعتماد على وزارة الصناعة والمعادن، الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، مسلسل الخرائط الجيولوجية، لوحة NI 13/38، شثاثة، مقياس 250,000/1.

(1) عبد الحق إبراهيم مهدي، رول يعقوب يوحنا، جيولوجيا رقعة شثاثة، المنشأة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، دائرة المسح الجيولوجي، قسم الجيولوجي، 1996، ص7.

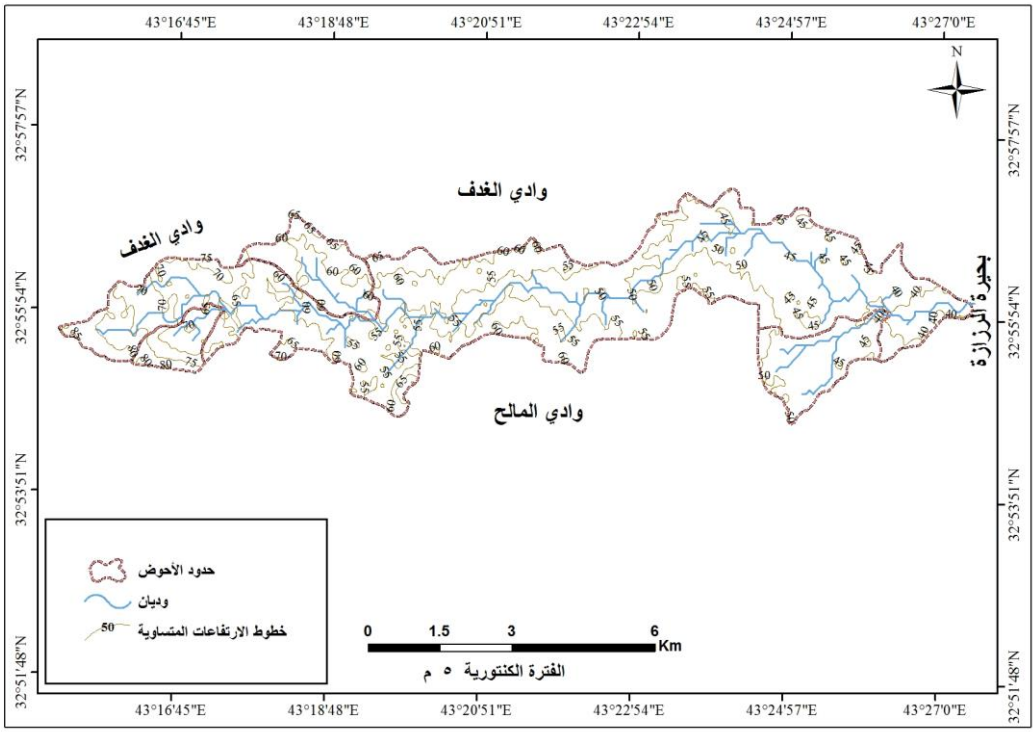
(2) Tueker. M. E sedimentary petrology Anmtroduction, 4th Edition, Black well seintific, 1985, p.101.

(3) رحيم محمد امين وداكسيران هاكسوب واخرون، تقرير جيولوجي هندسي لمنطقة هيت - كبيسه، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، 1987، ص6.

التضاريس: يقع حوض وادي المعاذر في الجزء الغربي من بحيرة الرزازة ضمن منطقة الوديان السفلى التي تتميز بطابعها الهضبي القليل الارتفاع، إذ بلغ اعلى ارتفاع في الحوض (85م) فوق مستوى البحر عند متابعة في الأجزاء العليا والواقعة في الجزء الغربي منه وتنحدر بشكل تدرجي باتجاه الشرق والجنوب الشرقي عند المصب حيث يبلغ ارتفاع الحوض عنده (35م) عند مستوى سطح البحر لاحظ خريطة (3). وهذه الأحواض تكون جافة في حين تمتلئ بالمياه في موسم التساقط ونتيجة لطبيعة انحدارها باتجاه الشرق والجنوب الشرقي فان الرواسب تنتقل من المنطقة الغربية للحوض باتجاه حافات بحيرة الرزازة.

المناخ: يعد المناخ من العوامل الطبيعية المهمة والتي لها دور اساسي في تكوين التربة من مرحلة اشتقاقها من الصخور الام والى اخر مراحل تكوينها وهناك علاقة وثيقة بين تصنيف الاقاليم المناخية وبين انواع الترب حيث يتم تقسيم التربة على اساس الاقاليم المناخية.

خريطة (3) خطوط الكفاف لحوض وادي المعاذر



المصدر: الباحثة بالاعتماد على الهيئة العامة للمساحة، خرائط مقياس 25.000/1، لسنة1961، باستخدام برنامج Arc Gis 9.3.

وقد صنف الباحثين العراق ضمن المنطقة الجافة وشبه الجافة،اذ يتصف بالتطرف الكبير في درجات الحرارة والإمطار القليلة والرطوبة الواطئة وسطوع الشمس العالية بما ان منطقة الدراسة جزء من الصحراء الغربية،اذ انها تقع ضمن محافظة الانبار اذ تم الاعتماد على البيانات المناخية لمحطة الرمادي وبالاطلاع على جدول (1) نلاحظ ان معدل درجات الحرارة تبدأ بالارتفاع منذ شهر ايار وحتى تشرين الاول حيث تعود وتبدأ بالانخفاض وهذا الارتفاع في الدرجات الحرارة يتناسب طرديا مع زيادة معدلات التبخر وازدياد سرعة الرياح وانعدام التساقط في اشهر حزيران وتموز واب وايلول وهذا ان دل على شيء فهو يدل على جفاف المنطقة مما يعرض التربة للتعرية خاصة مع زيادة سرعة الرياح في فصل الجفاف. علما ان منطقة مفتوحة ولا يوجد الغطاء النباتي الكثيف ليحمي من التعرية. مما يسمح ذلك بجفاف التربة وتفككها وتعرضها للتعرية اما الامطار فهي تبدأ من شهر تشرين الثاني ثم تزداد تدريجيا الى ان تصل الى اعلى معدل لها في شهر كانون الثاني نلاحظ جدول (1) ثم تتناقص بعد ذلك تدريجيا ومن الملاحظ ان كمية الامطار قليلة الا انها تساعد في تشكيل

المظاهر الارضية اعتماد تباين كمية التساقط بين سنة واخرى، ودرجة انحدار السطح وطول مدة التساقط وحجم قطرة المطر ونوع الصخور وكمية الغطاء النباتي.

جدول (1) المعدلات الشهرية والسنوية لدرجة الحرارة والامطار وسرعة الرياح والتبخر في محطة الرمادي للمدة (1981-2011)

العناصر المناخية	ك2	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت1	ت2	ك1	المعدل السنوي
درجة الحرارة العظمى/م	15.3	18.3	22.8	29.5	35.2	38.6	42.2	41.8	39.3	32.7	23.2	16,4	29,6
درجة الحرارة الصغرى/م	2.9	49	8.8	14.9	19,5	23.5	25.8	24,5	21.6	16.4	8.9	4.5	14.6
الامطار/ملم	10.8	11.9	13,7	13.5	2.6	–	–	–	–	6.6	13.6	13.6	86.3
سرعة الرياح (2/ثا)	3.1	3.6	3.9	4.5	4.8	4.7	4.8	4.2	3.2	3	2.6	2.6	3.7
التبخر/ ملم	76.4	105.3	108.6	269.6	385.4	449.4	508.8	467	349.5	226.9	118.5	70.4	3132.8

المصدر: وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية، قسم الأنواء المائية والزراعية، سجلات (غير منشورة)، للمدة (2013).

النبات الطبيعي: بما أن منطقة الدراسة جزء من الهضبة الغربية فان المنطقة تتصف عموماً بقلة الغطاء النباتي، إذ أن النبات الطبيعي انعكاسا للعوامل الطبيعية وأهمها المناخ الذي يؤثر بشكل مباشر أو غير مباشر في الحياة النباتية، إذ يظهر تاثير المناخ من خلال توزيع النبات الطبيعي على سطح الأرض حيث يؤثر اكثر من أي عامل اخر، إذ إن قلة الامطار وارتفاع المدى اليومي والسنوي لدراجات الحرارة وارتفاع درجة سطوع الشمس في اثناء النهار كلها عناصر تؤثر في النبات الطبيعي فضلا عن التضاريس وظروف التربة وتفكيك أجزائها وتدخل الإنسان. وتوجد في منطقة الدراسة انواع من النبات الطبيعي والذي ينتشر بصورة متباينة في منطقة الدراسة ومنها نباتات معمرة مثل المصاع في الجهة الجنوبية والجنوبية الشرقية من الوادي حيث ينتشر في هاتين المنطقتين بشكل اكبر من وجوده في وادي المعاذر لاحظ صورة(1).

صورة (1) نبات المصاع

تاريخ التصوير 2013/6/3

وتوجد كثافة في الغطاء النباتي في قاع الوادي لمعاذر كذلك نلاحظ نباتات الحولية مثل الحمض التي تكثر في الاجزاء الشمالية والشمالية الشرقية من منطقة الدراسة ويوجد في مناطق اخرى من الحوض لكن بشكل اقل لاحظ صورة رقم (2).

صورة (2) نبات الحمض

تاريخ التصوير 2013/6/3

المبحث الثاني

الإشكال الأرضية في منطقة الدراسة

أولاً: اشكال أرضية بنيوية:

يسود في منطقة الدراسة مجموعة من الاشكال الأرضية ذات الاصل البنيوي (التركيبي) والتي تعود نشأتها الى التباين في تكوين الطبقات الصخرية من حيث نظام بنائها ودرجة ميلها واتجاهها وأثر التركيب الجيولوجي في نشأتها فضلاً عن فعل عوامل التجوية والتعرية في تطويرها وبروزها على سطح الأرض وتشمل:

1- الهضاب (Plateaus):

تعد الهضاب من أكثر الاشكال الأرضية انتشاراً في وادي المعاذر وتتميز الهضبة بالارتفاع التدريجي عن مستوى سطح البحر من الشرق بأتجاه الغرب، تقطع سطحها العديد من الوديان الموسمية، تصب مياهها في أثناء موسم الفيضان في بحيرة الرزازة، اسهمت عوامل التعرية المائية والريحية في التقطيع العميق لسطح الهضبة ومن ثم ساهمت الجاذبية الأرضية في تراجع المنحدرات من الحافات العليا للهضاب شيئاً فشيئاً الى تقلص سطح الهضبة الأصلي أو تجزئة السطح الى أشكال تلالية محاطة من جميع الجهات بصخور منكشفة ذات انحدار شديد تمثل بقايا التعرية للهضاب الكبيرة مكونة بذلك الموائد الصخرية والبيوت وبقايا تلال التعرية, يلاحظ خريطة (13).

تتواجد الهضاب في مساحات واسعة في منطقة الدراسة ولاسيما ضمن مناطق تقسيم المياه، وتوجد عند منابع الأحواض وفي مناطق متفرقة ,إذ تكون هذه الهضاب ذات أسطح مستوية مع فارق مكاني بسيط في الارتفاع نتيجة للتباين في الطبقة الصخرية وذات امتداد كبير وكذلك اتجاهات مختلفة حسب اتجاهات الحوض متأثرة بالتراكيب الخطية والصدوع.

2- الموائد الصخرية (الميزا) (Mesas):

الميزا أو ما يسمى بالموائد الصخرية وهي عبارة عن تلال مستوية ذات حافات شديدة الانحدار تغطيها طبقة صخرية تتألف من احجار الكلس عالية الصلابة وتقع تحتها صخور هشة تحميها من التعرية. وهي في الأصل كانت عبارة عن هضبة تتكون من طبقات صخرية قابلة للنحت اقتطعت بمرور الزمن وكونت (الميزا)[1] وتنتشر في الجهة الغربية والشمالية الغربية من منطقة الدراسة، يتراوح ارتفاعها(2.5-3.5م)،وامتداداتها من(14-98م)، يراجع خريطة (13) وصورة (8).

صورة (3) الموائد الصخرية (الميزا)

تاريخ التصوير 2013/6/21

3- الشواهد الصخرية أو الشواخص الصخرية (البيوت) (Buttes):

تتكون هذه الاشكال عندما تتعرض الموائد الصخرية (Mesas) بدورها الى عملية الحت وتتقطع بفعل المجاري المائية الى هضاب وأجزاء أصغر يغلب عليها الامتداد الآفقي للهضبة المتقطعة، ليكون شكلاً ارضياً مميزاً هو (Butts) لذلك تعد البيوت مرحلة متطورة من الميزا[2]، وتظهر هذه الاشكال في مناطق متفرقة في وسط حوض وادي المعاذر في جزئه الشمالي والجنوبي، اذ يتراوح ارتفاعها (2-4م)، يراجع خريطة (13) صورة (9).

صورة (4) الشواهد الصخرية (البيوت)

تاريخ التصوير 2013/6/21

(1) عبد الرحمن حسن عودة، تقرير عن جيومورفولوجية هيت، المديرية العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني، قسم الجيولوجية الهندسية، 1986، ص8.

(2) Richards, Palm, Physical Geography, Bell and Newell Pubhing Company, London, 1978, P.303.

4- تلال من بقايا النحت (التلاع) (Hills From Sculpture Remains):

هي بيوت تعرضت الى تعرية شديدة مما أدى الى فقدان الطبقة السطحية العليا الصلبة المقاومة للتعرية ومن ثم سهولة تعريتها، وتقليل ارتفاعها، وقلة انحدار جوانبها التلاع تسمية محلية على الأراضي المحدبة القليلة الارتفاع لا تتجاوز امتاراً عدة تظهر في منطقة الدراسة في الجزء الشرقي والغربي من الحوض،يراجع خريطة (13) وصورة (10).

صورة (5) تلال من بقايا النحت (التلاع)

تاريخ التصوير 2013/6/18

5- التلال المنفردة (Isolated Hills):

سميت بهذا الاسم لأنها تتكون من كتلة صخرية صلبة وتبعاً لصلابة صخورها استطاعت أن تقاوم عوامل التجوية والتعرية من مراحل التقطيع والتجزئة المتعاقبة ولذلك بقيت بارزة في الاراضي الصحراوية، تنتشر في الجزء الشمالي الشرقي والجنوبي من منطقة الدراسة، اذ لا يتجاوز ارتفاعها عن (2.5م)،يراجع خريطة (13) وصورة (11).

صورة (6)التلال المنفردة

تاريخ التصوير 2013/6/18

ثانياً: اشكال أرضية ناتجة عن الانهيارات الأرضية:

- الانهيارات (Mass Wasting):

مصطلح عام يطلق على كل العمليات التي تعمل على نقل مواد السفح، وتساعدها في ذلك مجموعة القوى متمثلة بالجاذبية الأرضية وزاوية الانحدار، وقوة رد الفعل باتجاه أعلى السطح (المقاومة) ووسائل النقل على طول السطح، فضلاً عن قوة الدفع الناتجة عن اصطدام الجزيئات الصخرية بعضها ببعض أثناء تحركها باتجاه أسفل المنحدر،عليه تتباين المواد الصخرية والفتاتية في اشكالها واحجامها واماكن تواجدها[1]، ومن هذه الاشكال التي توجد على سفوح المنحدرات في منطقة الدراسة هي:

1- الركامات الصخرية (Screeor Talus):

مخاريط الهشيم من اشكال الانهيارات الأرضية، والناتجة عن عمليات عدة (التساقط والزحف والانزلاق) عند قدمات المنحدرات، والتي حدثت بمساعدة عمليات التجوية الكيميائية والفيزيائية التي تعرضت لها التكوينات الصخرية المختلفة في مختلف ارجاء المنطقة ولاسيما عند الحافات الصخرية وسفوح منحدرات الوديان وحافات الهضاب والمرتفعات، يلاحظ صورة (12).

صورة (7) الركامات الصخرية

تاريخ التصوير 2013/6/18

وتكون هذه الركامات من كتل صخرية وجلاميد وحصى ومفتتات وأتربة على شكل اكوام كبيرة فوق وأسفل المنحدرات، وتكون ذات انحدار أقل شدة من التي تعلوها[2]، وتتكون هذه الكتل والجلاميد والحصى من احجار الكلس الصلب والصخور الرملية أيضاً.

2- الكتل الصخرية المنفردة (Isoiated Lithosome):

ناتجة عن عملية التساقط الحر او الزحف او الانزلاق الصخري للكتل الصخرية التي تعرضت للتجوية الكيميائية والفيزيائية فوق سفوح المنحدرات ولا ترتبط بمخاريط الهشيم أو التالوس من ناحية نوعية وشكل المواد، إذ أن التالوس ركامات مختلفة في حين أن الكتل الصخرية تحافظ على تماسكها بعضها مع بعض وتتحرك نحو اسفل المنحدرات مع

(1) محمد صبري محسوب، جيومورفولوجية الاشكال الأرضية، مصدر سابق، ص115.

(2) خلف حسين علي الدليمي، التضاريس الأرضية (دراسة جيومورفولوجية عملية تطبيقية)، دار الصفا للنشر والتوزيع، الاردن، عمان، 2005، ص127.

اتجاه الانحدارات، تتعرض هذه الكتل الصخرية لعوامل التجوية والتعرية في اماكن تواجدها لتكون فتاتاً صخرياً حولها، ومن ثم تقوم عوامل التعرية المختلفة (المائية والريحية) بنقلها الى اماكن أخرى في حين تبقى الكتل الصلبة محافظة على تماسكها ومكانها. تنتشر في اجزاء متفرقة من الحوض وبالأخص في الجزء الجنوبي من منطقة الدراسة , يراجع خريطة (13) وصورة (13).

صورة (8) الكتل الصخرية المنفردة

تاريخ التصوير 2013/6/18

ثالثاً: اشكال أرضية ناتجة عن التعرية المائية:

ترتبط الاشكال الأرضية المدروسة بصورة رئيسة بفعل المياه الجارية بوصفها عاملاً رئيساً ومساعداً في تكوينها، لكنه ليس العامل الوحيد المكون لها، إذ أنه يشترط مع (التراكيب الصخرية والتراكيب الخطية والتجوية بأنواعها وطبوغرافية المنطقة) في تكوين هذه الاشكال الارضية، ويمكن تصنيف الاشكال الأرضية الناتجة عن العمل التعروي للمياه الى ما يأتي:

1- أودية الحت المائي (Water Erosion Valleys):

تعد شبكة الأودية من أهم الاشكال الأرضية المميزة في منطقة الدراسة وهي تمثل أبرز نتاج من نواتج التعرية المائية،إذ استطاعت المياه الجارية من شق مجاري لها في التراكيب الصخرية تحت ظروف خاصة في أثناء العصر الرباعي في المدد المطيرة وتنحدر تلك الأودية الى الشرق والشمال الشرقي والجنوبي الشرقي تبعاً لميل سطح الأرض وميل الطبقات، وهذا لا يعني غياب أثر العمليات التركيبية والعمليات الكارستية في تكوين الوديان، وانما يرجع الاساس في تكوينها الى هذه العمليات إذ يمكن ملاحظة ذلك عند تحليل شبكة الوديان التي تبدو متأثرة عموماً بالعمليات التركيبية للمنطقة إذ يظهر هناك تأثير مباشر للنشاط التكتوني لصخور القاعدة على مسارات الاودية الرئيسة،إذ تقع أغلب الظواهر الخطية ذات امتدادات الاودية الرئيسة لعمليات الاذابة في تكوين الوديان فقد تتأكل الصخور القابلة للذوبان مثل الحجر الجيري كيميائياً بسهولة أكثر من تأكلها ميكانيكياً، وغالباً ما يكون لوديان الاذابة قطاع عرضي ذو شكل (U).

وتتميز باتساعها في الاجزاء القريبة من المصب كذلك في منابعها نتيجة عمليات الاذابة، لوقوعها ضمن تكوينات (الفرات والفتحة) الحاوية على الصخور الجيرية والدولوماتية القابلة للذوبان، كما وظهرت في مواقع أخرى ضمن هذه الوديان مجاري تكونت بفعل التراكيب الخطية ثم جاء بعد ذلك أثر عمليات التعرية المائية في تكوين الشكل النهائي لمجاري الوديان، إذ تتباين هذه المجاري من نواحي الحجم والشكل والنظام وتعتمد هذه الصفات على عوامل عدة منها نوعية الطبقات الصخرية من خلال تفاوت مساميتها ونفاذيتها ومقاومة صخورها لعمليات التعرية المائية.

2- الآخاديد (Canyons):

هي حصيلة المسيلات المائية التي حفرت مجاري مائية عميقة ومتوازية مع بعضها البعض والمنتشرة عند سفوح المنحدرات الصخرية، المتمثلة بسفوح الهضاب والموائد الصخرية والبيوت والتلال فأن الاخدود هو خانق متسع وضيق جداً بالنسبة لاتساعه وتتكون الخوانق والاخاديد عندما تتحدر الأنهار الشابة ذات السرعة الكبيرة على انحدارات شديدة في مناطق لا توجد فيها ظروف تساعد على التعرية بالعوامل المختلفة التي تؤدي الى توسيع وديان مجاري الانهيار، فيكون عامل الحت السائد في المنطقة هو نشاط المياه الجارية للنهر فقط[1]. وتظهر الاخاديد عند منابع الاحواض، وعند الاطراف الخارجية للاحواض المائية ويعود سبب ذلك الى زيادة في الانحدار والى التركيز في سرعة وكمية الجريان مما يؤدي الى صرف الرواسب والفتات الصخري وتعرية المنحدرات باتجاه المناطق المنخفضة، يراجع خريطة (13).

3- الأراضي الرديئة (أراضي الحزون) (Bad Land):

مصطلح امريكي (Bad Land) كلمة واحدة، يعرف (الأرض الرديئة) هي الأراضي التي قطعتها عوامل التعرية المائية وشكلتها الى تلال واودية عارية بل عدد من الاغوار العميقة والروابي الصغيرة والمسلات والاعمدة الترابية غير المنتظمة، مما يجعل عبورها أو السير عليها امراً صعباً وهي بصورة عامة أراضي محدبة لا ينمو فيها أي غطاء نباتي[2]. توجد في الأجزاء الشمالية الغربية والغربية من منطقة الدراسة يراجع خريطة (13) وصورة (14).

صورة (9) اراضي رديئة

تاريخ التصوير 2013/6/21

4- الحافات الصخرية (Rock Scarps):

تسمى أيضاً أكتاف الوديان الصخرية وهي عبارة عن جرف صخري حاد ذو انحدار شديد يصل ما بين (45-90) درجة، إذ يرتبط ارتباطاً وثيقاً مع الوديان، التي قامت بشق مجاريها في التكوينات الصخرية متباينة الصلابة مكونة حافات قائمة ذات ارتفاعات مختلفة اعتماداً على سمك الطبقات الصلبة المكونة لها وفي منطقة الدراسة وبالأخص المنطقة القريبة من المصب غرب بحيرة الرزازة تراوح ارتفاع الحافات الصخرية ما بين (3-3.5م)،يراجع خريطة (13).

(1) عدنان باقر النقاش ومهدي محمد الصحاف، الجيومورفولوجي، مصدر سابق، ص309.

(2) Moore, W.C, A dictionary of Geography, Adamcharles Black, London, 1975, P.16.

صورة (10) الحافات الصخرية

تاريخ التصوير 2013/6/18

رابعاً: اشكال أرضية ناتجة عن التعرية الريحية:

1- السرير (Serir):

يعد السرير من الاشكال الأرضية المتأثرة بالعمليات الحتية الريحية والفيضية أيضاً[1] هي نواتج عملية التذرية التي تقوم بها الرياح، لاسيما في المناطق الجافة والحارة ومنها منطقة الدراسة.

تنشأ الرواسب الحصوية في المناطق الصحراوية تبعاً لفعل الرياح بوصفها عامل نقل، إذ تعمل الرياح على عمل الرواسب الدقيقة الحجم مثل حبيبات الرمل الناعمة ونقلها الى اماكن أخرى وتترك المفتتات الصخرية الحصوية على شكل اسطح صخرية مفتتة[2]، أن الرواسب الفيضية للوديان في مناطق السهول الصحراوية وحتى داخل الوديان، تتعرض الرواسب للفرز من قبل الرياح، إذ تقوم الرياح برفع وتذرية الرواسب الناعمة التي تستطيع حملها وتترك الرواسب الأخرى الخشنة التي لا تستطيع حملها أو دحرجتها ومن ثم تزداد تركزاً في هذه المواضع مكونة سهول صحراوية مغطاة بالحصى والقطع الصخرية الصغيرة والمدورة.

ويمكن ملاحظة هذا الشكل في مناطق متعددة من منطقة الدراسة، اذ تظهر هذه الاشكال في السهول الصحراوية بين الوديان ويظهر السرير عند قدمات السفوح وبالتحديد يوجد في الجزء الشمالي والشمالي الغربي من منطقة الدراسة، يراجع خريطة (13)، التي تكونت نتيجة الترسيب الصخري والهشيم الصخري واعادة فرزها أولاً من خلال المياه ومن ثم عن طريق التذرية .

2- كهوف الرياح (Wind Caves):

تعد الكهوف الريحية من الاشكال الناتجة عن عملية البري (Abrasion) , إذ توجد هذه الكهوف في المناطق التي تتكشف فيها الصخور الرملية والفتاتية الغير مقاومة لعمليات الحت الريحي، والكهوف في حوض وادي المعاذر عبارة عن فجوات أو فتحات منتهية من الجانب الآخر متأثرة بأتجاه هبوب الرياح الشمالية الغربية الذي يدخل من الجانب الجنوبي الشرقي، وتوجد الكهوف في تكوين الزهرة والفتحة، إذ يوجد في الجزء الشمالي والجنوبي الغربي من الحوض، يتراوح قطرها من (50-80سم)، يراجع خريطة (13) وصورة (16).

(1) صلاح الدين البحيري، إشكال الأرض ,مصدر سابق، ص219.
(2) سيد أحمد أبو العينين، أصول الجيومورفولوجيا، مؤسسة الثقافة الجامعية، الاسكندرية، ط3، 1976، ص631.

صورة (11) الكهوف الريحية

تاريخ التصوير 2013/6/21

خامساً: اشكال أرضية ناتجة عن الترسيب المائي:

1- رواسب قاع الوادي (Valley Fill Deposits):

تمثل الرواسب التي تختلف عن جريان المياه داخل الوديان وفروعها، تتكون بشكل أساس من الغرين والرمل والحصى وأن أصلها من الكلس والجبس ورواسب فتاتية رملية مختلفة الاحجام حسب عدد العوامل منها، شكل الوادي وطوله ودرجة الانحدار وطبيعة الصخور التي تجري فوقها المياه، فضلاً عن وجود الغطاء النباتي وكميات الامطار وشدتها[1].

تتحدد هذه العوامل مجتمعة،بيعة الرواسب في قيعان الوديان في مختلف أجزاء الوادي،إذ لوحظ من خلال الدراسة الميدانية وتحليل الصور الجوية والفضائية للمنطقة أن الرواسب الخشنة تتجمع عند المنابع وفي المراتب الأولية للوادي وتبدأ هذه الرواسب تقل خشونة كلما تقدمنا نحو مصب الوديان وازدياد الرواسب الخشنة بعيداً عن أماكن تجويتها وتعريتها مصادرها.

2- السهول الصحراوية (Desert Plains):

يستعمل هذا الاصطلاح ليدل على سهول ذات قيعان صخرية، تتوغل داخل الكتل الهضبية في الاراضي الصحراوية، إذ تعرضت منطقة الدراسة الى عمليات تسوية شديدة والى حركات رفع وطيء عن مصب الوادي بالقرب من بحيرة الرزازة إلا أن عمليات النحت حدثت في هذا الجزء نتيجة للنحت الجانبي والرأسي للانهار، إذ تعمل الانهار على ازالة الاشكال الارضية، فضلاً عن عمليات الاذابة لوجود الصخور القابلة للذوبان وكذلك عن الانهيارات الارضية التي عملت على ازالة المناطق الفاصلة بين الاودية وبالتالي تعمل هذه العمليات على ظهور المنطقة على شكل هيئة سهول تكتنفها بعض المرتفعات المنعزلة ذات بقايا النحت، التلال المنفردة، الميزا، البيوت... الخ.

تتحدر هذه السهول انحداراً تدريجياً من الغرب الى الشرق والجنوبي الشرقي فمن المنابع العليا من منطقة الدراسة متجهة الى وسط الحوض بمسافة تحدد (10كم) ثم تتحدر من الغرب الى الشمالي الشرقي في وسط الحوض بمسافة تحدد (4كم) وأن الأودية الفرعية التي تقطعها هذه السهول تكون ضحلة في أغلبها، وبالقرب من المصب تتحدر السهول الى الجنوب الشرقي، والشرقي لمسافة تحدد (5 كم) وتغطي هذه السهول طبقة سميكة من التربة الجيرية ومفتتات صخرية مختلفة الاحجام على سطح السهول الصحراوية، يراجع خريطة (13) وصورة (17).

(1) احمد عبد الستار جابر العذاري، مصدر سابق، ص108.

صورة (12) سهول صحراوية

تاريخ التصوير 2013/6/3

سادساً: اشكال أرضية ناتجة عن الترسيب الريحي:

1- الكثبان الشاطئية أو النهرية (Shore Dunes):

وتتكون على السهول المنبسطة للشواطئ الرملية أو بالقرب من الانهار، فلا يكون أصل الرمال التي تتكون منها محلية وانما منقولة بفعل تيار المياه ثم تترسب على الشاطئ وبالتالي تجف وتحولها الرياح لتكون كثباناً رملية غير بعيدة عن الشاطئ ومثل هذه الرمال تكون ذات درجة عالية من الفرز،إذ تكون احجام الحبيبات المكونة لها متقاربة وخالية تقريباً من الحبيبات الكبيرة[1].

تتواجد الكثبان في منطقة الدراسة بشكل سلاسل من الرواسب الرملية بصورة موازية للاتجاه العام للرياح السائدة وهي رياح شمالية غربية وتكون قريبة من بحيرة الرزازة، اذ يتراوح ارتفاعها اكثر من(2.5م)، يراجع خريطة (13) وصورة (18).

صورة (13) كثبان شاطئية

تاريخ التصوير 2013/6/18

(1) محمود يوسف حسن، عمر حسين شريف، عدنان باقر النقاش، اساسيات علم الجيولوجيا، مركز الكتب العربي، عمان، الأردن، 1998، ص258.

2- كثبان الظلال الرملية (Shadow Dunes):

تجمعات رملية تتكون مباشرة نتيجة وجود عائق في مسار الرياح المحملة بالرمل وقد يكون هذا العائق حصاة أو كتلة من الصخر أو جرفاً أو نباتاً طبيعياً ومناطق حفر الخنادق الاستكشافية والحوائط الاصطناعية كمراعي الاغنام التي يقيمها الانسان، ويتوقف وجود هذه الكثبان على بقاء العائق في مكانه كما أن هذه التجمعات الرملية لا تنتقل من مكانها الذي يحدده العائق، وتتكون هذه الكثبان ميكانيكياً وكما يأتي[1]:

1- تسقط حبيبات الرمل التي تصطدم بالعائق وتتراكم امامه عندما يكون الهواء راكداً.

2-بعد ذلك ينقسم تيار الهواء الذي يمر بالعائق الى ذراعين يمران بجواره ولا يتم الترسيب في خارج حدودهما، كما أن الترسيب يكون قليلاً جداً خلف العائق حيث تنشط الدوامات الهوائية.

3- يزداد بعد ذلك حجم شريطي الرمل الجانبيين خلف العائق تدريجياً حتى يلتقيا، وتمتلئ بذلك المساحة الموجودة خلف العائق تجمع رملي بمثابة ظل للعائق. اذ تنتشر في اماكن متفرقة من منطقة الدراسة:

3- كثبان النبكة (Nebka Dunes):

اشكال أرضية تتراكم حول الشجيرات الصحراوية، إذ تحيط بها كلياً وهي تشبه الى حد ما الكثبان شبه دائرية، إذ يكون الجانب المواجه للرياح مقعراً والجانب الأخر محدباً وهي ذات احجام صغيرة جداً اعتماداً على حجم النبات،اذ لوحظ ميدانياً كما الصورة (19) تكون هذه الكثبان حول نبات العجرش في غرب منطقة الدراسة الذي عمل عائقاً مكوناً كثباناً رملية صغيرة الحجم يتراوح طولها ما بين (30-110سم) تختفي نهائياً عند سقوط الامطار في الموسم المطير وخير مثال لتكوين مثل هذه الكثبان في مناطق الفيضان لتوافر الرواسب.

صورة (14) كثبان النبكة

تاريخ التصوير 2013/6/18

سابعاً: اشكال أرضية كارستية:

1- حفر الاذابة (المحافير) (Sink Holes):

يسمى أيضاً بالحفر الهابطة وهي حفر مستديرة الشكل تكونت ببطء، تبعاً لفعل عمليات تحلل الصخور السفلية، واتساع فتحات الشقوق والفواصل الصخرية، بفعل المياه الجوفية مما ينجم عنه هبوط بطيء للطبقة العليا من السطح من دون حدوث أي اختلال فيزيائي للصخر، وتبدو على شكل منخفض، بعضها ذات جدران عالية يحتوي فاعلها على رواسب فتاتية وتربة، إذ تتكون نقاط امتصاص الماء والذي بعد اختراقه سطح التربة يكتسب كمية أضافية من ثاني أوكسيد الكاربون

(1) عدنان باقر النقاش، مهدي الصحاف، الجيومورفولوجي، مصدر سابق، ص230.

التي تزيد بمقدار مرة من الكمية التي يمتصها المياه من الغلاف الغازي[1]. وغالباً يوجد في قاع واكتاف حفر الأذابة بعض النباتات الطبيعية التي كيفت نفسها في ظروف مناخية جافة، وتنتشر حفر الأذابة في مناطق متفرقة من منطقة الدراسة وبالتحديد في قاع الوديان. يلاحظ صورة (20).

صورة (15) حفر الاذابة

تاريخ التصوير 2013/6/21

2- كهوف المنحدرات (Slope Caves):

يسود هذا النوع على سفوح منحدرات الأودية والهضاب والمرتفعات، تحتل الكهوف مساحات صغيرة جداً لا يتجاوز عمقها وعرضها المتر الواحد وهي ناتجة عن عمليات ترشيح مياه الامطار الحامضية، خلال الفواصل والشقوق، التي ما أن تتقاطع مع اسطح التطبيق الحاوية على الطين، فأنها تعمل على اذابة الصخور الواقعة فوقها[2] توجد في الاجزاء القريبة من المصب وفي الجزء الشمالي الشرقي والجنوبي الشرقي، يتراوح قطرها بين(40-70سم)، يراجع خريطة (13) والصورة (21).

3- الأودية العمياء (Blind Valleys):

يقصد بها المجاري السطحية التي تضمحل وتتلاشى مجاريها ومياهها وتتحول الى مجاري

صورة (16) كهوف المنحدرات

تاريخ التصوير 2013/6/21

(1) وفيق حسين الخشاب، أحمد سعيد حديد، مهدي محمد علي الصحاف، علم الجيومورفولوجية، بغداد، جامعة بغداد، 1978، ص209.
(2) J.N. Jennings S.&, J.A. Maabbutt "Land from Studies from Australia & New Guinea" Op it. P.287.

جوفية[1] وتتمثل هذه الأودية في حوض وادي المعاذر، ذات التصريف الشجيري الذي ينتهي في السهل التحاتي المليء بالرواسب الفتاتية الحاوية على العديد من الحفر الكارستية المتلئة بالرواسب، التي تعمل على غور الماء في ثناياها، أما خلال الفيضانات وبسقوط الامطار الغزيرة الفجائية، فإن قدرة الحفر الكارستية على مرور الماء تكون قليلة، مما يعمل على زيادة كمية التصريف المائي بحيث تستطيع المجاري تتبع مجاريها القديمة. تبين ذلك من تتبع وادي المعاذر من خلال تفسير الصور الجوية والفضائية ومطابقتها على الخرائط الطوبوغرافية والجيولوجية فضلاً عن المشاهدة الحقلية، يلاحظ صورة (22).

صورة (17) الاودية العمياء

تاريخ التصوير 2013/6/18

ان لعامل البنية الصخرية المتمثل بالطبيعة الصخرية الدولوماتية لتكوين الفتحة والمغطاة بالصخور الرملية لتكوين الفرات والزهرة، وكذلك التضاريس المرتفعة التي تمثل خط تقسيم المياه مع الوديان الثانوية، فضلاً عن طبيعة المناخ البلايستوسين المطير، حيث شقت الأودية مجاريها عبر الصخور الرملية، مخترقة الصخور الكلسية، ومقدرة باتجاه الاراضي المنخفضة، التي أصبحت مناطق غور لهذه الأودية.

ثامناً: اشكال أرضية تبخيرية:

تتمثل بالاشكال الارضية الأرضية الناتجة عن عملية التبخر الذي تتعرض لها المياه المتواجدة داخل المنخفضات والمسطحات المائية (الحاوية على الاملاح)، ولاسيما في الاقاليم الحارة الجافة.

1- السبخة (Playa):

تدل كلمة (Playa) في اللغة الاسبانية الى السواحل المستقعية، إلا أنها استخدمت في امريكا لتدل على المناطق الحوضية المستوية السطح في الصحاري الحارة الجافة[2]، أما سبب تكون السباخ هو تحرك المياه الجوفية الى السطح وصعودها عن طريق الخاصية الشعرية وتعرضها لدرجات الحرارة العالية، مما يؤدي الى تبخر الماء ومن ثم تترسب الاملاح على شكل طبقة ملحية في قاع المسطحات أو نتيجة لانتهاء المجاري السطحية فيها وتكون غنية بحمولاتها من الاملاح والمواد الذائبة الأخرى ومن الاسباب الأخرى وجود كمية كبيرة من الاملاح ومن أهمها ملح الطعام (كلوريد الصوديوم) والجبس وكبريتات الكالسيوم التي تترسب على السطح، إذ تقوم هذه الاملاح بامتصاص الرطوبة من الهواء مما يؤدي الى تبلورها في الطبقة السطحية وانتفاخها وهذا هو سبب رطوبة أراضي السباخ المستمرة، وتظهر السباخ قرب مصب حوض وادي المعاذر، يراجع خريطة (13) وصورة (23).

(1) وليم دي ثوريني، اسس الجيومورفولوجيا، مصدر سابق، 1975، ص19.
(2) حسن سيد أبو العينين، أصول الجيومورفولوجيا، دار المعارف، جامعة الاسكندرية، 1978، ص131-132.

صورة (18) سبخة

تاريخ التصوير 2013/6/3

2- القشرات الجبسية (Gypsum crusts):

تتكون من رواسب مكونة من بلورات أبرية تكونت نتيجة لقلة نشاط المياه لغسل الاملاح كلياً من السطح، ومن ثم تتراكم الاملاح، كما يرتبط انتشارها بفعل المحاليل الصاعدة وارتفاع المياه الجوفية من جهة أخرى ولاسيما ارتباط تكويناتها بعمليات التفكك والتحليل الصخري[1]. تتواجد هذه القشرة ضمن منطقة الدراسة في الجزء الشرقي من منطقة الدراسة بالتحديد غرب بحيرة الرزازة يراجع خريطة (13) وصورة (24).

صورة (19) قشرات جبسية

تاريخ التصوير 2013/6/3

تاسعاً: اشكال أرضية من عمل الانسان:

يقوم الانسان في منطقة الدراسة بدور فعال وكبير في التأثير في سطح الأرض بالعمليات التي يقوم بها التي تنحصر في امرين احدهما يتمثل في عمليات القطع المستمرة لا حجار الكلس للاستفادة منها في عمليات بناء المنازل ورصف الطرق فأصبحت هناك مقالع متعددة لرفع الاحجار ومادة الرمل والصخور المفتتة، إذ قام المتخصصون بأنشاء كسارات خاصة بالقرب من تلك المقالع للتقليل من احجامها لتسهيل عملية نقلها فأضيفت بذلك اشكال جيومورفولوجية

(1) عبد الله صبار عبود العجيلي، وديان غرب بحيرة الرزازة الثانوي والاشكال الأرضية المتعلقة بها، مصدر سابق، ص165.

جديدة الى سطح الأرض متمثلة باكوام كبيرة وحفر عميقة نتيجة استخراج المواد وهذه الاعمال منتشرة على طول الطريق الرئيس الذي يربط بين الرحالية وحوض وادي المعاذر وفي الاماكن التي تتواجد فيها احجار الكلس.

أما ثانيهما فيتمثل ما يقوم به المزارعون والرعاة الذين يرتادون المنطقة من تجميع الصخور بعضها على بعض فوق التلال المرتفعة التي تعرف بـ(الرجم) الذي يكون على جوانب الطرق الترابية المتشعبة بوصفها علامات دالة في وسط الصحراء خشية من الطرق المظللة.

الاستنتاجات:

1- تتميز تضاريس حوض وادي المعاذر بهيئة تضاريسية منبسطة، إذ ينحدر باتجاه الشرق نحو بحيرة الرزازة، ويقع بين خطي كنتور (35م) فوق مستوى سطح البحر، شرقي الحوض، عند الساحل الغربي لبحيرة الرزازة، وخط كنتور (85م) فوق مستوى سطح البحر، في الجزء الغربي من الحوض، وتقع المنطقة حسب التقسيمات التضاريسية ضمن منطقة الوديان السفلى.

2- للمناخ الحالي دور في تشكيل الظواهر الأرضية في الحوض، إذ يتميز المناخ بالتطرف الواضح من خلال تباين المديات الحرارية اليومية والشهرية والسنوية في المنطقة، والتباين في عدد ساعات السطوع الشمسي النظرية والفعلية بين أشهر الصيف وأشهر الشتاء، وبأمطاره الفجائية ولمدة قصيرة وبكميات كبيرة، هذه الصفة لها أثار كبيرة، إذ تسهم في تشكيل بعض الإشكال الأرضية وأن معدلات الرطوبة النسبية ترتفع خلال أشهر فصل الشتاء، وتقل في أشهر الصيف، مما ساعد على ذلك زيادة فعالية التعرية الريحية، فالرياح الهابة على الحوض رياح شمالية غربية وغربية هي الرياح السائدة خلال أشهر السنة.

3- صنفت الإشكال الأرضية في الحوض بحسب أصل نشأتها الى:

أ- إشكال أرضية بنيوية.

ب- إشكال أرضية ناتجة عن الانهيارات الأرضية.

ج- إشكال أرضية ناتجة عن التعرية المائية.

د- إشكال أرضية ناتجة عن التعرية الريحية.

هـ- إشكال أرضية ناتجة عن الترسيب المائي.

و- إشكال أرضية ناتجة عن الترسيب الريحي.

ز- إشكال أرضية كارستية.

ح- إشكال أرضية تبخيرية.

ط- إشكال أرضية من عمل الإنسان.

التوصيات:

1- استثمار المواد الخام المتوافرة في المنطقة مثل حجر الكلس والجبس والرمال لإدخالها في عجلة الاستقرار والتطوير اليها على مستوى القطر، علماً أن صناعة الاسمنت والجص تعتمد على حجر الكلس والجبس كمادة أساسية في صناعتها.

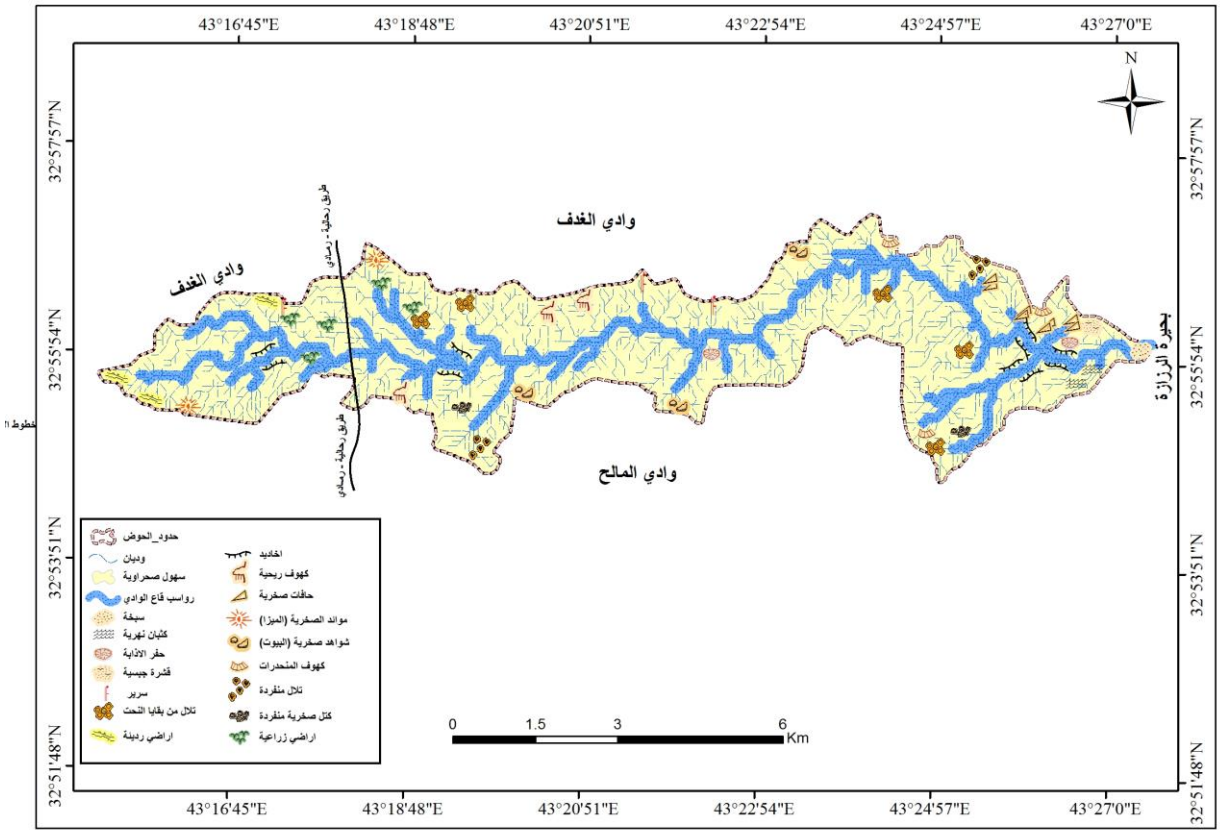
2- العمل على بناء السدود لحجز المياه السطحية على وديان المنطقة للاستفادة منها في موسم سقوط الإمطار، كما هو الحال في عدد من دول العالم، لاسيما الصحراوية منها لغرض تنمية الأراضي الصحراوية.

3- التوسيع في إنشاء المزارع والمناطق الخضراء في الأماكن التي تصلح للزراعة، لاسيما في المنخفضات غير الملحية، إذ توجد الرطوبة والتربة في بطون الأودية، ويمكن أن يشترك فيها النشاط الخاص والعام.

4- امكانية استثمار هذه الأراضي الشاسعة في السياحة الصحراوية كما هو الحال في دول الخليج العربي لاغراض الصيد ولإقامة السباقات المختلفة مستقبلاً.

6- تشجيع الباحثين لإكمال مثل هذه الدراسات لتوافير نظم معلومات جغرافية جيدة عن المنطقة ومن ثم توسيع الفرصة إمام الجهات المختصة باتخاذ القرارات المهمة في جانب تخطيط وتنمية هذه المنط

خريطة (13) جيومورفولوجية حوض وادي المعاذر



المصدر: الباحثة بالاعتماد على: 1- الهيئة العامة للمساحة، خرائط طبوغرافية، مقياس 25.000/1 لسنة 1961. 2- الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، خرائط تكتونية، مقياس 100.000/1 لسنة 1990. 3- الهيئة العامة للمساحة، صور جوية ابيض واسود، مقياس 50.000/1 لسنة 1963. 4- مرئية فضائية ملتقطة من القمر الصناعي (0.60M Qock bird (0.60M× 2006 . 5- الدراسة الميدانية.

المصـادر:

1- عبد الحق إبراهيم مهدي، رول يعقوب يوحنا، جيولوجيا رقعة شثاثة، المنشأة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، دائرة المسح الجيولوجي، قسم الجيولوجي، 1996.

10- صلاح الدين البحيري، إشكال الأرض , دار الفكر، دمشق، ط1، 1979.

11- سيد أحمد أبو العينين، أصول الجيومورفولوجيا، مؤسسة الثقافة الجامعية، الاسكندرية، ط3، 1976.

12- احمد عبد الستار جابر العذاري، هيدروجيومورفولوجية منطقة الوديان غرب الفرات شمال الهضبة الغربية العراقية، أطروحة دكتوراه، (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2005 .

13- محمود يوسف حسن، عمر حسين شريف، عدنان باقر النقاش، اساسيات علم الجيولوجيا، مركز الكتب العربي، عمان، الأردن، 1998.

14- وفيق حسين الخشاب، أحمد سعيد حديد، مهدي محمد علي الصحاف، علم الجيومورفولوجية، بغداد، جامعة بغداد، 1978.

15-J.N. Jennings S.&, J.A. Maabbutt "Land from Studies from Australia & New Guinea,1987.

16- وليم دي ثورينري، اسس الجيومورفولوجيا، ترجمة وفيق حسين الخشاب، جامعة بغداد، 1975.

17- حسن سيد أبو العينين، أصول الجيومورفولوجيا، دار المعارف، جامعة الاسكندرية، 1978.

18- عبد الله صبار عبود العجيلي، وديان غرب بحيرة الرزازة الثانوي والاشكال الأرضية المتعلقة بها،اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2005.

2- Tueker. M. E sedimentary petrology Anmtroduction, 4th Edition, Black well seintific, 1985.

3- رحيم محمد امين وداكسيران هاكسوب واخرون، تقرير جيولوجي هندسي لمنطقة هيت - كبيسه، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، 1987.

4- عبد الرحمن حسن عودة، تقرير عن جيومورفولوجية هيت، المديرية العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني، قسم الجيولوجية الهندسية، 1986.

5-Richards, Palm, Physical Geography, Bell and Newell Pubhing Company, London, 1978.

6- محمد صبري محسوب، جيومورفولوجية الاشكال الأرضية، دار الفكر العربي، القاهرة، 2001.

7- خلف حسين علي الدليمي، التضاريس الأرضية (دراسة جيومورفولوجية عملية تطبيقية)، دار الصفا للنشر والتوزيع، الاردن، عمان، 2005.

8- عدنان باقر النقاش ومهدي محمد الصحاف، الجيومورفولوجي، جامعة بغداد، 1989.

9- Moore, W.C, A dictionary of Geography, Adamcharles Black, London, 1975.