مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع JALHSS
Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences – JALHSS
www.jalhss.com ISSN: 2414 – 3383
العدد (9) تموز - يوليو 2016

الوحدات الجيومورفولوجية المحصورة بين وادي العيدي ووادي جران في إقليم الجزيرة بمحافظة الأنبار العراقية

أ.م.د. سعدي عبد عودة الدليمي
كلية التربية للبنات - جامعة الانبار
الانبار – العراق

م.م. مصعب صبحي أحمد العاني
كلية الآداب - جامعة الانبار
الانبار - العراق

الخلاصة

تعد منطقة الدراسة ضمن منطقة الجزيرة، وتقع في الحدود الإدارية لمحافظة الانبار في العراق ، وتبلغ مساحتها (362كم^2)، ويتكشف في منطقة الدراسة تكوينات جيولوجية تمتدُ في أعمارها من عصر المايوسين الأسفل في الزمن الثلاثي، وعصر الهولوسين في الزمن الرباعي ، فترسبات العصر الثلاثي تمثلت بتكوين الفرات والفتحة وانجانة، أما ترسبات العصر الرباعي فاشتملت على رواسب المدرجات النهرية وترسبات المستنقعات الصحراوية والقشرة الجبسية. ويتكون سطح المنطقة من أرض قليلة التضرّس تنحدر تدريجياً من الشمال والشمال الغربي نحو الجنوب والجنوب الشرقي. ويرتبط نشوء أغلب الأشكال الارضية وتطورها بطبيعة المناخ القديم للمنطقة، اذ انَ المناخ الحالي الذي يمتاز بالجفاف غير قادر ألا على تشكيل بعض الأشكال وخصوصا الريحيه منها. وأنَ ترب المنطقة تربٌ ذات ملوحة قليلة-متوسطة وانخفاض قيم المادة العضوية فيها. وأن نسجتها تقع بين المتوسطة – معتدلة الخشونة، وتغايرت فيها نسب الرمل والطين والغرين أفقياً وعمودياً. ويظهر قلة الغطاء النباتي والتغاير في بعض صفات النبات الطبيعي. وفي ضوء هذه المعطيات خلص تصنيف المظهر الارضي إلى تنوع الأشكال الأرضية في المنطقة ضمن ست وحدات أرضية شملت الاشكال الارضية التركيبية التعروية ، واشكال التعرية والترسيب المائي، وأشكال التعرية والترسيب الريحي.

Geomorphological Units Restricted between "Al-Edy and Jran Valleys" At Al-Jazeera Territory in Anbar Governorate in Iraq

Assist. Lecturer
Musaab Subhi Ahmed Al-Ani
College of Literature
University of Anbar
Al-Anbar - Iraq

Assist. Prof.
Dr. Saadi Abid Auda Al-Dulaimy
College of Education for Girls
University of Anbar
Al-Anbar - Iraq

ABSTRACT

The area of study is within Al-Jazeera region which is located within the administrative boarders of Al-Anbar governorate in Iraq. It occupies (362km^2). In this area ecological formations have been found out which their age belongs to the lower Myosin age in the tripartite era and Holocene age in the quadripartite era .The precipitations of the tripartite era formed the Euphrates River, Fatha and the Enjana, while those of the quadripartite era included the precipitations of the river gradations, the precipitations of the desert swamps and the gypsum shell. The surface of the area of study consists of a few relief plot of land which gradually descends from the north and western north towards the south and eastern south directions. The formation and development of most of the earth forms relates to the ancient climate nature of the region as the current dry climate, namely the windy type, is unable to form some earth form . The soil type of this region is low to moderate salty one and its organic value is low. Its textures are of middle to moderate roughness, while the percentage of the sand, silt and clay is vertically and horizontally different. The littleness of plant cover and the differences in some of the natural plant descriptions are apparently appear . Hence, and according to the above mentioned data, the land appearance has been classified as has different shapes in this region within 6 land units which includes the constructional shapes, erosion shapes and aquatic and windy precipitations.

تمهيد

تعد الدراسات الجيومورفولوجية التطبيقية إحدى الاتجاهات الحديثة التي تشغل عناية الباحثين نظراً لأهميتها في تحقيق الخطط المستقبلية، إذ تهدف أساساً إلى التنظيم المكاني وإدارة الموارد الطبيعية وتحديد المشاكل التي تتعرض لها المنطقة وإيجاد أفضل السبل للوقاية منها، فضلاً عن تحديد مناطق الأراضي الواعدة والتي لم يستثمرها الإنسان.

وتبرز أهمية التطبيقات الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة كونها تمثل وحدة طبيعية جيومورفولوجياً، تتميز بالوضوح نتيجة لوجود دلائل جيومرفولوجية وبيئية تسهم في فهم العلاقة بين العوامل الطبيعية المتحكمة في رسم شكل المظهر الارضي وتحديدها، وتأثيرها على العمليات المنبثقة من تلك العوامل، التي تؤدي إلى إحداث مجموعة تغيرات فيزيائية وكيميائية تعمل على تشكيل الخصائص المورفومترية والاشكال الارضية في منطقة الدراسة، وتقود إلى حدوث تغيرات في الغطاء الأرضي واستخدامات الأرض وفي التوزيع المكاني للمستقرات البشرية تبعاً لشكل المظهر الارضي.

الموقع والمساحة

تقع منطقة الدراسة ضمن الحدود الادارية لقضاء هيت التابع لمحافظة الأنبار ويتحدد موقعها الفلكي بين دائرتي عرض (ً24 ً53 ˚33 – ً27 ً7 ˚34) شمالا ، وبين خطي طول (ً52 ً36 ˚42 – ً48 ً34 ˚42) شرقاً، خريطة (1) .

اما الحدود الزمانية لمنطقة الدراسة فقد اقتضت الدراسة تتبع البيانات المناخية لمحطات (حديثة، الرمادي) للمدة (1981-2012) والتي تعد اقرب المحطات المناخية لمنطقة الدراسة.

مشكلة الدراسة

ما أصناف الوحدات الأرضية ؟ وماهي الاشكال الأرضية التي توجد ضمن هذه الوحدات الجيومورفولوجية؟.

فرضية الدراسة

يتباين التوزيع المكاني للوحدات الأرضية نتيجة لتنوع اصنافها، وهذا بدوره يؤدي الى تنوع الأشكال الأرضية في منطقة الدراسة.

مبررات الدراسة

1- كون الباحث مطلعاً على منطقة الدراسة ميدانياً فقد تراكمت لديه سلسلة من الأفكار التي تسهم في رصانة البحث العلمي، ولاسيما توثيق المظهر الارضي بالصور الفوتوغرافية، لتعميق الفكر والوعي البيئي، والتعرف على المسببات والنتائج المتحصلة في تفسير أصل نشوء المظهر الارضي وتحليله.

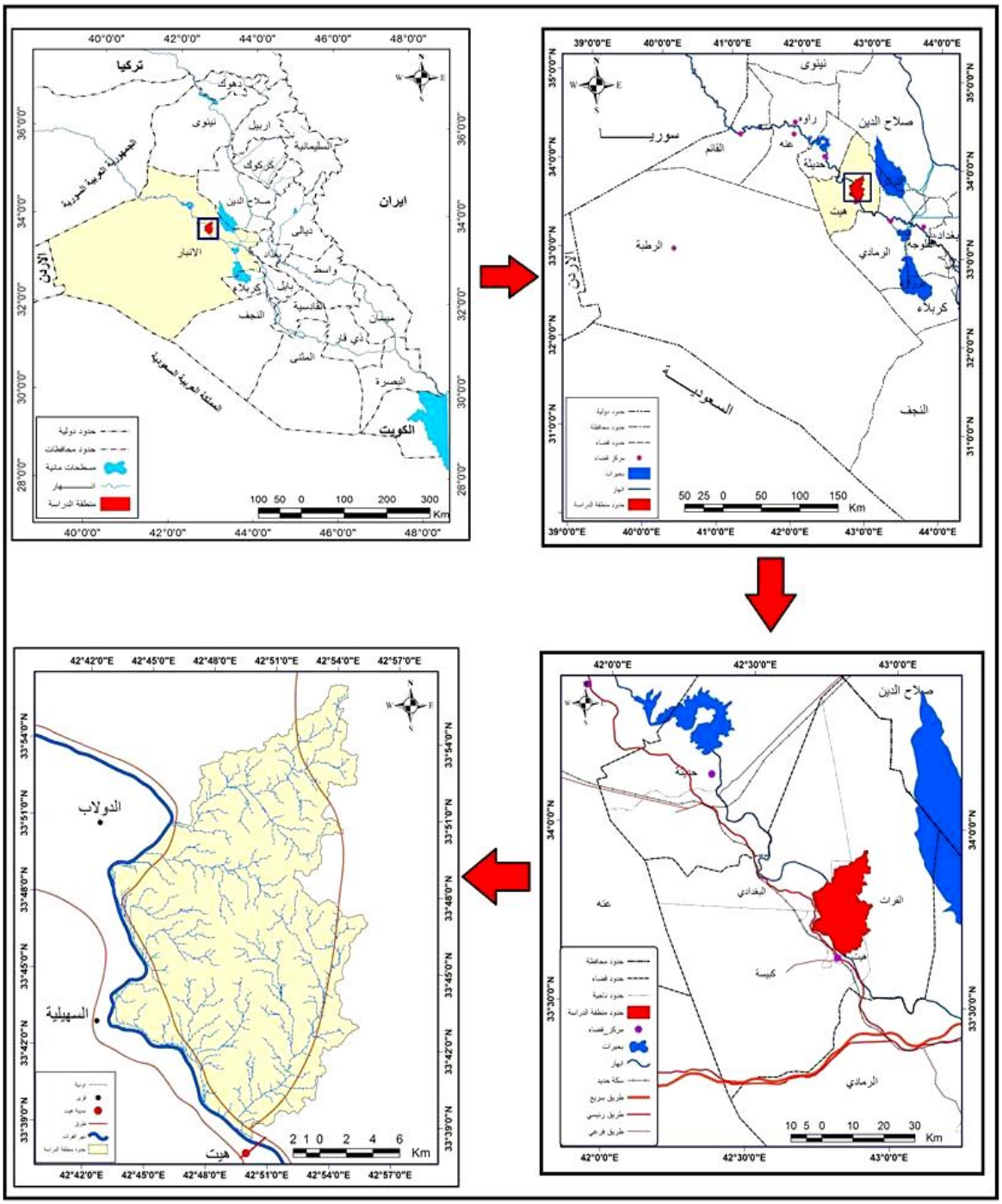
2- منطقة الدراسة تقع في حدود المنطقة الجافة وهي من المناطق المهمة في تنوع المظهر الارضي، مما يتيح فرصة للباحث في التعرف على المظاهر الأرضية والعوامل والعمليات التي أسهمت في تشكيلها.

أولاً: الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة

1- جيولوجية منطقة الدراسة

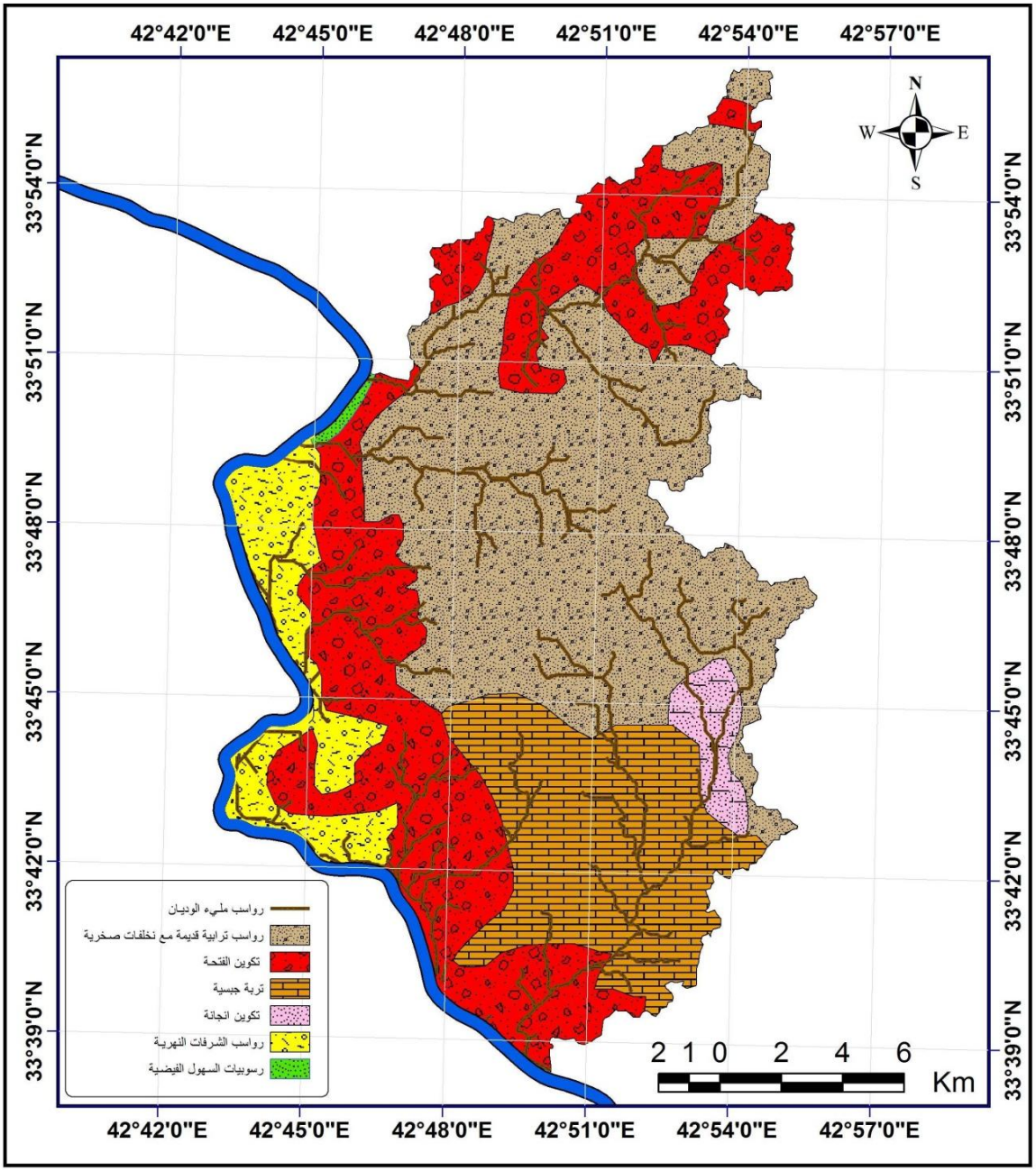
أن منطقة الدراسة مرت بمراحل جيولوجية وحركات تكتونية وعمليات جيومورفولوجية حتيه وترسيبية ادت الى تكوين وتطوير الأشكال الأرضية السائدة في منطقة الدراسة .ويمكن ملاحظة التكوينات الجيولوجية المنكشفة في منطقة الدراسة من الأقدم الى الأحدث كما هو مبين في الخريطة (2) وأهم هذه التكوينات مايأتي:

خارطة رقم (1)
موقع منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد:
وزارة الري، مديرية المساحة العامة، خريطة العراق الإدارية، لسنة 2000م، مقياس 1/1000000

خارطة رقم (2)
جيولوجية منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على:
وزارة الصناعة والمعادن ، المسح الجيولوجي والتحري المعدني ، مقياس 25000:1، لسنة 2000.

2- تكوينات منطقة الدراسة

أ- ترسبات العصر الثلاثي

1- تكوين الفتحة

يرجع هذا التكوين الى عصر المايوسين الأوسط ، ويعد هذا التكوين احدى الوحدات الطباقية المهمة في العراق لكونه يمثل الغطاء الرئيس لعدد من الخزانات النفطية، ويكون حاوي أيضاً على المياه الجوفية[1]. حيث يشغل مناطق متفرقة من منطقة الدراسة، فضلاً عن استثمار صخور هذا التكوين في صناعة الاسمنت، والجبس، واستخراج بعض المعادن الكبريتية،ويضم هذا التكوين مفتتات عديدة أهمها ، الحجر الكلسي والطفل والانهدرايت والجبس والجبس اللامائي والحجر الطيني ألصفيحي ، وسمك هذا التكوين يتباين من (30-50) متر[2]. وتتصف صخور الجبس في هذا التكوين بقلة صلابتها، وتكون مغطاة بطبقة من الطفل الذي يعمل على حمايتها من التجوية ، وتظهر تكشفات هذا التكوين على شكل تلال منفصلة ذات أسطح منتظمة ، وينكشف في منطقة الدراسة العضو السفلي للتكوين ، إذ يصل سمك هذا العضو (8-20) متر ، ويعدٌ من الدورات الترسيبية الطبيعية التي تتكون من الطفل الأخضر والحجر الكلسي والجبس , ويكون الطفل الأخضر متماسك ، وسمك الطبقة يتراوح من (1-5) متر[3].

أما الحجر الكلسي فهو جيد التطبق يحتوي على متحجرات . بشكل جزئي وصلب ، كالحجر الدولومايتي ، وسمك طبقات الحجر الكلسي تتراوح من بضعة سنتمترات الى (3) متر , أما الجبس فهو جيد التطبق ، تكون طبقاته ناعمة التبلور وقوية ، سمك الدورات الترسيبية شديد التغير بسبب عدم انتظام الزيادة أو النقصان لكل نوع من الصخور من دورة ترسيبية الى أخرى[4].

وترسب هذا التكوين تحت ظروف بيئية بحرية شاطئية مغلقة ، ذات تراكيز ملحية عالية , وظروف حرارية شديدة ، ويستدل على ذلك ، الترسيب الدوري للجبس[5]. تؤثر صخور الجبس عند تشبعها بالماء الذي يؤدي الى ذوبانها وتحللها من خلال عمليات التجوية الكيميائية على نوعية المياه الجوفية ، وذلك من خلال تركز الايونات الذائبة في المياه الجوفية ، فضلا عن ذلك تشكيل المظاهر الاذابية كالكهوف والخسفات الكارستية[6]، لاحظ صورة رقم (1).

2- تكوين انجانة (المايوسين الأعلى – البلايوسين)

ينكشف هذا التكوين شرق مجرى نهر الفرات، ومكوناته الصخرية هي الحجر الغريني، الحجر الطيني، الحجر الرملي، الحجر الكلسي والطين الصفائحي في الجزء الأسفل منه، فضلا عن وجود الجبس الثانوي في بعض أجزائه[7].ويتراوح سمك كل طبق من طبقات الحجر الغريني بين (1-5م)[8]، أما السمك الكلي للتكوين فيبلغ (18م).

---

(1) The Ralph M. Parsons engineering co. , ground water resources of Iraq dualism liwa , voc. Lo, California , 1957 , p. 46 . / gassim . s. z eavly pleisloceme gravel fan of tigvis vivere from al-fatha ,journal of the ceolo-gicalsociely of dolume-ly -1981 .p.25 .

(2) فاروجان خاجيك سيساكيان، سندس مهدي صالح ، تقرير عن جيولوجية لوحة الرمادي ، وزارة الصناعة والمعادن ، المنشاة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، قسم المسح الجيولوجي ، 1995 ، ص5 .

(3) فاروجان خاجيك سيساكيان، سندس مهدي صالح ، المصدر نفسه ، ص7 .

(4) فاروجان خاجيك سيساكيان ، شاكر قنبر حافظ ، تقرير عن جيولوجية لوحة حديثة ، وزارة الصناعة والمعادن ، المنشاة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، قسم المسح الجيولوجي ، 1993،ص5.

(5) رحيم محمد أمين ، وداكيران هاكوب وآخرون ، تقرير جيولوجي وجيولوجي هندسي لمنطقة هيت وكبيسة ،الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني ، وزارة الصناعة والمعادن،بغداد، 1987، ص5 .

(6) سعدي عبد الجبار العاني ،هيدروجيوكيمياء مياه الينابيع الممتدة من هيت الى السماوة الصحراء الغربية/العراق، رسالة ماجستير (غير منشورة)،كلية العلوم ،جامعة بغداد ،1983 ، ص31.

(7) T. Buday, The Regional Geology of Iraq, Strtigrphy and paleogeography, Vol.I, Tate, Organization for Minerals, Dar Al-Kutib Publishing house, Baghdad, 1980, p:294.

(8) فاروجان فاجيك سيساكيان وسندس مهدي صالح: تقرير جيولوجية لوحة الرمادي، مصدر سابق: ص8.

ب- ترسبات العصر الرباعي

تعد ترسبات العصر الرباعي حديثة في تكوينها ، ترجع مكونات هذا الزمن الى عصري البلايستوسين والهولوسين ، حيث تغطي ترسبات هذا الزمن كل الوحدات الصخرية المنكشفة في منطقة الدراسة ، وتمتاز هذه الترسبات بنفاذيتها العالية التي تساعد على ترشيح المياه السطحية الى الطبقات التحتية والتي يمكن أن تكون خزانات للمياه الجوفية[1].

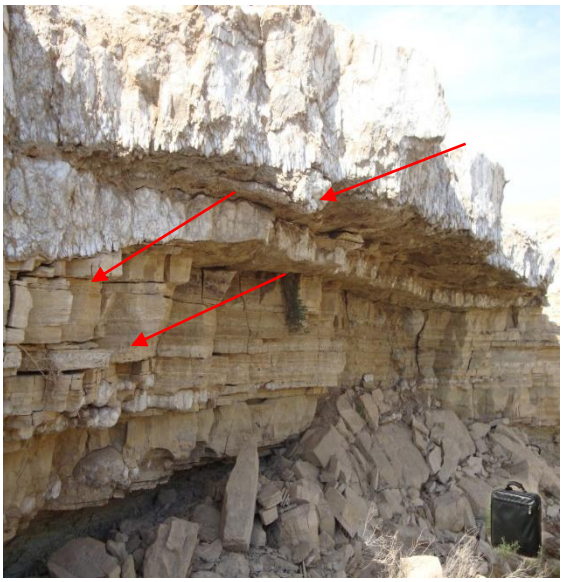
والعصر الرباعي هو آخر العصور في المقياس الزمني الجيولوجي، ويشمل 2-3مليون سنة الآخيرة التي مرت على الأرض ضمن آخر حقبة في الوحدات الزمنية الجيولوجية، وهي حقبة الحياة الحديثة Cainozoic. ويقسم الى قسمين، الاول الجليدي Pleistocene. والآخر الهولوسين Holocene(حسب المفهوم الامريكي) او الحديث Recent(حسب المفهوم الاوربي)[2].

وتشمل ترسبات العصر الرباعي مايأتي:

1- رواسب الشرفات النهرية

توجد رواسب الشرفات النهرية على الجانب الأيسر لنهر الفرات ، وتتكون الشرفات النهرية من حصى مدورة وذات حبيبات متوسطة الحجم ، متكونة من الصوان ، والحجر الكلسي مع مزيج من الصخور النارية والمتحولة والكوارتز[3]. وبشكل عام يكون الحصى غير متماسك وفي بعض لأحيان يكون متماسك بمادة إسمنتية مشكلة مدملكات صلبة ، وأما المادة الماسكة فهي كلسيه الى رملي كلسي[4]. وهي ترسبات تعود الى حقبة الرباعي عصر البلايستوسين ، لاحظ الصورة (2).

صورة رقم (1)
التتابع الطبقي لتكوين الفتحة



تاريخ التصوير(15/ 11/ 2014)

صورة رقم (2)
مكونات رواسب الشرفات النهرية

تاريخ التصوير(15 /11/ 2014)

(1) فاروجان فاجيك سيساكيان وسندس مهدي صالح: تقرير جيولوجية لوحة الرمادي، مصدر سابق ، ص31 .

(2) سحر نافع شاكر، جيومورفولوجية العراق في العصر الرباعي مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد، (23)، بغداد، 1989، ص228.

(4) Hamza .n. m. and latef . s. a , report on the on regional geologeal mapping of al- hit and asr- al-khabbaz area may 1975, p39 .

(4) فاروجان خاجيك سيساكيان ، سندس مهدي صالح ، مصدر سابق , ص9 .

2- ترسبات السهول الفيضية

وهي ما تخلفه الفيضانات من ترسبات خلال المراحل التأريخية المختلفة وتتكون من الرمل والغرين والطين. وتكونت هذه الترسبات بفعل مياه نهر الفرات. وتظهر على شكل اشرطة تمتد مع النهر، وتمتاز بقلة اتساعها ويتراوح سمكه من1-2م[1]. وتمتاز ترسبات العصر الرباعي بنفاذيتها العالية اذ يمكن ان تكون خزانات مائية اذا وجدت تحتها طبقات غير نفاذة، وتأثير هذه الترسبات على المياه الجوفية يكمن في إمكانية إذابة أيون الكبريتات من المواد والرسوبيات الجبسية وانتقالها ضمن المياه المترشحة الى المياه الجوفية[2].

وتظهر هذه الترسبات على ضفة الوادي عند التقائه بنهر الفرات، ولهذه السهول أهميه اقتصادية ، فهي تستغل في زراعة الخضراوات والفواكه وأشجار النخيل ، وهي ترسبات تعود الى حقبة الرباعي عصر الهولوسين .

3- ترسبات ملئ الوديان

تكون هذه الترسبات فتاتية مختلفة الحجم , تعتمد على شدة المياه وقدرتها على الحمل ، وتكون ذات طبيعة متباينة تعتمد على نوع الصخور في منطقة الأصل التي تفتتت منها، وتختلف من موقع إلى أخر ، اعتماداً على المسافة من منطقة الأصل[3]. يتراوح سمك هذه الترسبات بين (0.5 – 2) متر[4]. تتجمع هذه الترسبات في قاع الوادي وفروعه ذات القطع العميق وعند نهاياتها ، ويكون مغطى بقطع صخرية ممزوجة بالرمال المنقولة والحصى الناعم وجلاميد حجر الكلس ، أما الوديان الضحلة فتكون ممتلئة بترب رملية – غرينية ومواد طينية – غرينية عملت على تماسك وتصلب الفتات الصخري والحصى، وهي ترسبات تعود الى حقبة الرباعي عصر الهولوسين.

4- رواسب ترابية قديمة

تظهر في منتصف وشمال منطقة الدراسة ، وهي كقشرة جبسية بسبب احتوائها على نسبة عالية من الجبس الثانوي ، أما المناطق التي يكون فيها الجبس غير موجود ، فالتربة المتبقية تتكون من رمل ، غرين ، طين مع قطع من الحجر الكلسي ، وفي تلك المناطق أذ يتكشف الجبس تكون التربة ذات لون رصاصي ، أما السمك فيتغير ويتراوح بين (0.5-1) متر كمعدل[5].وهي ترسبات تعود الى حقبة الرباعي عصر البلايستوسين والهولوسين.

5- القشرة الجبسية

وهي طبقة صخرية صلبة تتكون من الجبس الثانوي، ويتراوح سمكها من (3-5) متر[6]. وإن هذه القشرة ترسبت ترسبت في بيئة جافة ، تكونت بفعل الخاصية الشعرية للمياه الجوفية المحملة بالسلفات مكونة طبقة صخرية صلبة جداً تحتاج عملية تكونها الى مئات العقود من الزمن ، وتكون نسبياً مقاومة لعمليات الحت المختلفة [7].

وتظهر هذه القشرة في الجزء الاسفل من منطقة الدراسة ، وهي ترسبات تعود الى حقبة الرباعي عصر البلايستوسين .

([1])T., Buday, The Regional Geology of Iraq,op.cit.,p.49.

([2]) سعدي عبد الجبار العاني، هيدروجيوكيمياء مياه الينابيع الممتدة من هيت الى السماوة، الصحراء الغربية/العراق، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية العلوم، جامعة بغداد، 1983، ص31.

[3] Hamza .n . m. and latif .s. op ,cit , p.41

[4] فاروجان خاجيك سيساكيان ، سندس مهدي صالح ، مصدر سابق ، ص11 .

[5] المصدرنفسه ، ص10.

[6] فاروجان خاجيك سيساكيان ، شاكر قنبر حافظ ، تقرير عن جيولوجية لوحة حديثة ، مصدر سابق،ص9.

[7] احمد عبد الستار العذاري ، جيومورفولوجية وادي المرج ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية /ابن رشد ، جامعة بغداد ، 2000، ص22.

3-المناخ

يتصف مناخ العراق بصورة عامة ومنطقة الدراسة خاصة بخصائص أساسية، هي التطرف الكبير في درجات الحرارة، والأمطار القليلة، والرطوبة الواطئة، وكذلك بنسبة سطوع الشمس العالي[1].ومن هنا يبدأ بيان مدى تأثير العناصر المناخية على الأشكال الأرضية والموارد المائية لمنطقة الدراسة ، سواء كانت تلك العناصر مجتمعة ام منفردة وهذه العناصر سوف يتم تناولها بتفصيل أكثر من خلال الاعتماد على المحطات المجاورة لمنطقة الدراسة، وهي محطة حديثة في الشمال والرمادي في الجنوب . وكما يأتي:-

أ- درجات الحرارة Tempreature

من خلال الجدول(1) يتبين ارتفاع معدلات الحرارة العظمى إلى(42.8)مْ في محطة حديثة لشهري تموز و(42.3)مْ في محطة الرمادي لشهر تموز وتنخفض في شهر كانون الثاني الى(13.9، 15.2) مْ في محطتي حديثة والرمادي على التوالي. أما معدلات الحرارة الصغرى فتنخفض في شهر كانون الثاني إلى(2.8، 4.7) مْ في المحطتين نفسها وعلى التوالي وترتبط هذه الظاهرة المناخية بموقع العراق بعيداً عن تأثيرات المسطحات المائية التي يمكن أن تزود الهواء بالرطوبة وتلطف من حرارته كما ترفع من درجات الحرارة المنخفضة شتاءاً[1].

يظهر ان لدرجات الحرارة تأثير كبير على مظاهر سطح الأرض ويظهر دورها في عمليات التجوية الفيزياوية والكيمياوية. نتيجة لتغير درجات الحرارة وتكرار عمليتي التمدد والتقلص للصخور مما يؤدي الى تكسر وتفتت الصخور المتكونة من الصخور الرملية والطينية والكلسية والجبسية.

جدول (1)

المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى والمعدل في محطات (حديثة، الرمادي) للمدة 1981-2014

المحطة / الاشهر	محطة حديثة 1981 – 2014			محطة الرمادي 1981 – 2014		
	درجة الحرارة العظمى	درجة الحرارة الصغرى	المعدل	درجة الحرارة العظمى	درجة الحرارة الصغرى	المعدل
ك2	13.6	2.3	7.9	15.4	3.5	9.5
شباط	16.7	4.2	10.5	17.8	5.4	11.6
آذار	21.4	7.8	14.7	22.1	9.3	15.8
نيسان	28.5	13.0	20.7	28.9	14.5	21.7
مايس	34.7	18.5	26.8	34.5	19.7	27.1
حزيران	39.5	21.9	30.7	39	23.4	31.2
تموز	42.6	25.3	33.9	41.3	25.6	33.5
آب	42.1	24.9	33.5	41.2	24.4	32.7
أيلول	38.5	21.0	29.8	38.7	21.5	30.1
ت1	31.4	15.5	23.5	31.9	16.2	24.1
ت2	22	8.3	15.2	23.6	10.3	16.7
ك1	15.3	4.3	9.8	17.7	6.4	12.1
المعدل السنوي	28.9	13.9	21.4	29.3	15.0	22.2

[1] علي حسين الشلش ، مناخ العراق ، ترجمة ماجد السيد ولي ، عبد الإله رزوقي كربل ، جامعة البصرة ،1988، ص11.

([2]) A., H. Al.Shalash, The Climate of Iraq, The Co-Operative Priniting Presses Workers Society, Amman, Jordan, 1966, pp.36-37.

المصدر: جمهورية العراق ، وزارة النقل والمواصلات، الهيأة العامة للأنواء الجوية العراقية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة.

ب- الرياح

إن سرعة الرياح تتباين من فصل إلى أخر ومن شهر إلى أخر في السنة الواحدة، ومن استقراء معطيات الجدول(2) يتضح أن هناك زيادةً تدريجيةً في سرعة الرياح في محطات منطقة الدراسة تبدأ من شهر شباط حتى شهر أيلول، فتصل أقصى سرعة لها في فصل الصيف، إذ بلغت في شهر تموز (5.2، 4.7م/ ثا) في محطات (حديثة، الرمادي) على التوالي.

وأن هذا الارتفاع في معدل سرعة الرياح وخاصة في فصل الصيف والذي يتميز بارتفاع درجات الحرارة وانعدام الأمطار وقلة الغطاء النباتي ساعد على زيادة نشاط التعرية الريحية في المنطقة ونشوء اشكال ارضية كالاعمدة الصحراوية ومنخفضات التذرية.

بينما سجلت اقل سرعة للرياح في شهر كانون الاول فبلغت (2.2، 1.8 م/ثا) في محطات (حديثة، الرمادي) على التوالي، في حين بلغ المعدل السنوي (3.4، 3.02 م/ثا) في محطات (حديثة، الرمادي) على التوالي. وتسبب هبوب الرياح وزيادة سرعتها حدوث العواصف الغبارية، فالعوامل الطبيعية كقلة الأمطار وارتفاع درجات الحرارة وقلة النبات الطبيعي كلها ساهمت في تفكك أجزاء التربة، اذ تنفصل ذرات التربة من سطح الأرض عندما تكون سرعة الرياح بين(5- 5.5 م/ثا)عند ارتفاع (15سم) من سطح الأرض[1].

ونستنتج من ذلك أن للرياح أثراً مهماً في عملية التعرية وخصوصاً في فصل الصيف الذي يتزامن مع ارتفاع درجات الحرارة وزيادة سرعة الرياح وانقطاع الامطار وقلة الغطاء النباتي وتفكك التربة، مما يؤدي إلى نقل الفتات الصخري الناتج عن عملية التجوية وترسيبه في المنخفضات، وبالتالي تكون الطبقات الصخرية المنكشفة معرضة لعملية التجوية باستمرار.

جدول (2)

المعدلات الشهرية لسرعة الرياح(م/ثا) لمحطات (حديثة، الرمادي) للمدة1981-2014

المحطة	ك2	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت1	ت2	ك1	المعدل
حديثة	2.4	3.1	2.9	3.7	3.6	4.4	5.2	4.7	3.4	2.6	2.2	2.2	3.4
الرمادي	2.3	2.2	2.7	3.5	3.8	3.9	4.7	3.9	3.1	2.5	1.9	1.8	3.02

المصدر: وزارة النقل والمواصلات، الهياة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ،(بيانات غير منشورة).

ج- الأمطار

تسقط الأمطار في منطقة الدراسة في فصل الخريف والشتاء والربيع ، أما في فصل الصيف فأنها تنقطع بسبب استقرار الضغط العالي شبه المداري في طبقات الجو العليا بفعل حركة الشمس الظاهرية نحو الشمال في هذا الفصل وانبعاث منخفضات ضغطية حرارية فوقه نتيجة التسخين الشديد وحدوث العواصف الترابية بدلاً من سقوط الأمطار في هذا الفصل[2].

من ملاحظة الجدول (3) يتضح أن كمية الأمطار الساقطة في المحطات المدروسة متقاربةٌ وهذا نتيجة لتشابه الظروف المناخية التي تتعرض لها المنطقة. إذ تتباين كمية سقوط الأمطار من فصل لأخر، وبكميات غير متساوية في موسم سقوط الأمطار.

---

[1] ماجد السيد ولي محمد،العواصف الترابية في العراق وأحوالها، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، المجلد(3) ، 1982، ص 69.

[2] فاضل باقر الحسني ، مناخ العراق ، أطروحة دكتراه (غير منشوره) ، جامعة سان بطرسبورك ، 1967، ص34 .

جدول (3)
المعدلات الشهرية لمجاميع كمية الأمطار والتبخر والعجز المائي (ملم) لمحطات(حديثة، الرمادي) للمدة 1981-2014

المحطة / الاشهر	محطة حديثة 1981 – 2014			محطة الرمادي 1981 – 2014		
	الامطار	التبخر	العجز	الامطار	التبخر	العجز
ك2	24.6	60.9	40.2-	21.5	67.0	45.5-
شباط	22.0	90.4	64.4-	15.7	97.7	82-
آذار	22.3	154.7	131.2-	14.5	155.8	141.3-
نيسان	14.7	224.6	205.5-	15.4	209.1	193.7-
مايس	7.9	350.7	343.8-	6.1	295.5	289.4-
حزيران	0.2	453.0	452.8-	0.0	366.7	366.7-
تموز	0.0	517.1	517.1-	0.0	431.3	431.3-
آب	0.0	460.8	460.8-	0.0	373.6	373.6-
أيلول	0.3	340.0	339.7-	0.2	285.0	284.8-
ت1	8.6	218.6	213-	8.2	201.5	193.3-
ت2	21.9	106.6	89.7-	16.9	120.3	103.4-
ك1	22.7	60.1	35.5-	17.3	76.0	58.7-
المجموع السنوي	145.2	3037.5	3182.7-	115.8	2679.5	2563.7-

المصدر: جمهورية العراق ، وزارة النقل والمواصلات، الهيأة العامة للأنواء الجوية العراقية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة.

إذ أن سقوط الأمطار يبدأ في شهر تشرين الأول ففي محطات (حديثة، الرمادي) بلغ معدل مجموعها(8.6، 8.2) ملم على التوالي، ثم تزداد تدريجياً حتى تصل أقصاها في شهر كانون الثاني، فبلغت في المحطات نفسها(24.6، 21.5) ملم على التوالي، وذلك لزيادة نشاط المنخفضات الجوية القادمة من البحر المتوسط في هذا الشهر . وتأخذ معدلات مجاميع الامطار الشهرية بالتناقص التدريجي بعد شهر آذار وذلك مع تناقص مرور المنخفضات الجوية على المنطقة، فبلغت في شهر مايس (7.9، 6.1) ملم للمحطات (حديثة، الرمادي) على التوالي . وتتسم منطقة الدراسة بقلة أمطارها السنوية، إذ إن مقدار التساقط السنوي في محطات (حديثة، الرمادي) بلغ (145.2، 115.8) ملم على التوالي.

د- الرطوبة النسبية

ومن ملاحظة الجدول(4) يتضح أن معدل الرطوبة النسبية لكل محطات منطقة الدراسة أقل من (50%) وتتضح العلاقة العكسية ما بين الرطوبة النسبية ودرجات الحرارة، فقد سجل شهر تموز الذي يمتاز بارتفاع درجات الحرارة أقل معدلات للرطوبة النسبية في محطات (حديثة، الرمادي) فقد بلغ (24 ،26%) على التوالي. بينما بلغ أعلى معدل للرطوبة النسبية في شهر كانون الثاني، اذ بلغ في حديثة والرمادي (75%، 72%) على التوالي.

جدول (4)
المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية لمحطات(حديثة، الرمادي) للمدة(1981-2014)

المحطة	ك2	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت1	ت2	ك1	المعدل
حديثة%	75	66	54	44	33	25	24	26	34	42	57	74	45.19
الرمادي%	72	62	52	40	33	27	26	28	30	41	58	71	44.5

المصدر:وزارة النقل والمواصلات، الهيأة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، (بيانات غير منشورة).

هـ- التبخر

من قراءة معطيات الجدول(6)، يظهر أن مجموع قيم التبخر ترتفع في شهر تموز لتصل إلى (517.1، 431.3) ملم في محطات (حديثة، الرمادي) على التوالي. ويعود ذلك إلى تسجيل معدلات مرتفعة لدرجات الحرارة، وانخفاض معدلات الرطوبة النسبية، وصفاء الجو، فضلاً عن نشاط الرياح الحارة الجافة في فصل الصيف، وتتناقص هذه القيم تدريجياً إلى أن تصل أقلها في شهر كانون الثاني، إذ بلغت (60.9، 67.0) ملم للمحطات (حديثة، الرمادي) على التوالي. ويرتبط هذا الانخفاض بانخفاض معدلات درجات الحرارة، وارتفاع الرطوبة النسبية، وتلبد السماء بالغيوم، وسقوط الأمطار، وسجل المجموع السنوي للتبخر قيماً مرتفعة في محطات (حديثة، الرمادي)، إذ بلغت(3037.5، 2679.5) ملم على التوالي.

إن ارتفاع قيم التبخر في منطقة الدراسة، لاسيما في فصل الصيف له أثر في العمليات الجيومورفولوجية والهيدرولوجية سواء أكان بشكل مباشر أم غير مباشر، فالتبخر له أثرٌ في نشاط عملية التجوية الميكانيكية وعملية الحت الريحي في المنطقة، عن طريق أثره في القيمة الفعلية للأمطار وتذبذب كمية المياه الجارية على السطح وتسربها داخل التربة، مما يجعلها أكثر جفافاً وانفراطاً لجزيئات حبيباتها ومِنْ ثَم فانها تكون سهلة الاستجابة لعوامل الحت المختلفة.

4- التربة

تعرف على انها((جسم طبيعي ديناميكي متطور له صفات وخواص فيزيوكيميائية وكيموحيوية نشأت من مواد اصل مختلفة تحت تأثير عوامل مناخية متغايرة ولها توزيع جغرافي وتوجة معين ضمن منظور الارض ولها تكررات في الطبيعة موزعة على الوحدات الجيومورفولوجية , يمكن رسمها وتمثيلها على الخرائط وهي الوسط الملائم لجميع فعاليات الانسان ونشاطاته المختلفة خلال مدة حياته وهي المأوى له عند المهمات))[1] وهذا وتأكيدا لقوله تعالى (مِنْهَا خَلَقْنَاكُمْ وَفِيهَا نُعِيدُكُمْ وَمِنْهَا نُخْرِجُكُمْ تَارَةً أُخْرَىٰ) "أية 55 سورة طه" . اعتمادا على التوصيف المورفولوجي ولصفات الفيزيائية والكيميائية لترب منطقة الدراسة امكن تصنيف ترب منطقة الدراسة الى.

أ : الترب الرسوبية Alluvial Soil

وهي الترب المتكونة حديثا وتشمل الترب الرسوبية الفيضية وتمتد بشكل شريط محاذي لجرى نهر الفرات يتسع احيانا ويضيق اخرى وذلك حسب طبيعة التواء النهر وتعرياته ضمن المنطقة الممتدة من وادي جران شمالا الى مصب وادي العيدي جنوباً وتشكل هذه الترب نسبة (31.5 كم^2) من المساحة الكلية وتكون غالبا مستغلة بأشجار النخيل والبساتين وبعض المحاصيل العلفية. اما النوع الثاني منها فهي الترب الرسوبية الصحراوية والتي تتجمع في بطون الوديان بشكل مسيلات صحراوية وعلى امتداد مجاري الاودية في المنطقة وبشكل اكتاف للوديان .

وتكون هذه الترب منقولة بين المناطق المرتفعة وغالبا تستغل في زراعة الحبوب ديماً فضلا عن استخدامها كمراعي وتشكل هذه الترب نسبة (72.8 كم^2) من المساحة الكلية ويعود كلا النوعين من الترب الى الهيكل التطبيقي الاتي رتبة الانتيسولز Entisols , تحت رتبة Fluvents اي بمعنى الافيضية ومجموعة عظمى Torri fluvents اي بمعنى رواسب فيضية تحت نضام رطوبي من نوع Torric جاف وتحت مجموعة عظمى من نوع Typic Torri Fluvents وذلك حسب نظام التصنيف الامريكي U.S.D.A 2006[2]. واستكمل التصنيف الى مستوى السلسلة حسب تصنيف العكيدي للعام 1976 للترب الرسوبية Dwq6sid .

ب: الترب الصحراوية Desert Soil

وهي الترب التي تكون اقدم من حيث التكوين من سابقتها وتقع ضمن رتبة الترب الجافة (Aridisols الاريد سولز) وتشكل هذه الترب من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة وتعد هذه الترب اكثر تطورا من سابقتها حيث يمكن تميز بعض الافاق الكلسية والجبسية فيها متأثرة بطبيعة مادة الاصل التي نشأت منها تلك الترب واعتمادا على خصائصها امكن تميز المجموعات العظمى التالية .

([1]) مثنى خليل ابراهيم الرفاعي، محاضرات طلبة دكتوراه، مشكلات التربة / كلية التربية ،جامعة الانبار، للعام 2009 / 2010 .

([1]). Keys to Soil Taxonmy , U.S.D.A , Tenth Edition , 2006 , . pp . 97-123

1-المجموعة العظمى الكالسي جيبسك ((Typic calcigypsids)) وهي الترب التي يحتوي مقطعها على الافق الكلسي والجبسي معا ويشكل مخلوط ومتداخل ويشكل نسبة (98.7 كم^2) من المساحة الكلية وتنتشر على مناطق اكثر ارتفاعا والتي تمثل سطح الهضبة .

2- المجموعة العظمى الكالسيد Typic calcids وهي الترب التي يحتوي مقطعها على الافق الكلسي المتصلب calcic وتشكل هذه الترب نسبة (52.7 كم^2) من المساحه الكلية.

3- المجموعة العظمى الجبساید Typic Haplo gypsids وهي الترب التي يحتوي مقطعها على الافق Gypsic وتنتشر ترب هذه المجموعة في المناطق المحاذية للبحيرة وضمن المناطق الاكثر انبساطا وتشكل هذه الترب نسبة (106.8 كم^2) من المساحة الكلية في الخريطة (362.5 كم^2) توضح توزيع ترب المنطقة .

جدول رقم (5)
أصناف ترب منطقة الدراسة

اصناف الترب	المساحة/ كم2	النسبة المؤية
ترب جبسية	106.8	29.47
ترب رسوبية صحراوية	72.8	20.08
ترب كلسية جبسية	98.7	27.24
ترب كلسية	52.7	14.56
ترب رسوبية نهرية	31.5	8.65
المجموع	362.5	100

4- النبات الطبيعي

يقصد بالنبات الطبيعي على ما هو معروف، النبات الذي لا دخل للإنسان في وجوده، إذ يعتمد على العوامل الطبيعية للبيئة لاسيما المناخ وبالدرجة الرئيسة المطر، حيث يتحدد على مقداره ونظام سقوطه بصورة مباشرة بالمظهر النباتي لسطح الأرض ودرجة كثافته[1].

تتصف منطقة الدراسة بقلة الغطاء النباتي الذي هو انعكاس للظروف المناخية الجافة، وهي تنمو في بطون الوديان وفي المخفضات وبعد فترة سقوط الأمطار، حيث تكون الرطوبة كافية لنمو النباتات.

ويمكن تقسيم النباتات الطبيعية في منطقة الدراسة إلى الأقسام الأتية:

أ- نباتات ضفاف الأنهار:

تمتد نباتات هذه المجموعة على ضفاف نهر الفرات وفي ضفاف الجداول وكذلك في بعض البرك والمنخفضات التي تتصرف إليها هذه المياه، ونظرا لوفرة المياه الدائمة لهذه النباتات، فإنها تكون مزدهرة ومتنوعة، ومن أهم هذه النباتات الغرب والصفصاف البالغ ارتفاعها (1.5-1.8م)، هذا إلى جانب نمو الحشائش والشجيرات القصيرة كنباتات الحلفا والثيل والشوك والعوسج والأسل الذي ينمو بكثافة حول مجاري المياه.

ب- النباتات الصحراوية:

ان هذا النبت المتوفر في منطقة الدراسة متكيف مع الظروف المناخية القاسية والمتمثلة بارتفاع درجات الحرارة والجفاف صيفاً وانخفاضها شتاءاً مع تذبذب كميات سقوط الامطار وقلة الرطوبة النسبية، وقد تأقلمت هذه النباتات من خلال بعض الميزات وهي:

1- امتلاكها للجذور الطويلة وامتدادها لإعماق كبيرة اتجاه المحتوى الرطوبي في التربة، الذي يساعد جذور النباتات على امتصاص المياه من التربة[2].

2- وجود الأوراق الشوكية في أغصانها بدلاً من الأوراق الاعتيادية لتقليل مساحة الاجزاء المعرضة للنتح.

---

[1] جاسم محمد الخلف: محاضرات في جغرافية العراق الطبيعية والبشرية والاقتصادية، جامعة الدول العربية، معهد الدراسات العربية العالية، القاهرة، ط1، 1959: ص117.

[2] F.G., John, Applied Climatology climate and Vegetation،1976,p.57.

3- التوسع في النمو الافقي للجذور وامتدادها على شكل شبكة جذرية لاستقبال أية رطوبة.
4- أوراق مدببة مكسوة بطبقة شمعية لمنع تسرب الرطوبة عن طريق عملية النتح[1].
5- خزن المياة في بعض اجزائها كالأوراق التي قد تحورت الى شكل عصاري او سيقان سميكة كما في العائلة البنجرية او في درناتها الأرضية كما في الابصال البرية.
6-وجود بعض الشعيرات او الزغب على بعض اجزاء النبات لوقايتها من اشعة الشمس .
7- تمضي بذور العديد من انواعها مدة سبات طويلة تمتد الى خمس سنوات لمقاومة الجفاف ولحين توفر الظروف الملائمة لانباتها.
8- سيقان بعض النباتات تكون قزمية ومعظمها تكون محمية بواسطة لحاء فلّيني حتى يمكن التقليل من عملية النتح[2].
9-تتميز معظم نباتات هذه المنطقة بالنباتات الحولية التي تكون دورة حياتها قصيرة، اذ تنبت بعد سقوط الامطار وتستمر في نموها في فصل الشتاء وتكتمل دورة حياتها في نهاية فصل الربيع ثم تموت بعدها، تاركه بذورها في التربة وتعاود دورة نموها مع بداية سقوط الامطار للسنة القادمة لتكون مراع طبيعية في فصل الربيع.
إن العوامل السابقة الذكر تساعد النباتات المعمرة على مقاومة الجفاف المستمر، والحرارة العالية، أما النباتات الحولية فإنها تبدأ دورة حياتها عند سقوط المطر وتنتهي عند انحباسه بمدة قصيرة، وهي التي تكون المراعي الطبيعية في فصل الربيع.
وتقسم النباتات الصحراوية إلى المجاميع الآتية:

1. شجيرات معمرة وحولية

عادة ما تكون هذه الشجيرات عصارية، كما أنها غالبا قزمية[3]، وتعد من النباتات الخشبية أو شبه الخشبية، وتكون ذات فائدة للرعي في وقت اختفاء الأعشاب الحولية، كما أنها مقاومة للجفاف بتحور أوراقها إلى حرشفية، أو احتوائها على شبكة جذرية تمتد بالعمق لامتصاص الرطوبة[4]، ومن أنواعها: الشيح، الرمث، الكيصوم، الطرطيح.

2. الحشائش والأعشاب المعمرة

تنمو هذه النباتات بعد سقوط الأمطار بمدة قصيرة، ومن أهم أنواعها الكبة والنميس، وهي ذات أهمية كبيرة في حماية التربة من التفكك والانجراف بسبب شبكة جذورها الدقيقة، كما تكون مراع جيدة ومبكرة للحيوانات، خاصة براعمها التي تقع تحت أو بين أجزاء التربة، مما يجعلها لا تتأثر بالرعي الجائر[5].

3. الحشائش والأعشاب الحولية والموسمية (قصيرة الأجل)

تبدأ هذه النباتات دورة حياتها في شهر تشرين الثاني، وتنتهي في شهر نيسان، أي خلال فترة سقوط الأمطار، ومن أهمها الحنيطة، والشعير البري والزريع[6].

---

(1) طه رؤوف شير محمد، دور الجفاف في تردي التربة والزراعة في الاقاليم الجافة، من بحوث المؤتمر الجغرافي الاول عن التصحر وأثره على التنمية الاقليمية في محافظة الانبار، الرمادي، 1993، ص26.
(2) سعدية عاكول الصالحي، وعبد العباس فضيخ الغريري، البيئة الصحراوية وشبه الصحراوية، (التغيرات المناخية) ، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، 2004، ص182.
(3) ن.و.ر. سباركس: جيمورفولوجية المناطق الجافة وشبه الجافة، ترجمة ليلى عثمان، طبع مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، المطبعة الحديثة، 1971: ص54.
(4) محمد محيي الدين الخطيب: المراعي الصحراوية في العراق، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مطبعة دار السلام، بغداد، 1973: ص199.
(5) سعدية عاكول الصالحي: جيمورفولوجية حوض وادي الثرثار وأوجه استثماراته، أطروحة دكتوراه مقدمة إلى كلية الآداب/ جامعة بغداد، 1992: ص49 (غير منشورة).
(6) محمد محيي الدين الخطيب: مصدر سابق: ص202.

وللنبت الطبيعي دور مهم في العمليات الجيومورفولوجية والهيدرولوجية ومنها:
1-حماية السطوح المكشوفة والترب وحافات الأودية من آثار التعرية المائية والريحية، ومن خلال ما يأتي:
أ-العمل على تماسك جزيئات الترب ومنعها من التفكك والتشقق وتثبيت الرمال بمجموعتها الجذرية .
ب-التخفيف من شدة ضربات قطرات المطر الساقطة على سطح المنطقة.
ج-تعمل على بطء سرعة التيار المائي وتقليل من قدرة الأودية على التعرية والحد من أخطار الفيضانات والتخفيف من الآثار السلبية للمياة الجارية.
د-التقليل من الترسبات الطموية في الخزانات والقنوات المائية والأراضي الزراعية.
هـ-توفر لسطح المنطقة ظل، فتساعد على تقليل التبخر من التربة.
و-تعمل كمصدات للرياح الجافة وتقليل سرعتها والتخفيف من آثارها السلبية.
2-زيادة نسبة المياة المتسربة الى داخل أرض المنطقة من خلال الترب بفعل اعاقته سرعة جريان المياه السطحية.
وبالرغم من انتشار النبت الطبيعي في أحواض أودية المنطقة المحصورة بين وادي العيدي ووادي جران وهي من النوع العشبي والنباتات القصيرة والشجيرات، الا ان دورها ضعيف في تماسك جزئيات الترب عندما تكون الامطار الساقطة قليلة وكذلك الرعي الجائر، مما أدى ذلك الى تنشيط فاعلية التعرية (المائية والريحية) وبالتالي أثره في تقليل سمك الترب، واخيراً اضعاف القدرة الانتاجية في أحواض الأودية.

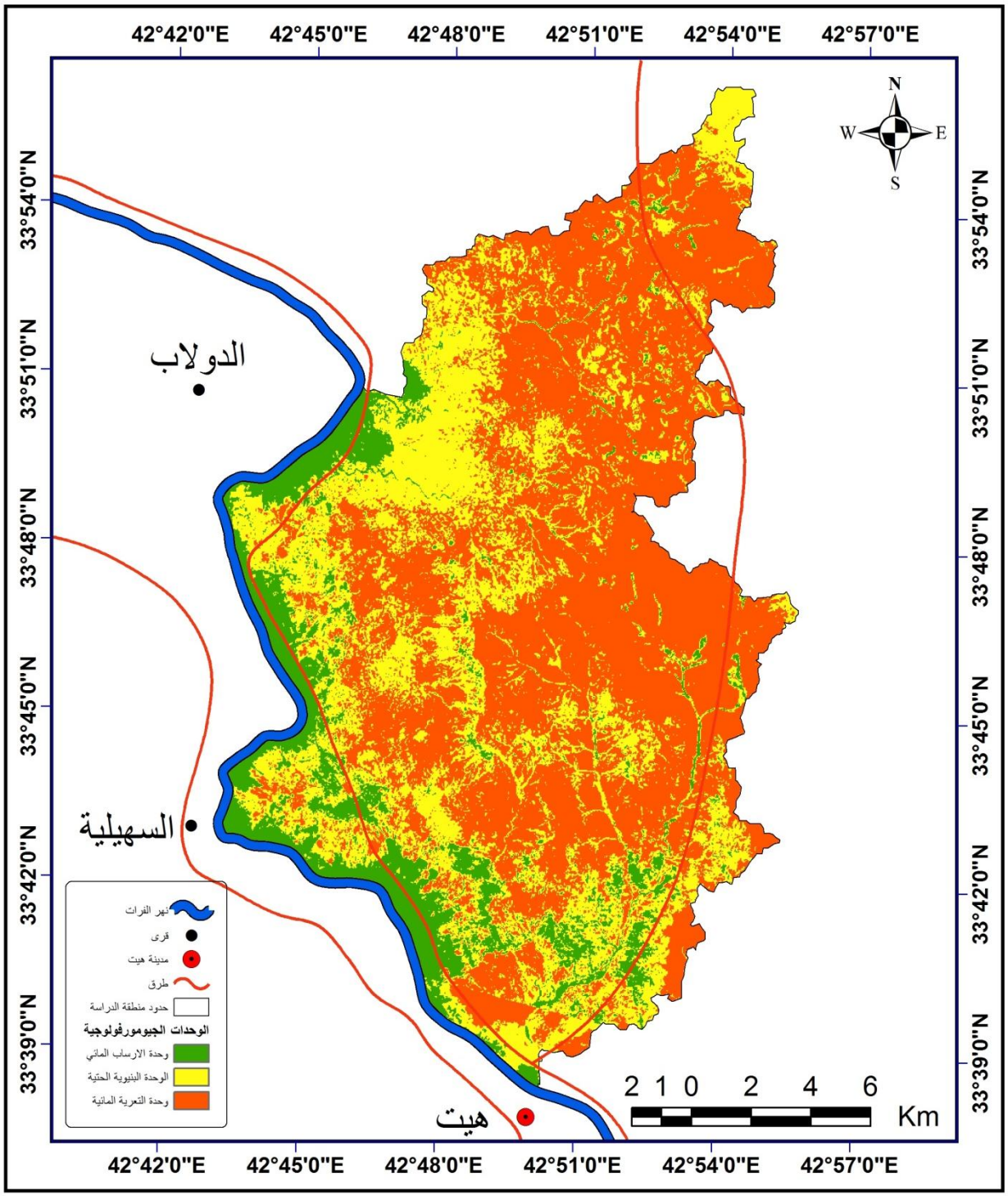
ثانياً: الوحدات الارضية في منطقة الدراسة

تعد الوحدات الأرضية انعكاساً للأحوال الطبيعية (القديمة والحديثة) فيها، تتباين هذه الوحدات تبعاً للاختلاف في البنية الجيولوجية ومظاهر السطح ونوع المناخ، وأنواع التربة، والموارد المائية والنبات الطبيعي.
من أجل ذلك جاء هذا الفصل لدراسة نوع العوامل والعمليات الجيومورفولوجية وما نتج عنها من أشكال أرضية ضمن المنطقة، وذلك من خلال تحليل الخرائط الطبوغرافية ذات مقياس 1:100000 ، وصور جوية تغطي أجزاءً من منطقة الدراسة وحسب ما متوافر في مديرية المساحة العامة ذات مقياس 1:50000، فضلاً عن توثيق هذه الأشكال حقلياً من خلال الدراسة الميدانية.
وتجدر الإشارة الى ان الأشكال الأرضية هي حصيلة تفاعل ثلاثة متغيرات، كلٌ يؤثر بمقدار معين في نوعية وسرعة وشكل إنجاز العملية الجيومورفولوجية وهذه المتغيرات هي (البنية والعملية والزمن)، وبالاعتماد على نظام المعهد العالي لعلوم الأرض الهولندي (I.T.C)، فقد صنفت الوحدات الأرضية إلى 1- وحدات أرضية بنيوية 2- وحدات أرضية تعروية 3- وحدات أرضية ارسابية، على أساس عامل النشأة الذي يعد المسؤول عن تكوين هذه الأشكال.
ان عوامل نشأة الأشكال الأرضية متداخلة ومترابطة مع اختلاف أو تباين درجة التكامل فيما بينها، إذ لا يمكن ارجاع نشأة هذهِ الأشكال سواء أكانت بنائية أم تعروية إلى عامل بصورة منفردة في تكوينها، من دون مشاركة العوامل الأخرى، لذا اعتمد الباحث العامل الأكثر وضوحاً في تشكيل الأشكال الأرضية في المنطقة.
تمتاز منطقة لدراسة بتوافر عددٍ من الوحدات الأرضية ولا سيما التي تعود الى البيئة الجافة، ويمكن تصنيف الوحدات الأرضية على أساس النشأة إلى:

1- وحدات ذات أصل بنيوي- حتي

تشتمل مظاهر سطح الأرض البنيوية_الحتية جميع الأشكال الارضية ذات الأصل البنيوي التي نشأت نتيجة الاختلاف في تكوين الطبقات الصخرية (ميلها، بنائها، واتجاهها) ، فضلاً عن العمليات الجيومورفولوجية

خارطة رقم (3)
الوحدات الأرضية في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على المرئية الفضائية للقمر الصناعي (Landsat) نوع (DEM) لسنة 2009 ، بدقة تميزية قدرها (30)م2، ومعالجتها باستعمال برنامج(.ArcMap9.3).

(التجوية ، التعرية) التي كان لها أثرُ في تطوير هذه الأشكال وبروزها على سطح الأرض . وأهم أشكال هذه الوحدات في منطقة الدراسة ما يأتي ، لاحظ خريطة الاشكال الارضية رقم (4):

أ- الهضاب Plateaus

وهي مساحات ذات أسطح شبه مستوية ترتفع عن مستوى سطح الأرض المحيطة بها ، تكون ذات جوانب شديدة الانحدار[1]. يرجع تكوينها الى الزمن الثلاثي ، وتتباين في ارتفاعها، وامتدادها ، ومساحتها وانحدارها من مكان الى آخر على وفق الحركات البنائية ، وعمليات التجوية والمياه الجارية في العصور المطيرة السابقة ثم ساعدت عوامل التعرية اللاحقة كالرياح والمياه وفعل الجاذبية الأرضية المتمثلة بالانهيارات الأرضية والتساقط الصخري من الحافات العليا للهضاب.

بالإضافة الى دحرجة المفتتات الصخرية وزحف التربة على سطوحها حتى تشكل مظهرها التضاريسي الحالي[2].

ونظرا لعدم تجانس التركيب الصخري في منطقة الدراسة ، فالهضاب لا ترتبط بتكوين صخري معين بل إنها ترتبط بالمرحلة التطورية التي يمر بها الحوض . وتوجد هذه الهضاب في الأجزاء العليا والوسطى من منطقة الدراسة. لاحظ صورة رقم(3)

صورة رقم (3)
هضبة جرنة قرب وادي جران شمال منطقة الدراسة

الدراسة الميدانية بتاريخ 2014 /11/15

ب- التلال Hills

وهي عبارة عن مرتفعات مخروطية الشكل مدببة القمة ، ومستوية السطح ، وكثير ما تتخذ سطوحها المظهر القبابي المقوس ، وقد تشكلت نتيجة التقطيع المستمر للكتل الهضابية [3]. ونشأت التلال نتيجة تعاقب العصور المطيرة والجافة التي أدت الى نشاط التجوية الكيميائية ونشاط عامل النحت بالمياه خلال العصور الرطبة ، بينما ساد نشاط التعرية الريحية إبان مراحل الجفاف اللاحقة ، مما أدت الى تشكيل تلال صخرية تتراوح ارتفاعاتها بين (10- 20) متر[4].لاحظ صورة(4) , وهي تشبة ارتفاعات الهضاب التي تقطعت منها بوساطة الحت التراجعي للمياه .

---

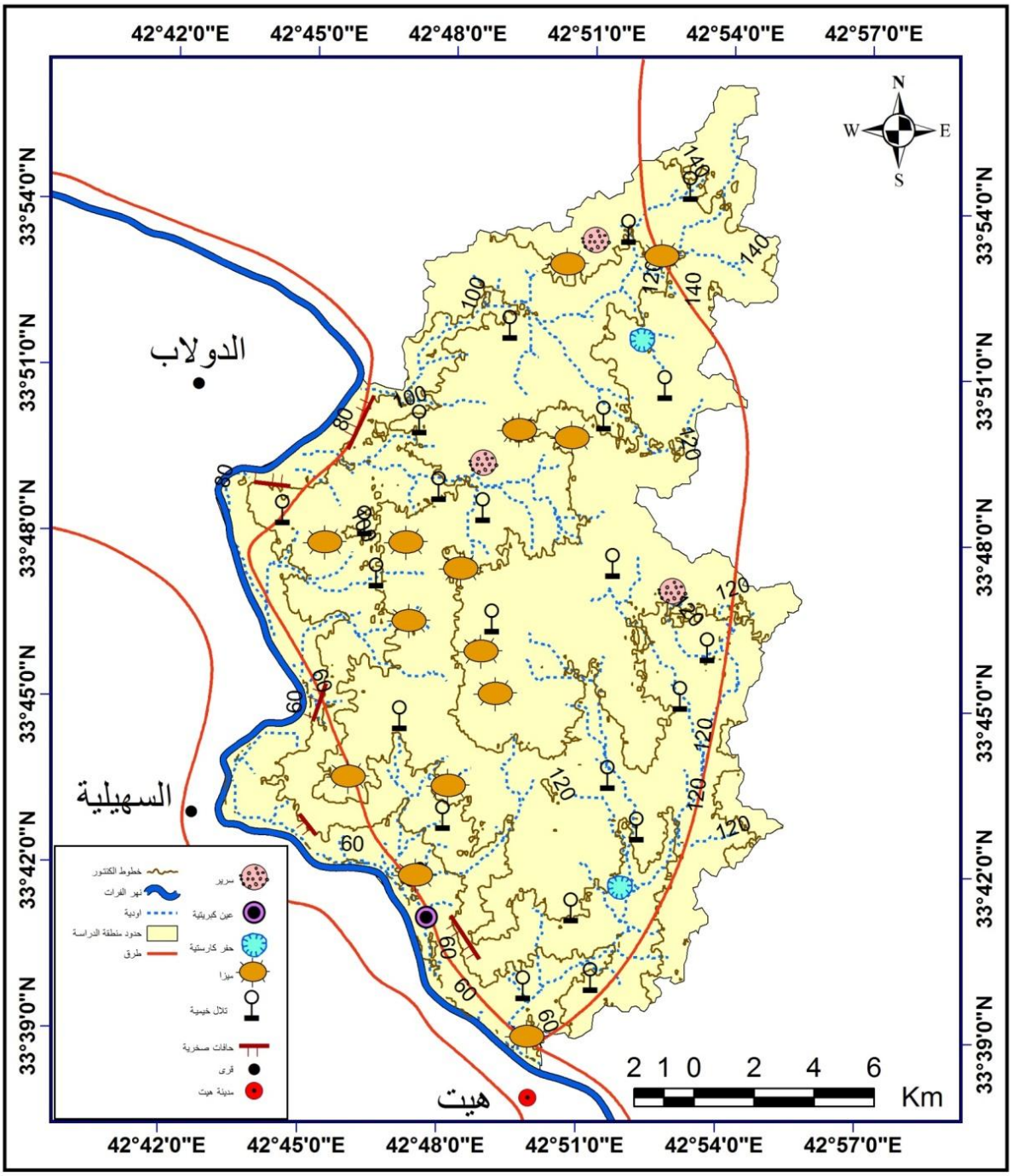
(1) Strahlar, Physical Geography, john Wiley &sons. United states of America. 1975.p478 .

(2) سعدي عبد عوده الدليمي ، هيدرومورفوغرافية حوض وادي حقلان في منطقة الهضبة الغربية ، رسالة ماجستير (غير منشوره) ، كلية الاداب ، جامعة بغداد ، 1994، ص94.

(3) محمد مجدي تراب ، إشكال الصحاري المصورة ، جامعة الإسكندرية ، مطبعة الانتصار ، 1993، ص43.

(4) الدراسة الميدانية ، بتاريخ 2014 /11/15.

خارطة رقم (4)
جيومورفولوجية منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على:
-وزارة الموارد المائية، مديرية المساحة العامة، خرائط طوبوغرافية، مقياس 25000/1.
-الدراسة الميدانية

وتظهر التلال في مناطق متفرقة من منطقة الدراسة. فضلا عن التلال التي يرتبط وجودها مع التكوينات الجبسية التي تكونت بفعل التعرية المائية واكتساح الرياح لطبقة الجبس التي تعلوه وظهور طبقة المارل في هيأة تلال صغيره والتي يتراوح ارتفاعها بين (10-15)متر[1]. وتختلف التلال من حيث الحجم والشكل والارتفاع فالتلال التي تظهر على سطح السهول الهضابية تكون أكثر تطوراً من الناحية التضاريسية من التلال التي تشكل أطراف السهول الهضابية المشرفة على أحواض الأودية ، فالأولى تظهر منعزلة ومتباعدة وقليلة الارتفاع بينما الثانية تكون مقطعه تقطيعا شديدا بالأودية وهي مرتفعة وشديدة التضرس. وتبدو هذه الوحدات كأشكال تلالية متداخلة وقريبة من بعضها ، تتميز عن الميسا والبيوت بكونها غير مسطحة القمة.

صورة رقم (4)
تلال الزعتري بالقرب من وادي جران

الدراسة الميدانية بتاريخ 15/ 11/ 2014

ج- الميسا(MESA)

تعد الميسا من مظاهر سطح الأرض التركيبية التي يتحكم بنشأتها التركيب الصخري ونظام بنية الطبقات الصخرية ، وتظهر على شكل تلال هضبة مستوية السطح ، وشديدة الانحدار ، وصغيرة المساحة ومنعزلة ، ويحيط بها جرف يتكون من غطاء صخري مقاوم ، ويغطي سطحها طبقة صخرية صلبة تحميها من التعرية[2]. تقطعت الهضاب الصخرية في منطقة الدراسة الى ميسات نتيجة للحت المائي في العصور المطيرة ، بالإضافة إلى تأثير الرياح فيما بعد ، وساعد في ذلك عدم تجانس الطبقات الصخرية وضعف بعض أنواع الصخور، لاحظ صورة (5).

تنتشر الميسا في مواضع عدة من منطقة الدراسة كما هو واضح في الخريطة الجيومورفولوجية رقم (4).

(1) الدراسة الميدانية بتاريخ 15/ 11/ 2014.
(2) وليم دي ثور نبري ، أسس الجيومورفولوجيا ، الجزء الثاني ، ترجمة وفيق الخشاب ، علي المياح ، جامعة بغداد ، بغداد ، 1975، ص184 .

صورة رقم (5)
ظاهرة الميسا في منطقة الدراسة

الدراسة الميدانية بتاريخ 11/15/ 2014

د- البيوت Butte

هي عبارة عن مرتفعات صغيرة ذات سطح مستوٍ وجوانب شديدة الانحدار، وهي مرحلة متقدمة لظاهرة الميسا ، فهي تشبه الميسا إلا أنها أصغر منها مساحة ، وقد تشكلت بفعل عمليات الحت التراجعي للصخور الهشة التي تكونت منها الميسا ، ثم تقطعت وتحولت إلى أشكال اصغر يطلق عليها البيوت [1]. وتمثل هذه الاشكال تلالاً منعزلة وهي على شكل ازواج من التلال المتجاورة ، وقد توحي بانها كانت متصلة سابقا في شكل مائدة صخرية اكبر (ميسا) . أما إذا كانت الطبقات الصخرية مقاومة لعمليات التعرية فيكون تأثرها بهذه العوامل ضعيفاً ، مما لا يهيّئ ظروفا لتكوين مثل هذه الأشكال[2]. توجد البيوت في مناطق متفرقة في منطقة الدراسة ، غالبا ما يرتبط تواجد البيوت بأماكن تواجد الميسا.

صورة رقم (6)
ظاهرة البيوت في بداية تكوينها في منطقة الدراسة

الدراسة الميدانية بتاريخ 11/15/ 2014

[1] Richard . s. palm, physical Geography ,Bell and Howell Publishing Companu .London , 1978 ,p. 309.

[2] مشعل محمود فياض الجميلي ، جيومورفولوجية الأشكال الأرضية لوادي نهر الفرات بين حديثة وهيت ، اطروحة دكتوراه (غير منشوره) ،كلية الاداب ، جامعة بغداد ، 1990، ص29 .

2- وحدات جيومورفية ذات اصل تعروي

تختلف الأشكال الأرضية الناتجة عن عمليات التعرية بنوعيها(المائية والهوائية) من مكان إلى آخر، وذلك تبعا لشدة فعالية العوامل المؤثرة في تشكيل هذه المظاهر الأرضية في منطقة الدراسة ، ولغرض دراستها بشكل تفصيلي تم تقسيمها على:

أ- وحدات جيومورفية تعروية مائية

1- شبكة الاودية

تعد الوديان أحد الأشكال الارضية التي تكونت في ظروف مناخية تختلف عن ظروف المناخ الجاف الحالي ، وتتخذ الوديان الجافة في المنطقة اتجاهاتها تبعاً لانحدار السطح ، إلا أن نظام الصرف العام شجيري وأحيانا متوازٍ، تتباين الوديان في أطوالها وأعماقها وكثرة تفرعها ، لاحظ خريطة الأشكال الأرضية () . إذ يعكس مظهر الاشكال الارضية للوديان الجافة الظروف المناخية القديمة المصاحبة لتشكيلها ، لذلك فان الاختلاف في التكوينات الصخرية وعدم التجانس الطبقي أدى إلى التباين في أشكال وأطوال هذه الوديان[1].

2- الأخاديد Gullies

توجد هذه الظاهرة على سفوح المنحدرات التي تتميز بارتفاع نسبة الرمل والغرين في تكويناتها الصخرية ويكون انحدارها متوسط الى شديد ، فضلا عن انعدام وجود الغطاء النباتي الذي يعمل على حماية سفوح المنحدرات من حدوث عملية التعرية المائية عند استمرار هطول الأمطار[2]. لذا تعد التعرية المائية المسؤول الأول عن تكوين الأخاديد وتعميق مجاريها في التكوينات الصخرية الهشة، مما يؤدي الى تكوين أخاديد شبه عمودية على سفوح المنحدرات الصخرية باتجاه المناطق المنخفضة لا سيما عند اقدام المنحدرات ونطاق البدمينت ، وتوجد هذه الظاهرة بشكل واضح في الجزء الادنى في منطقة الدراسة.

3- الجروف Cliffs

وهي عبارة عن جروف صخرية تطل على مجاري الوديان ، ذات الانحدار الشديد الذي يزيد عن (45˚) وقد يصل الى(90)[3].

ويرتبط تكوين الجروف الصخرية بوجود طبقات صخرية صلبة سميكة نسبيا ومقاومة لعمليات الحت المائي الراسي [4]. إذ تقوم المياه الجارية في موسم سقوط الأمطار بالتعرية الجانبية التي تتباين في القطاع العمودي للجروف الصخرية الذي يتكون من طبقات صخرية صلبة في الأعلى وطبقات صخرية فتاتيه هشة في الأسفل وتكون اكثر استجابة لعمليات التجوية المختلفة وبشكل مستمر, مما يؤدي الى تفكك الصخور وتهشمها إلى أحجام وتكون أكثر سهولة لعوامل الحت المائي والريحي .

أما الطبقات العليا الصلبة فهي أكثر مقاومه لعمليات التجوية والحت ، ولهذا السبب تعد هذه الجروف قليلة الاستجابة للظروف الخارجية على العكس من الطبقات التي تحتها.

وتعد الجروف الصخرية من الأشكال الارضية الواضحة في منطقة الدراسة ، اذ يتراوح ارتفاعها بين (15-25) متر[5]. وتوجد على شكل امتدادات طولية مستقيمة أو متعرجة يظهر في بعض اجزائها نتوءات واضحة ، تحف

---

[1] محمد مجدي تراب ، مصدر سابق ، ص210 .

[2] سعد عجيل الدراجي ، اساسيات علم شكل الارض (الجيومورفولوجي)، ط1، مطبعة كنوز المعرفة ، الاردن ، 2009، ص120.

[3] احمد فليح فياض ، جيومورفولوجية حوض وادي السهلية ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية الاداب ، جامعة بغداد ، 2001 ، ص89.

[4] حسن رمضان سلامة ، أصول الجيومورفولوجيا ، ط/1 ، دار الميسرة للنشر ، عمان ، 2004، ص240.

[5] الدراسة الميدانية بتاريخ 15/ 11/ 2014.

بالمجرى الرئيس وجوانب بطون الأودية الثانوية ذات القطع العميق وتظهر بشكل واضح في الجزء الأدنى من منطقة الدراسة ، لاحظ صورة (7) .

صورة رقم (7)
جروف صخرية شديدة الانحدار تشرف على مجرى وادي العيدي

الدراسة الميدانية بتاريخ 2014 /11/15

4- البيد منت Pediment

هي من الأشكال الأرضية التي تظهر بشكل واضح في منطقة الدراسة , تقع أدنى سفوح المنحدرات نزولا الى التجمعات الرسوبية (الباجادا) ، وتكون ذات شكل مقعر وانحدار قليل لا يزيد عن السبع درجات [1].

وتعمل السيول المائية على تأكل جوانب المناطق المرتفعة فتنخفض مناسيبها ، فيظهر السطح الصخري الصلد للسفوح الدنيا من المرتفعات على شكل سهل صخري (البيد منت) [2]. وتغطي سطح البدمينت بطبقة رقيقة من المفتتات الناعمة التي يزداد سمكها بالابتعاد عن قاعدة المرتفعات ، وتظهر في منطقة الدراسة بوضوح في وسط وادي العيدي عند المجرى الرئيسي .

5- الأراضي الوعرة (الحزوز) Bad Land

وهي الأراضي الرديئة أو الممزقة وتنشأ في المناطق التي تتميز بوجود بنية صخرية متكونة من صخور هشة قليلة النفاذية مع قلة في الغطاء النباتي وشدة في الانحدار[3]. لذا تتعرض معالمها لتغيرات أساسية في موسم سقوط الامطار ، إذ تتعرض اسطح هذه الصخور لتعرية مائية شديدة ، مما يؤدي الى تكون شبكة كثيفة من الأودية التي تكون مقاطعها تشبه الحرف (V) ، يتراوح عمقها بين (3-9) متر ، مما يجعلها سطوح مقطعة صعبة الاجتياز[4]. ونظرا لوجود الصخور الجبسيه الهشة في منطقة الدراسة وحدوث المسيلات المائية في موسم سقوط الامطار ، فقد تشكلت هذه الظاهرة في مناطق متفرقة من منطقة الدراسة والتي تبدو واضحة عند انحدار المسيلات المائية من المناطق المرتفعة نحو المجرى الرئيس والاودية الثانوية.

---

[1] محمد مجدي تراب ، مصدر سابق ، ص181 .
[2] صلاح الدين بحيري ، أشكال الأرض ، دار الفكر ، دمشق ،2001 ، ص237 .
[3] سعد عجيل الدراجي ، أساسيات علم شكل الأرض (الجيومورفولوجي) ، مصدر سابق ، ص122.
[4] الدراسة الميدانية بتاريخ 2014/11/15.

6- الالتواءات النهرية Meanders

هي حالة زوغان النهر عن المجرى المستقيم ، وهي ظاهرة ملازمة لمجاري الأودية والأنهار ولاسيما في مرحلة النضج والشيخوخة [1]. وهي ناتجة عن سيادة التعرية الجانبية في احد جوانب المجرى المائي ، وسيادة الترسيب في الجانب المقابل عندما تضعف قوة الحت الراسي للنهر وتبطأ سرعة جريانه فلا تستطيع المياه التغلب على ما يواجهها من التكوينات الصخرية الصلبة ، فتضطر بتفاديها باللف حولها ، مما يجعل مجرى النهر ياخذ شكلا منحنيا يتطور باستمرار عملية التعرية ومكونةً بذلك المنعطفات النهرية [2].

ومن خلال ملاحظة ألصورة الفضائية رقم (8) ، والخاصة بمنعطفات مجرى وادي عميرة ، حيث يقع وادي عميرة جنوب منطقة الدراسة ويقع وادي جران شمال منطقة الدراسة ، لاحظ الخريطة الجيومورفولوجية ، يتضح أنّ مجرى الوادي يتبع مضارب الضعف الجيولوجي أو مسار التراكيب الخطية في مناطق التكوينات الصخرية الصلبة (صخور كلسيه) ، وهذا يمكن الاستدلال علية من خلال التواء مجرى الوادي ، بالاضافه الى الجروف الصخرية التي تحف بمجرى الوادي من كلا الجانبين[3].

صورة رقم (8)

صورة جوية لمنعطفات مجرى وادي عميرة بالقرب من المصب

الدراسة الميدانية بتاريخ 2014 /11/15

7- المدرجات النهرية River terraces

تُعرف المدرجات النهرية بانها أسطح مستوية نسبياً وذات سعة متباينة ناتجة عن فعل التعرية المائية وتشير الى مستويات سابقة لقيعان الوديان النهرية وتعبر عن عملية اعادة الشباب لبعض المجاري المائية التي كانت قد وصلت في تطورها الى مرحلة النضج[4]. وقد تحدث هذه العملية نتيجة لحدوث تغيرات مناخية توثر على العلاقة القائمة بين التصريف المائي والحمولة الرسوبية للانهار ومع استمرار تعميق المجرى ، تتكشف أشرطة

---

[1] حسن سيد احمد أبو العينين ، اصول الجيومورفولوجيا ، دراسة الاشكال التضاريسية لسطح الارض ، الدار الجامعية للطباعة والنشر ، بيروت ، ط6 ، 1981 ، ص413.

[2] جوده حسنين جودة ، معالم سطح الأرض ، دار المعرفة الجامعية ، جامعة الإسكندرية ، 1985 ، ص325.

[3] الدراسة الميدانية بتاريخ 2014 /11/15.

[4] عبد الإله رزوقي كربل ، علم الاشكال الارضية الجيومورفولوجيا، دار ابن الاثير للطباعة والنشر، جامعة البصرة، ط2، 2005، ص180.

أو نطاقات صخرية رسوبية على جانبي مجرى الوادي وتتسلسل هذه المدرجات أحيانا على الضفة الواحدة بشكل متدرج لتشكل ما يسمى بالمدرجات النهرية[1].

وتعد المدرجات النهرية أحد الاشكال الارضية التي تظهر واضحة في منطقة الدراسة عند مصب الواديان بنهر الفرات ، وتتكون ترسباتها من الحصى الكبير (الجلاميد) , والحصى الصغير المدور، وقطع من الحجر الجيري مختلطة مع ترسبات رملية وطينية ، فضلا عن المواد الذائبة بشكل حمولة عالقة كالجبس الذي يعمل على تماسك جزيئات الرواسب[2].

ويتضح من مكونات هذه الترسبات أنّها تجمعت في أزمنة مناخية ذات تصاريف عالية استطاعت على جلب الرواسب الكبيرة الحجم وبعد انخفاض كمية التصريف اقتصرت الحمولة على الرمال الخشنة والطين .

3- وحدات جيومورفية ذات أصل أرسابي

تقسم الأشكال الأرضية البنائية في منطقة الدراسة على أشكال ارسابية مائية فقط وعلى النحو الأتي:

أ- وحدات جيومورفية أرسابية مائية

وهي الأشكال التي يكون الماء عاملاً أساسيا في ترسيبها ، إذ تترسب المفتتات الصخرية عندما تضعف قوة الماء على حملها مكونة أشكالا ارسابية عديدة منها :

1- السهل الفيضي Flood - Plain

يعرف السهل الفيضي بأنه الارض المنبسطة التي تقع على جانبي مجرى النهر والتي تكون عرضة لتلقي الرواسب في مدة فيضان النهر[3].

ويقع السهل الفيضي في منطقة الدراسة بمحاذاة مجرى نهر الفرات ، على شكل شريط ضيق يمتد على جانب نهر الفرات من جهة الشرق ويتسع في اقصى عرض له إلى (200) متر[4]. ويتكون من الرواسب الناتجة عن مخلفات عمليات النحت الجانبي والرأسي التي يحملها النهر ويرسبها على ضفافه أثناء فيضانه نتيجة لقلة الانحدار وتناقص سرعة الجريان ، إذ يترسب الحصى الناعم مع كميات كبيرة من الرمل والطين والغرين التي تغطى أرضية وادي النهر. وبتكرار هذه العملية يزداد سمك هذه التجمعات الارسابية وانحدارها باتجاه النهر وتناقص ذلك باتجاه الضفاف ، وقد تنشا عن تجمع الرواسب الخشنة عند المجرى وارتفاعها عن الأرض المجاورة سداد طبيعية (أكتاف النهر)[5]. تمتد على جانب المجرى مباشرة نتيجة لتراكم الرواسب التي يخلفها النهر عند الفيضان ، فيتم ترسيب الرسوبيات الخشنة قرب المجرى فيما تتدرج عملية الترسيب على ارض السهل الفيضي حتى تترسب انعم الرسوبيات وبشكل طبقة اقل سمكا في المناطق الأبعد من مجرى النهر ولهذا تظهر ضفاف المجرى أعلى منسوبا من بقية أجزاء السهل الفيضي.

2- رواسب قاع الوادي Valley deposits

تتظافر عمليات التجوية والتعرية المائية والهوائية بالتاثير ميكانيكيا على الصخور وتحويلها الى حطام صخري بمختلف الاحجام الحصوية والرملية والدقائق الطينية والغرينية الناعمة المحمولة بوساطة المياه الجارية في مجرى الوادي . ويعود سبب اختلاف حجم وسمك هذه الرواسب الى عدة عوامل منها شكل الوادي واتساع ضفافه ودرجة انحداره العام وكمية المياه الجارية وسرعتها ، بالاضافه الى خصائص ونوعية الصخور التي يجري عليها الوادي وكثافة الغطاء النباتي [6].

---

(1) حسن رمضان سلامة ، أصول الجيومورفولوجيا ، مصدر سابق ، ص238.
(2) الدراسة الميدانية بتاريخ 2014/11/15.
(3) محمد يوسف حسن وآخرون ، أساسيات علم الجيولوجيا ، مركز المكتب الأردني ، عمان ، 1990 ، ص238
(4) الدراسة الميدانية بتاريخ 15/ 11/ 2014.
(5) محمد يوسف حسن ، وآخرون ، مصدر سابق ، ص240 .
(6) اسباهية يونس المحسن ، جيومورفولوجية الجزء الشمالي في منطقة الجزيرة في العراق ، أطروحة دكتوراه (غير منشوره) ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ،1991، ص22.

وتتوزع رواسب قاع الوادي في منطقه الدراسة في مجرى الوادي وفروعه الرئيسة ، إذ تتدرج احجامها لاسيما عندما تقل سرعة المياه وقابليتها على حمل الحطام الصخري ، اذ تترسب الجلاميد الصخرية الكبيرة والحصى في الاجزاء العليا من الوادي.

في حين تترسب المواد الرملية الممزوجة بالغرين في الاجزاء الدنيا قبل وصول المياه منطقة المصب إذ تقل سرعة المياه وتضعف قدرتها على الحمل ، تتصف هذه الرواسب بمسامية ونفاذية عالية تسمح للماء السطحي بان يتسرب من خلالها بسهوله.

3- الفيضات

وهي منخفضات ضحلة مملوءة جزئيا أو كليا بالرواسب الفيضية ، التي تحملها المجاري المائية الموسمية المنتهية إليها أو المارة بها ، وتمتاز باستواء سطحها وإحاطتها بالتلال[1]. كما في فيضه الزعتري التي توجد في منابع حوض وادي جران بالقرب من تلال الزعتري ، إذ رسبت المسيلات المائية المارة بها ما تحمله من رواسب عالقة أثناء الأوقات المطيرة وحتى الوقت الحاضر عند حصول الجريان السطحي الموسمي ، مما أدى الى تطورها بشكلها الحالي .

وتعد اكبر الفيضات الموجودة في منطقة الدراسة ، فضلا عن أنّ بعض الفيضات تنحدر إليها الترسبات من التلال المجاورة وذلك عند سقوط الأمطار الغزيرة إلى المناطق المنخفضة التي تقع تحتها ، وتختلف طبيعة هذه الترسبات حسب اختلاف مراحل الترسيب للوادي .

وتتكون الطبقة السطحية للفيضات من الرواسب المنقولة ، وهي مزيج من الرمل والغرين والطين ، فضلا عن الحصى وبعض الأحجار المتناثرة ، وتعد الترب الفيضية من أجود أنواع الترب الصالحة للزراعة في منطقة الدراسة ، لذا فهي تستغل في زراعة محاصيل الحبوب الشتوية في موسم سقوط الأمطار[2]. لاحظ صورة (9).

صورة رقم (9)
فيضة جرنة تستغل بزراعة محصول الحنطة

الدراسة الميدانية بتاريخ 2014 /11/15

[1] احمد فليح فياض ، مصدر سابق ، ص113.
[2] الدراسة الميدانية بتاريخ 2014/11/15 .

المصادر

الكتب

(1) أبو العينين، حسن سيد احمد، اصول الجيومورفولوجيا، دراسة الاشكال التضاريسية لسطح الارض، الدار الجامعية للطباعة والنشر، بيروت، ط6، 1981.
(2) البحيري، صلاح الدين، أشكال الارض، دار الفكر، دمشق،1979.
(3) تراب، محمد مجدي، أشكال الصحاري المصورة، جامعة الإسكندرية، مطبعة الانتصار، 1993.
(4) ثونبري، وليم دي، اسس الجيمورفولوجيا ، ترجمة وفيق الخشاب ومراجعة على محمد المياح ،ج1 ، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل، 1975.
(5) جودة، جودة، حسنين، معالم سطح الارض، دار المعرفة الجامعية، جامعة الإسكندرية،1985.
(6) حسن، محمد يوسف ، وآخرون، أساسيات علم الجيولوجيا،، مركز الكتب الأردني، 1990، ص332.
(7) الخطيب، محمد محي الدين، المراعي الصحراوية في العراق، وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي ، مطبعة دار السلام ، بغداد ، 1973 .
(8) الدراجي، سعد عجيل، أساسيات علم شكل الأرض (الجيومورفولوجي)، ط1، مطبعة كنوز المعرفة، الأردن، 2009.
(9) سلامة، حسن رمضان، اصول الجيمورفولوجيا، ط/1 ، دار الميسرة للنشر، عمان، 2004.
(10) الشلش ، علي حسين ، مناخ العراق ، مطبعة جامعة البصرة ، البصرة ، 1988.
(11) كربل، عبد الاله رزوقي، علم الاشكال الارضية الجيومورفولوجيا، دار ابن الاثير للطباعة والنشر، جامعة البصرة، ط2، 2005.

الرسائل والأطاريح

(1) الجميلي، مشعل محمود فياض، جيومورفولوجية الأشكال الأرضية لوادي نهر الفرات بين حديثة وهيت ، اطروحة دكتوراه (غير منشوره)، كلية الاداب، جامعة بغداد، 1990.
(2) الحسني، فاضل باقر، مناخ العراق ، أطروحة دكتراه (غير منشوره) ، جامعة سان بطرسبورك، 1967.
(3) الدليمي ، سعدي عبد عوده ، هيدرومورفوغرافية حوض وادي حقلان في منطقة الهضبة الغربية ، رسالة ماجستير (غير منشوره) ، كلية الاداب ، جامعة بغداد ، 1994 .
(4) سحر نافع شاكر، جيومورفولوجية العراق في العصر الرباعي مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد، (23)، بغداد، 1989.
(5) الصالحي ، سعدية عاكول ، جيومورفولوجية حوض الثرثار في العراق واستثماراته الاقتصادية ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية الاداب ، جامعة بغداد ، 1992.
(6) العاني ، سعدي عبد الجبار ، هيدروجيوكيمياء مياه الينابيع الممتدة من هيت الى السماوة الصحراء الغربية/العراق، رسالة ماجستير (غير منشورة)،كلية العلوم ،جامعة بغداد ،1983.
(7) العذاري ، احمد عبد الستار جابر ، جيومورفولوجية وادي المرج ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية الاولى /ابن رشد ، جامعة بغداد ، 2000 .
(8) المحسن إسباهيه يونس، جيومورفولوجية الجزء الشمالي من منطقة الجزيرة في العراق، اطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية الاداب، جامعة بغداد، 1991.

التقارير المنشورة وغير المنشورة

(1) امين، رحيم محمد، واخرون، تقرير جيولوجي وجيولوجي هندسي لمنطقة هيت – كبيسة، المسح الجيولوجي والتعدين، بغداد، 1987.

(2) سيساكيان، فاروجان خاجيك ، حافظ، شاكر قنبر ، تقرير عن جيولوجية لوحة حديثة، وزارة الصناعة والمعادن، المسح الجيولوجي والتعدين، بغداد، 1993.

(3) سيساكيان، فاروجان خاجيك، سندس مهدي صالح، تقرير جيولوجي لوحة الرمادي، وزارة الصناعة والمعادن، المسح الجيولوجي والتعدين، بغداد،1994.

(4) وزارة الري، الهيأة العامة للمساحة، خرائط طبوغرافية، 1:25000، 1:50000، 1:100000 .

(5) وزارة الصناعة والمعادن، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، تقرير عن خارطة العراق الجيومورفولوجية، بغداد, 1997.

(6) وزارة الصناعة والمعادن، المنشاة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، قسم المسح الجيولوجي ، خرائط جيولوجية ، 1: 25000.

(7) وزارة النقل والمواصلات ، الهياة العامة للأنواء الجوية العراقية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة.

الدراسة الميدانية والمقابلات

(1) الدراسة الميدانية بتاريخ 2014/11/15.

(2) مقابلة شخصية مع الدكتور مثنى خليل ابراهيم الرفاعي ، كلية الزراعة، جامعة الانبار،2016.

المصادر الانكليزية

(1) Buday., The regional geology of Iraq, Baghdad,1980.

(2) Hamza .n. m. and latef . s. a , report on the on regional geologeal mapping of al- hit and asr- al-khabbaz area may 1975.

(3) Keys to Soil Taxonmy , U.S.D.A , Tenth Edition , 2006 .

(4) Richard . s. palm, physical Geography ,Bell and Howell Publishing Companu .London , 1978.

(5) Ralph. M., Parsons engineering, ground water resources of Iraq dualism liwa, coveLo, California, 1957.

(6) Strahlar, Physical Geography, john Wiley &sons. United states of America. 1975.