مورفولوجية منحدرات حوض وادي حسب في بادية العراق الجنوبية

م.د. بشار فؤاد معروف

كلية التربية الأساسية / جامعة ميسان

المستخلص :

يعد حوض وادي حسب أحد الانظمة الجيومورفولوجية المهمة في بادية العراق الجنوبية ، الذي يمتاز بمنظومة منحدرات معقدة نسبياً وكان ذلك واضحاً من خلال تباين أهم المؤشرات الانحدارية ، اذ انها النظام الأكثر حساسية لأي تغيرات بيئية ، وهي انعكاس للخصائص الطبيعية المتمثلة بالبنية الجيولوجية والسطح والمناخ والموارد المائية والنبات الطبيعي ، وان تفاعل هذه العوامل مع بعضها البعض أدى الى تكوين وتشكيل هذه المنظومة المورفولوجية . وقد تمت دراستها من خلال تحليل وتفسير أربعة قطاعات تضاريسية (المنابع وتمثل مرحلة الشباب) و (المنطقة الوسطى وتمثل مرحلة النضج) و (المصب وتمثل مرحلة الشيخوخة) أما القطاع الرابع فهو القطاع الطولي الذي يمتد من منطقة المنابع العليا انتهاءً في منطقة المصب . وقد اظهرت النتائج بوجود تباين واضح على مستوى الوحدات والعناصر والاجزاء فقد تم تحليل ١٥ عنصراً انحدارياً كان أعلاها قيمة العنصر الانحداري ٤ ضمن قطاع وسط الحوض فقد بلغ ٠,٢٨٠ درجة ، أما أقلها قيمة فقد كان العنصر ٢ ضمن القطاع الطولي فقد بلغ ٠,٠٨٦ درجة.

الكلمات المفتاحية : وديان جافة ، مورفولوجية منحدرات ، استشعار عن بعد ، نموذج الارتفاع الرقمي .

Slopes Morphology of Hasab Wadi Basin in Southern Iraqi Desert

Abstract :

The Wadi basin is one of the most important geomorphological systems in the southern desert of Iraq, which has a relatively complex system of slopes. This is evident by the contrast of the most important indicators of decline. It is the most sensitive system for any environmental changes. It is a reflection of the natural characteristics of geological structure, surface, climate, water resources, Natural, and that the interaction of these factors with each other led to the formation and formation of this morphological system. The fourth sector is the longitudinal sector, which runs from the upper reaches to the end of the estuary. The results showed that there was a clear variation in the level of units, elements and parts.

Fifteen elements were analyzed, the highest of which was 4 in the center of the basin, 0,280, and the lowest was 2 in the longitudinal sector.

Keywords : dry valleys, morphological slopes, remote sensing, digital elevation model.

المقدمة :

تعد دراسة منحدرات سطح الارض بكافة عناصرها لأحواض الوديان النهرية سواء أكانت (دائميه أم فصـــلية أم مؤقتـــة) مـــن المواضـــيع المهمـــة فـــي علـــم الأشـــكال الأرضـــية (الجيومورفولوجيا) ، إذ أن معظم أشكال سطح الأرض ترتبط بشكل مباشر أو غير مباشر بوجود المنحدرات ، وقد أشار يونج (Young,1972) الى وجود علاقة كبيرة وواضحة بين المنحدرات والأودية النهرية ، وأعتبر ذلك من الامور الطبيعية والمنتشرة ضمن نطاق واسع من سطح الأرض . ويمكن اعتبار المنحدر أهم عنصر في أي نظام جيومورفولوجي بل أعتبرت المنحدرات جوهر علم الجيومورفولوجيا على اعتبار ان التنوع والتعدد في أشكال سطح الارض يرتبط باختلاف مناسيبها وتضرسها وانحداراتها ، اضافةً الى خصائصها الشكلية والمساحية المميزة ، ويمكن اعتبار الانحدار محصلة لمجمل التغيرات البيئية الغابرة والسائدة وذلك من خلال تحقيقه للتوازن الديناميكي حين تتبع العمليات الجيومورفولوجية نمطاً متوقعاً يميل الى التكرار والاستقرارية .

ان منحدرات منطقة الدراسة هي استجابة طبيعية لجملة عوامل متمثلة بـ (البنية الجيولوجية والسطح والمناخ والتربة والموارد المائية والنبات الطبيعي) ، مع اختلاف تأثير كل واحد منها بحسب طبيعته ومقدار شدة أو ضعف هذا العامل ، وهنالك اتفاق عام بين معظم الجيومورفولوجيين على ان عاملي المناخ والبنية الجيولوجية يقفان وراء تشكيل المنحدرات . ولدراسة منحدرات منطقة الدراسة فقد تم الاعتماد على التصنيف الذي وضعه Young من خلال تقسيم القطاع التضاريسي الواحد الى العديد من الوحدات الانحدارية التي تشتمل على الاجزاء والعناصر الإنحدارية التي يتكون منها كل قطاع ، ومعرفة أطوال القطاعات والاجزاء الانحدارية ودرجة انحدارها ومقدار تقوسها ، من أجل تصنيفها الى منحدرات مستقيمة ومحدبة ومقعرة ومستوية ، بناءًا على الشكل الناتج من قطاع الانحدار .

مشكلة الدراسة : ما طبيعة العوامل الطبيعية المتمثلة بـ (البنية الجيولوجية والسطح والمناخ والتربة والمـــوارد المائيـــة والنبـــات الطبيعـــي) ، ومـــا طبيعـــة العمليـــات الجيومورفولوجيـــة المتمثلـــة بـ (عمليات التجوية – الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية ، وعمليات التعرية – المائية والريحية) المؤثرة في تشكيل منحدرات حوض وادي حسب ؟ وما مقدار تأثير كل واحد منها ؟ وماهي الظروف البيئية التي تفاعلت ضمنها هذه العوامل والعمليات والتي أدت الى تكوين المظهر الأرضي لهذه المنحدرات ؟

فرضية الدراسة : للعوامل الطبيعية المتمثلة بـ (البنية الجيولوجية والسطح والمناخ والتربة والموارد المائية والنبات الطبيعي) ، والعمليات الجيومورفولوجية المتمثلة بـ (عمليات التجوية – الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية ، وعمليات التعرية – المائية والريحية) والعمليات التكتونية دور مهم واساسي في تكوين منحدرات حوض وادي حسب الذي تكون تحت ظروف المناخ الجاف وشبه الجاف .

هدف الدراسة : تهدف هذه الدراسة الى التعرف على أهم العوامل الطبيعية والعمليات الجيومورفولوجية التي أسهمت وبشكل مباشر أو غير مباشر في تكوين منحدرات حوض وادي حسب أحد الوديان النهرية الجافة في بادية العراق الجنوبية ، مع دراسة وتفسير أهم ظروف التفاعل البيئي بين هذه العوامل والعمليات التي أدت الى تكوين الخصائص الانحدارية لهذا الحوض . فضلاً عن معرفة أنواع الانحدارات سواء أكانت محدبة أم مقعرة أم مستقيمة أم مستوية عن طريق التحليل المورفولوجي للقطاعات التضاريسية الطولية والعرضية .

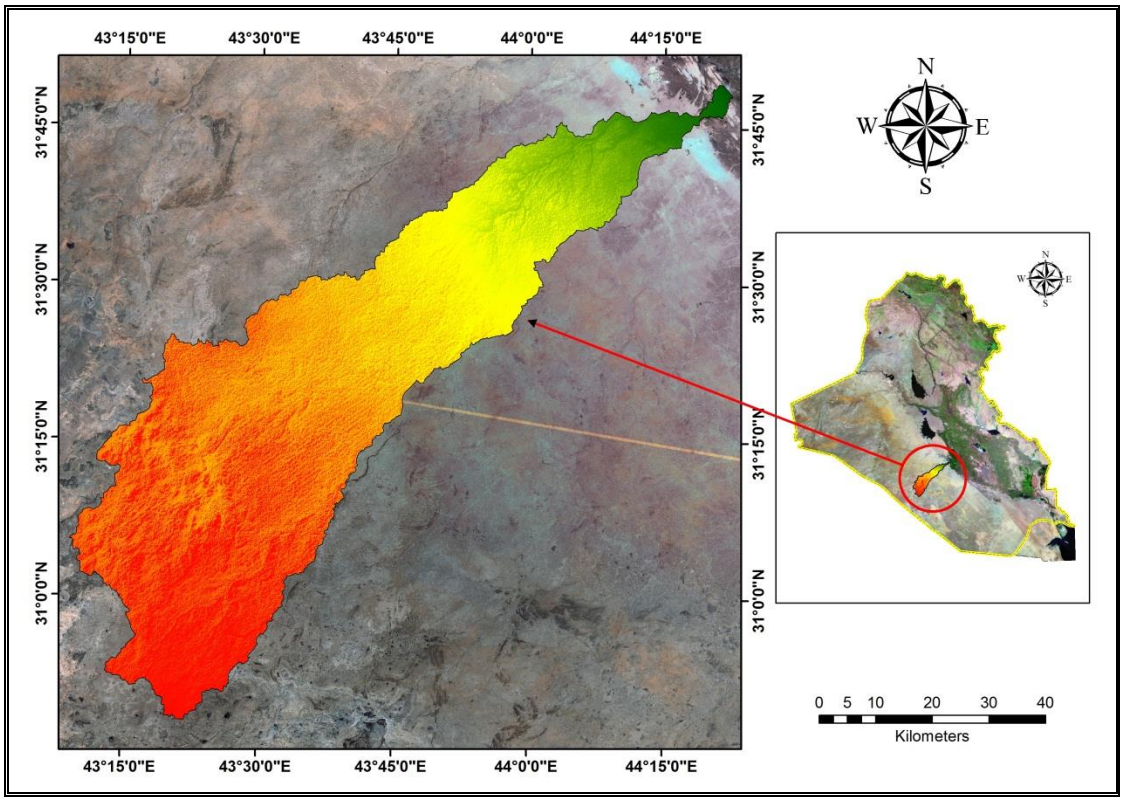
أهمية الدراسة : تأتي أهمية هذه الدراسة من كونها تسلط الضوء على أحد المواضيع المهمة في علم الجيومورفولوجيا ان لم تكن أهمها أصلاً ، على اعتبار ان الخصائص الإنحدارية لها دور بارز في تنفيذ الكثير من المشاريع التنموية المختلفة ، ففي مجال استعمالات الارض تحدد نسبة الانحدار مدى ملائمة السطح للاستعمالات المختلفة أو الاستعمال الامثل ، فإنشاء مدرجات المطارات يتطلب منحدرات بنسبة ١% ، بينما اذا كانت نسبة الانحدار ٢% تناسب مد سكك حديدية ونسبة ٨% تناسب اقامة المساكن ، كما ان الفعاليات الزراعية غالباً ما ترتبط بمدى ملائمتها لانحدارات السطح من خلال بناء المصاطب الزراعية أو الزراعة الكنتورية وما لها من دور ايجابي في حماية التربة من الانجراف وزيادة رطوبتها ، كما يؤخذ بعين الاعتبار انحدار السطح عند تنفيذ المشاريع الانشائية والهندسية كشق الطرق وحفر الانفاق وبناء الجسور ومد انابيب توصيل المياه أو النفط أو انشاء شبكات الصرف الصحي وما يتطلبه ذلك من اعتبارات هندسية تتلائم مع الخصائص الإنحدارية عند تطبيقها .

المنهج وطريقة العمل : لغرض انجاز الدراسة وتحقيق أهدافها فقد تم الاعتماد على بيانات نموذج الارتفاع الرقمي DEM والصور والمرئيات الفضائية للقمر الصناعي الامريكي LAND SAT ETM+8Bands وكذلك فقد تمت الاستعانة بالخرائط الطبوغرافية مقياس ١/١٠٠,٠٠٠ و ١/٢٥٠,٠٠٠ والخرائط الجيولوجية مقياس ١/١٠٠٠,٠٠٠ و١/٢٥٠,٠٠٠ وخرائط الترب والهيدرولوجيا الصادرة عن هيئة المساحة الجيولوجية العراقية ، حيث تم التعامل مع المعطيات الرقمية لهذه المصادر من خلال برمجيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد ، عن طريق التحليل الرقمي لهذه البيانات من خلال بناء نماذج الانحدارات وقياسها بطريقة آلية وتحديد درجاتها وأنواعها ، فضلاً عن تحليل العلاقات المكانية بين الانحدارات والعوامل والعمليات الجيومرفولوجية المسؤولة عن تكوينها وفق المنهج التحليلي من خلال تتبع الظاهرة قيد الدراسة وفهم مراحل تطورها والتفسير العميق لظروف التفاعل البيئي بين الشكل والعامل والعملية وصولاً الى بناء النماذج وتفسيرها وتحليلها بمستويات عالية الدقة من خلال الاستعانة بالأساليب الرياضية والاحصائية المعتمدة على البيانات الرقمية والوصفية المصنفة والمجدولة وبالتالي تفسير المركب المكاني الذي يتضمن المؤشرات الإنحدارية لمنطقة الدراسة .

موقع ومساحة منطقة الدراسة : يقع حوض وادي حسب في الجزء الغربي من صحراء العراق الجنوبية ضمن الحدود الادارية لمحافظة النجف ، يحده من الشمال الاجزاء الجنوبية والجنوبية الشرقية من بحر النجف وهور الطوك ومن الجنوب تحده منطقة جال أبو خويمة بالقرب من الحدود العراقية السعودية (خريطة ١) ، وفلكياً يمتد الحوض بين دائرتي عرض (َ٥٠ ˚٣٠ ـ َ٥٠ ˚٣١) شمالاً وخطي طول (َ١٠ ˚٤٣ ـ َ٢٠ ˚٤٤) شرقاً ، ويعد حوض وادي حسب أحد الوديان الموسمية في بادية العراق الجنوبية ضمن منطقتي الوديان السفلى و الحجارة ، وتبلغ مساحته ٣٧١٨,٣٦٢ كم^{٢} ، ويبلغ محيطه ٤٦٨,٢٧٤ كم ، أما طول الحوض الكلي فقد بلغ ١٥٠,٨٠١ كم بدءاً من

منابعه العليا بالقرب من ظهرة حسب وجال أبو خويمة وانتهاءاً بمصبه بالقرب من هور الطوك ، وبلغ أعلى ارتفاع في الحوض ٣٩٠ م وأدنى ارتفاع٢٠ م عن مستوى سطح البحر ، ويجري الحوض من الجنوب الغربي باتجاه الشمال الشرقي ، ويتسم بالجفاف في الوقت الحاضر ولاتجري فيه المياه الا عقب سقوط الامطار بصورة وابل من السيول غير منتظمة الكمية عملت على تشكيل خصائصه الجيومورفولوجية وأشكال منحدراته .

خريطة (١) موقع منطقة الدراسة



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على اللوحة الرادارية (SRTM) والمرئية الفضائية (LANDSAT ETM+7 Bands) لسنة ٢٠٠٧ ، باستخدام برنامج (ARC GIS V.10.2.1) .

أولاً : العوامل الطبيعية المؤثرة في تشكيل منحدرات منطقة الدراسة :

١- البنية الجيولوجية : تعد البنية الجيولوجية أحد العوامل الطبيعية المؤثرة في تكوين وتشكيل منحدرات منطقة الدراسة من خلال تأثير أنواع الصخور وخصائصها وبنيتها ومدى استجابتها لمختلف العمليات الجيومورفولوجية المتمثلة بالتجوية والتعرية على اختلاف أنواعها ، فضلاً عن تأثر المنحدرات ببنية الصخور المتمثلة بالصدوع والطيات والشقوق والمفاصل بما لها من تأثير في حركة المواد . وتغطي الترسبات الحديثة (ترسبات العصر الرباعي) حوالي ٢٥% من منطقة الدراسة متمثلةً بترسبات البلايستوسين والهولوسين ، حيث تغطي هذه الترسبات بصورة رئيسية الجزء الشمالي من الحوض وتشمل شرفات الوديان والقشرة الجبسية وترسبات المنحدرات وترسبات السبخة وترسبات ملئ المنخفضات وترسبات السهل الفيضي وترسبات ملئ الوديان والكثبان والالواح الرملية . أما ترسبات ماقبل العصر الرباعي فتتراوح أعمارها مابين الباليوسين والبلايوسين متمثلةً بتكاوين أم ارضمة والدمام والغار والفرات

والفتحة وانجانة والزهرة (الجبوري والبصراوي،١٩٩٤،ص٥) ويمكن توضيح أثر البنية الجيولوجية من خلال الآتي :

أ- التكوينات الجيولوجية : تتباين التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة تبعاً لاختلاف بيئة ترسيبها ، فقد ترسب البعض منها بظروف قارية ناتجة عن انحسار بحري ، بينما نجد البعض الآخر قد ترسب بظروف بحرية ناتجة عن تقدم بحري . وقد تراوحت أعمار هذه التكوينات بين عصر الايوسين الأعلى في الزمن الثلاثي ، وعصر الهولوسين في الزمن الرباعي ، وتعود حالتا الانحسار والانغمار البحريين الى الحركات الأرضية التي تعرضت لها المنطقة خلال تاريخها الجيولوجي والتي نتج عنها تغيرات في مستوى سطح البحر فضلاً عن التغيرات المناخية (الزاملي،٢٠٠٧،ص١٠) . وتنكشف في منطقة الدراسة التكوينات الجيولوجية التالية من الأقدم الى الأحدث :

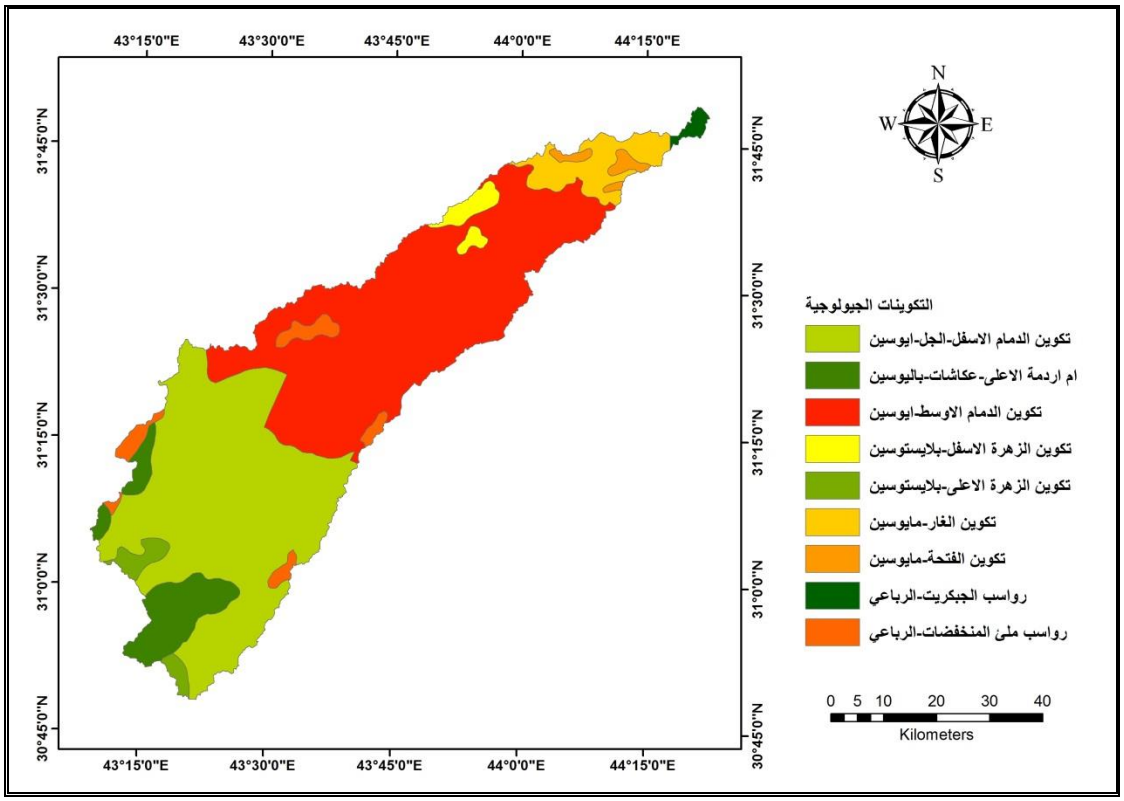
(١)- تكوين الدمام (آيوسين) : يعد من أكبر التكاوين الجيولوجية في منطقة الدراسة ، وقد تكون خلال عصر الآيوسين ، وتم تقسيمه الى عضوين (أوسط وأسفل) اعتماداً على التغيرات الصخارية والفيزيائية والتغيرات في المتحجرات ، الاول منهما تكوين الدمام الاوسط ، وينتشر ضمن الاجزاء العليا والوسطى من منطقة الدراسة (خريطة ٢) بمساحة بلغت (١٥٦٣,٤٦٤) كم^{٢} بنسبة (٤٢,٠٤) % (جدول ١) ، وتكوين الدمام الاسفل – الجل الذي ينتشر ضمن الاجزاء الجنوبية من منطقة الدراسة بمساحة بلغت (١٤٥٢) كم^{٢} وبنسبة (٣٩,٠٤) % ، ويتكون العضو الاوسط من تعاقب حجر الكلس الدولومايتي مع حجر الكلس الابيض ، بينما يتكون العضو الاسفل من حجر الكلس الطباشيري جيد التطبق في أجزاءه السفلى ، سميك التطبق الى مصمت في أجزاءه العليا (Barwary and Slewa,1997,p8) .

(٢)- تكوين أم ارضمه الاعلى – عكاشات (آيوسين) : ويعد من أقدم التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة ويعود الى عصر الآيوسين من الزمن الثالث وينتشر في الاجزاء الجنوبية من المنطقة ضمن مناطق الصفاوي وجال البطن والمعانية ومنطقة واكصة ويشغل مساحة (٢٤٠,٩٩٩) كم^{٢} بنسبة (٦,٤٨)% ، ويتكون من تعاقب طبقات محارية وكاربونية طباشيرية ونسبة عالية من حجر الصوان فضلاً عن حجر الكلس الدولومايتي وطبقات الطباشير الرقيقة (الجبوري والبصراوي،١٩٩٤،ص٥) .

(٣)- تكوين الغار (مايوسين) : يتكشف هذا التكوين في الاجزاء الشمالية من منطقة الدراسة (خريطة ٢) ويتكون من الحجر الطيني الاحمر والحجر الرملي الناعم والحجر الرملي الحصوي مع طبقات الحجر الرملي الكلسي والبريشيا القاعية (عبد الله السياب وزملائه،١٩٨٣،ص١٣٠) ، ويشغل مساحة (١٧٩,٧٥) كم^{٢} بنسبة (٤,٨٣)% (جدول ٢) .

(٤)- تكوين الزهرة (بلايوسين – بلايستوسين) : يتكشف هذا التكوين ضمن منطقتين الاولى تقع في الجنوب وتمثل العضو الاعلى وتشغل مساحة (٦٥,٢٣) كم^{٢} بنسبة (١,٧٥)% ، والثانية تقع في الجزء الشمالي الغربي وتمثل العضو الاسفل وتشغل مساحة (٦٠,١٩) كم^{٢} بنسبة (١,٦١)% ، وتمتاز طبقات هذا التكوين باحتوائها عل الحجر الرملي بوجود الرمل ذي اللون الرصاصي والبني ، ويتميز هذا التكوين بظاهرة دورية الترسيب متمثلةً بالمواد الفتاتية الكربونية (الاسدي،٢٠١٢،ص٢١) .

خريطة (٢) التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على خريطة العراق الجيولوجية مقياس ١/١٠٠٠٠٠٠ ، لسنة ٢٠٠٠ ، باستخدام برنامج (ARC GIS V.10.2.1) .

جدول (١) التكوينات الجيولوجية ومساحاتها ونسبها المئوية في منطقة الدراسة

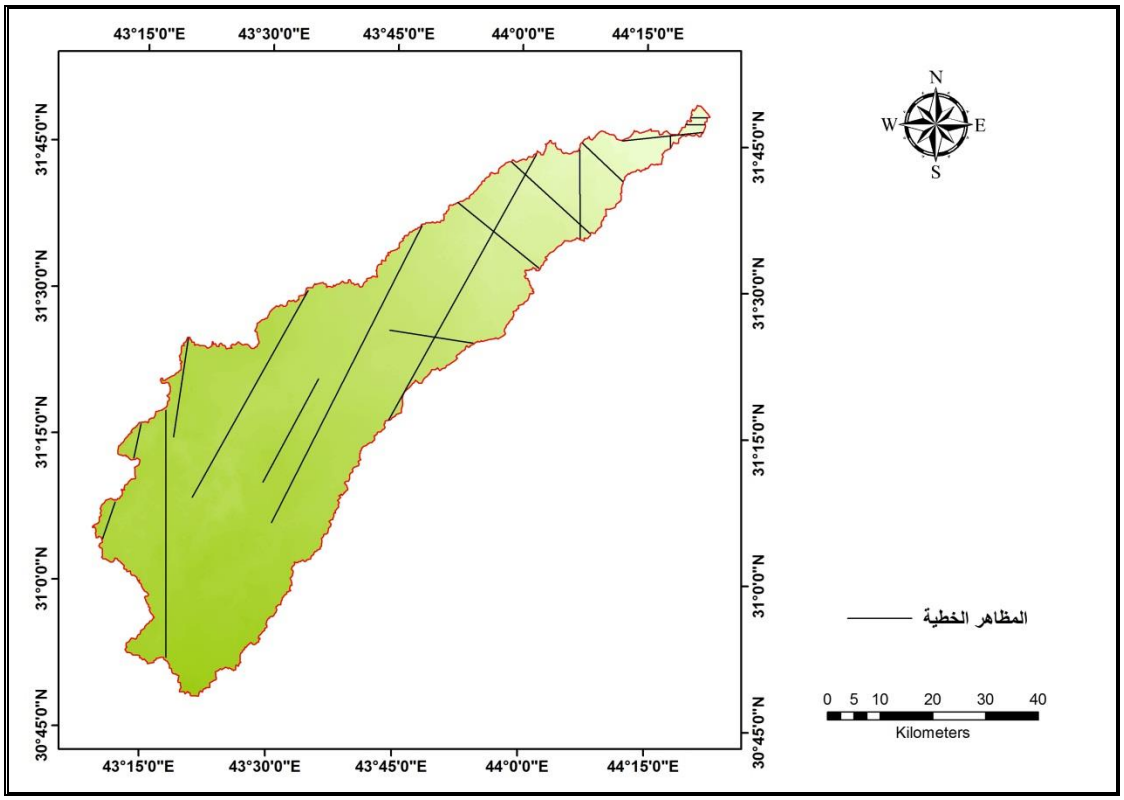
ت	التكوين	المساحة (كم^{٢})	النسبة (%)
١	رواسب الجبكريت - الرباعي	٢١,٦٥	٠,٥٨
٢	تكوين الغار- مايوسين	١٧٩,٧٥	٤,٨٣
٣	تكوين الفتحة - مايوسين	٣٧,٤٦	١
٤	تكوين الزهرة الاسفل - بلايستوسين	٦٠,١٩	١,٦١
٥	رواسب ملئ المنخفضات - الرباعي	٩٧,٦٠٤	٢,٦٢
٦	تكوين الدمام الاوسط - ايوسين	١٥٦٣,٤٦٤	٤٢,٠٤
٧	تكوين الدمام الاسفل - الجل - ايوسين	١٤٥٢	٣٩,٠٤
٨	تكوين الزهرة الاعلى - بلايستوسين	٦٥,٢٣	١,٧٥
٩	تكوين ام ارضمة الاعلى – عكاشات - باليوسين	٢٤٠,٩٩٩	٦,٤٨

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على معطيات خريطة ٢ ، باستخدام برنامج (ARC GIS 10.2.1) .

(٥)- تكوين الفتحة (المايوسين الاوسط) : ينكشف هذا التكوين في الاجزاء الشمالية من منطقة الدراسة وتحتوي طبقاته على مدملكات قاعية وحجر رملي حصوي بسمك (٣-٦)م مع حجر رملي كلسي رقيق التطبق (Barwary and Slewa,1997,p11) . ويشغل مساحة (٣٧,٤٦) كم^{٢} .

ب- الوضع التركيبي : تقع منطقة الدراسة ضمن الرصيف المستقر لصفيحة الدرع العربي النوبي وتمثل جزءاً من المنطقة الجنوبية لهضبة العراق الغربية ، وقد تأثرت بدرجات متفاوته بالحركات التي تعرضت لها الصفيحة العربية ، وتبعاً للتقسيمات البنيوية للعراق فان منطقة الدراسة تقع ضمن حزامي السلمان – الحضر والدبدبة ، وقد تأثرت المنطقة بالحركات التكتونية التي تعرضت لها في نهاية العصر الطباشيري بشكل حركات رفع عمودية صاحبتها بعض الازاحات الافقية البسيطة في كتل الاساس والتي نتج عنها تموجات في الغطاء الرسوبي مسببة أشكالاً من التهضب Horsts والتخسفات Grabens التي أثرت بشكل مباشر في تكوين المنظومة الانحدارية بكافة عناصرها في المنطقة ، اذ ان معظم التراكيب التحت سطحية ذات تأثير على صخور القاعدة التي ليس لها اتجاه محدد ، فضلاً عن نشوء العديد من الصدوع ذات الاتجاهات المختلفة بحسب مناطق الضعف في الصخور ، وقد أشارت الدراسات الى تأثر المنطقة بنوعين من الصدوع هما صدع الفرات وصدع أبو جير فضلاً عن مجموعة صدوع النجف (صدع رهيماوي – حلة ، صدع نجف – شبكة ، صدع بعقوبة خانقين – كربلاء) (الاسدي،٢٠١٢،ص٢١) (خريطة ٣) .

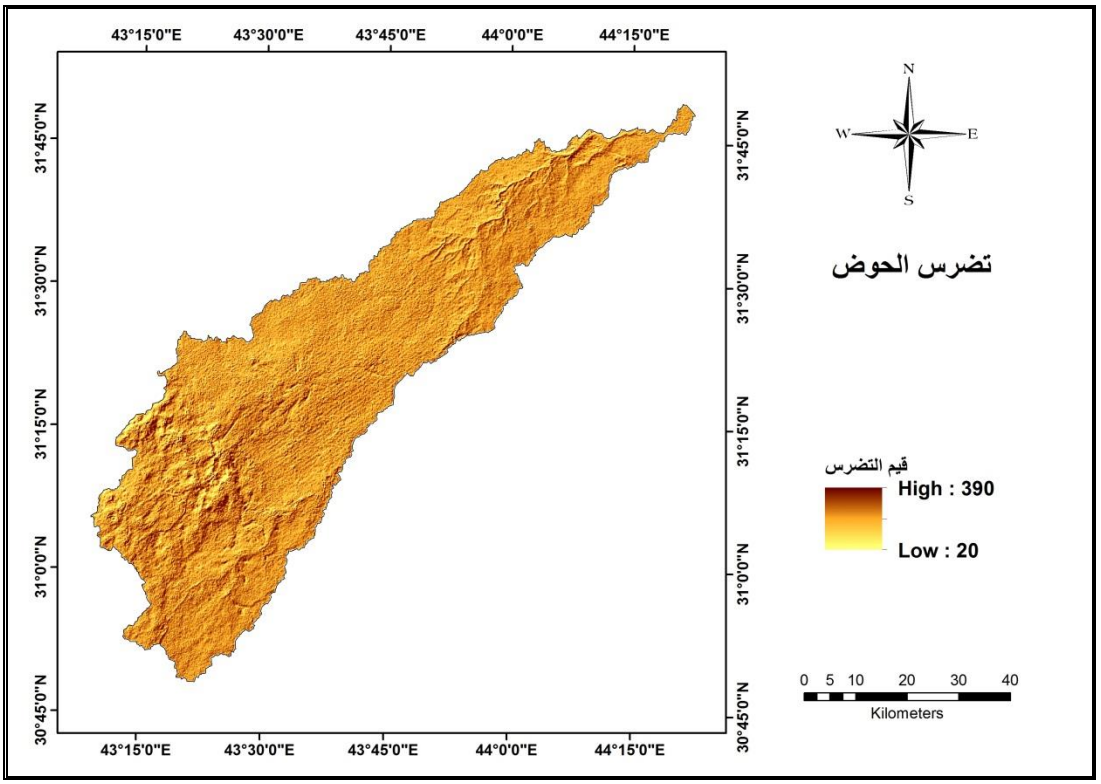
خريطة (٣) التراكيب الخطية في منطقة الدراسة



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على اللوحة الرادارية (SRTM) والمرئية الفضائية (LANDSAT ETM+7 Bands) لسنة ٢٠٠٧ ، باستخدام برنامج (ARC GIS V.10.2.1) .

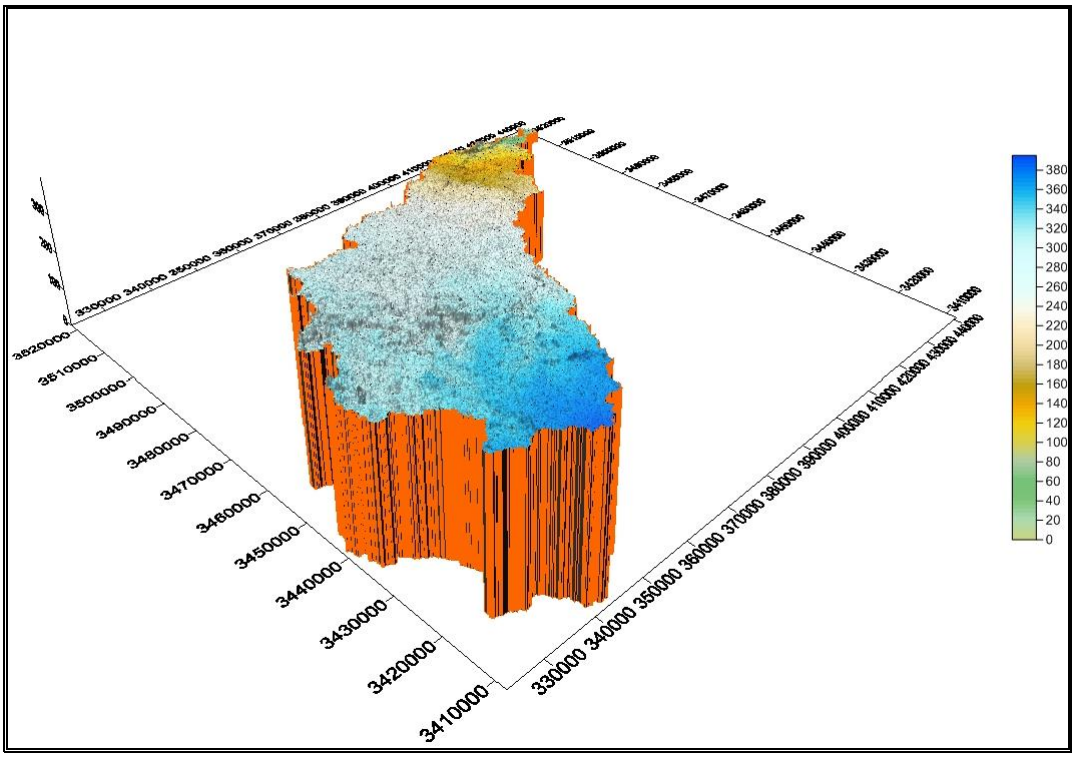
٢- السطح : يمتاز حوض وادي حسب بكونه ذا طابع هضبي قليل الارتفاع نسبياً (maala,2009,p16) (خريطة ٤) ، فضلاً عن انحداره التدريجي من الجنوب الغربي نحو الشمال الشرقي (خريطة ١) ، ويبلغ معدل انحداره العام (٢,٤٦٦م لكل١كم) (شكل ١و٢) ، كما

خريطة (٤) تضرس الحوض



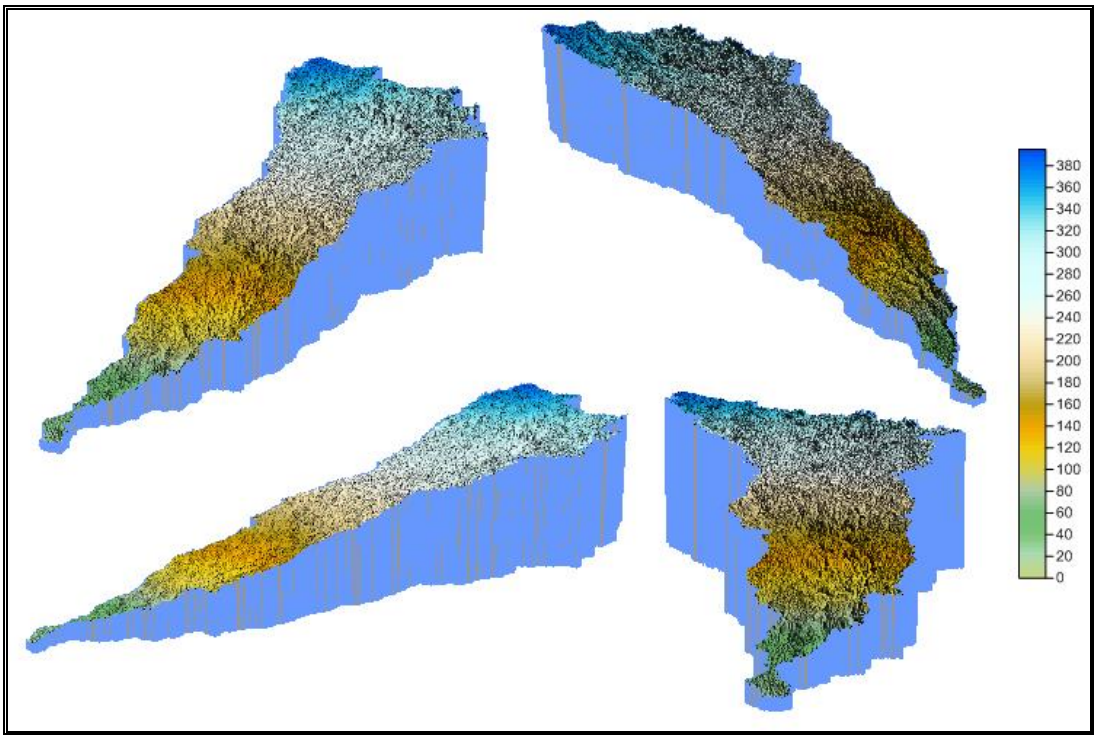
المصـــدر : مـــن عمـــل الباحـــث بالاعتمـــاد علـــى اللوحـــة الراداريـــة (SRTM) والمرئيـــة الفضـــائية (LANDSAT ETM+7 Bands) لسنة ٢٠٠٧ ، باستخدام برنامج (ARC GIS V.10.2.1) .

شكل (١) اتجاه الانحدار العام لمنطقة الدراسة



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على اللوحة الرادارية (SRTM) ، باستخدام برنامج (SURFER V.10) .

شكل (٢) المجسمات التضاريسية لمنطقة الدراسة

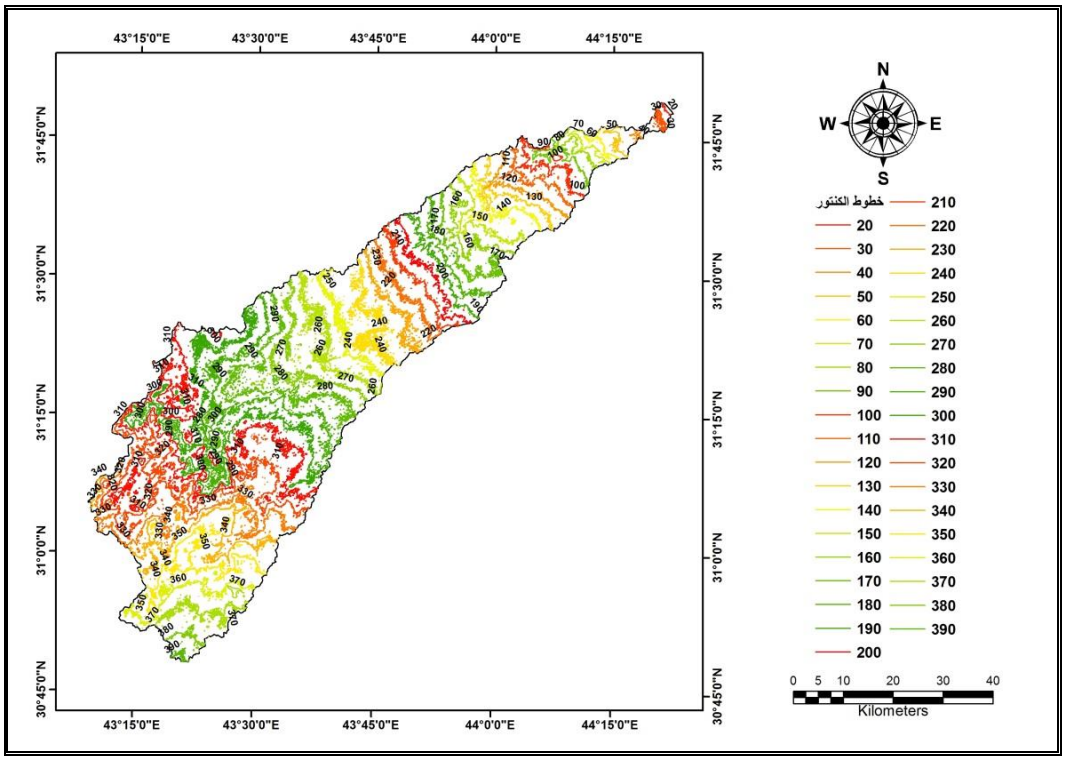


المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على اللوحة الرادارية (SRTM) ، باستخدام برنامج (SURFER V.10) .

تميز الحوض باختلاف ارتفاعاته بين اجزاءه المختلفة ، فقد بلغ أعلى ارتفاع في منابعه العليا الواقعة في جزئه الجنوبي الغربي (٣٩٠) م فوق مستوى سطح البحر (خريطة ٥) ، بينما بلغ أدنى ارتفاع (٢٠) م فوق مستوى سطح البحر في منطقة المصب بالقرب من هور الطوك وبحر النجف ، والملاحظ على الحوض زيادة شدة تضرسه في اجزاءه العليا التي تمثل منطقة المنبع والتي تنحصر بين خطي كنتور (٣٩٠ – ٢٨٠) م فوق مستوى سطح البحر (خرائط ٦ و ٧) اذ تمثل هذه المنطقة مرحلة الشباب وفق مراحل الدورة الديفيزية لمراحل تطور الاحواض النهرية ، حيث ينتشر العديد من المظاهر التضاريسية المتمثلة بالهضاب والتلال والحافات الصدعية وغيرها من المظاهر التضاريسية ، أما المنطقة الوسطى من الحوض التي تمثل مرحلة النضج من الدورة الجيومورفولوجية الديفيزية والتي تنحصر بين خطي كنتور (٢٨٠ – ١٣٠) م فوق مستوى سطح البحر فتتمثل فيها جميع الاشكال الارضية المعروفة في بادية العراق الجنوبية وهي أقل انحداراً وتضرساً من المنطقة الاولى وتستمر بانخفاض منسوبها بالتدريج وصولاً الى منطقة المصب التي تمثل مرحلة الشيخوخة من الدورة الجيومورفولوجية وهي تنحصر بين خطي كنتور (١٣٠ – ٢٠) م فوق مستوى سطح البحر . ان التباين الواضح في مستويات الانحدار والمناسيب في جميع أجزاء الحوض يعود الى جملة من العوامل الطبيعية لعل في مقدمتها العامل التكتوني وما نتج عنه من حركات رفع وانخفاض ، فضلاً عن تباين نوعية الصخور التي تتراوح بين الضعيفة والصلبة ومدى مقاومتها لمختلف

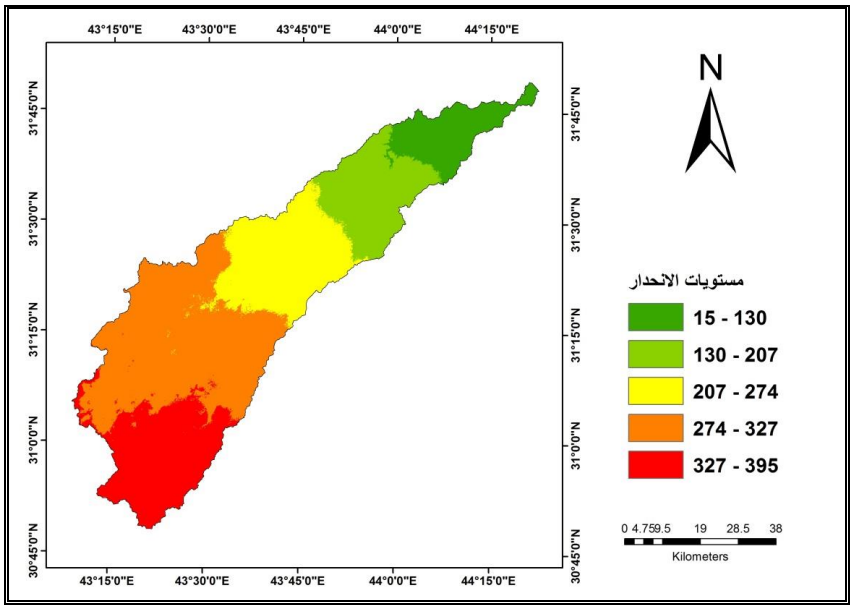
عمليات التعرية والتجوية ، فضلاً عن التأثير الكبير لعامل المناخ المتمثل بكمية التساقط المطري وشدة هبوب الرياح ، كل هذه العوامل وغيرها عملت على تباين ارتفاعات منطقة الدراسة .

خريطة (٥) خطوط الكنتور (الارتفاعات المتساوية – الكفاف) في منطقة الدراسة



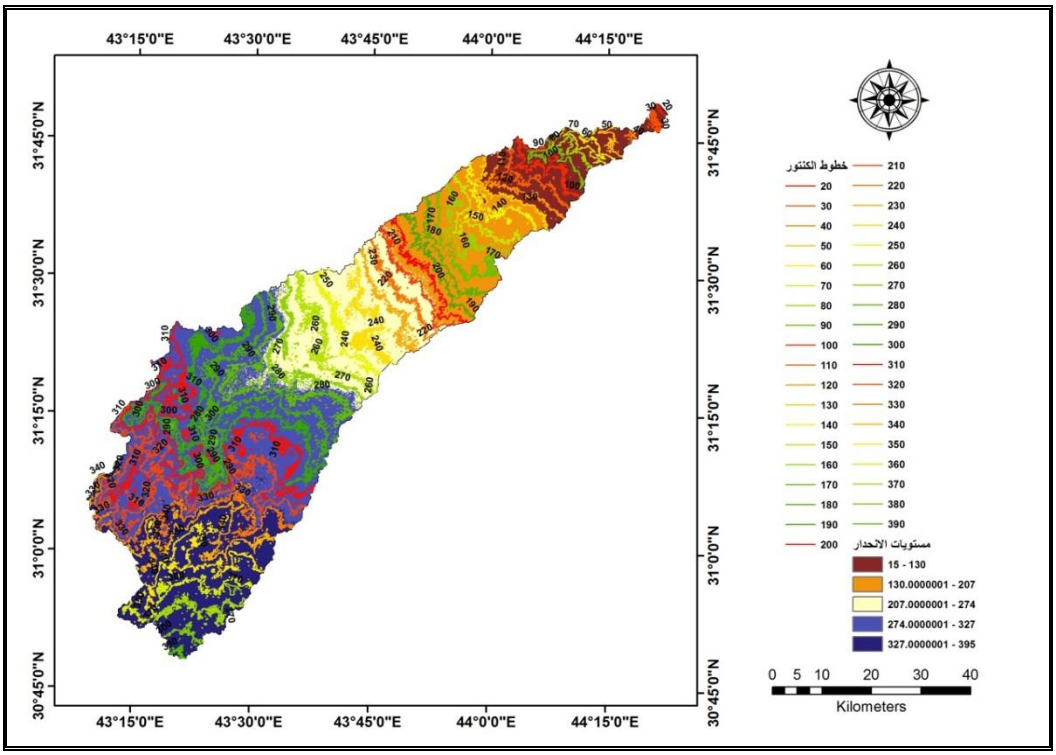
المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على اللوحة الرادارية (SRTM) ، والمرئية الفضائية (LANDSAT ETM+7 Bands) لسنة ٢٠٠٧ ، باستخدام برنامج (ARC GIS V.10.2.1) .

خريطة (٦) مستويات الانحدار في منطقة الدراسة



المصـدر : مـن عمـل الباحـث بالاعتمـاد علـى اللوحـة الراداريـة (SRTM) ، والمرئيـة الفضـائية (LANDSAT ETM+7 Bands) لسنة ٢٠٠٧ ، باستخدام برنامج (ARC GIS V.10.2.1) .

خريطة (٧) البناء الطوبولوجي لمستويات الانحدار وخطوط الكنتور في منطقة الدراسة



المصـدر : مـن عمـل الباحـث بالاعتمـاد علـى اللوحـة الراداريـة (SRTM) ، والمرئيـة الفضـائية (LANDSAT ETM+7 Bands) لسنة ٢٠٠٧ ، باستخدام برنامج (ARC GIS V.10.2.1) .

٣- المناخ : يعد المناخ أحد العوامل الرئيسية والمهمة في تشكيل وتطور منحدرات منطقة الدراسة من خلال تأثير عناصره (الحرارة ، الامطار ، الرياح) ، حيث يبرز هذا التأثير من خلال تطوير المنحدرات التلية والارسابية بطرق غير مباشرة من خلال تحديد نوعية ومعدلات التعرية والتجوية ودرجة مقاومة الصخر وصلابته ، وكذلك فاعليته في تحديد التصريف المائي للانهار ومعدلات التسرب ورطوبة التربة وكثافة الغطاء النباتي ، بالاضافة الى تحديد نشاط الرياح (سلامة،٢٠١٣،ص١٤٩) . ومن خلال البيانات الواردة في (جدول ٢) يتضح بان هنالك تباين فصلي واضح لمعدلات درجات الحرارة اذ تزداد في أشهر الصيف (حزيران و تموز و آب) ويصل أعلى معدل لها في شهر تموز (٣٧,٣) م ، أما في فصل الشتاء تتميز درجة الحرارة بالاعتدال النسبي مع ميلها نحو الانخفاض فقد سجلت أدنى درجة في شهر كانون الثاني فقد بلغت (١٠,٨) م . أما بالنسبة للأمطار فقد كانت متباينة أيضاً ومتذبذبة وتتصف بفصلية سقوطها ، اذ تسقط على مدد متباعدة نسبياً وتكون بشكل زخات سرعان ما تتحول الى سيول جارفة تعمل على نحت سطح الارض وتكوين جزء من منحدراتها ، وسجلت أعلى قيمة للأمطار في شهر كانون الاول (١٦,٤) ملم ، بينما سجلت أدنى قيمة لها في شهري مايس وتشرين الاول (٤,٦) ملم لكل منهما على التوالي . ان الرياح الشمالية والشمالية الغربية هي السائدة في منطقة الدراسة وانها لا تختلف في شيء عن الرياح الهابة فوق المناطق الوسطى والجنوبية من العراق والتي يبلغ معدلها السنوي (٢,٦) م/ثا ، وتزداد سرعتها في

أشهر الصيف (حزيران ، تموز ، آب) فتبلغ (٣,٢) ، (٤,١) ، (٢,٩) م/ثا على التوالي ، وتقل معدلات سرعتها في أشهر الشتاء (ت٢ ، ك١ ، ك٢) فتبلغ (١,٨) ، (١,٤) ، (٢,١) م/ثا على التوالي .

جدول (٢) العناصر المناخية في منطقة الدراسة بحسب بيانات محطة النجف المناخية للمدة (١٩٨٠ – ٢٠٠٩)

ت	الاشهر	معدل درجة الحرارة (م)	الامطار (ملم)	معدل سرعة الرياح (م/ثا)
١	كانون الثاني	١٠,٨	١٦,٣	٢,١
٢	شباط	١٣,١	١٤,١	٢,٦
٣	آذار	١٧,٩	١٣,٢	٢,٨
٤	نيسان	٢٤,٣	١٥,٢	٢,٧
٥	مايس	٣٠,٢	٤,٦	٢,٩
٦	حزيران	٣٤,١	—	٣,٢
٧	تموز	٣٧,٣	—	٤,١
٨	آب	٣٦,٢	—	٢,٩
٩	أيلول	٣٢,١	—	٢,٨
١٠	تشرين الاول	٢٦,٢	٤,٦	١,٩
١١	تشرين الثاني	١٧,٩	١٥,٣	١,٨
١٢	كانون الاول	١٢,٦	١٦,٤	١,٤

المصدر : جمهورية العراق ، وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٣ .

٤- الموارد المائية : يعد حوض وادي حسب أحد الاودية الموسمية في بادية العراق الجنوبية في محافظة النجف التي تمتاز بكونها منطقة شبه جافة ، ولا تجري المياه في الحوض الا بعد تعرضه للعواصف المطرية التي تعمل على تغذيته بالمياه ، حيث تبدأ الامطار بالتساقط بدءاً من شهر تشرين الاول ولغاية شهر مايس ، وتجري المياه في الحوض اذا استمرت العاصفة المطرية وكانت تغطي جميع أجزاءه (خريطة ٨) ، ويمكن معرفة حجم الايراد المائي السنوي الذي يجري في الحوض من خلال تطبيق معادلة بيركلي (العمري،٢٠١،ص٤٠٧) التي اعتمدت على عنصري المناخ والتضاريس وكما موضح أدناه :

$$R = (CIS)^{1/2} (W/L)^{0.45}$$

حيث ان :

R = حجم الجريان السنوي المتوقع (مليار/م^3) .

I = حجم المطر السنوي المتوقع (مليار/م^3) (ويحسب بضرب معدل المطر السنوي / ملم في مساحة الحوض ومن ثم تقسيم الناتج على ١٠٠٠٠٠٠) .

S = معدل الانحدار م / كم ، ويحسب بالطريقة الآتية : (الفرق بين أعلى وأدنى قيمة في ارتفاع الحوض / طول الحوض) .

W = معدل عرض المجرى .

L = طول الوادي من المنبع إلى المصب (تم قياسه باستخدام برنامج Arc Map 10.2.1) .

C = معامل ثابت قدر في منطقة الدراسة بـ (٠,١٠) .

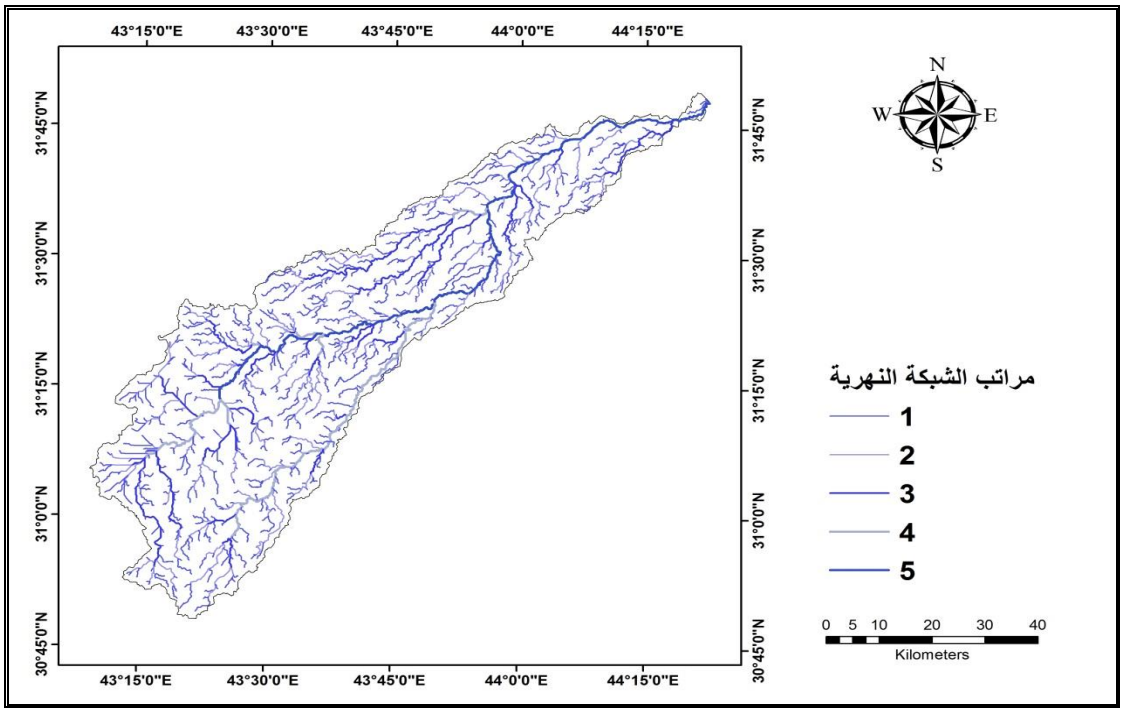
من خلال تطبيق معادلة بيركلي اتضح بان حجم الجريان السنوي المتوقع لحوض وادي حسب (٠,٠٠١) مليار/م^{٣} ، وذلك يعتمد على كمية الامطار الساقطة ومساحة الوادي ومعدل عرض المجرى ومعدل الانحدار ، أي ان المعادلة طردية فكلما زادت قيم هذه المتغيرات زاد معدل الجريان والعكس صحيح

جدول (٣) حجم الجريان السنوي المتوقع لحوض وادي حسب

مساحة الحوض (كم^{٢})	طول الحوض (كم)	معدل عرض الحوض (كم)	معدل المطر السنوي (ملم)	معدل الانحدار (م/كم)	حجم المطر السنوي مليار/م^{٣}	العرض / الطول	حجم الجريان السنوي المتوقع مليار/م^{٣}
٣٧١٨,٣٦	١٥٠,٨٠	٢٨,١٨	٨,٣	٢,٤٥	٠,٠٣	٠,١٨	٠,٠٠١

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على معطيات اللوحة الرادارية (SRTM) باستخدام برنامج (Arc GIS V.10.2.1) .

خريطة (٨) شبكة الموارد المائية في منطقة الدراسة



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على اللوحة الرادارية (SRTM) ، والمرئية الفضائية (LANDSAT ETM+7 Bands) لسنة ٢٠٠٧ ، باستخدام برنامج (ARC GIS V.10.2.1) .

٥- النبات الطبيعي : تتميز منطقة الدراسة بقلة وتبعثر النبات الطبيعي ، والذي عمل على زيادة فاعلية ونشاط العمليات الجيومورفولوجية المختلفة ، حيث ان سطوح المنحدرات والهضاب المنخفضة والتلال وحافات مجاري الوديان التي تفتقر الى النبات الطبيعي تكون معرضة بشكل كبير لمختلف عمليات التعرية (المائية والريحية) وعمليات الانزلاق الارضي وتساقط الصخور. وتشكل النباتات الحولية نسبة ٧٥% من مجموع النباتات الصحراوية في المنطقة وهي نباتات قصيرة العمر تنمو خلال المدة الممتدة من شهر تشرين الثاني وحتى شهر مايس خلال موسم سقوط الامطار ، ومن امثلتها الشوفان البري والشعير البري والرويطة وابو دميم ، فضلاً عن مجموعة النباتات المعمرة التي تشكل نسبة ٢٥% من مجموع النبات الصحراوي ، وهي نباتات دائمية كيفت نفسها لظروف الجفاف ، ومن أمثلتها نباتات الشيح والكيصوم والرمث والعرفج والسدر (الاسدي،٢٠١٢،ص٥٤) . وتعمل جذور هذه النباتات على تماسك المواد الصخرية خاصةً التربة من خلال اعاقتها للانجراف أو النقل الانهياري ، وبما تضفيه من رطوبة أو تخلفه من مواد عضوية تساهم أيضاً في تماسك هذه المواد . وان ازالة الغطاء النباتي بواسطة الحرائق والرعي الجائر أو القطع يؤدي الى زيادة نشاط الانهيارات الارضية خاصة اذا تبع ذلك سقوط أمطار غزيرة (سلامة،٢٠١٣،ص١٤٩) .

ثانياً : التحليل الجيومورفولوجي للمؤشرات الانحدارية :

من أجل اعطاء تحليل جيومورفولوجي للمؤشرات الانحدارية لحوض وادي حسب فقد تم تغطية المنطقة بأربعة قطاعات تضاريسية تمتد من الجنوب الى الشمال ومن الشرق الى الغرب حيث ان كل قطاع تضاريسي يحتوي على عدد من الوحدات الانحدارية وهذه الاخيرة تحتوي على عدد من العناصر الانحدارية وكل عنصر يتضمن عدد من الاجزاء الانحدارية ، حيث ان الجزء الانحداري هو أصغر وحدة يمكن التعامل معها في دراسة المنحدرات . وتمت دراسة هذه الوحدات وعناصرها وأجزاءها من خلال معرفة أطوالها ودرجاتها الانحدارية ومقدار تقوسها ، فضلاً عن تصنيفها الى منحدرات مستقيمة ومحدبة ومقعرة ومستوية ، وتم ذلك من خلال تحليل وتفسير الاشكال البيانية التي تم انشاءها بالاعتماد على بيانات اللوحة الرادارية SRTM بدقة تمييزية بلغت ٩٠ م باستخدام برنامج Arc GIS V.10.2.1 التطبيق ARC MAP من خلال الاستعانة بالأداة Interpolate Line ، وبعدها تم اشتقاق بيانات ذات دقة عالية تتعلق بقياسات الفاصل الرأسي والمسافة الافقية لكل جزء انحداري بوحدة قياس المتر ، وبعد تطبيق القوانين الانحدارية تم قياس جميع العناصر الانحدارية المذكورة أعلاه وتمت معرفة خصائصها المورفومترية والمرحلة الجيومورفولوجية التي يمر بها الحوض فضلاً عن معرفة العمليات الجيومورفولوجية التي ساهمت في تشكيل منحدراته .

بلغ مجموع أطوال القطاعات التضاريسة لعموم الحوض ٢١٥,٨١٦ كم بمتوسط طول للقطاع الواحد منها ٥٣,٩٥٤ كم ، ويعد القطاع الجنوبي الذي يمثل مرحلة الشباب من الدورة الجيومورفولوجي أطولها حيث بلغ طوله ٤١,٥٤٥ كم (شكل ٢) ، أما القطاع الشمالي الذي يمثل مرحلة الشيخوخة فقد كان أقصرها حيث بلغ ٣,٤٦١ كم (شكل ٣) ، بينما بلغ قطاع المنطقة الوسطى من الحوض الذي يمثل مرحلة النضج ٢٠,٩٠٦ كم (شكل ٤) . اما بالنسبة للقطاع الطولي الذي يمتد من منطقة المنابع العليا جنوب الحوض باتجاه المصب شمال الحوض فقد بلغ طوله ١٤٩,٩٠٤ كم (شكل ٥) .

١- فئات الانحدار : تم تقسيم حوض وادي حسب الى خمسة فئات انحدارية تراوحت بين (٠-٠,٧٩) – (١,٩٢-٧,٦٨) درجة (خريطة ٩) وكل فئة اتسمت بخصائص انحدارية خاصة بها تماشياً مع المرحلة الجيومورفولوجية التي يمر بها الحوض في جميع أجزاءه ، وهنالك تباين مكاني واضح للتوزيع الجغرافي

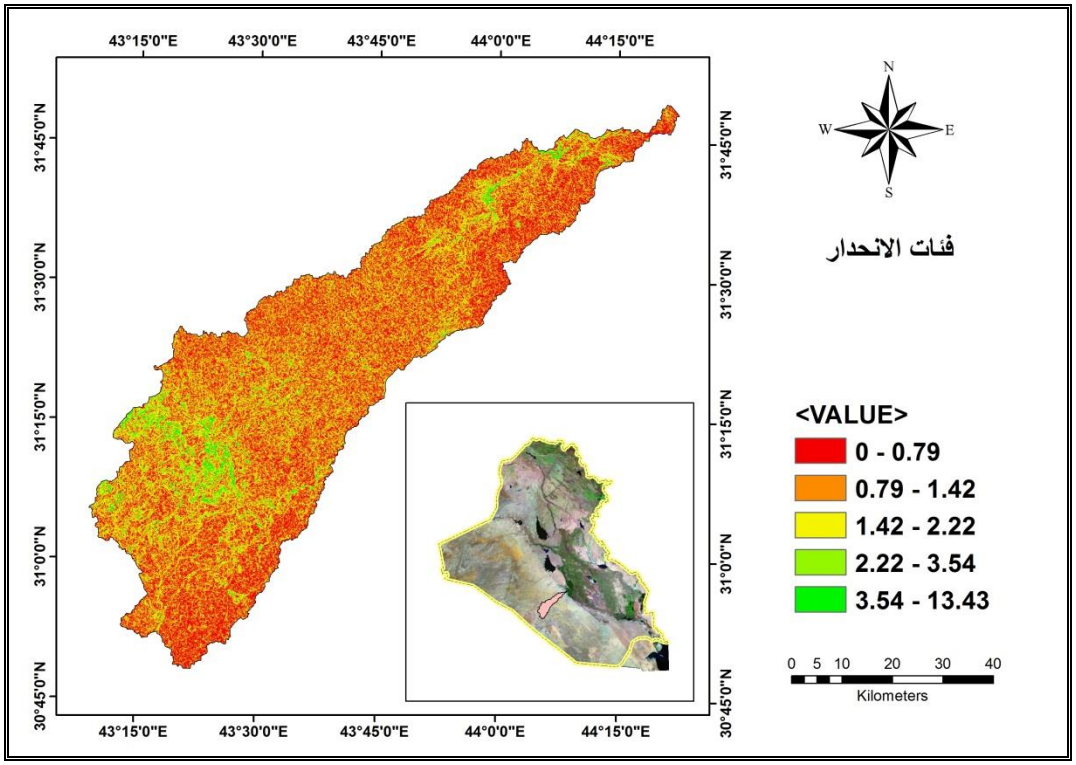
لفئات الانحدار في الحوض ، فبينما بلغت فئة الانحدار (٠,٧٩-١,٤٢) مساحة قدرها ١٥٠٠,٨٦١ كم^{٢} بنسبة مئوية ٤٠,٣٧٥% وهي أعلى نسبة انحدار مسجلة في الحوض ، قد بلغت فئة الانحدار الخامسة (٣,٥٤-١٣,٤٣) مساحة قدرها ٦٤,٣٨٠ كم^{٢} وبنسبة ١,٧٣١ وهي أدنى نسبة انحدار . يعزى سبب التباين في نسب فئات الانحدار الى جملة من العوامل الطبيعية التي تتمثل بفعل المناخ بعناصره الرئيسة وخاصة الامطار وما تحدثه من سيول عارمة اثناء العاصفة المطرية ودرجة الاستجابة الصخرية لعمليات الحت التي تحدثها هذه السيول نظراً للتباين الواضح في انواع صخور المنطقة وما لذلك من أثر في تكوين المنحدرات فضلاً عن أثر النبات الطبيعي في تقليل أثر هذه السيول والتأثير في منحدرات الحوض .

جدول (٤) المساحة والنسبة المئوية للفئات الانحدارية في منطقة الدراسة

ت	الفئة الانحدارية (درجة)	المساحة (كم^{٢})	النسبة المئوية (%)
١	٠ – ٠,٧٩	٧٩٩,٠٠٧	٢١,٤٩٤
٢	٠,٧٩ – ١,٤٢	١٥٠٠,٨٦١	٤٠,٣٧٥
٣	١,٤٢ – ٢,٢٢	١٠٣٢,٤٩٩	٢٧,٧٧٦
٤	٢,٢٢ – ٣,٥٤	٣٢٠,٤٧٤	٨,٦٢١
٥	٣,٥٤ – ١٣,٤٣	٦٤,٣٨٠	١,٧٣١

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على معطيات اللوحة الرادارية (SRTM) باستخدام برنامج (Arc GIS V.10.2.1) .

خريطة (٩) فئات الانحدار في منطقة الدراسة



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على اللوحة الرادارية (SRTM) ، والمرئية الفضائية (LANDSAT ETM+7 Bands) لسنة ٢٠٠٧ ، باستخدام برنامج (ARC GIS V.10.2.1) .

٢- اتجاهات المنحدرات : تمتاز منطقة الدراسة بانحدارها التدريجي من الجنوب الغربي باتجاه الشمال الشرقي وهذا انحدارها العام ، كما ان للمنطقة انحدارات موضعية لها اتجاهات خاصة بها تراوحت بين (الشمال والشرق والجنوب والغرب) فضلاً عن الاتجاهات الثانوية ، وهنالك تباين واضح في مساحات ونسب اتجاهات المنحدرات في الحوض ، فقد بلغت مساحة المنحدرات باتجاه شمال شرق ٥٨٣,٥١٣ كم^{٢} بنسبة مئوية بلغت ١٥,٦٩٦% وهي أعلى نسبة ، يلها منحدرات اتجاه الشرق ٥٦٨,٠٤٠ كم^{٢} بنسبة ١٥,٢٨٠% ، كذلك يليها منحدرات اتجاه الشمال التي بلغت مساحتها ٥٤٣,٣٥٧ كم^{٢} بنسبة ١٤,٦١٦% (جدول ٥) و (خريطة ١٠) ، وهذا يتوافق مع الانحدار العام لسطح المنطقة ، فضلاً عن توافقه مع البنية التركيبية والاتجاه العام لشبكة الموارد المائية ، فالتراكيب الخطية توجه مسارات الموارد المائية التي تقوم بدورها بعمليات تعرية الصخور وتكوين الاتجاه العام للمنحدرات ، ويليها بالتدريج بقية نسب الاتجاهات التي ينطبق عليها الوضع المذكور في أعلاه مع الاختلاف الموضعي لكل منها .

جدول (٥) المساحة والنسبة المئوية لاتجاهات المنحدرات في منطقة الدراسة

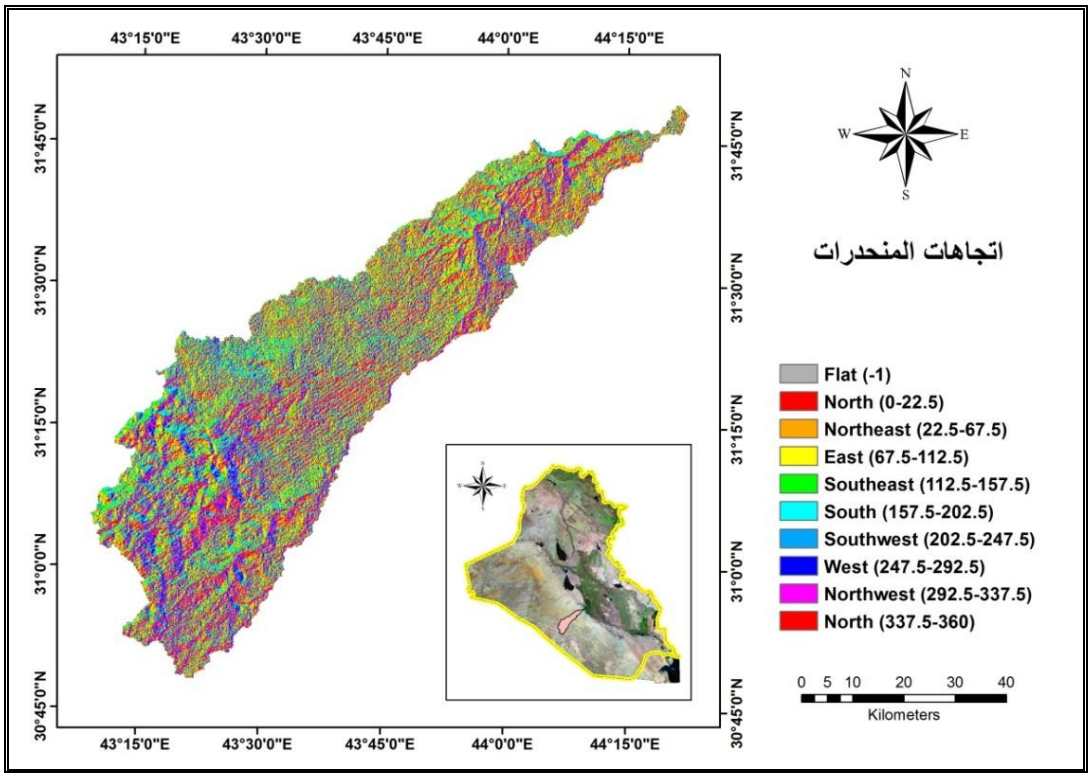
ت	اتجاهات المنحدرات	المساحة (كم^{٢})	النسبة المئوية (%)
١	المستوي	٣٤,٣٩٢	٠,٩٢٥
٢	شمال	٥٤٣,٣٥٧	١٤,٦١٦
٣	شمال شرق	٥٨٣,٥١٣	١٥,٦٩٦
٤	شرق	٥٦٨,٠٤٠	١٥,٢٨٠
٥	جنوب شرق	٤٧٥,٨٨٣	١٢,٨٠١
٦	جنوب	٣٥٦,٩٢٨	٩,٦٠١
٧	جنوب غرب	٣٠٩,٦١١	٨,٣٢٨
٨	غرب	٣٧١,٥٠٢	٩,٩٩٣
٩	شمال غرب	٤٧٤,١٧٥	١٢,٧٥٥

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على معطيات اللوحة الرادارية (SRTM) باستخدام برنامج (Arc GIS V.10.2.1) .

٣- الاجزاء الانحدارية : يعرف الجزء المنحدر بأنه ذلك الجزء من القطاع المنحدر الذي تكون عنده زاوية الانحدار ثابتة ، ومن خلال دراسته يمكن معرفة مدى انتظام الطول الكلي للقطاع التضاريسي فضلاً من معرفة الخصائص القياسية للعناصر والوحدات الانحدارية (العبدان،٢٠٠٤،ص٢٦٣) ، هنالك تباين واضح في اعداد ومتوسطات الاجزاء الانحدارية ، فقد بلغ عدد الاجزاء الانحدارية في القطاع العرضي لمنطقة المنابع العليا ٤٧٩ جزء انحداري (جدول ٦) (شكل ٣) بمتوسط طول ٨٦,٥٤٣ كم لكل جزء انحداري وهي أعلى قيمة مسجلة على مستوى المقاطع العرضية ويعزى سبب ذلك الى عمليات الحت المائي التي تتعرض لها المنطقة خاصة اذا علمنا ان المنطقة تمر بمرحلة الشباب من الدورة الجيومورفولوجية فضلاً عن عمليات المقاومة التي تبديها الصخور الكلسية والدولومايتية في بعض اجزاءها امام المسيلات المائية ووجود بعض الصخور الهشة التي تكون عرضة لهذه العمليات وتكوين

الاخاديد التي تشكل المنحدرات واجزاءها . يأتي بالمرتبة الثانية القطاع التضاريسي لمنطقة وسط الحوض (شكل ٤) التي تمثل مرحلة النضج من الدورة الجيومورفولوجية ، فقد بلغ عدد

خريطة (١٠) اتجاهات المنحدرات في منطقة الدراسة



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على اللوحة الرادارية (SRTM) ، والمرئية الفضائية (LANDSAT ETM+7 Bands) لسنة ٢٠٠٧ ، باستخدام برنامج (ARC GIS V.10.2.1) .

جدول (٦) الاجزاء الانحدارية للقطاعات العرضية في منطقة الدراسة

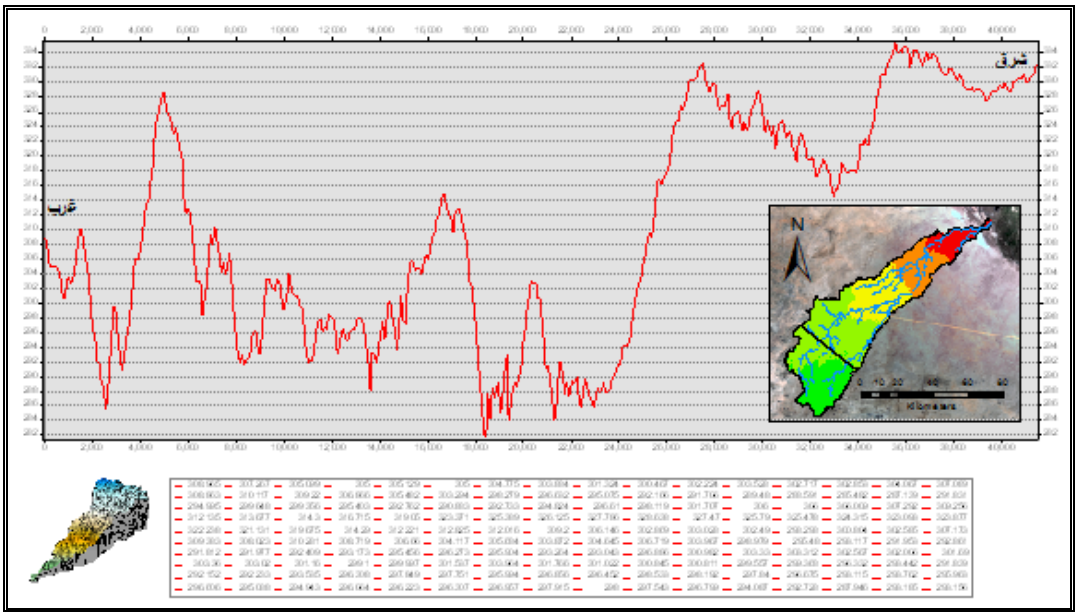
ت	القطاع التضاريسي	طول القطاع (كم)	عدد الاجزاء الانحدارية	متوسط الجزء الانحداري (كم)
١	منابع الحوض	٤١٤٥٤,٤٥٠	٤٧٩	٨٦,٥٤٣
٢	وسط الحوض	٢٠٩٠٦,٣٣٥	٢٤٢	٨٦,٣٨٩
٣	مصب الحوض	٣٤٦١,٣٢٣	٤٠	٨٦,٥٣٣

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على معطيات اللوحة الرادارية (SRTM) باستخدام برنامج (Arc GIS V.10.2.1) .

الاجزاء الانحدارية في هذا القطاع ٢٤٢ جزء انحداري بمتوسط طول بلغ ٨٦,٣٨٩ كم ، ان انخفاض اعداد الاجزاء الانحدارية في هذا القطاع مقارنةً بالقطاع الجنوبي هو أمر طبيعي ويتوافق مع مفاهيم الدورة الجيومورفولوجية التي وضع أسسها ديفيز ، ففي هذه المرحلة يقل الانحدار العام للسطح وتتباطئ معه سرعة مياه الانهار التي تحاول ان تصل بالسطح الى مستوى القاعدة ولو لأجزاء معينة منها ، مع اتساع بعض وديان المجاري المائية وتضييق مناطق تقسيم المياه بين الاحواض الثانوية بسبب تراجع الانهار الى

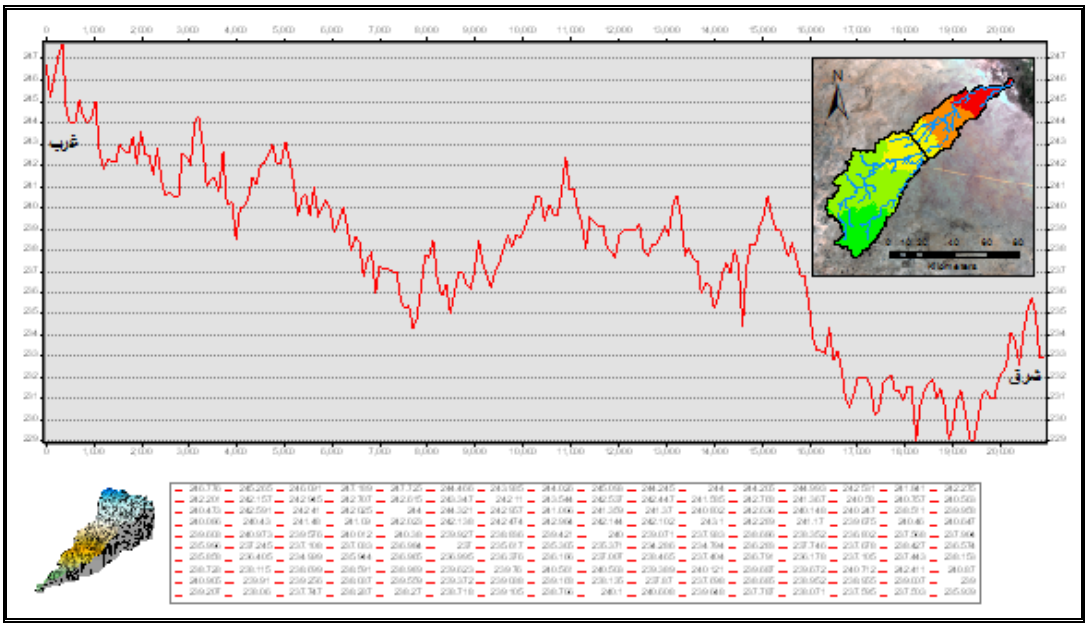
الوراء من جراء النحت التراجعي مما يؤدي الى تقليل ارتفاعات هذه المنطقة مع تقليل درجة الانحدار العام . أما في المرتبة الثالثة على التوالي يأتي قطاع منطقة مصب الحوض بالقرب من هور الطوق وبحر النجف (شكل ٥) الذي يمتاز بأقل عدد من الاجزاء الانحدارية على مستوى الحوض حيث بلغت

شكل (٣) المقطع الطبوغرافي العرضي لمنطقة المنابع العليا (مرحلة الشباب)



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على اللوحة الرادارية (SRTM) ، والمرئية الفضائية (LANDSAT ETM+7 Bands) لسنة ٢٠٠٧ ، باستخدام برنامج (ARC GIS V.10.2.1) .

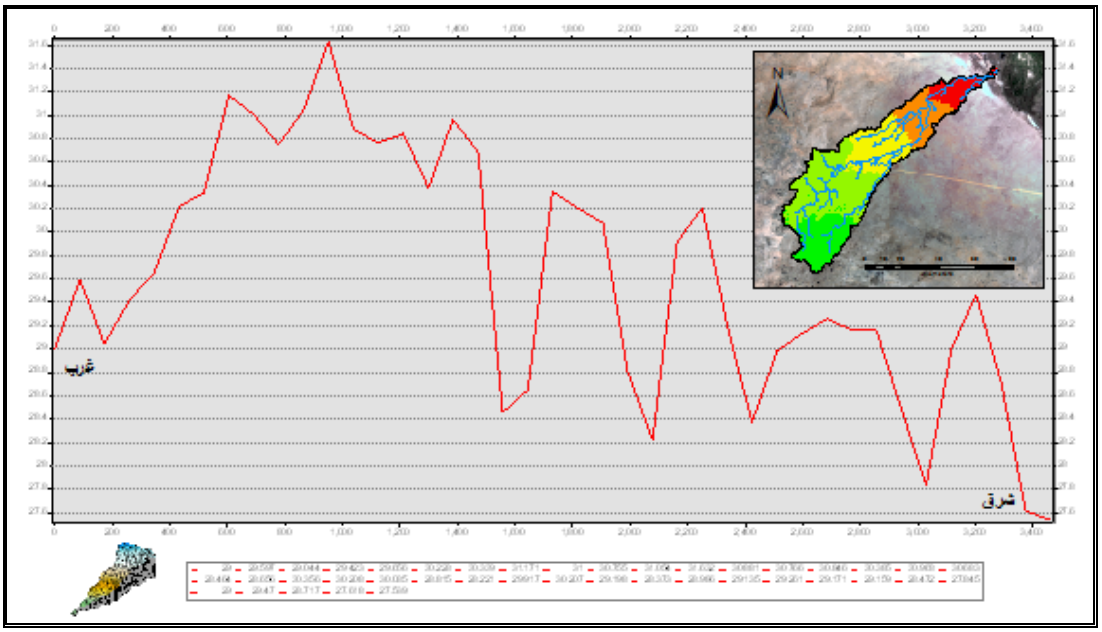
شكل (٤) المقطع الطبوغرافي العرضي للمنطقة الوسطى (مرحلة النضج)



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على اللوحة الرادارية (SRTM) ، والمرئية الفضائية (LANDSAT ETM+7 Bands) لسنة ٢٠٠٧ ، باستخدام برنامج (ARC GIS V.10.2.1) .

٤٠ جزء انحداري بمتوسط طول ٨٦,٥٣٣ كم حيث ان هذه المنطقة تمثل مرحلة الشيخوخة من الدورة الجيومورفولوجية وتكاد المجاري المائية للحوض قد أكملت عملها في تخفيض سطح الاقليم الى مستوى قاعدة التعرية فضلاً عن اكتمال انشاء السهول الفيضية والتحاتية لان التيارات المائية تكون بطيئة وليس لها القدرة على حمل الرواسب ، كذلك فان مناطق تقسيم

شكل (٥) المقطع الطبوغرافي العرضي لمنطقة المصب (مرحلة الشيخوخة)

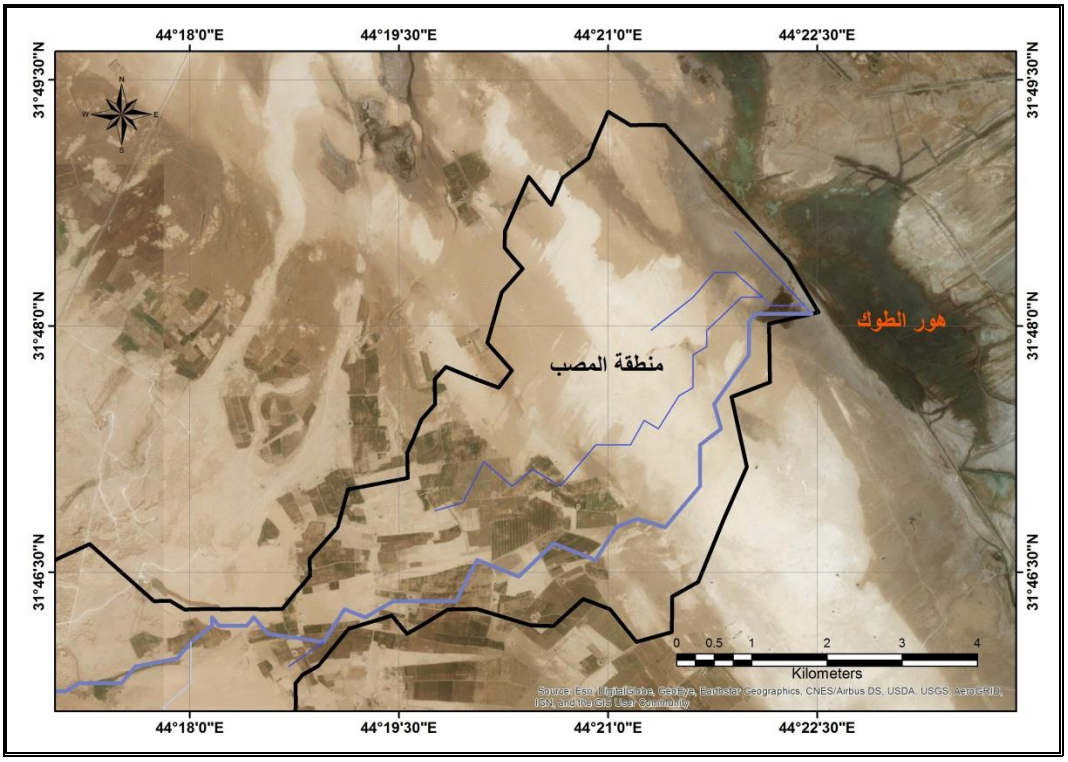


المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على اللوحة الرادارية (SRTM) ، والمرئية الفضائية (LANDSAT ETM+7 Bands) لسنة ٢٠٠٧ ، باستخدام برنامج (ARC GIS V.10.2.1) .

المياه تبدأ بالضيق او التلاشي في بعض الاحيان مع اختفاء أغلب المظاهر التضاريسية وميل سطح الارض للانبساط مما يؤدي الى تقليل عدد الاجزاء الانحدارية (صورة ١) . أما بالنسبة للقطاع الطولي الذي يمتد من منطقة المنابع العليا جنوب الحوض الى منطقة المصب (شكل ٦) فقد بلغ عدد أجزاءه الانحدارية ١٨٩٨ جزء انحداري بمتوسط طول ٧٨,٩٨٠ كم وهذا يتوافق مع طول القطاع البالغ ١٤٩,٩٠٤ كم (جدول ٧) ، وهنالك تباين واضح في عدد الاجزاء الانحدارية على مستوى خطوط الكنتور ، فقد بلغ عدد الاجزاء الانحدارية ضمن مستوى الارتفاع (٢٨٠ – ٢٧٠) م ١٨٩ جزء انحداري بمتوسط طول بلغ ٧٩,٧٦١ كم وهي أعلى قيمة مسجلة حيث ان هذا المستوى يقع ضمن الاجزاء الشمالية من منطقة الشباب ضمن الدورة الجيومورفولوجية ، الذي يمتاز بعدد من الانهار التابعة التي يرتبط بها عدد كبير من الروافد الصغيرة التي تحاول ان تطيل نفسها من خلال عملية النحت التراجعي ، وتأخذ الوديان الثانوية في هذه المنطقة شكل حرف V ويعتمد مقدار عمقها على مدى ارتفاعها عن مستوى القاعدة الدائمي ، وهنالك نقص واضح في وجود السهول الفيضية ، كل ذلك عمل على زيادة عدد الاجزاء الانحدارية في هذه المنطقة . أما بالنسبة لبقية مستويات خطوط الكنتور فكانت جميعها متباينة بحسب المناطق التي توجد فيها وبحسب موقعها من الدورة الجيومورفولوجية وبحسب تأثرها بالعوامل الجيومورفولوجية ، فالتنشيط التكتوني وما يرافقه من عمليات رفع يعمل على اعادة الشباب وزيادة نشاط العمل الهدمي للمجاري المائية الذي يرافقه زيادة في أعداد الاجزاء الانحدارية ويمكن ملاحظة ذلك في عدد من المناطق ضمن القطاع التضاريسي ،

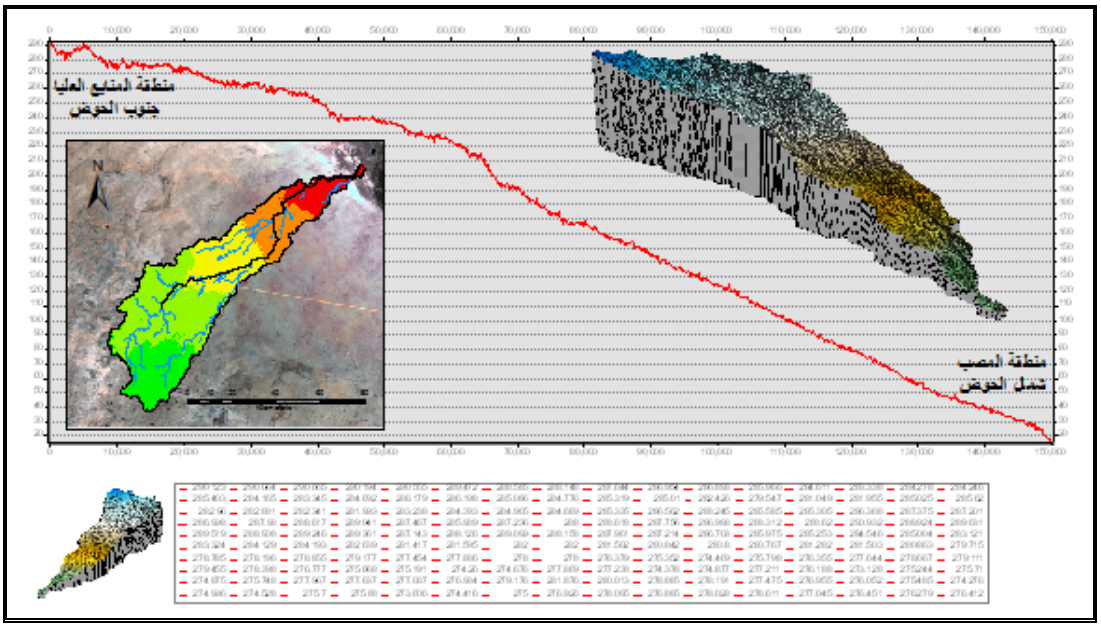
فضلاً عن عامل المناخ بعناصره المعروفه وخاصة الامطار التي تعمل على زيادة عدد الاجزاء الانحدارية من خلال عمليات النحت بجميع أشكاله ، وللرياح دور لايقل عن ذلك من خلال عمليات الحت والتذرية ، فضلاً عن عامل النبات الذي يعمل كحاجز يقلل من شدة عمليات التعرية المختلفة .

صورة (١) منطقة المصب (مرحلة الشيخوخة)



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على المرئية الفضائية (LANDSAT ETM+7 Bands) لسنة ٢٠٠٧ ، باستخدام برنامج (ARC GIS V.10.2.1) .

شكل (٦) المقطع الطبوغرافي الطولي لمنطقة الدراسة



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على اللوحة الرادارية (SRTM) ، والمرئية الفضائية (LANDSAT ETM+7 Bands) لسنة ٢٠٠٧ ، باستخدام برنامج (ARC GIS V.10.2.1) .

جدول (٧) الاجزاء الانحدارية بحسب خطوط الكفاف للقطاع الطولي لحوض وادي حسب

ت	خط الكنتور	طول القطاع (كم)	عدد الاجزاء الانحدارية	متوسط طول الجزء الانحداري (كم)
١	٢٨٠ _ ٢٩٠	٧,٣٤٤	٩١	٨٠,٧٠٣
٢	٢٧٠ _ ٢٨٠	١٥,٠٧٥	١٨٩	٧٩,٧٦١
٣	٢٦٠ _ ٢٧٠	١٢,٣٦٨	١٥٣	٨٠,٨٣٦
٤	٢٥٠ _ ٢٦٠	٥,٥٣٤	٧١	٧٧,٩٤٣
٥	٢٤٠ _ ٢٥٠	٧,٩٨٢	٩٨	٨١,٤٤٨
٦	٢٣٠ _ ٢٤٠	٧,١٩٥	٩١	٧٩,٠٦٥
٧	٢٢٠ _ ٢٣٠	٦,١٣١	٧٧	٧٩,٦٢٣
٨	٢١٠ _ ٢٢٠	٣,٤١٧	٤٤	٧٧,٦٥٩
٩	٢٠٠ _ ٢١٠	١,٢٣٢	١٧	٧٢,٤٧٠
١٠	١٩٠ _ ٢٠٠	٣,٩٤٣	٥١	٧٧,٣١٣
١١	١٨٠ _ ١٩٠	٢,٩٤١	٣٨	٧٧,٣٩٤
١٢	١٧٠ _ ١٨٠	٣,٢٠٣	٤٢	٧٦,٢٦١
١٣	١٦٠ _ ١٧٠	٦,١٩٤	٨١	٧٦,٤٦٩
١٤	١٥٠ _ ١٦٠	٥,٧٣٢	٧١	٨٠,٧٣٢
١٥	١٤٠ _ ١٥٠	٣,٨٤٧	٤٩	٧٨,٥١٠
١٦	١٣٠ _ ١٤٠	٥,٠٥١	٦٦	٧٦,٥٣٠
١٧	١٢٠ _ ١٣٠	٥,٤٤٣	٦٨	٨٠,٠٤٤

١٨	١١٠ _ ١٢٠	٣,٦١٦	٤٨	٧٥,٣٣٣
١٩	١٠٠ _ ١١٠	٤,٦٩٤	٥٩	٧٩,٥٥٩
٢٠	٩٠ _ ١٠٠	٣,٦١٢	٤٦	٧٨,٥٢١
٢١	٨٠ _ ٩٠	٥,٢٥٧	٦٦	٧٩,٦٥١
٢٢	٧٠ _ ٨٠	٤,٥٥٧	٥٧	٧٩,٩٤٧
٢٣	٦٠ _ ٧٠	٣,٨٨٦	٤٩	٧٩,٣٠٦
٢٤	٥٠ _ ٦٠	٤,٣٩٤	٥٦	٧٨,٤٦٤
٢٥	٤٠ _ ٥٠	٧,١١٨	٩٠	٧٩,٠٨٨
٢٦	٣٠ _ ٤٠	٦,٠٩٣	٧٧	٧٩,١٢٩
٢٧	٢٠ _ ٣٠	٤,٠٤٥	٥٣	٧٦,٣٢٠
٢٨	المجموع	١٤٩,٩٠٤	١٨٩٨	٧٨,٩٧٩

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على معطيات اللوحة الرادارية (SRTM) باستخدام برنامج (Arc GIS V.10.2.1) .

٤- العناصر الانحدارية : يعرف العنصر الانحداري بأنه ذلك الجزء من قطاع المنحدر الذي يبقى على طوله معامل التقوس ثابتاً ، وقد يتكون العنصر الانحداري من جزء انحداري واحد كما في العناصر المستقيمة والمستوية ، أو قد يتكون من عدة اجزاء انحدارية كما في العناصر المحدبة والمقعرة (العبدان،٢٠٠٤،ص٢٦٨) . وقد تباينت العناصر الانحدارية في الحوض من حيث معدلاتها ودرجاتها ونسبها وأنواعها الانحدارية ، حيث احتلت المنابع العليا مرتبة الصدارة في معدلات ودرجات العناصر الانحدارية وكان العنصر الانحداري ١ يقع في المقدمة حيث بلغ ٠,٠٠٤ م/كم و ٠,٢٧٢ درجة وبنسبة ٠,٤٥٤ وهو من النوع المقعر ، أما بالنسبة للعنصر الانحداري ٣ ضمن نفس القطاع فقد بلغ معدله الانحداري ٠,٠٠٢ م/كم مع درجة انحدار ٠,١٣٨ درجة بنسبة ٠,٢٣٠ وهو من النوع المقعر أيضاً حيث كان أقلها (جدول ٨) (صورة ٢) . كذلك فان التباين واضح جداً ضمن قطاع وسط الحوض (صورة ٣) حيث سجل العنصر الانحداري ٤ أعلى قيمة فقد بلغت ٠,٠٠٤ م/كم ودرجة انحدار ٠,٢٨٠ درجة بنسبة ٠,٤٦٦ وهو من النوع المستقيم . وبشكل عام فان التباين واضح في جميع معاملات العناصر الانحدارية وعلى مستوى جميع الوحدات الانحدارية ، ويعزى سبب ذلك الى التأثير المتباين في جميع العوامل الطبيعية التي ساهمت بشكل أو بأخر في تشكيل منحدرات الحوض ، فمن الناحية التركيبية نجد ان هنالك نشاط تكتوني متباين في جميع مناطق الحوض مما انعكس سلباً أو ايجاباً في تشكيل المنحدرات ، كما ان تباين العناصر المناخية وخاصةً الامطار والرياح سواء القديمة أم الحالية لعبت دوراً مهماً من خلال تأثيرها المتباين زمانياً ومكانياً من خلال عمليات التعرية والنقل والارساب فضلاً عن دور الحرارة في تنشيط جميع عمليات التجوية التي تعمل على تهشيم وتحطيم صخور المنحدرات وبالتالي تغيير اشكالها واتجاهاتها ، وللمياه الجارية دوراً لايقل اهمية عما سبق ان لم يكن أهما فالمياه الجارية بحسب سرعتها وطاقتها تقوم بعمليات

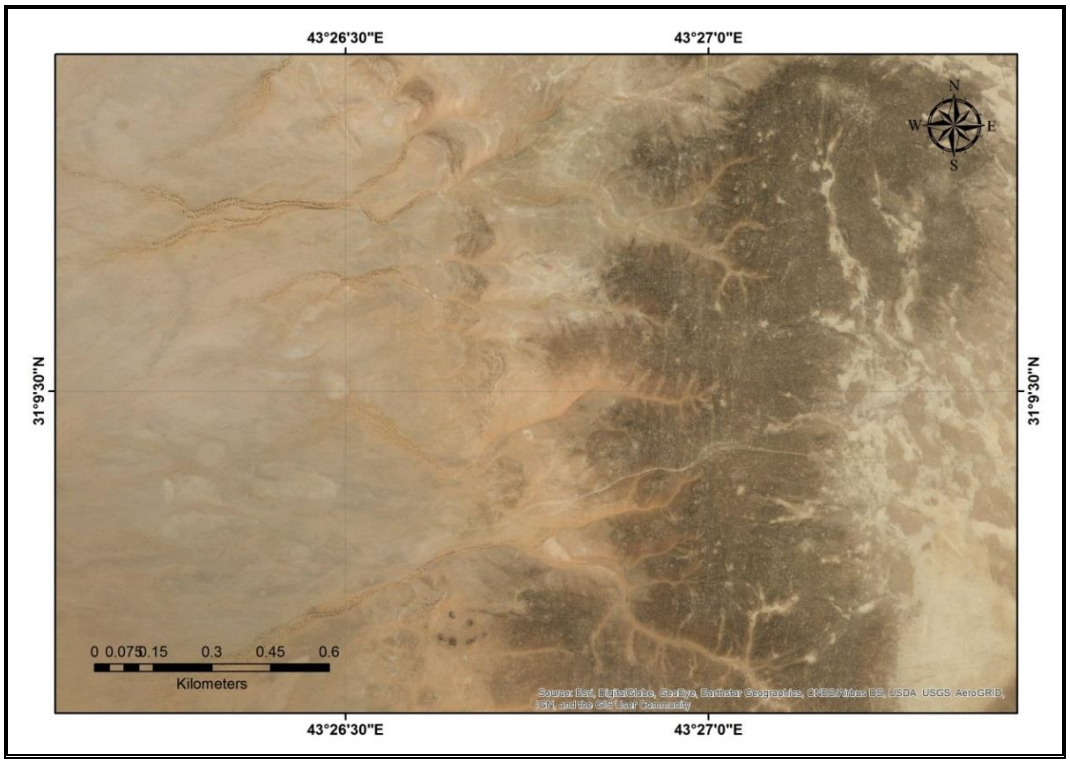
جدول (٨) العناصر الانحدارية في منطقة الدراسة

القطاع التضاريسي	العنصر الانحداري	الفاصل الرأسي	المسافة الافقية	معدل الانحدار	درجة الانحدار	نسبة الانحدار	نوع الانحدار

		(م)	(م)	(م/كم)			
منابع الحوض	١	٢٠	٤٤٠٠	٠,٠٠٤	٠,٢٧٢	٠,٤٥٤	مقعر
	٢	٤٦	١٢٦٠٠	٠,٠٠٣	٠,٢١٩	٠,٣٦٥	مقعر
	٣	٣٢	١٣٩٠٠	٠,٠٠٢	٠,١٣٨	٠,٢٣٠	محدب
	٤	٢٣	٨١٠٠	٠,٠٠٢	٠,١٧٠	٠,٢٨٣	محدب
وسط الحوض	١	١٤	٧٨٠٠	٠,٠٠١	٠,١٠٧	٠,١٧٩	محدب
	٢	٨	٢٩٠٠	٠,٠٠٢	٠,١٦٥	٠,٢٧٥	مقعر
	٣	١٣	٨٤٠٠	٠,٠٠١	٠,٠٩٢	٠,١٥٤	محدب
	٤	٧	١٥٠٠	٠,٠٠٤	٠,٢٨٠	٠,٤٦٦	مستقيم
مصب الحوض	١	١	١٥٠٠	٠,٠٠٠٦	٠,٠٣٨	٠,٠٦٤	محدب
	٢	١	١٨٤٠	٠,٠٠٠٥	٠,٣٢	٠,٠٥٤	محدب
طولي	١	٣٠	٣٠	٠,٠٠١	٠,٠٦	٠,١	محدب
	٢	٤٣	٣٠	٠,٠٠١	٠,٠٨٦	٠,١٤٣	مقعر
	٣	٧٥	٣٠	٠,٠٠٢	٠,١٥	٠,٢٥	مقعر
	٤	٦٥	٣٠	٠,٠٠٢	٠,١٣	٠,٢١٦	مستقيم
	٥	٦٤	٣٠	٠,٠٠٢	٠,١٢٨	٠,٢١٣	مستقيم

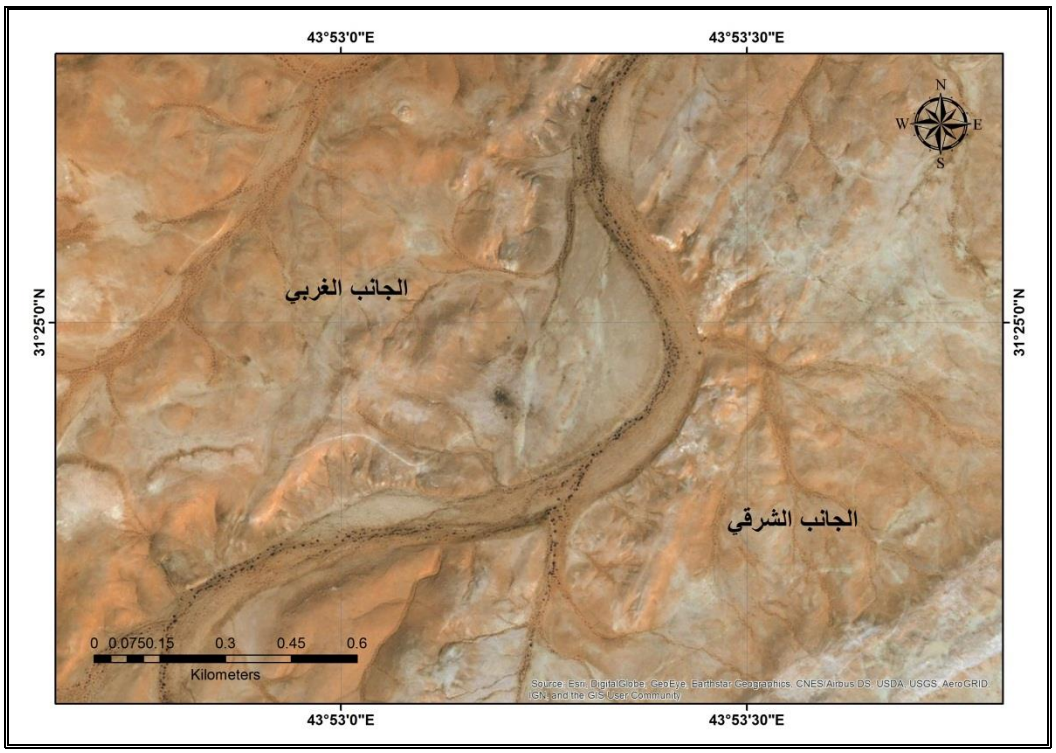
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على معطيات اللوحة الرادارية (SRTM) باستخدام برنامج (Arc GIS V.10.2.1) .

صورة (٢) منطقة المنابع العليا (مرحلة الشباب)



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على المرئية الفضائية (LANDSAT ETM+7 Bands) لسنة ٢٠٠٧ ، باستخدام برنامج (ARC GIS V.10.2.1) .

صورة (٣) منطقة وسط الحوض (مرحلة النضج)



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على المرئية الفضائية (LANDSAT ETM+7 Bands) لسنة ٢٠٠٧ ، باستخدام برنامج (ARC GIS V.10.2.1) .

(الحت والنقل والارساب) وبالتالي التأثير في تكوين منحدرات الحوض ، فضلاً عن دور النبات الطبيعي والتنوع الصخري الذي تراوح بين صخور هشه وضعيفة تكون عرضة لعمليات التعرية المختلفة وصخور صلبة تقاوم هذه العمليات وما ينجم عن ذلك من تباين واضح في مستويات الارتفاع والانحدار .

الاستنتاجات :

١- لعبت التكوينات الجيولوجية لمنطقة الدراسة المتمثلة بتكوينات الدمام وأم أرضمة والغار والزهرة والفتحة دوراً مهما في تشكيل منحدراتها من خلال التباين الواضح في البنية الصخرية بين صخور هشة تقف ضعيفة أمام عمليات الهدم وصخور صلبة تقاوم هذه العمليات وتبقى شاخصة لتشكل بنية المنحدرات .

٢- للمناخ القديم والحالي دور بارز في تشكيل منحدرات منطقة الدراسة من خلال عناصره (الحرارة و الامطار والرياح) ، حيث يبرز هذا التأثير من خلال تطوير المنحدرات التلية والارسابية بطرق غير مباشرة من خلال تحديد نوعية ومعدلات التعرية والتجوية ودرجة مقاومة الصخر وصلابته ، وكذلك فاعليته في تحديد التصريف المائي للانهار ومعدلات التسرب ورطوبة التربة وكثافة الغطاء النباتي ، بالاضافة الى تحديد نشاط الرياح ، فضلاً عن تأثير الموارد المائية التي تعد النتاج المباشر للمناخ من خلال عمليات التساقط ، وكذلك دور النبات الطبيعي الذي يسبب نقصه على سطوح المنحدرات تعرضها بشكل كبير لمختلف عمليات التعرية وعمليات الانزلاق والتساقط الصخري .

٣- هنالك تباين واضح في الخصائص المورفولوجية لفئات الانحدار للحوض ، وكل فئة اتسمت بمؤشرات انحدارية خاصة بها تماشيا مع المرحلة الجيومورفولوجية التي يمر بها الحوض .

٤- هنالك تباين في اعداد ومتوسطات الاجزاء الانحدارية ، فقد بلغ عدد الاجزاء الانحدارية في القطاع العرضي لمنطقة المنابع العليا ٤٧٩ جزء انحداري بمتوسط طول ٨٦,٥٤٣ كم لكل جزء انحداري وهي أعلى قيمة مسجلة على مستوى المقاطع العرضية ، يأتي بالمرتبة الثاني القطاع التضاريسي لمنطقة وسط الحوض التي تمثل مرحلة النضج من الدورة الجيومورفولوجية ، فقد بلغ عدد الاجزاء الانحدارية في هذا القطاع ٢٤٢ جزء انحداري بمتوسط طول بلغ ٨٦,٣٨٩ كم ، أما في المرتبة الثالثة على التوالي يأتي قطاع منطقة مصب الحوض بالقرب من هور الطوق وبحر النجف الذي يمتاز بأقل عدد من الاجزاء الانحدارية على مستوى الحوض حيث بلغت ٤٠ جزء انحداري بمتوسط طول ٨٦,٥٣٣ كم حيث ان هذه المنطقة تمثل مرحلة الشيخوخة من الدورة الجيومورفولوجية .

٥- احتلت المنابع العليا مرتبة الصدارة في معدلات ودرجات العناصر الانحدارية وكان العنصر الانحداري ١ يقع في المقدمة حيث بلغ ٠,٠٠٤ م/كم و ٠,٢٧٢ درجة وبنسبة ٠,٤٥٤ وهو من النوع المقعر ، أما بالنسبة للعنصر الانحداري ٣ ضمن نفس القطاع فقد بلغ معدله الانحداري ٠,٠٠٢ م/كم مع درجة انحدار ٠,١٣٨ درجة بنسبة ٠,٢٣٠ وهو من النوع المقعر أيضاً حيث كان أقلها .

المصادر :

١- الاسدي ، كامل حمزة فليفل ، تباين الخصائص المورفومترية لوديان الهضبة الغربية في محافظة النجف وعلاقتها بالنشاط البشري ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة الكوفة ، ٢٠١٢ .

٢- الزاملي ، عايد جاسم حسين ، الأشكال الأرضية في الحافات المتقطعة للهضبة الغربية بين بحيرتي الرزازة وساوة وآثارها على النشاط البشري ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٧ .

٣- الجبوري ، حاتم خضير ، نصير حسن البصراوي ، دراسة هيدروجيولوجية وهيدروكيميائية في منطقة النجف لوحة (NH-38-2) مقياس ١:٢٥٠٠٠٠ ، بغداد ، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، ١٩٩٧ .

٤- السياب ، عبد الله وآخرون ، جيولوجيا العراق ، الموصل ، مطبعة جامعة الموصل ، ١٩٨٢ .

٥- العبدان ، رحيم حميد عبد ثامر، الأشكال الأرضية لحوض وادي عامج ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٤ .

٦- العمري ، فؤاد عبد الوهاب محمد ، تحليل الخصائص الهيدروجيومورفولوجية لرافد طوز جاي – نهر العظيم ، مجلة الأستاذ ، العدد (٢٧) ، ٢٠٠١ .

٧- سلامة ، حسن رمضان ، أصول الجيومورفولوجيا ، ط٣ ، عمان ، دار المسيرة ، ٢٠١٠ .

8- Anwar M. Barwary , Naseira A. Slewa , the Geology of AL-NAJAF Quadrangle , Sheet NH-38-2 , Scale 1:250000 , Bagdad , (Geosurv) , 1997 .

9- Khaldoun A. Maala , Tectonic and Structural Evolution of Iraqi Southern Desert , Iraqi Bulletin of Geology and Mining , 2009.