الخصائص الشكلية ودلالاتها الجيومورفولوجية لحوض وادي الشكاك شرق محافظة ميسان – العراق

المدرس الدكتور
بشار فؤاد معروف
جامعة ميسان- كلية التربية الأساسية

المقدمة :

تعد الخصائص الشكلية أحد المعاملات المورفومترية الرئيسية والمهمة لقياس ابعاد الاحواض النهرية (عاشور،١٩٨٦،ص٤٦٧)، فمن خلالها يمكن أجراء مقارنة دقيقة بين أشكال احواض التصريف وترتيبها بل وتصنيفها وفق دلائل كمية مؤكدة ضمن كل مجموعة شكلية (سلوم،٢٠١٢،ص٣٣) ، فضلاً عن فهم التطور الجيومورفولوجي والعمليات التي شكلتها ، الى جانب معرفة تأثير الشكل على حجم التصريف النهري مما يسهم في تحديد درجة مخاطر الفيضانات ، كما تسهم في قياس معدلات التعرية المائية ومقدار كمية التصريف الواصلة الى المجرى الرئيسي (العبدان،٢٠٠٨،ص٢١٦)، وأشكال الاحواض ماهي الا نتاجاً لطبيعة المناخ السائد والعمليات الجيومورفولوجية وانواع الصخور فضلاً عن طبيعة النظام الهيدرولوجي (أبو حصيرة،٢٠١٣،ص٦٧) ، وتتخذ هذه الاحواض أشكالاً مختلفة تبعاً لتباين المساحات المحصورة في الاجزاء المختلفة من الحوض الواحد حسب شكله ، مما يؤثر في كمية الامطار المتجمعة في هذه الاجزاء ، وما ينتج عنها من جريانات مائية مختلفة ، وتشكل الاحواض المستطيلة الشكل عموماً تصاريف مائية أكثر انتظاماً في توزيعها وأقل كمية من الاحواض المستديرة ، ويعود ذلك الى تأخر وصول الجريانات في الاحواض الاولى الى بيئة المصب وما تتعرض له من تبخر وتسرب اثناء ذلك (سلامة،١٩٨٥،ص٥٨)، وتقارن أشكال الاحواض المائية عادةً بأشكال هندسية تتراوح بين الشكل المستدير والمربع والمستطيل والمثلث (سلامة،١٩٨٢،ص١١١).ولتحديد تقارب أشكال أحواض منطقة الدراسة من هذه الاشكال الهندسية فقد تم حساب كل من استدارتها واستطالتها ونسبة الطول الى العرض ومعامل الشكل ومعامل الاندماج .

١- **مشكلة البحث** :ماطبيعة العوامل والعمليات الجيومورفولوجية المؤثرة في تكوين الخصائص الشكلية لحوض وادي الشكاك في منطقة شرق دجلة في محافظة ميسان جنوب شرق العراق .

٢- فرضية البحث : للعوامل الجيومورفولوجية المتمثلة بالبنية الجيولوجية وانحدار السطح وطبيعة المناخ السائد في المنطقة والنظام الهيدرولوجي ، وكذلك العمليات الجيومورفولوجية المتمثلة بعمليات (التجوية والتعرية المائية) تأثير واضح في تكوين الخصائص الشكلية لحوض وادي الشكاك المتمثلة بـ (نسبة الاستدارة ونسبة الاستطالة ونسبة الطول الى العرض ومعامل شكل الحوض ومعامل الاندماج) .

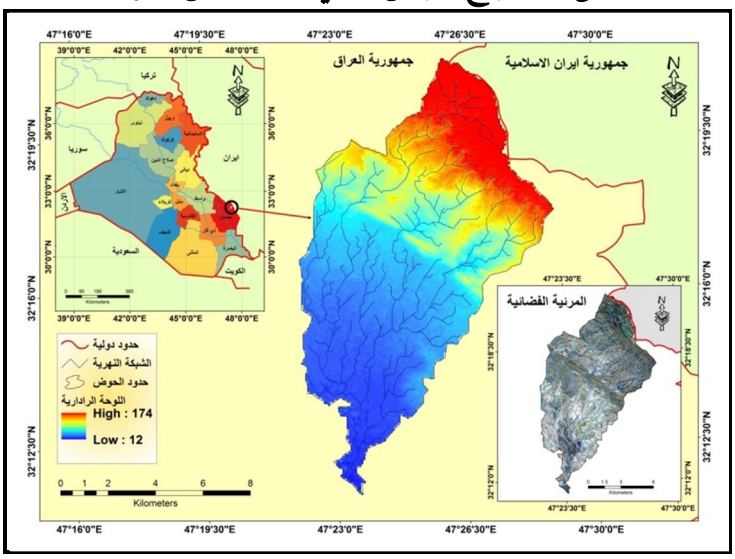
٣- **هدف البحث** :يهدف البحث الى التعرف على أهم العوامل والعمليات الجيومورفولوجية التي أثرت في تكوين الخصائص الشكلية لحوض وادي الشكاك أحد الاودية الموسمية أو الجافة لمنطقة شرق دجلة في محافظة ميسان ، فضلاً عن معرفة نسب هذه الخصائص وتباينها على مستوى الاحواض الثانوية .

٤- **طريقة العمل** :لغرض انجاز البحث وتحقيق أهدافه فقد تم الاعتماد على المعطيات الجيوفضائية المتمثلة ببيانات نموذج الارتفاع الرقمي SRTM والمرئيات الفضائية للقمر الصناعي الامريكي +LANDSAT ETMلسنة ٢٠١٣ ، فضلاً عن استخدام الخرائط الطبوغرافية والجيولوجية والهيدرولوجية ، ومن خلال البرنامج ARC GIS 10.2.1 فقد تم التعامل مع بيانات هذه المصادر بهيئة رقمية من خلال بناء النماذج وانشاء قواعد البيانات واجراء عمليات التحليل الطوبولوجي وتفسير تباين نسب المعاملات المرفومترية على مستوى الحوض الرئيسي وأحواضه الثانوية ، من خلال تقديم نماذج تفسر عمليات التفاعل بين العوامل والعمليات الجيومورفولوجية من جهة والمتغيرات المورفومترية المختلفة من جهة أخرى .

٥- **موقع ومساحة الحوض** : يقع حوض وادي الشكاك في الاجزاء الشرقية من محافظة ميسان ضمن مايعرف بمنطقة الجزيرة الشرقية جنوب شرق العراق (شكل ١) ، يحده من الشمال الشرقي الحدود العراقية الايرانية ومن الشمال والشمال الغربي والغرب خط تقسيم المياه Watershed لحوض وادي أبو غريبات ، أما من الشرق فيحده وادي الدويريج ومن جهة الجنوب هور السناف الذي يعد مصب هذا الوادي .

وفلكياً يقع الحوض بين دائرتي عرض (َ١١ ْ٣٢ – َ٢٠ ْ٣٢) شمالاً وخطي طول (َ٢٢ ْ٤٧ – َ٢٨ ْ٤٧) شرقاً ، ويعد حوض وادي الشكاك أحد الاودية الموسمية لمنطقة شرق دجلة في محافظة ميسان ، وتبلغ مساحته (٩٩,٤٨٥) كم٢ بمحيط قدره (٥٣,٩٤٩) كم ، أما طول الحوض الكلي فقد بلغ (١٨,٩٢٨) كم (جدول ١) بدءاً من منابعه العليا بالقرب من الحدود العراقية الايرانية وانتهاءاً بمصبه في هور السناف ، وبلغ أعلى ارتفاع في الحوض ١٧٠ م وأدنى ارتفاع ٢٠ م عن مستوى سطح البحر ، ويجري الحوض من الشمال الشرقي باتجاه الجنوب الغربي .

شكل (١) موقع حوض وادي الشكاك من العراق



المصدر : مخرجات برنامج ARC GIS 10.2.1 .

جدول (١) أبعاد حوض وادي الشكاك الكلي والرئيسي والاحواض الثانوية

ت	اسم الحوض	المساحه (كم)	المحيط (كم)	الطول (كم)	العرض (كم)
١	حوض الشكاك الثانوي ١	٣١,٢٧٧	٣٧,٨٣	١٢,٩٢٦	٣,٠٠٥
٢	حوض الشكاك الثانوي ٢	٣٩,٤٧	٢٨,٣٥٧	٨,٢٣٥	٥,٠٥٥
٣	حوض الشكاك الثانوي ٣	٨,٤٥٧	١٤,٦٣٢	٥,٦٠١	١,٩٧٥
٤	حوض الشكاك الرئيسي	١٩,٧٥٥	٣٤,٧٥٤	١٢,٠٦٤	٣,٨٧٣
٥	حوض الشكاك الكلي	٩٩,٤٨٥	٥٣,٩٤٩	١٨,٩٢٨	٨,٥٣٤

المصدر: بالاعتماد علىمعطيات اللوحة الرادارية (SRTM) باستخدام برنامج (GIS 10.2.1Arc) .

اولاً: العوامل الطبيعية المؤثرة في تكوين الخصائص الشكلية للحوض :

١- **البنية الجيولوجية** :تعد البنية الجيولوجية أحد الضوابط الطبيعية المؤثرة في تكوين الخصائص الشكلية للأحواض النهرية ، من خلال تفاعلها مع العمليات الجيومورفولوجية (التعروية والارسابية) ، وتتمثل خصائص البنية الجيولوجية بالتكوينات الصخرية وأنواع الصخور وتراكيبها من التواءات وصدوع وشقوق وفوالق والحركات التكتونية التي تتعرض لها الاحواض خلال تاريخها الجيولوجي .

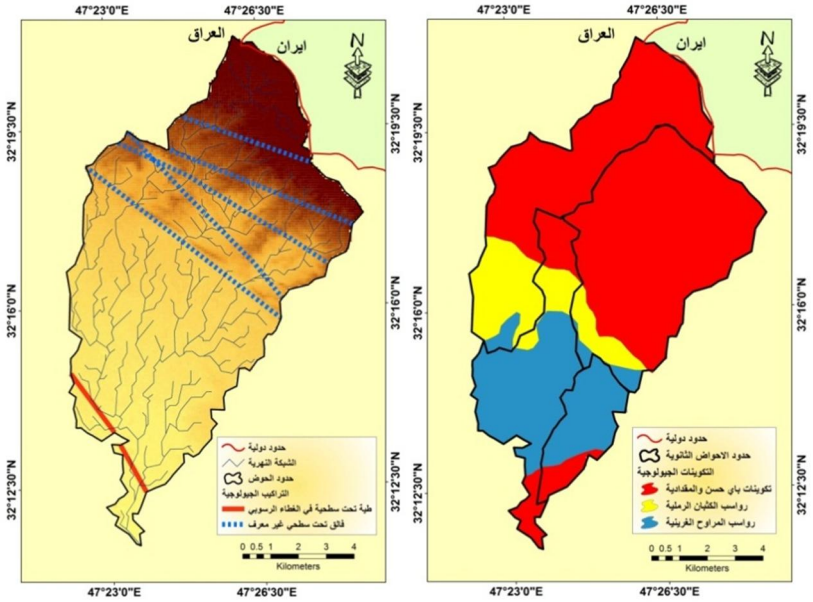
أ- **التتابع الطباقي**:تغطي ترسبات العصر الرباعي مساحات كبيرة من منطقة الدراسة وهي عبارة عن ترسبات طموية ونهرية وبحرية قديمة وجزء منها ترسبات ريحيةويصل عمقها الى ١٢٠ م ، وان خط التماس بين ترسبات هذا العصر والعصر الثلاثي غير واضحة المعالم بسبب نقص أو عدم وجود المتحجرات ، حيث تم الاعتماد على المعادن الثقيلة وبعض الصفات الرسوبية(الجبوري،٢٠٠٥،ص٧) . وفيما يلي التتابع الطبقي الجيولوجي لمنطقة الدراسة :

(١)- تكوين باي حسن والمقدادية :يعود هذا التكوين الى عصري البلايوسين الأعلى والأسفل وينكشف في الاجزاء الشمالية والجنوبية من الحوض (شكل ٢) ويشغل مساحة ٦٥,١٩٧ كم٢ بنسبة ٦٥,٥٤٥٪ (جدول ٢) ، بيئة الترسيب نهرية وصخارية التكوين عبارة عن حجر رملي طيني وحصى وطين غريني وغرين رملي مع وجود طبقة نحيفة من المدملكات ، والحدود العليا لهذا التكوين عادة تكون مغطاة بالمصاطب الترسيبية(بشو،٢٠٠٤ص١٢) .

(٢)- رواسب الكثبان الرملية : تنتشر الكثبان الرملية في الحوض على شكل شريط متوازي مع التكوين أعلاه وتبلغ مساحة هذا التكوين ٢٢,٠٢٤ كم٢ بنسبة ٢٢,١٤١٪ والمنطقة قليلة التموج ويغلب عليها الانبساط النسبي وانحدارها العام يأخذ بالتدرج باتجاه الجنوب الغربي (شكل ٢) و (جدول ٢) .

(٣)- رواسب المراوح الغرينية : تعد منطقة هذا التكوين الاكثر انبساطاً ضمن مناطق الحوض وهي تغطي الاجزاء الجنوبية والجنوبية الغربية بمساحة تبلغ ١٢,٢٤٧ كم٢ وبنسبة ١٢,٣١٢٪ ويتراوح سمك هذه الترسبات مابين بضعة أمتار الى ١٥ م وربما أكثر وتتكون من الرمل والغرين والطين الغريني والتي تكون في الغالب متعاقبة الترسيب على هيئة عدسات (الكعبي،٢٠٠٩،ص١٨) .

شكل (٢) التكوينات الجيولوجيةوالوضع التركيبي لحوض وادي الشكاك



المصدر : مخرجات برنامج ARC GIS 10.2.1 .

جدول (٢) التكوينات الجيولوجية ومساحاتها ونسبها المئوية لحوض وادي الشكاك

ت	التكوين	المساحة (كم٢)	النسبة (%)
١	تكوين باي حسن والمقدادية	٦٥,١٩٧	٦٥,٥٤٥
٢	رواسب الكثبان الرملية	٢٢,٠٢٤	٢٢,١٤١
٣	رواسب المراوح الغرينية	١٢,٢٤٧	١٢,٣١٢

المصدر : مخرجات برنامج ARC GIS 10.2.1 .

ب- الوضع التركيبي : من الناحية التكتونية يقع حوض وادي الشكاك في الاجزاء الشرقية من سهل وادي الرافدين العائد الى الرصيف غير المستقر ، وتنتشر في

منطقة الدراسة مجموعتان من الفوالق الاولى باتجاه شمال غرب – جنوب شرق والثانية باتجاه شمال شرق – جنوب غرب مع وجود طيات محدبة متطاولة باتجاه شمال غرب – جنوب شرق (شكل ٢) ، كما يلاحظ وجود القباب في وسط وشرق وجنوب شرق الحوض ، وبشكل عام فان منطقة الدراسة تقع في الجزء الاعمق من السهل الرسوبي في حوض الترسبات الرباعية Quaternary أي انها تقع في منطقة التقعر Syncline(بشو،٢٠٠٤ص٩) .

٢- **السطح** : تميز حوض وادي الشكاك بكونه ذا طابع هضبي معتدل الارتفاع وقد تدرج في ارتفاعه من منابعه العليا قرب الحدود العراقية الايرانية باتجاه شمال شرق نحو مصبه في هور السناف باتجاه جنوب غرب وبمعدل انحدار بلغ ١,٩ م لكل ١ كم ، وتميز الحوض باختلاف مناسيبه في أجزاءه المختلفة حيث بلغت أعلى قيمة للارتفاع ١٧٠ م فوق مستوى سطح البحر في منابعه العليا ، بينما بلغت أدنى قيمة للارتفاع ٢٠ م فوق مستوى سطح البحر بالقرب من مصبه في هور السناف (شكلين٣ و ٤) ، وهنالك تباين واضح في مناسيب الارتفاع في أجزاءه الوسطى التي تمثل مرحلة النضج من الدورة الجيومورفولوجية تراوحت بين خطوط الكنتور ٧٠ – ٣٠ م فوق مستوى سطح البحر ، يعزى سبب التباين في ارتفاعات منطقة الدراسة الى جملة عوامل تتمثل بالوضع الطباقي ونوعية الصخور (صلبة أو ضعيفة) وتراكيبها (صدوع ، التواءات ، شقوق ، فواصل) فضلاً عن الوضع التكتوني (رفع أو هبوط) والفعاليات المناخية التي تتم من خلال (الحرارة ، الامطار ، الرياح) ، كل هذه العوامل تؤثر في تباين المناسيب حسب شدة أو ضعف عملها .

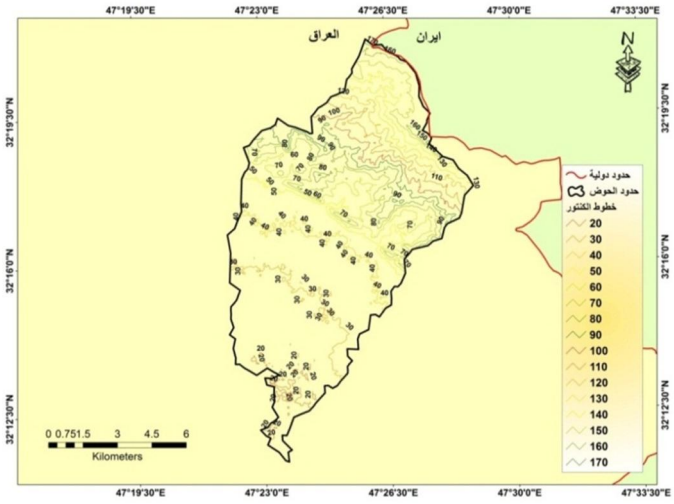
٣- **المناخ** : تتأثر الخصائص الشكلية لأحواض التصريف بالمناخ الذي يعد أحد العوامل المحددة لتلك الخصائص ، فالاختلافات المناخية هي المسؤولة عن الاختلافات المورفولوجية من خلال تنوع علميات الهدم والبناء ، فالعلاقة قد تكون مباشرة أو غير مباشرة بين المناخ والعمليات الجيومورفولوجية التي تؤدي الى تكوين الخصائص الشكلية من حيث النوع والتكرار والتركيز ، ولايمكن ان تتشكل أي ظاهرة مورفومترية بمعزل عن تأثير العمليات المناخية القديمة والحالية حيث يعكس

المناخ القديم موروثه في الاشكال الارضية نتيجة للتغيرات المناخية القديمة والتي أصبحت شبه مستقرة في ظل المناخ الحالي (الجوهر،٢٠١١،ص٢٣) .أظهرت البيانات الواردة في (جدول ٢) لمحطة العمارة المناخية بان هنالك تباين فصلي في جميع عناصر المناخ ، اذ تزداد درجات الحرارة في أشهر الصيف (حزيران و تموز و آب) ويصل أعلى معدل لها في شهر تموز (٢٩,١) م ، مع اعتدالها النسبي في فصل الشتاء وميلها نحو الانخفاض فقد سجلت أدنى درجة حرارة في شهر كانون الثاني فقد بلغت (٦,٣) م . وهنالك تذبذب واضح للأمطار وتتصف بفصلية سقوطها ، اذ تسقط على مدد متباعدة نسبياً وتكون بشكل زخات سرعان ما تتحول الى سيول جارفة تعمل على نحت سطح الارض وتكوين المظاهر الارضية ، و أعلى قيمة للأمطار سجلت في شهر كانون الثاني (٣٤,٥) ملم ، بينما سجلت أدنى قيمة لها في شهر مايس (٢,١) ملم . ان الرياح الشمالية والشمالية الغربية هي السائدة في منطقة الدراسة وانها لا تختلف في شيء عن الرياح الهابة فوق المناطق الوسطى والجنوبية من العراق ، وتزداد سرعتها في أشهر الصيف (حزيران ، تموز ، آب) فتبلغ (٥,٤) ، (٥,٤) ، (٤,٧) م/ثا على التوالي ، وتقل معدلات سرعتها في أشهر الشتاء (تشرين الثاني ، كانون الاول ، كانون الثاني) فتبلغ (٢,٨) ، (٢,٧) ، (٢,٥) م/ثا على التوالي .

٤- **الموارد المائية** : يعد حوض وادي الشكاك أحد الاودية الموسمية في منطقة شرق دجلة في محافظة ميسان ، ويفتقر هذا الحوض الى مصدر دائمي للمياه بسبب موقعه ضمن المناخ شبه الجاف ، ولا تجري المياه في الحوض الا بعد تعرضه للعاصفة المطرية التي تزوده بالكميات الكافية من المياه لكي تجري ضمن الحوض الرئيس والاحواض الثانوية (شكل ٥) ، وان القسم الاعظم منها يتم فقدانه عن طريق التبخر والنتح والتسرب الى باطن الارض ، والموارد المائية في الحوض هي المسؤولة عن سير

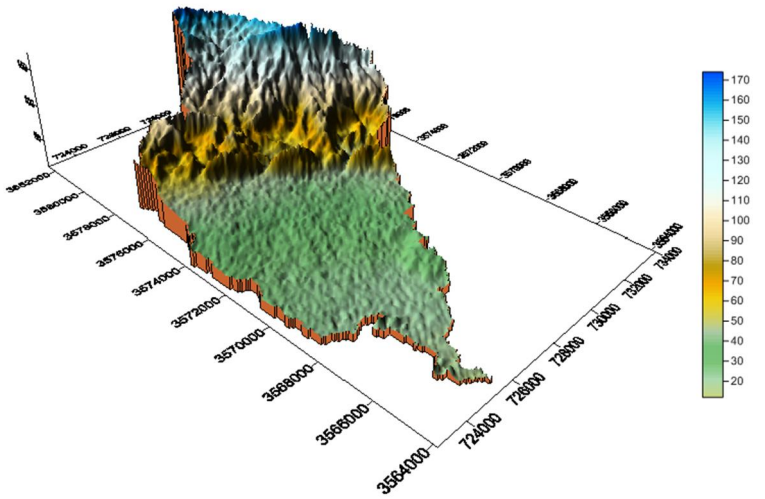
العمليات الجيومورفولوجية من تعرية وتجوية وحت ونقل وارساب وبمجملها تكون مسؤولة بالدرجة الاساس عن تكوين الخصائص الشكلية من استدارة

شكل (٣) خطوط الكنتور لحوض وادي الشكاك



المصدر : مخرجات برنامج ARC GIS 10.2.1 .

شكل (٤) المجسم التضاريسي لحوض وادي الشكاك



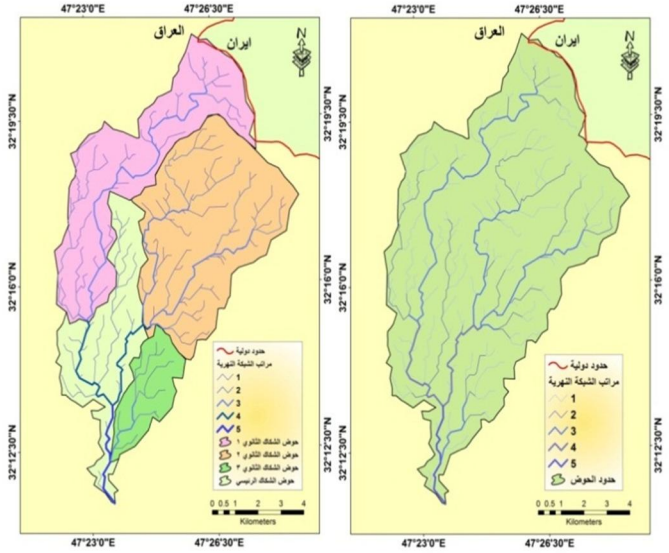
المصدر : مخرجات برنامج SURFER V.10 .

جدول (٣) العناصر المناخية لمنطقة الدراسة بحسب بيانات محطة العمارة المناخية للمدة (١٩٨٠ – ٢٠٠٩)

ت	الاشهر	معدل درجة الحرارة (م)	الامطار (ملم)	معدل سرعة الرياح (م/ثا)
١	كانون الثاني	٦,٣	٣٤,٥	٢,٥
٢	شباط	٨,٢	٢٢,٦	٢,٧
٣	اذار	١٢,٢	٣١,٧	٢,٧
٤	نيسان	١٨,٤	١٣,٣	٣,٤
٥	مايس	٢٣,٨	٢,١	٤,٥
٦	حزيران	٢٧,٢	—	٥,٤
٧	تموز	٢٩,١	—	٥,٤
٨	اب	٢٧,٩	—	٤,٧
٩	أيلول	٢٤,١	—	٣,٧
١٠	تشرين الاول	١٨,٩	٥,٧	٣,١
١١	تشرين الثاني	١٤,١	١٤,٥	٢,٨
١٢	كانون الاول	٧,٩	١٩,٧	٢,٧

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

شكل (٥) الموارد المائية لحوض الشكاك الكليوالرئيسي والاحواض الثانوية



المصدر : مخرجات برنامج ARC GIS 10.2.1 .

واستطالة واندماج وغيرها ، فعندما تزداد كميات الامطار في الحوض فان ذلك يؤدي الى زيادة نشاط عمليات التعرية المختلفة التي تعمل على حت جوانب الاودية وزيادة اتساعها على حساب الاحواض المجاورة وبالتالي تغير أشكال هذه الاحواض مع تغير خصائصها المورفومترية ، فضلاً عن تأثير العوامل الاخرى وفي مقدمتها النشاط التكتوني .

ثانياً : التحليل الكميوالجيومورفولوجي للخصائص الشكلية للحوض :

١- **نسبة الاستدارة** : تقارن أشكال الاحواض المائية عادةً بأشكال هندسية وتعد الاستدارة أحد هذه الاشكال ، ويشير هذا المعامل الى نسبة تقارب أو تباعد شكل الحوض من الشكل الدائري المنتظم حيث تتراوح هذه النسب بين (٠ – ١) ، وتدل القيم المرتفعة الى اقتراب الحوض من الشكل المستدير ، في حين أن القيم المنخفضة منه تشير الى عدم انتظام الحوض وابتعاده عن الشكل المستدير وتعرج خطوط تقسيم المياه المحيطة به مما يؤثر في طول المجاري المائية فيه خاصةً ذات الرتب النهرية الدنيا التي تقع عادة عند مناطق تقسيم المياه ، كما يمكن أن يؤدي ذلك أيضاً الى حدوث الأسر النهري في المناطق المتجاورة والمتداخلة من الاحواض المائية ، فضلاً عن ذلك فان زيادة نسبة الاستدارة تشير الى تقدم الاحواض المائية في دورتها الحتية حيث انها تزداد مع الزمن وهذا يعود الى ميل الانهار الى حفر وتعميق مجاريها قبل الشروع في توسيعها (سلامة،١٩٨٢،ص٦) . ويمكن تطبيق هذا المعامل من خلال المعادلة الاتية :

نسبة الاستدارة = ٤ * ٧/٢٢ (مساحة الحوض) / مربع محيط الحوض

بلغت نسبة الاستدارة لحوض وادي الشكاك الكلي٠,٤٢٣ وهي تقترب من الحد المتوسط وفي ذلك دلالة واضحة على صغر مساحة الحوض حيث ان العلاقة عكسية بين نسبة الاستدارة والمساحة ، كما ان اقتراب هذه النسبة من الحد المتوسط يدل على قلة تعرج خط تقسيم المياه بسبب الانحدار الشديد في منطقة المنابع العليا من الحوض ، فضلاً عن تأثر الحوض بالظواهر الخطية المتمثلة بالصدوع والشقوق والفواصل (شكل ٢) ، حيث ان امتداد الصدوع بشكل عرضي وفر بيئة مثالية لامتداد الاحواض المائية الثانوية وتكوين شبكة نهرية تأخذ الامتداد العرضي على حساب طول الحوض . كذلك فان

هنالك اشارة واضحة الى تقدم حوض الشكاك في دورته الجيومورفولوجيةووصوله الى مراحل متقدمة من دورة التعرية وسيادة عمليات الحت الجانبي التي تعمل على زيادة اتساع عرض الحوض على حساب طوله . أما على مستوى الاحواض الثانوية فقد كانت قيم هذا المعامل متباينةفبينما بلغت ٠,٦٠٨في حوض وادي الشكاك ٢ وهي أعلى قيمة ، قد بلغت ٠,٢٠٢ لحوض وادي الشكاك الرئيسي وهي أقل قيمة (جدول ٤) و(شكل ٦) ، كذلك فقد تباينت بقية الاحواض عن هذين المستويين.

٢- **نسبة الاستطالة** :يعد هذا المعامل من أدق المعاملات المورفومترية في قياس أشكال الاحواض المائية ، وقد تم اقتراحه في الاصل من قبل (Schumm,1956) ، حيث يقارن هذا المعامل شكل الحوض مع الشكل المستطيل ، فترتفع نسبته في الاحواض الطولية وتقل في الاحواض التي يبتعد شكلها عن الشكل المستطيل حيث يقل عرضها مع زيادة طولها (سلامة،١٩٨٢،ص٦) ، وتتراوح نسب هذا المعامل بين (صفر – الواحد الصحيح) فكلما انخفضت النسبة واقتربت من الصفر دل ذلك على اقتراب شكل الحوض من الشكل المستطيل ،

جدول (٤) الخصائص الشكلية لحوض وادي الشكاك الرئيسي والاحواض الثانوية

ت	اسم الحوض	نسبة الاستدارة	نسبة الاستطالة	نسبة الطول الى العرض (كم)	معامل شكل الحوض	معامل الاندماج
١	حوض الشكاك الثانوي ١	٠,٢٧١	٠,٥٥٣	٤,٣٠٤	٠,٦٠٤	٠,٦٨٧
٢	حوضالشكاك الثانوي ٢	٠,٦٠٨	٠,٩٧٦	١,٦٢٩	١,١٩٨	٠,٤٠٨
٣	حوضالشكاك الثانوي ٣	٠,٤٨٩	٠,٦٦٤	٢,٨٣٥	٠,٣٧٧	٠,٩٨٢
٤	حوض الشكاك الرئيسي	٠,٢٠٢	٠,٤٧١	٣,١١٤	٠,٤٠٩	٠,٩٩٩
٥	حوضالشكاك الكلي	٠,٤٢٣	٠,٦٧٢	٢,٢١٧	١,٣١٣	٠,٣٠٨

المصدر: نتائج المعادلات المورفومتريةالمطبقة على معطيات اللوحة الرادارية (SRTM) باستخدام برنامج (GIS 10.2.1Arc) .

شكل (٦) نسبة الاستدارة لحوض وادي الشكاك الكلي والرئيسي والاحواض الثانوية

المصدر: البيانات الواردة في جدول (٤) .

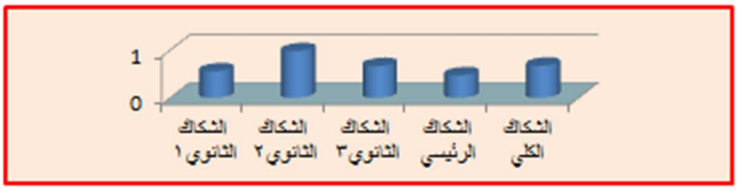
وفي حال ارتفعت النسبة واقتربت من الواحد الصحيح دل ذلك على ابتعاد شكل الحوض من الشكل المستطيل واقترابه من الشكل الدائري (علي،٢٠٠١،ص٨٥) ، ويمكن قياس هذا المعامل من خلال تطبيق المعادلة الاتية :

نسبة الاستطالة = (١,٢٨) √ مساحة الحوض (كم٢) / طول الحوض

وبعد تطبيق المعادلة أعلاه اتضح بان نسبة استطالة حوض وادي الشكاك الكلي قد بلغت ٠,٦٧٢ (جدول ٤) و (شكل ٧) مما يدل على ابتعاد الحوض عن الشكل المستطيل واقترابه من الشكل الدائري، ويعزي سبب ذلك الى عدد من العوامل وفي مقدمتها العامل التكتونيوكما هو واضح في (الشكل ٢) فان اتجاه الفوالق والطيات والشقوق والفواصل بشكل عرضي عكس الامتداد الطولي للحوض ومن الناحية الجيومورفولوجية اذا كان امتداد الحوض النهري يتفق مع امتداد التراكيب الجيولوجية المذكورة أعلاه فان العملية الجيومورفولوجية السائدة هي النحت التراجعي التي تؤدي الى اطالة الاودية على حساب عرضها ، وما حدث في حوض وادي الشكاك هو عكس ذلك تقريباً حيث ان هنالك تقاطع بين امتداد التراكيب الخطية وامتداد الحوض مما أدى الى ان تتبع بعض المجاري المائية نفس اتجاه التراكيب أعلاه وحدوث التعرية الجانبية على حساب النحت التراجعي مما أدى الى حالة الاتساع النسبي للحوض على حساب طوله وهذا الامر لا ينطبق بشكل كلي على وادي الشكاك لان نسبة استطالته هي ٠,٦٧٢ وهذا يتفق مع ماجاء به (Strahler,1964)في ان الاحواض التي تتراوح نسبة استطالتها بين

(٠,٦ – ١) هي أحواض قليلة الاستطالة وتميل نسبياً الى حالة الاستدارة وتتميز بتباينها الكبير في البنية والتراكيب الجيولوجية ، وهذا واضح في حوض وادي الشكاك من خلال الشكل ٢ حيث انتشار الصخور الرملية والمدملكات وطبقات الحصى مع وجود الطين والغرين وهذا شكل تباين كبير في البنية تراوح بين صخور هشة وضعيفة أمام عمليات التجوية والحت المائي الى صخور صلبة مقاومة لهذه العمليات ، فضلاً عن تباين الظروف المناخية في أجزاء الحوض المختلفة .أما على مستوى الاحواض الثانوية فالتباين واضح في نسبة الاستطالة ، حيث بلغت هذه النسبة لحوض الشكاك ٢ (٠,٩٧٦) (جدول ٤) و (شكل ٧) وهذا يشير وبشكل كبير الى اقترابه من الشكل الدائري (شكل ٥) وهذا أمر طبيعي بسبب وقوع هذا الحوض ضمن نطاق الفوالق التحت سطحية وينطبق عليه التحليل المذكور أعلاه الخاص بحوض الشكاك الرئيسي ، أما بالنسبة لحوض الشكاك الرئيسي فقد بلغت نسبته ٠,٤٧١ وهذا يشير الى اقترابه من الشكل المستطيل (شكل ٥) ويعزى سبب ذلك الى ابتعاد هذا الحوض عن نطاق الفوالق التحت سطحية ، وعلى الرغممن وقوعه ضمن نطاق الطيات التحت سطحية في الغطاء الرسوبي الا ان امتداد مجاريه

شكل (٧) نسبة الاستطالة لحوض وادي الشكاك الكلي والرئيسي والاحواض الثانوية



المصدر: البيانات الواردة في جدول (٤) .

المائية يتفق بشكل كبير مع امتداد محاور هذه الطيات مما أدى الى سيادة عمليات الحت التراجعي وزيادة نسبة استطالته .

٢- **نسبة الطول الى العرض** : وهي من أبسط المعاملات المورفومترية الخاصة بقياس مدى استطالة الاحواض النهرية ، وتشير القيم المرتفعة منه الى اقتراب شكل الحوض من شكل المستطيل وهو يتماثل مع معامل الاستطالة وان كانت زيادة قيمه تشير الى الاقتراب من الشكل المستطيل ، بينما في معامل الاستطالة

تدل القيم المنخفضة التي تقترب من الصفر (٠) على اقتراب شكل الحوض من المستطيل (محسوب،١٩٩٧،ص١٥٢) ، وتستخرج قيم هذا المعامل من خلال تطبيق المعادلة الاتية :

نسبة الطول الى العرض = طول الحوض (كم) / عرض الحوض (كم)

ووفق المعادلة أعلاه فقد بلغت قيمة هذا المعامل لحوض الشكاك الكلي ٢,٢١٧ (جدول ٤) و (شكل ٨) وهي دون النسبة المتوسطة وفي ذلك اشارة الى ابتعاد الحوض عن الشكل المستطيل وميله نحو الشكل الدائري نسبياً وذلك يرتبط كما اسلفنا في نسبتي الاستدارة والاستطالة بمجموعة من العوامل الطبيعية في مقدمتها البنية الجيولوجية المتمثلة بنوعية الصخور والتتابع الطباقيوانواع الرواسب وتباينها في مختلف مواقع الحوض ، فضلاً عن الوضع التركيبي المتمثل بمجموعة الصدوع والشقوق والفواصل والطيات المتباينة في اتجاهاتها ومساراتها وما لذلك من أثر واضح في توجيه مسارات الاودية وتنشيط عمليات الحت المائي بمختلف انواعه ، وكذلك دور الانحدارات والمناخ بمختلف عناصره . أما على مستوى الاحواض الثانوية فالقيم كانت متباينة وان أعلى قيمة سجلت في وادي الشكاك ١ (جدول ٤) و (شكل ٨) ، ويبدو ذلك واضحاً من خلال تمثيله الكارتوغرافي في (شكل ٥) حيث يمتد على شكل شريط طولي يأخذ اتجاه (شمال شرق – جنوب غرب) ، ويعزى سبب ارتفاع قيمة هذا المعامل في هذا الحوض الثانوي بالذات الى العامل الطبوغرافي (السطح وانحداره) ، فعند مراجعة الشكلين (٣ و ٤) نجد ان الاجزاء العليا منه ذات تنوع تضاريسي شديد مما انعكس على شدة الانحدار وزيادة سرعة جريان المياه في احواضه وتنشيط عمليات الحت التراجعي وبالتالي زيادة نسبة الاستطالة . أما أقل قيمة مسجلة فقد كانت في حوض الشكاك الثانوي ٢ أذ بلغت ١,٦٢٩ وذلك يشير الى اقتراب الحوض من الشكل الدائري وابتعاده عن الشكل المستطيل بسبب وقوعه ضمن نطاق الفوالق التحت سطحية التي تمتد بشكل يتقاطع مع

مسارات الاودية الثانوية وما لذلك من دور في زيادة عمليات الحت الجانبي وبالتالي زيادة العرض على حساب الطول .

٤- **معامل شكل الحوض** :تم اقتراحه من قبل (HORTON,1932) ويستدل منه على مدى تقارب أو تباعد الحوض من الشكل المثلثوهذا ناتج عن تغير في أبعاد الحوض من المنبع الى المصب ، والقيم المنخفضة منه (أقل من ٠,٥) تشير الى حالة عدم التناسق في شكل الحوض واقترابه من شكل المثلث ، بينما تشير القيم المرتفعة من هذا المعامل (أكبر من ٠,٥) الىاقتراب الحوض من الشكل المربع أو الدائري(Bharadwaj and others,2014,p75) ويمكن الاستدلال على نسب هذا المعامل من خلال تطبيق الصيغة الرياضية الاتية :

معامل شكل الحوض = مساحة الحوض (كم^{٢}) / مربع طول الحوض

شكل (٨)

نسبة الطول الى العرضلحوض وادي الشكاك الكلي والرئيسي والاحواض الثانوية

المصدر: البيانات الواردة في جدول (٤) .

وبعد تطبيق المعادلة أعلاه اتضح بان نسبة معامل شكل حوض الشكاك الكلي قد بلغت ١,٣١٣ (جدول ٤) و (شكل ٩) وهي قيمة مرتفعة تشير وبشكل واضح الى ابتعاد الحوض عن الشكل المثلث وذلك ناتج عن تأثير العوامل الجيومورفولوجية السائدة في

الحوض المتمثلة بالبنية الجيولوجية التي تتضمن التكوينات الصخرية المتباينة الانواع والصلابة والبنية التركيبية التي تتضمن الصدوع والطيات والشقوق والمفاصل ، وتباين عمل عناصر المناخ (حرارة،أمطار،رياح) فضلاً عن دور الانحدار العام للحوض . أما على مستوى الاحواض الثانوية فالتباين واضح في قيم هذا المعامل فقد بلغت نسبته لحوض الشكاك الثانوي ٢ (١,١٩٨) وهي قيمة مرتفعة أيضاً وفي ذلك اشارة الى ابتعاد هذا الحوض عن الشكل المثلث ويعزى سبب ارتفاعها الى نفس العوامل المذكورة أعلاه ولكن على مستوى محلي ، أما أدنى قيمة فقد سجلت في حوض الشكاك ٣ حيث بلغت ٠,٣٧٧ حيث تشير الى اقتراب الحوض من الشكل المثلث وذلك ناتج عن التباين الليثولوجي للحوض ففي أجزاءه الشمالية تنشر رواسب المراوح الغرينية (شكل ٢) التي تستند على صخور قليلة الصلابة نتج عنها زيادة عرض الحوض على حساب طوله ، وفي أجزائه الجنوبية تنتشر الصخور الصلبة ضمن تكوينات باي حسن والمقدارية التي عملت على تقويض عملية الحت المائي وخاصة في الجهة اليسرى وبالتالي زيادة طوله على حساب عرضه .

٥- **معامل الاندماج** : أحد المعاملات المورفومترية التي تقيس شكل الحوض ، ويوضح مدى تجانس وتناسق شكل المحيط الحوضي مع مساحته التجميعية ودرجة انتظام وتعرج خط تقسيم المياه كذلك يوضح المرحلة الجيومورفولوجية (الدورة التحاتية) (الشباب ، النضج ، الشيخوخة) التي يمر بها الحوض (أبورية،٢٠٠٧،ص٥٤) ، وتدل القيم المرتفعة لهذا المعامل (أكبر من الواحد الصحيح) على زيادة محيط الحوض على حساب مساحته الكلية وبالتالي زيادة تعرج

شكل (٩) معامل شكل حوض وادي الشكاك الكلي والرئيسي والاحواض الثانوية

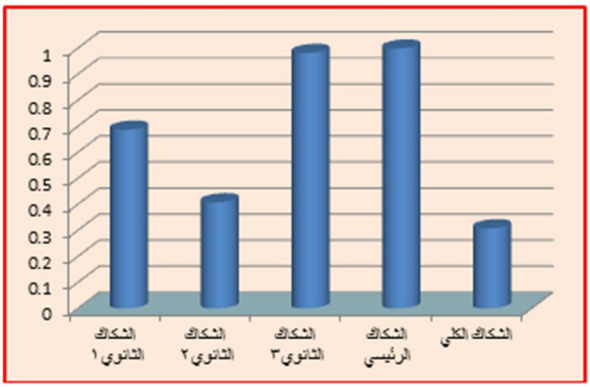
المصدر: البيانات الواردة في جدول (٤) .

المحيط وقلة انتظام الشكل وهذه اشارة الى حداثة دورته التحاتية (المرحلة الجيومورفولوجية) ، بينما تدل القيم المنخفضة (أقل من الواحد الصحيح) على تقدم الحوض في دورته التحاتية وهذا يشير الى زيادة مساحة حوض التصريف على حساب طول المحيط الحوضي(Pareta and Pareta,2011,P255) ، ويمكن الاستدلال على نسب هذا المعامل من خلال تطبيق العلاقة الرياضية الاتية :

معامل الاندماج = مربع محيط الحوض (كم) / (أربع أمثال مساحة الحوض * ٧/٢٢)

ومن خلال تطبيق المعادلة أعلاه يتضح بان معامل اندماج حوض وادي الشكاك الكلي قد بلغ ٠,٣٠٨ وهذا يشير الى حالة الاندماج والتناسق بين مساحته ومحيطه ، وقلة تعرج محيطه الحوضي وانتظام الشكل فضلاً عن الاشارة الواضحة الى تقدم الحوض في دورته الجيومورفولوجية ، وعلى الارجح فان الحوض يمر بمرحلة النضج المتأخر أو انه يمر بمرحلة الشيخوخة المبكرة . وهنالك تباين على مستوى الاحواض الثانوية على الرغم من ان جميعها تقع دون الواحد الصحيح وتكاد تتوافق جميعها مع الوادي الرئيسي في انها تمر بنفس المرحلة الحتية ، فبينما سجل حوض وادي الشكاك الرئيسي نسبة قدرها ٠,٩٩٩ وهي أعلى نسبة ، قد سجل حوض وادي الشكاك الثانوي٢ نسبة قدرها ٠,٤٠٨ وهي أقل قيمة(جدول ٤)و(شكل ١٠).

شكل (١٠) معامل الاندماج لحوض وادي الشكاك الكلي والرئيسي والاحواض الثانوية



المصدر: البيانات الواردة في جدول (٤) .

نتائج البحث :

١- بلغت نسبة الاستدارة لحوض وادي الشكاك الكلي٠,٤٢٣ وهي تقترب من الحد المتوسط وفي ذلك دلالة واضحة على صغر مساحة الحوض حيث ان العلاقة عكسية بين نسبة الاستدارة والمساحة ، كما ان اقتراب هذه النسبة من الحد المتوسط يدل على قلة تعرج خط تقسيم المياه بسبب الانحدار الشديد في منطقة المنابع العليا من الحوض ، فضلاً عن تأثر الحوض بالظواهر الخطية المتمثلة بالصدوع والشقوق والفواصل .أما على مستوى الاحواض الثانوية فقد كانت قيم هذا المعامل متباينة فبينما بلغت ٠,٦٠٨ في حوض وادي الشكاك ٢ وهي أعلى قيمة ، قد بلغت ٠,٢٠٢ لحوض وادي الشكاك الرئيسي وهي أقل قيمة.

٢- ان نسبة استطالة حوض وادي الشكاك الكلي قد بلغت ٠,٦٧٢ مما يدل على ابتعاد الحوض عن الشكل المستطيل واقترابه من الشكل الدائري ، ويعزي سبب ذلك الى عدد من العوامل وفي مقدمتها العامل التكتوني اذ ان اتجاه الفوالق والطيات والشقوق والفواصل بشكل عرضي عكس الامتداد الطولي للحوض ومن الناحية الجيومورفولوجية اذا كان امتداد الحوض النهري يتفق مع امتداد التراكيب الجيولوجية فان العملية الجيومورفولوجية السائدة هي النحت التراجعي التي تؤدي الى اطالة الاودية على حساب عرضها .

٣- بلغت نسبة الطول الى العرض لحوض الشكاك الكلي ٢,٢١٧ وهي دون النسبة المتوسطة وفي ذلك اشارة الى ابتعاد الحوض عن الشكل المستطيل وميله نحو الشكل الدائري .

٤- ان نسبة معامل شكل حوض الشكاك الكلي قد بلغت ١,٣١٣ وهي قيمة مرتفعة تشير وبشكل واضح الى ابتعاد الحوض عن الشكل المثلث وذلك ناتج عن تأثير العوامل

الجيومورفولوجية السائدة في الحوض المتمثلة بالبنية الجيولوجية التي تتضمن التكوينات الصخرية المتباينة الانواع والصلابة والبنية التركيبية التي تتضمن الصدوع والطيات والشقوق والمفاصل ، وتباين عمل عناصر المناخ (حرارة،أمطار،رياح) فضلاً عن دور الانحدار العام للحوض .

٥- بلغت قيمة معامل اندماج حوض وادي الشكاك الكلي ٠,٣٠٨ وهذا يشير الى حالة الاندماج والتناسق بين مساحته ومحيطه ، وقلة تعرج محيطه الحوضي وانتظام الشكل فضلاً عن الاشارة الواضحة الى تقدم الحوض في دورته الجيومورفولوجية ، وعلى الارجح فان الحوض يمر بمرحلة النضج المتأخر أو انه يمر بمرحلة الشيخوخة المبكرة .

مخلص البحث :

تناول البحث أهم الخصائص الشكلية ودلالاتها الجيومورفولوجية لحوض وادي الشكاك ، أحد الأودية الموسمية لمنطقة شرق دجلة في محافظة ميسان ، الذي تقع منابعه بالقرب من الحدود العراقية الايرانية ويجري باتجاه شمال شرق – جنوب غرب والبالغة مساحته (٩٩,٤٨٥) كم٢ بمحيط قدره (٥٣,٩٤٩) كم . حيث تمت دراسة أهم العوامل الطبيعية المتمثلة بـ (البنية الجيولوجية ، السطح ، المناخ ، الموارد المائية) المؤثر في تكوين الخصائص الشكلية ، فضلاً عن الاشارة الى أهم العمليات الجيومورفولوجية (التجوية والتعرية المائية) التي سادت خلال عصر البلايستوسين ولاتزال مستمرة الى الوقت الحاضر والتي ساهمت في تكوين هذه الخصائص الشكلية (الاستدارة ، الاستطالة ، نسبة الطول الى العرض ، معامل الشكل ، معامل الاندماج) ولحوض الشكاك الرئيسي (٤) أحواض ثانوية ، وقد بلغت نسبة الاستدارة ٠,٤٢٣ وهذه اشارة الى اقتراب الحوض من الشكل الدائري ، وبلغت نسبة الاستطالة ٠,٦٧٢ مما يدل على ابتعاد الحوض عن الشكل المستطيل ، أما نسبة الطول الى العرض فقد بلغت٢,٢١٧ وهي أيضاً تشير الى ابتعاد الحوض عن الشكل المستطيل واقترابه من الشكل الدائري ، في حين بلغت قيمة

معامل الشكل ١,٣١٣ وهذه اشارة الى ابتعاد الحوض عن الشكل المثلث ، اما معامل الاندماج فقد بلغت قيمته ٠,٣٠٨ وهذا يشير الى حالة الاندماج والتناسق بين المساحة والمحيط

الكلمات المفتاحية : التحليل المورفومتري ، الخصائص الشكلية ، حوض وادي الشكاك ، نموذج الارتفاع الرقمي ، نظم المعلومات الجغرافية ، الاستشعار عن بعد .

Abstract

The study examined the most important geological characteristics and the geomorphological evidence of the Shakak Valley, one of the seasonal valleys of the eastern region of Misan, which is located near the Iraqi-Iranian border and is in the north-east-south-west direction of (99,485) km 2 with an area of 53,949 km. The most important natural factors (geological structure, surface, climate, water resources) were studied in the formation of morphological properties, as well as the most important geomorphological processes that prevailed during the Pleistocene era, The composition of these morphological characteristics (rotation, elongation, length and width ratio, form factor, spawning coefficient) and the main sump basin (4) secondary basins was 0.423. This is a reference to the pelvis approaching the circular shape. The elongation ratio was 0.672, The ratio of length to width was 2.217, and it also indicated that the basin diverged from the rectangular shape and was close to the vertical shape, while the value of the form factor was 1.313. This is a reference to the distancing of the basin from the triangle shape. The value of 0.308 This refers to the state of integration and harmony between the area and the ocean.

Keywords: Morphometric Analysis, Formal Properties, Shakak Valley Basin, Digital Elevation Model, GIS, Remote Sensing.

قائمة المصادر والمراجع

١- أبو حصيرة ، يحيى محمود ، (٢٠١٣) ، تطبيق نظم المعلومات الجغرافية في دراسة الخصائص المورفومترية لحوض نهر العوجاء – فلسطين ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية الآداب ، الجامعة الاسلامية بغزة – فلسطين .

٢- أبورية ، أحمد محمد ، (٢٠٠٧) ، المنطقة الممتدة فيما بين القصير ومرسى أم غيج– دراسة جيومورفولوجية ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة الاسكندرية.

٣- الجبوري ، حاتم خضير ، دراسة هيدروجيولوجيةوهيدروكيميائية لمنطقة لوحة العمارة (NH-38-4) ، مقياس ١:٢٥٠٠٠٠ ، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين العراقية ، قسم التحري المعدني ، شعبة المياه الجوفية .

٤- الجوهر ، جاسب كاظم ، (٢٠١١) ، الأشكال الارضية لأحواض الوديان الجافة في منطقة بصية- باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة البصرة .

٥- العبدان ، رحيم حميد ، (٢٠٠٨) ، التحليل الرقمي للخصائص المورفومترية لحوض وادي تانجيرو باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية ، مجلة القادسية للعلوم الانسانية ، المجلد (١١) ، العدد (٣) ، ٢٠٠٨ .

٦- الكعبي ، فاضل قاسم ، (٢٠٠٩) ، دراسة هيدروجيوكيميائيةتقيمية لآبار مختارة في مناطق شمال شرق ميسان ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية العلوم ، جامعة البصرة .

٧- بشو ، ضياء يعقوب ، (٢٠٠٤) ، التحريات الهيدروجيولوجية لمنطقة شرق ميسان ، وزارة الموارد المائية العراقية ، المديرية العامة لحفر الابار المائية .

٨- سلامة ، حسن رمضان ، (١٩٨٢) ، الخصائص الشكلية ودلالاتها الجيومورفولوجية ، منشورات الجمعية الجغرافية الكويتية ، جامعة الكويت ، رقم النشرة (٤٣) .

٩- سلامة ، حسن رمضان ، (١٩٨٥) ، اختلاف التصريف المائي للأودية الصحراوية في الاردن ، منشورات الجمعية الجغرافية الكويتية ، جامعة الكويت ، رقم النشرة (٧٥) .

١٠- سلوم ، غزوان ، (٢٠١٢) ، حوض وادي القنديل (دراسة مورفومترية) ، مجلة جامعة دمشق ، المجلد (٢٨) ، العدد (١) .

١١- عاشور ، محمد محمود ، (١٩٨٦) ، طرق التحليل المورفومتري لشبكات التصريف المائي ، حولية كلية الانسانيات والعلوم الاجتماعية ، جامعة قطر ، العدد (٩) .

١٢- علي ، متولي عبد الصمد ، (٢٠٠١) ،حوض وادي وتير شرق سيناء – دراسة جيومورفولوجية ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة .

١٢- محسوب ، محمد صبري ، جيومورفولوجية الأشكال الأرضية ، ط١ ، القاهرة ، دار الفكر العربي ، ١٩٩٧ .

14- Bharadwaj, A.K. and others (2014), MORPHOMETRIC ANALYSIS of ADYAR WATERSHED, IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering, National Conference on Contemporary Approaches in Mechanical Automobile and Building sciences-2014.

15- Pareta, Kuldeep andUpasanaPareta (2011),Quantitative Morphometric Analysis of a Watershed of Yamuna Basin, India using ASTER (DEM) Data and GIS, INTERNATIONAL JOURNAL OF GEOMATICS AND GEOSCIENCES,Volume 2,No1.