التحليل المورفومتري للخصائص المساحية لحوض وادي وتير ،شبه جزيرة سيناء

الباحثة / شهيناز محمد الجمال

لدرجة الدكتوراه، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة المنوفية

الملخص :

يعد التحليل المورفومتري لحوض التصريف من الأسس المهمة في الدراسة الجيومورفولوجية ،والذي قد توضح نتائجه تشابه بعض الأحواض الفرعية مورفومترياً مما يوحي بتشابه العوامل التي أثرت في نشأة تلك الأحواض مثل التكوين الصخرى الذي يتمثل في الصخور الرسوبية خاصة في الأجزاء العليا والوسطى من حوض وادي وتير بينما تنتشر الصخور القاعدية (الجرانيت – الجرانودايوريت) في الأجزاء الدنيا بالقرب من مصب الوادي، والرواسب الهولوسينية التي تتمثل في الرواسب الفيضية في دلتا وادي وتير، وتأثير البنية الصخرية من الصدوع بأنواعها واتجاهاتها المختلفة، والطيات والقواطع النارية، وكذا الظرولف المناخية على مورفولوجية حوض الدراسة.

الكلمات المفتاحية: وادي وتير – معدل الاستدارة – معدل الاستطالة– معامل الاندماج– معامل الانبعاج – معامل الشكل– التحليل المورفومتري

المقدمة:

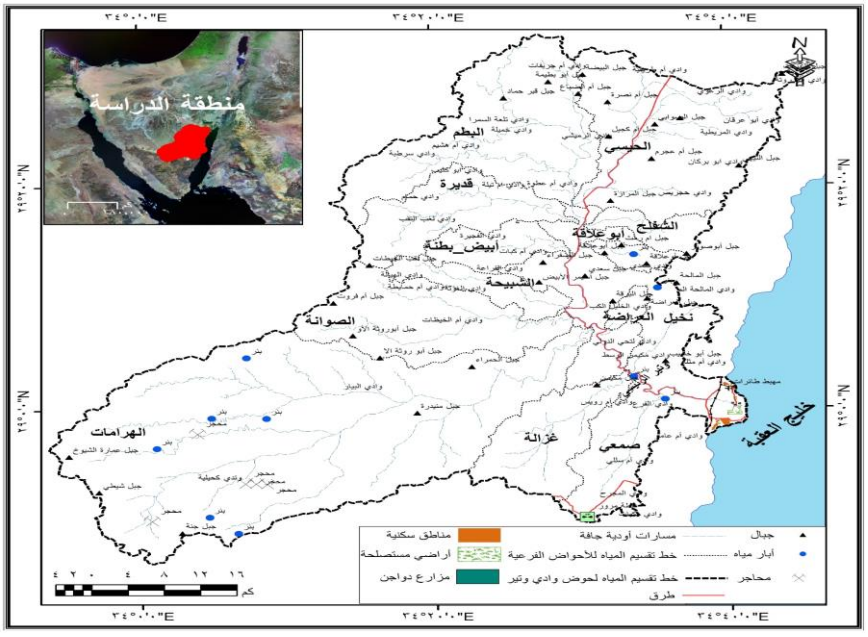
يعد حوض وادي وتير من أكبر أحواض التصريف التي تصب في خليج العقبة بالقرب من مدينة نويبع بنحو ٢ كم عند قرية نويبع– الترابين، وتبلغ مساحة حوضه حوالي (٣٦١١.٧ كم٢)، ويتكون من حوالي(١٣) وادي فرعي يصب في المجرى الرئيسي للوادي ،كما أن الحوض يقع في منطقة جبلية شديدة الوعورة تقطعها شبكة تصريف من الأودية الفرعية المتأثرة بالتراكيب الجيولوجية من الصدوع والطيات والفواصل والقواطع النارية وكذلك التكوينات الصخرية التي يتكون معظمها من الصخور الرسوبية، وكذلك تتكون من الصخور النارية والمتحولة والطفوح البركانية، مما يؤثر على المعاملات المورفومترية لحوض الوادي وأحواضه الفرعية، ويمر بالمجري الرئيسي لوادي وتير طريق نويبع – النفق الدولي أحد الشرايين الهامة للتجارة والسياحة ونقل الأفراد بين مصر ومجموعة الدول العربية، بالإضافة إلي تنشيط حركة السياحة في شرق سيناء، وقد أدي لمرور الطريق بباطن الوادي إلى تشكيل انثناءات حادة تأخذ نفس تعرجات الوادي ولدرجة تقوسه أثر كبير في تعرض الطريق لعدد

من الأخطار الجيومورفولوجية، التي قد تصل إلى درجة الكوارث التى تؤثر على مستخدمي الطريق والتي تقلل من كفاءة استخدامه.

الموقع الفلكي والجغرافي لمنطقة الدراسة:

يقع حوض وادي وتير في النصف الجنوبي من شبه جزيرة سيناء ،ويمثل نحو ٥.٥٠ ٪ تقريباً من مساحتها، ويحدد بين خطي طول ٤٥" ٥٣' ٣٣° ، ١٣" ٤١'، ٣٤° شرقاً، ودائرتي عرض ١٥" ٤٦' ٢٨° ٣٢" ٣٣' ، ٢٩° شمالاً .

ويحد حوض التصريف من الشمال أحواض أودية الجرافي والعريش ومن الغرب يحده حوضا العريش وسدري، أما من الجنوب فيحده حوضا الرساسة ودهب ، ومن جهة الشرق تحده بعض الأحواض الصغيرة التي تصب في خليج العقبة وأهمها أحواض مقبلا، والمحاش الأعلى، والمحاش الأسفل، والمالحة، والمرازيق، كما يشرف الحوض على خليج العقبة من خلال المروحة الفيضية للوادي (شكل رقم ١).



المصدر: – من إنشاء الطالبة إعتماداً على خرائط طبوغرافية مقياس ١: ٥٠٠٠٠

شكل رقم (١) حوض وادي وتير

أهداف الدراسة:

نهدف في هذا البحث إلى تحليل الخصائص المساحية لحوض تصريف وادي وتير لما لها من تأثير مباشر على حجم التصريف والجريان السطحي بالحوض، وما يتبع ذلك من تحديد درجات أخطار السيول بالمنطقة، كما نهدف لابراز الاختلافات الشكلية للأحواض الفرعية، والتي تعد مؤشراً للظروف الجيولوجية بالمنطقة من تكوينات صخرية من حيث اختلاف صلابتها بين الصخور الرسوبية الضعيفة الصلابة، والصخور النارية شديدة الصلابة، وإلقاء الضوء على المعاملات المورفومترية التي تحدد المرحلة التي وصلت لها الأحواض الفرعية من دورتها التحاتية.

الدراسات السابقة:

– قدم (أحمد سالم صالح ، عام ١٩٨٩) بحثا عن جيومورفولوجية الأخطار الطبيعية على القطاع الشرقي من طريق نويبع / النفق الدولي ، وتناول فيه الوضع العام للطريق وخصائص وادي وتير ودراسة الأنماط المختلفة للأخطار من التساقط الصخري وتلك الناجمة عن تعرجات الطريق والسيول ودرجات خطورتها على الطريق ووضع بعض الاقتراحات والحلول.

– و (أحمد سالم صالح، عام ١٩٩٤) السيول والتنمية في وادي فيران بسيناء.

– أما (يحيى لطفي إسماعيل ، عام ١٩٩٨) فقدم رسالة دكتوراه بعنوان دراسات هيدرولوجية وهيدروكيميائية بمنطقة وادي وتير، وتناول فيها الخصائص الهيدرولوجية للمياه السطحية والجوفية ، والخصائص الهيدروكميائية لوادي وتير ودلتاه ، وتقييم صلاحية المياه الجوفية للأغراض المختلفة.

– ودراسة (أشرف رمضان عبد الله شبانه، عام ١٩٩٨) عن جيولوجية مصادر المياه ببعض أحواض الوديان التي تصب في خليج العقبة– جنوب شرق سيناء.

– قدم (عواد حامد موسى، عام ٢٠٠٠) رسالة دكتوراه عن السيول في أودية خليج العقبة بمصر.

– (متولي عبد الصمد ، عام ٢٠٠١) رسالة دكتوراه بعنوان حوض وادي وتير دراسة جيومورفولوجية، وتناول فيها الملامح الجيولوجية، وتحليل حوض التصريف وشبكة

التصريف، ومنحدرات جوانب الوادي والخصائص الهيدرولوجية ، والأشكال الأرضية الرئيسية.

–ودرس(ماجد مصطفى الأوسطى ومحمد عبدالهادي الصبري، عام ٢٠٠٨) إدارة مصادر المياه للأحواض الفرعية شمال منطقة الشيخ عطية بحوض وادي وتير، وتناول فيه خزانات المياه الجوفية للزمن الرابع والطباشيري العلوي، وتقدير كمية الجريان السطحي، واقتراح إنشاء سدود اصطناعية، والإدارة المثلى للمياه .

– ودرس (علاء عبد الحميد إسماعيل، عام ٢٠١٠) رسالة ماجستير تناول فيها الدراسات الطباقية والصخرية على التكاوين الحاملة للمياه في حوض وادي وتير ، والجزء الجنوبي الشرقي من سيناء.

أساليب ووسائل البحث:

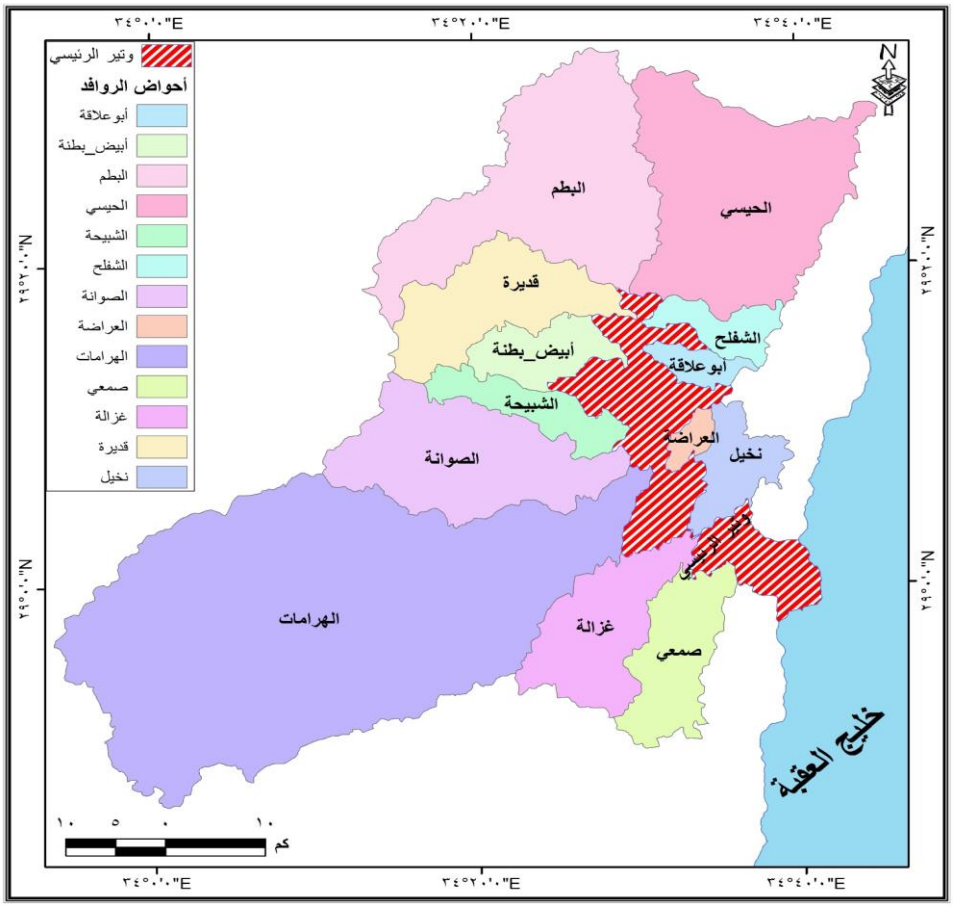
ولتحقيق الأهداف، اعتمدت الطالبة على أساليب ووسائل البحث من تحليل المرئية الفضائية +ETM والخرائط الطبوغرافية (مقياس ١: ٥٠٠٠٠) في تحديد الأماكن والاسماء والارتفاعات، وتحديد الأحواض الفرعية، ونموذج الارتفاعات الرقمي للمنطقة ، كما استخدمت برامج مساعدة في عمليات التحليل ورسم الأشكال وتتمثل في برنامج ARC GIS 10.5 ،وبرنامج SPSS Ver.18، و برنامج Microsoft Office Excel

نتائج الدراسة:

١- مساحة حوض الوادي :

إن مساحة الحوض من الخصائص المورفومترية المؤثرة على حجم التصريف بالحوض ،وتؤثر تأثيراً مباشراً على أعداد وأطوال المجاري وما تبع ذلك من تأثير على كمية التصريف ،وهى تلك المساحة التي تمد مجرى أو مجموعة من المجاري باحتياجاتها من المياه وتؤثر على مقدار الفيضانات ، فكلما زادت مساحة الحوض زادت الفترة الزمنية لتصريف الحوض أي تقلل من خطر السيول وذلك لو أخذنا في الاعتبار أيضاً زيادة الفواقد Losses من خلال عملية التسرب Infiltration و التبخر مع ثبات العوامل الأخرى من نوع الصخر والانحدار وكمية المياه (السلاوي، ١٩٨٩)

تصل مساحة حوض وادي وتير نحو (٣٦١١.٧٣ كم٢) وتتمثل في (١٣ حوض فرعي) بالإضافة للمجرى الرئيسي (وتير الرئيسي) شكل (٢) ، وتختلف المساحات داخل الحوض على مستوى أحواض الروافد كما يتضح من الجدول (١) تتفاوت المساحة فيما بينهم حيث بلغت مساحة حوض وادي الهرامات (١٢٨٢.٥٠كم٢) في حين بلغت مساحة حوض وادي العراضه (٢٠.٣٨ كم٢)، وهذا مايشير الى التفاوت الكبير في مساحات أحواض الروافد، ومن دراسة الخريطة شكل رقم (٣) يتضح أن أكبر الأحواض الفرعية مساحة يتمثل في الجزء الجنوبي الغربي من الحوض حيث الارتفاعات الشديدة ودرجات الانحدار الكبيرة وتتكون من الصخور النارية والمتحولة متمثل فى وادي الهرامات ثم يليه في مساحة الأحواض في الجزء الشمالي من الحوض حيث الصخور الرسوبية يتمثل في حوض وادي الحيسي والبطم ، بينما تقع مجموعة أحواض الروافد الصغيرة بالقرب من مصب الوادي حيث تنخفض الارتفاعات وتقل درجات الانحدار وتتسع مجاري الأودية وتتكون في الصخور النارية والمتحولة وتتمثل في أودية نخيل وأبو علاقة و الشفلح و أبيض بطنه والشبيحه والعراضه ، ومثل هذه الظروف يكون لها انعكاسها على عملية الجريان السطحي بالوادي .



المصدر : من إنشاء الطالبة باستخدام برنامج Arc GIS 10.5 اعتمادا على الخرائط الطبوغرافية مقياس رسم ١: ٥٠٠٠٠

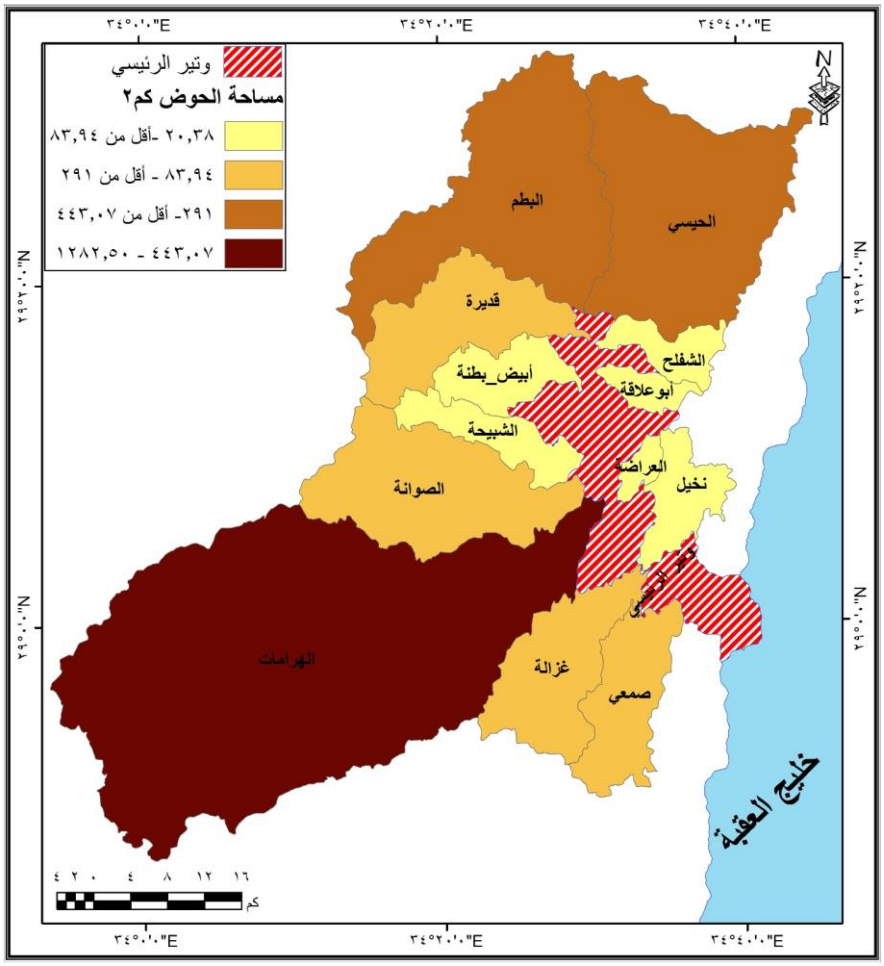
شكل (٢) توزيع أحواض روافد وادي وتير

تؤثر مساحة حوض التصريف في كمية وسرعة الجريان (Hack,1957,p.54,Eisenlohr,1952,p.143) حيث تقوم مساحات الأحواض الكبيرة بتجميع كميات كبيرة من مياه الأمطار وبالتالي يكون الجريان وذلك في حالة تشابه المتغيرات الأخرى ، ومن الناحية الحسابية البحته يمكن القول أن الأحواض الكبيرة تساهم بنسبة عالية في كمية مياه الجريان داخل حوض الوادي وتتناسب مع نسبة ما تغطية من مساحة.

جدول رقم (١) الخصائص المساحية لأحواض روافد وادي وتير

اسم الحوض	المساحة/كم٢	المحيط/كم	الاستطالة	الاستدارة	معامل الشكل	معامل الاندماج	معامل الانبعاج	طول الحوض/كم
نخيل	٧٩.١٢	٥٧.٨٩	٠.٦٢	٠.٣٠	٠.٣٠	٠.٩٩	٠.٠٥	١٦.٢١
العراضة	٢٠.٣٨	٢٢.٨٢	٠.٦٠	٠.٤٩	٠.٢٩	٠.٦٥	٠.١٠	٨.٤٤
أبو علاقة	٣٢.٣٥	٣١.١٧	٠.٥٤	٠.٤٢	٠.٢٣	٠.٦٩	٠.٠٩	١١.٨٧
الشفلح	٥٥.٧٥	٤٦.٢٣	٠.٦٠	٠.٣٣	٠.٢٨	٠.٩١	٠.٠٦	١٤.٠٩
الحيسي	٤٤٣.٠٧	١١٨.٨٧	٠.٧٢	٠.٣٩	٠.٤١	١.٠٧	٠.٠٢	٣٣
البطم	٤٣٠.١٩	١٣٦.٣٣	٠.٨٢	٠.٢٩	٠.٥٢	٠.٩٨	٠.٠٢	٢٨.٦٦
قديرة	١٩٤.٦٩	٨٨.٣٩	٠.٦٢	٠.٣١	٠.٣٠	٠.٨٧	٠.٠٣	٢٥.٣٠
أبيض بطنة	٨٣.٩٤	٥٢.٩٤	٠.٦٤	٠.٣٨	٠.٣٣	٠.٩٠	٠.٠٥	١٦.٠٣
الشبيحة	٨٢.٧٨	٦٣.٧٨	٠.٤٨	٠.٢٦	٠.١٨	٠.٨٢	٠.٠٦	٢١.١٩
الصوانه	٢٩١	٩٧.٨٤	٠.٦٤	٠.٣٨	٠.٣٢	٠.٩٠	٠.٠٣	٣٠.٠٩
الهرامات	١٢٨٢.٥٠	٢٠٣.٠٥	٠.٦٣	٠.٣٩	٠.٣١	٠.٨٤	٠.٠١	٦٣.٨٥
غزالة	١٨٢.١٣	٨٤.٣٠	٠.٦١	٠.٣٢	٠.٢٩	٠.٩١	٠.٠٣	٢٥.٠٥
صمغي	١٤٢.٨٨	٧٦.٣٧	٠.٥٩	٠.٣١	٠.٢٧	١.٠١	٠.٠٤	٢٢.٩٩
متوسط	**٢٥٥.٤٤**	**٨٣.٠٨**	**٠.٦٢**	**٠.٣٥**	**٠.٣١**	**٠.٨٩**	**٠.٠٥**	**٢٤.٣٧**
حوض وتير	**٣٦١١.٧٣**	**٤٠٤.١٤**	**٠.٨٨**	**٠.٢٨**	**٠.٦١**	**١.١٨**	**٠.٠١**	**٧٧.١٠**

المصدر : من إعداد الطالبة باستخدام برنامج Arc GIS10.5



المصدر: من إنشاء الطالبة باستخدام برنامج ARC GIS 10.5 اعتماداً على خرائط طبوغرافية مقياس رسم ١:٥٠٠٠٠

شكل (٣) فئات مساحات أحواض روافد وادي وتير

٢- المحيط الحوضي:

لا يعد محيط الحوض في حد ذاته ذو دلالة جيومورفولوجية ولكن تكمن أهميته في استخدامه في استخراج بعض المعاملات المورفومترية ذات الدلالة مثل معدل الاستدارة ومعامل الاندماج والتضاريس النسبية ومعدل النسيج الحوضي لمعرفة الخصائص الجيومورفولوجية والهيدرولوجية لحوض التصريف، ويمثل محيط حوض التصريف خط تقسيم المياه بين حوض التصريف وأحواض التصريف المجاوره له سواء المجاوره للحوض ككل أو بين الأحواض الفرعية داخل حوض وادي وتير .

وقد بلغ محيط حوض وادي وتير (٤٠٤.١٤ كم) ، بينما بلغ أقصى محيط لأحواض الروافد نحو (٢٠٣.٠٥ كم) ويمثله حوض وادي الهرامات ، بينما بلغ أقل محيط نحو (٢٢.٨٢ كم) ويمثله حوض وادي العراضه ، في حين بلغ متوسط محيط أحواض الروافد نحو (٨٣.٠٨ كم)، ويزيد عن المتوسط أودية غزالة والصوانه والبطم والحيسي وقديرة ،والباقي يقل عن المتوسط.

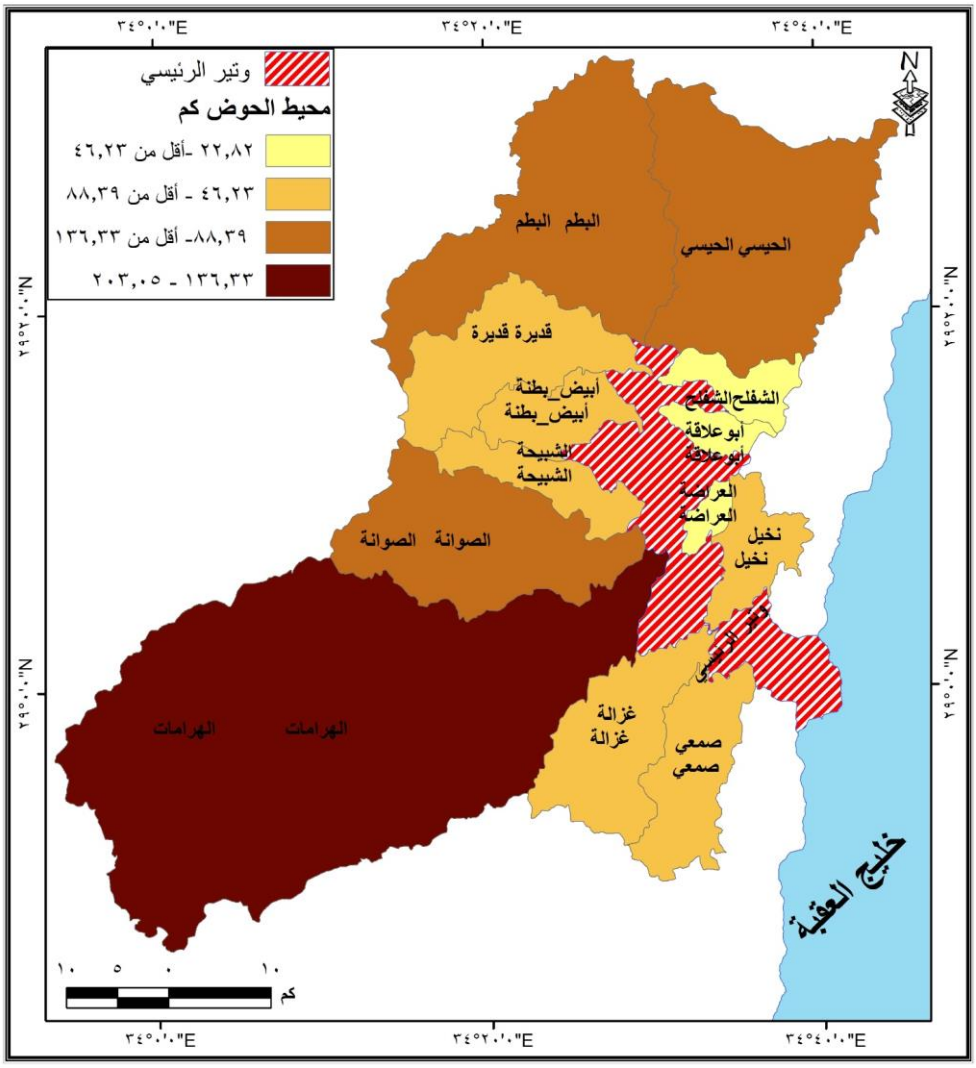
يتضح من الشكل (٤) تقسيم أحواض الروافد حسب أطوال محيطها إلى أربعة فئات على النحو التالي:-

الفئة الأولى:وتضم الأحواض التي يتراوح طول محيطها من(٢٢.٨٢ أقل من ٤٦.٢٣ كم) وتمثلها أحواض أودية العراضة وأبوعلاقة والشفلح.

الفئة الثانية :وتشمل الأحواض التي يتراوح طول محيطها من(٤٦.٢٣ أقل من ٨٨.٣٩ كم) وتتضح في أحواض أودية صمغي وغزالة و نخيل والشبيحة و أبيض بطنه وقديره.

الفئة الثالثة : ويمثلها الأحواض التي يتراوح طول محيطها من (٨٨.٣٩ أقل من ١٣٦.٣٣ كم) وتمثلها أحواض أودية الحيسي و البطم والصوانه.

الفئة الرابعة : وتضم الأحواض التي يتراوح طول محيطها من(١٣٦.٣٣-٢٠٣.٠٥) وتظهر في وادي الهرامات



المصدر: من إنشاء الطالبة باستخدام برنامج ARC GIS 10.5 اعتماداً على خرائط طبوغرافية مقياس رسم ١:٥٠٠٠٠

شكل (٤) فئات أطوال محيطات أحواض الروافد

٣- شكل حوض التصريف

سنتناول في هذا الجزء دراسة المعاملات التي توضح مدى اقتراب شكل الحوض من أحد الأشكال الهندسية بهدف إبراز العمليات الجيومورفولوجية الناتجة عن اتخاذ الحوض شكلا بعينه دون الآخر مع توضيح أهم العوامل التي تؤثر في شكل الحوض مثل العامل الجيولوجي من نوع الصخر وبنيته ،كما أن شكل الحوض يؤثر على الجريان السطحي.

٣-١ معدل الاستطالة Elongation Ratio

يدل معدل الاستطالة على مدى تشابه شكل الحوض مع الشكل المستطيل ،وهو يساوي النسبة بين طول قطر دائرة مساوية لمساحة الحوض بالكيلومتر إلى أقصى طول للحوض بالكيلومتر ، ويتم حسابه من من المعادلة التالية :

$$\text{معدل الاستطالة} = \frac{\text{قطر الدائرة المساوية لمساحة الحوض (كم)}}{\text{أقصى طول للحوض (كم)}}$$

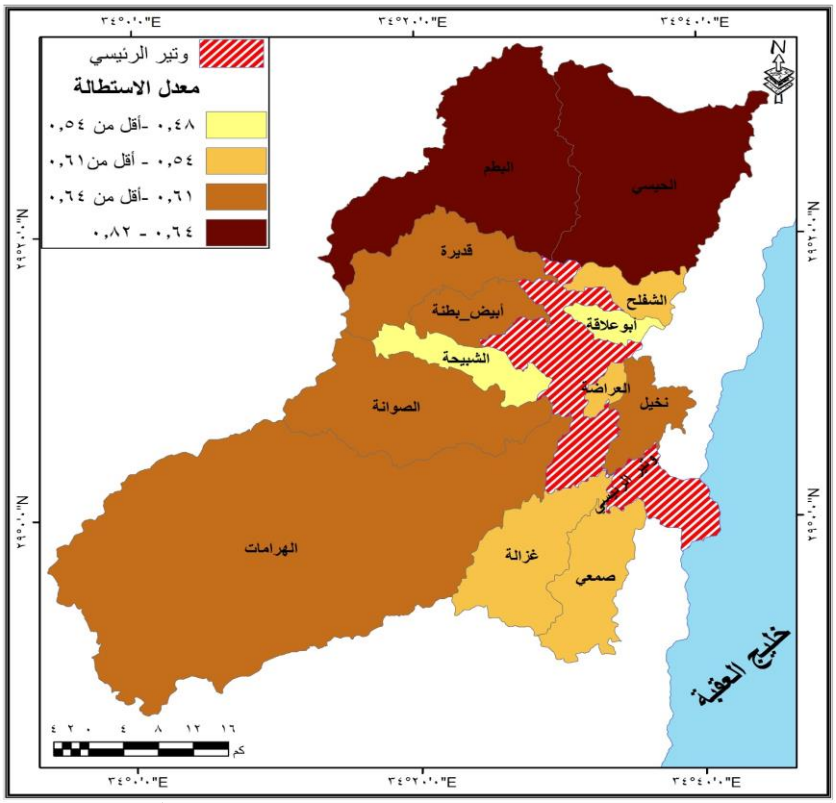
(Miller,1953)

ويشير المدلول الجيومورفولوجي لمعدل الاستطالة بأنه كلما اقترب المعدل من الواحد الصحيح تكون الأحواض أكثر استدارة ، وكلما اقترب المعدل من الرقم صفر يشير إلى أن شكل الحوض يميل للاستطالة (تراب ، ١٩٩١)

ويرى (strahler,1964,p.415) أن الأحواض التي يتراوح معدل استطالتها بين ٠.٦ حتى ١ ترجع إلى الاختلافات الكبيرة في صلابة التكوينات الجيولوجية لأحواضها أو التي تتفاوت الظروف المناخية بين أجزائها ، فالقيم المرتفعة التي تقترب من الواحد الصحيح فهى أحواض تتميز تضاريسها بالبساطة في حين تدل القيم المنخفضة على أحواض شديدة التضرس.

وبدراسة معدل الاستطالة على مستوى أحواض الروافد كما بالجدول رقم (١) والشكل رقم (٥) تبين أن هناك أحواض فرعية ينخفض معدل الاستطالة ويتراوح من (٠.٤٨ لأقل من ٠.٥٤) وتتمثل في أحواض أبو علاقة والشبيحة وتقترب شكل أحواضها من الاستطالة ،وهى أحواض شديدة التضرس تتميز صخورها بالصلابة ،وهناك أحواض

أخرى يرتفع بها معدل الاستطالة ويتراوح من (٠.٦٤ – ٠.٨٢) في أحواض واديي الحيسي والبطم ويميل شكل أحواضهل للاستدارة، وهم في تكوينات الحجر الجيري وهو تكوين ضعيف الصلابة وتضاريس بسيطة، في حين بلغ معدل الاستطالة بحوض وادي وتير(٠.٨٨) وهذا مؤشر أن الحوض يبتعد عن الاستطالة ويكون أكثر استدارة.



المصدر: من إنشاء الطالبة باستخدام برنامج ARC GIS 10.5 اعتماداً على خرائط طبوغرافية مقياس رسم ١:٥٠٠٠٠

شكل (٥) معدل الاستطالة في أحواض روافد وادى وتير

٣-٢ معدل الاستدارة Circularity Ratio

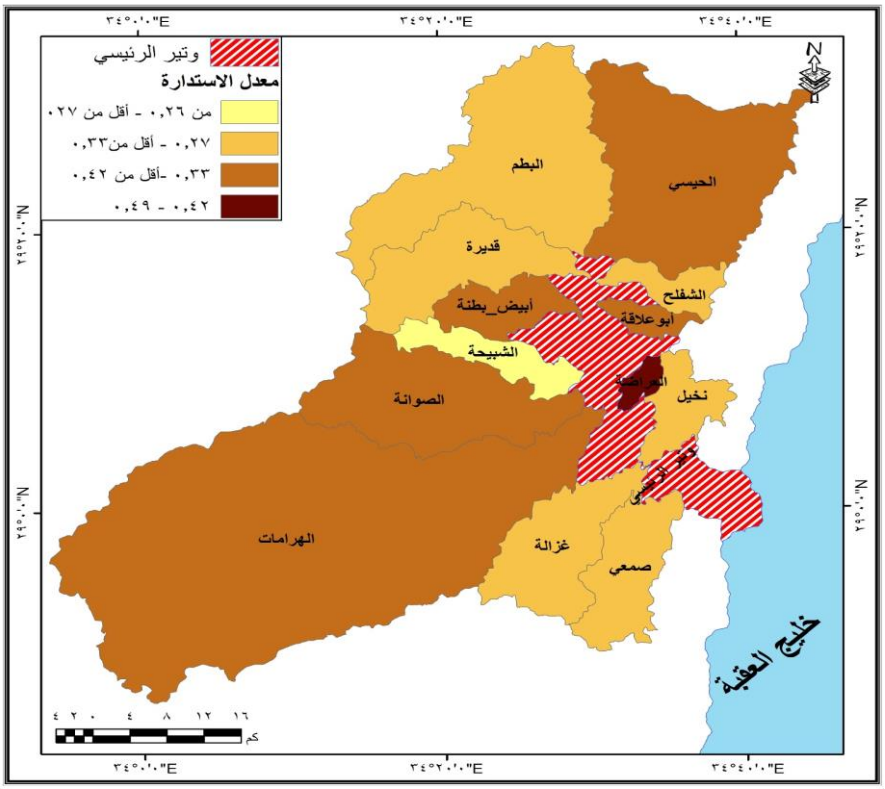
هو معيار يقيس مدى قرب أو بعد شكل حوض التصريف من الاستدارة ،ويتم قياسه باستخدام المعادلة التالية :

$$\text{معدل الإستدارة} = \frac{\text{مساحة الحوض (كم٢)}}{\text{مساحة الدائرة التي لها نفس محيط الحوض (كم٢)}}$$

(Miller,1953,p.9)

ومن دراسة معدل الاستدارة لحوض وادي وتير وروافده جدول رقم (١)،وشكل (٦) يتضح مايلي:

- بلغت قيمة معدل الاستدارة لحوض وادي وتير (٠.٢٨) ،وهذا يدل أن شكل الحوض يبتعد عن الشكل المستدير نتيجة لتعرجات خط تقسيم المياه وتباين أطوال أحواض الروافد مما أدى إلى انبعاج حدود الحوض. – بلغت أعلى قيمة لمعدل الاستدارة (٠.٤٩) وتمثلت في حوض وادي العراضة وهو أصغر الأحواض مساحة ،ويرجع ذلك إلى كثافة الصدوع المتعامدة على المجرى الطولي للوادي مما أدى لزيادة عرضه مقارنة بطوله وبالتالي زيادة نسبة استدارته.
- في حين أن أحواض الأودية المرتفعة في معدل استدارتها بلغت (٠.٣٣-أقل من ٠.٤٢) تمثلت في أحواض أودية الهرامات والصوانه وأبيض بطنة وأبو علاقة والحيسي،و تؤثر درجة الاستدارة على عملية الجريان حيث تكون سريعة وتصل كمية المياه إلى مصب الروافد المرتفعة في معدل استدارتها في وقت قصير ،ويرجع ذلك إلى أن الشكل المستدير يساعد على وصول التصريف من الروافد في وقت واحد أو أوقات متقاربة ،وبالتالي فإن السيول الناتجة عنها تكون أكثر سرعة وقوة فجائية وخطورة وتحتاج إلى معالجات خاصة يراعى فيها تلك الخصائص ومن الدراسات التي أوضحت أن العلاقة



المصدر: من إنشاء الطالبة باستخدام برنامج ARC GIS 10.5 اعتماداً على خرائط طبوغرافية مقياس رسم ١:٥٠٠٠٠

شكل (٦) معدل الاستدارة لأحواض روافد وادي وتير

خطية موجبة بين عملية الجريان ودرجة استدارة حوض التصريف (Morisawa,1958,P.590)

- أما عن الأحواض المتوسطة في معدل استدارتها فقد بلغت (٠.٢٧– أقل من ٠.٣٣) اتضحت في أحواض أودية صمغي وغزالة ونحيل والشفلح وقديره والبطم.
- وتمثل أقل معدل استدارة (٠.٢٦– أقل من ٠.٢٧) في حوض وادي الشبيحة،وذلك يرجع إلى أنه يقع في منطقة الصخور النارية الصلبة المتقطعة بالصدوع الطولية المتوازية التي جعلت المياه تنحت في الصدوع مكونة مجرى الوادي متأخذة الشكل المستطيل بعيداً عن الاستدارة.

٣-٣ معامل شكل الحوض Form Factor

هو معيار يبرز العلاقة بين كل من الطول والعرض الحوضي فتشير القيم المنخفضة إلى تقارب شكل الحوض من شكل المثلث ،والقيم المرتفعة إلى اقتراب شكل الحوض من الشكل المربع (تراب، ١٩٩١) ،ويتم قياسه بتطبيق المعادلة التالية:-

$$\text{معامل شكل الحوض} = \frac{\text{مساحة الحوض كم}^2}{\text{مربع طول الحوض كم}^2}$$

(Horton,1932,p.353)

وبتطبيق المعادلة على حوض وادي وتير وروافده جدول رقم (١) ،و شكل رقم(٧) بلغت قيمة معامل الشكل للحوض نحو (٠.٦١) وهي قيمة تعد مرتفعة نسبياً تدل على اقتراب شكل الحوض من المربع ،بينما بلغ متوسط معامل الشكل لأحواض الروافد نحو (٠.٣١) وهي قيمة منخفضة نسبياً مؤشر على أن معظم أحواض الروافد تقترب من الشكل المثلث.

- أما عن أحواض الروافد التي يقل فيها قيمة معامل الشكل عن المتوسط العام تتمثل في أحواض أودية أبوعلاقة والشبيحة وصمغي وغزالة والعراضة والشفلح.
- بينما أحواض الروافد التي يزيد قيمة معامل الشكل عن المتوسط العام تضمنت أودية الهرامات والصوانه وأبيض بطنة وقديرة ونحيل والحيسي.
- كما تمثلت أعلى قيمة على مستوى الروافد في حوض وادي البطم حيث بلغت (٠.٥٢) ،وهذا يدل على تناسق شكل حوضه ، وأنه مر بدورة تحاتية متقدمة عملت على تناسق ابعاده ،كما أنه يجري فوق صخور رسوبية ضعيفة الصلابة.

٣-٤ معامل الإندماج Compactness Coefficient

هو معامل يشير إلى تناسق وتجانس شكل محيط الحوض مع مساحته التجميعية ،كما يدل على مدى تقدم الحوض في دورته التحاتية ،وإذ تشير القيم المنخفضة إلى الأحواض التي قطعت شوطاً أكبر في مراحل تطورها (عاشور وتراب، ١٩٩١)

،ويحسب هذا المعامل من المعادلة التالية :-

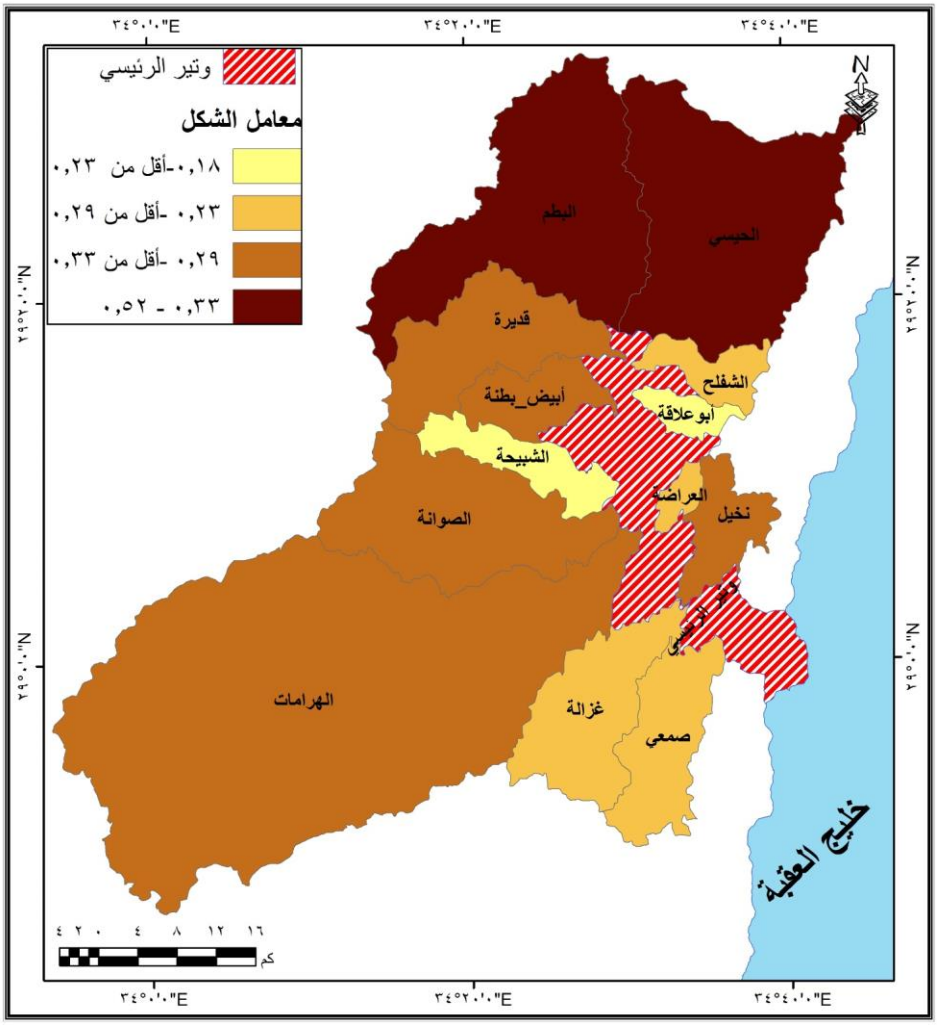
محيط الحوض / كم

معامل الاندماج= ــــــــــــــــــــــــــــــ

محيط الدائرة التي تكافئ مساحتها مساحة الحوض /كم (Wisler&Brater,1949)

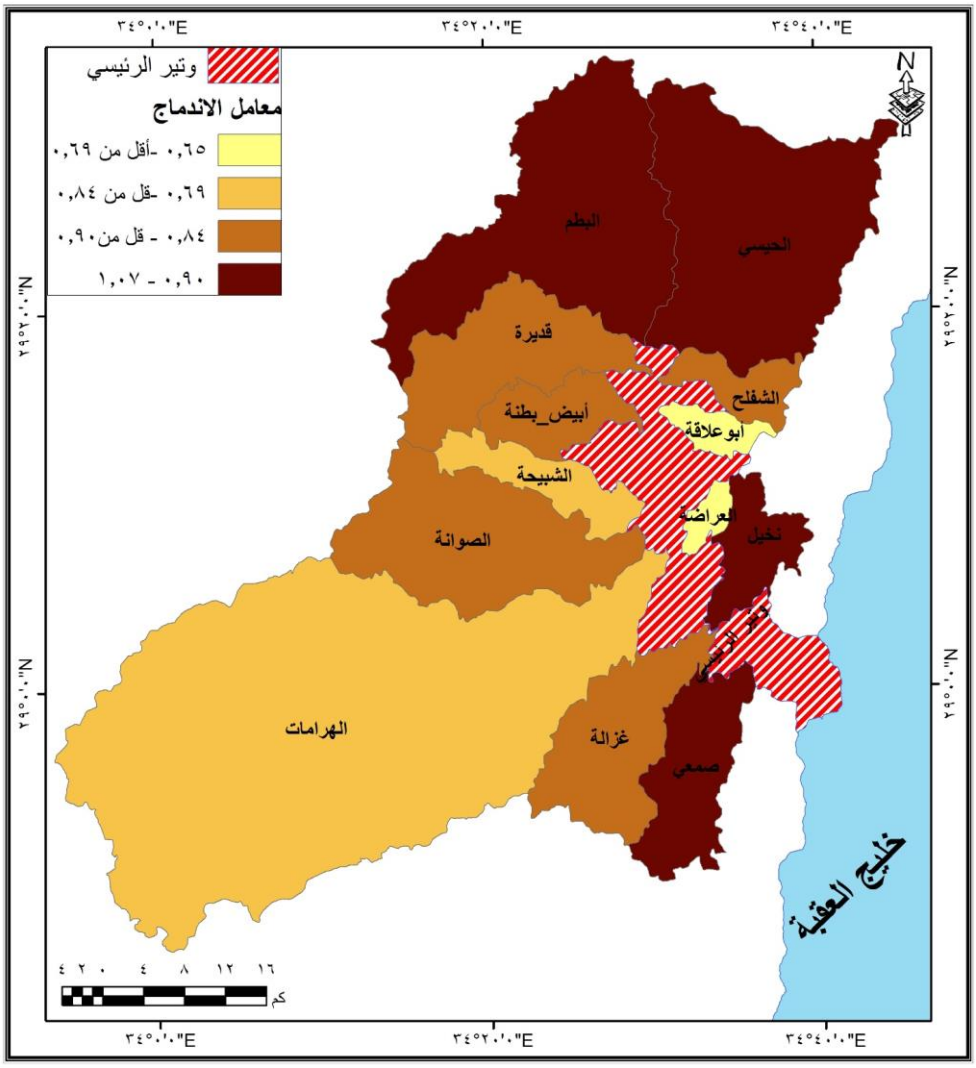
من دراسة قيم معامل الاندماج لحوض وادي وتيروروافده جدول رقم(١)، وشكل (٨) يتضح مايلي:

- بلغ معامل الإندماج لحوض وادي وتير نحو (١.١٨) ،بينما بلغ متوسط معامل الاندماج لأحواض الروافد (٠.٨٩) ، وتمثلت أقل قيمة في وادي العراضة وبلغت قيمتها نحو (٠.٦٥) وهذا يعني أنه أكثر أحواض الروافد تقدماً في دورته التحاتية وأكثر الأحواض الفرعية اندماجاً.
- وتمثلت أعلى قيم (٠.٩٠- ١.٠٧) في أربعة أحواض وهي أحواض أودية الحيسي والبطم ونخيل وصمغي وهذا يدل على أن هذه الأحواض أكثر بعداً عن الإندماج.



المصدر: من إنشاء الطالبة باستخدام برنامج ARC GIS 10.5 اعتماداً على خرائط طبوغرافية مقياس رسم ١:٥٠٠٠٠

شكل (٧) معامل الشكل لأحواض روافد وادي وتير



المصدر: من إنشاء الطالبة باستخدام برنامج ARC GIS 10.5 اعتماداً على خرائط طبوغرافية مقياس رسم ١:٥٠٠٠٠

شكل (٨) معامل الاندماج لأحواض روافد وادي وتير

٣-٥ معامل الإنبعاج Lemniscates Ratio

تشير القيم المرتفعة لهذا المعامل إلى قلة تفلطح الحوض وبالتالي قلة أعداد المجاري وأطوالها وخاصة في رتبها الدنيا والتي تقع عادة عند مناطق تقسيم المياه ،كما يشير أيضاً إلى أن الحوض لم يقطع شوطاً كبيراً في مرحلة التعرية المائية ،والقيم المنخفضة تشير إلى العكس ، ويتم حساب هذا المعامل من العلاقة الآتيه :-

$$\text{معامل الإنبعاج} = \frac{\text{طول الحوض}}{\text{٤ (مساحة الحوض)}}$$

(Chorley et al. , 1957)

ومن دراسة قيم معامل الإنبعاج لحوض وادي وتير وروافده شكل (٩) تبين ما يلي:-

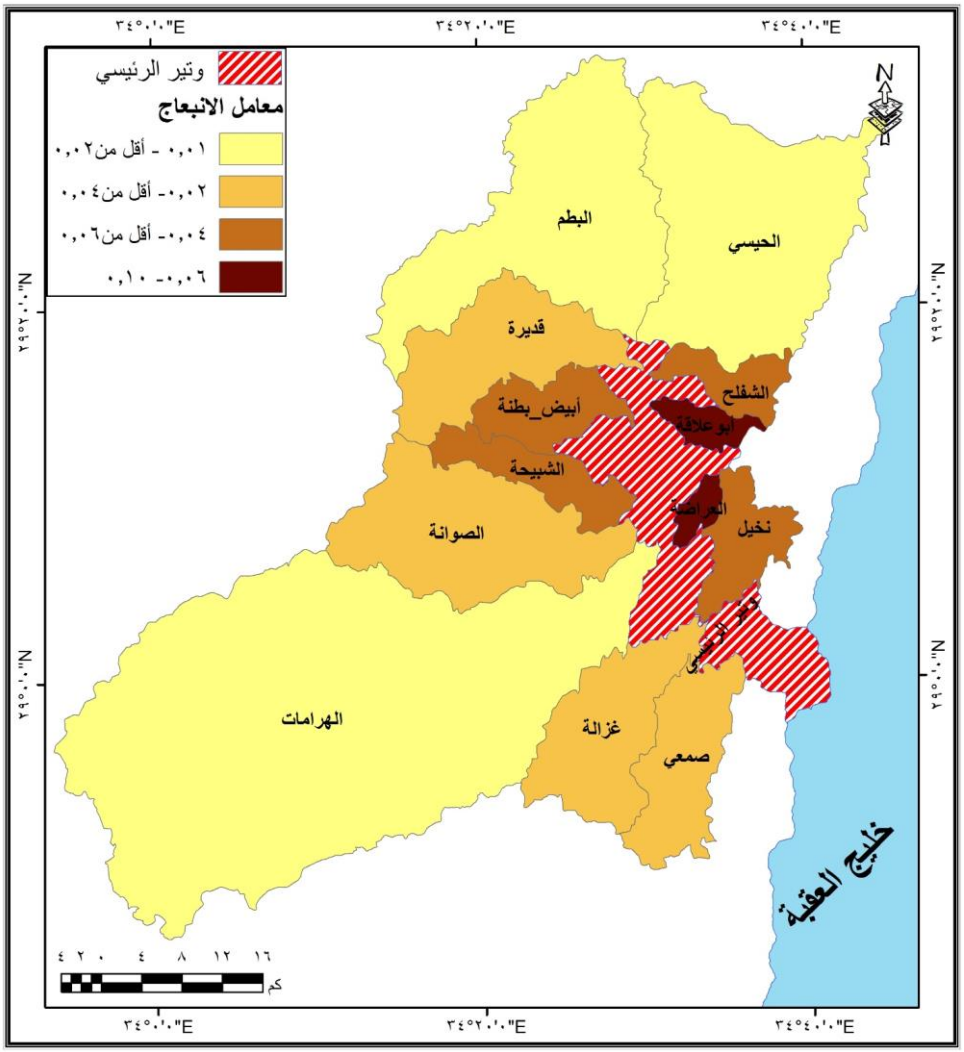
بلغت قيمة معامل الإنبعاج لحوض وادي وتير نحو (٠.٠١) وهى قيمة منخفضة تدل على تقدم الحوض في دورته التحاتية ، وترى الطالبة أنه ربما يرجع أيضاً إلى عوامل ليثولوجية أو بنيوية ساعدت على تقدم الدورة التحاتية وخاصة أن معظم التكوينات الصخرية المكونة للحوض صخور رسوبية ضعيفة المقاومة ، بينما بلغ متوسط قيمة معامل الإنبعاج على مستوى الأحواض الفرعية (٠.٠٥) وهى أيضاً قيمة منخفضة وهذا يشير أن معظم الأحواض الفرعية للحوض متقدمة في دورتها التحاتية بشكل عام، وتم تقسيم قيم معامل الإنبعاج لحوض الوادي وروافده كالتالي :-

الفئة الأولى : بلغت قيمة معامل الإنبعاج (٠.٠١ – أقل من ٠.٠٢) وتمثلت في أحواض أودية الحيسي والبطم والهرامات.

الفئة الثانية : وبلغت قيمتها نحو (٠.٠٢- أقل من ٠.٠٤) وتظهر في أحواض أودية قديرة والصوانه وصمغي وغزالة .

الفئة الثالثة : و بلغت (٠.٠٤ – أقل من ٠.٠٦) وتوجد في أحواض الشبيحة وأبيض بطنة والشفلح ونخيل.

الفئة الرابعة : بلغت قيمتها (٠.٠٦ – ٠.١٠) وتمثلت في أودية العراضة وأبو علاقة



المصدر: من إنشاء الطالبة باستخدام برنامج ARC GIS 10.5 اعتماداً على خرائط طبوغرافية مقياس رسم ١:٥٠٠٠٠

شكل (٩) معامل الانبعاج لأحواض روافد وادي وتير

الخاتمة:

من نتائج التحليل المورفومتري لحوض الدراسة بلغت مساحة حوض وادي وتير نحو(٣٦١١.٧٣ كم٢)، وتتمثل في(١٣ حوض فرعي) بالإضافة للمجرى الرئيسي، وتختلف المساحات داخل الحوض على مستوى أحواض الروافد، و تتفاوت المساحة فيما بينهم حيث بلغت مساحة حوض وادي الهرامات(١٢٨٢.٥٠كم٢) في حين بلغت مساحة حوض وادي العراضه(٢٠.٣٨كم٢)، كما يتراوح أطوال محيطات أحواض الروافد من ٢٢.٨٢ إلى ٢٠٣.٠٥ في حوض العراضة والهرامات على الترتيب، وبدراسة معدل الاستطالة فقد بلغ معدل الاستطالة بحوض وادي وتير (٠.٨٨) وهذا مؤشر أن الحوض يبتعد عن الاستطالة، ومن دراسة معدل الاستدارة لحوض وادي وتير وروافده، فقد بلغت قيمة معدل الاستدارة لحوض وادي وتير (٠.٢٨)، وقد بلغ معامل الشكل للحوض نحو (٠.٦١) وهي قيمة تعد مرتفعة نسبياً تدل على اقتراب شكل الحوض من المربع، بينما بلغ متوسط معامل الشكل لأحواض الروافد نحو (٠.٣١)، وهي قيمة منخفضة نسبياً مؤشر على أن معظم أحواض الروافد تقترب من الشكل المثلث، كما تمثلت أعلى قيمة على مستوى الروافد في حوض وادي البطم حيث بلغت(٠.٥٢)، وهذا يدل على تناسق شكل حوضه، وأنه مر بدورة تحاتية متقدمة عملت على تناسق ابعاده ،كما أنه يجري فوق صخور رسوبية ضعيفة الصلابة، ومن دراسة قيم معامل الاندماج فقد بلغ معامل الإندماج لحوض وادي وتير نحو(١.١٨)، وبلغت قيمة معامل الإنبعاج لحوض وادي وتير نحو(٠.٠١)، وهى قيمة منخفضة تدل على تقدم الحوض في دورته التحاتية.

المراجع:

١- السلاوي، محمود سعيد (١٩٨٩): هيدرولوجية المياه السطحية، الدار الجماهرية للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى ص ص ١١١-١١٤ .

٢- تراب، وأخرون (١٩٩١): وسائل التحليل الجيومورفولوجي ، الاسكندرية، ص.٣١٧.

1-Chorley, R.J., Malm, D.E.G.& Pogorzelski, H.A.,(1957): A new standard for estimating drainage basin shape. Amer. Jour. Sci.,V.255, pp138-141.

2-Hack,J.T.(1957): Studies of longitudinal stream profils in virginia and Mary land:U.S.Geol. Survey prof. paper 294-B: 54-97.

3-Horton, R.E. (1932): Drainage basin characteristics.Trans. Amer.Geophys Union, V.13, pp. 350-361.

4- Miller,V.C.,(1953): Aquantitative geomorphic study of drainage basin characteristics in the clinch mountain area virginia and tenne ssee. Tech. Rep. No.3. Dept. of Geology, Columbia, Univ., New York, P.45.

5-Morisawa, M.E.(1958): Measurement of drainage Basin Outline form, Jour. Geol., 66(5) pp.587-91.

6-Strahler, A.N., (1964): Quantitative Geomorphology of drainage basin and channel NetWorks, Inv.T. chowled., Handbook of Applied Hydrology,PP.39-76.

7-Wisler, C.D., Brater, E.F. (1949): Hydrology, New York, John wiley & sons co., pp.419.