حوليات آداب عين شمس (عدد خاص ٢٠١٨)
http://www.aafu.journals.ekb.eg
(دورية علمية محكمة)
جامعة عين شمس
كلية الآداب

تحليل شبكات التصريف في منطقة رأس سدر

نعمات عبد المنعم عبد الغفار*

مركز بحوث الصحراء – المطرية

المستخلص

١ - بلغ مجموع أعداد الأودية فى أحواض التصريف المدروسة ٥٧٦٩٢ وادي تمثل أودية الرتبة الأولى والثانية ٩٥,٢٪ من جملة أعداد أودية منطقة الدراسة وتمثل باقى الرتب النسبة الباقية ٤,٨ ٪ .

٢- بلغ مجموع أطوال الأودية فى أحواض تصريف التي تم دراستها ١٦٦١٧.٢ كم، تمثل الرتبتين الأولى والثانية نسبة ٧٦,١٪ من جملة أطوال الأودية المائية للأحواض التي تم دراستها، وباقى الرتب تمثل ٢٣,٩٪ من الثالثة وحتى الثامنة.

٣- تراوح معدل التفرع فى الأحواض التي تم دراستها بين ٥,١ فى حوض لهاطة، ٤,٩ فى حوض وادى غرندل،٤,٣ في حوض وادي وردان،٣,٩ في حوض وادي سدر.

٤- تراوحت كثافة التصريف في الأحواض التي تم دراستها بين ٥,٢ كم/ كم^{٢} فى حوض وادى لهاطة، ٥,٥ كم / كم^{٢} فى حوضي غرندل وسدر وبلغت كثافة التصريف في حوض وادي وردان نحو ٥,٦ كم / كم^{٢} .

٥- تراوح معدل النسيج الطبوغرافى فى الأحواض التي تم دراستها بين ٦,٩٣٢ وادي / كم لحوض وادى لهاطة، ١٥,٧١٢ وادي / كم فى حوض وادى وردان، وهذا يرجع إلى كثرة أعداد أودية وادى وردان، وبلغ المتوسط العام ١١,٥٠ وادي / كم فى أحواض التصريف المدروسة.

٦- تراوح معدل تكرار المجارى الأحواض التي تم دراستها بين ١٨,٤وادي / كم^{٢} فى حوض وادى لهاطة، ١٩,٤ وادي / كم^{٢} في حوض وادى وردان أكثر الأحواض قيمة فى معدل تكرار المجارى.

٧- تم إختيار عشرة معاملات مورفومترية لتحديد درجات خطورة أحواض التصريف الفرعية واتضح أن الأحواض التي تحمل درجة خطورة قيمتها (٥) هي الأحواض شديدة الخطورة بالنسبة لحدوث السيول مثل أودية أبو رجيم، الدبابة بالنسبة لوادي سدر ووادي السيج بالنسبة لوادي وردان ووادي وطا بالنسبة لوادي غرندل.

٨- تأثر شبكات التصريف لأودية منطقة الدراسة باتجاهات شمال شرق – جنوب غرب، وشمال غرب – جنوب شرق وهو نفس اتجاهات الصدوع.

٩- يعتبر معدل التفرع أحد العوامل التي تتحكم في التصريف فكلما قل معدل التفرع زاد خطر الفيضان في احواض التصريف. كما أن إرتفاع معدل التكرار يؤدي إلى حدوث جريان سطحي. تؤثر كثافة التصريف كذلك علي عملية الجريان وشكل التصريف فهي تعطي فكرة عن مدى ضعف أو صلابة التكوينات، والظروف المناخية السائدة حاليًا والتى تعرض لها سطح الحوض.

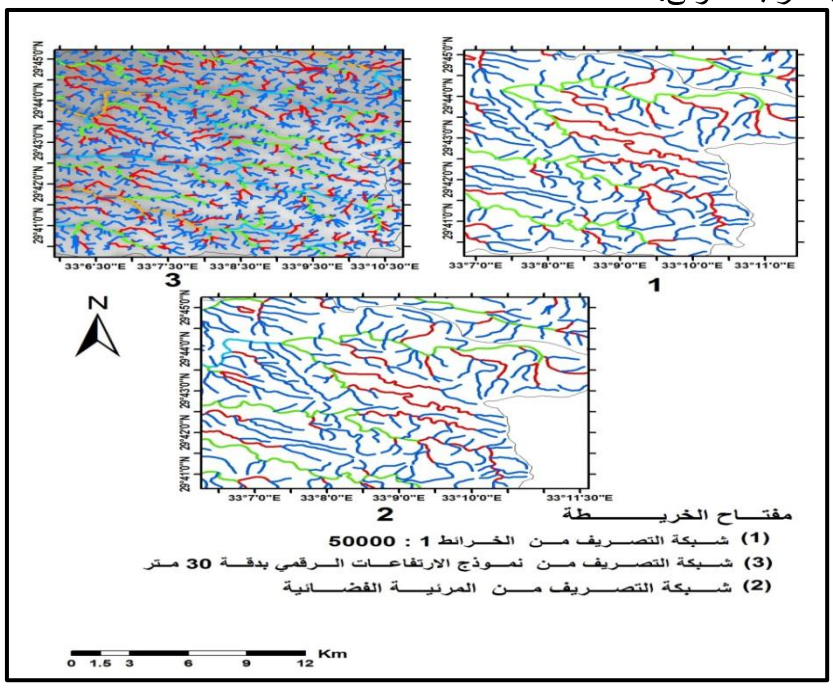
© جميع حقوق الطبع والنشر محفوظة لحولية كلية الآداب - جامعة عين شمس ٢٠١٨.

شبكات التصريف في منطقة رأس سدر

مقدمه:

يطلق مصطلح شبكة التصريف علي الشكل العام الذي تظهر به مجموعة الأودية النهرية المختلفة في إقليم ما (محمود عاشور،١٩٨٣، ص ٣٣٣). وهو المحصلة النهائية للعلاقة بين طبيعة التركيب الصخري من ناحية والظروف المناخية من ناحية آخري.

وهناك تصنيفات الرتب لكل من هورتون Horton (١٩٤٥) والذي يعد أول من بدأ التحليل الكمي لشبكات التصريف. وقد طور هذا التحليل للتمكين من إجراء مقارنات بين أحواض تصريف مختلفة. وتقوم طريقة هورتون على أساس أن الرافد الرئيس غالباً ما يسمي بنفس الرتبة على طول الوادي حتي بدايته (المنابع) وهكذا فإن أحد روافد الرتبة الأولي – وهو في العادة أطولها – أو ذلك الذي يأخذ نفس اتجاه الوادي الرئيس، يجب إعادة ترتيبه إلى رتبة من نوع آخر إلا أن عملية إعادة الترتيب والترقيم هذه في رتبة الوادي من شأنها أن تتم مع الرتبة الأعلى حتي يمكن أن تحدد إمتداد الرتبة إلى منابعها. وهكذا فإنه عند إعداد خريطة الرتب على أساس طريقة هورتون فإن أحد روافد الرتبة الأدنى سوف يعاد ترتيبه في كل مرة حينما يتقابل رافدان لهما نفس الرتبة وهي طريقة معقدة يصعب تنفيذها. حقيقة أنها تنظر إلى النظام النهري ككل آخذة في اعتبارها الطول والشكل والاتجاه دون أن تنظر إليه كمجموعة مفردة من الأجزاء (محمد رمضان ١٩٨٧، ص ١١٠)، وهناك طريقة استريلر Strahler (١٩٥٢) وشيديجر Scheidegger (١٩٦٥) وشريف (1966) ويتميز كل تصنيف بمميزات مختلفة عن الآخر، فنظام استريلر Strahler للتصنيف يقوم على تحديد الروافد العليا التى لا تنتهي إليها روافد أخرى لتكون مجارى المرتبة الأولى.



شكل (١) شبكة التصريف لوادي سدر من عدة مصادر

وعندما يلتقي رافدان من المرتبة الأولى يتكون مجرى مرتبة ثانية ويظهر مجرى مرتبة ثالثة إذا التقى مجريان من المرتبة الثانية وهكذا..... أما إذا التقى رافدان أحدهما من المرتبة الأولى والآخر من المرتبة الثانية فإن النهر يحتفظ بالمرتبة العليا وهى الثانية ويبقى كما هو وهكذا فإن مجرى المرتبة الثالثة لا يتأثر إذا انضم إليه مجرى من المرتبة الثانية. وقد أوضح "استريلر" (١٩٥٢) بأن تصنيف حوض النهر إلى رتب مختلفة بهذا الشكل يفيد عند دراسة كمية التصريف المائي الخاصة بكل وادي أو بمجموعة من الأودية النهرية ذات رتبة معينة من حوض النهر الرئيس.

وسوف يستخدم تصنيف استريلر(١٩٥٢) لتصنيف شبكات تصريف أحواض منطقة الدراسة لأنه يعد أبسط وأقل تعقيداً من طريقة هورتون. كما أنها أكثر الطرق التى يستخدمها الجيومورفولوجيون، وذلك يرجع إلى سهولة تطبيقها، وإمكانية مقارنة نتائجها بنتائج الدراسات الأخرى كما أنها لا تخل بالشكل التسلسلى Hierarchy لنظام شبكة التصريف (عبد الحميد أحمد كليو، ١٩٨٨، ص٧٧).

وقد تم الاعتماد في تحديد شبكات التصريف بمنطقة الدراسة على الخرائط الطبوغرافية مقياس١: ٥٠٠٠٠ وعددها ١٤ لوحة ولكن لوحظ النقص الواضح في شبكات التصريف للأحواض خاصة فيما يتعلق بمجاري الرتبتين الأولى والثانية ولذا استخدمت المرئية الفضائية لاندسات (ETM) لسنة ٢٠١٣ بدرجة وضوح ٢٨.٥ م لاستكمال ما هو ناقص ولكن شبكات التصريف لم تكن أيضاً كافية فتم الإعتماد علي نموذج الارتفاعات الرقمي (ASTER DEM) بدرجة وضوح ٣٠ م باستخدام برنامج (Arc/GIS10) واستخدام (Module ARC Hydrology) شكل (١) وتم عمل طبقات Layers لشبكات التصريف، وإعطاء لون ورقم كودي لكل طبقة فمثلاً طبقة للرتبة الأولي وأعطيت اللون الأزرق وطبقة الرتبة الثانية وأعطيت اللون الأحمر وهكذا..... وسوف تتناول دراسة شبكات التصريف النقاط التالية :-

١ - التحليل المورفومتري لشبكة التصريف

تعتمد دراسة شكل شبكة التصريف علي إجراء مجموعة من القياسات المورفومترية للخصائص الهندسية للشبكة ومعالجتها إحصائياً ودراسة أثر العوامل الجيولوجية على تفاوت هذه الخصائص علي طول أجزاء الحوض
(محمود عاشور، ١٩٨٦، ص ٣٣٤).

ويمكن إيجاز أهم المعاملات المستخدمة في دراسة شكل شبكة التصريف فيما يلي :

١ - ترتيب المجاري المائية

أعداد المجاري حسب رتبتها

تعد دراسة رتب الأودية وأعدادها في كل رتبة داخل الحوض أولي خطوات تحليل شبكة التصريف وتصنيفها نظراً لأن تلك الدراسة تعطي مؤشرات واضحة عن نظام الشبكة في حوض التصريف وما يرتبط بها من خصائص جيوهيدرومورفومترية ويقصد بالرتبة معرفة موقع مجري ما من الشكل التسلسلي Hirarchy لشبكة التصريف في حوض ما. ومن دراسة الجدول (١) الذي يوضح أعداد الأودية لكل رتبة نهرية بأحواض التصريف بمنطقة الدراسة، يتضح تباين شبكات التصريف للأحواض الرئيسية فهناك حوضين إنتهيا إلى الرتبة الثامنة هما حوض وادي وردان وحوض وادي سدر، أما حوض وادي غرندل فقد انتهي إلى الرتبة السابعة، أما حوض وادي لهاطة فقد انتهي إلى الرتبة السادسة.

وبصفة عامة يمكن القول بأن معظم أحواض التصريف التي تم دراستها تميل إلى الرتب الأكبر وهى الثامنة والسابعة التى تتميز بزيادة فرص الجريان السيلى، وأيضاً تقل

معها كمية الفواقد عن طريق التبخر والتسرب مما يؤدى إلى إرتفاع درجة خطورة الجريان السيلى (أحمد سالم صالح، ١٩٩٩، ص ٤٦).

جدول (١) أعداد وأطوال الأودية في شبكات التصريف التي تم دراستها

الحوض	أعداد الأودية لكل الرتب	أطوال الرتب (كم)
لهاطة	٣٩٧٠	١١٣٢.٥
سدر	١٢٨٦٨	٣٧٥٨.٤
وردان	٢٣٨٠٨	٦٨٥٤.٤
غرندل	١٧٠٤٦	٤٨٧١.٩

بلغ مجموع أعداد الأودية في الأحواض التي تم دراستها ٥٧٦٩٢ وادياً بلغ عدد أودية الرتبة الأولي ٤٥١٧٩ وادي أي بنسبة٧٨.٣ % من إجمالي عدد الأودية المائية في الأحواض أما عدد أودية الرتبة الثانية ٩٧٦٢ وادي أي بنسبة ١٦.٩ % أي أن الرتبتين الأولى والثانية يضمان نحو ٩٥.٢% من جملة عدد الأودية في الأحواض. فى حين تساهم الرتب الأخرى بنحو ٤.٨٪ من أعداد الأودية ويتضح من ذلك أن زيادة عدد أودية الرتبتين الأولى والثانية وهي سمة تميز أحواض التصريف في المناطق الجافة وربما يرجع ذلك إلى قلة الغطاء النباتي في أحواض المناطق الجافة مما ينتج عنه حرمان أسطح هذه الأحواض من الحماية اللازمة ولذا فهي أكثر تعرضا للنحت وتكوين مجاري من الرتبة الأولى عقب كل سيل (عبد الحميد كليو،١٩٨٨، ص ٨٧) وترجع زيادة أعداد الأودية المائية لأحواض التصريف المدروسة إلى نوع الصخر ممثلاً في الصخور الجيرية فضلاً عن كثرة الشقوق والفواصل بها وأيضا شدة الانحدار حيث أن واديا سدر وغرندل ينحدران على حافة هضبة التيه مما أدى إلى زيادة أعداد مجاريهما، كما ساعدت معظم الصدوع والفواصل على زيادة أعداد المجارى.

وبتطبيق معادلة خط الانحدار بين الرتب وأعدادها على ورق نصف لوغارتيمي شكل (٢) تبين أن أعداد الرتب تتفق حول الأعداد المثلي في معظم أحواض الأودية.

وينطبق قانون هورتون الذي ينص على أن عدد الأودية النهرية في الرتب المختلفة يميل إلى تكوين متوالية هندسية معكوسة على جميع أحواض المنطقة (Horton,H.,1945, P.291) حيث تتناقص أعداد الأودية باطراد مع زيادة الرتبة حيث أن الرتب الرابعة والخامسة والسادسة والسابعة والثامنة تمثل حوالي ١.٢% من جملة عدد الأودية النهرية.

كذلك فإن هناك علاقة موجبة بين الرتبة ومتوسط مساحتها، فقانون هورتون الخاص بمساحة الأحواض النهرية Law of Basin Areas والذي يقول " إن متوسط مساحة حوض نهري لاودية أنهار من مجموعات متتالية تكون متوالية هندسية بدايتها متوسط مساحة حوض من الرتبة الأولى، وتزداد تبعاً لنسبة مساحة ثابتة " (Horton,H.,1945, PP.293-294) إلا أن هذه النسبة الثابتة قد تختلف من حوض لآخر، بسبب الاختلافات في التركيب الصخري أو خصائص الحوض المرتبطة بالشكل أو الإمتداد، وكذلك الزمن أو المرحلة التي يمر بها الحوض فقد يكون الحوض لم يصل بعد إلى إتمام دورته حيث منعته ظروف الجفاف الحالية فيبقي علي الوضع الذي هو عليه.

٢- أطوال المجاري Stream Lengths

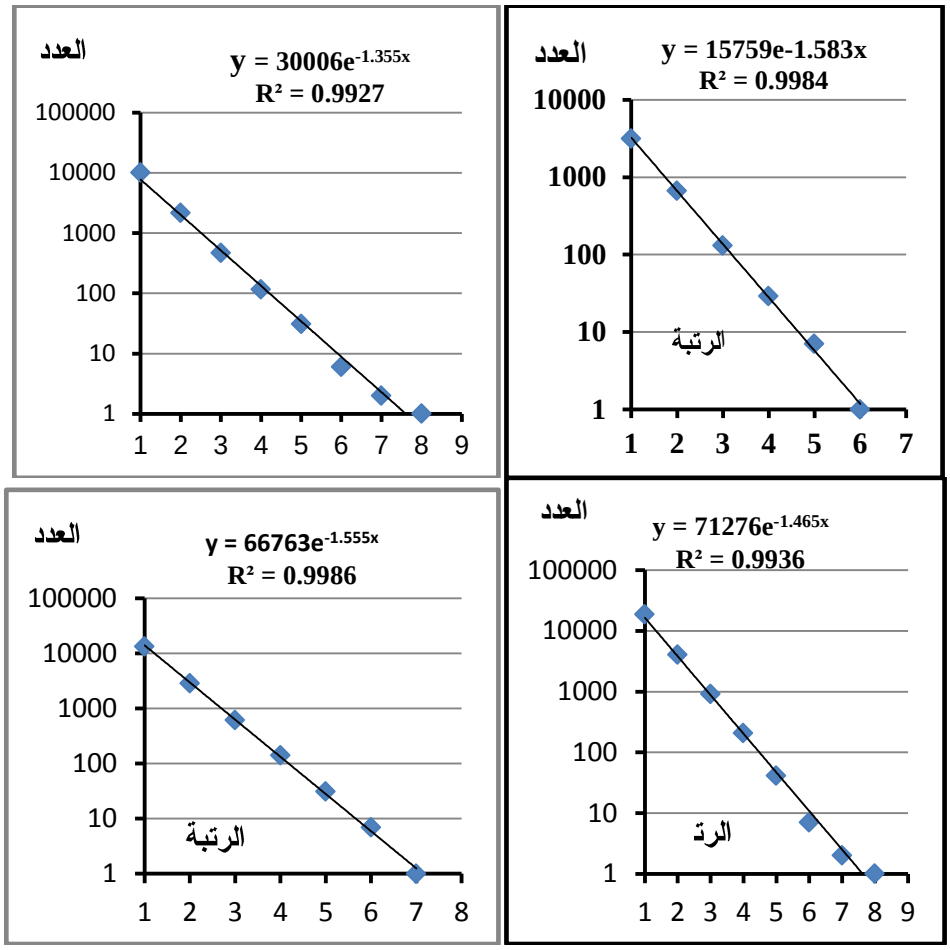
تم قياس أطوال الأودية لأحواض التصريف التي تم دراستها بإستخدام برنامج (ARC/GIS10) ويتضح من الجدول (٤) الذي يوضح أطوال الرتب لأحواض التصريف التي تم دراستها الآتي :-

بلغ مجموع أطوال أودية أحواض التصريف التي تم دراستها حوالي١٦٦١٧,٢كم يضم واديي وردان وغرندل نحو١١٧٢٦,٣ كم من أطوال الأودية بنسبة ٧٠,٦ % ويرجع ذلك إلي كبر مساحة هذه الأحواض وزيادة أعداد الأودية بها وتمثل أودية الرتبة الأولي نحو ٥٢,٨ % من إجمالي أطوال الأودية تتراوح بين ١٥,٧% بالنسبة لحوض وادي غرندل و٢١,٨ % لحوض وادي وردان من جملة الأطوال في حين تمثل أودية الرتبة الثانية نحو ٣٨٧٨,٦ كم أي بنسبة ٢٣,٣% من إجمالي الأطوال. تراوحت بين٦ ,٩% لحوض وادي وردان و٧,١% لحوض وادي غرندل من إجمالي الأطوال في منطقة الدراسة بما يعني أن هناك تركزاً واضحاً لأطوال الأودية في الرتبتين الأولى والثانية حيث ضمتا نحو ٧٦,١ % من إجمالي أطوال الأودية في أحواض التصريف ويرتبط ذلك بزيادة أعداد الأودية في هاتين الرتبتين وقلتها في الرتب الأعلى. لذا يمكن القول أن الأحواض ذات أعداد الأودية الكثيرة تتميز بأنها ذات مجموع أطوال أودية كبيرة، وأيضاً تركزت مجموع أطوال الأودية فى الأحواض كبيرة المساحة ومن الجدول (٤) الذي يوضح متوسط أطوال الأودية في الرتب المختلفة بأحواض التصريف يتضح أن :

متوسط أطوال الأودية بمنطقة الدراسة قد بلغ نحو ٣.٥ كم لكل وادي كذلك يتصف متوسط أطوال الأودية في الرتبتين الأولى والثانية بقلة أطوال أوديتها وذلك لجريان هذه الأودية في مناطق المنابع التي عادة ما تكون مستقيمة وشديدة الانحدار إضافة إلى زيادة أعداد أودية هذه الرتب التي تجري في مناطق قليلة الانحدار. في حين تزداد أطوال أودية الرتب مع قلة عدد الأودية ويلاحظ وجود حالات شذوذ مثل زيادة الرتبة الخامسة عن الرابعة في حوض وادي لهاطة وزيادة الرتبة السابعة عن السادسة في حوض وادي وردان وهو ما يعد شذوذاً عن القانون العام للأودية المائية لهورتون والذي يعرف باسم قانون أطوال الأودية النهرية Law Of Stream Length الذي يقرر بأن "

جدول (٢) رتب وأعداد الأودية في أحواض التصريف المدروسة

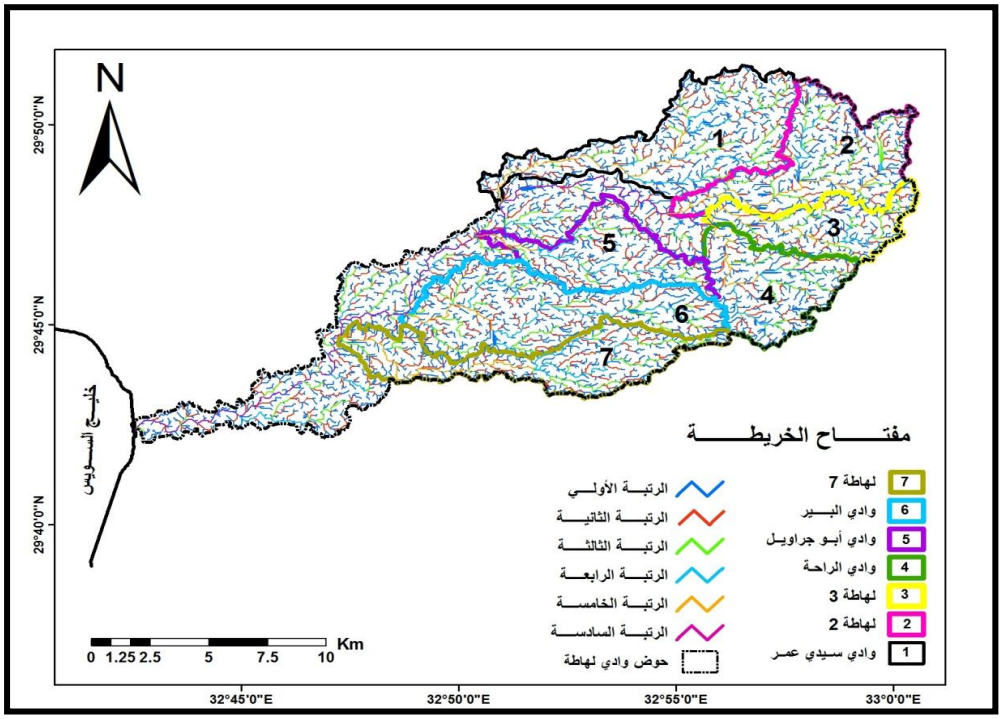
عدد المجاري في الرتبة / حوض الوادي	الأولى	% من جملة الوادي	الثانية	% من جملة الوادي	الثالثة	% من جملة الوادي	الرابعة	% من جملة الوادي	الخامسة	% من جملة الوادي	السادسة	% من جملة الوادي	السابعة	% من جملة الوادي	الثامنة	% من جملة الوادي	أجمالي الوادي
لهاطة	٣١٣٨	٧٩	٦٦٤	١٦.٧	١٣١	٣.٣	٢٩	٠.٧٣	٧	٠.١٨	١	٠.٠٣	–	–	–	–	٣٩٧٠
سدر	١٠١٠٠	٧٨.٥	٢١٤٧	١٦.٧	٤٦٦	٣.٦	١١٥	٠.٨٩	٣١	٠.٢٤	٦	٠.٠٥	٢	٠.٠٢	١	٠.٠١	١٢٨٦٨
وردان	١٨٥٨٣	٧٨.١	٤٠٦١	١٧.١	٩٠٥	٣.٨	٢٠٨	٠.٨٧	٤١	٠.١٧	٧	٠.٠٣	٢	٠.٠١	١	٠.٠٠٤	٢٣٨٠٨
غرندل	١٣٣٥٨	٧٨.٤	٢٨٩٠	١٧	٦١٨	٣.٦	١٤١	٠.٨٣	٣١	٠.١٨	٧	٠.٠٤	١	٠.٠١	–	–	١٧٠٤٦



شكل (٢) العلاقة بين رتب الأودية وأعدادها لأحواض التصريف المدروسة

جدول (٣) أطوال الأودية لكل رتبة في أحواض التصريف المدروسة

طول الرتبة الوادي	الأولى (كم)	% من جملة الوادي	الثانية (كم)	% من جملة الوادي	الثالثة (كم)	% من جملة الوادي	الرابعة (كم)	% من جملة الوادي	الخامسة (كم)	% من جملة الوادي	السادسة (كم)	% من جملة الوادي	السابعة (كم)	% من جملة الوادي	الثامنة (كم)	% من جملة الوادي	إجمالي الوادي
لهاطة	٥٧٢.٩	٥٠.٦	٢٦٤.٣	٢٣.٣	١٣٤.٤	١١.٩	٧٤.١	٦.٥	٥١.٢	٤.٥	٣٥.٦	٣.١	-	-	-	-	١١٣٢.٥
سدر	١٩٨١.٥	٥٢.٧	٨٣٧.٩	٢٢.٣	٤٩٠	١٣	٢١٣.٧	٥.٧	١٢٠.٤	٣.٢	٥٩.٥	١.٦	١٥.٢	٠.٤	٤٠.٢	١.١	٣٧٥٨.٤
وردان	٣٦٢١	٥٢.٩	١٦٠٢.٧	٢٣.٤	٨٠٦.٣	١١.٨	٤١٢.٨	٦	٢٣٦.٥	٣.٥	٦٤.٩	٠.٩٥	٧٨.٦	١.١	٣١.٦	٠.٥	٦٨٥٤.٤
غرندل	٢٦٠٥.٨	٥٣.٥	١١٧٣.٧	٢٤.١	٥٦١.٦	١١.٥	٢٧١.٥	٥.٦	١٢٨.٧	٢.٦	٦٩.٥	١.٤	٦١.١	١.٣	-	-	٤٨٧١.٩



شكل (٣) شبكة تصريف حوض وادي لهاطة والأحواض الثانوية داخله

"مجموع متوسطات أطوال الأودية النهرية من الرتب المتتالية في أي حوض تميل إلى أن تكون متوالية هندسية تبدأ بمتوسط طول أودية أنهار الرتبة الأولى وتتصاعد تبعاً لنسبة طول ثابتة " بمعني آخر أن مجموع متوسط أطوال (أو الطول التراكمي أو التجميعي) مجاري الرتبة الثانية تشمل كل من أطوال أنهار الرتبة الأولى بالإضافة إلى أطوال أنهار الرتبة الثانية معاً وبالنسبة لمجموع أطوال أنهار الرتبة الثالثة فهي تشمل كل من أنهار الرتبة الثانية بالاضافة إلى أطوال أنهار الرتبة الثالثة وهكذا (حسن أبو العينين، ١٩٩٥، ص٤٤٦)

جدول (٤) متوسط أطوال الأودية في الرتب المختلفة بأحواض التصريف المدروسة

	متوسط طول المجري لكل رتبة (كم) *								
الحوض	الأولي	الثانية	الثالثة	الرابعة	الخامسة	السادسة	السابعة	الثامنة	الإجمالي
لهاطة	0.2	٠.٤	١.٠٣	٢.٦	٧.٣	٣٥.٦	–	–	٤٧.١
سدر	٠.٢	٠.٤	١.١	١.٩	٣.٩	٩.٩	٧.٦	٤٠.٢	٦٥.٢
وردان	٠.٢	٠.٤	٠.٩	١.٩٨	٥.٨	٩.٣	٣٩.٣	٣١.٦	٨٨.٣
غرندل	٠.٢	٠.٤	٠.٩	١.٩	٤.٢	٩.٩	٦١.١		٧٨.٦

*متوسط الطول = الطول الكلي لأودية الأنهار في الرتبة / عدد الأودية المائية التابعة لنفس الرتبة

حيث يزداد متوسط أطوال المجاري للرتب بارتفاع قيمة رتبة الحوض مما يشير إلى وجود علاقة ارتباط موجبة قوية بينما يقل متوسط الطول للرتب في المجاري الدنيا وربما يرجع هذا الشذوذ إلى الزيادة الكبيرة في أطوال المجاري بالرتب الأعلى مع قلة عددها نسبيا أكثر من الرتب التي تليها ويعزي هذا لإختلافات محلية ترتبط بالتباين الليثولوجي واختلاف درجة انحدار السطح داخل الحوض. وقد يرجع إلى التطور حيث أنه في حالة الاستقرار الجيولوجي أو المناخي قد تستطيل الروافد.

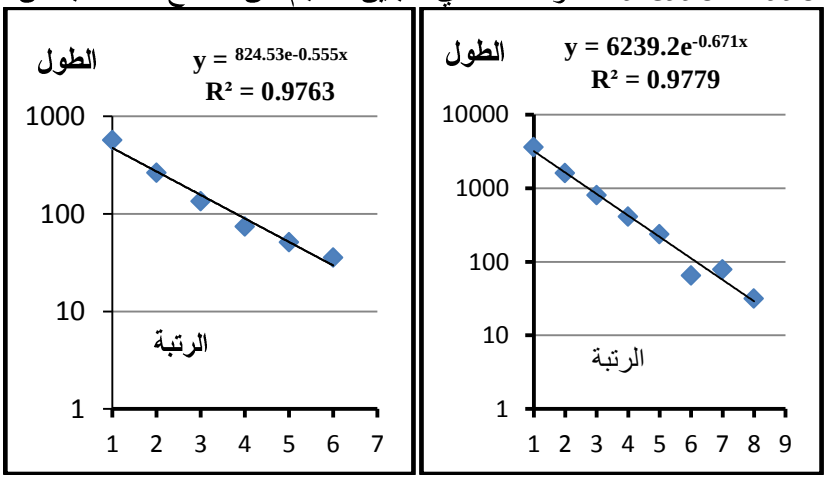
ومن أهم المعاملات المستخدمة في دراسة شكل شبكة التصريف :

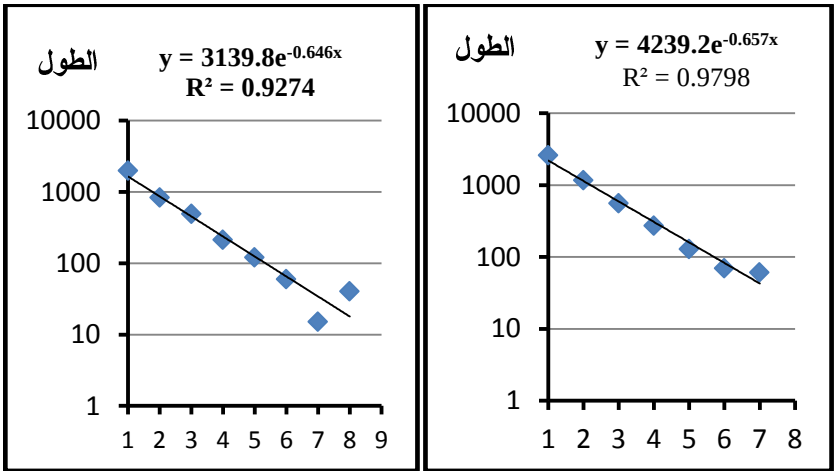
٣- معدل التفرع (التشعب) Bifurcation Ratio

يقصد بمعدل التفرع النسبة بين عدد الأودية النهرية لرتبة معينة وعدد الأودية للرتبة التي تليها. وترجع الأهمية الرئيسية لحساب معدلات التفرع لتأكيدها العلاقة الهندسية بين كل من الرتبة وعددها علاوة علي التنبؤ بالوقت اللازم للوصول الى قمة الفيضان في الأودية المختلفة فكلما قل معدل التفرع بين الرتب زاد خطر الفيضانات داخل حوض الوادي، فضلاً عن أن معدل التفرع يعتبر أحد العوامل التي تتحكم في معدل التصريف (محمود عاشور ١٩٨٣، ص ٢٣٥). ويمكن حساب معدل التفرع من المعادلة الآتية :-

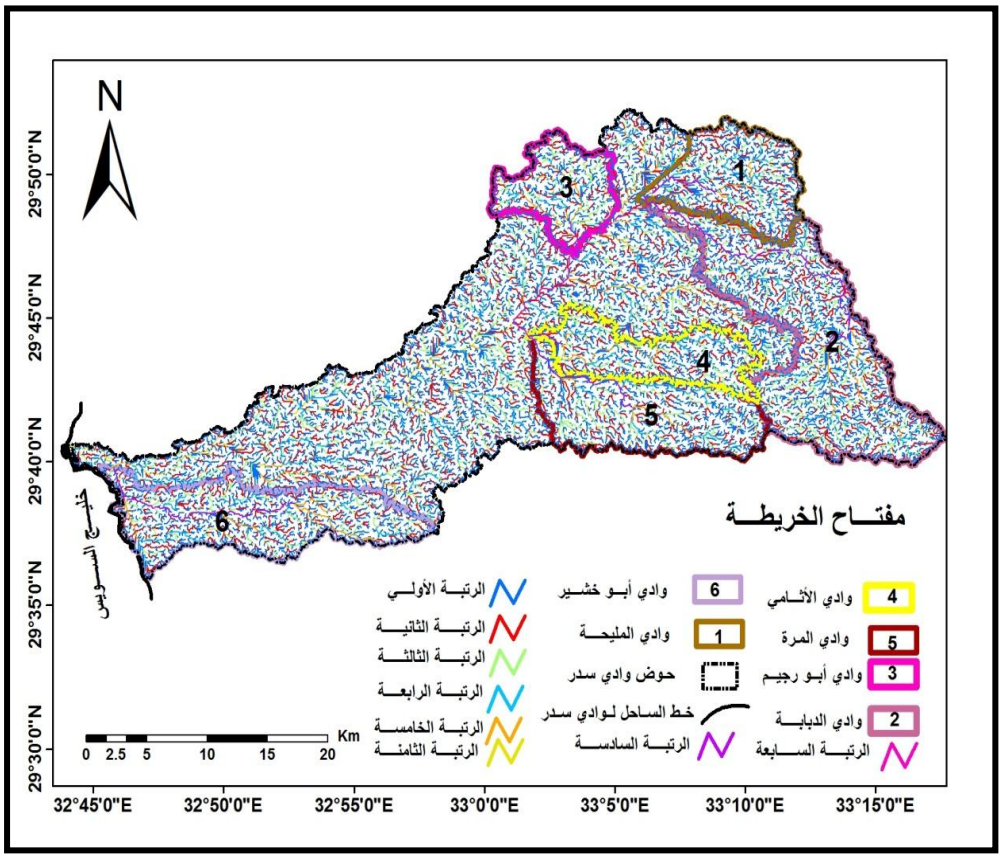
$$\text{معدل التفرع} = \frac{\text{عدد الأودية لرتبة معينة}}{\text{عدد الأودية للرتبة التي تليها}}$$

ويري هورتون (Horton,R.,1945, P.290) أن معدل التفرع في الأودية قليلة الانحدار يقع بين ٣.٢ يرتفع إلى رقم ٤ في الأودية المتضرسة شديدة التقطع في حين أشار استريلر (Strahler, A., 1964, P.45) إلي أن هذه النسبة تتراوح بين ٣ -٥ في معظم الأحواض النهرية العادية وقد إقترح استريلر ما يسمي بمعدل التفرع المرجح Weighted Bifurcation Ratio وذلك لتفادي التباين الناجم عن النتائج الشاذة لبعض قيم





شكل (٤) العلاقة بين الرتبة والطول لأحواض التصريف المدروسة في منطقة الدراسة



شكل (٥) شبكة تصريف حوض وادي سدر والأحواض الثانوية داخله

معدل التفرع بين الرتب الذي قد يؤدي إلى التأثير في نسبة أو معدل التفرع للحوض ككل سواء بالزيادة أو النقصان. ويمكن الحصول على معدل التفرع المرجح من خلال ضرب معدل التفرع لكل رتبتين متتاليتين في مجموع أعداد هاتين الرتبتين.

$$\text{معدل التفرع المرجح} = \frac{\text{مجموع (معدل التفرع} \times \text{عدد الأودية لكل رتبتين متواليتين)}}{\text{مجموع عدد الأودية لكل رتبتين متواليتين}}$$

(محمود عاشور، آخرون ،١٩٩١، ص٣٣٨)

وهذا المعدل قريب من الثبات، ويعد من المقاييس المهمة نظراً لأنه عامل تحكم فى معدل التصريف، ومدى خطورة السيل، وذلك أنه كلما انخفض معدل التفرع زاد خطر الجريان (محمود عاشور، ١٩٨٦). وانخفاض قيمة معدل التفرع تفيد فى زيادة فرص تكرار السيول وقلة الوقت اللازم للوصول إلى الفيضان داخل تلك الأحواض المنخفضة فى قيم معدلات تفرعها (محمد رمضان مصطفى، ١٩٩٣، ص ١٣٢).

ومن خلال دراسة معدل التفرع لأحواض المنطقة جدول (٥) يتضح ما يأتي :

تتباين قيم معدل التفرع من حوض لآخر وذلك في المنطقة قيد الدراسة لظروف تتعلق بخصائص الأحواض والبنية الجيولوجية وشبكات التصريف وكمية الجريان إلا أنها جميعا تقع في حدود القيم التي اقترحها استريلر لمعدل التفرع من٣- ٥ و تراوحت معدلات التفرع للأحواض التي تم دراستها بين ٥.١ لحوض وادي لهاطة و٣.٩ لحوض وادي سدر و ٤.٣ لحوض وادي وردان،٤.٩ لحوض وادي غرندل ويعني ذلك أن أحواض منطقة الدراسة أقل في خطورتها من ناحية السيول وبالتالي يمكن استغلالها للتنمية في كافة المجالات وتتباين قيم معدل التفرع المرجح لأحواض التصريف بين ٤.٨ لحوض وادي لهاطة و٤.٧ لحوض وادي سدر و٤.٦ لحوضي وردان وغرندل ربما يرجع السبب إلى اختلاف مساحات أحواض التصريف حيث تتباين مساحات الأحواض تبايناً واضحاً والمعروف أن مساحة الأحواض تعطي صورة عن المرحلة الجيومورفولوجية التي يمر بها الحوض. والسبب الثاني وهو عامل البنية الجيولوجية وما أصاب المنطقة من صدوع وشقوق مما يؤثر في شكل شبكة التصريف من حوض لآخر حيث أن وجود الصدوع يؤدي إلى كثرة التعرجات وبالتالي زيادة أطوال الروافد علاوة علي وجود الصخور الجيرية وما بها من شقوق يؤدي إلى زيادة عدد الروافد.

٤ ــ كثافة التصريف

يعد معيار كثافة التصريف من أهم الخصائص الموفومترية لشبكات التصريف لأنها تعكس تأثير كل من العوامل الطبوغرافية والليثولوجية والجيولوجية وكذلك تأثير التربة والغطاء النباتي علي حوض التصريف. كذلك تعبر الكثافة التصريفية عن العلاقة النسبية بين أطوال المجاري النهرية ومساحة أحواضها (محمود عاشور،١٩٨٣) وهناك عوامل تتحكم في كثافة التصريف وهي:

١- نوع الصخر فالصخور الصلبة مثل الجرانيت، الحجر الرملي والكوارتزيت تكون فيها كثافة التصريف منخفضة (Hammad,1998) بسبب قلة الشقوق وبالتالي قلة عدد الروافد ولذا تتميز أحواض المنطقة بانخفاض كثافة التصريف فيها، ويرجع ذلك إلى انخفاض أعداد المجارى بها والذى يترتب عليها إنخفاض أطوالها، وأيضاً انخفاض درجة انحدارها و سطحها مغطى بكثير من المفتتات والرواسب بمختلف أنواعها وأحجامها ذات النفاذية والمسامية، كل ذلك جعلها ذات كثافة تصريفية منخفضة.

جدول (٥) معدل التفرع ومعدل التفرع المرجح لأحواض التصريف

الوادي	الأولي الثانية	الثانية الثالثة	الثالثة الرابعة	الرابعة الخامسة	الخامسة السادسة	السادسة السابعة	السابعة الثامنة	معدل التفرع للوادي	معدل التفرع المرجح
لهاطة	٤.٧	٥.١	٤.٥	٤.١	٧	-	-	٥.١	٤.٨
سدر	٤.٧	٤.٦	٤.١	٣.٧	٥.٢	٣	٢	٣.٩	٤.٣
وردان	٤.٦	٤.٥	٤.٤	٥.١	٥.٩	٣.٥	٢	٤.٣	٤.٦
غرندل	٤.٦	٤.٧	٤.٤	٤.٥	٤.٤	٥	-	٤.٩	٤.٦

فبلغت كثافة التصريف في حوض وادي لهاطة نحو ٥.٣ كم/ كم^{٢} وفي حوض وادي سدر ٥.٥ كم/كم^{٢} وفي وادي وردان نحو ٥.٦ كم/ كم^{٢} وفي وادي غرندل بلغ معدل كثافة التصريف نحو ٥.٥ كم/ كم^{٢}، في حين بلغت كثافة التصريف في حوض وادي فيران نحو ٨.٣٨ كم / كم ^{٢} (محمد رمضان، ١٩٨٧، ص ١٢٨) و بلغت كثافة التصريف لحوض وادي سدري نحو ٧.٣ كم / كم^{٢} (سند موسي الشربيني، ١٩٩٩، ص ١٨٣) وحوض وادي مبارك بالصحراء الشرقية بلغت كثافة التصريف نحو ٩ كم / كم ^{٢}(عبد الرازق الكومي، ١٩٩٦).

٢- توفر أو عدم توفر الغطاء النباتي فالصخور القليلة الصلابة تكون كثافة التصريف فيها منخفضة في المناخ الرطب نظراً لوجود غطاء نباتي كثيف من الحشائش والغابات تحمي هذه الصخور أكثر من المناخ الجاف حيث لايتوفر حماية من الغطاء النباتي ولهذا فالأراضي الوعرة Bad lands توصف في المناخ الجاف بكثافة تصريف عالية لكل أنواع الصخور.

٣- سهولة وصول المياه الي منسوب الماء الجوفي فالمواد عالية النفاذية مثل الرمل والحصي تكون كثافة التصريف عليها منخفضة لأن التسرب يكون مرتفعاً فيها وبالتالي فإن كمية المياه المتبقية لاتكفي لحدوث جريان سطحي،فضلاً عن كثرة الصدوع والفواصل مما أدي إلى زيادة نسبة النفاذية مما قلل كمية الجريان المائي، وعلي النقيض الطين والطفل تكون كثافة التصريف والجريان السطحي مرتفع وكذلك فإن كثافة التصريف تعمل كحلقة للوصل بين شكل الحوض والعمليات الجيومورفولوجية المؤثرة فيه. وتتوقف قيمة كثافة التصريف على كمية الأمطار الساقطة على الحوض ومعدلات التبخر والتسرب والنفاذية وتشير قيم معامل كثافة التصريف إلى مدى تقارب مجاري الأحواض فيما بينها إذ عندما تزداد أعداد وأطوال خطوط التصريف تقل درجة انحدار سطح الأرض ومن ثم تعكس لنا مدي التضرس الحوضي ودرجة تقطعه بتلك الأودية التصريفية، كمحصلة لزيادة اتساع أحواضها، وبالتالي زيادة نصيبها من مياه الأمطار، وما يصاحب ذلك من التخفيض المتوالي في قيم تضاريسها النسبية وزيادة وعورتها ومعاملاتها الهبسومترية ويتم الحصول علي كثافة التصريف من القانون التالي :

$$\text{الكثافة التصريفية} = \frac{\text{مجموع أطوال الأودية (كم)}}{\text{المساحة الحوضية (كم}^{٢}\text{)}}$$

(Horton. 1945, P.283)

جدول (٦) بعض المعاملات المورفومترية للأحواض المدروسة

الحوض	كثافة التصريف كم/ كم^{٢}	معدل تكرار الأودية وادي/ كم^{٢}	معدل بقاء الأودية كم^{٢}/ كم	النسيج الطبوغرافي وادي/ كم	طول السريان كم/ كم^{٢}
لهاطة	٥.٣	١٨.٤	٠.١٩٠	٣٦.٣	٠.٠٩٥
سدر	٥,٥	١٨.٨	٠.١٨٢	٦٢.٨	٠.٠٩٠
وردان	٥.٦	١٩.٣	٠.١٧٩	٨٢.٥	٠.٠٩٩
غرندل	٥.٥	١٩.٣	٠.١٨١	٧١.٥	٠.٠٩٨

٥ - طول السريان Length of Overland Flow (Lo)

يعرف طول السريان بأنه المسافة التي يقطعها الماء على السطح حتي يصل إلى المجري (هورتون ١٩٤٥) ويغطي طول السريان المنطقة الواقعة بين خطوط تقسيم مياه حوض التصريف وما يجاوره من أحواض، فضلاً عن خطوط التقسيم الواقعة بين الأحواض الثانوية للحوض الرئيس ويحسب طول السريان من خلال المعادلة الآتية :-

$$\text{طول السريان} = \frac{١}{٢ \times \text{كثافة التصريف (كم / كم}^{٢}\text{)}}$$

وتعتمد تلك المعادلة على إيجاد كثافة التصريف المعتمدة علي أطوال الأودية ومساحة أحواض التصريف ويتوقف على عدد من العوامل أهمها شكل وخصائص المنحدرات وكمية المياه المتجمعة (أحمد سالم صالح، ١٩٩٩، ص٦٢) ويلاحظ من الجدول (٦) انخفاض معامل طول السريان لكل من وادي لهاطة وسدر وغرندل ٠.٠٩٥ و٠.٠٩٠، و٠.٠٩٨.٠.٠٩٩وهذا يعني أن المياه أبطأ في وصولها إلى أودية هذه الأحواض.

٦- معدل تكرار المجاري Drainage Frequency

يقيس معدل تكرار المجاري النسبة بين أعداد قنوات التصريف بغض النظر عن أطوالها بالنسبة للمساحات الحوضية دون النظر إلى أطوال هذه الأودية (محمود عاشور، وآخرون،١٩٩١، ص ٣٤٠) ويمكن الحصول على معدل تكرار الأودية كالتالي:

$$\text{معدل تكرار الأودية} = \frac{\text{مجموع أعداد الأودية}}{\text{مساحة الحوض (كم}^{٢}\text{)}}$$

(Horton, R., 1945, P.185)

وتشير القيم المرتفعة لهذا المعامل إلى امكانية عالية لتجميع المياه داخل حوض التصريف ومن ثم إحداث جريان سطحي بصورة أكبر. كذلك يفيد هذا المقياس في إعطاء صورة عن مدى شدة تقطع منطقة التصريف فهو يعطي فكرة عن عدد تكرارات الأودية المائية في كل كيلو متر مربع ومن ثم تمثل صورة مبسطة للدلالة على وفرة خطوط التصريف أو قلتها بين منطقة وأخرى. ولكن هذا المعامل لايفيد في تقدير حجم الجريان أو التعبير عن المرحلة التحاتية بدقة لذلك يجب ألا يؤخذ كمؤشر أو بديل لكثافة التصريف لإختلاف وحدات القياس أو المتغيرات بين المعاملين ومن ثم إختلاف النتائج ودلالاتها من معامل لآخر ويلاحظ من الجدول (٦) ارتفاع قيمة معدل التكرار لواديي غرندل ووادي وردان حيث بلغت قيم معدل التكرار نحو١٩.٣ وادي / كم^{٢} لكليهما وهذا يرجع إلى أنها تتكون من صخور جيرية يكثر بها الشقوق والفواصل، وأيضاً الرواسب السطحية مما ساعد

على نشاط عمليات النحت وزيادة أعداد الأودية في حين أن أقل قيمة لمعدل التكرار كانت لوادي لهاطة ١٨.٤وادي / كم^{٢} لقلة أعداد أوديته وانخفاض درجات الانحدار به.في حين بلغ معدل التكرار لوادي سدر نحو ١٨.٨ وادي / كم^{٢}.

٧- معدل بقاء المجاري

اقترح Schumm شوم (١٩٥٦) هذا المعامل للدلالة عن متوسط الوحدة المساحية اللازمة لتغذية الوحدة الطولية الواحدة من أودية الشبكة بالمياه (محمود عاشور،١٩٨٦).

أي كلما كبرت قيمة هذا المقياس يدل هذا على إتساع المساحة الحوضية علي حساب أودية شبكتها المحدودة الطول وبالتالي تقل قيمة كثافتها التصريفية ويحسب هذا المعامل كما يلي:

$$\text{معدل بقاء الأودية} = \frac{\text{المساحة الحوضية (كم}^{٢}\text{)}}{\text{مجموع أطوال الأودية بالحوض (كم)}}$$

(Schumm,S.,1956,P.607)

ويلاحظ من الجدول (٦) ارتفاع معدل بقاء الأودية لحوض لهاطة حيث بلغ معدل البقاء ٠.١٩٠ أما وادي وردان أكبر أحواض التصريف من حيث المساحة فقد بلغ معدل البقاء نحو١٧٩.٠ وكان معدل البقاء لواديي سدر، غرندل نحو ١٨٢.٠، ١٨١.٠ علي التوالي وربما يرجع ذلك إلى إتساع المساحة الحوضية لهذه الأحواض على حساب أطوال أوديتها.

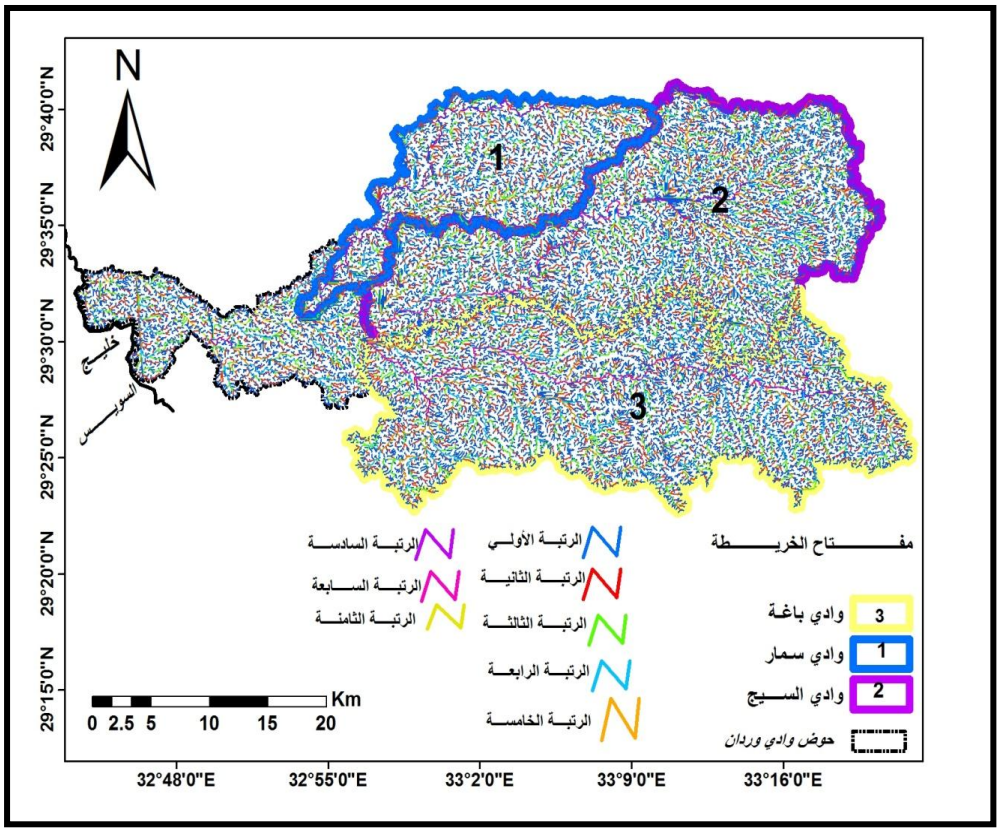
٨- معدل النسيج الطبوغرافي (نسبة التقطع)

Topographic Texture

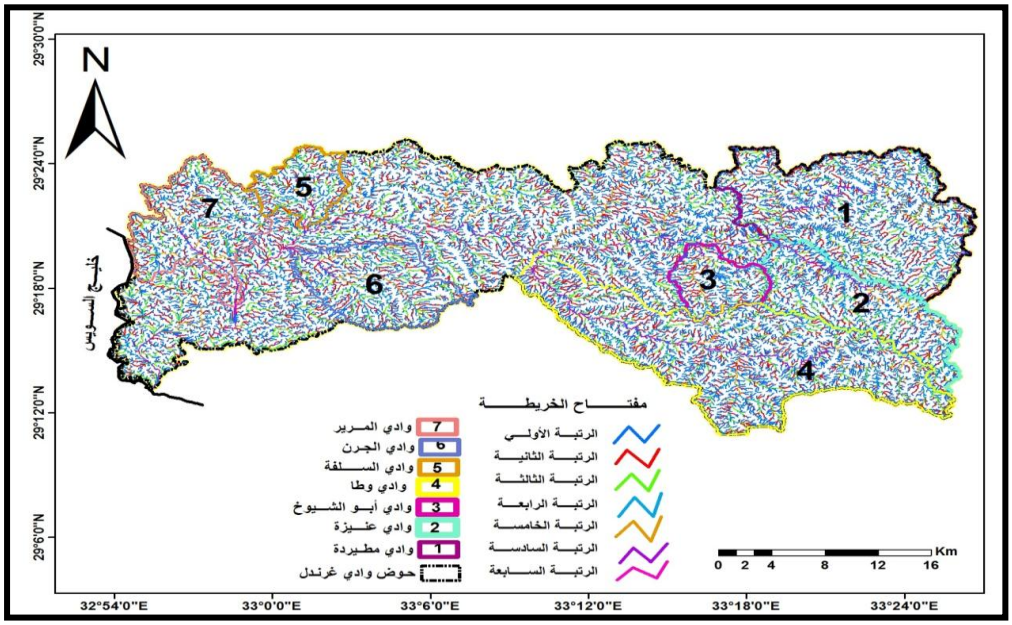
هو معيار يفيد في إعطاء صورة عن مدي شدة تقطع منطقة الحوض بأودية شبكته التصريفية أي أنه يوضح درجة تقارب هذه الأودية دون وضع أطوالها في الاعتبار. ويوضح هذا المعامل أيضاً علاقة الوحدات التضاريسية للحوض بأعداد الأودية النهرية ويتم حساب معدل النسيج الطبوغرافي من خلال المعادلة الآتية:

$$\text{معدل النسيج الطبوغرافي} = \frac{\text{مجموع أعداد الأودية}}{\text{طول محيط الحوض}}$$

و يتأثر هذا المعامل بعدة عوامل لعل من أهمها المناخ والتكوينات الجيولوجية ومرحلة التطور التي يمر بها الحوض (محمود عاشور،١٩٨٣)



شكل (٦) شبكة تصريف حوض وادي وردان والأحواض الثانوية داخله



شكل (٧) شبكة تصريف حوض وادي غرندل والأحواض الثانوية داخله

ولقد حدد سميث١٩٥٠(Smith , 1950) أن معظم أحواض التصريف تندرج تحت ثلاث مجموعات هى:

مجموعة الأحواض خشنة النسيج والتي يقل فيها النسيج الطبوغرافي عن رقم (٤) وإن كان الجريان السطحي قليل حيث تقل أعداد الأودية والروافد.

مجموعة الأحواض ذات النسيج المتوسط الخشونة Medium Texture وهذه يتراوح معاملها بين ٤- ١٠ وفيها يقتصر تكون أراضي ما بين الأودية على بعض القمم الجبلية والمنطقة تتميز بصفة عامة بأنها جيدة التصريف.

مجموعة الأحواض ذات النسيج الناعم Fine Texture وهذه يزيد معاملها عن ١٠ وهي تتميز بالتقطع الشديد وأنها غير جيدة التصريف لانتشار البرك والمستنقعات على أرضية الوادي ويدل ذلك على نضجها ووصولها إلى مرحلة متقدمة من التطور الجيومورفولوجي.

وتوصلت موريساوا (Morisawa,1968) لتصنيف أخر للأودية تبعاً لعدد الأودية لكل كيلو متر طولي وخصائص صخور سطح الحوض كما يلي :

- أحواض خشنة النسيج، يقل فيها عدد الأودية عن ٨ وادي / كم، وتتميز بوجود صخور منفذه جدا وكثافة الغطاء النباتي.
- أحواض متوسطة النسيج، يتراوح فيها عدد الأودية بين ٨- ٢٠ وادي / كم وتتميز بوجود صخور غير منفذه جدا وكثافة في الغطاء النباتي والمطر.
- أحواض ناعمة النسيج، ويتراوح فيها عدد الأودية بين ٢٠- ٢٠٠ وادي / كم، وتتميز بوجود صخور غير منفذة، مع ندرة في الغطاء النباتي وغزارة المطر

مجموعة الأحواض ذات النسيج الخشن Coarse Texture وهذه يقل معاملها عن ٤ مما يوحي بأن العناصر الأرضية داخل الحوض تتميز بكبر المساحة بمعنى أن أراضي ما بين الأودية تكون في أقصى إمتداد لها.

- أحواض ناعمة النسيج جدا، ويزيد فيها عدد المجاري عن ٢٠٠ وادي/ كم وتتميز بعدم وجود غطاء نباتي، مع عدم نفاذية الصخر وغزارة المطر. وسوف تتبع الدراسة الحالية التقسيم الذي حددته موريساوا للأحواض نظراً لأنه يتلائم مع النتائج التي تم استخراجها من خلال تطبيق المعادلة.

وبدراسة معدل النسيج الطبوغرافي لأحواض منطقة الدراسة جدول (٦) يتضح ما يلي:

بلغ متوسط قيم معدل النسيج الطبوغرافي في أحواض التصريف التي تم دراستها ٦٣.٣٠وادي / كم

وتراوح معدل النسيج الطبوغرافي بين ٨٢.٥ وادي / كم لوادي وردان، لحوض وادي لهاطة ٣٦.٣ وادي / كم وهو ما يعكس أن هذه الأحواض تقع ضمن فئة ناعمة النسيج والتي تتميز بوجود صخور غير منفذه مع ندرة الغطاء النباتي وبلغ معدل النسيج الطبوغرافي لحوض وادي سدر ووادي غرندل نحو ٦٢.٨ وادي / كم، ٧١.٥ وادي/ كم علي التوالي.

٩- تقييم درجات خطورة السيول لأحواض التصريف

مقدمة

علي أساس المعاملات المورفومترية التي تم حسابها في تقدير درجات الخطورة للأحواض الفرعية والتي هي سبب حدوث السيول لكي يتم التحكم في مياه سيولها في ظل أولويات (درجات للخطورة) اعتماداً علي الخطوات الآتية :-

١) تم اختيار عشرة معاملات وهي كثافة التصريف، معدل التكرار، المساحة، نسبة التضرس، قيمة الوعورة، معامل الشكل، درجة الانحدار، معدل التفرع المرجح ومسافة سريان المياه علي السطح ونسبة التعرج، وهي المعاملات التي لها تأثيرها المباشر علي تصريف المياه السطحية لإدخالها في عملية تقدير درجات الخطورة.

٢) يوجد سبع من هذه المعاملات لها علاقة طردية مع خطورة السيل وهي كثافة التصريف، معدل التكرار، المساحة، نسبة التضرس، قيمة الوعورة، معامل الشكل، درجة الإنحدار، على الجانب الآخر ثلاثة من المعاملات التي تم اختيارها علاقتها عكسية بالخطورة وهي معدل التفرع المرجح ومسافة سريان المياه على السطح ودرجة التعرج.

٣) كل معامل له قيمة، ولتقدير درجة خطورة المعامل يتم طرح أقل قيمة من أكبر قيمة وقسمتها علي خمسة (عدد الدرجات) وتوضع في رتب مع الوضع في الإعتبار العلاقات العكسية والطردية. (Aggour,1999) تجمع درجات الخطورة للعشرة معاملات المختارة للتقييم لكل حوض ينتج رقم يعتبر مقارنة وضعية خطورة هذا الحوض بالنسبة للأحواض الأخرى.

٤) يتم تقسيم هذه القيم الى خمس مجموعات من خلال طرح أقل قيمة من المحصلة من أكبر قيمة لها وقسمتها على ٥ معبرة عن خطورة الأحواض تصاعديا تبدأ من الدرجة ١ (الأقل خطورة) إلى الدرجة ٥ (الأعلى خطورة).

<u>اولاً : وادى لهاطة</u>

المجموعة الأولي (٢٥- ٢٧,٨) تحمل درجة خطورة رقم ١ ويمثلها وادي سيدي عمر

المجموعة الثانية (٢٧.٨ – ٣٠.٦) تحمل درجة خطورة رقم ٢ ويمثلها واديي أبو جراويل، لهاطة ٣، لهاطة ٧

المجموعة الثالثة (٣٠.٦- ٣٣,٤) تحمل درجة خطورة رقم ٤ ويمثلها وادي الراحة، وادي البير.

المجموعة الخامسة (٣٥,٤ - ٤٠) تحمل درجة خطورة رقم ٥ ويمثلها وادي لهاطة ٢.

<u>ثانيا : وادى سدر</u>

المجموعة الأولي من (٢٢ – ٢٥.٤) تحمل درجة خطورة رقم ١ ويمثلها وادي المليحة، وادي المرة، وادي الأثامي.

المجموعة الثالثة من (٢٨.٨ – ٣٢.٢) تحمل درجة خطورة رقم٣ ويمثلها وادي أبو خشير.

المجموعة الخامسة من (٣٥.٦ – ٣٩) تحمل درجة خطورة رقم٥ ويمثلها وادي وادي أبو رجيم، وادي الدبابة.

<u>ثالثاً : وادى وردان</u>

المجموعة الأولي من (٢٦ – ٢٧) تحمل درجة خطورة رقم ١ ويمثلها وادي سمار، باغة.

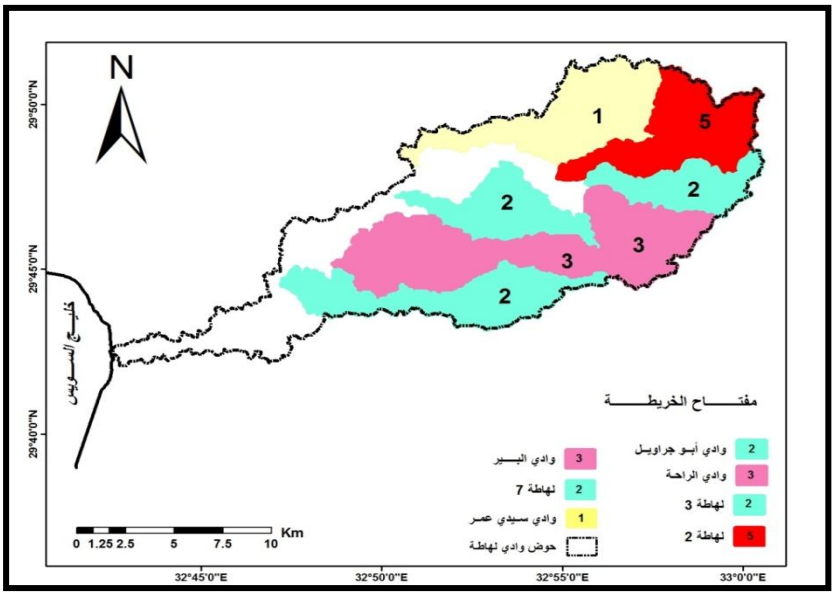
المجموعة الخامسة من (٣٠ – ٣١) تحمل درجة خطورة رقم٥ ويمثلها وادي السيج.

رابعاً : وادى غرندل

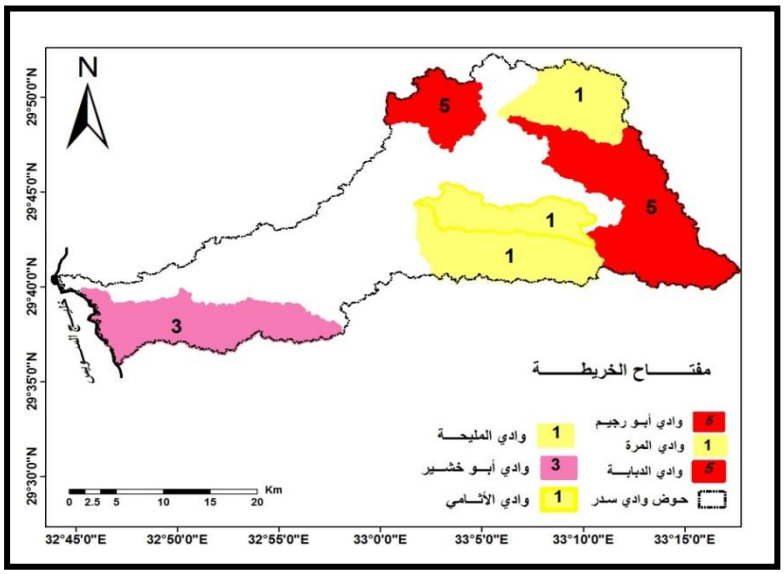
المجموعة الأولي من (١٩ – ٢٢.٦) تحمل درجة خطورة رقم ١ ويمثلها وادي المرير، عنيزة، مطيردة، الجرن.

المجموعة الرابعة من (٢٩.٨ – ٣٣.٤) تحمل درجة خطورة رقم ٤ ويمثلها وادي أبو الشيوخ ، وادي السلفة.

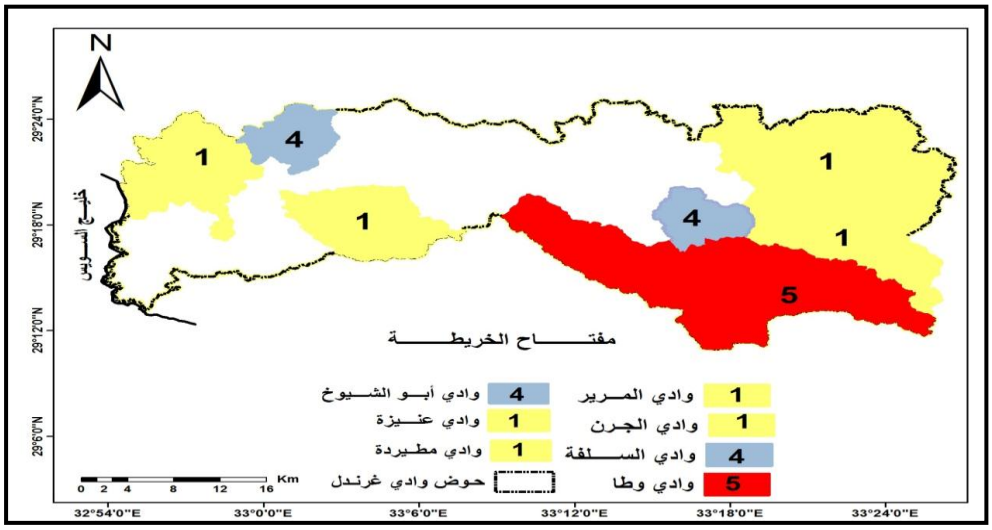
المجموعة الخامسة من (٣٣.٤ – ٣٧) تحمل درجة خطورة رقم ٥ ويمثلها وادي وطا.



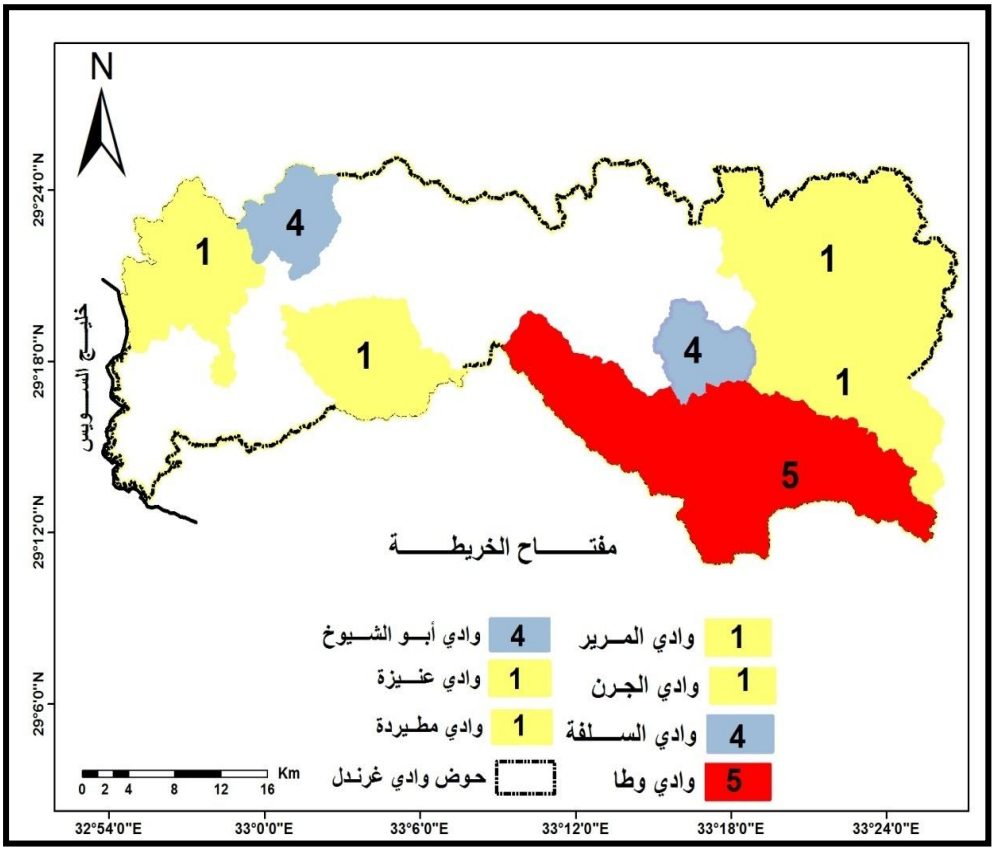
شكل (٨) درجات الخطورة للأودية الثانوية في حوض وادي لهاطة



شكل (٩) درجات الخطورة للأودية الثانوية في حوض وادي سدر



شكل (١٠) درجات الخطورة للأودية الثانوية في حوض وادي وردان

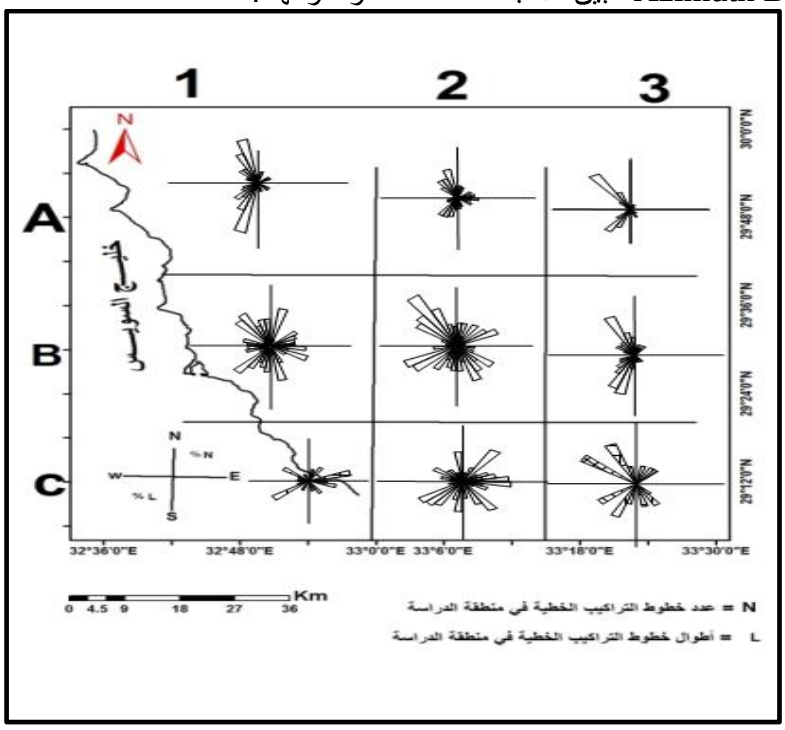


شكل (١١) درجات الخطورة للأودية الثانوية في حوض غربال

١٠- اتجاهات الأودية المائية Stream Orientation

يعتبر قياس اتجاهات الأودية من الخصائص المورفومترية الهامة، لمساهمتها في تصنيف الشبكة إلى مجموعات متباينة في أشكالها (Haggett and Chorley, 1969) كما يفيد هذا المقياس في تتبع أثر نظم الفواصل في توجيه أودية الشبكة، عن طريق مقارنة الوردات البيانية الممثلة لكل من اتجاهات الأودية ونظم الفواصل . وتعتبر نظم الصدوع والفواصل ذات تأثير هام في توجيه أودية شبكات التصريف، كما أنها في غاية الأهمية من الناحية الهيدروجيولوجية حيث أنها توضح القطاعات التي تزيد بها نسبة المسامية والنفاذية وبالتالي تزيد من فرص تغذية الخزان الجوفي .

وهناك عدة طرق لقياس اتجاهات المجاري منها طريقة استريلر ١٩٥٤ وهي طريقة تقوم على اساس مقارنة التكرارات المئوية لزوايا انحراف أودية كل رتبة على جانبي محور الحوض وهو الخط المقسم للحوض طوليا من منبعه إلى مصبه (محمود عاشور، جوده حسنين جوده، ١٩٩١، ص ٢٩٨) وهي طريقة تتسم بسهولة تحديد محور تماثل الحوض إلى جانب إمكانية مقارنة جانبي الحوض بعضهما ببعض بالإضافة إلى دراسة اتجاهات أودية كل رتبة علي حده . وقد تم رسم شبكة خطوط التصريف لأودية منطقة الدراسة وتحويلها إلى خطوط مستقيمة أو شبه مستقيمة وقياس أطواله واتجاهاتها بالنسبة للشمال Azimuth وذلك باستخدام برنامج Imagine ERDAS وتم تقسيم منطقة الدراسة إلى قطاعات كل ٦° وتمييزها أفقيا بحروف C،B،A ورأسياً ٣،٢،١ وتم حساب النسبة المئوية لأعداد وأطوال كل قطاع N% وL% ورسمت وردة اتجاهات Rose Azimuth Diagram لتبين الاتجاهات السائدة وأطوالها .



شكل (١٢) الإتجاه العام للتراكيب الخطية في منطقة الدراسة

وفد أظهرت وردة الاتجاهات أن القطاعات متأثرة باتجاهات رئيسية هي : شمال غرب – جنوب شرق، وشمال شرق – جنوب غرب وكذلك الاتجاهات شمال شمال غرب، شمال شمال شرق .

تحليل الخطوط التركيبية لشبكات التصريف

أولاً : وادى لهاطة

تم تحليل الخطوط التركيبية (Aggour,1999) لشبكة التصريف لوادي لهاطة (١٣١٠٦) خط تركيب وتم رسم وردة الاتجاهات واتضح الآتي من البيانات :

الاتجاه من ٢٠° شمالاً –٥٠°شرقاً هو الإتجاه السائد حيث يمثل ٤٥ % من مجموع الاتجاهات التي تم قياسها .

والاتجاه من٦٠° – ٧٠° غرباً يلي ذلك بنسبة ٢٧ % من مجموع الاتجاهات.

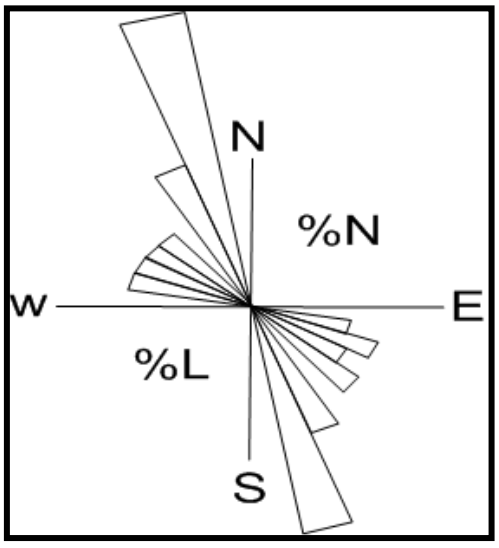
والاتجاه الشمالي الشرقي عموماً أقل من الاتجاه الشمالي الغربي وعلى اساس هذه البيانات يمكن التوصل إلى أن شبكة تصريف وادي لهاطة قد تأثرت بنظام الصدوع شمال غرب – جنوب شرق .

ثانيا : وادى سدر

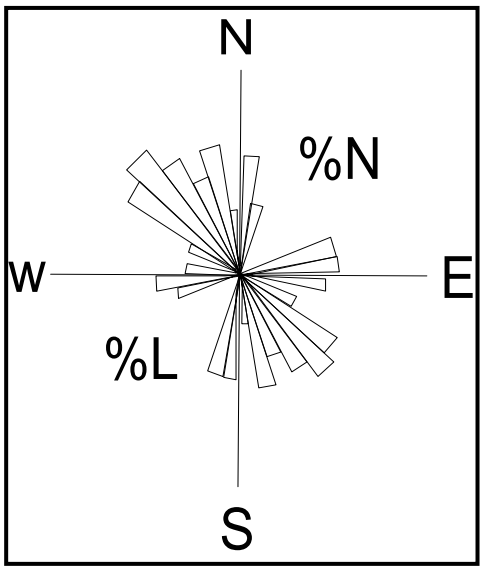
تم تحليل الخطوط التركيبية لشبكة التصريف لوادي سدر (١٥٥٦٩ خط تركيب) وتم رسم وردة الاتجاهات واتضح الآتي من البيانات:

الاتجاه من ٢٠° شمالاً –٥٠° غرباً هو الاتجاه السائد حيث يمثل ٤٣ % من مجموع الاتجاهات التي تم قياسها .

N = اعداد الإتجاهات L = أطوال الإتجاهات



شكل (١٣) وردة الاتجاهات للخطوط التركيبية لشبكة تصريف وادي لهاطة



شكل (١٤) وردة الاتجاهات للخطوط التركيبية لشبكة تصريف وادي سدر

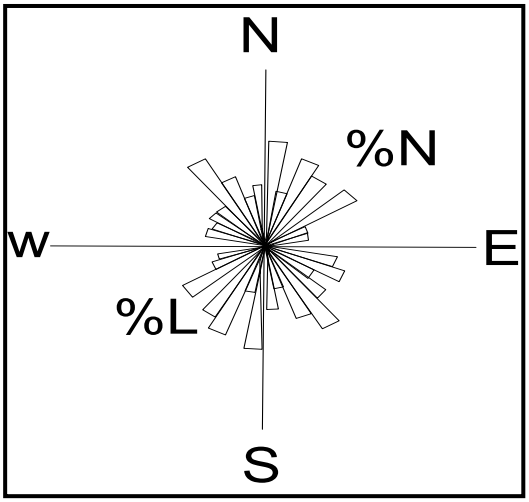
ثالثاً : وادى وردان

تم تحليل الخطوط التركيبية لشبكة التصريف لوادي وردان (٤٩٢٤٩) خط تركيب تم رسم وردة الاتجاهات واتضح من البيانات الآتي:

الاتجاه ٢٠° شمالاً –٥٠° شرقاً هو الاتجاه السائد حيث يمثل ٤٤ % من مجموع الاتجاهات التي تم قياسها .

والاتجاه من٦٠ ° – ٧٠ ° شرقاً يلي ذلك بنسبة ٢٤ % من مجموع الاتجاهات.

والاتجاه الشمالي الفربي عموماً أقل من الاتجاه الشمالي الشرقي وعلى اساس هذه البيانات يمكن التوصل إلى أن شبكة تصريف وادي وردان قد تأثرت بنظام الصدوع شمال شرق – جنوب غرب .



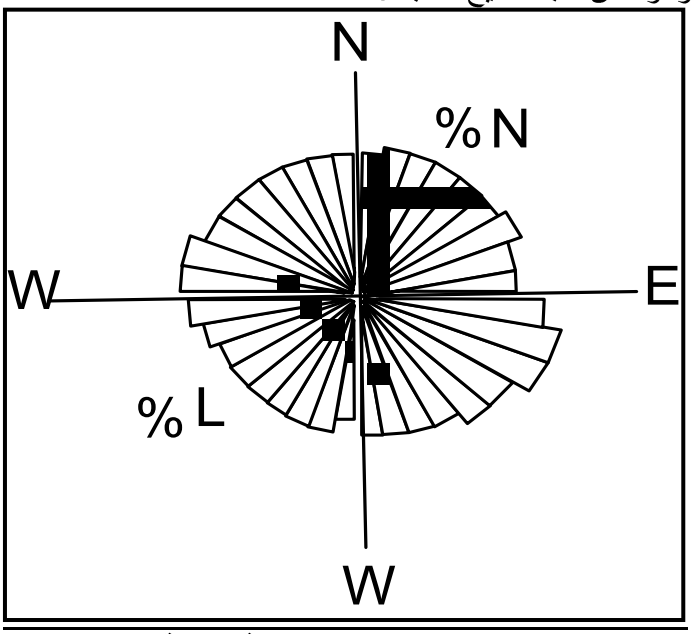
شكل (١٥) وردة الاتجاهات للخطوط التركيبية لشبكة تصريف وادي وردان

رابعاً : وادي غرندل

تم تحليل الخطوط التركيبية لشبكة التصريف لوادي غرندل (٣٧٧٦٢) خط تركيب وتم رسم وردة الاتجاهات واتضح من البيانات الآتي:

الاتجاه من ٢٠° شمالاً –٥٠° شرقاً هو الاتجاه السائد حيث يمثل ٤٥ % من مجموع الاتجاهات التي تم قياسها .

والاتجاه من٦٠ ° – ٧٠ ° شرقاً يلي ذلك بنسبة ٢٤ % من مجموع الاتجاهات . والاتجاه الشمالي الغربي عموماً أقل من الاتجاه الشمالي الشرقي وعلى اساس هذه البيانات يمكن التوصل إلي أن شبكة تصريف وادي غرندل قد تأثرت بنظام الصدوع شمال شرق – جنوب غرب وهو نفس اتجاه خليج العقبة .



شكل (١٦) وردة الاتجاهات للخطوط التركيبية لشبكة تصريف وادي غرندل

Abstract

Analysis of drainage networks in the Ras Sidr area

By Neamat Abdel Moneim Abdel Ghaffar

1-The total number of streams in studied basins is about 57692km first order and second order represent 95 % of the total of streams in the study area The remain of streams are 4.8 %.

2- The total lengths of streams in studied basins is 16617 km while first and second orders is76% of the total of lengths km The remain of orders are 3.9 % from third and ninth.

3- Bifurcation ratio in studied basins is between 5.1in wadi lahata , 4.9 in wadi Gharndal ,4.3 in wadi Wardan and 3.9 in wadi Sudr.

4- Density in the studied basins is between 5.2 km / km^2 in wadi Lahata , 5.5 km / km^2 in wadi Gharndal and Sudr while density in wadi Wardan is 5.6 km / km^2.

5 -Topographic Texture in wadis are between 6.932 stream / km for wadi Lahata , 15.712 streams / km for wadi Wardan because several streams orders of wadi Wardan , the mean of Topographic Texture is 11.50 stream / km in studied basins.

6- Frequency in studied basins is between 18.4 stream / km^2 in wadi Lahata and 19.4 stream / km^2 in wadi Wardan.

7- It was chosen 10 morphometric parameters to determine the most waids dangerous for flash flood such as Abo ragem for wadi Sudr and wadi Sig for wadi Wardan and wadi Wata tributaires of wadi Gharndal.

8- Wadis orientations are affected by faults directions (NE- SW, NW-SE).

المراجع العربية :

١- أحمد سالم صالح (١٩٩٩) السيول في الصحاري نظريا وعمليا - دار الكتاب الحديث – المدينة المنورة .

٢ – حسن سيد أبو العينين (١٩٨٩) أصول الجيومورفولوجيا، الطبعة العاشرة، مؤسسة الثقافة الجامعية، الأسكندرية .

٣- سند موسى الشربيني (١٩٩٩) حوض وادي سدري جنوب غرب شبه جزيرة سيناء – دراسة جيومورفولوجية، رسالة ماجستير – كلية الآداب – جامعة طنطا .

٤- عبد الحميد أحمد كليو (١٩٨٨) أودية حافة جال الزور بالكويت- دراسة چيومورفولوچية، إصدارات وحدة البحث والترجمة بقسم الجغرافيا - جامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية .

٥- عبد الرازق الكومي (١٩٩٦) حوض وادي مبارك – جنوب القصير – دراسة جيومورفولوجية – رسالة ماجستير – كلية الآداب – جامعة طنطا

٦– محمد رمضان (١٩٨٧) حوض وادي فيران – دراسة جيومورفولوجية، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا – كلية الآداب – جامعة عين شمس .

٧ - محمد رمضان مصطفى (١٩٩٣) هضبة الدفة، دراسة جيومورفولوجية، رسالة دكتوراه غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة عين شمس.

٨- محمود محمد عاشور (١٩٨٣) التحليل المورفومتري لأحواض وشبكات التصريف مصادر البيانات وطرق القياس، مجلة الجمعية الجغرافية العربية – العدد ١٥

٩– محمود محمد عاشور (١٩٨٦) طرق التحليل المورفومتري لشبكات التصريف المائي، حولية كلية الإنسانيات والعلوم الأجتماعية، جامعة قطر .

١٠- محمود محمد عاشور، جوده حسنين جوده، وآخرون (١٩٩١) وسائل التحليل الجيومورفولوجي، بدون ناشر .

المراجع الأجنبية

(1) Aggour.T.A.O.,(1999): Priorities of flood insurance ,Gulf of Aqaba region ,southeast Sinai, Egypt .Desert .Inst.Bull., Egypt . 49,No.2,, 371-400 .

(2) Hamad , F (1998), Flash Flood Management In Arid and Semi Arid, the Desert Institute Bulletin, Egypt.Vol.49

(3) Horton, R., (1945) Erosional development of streams and their Drainage Basins, Hydrophysical approach to quantitative Morphology, Geol. Soc. America Bull., 56.

(4) Haggett ,P., and Chorley,R.J., (1969) Network Analysis in Geography , London .

(5) Morisawa, M.E. (1968) Relation of Quantitative Geomorphology to Stream Flow in Representation Watersheds of The Appalachian Plateau Province, project NR 389 - 042, Tech. Rept. 20, Columbia Univ.