الخصائص الجيومورفومترية لنهر القاش بولاية كسلا – السودان

د. محمد فتح الله محمد أحمد
جامعة الخرطوم – كلية علوم الجغرافيا والبيئة
قسم البيئة والأيكولوجيا
Email: dr.nitaifa@gmail.com

الأستاذة : أسماء محمود بابكر محمد
باحث معاون

المستخلص :- -

تركز هذه الورقة على دراسة جيمورفومترية نهر القاش بولاية كسلا – السودان من خلال إستعراض الوحدات الجيومورفولوجية العامة لحوض النهر وخصائصه المورفومترية، وذلك بهدف توفير البيانات الأساسية عنه لتستفيد منها الجهات المختصة في سعيها لترويض النهر والحد من الكوارث التي تتسبب فيها فيضاناته المتكررة ، ومن خلال الدراسة المورفومترية أتضح أن طول النهر يبلغ ٤٢٤كلم وعرضه٧،٤١ كلم وتضرسه الكلي ٧٠٠ كلم.

مقدمه:-

تمثل المجاري المائية أنظمة جيومورفولوجية حاسمة في تطوير حيزها الجغرافي أو المكاني المعروف بأحواض التصريف وذلك بنحت المناطق المرتفعة وتعريتها ومن ثم انخفاضها وتراجع منحدراتها بالترسيب في المناطق المنخفضة ورفع مستوى قيعانها مما يستدعي نهوضا للمرتفعات وهبوطا للمصبات كرد فعل تبديه القشرة الأرضية وهكذا تستمرالعمليات الجيومورفولوجية من جهة والبنائية من جهة أخرى بالصراع بغرض سيطرتها على سطح الارض وتكون العلة كلما زادت وتيرة عمل إحداهما على الآخرى وطال أمد نشاطها، يسجل كل من الطرفين بصمته في سطح الارض الأمر الذي يؤدي إلى وجود حالة من التعقيد التضاريسي أطلق عليه بعض المختصين مصطلح التراكيب الجيومورفولوجية، التى تنتج عن تعاقب أنظمة تضاريسية متنوعة في مظاهرها السطحية بين أصلية ومشوهة ومتجددة وموروثة وتتباين شدة العوامل ووضوحها بحسب تأثير العوامل التي تحكم العمليات الجيومورفولوجية ونوعيتها، التي تحدد بدورها قدرة النظام الجيومورفولوجي على فرض خصائصه أومحو النظام والحفاظ على بعضه كإرث

تضاريسي.إن دراسة تصريف النهر، ومايحتويه أو يأتي إليه من مياه مهم جدا للاستفادة منه في أغراض متعددة مثل:الرعي ، والزراعة ، وتوفير مياه الشرب وغيرها من المهام ،وأيضا الحفاظ على البيئة . لذا تحاول هذه الدراسة التعرف على الخصائص الجيومورفومترية لحوض نهر القاش الموسمي بولاية كسلا– السودان من خلال دراسة خصائصه الجيومورفولوجية العامة باعتباره واحداً من الأنهار التي لها تأثيرات واضحة وكبيرة سواء كان ذلك على البيئة الطبيعية المحيطة بحوضه أو على السكان.

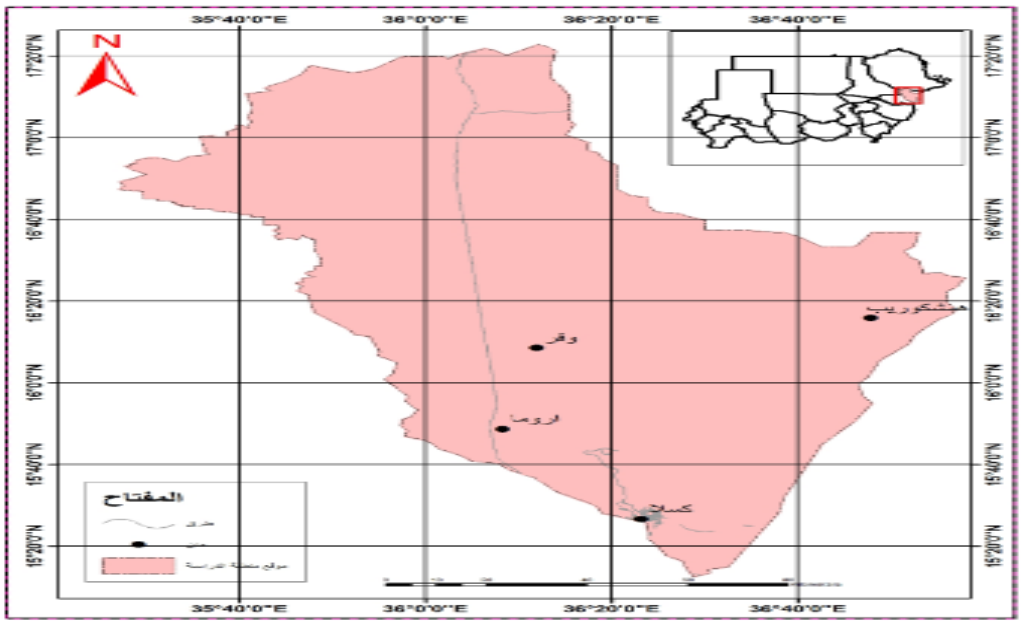
مشكلة البحث:

نهر القاش نهر موسمي يتسبب حال فيضانه في كثير من المشاكل، أهمها مايصيب المجرى المائي بسبب الاندفاع الشديد لمياهه من مرتفعات إرتريا ، مما يؤدى إلى حدوث هدم ونحت على جوانب النهر وانجراف للتربة وإلحاق الضرر بها ، خاصة ان النهر يأتي وهو يحمل كماً هائلاً من الرواسب ، مما يؤثر على الخصائص الطبيعية والبشرية للمنطقة ،علاوة على أنه ظل مصدرا للكوارث الراتبة على مدينة كسلا ، لذلك فإن هذه الدراسة تحاول الاجابة على السؤال: ماهي طبيعة هذا النهر وماهى خصائصه الجيومورفولوجية والمورفومترية؟ لأن دراسة هذه الخصائص تساعد في التنبوء بأثار فيضان النهر، وتساهم بذلك في إيجاد صيغ فنية لعمليات ترويض النهر والاستفادة من مياهه بالصورة المثلى ودرء الكوارث الناجمة عن فيضانه.

منطقة الدراسة:

تقع ولاية كسلا في الجزء الشرقي من السودان بين خطي طول (*12°34 و °36،`57) شرقاً*، ودائرتي عرض(*°14،`12و °12،17) شمالاً*، وتقع الولاية على ارتفاع ٤٩٦ متر فوق سطح البحر، ويوجد فيها جبل كسلا الذي يرتفع إلى نحو ٨٥١ متراً فوق مستوى السهول المحيطة به. (هيئة المياه الجوفيه – ولاية كسلا ٢٠١٩ م). تعد كسلا من الولايات الحدودية حيث تحدها من الجهة الشرقية دولتا إريتريا واثيوبيا ، ومن الجهة الشمالية ولاية البحر الأحمر، ومن الجهة الجنوبية ولاية القضارف، ومن الجهة الغربية ولايتي الخرطوم ونهر النيل. تبلغ مساحتها حوالي ٤٩٢٨٢,٣ كيلومترمربع، وعدد سكانها ٢،٠٦١،٢٦٦ (الجهاز المركزي للاحصاء ٢٠١٨) .أما نهر القاش فهو نهر موسمي الجريان ينبع من منطقة إمباتكارا في أريتريا، وينتهي به الحال في مصبه في دلتاه بالقرب من مدينة كسلا، ويضم عدداً من الروافد منها من الجانب الأثيوبي يارانا وبالاسا وماي شاوس وانغويا، ومن جانب الإريتري نهر مابل، ويجري النهر من الجنوب الشرقي إلى الشمال الغربي ، حيث يبلغ طوله حوالي ٤٤٠ كم (٢٧٠ميل) ، ويتراوح عرضه ما بين ١٠٠ – ٢٥٠ متر، ويدخل السودان في منطقة اللفة على الحدود السودانية الأرترية.

خريطة توضح موقع منطقة الدراسة:-



المصدر:- عمل الباحثان استناداً على صورة القمر الصناعي الأمريكي (لاندسات) ٢٠١٩م.

منهجية البحث:-

تبعا لطبيعة الجيومورفولوجيا وطبيعة دراستها فقد تمت الاستعانة بمجموعة من الطرق والمناهج البحثية، وذلك للإلمام بكل الجوانب الجيومورفولوجية المتعلقة بالدراسة، وقد تم استخدام كل من المنهج التاريخي للتعرف على التاريخ الطبيعي للمنطقة والتطور الجيومورفومتري لنهر القاش ، والتغييرات التي طرأت على مجراه ، كما تم أستخدام المنهج الوصفي الذي يعد من المناهج المهمة في الدراسات الجيومورفولوجية التي تعتمد بصورة كبيرة على الدراسات الميدانية ، والتى تعتمد بدورها على الملاحظة والمشاهدة المباشرة من الباحث، وقد ساعد هذا المنهج في دراسة نهر القاش من حيث الشكل الظاهري، ومعرفه طبيعة المنطقة وما يحيط بها من عوامل وظواهر طبيعية وبشرية. كما تم استخدام المنهج الكمي التحليلي الذي أسس له مجموعة من علماء الجيومورفولوجيا في منتصف القرن الماضي من أشهرهم هورتون واستراللهر، وذلك لمعالجة القصور والنقص في الدراسة الوصفية التى تركز على الوصف الحقلي لظواهر سطح الارض ، ودعمها ببيانات دقيقة كميا وإحصائيا، وعند إستخدام هذا المنهج في الدراسات الجيومورفولوجية تصبح نتائج الدراسة الوصفية كمية وموضوعية وليست دراسة وصفية فقط. كما تمت الاستعانة ببرامج نظم المعلومات الجغرافية والاستشعارعن بعد وبعض المرئيات والصور الفضائية، التي تم من خلالها انتاج الخرائط لحوض مجرى الوادي واستخراج قيم المعادلات للدراسة المورفومترية.

الشرح والتحليل:-

الوحدات الجيومورفولوجية العامة لمنطقة الدراسة

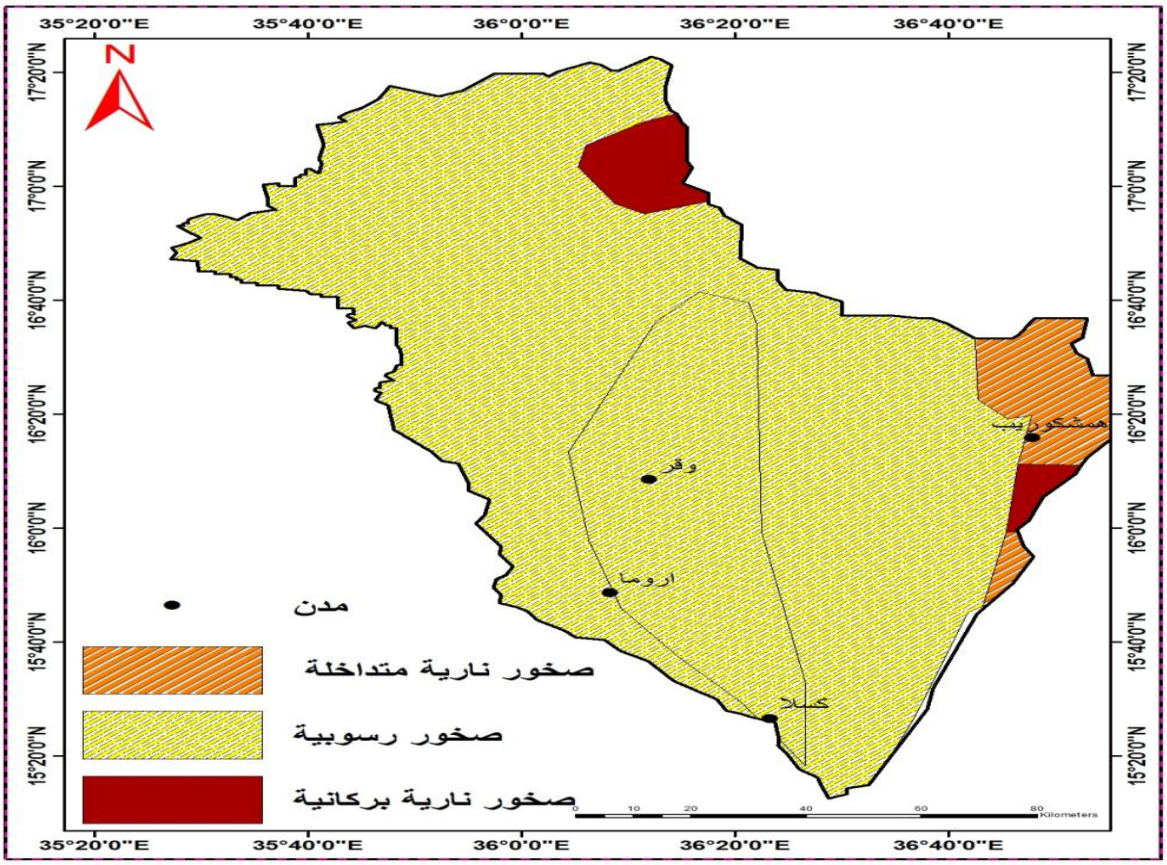
التركيب الجيولوجي:

تركيب المنطقة الجيولوجي عبارة عن صخور أساسية تغطيها السهول الرسوبية التي كونها نهر القاش في مثلث مروحي شمال وشمال غرب مدينة كسلا.(أحمد ٢٠١٢ م). وتعد تربته من التربات الحديثة التكوين التي وصلت إلى المنطقة كنتاج لتجوية الصخور النارية البركانية وتعريتها وارسابها. وتظهر التكوينات القديمة في الجزء الأكبر من حوض القاش الأوسط كما تكثر صخور الجرانيت في منطقة تسني وتعلو جانبي نهر القاش وتعترض مجراه، وتنحدر الكتل البلورية في المرتفعات الشرقية نحو الغرب ،أما بالنسبة للتكوينات البركانية فنجد أنها توجد معظمها في الهضبة الحبشية (أكساد ٢٠٠٠م) بين قسمين منها طبقات استانجني وهي بازلتية وفوقها طبقات مايلة من البازلت والرابليت ويتفاوت السمك فيها بين منطقة وأخرى.(أربي ٢٠١٣ م).

التصريف المائي:

يتوقف التصريف المائي في المنطقة على الطبوغرافيا وكمية هطول الأمطار فبالنسبة للأولى فإن أراضي منطقة الدراسة شبة مستوية يحدها من الشمال الغربي نهر عطبرة، ومن الشرق تنحدر الأراضي انحداراً متدرجاً كلما اتجهنا غرباً. الأمر الذي أدى إلى وجود منخفضات تتجمع فيها مياه الأمطار وتتخللها العديد من الأودية والخيران ، ويلعب نهر القاش الدور الأبرز في العمليات الجيوفيزيائية العامة في بناء منطقة الدراسة ، وتتأكد أهمية هذا النهر في كمية المياه التي يحملها سنوياً وفي تجديد التربة التي تساعد على الانتاج الزراعي دون الحاجة إلى استخدام مخصبات.(جودة ١٩٩٦ م).

خريطة توضح التركيب الجيولوجي لمنطقة نهر القاش:-

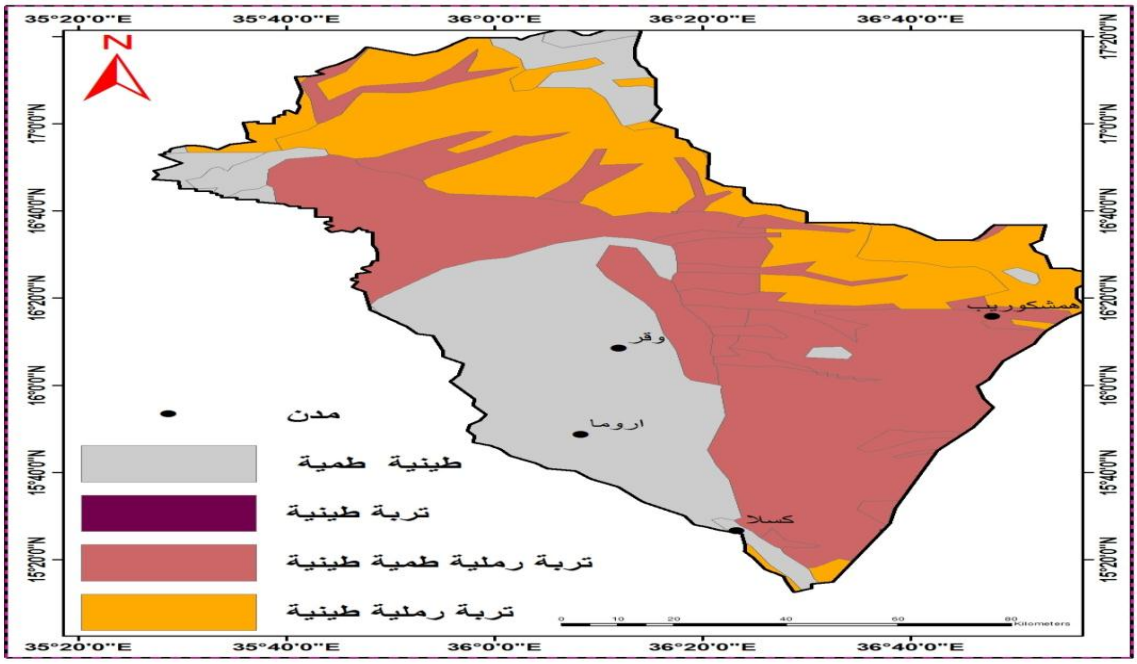


المصدر:عمل الباحثان باستخدام برنامج (Arc Map-Gis) ٢٠١٩م

التربة:

التربة عبارة عن خليط مركب من المواد العضوية والمعدنية، وتربة دلتا نهر القاش تتكون من غرين حديث وطين خفيف يصل سمك الطين إلى أقصى مدى له حوالى ٨٠ متر في داخل الدلتا، ويرتكز على طبقة طينية أقدم منه لم يحدد عمرها بعد) .توجد التربة الخفيفة عند رأس الدلتا، وترتفع نسبة الطين بالاتجاه شمالاً ، وطبيعة تربة القاش تتشابه إلى درجة صعوبة تقسيمها(جودة١٩٩٦ م). يرسب نهر القاش في منطقة تغلب فيها الصخور القاعدية وتتمثل الألوان الأساسية لتربة نهر القاش في التربة الحمراء جنوب الدلتا، والتربة ذات اللون الأسود في شمال الدلتا ، وعموماً يغلب على تربة الدلتا اللون الفاتح، ويرجع ذلك إلى تراكم المواد العضوية والرمال التي تنقلها الرياح(وحدة ترويض نهر القاش ٢٠١٨ م).

خريطة توضح تربة منطقة نهر القاش :-



المصدر :عمل الباحثان باستخدام برنامج (Arc Map–Gis) ٢٠١٩م

الوحدات الهيدروجيومورفولوجية الرئيسية لنهر القاش:

يتميز نهر القاش بخصائص هيدرولوجية خاصة حيث أنه نهر موسمي يبدأ جريانه من شهر يوليو ويستمر حتى شهر أكتوبر، بعدها يجف تماماً وتبلغ أقصى فترة لجريانه ١١٤ يوماً وأقل فترة ٦٨ يوماً ، ومتوسط جريانه حوالي ٦٠ يوماً في السنة (هيئة مياه الري–كسلا ٢٠١٩م) ، ويلاحظ أن فترة جريانه تمر بتذبذبات واضحة وشديدة ، وقد ينقطع فيها الجريان لفترة طويلة ثم يعود مرة أخرى بصورة مفاجئة في بعض الأحيان، مما يشكل خطرا على مدينة كسلا وما جاورها كما حدث في عديد الأعوام. ولنهر القاش أهمية بيئية كبيرة في المنطقة حيث ينعكس ذلك في أهميته كمصدر إنتاج أساسي للمياه السطحية المؤقتة والمياه الباطنية، علاوة على أنه مصدر للتربات الفيضية عالية الخصوبة (إيكاردا٢٠٠٨م) ، وبالرغم من موسميته الا انه يعتبر المغذي الأهم للحوض الجوفي الذي تبلغ سعته التخزينية مليار متر مكعب من الماء.(هيئة ترويض نهر القاش ٢٠١٩ م).

روافد نهر القاش :–

تمثل المجاري المائية المنحدرة من سفوح الهضبة الأثيوبية روافدا مهمة للنهر ، حيث تتجمع وتصب في نهر القاش وهذه الأودية هى:–

١- خور أبو علفة وخور أبو لين وخور شرق ود شريفي تتجمع في خور نكاندو المعروف بخور أبو علفة الذي يصب في نهر القاش جنوب جبل كسلا .

٢- خور لامراي وخور توتاي تتجمع في خور لامراي وتصب في نهر القاش شمال دبلاوين .

٣- خور تاماي وخور شلالوب تتجمع فى وادي شلالوبب أقواشي وتصب في نهر القاش في فترات التصريفات العالية. (هيئة المياه الجوفيه لولاية كسلا ٢٠١٩).

ويمكننا تقسيم مجرى النهر إلى أربعة أجزاء بناء على فعل عوامل التجوية، والتعرية ، والارساب كما يلي:-

١/ أعلى النهر :

يشمل منطقة اللفة وتاجوج وآدم بشارة، وتتراوح أعماق الإرسابات فيها بين ٢٠-٣٠ متر. وتتصف المنطقة بوجود الصخور الأساسية ، وهى منطقة مفتوحة تعتبرمنطقة التغذية الاساسية للنهر وتسود فيها التجوية والتعرية بصورة واضحة.

٢/ وسط النهر:

تسمى منطقة كسلا بالمنطقة الطولى وتتراوح اعماق الإرسابات فيها بين ٣٠-٥٠ متر، وتشمل منطقة السواقي الجنوبية والسواقي الشمالية ، وتمتاز المنطقة بوجود أكثر من خزان جوفي علوي وسفلي متصلة، وهي منطقة بساتين لذلك تستهلك كمية أكبر من المياه ،و تعتبر مناطق إرساب .

٣/ أدنى النهر أعماق الآرسابات فيها من ٢٠-٤٠ متر، وتشمل منطقة سلام عليكم ،حمام واوركاى، وتتميز المنطقة بوجود كثير من التصدعات وتتصف بشح المياه .

٤/ منطقه الدلتا:

هى المنطقة المعروفة بمنطقة قاش داي، والجدير بالذكر أن هذه المنطقة ضعيفة من حيث المياه الجوفية نسبه لمشاكل الأطماء التي تمنع تسريب المياه إلى داخل الأرض، وتمتاز هذه المنطقة بالرسوبيات العميقة وتعد من أخصب المناطق الزراعية.

الخصائص المورفومترية لحوض وادى نهر القاش:-

تساعد دراسة الخصائص المورفومترية للأحواض المائية في إلقاء الضوءعلى هيدروجيومورفولوجية هذه الأحواض، لمعرفة مواردها المائية نظرا لأهميتها المرتبطة بالأنشطة البشرية، ومن ثم تحديد الاضرارالبيئية الناتجة في تغيرشكل المنطقة، إتبعت الدراسة في التحليل الكمي لدراسة خصائص حوض تصريف نهر القاش طريقة ستارهللر(١٩٦٤م)، حيث يشيرالتحليل المورفومتري إلى جميع الخصائص

الحوضية القياسية، وترتبط الخصائص المورفومترية للأحواض ارتباطاً مباشراً بالعوامل الطبيعية مثل البنية الجيولوجية والمناخ والغطاءالنباتي. (أحمد ،٢٠٠٧ م).

الخصائص الشكلية لشبكة تصريف نهر القاش:-

١/ طول الحوض:

يعد طول الحوض من الأبعاد الرئيسية التي يتم قياسها لحساب المعاملات المورفومترية، وتم إيجاد طول الحوض عن طريق برنامج (ArcHydro) الذي يعمل في بيئة (ArcMap) ووجد أن طول حوض نهر القاش(٤٢٤ كلم).

عرض الحوض:-

عرض الحوض له تأثير أيضا في تحديد كمية مياه الأمطار التي تجد طريقها إلى الحوض، وعلى إحداث الجريان السيلي به وهذا يتحكم بدوره في حجم التدفق والتسرب. ويستخدم قياس نسبة طول الحوض الى عرضه بصفه أساسية للدلاله على شكل الحوض (الديلمي ٢٠٠١م). وتم تحديد عرض الحوض بإستخدام (ArcHydro) حيث تم قياس عدة مواضع لبيان أوسع المناطق وأضيقها .

عرض الحوض = مساحة الحوض ÷ طول الحوض .

وتبعا لذلك فإن عرض حوض نهر القاش = 41.7 كلم

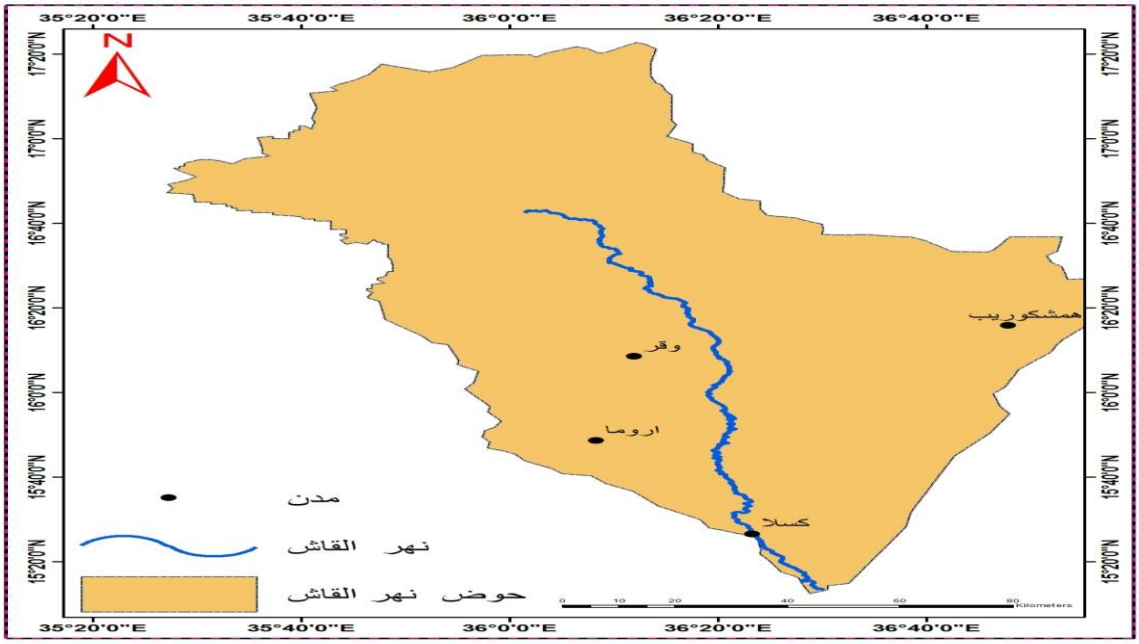
محيط الحوض:

هو عبارة عن طول خط تقسيم المياه المحيط بالحوض حيث يتم قياسه بتتبع خطوط تقسيم المياه التى تفصل الحوض عن المناطق المجاوره له. ويقاس من خلال برنامج (ArcHydro) وبإستخدام البرنامج وجد أن محيط حوض نهر القاش= ٧٤١ كلم.

مساحة الحوض:-

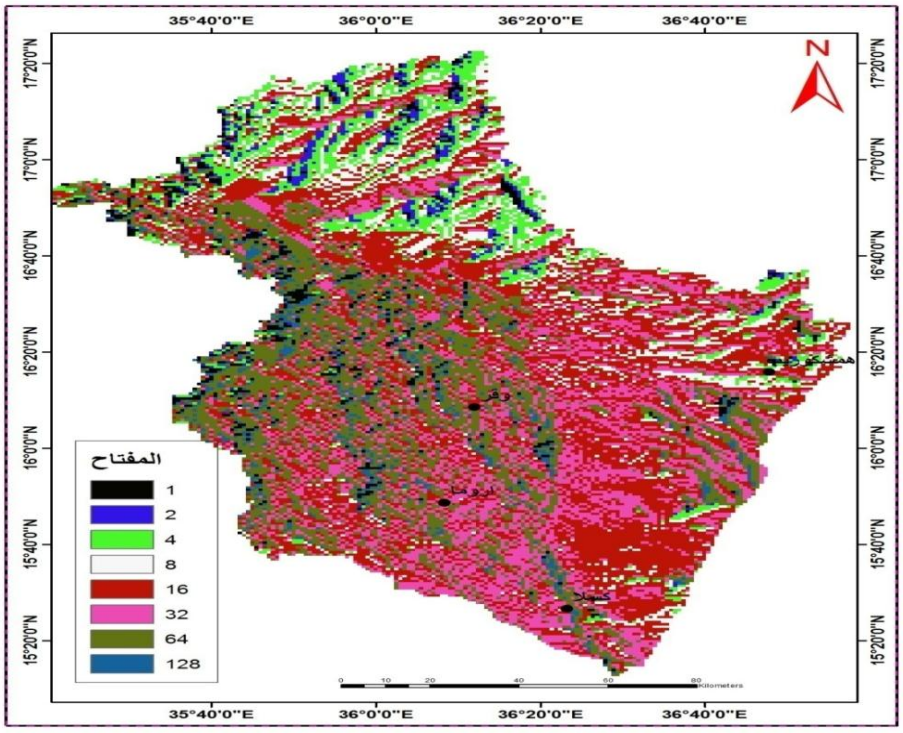
تعرف مساحة الحوض بأنها كامل المساحة التى يحدها خط تقسيم المياه ويصرفها النهر أو الوادي (الصالح ١٩٩٢م) ، وقد تم إستخراج مساحة وشكل نهر القاش باستخدام نموذج برمجة يسمى (WatershedModeling) يوجد داخل برنامج (ArcHydro) الذي يعمل في بيئة (ArcGis) حيث بلغت مساحة حوضه (١٧٧٢٠,٥ كلم مربع).

خريطة توضح حوض نهر القاش:



المصدر:عمل الباحثان باستخدام برنامج (Arc Map-Gis) ٢٠١٩

خريطة توضح الفروع الرئيسية لحوض نهر القاش:-



المصدر:عمل الباحثان باستخدام برنامج (Arc Map-Gis) ٢٠١٩م

٥/نسبه الاستدارة:-

توضح مدى اقتراب الحوض من الشكل الدائري أوابتعاده عنه وتدل على تقارب شكل الحوض من الشكل الدائري المنتظم ،وتحسب من خلال نسبة مساحة الحوض الى مساحة دائرة لها نفس محيط الحوض)، وتتراوح قيم هذا المعامل بين(صفرإلى1) ، وكلما ارتفعت القيمة دلت على اقتراب الحوض من الشكل الدائري،وكلما ابتعدت القيم عن الواحد الصحيح ابتعد الحوض عن الشكل الدائري ويتم حساب نسبة الاستدارة بالقانون التالي : (جودة واخرون ١٩٩١م).

نسبة الاستدارة =

مساحة الحوض/ كم2 ÷ مساحة دائرة يساوي محيطها نفس محيط الحوض

وتبعا لهذه المعادلة فقد بلغت نسبة الاستدارة لحوض نهر القاش(٠،٤)، ويدل ذلك على ان شكل الحوض بعيد عن الشكل الدائري ويميل إلى الاستطالة، وتشير هذه النسبة المنخفضة الى عدم انتظام محيط الحوض أو خط تقسيم المياه، بل إن محيط الحوض يمر بتعرجات ملحوظة تؤثر على أطوال المجاري المائية من المرتبة الأولى التي تقع بالقرب من خط تقسيم المياه.

٦/ نسبةالاستطالة:

تصف نسبة الاستطالة امتداد مساحة الحوض بشكل مستطيل أوقريب منه،وتحسب من خلال نسبة طول قطردائرة بنفس مساحة الحوض إلى أقصى طول للحوض (سلامة1982م) ، وكلما اقتربت هذه النسبة من واحد صحيح فإن هذا يشير إلى أن شكل الحوض قريب من الشكل الدائري،أما أذا ابتعدت هذه النسبة عن واحد صحيح فإن الحوض يكون قريباً من الشكل المستطيل.

نسبة الاستطالة= طول قطردائرة بنفس مساحة الحوض/كم ÷أقصى طول للحوض/كم

وقد بلغت نسبة استطالة حوض نهر القاش تبعا لهذه المعادلة (٠،٣٥) : مما يدل على إن شكل الحوض اقرب إلى المستطيل ، مما يؤثر على طول المجاري المائية وعددها خاصة التي تنتمي إلى الرتب الدنيا منها، وكذلك المجاري الرئيسية فيه، إذ تميل الرتب الدنيا الى زيادة أطوالها وتقليل عددها في حالة انخفاض نسبة الاستطالة، في حين تقلل من أطوال الرتب الدنيا وتزيد من أعدادها ومن طول المجرى الرئيسي مع ارتفاع نسبة الاستطالة .

٧/ معامل شكل الحوض:

يمثل هذا المعامل مقياساً للعلاقة بين عرض الحوض وطوله ، ويحسب من خلال نسبة مساحة الحوض إلى مربع طوله.

معامل شكل الحوض= مساحة الحوض/كم 2 ÷ مربع طول الحوض /كم

بلغت قيمه معامل شكل الحوض لنهر القاش (٤١,٧٩ كلم)، وهذا يبين بعد شكل الحوض عن الشكل المثلث الذى يأثر فى تصريف الحوض. فعندما تشكل منطقة المنابع رأس المثلث ومنطقة المصب قاعدته، فإن التصريف المائي يزيد بعد سقوط الإمطار مباشرة، مؤدياً إلى ارتفاع منسوب الماء بشكل سريع وذلك لقرب الجداول والمسيلات من المصب الرئيسي وتشير هذه النسبة المرتفعة أيضاً إلى عدم تغير عرض الحوض من منطقة لأخرى نظراً لثبات الظروف البنيوية والليثولوجية على طول امتداد الحوض وعمليات التعرية والتجوية.

٨/ معامل الانبعاج:

اكتسب هذا المعامل شهرته بسبب مقارنته بين شكل الحوض المائي،والشكل الكمثريPear-shape في حين قارنت معظم المعاملات الأخرى شكل الحوض الطبيعي،والأشكال الهندسية المجردة كالدائرة والمستطيل.

معامل الانبعاج = طول الحوض /كم ÷مساحة الحوض كم2

بلغت قيمة معامل الانبعاج في حوض نهر القاش (**0.023**)، وهي قيمة مرتفعة نسبيا، أذ تعد القيم الواقعة دون الواحد، ذات دلالة مؤكدة على تفلطح الحوض، ويفسر ذلك أن الحوض يتسع تدريجياً نحو الشمال الشرقي، ويتميز بقمة فيضان متأخرة نسبياً، وبتصريف كميات مياه تتعاظم تدريجياً مع مرور الزمن.

الخصائص التضاريسية لشبكة تصريف نهر القاش:

تمثلت الخصائص التضاريسية التي تمت دراستها لحوض نهر القاش فى مايأتي:

١/ نسبة التضرس:

ويتم حسابها من خلال نسبة الفارق بين أعلى وأخفض نقطة في الحوض إلى الطول الحقيقي للحوض (أبو العينين ٢٠٠٠م).

نسبة التضرس = الفرق بين أعلى نقطة وأقل نقطة فى حوض ÷ أقصي طول للحوض/متر

ونجد أنه تبعاً لهذا القانون كلما زادت مساحة الحوض وزاد طوله انخفضت نسبة التضرس فيه ، بينما تزيد نسبة التضرس كلما قصرت الأحواض وصغرت مساحتها.

وتطبيقاً للمعادلة فإن الفرق بين أعلى وأقل نقطة في حوض نهر القاش بلغت ٧٠٠متر وأقصى طول للحوض بلغ ٢٤٢٠٠٠ كلم. وبذلك فقد بلغت نسبة تضرس حوض نهر القاش ٠،٠٠٢ متر لكل كلم وهذا يعنى أن نسبة التضرس عالية، مما يدل على نشاط عمليات الحنت والتراجع نحو المنابع.

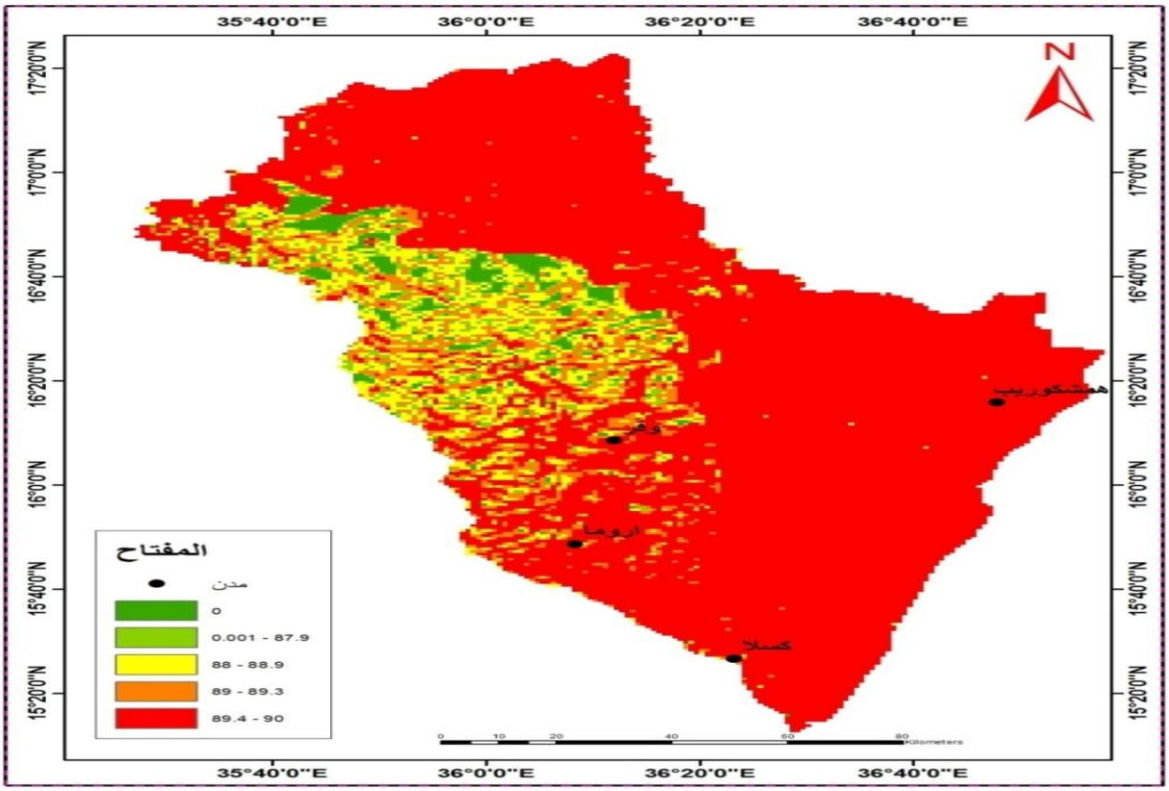
٢/التضرس الكلي:

يقصد به التضرس العام للحوض من الإنخفاض والإرتفاع لمصبه، ويحسب بإيجاد الفرق بين أعلى نقطة في الحوض وارتفاع مصبه بالأمتار باستخدام المعادلة:

هـ = ز – ر

حيث إن: هـ = التضرس الكلي ، ز = أعلى نقطة في الحوض ، ر = ارتفاع مصب الحوض ، وتبعا لذلك فقد بلغ التضرس الكلي لحوض نهر القاش(٧٠٠ كلم).

خريطة توضح التضرس الكلي للحوض نهر القاش:-



المصدر:عمل الباحثان باستخدام برنامج (Arc Map–Gis) ٢٠١٩م

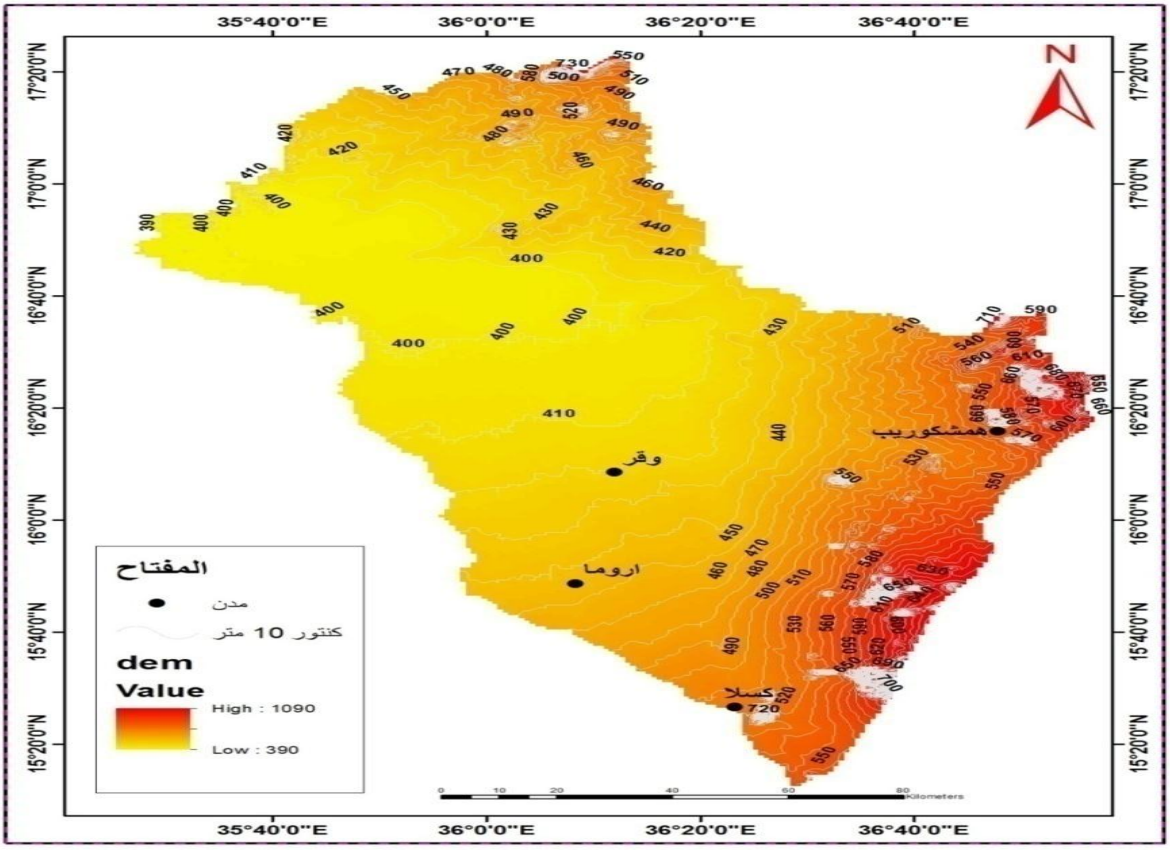
٣/النسيج الطبوغرافي :

يتحدد النسيج الطبوغرافي بمجموعة من العوامل المؤثرة في الجريان السطحي مثل :المناخ والغطاء النباتي، والتكوين الصخري(التوم١٩٨١م)، ويمكن قياس النسيج الطبوغرافي للحوض من خلال نسبة التقطع، ويمكن الحصول عليها من خلال نسبة العدد الكلي للمجاري المائية بالحوض إلى طول محيط الحوض.

النسيج الطبوغرافي = العدد الكلي للمجاري المائية بالحوض ÷ محيط الحوض كلم^{٢}

تبعا لهذه المعادلة فقد بلغ النسيج الطبوغرافي لحوض نهر القاش (٠,٤) ، وهذا يدل على أن النسيج الطبوغرافي خشن، فانخفاض النسبة يدل على كثرة الشقوق والفواصل التى تعيق الجريان السطحي وزيادة التسرب.

خريطة تبين النسيج الطبوغرافي لحوض نهر القاش :-



المصدر: عمل الباحثان باستخدام برنامج (Arc Map-Gis) ٢٠١٩م

٤/ قيمة الوعورة:

تشير قيمة الوعورة الى مدى تضرس الحوض، ومدى انحدار المجري المائي فيه، بالاعتماد على كثافة الصرف الطولية للحوض (مجلي ٢٠٠٥ م) .

قيمة الوعورة = كثافة الصرف الطويلة × تضاريس الحوض ÷ المساحة الحوضية /كم٢

بلغت قيمة الوعورة لحوض نهر القاش (٠,٠٠٧) وتعد هذه القيمة ضعيفة، إذ يعود ذلك إلى طبيعة صخور المنطقة وهي صخور قابلة للتعرية،من أهمها الصخور الكلسية الفتاتية، والطينية والرملية.

خصائص الشبكة المائية لحوض نهر القاش:-

١/رتب المجاري:-

ترتبط رتب المجاري المائية في حوض التصريف ارتباطا وثيقاً بحجم التصريف، وترتبط زيادتها بكمية الجريان المائي الكبير. ويقصد بها حالة الرافد إذا كان منفرداً تمثل الرتبة الأولى واذا تكون من إتحاد رافدين من نفس الرتبة فيعطي الرتبة الثانية وهكذا (أحمد ٢٠٠٧م) وقد بلغ عدد رتب المجاري المائية بنهر القاش خمسة رتب.

٢/أعداد المجاري:

إن عدد المجاري للرتب المختلفة في حوض التصريف يتتابع في متوالية هندسية عكسية تبدأ بمجري يتبع أعلى رتبة، وتزداد تبعا لمدى التشعب كما ذكر هورتونفى عام ١٩٤٥م (أبو العينين ٢٠٠٠م).

جدول يبين رتب وأعداد المجاري في نهر القاش:

الرتب	عدد المجاري
1	171
3	83
3	54
4	19
5	11
مجموع عدد المجاري	338

المصدر: عمل الباحثان باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية ٢١٠٩م

٣/أطوال المجاري:

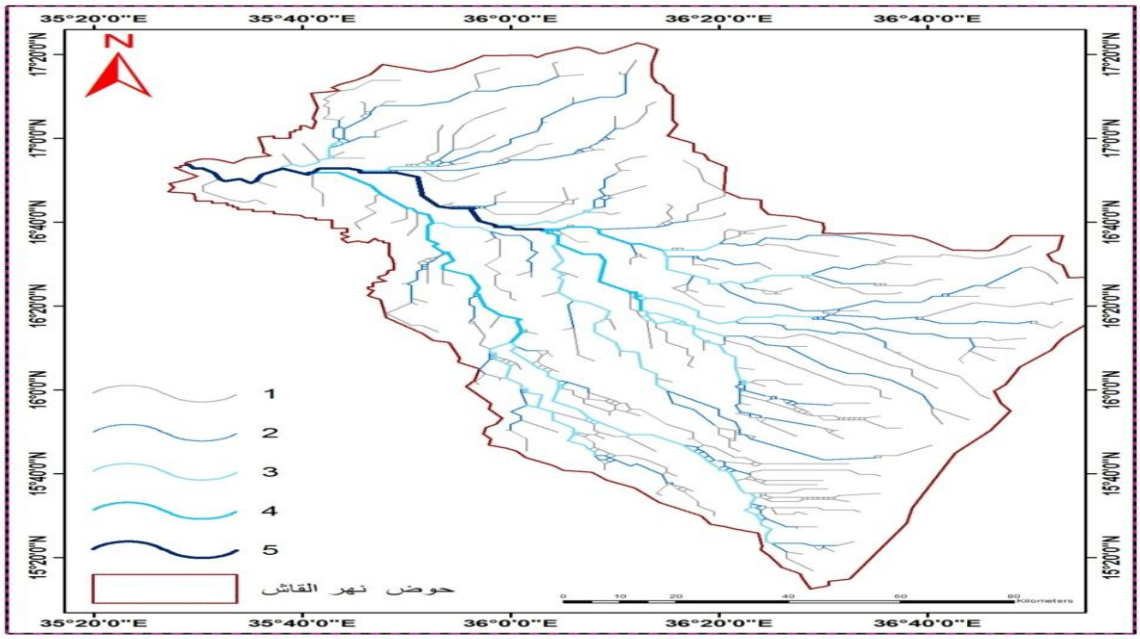
لحساب أطوال المجاري أهمية في كثافة التصريف حيث إنه كلما زادت أعداد المجاري دل ذلك على أن النهر يصرف كمية كبيرة من المياه.

جدول يبين أطوال المجاري بنهر القاش:

الرتبة	طول المجرى
١	١٧٣٦,٦٦٥ كلم
٢	٩٠٩,٠٠٩٩ كلم
٣	٥٠٠,٠٥٧ كلم
٤	١٧٤,٥٩٦ كلم
٥	٩٠,٦٧٧ كلم

المصدر: عمل الباحثان باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية ٢٠١٩م

خريطة تبين رتب حوض نهر القاش



المصدر:عمل الباحثان باستخدام برنامج (Arc Map–Gis) ٢٠١٩م

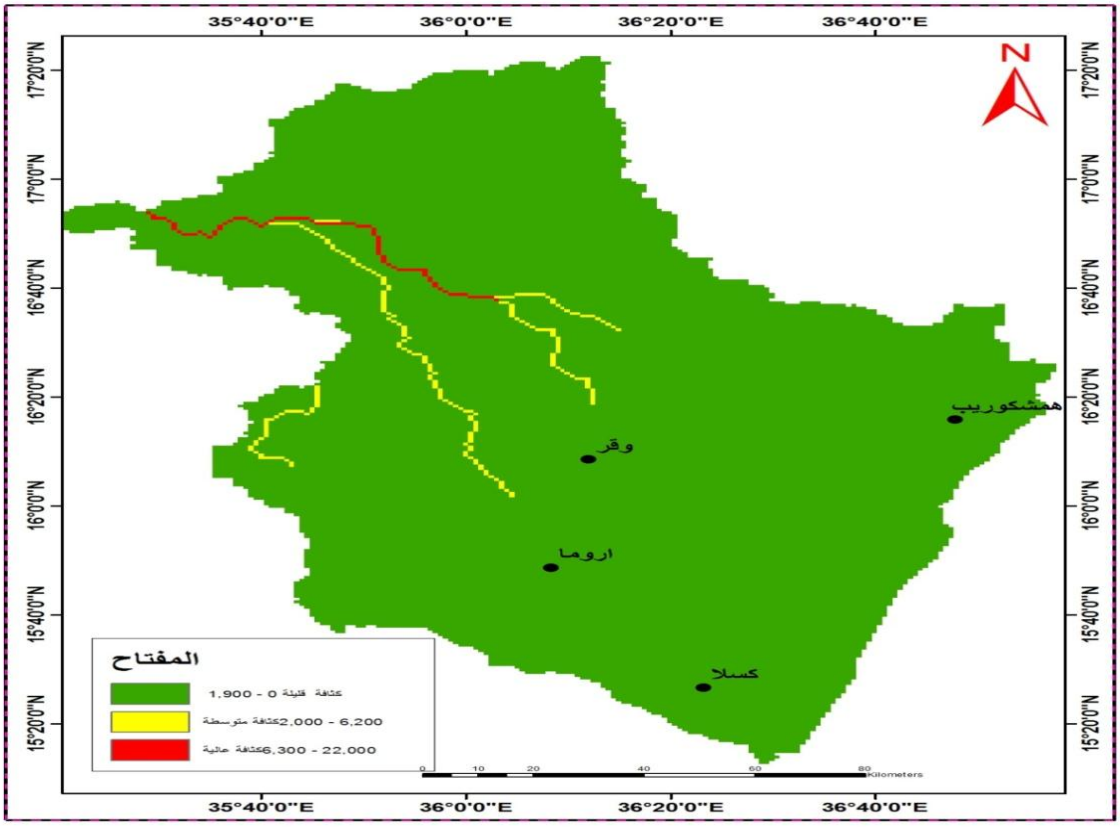
٤/كثافة التصريف:

تكمن أهمية دراسة كثافة التصريف في أنها تعبر عن أثر كل من نوع الصخور ونظام بنائها، والتربة والتضاريس والغطاء النباتي ، لذلك كثافة التصريف تتوقف على كمية الأمطار الساقطة على الحوض، ومعدلات التبخر والتسرب والنفاذية فكلما ازدادت كثافة الصرف ازدادت معها سرعة المياه (جودة ،١٩٩١ م) .

كثافة التصريف =مجموع أطوال المجاري المائية فى الحوض كلم^{٢} ÷ مساحة الحوض كلم^{٢}

بلغت كثافة التصريف لحوض نهر القاش(٠,٠٩) متر مكعب، وهي كثافة منخفضة يعود سبب انخفاضها إلى طبيعة مناخ المنطقة الجاف القليل الأمطار، والى طبيعة الصخور الجيرية ذات النفاذية العالية التي تقلل من الجريان السطحي للمياه، وكثافة النبات. وتصنف كثافة التصريف إلى تصريف خشن ، ومتوسط وناعم ، وناعم جدا إذا ووفقا لهذا التصنيف ودرجاته نجد ان كثافة التصريف لنهر القاش أقل من ٢ إذا حوض نهر القاش خشن بمعنى أن صخوره منفذة والمنطقة تكثر فيها النباتات.

خريطة تبين كثافة تصريف حوض نهر القاش:-



المصدر :عمل الباحثان باستخدام برنامج (Arc Map-Gis) ٢٠١٩م

٥/نسبة التشعب:-

تكمن أهمية قياس نسبة التشعب لحوض التصريف في إظهار حجم العلاقة بين حجم التصريف ومعدل التفرع للمجاري المائية، فكلما زاد التشعب زاد خطر الفيضان والسيول عقب سقوط الأمطار بكثافة في مناطق التجمع العليا. وتعرف نسبة التشعب بأنها النسبة بين عدد المجاري التابعة لرتبة معينة وعدد المجاري التابعة لرتبة أعلى منها مباشرة وتحسب بالمعادلة التالية (الصالح ١٩٩٢م).

نسبة التشعب =عدد المجاري في رتبة معينة ÷عدد المجاري في الرتبة التي تليها

وقد بلغ عدد المجاري في الرتبة الأولى على عدد المجاري في الرتبة الثانية (٢،٦٦)،

وعدد المجاري في الرتبة الثانية على عدد المجاري في الرتبة الثالثة(١,٥٣)،وعدد المجاري في الرتبة الثالثة على عدد المجاري في الرتبة الرابعة (٢,٨)،وعدد المجاري في الرتبة الرابعة على عدد المجاري في الرتبة الخامسة (١،٧).

٦/التكرار النهري:

التكرار النهري = عدد المجاري المائية بجميع رتبها ÷ مساحة الحوض كلم^{٢}

وتبعا لهذه المعادلة فقد بلغت قيمه التكرار النهري (٠,٠١) ، ويدل ذلك على عدم تغير فى حوض نهر القاش نتيجة لعمليات النحت النهري .

٧/كثافة الصرف النهرية الطولية :

وتساوي مجموع أطوال المجاري المائية فى الحوض كلم^{٢} ÷ مساحة الحوض كلم^{٢}

وتبعا لهذه المعادلة فقد بلغت كثافة الصرف لحوض نهر القاش (٠,١٩٢) وهى كثافة منخفضة، ويعود سبب انخفاض هذه الكثافة الى طبيعة مناخ المنطقة الجاف قليل الإمطار ، مما يؤدي الى زيادة نسب تسرب مياه الأمطار .

نتائج الدراسة:

- يلعب نهر القاش الدور الأبرز في العمليات الجيوفيزيائية العامة في بناء المنطة التي يجري فيها .
- تبلغ أقصى فترة لجريان النهر ١١٤ يوما وأقلاها ٦٠ يوما ، ويعتبر المغزي الأكبر لحوض القاش الجوفي والذي تصل سعته التخزينية الى مليار متر مكعب من المياه ، وللنهر مجموعة من الروافد التي تغذيه وتنحدر من الهضبتين الأثيوبية والأرترية.
- ينقسم النهر الى أربع وحدات جيومورفولوجية تبعا لنشاط التجوية والتعرية والارساب.
- دلت الدراسة المورفومترية على تقدم الحوض في دورته الجيومورفولوجية ، وظهر ذلك من خلال اقتراب شكل الحوض من الشكل المستطيل ، كما أشارت إلى ثبات بنية الحوض تبعا لثبات الظروف البنيوية والليثولوجية على إمتداد الحوض .
- أشارت دراسة درجة التضرس الى نشاط عمليات النحت التراجعي وانخفاض كثافة التصريف فيه

المراجع:-

- أبو العينين . حسن سيد أحمد (٢٠٠٠ م) – أصول الجيومورفولوجيا دراسة الأشكال الأرضية – مؤسسة الثقافية الجامعية – جامعة الاسكندرية.
- أحمد . محمد فتح الله (٢٠٠٧ م) – دراسة جيمورفلوجية الأودية الموسمية شرق وغرب النيل بولاية الخرطوم – رسالة ماجستير غير منشورة – جامعة الخرطوم – السودان.
- أحمد . محمد فتح الله (٢٠١٢ م) – دراسة جيومورفولوجية الأودية في البيئات الجافة وشبة الجافة دراسة تطبيقية على وادي العوتيب بولاية نهر النيل – رسالة دكتوراه غير منشورة – جامعة الخرطوم – السودان .

- التوم . مهدي أمين (١٩٨١م) – طبيعة البيئات الصحراوية – معهد الدرسات البيئية – دار جامعة الخرطوم للنشر – الخرطوم.
- الديلمي. خلف حسين (٢٠٠١م) – الجيومورفولوجيا التطبيقية – علم شكل الأرض التطبيقي – الطبعة الأولى – عمان.
- أري . نجوى محمد (٢٠١٣ م) – الخصلئص والتغيرات الجيومورفولوجية لدلتا نهر القاش في شرق السودان باستخدام نماذج الارتفاعات الرقمية وتقنية الاستشعار عن بعد
- جوده . جودة حسين (١٩٩٦ م) – الأراضي الجافة وشبه الجافة – دار المعرفة الجامعية ، الاسكندرية .
- جودة – جودة حسين (١٩٩٦م) – دراسات في جغرافية السطح – دار المعرفة الجامعية ، الاسكندرية .
- جودة. جودة حسنين واخرون (١٩٩١م) – وسائل التحليل الجيومورفولوجي – دار المعرفة الجامعية – الطبعة الأولى – القاهرة.
- جودة. جودة حسنين (١٩٩٨م) – الأراضي الجافة وشبه الجافة– دار المعرفة الجامعية – القاهرة.
- سلامة . حسن رمضان (١٩٨٢م)– الخصائص الشكلية ودلالاتها الجيومورفولوجية ، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية – العدد ٤٣
- الصالح . محمد عبد الله (١٩٩٢ م)– بعض طرق قياس المتغيرات في أحواض التصريف – مطابع جامعة الملك سعود – الرياض .
- مجلي – ناجي علي (٢٠٠٥ م) – جيمومورفولوجية مروجية وادى زبيد ووادى سردود بالسهل الفيضى الساحلى للجمهورية اليمنية .
- أكساد. المنظمة العربية لدراسات الأودية والبيئات الجافة (٢٠٠٠م) – المؤتمر الدولي الأول – شرم الشيخ – مصر.
- إيكاردا. منشورات المركز الدولي لأبحاث الزراعة في المناطق الجافة(٢٠٠٨م).
- الجهاز المركزي للإحصاء – الخرطوم (٢٠١٨ م).
- هيئة مياه الرى – ولاية كسلا (٢٠١٩م).
- وحدة ترويض نهر القاش – ولاية كسلا (٢٠١٩م).
- هيئة المياه الجوفية – ولاية كسلا (٢٠١٩م).
- صور القمر الصناعي الأمريكي لاند سات (٢٠١٩م).