دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان: الخصائص الهايدروجيومورفومترية أحوض تصريف وادى العوتيب- ولاية نهر النيل: السودان وأهميتها التطبيقية

المصدر: مجلة آداب

الناشر: جامعة الخرطوم - كلية الآداب

المؤلف الرئيسي: أحمد، محمد فتح الله محمد

المجلد/العدد: ع37

محكمة: نعم

التاريخ الميلادي: 2016

الشهر: ديسيمبر

الصفحات: 33 - 48

رقم MD: 998487

نوع المحتوى: بحوث ومقالات

اللغة: Arabic

قواعد المعلومات: AraBase

مواضيع: ولاية نهر النيل، التنمية المتكاملة والمستدامة، الموارد المائية

رابط: http://search.mandumah.com/Record/998487

© 2021 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

الخصائص الهايدر وجيومورفومترية لحوض تصريف وادي العوتيب – ولاية نهر النيل – السودان وأهميتها التطبيقية

د. محمد فتح الله محمد أحمد

أستاذ مساعد – جامعة الخرطوم – كلية علوم الجغرافيا والبيئة

المستخلص

تناولت الدراسة بالبحث والتحليل الخصائص الهايدروجيومورفومترية لحوض تصريف وادي العوتيب، جنوب مدينة شندي ولاية نهر النيل (السودان) مستخدمة تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في انتاج الخرائط واجراء القياسات والمساحات المرتبطة بالبحث، من صورة فضائية مأخوذة من القمر الصناعي الأمريكي Land Sat بدقة تصل الى ثلاثين مترا.

حددت الدراسة الانسياب التجميعي، بالاضافة إلى زمن الاستجابة الذي وصل في وادي العوتيب الى(٣٨،٦) حوالي ثمان وثلاثون دقيقة وست ثواني، بالاضافة إلى سرعة الجريان السطحي والخصائص الأخرى كتحديد جوانب متنوعة لها أهميتها في مجال الدراسة.

أوصت الدراسة بتعميق وتطوير مفاهيم التنمية المتكاملة والمستدامة لأنظمة هذه الوديان، بما يتيح فرصة أكبر للاستفادة من ايراداتها المائية المهدرة، وذلك بوضع خطط عمل واستراتيجيات لتحسين الموارد المائية وادارتها بهذه الاودية.

مقدمة:

يتمثل موضوع البحث في تقديم دراسة هايدروجيومورفومترية لأودية البيئات الجافة وشبه الجافة (وادي العوتيب بولاية نهر النيل – السودان – كحالة دراسية تطبيقية)، حيث تعتبر مياه المجاري السطحية الموسمية من أهم مصادر المياه للشرب والزراعة بشقيها بهذه المناطق، وفي ظل التسابق المحموم في عالم اليوم نحو مصادر المياه العذبة، والعمل الجاد على الاستفادة من أى فائض مائي وتقليل الهدر في المناطق الجافة وشبه الجافة، أعطى مجال تنمية موارد المياه السطحية حجما تزايد مع تطور تقنيات الكشف والتقدير، فان دراسة هذه الأودية والاستفادة منها اضحت ضرورة.

وتعتبر الدراسات الهايدروجيومورفومترية من أبرز التطبيقات الحديثة في علمى الجيومورفولوجيا والهايدرولوجيا، خاصة في ما يتعلق بتقنيات حصاد المياه المرتبطة بالتصريف المائي للأودية، وفي ذات الوقت مخاطر الفيضانات والسيول، وقد تقدمت هذه الدراسات مع نهايات القرن العشرين وبدايات القرن الحادي والعشرين، بصورة اصبحت فيها أكثر دقة في التحليل وتطبيقات الخرائط، وذلك من خلال استخدام البرمجيات الحاسوبية ذات الصلة في تفسير صور الأقمار الصناعية وتقنيات نظم المعلومات الجغرافية ونماذج الارتفاعات الرقمية (DEM)، فأصبحت معالجة الخرائط وبياناتها أكثر دقة.

الخصائص المورفومترية للأودية في البيئات الجافة:

المورفومترية Morphometry هى احد فروع الجيومورفولوجيا، ويقصد بها الوصف الكمي لأشكال سطح الارض، والوصف الكمي لنظم الصرف النهرية يطلق عليها مورفومترية احواض التصريف، حيث يقوم على عدة اسس هى:

١. يعتبر حوض التصريف وحدة مساحية لها خصائصها التي يمكن قياسها كمياوبذلك يمكن تحليلها وتصنيفها ومقارنتها.
٢. ان مجموعة المجاري التي يضمها حوض التصريف يمكن ترتيبها في سلسلة متكاملة.
٣. يمكن اعتباره وحدة أو نظام عمل Working Sestem تدخله كمية من الطاقة متمثلة في كمية التساقط واشعة الشمس وتخرج منه كتصريف مائي.

ان الدراسة المورفومترية نجدها تربط بين علمي الهايدرولوجيا والجيومورفولوجيا عند دراسة احواض التصريف كميا وما يتبعها من قياسات مورفومترية وربطها بعملية التعرية المائية، وما

يصاحبها من عمليات نحت ونقل وارساب، وتقاس المتغيرات المورفومترية لأحواض التصريف من خلال العمل الميداني او بواسطة الخرائط الكنتورية او الصور الجوية أو الصور الفضائية. وبذلك يساعد التحليل المورفومتري لأحواض التصريف، في التعرف على خصائص شبكة التصريف والعوامل المؤثرة في تشكيل سطح الارض وتفسير تلك الاشكال وذلك بمعرفة الخصائص الهيدرولوجية، كما تساعد الدراسة المورفومترية في تحديد الخصائص المورفولوجية لشبكة التصريف ومدى التطور الذي وصلت اليه (جودة ١٩٩١م).

ويستعمل تعبير التحليل المورفومتري للدلالة على القياسات والخواص الهندسية لسطح الارض التي تلعب عليه الانهار ونظمها المختلفة دورها في تشكيله. وتعتمد هذه الدراسة على تحليل الخرائط الكنتورية والصور الجوية والصور الفضائية وبيانات الارتفاع وذلك عن طريق القياسات التي يمكن بها دعم الوصف اللفظي للظواهر الجيومورفولوجية بأرقام. ويمكننا تحديد تلك القياسات في نوعين هما:

١. قياس الأبعاد

وأولها قياس البعد البسيط (الأطوال) مثل طول المجرى المائي او طول محيط حوض الوادي، وكذلك قياس البعد الرأسي ومنسوب الظاهرة الجيومورفولوجية.

ب. قياسات غير محددة بأبعاد:

وهى اما زوايا تحدد درجة انحدار المجاري المائية، أو زوايا اتصال الروافد بالمجاري الرئيسية، واما أن تكون نسب تستخرج من ايجاد علاقات بين القياسات السابقة كنسب أطوال المجاري بحوض ما الى مساحته أو نسبة عدد المجاري به الى طول محيطه، وتعرض نتائجها في رسم وأشكال بيانية.(جودة ١٩٩١م).

نماذج لدراسات في مجال البحث:

نجد أن هنالك قصوراً واضحاً في الدراسات الهايدروجيومورفومترية في السودان، وخاصة المقارنة والتطبيقية منها، سواء المباشرة أو غير المباشرة في هذا المجال، فالجغرافيا الطبيعية عموما تتطلب صبراً وامكانيات علمية يبدو أنها لا تتوافر عند معظم الباحثين، والذين يسلكون هذا الطريق محدودون عالميا ومحليا وسيتم أدناه استعراض نماذج من بعض الدراسات السابقة ذات الصلة.

١. دراسة (١٩٧٥هاري Harry وسوير Sawyer) والتي قاما من خلالها بتصنيف مراتب أنظمة التصريف باستخدام المعايير والمقاييس، ودراسة أحواض أودية معظم الأنهار البريطانية دراسة مورفومترية.

٢. أوضح الصالح (١٩٩٢م) في دراسته (بعض طرق قياس المتغيرات في أحواض التصريف) أن الدراسات التطبيقية في أحواض التصريف أصبحت مجال اهتمام الكثير من الجغرافيين وقد جمع من خلال دراسته الطرق الأساسية لقياس وحساب المتغيرات الرئيسية في أحواض التصريف وخطوات تطبيقها. وقد استعرض في هذه الدراسة بعض طرق قياس العمليات، وأشكال سطح الأرض في أحواض التصريف، بالذات الطرق الأساسية سهلة التطبيق وشائعة الاستخدام.

٣. أما الوليعي (١٩٩٢م) وفي دراسته (تعرج الأنهار والأودية - دراسة جيومورفولوجية تطبيقية لبعض الأودية الجافة في المملكة العربية السعودية) فقد أوضح أن الأودية الجافة في السعودية هي في المرحلة الانتقالية التي تتسم بعدم الاستقرار، ولم تصل إلى المرحلة المنتظمة التي يصل فيها مؤشر التعرج إلى (١٫٥)، وأن الأودية الجافة تتعرج مجاريها وتبتعد عن الاستقامة بمعدلات مختلفة تعتمد على ما يستقبله حوضها من أمطار، مما يجعل من الفرض القائل بأن الأودية الجافة لا تشذ عن الأنهار دائمة الجريان أو أنظمة السوائل عامة في اتخاذ النمط المتعرج مشكلاً لمجاريها صحيحاً ومقبولاً بشكل عام، مع الأخذ في الاعتبار أن النظام الهيدرلوجي وخصائص التدفق وقياسات التعرج للأودية الجافة تختلف حتماً عن الأنهار دائمة الجريان.

٤. في دراسة عبد الرسول (١٩٩٥م) عن (وادي الملم – دراسة في أنماط استغلال الأرض بالأودية الموسمية بمنطقة جبل مرة) قدم دراسة هدف من خلالها إلى معرفة أنماط استغلال الأرض بوادي الملم كنموذج لأنماط استغلال الأرض بالأودية الموسمية بجبل مرة، وتناول في دراسته مناخ المنطقة وجيومورفولوجيتها،وتأثيرها على استغلال الأرض في الزراعة والرعي، والغطاء النباتي وأنواع التربة، والميزان المائي الذي يعتمد على المياه السطحية والجوفية، وتوصلت الدراسة إلى نتائج ربطت بين تنوع استخدامات الأرض بوادي الملم، وتنوع المحاصيل الغذائية والنقدية المنتجة. كما أشارت إلى أن ظروف الجفاف وشح الأمطار التي سادت في الفترات الأخيرة أدت إلى لجوء المزارعين إلى ممارسة الزراعة في الأودية والخيران ومجاري المياه.

٥. دراسة (إكساد ٢٠٠٠م) المؤتمر الأول لهيدورولوجيا الوديان، والتي أوصت بضرورة إدارة مياه الفيضانات ومياه الأودية، والاستفادة منها بالإدارة المتكاملة للأحواض المائية وتطويرها، والأبعاد

الموسمية لها والاهتمام بها،لأنها تعتبر من المصادر المائية الداعمة للحياة في المناطق شبه الجافة،وذلك من خلال إقامة السدود والمنشآت الثابتة على الوديان للتخزين في زمن الفيضانات ومراعاة الآثار البيئية لها.

٦. تناولت آل سعود(٢٠٠٠) في دراستها (نمذجة التحليل المورفومتري لشعيب نساح) الهدف الأساسي من بحثها وهو تحديد الخصائص المورفومترية "لشعيب نساح" بواسطة تطبيق منظومة تقنية النمذجة الأرضية وقام بحثها على منهج استدلالي تحليلي كمي.

٧. أما بوروبه (٢٠٠٢) فقد تناول في دراسته (الخصائص المورفومترية لحوض وادي عركان ووادي يخرف رافدي وادي بيش بالمملكة العربية السعودية - دراسة تطبيقية مقارنة) التحليل الكمي المقارن للمتغيرات المورفومترية بهذين الحوضين، وقد أبرزت الدراسة عدة تباينات مكانية هامة لنظام الجريان السطحي ولمرحلة التعرية الحالية كما يعكسه على التوالي الترتيب الحوضي للمجاري والمعامل الهيبسومتري اللذين أظهرا إمكانيات وضوابط كل حوض في تحويل مياه الأمطار إلى مياه جارية سطحية يمكن الاستفادة منها في شتى المجالات.

٨. اوضح الجعيدي (٢٠٠٨م)في دراسته عن (الخصائص الهيدرومورفومترية وخصائص السيول في أحواض السدود المقترحة على أودية علية في محافظة الخرج) التحليل التكراري للإمطار والتحليل المورفومتري، وخصائص السيول للأحواض المغذية للسدود المقترحة على الأحواض العليا لواديي العين وماوان في منطقة علية بمحافظة الخرج السعودية، متناولاً كمية الأمطار السنوية الممتدة من سنتين حتي ١٠٠ سنة بالاضافة إلي التحليل الموفومتري الشامل لهذه الأودية.

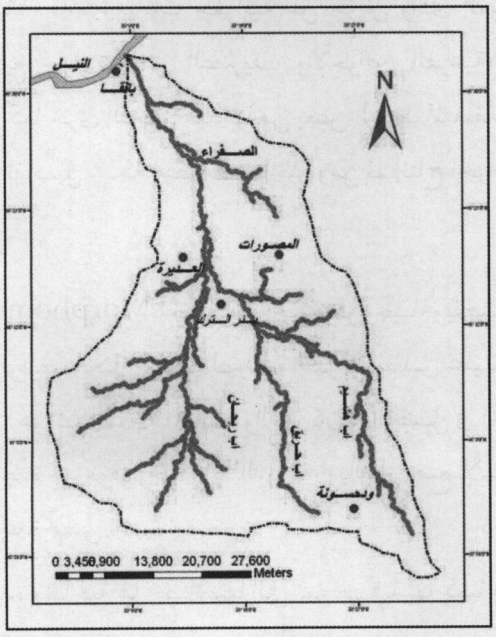
منطقة الدراسة:

تقع منطقة الدراسة ضمن الحدود الادارية لمحلية شندي بولاية نهر النيل (السودان)، والتي تقع بين خطى طول (٣٣،٠٦ – ٣٣،٢٧ درجة شرقا)، ودائرتى عرض (١٦،٢٤ – ١٦،١٠ درجة شمالا)، وتمثل الحدود الجنوبية لولاية نهر النيل المتاخمة شمالا لولاية الخرطوم، وتبلغ المساحة الكلية للمحلية حوالى (٣٢٥٠ كلم مربع).

تغطي هذه الدراسة وادي العوتيب الذي يقع على بعد حوالى (٧٢كلم) جنوب مدينة شندي، وحوالى (١٥٠كلم) شمال مدينة الخرطوم وتوجد منابعه العليا في ولاية الخرطوم، ويعتبر ثاني أكبر وأهم

الأودية في ولاية نهر النيل، حيث يصب في النيل جنوب منطقة بانقا، ويتكون من اربعة روافد هى (خريطة ١):

- وادي أب ريحان، ويمر في سهل زراعي واسع ويصب في وادي العوتيب في منطقة العديرة.
- وادي أب حريق، ويلتقي مع وادي العوتيب في منطقة بئر الترك.
- وادي أب هشيم، ويسمى بالعوتيب بعد منطقة العديرة، وتقع منابعه العليا شرق منطقة ود حسونة بولاية الخرطوم، ويعتبر هذا الوادي نموذجا جيدا لاقامة سد تبعا لطبيعته الملائمة لذلك.
- وادي الصفراء، والذي يجري خلال الجبال الشرقية من منطقة المصورات الصفراء ويلتقي بالعوتيب الى الشمال من منطقة النقعة الأثرية.



خريطة (١) الأفرع الرئيسية لوادي العوتيب

المصدر: عمل الباحث استنادا على الصور الرادارية باستخدام GIS

منهج وتحليل الدراسة:

لعب العمل الميداني دورا مهما في هذه الدراسة،وذلك من خلال توفير البيانات الحقلية واجراء القياسات والحصول على عينات الرواسب، بالإضافة الى الاستفادة من الصور الفضائية والرادارية في

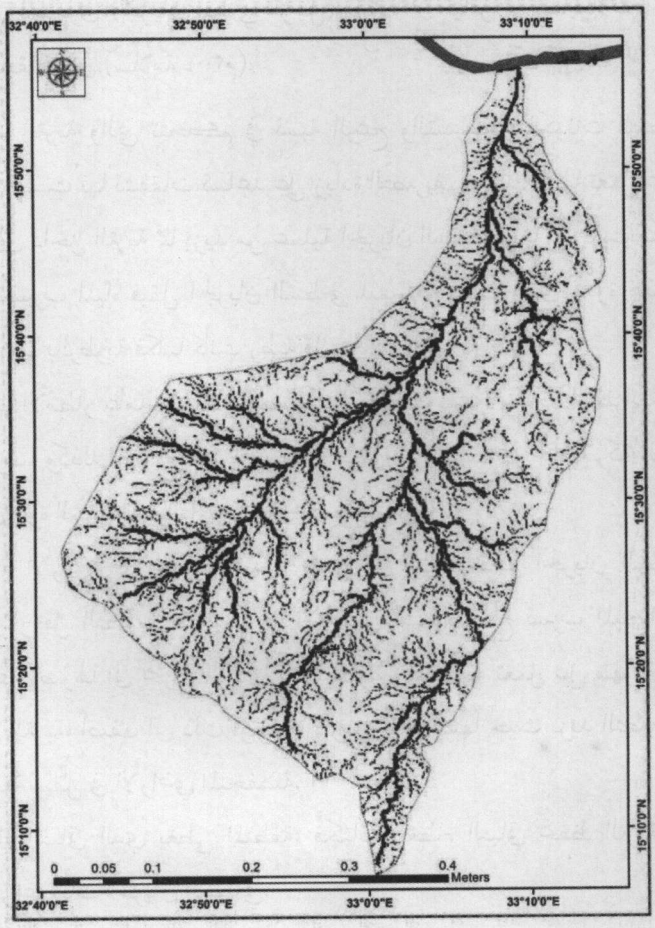
اجراء بعض القياسات المتعلقة بجوانب التحليل المورفومتري والهيدرولوجي لشبكة الحوض المائية والتحليل الإحصائي، وقد استخدمت الدراسة عدة مناهج بما يتلائم وطبيعة مثل هذه الدراسات، كالمنهج المسحي الوصفي، والمنهج الكمي الإحصائي، والذي أعطى الجوانب المسحية الوصفية بعدا كميا، وقد استخدم الباحث وسائل التحليل المورفومتري والذي أسسه (هورتون١٩٤٥م) والذي كان له الفضل في اتخاذ حوض التصريف Drainge Basin كوحدة جيومورفولوجية عند الدراسة، وبالتالي وضع المنهج والأساس للدراسات المورفومترية والهيدرولوجية، بالاضافة الى ذلك استخدم الباحث الاحصاء حيث يقوم المنهج الإحصائي على تجميع المادة العلمية تجميعا كميا وهو بذلك يعكس نتائج البحث العلمي في صورة رياضية بالأرقام والأشكال البيانية، بمعنى انه يحول اللغة الكيفية الى لغة كمية.وقد استفاد الباحث من الاستعانة باستخدام المرئيات والبيانات الرقمية، والبيانات الميدانية في انشاء قاعدة بيانات جغرافية عن حوض وادي العوتيب، وذلك على برامج (Are GIS٩،٢)، لتوقيع حدود حوض التصريف والأحواض الفرعية، ورسم تفاصيل شبكة التصريف داخل الحوض كما جرى التحقق ميدانيا من بعض النقاط المتعلقة بهذا الأمر، سواء كانت متعلقة بحدود الحوض أو تفاصيل شبكة التصريف داخله ومن ثم إنتاج الخرائط بصورتها النهائية.

التحليل المورفومتري

المورفومترية Morphometry أحد فروع الجيوموفولوجيا، ويقصد بها الوصف الكمي لأشكال سطح الأرض، والوصف الكمي لنظم الصرف النهرية يطلق عليه مورفومترية أحواض التصريف والذي أسسه (هورتون عام ١٩٤٥م)، والذي كان له الفضل في اتخاذ حوض التصريف Drange Basin كوحدة جيوموفولوجية عند الدراسة، وبالتالي وضع الأساس والمنهج للدراسات المورفومترية، ويقوم على عدة أسس أهمها:

١. إن الحوض وحدة مساحية لها خصائصها التي يمكن قياسها كمياً وعلى هذا يمكن تحليلها كمياً وتصنيفها ومقارنتها.
٢. يضم الحوض مجموعة من المجاري التي يمكن ترتيبها في سلسلة متكاملة.
٣. يمكن معالجة الحوض على أنه وحدة أو نظام عملWorking system تدخله كمية من الطاقة متمثلة في كمية التساقط وأشعة الشمس وتخرج منه كتصريف مائي وحمولة نهرية.

وبهذا استطاع (هورتون Horton١٩٤٥م) أن يجمع بين كل من الشكلForm والعملية Processفي إطار كمي واحد، وهذا ما لم يستطع ديفز أن يتوصل إليه.وقد تطورت أساليب التحليل الموفومتري وظهرت العديد من طرق ترتيب المجاري، وقد أدت هذه الطرق إلى تطور تطبيق الوسائل المورفومترية وإلى ظهور عدد من المتغيرات التي تصف ملامح حوض التصريف.



خريطة(٢) الشبكة المائية لحوض تصريف وادي العوتيب

المصدر: عمل الباحث من الصور الرادارية باستخدام GIS

الخصائص الهايدروجيومورفومترية لوادي العوتيب:

الجريان السطحي هو ذلك الجزء من الأمطار الذي ينتهي الى المجاري المائية الأرضية، والذي يتألف من الماء الذي يجري على السطح، والمتبقي من الماء المتسرب الى الأسفل. وهذا الجريان السطحي يشمل الماء التحت السطحي الذي يصل المجرى (جريان سطحي مباشر) أما الجزء المتسرب الى الأسفل يرجع مرة أخرى للمجرى (جريان سطحي مؤجل)، ونجد أن قياس أو تسجيلات الجريان السطحي تعتمد على عدة حقائق هي:(سلامة ٢٠٠٤م).

١. مميزات التربة والتي تتحكم في نسبة الرشح والتسرب، فالمكونات السطحية اذا كانت صماء ليست بها تشققات تساعد على زيادة التصريف، وذلك لأنها تعمل على تقليل تسرب المياه الى داخل التربة مما يزيد من عملية الجريان السطحي، أما اذا كانت مسامية تعمل على زيادة تسرب المياه فيقل الجريان السطحي للمياه، وكذلك مدى قدرة هذه المكونات على الاحتفاظ بالرطوبة فكلما كانت رطبة قلت المياه المتسربة.

٢. مميزات الأمطار عامة وبصفة خاصة كثافة المطر ونوعه، وحجم القطرات وأثرها في نسبة التسرب، وكذلك توزيع التساقط فوق حوض التصريف، واتجاه حركة العاصفة المطرية، وطول فترة التساقط وبالتالي الجريان السطحي.

٣. انحدار الأرض، فالانحدار الشديد يؤدي الى زيادة حجم الجريان السطحي، وكلما قل الانحدار قل التصريف، حيث أن الانحدار الشديد يمنع تسرب المياه الى داخل التربة وسرعة وصولها الى مخرج الوادي بينما الأرض المستوية تعمل على سهولة تسرب المياه الى باطن التربة، أضف الى ذلك ارتفاع الأرض وانخفاضها حيث يزيد التصريف في الأراضي المرتفعة ويقل في الأراضي المنخفضة.

٤. الغطاء النباتي الذي يغطي المنطقة، فكثافة الغطاء النباتي تحفظ التربة من الانجراف، وتؤخر عمليات الجريان السطحي.

وهذه الحقائق نجدها تلعب دورا هاما في تحديد شكل التصريف السطحي بوادي العوتيب،(خريطة٢) الذي يشتمل حوض تصريفه على وادي أب ريحان والذي ينحدر من منطقة خط تقسيم المياه الفاصلة أحواض الأودية التي تجري في اتجاه النيل، والأخرى التي تنصرف الى تخوم سهل البطانة من الاتجاه الجنوبي الشرقي، والذي تنصرف اليه الكثير من الأودية الصغيرة والروافد كأم سليم والطنيدبة وأم مرخ وأم عريشات وأيد البقرة وغيرها، ليلتقي بعد ذلك في منطقة الملم بالرافد الرئيسي

الثاني لوادي العوتيب وهو وادي أب حريق والذي يتخذ مسارا موازيا لأب ريحان الى اليمين منه، وتفصل بينهما منطقة حصباوية مرتفعة تسمى جزيرة أب ريحان(١٤٢٩ قدم). ثم بعد ذلك ينحرف وادي أب حريق قليلا نحو اليسار ليلتقي بوادي أب ريحان، وهذا الوادي كذلك تصب فيه مجموعة من الروافد والمجاري المائية الصغيرة كشطب الرفضاب وأم سلم والصفا والتي تستمد مائيتها من المسيلات الجبلية التي تنحدر اليها.(العمل الميداني ٢٠١٢م).

ونجد أن خصائص البنية خاصة الأنكسارات بالأضافة الى طبوغرافية حوض التصريف، لعبت دورا كبيرا في تحديد اتجاهات مجرى الوادي وروافده، حيث يتخذ الوادي بعد التقائه رافديه الرئيسيين أب ريحان وأب حريق مجرى واحدا في أتجاه الشمال ليلتقي برافده الرئيس الاخر وادي أب هشيم، وبعد تجاوزه لمنطقة النقعة يلتي بوادي الصفراء أحد فروعه الهامة من الجهة الشرقية، ثم ينحرف بعد ذلك قليلا في أتجاه الشمال الغربي متخذا مجرا واضحا يخلو باطنه تماما من الحشائش، وتنتشر الأشجار الكبيرة على جانبيه، ويتخذ مقطعه العرضي شكلا غير منتظم وذلك بسبب تقطع المجري بكثير من المجاري المائية الصغيرة التي تنحدر الى المجرى من المناطق المرتفعة الى يساره والى يمينه، مما يؤدي الى ظهور الكثير من عمليات التعرية، وحوت تموجات ارسابية مع تبادل لعمليتي النحت والأرساب تبعا للأنحدار وحركة المياه.(العمل الميداني ٢٠١٢م).

يدخل بعد ذلك الوادي في منطقة قبل طريق التحدي، تسودها الأرسابات الرملية بصورة كبيرة وذلك لعاملين هما:

١. يعمل طريق التحدي على حجز هذه الرواسب خلفه، حيث يؤدي الكبري الى ابطاء الجريان خلفة مما يعطي فرصة لعملية الأرساب.
٢. هذه المنطقة مكشوفة مقارنة بأجزاء الوادي الأخرى مما يجعلها أكثر عرضة لعمليات الارساب الريحي وخصوصا أن وادي العوتيب منخفض تحت منطقة عالية، مما يجعله بيئة خصبة للترسيب الهوائي.

وهذه الارسابات تقل وتكاد تختفي خلف الكبري وخصوصا في الفترات التي تعقب فصل الأمطار، لأن الكبري يعمل كنقطة تجديد لجريان الوادي أمامه، مما يسهل من عملية حمل الرواسب وجرفها.(الشكل ٣).

شكل (٣) الارسابات الرملية عند كبري طريق التحدي على وادي العوتيب

المصدر: الباحث ٢٠١١م

ونجد أن ادارة الوديان بولاية نهر النيل، قد بدأت الاستفادة من مائية وادي العوتيب بإنشاء سد بطاقة تخزينية قدرها (١٠ ألف) متر مكعب (إدارة الوديان - نهر النيل ٢٠١١م). وتعد مياه الوديان والخيران الموسمية مورداً مهماً لأغراض التنمية المتكاملة، وتتميز مياه الوديان بانتشارها الجغرافي في حزام السافنا وبعض المناطق شبه الصحراوية، وتمثل نسبة مساحة الوديان ما بين ٢٠-٣٠٪ من مساحات ولايات السودان، وتغطي شبكة الرصد الهايدرومتري منها (٤٠ وادياً) منتشرة على نطاق ولايات السودان (دراسات المستقبل ٢٠٠٦م). ووادي العوتيب واحد من هذه الأودية، وتواجه تنمية مياه الوديان بعض المشاكل الطبيعية أهمها، التغيرات الكبيرة في مياه الوديان من سنة إلى أخرى بالإضافة إلى مشاكل انجراف التربة في مجاري الوديان، وزيادة المواد المنقولة والمترسبة التي تؤثر على سعة المسطحات المائية، وكذلك التبخر العالي منها.

جدول(١) التصريف السطحي لوادي العوتيب ١٩٨٢-١٩٨٨م بالمتر المكعب

السنة	عدد الفيضانات	التصريف ملم/ الثانية	التصريف السنوي متر٣
١٩٨٢	٢	١٢،٢	٦٣٨،٩٢٨
١٩٨٣	٥	١١،١٦	٣٧٢،٧٩٨
١٩٨٤	١	١٧	١٧٦،٤

١٩٨٥	لا توجد بيانات	لا توجد بيانات	لا توجد بيانات
١٩٨٦	٣	١٤٢،٩	٧٩٠،٦١٩،٨
١٩٨٧	٤	٥٠٤	٢٨٩،٨٥٥،٨٩
١٩٨٨	١٦	٢١٥١،٤	٣٨٢،٣٥٧،٨٧٧
الجملة	٣١	٢٨٢١،٩	٢٢٠،٢٦٣،١٥٣
المتوسط	٥،٤	٤٧٠،٣	٣٦،٧١٠،٥٢٦

المصدر: إدارة الوديان- الدامر- ٢٠١١م.

نجد أن هذه البيانات المسجلة عن التصريف السطحي لوادي العوتيب والتي توقفت في عام ١٩٨٨م، مع سعي إدارة الوديان بوزارة الري- نهر النيل للعمل على تسجيل هذه البيانات سنوياً في الفترة القادمة.

من الجدول (١) أعلاه يلاحظ من الرصد، أن فترة الرصد هي بين عامي ١٩٨٢-١٩٨٨م، وهي الفترة الوحيدة التي تم فيها رصد لمائية وتصريف الوادي ما عدا عام ١٩٨٥م، ويتضح ان أقل تصريف سنوي للوادي في هذه الفترة كان في عام ١٩٨٤م، وأعلى تصريف في عام ١٩٨٨م، وهو العام الذي شهد أمطاراً غزيرة في جميع أنحاء السودان، وقد بلغ متوسط فيضانات هذا الوادي خلال هذه الفترة ٤ الى ٥ فيضانات كل عام، في حين بلغ متوسط التصريف (٤٧٠،٣ملم/ث) ومتوسط التصريف السنوي (٣٦،٧١٠،٥٢٦مترا) (العمل الميداني ٢٠١٢م).

ونجد أن كثافة التصريف بوادي العوتيب تبدأ منخفضة عند المسيلات الجبلية الصغيرة المنحدرة من مناطق تقسيم المياه والتي تمثل الوعاء الأول لتجميع مياه الأمطار ونقلها لروافد الوادي، والتي تزداد بها الكثافة التصريفية عندما تنحدر هذه الروافد في اتجاه المجرى الرئيسي للوادي، وهذه الروافد تنحدر مياهها للوادي من مناطق مختلفة داخل حوض التصريف، والتي تتباين كثافتها التصريفية تبعا لبعض السمات التي يتصف بها كل رافد عن الاخر كالانحدار ونوع التربات الموجودة.

الانسياب المائي التجميعي: Flow Accumulation

يقصد بالانسياب المائي التجميعي، المحاور التجميعية التي تتكون من خلال التتابع في التصريف المائي من المنحدرات الرئيسية وخطوط تقسيم المياه في اتجاه الأودية الرئيسية، ونجد أن الجريان المائي السطحي بالوادي تحدده أربعة قنوات جريان متفاوتة من حيث الكثافة التصريفية والشبكة المائية التي تحتوي عليها بالاضافة الى مساحة حوضها التجميعي والتصريفي ومن ثم

مساهمتها الكلية في مائية الوادي (جودة ١٩٩١م)، وتتمثل المحاور التجميعية لوادي العوتيب في روافده الرئيسية الكبرى وهى أودية: -أب ريحان، وأب حريق، وأب هشيم ووادي الصفراء.

زمن الاستجابة:

تؤثر الخصائص الشكلية لحوض الوادي بشكل كبير على خصائصه الهيدرولوجية، وذلك من خلال تأثيرها على زيادة السرعة وحركة المياه في المجاري المائية والزمن الذي تستغرقه المياه للوصول الى نهاية الحوض، والتي تتحكم بدورها في الفاصل الزمني بين تساقط الأمطار والجريان، ويعتبر زمن الاستجابة وسرعة الجريان من أكثر المحددات لخصائص الأحواض المائية الهيدرولوجية. ويعرف زمن الاستجابة بأنه الفترة الزمنية التي يستغرقها جريان المياه من أبعد نقطة في الحوض الى نهاية الحوض، ويمكن حساب زمن التركيز لحوض وادي العوتيب من خلال المعادلة الاتية: (Small1989)

$$TC = 76.3\ (s)\ (i)$$

حيث أن: (TC) هى زمن الاستجابة و (s) هى مساحة الحوض بالكلم المربع و (i) هى درجة الانحدار وهى (٧٦,٣) رقم ثابت.

وعليه نجد أن زمن الاستجابة لحوض وادي العوتيب يساوي (٣٨,٦)، أى أن الزمن الذي تستغرقه مياه الوادي من أعلى نقطه فيه حتى الوصول الى مخرجه حوالى ثمان وثلاثون دقيقة وست ثواني.

سرعة الجريان السطحي:

نجد أن سرعة الجريان تزداد كلما ازداد حجم الجريان وذلك استجابة لتضخم مساحة المقطع العرضي وانخفاض معدل الاحتكاك، ويعبر عن سرعة الجريان ب متر \ثانية، ويتم حسابها تبعا للمعادلة الاتية:

$$V = L(m) \backslash 3.6\ TC\ (s)$$

حيث ان (V) هى سرعة الجريان و L(m) هى طول المجرى الرئيسي بالأمتار، و TC (s) فتمثل زمن الاستجابة بالثواني و (٣,٦) رقم ثابت. وعليه فان سرعة الجريان بحوض وادي العوتيب تساوي (١٥,)، فسرعة الجريان في حوض الوادي تساوي تساوي بذلك ١٥, متر\ ثانية.

الخاتمة:

أوضحت الدراسة الهايدرجيومورفومترية لـوادي العوتيـب أهميـة هـذه الخصـائص في تحديـد مساحة وشكل الوادي،والذي يأخذ الشكل الدائري حيـث يبلـغ متوسـط التصريـف بـالوادي(٤٧٠،٣ ملم\ثانية)،ومتوسط التصريف السنوي (٣٦،٧١٠،٥٢٦ مترا)، بالاضـافة الى الخصـائص الاخـرى الـتي تلعب دورا مهما في تحديـد السـمات الهايدروجيومورفومتريـة،وتتكون المحـاور التصريـفية لحـوض تصريف الوادي من روافده الرئيسية الكبرى وهى أودية، أب ريحـان، أب حريـق، أب هشـيم ووادي الصفراء، كما أن زمن الإستجابة لحوض الوادي بلغ (٣٨،٦ دقيقة)، وسرعة الجريان في حوض الوادي بلغت (٠،١٥ متر\ثانية).

ومن خلال هذه الحقائق عن هايدوجيوموفولوجية وادي العوتيب تحـاول الدراسـة، الاسـهام في تقديم رؤية واضحة لكيفية وضع الدراسات المبنية على هذه الحقائق في تنمية الوادي' والاستفادة مـن مائيته وفقا لمخرجاتها، والتي اعتمدت بشكل كبير على تحليل بيانات الاستشعار عن بعد، المتمثلـة في الصور الفضائية والرادارية لاستخلاص المعلومات المتعلقة بالخصائص والهايدروجيومورفومترية.

المصادر والمراجع

العربية

- ال سعود، مشاعل بنت محمد. نمذجة التحليل المورفومتري لشعيب نساح. **بحوث جغرافية** (سلسلة محكمة تصدرها الجمعية الجغرافية السعودية). جامعة الملك سعود. الرياض. السعودية. ٢٠٠٠م.
- أحمد، محمد فتح الله. **جيومورفولوجية بعض الأودية الموسمية شرق وغرب نهر النيل بولاية الخرطوم**. رسالة ماجستير غير منشورة - جامعة الخؤرطوم - السودان. ٢٠٠٧م
- أحمد، محمد فتح الله محمد. **جيومورفولوجية الأودية في البيئات الجافة وشبه الجافة. دراسة تطبيقية على وادي العوتيب** بولاية نهر النيل. السودان. رسالة دكتوراه غير منشورة. جامعة الخرطوم. السودان. :٢٠١٢م
- إكساد، المنظمة العربية لدراسات الأودية والبيئات الجافة. **المؤتمر الدولي الأول لهيدرولوجيا الوديان**. شرم الشيخ. جمهورية مصر العربية. :٢٠٠٠م
- بوروبة، محمد بن فضيل. **الخصائص المورفومترية لحوض وادي عركان ووادي يخرف رافدى وادي بيش بالمملكة العربية السعودية**. دراسة تطبيقية مقارنة. بحوث جغرافية(سلسلة محكمة تصدرها الجمعية الجغرافية السعودية). جامعة الملك سعود. الرياض. السعودية. :٢٠٠٢م
- الجعيدي، فرحان بن حسين. الخصائص الهيدروفومترية وخصائص السيول في أحواض السدود المقترحة على أودية علية في محافظة الخرج. **بحوث جغرافية** (سلسلة محكمة تصدرها الجمعية الجغرافية السعودية). جامعة الملك سعود. الرياض. السعودية. :٢٠٠٨م
- جودة، جودة حسنين. **وسائل التحليل الجيومورفولوجي**. الطبعة الأولى. دار المعارف للنشر. الأسكندرية. :١٩٩١م
- سلامة، حسن رمضان. **أصول الجيومورفولوجيا**. دار المسرة للطباعة والنشر- والتوزيع. عمان. الأردن. :٢٠٠٤م
- سلامة،حسن رمضان. الخصائص الشكلية ودلالاتها الجيومورفولوجية. م**جلة الجمعية الجغرافية الكويتية**- العدد٤٣. :١٩٨٢م

- الصالح. محمد عبد الله. **بعض طرق قياس المتغيرات في أحواض التصريف** - دراسة علمية محكمة. مركز البحوث. جامعة الملك سعود. الرياض. المملكة العربية السعودية. :١٩٩٢
- عبد الرسول، أحمد أبو القاسم. **وادي الملم. دراسة في أنماط استغلال الأرض بالأودية الموسمية بمنطقة جبل مرة.** رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة الخرطوم. السودان. :١٩٩٥م
- مركز أبحاث الوديان. **تقارير وزارة الرى والموارد البيئية.** ولاية نهر النيل. الدامر - السودان. :٢٠١١م
- منتدى مستقبل المياه في السودان. م**ركز دراسات المستقبل ووزارة الرى والموارد المائية.** الخرطوم.السودان. :٢٠٠٦م
- الوليعي، عبد الله ناصر. **تعرج الأنهار والأودية - دراسة جيومورفولوجية تطبيقية لبعض الأودية الجافة في المملكة العربية السعودية.** ١٩٩٢م

الاجنبية

- Hortn , R. E. 1945.Drainage basin characteristics. Trans. Amer.*Geophys.U.*14.350-61
- Sall, R. 1989. *Geomorphology and Hydrology* , Lomg man Group Limited , London.
- Smith. K.G. 1950. Standerds for Grading Texture of Erosional Topography, *Geol , Soc. Amer.*
- Strahler, A. N. 1960. P*hysical geogeaphy* (2nd edition) John Wiley and sons,New York.