"الخصائص المورفومترية للأودية الموسمية والحصاد المائي"

فراس عبد الرحيم طافش عبد الرحيم
مساح
بلدية الضليل

قال تعالى:

(أَنزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَالَتْ أَوْدِيَةٌ بِقَدَرِهَا فَاحْتَمَلَ السَّيْلُ زَبَدًا رَّابِيًا وَمِمَّا يُوقِدُونَ عَلَيْهِ فِي النَّارِ ابْتِغَاءَ حِلْيَةٍ أَوْ مَتَاعٍ زَبَدٌ مِّثْلُهُ كَذَٰلِكَ يَضْرِبُ اللَّهُ الْحَقَّ وَالْبَاطِلَ فَأَمَّا الزَّبَدُ فَيَذْهَبُ جُفَاءً وَأَمَّا مَا يَنفَعُ النَّاسَ فَيَمْكُثُ فِي الْأَرْضِ كَذَٰلِكَ يَضْرِبُ اللَّهُ الْأَمْثَالَ)

{17} الرعد:

صدق الله العظيم

الملخص:

تعد أحواض ألاودية الموسمية من أكثر الاشكال الجيومورفولوجية أنتشارا على سطح الارض. كما انها تعد من اهم الاشكال الجيومورفولوجية في ضل ظروف البيئات الجافة وشبه الجافة وتتاثر بعدد من العوامل الطبيعية مثل المناخ وانواع التكوينات الجيولوجية وانحدار سطح الارض. وغالبا ما يكون معدل هطول الامطار في البيئات الجافة غير كافية لتلبية الاحتياج المائي اللازم لنمو النباتات في تلك المناطق اذ ان هذه الامطار غالبا ما تاتي على شكل امطار فجائية غزيرة لا يمكن ان يعول عليها في الدعم الزراعي مجدية على الصعيد الاقتصادي ففي بعض المناطق الصحراوية لا يتعدى معدل هطول الامطار 200-300 ملم في الموسم بشكل عام وبشكل خاص في منطقة الظليل لا يتعدى عن 250 ملم في الموسم هذا فضلا عن ضياع كميات كبيرة من مياه الامطار من خلال

جريانها في بطون الاودية وتفرعتها وفي المناطق ذات المناسب المنخفضة, مما يؤدي بالنتيجة الي تعرض التربة الي اضرار ناتجة عن انجرافها بسبب جريان مياه الامطار السريع وضعف التغطية النباتية وتعرض بعض المناطق الي الانهيارات في البنيه التحتية. وعليه نحن نواجه مشكلة كبيرة تستوجب المعالجة وبطرق علمية مدروسة تؤدي الي الاستغلال الامثل لهذه المعدلات المنخفضة من الهطول المطري وبالشكل الذي يحقق الاستفادة منها وتوفير الكميات اللازمة لنمو النباتات الصحراوية وخاصة الرعوية منها وبالضافه الي حل بعض المشاكلة الناجمة عن هذه العوامل .

ولتلافي حجم التأثيرات الاقتصادية والبئية والاجتماعية الناتجه عن هذه الضاهره لابد لنا من الادراة الجيدة للموارد الطبيعية في هذه المناطق وللوصول الى افضل الطرق التي يمكن من خلالها الاستفادة من اكبر كمية ممكنة من المياه لمصلحة الانسان . يتم استخدام المنهج الوصفي التحليلي والمنهج الاقليمي والمنهج المورفومتوي المصادر الاولية للدراسة تتمثل في الخرائط التي يتم الحصول عليها من المركز الجغرافي مثل الخرائط الطبوغرافية بمقياس 1:2500 بالاضافة الي الخرائط الكنتورية التي بطبيعتها تظهر مناطق الارتفاع والانخفاض في المنطقة , ومرئيات فضائية للقمر الصناعي , وقد يتم معالجة كل البيانات بواسطة نظم المعلومات الجغرافية ونموذج الارتفعات الرقمية المستشعر يتم حساب العديد من الخصائص المورفومترية لاحواض الاودية متل الطول والعرض والمساحة والمحيط , مع رسم خرائط توضح حدود أحواض وشبكات تصريف الاودية وتفرعاتها لاكن هناك بعض العوامل الطبيعية التي تؤثر على الكميات المستفادة منها مثل الارتفاع في معدلات الحرارة والتي تزيد من الفوارق المائية عن طريق التبخير والتكوينات الجيولوجية الصلبة التي تسرع في عملية فقدان المياه عن طريق تسريع جريانها,والتكوينات الرسوبية التي تسمح بتسريب المياه بسرعة الي الطبقه التربه تحت السطح وعلى هذا الاساس توصلت الدراسة الى ان افضل الطرق للاستفادة من تلك المياة هي عن الطرق التي ابتدعها واتبعها انسان المنطقة عن طريق ممارسة اكثر النشاطات البشرية الملائمه لضروف الطبيعة في المنطقة وهي الرعي والزراعة المطرية وبعض أساليب الحصاد المائي.

Abstract

Seasonal valleys basins are the most Geomorphological forms that spread on earth surface. They are also the most important Geomorphological forms in the dry and semidry environments they are affected by many natural factors such as climate and typed of geological formations and slope of earth surface. The rate of rainfall in dry environments is often insufficient to meet the water requirement Necessary for the growth of plants in those areas, as these rains often come in the form of sudden heavy rains that cannot be relied upon for agricultural support economically feasible. In some desert areas The average precipitation does not exceed 200-300 mm per season at General shape In particular at region Ad-dulayl Not more than 250 mm per season This is in addition to the loss of large amounts of rainwater through its flow into the valleys and its branches And in the regions self the appropriate The discounted As a result, the soil is exposed to damage as a result of erosion due to the run-off of rainwater Rapid and weak vegetation coverage and exposed some areas to collapses in the infrastructure. Therefore, we face a huge problem that needs to be addressed And by scientific, studied methods that lead to the optimum exploitation of these low rates of precipitation And in a way that achieves benefit from them and provide the quantities necessary for the growth of desert plants, especially pastoral ones, in addition to solving some of the problems caused by these factors. In order to avoid the extent of the economic, environmental and social impacts resulting from this phenomenon, we must have good management of the natural resources in these areas. And to reach the best ways in which to take advantage of the largest possible amount of water for the benefit of man. The descriptive analytical method is used The regional approach and the morphometric approach The primary sources for the study are maps obtained from the geographical center, such as maps Topographic

Scale 1:2500 In addition to contour maps Which by its nature shows the areas of high and low in the region And Satellite visuals All data may be processed by GIS and The Digital Elevation Sensor Model Many morphometric characteristics of valley basins are calculated, such as length, width, area and perimeter With the drawing of maps showing the boundaries of the basins and drainage networks of the valleys and their branches, but there are some natural factors that affect the quantities Learned from them, such as the rise in temperature, which increases water differences through evaporation and geological formations The solid that accelerate the process of water loss by accelerating its run-off, and sedimentary formations that allow water to quickly seep into the soil layer below the surface On this basis, the study concluded that the best ways to benefit from that water are the methods that were invented and followed by the people of the region. By practicing the most human activities appropriate to the conditions of nature in the region, which are grazing, rain-fed agriculture and some methods of water harvesti.

اهداف البحث:

يهدف البحث الي التالي:

- **إعطاء صورة واضحة عن السما المورفومترية والمورفولوجية ألاحواض التصريف في المنطقة.**
- **إبراز العلاقات بين كل من السمات المورفومترية والمورفولوجية لهذه الاحواض لما لها من دور أساسي في استجابة هذه الاحواض للجريان المائي وحدوث الفيضانات فيها.**
- **الوقوف على مدى إمكانية الستفادة من الاودية الموسمية و الجريان في حل مشكلة المياه في المنطقة.**
- **الوصل إلى تقسيم موضوعي لاحواض التصريف المائي في المنطقة وذلك على إعتبار انها وحدات أرضية طبوغرافية وتضاريسية مستقلة.**
- **إنشاء قاعدة بيانات يمكن الاعتماد عليها في حساب وتقدير كميات المياه الجارية في الاودية لمعرفة الي اي مدى يمكن الاستفادة منها في عمليات الحصاد المائي.**

فروض البحث:

يمكن صياغة فروض هذه الدراسة على النحو التالي:

- **الوضع الطبوغرافي في المنطقة ويحدد إتجاهات و أشكال أحواض التصريف المائي فيها.**
- **تؤثرالخصائص المورفومترية لحواض التصريف على كميات المياه الجارية في الاودية الموسمية في المنطقة.**
- **تزخر المنطقة بالكثير من الاودية الموسمية الجارية التي يمكن أن تحمل كميات كبيرة من المياه في فصل الشتاء بالمنطقة.**
- **الخصائص الشكلية والمساحية والتصريفية و الكنتورية للاحواض يمكن أن تساعد على قيام الخزانات والسدود التي تحتفظ بالمياه لاطول فترة ممكنة.**

❖ **مناهج البحث المستخدمة :**

المناهج التي تم استخدامها في هذا البحث هي:

المنهج الوصفي التحليلي:

الوصف هو تحديد أوصاف الظاهرة موضوع الدراسة بالحالة التي هي عليها وهو مرتبط بالملاحظة ولهذا فإن الوصف هو العلمية التي تتقدم عملية التحليل العلمي للظاهرة.

المنهج الاقليمي:

يعد المنهج الاقليمي من المناهج المهمة. وفيه تنصب الدراسة على إقليم معين أو نطاق محدد ثم دراسة الاشكال الجيوموفولوجية ضمن هذا الاقليم أو النطاق.

المنهج المورفومتري:

وهو المنهج الذي من خلاله يتم تحليل الظاهرات الارضية مورفومتريا . وهو عبارة عن تحليل جيومورفولوجي لسطح الارض يعتمد على الارقام و البيانات المأخوذة من الخريطة الكنتورية والصور الجوية والمرئيات الفضائية بجانب ما يستمد من الدراسات والملاحظات الحقلية للأشكال المراد تحليلها ودراستها مثل حوض التصريف المائي .

الاطار النظري:

الحصاد المائي : يقصد بالحصاد المائي هو حرمان جزء من مساحة محددة من الارض من نصيبها من مياه الامطار التي تكون ضئيلة وغير منتجة عادة واضافتها الي حصة مساحة مجاورة اخرى الامر الذي يؤدي الي حصول الجزء الاخر من الارض على ضعف الكمية من المياه لتكون كميه كافية ومنتجة .وعليه فان نظم حصاد المياه تعمل على تركيز الهطول المطري من خلال التحكم بعملية الجريان والتخزين لتحقق اكبر قدر من الاستفادة من المياه . ويعتبر نظم حصاد المياه احد اهم وسائل الدعم للموارد المائية من خلال الحصاد مياه الامطار واعادة استخدامها .

ويمكن لعملية حصاد المياه ان تحدث بشكل طبيعي او بتدخل العنصر البشري اذ نلاحظ بعد حدوث هطول مطري شديد تتدفق مياه الامطار الي المناطق الصحراوية

المنخفضة مشكلة مستنقعات مائيه صغيرة يمكن الاستفاده منها وكذلك عند حدوث السيول نلاحظ تدفق مياه الامطار عبر الاودية ليرتفع من منسوبها المائي.

اما بالنسبة لحصاد المياه بالتدخل البشري فانه يتم من خلال نظم حصاد المياه التي تؤدي الي توجيه جريان مياه الامطار نحو مساحة محدده من الارض بالضافه ممكن ايضا تجميعها من اسقف المنازل او المسطحات الصخريه او الترابية ليتم تخزينها ,ثم استغلالها في المنازل ,كما يتم استخدامها ايضا قبل ان تصل الي الابار الجوفية , وتمكن الغاية في حصاد المياه هي توفير مياه لمختلف الاستخدامات كالشرب والري وغيرها من الاستخدامات التقليديه الاخرى.

ويعتبر اسلوب حصاد المياه قديم النشأة, اذ يرجع تاريخ استخدامه الي اكثر من الف سنه في مختلف الاراضي الجافه حول العالم ,الا ان التقنيات الخاصه بهذه النظم قد خضعت لتطوير كبير على مر الزمان وخاصة في الشؤؤن ذات العلاقة بالري,الي جانب تطوير تقنيات حفظ المياه لتوفير مياه الري للانسان والحيوان.

فوائد تطبيق نظم حصاد المياه:

1- تستخدم نظم حصاد المياه في البيئات الجافة التي يكون معدل الهطول المطري فيها غير كافٍ ليجعل من الزراعة أمراً مستحيلا فاذا ما تم تطبيق هذه النظم في تلك البيئات فانها ستوفر الكميات الكافية من المياه اللازمة للانتاج الزراعي.

2- يمكن لنظم حصاد المياه ان توفر المياه اللازمة للاستخدامات البشرية والانتاج الحيواني في المناطق شديدة الجفاف.

3- يمكن لنظم حصاد المياه ان تساهم في تحسين الغطاء النباتي للتربه المتدهوره وبالتالي الحد من التدهور البيئي ومكافحة التصحر.

4- تعمل نظم حصاد المياه من خلال توفيرها للمياه في المناطق الشديده الجفاف على استقرار التجمعات في تلك المناطق وتحسين مستواهم المعيشي والبيئي

5- المساهمة في توفير كميات من المياه الصالحة للشرب , وتعزيز مستويات المياه في الابار الجوفية وبالتالي توسيع رقعة المساحات الخضراء في المنطقة.

6- معالجة مياه الامطار وتحليتها بتكلفه منخفضه نسبياً , الا انه من الممكن ان تحتاج المياه المجمعة صالحة للشرب ان تتطلب معالجة قبل الاستهلاك .

7- امداد المياه الجوفية وتعزيز مستوياتها تحت بند ما يعرف بعملية اعادة تغذية المياه الجوفية.

8- الحد من الفيضانات والتخلص من مشاكل الصرف الصحي.

9- منح تكدس الاملاح في التربة وحمايتها منها.

مكونات نظم حصاد المياه

تتكون نظم حصاد المياه على اختلاف انواعها من ثلاث مكونات اساسية وهي كما يلي:

- منطقة المستجمع المائي: وهي جزء من الارض يسهم في بعض او كامل حصته من مياه الامطار لصالح المنطقة المستهدفة,ويمكن ان تكون منطقة الجمع صغيره لا تتعدى بعض امتار مربعة او كبيرة تصل الي عدة كيلومترات مربعة.
- منطقة التخزين: وهي المكان الذي يتم تجميع المياه فيه منذ بداية الجمع وحتى الاستخدام ويمكن ان يتم الخزن في خزانات ارضية او في التربة على شكل رطوبة او شحن في المياه الجوفية .
- المنطقة المستهدفة: وهي المنطقة التي تستخدم فيها المياه التي تم تجميعها ولاغراض متعددة فمنها للانتاج الزراعي نباتي او حيواني ومنها للاستخدمات البشرية وحتى المنزلية.

نماذج من نظم حصاد المياه المستخدمة في مجال مكافحة التصحر:

1-الخطوط الكنتورية: وهي عبارة عن خطوط عميقة تعمل في التربة بحيث تكون نقاط كل خط بشكل مستوي يضمن توزيع متجانس للمياه ضمن الخط الواحد في هذه الطريقة يجب ان لا يقل معدل ميلان الارض عن 2%ويجب ان لا يزيد عن 10% وتستخدم هذه الطريقة في التربة المتوسطه القوام الي الثقيلة (مزيجية او طينية)

2-الاقواس الهلالية : في هذه الطريقة يتم تقسيم الارض الى انصاف دوائر حيث يتم تشكلها بشكل متناوب على ان تكون اقواس الخط الاول بشكل مستوي .

3-المربعات المعينية : في هذه الطريقة يتم تحديد خط المستوى الواحد ليكون الاول ومن ثم يتم انشاء حفرة في الزاوية السفلية لكل معين يتم خرس النباتات فيها ويتم تحديد ابعاد كل معين حسب درجة ميلان الارض وكمية مياه الامطار المتوقعة.

4-السداد الترابية : وهي سدد صغيرة تنشأ بالتعامد مع جريان مياه الامطار في الاودية باستخدام الترب ذات القوام الطينية وتدحل على شكل طبقات وتاخذ شكلا هرميا مع مراعاه عمل حد جانبي للمياه الزائدة عن الطاقة الاستعابية لحوض السدة الترابية ويتم تحديد مواقع تلك السداد بالاعتماد على نظام المعلومات الجغرافية

وتستخدم المياه المخزونة للاغراض الزراعة وتوفير المياه لسكان البادية وللثروة الحيوانية وتختلف الطاقة الاستعابية لهذه السداد حسب حجم منطقة المستجمع ومنطقة التخزين.

وبعد دراسة اجريت للمقارنة بين نظم الحصاد المياه المتبعة لمكافحة التصحر تبين نظام المربعات المعينية ذو كفاءة اكبر من نظام الخطوط الكنتورية بالنسبة لكمية المياه المحصودة.

ومن طرق حصاد المياه الطريقة المكانيكية وتتطلب هذه الطريقة ضرورة تجهيز الارض وتهيئتها من خلال تنظيفها وتنعيمها ورصفها او من خلال تغطيتها بمجموعه من الصفائح المعدنية او البلاستيكية وضمان عدم نفاذ المياه من خلالها . وفي حال كانت المنطقة محدوده المصدر المائي نعمل على تغطية السطح بغطاء بلاستيكي بعد حصر المياه للحد من كميات التبخر .

ومن نتائج الحصاد المائي تجميع مياه الامطار لفوائدها العضمى للانسان .عندما تتبخر مياه سطح الارض فان ما يتبخر هو فقط الماء دون المواد الكيميائية والملوثات التي قد تكون معه, وعندما تعود هذه الابخرة لتتساقط على شكل امطار فانها تكون فائقة النقاء في بداية تساقطها قبل ان تبدا حبات المطر بالتقاط الملوثات ,والاغبرة ,والجسيمات الموجوده في الجو اثناء طريق هطولها الي سطح الارض ومع استمرار تساقط الامطار لفترة طويلة تصبح هذه الملوثات اقل تاثيرا, ويصبح الجو نظيفا بسسب مياه الامطار النقية نسبياً التي تغسل. ومن فوائد ماء المطر للانسان توظيف ماء المطر في الاستخدمات المنزلية يمكن استغلال مياه الامطار في العديد من الاعمال المنزلية ,وربط نظام تجميع مياه الامطار بنظام الري ,لاستخدامها في ري المزروعات , غسل المركبات,

تنظيف الحيونات الاليفة, ملء برك السباحة ,النوافيرواحواض الاسماك ,تنظيف الارصفة والممرات . الفوائد الاقتصادية لماء المطر يؤدي استخدام الانسان لمياه الامطار في احتياجاته اليومية بدلاً من المصادر الاخرى الى تقليل قيمة فاتورة المياه , والحد من استنزاف المياه الجوفية , والتي قد تتعرض للضغط الزائد خاصة مع نمو المجتمعات ,كما تساهم مياه الامطار في تقليل الطلب على المياه ,مما يتيح المجال والوقت الكافي للحكومات لتوفير التكاليف المرتفعة التي تحتاجها للتوسع في منشأت معالجة المياه نتيجة زيادة اعداد السكان وحاجاتهم .

ماء المطر مصدر للمياه الجوفية, تتسرب بعض مياه الامطار عند سقوطها على سطح الارض ببطء من خلال مسامات الصخور , وتتجة نحو باطن الارض لتشكل المياه الجوفية والتي تعد مصدراً للينابيع التي تغذي بدورها الجداول والبرك المائية, ويعتمد الانسان بشكل كبير على المياه الجوفية في مختلف جوانب الحياة ,كالشرب والري كما ان اهميتها تبرز في فصل الصيف اذ تعد الينابيع المصدر الوحيد للمياه العذبة في ذالك الوقت استخدام ماء المطر في الشرب تلتقط مياه الامطار بعض الجراثيم والاغبرة اثناء سقوطها ولذلك لا يصح شربها بشكل مباشر بل يجب معالجتها اولاً وذلك عن طريق الغلي والتصفية لقتل الجراثيم والبكتيريا التي تحتويها وازالة المواد الكيميائية والغبار والملوثات منها ويجدر بالذكر ان مياه الامطار يجب ان تجمع بشكل مباشر قبل ملامستها للاشجار والمباني والمنشأت ولشرب مياه الامطار العديد من الفوائد منها:

عدم احتواء مياه الامطار على الكلور والفلوريد: قد تضاف بعض المواد الكيميائية مثل الكلور الي مياه التي ستستخدم,وذلك لاهميته في قتل الجراثيم الموجودة في الانابيب والخزانات مما يسبب بعض المشاكل الصحية ,مثل التهاب المعدة والصداع وغيرها من الاضرار التي قد تلحق باعضاء الجسم الداخلي الا ان مياه الامطار لا تحتوي على اي من هذه المواد .التخلص من السموم والجراثيم : يقلل السموم والجراثيم في جسم الانسان مستوى الحموضة للدم مما يجعله حمضي بشكل كبير ولذالك فان شرب الانسان لمياه الامطار سيعادل مستوى الحموضة للدم , ويخلصه من السموم ويجعل الجهاز الهضمي اكثر كفاءة .تعزيز نمو وقوة الشعر يعزز غسل الشعر بمياه الامطار المعتدلة والطبيعية قوته ونموه وذلك على عكس الماء الحمضي الذي يضر بقوة وبصيلات الشعر. ويحافظ الاستحمام بمياه الامطار على مرونة الجلد ورطوبة البشرة لفترة طويلة.

ومن الفوائد ماء المطر للنبتات والبيئة تتغذى النباتات على رطوبة التربة التي يكون مصدرها مياه الامطار التي تسقط عليها .ثم تحرر هذه المياه العناصر الغذائية والمعادن الموجودة في التربة. لتمتصها جذور النباتات فيما بعد. وتنقلها نحو باقي اجزار النبات الذي يحتجها من اجل النمو والبقاء ويحتاج النبات ايضا لمياه الامطار في عملية البناء الضوئي لانتاج السكر .وتساهم مياه الامطار في المحافظة على صحة التربه والتخلص من الاملاح والمواد الكيميائية المتراكمة فيها وللامطار دور مهم في الحفاظ على النظم البيئية اذ تدعم مياه الامطار وجود الاسماك والطيور والنباتات المائية وغيرها من الكائنات الحية التي تعتمد على المياه وحيث تغذي الامطار الانهار والبحيرات والمسطحات المائية المختلفة التي تضم هذة الكائنات وتعد مصدر غذائي لها بالاضافة الى ان مياه المطار تساهم في تقليل الضغط على المصادر البيئية مما يلعب دوراً ريسياً في حماية البيئة. يمكن هذا البحث من الستفادة من الاشكال الطبيعية وتشجيع المجتمع المحلي على بناء مشاريع خدمية مستدامة مثل السدود والحواجز المائية وخزانات التجميع وايجاد حلول في تحقيق التنمية الشاملة والمحافظة على المظهر العام لاشكال سطح الارض والتوازن البيئي وتحولها الي منطقة مستدامة اقصادياً.

وعموما يمكن إجمال فوائد الاودية في الاتي:

تصريف المياه الزائدة عن حاجة المنطقة وطاقتها الاستيعابية.

- الاودية الموسمية هي المصدر الاساسي للمياه وهي بيئة يعبر فيها الماء.
- يمكن إنشاء العديد من أنواع تقانات حصاد المياه في بطون الاودية وعلى جنباتها للحصول على المياه الموسمية الجريان فيها حيث أن الاودية الموسمية توفر كميات كبيرة من المياه في فصل المطر هذه المياه يمكن الستفادة منها سواء كان ذلك لشرب الانسان أو سقيا الحيوان أو للمارسة بعض الانشطة البشرية.
- تساهم الاودية في تغذية رسوبيات بطول الاودية من مياه الامطار الموسمية ليستفيد منها الانسان في فصل الجفاف.
- زيادة حجم النمو الشجري في بطونها وعلى جنباتها وبهذا فهي تزيد من الثراء النباتي وتقلل من أثر التصحر وتخفف من آثار التدهور البيئي حيث أنها تعمل على أحداث توازن بيئي من خلال صيانة وتنمية الموارد الطبيعية.

- **المساهمة في تكوين التربات الطينية الخصبة وخصوصاً من مصبات الاودية اوعند نهايتها.**
- **زيادة مساحات الاراضي القابلة للزراعة.**
- **المساهمة في تحقيق الامن الغذائي والمائي.**
- **تنمية وازدهار الحياة الطبيعية.**

المراجع والمصادر

1- أبو العينين , حسن سيد (1976م) , أصول الجيومورفولوجيا- دراسة الاشكال التضاريسية لسطح الارض , الطبعة الخامسة , مؤسسة الثقافة الجامعية , الاسكندرية.

2- داود, محمد عبد الله (2012م), العوامل الطبيعية واثارها على نظم حصاد المياه بولاية القضارف,دكتوراه الجغرافيا الطبيعية, جامعة امدرمان الاسلامية,كلية اداب.

3- سمور ,حسن و الخطيب , حامد (1999م) جغرافية الموارد المائية , الطبعة الاولى, دار الصفا للطباعة والنشر والتوزيع , عمان , الاردن.

4- صالح , أحمد سالم (1985) حوض وادي العريش ـ دراسة جيومورفولوجية , رسالة دكتوراه غير منشورة, كلية الاداب , جامعة القاهرة.

5- محسوب , محمد صبري (1997) جيومورفولوجية الاشكال الارضية , الطبعة الاولى, دار الفكر العربي, القاهرة.

6- ال الشيخ , عبدالملك بن عبدالرحمن (2006م) ,حصاد مياه الامطار والسيول وأهميتها للموارد المائية في المملكة العربية السعودية , المؤتمر الدولي الثاني للموارد المائية والبيئة الجافة , كلية علوم الاغذية والزراعة , جامعة الملك سعود , الرياض , السعودية.

7- الدروبي , عبدالله وآخرون (2008م) التغير المناخي وتأثيره على الموارد المائية في المنطقة العربية , المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة (أكساد) , المؤتمر الوزاري العربي للمياه , القاهرة.

9- المنظمة العربية للتنمية الزراعية (2002م) , تعزيز إستخدام تقانات حصاد المياه في الدول العربية, ورقة عمل .

10- أبوسليم,على حمدي, الدور الجيومورفولوجي للخصائص المورفومترية والتصريف المائي للناتج الرسوبي لوادي الوالة, المجلة الاردنية للعلوم الاجتماعية.

المراجع والمصادر الاجنبية:

1. Chorely. R. J. (1969): Introduction to Physical Hydrology. Methuen & Co Ltd. Great Britain.
2. Graf. W. L. (1988): Fluvail Processes in Dryland Rivers. Springer Verlag. Britain
3. Kington. D. (1984): Fluvail Forms and Processes . Edward Arnold . London .
4. Schumm . S. A. (1954): The Relation of Drainage Basin Relief to Sediment Loos. Intarnal . Assoc. Sci. Hyd. Pub. Paper No. 36.
5. Strahler . A. N. (1964): Quantitative Geomorphology of Drainage Basin and Channel net wark. V. T. {editor}. Handbook of Appleid Hydrology . New York .