دراسة جغرافية لتقنية حصاد المياه بولاية البحر الأحمر

د. كمال أبو القاسم عثمان

د. ياسر عبد المحمود حامد

تمهيد :

تشكل الأراضي الجافة جزءاً كبيراً من سطح الأرض حوالي 33% من مساحة اليابس غالبها في إفريقيا ، تستوعب هذه الأراضي 16% من جملة سكان العالم ، حزام الساحل الإفريقي والذي يمتد عرضياً جنوب الصحراء الكبري بين دائرتي عرض 15 – 35 شمالاً ومن المحيط الأطلسي غرباً إلى البحر الأحمر شرقاً وهو جزء من هذه الأراضي و يشهد تدهوراً في موارده الطبيعية ومنها الموارد المائية (بليغ ونسيم 1994م(. ولما كانت المياه هي أكثر الموارد شحاً بالمناطق الجافة تصبح للماء أهمية خاصة حيث انها العامل الفعال والمؤثر في مجالات استخدام الأرض والانتفاع بها وتتحكم بشكل كبير في جميع صور الحياة بها(والطون 1977م (.

ويرجع تاريخ حصاد المياه إلى 400 عام وكانت تستخدم فيه تقنيات أولية ، وقد بدأ التطور السريع لتقنيات حصاد مياه الأمطار في عدة مناطق من العالم خاصة المناطق الجافة وشبة الجافة (الأمين 1996م(.

نطراً للتدهور البيئي الذي صاحب دورات الجفاف المتكررة بولاية البحر الأحمر ، بالإضافة إلى تزايد السكان واحتياجاتهم للماء والضغط الشديد علي الموارد المائية المتاحة ، فقد أخذت تقنيات حصاد المياه نصيباً وافراً من الاهتمام خاصة في البيئات الجافة وشبة الجافة التي تعتبر ولاية البحر الأحمر واحدة منها .

مشكلة البحث :

تعتبر ولاية البحر الأحمر ذات طابع بيئي جاف وشبة جاف ، جعلها تعاني من شح في مواردها المائية ، مما انعكس سلباً علي الحياة الاقتصادية والاجتماعية للسكان . تقنية حصاد المياه من الأساليب القديمة المستخدمة لجمع وتخزين المياه . تتميز ولاية البحر الأحمر بوجود العديد من الأودية الموسمية التي تسيل شرقاً في البحر الأحمر أو غرباً في النيل ولا يتم الاستفادة من مياهها ، هذه الدراسة

تبحث وتحلل جغرافياً تقنية لحصاد المياه ومدي الاستفادة منها ، ولتوضيح مشكلة البحث نسوق الأسئلة التالية : 1- ما حجم مياه الأودية الموسمية بالمنطقة ؟

2- ما العوامل المؤثرة في حصاد المياه بالمنطقة ؟

3- ما الأنماط التي تستخدم في حصاد المياه بمنطقة الدراسة؟

4- ما الاستخدامات الراهنة لمشاريع حصاد المياه بمنطقة الدراسة؟

5- ما معوقات تقنية حصاد المياه بالمنطقة ؟

6- ما الرؤية المستقبلية للاستغلال الأمثل لمشاريع حصاد المياه بمنطقة الدراسة؟

أهداف البحث :

تهدف هذه الدراسة إلى :

1- معرفة حجم مياه الأودية الموسمية بالمنطقة .

2- تحديد انسب الأماكن لحصاد المياه بالمنطقة .

3- معرفة التقنيات المستخدمة لحصاد المياه بالمنطقة .

4- توضيح العوامل الجغرافية المؤثرة علي حصاد المياه بمنطقة الدراسة .

5- معرفة المعوقات التي تواجه عملية حصاد المياه بالمنطقة .

فروض الدراسة :

1- لا توجد تقديرات دقيقة لحجم مياه الأمطار والسيول بالمنطقة .

2- ارتفاع التكاليف المالية ونقص الكوادر الفنية وعوامل طبيعية أعاقت مشاريع حصاد المياه بالمنطقة

3- الأساليب المستخدمة لحصاد المياه بالمنطقة تقليدية وغير اقتصادية .

أهمية الموضوع :

1- توفير مياه الشرب للإنسان والحيوان بالمنطقة .

2- المساهمة في خصوبة التربة وبالتالي زيادة الأراضي الزراعية ومن ثم توقير الغذاء بالمنطقة .

3- حفظ الأصول الوراثية للنباتات في مواقعها الطبيعية .

4- تغذية المياه الجوفية بالمنطقة .

منهجية الدراسة:

المنهج هو الأسلوب الذي يستخدمه الباحث في جمع البيانات والمعلومات وتصنيفها وتحليلها ومن ثم المحاولة للإجابة عن فرضياته ووضع الحلول المناسبة لمشكلة البحث.

اختار الباحث فى هذه الدراسة المناهج التالية:

1 / المنهج الإقليمي :

يستخدم هذا المنهج لمعرفة الخصائص والإمكانات المادية والطبيعية لولاية البحر الأحمر للاستفادة منها في إقامة مشاريع حصاد المياه .

2/ المنهج التاريخي :

استخدمه الباحث لجمع المعلومات عن تاريخ استخدام عملية نثر وحصاد المياه بمنطقة الدراسة وما وصل إليه من تطور إلى الوقت الحالي .

3/ المنهج الوصفي:

يقوم بوصف الظاهرات الجغرافية بمنطقة الدراسة المرتبطة بالعوامل المؤثرة علي الاستفادة من مياه الأمطار بغرض تخزينها والاستفادة منها لشرب الإنسان والحيوان أو الاستفادة منها في النشاط الرعوي والزراعي.

وسائل جمع المعلومات:

أولاً : المصادر الأولية:

تشمل الدراسة الميدانية والمسح الميدانى لمنطقة الدراسة وذلك من خلال بعض الزيارات التى يقوم بها الباحث لمناطق تجميع المياه بمنطقة الدراسة .

أ/المقابلات:

إجراء بعض المقابلات مع المسئولين بهيئة المياه وإدارة صيانة التربة بولاية البحر الأحمر .

ب/ الملاحظة:

وهى طريقة رؤية الظاهرة ومتابعتها و ربطها مع بعضها البعض وجمع المعلومات المطلوبه من خلال المسح الميدانى.

ثانياً: المصادر الثانوية:

وتتمثل في الملفات والتقارير والكتب والدوريات، كذلك الخرائط والدراسات السابقة والرسائل الجامعية بمنطقة الدراسة.

حدود البحث :

اولاً : الحدود المكانية :

تقع ولاية البحر الأحمر في الجزء الشمالي الشرقي من السودان علي دائرتي عرض 17 – 23 شمالاً وخطي طول 30 – 38 شرقاً وتضم محافظات حلايب وبورتسودان وطوكر وسنكات .

ثلنياً : الحدود الزمانيه :

تغطي هذه الدراسة الفترة الزمنيه من 1984- 2020م والتي شهدت شح في كميات الأمطار وتدهور الموارد الارضيه ونقص المواد الغذائية وتزايد كبير في معدلات الفقر .

مصطلحات الدراسة :

تعريف حصاد المياه :

تعرف عملية حصاد مياه الأمطار والسيول بأنها التقنية التي تستخدم في حجز وتخزين مياه الأمطار والسيول في فترات سقوطها بطرق تختلف باختلاف الهدف

من تجميعها ومعدلات هطولها وإعادة استخدامها عند الحاجة إليها سواء للشرب أو للري أو لتغذية المياه الجوفية .

مكونات نظام حصاد المياه :

تتمثل مكونات نظام حصاد المياه في ثلاثة أجزاء هي :

1- منطقة حجز المياه :**Catchment Area**

ويقصد بها حجز المياه بشكل مؤقت تمهيداً لنقلها إلى منطقة التخزين .

2- وسيلة التخزين : **Collection device**

وهو المكان الذي تحتجز به المياه من وقت جمعها وحتي استخدامها . وتختلف أحجام هذه الأماكن تبعاً لكمية الهطول المطري السنوي . وقد تكون هذه الخزانات عبارة عن حفر أرضية أو خزانات أسمنتية أو بلاستيكية .

3- نظام النقل : **Conveyance System**

حيث تتطلب أنظمة حصاد المياه في بعض الأحيان وسيلة لنقلها من منطقة الحجز إلى منطقة التجميع عن طريق قنوات أو أخاديد (المنظمة العربية للتنمية الزراعية 2002م).

نبذة تاريخية عن حصاد مياه الأمطار :

تعتبر تقنية حصاد المياه أحد الوسائل القديمة التي استخدمها الإنسان في مناطق شتي خاصة المناطق الجافة وشبة الجافة للاستفادة منها . ويعتبر المؤرخون أن العرب الأنباط 500 ق.م هم أول من برع في تعميم وتطوير تقنيات حصاد مياه الأمطار . كما بلغت تلك التقنيات أوج ازدهارها في الأردن خلال الحكم الروماني في الفترة الممتدة من 63ق.م حتي 636 ق . م . وهناك مؤشرات علي أن هذه التقنيات استخدمت في عديد من المناطق مثل شمال إفريقيا وبعض الدول الأسيوية وفلسطين ومصر والصين . ولهذا فهي تقنيات ليست بجديدة بل تضرب جذورها في عمق التاريخ . وقد أعدت المنظمة العربية للتنمية الزراعية منذ بداية القرن الحالي

خطة لتعزيز استخدام تقنيات حصاد مياه الأمطار في الدول العربية (المصدر السابق).

الأساليب المستخدمة لحصاد مياه الأمطار :

يحدد المناخ وطبيعة سطح الأرض الأسلوب الأمثل لحصد المياه وعليه يمكن أن نقسم ذلك إلى : (المنظمة العربية للتنمية الزراعية 2002م).

أ/ الأساليب المستخدمة في الأقاليم المطيرة :

تتميز هذه الأقاليم بغزارة الأمطار ، ولهذا تستخدم البرك المعدة من الاسمنت أو البلاستيك المقوي أو الفيبر جلاس أو الإسفلت وهي أساليب مكلفة ولكنها ذات جدوي اقتصادية فكمية مياه الأمطار وطول فترة هطولها يبرر استخدامها علي الرغم من ارتفاع تكاليفها .

ب/ الأساليب المستخدمة في البيئات الجافة :

تتميز هذه المناطق بقلة الأمطار والتي في الغالب مواعيد الهطول وكمية الأمطار وطول وقت هطولها غير ثابتة ، بل في بعض الاحيان تمر سنه أو أكثر دون هطول مطر يذكر . وفي مثل هذه الأقاليم فان استخدام برك من الأسمنت أو البلاستيك او الفيبر جلاس تكون غير ملائمة بل وغير اقتصادية ، وبالتالي لابد من التركيز علي الأساليب قليلة التكلفة وكبيرة الحجم . ولهذا فان انسب الأساليب استخداماً في المناطق الجافة كما هو الحال في ولاية البحر الأحمر هي :

1- الخزن خلف السدود : كما في المناطق الوسطي من المملكة السعودية .

2- الخزن في مجري الوديان : كما في المناطق الجنوبية الغربية من المملكة – الدرع العربي – حيث أن معظم السدود فد أنشئت علي القاعدة الصخرية مباشرة لمنع تسرب المياه باتجاه انحدار الوادي .

3- الغدران الصناعية : تستخدم في القري وري الزراعة وسقيا الحيوانات .

4- نشر المياه : حيث توضع حواجز بطول عشرات الأمتار وبارتفاع يزيد عن متر . يتم إنشاء تلك الحواجز في بعض المرتفعات والسهول لتعترض تدفق السيول فتسمح بانتشارها تدخل التربة بهدف تغذية الطبقات الجوفية .

العوامل المؤثرة علي عملية الحصاد المائي بالمنطقة :

أولاً : مظاهر السطح (: (**Topography**

يتميز سطح المنطقة بتباين ارتفاعات سلسلة تلال البحر الأحمر التى يصل اقصى ارتفاعها فى منطقة اركويت بالمنطقة الوسطى بالجانب الشرقى منها ، وقارورة على الحدود السودانية الاريترية وحلايب على الحدود السودانية المصرية ، ساعد هذا التباين على خلق مناخ مناسب لوجود الخيران والأودية والتى شكلت بدورها شبكات تصريف مختلفة الأنماط . تجرى هذه الخيران فى الفصل المطير من المنطقة المرتفعة . اما ناحية السفوح الغربية إلى النيل أو ناحية السهل الساحلى إلى البحر الأحمر فى الناحية الشرقية وبصفة عامة تتميز ملامح سطح المنطقة بالاتي: كما ذكر (حامد 2009م).

(1) سهل ساحلى ضيق يتراوح عرضه بين 20 إلى 50كم ويقل ارتفاعه عن 200 متر فوق مستوى سطح البحر .

(ب) سلسلة جبال البحر الأحمر وتمتد من الشمال إلى الجنوب بعرض 100 كم ويتراوح ارتفاعها بين 1500 إلى 2000 متر فوق مستوى سطح البحر .

(ج) الهضبة الجنوبية الغربية بارتفاع 1000 متر فوق مستوى سطح البحر تتخللها جبال متفرقه . تمثل هذه الهضبة خطاً لتقسيم المياه ناحية النيل غرباً على بعد يتراوح بين 200-400كم وناحية البحر الأحمر شرقاً على بعد يتراوح بي 20-80 كم .

تؤثر خصائص سطح التربة بشكل مباشر علي كمية ومعدل المياه المخزنة من خلال العوامل التالية :

1- درجة الميلان : عند اختيار منطقة الحجز يجب أن لا يتجاوز ميل سطح الأرض بمقدار 5% وفي حالة زيادة الميل عن ذلك سوف يؤدي إلى انجراف التربة مما قد يسهم في خلق الضعف والهشاشه وجعلها أكثر عرضه لظاهره الفقر .

2- طول السطح : يؤثر طول السطح بشكل مباشر علي مساحة سطح التخزين وعلي الفترة الزمنية اللازمة للخزين .

3- الغطاء النباتي : يؤثر الغطاء النباتي من خلال :

أ/ يزيد من الناقلية الهدروليكية .

ب/ يزيد من ظهور ظاهرة البقع المائية وبالتالي تزيد عملية التبخر .

ج/ يشكل حواجزاً أمام المياه وبالتالي يؤدي زيادة كمية الماء المتبخر .

يمكن أن تسهم عمليات رص التربة علي تحسين عملية حصاد المياه بشكل ملحوظ وبتكلفة قليلة .

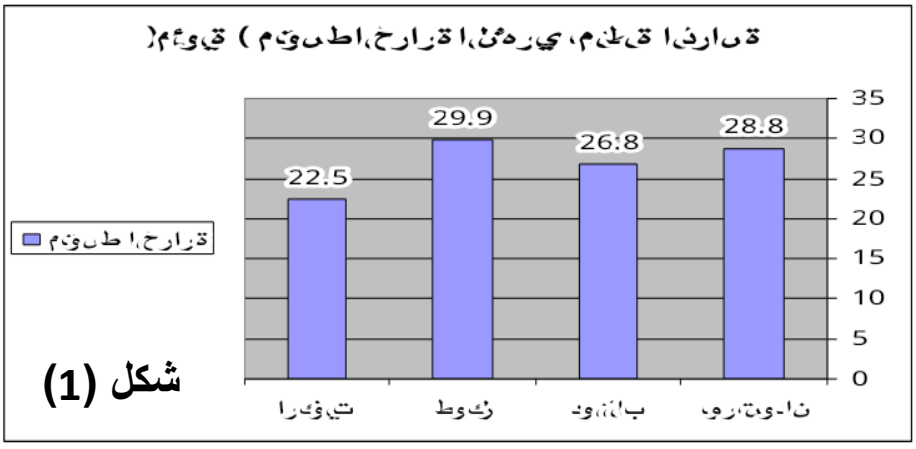
ثانياً : المناخ (:**Climate**)

يعد المناخ من أهم العوامل الطبيعية المؤثرة علي الإنتاج الاقتصادي وأكثرها تحكماً في النشاط البشري . أن موقع منطقة الدراسة جعلها تقع في نطاق المناخ شبه الصحراوي الأمر ينعكس علي حياة السكان بالمنطقة .

يعتبر مناخ ولاية البحر الأحمر منطقة مناخية خاصة يتحكم فيها وجود البحر الأحمر باعتباره مسطحاً مائياً ذا تأثير ملطف للحرارة , ومصدراً لبخار الماء وكذلك وجود جبال البحر الأحمر ظاهرة تضاريسية ذات أثر سلبى على مستويات الحرارة وذات أثر كبير على توزيع الأمطار وخلق الظروف المواتية لهطولها (حامد 2009م).

1/ الحرارة :

يتميز إقليم البحر الأحمر كبقية أجزاء السودان بارتفاع معدلات الحرارة نسبة لموقعه المدارى , بحيث لا تقل عن (20) درجة مئوية. أما أثر البحر فى تعديل درجات الحرارة فنجده واضحاً خاصة فى فصل الشتاء ، أما السهول التى تقع إلى الجنوب الغربى من جبال البحر الأحمر مباشرة ، فتمثل أكثر مناطق البحر الأحمر ارتفاعاً فى معدلات الحرارة لبعدها من البحر ووقوعها ناحية الجنوب حيث تصل معدلات الحرارة السنوية إلى أكثر من (32 مئوية) . أما فى الداخل البعيد عن أثر البحر ، فتتراوح درجات الحرارة بين 21- 30 مئوية. وتؤثر درجة الحرارة بشكل كبير في عملية حصاد المياه من خلال تحكمها في معدلات التبخر ، حيث نجد ارتفاعها صيفاً مما يزيد معدلات البخر ، وانخفاضها شتاءاً مما يقلل معدلات التبخر . ونجد أن عامل التبخر من العوامل المؤثرة في حصاد المياه باعتباره عامل فقدان .



شكل (1)

المصدر: مصلحة الأرصاد الجوى- بورتسودان 2008م.

2/ الضغط والرياح:

تخضع منطقة الدراسة لنفس ظروف الضغط الجوى وحركة الرياح السطحية المؤثرة فى السودان عامة وان كانت لموقعها وصفاتها التضاريسية

الأثر فى أعطائها بعض التباين ، ففى الشتاء يشهد البحر الأحمر منخفضاً جوياً لوجوده بين منطقتى ضغط مرتفع هما الصحراء الكبرى و الجزيرة العربية ، أما فصل الصيف فيصبح للبحر الأحمر مرتفعات جوية محلية وعليه تهب على السودان شتاءً رياح شمالية شرقية مصدرها المرتفع الجوى الممتد من الجزيرة العربية للصحراء الكبرى ، ويظهر مرتفع جوى موسمى فى الأطراف الشمالية الشرقية للصحراء الكبرى تخرج منه رياح نشطة تصل إلى ساحل البحر الأحمر وجباله بعد مرورها على مساحات شاسعة من مياة البحر الأحمر ، فتتوافر بذلك كميات من بخار الماء يؤدى صعودها على حواف الجبال الشرقية إلى هطول أمطار تضاريسية خلال فصل الشتاء علما بان هذا الفصل نفسه يشهد هبوب رياح رطبة قادمة من الجنوب الشرقى يرتبط تحركها بطبيعة مرتفع جوى موسمى يتركز فوق الأجزاء الجنوبية الغربية من الجزيرة العربية.

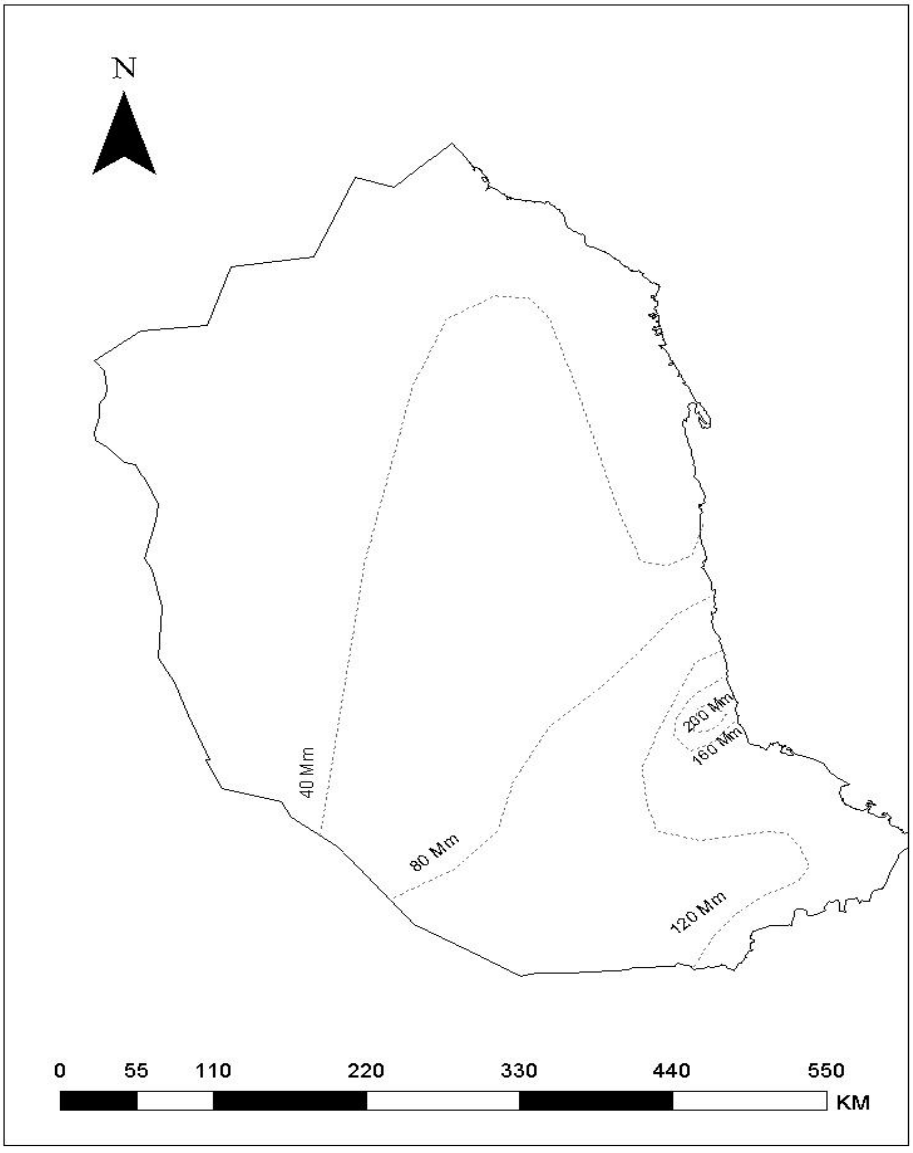
بجانب الرياح الجنوبية الغربية والرياح الشماليه الشرقيه يتعرض الإقليم لنوعين من الرياح المحلية تسود الأولي في الفترة من أكتوبر إلى ديسمبر والثانية من منتصف يونيو حتي منتصف سبتمبر وتعرف الأولي بالهبباباي (Hababai (, والثانية بالاتيبيت ((Etibit .

يؤثر عاملي الضغط والرياح علي معدلات هطول الإمطار بالمنطقة والذي يعتبر العامل الرئيسي للمياه بمنطقة الدراسة (Musa 1991).

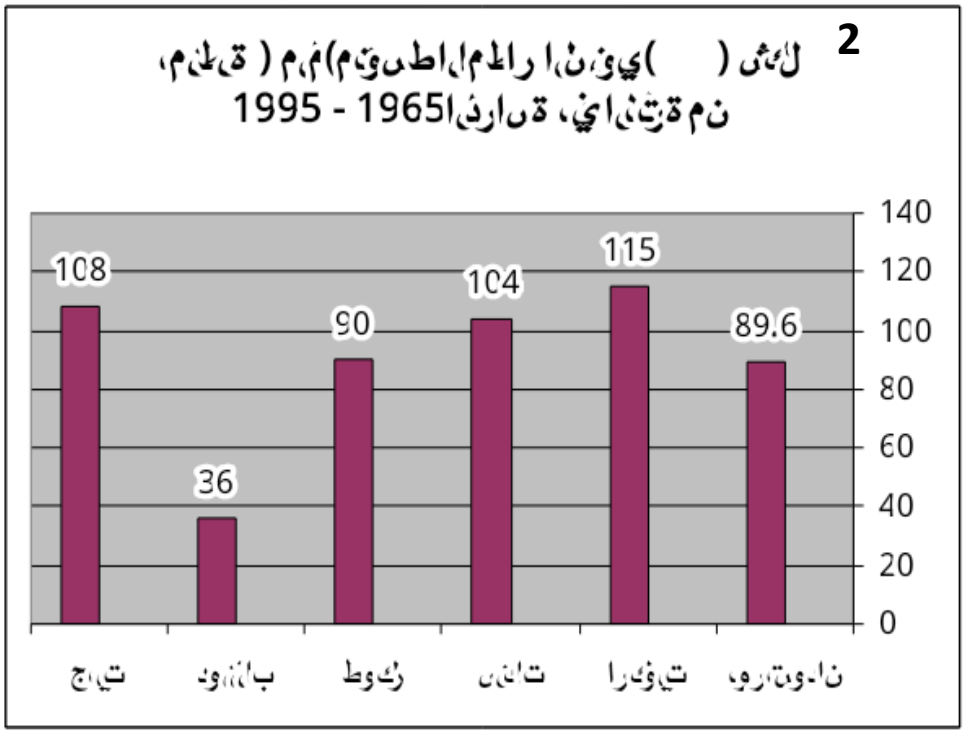
3/ الإمطار :

تتلقي السفوح الشرقية من تلال البحر الأحمر امطاراً شتويه بينما تقع السفوح الغربية في ظل المطر وينعكس الوضع صيفاً ولا يختلف الإقليم عن باقي السودان في ظاهره القلة التدريجية للإمطار كلما اتجهنا شمالاً , وان اختلفت الأسباب(Musa 1991).

خريطة (1) معدل الأمطار السنوي بمنطقة الدراسة



المصدر : الباحثان 2020م



المصدر: مصلحة الأرصاد الجوى– بورتسودان 2008م.

وقد انعكست التغيرات الحادة في معدلات هطول الأمطار سلباً علي الغطاء النباتي ، والتربة ، ومصادر المياه السطحية مما انعكس سلباً علي الدخل الذي يعتمد وبصوره أساسيه علي عائدات الاقتصاد الأولي البسيط (الزراعة والرعي) الأمر الذي زاد هشاشة المكان ، وأسهم في خلق مواطن للاستضعاف وسط السكان ورفع من قابليتهم للتعرض لظاهرة الفقر .

ثالثاً : التصريف المائى : **Drainage System**

يعتبر التصريف المائى هو المسئول إلى حد كبير عن توزيع المجموعات السكانية وتحديد أنماط السكن بمنطقة الدراسة بصفة عامة والمناطق العليا بصفه خاصة ، وليس معدلات الأمطار (انظر خريطة 2).

تحظي موارد المياه بمنطقة الدراسة باهميه كبيره لارتباطها الوثيق بالتنمية الاقتصادية والاجتماعية وبالخدمات التي تهدف في مجملها إلى أحداث التنمية الريفية المتكاملة ، ونظراً لمحدوديه الإمطار وموسميتها يقل الاعتماد علي مصادر المياه السطحية ، ويعتمد السكان بصوره أساسيه علي موارد المياه الجوفية العميقة والضحلة في التركيبات الحاملة للمياه الجوفية .

وحول هذه الأودية والخيران بنى الهدندوه حياتهم وأشكال استقرارهم ومن ثم نشاطهم الاقتصادي .ومعظم خيران المناطق العليا طويلة وتنتهى عادة بدلتاوات . أما خيران المناطق الساحلية فهى قصيرة وسريعة الجريان . وان أغلب كميات المياه التى تحملها هذه الخيران والأودية فى وقت الخريف غير مقاسة ، ولكن ما أشارت إليه دراسات برنامج أبحاث البحر الأحمر (RESAP) أن مياه هذه الخيران والأودية المتفرقة فى فصل الخريف كافيه لخلق حياة مستقره للسكان (Musa-1991) . و هذه المياه إذا ما تم حصادها ستزيد من مساحة الأراضى المزروعة والتى بدورها تزيد من الانتاجيه وتحد بالتالي من أزمات نقص الغذاء فى المنطقة . وتتفاوت هذه الأودية والخيران في معدلات حجم المياه السنوي ونجد أن أعلي معدل لحجم المياه يتمثل في خور بركة حوالي 650000000 متر مكعب وأدني معدل يتمثل في خور قدماي 1200000 متر مكعب . وبالتالي لابد من التركيز علي استغلال مياه هذه الخيران ذات المعدلات العالية حتي تسهم في إنجاح مشاريع حصاد المياه بالمنطقة .

ندرة المياه او قلتها يعتبر هاجس يؤرق الإنسان بمنطقة الدراسة ، وأصبح من اكبر معوقات التنمية خاصة وان الزراعة والرعي أهم الأنشطه الاقتصادية التي تعتمد كلياً علي توافر المياه ولكن الاهتمام بحصاد مياه الأمطار بالمنطقة سيسهم في محاربة ظاهرة الفقر بالمنطقة (Musa 1991).

جدول 1 يوضح حجم المياه السنوية في بعض الأودية والخيران بمنطقة الدراسة

المحلية	الوادي والخور	حجم المياه السنوي بالمتر المكعب
البحر الأحمر	أربعات	**18,540,000**
	خور سلوم	**4,667,000**
	وادي آمور	**6,416,000**
سنكات	خور عرب	**18,313,000**
	قدماي	**1,200,000**
	دورديب	**3,500,000**
طوكر	خور بركة	**560,000.000**
	اشت	**4,512,000**
	خور قوب	**10,134,000**

المصدر : ادراة صيانة التربة 2013م

خريطة–2– توضح أهم الأودية الموسمية بمنطقة الدراسة

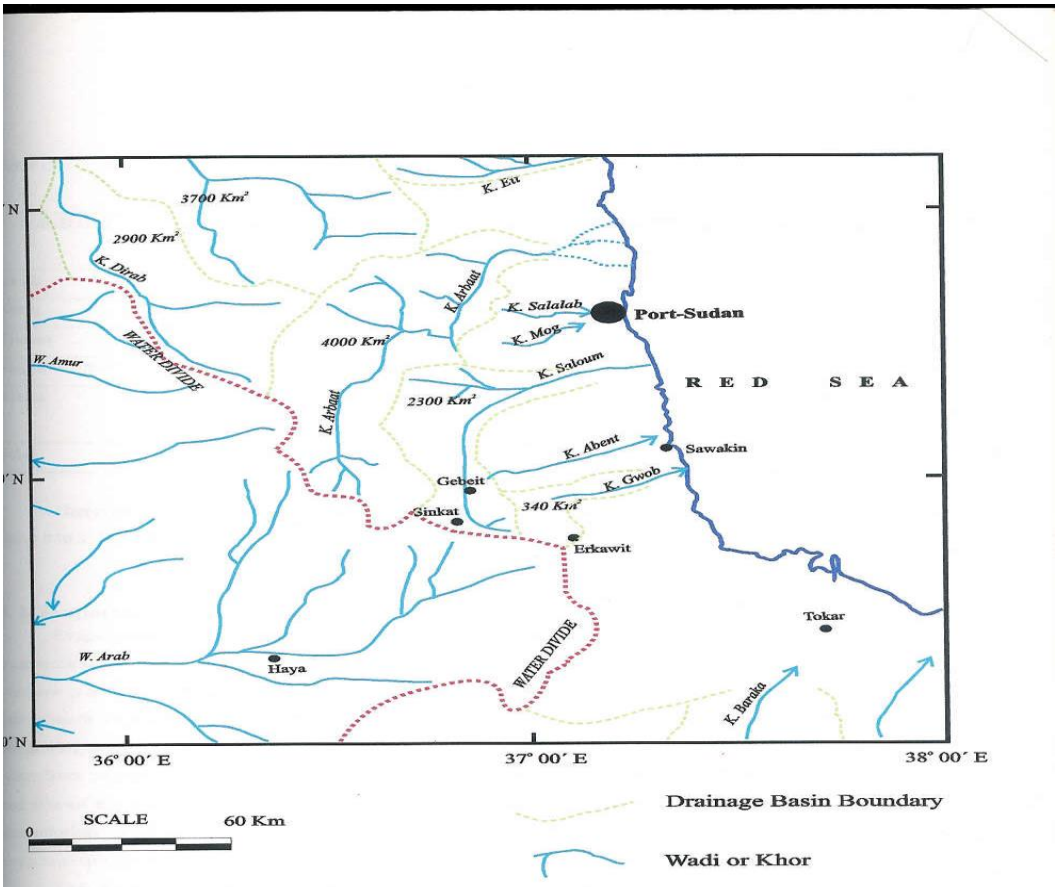


Fig. (5.3): The Drainage Wadies Basins in the Study Area.
(Modefied aftter Hober, *et. al.*, 1980)

54

المصدر : إدارة صيانة التربة 2013م

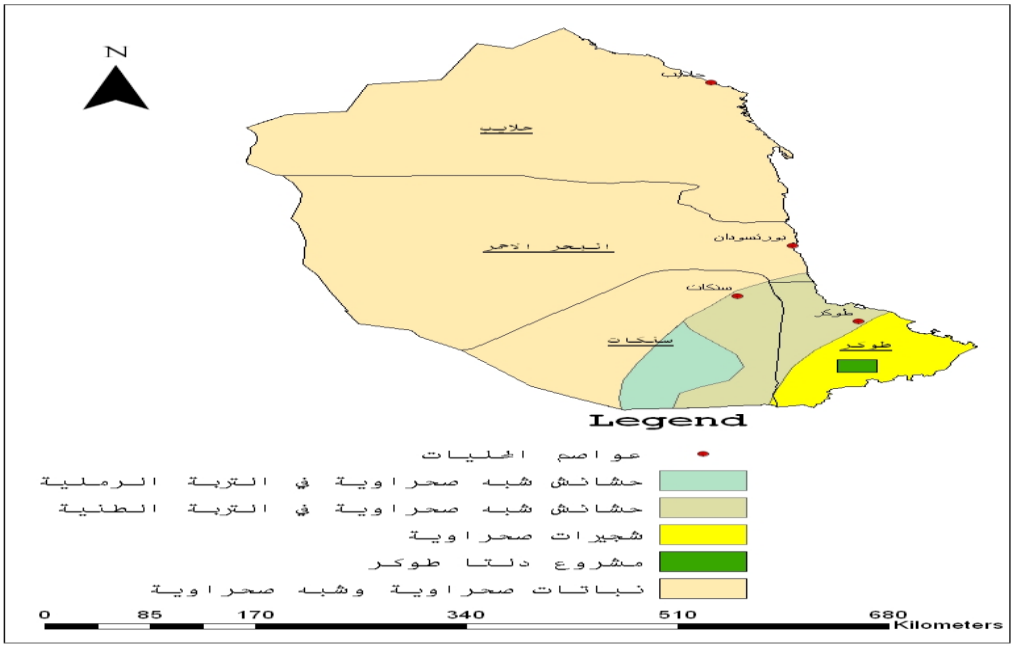
رابعاً : التربة : **Soil**

يؤثر نوع التربة التي تتساقط عليها الأمطار علي كمية المياه المحجوزة ويلعب قوام التربة دوراً رئيساً في ذلك ، فقوام التربة يؤثر علي معدل الارتشاح والناقلية الهيدروليكية للتربة فالتربة الرملية والحصوية يزيد فيها معدل الارتشاح

مقارنة بالتربة الطينية والطمييه . كما أن وجود فراغات ومسامات وبقايا جذوع الأشجار يؤثر علي عملية الارتشاح . وقد ساعدت طبيعة التركيب الجيولوجي بمنطقة البحر الأحمر على خلق أنواع مختلفة من التربات وهي التربات الجافة والجبلية وتربات الهضاب المتعرجة وتربات الدلتاوات والتي تمثل تربة دلتا طوكر.

تقع دلتا طوكر على بعد 150 كيلومتر جنوب شرق مدينة بورتسودان عند مصب خور بركه على ساحل البحر الأحمر و هى عبارة عن مثلث قاعدته على الساحل وضلعه 70 كيلومتر. و خور بركه من اكبر الخيران على الساحل السودانى ، انظر جدول (1). و يفيض صيفاً في الفترة بين شهرى يوليو إلى سبتمبر و يستمر الفيضان على مدى واحد وستين يوماً في شكل دفعات. ويتراوح حجم الصرف السنوى بين 100 إلى 900 مليون متر مكعب بمتوسط يصل إلى 200 مليون متر مكعب وتبلغ نسبة الطمى العالق 10.6% و هى توازى ما يحمله النيل الأزرق سته و اربعين مرة في أحسن حالات فيضانه. وتعتبر الدلتا من البيئات الفريدة على الساحل السوداني و على ساحل البحر الأحمر ككل فهى من المناطق ذات الانتاجية العالية تتجدد خصوبة تربتها الفيضيه سنوياً. ولتربة الدلتا مقدرة عاليه على الاحتفاظ بالماء لفترات طويلة – وتعتبر من أنسب التربات لتجميع وتخزين المياه وتصنف في المرتبة الأولى عالمياً من حيث الجودة (وزارة الزراعة الولائيه 2001).

خريطة-3- توضح الغطاء النباتي والتربة بمنطقة الدراسة



المصدر : الباحثان 2020م

الأنماط المستخدمة في حصاد المياه بمنطقة الدراسة :

تتباين الأنماط المستدخمة لحصاد المياه بمنطقة الدراسة حسب طبوغرافية المنطقة ومعدلات الأمطار . وتركزت نشاطات حصاد المياه علي السدود الترابية والتروس سواءً كانت خاصة بالأفراد أو عامة والهدف من ذلك نثر المياه للمراعي والغابات بالإضافة إلى السدود الجوفية ومياه الآبار للشرب والزراعة البستانية ، كما يتم إنشاء الحفائر لمياه الشرب ، وإنشاء سدود عرضية لمنع انجراف التربة الزراعية . ويقوم بإنشاء هذه الحفائر والتروس والسدود حكومة الولاية بالتعاون مع المنظمات العاملة بالمنطقة ، حيث قامت بتنفيذ عدد كبير منها في محليات الولاية

المختلفة وزادت بإعداد كبيرة في عامي 2011م و2012م كما يوضح الجدول ادناه .

جدول 2 يوضح عدد السدود والتروس والحفائر التي أنشأتها حكومة الولاية بالتعاون مع المنظمات العاملة

المحلية	السدود والتروس		الحفائر	
	2011م	2012م	2011م	2012م
جبيت المعادن	358	–	–	–
دورديب	–	–	2	–
هيا	–	–	3	–
هوشيري	132	–	–	–
جنوب طوكر	18	–	660	–
القنب والاوليب	111	184	–	15
سواكن	12		–	–
سنكات	182	274	16	–
عقيق	–	21	–	–

المصدر : ادراة صيانة التربة 2013م

دور حصاد المياه في التنمية الزراعية :

تلعب الزراعة دوراً مهماً في التنمية وتعتمد ولاية البحر الأحمر في الزراعة علي الري بواسطة الأمطار ومن المعروف أن الولاية تتصف بشح أمطارها رغم وجود عدد من الأودية والخيران . وتستخدم تقانات حصاد المياه لتنمية المجتمع الريفي وذلك بالاستغلال الأمثل لمياه الأمطار في الزراعة وبالتالي تلعب دورها في التقليل من البطالة وأحداث تنمية في المناطق الريفية .

كما ذكرت فقد قامت حكومة الولاية بالتعاون مع المنظمات العاملة في المنطقة بإنشاء السدود والتروس والحفائر لحجز المياه والاستفادة منها خاصة في الزراعة حيث تغذي المياه الآبار والتي تستخدم للزراعة البستانية ، كما يتم تحويل المياه حتي تروي الأراضي الصالحة للزراعة ، حيث توجد مساحات واسعة من الأراضي الزراعية بمختلف محليات الولاية وتبلغ مساحتها حوالي 744320 فدان ، ويمثل مشروع دلتا طوكر أكبرها مساحة وتبلغ حوالي 406 ألف فدان ، ثم سنكات 105 ألف فدان ، حلايب 79 ألف فدان ، عقيق 77 ألف فدان والبحر الأحمر 75 ألف فدان . ونجد انه بالرغم من هذه المساحة الكبيرة من الأراضي إلا أن المزروع منها قليلاً بسبب تذبذب كميات الأمطار جدول .

جدول 3 يوضح حجم الأراضي الصالحة للزراعة بمنطقة الدراسة

المحلية	مساحة الأرض الصالحة للزراعة بالفدان	المساحة بالنسبة المئوية
حلايب	79200	10.6%
البحر الأحمر	75770	10.1%
سنكات	105700	14.2%
طوكر	406000	54.7%
عقيق	77650	10.4%
الجملة	**744320**	**100%**

المصدر : إدارة صيانة التربة 2018م .

معوقات عملية حصاد المياه بمنطقة الدراسة :

تواجة عملية حصاد المياه بولاية البحر الأحمر بجملة من المشاكل والمعوقات والمتمثلة في المعوقات الطبيعية والمعوقات الفنية والمعوقات الادارية والتنظيمية والمعوقات التمويلية .

اولاً : المعوقات الطبيعية :

تتمثل هذه المعوقات في الظواهر التالية :

1- التبخر:

يقصد بالتبخر الظاهرة الفيويائية والتي يتم بها تحول الماء السائل إلى بخار ماء من سطح التربة ومن المسطحات المائية وانتقاله إلى الوسط المحيط . ان التبخر من المسطحات المائية يتناسب طردياً مع ارتفاع درجة الحرارة والإشعاع الشمسي وسرعة الرياح وعكسياً مع الرطوبة الجوية ويعتبر التبخر من الفواقد الهامة والتي لا يمكن الاستفادة منها .

يؤدي تبخر الماء من سطح الأرض إلى ضياع كميات كبيرة من المياه خاصة في المناطق الجافة وشبة الجافة ، حيث الحرارة المرتفعة ومعدلات الرطوبة النسبية متدنية والرياح القويه .

2- التسرب:

وهو يؤدي إلى ضياع كميات كبيرة من المياه ويعتمد ذلك علي نوعية التربة ، خاصة التربات الرملية التي تغطي أجزاء كبيرة من الولاية .

3- الانجراف والاطماء :

من الظواهر المؤثرة في فقدان كمية من المياه ، إضافة إلى فقدان خصوبة التربة وتأثيرها علي نوعية المياه .

ثانياً : المعوقات الفنية :

وتتمثل هذه المعوقات في :

1- نقص الكوادر الفنية المؤهلة في مجال تقنية حصاد المياه وغالباً لهجرتهم لتحسين أوضاعهم الاقتصادية .

2- نقص معدات العمل والأجهزة المختبرة المتعلقة بالقياسات وجمع البيانات وحفظها وتحلبلها .

3- عدم وجود محطة للإرصاد الجوي بالمنطقة .

4- نقص المعينات الحقلية المتمثلة في وسائل الحركة والاتصال .

ثالثاً : المعوقات التنظيمية والإدارية :

وتتمثل في :

1- التسلسل الإداري الطويل .

2- عزوف الكادر الفني المؤهل عن العمل لعدم وجود الأجور المجزية .

3- الصراع غير المعلن بين الوزارات ذات الصلة - الري والزراعة والولاية – حول من هو الأولي ليقوم بإعمال التصميم والتنفيذ وتشغيل وصيانة هذه المنشأت.

رابعاً : المعوقات التمويلية :

تتمثل في :

1- نقص المال : فمن المعلوم أن السدود أو الحفائر تحتاج إلى مكونات مالية ضخمة وذلك للإنفاق في إعداد الدراسات والتي تشمل الدراسات الفنية والجدوي الاقتصادية . ويمثل الجانب المالي عائقاً رئيسياً في عدم استمرارية مثل هذه المشاريع التنموية .

2- ارتفاع تشغيل وصيانة الآليات العاملة في مشاريع حصاد المياه بالمنطقة .

خامساً : المعوقات الاجتماعية :

1- حيازات الأراضي : حيث يقوم الأهالي باعتراض إنشاء السدود والتروس التي تقع داخل أراضيهم .

2- ضعف المستوي المعيشي للسكان لا يشجعهم للعمل في مشاريع حصاد المياه بالمنطقة .

النتائج :

توصلت الدراسة إلى النتائج التالية :

1- هنالك معوقات تمويلية تواجة إنشاء مشاريع تقنية حصاد المياه بالمنطقة .

2- هنالك نقص في الكوادر البشرية العاملة ناتجة عن ضعف الأجور والتدريب علي تقانات حصاد المياه بالمنطقة .

3- توجد صراعات بين الوزارات ذات الصلة بالعمل في مشاريع تقنية حصاد المياه حول التصميم والتنفيذ والتشغيل والصيانة بالمنطقة .

4- النقص الكبير في الأجهزة المختبرية المتعلقة بجمع البيانات وحفظها وتحليلها .

5- عدم استخدام الطرق الحديثة – الاسشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية – التي تحدد طبوغرافية المنطقة التي تقام فيها مشاريع حصاد المياه بالمنطقة .

6- المنظمات العاملة في مجال التنمية بالمنطقة لا تساعد في إنشاء وتطوير نظم حصاد المياه .

7- انعدام الوعي البيئي والمائي وسط قطاعات المجتمع بمنطقة الدراسة .

8- هنالك فاقد كبير للمياه في مشاريع حصاد المياه في منطقة الدراسة نتيجة للتبخر.

9- عدم وجود محطة للارصاد الجوي بالمنطقة .

10- شدة الانحدار زادت من تكاليف إنشاء مشاريع حصاد المياه بمنطقة الدراسة .

11- اثر الجانب الاجتماعي المرتبط بحيازة الأرض في إعاقة إنشاء السدود والتروس لحصاد المياه خاصة في المناطق الريفية .

التوصيات :

1- توفير رأس المال لإنشاء السدود والحفائر بمنطقة الدراسة .

2- يجب استخدام نظم المعلومات والاستشعار عن بعد في :

أ/ تحديد طبوغرافية المنطقة .

ب/ إعداد الخرائط الطبوغرافية والجيولوجية بالمنطقة .

ج/ إعداد خرائط لتصنيف التربة بالمنطقة .

د/ مراقبة الهطول المطري ورصد التغيرات المناخية .

هـ/ تقدير مياه الأمطار والأودية والسيول والتبخر والنتح .

3- التوصل إلى نموذج رياضي لإدارة المياه المحصودة بالمنطقة .

4- إعداد قاعدة بيانات مناخية وهيدرولوجية للمنطقة .

5- تعزيز دور المنظمات الإقليمية والعربية لتطوير نظم حصاد المياه بالمنطقة .

6- نشر الوعي المائي والبيئي بين قطاعات المجتمع بالمنطقة .

7- تدريب الكوادر الفنية علي تقانات حصاد المياه بالمنطقة .

8- تطوير طرق تقدير وخفض الفواقد المائية خاصة البخر من المشاريع المائية بالمنطقة .

9- إنشاء محطة للارصاد الجوي لتوفير المعلومات المناخية بمنطقة الدراسة .