مـجلة جــامعة بخت الرضـا العلمية المحكمة ربع السنوية، العـدد (43) المجلد (1) ديسمبر 2025م
معامل التأثير العربي (1.25)
ISSN: [1858-6139], Online

تقنيات حصاد المياه في البيئات شبه الجافة: دراسة حالـة منطقة أم رمته بمحلية الدويم

محمد عامر أحمد محمد[1] ربيع محمد عبد الرحيم[1] المهدي موسى الطاهر موسى[2]
[1]جامعة بخت الرضا، كلية التربية ثانوي، قسم الجغرافيا
[1]جامعة بخت الرضا، كلية الاقتصاد والعلوم الإدارية، قسم الاقتصاد القياسي والإحصاء الاجتماعي

تاريخ الاستلام: 2025/10/22م تاريخ النشر: 2025/12/30م

مستخلص

هدفت الدراسة للتعرف على تقنيات حصاد المياه بمنطقة أم رمته بمحلية الدويم، ومدى إمكانية هذه النظم على توفير مصادر مياه إضافية يمكن استخدامها في الأنشطة الاقتصادية المختلة والشرب. تمت صياغة مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس التالي: هل توجد تقانة حصاد مياه في منطقة الدراسة؟ ولتحقيق ذلك اتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي الإحصائي واعتمدت في جمع المعلومات على البيانات والتقارير والاستبانة. ومن أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة: أن الوسائل التقليدية لنظم حصاد المياه قليلة المردود والمخزون المائي، ولا يمكن الاعتماد عليها لحل إشكاليات المياه بجانب المحددات الطبيعية والبشرية التي شكلت معوقاً أساسياً في التأثير على تقنيات حصاد المياه بمنطقة الدراسة. أوصت الدراسة بضرورة الاهتمام بنظم حصاد المياه وتطوير النظم التقليدية والموازية في استخدام المياه وأولوياتها للإنسان والحيوان فضاً عن الاهتمام بالبحوث ورصد المعلومات عن الوضع المائي بالمنطقة.

كلمات مفتاحية: تقنيات حصاد المياه، البيئات شبه الجافة، محلية أم رمتة، الدويم، السودان.

Abstract

The study aimed to identify water harvesting techniques in the Umm Remta area of Edduiem locality, and to assess the potential of these systems to provide additional water resources for various economic activities and drinking. The study problem was formulated in the following main question: Are water harvesting technologies available in the study area? To achieve this, the study employed a descriptive, analytical, and statistical approach, relying on data, reports, and questionnaires to gather information. Among the most important findings was that traditional water harvesting systems are inefficient and have low water storage capacity, it cannot be relied upon to solve water problems, in addition to the natural and human constraints that have formed a major obstacle in influencing water harvesting techniques in the study area. The study recommended focusing on water harvesting systems and developing traditional and parallel water use systems, prioritizing water use for both humans and animals, as well as emphasizing research and monitoring of the water situation in the region.

Keywords: Water harvesting techniques, semi-arid environments, Umm Remta locality, Ad-Edduiem, Sudan.

مقدمة

تشكل ندرة الموارد المائية في الدول العربية هاجساً كبيراً يحد من تنفيذ الخطط والبرامج المائية . وقد أثر ذلك على رفاهية المواطن العربي وإنتاجيته وصحته وبيئته ، حيث تعتبر معدلات هطول الأمطار من أكثر الموارد الطبيعية أهمية في البيئات الجافة وشبه الجافة وفي كثير من الدول العربية تشكل هذه المعدلات المصدر الوحيد لجريان المياه السطحية وتغذية المخذون الجوفي وفي المناطق الجافة وشبه الجافة حيث تنعدم الأنهر دائمة الجريان . وتشكل الاستفادة من تجميع مياه الأمطار في المناطق الجافة وشبه الجافة التي غالباً ما تهطل فيها الأمطار خلال أشهر قليلة من السنة ، أهمية كبرى تفوق مثيلاتها في المناطق الرطبة ، وتزداد أهميتها في المناطق التي تنعدم أو تقل فيها مصادر أخرى كالمياه الجوفية وتصبح في هذه الحالة الوسيلة الأكثر جدوى لتأمين حياة الإنسان والحيوان والنبات .

يزداد الاهتمام بإدارة موارد المياه في السودان بالرغم من تعدد وتنوع المصادر المائية وذلك للحاجة الماسة لها في مختلف مجالات التنمية التي تشهدها البلاد حالياً ، وفي هذا السياق تشير دراسات منتدى الاستقلال الأمثل للموارد المائية بالسودان (2003م) إنه إذا تمت مقارنة الاحتياجات المائية بما هو متاح والذي يقدر بنحو 31,5 مليار متر مكعب في السنة ، تبين أن هنالك عجز بحوالي 6,5 مليار متر مكعب في السنة، وأوصى التقرير بتطوير تقنيات حصاد المياه وتغذية الموارد الجوفية والاستفادة من مياه الأمطار.وتعتبر هذه الدراسة محاولة لفهم الوضع المائي في البيئات شبه الجافة والتي تقع منطقة الدراسة في حدودها وتشكل نظرة مستقبلية في كيفية التعامل مع إشكاليات محدودية المياه وندرتها.

مشكلـة الدراسـة: حددت مشكلة الدراسة عدة تساؤلات تتلخص في السؤال الرئيس التالي: هل توجد تقانة حصاد مياه في منطقة الدراسة ؟ وتتفرع منه الأسئلة الآتية: ما الأساليب التقنية المستخدمة لحصاد المياه بمنطقة الدراسة، وما أبرز المعوقات التي تحول دون تطبيق نظم تقنيات حصاد المياه بمنطقة الدراسة.

مبررات اختيار المشكلة: توفير إطار نظري يساعد الجهات المسئولة في التخطيط وتنفيذ برامج تقنيات حصاد المياه، يعتبر موضوع الأمن المائي من الموضوعات التي شغلت العالم وأن السودان من الأقطار ذات المساحة الكبيرة والذي يقع جزء كبير منه في المنطقة الجافة وشبه الجافة .

أهداف الدراسة: تهدف الدراسة لتحقيق الأهداف التالية:

1/ إلقاء الضوء علي تقنيات حصاد المياه في منطقة الدراسة.

2/ التعرف على المصادر المائية بالمنطقة ومرتكزاتها الطبيعية والبشرية.

مفهوم حصاد المياه:

يطلق مصطلح الحصاد المائي علي أي عملية مورفولوجية أو كيميائية أو فيزيائية تنفذ علي الأرض من اجل الاستفادة من مياه الإمطار سواء بطريقة مباشرة عن طريق تمكين التربة من تخزين اكبر قدر ممكن من مياه الإمطار الساقطة عليها وتحقيق سرعة جريان الزائد منها، وغير مباشرة وذلك بتجميع مياه الجريان السطحي في منطقة تصريف وتخزين غير معرض للانجراف، واستخدامها لإغراض الري التكميلي للمحاصيل الزراعية أو الشرب أو سقاية الحيوانات أو تغذية المياه الجوفية (عبد الرحمن، 2012). وأيضا يعرف الحصاد المائي بأنه تجمع مياه الجريان السطحي لإغراض إنتاجية نافعة ، ويمكن اعتباره –من منظور حفظ التربة – وسيلة لتجميع وتخزين مياه الإمطار والجريان السطحي في مكان محدد (عبد العزيز، 1996) وفي جميع الحالات لا يشمل هذا التصريف جريان المياه في الأنهار الدائمة. من هذه المصطلحات لحصاد المياه هو جمع مياه الأمطار وتركيز المياه الجارية وتخزين هذه المياه للزراعة أو غيرها في الأقاليم الجافة أو شبه الجافة (الهادي، 2007). إن العنصر الرئيسي لتقنيات حصاد المياه هو الأمطار هو النسبة مابين مساحة جريان المياه ومساحة تجمع المياه. إن أساليب تجميع المياه أو تخزينها عديدة ومختلفة ولكن علي الرغم من اختلاف هذه الوسائل التقنية لحجز الماء ألا إن هناك خصائص مشتركة تتضمنها وهي: وقوعها في المناطق الجافة وشبه الجافة، تعتمد علي مياه الأمطار وصغيرة نسبيا في المساحة. وان فلسفة حصاد مياه الأمطار وحفظ التربة تقوم على التقليل من انجراف التربة الزراعية ، وفي ذلك إيجاد حلول علمية لاستصلاح الأراضي المنجرفة عن طريق الحد من تدهور خواصها الطبيعية وتقليل جريان المياه السطحية ، وزيادة مخزون المحتوى المائي للتربة في المناطق المزروعة، بالإضافة إلي تجميع مياه الأمطار بوسائل عملية و إعادة استعمالها في ري المحاصيل عند الضرورة . وتعتبر تقانة حصاد مياه الأمطار وحفظ التربة متعددة وتختلف من موقع لأخر حسب صفات التربة الطينية ومعدل كثافة هطول الأمطار ، والاستعمال الأفضل للأرض وهي تعتمد اعتمادا مباشرا على الخطوط الكنتورية وعمق ونوعية التربة في تحديد اتجاه وكثافة هذه الاعتمال ونوع التقانة المراد إنشاؤها. أهم العوامل التي يجب مراعاتها عند تصميم أنظمة حصاد المياه ما يلي:

1/ توزيع الأمطار على مدار الموسم الزراعي .

2/ خصائص الجريان السطحي للتربة السطحية وتغذية التربة

3/ شدة الهطل السنوي

4/ قدرة التربة على تخزين الماء (عمق التربة وقوامها)

5/ تضاريس المنطقة .

6/ نوع وحجم الاستخدام .

أهمية حصاد المياه في تنمية الموارد المائية:

يعتبر حصاد المياه من الوسائل المثلي للحصول علي المياه عندما لا تكون مصادر المياه الأخرى متوفرة وخاصة في المناطق شبه الجافة التي لا تتوفر بها مصادر المياه الدائمة الجريان، وحتى لو توفرت هذه المياه وتكون علي شكل مياه جوفية غير متجمدة ويكون الأفضل عند استخدامها بدون دراسات وأسس علميه. فيما يتعلق بغرض الحصاد المائي كعملية تجميع الجريان السطحي وخلق نظم ري تكميلي داعمة للإنتاج الزراعي . فان أهميته وخاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة تعتمد على الأساس الآتية:

1/ ضرورة أن يكون الحصاد المائي مصدراً مكملا (ري تكميلي) للنقص في موارد المياه . وليس المصدر الوحيد للمحاصيل ذات الاحتياجات المائية العالية

2/ تحقيق فرص إضافية لتوفير المياه بغرض زيادة الإنتاج لمحاصيل الزراعة المطرية

3/ تحقيق زيادة كفاءة استخدام الأرض غير المستغلة

تشكل معدلات هطول الأمطار 150ملم في الصيف كحد أدنى لإقامة مشاريع الحصاد المائي لقامة مشاريع الحصاد المائي وفقا للاعتبارات التالية:

1/ اختيار المواقع الصحيحة لتطبيق الحصاد المائي .

2/ الاختيار السليم لتقانة الحصاد المائي التي يمكن الاعتماد عليها ، بحيث تكون سهلة التطبيق . وقليلة التكلفة ، مع أمكانية صيانتها بشكل دوري .

3/ التطبيق السليم لتقنية الإنتاج الزراعي الملائمة للزراعة المحصول المناسب عند حالة الاستخدام الزراعي.

4/ ضرورية وجود وعي وسط المستفيدين يشير إلى تقديرهم لأهمية المشاركة في كل مراحل الإنشاء والتشغيل والصيانة .

5/ أهمية توفير المعلومات حول الهيدرولوجيا وخواص الأرض وإمكانية الاستثمار حتى تتاح فرص التطبيق السليم لتقانات حصاد المياه

6/ التأكد من النواحي الاقتصادية والاجتماعية والبيئية التي ترتكز عليها اختيار التقانة الملائمة.

وعليه فأن أهمية الحصاد المائي تكمن محاسنها الاقتصادية والبيئية ، كما إن المياه قد تكون المصدر الأساسي أو الوحيد لكثير من التجمعات السكانية في بعض المناطق التي تتميز بالجفاف لفترات طويلة في السنة لسد حاجة الإنسان والحيوان من المياه .

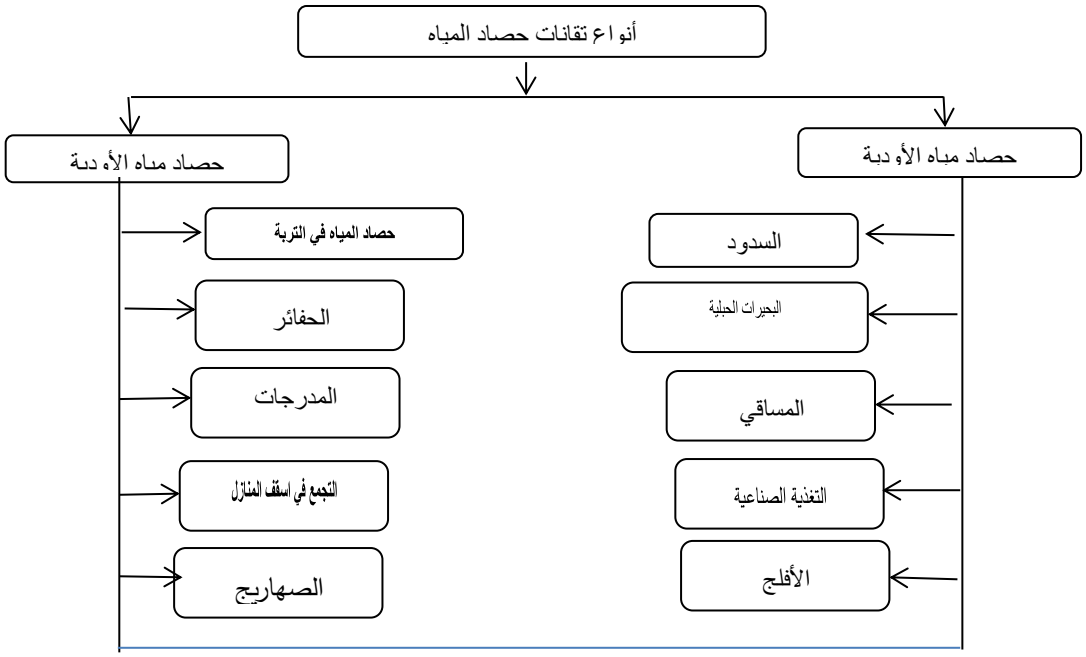
أنواع تقنيات حصاد المياه المستخدمة في البيئات شبه الجافة:

تم استنباط معظم تقانات حصاد المياه وذلك لاستخدامها لنمو المحاصيل وتطوير الأراضي الرعوية في الأقاليم شبه الجافة وذلك في ظروف عدم كفاية الأمطار للزراعة المطرية أو تسمح باستخدامها لأغراض الرعي . وتجمع مياه الأمطار من الأرض وذلك من خلال عمل معالجات للاستفادة القصوى من جريان المياه لموقع محدد مثل ارض زراعية والتخزين بواسطة سدود أو تخزينها في التربة . أو حتى استخدامها لتغذية المياه الجوفية . ويمكن تطبيق تقيانات حصاد المياه حسب المصدر على النحو التالي:

أ . تقنيات حصاد مياه الأمطار.

ب. تقانات حصاد مياه الأودية.

شكل (1) أنواع تقانات حصاد المياه:



المصدر: المنظمة العربية للتنمية الزراعية 1997م

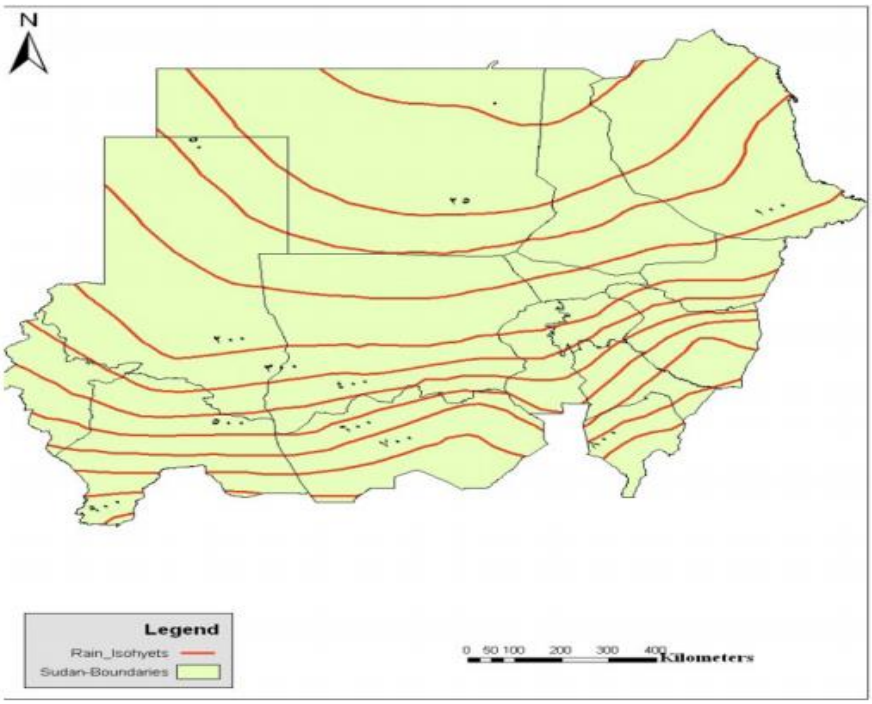
ISSN: [1858-6139], Online

حصاد المياه في السودان: يقع السودان في خطي 21 – 49 درجة ، 24 – 38 درجة شرقاً وخطي العرض 8 – 45 درجة 8 – 23 درجة شمالاً في مساحة 1,88,2,000 كلم^2 عدد السكان 33,5 مليون نسمة بمعدل نمو 2,53 % في العام حسب تقرير الجهاز المركزي للإحصاء (تعداد 2006م).

خريطة (1)

يتميز السودان بتعدد مناخه من الصحراوي ، حيث يشكل 45 % من مساحة السودان ، شبه الصحراوي ، السافنا والمناخ الرطب .

خريطة (2) كميات الأمطار بالسودان



يتراوح معدل الأمطار في هذه البيئة المتعددة المناخات من صفر ملم في العام في أقصى الشمال إلي 1000 ملم في أقصى الجنوب بينما معدل الأمطار في أواسط القطر يتراوح بين 200 ملم في شمال الأواسط إلي 500 ملم في جنوب الأواسط . ومتوسط الإيراد المطري ألف مليار متر مكعب في العام (السيد البشرى – 2003م). وتمثل الموارد المائية المتاحة للسودان في العام الواحد في حصة السودان من مياه النيل تبلغ 20,5 مليار متر مكعب. الأودية والأنهار الموسمية 7,5 مليارات متر مكعب يفقد معظمها ، والمستفاد منها حوالي 2 مليار متر مكعب، المياه الجوفية حيث يبلغ متوسط إيراد المياه المتجددة من المياه الجوفية حوالي 4 مليارات متر مكعب (المخذون المتجدد) يضخ منها ما يزيد قليلاً عن الواحد مليار متر مكعب ومعظمها لأعمال الزراعة وبالإضافة لمتوسط الهطل المطري (أربعمائة مليار متر مكعب) لا يستفاد إلا باقل من 1 % ويذهب الباقي هدراً .

جدول (1) المتاح من الأمطار للأقاليم المناخية في السودان

الإقليم	المساحة كلم مربع	متوسط الهطول الأمطار السنوية ملم	متوسط الأمطار بالمليمترات (م) مكعب	نسبة المفقود بالتخزين والصرف السطحي
الإقليم الجاف	775,000	100	77,5	50
الإقليم شبه الجاف	582,000	200	116,4	50
سافنا قليلة الأمطار	365,000	400	146,4	40
سافنا متوسطة الأمطار	391,000	600	234,6	30
سافنا عالية الأمطار	386,000	900	347,4	30
المجموع	2,299,000		922,3	

المصدر: الهيئة القومية للأرصاد الجوي (2025).

قدرت وزارة الري والموارد المائية أن الطلب على المياه من مصادرها المختلفة سوف يرتفع في العام 2020م إلي حوالي 38 مليار متر مكعب منها 25,5 مليار للري (67 % من مجموع الاستخدامات) و 9 % مياه الشرب والأغراض المختلفة الأخرى و 7 % لشرب الحيوانات و 17 % تبخر من الخزانات . مقارنة هذه الاحتياجات مع ما هو متاح الآن وهو 35,3 مليار متر مكعب يتضح أن هناك عجزاً بمقدار 2,5 مليار متر مكعب. ومن المحتمل أن يصل عدد سكان السودان إلي 60 مليون نسمة بنهاية الربع الأول من القرن الحالي وعندها سيتناقص نصيب من المياه المتاحة إلي حوالي 200 – 300 متر مكعب فقط في العام وهي دون خط الفقر المائي حسب مقاييس الأمم المتحدة وهو 1000 متر مكعب للفرد ومعلوم أن حوالي 80 % من سكان السودان يبعدون عن مجرى النيل الأبيض والأزرق ونهر النيل. مما سبق ذكره تتضح أهمية الاستفادة من تقنيات حصاد الأمطار في الاحتياجات المائية بمناطق السودان المختلفة وسد الفجوة المائية المستقبلية في السودان وذلك بالاستفادة من كمية الأمطار المهدرة عبر تنظيمها وتجميعها بتقنيات الحصاد المناسبة لذلك. (عبد الرحمن (2006م)).

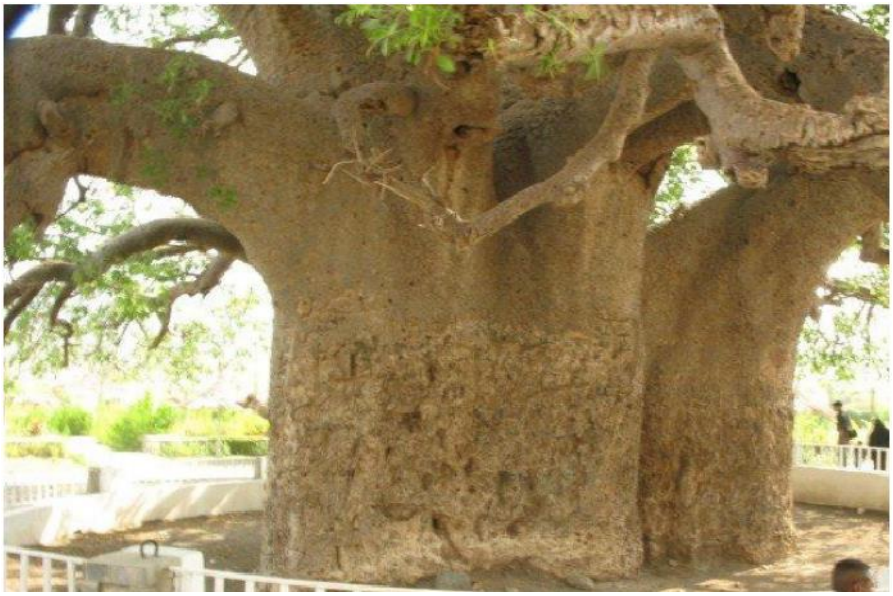
التجربة السودانية: في السودان يتمثل استخدام تقنيات حصاد مياه الأمطار في توفير مياه لأغراض الشرب بصورة أساسية في الحفائر . حيث يتم إنشاء غالبية هذه الحفائر حول المجمعات السكنية في القرى وبعض المدن الكبيرة السودان مثل الأبيض عاصمة ولاية شمال كردفان والتي تعتمد بصورة أساسية على مثل تلك الحفائر. كما توجد أيضاً حفائر بأحجام وسعات أكبر يتم إنشاءها للاستفادة منها في شرب الحيوانات للعرب الرحل وهذه توجد بصورة أكبر في منطقة البطانة بشرق السودان ، وشمال كردفان ودارفور (الإمام، 2004م).

شكل (2) الحفائر التقليدية

المصدر: إعداد الباحثين من بيانات العمل الميداني، 2025م

أما تقنيات حصاد مياه الأمطار لأغراض الاستخدام الزراعي بغرض ري المحاصيل فتتمثل في عمل المتاريس Terracing ، خاصة في المناطق الجبلية أو المناطق المرتفعة في ولايات دارفور بغرب السودان أو عمل السرابات بأعماق أكبر والتي تنتشر بصورة أساسية في كثير من المواقع بالسودان بما في ذلك الأراضي الزراعية بالمشاريع المروية خارج الدورة الزراعية ، وتعتبر تقانات عمل المتاريس أحد أقدم بنظم حصاد المياه وحفظ التربة في العالم والشرق الأوسط فإنه يقال أن هذه التقانات قد تم تطويرها بواسطة الفينيقيين ومن ثم أنتشر استخدامها في منطقة شمال أفريقيا ومن هناك انتقلت إلي غرب السودان خاصة وأن السودان قد شهد هجرات كبيرة من مجموعات الدول المتاخمة لدول شمال أفريقيا ، ووجد أن التقنيات القديمة لنظم المتاريس هي حل لنمو المحاصيل في الانحدارات الحادة وتمنع جرف التربة هذا بجانب سماحها لاستخدام المياه بكفاءة وفي بعض الأحيان يتم ري المتاريس بمياه مخزنة في خزانات أرضية أو القرب وفي بعض الأحيان بتجويف سيقان بعض الأشجار مثل شجرة التبلدي في كردفان حيث .

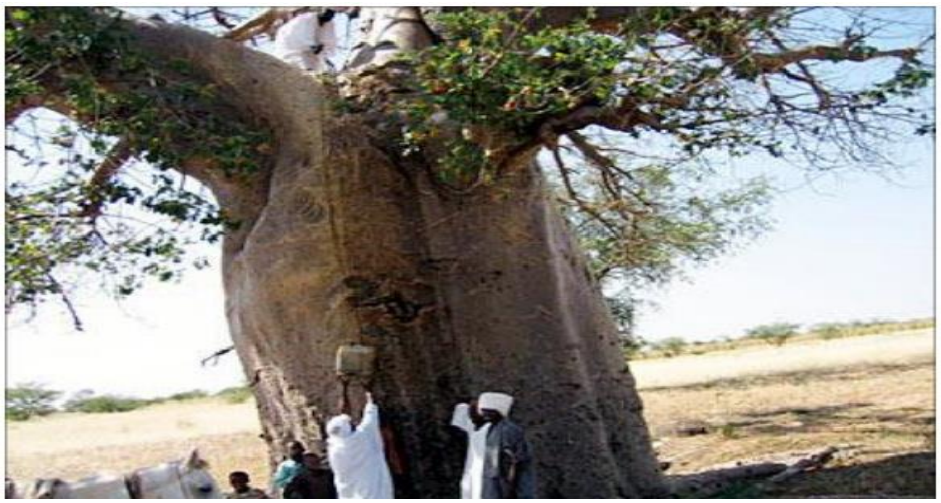
شكل (3) شجرة التبلدي



المصدر: إعداد الباحثين من بيانات العمل الميداني، 2025م

تعتبر هذه الشجرة أحد أهم أدوات تجزين مياه الأمطار بهذه المنطقة هذا بجانب إنتاجها لثمار طيبة .

شكل (4) نشل المياه من شجرة التبلدي بواسطة دلو الماء



المصدر: إعداد الباحثين من بيانات العمل الميداني، 2025م

وفي عام 1947م قامت الإدارة الزراعية بالتخطيط لأول زراعة مميكنة في السودان ، وكان ذلك في منطقة القدمبلية جنوب غرب مدينة القضارف وكانت المشكلة الرئيسية تتمثل في احتياجات مياه الشرب خلال مرحلة الحصاد واتضح أن أنسب حل توفير مياه يكون من خور أبو فارغة (متوسط التصريف 4,77 مليون متر مكعب) وبذلك تم إنشاء كأول حفير لتخزين المياه في هذه المنطقة لتخزين 16000 متر مكعب. وفي عام 1967 حدثت مجاعة طاحنة في محافظة جبال البحر الأحمر وذلك نتيجة لفترة الجفاف ، وقد واجه توزيع الغذاء مجموعة مشاكل تمثلت في الطرق السيئة ، المسافات الطويلة وتشتت السكان في مساحات واسعة وتم التفكير حينها في إيجاد مصدر دائم لتأمين الغذاء (الذرة والدخن) وقامت هيئة توفير المياه بأخذ المبادرة للتخطيط لأول مشروع لنثر المياه في منطقة هوشيري (دلتا خور سالوم ومتوسط التصريف (4,8 مليون متر مكعب) وذلك من خلال إنشاء سداً أو جسر على الدلتا أخذين في الاعتبار المحاسن التالية: وجود مصدر مناسب للمياه من الوادي، وجود تربة طينية جيدة للموقع، الخبرة الطويلة لمواطني المنطقة في الري الفيضي، الاحتياجات الحادة للغذاء ووجود شبكة محطات لقياس الفيضانات بخور سالوم .

وعلى ضوء ذلك تم إنشاء سد لطول حوالي 3,5 كيلومتر وارتفاع 2,2 متر ، نجح المشروع وخلال السنين التالية تم إنشاء 4 سدود على خور عرب (3,8 مليون متر مكعب) وتم إنشاء سد خامس على خور مكبان ، وقامت هيئة توفير المياه بإنشاء 35 سداً أو جسراً في محافظة البحر الأحمر لري مساحة تقدر بجوالي 10,000 فدان .

حصاد المياه في منطقة الدراسة: إن موقع منطقة الدراسة في البيئات شبه الجافة زاد من أهمية استخدام تقنيات حصاد المياه للاستفادة القصوى من كميات المياه الشحيحة للاستخدامات المختلفة . وقد عرف سكان منطقة الدراسة تقنيات حصاد المياه بأشكالها المختلفة ومنذ أمد بعيد ويتجلي ابرز تقنيات حصاد المياه المستخدمة في منطقة الدراسة في الجدول الأتي :

جدول (2) أنواع تقنيات حصاد المياه بمنطقة الدراسة

نوع التقانة	النسبة
الحفائر	30,3
السدود الترابية (التروس)	24,2
الجمامات علي الأودية الموسمية	20,6
الجمامات علي نهر النيل	18,3
نظام الحجز	04,5
نظام الأسطح	2,1
المجموع	%100

المصدر: إعداد الباحثين من بيانات العمل الميداني، 2025م

الآبار السطحية (الجمامات):

تشكل الآبار السطحية (الجمامات) من أقدم التقنيات للحصول علي المياه ، حيث استخدمها سكان المناطق الواقعة علي النيل الأبيض من أقصي جنوبه وحتي منطقة المقرن في الخرطوم. ويرجع استخدام هذه التقنية بسبب انحسار النيل الأبيض مسافات بعيدة عن منشآت القرى السكنية الواقعة علي ضفافه. تنشا أبار سطحية (جمامات) عادة علي مجاري الأودية الموسمية – والمناطق المنخفضة والتي تتجمع فيها مياه الأمطار . ويبلغ متوسط إنتاجها من المياه بين اثنين – ثلاثة براميل يوميا . ويزداد إنتاجها في فصل الخريف حيث تتجمع اكبر كميه من المياه في مصادر (الجمام) في مناطق إنشائها وتقل في فصل الصيف ، ويصل عمق بئر الجمام في بعض الأحيان بين 6–4 أمتار وتتنوع فيها التربة حيث تكون في السطح رمليه تتحول إلي طينية متنوعة تسمح بتسرب المياه لعمق البئر . ويحتاج الجمام إلي صيانة بصورة دورية حتى تتجدد عيونها. تستخدم مياه الجمام لشرب الإنسان فقط لنقائها وقلتها وكما تنعدم فيها مظاهر الملوحة . لذلك لا يعتمد عليها كمصدر أساسي وثابت ودائم للمياه . وتتعرض هذه الآبار للانهيار بسبب طبيعة التربة الرملية والتي تشكل غالبية مكوناتها خاصة في فترات الخريف الجيد – كما تتعرض هذه الآبار إلي التلوث لأنها آبار شبه مكشوفة . وعليه يصل عمرها الافتراضي 2–3 سنوات ثم تجدد إما بحفر بئر جديدة أو تنظيف القديمة وبتوفير إنتاجها من المياه في الفترات الصباحية وتقل تدريجيا في منتصف النهار لأنها مرتبطة بالينابيع .

الحفائر:

الحفير هو عبارة عن خزان ارضي يتم إنشائه في المناطق الطينية بإزاحة التربة إلي عمق يتراوح 3–8 أمتار تحت الأرض حسب سعة الحفير والتي تتراوح بين بضعة ألاف إلي ما يقارب الخمسين ألف متر (الحاج –1983م). ساهمت الحفير في خفض الكثير من مشاكل

ISSN: [1858-6139], Online

العطش . كما ساهمت الحفائر في استغلال رشيد للمرعي. بالرقم من اشتهار السودان بتقنية الحفائر كواحدة من أهم تقنيات حصاد المياه . إلا أنها نادرة وقليلة بالمنطقة ويرجع ذلك لقلة معدلات الأمطار بالإضافة لطبيعة التربة الرملية في معظم منطقة الدراسة والتي لا تتناسب مع انتشار الحفائر. وعلية تتركز الحفائر بصورة رئيسية في المنطقة المتاخمة للنيل الأبيض .وتتصف الحفائر الموجودة في المنطقة بأنها من نوع الحفائر التجميع الذاتي التقليدية مع تتناسب المنطقة بإقامة أنواع أخري من الحفائر مثل حفير مغذي بخور بسبب توفر الخيران والأودية الموسمية بالمنطقة . وكذلك حفير مبطن والتي تتناسب مع التربة الرملية بسبب ارتفاع نسبة النفاذية بها. تعاني الحفائر بالمنطقة من عدة إشكاليات أهمها: قلت تخزينها من المياه بسبب قلة معدلات الأمطار، معظمها يفتقد إلي الأسوار التي تعمل علي حماية الحفائر من الاستخدام المباشر للحيوان، ارتفاع دراجات الحرارة بالمنطقة مما جعل الحفائر تفقد كميات كبيرة من مياهها لعامل التبخر، ركود المياه وعدم نظافتها قبل الخريف أدي لتلوثها وأن استنزاف مياهها أدي إلي قصر فترات إمداد السكان حولها بالمياه .

جدول (3) توزيع الحفائر بمنطقة الدراسة :

اسم الحفير	السعة / ألف متر مكعب	السعة الحالية
الحنيو	25	25م^3
الشاتاوي	25	25م^3
الصوفي (أ)	16	12,5م^3
الصوفي (ب)	16	12,3م^3
ود بليلة	25	25م^3
ود نوار	15	15م^3

المصدر: هيئه المياه الريفية، مكتب الدويم، 2025م

من جدول (3) نلاحظ قلة عدد الحفائر كحد تقنيات حصاد المياه بالمنطقة وقلة مخزونها بالمياه ويرجع ذلك لتناقص تقنيات الأمطار بالمنطقة التي تعمل علي توفير المياه لفترات قصيرة من السنة و الدليل على ذلك إن المناطق التي فيها حفائر توجدر بها آبار جوفية .

شكل (5) الحفائر إحدى تقنيات حصاد المياه بمنطقة الدراسة:

المصدر: إعداد الباحثين من بيانات العمل الميداني، 2025م

شكل (5) الحفائر إحدى تقنيات حصاد المياه بمنطقة الدراسة:

المصدر: إعداد الباحثين من بيانات العمل الميداني، 2025م

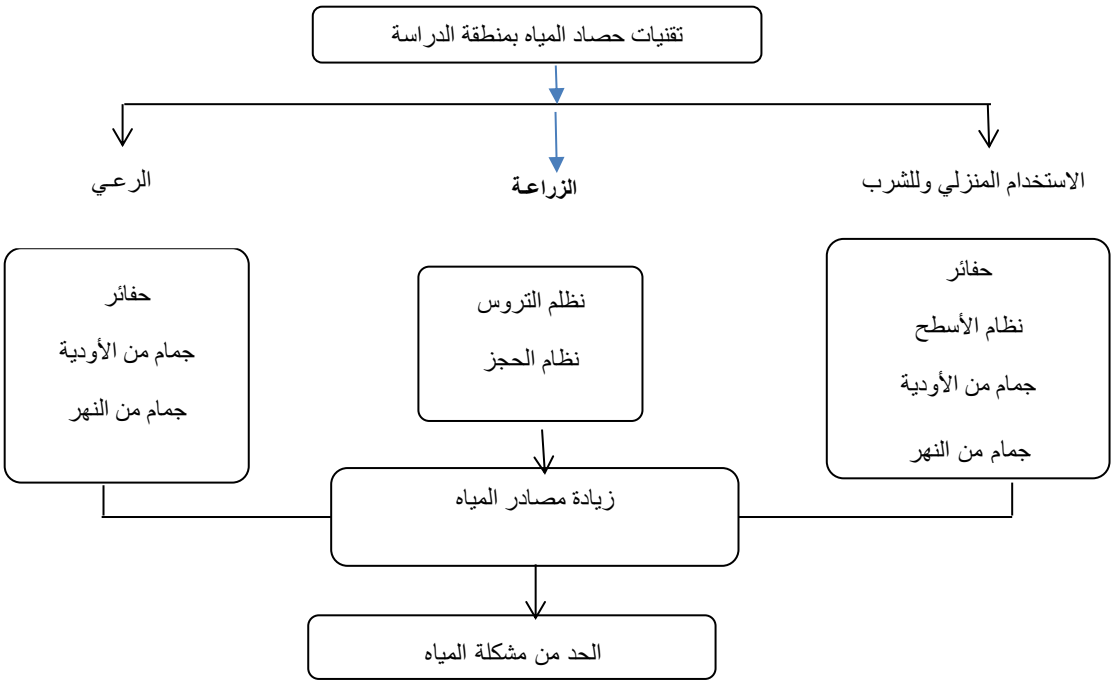
التروس (السدود الترابية): تعتبر من التقنيات القديمة التي مارسها سكان المنطقة ويرجع ذلك لشح مياه الأمطار بهدف الاستفادة القصوى منها. وتبنى التروس أو الحواجز عادا من أجل تحديد ملكية المزرعة (الحواكير) بالإضافة لحجز المياه الساقطة على سطح الأرض ولا يتجاوز ارتفاع التروس قدمين . وتنشأ في أكثر المناطق انخفاضاً وتعمل على منع مرور المياه للأراضي المجاورة . ولا تستقل إلا بعد إن تتعرض الأرض إلي قدر مناسب من مياه الأمطار . وتتناسب مواقعها مع المحاصيل التي تحتاج إلي كمية مياه كثيرة حيث يزرع محصول الذرة الرفيعة (الفتريتة) في الأراضي الطينية . وزراعة محصول البطيخ في الأراضي الرملية. ويختلف عمل التروس علي حسب طبيعة التربة . ومستوى السطح . وكمية الأمطار حيث في الأراضي الطينية تصمم التروس من الحجارة والتربة الناعمة أما في المناطق الرملية التي تكثر بالمنطقة خاصة أجزاءها الغربية . فتصمم التروس من الرمال بمساعدة النباتات . مثل محصول الدخن وبعض الحشائش مثل الربعة ، لان الرمال لوحدها لا تستطيع أن تقاوم المياه . ولاحظ الباحثون أن المناطق الزراعية المجاور ة للسدود التربية (التروس) يكثر فيها الإنتاج لأنها تعرضت إلي كميات كثيرة من المياه المحجوزة . وتستخدم تقنية التروس بالمنطقة عندما يصبح الحفير غير عملي، تستخدم للأغراض الاستثنائية : لأغراض الري التكميلي.

نظام الأسطح: يعتمد هذا النظام علي جمع مياه الأمطار وتخزينها من أسطح المنازل . والتي تعتمد فيها كمية المياه المحصورة على نوع السطح حيث يقل استخدام هذه التقنية إلا في المناطق المشيدة مبانيها من مواد ثابتة .

ويقوم هذا النظام على وضع إناء (برميل) أسفل المساقط (السبلوقات) نتيجة لانحدار المباني تملى االبراميل بالمياه . ويعتبر استخدمها للأغراض المنزلية فقط بسبب قلتها . كما أنها كثيراً ما تكون ملونة بسبب طبيعة أسطح المنازل لأنها عادة تشيد من مواد ثابتة . وينعدم وجود هذه التقنية في الأجزاء الغربية بسبب أن المباني تشيد من القش (راكوبة) وهي بالتالي لا تناسب هذا النوع من التقنية، ويستخدم هذه التقنية نحو 2,1%من سكان منطقة الدراسة .

نظام الحجز: يكون أسلوب الحجز في المناطق أو المزارع التي تمر عبرها مجاري مائية مثل الأودية الصغيرة والخزان وذلك بحبس المياه بعد عبورها المساحة الزراعية لكي تفيض في المزرعة وبالتالي يرتوي المحصول الزراعي وعملية زراعية شبيه بنظام الري الفيضي ، إلا أنها تختلف عن الري الفيضي حيث يتم الحجز بواسطة الإنسان بحجز المياه لري المساحات المخصصة للزراعة وتعتبر هذه الإستراتجية من بين الاستراتجيات الناجحة ، ولكنها تعتمد علي توفر الخيران والأودية كعامل أساسي في نجاحها ولكن لقلة الأودية والخيران بمنطقة الدراسة نجد هذه التقنية قليلة الاستخدام . عموما تتصف هذه التقنية بالبساطة كما أنها لا تحتاج إلي مهارة أو خبرة عند ممارستها . ويستخدم هذه التقنية نحو 4,5% من مجتمع الدارسة .

شكل (7)



المصدر: إعداد الباحثين من بيانات العمل الميداني، 2025م

العوامل المؤثرة علي كفاءة استخدام تقنيات حصاد المياه :

تتعدد العوامل المؤثرة التي تحدد كفاءة استخدام تقنيات نظم حصاد المياه بمنطقة الدراسة والتي تشمل :

العوامل الطبيعية:

التبخر: هنالك كميات كبيرة من المياه تفقد سنوياً نتيجة التبخر خاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة وان الميزان المائي الذي يحكم هذه المنطقة هو الخسارة الدائمة إذا أن معظم الأمطار الهاطلة في هذه المنطقة تتبخر من سطح الأرض فمعظم منشآت حصاد المياه المخزنة للماء في الحفائر مثلا أن لم يستخدم ماؤها في الزراعات الشتوية سوف يتبخر في الصيف دون الاستفادة منها. لذلك فان استخدام التقنيات التي تحد من الفاقد المائي للتبخر قد وجد اهتمامات متزايدة كوسيلة ناجحة للمحافظة علي المياه .

الانحراف والطمي: ان ترسيب الطمي في منشات حصاد المياه يقود إلي انعكاسات سلبية تتمثل في الأتي :

يقلل في كفاءة تخزين المياه لان الطمي يشغل حجماً في بحيرات التخزين ، مما يقلل من كمية المياه المتخزنة .

تؤدي السيول الموسمية إلي تلوث المياه المتخزنة بالسدود والحفائر والخزانات الأرضية .

يؤدي التلوث بالسدود والحفائر – بسبب الصرف الصحي والصناعي والأنشطة السياحية أو الأسباب الطبيعية بالهطل المطري والجريان السطحي والرياح التي تحمل الملوثات إلي تردي نوعية المياه وبالتالي تؤثر في استخداماتها المختلفة

التسرب: يؤدي التسرب إلي ضياع كميات كبيره من المياه وخاصة إذا كانت الأراضي من نوع التربة الرملية . ومن طرق معالجة تسرب المياه والتقليل منه دك التربة soil Compaction، أو إضافة معالجات كيميائية أو تغطية السطح أو تبطينه بالمواد البلاستيكية كما يمكن استخدام المواد المحلية كروث الحيوانات المتخمر. إما إذا كان التسرب عميق تستخدم حواجز في باطن الأرض.

العوامل الفنية: تشير الدراسات إلي قله الكوادر العلمية والفنية في مجال تقنيات حصاد المياه بمنطقة الدراسة لأسباب متفاوتة . ويظهر غياب الكادر الفني لأنظمة حصاد المياه في الأتي:

1/ عدم توفر المعطيات الهيدرولوجيا والمناخية الدقيقة.

2/ عدم وجود تقييم لمشاريع حصاد المياه المنفذة سابقاَ.

3/ عدم وجود نباتات إحصائية سنوية للنباتات الخاصة بالموارد المائية ، علما أن هذه النباتات السنوية هي الوسيلة الفعالة لتوفير المعلومات يمكن الاعتماد عليها.

المعوقات الإدارية: تشير الدراسات إلي إن معظم تقنيات حصاد المياه لم تكن كلها تستخدم لتنمية المجتمع الريفي وذلك بالاستغلال الأمثل لمياه الأمطار في الزراعة أو استخدامات مياه الشرب وبالتالي الحد من الهجرة والبطالة. عند بدء منشآت حصاد المياه كانت تتبع إلي هيئة توفير المياه وهي إنجازية مستقلة . ولكن بعد تطبيق الحكم الفدرالي وتقسيم السودان إلي 26 ولاية توزعت كوادر وعمل الهيئة بين وزارة (الري، الزراعة ، الولاية) وبالتالي تدخلت الاختصاصات في من يقوم بأعمال التصميم والتنفيذ وتشغيل وصيانة المنشآت.

المعوقات التمويلية: تحتاج عملية التنمية بكل جوانبها البيئية والاجتماعية للأموال الكافية. وهي واحدة من أكثر المشاكل التي تواجه الدولة النامية . كما أن العملية التنموية تحتاج للاستمرارية لتحقيق أهدافها وعليه عدم ديمومة هذه المشاريع يؤدي إلي عدم الوصول لتحقيق الأهداف المطلوبة. فمثلا إعمال السدود تحتاج إلي مكونات مالية ضخمة وذلك لإسعاف الدراسات الفنية والجدوى الاقتصادية. بالإضافة للإنفاق علي قيام بناء السدود ويمثل الجانب المالي عائقاً رئيسياً في عدم استمرارية مثل هذه المشاريع التنموية.

النتائج

1/ أن الوسائل التقليدية لتقنيات حصاد المياه بالمنطقة والمتمثلة في الحفائر، الآبار السطحية (الجمامات) نظم الأسطح لم تستطيع تلبية احتياجات السكان إذ أنها قليلة المردود والمخزون المائي فالحفائر قليلة العدد حيث بالمنطقة ستة فقط إضافة إلي عدم تناسب المنطقة لطبيعة التربة الرملية.

2/ إن المحددات الطبيعية بمنطقة الدراسة (الموقع، المناخ، الغطاء النباتي، التركيب الصخري) شكلت معوق طبيعياً في التأثير على تقنيات حصاد المياه.

التوصيات

1/ ضرورة الاهتمام بنظم حصاد المياه وضرورة تطوير النظم التقليدية لحصاد المياه وإعادة تأهيلها وصيانتها وتوعية المواطنين بأهمية المحافظة على الغطاء النباتي.

2/ العمل على زيادة مصادر المياه مثل بناء الحفائر وتسويرها وتخصيص البعض منها لسقاية الحيوان .

المراجـع

آل الشيخ، عبد الملك بن عبد الرحمن (2006م)، حصاد مياه الأمطار والسيول ، أهميته للموارد المائية في المملكة العربية ، المؤتمر الدولي الثاني للموارد المائية والبيئية الجافة، السعودية.

الإمام عمر الإمام (2004م)، جيمورفلوجيا البيئات شبه الجافة (العرشكول) ، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الخرطوم .

الحاج علي (1983م)، تقييم الغطاء النباتي بمنطقة البطانة ، الخرطوم .

السيد البشرى محمد (2003م)، مشكلة المياه وأثرها في الأمن القومي العربي، جامعة الخرطوم للنشر.

الهادي بدر الدين إدريس (2007م)، تقنيات حصاد المياه في البيئات شبه الجافة، دراسة حالة ريفي الدويم، رسالة ماجستير غير منشورة.

عابدون، عبد اللطيف، صلاح عبد الله، مكي (2006م) ، تقانة حصاد مياه الأمطار ، منتدى مستقبل المياه في السودان، الخرطوم.

عبد الرحمن محمد الحسن (2012م)، تقنيات حصاد المياه في السودان ، ورقة علمية منشورة.

عبد العزيز الأمين الشيخ (1996م)، مشكلة نقص المياه بمدينة الأبيض ، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الخرطوم.

المنظمة العربية للتنمية الزراعية (1997م)، دراسة الجدوى الفنية والاقتصادية للري التكميلي في الزراعة العربية، الخرطوم.