

## حصاد مياه الأمطار والسيول وأهميته للموارد المائية في المملكة العربية السعودية

عبد الملك بن عبد الرحمن آل الشيخ

كلية علوم الأغذية والزراعة - جامعة الملك سعود - الرياض - السعودية

### الملخص

نظراً للتدهور البيئي الذي صاحب دورات الجفاف المتعاقبة على الكرة الأرضية بالإضافة إلى تزايد عدد السكان واحتياجهم للماء والضغط الشديد على الموارد المائية المتاحة مع صعوبة استغلالها في بعض الأحيان لارتفاع التكلفة وللحفاظ على منسوب المياه في المخازن الجوفية العميقة - فقد أخذت تقنيات حصد مياه الأمطار نصيباً وافراً من الاهتمام خاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة التي تعتبر المملكة العربية السعودية واحدة منها. ولا يخفى على أحد التذبذب المناخي خاصة في هطول الأمطار بالمملكة. وهذا يعتبر من محفزات التوسع في مجال الحصاد المائي حيث تهطل الأمطار بغزارة لفترات قصيرة تسيل على أنهرها الأودية والشعاب ويفقد جزء كبير منها بالتبخر فلا يستفاد منه. فعلى الرغم من أن كمية هطول الأمطار تزيد على 130 مليار م<sup>3</sup> سنوياً إلا أن الاستفادة الفعلية منها لا تتعدى 10%. لذا فهذا البحث يهدف إلى التأكيد على أهمية التوسع في حصاد مياه الأمطار والسيول بالمملكة التي تعاني من عجز شديد في الميزان المائي يتم تعويض جزء منه بعملية إغذاب ( تحلية ) للمياه المالحة ذات التكلفة العالية. وقد أولت المنظمة العربية للتنمية الزراعية اهتماماً بالغاً بتشجيع استخدام تقنيات حصاد المياه واعتبرته ضمن خطتها لعام 2002م. وتختلف أساليب حصد مياه الأمطار والسيول بدرجة كبيرة باختلاف المناخ السائد حيث يجب اختيار الأسلوب الأمثل اقتصادياً ومناخياً لمنطقة الدراسة فلا تستخدم الأساليب المكلفة

في المناطق ذات الأمطار القليلة ليكون العائد ذا جدوى للبيئة المحيطة. لذا ينصب الجهد الأساسي في هذا البحث على حصاد مياه الأمطار والسيول بأساليب اقتصادية في مواقع معينة يمكن من خلالها الاستفادة من المياه في أولى فترات هطولها وبعد ذلك بفترات قصيرة لشرب الحيوانات والماشية بجانب الاستزراع الرعوي وإنتاج المحاصيل الحقلية والأعلاف إضافة إلى المحافظة على الغطاء النباتي والتنوع الحيوي وحفظ الأصول الوراثية للنباتات في مواقعها الطبيعية وإعادة إعمار البيئات المتدهورة بإعطائها دفعة أولية تعزز من مقاومتها للتقلبات الطبيعية والاستخدام المرشد للموارد الأرضية وتغذية مخزون المياه الجوفية.

### تعريف حصاد المياه:

تعرف عملية حصاد مياه الأمطار والسيول بأنها تلك التقنية التي تستخدم في حجز وتخزين مياه الأمطار والسيول في فترات سقوطها بطرق تختلف باختلاف الغاية من تجميعها ومعدلات هطولها وإعادة استخدامها عند الحاجة إليها سواء للشرب أو للري التكميلي أو لتغذية المياه الجوفية.

وتتلخص مكونات نظام حصاد المياه في أجزاء ثلاثة هي:

- أ- منطقة حجز المياه Catchment area ويقصد بها حجز المياه بشكل مؤقت تمهيداً لنقلها إلى منطقة التخزين
- ب- وسيلة التخزين Collection device وهو المكان الذي تحتجز به المياه من وقت جمعها وحتى استخدامها. وتختلف أحجام هذه الأماكن تبعاً لكمية الهطول المطري السنوي. وقد تكون هذه الخزانات عبارة عن حفر تحت أرضية أو خزانات أسمنتية أو بلاستيكية.
- ج- نظام النقل Conveyance System حيث تتطلب أنظمة حصاد المياه في بعض الأحيان نقلها من منطقة الحجز إلى منطقة التجميع عن طريق قنوات أو أخاديد.

### نبذة تاريخية عن حصاد مياه الأمطار :

تعتبر تقنيات حصاد مياه الأمطار والسيول أحد الوسائل القديمة جداً قام بها الإنسان في مناطق شتى لتعظيم الاستفادة 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 63 ق.م حتى 636 م. وهناك مؤشرات على أن هذه التقنيات استخدمت في عديد من المناطق مثل شمال أفريقيا وبعض الدول الآسيوية 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 التي تمثل الوضع العربي بالمحدودية.

### العوامل المؤثرة على كميات الحصاد المائي:

من العوامل المؤثرة بشكل رئيسي على كميات تخزين المياه ما يلي:  
خصائص سطح التربة ، نوع التربة و خصائص الهطولات المطرية

### أ - خصائص سطح التربة:

تؤثر خصائص سطح التجميع بشكل مباشر على كمية ومعدل المياه المخزنة من خلال العوامل التالية :

1. الميل: عند اختيار منطقة الحجز يجب أن لا يتجاوز ميل سطح الحجز بمقدار 5% وفي حالة زيادة الميل عن ذلك سوف يؤدي إلى عمليات انجراف للتربة.
2. طول السطح: يؤثر طول السطح ( التربة ) بشكل مباشر على مساحة سطح التخزين وعلى الفترة الزمنية اللازمة للتخزين.
3. الغطاء النباتي: يؤثر الغطاء النباتي من خلال :

- يزيد من الناقلية الهيدروليكية.
- يزيد من ظهور ظاهرة البقع المائية وبالتالي تزيد عملية التبخر.

- تشكل حواجز أمام المياه وبالتالي زيادة كمية الماء المتبخر.  
ويمكن أن تساهم عمليات رص التربة compaction of the soil surface على تحسين عملية حصاد المياه بشكل ملحوظ وبتكلفة قليلة.

### ب- نوع التربة :

يؤثر نوع التربة التي تتساقط عليها الأمطار على كمية المياه المحجوزة ويلعب قوام التربة دوراً رئيسياً في ذلك، فقوام التربة يؤثر على معدل الارتشاح والناقلية الهيدروليكية للتربة حيث التربة الرملية والحصىوية يزيد فيها معدل الارتشاح مقارنة بالتربة الطميية والطينية. كما أن وجود فراغات ( مسام ) وبقايا جذوع الأشجار يؤثر على عملية الارتشاح.

### ج - خصائص الهطولات المطرية:

تؤثر خصائص الهطولات المطرية بشكل رئيسي أو أساسي على معدلات الارتشاح وبالتالي على كمية المياه المحجوزة. ومن أهم خصائص الهطولات المطرية ما يلي:

#### 1. كمية الهطولات Rainstorm amount

ويقصد بها كمية الهطولات المطرية لمرة واحدة خلال فترة زمنية معينة والتي تحدد بشكل متتابع في منطقة حيز معينة وتقاس بالمليمتر ماء. ومع زيادة كمية الهطول المطري تزداد رطوبة التربة ويمكن أن تتحول فيما بعد إلى مياه مخزنة.

#### 2. شدة هطول المطر Rainstorm Intensity

ويقصد بها كمية الهطل المطري في مدة معينة وتقاس بالمليمتر ماء لكل ساعة وذلك خلال فترة زمنية معينة. وعادة ما تكون شدة الهطل قليلة في البداية ثم تزداد مع الزمن. فإذا ما تجاوزت شدة الهطل معدل الترشيح فإن ذلك يزيد من إمكانية حصاد المياه.

#### 3. توزيع الهطولات المطرية : Rainstorm Destribution

يتأثر توزيع الهطولات المطرية بوجود رطوبة مسبقة في تربة مكان حجز الماء. وغالباً ما يحدث ذلك عند الفترات المطرية المتباعدة على أرض جافة مما يسبب تسرب هذه المياه خلال الشقوق وبالتالي نقص كمية المياه المحجوزة بها.

### الأساليب المختلفة لحصد وتخزين مياه الأمطار والسيول في المناطق الجافة

يحدد مناخ المنطقة بدرجة كبيرة نوعية الأساليب المستخدمة في تخزين مياه الأمطار والسيول وعلى سبيل المثال:

- 1- في الأقاليم المطيرة تستخدم البرك المعدة من الأسمنت أو البلاستيك المقوى أو الفيبر جلاس أو الإسفلت وهي أساليب مكلفة ولكنها ذات جدوى اقتصادية حيث كمية مياه الأمطار وطول فترة هطولها يبرر استخدامها على الرغم من ارتفاع تكاليفها.
- 2- في الأقاليم الجافة قليلة الأمطار والتي في الغالب مواعيد الهطول وكمية الأمطار وطول وقت هطولها غير ثابتة، بل في بعض الأحيان تمر سنة أو أكثر دون هطول مطر يذكر. في مثل هذه الأقاليم فإن استخدام برك من الأسمنت أو البلاستيك أو الفيبر جلاس تكون غير ملائمة بل وغير اقتصادية وذات جدوى ضئيلة أو بدون فائدة تذكر. وبالتالي لا بد من التركيز على الأساليب قليلة التكلفة وكبيرة الحجم. فعلى الرغم من استخدامها في مناطق جافة مثل الأقاليم السائدة في المملكة العربية السعودية باستثناء ( الجنوب الغربي منها ) إلا أن الأمطار تأتي بإذن الله على شكل زوابع رعدية ينهمر خلالها المطر بغزارة وفي فترة قصيرة في الغالب — تتعرض الشعاب والأودية خلالها لفيضانات جارفة تمتلئ منها أحواض السدود والروضات وغيرها. وما تلبث إلا وقت قصير حتى تتبخر دون الاستفادة منها إلا في حالات نادرة وبكميات قليلة جداً.

من هنا وجب استخدام الأساليب الملائمة لمثل هذه الظروف المناخية لتحقيق الفائدة القصوى من هذه الأمطار في البيئات الجافة ( كما في المملكة ) باستخدام الآتي:

1. الخزن خلف السدود : كما في المناطق الوسطى ( الرسوبية ) من المملكة .
2. الخزن في مجرى الوديان : كما في المناطق الجنوبية الغربية من المملكة ( الدرعي العربي ) حيث أن معظم السدود قد أنشئت على القاعدة الصخرية ( Bedrocks ) مباشرة مما لا يبدع مجال لتسرب الماء تحت السد تجاه انحدار الوديان .

3. الغدران الصناعية: لاستخدام القرى وري الزراعة وسقيا المشية.
4. نشر المياه : حيث توضع حواجز أو عقود بطول عشرات الأمتار وبارتفاع لا يزيد عن متر. يتم إنشاء تلك الحواجز في بعض المرتفعات والسهول لتعترض تدفق السيول فتسمح بانتشارها لتتسرب داخل التربة بغرض تغذية الطبقات الجوفية.

### الاستغلال الأمثل للسدود القائمة بقصد رفع مستوى الموارد المائية في المملكة العربية السعودية

يوجد في المملكة أكثر من 220 سد معظمها كبيرة الحجم ومقامة على وديان رئيسية ومعدة من المادة الخرسانية يبلغ إجمالي خزنها حوالي ( 1000 ) واستناداً إلى الحقائق العلمية فإن السدود في المناطق الجافة إن لم تكن بقصد درء الفيضانات فهي ذات فوائد محددة جداً، بل يمكن القول بأنها ضارة بالبيئة الزراعية، وذات تأثير سلبي على خزن المياه في بطون الأودية إذ لم تتخذ الإجراءات المناسبة حيال هذا الأمر. ويعود السبب في الأثر السلبي لإنشاء السدود على الأودية في المناطق الجافة بصورة خاصة إلى تأثير الطمي المنقول والمحمل بكربونات الكالسيوم شحيحة الذوبان في المياه، بالإضافة إلى ذلك فإن الرواسب المتجمعة والمتراكمة في حوض السد تعمل على تقليص التسرب إلى باطن الأودية مما يجعل المياه المخزونة في أحواض السدود عرضة لحرارة الشمس والهواء العاملين الأساسيين في عملية التبخر، والتي يمكن أن تتجاوز 4000 مم سنوياً.

ومن ناحية أخرى يمكن القول بأن عدم إقامة السدود على الأودية بالمناطق الجافة بالذات ذا تأثير سلبي أيضاً على كمية مخزون المياه في بطون الأودية كذلك.

والسبب هنا يعود إلى أن المواد العضوية المنتشرة على سطح مساقط المياه من بقايا نباتات وحيوانات وغيرها ما تلبث إلا فترة وجيزة من الزمن قبل أن تتحلل فتتعدن، وذلك لضعف الدورة الهيدرولوجية التي هي في الأساس سمة من سمات المناطق الجافة. وعندما يأمر الله سبحانه وتعالى بزول الغيث فإن معظم المواد المتعدنة أي المتحللة تنتقل من المساقط ومن الممرات التي تعبرها مياه

السيول إلى بطون الأودية، لذا فإن جزء كبير من هذه المواد الترابية ضئيلة الحجم تترشح مع مياه السيول وتتجمع في منطقة قريبة من سطح الوادي وعلى أبعاد متفاوتة من السطح، يتدخل في تفاوت أبعادها وسماكتها عدة عوامل منها كمية المواد المتمعدنة وكمية مياه السيول وانحدار الوادي وغيرها. ومع مرور الزمن تشكل هذه المواد مع الطمي وكربونات الكالسيوم طبقة متصلبة لا ينفذ منها الماء بسهولة مما يؤدي إلى تناقص كمية كبيرة من المياه المخزونة في باطن الأودية تحت الظروف المناخية السائدة.

إذاً ما هو الخيار الأمثل للاستفادة من مياه الأمطار والسيول تحت الظروف المناخية الجافة؟ هنا نرى أن الخيار الواقعي في مثل هذه الظروف يعتمد على إقامة السدود وبصورة خاصة في المناطق المعرضة للفيضانات، وليس بالضرورة أن تكون سدوداً خرسانية، بل يمكن إتباع تقنيات حديثة غير مكلفة اقتصادياً ومن ثم إعادة حزن المياه المتجمعة خلفها إلى باطن الأودية المقامة عليها مثل هذه السدود. وذلك بحقن تلك المياه في باطن الأرض من خلال آبار تغذية اصطناعية تحفر في بحيرة السد وهذا يقلل كثيراً ما يفقد بالتبخير. وفي هذه الحالة يصبح للسدود دوراً إيجابياً كبيراً وأساسياً على البيئة الصحراوية الجافة.

### إقامة الحفائر لرفع مستوى الموارد المائية في المملكة العربية السعودية

تقام الحفر على مقربة من ممر مائي يسيل وقت الأمطار بإذن الله وتستغل الأرض بين الممر، المائي والحفرة لتهدة الماء وترسيب جزء كبير من المواد الطينية العالقة به وبعد ذلك وعندما يرتفع منسوب الماء في منطقة التهدة يبدأ الماء في الإنسباب ليملاً الحفرة. يرتبط كل من الممر المائي ومنطقة التهدة ومدخل الحفرة بمناسيب معينة ومدروسة جيداً لضمان نجاح المشروع واستمرار الفائدة منه، تتراوح أبعاد الحفرة من 100 م إلى 500 م طول أو أكثر، ويعرض من 50 م إلى 100 م أو أكثر فوق سطح الأرض ويبلغ العمق ما بين 7-9 م. تعامل أرضية الحفرة وجوانبها ضد الرشح لإبقاء الماء داخل الحفرة لمدة أطول بعد هطول الأمطار قد تتجاوز سنة كاملة.

والجدير بالذكر أن إقامة مثل هذه الحفر غير مكلف مالياً ومن أرخص الأساليب لحصد مياه الأمطار التي تسقط بفضل الله على المملكة سنوياً ثم تتبخر أو تجرد طريقها إلى البحار دون الاستفادة من معظمها.

بناءً على تجارب ناجحة قامت بها بعض الدول العربية المجاورة في حصد مياه الأمطار عن طريق إقامة مثل هذه الحفائر لذلك يولي مركز الأمير سلطان لأبحاث البيئة والمياه والصحراء اهتماماً بالغاً تجاه دراسة ومعرفة المزيد من خواص هذه التقنية لتطويرها والتوسع في استغلالها. وهذه التقنية ليست جديدة فهي شبيهة بأسلوب حصد وجمع مياه الأمطار المقام بين أرض العراق والمشاعر الحرام والمعروف بدرب زبيدة، وإنما الجديد هي الحاجة إلى مثل هذه الأساليب لإكثار المياه واستغلال مياه الأمطار وحزنها لمواجهة الطلب المتزايد على المياه ولتخفيف العبء والضغط على المياه الجوفية المحدودة.

### لماذا حصد مياه الأمطار والسيول بالمملكة؟

تقع المملكة العربية السعودية في منطقة صحراوية وليس فيها أنهار أو مياه جارية وطقسها قاري جاف في الداخل ورطب على السواحل كما أن سقوط الأمطار فيها قليل وغير منتظم باستثناء المنطقة الجنوبية الغربية حيث تكثر الأمطار الموسمية فيها مقارنة بسائر أنحاء المملكة. وكانت المملكة تعتمد في الماضي على المياه الجوفية الضحلة واستغلت القرى والمدن موارد المياه كالأبار والينابيع وخزانات مياه الأمطار كالغدران للتزود بالمياه حيث كانت الزراعة أكبر مستخدم لهذه المياه.

ولا يخفى على أحد أن الماء هو العامل المحدد للتركيب السكاني والزراعي حيث نصيب المواطن العربي من الماء في العام لا يتجاوز 1000 م<sup>3</sup> يقل هذا الرقم إلى ما دون 350 م<sup>3</sup> / فرد/ سنة في بعض الدول ومنها المملكة العربية السعودية (جدول 1) وبصفة عامة فإن الأمطار وحدها لا تنتج إلا إنتاجاً متقطعاً من الحبوب في المملكة حتى أن مؤشر عدم استقرار الإنتاج (معامل التباين) يصل إلى حوالي 85% مما يؤدي إلى زيادة الواردات لسد الاحتياجات الغذائية.



لذا يعتقد بأن حصاد مياه الأمطار والسيول يعتبر ذات أهمية لزيادة الموارد المائية سواء للاستخدامات الحالية أو للأجيال القادمة.

جدول رقم (1) المياه المتاحة ونصيب الفرد م<sup>3</sup> / السنة في أقاليم الوطن العربي بالمنطقة العربية مقارنة بالعالم

الإقليم	المياه السطحية بالمليار م <sup>3</sup>	المياه الجوفية المتاحة للاستغلال بالمليار م <sup>3</sup>	المياه غير التقليدية بالمليار م <sup>3</sup>	المياه المتاحة بالمليار م <sup>3</sup>	عدد السكان مليون (1996)	نصيب الفرد م <sup>3</sup> / السنة
المشرق العربي	67.0	6.58	0.030	73.61	45.85	1605.4
شبه الجزيرة العربية	9.85	4.71	2.277	16.84	42.89	393.1
الإقليم الأوسط	87.40	8.75	4.900	101.85	95.64	1056.6
المغرب العربي	40.37	15.0	0.275	55.65	71.40	779.4
جملة الفرد العربي	204.62	35.04	7.482	247.15	255.7	966.5
العالم				4200	5716.4	6997.4

المصدر: المنظمة العربية للتنمية الزراعية، الأوضاع المائية في الدول العربية، 1999.

وترجع مشكلة المياه في المملكة إلى ندرة المياه والاضطرار إلى سحب كميات كبيرة من المياه الجوفية غير المتجددة لملاحقة الطلب على المياه والذي صاحب النمو السريع في قطاع الزراعة بجانب التزايد الكبير في عدد السكان وارتفاع مستوى المعيشة مما زاد الطلب على المياه للأغراض المختلفة (جدول 2) أدى ذلك لزيادة الحاجة لإعذاب (تحلية) مياه البحر مقارنة بعدد من البلدان.

جدول رقم (2) استخدامات المياه في الوطن العربي

الكمية الإجمالية	الصناعة		الاستهلاك المنزلي		الزراعة		القطر	السنة التي تم فيها التقدير
	%	كمية	%	كمية	%	كمية		
984	3	33	22	214	75	737	الأردن	1993
2108	9	200	24	500	67	1408	الإمارات	1995
239	4	10	39	94	56	135	البحرين	1991
3075	3	86	9	261	89	2727	تونس	1990
4500	15	680	25	1120	60	2700	الجزائر	1990
8	—	—	13	2	87	6	جيبوتي	1985
17108	1	193	9	1517	90	15308	السعودية	1992
17800	2	240	4	800	94	16800	السودان	1995
14410	2	280	4	530	94	13600	سوريا	1993
810	—	—	3	24	97	781	الصومال	1987
42800	5	2140	3	1280	92	39380	العراق	1990
1223	1	19	5	56	94	1148	سلطنة عمان	1991
285	3	8	23	66	74	211	قطر	1994
538	2	13	37	201	60	324	الكويت	1994
1293	4	50	28	268	68	875	لبنان	1994
4600	2	10	11	500	88	4000	ليبيا	1994
55100	8	4600	6	3100	86	47400	مصر	1993
11045	3	322	5	543	92	1018	المغرب	1991
1630	2	29	6	101	92	1500	موريتانيا	1985
2932	1	31	7	201	92	2700	اليمن	1990

المصدر: Water Resources of the Near East Region A Review, FAO, Rome 1997

ومن المستغرب حقاً أن يكون معدل الهطول المطري على المملكة عالياً مقارنةً بعدد من الدول (جدول 3) بينما يقل متوسط نصيب الفرد عن الدول ذات عدد السكان الأكثر. لكن سرعان ما يزول الاستغراب عندما نعلم أن معظم ما يسقط من أمطار على المملكة يتبخّر فلا يستفاد منه.

جدول رقم (3) معدل الهطول المطري بالوطن العربي بالمليار متر مكعب/ السنة

القطر	إجمالي الهطول بالمليار متر مكعب سنوياً (مم <sup>3</sup> )
الأردن	8.5
الإمارات	2.5
البحرين	0.1
تونس	*36.0
الجزائر	192.5
جيبوتي	4.0
السعودية	126.8
السودان	*1000
سوريا	*48.5
الصومال	190.6
العراق	99.8
سلطنة عمان	15.0
فلسطين	8.1
قطر	0.1
الكويت	—
لبنان	9.2
ليبيا	49.0
مصر	15.3
المغرب	150.0
موريتانيا	157.2
اليمن	68.0
إجمالي الوطن العربي	2180.1

المصدر : دراسة السياسات العامة لاستخدام موارد المياه في الزراعة العربية (1994).

\* تم تحديث هذه البيانات بناءً على الدراسات القطرية حول استخدام تقانات حصاد المياه 2002.

لذا يعتبر حصد مياه الأمطار والسيول أحد الحلول الناجعة لمواجهة هذا الخلل في التوازن المائي بالمملكة.

### أهمية حصد مياه الأمطار والسيول في تنمية الموارد المائية بالمملكة

يعتبر حصد مياه الأمطار والسيول من الوسائل المثلى لتوفير المياه خاصة في المناطق الجافة حتى ولو توافر بها المياه الجوفية ( غير متجددة ) حيث يكون من الأفضل عدم استخدامها بدون دراسات مسبقة وعلى أساس علمي سليم. وهذا ما وأوصتنا به منظمات دولية عديدة مثل ACCAD , ICARDA, FAO وغيرها.

لذا قام مركز الأمير سلطان لأبحاث البيئة والمياه والصحراء بتنفيذ مشروع الملك فهد لحصد وخزن مياه الأمطار والسيول بالمملكة والذي استهدف الاستفادة من تقنيات وأساليب حصد وخزن مياه الأمطار والسيول التي أثبتت جدواها في دول لها ظروف بيئية مشابهة للمملكة وذلك لتأمين المياه لسكان البادية وسقيا الماشية وتوفير بيئة نباتية تخفف من تأثير الظروف المناخية القاسية وتكون مصدراً للرعى والترفيه. وتشتمل خطة تنفيذ المشروع على مرحلتين: الأولى تجريبية، والثانية يعمم فيها تنفيذ المشروع في مناطق المملكة المختلفة.

في المرحلة التجريبية من المشروع تم اختيار المواقع المناسبة استنادا على الأساليب العلمية المتبعة في هذا المجال لتنفيذ ثلاثة غدران اصطناعية في ضرمة وعشيرة سدير على طريق القصيم والخرج بالإضافة إلى ثلاثة مواقع لخزن المياه خلف السدود في العلب وحرملاء والحريق .

تم استخدام أسلوبيين رئيسيين من أساليب حصد وخزن مياه الأمطار والسيول هما:

1- إنشاء غدران صناعية ( حفائر تخزينية ) كبيرة يتم فيها تحويل جزء من مياه السيول المتدفقة في الأودية نتيجة هطول الأمطار نحو الغدران المعدة لهذا الغرض.

2- حفر آبار التغذية الصناعية بأعماق تتراوح بين 33 و 40 متر وتركيب أنابيب للتغذية مجهزة بمحابس مختلفة في أحواض السدود ومجاري الأودية وذلك لتغذية الطبقات الجوفية بمياه الأمطار والسيول وتجدد الإشارة هنا إلى أن التغذية الصناعية كانت فعالة جداً حيث وجد أنه بعد أسبوعين من فتح المحابس فوق الآبار تم تغذية الطبقات الجوفية بأكثر من 65% من حجم المياه المتجمعة في

بحيرة سد العلب. كما دلت قياسات مناسيب المياه الجوفية في بعض آبار المزارع الواقعة في مجرى الوادي أسفل السد إلى ارتفاع ملحوظ للمياه فيها بعد فتح أنابيب التغذية- كما أفاد بعض المزارعين بتحسّن المياه الجوفية في مزارعهم.

تعتبر التكلفة المالية لمشاريع حصد وحزن مياه الأمطار بسيطة إذا ما قورنت بالفائدة الكبيرة التي حققتها ، حيث بلغت تكلفة إنجاز كل بئر من آبار التغذية الاصطناعية للمياه الجوفية في بحيرة السد 18000 ريال. أما تكلفة الغدير الاصطناعي فتعتمد إلى حد كبير على حجم الغدير الذي يختلف بحسب الطبيعة الطبوغرافية للمنطقة التي يقام فيها. حيث تبلغ تكلفة حفر المتر المكعب ما بين 5 إلى 7 ريالات يضاف إليها تكلفة السياج والتشجير وتمديد أنابيب السقايَا وغيرها من الأعمال الفنية وفي الغالب تكون أبعاد الغدير الاصطناعي بطول 300 متر وعرض 100 متر وعمق 9 أمتار.

### الخلاصة

أظهرت التجربة السعودية في حصد وحزن مياه الأمطار والسيول إمكانية الاستفادة القصوى من الهطول المطري المتقطع والغزير في أغراض متعددة منها سقيا الماشية وقيام بعض الزراعات التي تساهم في منع انجراف التربة وتحسين البيئة بالإضافة تخفيف العبء الاقتصادي عن كاهل المواطن والدولة بإنشاء مجتمعات عمرانية جديدة تعتمد على تربية المواشي والزراعة. وتوصي الدراسة بأهمية نشر تقنية حصاد المياه بالملكة لما لها من فوائد اقتصادية واجتماعية لا يمكن إغفالها.

### المراجع

- جناد، أ. 2005. أنشطة المركز العربي لدراسة المناطق الجافة والأراضي القاحلة في حصاد المياه . حلقة عمل حول حصاد مياه الأمطار والتغذية الاصطناعية. طرابلس، ليبيا (10 - 13 أكتوبر 2005م).
- عبد العال، ع. 2005. التطبيقات العملية لأنظمة الحصاد المائي في البادية السورية. طرابلس، ليبيا (10 - 13 أكتوبر 2005م).

عويس، ذ.، ديتير، ب. و حاجم، أ. 2001. حصاد المياه: تقانات تقليدية لتطوير البيئات الأكثر جفافاً. نشرة المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا) - سوريا.