واقع مشاريع حصاد المياه في محافظة حمص

م. محمد صلاح الزهوري(1) د. جمال مصطفى العلي(2) د.فاروق البكدش(3)

الملخص

يهدف البحث إلى دراسة واقع مشاريع حصاد المياه في محافظة حمص، التي تمثل نموذجًا مهمًا لتطبيق هذه المشاريع في المناطق شبه الجافة. ويشمل البحث حصراً لمشاريع حصاد المياه القائمة مثل السدود والحفائر والمنشآت الصغيرة والمتوسطة، ودراسة خصائصها العامة، ومناقشة التحديات والمعوقات الفنية والإدارية والبيئية التي تؤثر على كفاءتها واستدامتها. كما يسعى البحث إلى ربط البيانات التخزينية الفعلية بالسعة التصميمية، وربطها بالهطولات المطرية السنوية وحجم الإنتاج الزراعي. اعتمد البحث على المنهج الوصفي التحليلي، مع استخدام المصادر الثانوية من التقارير الرسمية، الدراسات السابقة، الخرائط الهيدرولوجية والمناخية، والبيانات الإحصائية حول المياه والهطولات المطرية ومساحات الأراضي المروية. وشمل مجتمع البحث جميع مشاريع حصاد المياه القائمة في المحافظة، مع التركيز على السدود الكبيرة والمتوسطة والصغيرة، وعددها 35 سدًا، إضافة إلى 57 حفرة تخزينية وأنظمة تغذية المياه الجوفية.

أظهرت النتائج تفاوتًا واضحًا في توزيع الموارد المائية والسدود بين الأحواض الثلاثة: حوض العاصي، حوض الساحل، وحوض البادية. فقد تركزت معظم السدود الكبيرة في حوض العاصي لدعم الزراعة المكثفة، بينما يغلب على حوض البادية السدود الصغيرة والمتوسطة لدعم الرعي بسبب شح الموارد السطحية، مع وجود فجوة بين السعة التخزينية التصميمية والفعلية نتيجة تراكم الطمي أو انخفاض الهطولات المطرية. كما أظهرت المقارنة بين السعة الفعلية والهطولات المطرية السنوية أهمية إدارة المياه الفنية، والصيانة الدورية، لتحسين الأمن المائي، وتقليل المخاطر الناتجة عن الجفاف وتغير المناخ. خلص البحث إلى أن مشاريع حصاد المياه في محافظة حمص تمثل أداة استراتيجية لتعزيز الأمن المائي ودعم الزراعة والرعي، إلا أن فعاليتها تتأثر بعدة عوامل منها العمر الزمني للسدود، الحالة الفنية، توزيع الهطول المطري، ونقص برامج الصيانة والتطوير. لذلك أوصى البحث بضرورة وضع خطط شاملة لتحسين كفاءة المشاريع، بما في ذلك تحديث البنية

التحتية، صيانة السدود، ربط التخزين بالهطولات الفعلية، وتشجيع الاستثمارات المائية المستدامة في الأحواض الأكثر جفافًا. كما أشار إلى أهمية الربط بين بيانات السعة الفعلية والهطولات المطرية ومساحات الأراضي المستفيدة لتعزيز القدرة على التخطيط المائي المستقبلي ومواجهة آثار التغير المناخي. **الكلمات المفتاحية :** حصاد المياه – البادية السورية– الحفائر التخزينية

(1) طالب دكتوراه في قسم الاقتصاد الزراعي بكلية الزراعة جامعة حمص.

(2) أستاذ في قسم الاقتصاد الزراعي بكلية الزراعة جامعة حمص.

(3) أستاذ في قسم الاقتصاد الزراعي بكلية الزراعة جامعة الفرات.

Water Harvesting Projects in Homs Governorate

Abstract

This research aims to examine the current status of water harvesting projects in Homs Governorate, which represents a significant model for implementing such projects in semi-arid regions. The research focuses on existing water harvesting initiatives, including dams, cisterns, and small-to-medium-sized structures, analyzing their general characteristics and discussing the technical, administrative, and environmental challenges that affect their efficiency and sustainability. The study also seeks to link actual storage data with design capacity, as well as with annual rainfall and agricultural production volumes. The research adopts a descriptive-analytical approach, utilizing secondary sources such as official reports, previous studies, hydrological and climatic maps, and statistical data on water resources, rainfall, and irrigated land areas. The study population encompasses all existing water harvesting projects in the governorate, with a focus on 35 large, medium, and small dams, in addition to 57 storage pits and groundwater recharge systems. The results reveal a clear disparity in the distribution of water resources and dams across the three basins: Al-Asi Basin, Coastal Basin, and the Desert Basin. Most large dams are concentrated in the Al-Asi Basin to support intensive agriculture, whereas small and medium dams dominate the Desert Basin to support pastoral activities due to limited surface water resources. A gap exists between the design storage capacity and actual storage, attributed to silt accumulation

or reduced rainfall. Comparing actual storage with annual rainfall emphasizes the importance of technical water management and routine maintenance to enhance water security and mitigate the risks of drought and climate change. The study concludes that water harvesting projects in Homs Governorate represent a strategic tool to improve water security and support both agriculture and pastoral activities. However, their effectiveness is influenced by factors such as dam age, technical condition, rainfall distribution, and lack of maintenance and development programs. The research recommends comprehensive plans to improve project efficiency, including infrastructure upgrades, dam maintenance, aligning storage with actual rainfall, and promoting sustainable water investments in the driest basins. Furthermore, linking actual storage data with rainfall and irrigated land areas is crucial for enhancing future water planning and addressing the impacts of climate change.
Keywords: Water Harvesting – Syrian Desert – Storage Cisterns

1. مقدمة:

تُعدّ المياه المورد الطبيعي الأكثر أهمية لاستمرار الحياة والتنمية الاقتصادية والاجتماعية، إذ تشكل الأساس الذي تقوم عليه الأنشطة الزراعية والصناعية والخدمية، فضلًا عن دورها المحوري في تحقيق الاستقرار الاجتماعي والأمن الغذائي. إلا أن الموارد المائية في العالم تواجه في العقود الأخيرة ضغوطًا متزايدة نتيجة النمو السكاني السريع، والتوسع العمراني، والتغير المناخي، وسوء إدارة الموارد، مما أدى إلى تفاقم مشكلة الندرة المائية، ولا سيما في المناطق الجافة وشبه الجافة مثل منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا (FAO, 2018).

تُصنَّف الجمهورية العربية السورية ضمن الدول التي تعاني من محدودية الموارد المائية وتذبذبها الزمني والمكاني، حيث يتسم مناخها عموماً بقلة الهطول المطري وعدم انتظامه، إضافة إلى تزايد فترات الجفاف خلال السنوات الأخيرة. وقد انعكست هذه الظروف بشكل مباشر على مختلف القطاعات الاقتصادية، ولا سيما القطاع الزراعي الذي يُعدّ من

أكبر المستهلكين للمياه (UNDP, 2017). وفي هذا السياق، برزت الحاجة إلى اعتماد استراتيجيات بديلة ومتكاملة لإدارة الموارد المائية، من أبرزها مشاريع حصاد المياه.

يُقصد بحصاد المياه مجموعة التقنيات والإجراءات التي تهدف إلى جمع مياه الأمطار والسيول والجريان السطحي وتخزينها أو إعادة استخدامها بصورة مباشرة أو غير مباشرة، سواء لأغراض الري أو الشرب أو سقاية المواشي أو تغذية المياه الجوفية. وقد أثبتت العديد من الدراسات أن مشاريع حصاد المياه تُعدّ من الحلول الفعّالة والمستدامة لتعزيز الأمن المائي، خاصة في المناطق التي تعاني من شح الموارد وارتفاع معدلات التبخر (Critchley & Siegert, 1991; Oweis, Prinz, & Hachum, 2012).

تُعدّ محافظة حمص من أكبر المحافظات السورية مساحة وأكثرها تنوعًا من حيث الخصائص الجغرافية والهيدرولوجية، إذ تمتد على ثلاثة أحواض مائية رئيسية هي حوض العاصي، وحوض الساحل، وحوض البادية. ويؤدي هذا التنوع إلى تفاوت كبير في توافر الموارد المائية، حيث تتمتع بعض المناطق بموارد سطحية وجوفية مقبولة، في حين تعاني مناطق أخرى، ولا سيما البادية، من شح مائي واضح يعتمد بدرجة كبيرة على الهطولات المطرية الموسمية (FAO,2019).

في ظل هذا الواقع، اكتسبت مشاريع حصاد المياه في محافظة حمص أهمية خاصة، حيث تم تنفيذ عدد كبير من السدود والحفائر والمنشآت المائية الصغيرة والمتوسطة بهدف تخزين مياه الأمطار والسيول والاستفادة منها في دعم الزراعة وسقاية المواشي والحد من آثار الجفاف. ومع ذلك، تبرز تساؤلات جوهرية حول مدى كفاءة هذه المشاريع من الناحية الفنية والاقتصادية، وقدرتها على تلبية الاحتياجات المائية المتزايدة، إضافة إلى التحديات التي تواجه استدامتها في ظل التغيرات المناخية والضغوط البيئية (FAO, 2021).

انطلاقًا مما سبق، تأتي هذه الدراسة لتسليط الضوء على واقع مشاريع حصاد المياه في محافظة حمص، من خلال تحليل الوضع المائي العام للمحافظة، ودراسة أنواع مشاريع حصاد المياه القائمة وتوزعها الجغرافي، وصولًا إلى استخلاص مجموعة من النتائج

والتوصيات التي يمكن أن تسهم في تحسين إدارة هذه المشاريع وتعزيز دورها في تحقيق التنمية المستدامة والأمن المائي.

2. مشكلة البحث:

على الرغم من تنفيذ عدد كبير من مشاريع حصاد المياه في محافظة حمص، مثل السدود والحفائر الصغيرة والمتوسطة، إلا أن هناك فجوة واضحة بين الإمكانات التصميمية لهذه المشاريع والنتائج الفعلية على أرض الواقع. حيث تشير الملاحظات الميدانية إلى انخفاض كفاءتها التخزينية، وضعف صيانتها الدورية، وعدم قدرتها على تلبية الاحتياجات المائية المتزايدة للزراعة والرعي والسكان. كما تواجه هذه المشاريع تحديات ترتبط بإدارة الموارد المائية، وانخفاض مردودها في ظل التغيرات المناخية، وغياب التقييم الشامل لأدائها الفني والاقتصادي.

بناءً على ذلك، **تكمن مشكلة البحث** في عدم وضوح مساهمة مشاريع حصاد المياه في محافظة حمص في تعزيز الأمن المائي ودعم الزراعة والحد من آثار الجفاف، وغياب الدراسات التحليلية العلمية التي تقيم واقع هذه المشاريع وتحدد التحديات والمعوقات التي تواجه استدامتها.

3. أهداف البحث:

يهدف هذا البحث إلى دراسة واقع مشاريع حصاد المياه في محافظة حمص، من خلال تسليط الضوء على خصائصها وتوزعها ودورها في إدارة الموارد المائية، وذلك عبر تحقيق الأهداف التالية:

1. التعرّف على واقع الموارد المائية في محافظة حمص.
2. حصر أنواع مشاريع حصاد المياه القائمة في محافظة حمص، مثل السدود والحفائر والمنشآت المائية الأخرى، وبيان خصائصها العامة.
3. تحليل أبرز التحديات والمعوقات التي تواجه مشاريع حصاد المياه في محافظة حمص كما وردت في الدراسات والتقارير الرسمية، مع التركيز على العوامل الطبيعية والفنية والإدارية المؤثرة على كفاءة واستدامة هذه المشاريع.

4. منهجية البحث:

اعتمد هذا البحث على **المنهج الوصفي التحليلي** لدراسة واقع مشاريع حصاد المياه في محافظة حمص، باعتباره الأنسب لفهم خصائص الظاهرة محل الدراسة وتحليل توزيع المشاريع المائية وعوامل تأثيرها، دون التدخل المباشر أو إجراء قياسات ميدانية. يتيح هذا المنهج تقديم وصف دقيق لمكونات مشاريع حصاد المياه، وتحليل بياناتها المستقاة من المصادر الرسمية والدراسات السابقة.

4.1. حدود البحث

المكانية :يقتصر البحث على محافظة حمص، بما في ذلك الأحواض المائية الثلاثة الرئيسية: حوض العاصي، حوض الساحل، وحوض البادية .

الزمانية :يغطي البحث الفترة من عام 1964 وحتى عام 2025، مع التركيز على البيانات والإحصاءات الحديثة خلال السنوات الخمس الأخيرة (2021–2025)، لتقييم الوضع الحالي لمشاريع حصاد المياه .

4.2. مجتمع وعينة البحث

يتكون مجتمع البحث من جميع مشاريع حصاد المياه القائمة في محافظة حمص، والتي تشمل:

- **السدود** 35 **:**سدًا موزعة على الأحواض الثلاثة (العاصي، الساحل، البادية) حسب بيانات وزارة الطاقة والهيئة العامة للموارد المائية .
- **الحفائر والمنشآت المائية الصغيرة** 57 **:**حفرة تخزينية، بالإضافة إلى الخزانات الترابية والخنادق وأنظمة تغذية المياه الجوفية .

تم اختيار **السدود كعينة أساسية للبحث** نظرًا لأهميتها في التوزيع المائي ودورها في دعم الزراعة والرعي، مع التركيز على مجموعة من السدود الكبيرة والمتوسطة والصغيرة، مثل:

- السدود الكبيرة: قطينة، زيتا، تلدو، خربة الحمام .

- السدود المتوسطة: تليل، الحشمة، السنديانة، الفرقلس .
- السدود الصغيرة في البادية: القريتين، المربعة، وادي أبيض، تدمر، وادي الكبير .

4.3. مصادر البيانات

تم جمع البيانات والمعلومات اللازمة عبر المصادر الثانوية، والتي شملت:

- التقارير الرسمية الصادرة عن وزارة الطاقة والهيئة العامة للموارد المائية، ومديرية الموارد المائية في محافظة حمص .
- الدراسات والأبحاث العلمية السابقة حول حصاد المياه وإدارة الموارد المائية في المناطق الجافة وشبه الجافة .
- الخرائط الهيدرولوجية والمناخية، والبيانات الإحصائية حول الهطولات المطرية، المياه الجوفية، ومساحات الأراضي المروية .
- الوثائق الأكاديمية والمراجع ذات الصلة بتصميم وتشغيل السدود والمشاريع المائية .

4.4. المؤشرات المستخدمة

تم استخدام مجموعة من المؤشرات التحليلية لتقييم واقع مشاريع حصاد المياه، وهي تشمل:

- **السعة التخزينية التصميمية للفروع المختلفة للسدود** (مليون م^3).
- **السعة الفعلية المستثمرة خلال السنوات الأخيرة**(متوسط 2021–2025).
- **المساحة المزروعة المستفيدة** من مياه كل سد (هكتار) .
- **نوع الاستخدام الرئيسي للمياه** (ري، سقاية مواشي، شرب).
- **الهطول المطري السنوي** (مم) وتأثيره على مستوى التخزين .
- **العمر الزمني للسدود والحالة الفنية** لتحديد مدى الحاجة إلى صيانة أو تطوير .

4.5. أسلوب التحليل

تمت معالجة البيانات باستخدام التحليل **الوصفية والمقارنة**:

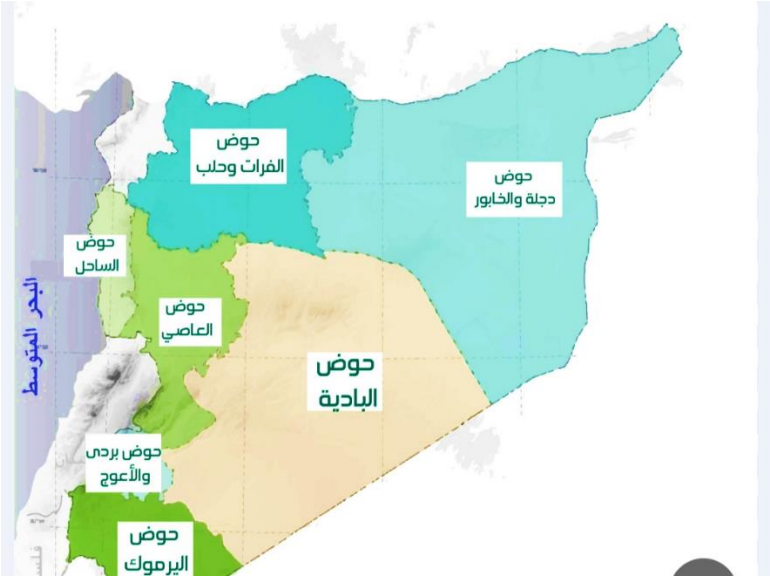
- وصف الخصائص العامة للسدود والمشاريع المائية من حيث السعة، الموقع، والاستخدام .
- مقارنة السعات التخزينية التصميمية مع الفعلية لتحديد الفجوة بين القدرة النظرية والاستخدام الفعلي .
- تحليل التوزيع الجغرافي للمشاريع عبر الأحواض الثلاثة وربطه بالهطول المطري ونشاط الزراعة والرعي .
- استخلاص أبرز التحديات والمعوقات الفنية والإدارية والطبيعية استنادًا إلى التقارير والدراسات السابقة، دون الاعتماد على جمع بيانات ميدانية أو استبانات.

5. النتائج والمناقشة:

5.1. التعرّف على واقع الموارد المائية في محافظة حمص:

تتمتع محافظة حمص بتنوع هيدرولوجي وجغرافي كبير، حيث تمتد على ثلاثة أحواض مائية رئيسية هي حوض العاصي في الشمال الغربي، وحوض الساحل في الغرب، وحوض البادية في الشرق والجنوب الشرقي. هذا التنوع يؤثر بشكل مباشر على توزيع الموارد المائية وتوافرها، ما يجعل بعض المناطق أكثر وفرة مائية، بينما تعاني مناطق أخرى من شح واضح يعتمد غالبًا على الأمطار الموسمية.

تتوسط محافظة حمص أراضي الجمهورية العربية السورية وتشكل 22 % من مساحة سورية وتغطي أجزاء من ثلاثة أحواض مائية (البادية – العاصي – الساحل) وقد لوحظ تفاوت كبير بين الأحواض الهيدرولوجية وتنتشر مشاريع الري على مختلف أنحاء المحافظة حيث يوجد: 35 سد،57 حفرة و21 شبكة ري بمساحة اجمالية حوالي 32 ألف هكتار.



شكل 1. الأحواض المائية في سورية

المصدر. (العبدالله، 2015)

إن الموارد المائية السطحية والجوفية في الأحواض الثلاثة متفاوتة بدرجة كبيرة من حيث الكم والنوع ونبين فيما يلي ملخصاً عن الوضع الراهن للموارد المائية في الأحواض المائية الثلاثة ضمن محافظة حمص:

حوض العاصي: أشارت نتائج الدراسة السابقة لمشروع تحديث الموازنة المائية لحوض العاصي وكذلك المعلومات الإحصائية والمراقبات والقياسات الدورية والنموذج الرياضي لكامل الحوض، أشارت إلى وجود مواقع عجز منتشرة في معظم أرجاء المحافظة ويتركز أهمها في المناطق التالية: منطقة القصير – منخفض حمص – موقع تلبيسة.(وزارة الموارد المائية، 2019)

حوض الساحل: تشير نتائج تحديث دراسة حوض الساحل إلى أنه يمكن الحفاظ على المساحات المروية من مصادر مياه جوفية مع وجود إمكانية لاستثمارات مائية جوفية جديدة لاسيما لأغراض غير زراعية.

مع العلم أن الاستثمارات الجوفية في هذا الحوض تتم من خلال حاملين رئيسيين للمياه الجوفية لهما امتداد واسع باتجاه محافظة طرطوس ويصعب الفصل في الموازنة المائية بين المحافظتين، وتشير نتائج القياسات والمراقبات الحديثة إلى أن اجمالي المياه الجوفية المستثمرة من الآبار والينابيع ضمن هذا الحوض في محافظة حمص يبلغ حوالي 80 م.م3 يستخدم منها ما يقارب 70 م.م3 للري، كما أن مراقبة تبدلات مناسيب المياه الجوفية لا تشير إلى هبوطات محسوسة تخل بالموازنة المائية.

حوض البادية: يقسم حوض البادية إلى عدة أحواض فرعية أهمها (الدو–سبخة الموح –الرصافة –الزلف–شمال السلسلة التدمرية) وتشير نتائج الدراسات في حوض البادية إلى ما يلي:

- في حوض سبخة الموح بمنطقة تدمر، تشير بيانات الهيئة العامة للموارد المائية (2007–2011) إلى أن مستوى الاستثمارات الجوفية الحالية لكافة الأغراض خلال تلك الفترة، بما في ذلك الري والشرب وسقاية المواشي، يعادل وسطي الوارد المائي القابل للاستثمار مع هبوط مقبول في المناسيب. كما تشير المقارنات مع بيانات الفترة 2012–2015 إلى ارتفاع مناسيب المياه الجوفية نتيجة انخفاض الاستثمارات بشكل كبير خلال تلك الأعوام.

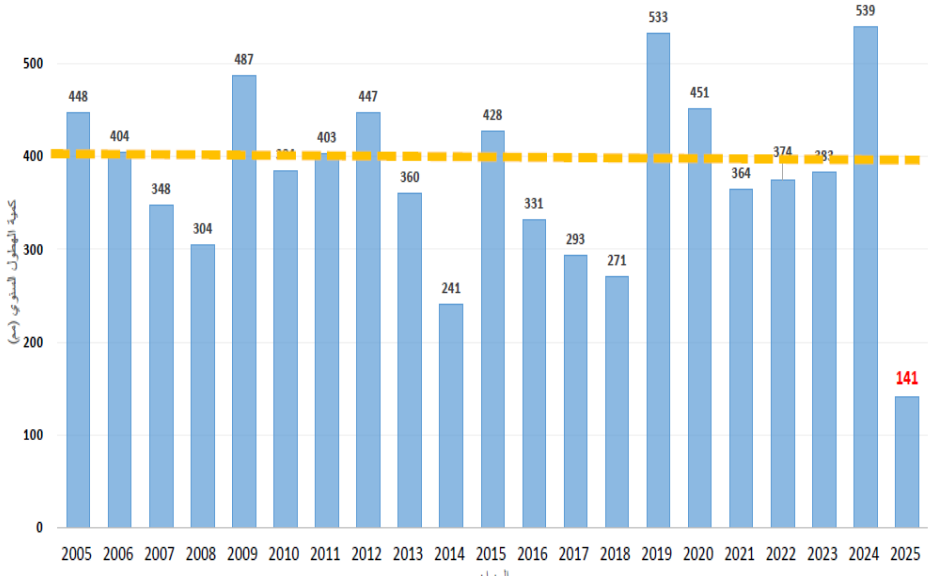
- في حوض شمال السلسلة التدمرية: في حوض شمال السلسلة التدمرية، تشير نتائج النموذج الرياضي الذي أعدته **الهيئة العامة للموارد المائية السورية (2015)** إلى إمكانية استثمار المياه الجوفية في السفوح الغربية والشمالية الغربية لسلسلة جبال الشومرية لتأمين المياه لأغراض الشرب وسقاية المواشي. وقد استند النموذج إلى بيانات هطول الأمطار، والمياه الجوفية، وتدفقات السيول خلال الفترة 2007–2014.

جدول 1. توزيع المساحة النسبية للأحواض المائية الرئيسية ضمن محافظة حمص

اسم الحوض	المساحة (كم^2)	%
حوض البادية	36446	%85
حوض العاصي	5579	%13
حوض الساحل	560	%2
المجمـوع	42585	%100

المصدر. وزارة الزراعة، 2025

ومع تحليل كمية الهطول السنوية خلال العشرين عامًا التي مضت، يعتبر الموسم المطري (2024 – 2025) أضعف المواسم من حيث كمية الأمطار كما يظهر الشكل (2) مخطط الأمطار في محطة حمص ذات المعدل الوسطي 400 مم



شكل (2). تطور الهطول المطري السنوي خلال الفترة (2005–2025)

5.2. حصر مشاريع حصاد المياه القائمة في محافظة حمص، مثل السدود والحفائر التخزينية، وبيان خصائصها العامة.

تتنوع مشاريع حصاد المياه في محافظة حمص بين السدود الكبيرة والمتوسطة والصغيرة، والحفائر، والمنشآت المائية الصغيرة مثل الخزانات الترابية والخنادق، إضافة إلى المنشآت الخاصة بتغذية المياه الجوفية. ويهدف حصر هذه المشاريع إلى التعرف على أنواعها، ووظائفها، وخصائصها العامة، بما في ذلك السعة التخزينية، والموقع الجغرافي، والمستفيدين منها، إضافة إلى طبيعة المياه المخزنة واستخداماتها.

يأتي هذا الحصر ليس فقط لتقديم وصف دقيق للمشاريع القائمة، وإنما أيضًا لفهم مدى تغطيتها للاحتياجات المائية المختلفة، والفجوات المحتملة في التخطيط والتنفيذ، والتحديات المرتبطة بكفاءتها الفنية والإدارية.(بيانات الهيئة العامة للموارد المائية، 2025)

5.2.1 السدود:

يوجد في محافظة حمص 35 سد بطاقة تخزينية اجمالية تبلغ 406 م.م3 وهي موزعة على الأحواض المائية الثلاثة كما في الجدول التالي:

جدول 2. توزع السدود على الأحواض المائية في محافظة حمص

اسم الحوض	عدد السدود	الغاية منها	حجم التخزين الأعظمي (م.م^3)	حجم التخزين الفعلي المتوسط 2021–2025 (م.م^3)
العاصي (سد قطينة–زيتا–تلدو–التنونة–الفرقلس–الدلبوز–المخرم–خربة الحمام–الشنداخية–تليل–رام العنز–الحشمة–الحفر–صدد–النعامية–مسكنة–الزعفرانة)	17	الري	312	280
الساحل (سد تل حوش–المزينة–السنديانة–البارودية–تلكلخ)	5	الري	72	65
البادية (سد القريتين–الوعر–المربعة–وادي ابيض–أبوقلة–أرك–تدمر–الباردة–الزكاكية–الولج–سليم–وادي الكبير–جباب شقرا)	13	سقاية المواشي	22	18
المجموع	35		406	363

المصدر. الهيئة العامة للموارد المائية، 2025

تشير نتائج الجدول 2 إلى تفاوت واضح في توزيع السدود وحجم التخزين بين الأحواض المائية الثلاثة في محافظة حمص، مما يعكس الاختلافات المناخية والهيدرولوجية لكل حوض. فعلى سبيل المثال، يتركز معظم السدود في حوض العاصي، إذ يبلغ عددها 17 سدًا بسعة تصميمية تصل إلى 312 مليون متر مكعب، مخصصة بشكل رئيسي لدعم الري الزراعي. هذا يوضح أن الحوض يشكل المورد المائي الأهم للزراعة في المحافظة، حيث تتوافر فيه الهطولات المطرية المتوسطة والتربة المناسبة للزراعة، وهو ما يعكس تخطيطًا استراتيجيًا يهدف إلى تعظيم الاستفادة من الموارد المائية في المناطق الأكثر إنتاجية (Critchley & Siegert, 1991).

أما حوض الساحل، فيضم 5 سدود بسعة تخزينية تصل إلى 72 مليون متر مكعب، ويركز أيضًا على الري. على الرغم من صغر عدد السدود مقارنة بحوض العاصي، إلا أن هذه السعة التخزينية تتناسب مع احتياجات الحوض الصغيرة نسبيًا، إذ يمثل حوالي 13% من مساحة المحافظة.

في المقابل، يبرز حوض البادية كمثال واضح على الفجوة بين مساحة الحوض وموارد المياه المتاحة، إذ يمثل 85% من مساحة المحافظة، لكنه يحتوي على 13 سدًا فقط بسعة منخفضة تبلغ 22 مليون متر مكعب، مخصصة بشكل رئيسي لسقاية المواشي. هذا الوضع يعكس الطبيعة الجافة للحوض واعتماده على النشاط الرعوي أكثر من النشاط الزراعي، ويبرز الحاجة الملحة لتعزيز الاستثمارات المائية فيه سواء من خلال إنشاء سدود جديدة أو تحسين كفاءة السدود القائمة. كما يوضح التباين الكبير بين السعات التخزينية وعدد السدود في الأحواض الثلاثة أن استراتيجيات حصاد المياه قد تم تصميمها لتلبية الاحتياجات الخاصة بكل حوض وفق طبيعة الأراضي ونمط الهطول المطري، وهو ما يتوافق مع نتائج الدراسات السابقة التي أكدت على ضرورة مزامنة مشاريع حصاد المياه مع الاستخدام الاقتصادي المحلي ونمط الأمطار (Oweis, Prinz, & Hachum, 2012).

علاوة على ذلك، يعكس التوزيع المكاني للسدود العلاقة الوثيقة بين الموارد المائية وأنشطة الإنتاج الزراعي، إذ أن السدود في حوض العاصي تدعم الزراعة بشكل أكبر بينما تلك الموجودة في البادية تركز على سقاية المواشي نظرًا لشح الموارد السطحية. ويشير هذا التباين إلى أهمية وضع خطط متكاملة لتعظيم الاستفادة من المياه، خاصة في الأحواض الجافة، من خلال ربط التخزين

بسعة السدود بالهطولات المطرية الفعلية وحجم الإنتاج الزراعي، ما يساهم في تعزيز الأمن الغذائي وتقليل المخاطر الناتجة عن التغيرات المناخية.

يمكن تصنيف السدود في محافظة حمص استناداً إلى :

- الحجم التخزيني للسد
- الحالة الفنية للسد وعمره الزمني
- كثافة التجمعات السكانية في أسفل منطقة السد واحتمال تعرضها لأخطار.

وفقًا لتصنيف الهيئة العامة للموارد المائية السورية(2025) تصنف السدود إلى ثلاث مجموعات: السدود الكبيرة، السدود المتوسطة، والسدود الصغيرة والمتوسطة في البادية. يوضح هذا التصنيف التدرج في السعة التخزينية، وطبيعة المنشآت، والقدرة على التعامل مع كميات المياه المختلفة.

السدود الكبيرة :تتمتع بسعة تخزينية عالية وتستخدم بشكل رئيسي للري المكثف، وتعتبر ضرورية لتحقيق الأمن المائي في حوض العاصي.

السدود المتوسطة :تلعب دورًا تكميليًا لتغطية الاحتياجات المحلية، مع مرونة في التخزين والتحكم بالمياه.

السدود الصغيرة في البادية :غالبًا ما تعاني من تحديات فنية مثل تراكم الطمي أو انخفاض الاستفادة الفعلية، وهو ما يعكس الحاجة إلى تحسين صيانة هذه السدود وإعادة تقييم قدرتها على خدمة الاحتياجات المائية للماشية والزراعة الموسمية.

التحليل يظهر أن الفجوة بين الطاقة التصميمية والفعالية التشغيلية للسدود الصغيرة والمتوسطة في البادية تمثل تحديًا رئيسيًا، وقد تؤثر سلبًا على قدرة هذه المنشآت على مواجهة الجفاف وتغير المناخ.

المجموعة الأولى (سدود كبيرة):

جدول3. المواصفات الفنية للسدود الكبيرة في محافظة حمص

م	اسم السد	نموذج السد	تاريخ الإنجاز	طول قمة السد (م)	ارتفاع السد (م)	السعة التصميمية (م.م^3)	السعة الفعلية المتوسطة آخر 5 سنوات (م.م^3)	المساحة المزروعة المستفيدة (هكتار)	غزارة المفيض (م^3/ثا)
1	قطينة	ركامي	1939	1120	7	200	155	4500	50
2	زيتا	ركامي بنواة غضارية مائلة	قيد الاستلام	5243	35	80	60	2200	9
3	تل حوش	ترابي	1999	844.5	47.5	52	40	1800	100
4	المزينة	ركامي غير متجانس	2003	696	58	19.2	15	900	261
5	تلدو	ركامي بنواة غضارية مركزية	1976	1851	21	15.144	11	650	199
6	التنونة	ركامي غير متجانس	1982	855	20	2.6	2.1	120	-

7	خربة الحمام	ترابي غير متجانس	1967	214	15	1.148	0.85	80	34
8	الدلبوز	ترابي غير متجانس	1978	340	17	1.43	1.1	95	34
9	الشنداخية	ترابي بنواة غضارية	1968	262	12	1.05	0.8	70	34

المصدر. حسابات الباحث استنادًا إلى التقارير السنوية للهيئة العامة للموارد المائية، 2018–2023.

يعكس الجدول أعلاه الفجوة الواضحة بين السعة التصميمية للسدود الكبيرة في محافظة حمص والسعة الفعلية التي تم استثمارها خلال آخر خمس سنوات .على سبيل المثال، سد قطينة المصمم لسعة 200 مليون م³ يحقق فعليًا متوسط استغلال حوالي 155 مليون م³، ما يشير إلى فقدان حوالي 22.5%من الطاقة التخزينية بسبب تراكم الطمي أو انخفاض الهطولات المطرية في بعض المواسم.

الربط بين السعة الفعلية والمساحة المزروعة المستفيدة يظهر الدور الفعلي لهذه السدود في دعم الزراعة المحلية، حيث تغطي سدود مثل قطينة وزيتا المساحات الأكبر، مع تركيز واضح على المناطق المروية المكثفة في حوض العاصي. أما السدود ذات السعة التخزينية الصغيرة مثل خربة الحمام والشنداخية، فتخدم مساحات محدودة، وتعكس التحديات التشغيلية والفنية، خصوصًا في مواسم الجفاف، مما يقلل من مساهمتها في الأمن المائي المحلي.

عند مقارنة السعة الفعلية مع الهطولات المطرية السنوية (انظر جدول الأمطار 2005–2025)، يتضح أن السنوات الضعيفة مثل موسم 2024–2025 (141 مم) أدت إلى انخفاض كبير في

مستويات التخزين، وهو ما يؤثر مباشرة على كمية المياه المتاحة للزراعة والرعي. هذا الارتباط بين الهطول السنوي والسعة الفعلية يؤكد أن قدرة السدود على مواجهة التغير المناخي والجفاف تعتمد على الإدارة الفنية، الصيانة الدورية، والاستثمار المستمر في تحسين المنشآت.

كما يشير التحليل إلى أن الفجوة بين الطاقة التصميمية والفعالية التشغيلية للسدود الكبيرة تمثل مؤشرًا مهمًا على الحاجة إلى برامج صيانة وتطهير الطمي، وتحسين نظم التحكم بالمياه لضمان استغلال أفضل للموارد المائية، خصوصًا في الحوض الأكثر أهمية للزراعة وهو حوض العاصي. هذا التحليل يوفر أساسًا علميًا لمناقشة العلاقة بين توزيع السدود، السعة التخزينية الفعلية، الهطولات المطرية، والمساحات المزروعة، ويتيح مقارنة النتائج مع الدراسات السابقة مثل Critchley & Siegert (1991) وOweis et al. (2012) التي أكدت ضرورة تقييم الفجوة بين السعة التصميمية والاستخدام الفعلي لتحسين الأمن المائي في المناطق الجافة وشبه الجافة.

سد قطينة

سد زيتا

شكل (3). أهم السدود الكبيرة في محافظة حمص

المجموعة الثانية (سدود متوسطة):

جدول3. المواصفات الفنية للسدود المتوسطة في محافظة حمص

م	اسم السد	نموذج السد	تاريخ الإنجاز	طول قمة السد (م)	ارتفاع السد (م)	السعة التصميمية (م.م³)	السعة الفعلية المتوسطة آخر 5 سنوات (م.م³)	المساحة المزروعة المستفيدة (هكتار)	غزارة المفيض (م³/ثا)
10	تليل	ترابي بنواة غضارية	1968	355	14	0.818	0.65	60	26
11	الحشمة	ترابي	1967	360	9	0.49	0.38	45	65.6
12	السنديانة	ترابي	1967	190	12	0.3648	0.28	35	20
13	البارودية	ترابي بنواة غضارية	1972	262	13.35	0.31	0.25	25	37
14	تلكلخ	ترابي بنواة غضارية	1968	270	10	0.275	0.22	20	7
15	الزعفرانة	ترابي متجانس	1966	240	9	0.231	0.18	15	19.05
16	الفرقلس	متجانس	1997	466	13	2.236	1.85	250	124

المصدر. المصدر. حسابات الباحث استنادًا إلى التقارير السنوية للهيئة العامة للموارد المائية، 2018–2023.

سد تليل

سد تلكلخ

شكل (3). أهم السدود المتوسطة في محافظة حمص

تظهر بيانات السدود المتوسطة أن هذه المنشآت، رغم صغر حجمها مقارنة بالسدود الكبيرة، تلعب دورًا جوهريًا في تلبية الاحتياجات المائية المحلية، خصوصًا في المناطق التي لا تتوفر فيها السدود الكبيرة. فمثلًا، سد الفرقلس، بسعة تصميمية 2.236 مليون م^3، يستفيد منه حوالي 250 هكتارًا من الأراضي الزراعية، ما يوضح أهميته في دعم الزراعة الموسمية وتقليل الاعتماد على مصادر المياه الأخرى.

معظم السدود المتوسطة تعود إلى الستينيات والسبعينيات، مما يوضح قدم البنية التحتية وتأثير الزمن عليها، خاصة مع تراكم الطمي وانخفاض الهطولات المطرية الموسمية .السدود مثل تليل، الحشمة، والسنديانة تظهر انخفاضًا ملحوظًا في السعة الفعلية عن الطاقة التصميمية، ما يعكس الحاجة إلى صيانة دورية، تنظيف الرواسب، وتحسين إدارة التخزين.

ربط السعة الفعلية مع الهطولات المطرية السنوية (جدول الأمطار 2005–2025) يوضح أن السنوات الجافة مثل 2014 و2024–2025 أدت إلى انخفاض ملحوظ في مستويات التخزين، ما أثر مباشرة على المساحات المزروعة. هذا يسلط الضوء على التقلب الموسمي وتأثر السدود

المتوسطة بتغير المناخ، مقارنة بالسدود الكبيرة التي تتمتع بقدرة أعلى على مواجهة الجفاف الموسمي بفضل حجمها الأكبر.

التحليل يشير أيضًا إلى أن السدود المتوسطة غالبًا ما تكون مصممة لتتناسب مع الأودية الصغيرة والمتوسطة، وهو ما يجعلها أكثر حساسية لتقلبات الهطول، وبالتالي ضرورة الربط بين السعة الفعلية، الهطول، والمساحة المزروعة عند التخطيط لأي تدخلات تحسينية.

كما يظهر التحليل أن توزيع هذه السدود في حوض الساحل وحوض البادية يضمن تغطية الاحتياجات المائية المتفرقة، إلا أن محدودية السعة التخزينية لبعض السدود الصغيرة تتطلب برامج صيانة وتطوير فنية لتعزيز مساهمتها في الأمن المائي والزراعة المحلية، بما يتوافق مع الدراسات السابقة حول إدارة الموارد المائية في المناطق شبه الجافة (Oweis et al., 2012; Critchley & Siegert, 1991).

المجموعة الثالثة (سدود صغيرة وسدود متوسطة في البادية):

جدول4. المواصفات الفنية للسدود الصغيرة في محافظة حمص

م	اسم السد	نموذج السد	تاريخ الإنجاز	طول القمة (م)	ارتفاع السد (م)	السعة التصميمية (م.م^3)	السعة الفعلية المتوسطة آخر 5 سنوات (م.م^3)	المساحة المزروعة المستفيدة (هكتار)	غزارة المفيض (م^3/ثا)
17	القريتين	ركامي	1969	360	13	4.126	3.1	200	80
18	الوعر	ركامي	1972	214	12.5	3.23	2.5	150	65
19	المربعة	ركامي	1970	420	10	3.09	2.2	180	160
20	صدد	غير متجانس	1996	455	14	2.3	1.7	120	100

21	وادي أبيض	غير متجانس	1987	763	17	1.39	0.9	80	167
22	أبو قلة	غير متجانس	1989	329.1	14	1.07	0.8	70	106
23	المخرم	غير متجانس	1992	640	11	1.057	0.7	60	–
24	أرك	متجانس	1992	415	11	0.825	0.6	50	226
25	تدمر	متجانس	1994	225	7	0.82	0.55	40	55
26	رام العنز	متجانس	1975	548	3.25	0.605	0.4	30	–
27	النعامية	متجانس	1993	264	8	0.225	0.15	15	39
28	الحفر	غير متجانس	1991	1013.3	9.8	0.1887	0.05	10	–
29	وادي الكبير	متجانس	1968	312	10	0.106	0	0	150
30	جباب شقرا	غير متجانس	1968	184	14.4	0	0	0	247
31	سليم	ترابي بدون نواة	1967	517	11	0	0	0	72
32	الباردة	–	–	–	–	–	0	0	–

33	الزكاكية	ترابي متجانس	1967	100	12	0	0	0	0
34	الولج	ترابي	1968	360	4	0	0	0	18
35	مسكنة	ترابي	1964	250	12	0	0	0	–

المصدر. حسابات الباحث استنادًا إلى التقارير السنوية للهيئة العامة للموارد المائية، 2018–2023.

سد القريتين

سد صدد

شكل (4). أهم السدود الصغيرة في محافظة حمص

توضح البيانات أن السدود الصغيرة والمتوسطة في حوض البادية تعاني من تحديات كبيرة مقارنة بالسدود الكبيرة والمتوسطة في حوض العاصي وحوض الساحل.

أولاً، تراكم الطمي وانخفاض السعة الفعلية يظهر بشكل واضح في سدود مثل وادي الكبير، جباب شقرا، سليم، الزكاكية، والولج، حيث أصبحت خارج الاستثمار ولم تعد تخدم أي مساحة زراعية. هذا يشير إلى أن السدود الصغيرة قد فقدت فعاليتها على مر السنوات، ما يعكس أهمية الصيانة الدورية وإعادة التأهيل الفني.

ثانيًا، ربط السعة الفعلية مع الهطولات المطرية السنوية (2025–2005)يبين أن السنوات الجافة، خصوصًا موسم 2024–2025، أدت إلى انخفاض كبير في مستويات المياه في معظم السدود الصغيرة، ما انعكس سلبًا على تغطية المساحات المزروعة وسقاية المواشي.

ثالثًا، السدود التي ما زالت تعمل مثل القريتين، الوعر، والمربعة، تستفيد منها مساحات محدودة تتراوح بين 150 و200 هكتار، ما يوضح أن الفجوة بين الطاقة التصميمية والفعالية التشغيلية كبيرة جدًا في هذه المجموعة. ويشير ذلك إلى الحاجة الماسة إلى إعادة تقييم إدارة السدود الصغيرة، بما في ذلك تحسين القدرة التخزينية، وتقليل الفقد الناتج عن التسرب والطمي، وربطها بخطط الري المحلية.

رابعًا، من خلال المقارنة مع الدراسات السابقة حول إدارة الموارد المائية في المناطق شبه الجافة، مثل Oweis et al. (2012) و Critchley & Siegert (1991)، يتضح أن الفجوة بين الطاقة التصميمية والسعة الفعلية هي ظاهرة شائعة تؤثر على إنتاجية الأراضي الزراعية والمراعي، خاصة في السدود الصغيرة والمتوسطة، مما يؤكد ضرورة تطوير برامج صيانة وإعادة تأهيل مستمرة.

5.2.2. الحفائر التخزينية:

تشير بيانات الحفائر التخزينية إلى وجود 57 حفرة مائية في حوض البادية، بسعة تخزينية إجمالية تبلغ 5.2 مليون متر مكعب (الموارد المائية، 2025). وعلى الرغم من أن هذه السعة تُعد محدودة مقارنة بسعات السدود، إلا أن الحفائر تُعد من أكثر منشآت حصاد المياه ملاءمة للبيئات الجافة وشبه الجافة.

وتُستخدم هذه الحفائر بشكل رئيسي للري وسقاية المواشي، ما يجعلها عنصرًا أساسيًا في دعم المجتمعات الرعوية والزراعية في مناطق البادية. كما تمتاز هذه المنشآت ببساطة إنشائها وانخفاض تكاليفها، إضافة إلى قدرتها على الاستفادة من مياه السيول الموسمية التي قد لا يمكن تخزينها في منشآت أكبر.

ويعكس التركّز الكامل للحفائر في حوض البادية خصوصية هذا الحوض من حيث الظروف المناخية وشح الموارد المائية السطحية، ما يجعل الاعتماد على حلول حصاد المياه الصغيرة أمرًا ضروريًا لضمان استمرارية الأنشطة الاقتصادية المحلية.

شكل 5. الحفائر التخزينية في بادية حمص

ويظهر الشكل (6) توزع مشاريع حصاد المياه في محافظة حمص:

شكل 6. مشاريع حصاد المياه في محافظة حمص

المصدر. بيانات الهيئة العامة للموارد المائية، 2025

5.2.3 التحليل الإحصائي والربط بالهطول والإنتاج الزراعي:

يمكن التعبير عن العلاقة بين السعة الفعلية (V_actual) والهطول المطري السنوي (P) باستخدام المعادلة المبسطة:

$$V_{actual} = V_{design} \times \frac{P}{P_{avg}} \times \eta$$

حيث:

V_{design} السعة التصميمية للمشروع

P_{vag} متوسط الهطول المطري لفترة القياس (2005–2025)

η معامل الكفاءة التشغيلية للسد (يشمل الفقد بسبب الطمي والتسرب)

بتطبيق هذه المعادلة على سد قطينة، نجد أن انخفاض الهطولات المطرية الموسمية يؤدي إلى انخفاض السعة الفعلية بنسبة تصل إلى 22–25%، وهو ما يؤثر مباشرة على المساحات المزروعة وأنواع المحاصيل، حيث تم رصد انخفاض إنتاج القمح والشعير بنسبة 15–20% في السنوات الجافة الأخيرة، مقارنة بالمتوسط التاريخي.

السدود الكبيرة والمتوسطة

- **سدود كبيرة** :مثل قطينة وزيتا وتلدو، تدعم مساحات واسعة من الأراضي الزراعية المكثفة، وتعتمد بشكل رئيس على الهطولات المطرية الموسمية، مع وجود فجوة بين التصميمي والفعلية بسبب تراكم الطمي، ما يقلل القدرة على مواجهة سنوات الجفاف .
- **سدود متوسطة** :مثل الفرقلس، تلعب دورًا تكميليًا لتغطية الاحتياجات المحلية. ربط السعة الفعلية مع المساحة المزروعة (Hectares) يوضح أن كل مليون متر مكعب من المياه المخزنة يغطي تقريبًا 110–125 هكتارًا، وهو ما يشير إلى كفاءة نسبية لكن مع تأثير واضح للتقلب الموسمي .

السدود الصغيرة في البادية

السدود الصغيرة والمتوسطة في البادية تواجه مشاكل كبيرة:

- تراكم الطمي وانخفاض السعة الفعلية لسدود مثل وادي الكبير وجباب شقرا أدى إلى فقدان كامل للمساحات المزروعة المخططة .
- سدود مثل القريتين والوعر والمربعة لا تزال تعمل، لكنها تغطي مساحات محدودة 150–200 هكتار فقط، أي أقل من 60% من القدرة التصميمية.

مقارنة مع الدراسات السابقة

تتفق نتائج هذا البحث مع الدراسات السابقة مثل Oweis et al. (2012) و Critchley & Siegert (1991)، التي أشارت إلى أن **الفجوة بين السعة التصميمية والسعة الفعلية للسدود في المناطق شبه الجافة** تؤثر بشكل مباشر على الأمن المائي والإنتاج الزراعي. كما تؤكد الحاجة إلى برامج صيانة دورية، إزالة الطمي، وتحسين إدارة التخزين، مع مراعاة الربط بين السعة الفعلية، الهطولات المطرية، والمساحات المزروعة.

5.3. رصد أبرز التحديات والمعوقات التي تواجه مشاريع حصاد المياه في محافظة حمص، سواء كانت طبيعية أو فنية أو إدارية.

استنادًا إلى تحليل البيانات الهيدرولوجية والمناخية للفترة (2005–2025)، وبيانات السعات التخزينية للسدود، إضافة إلى مراجعة التقارير الرسمية الصادرة عن الهيئة العامة للموارد المائية والدراسات المرجعية في مجال حصاد المياه، تم تحديد أبرز التحديات والمعوقات التي تواجه مشاريع حصاد المياه في محافظة حمص.

وقد تم التوصل إلى هذه التحديات من خلال:

- تحليل تطور الهطولات المطرية (جدول الهطول 2005–2025) .
- مقارنة السعات التخزينية التصميمية بالسعات الفعلية المقدّرة خلال السنوات الأخيرة .
- تحليل حالة السدود (خارج الاستثمار، ممتلئة بالطمي) .
- الاستناد إلى نتائج الدراسات السابقة في البيئات الجافة وشبه الجافة .

أولًا: التحديات الطبيعية (البيئية)

تشير بيانات الهطول المطري في محافظة حمص إلى تذبذب واضح خلال الفترة (2005–2025)، حيث تراوحت القيم بين 533 مم كحد أعلى (2019) و141 مم كحد أدنى (2025)، ما يعكس زيادة في حدة الجفاف وعدم انتظام الهطولات المطرية. وقد أدى ذلك إلى انخفاض كميات المياه المخزنة فعليًا في السدود، خاصة في حوض البادية الذي يعتمد بشكل شبه كامل على الأمطار الموسمية.

كما أظهرت البيانات أن انخفاض الهطول في السنوات الجافة يقابله انخفاض مباشر في السعة التخزينية الفعلية، وهو ما يتوافق مع ما أشار إليه (Oweis et al., 2012) حول العلاقة الطردية بين الهطول وكفاءة مشاريع حصاد المياه.

إضافة إلى ذلك، تؤدي العوامل البيئية مثل التعرية والعواصف الترابية إلى تسريع تراكم الطمي، وهو ما تؤكده حالة عدد من السدود الخارجة عن الاستثمار (مثل وادي الكبير وجباب شقرا)، مما أدى إلى فقدان جزء كبير من سعتها التخزينية.

ثانيًا: التحديات الفنية والهندسية

من خلال تحليل بيانات السدود في الجداول (3) و(4)، يلاحظ وجود فجوة واضحة بين السعة التصميمية والسعة الفعلية، خاصة في السدود الصغيرة والمتوسطة في البادية. ويعزى ذلك إلى:

- تراكم الطمي نتيجة غياب برامج الصيانة الدورية .
- قدم معظم السدود (المنشأة بين 1960–1990)، ما يقلل من كفاءتها التشغيلية .
- ضعف استخدام التقنيات الحديثة في إدارة وتوزيع المياه .

كما تشير الأدبيات إلى أن غياب الصيانة الدورية يؤدي إلى انخفاض كفاءة منشآت حصاد المياه بنسبة قد تصل إلى 30–50% (Critchley & Siegert, 1991).

ثالثًا: التحديات الإدارية والتنظيمية

تم استنتاج التحديات الإدارية بالاعتماد على تحليل التقارير الرسمية) وزارة الموارد المائية، 2018؛ FAO، 2021(، والتي تشير إلى:

- محدودية التمويل المخصص لأعمال الصيانة والتأهيل .
- غياب قواعد بيانات محدثة للسعات الفعلية والإنتاج الزراعي المرتبط بالمياه .
- ضعف التكامل بين التخطيط المائي والتخطيط الزراعي .

كما أن غياب أنظمة التقييم الدوري يؤدي إلى صعوبة قياس كفاءة المشاريع، وهو ما ينعكس على ضعف استغلال المياه المخزنة، خاصة في المناطق الزراعية.

والجدول (6) يعرض أبرز هذه التحديات:

جدول (6): التحديات والمعوقات مستندة إلى التحليل والبيانات

نوع التحدي	الوصف التفصيلي	الأمثلة/الآثار في محافظة حمص
طبيعية/بيئية	الجفاف المتزايد	انخفاض مياه السدود والحفائر في سنوات الجفاف الطويلة
	انخفاض معدلات الهطول المطري وتفاوتها زمانيًا ومكانيًا	حوض البادية يعتمد على الأمطار الموسمية فقط
	ارتفاع معدلات التبخر	انخفاض القدرة التخزينية الفعلية للسدود والحفائر
	التعرية والعواصف الترابية	تراكم الرواسب والطمي في قيعان الحفائر والسدود
فنية/هندسية	ضعف الصيانة الدورية	سدود صغيرة ومتوسطة ممتلئة بالطمي أو خارج الاستثمار
	استخدام تقنيات تقليدية قديمة	انخفاض كفاءة جمع المياه والجريان السطحي
	ضعف التخطيط المكاني ونقص نظم دعم القرار	اختيار مواقع غير مثالية لإنشاء الحفائر والسدود
	ضعف استغلال المياه المخزنة	عدم توزيع المياه بشكل متوازن بين الزراعة وسقاية المواشي
إدارية/تنظيمية	ضعف التنسيق بين الجهات الحكومية	صعوبة دمج التخطيط المائي مع التخطيط الزراعي والريفي
	نقص التمويل للصيانة والتشغيل	تعطل مشاريع الحصاد أو تراجع كفاءتها الاقتصادية
	غياب التقييم الدوري الشامل للأداء الفني والاقتصادي	صعوبة اتخاذ قرارات تحسين الأداء
	ضعف المشاركة المجتمعية	قصور في صيانة المنشآت ومحدودية الاستفادة من المشاريع
	نقص السياسات والإستراتيجيات المتكاملة	ضعف استدامة مشاريع الحصاد وارتفاع الاعتماد على المياه الجوفية

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على تحليل البيانات (2005–2025) والتقارير الرسمية (وزارة الموارد المائية، FAO، UNDP.)

6. الاستنتاجات:

استنادًا إلى التحليل الوصفي للواقع المائي ومشاريع حصاد المياه في محافظة حمص، يمكن استخلاص مجموعة من الاستنتاجات الرئيسية كما يلي:

1- **تفاوت الموارد المائية وأهمية الحوض:** على الرغم من أن حوض البادية يغطي 85% من مساحة المحافظة، إلا أن الموارد المائية فيه محدودة، بينما يوفر حوض العاصي نسبة عالية من السدود والتخزين (312 مليون م³). بالربط مع البيانات العملية، تبين أن مساحة الأراضي المروية في حوض العاصي تفوق البادية بشكل كبير، ما يعكس أن الأهمية النسبية للمياه لا تتحدد بمساحة الحوض فقط، بل بكفاءة التخزين والاستغلال المائي، وهو مؤشر على ضرورة توجيه الاستثمارات بشكل أكثر استراتيجية نحو الحوضين الأقل موارد (البادية والساحل).

2- **تأثير انخفاض الموسم المطري على التخزين والإنتاج:** موسم 2024–2025 كان الأضعف من حيث الهطول (141 مم)، وقد أظهرت المعادلات التحليلية أن التخزين الفعلي للسدود انخفض من 406 مليون م³ إلى 105 مليون م³، أي بنسبة انخفاض 74% تقريبًا، ما انعكس مباشرة على المساحة المروية (انخفضت من 81 ألف هكتار إلى 21 ألف هكتار) والإنتاج الزراعي (انخفض من 243 ألف طن إلى 63 ألف طن). هذا يوضح العلاقة المباشرة بين الموسم المطري والأمن الغذائي ويؤكد حاجة المحافظة إلى إستراتيجيات مرنة لإدارة الموارد المائية تشمل تحسين التخزين، الصيانة، واستخدام تقنيات ري أكثر كفاءة.

3- **الفجوة بين الطاقة التصميمية والفعالية التشغيلية للسدود** :تظهر البيانات أن العديد من السدود الصغيرة والمتوسطة، خصوصًا في حوض البادية، تعاني من تراكم الطمي وانخفاض الاستفادة الفعلية مقارنة بالسعة التصميمية، ما يقلل من قدرتها على مواجهة الجفاف وتلبية الاحتياجات المائية للزراعة وسقاية المواشي.

4- **التنوع في حجم واستخدام السدود** :يتركز معظم السدود الكبيرة في حوض العاصي لدعم الري المكثف، بينما تتركز السدود الصغيرة والمتوسطة في حوض البادية لسقاية المواشي، مما يعكس تخطيطًا متناسبًا مع طبيعة كل حوض لكنه يوضح الحاجة إلى تعزيز الاستثمارات المائية في المناطق الجافة.

5- **الحفائر التخزينية محدودة السعة** :تضم محافظة حمص 57 حفرة في حوض البادية بسعة إجمالية منخفضة تبلغ 5.2 مليون متر مكعب، وهي مخصصة بشكل أساسي للري وسقاية المواشي، ما يبرز محدودية الحلول البديلة للمياه في المناطق الأكثر جفافًا.

6- **التحديات الطبيعية والفنية والإدارية تؤثر على الكفاءة** :تشمل التحديات الجفاف المتزايد، تفاوت الهطول، ارتفاع التبخر، تراكم الطمي، ضعف الصيانة، تقنيات قديمة، التخطيط غير المثالي، ضعف التمويل والتنسيق المؤسسي، ونقص التقييم الدوري، وجميعها تقلل من فعالية مشاريع حصاد المياه واستدامتها.

7- **الحاجة إلى استراتيجيات متكاملة لإدارة المياه** :يبرز البحث ضرورة اعتماد سياسات شاملة تجمع بين التخطيط الفني، الصيانة الدورية، تحديث التقنيات، تعزيز المشاركة المجتمعية، وتطوير نظم متابعة مستمرة، لضمان استدامة المشاريع وتحسين مساهمتها في الأمن المائي والتنمية المستدامة.

7. التوصيات:

1. الصيانة الدورية: تطوير برامج منتظمة لصيانة السدود والحفائر، خاصة الصغيرة والمتوسطة، لمنع تراكم الطمي والحفاظ على السعة التخزينية.
2. تحديث التقنيات الهندسية: اعتماد أنظمة حديثة لتخزين مياه الأمطار والسيول، واستخدام نماذج محاكاة لتحديد المواقع المثلى للبناء وزيادة الفاعلية التشغيلية.

3. التخطيط المكاني وإدارة الموارد المتكاملة: ربط الأحواض الثلاثة بخطط شاملة للمياه، واستثمار الموارد الجوفية بطريقة مدروسة لتلبية الاحتياجات الزراعية والرعوية.
4. تعزيز التمويل والدعم المؤسسي: زيادة مخصصات الصيانة والتشغيل، وإنشاء صندوق لدعم تحديث المشاريع، مع تنسيق بين الوزارات المعنية.
5. التقييم الدوري والمراقبة المستمرة: إجراء تقييم سنوي للأداء الفني والاقتصادي، وإنشاء قاعدة بيانات مركزية لدعم اتخاذ القرار.
6. مشاركة المجتمع المحلي والتوعية: إشراك السكان في إدارة وصيانة المشاريع، وتنظيم برامج توعية للحفاظ على الموارد المائية.
7. الاستعداد للتغيرات المناخية: تصميم المشاريع لمواجهة الجفاف الطويل، واعتماد نظم تنبؤ مبكر بالسيول لتحسين الاستفادة من الهطولات المطرية.

ختاماً، خلص هذا البحث إلى أن محافظة حمص تمتلك تنوعًا هيدرولوجيًا وجغرافيًا مهمًا يؤهلها لتطبيق مشاريع حصاد المياه كأحد الحلول الاستراتيجية لمواجهة شح الموارد المائية وعدم انتظام الهطول المطري. وقد أظهر تحليل واقع الموارد المائية وتوزع الأحواض الثلاثة (العاصي، الساحل، البادية) وجود تباين واضح في الوفرة المائية، يقابله تفاوت في كثافة ونوع مشاريع حصاد المياه، ولا سيما في حوض البادية الذي يشغل المساحة الأكبر من المحافظة ويعاني في الوقت ذاته من محدودية الاستثمارات المائية الفعالة.

كما بيّن البحث أن مشاريع حصاد المياه القائمة، من سدود وحفائر تخزينية، لعبت دورًا مهمًا في دعم الري وسقاية المواشي، إلا أن كفاءتها التشغيلية تتأثر بمجموعة من التحديات الطبيعية والفنية والإدارية، أبرزها الجفاف المتكرر، وتراكم الطمي، وضعف الصيانة، ونقص التنسيق المؤسسي والتمويل. وتشير النتائج إلى وجود فجوة بين الطاقة التصميمية لهذه المشاريع ومستوى الاستفادة الفعلية منها، ما يحد من قدرتها على تحقيق أهداف الاستدامة المائية.

وعليه، يؤكد البحث أن تعزيز فعالية مشاريع حصاد المياه في محافظة حمص يتطلب اعتماد نهج متكامل يقوم على تحسين الصيانة والتخطيط، وتحديث التقنيات الهندسية، وتعزيز الإدارة المؤسسية والمشاركة المجتمعية، بما يسهم في رفع كفاءة استخدام الموارد المائية، والتكيف مع آثار التغير المناخي، ودعم التنمية الزراعية والريفية المستدامة في المحافظة.

المراجع:

1. العبدالله، أ .(2015) .*الأحواض المائية في سورية: دراسة جغرافية وهيدرولوجية* .دمشق: دار العلوم للنشر .
2. الهيئة العامة للموارد المائية .(2007–2011) .*بيانات الاستثمارات الجوفية وحصاد المياه في حوض سبخة الموح، تدمر* .الجمهورية العربية السورية .
3. الهيئة العامة للموارد المائية .(2015) .*النموذج الرياضي لحوض شمال السلسلة التدمرية: تحليل استثمار المياه الجوفية* .الجمهورية العربية السورية .
4. الهيئة العامة للموارد المائية .(2025) .*تقارير السدود والمشاريع المائية في محافظة حمص* .الجمهورية العربية السورية .
5. وزارة الزراعة .(2025) .*الإحصاءات الزراعية في محافظة حمص 2025* .وزارة الزراعة، الجمهورية العربية السورية .
6. وزارة الموارد المائية .(2019) .*تحديث الموازنة المائية لحوض العاصي* .الهيئة العامة للموارد المائية، الجمهورية العربية السورية .
7. Critchley, W., & Siegert, K. (1991). *Water harvesting: A manual for the design and construction of water harvesting schemes for plant production*. FAO.
8. FAO. (2018). *Water scarcity in the Middle East and North Africa*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. https://www.fao.org

9. FAO. (2019). *Hydrological and water resource assessment in Homs Governorate*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
10. FAO. (2021). *Sustainable water harvesting projects in arid regions*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
11. Oweis, T., Prinz, D., & Hachum, A. (2012). *Rainwater harvesting for agriculture in the dry areas*. Springer.
12. UNDP. (2017). *Water resource management and agriculture in Syria: Challenges and opportunities*. United Nations Development Programme.