Afro-Asian Journal of Scientific Research (AAJSR)
المجلة الأفروآسيوية للبحث العلمي (AAJSR)
E-ISSN: 2959-6505
Volume 2, Issue 3, July - September 2024, Page No: 177-186
Website: https://aajsr.com/index.php/aajsr/index
SJIFactor 2023: 3.908 **معامل التأثير العربي (AIF) 2023: 0.51** **ISI 2023: 0.337**

تحليل جغرافي لحصاد مياه الأمطار في إقليم غريان

د. أسامة عمر أحمد [1*]، د. إبراهيم محمد الصغير [2]
[1]قسم الجغرافيا، كلية الآداب الأصابعة، جامعة غريان، طرابلس، ليبيا
[2]قسم الجغرافيا، كلية الآداب يفرن، جامعة الزنتان، يفرن، ليبيا

Geographic Analysis of Rainwater Harvesting in Gharyan Region

Dr. Osama Omar Ahmaed [1*], Dr. Abraham Mohamed Alsaghir [2]
[1] Department of Geography, Faculty of Arts, Al-Asabaa, Gharyan University, Tripoli, Libya
[2] Department of Geography, Faculty of Arts, Yafran, Zintan University, Yafran, Libya

*Corresponding author amr935864@gmail.com *المؤلف المراسل
تاريخ النشر: 2024-08-06 **تاريخ القبول:** 2024-07-27 **تاريخ الاستلام:** 2024-05-31

الملخص

تعد عملية حصاد مياه الأمطار عملية قديمة الاستخدام على فترات زمنية تاريخية، نتيجة للحاجة إلى الاستفادة بقدر أكبر من كميات الأمطار أثناء هطولها وأثناء جريان الأودية، وباعتبار أن منطقة الدراسة ذات ملامح طبوغرافية متعددة وذات شبكة أودية مختلفة الأطوال والأحجام وباختلاف حجم التصريف، وباعتبار أن المنطقة تمر بمرحلة من الجفاف المناخي وضعف التساقط الذي لا يتعدى 290ملم سنويًا كان هدف الدراسة تسليط الضوء على هذه التقنية والتعريف بأهميتها، ومدى مساهمتها في الحفاظ على الموارد المائية السطحية، ومن خلال إتباع المنهج الوصفي والتحليلي توصلت الدراسة إلى عدة نتائج منها أن الموقع الجغرافي جعل المنطقة ذات مناخ جاف فرض عليها تذبذباً في أمطارها السنوية وارتفاعها في درجة الحرارة وزيادة نسبة التبخر مما أدى لزيادة نسبة الفاقد من هذه المياه إذا زادت فترة بقائها في المتجمعات وخاصة الكبيرة منها، وأن حصاد مياه الأمطار من الوسائل الفعالة للاستفادة من الكمية الكبيرة من مياه الأمطار التي تذهب هدراً، و أيضًا تم التوصل إلى أن للسدود الدور الكبير في التقليل من العجز المائي وزيادة تنمية المياه الجوفية.

الكلمات المفتاحية: عملية حصاد مياه الامطار، الجفاف المناخي، الموقع الجغرافي، العجز المائي، غريان.

Abstract

Rainwater harvesting is an ancient process used over historical periods, due to the need to benefit more from the amounts of rain during its fall and during the flow of valleys, and considering that the study area has multiple topographic features and a network of valleys of different lengths and sizes and with different discharge volumes, and considering that the region is going through a stage of climate drought and weak precipitation that does not exceed 290 mm annually, the aim of the study was to shed light on this technology and define its importance, and the extent of its contribution to preserving surface water resources, and by following the descriptive and analytical approach, the study reached several results, including that the geographical location made the region have a dry climate that imposed fluctuations in its annual rainfall and a rise in temperature and an increase in the rate of evaporation, which led to an increase in the percentage of loss of this water if the period of its stay in the collections increased, especially the large ones, and that rainwater harvesting is one of the effective means of benefiting from the large amount of rainwater that goes to waste, and it was also

concluded that dams play a major role in reducing the water deficit and increasing the development of groundwater.

Keywords: Rainwater Harvesting Process, Climate Drought, Geographical Location, Water Deficit, Gharyan.

مقدمة:

تعد الموارد المائية العذبة هبة وهبها الله سبحانه وتعالى للإنسان لكي يستطيع العيش فوق سطح الأرض (وجعلنا من الماء كل شيء حي) الأنبياء أية 30. وما المياه من أهمية في الحياة البشرية ومصدراً للغذاء أساس التنمية في الكثير من دول العالم، فقد أصبح هذا المورد تحت ضغوط كثيرة أدت إلى جعله من المشاكل ذات الاهتمام العالمي إن ظاهرة نقص المياه في المناطق الجافة وشبه الجافة تشكل أزمة كبيرة تتطلب الاهتمام والوقوف عندها باعتبارها من المشكلات التي تواجه الكثير من بلدان العالم.

تعتبر ليبيا من بين البلدان التي تعاني نقص في المياه وتناقص في معدلات التساقط في بعض الفترات الزمنية حيث لا يتعدى 100ملم على96% من مساحة ليبيا. (الفطيسي،2007م، ص114)، كما أن الاعتماد على المياه السطحية لا يشكل إلا سواء 3% من الموارد المائية المتاحة، من هذا المنطق فأن أي وسيلة أو تقنية تقود إلى توفير أو استغلال معطيات البيئة الطبيعة في المنطقة بهدف الحصول على المياه، يجب أتباعها وتطويرها.

إن حصاد مياه الأمطار من أهم التقنيات التي استخدمت منذ مئات السنين في منطقة الدراسة حسب المعطيات التاريخية لهذه التقنية ولكي يتم إتباع هذه الوسائل لابد من تكثيف الجهود وحشد الطاقات للحصول على معلومات حول كيفية الاحتفاظ بكل قطرة ماء متاحة واستخدامها بكفاءة عالية.

وتزخر المنطقة بمقومات جغرافية طبيعية تتمثل في الطبيعة الجبلية التي تضم شبكة من الأدوية والمسارات المائية متباينة الحجم والامتداد تكون في نهايتها مساحات شاسعة لتجميع مياه الأمطار في مواسمها، ولعل السدود التي أنشئت على بعض الأدوية أحد الوسائل الكبرى للتجميع المائي.

ولأهمية هذا الموضوع وحيويته فقد تم التركيز في هذه الورقة على عملية حصاد مياه الأمطار والوسائل المتبعة وكذلك دراسة المشاريع التي أقيمت باستخدام هذه التقنيات، وهذه الدراسة مستنده بشكل أساسي على الوضع الهيدرولوجي للمنطقة مع الاستعانة ببعض الإحصائيات والخرائط والأشكال ذات الصلة.

مشكلة الدراسة:

تتلخص مشكلة الدراسة في الآتي:

1. بالرغم من وجود شبكة في الأدوية ذات التصريف المائي الهائل إلا أن أوجه الاستفادة منها مازالت محدودة.
2. إنه مع توفر الإمكانيات البشرية الهائلة والمتمثلة في السدود والخزانات الأرضية ذات السعة التخزينية الجيدة فإن استغلالها وتسخيرها في عملية الحصاد يكاد يكون ضئيلاً.

الأهداف:

1. تسليط الضوء على هذه التقنية والتعريف بأهميتها، ومدى مساهمتها في الحفاظ على الموارد المائية السطحية.
2. الكشف عن الدور الذي يقوم به السدود والخزانات، ومدى فاعليتها في أنشطة حصاد مياه الأمطار.

المنهج التحليلي:

تم العمل بالمنهج التحليلي للبيانات المناخية والإحصائية التي لها علاقة بموضوع الدراسة، كذلك تحليل البيانات والمعلومات التي تم جمعها من واقع الدراسة الميدانية وتبويبها في شكل جدول وأعمدة بيانية.

التحديد الجغرافي لمنطقة الدراسة:

تقع منطقة الدراسة في الجزء الشمالي الغربي في ليبيا وهي جزء من مرتفعات جبل نفوسة وتمتد على مساحة 6583,2 كم^2 أي ما يعادل 0,37% من المساحة الكلية لليبيا، تضم المنطقة العديد من المدن من

بينها غريان والقواسم والعربان والأصابعة وككلة والرابطة والقواليش وتقع فلكياً بين دائرتي عرض (26، 31) (28، 32) شمالاً، وخطي طول (40، 12) و (25، 13) شرقاً [1].

المفاهيم والمصطلحات

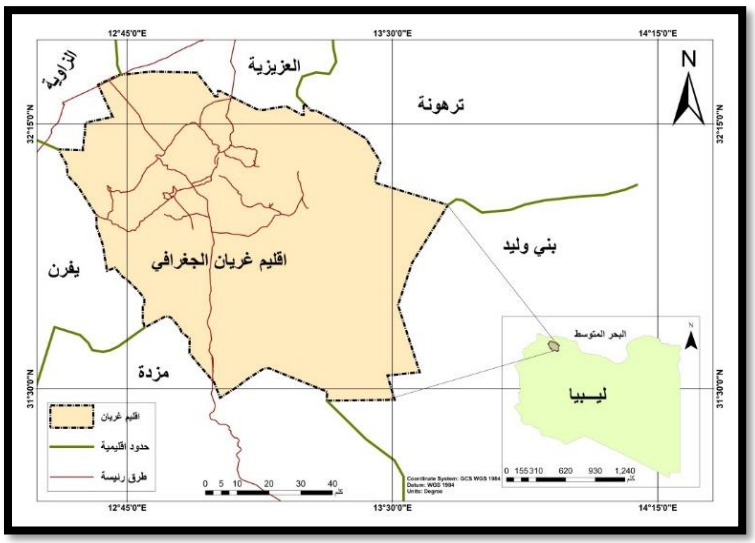
1- التساقط: جميع أشكال التكاثف السائلة والصلبة التي تسقط باتجاه الأرض وأهمها المطر والثلج والبرد. (1) حسن أبو سمور، حامد الخطيب1999 ف، ص 41-71.

2- الجريان السطحي: هو كمية الأمطار التي تزيد عن قدرة امتصاص التربة نتيجة استمـــرار وزيادة كمية الأمطار من معدلات التسرب والتبخر.

3- **الحصاد المائي**: من أهم أدوات وإجراءات إدارة الطلب على المياه، حيث يتم بواسطتها تجميع المياه للاستفادة منها في الأغراض المختلفة. (2) عاطف على حامد، عثمان محمد غنيم 2009ف، ص62.

4- التسرب: هو حركة الماء من سطح التربة إلى داخل الأرض من خلال المسامات الموجودة في التربة.

5- السد المائي: هو الحاجز الذي يحجز الماء خلفه لتحقيق عدة أهداف منها التحكم في الفيضانات وحماية الأرض الزراعية والصناعية ومقاومة انجراف التربة واستزراع أراضي جديدة لم تزرع من قبل (3) نفس المرجع .2009ف, ص 155.

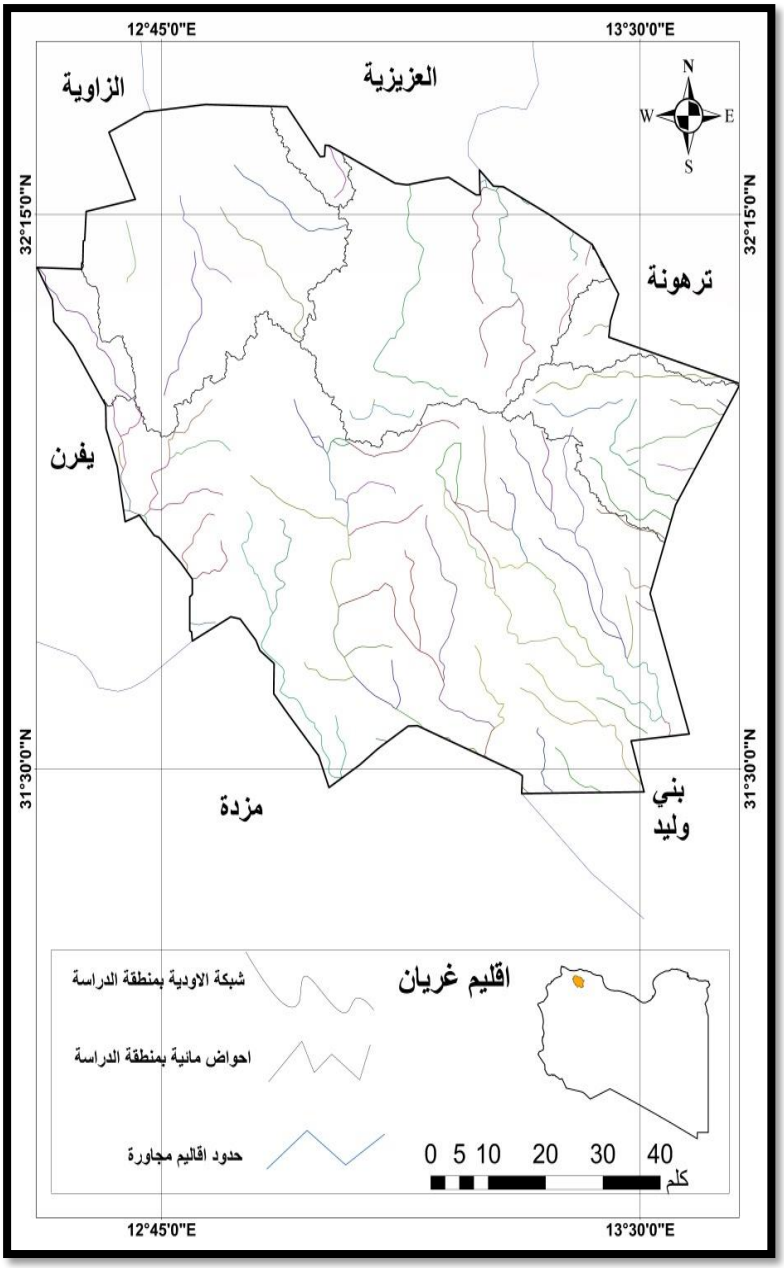


الشكل (1): موقع منطقة الدراسة

المصدر: الباحث اعتمادًا على مصلحة التخطيط العمراني وباستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية ARCGIS10.8

أولاً: هيدرولوجية المنطقة:

بالنظر إلى الشكل(2) تظهر الشبكة الهيدرولوجية للمنطقة نجد أنها شبكة كثيفة من الأودية ومجاري المياه السطحية وتضم هذه الشبكة العديد من الوديان متعددة الرتب والحجم والأطوال التي أهمها (وادي زارت، غان، القضامة، غنى، أبو شيبه) وغيرها من الأودية الصغيرة والكبيرة المتصلة فيما بينها حيث تشكل أحواضا مائية ضخمة، كما أن كمية الجريان السطحي لا تتجاوز 300 م/ث خلال هذه الأودية كما أنه لا تسهم ألا بنسبة (4%) (الغرياني، 2004م، ص89) في تغذية الخزانات الجغرافية نظراً لتضاريس وانحدار الأجزاء التي تقع في هذه الأودية، وتعتمد معدلات الجريان السطحي على عدة أسس منها شدة الهطول وميول السطح وطبيعة وتصنيف التربة والغطاء النباتي.



الشكل (2): الهيدرولوجية السطحية لمنطقة الدراسة.

المصدر: اعتمادًا على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM)لمنطقة الدراسة وباستخدام برنامج Arcgis10.8.

إن إمكانية زيادة المصادر المائية عن طريق حصادها كثيرة، ففي المناطق الجافه وشبه الجافة يكون معدل سقوط الأمطار أكثر بكثير من معدل كميات المياه التي تتدفق بشكل جريان سطحي في الأودية حيث إن القسم الكبير منها يتبخر ثانية بسبب الجفاف وارتفاع درجات الحرارة، وقسم منه تستهلكه النباتات البرية والباقي يتسرب إلى باطن الأرض ويمكن لحصاده المياه أن يؤمن للمناطق الجافة وشبه الجافة مصدر مائي.

تتميز الأمطار في إقليم الدراسة بانخفاض معدلات هطولها بصورة عامة من ناحية وبالتذبذب في معدلاتها الشهرية والسنوية من ناحية أخرى، وتشير الدراسات بأن فصل الشتاء يساهم بنسبة 42% من ناحية كمية السقوط السنوي بينما تمثل أمطار الخريف 28% منها وفصل الربيع بنسبة 20% من مجموع الأمطار السنوية التي يستقبلها الإقليم في حين لا يساهم فصل الصيف إلا بنسبة 10% فقط.

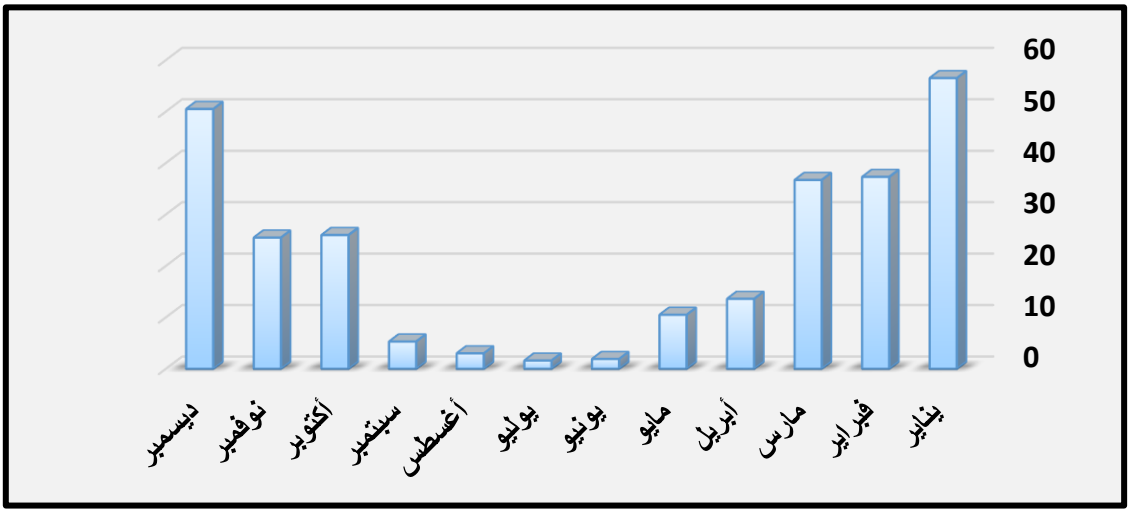
كما تتميز أمطار الإقليم بتناقص معدلاتها كلما اتجهنا إلى الجنوب بسبب قلة تأثير المنخفضات الجوية العابرة على الحافة الشمالية، عبر سهل الجفارة لتصل إلى المنطقة الجبلية حيث تتعامد الرياح الشمالية الغربية، ويمكن الإشارة إلى شبكة التوزيع المطري في شمال غرب ليبيا بتوضيح خطوط تساوي المعدلات المطرية والتي تقع في نطاقها منطقة الدراسة كما هو موضح بالخريطة(الطلحي، 2003م، ص104)، ويبدأ التساقط المطري عادة من شهر نوفمبر إلى شهر ابريل إلى أن الكمية الأكثر التي يستقبلها الإقليم تتركز في شهر يناير بمعدل يقترب من60 ملم بينما يمثل شهر أغسطس أقل شهور السنة في التساقط بحوالي 3 ملم على امتداد فترة الدراسة 2010– 2020، وبالنظر إلى الجدول (1) الذي يوضح المتوسط الشهري والسنوي لكمية الأمطار لإقليم غريان.

جدول (1) المتوسط الشهري والسنوي لكمية الأمطار على منطقة الدراسة (2010-2020م).

الشهر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المعدل السنوي
المتوسط الشهري والسنوي	56.5	37.3	36.7	13.6	10.5	1.9	1.6	3	5.3	26	25.5	50.5	289.6

المصدر: البيانات الإحصائية لمحطة الأرصاد الجوية طرابلس 2018م، بيانات غير منشورة.

يتضح أن نظام الأمطار في منطقة الدراسة نظام إعصاري، وسجلت في فصل الشتاء في شهر يناير تحديداً 56.5 ملم يليه شهر ديسمبر 50.5 ملم، ثم تبدأ الكمية بالتناقص حتى تصل إلى أدنى مستوى لها في شهر أغسطس3 ملم، ويبلغ معدل التساقط السنوي خلال فترة الدراسة بحوالي 289.6 ملم، كما أظهرت قيمة المعدل الفصلي الصيفي (يونيو، يوليو، أغسطس) (2 ملم)، في حين بلغ مجموع كمية المطر المتمثل بأشهر الشتاء (ديسمبر، يناير، فبراير) (144.3 ملم)، فيما بلغ مجموع كمية الهطول المتمثل بأشهر الربيع (مارس، أبريل، مايو) (60.8ملم) بينما بلغت كمية أمطار شهور فصل الخريف (سبتمبر، أكتوبر، نوفمبر) (56.8 ملم) ويمكن توضيح ذلك من الشكل (3) الذي يبين المتوسط الشهري والسنوي لكمية أمطار الإقليم.



شكل (3): المتوسط الشهري لكمية الأمطار على منطقة الدراسة (2010-2020م).
(استناداً على البيانات الواردة في الجدول رقم (1)).

ثانياً: مفهوم حصاد مياه الأمطار:

يعرف مفهوم حصاد الأمطار بأنه جمع لمياه الأمطار من سطح معين يعرف بحوض التصريف، وهي من أهم التقنيات التي استخدمت منذ القدم نظراً لتوفير المعطيات الطبيعية والبشرية، كما يمكن أن تعتبر هذه العملية من الوسائل الحديثة في إدارة الطلب على المياه والتي تعمل على توفير كميات إضافية من المياه ، يمكن إضافة هذه المياه إلى المحاصيل الزراعية في الحقول بشكل مباشر أو تخزينها في حفر وخزانات أعدت لهذا الغرض أو توجيه هذه المياه لتغذية الخزانات الجوفية، وتعرف بأنها الاعتماد على مبدأ حرمان جزء من الأرض من نصيبها من مياه الأمطار التي عادة ما تكون ضئيلة الكمية وغير إنتاجية، وإضافتها إلى جزء أخر من الأرض الأمر الذي يزيد من كمية المياه المتوافرة للمنطقة الأخيرة (موحوش 2005م، ص238).

مزايا حصاد مياه الأمطار:

1. أن المياه التي جرى حصادها بأنظمة تجميع مختلفة لا تحتاج إلى عمليات ضخ أو استهلاك للطاقة أو الوقود وبذلك فأنها تتمتع بقلة التكلفة وسهولة الاستخدام.
2. أن هذه الأنظمة لها أهمية في تغيير المعالم البيئية للمناطق التي تستغل في عمليات الحصاد، من خلال ظهور أنواع من النباتات والحيوانات التي لم تظهر لولا استخدام هذه التقنية.
3. إمكانية استغلال المياه التي تم حصادها في زراعة أراضي جديدة لا تسمح الموارد المائية الموجودة بتنميتها.
4. أدت عمليات حصاد المياه إلى تقليل التكلفة المترتبة على نقل المياه إلى المناطق الرعوية.

طرق حصاد مياه الأمطار:

يمكن حصاد مياه الأمطار وتجميعها من المجاري المائية أي تعديل أو معاملة معينة لهذه المجاري كتوجيهها وتخزينها في خزانات وبرك معدة لذلك، وفي أغلب الأحيان فإن الحصول على كميات من مياه الأمطار يتطلب القيام ببعض التقنيات على هذه المجاري بما يجعل سطح التربة أقل نفاذية وأكبر إنتاجية للجريان السطحي، ومن أهم هذه الطرق ذات الانتشار الواسع بالمنطقة.

تغيير سطح الأرض:

1. يمكن شق قنوات تجميع وانتشار جدران من الحجارة على امتداد الخطوط الكنتورية حول جوانب المرتفعات والمنحدرات للحصول على كميات كبيرة من المياه المجمعة ولكي تزيد سرعة الجريان وكميته يجب تنظيفها من الصخور والعوالق والنباتات التي تعوق جريان المياه ويمكن ملاحظة هذه الطريقة في كثير من أجزاء المنطقة بشكل واسع خاصة في المشاريع الزراعية والمزارع الفردية والآبار القديمة في جنوب منطقة الدراسة ذات الصفة الزراعية.
2. دك التربة السطحية بمعدات والآلات ثقيلة لتقليل من نفاذية الطبقة السطحية ولكي تساعد في عملية الريان السطحي مع مراعاة عدم تعرض هذه التربة للانحراف.
3. تغطية سطح التربة بمواد مختلفة الخرسانة الإسمنتية، أو الصفائح المعدنية، أو الإسفلت أو الأغطية البلاستيكية ذات السمك الرفيع مع مراعاة حمايتها في العوامل الجوية كالرياح والأشعة الشمسية، وهذه الطريقة ذات انتشار واسع بالدراسة خاصة في جنوبها ذو الطابع الزراعي حيث تنتشر والمدرجات والمصاطب التي تساهم في حجز كميات هائلة من مياه.

جدول (2) أنواع التقنيات المتبعة في عملية حصاد مياه الأمطار بالمنطقة.

م	التقنية المستخدمة	نوع الاستخدام
1	السدود	توفير مياه الشرب والاستغلال للأغراض الزراعية وتغذية الخزانات الجوفية
2	الخزانات الأرضية	تنمية الأراضي الزراعية والرعوية.
3	الفساقي والصهاريج	توفير مياه الشرب والري التكميلي وسقي الحيوانات وتثبيت وتكوين مسطحات زراعية.
4	المصاطب والسدود التعويقية	حجز المياه وإعادة نشرها لحماية التربة من الانجراف.

المصدر: الدراسة الميدانية - تقرير الهيئة العامة للمياه، الوضع المائي في ليبيا (الموازنة المائية) 2018م.

وتجمع مياه الأمطار بتقنيات مختلفة منها ما هو مستخدم في الوقت الحالي ومنها ما هو لم يستخدم إلا في ظروف معينة وأماكن محدودة ومن أهم هذه الظروف ما يأتي:

1- الصهاريج وأسقف المنازل:

يوجد نوع أخر من أوجه التخزين المائي تعرف باسم الصهاريج القديمة التي يزيد عمرها عن 100 سنة والتي يزيد عددها في منطقة الدراسة عن 187 بئر تقريبا.

بطاقة استيعابية تتراوح بين 10 – 100 متر^3، كما تجدر إشارة إلى وجود خزانات أخرى تعرف (بالفساقي) التي أرتبط إنشائها مع إنشاء المشاريع الزراعية في المنطقة حيث تم إنشاء أكثر من 760 مزرعة في مختلف جهات المنطقة وأنشئت بكل مزرعة عدد 2 منم الفساقي بسعة تخزينية (10 – 25 م^3/) وتستغل في الاستعمالات المنزلية وسقي الحيوانات وري المزروعات والأشجار، وتستخدم هذه الخزانات بين الأغراض الزراعية أو المنزلية وعادة ما يتم يسحب المياه منها بطرق بدائية.

من أنواع التقنيات المستخدمة في حصاد مياه الأمطار وخاصة للاستعمال المنزلي أسقف المنازل التي تمثل أنسب الوسائل وابسطها إذا ما تم مراعاة عدة أسس عند إنشاء المساكن كدرجة الميلان وتجهيز فتحات التصريف ووجود شبكة من الأنابيب وصولا إلى خزان التجميع الذي في العادة يكون تحت الأرض أو تحت مستوى ارتفاع المسكن، وبإتباع هذا النظام يمكن المساعد في التقليل من الطلب المتزايد للمياه، أيضا يجب أن تصرف الكمية الأولى من الهطول المطري إلى خارج الخزان لاحتمالية كونه ملوثا، بلغ عدد المساكن 23027 مسكن سبب التعداد السكني لعام 2006م، وكمتوسط هندسي لمساحة هذه المساكن بلغت 165م^2 أيضاً يمكن الإشارة إلى أن معدل هطول الأمطار السنوي كما سبقت الإشارة إليها في الوضع الهيدرولوجي بلغت 372.29 ملم سنوياً.

23027 * 165م^2 = 3799455م^2

3.799كم^2 * 372.29 * 1000 = 141439.71 م^3/سنة.

من خلال ذلك يمكن الحصول على كمية من مياه أسطح المنازل تشكل أهمية في تدني معدلات الطلب المستمر على المياه، ناهيك عن التكلفة العالية لجلب المياه من مختلف أجزاء المنطقة.

2- المسقاة:

هي عبارة عن قطعة أرض غير صالحة للزراعة مرتفعة نسبياً وتنحدر بنسبة تتراوح بين 3-6% وتستعمل كمجمع للسيول وتقع الأراضي المراد سقيها بجوارها بشكل مباشر وأقل منسوباً منها. وتكون مساحتها قريبة من مساحة المسقاة وتقسم هذه الأرض إلى عدة أحواض كل حوض محاط بجدار من التراب وتستغل المياه التي جرى تجميعها من المسقاة في ري أشجار الزيتون والتين واللوز والعنب بالمنطقة.

3- المصاطب والسدود الصغيرة:

في الغالب تكون الطريقة على هيئة سدود ترابية أو حجرية تقام على مجاري الأودية في أماكن مناسبة ويكون الغرض منها حجز ونشر بعض أو كل المياه القادمة مع السيول أثناء التساقط لتفادي مخاطرها ولحماية التربة من الانجراف من جهة ولتكوين بحيرات صناعية صغيرة يستفاد منها في عمليات الري أو الري التكميلي للأشجار أو سقي الحيوانات، وهناك عدة أودية تزخر بالمياه في مواسم سقوط الأمطار تضيع هدراً والمنطقة في أمس الحاجة إليها.

ثالثاً: مشروعات حصاد مياه الأمطار:

إن دراسة مصادر المياه في ليبيا تهدف إلى تحقيق بهدف تحقيق أقصى درجات الاستفادة من الموارد المائية المتاحة، وقد كان لمنطقة الدراسة نصيباً من هذا اهتمام الهيئة العامة للمياه منذ نشأتها من خلال تنفيذ عدة مشروعات لحصاد مياه الأمطار تمثلت في إقامة السدود الرئيسة الموجودة أو المقترحة، كذلك الخزانات والصهاريج، وفيما يلي عرض لهذه المشاريع ودورها في حصاد مياه الأمطار:

السد المائي هو الحاجز الذي يحجز الماء خلفه لتحقيق عدة أهداف منها التحكم في الفيضانات وحماية الأرض الزراعية والصناعية ومقاومة انجراف التربة واستزراع أراضي جديدة لم تزرع من قبل، ومن خلال ذلك فقد تم إنشاء سدين بمعايير ومواصفات وأبعاد مختلفة كل منها في وقع معين حسب معطيات وظروف طبيعية معينة.

1. سد وادي غان:

يقع مشروع وادي غان شمال شروق مدينة غريان بحوالي 15كلم وعلى بعد 75كلم جنوب مدينة طرابلس في منطقة جبلية على شكل سد ترابي ركامي يرتكز أساساً على الحجارة الرملية، وينحصر عند التقاء بعض النقاط 30 مليون م^3 من المياه أما الكمية المتوقع أن يحتجزها السد سنويا تبلغ 11 مليون م^3 في حين تبلغ المساحة التجميعية من الأمطار في منطقة السد 650كلم^2، ومن الملاحظ أن البيانات الرقمية لهذا السد تعطي انطباعا بأن المنطقة تزخر بموارد مائية هائلة تتمثل في الحجز الضخم لمياه الأمطار التي يقوم بها السد وعليه فإن المشاريع التنموية وخاصة الزراعية منها تكون من أنجح المشاريع إذا ما أخذت في اعتبارها كيفية توظيف هذا الكم الهائل من المياه.

2. سد وادي زارت:

يقع هذا السد في الجزء العلوي من وادي زارت بجوار الطريق الرابط بين ككلة والرابطة ويبعد عن مدينة غريان 30كلم في ناحية الغرب، وكان الهدف من أنشاء هذا المشروع هو حماية المشروع الزراعي بوادي الحي من الفيضان المدمر المترتب عن التصريف الهائل للوادي وصولا إلى أرض المشروع، ويتميز سد وادي زارت بأنه أطول سد في ليبيا إذ يبلغ طول الطريق فوق السد إلى نحو 3.738كلم^2 ، وبما أن المشروع يقع تحت منطقة جبلية فإن انحدار وتدفق مياه التساقط تبدو جيدة، ومتوسط الهطول في منطقة السد 250 – 300 ملم وبمساحة تجميعية للأمطار 175كلم^2 وبسعة تخزينية تصل إلى 8.6 مليون متر^3، وبمتوسط تخزين 3.4 مليون م^3.

الجدول (3): كمية المياه المناسبة خلال الفترة من (2015 – 2019).

السنة / اسم السد	2005م (3^3)	2006م (م^3)	2007م (م^3)	2008م (م^3)
غان	11017827	11500000	3360726	10500000
زارت	1040000	1500000	1094000	4124000

المصدر: قسم التشغيل والصيانة، الإدارة العامة للسدود، بيانات الهيئة العامة للمياه، 2009م.

أما السدود الجاري تنفيذها فهما سدان بمعطيات جغرافية ومعطيات رقمية ذات أبعاد اقتصادية وبيئية جيدة فنجد أن سد أبو شيبة الوقع في المنطقة المنخفضة في الحدود الشمالية لمنطقة الدراسة يتسع 5.5 مليون متر^3 من المياه وبمتوسط قدرة تخزينه تصل إلى نحو 2.850 مليون م^3 وبمتوسط تخزين يصل إلى 1.4 مليون مت3^3 سنوياً.

أيضا من مشاريع الحصاد ذات الانتشار الواسع بالمنطقة هناك سدان تمت دراستهما واقتراح تنفيذها كمشروعات تنموية ذات أهمية بالغة في المنطقة وهما سد وادي السواح ووادي أبو عائشة سعة تخزينه تصل 6م/متر^3 وبمتوسط تخزين 2.6م/متر^3 سنوياً للأول و2.8م/م^3 كسعة تخزينية و 1.3م/م^{3}كمتوسط للتخزين السنوي.

3. الخزانات الأرضية:

تعد الخزانات الأرضية أحد المشاريع الهادفة التي قامت بإعدادها وتصميمها الهيئة العامة للمياه في برامجها التنموية التي كان الهدف منها تنمية الأراضي الزراعية والرعوية وخاصة في المناطق التي تقع ضمن شبكات الأودية.

ومن خلال الزيارة الميدانية لهذه الخزانات تم حصرها بنحو 15 خزاناً تبلغ سعتها التخزينية 63500م^3 حسب المغطيات الجغرافية لكل خزان مثل الموقع الجغرافي وحجم التصريف المائي وحجم الأودية الواقعة في نطاقها هذه الخزانات.

من منطلق الهدف العام من أنشاء هذه الخزانات هو التنمية الزراعية والرعوية لا سيما في المشاريع الزراعية أو مجاورتها، وتستخدم بشكل خاص كمستجمع لمجاري الأودية في مواسم هطول المطري وعادة ما يتم أنشاء أحواض الترسيب بهدف التقليل من نسبة الرواسب. ولاتزال هذه الخزانات في حالتها البنيوية جيدة وتستوعب كميات كبيرة من المياه، غير أن استغلال هذه الخزانات لا زال محدوداً رغم الكمية المائية التي تستوعبها أيضاً عدم صلاحية المياه وتلوثها نتيجة لعدم تنظيف هذه الخزانات من قبل جهات الاختصاص ويقتصر استعمالها إما لسقي الحيوانات بطرق بدائية أو إهدار المياه بصور غير مقبولة (غسيل السيارات).

ومن أجل التعرف على الاحتياجات المائية في المنطقة مقارنة ببعض مناطق ليبيا نورد الجدول الآتي:

من خلال هذا الجدول الذي يشير إلى أن العجز المائي في المنطقة يصل إلى نحو 12000م^3/يوم وهذا المعدل يصل إلى نحو 4380000م^3/سنة كعجز عام للمنطقة في السنة وهذا المعدل يعتمد على عدة أسس منها ما هو طبيعي أو بشري، وتجدر الإشارة إلى أن المستهلك من المياه يأتي من المياه الجوفية من منطقة الصلاحات، قبل وصول مياه النهر الصناعي إلى خزان أبو زيان في مختلف المدن (الأصابعة، ككلة، القواليش).

وبالنظر إلى تقنيات حصاد مياه الأمطار التي تم استعراضها سابقاً يمكن أن نستنتج أن الكمية التي من الممكن أن يتم تجميعها تصل إلى نحو (39224939.71 م^3/ سنة) **على النحو الاتي:**

1. السدود القائمة (1440000م^3 / سنة). باستثناء الجاري تنفيذها أو المقترحة.
2. الخزانات الأرضية (63500 م^3)
3. الفساقي والصهاريج المنزلية (141439.71م^3).
4. الخزانات الموجودة في المشاريع الزراعية (2280000م^3).

وعلى هذا الأساس يمكن أن نصل إلى نتيجة مفادها أن استغلال وسائل حصاد الأمطار يمكن أن تجعل المنطقة ذات فائض من المياه بدلا أن كانت من المناطق التي تعاني عجزاً هائلاً.

من العرض السابق يمكن التوصل إلى بعض النتائج والتوصيات

أولاً: نتائج الدراسة:

1- أن الموقع الجغرافي جعل المنطقة ذات مناخ جاف فرض عليها تذبذباً غي أمطارها السنوية وارتفاعها في رجة الحرارة وزيادة نسبة التبخر مما أدى زيادة نسبة الفاقد من هذه المياه إذا زادت فترة بقائها في المتجمعات وخاصة الكبيرة منها.

2- أن حصاد مياه الأمطار من الوسائل الفعالة للاستفادة من الكمية الكبيرة من مياه الأمطار التي تذهب هدراً

3- أيضا تم التوصل إلى أن للسدود الدور الكبير في التقليل من العجز المائي وزيادة تنمية المياه الجوفية

ثانياً: التوصيات:

1- العمل على زيادة الدراسات والبحوث حول أهمية حصاد مياه الأمطار في المناطق التي تزخر بها شبكات من الأودية وذات موارد زراعية جيدة.

2- الاهتمام ببرامج حصاد المياه ورفع درجة الاستفادة من المعدلات المطرية المتوفرة.

3- تنفيذ المشروعات التنموية في هذا الإطار وخاصة السدود.

4- العمل على مراقبة تصريف الأودية بالخزانات الأرضية بتنظيفها وإزالة الرواسب والقمامة منها.

5- الاهتمام بالمشاريع الزراعية من خلال صيانة الخزانات الموجودة بها.

6- العمل على الاستفادة المياه التي تم حصادها في السدود قبل دخول الفصل الجاف وبالتالي ضياعها في التبخر.

المراجع:

[1] بقص، على عياد 2006م، مجلة الماء والحياة، العدد الرابع، حصاد المياه في ليبيا، طرابلس.

[2] تقرير أمانة المرافق2009.، شعبية الجبل الغربي، وحدة المشروعات، غريان.

[3] حسن الجديدي،2000م، أزمة المياه في منطقة مسلاته والبدائل المطروحة واقع وأفاق، قسم الجغرافيا، جامعة الفاتح، طرابلس،

[4] الطلحي، جاد الله عزوز 2003م، حتى لا نموت عطشاً، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، طرابلس.

[5] الغرياني، سعد أحمد 2004، حصاد مياه الأمطار وتجميعها للاستعلامات الزراعية والبشرية، مركز البحوث الزراعية، طرابلس.

[6] الفطيسي، رشيد، 2007م، الهيئة العامة للمياه، التقرير الشمولي حول الموارد المائية في الجماهيرية، طرابلس

[7] موحوش، إبراهيم، 2005 استخدام تقنيات حصاد المياه والتغذية الاصطناعية للمياه الجوفية في الدول العربية، ندوة حصاد المياه وتغذية المياه الجوفية 10-13 يناير طرابلس المنظمة العربية للتنمية الزراعية.

[8] الهيئة العامة للأرصاد لجوي والمناخ، محطة الأرصاد الجوية طرابلس، 1986-2008م

[9] مشروع تخريط الموارد الطبيعية للاستخدام الزراعي والتخطيط، مركز البحوث الزراعية طرابلس، 2007.

[10] الهيئة العامة للمياه، البيانات الأولية للسدود. طرابلس. 2017.

[11] أبو سمور حسن، الخطيب حامد، "جغرافية الموارد المائية"، دار صفاء للنشر التوزيع، عمان، الطبعة الأولى، 1999.

[12] حامد عاطف، غنيم عثمان، الحصاد المائي في الأقاليم الجافة وشبه الجافة في الوطن العربي دار صفاء للنشر التوزيع، عمان، الطبعة الأولى، 2009.

[13] الزيارات الميدانية.