حصاد مياه الأمطار وأهميته في تنمية الموارد المائية في غريان

د. رمضان محمد رمضان ـ كلية التربية يفرن / جامعة الزنتان

المقدمة :

تعد مشكلة المياه من المشاكل الصعبة التي تواجه الإنسان في عصرنا الحاضر، فالماء هو عصب الحياة، ومن دونه لا يستطيع الإنسان القيام بأي نشاط، فهو العامل المحرك لكل المقومات سواء الطبيعية أو البشرية، وتعد قلة المياه من أهم المشاكل التي تتعرض لها المناطق الجافة وشبه الجافة، ومن بينها منطقة الدراسة (غريان) التي تعاني وضعاً مائياً حرجاً بسبب النقص الشديد في مواردها المائية واعتمادها بشكل رئيس على المياه الجوفية، ومياه الأمطار المتذبذبة السقوط من سنة إلى أخرى لسد متطلباتها من المياه لمختلف الاستخدامات البشرية والتنموية.

إن ظاهرة نقص المياه في منطقة الدراسة تعد من المشكلات المتكررة التي تتطلب الوقوف عندها، والبحث عن حلول لها.

ونظراً لأهمية الموضوع، وشعوراً بهذه المشكلة كان لزاماً دراسة حصاد مياه الأمطار وإبراز أهميته في تخفيف أثار هذه المشكلة، حيث تعد عملية حصاد مياه الأمطار من الوسائل الفعالة والمهمة لسدّ العجز في المياه، وذلك من خلال استغلال كل قطرة ماء متاحة، كما تهدف إلى الاستفادة بأقصى درجة ممكنة مما هو متاح خلال موسم الأمطار، وذلك من خلال استخدام مختلف التقنيات والأساليب التي من شأنها توفير أكبر قدر من المياه، والمساهمة في تنمية الموارد المائية في المنطقة.

مشكلة البحث:

تعد مشكلة نقص المياه وتزايد الطلب عليها من أهم عوائق برامج التنمية في منطقة الدراسة، ففي ظل الزيادة السكانية المتنامية وما رافقها من نهضة تنموية، وعمرانية زادت الحاجة إلى استهلاك المياه مما أدى إلى استنزافها، ومن هنا أصبح من الضروري البحث عن مصادر أخرى للمياه من أجل التخفيف من حدة أثار المشكلة وذلك من خلال الاستفادة من مياه الأمطار.

ويمكن تلخيص مشكلة الدراسة في التساؤلات التالية :

1. ما أهم مصادر المياه في منطقة الدراسة؟
2. ما خصائص الأمطار في منطقة الدراسة؟
3. ما مدى فاعلية مياه الأمطار في منطقة الدراسة وما العوامل المؤثرة في هذه الفاعلية؟
4. ما التقنيات المستعملة في حصاد مياه الأمطار في منطقة الدراسة؟

أهمية البحث:

تكمن أهمية البحث في الآتي:

1. قلة الدراسات البحثية المتعلقة بموضوع الدراسة في المنطقة.
2. تعد هذه الدراسة على درجة كبيرة من الأهمية لأنها تعطي صورة واضحة عن أهمية استغلال مياه الأمطار لمعالجة مشكلة نقص المياه في المنطقة، وإمكانية تعميم نتائج الدراسة على العديد من المناطق المشابهة لمنطقة الدراسة فيما يتعلق بنقص المياه وطرق الحصول عليها.

أهداف البحث :

تهدف الدراسة إلى :

1. تحديد أهم مصادر المياه في منطقة الدراسة.
2. شرح أهم الخصائص التي تتميز بها مياه الأمطار في منطقة الدراسة.
3. تحديد فاعلية مياه الأمطار وأهم العوامل المؤثرة في هذه الفاعلية في منطقة الدراسة.
4. عرض التقنيات المستعملة في حصاد مياه الأمطار في منطقة الدراسة.

حدود الدراسة :

فلكياً تقع منطقة الدراسة بين دائرتي عرض($-$ 00 ، 20′ ، 32° 00 ، 00 ، 32) شمالاً وخطي طول (00 ، 40′ ، 12° $-$ 00 ، 10′ ، 13°) شرقاً.

أما جغرافياً تقع في الجزء الأوسط من الحافة الشمالية لمرتفعات الجبل الغربي الواقعة شمال غرب ليبيا على ارتفاع يتراوح بين (700-900 متر)، وتقع جنوب مدينة طرابلس بمسافة 90 كم تقريباً، كما هو مبين في الخريطة

(1).**خريطة (1) موقع منطقة الدراسة.**

المصدر: مصلحة التخطيط ، التخطيط العمراني ، لجنة إعداد الخرائط ، خرائط منطقة غريان ، 2007م.

منهجية الدراسة :

أ. المنهج الوصفي: استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي الذي يمكن من خلاله وصف الظاهرة موضوع البحث، وتحليل بياناتها، وتوضيح العلاقة بين مكوناتها والأثار التي تحدثها، وعوامل ارتباطها بغيرها من الظواهر.

ب. المنهج الموضوعي: وهو يهتم بدراسة الظاهرة موضوع البحث، والتعرف على أبعادها والعوامل المؤثرة فيها.

أدوات الدراسة:

أ. الأسلوب التحليلي: يعتمد على مجموعة من القوانين الإحصائية لتحليل البيانات الخاصة بالظاهرة كمّاً ووضعها في جداول، ونسب مئوية للوصول إلى نتائج أكثر دقة، ومن بين الأساليب الإحصائية المستخدمة في الدراسة:

1. معادلة إيفانوف لقياس التبخر، وتأخذ الصيغة التالية:

$$E= 0.0018 (T+25)^2 (100-RH)$$

2. قاعدة لانج: لتحديد فاعلية الأمطار وفق الصيغة الآتية:

$$F= N/T$$

3. معادلة (دي مارتون)، ويمكن حسابها بالصيغة الآتية:

$$Y= \frac{P}{T+10}$$

الدراسات السابقة :

تناولت العديد من الدراسات مشكلة نقص المياه على الصعيد الدولي والمحلي، إلا أن الدراسات المائية التي أجريت على المنطقة محدودة، ولم تتناول أهمية استغلال مياه الأمطار لسد العجز المائي في المنطقة، ومن هنا سيتم عرض بعض الدراسات ذات العلاقة بموضوع الدراسة.

1. **دراسة خليل (2004)**: الأمطار في شمال غرب ليبيا ، أوضحت أن ليبيا من البلدان التي تستقبل كميات لا بأس بها من الأمطار خاصة في أجزائها الشمالية التي يمكن استغلالها، إلا أنه لا يستفاد منها إلا بنسبة ضئيلة، حيث أنها تضيع بالتبخير، والتسرب، وتعتبر من أهم المصادر الرئيسة للبلاد إذا ما تم استغلالها.
2. **دراسة العيساوي (2000)**: حول الوضع المائي في غريان ، أشارت إلى أن منطقة (غريان) تعاني من نذره مائية، وأشار إلى أهمية البحث عن مصار جديدة للمياه بالمنطقة كحصاد مياه الأمطار.

المحور الأول ـــ مصادر المياه في منطقة الدراسة:

أ. المياه السطحية: يعد (المطر) المصدر الأساسي للمياه السطحية، وذلك لخلو منطقة الدراسة من أي مجاري مائية دائمة الجريان، وتتميز أمطار المنطقة بعدم الثبات والاستقرار، فهي متذبذبة في كمياتها، وموسم سقوطها، وهي تهطل على هيئة زخات إعصارية في فصول السنة الممطرة، كما أنها تقل كلما اتجهنا جنوباً وغرباً، هذا وتتراوح كمية الجريان السطحي للمياه بالمنطقة ما بين (10-300) من الثانية في معظم الأودية بعد مرحلة تشبع التربة السطحية، وهي كمية هامة إذا ما تم ا ستغلال الأمثل، كما أن مساهمتها في تغذية الخزانات الجوفية

بالمنطقة قليلة ولا تزيد عن (4%) فقط[1] ، وذلك لعدة عوامل منها ارتفاع درجة التبخير، وطبيعة انحدار السطح حيث إن معظم الأودية يتم تصريف مياهها خارج حدود منطقة الدراسة.

ب. المياه الجوفية من خلال الدراسات الهيدرولوجية، ومجموعة الآبار التي تم حفرها في منطقة الدراسة تحتوي المنطقة على عدة خزانات جوفية وهي:

1. **الخزان الجوفي السطحي:** وهو عبارة عن تكوينات متتابعة من الحجر الجيري الحديث والجوراسي، ويشمل تكوينات (غريان- - تغرنة)، وتوصف الآبار المحفورة في هذه التكوينات بالإنتاجية الضعيفة التي تتراوح ما بين (4-10 م/ساعة) وإن مستوى الماء بها يتراوح ما بين (100-150م) وبمعدل هبوط يصل إلى (عشرة أمتار) في السنة والمخزون الجوفي في هذا الخزان عبارة عن عدسات مائية سطحية تتغذى جزئياً من مياه الأمطار، ولا يمكن الاعتماد عليها كمورد مائي دائم نتيجة لتعرضها للاستنزاف.[2]
2. **الخزان الجوفي العميق:** يعد الخزان الجوفي الرئيسي في منطقة الدراسة وهو ينتسب إلى العصر الكرتياسي المبكر والجوارسي الأعلى، ويتصف بالسماكة التي تتراوح ما بين (700- 1100م)، وتبلغ أعماق الآبار ما بين (600-800م) تحت السطح، ويبلغ مستوى الماء الساكن حوالي 350م، ونتيجة لقلة مياه الخزان وارتفاع تكلفة الاستخراج يوصى المختصون بعدم التوسع في استغلاله، هذا ويعاني المخزون الجوفي في منطقة الدراسة من استنزاف شديد لا يتناسب مع حجم التغذية السنوية؛ إذ يعتمد عليه كمصدر أساسي للإمدادات المائية لكافة الأنشطة بالمنطقة، وذلك من خلال عدد كبير من الآبار العامة والخاصة بالمنطقة.

ج. مياه العيون:

يطلق مصطلح العيون على الينابيع التي هي انبثاق طبيعي للمياه الجوفية على سطح الأرض، ويتوقف ظهور العيون على موقع منسوب الماء الباطني، وشكل الأرض، ونوع الصخور، وتعتبر العيون من الموارد الطبيعية الهامة للمياه العذبة، حيث إن استخراج المياه لا يحتاج إلى تكاليف التنقيب، والحفر كما في الآبار، كما يساعد ظهور العيون على الكشف عن مصادر مائية جوفية يمكن إستغلالها بحفر الآبار، واعتمد سكان منطقة الدراسة على مياه العيون الطبيعية منذ القدم، ومرّ استخدامها بفترات من الازدهار؛ إلا أن مياه هذه العيون في تناقص مستمر، وبعضها

مهدد بالنضوب، والجفاف بسبب قلة وتذبذب سقوط الأمطار في الآونة الأخيرة وزيادة معدلات الضخ نتيجة لزيادة معدلات الاستهلاك، وتعتبر أغلب العيون المنتشرة في منطقة الدراسة من أنواع العيون الطبقية التي تنشأ نتيجة لتصادف المياه الجوفية المقيدة مع فالق أو صدع متخذة منه منفذاً لها [3] ، وتزداد إنتاجية هذه العيون من المياه عقب سقوط الأمطار، ومن أهم العيون في منطقة الدراسة (عين الصلاحات – عين الكميشات- عين الترك – وعين أبوغيلان – وعين طبي) هذا ويوجد العديد من العيون الأخرى منتشرة في منطقة الدراسة إلا أنها ليست ذات أهمية نتيجة لنضوب بعضها وقلة إنتاجية البعض الآخر.

هذا وتعتبر مياه العيون مورداً طبيعياً مهماً يمكن أن يساهم في تنمية الموارد المائية بالمنطقة، ويساعد في حل مشكلة نقص المياه ، وذلك من خلال إعادة صيانتها، وتنميتها واستغلالها الاستغلال الأمثل.

المحور الثاني ــ خصاص الأمطار بمنطقة الدراسة:

تعد الأمطار من أهم العناصر المناخية تأثيراً على جوانب البيئة الطبيعية، والبشرية في المناطق الجافة، وشبه الجافة باعتبارها العامل الرئيسي الذي يحدد مختلف أنماط الحياة، وما يرتبط بها من أنشطة أخرى، وخصوصاً إذا كانت الأمطار تمثل المصدر الرئيس لمعظم المياه المستغلة كما هو الحال في منطقة الدراسة.

أ. طبيعة الأمطار في منطقة الدراسة: تخضع الأمطار في المنطقة إلى نوعين هما:

أمطار المنخفضات الجوية، أو كما تسمى أمطار الجبهات الهوائية، وهي التي تسقط بسبب المنخفضات الجوية، أما النوع الثاني فهي أمطار العواصف الرعدية، وهي التي ترتبط بحالات عدم الاستقرار، وكلا النوعين غير منتظم لا في الزمان ولا في الكمية، وتسقط أمطار النوع الأول في أواخر الخريف، وفي فصل الشتاء وأوائل الربيع، أما النوع الثاني فتسقط أمطاره في أوائل الخريف، وأواخر الربيع، كما تتأثر الأمطار في توزيعها المكاني بالقرب أو البعد عن المؤثرات البحرية، فهي تتناقص في معدلاتها كلما اتجهنا جنوباً، وغرباً بعيداً عن الحافة الشمالية للمنطقة وعن مسار الانخفاضات الجوية العابرة من الغرب إلى الشرق، وتزداد معدلات الأمطار شتاءً عندما تتوغل المنخفضات الجوية جنوباً، حيث تتعامد الرياح الشمالية الغربية على الحافة الشمالية المرتفعة المواجهة لها، حيث تسجل منطقة إرصاد غريان أعلى كمية في منطقة الجبل الغربي ويصل المعدل السنوي للتساقط إلى (310) ملم وتقل بالابتعاد

عن الحافة عند الاتجاه جنوباً وغرباً وذلك بسبب تناقص الارتفاع والابتعاد عن المؤثرات البحرية كما هو مبين في الجدول (1).

جدول (1) المتوسط الشهري، ومجموع المطر السنوي في منطقة الدراسة للفترة (85-2010) م.

الشهر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المجموع السنوي
غريان	68	51	40.2	22.5	14.0	3.9	0.0	1.0	9.2	15.4	30.9	48.2	309

المصدر: بيانات مصلحة الأرصاد الجوية (طرابلس 2010م).

ب. التباين والتذبذب في كمية التساقط:

يمثل التباين والتذبذب في كميات سقوط الأمطار ومن أهم السمات المناخية في أقاليم المناطق الجافة، وشبه الجافة، فمن خلال دراسة توزيع الأمطار، في منطقة الدراسة والمبينة في الجدول(1) يلاحظ أن هناك تبايناً واضحاً في مستوى سقوط الأمطار حيث نجد أن معظم الأمطار تسقط في فصل الشتاء، بينما تسقط كميات أقل في فصلي الخريف، والربيع، أما فصل الصيف، فيكاد يكون في الغالب جافاً يبدأ المطر عادة في شهر أكتوبر بكميات قليلة، تم تأخذ في الارتفاع لتسجل أعلى معدلاتها في شهري ديسمبر، ويناير، حيث سجلت (68.1 ، 48.2) ملم على التوالي، ثم يبدأ معدل سقوط الأمطار في التناقص حتى شهر مايو، حيث سجلت محطة إرصاد غريان (14) ملم أما أشهر الصيف فتكاد تكون نادرة الأمطار.

ج. التركيز الشديد للأمطار:

يتميز سقوط الأمطار في منطقة الدراسة بظاهرة التركز الشديد، ويعتبر التركز في سقوط الأمطار في عدد محدود من الأيام من الخصائص الواضحة لمناخ المناطق الجافة وشبه الجافة [4] ومن خلال تحليل المتوسطات الشهرية لكميات الأمطار في منطقة الدراسة نجدها لا تسقط بانتظام على طول أيام الفصل المطير؛ بل تسقط في زخات عشوائية وعلى فترات متباعدة، وقصيرة، كما يلاحظ في بعض السنوات أن (50%) من مجموع المطر السنوي يسقط في عاصفة واحدة خلال يوم أو

يومين كما حدث سنة (1999م)، حيث كان المعدل السنوي لهذا العام (366ملم) هطل منها كمية من الأمطار في شهر يناير قدرت نحو (138ملم) [5]، وهذا النوع من التساقط في زخات شديدة له مخاطر على الإنسان والبيئة حيث يتسبب في حدوث فيضانات وانجراف التربة من على المنحدرات.

المحور الثالث ـــ فاعلية مياه الأمطار في منطقة الدراسة :

تهتم الأبحاث الحديثة في الجغرافيا المناخية بدراسة فاعلية المطر أكثر من اهتمامها بدراسة الكميات الساقطة، حيث أن القيمة الفعلية للأمطار هي الغاية الأساسية عند بحث أو دراسة عنصر المطر، وكيفية استغلاله الاستغلال الأمثل.

ومن المعروف أن كافة مظاهر الحياة على سطح الأرض لا يمكنها أن تستفيد من كل ما يسقط من الأمطار فوق سطح الأرض؛ لأن نسبة كبيرة من هذه الأمطار تضيع بوسائل مختلفة فجزء كبير من هذه المياه يتسرب خلال مسام التربة عن طريق الجريان السطحي، ونسبة كبيرة من المياه تضيع بالتبخير عند انتشارها فوق سطح الأرض، وتجميعها في الحفر، والمنخفضات أو التبخير من سطح التربة التي تتسرب فيها.

العوامل المؤثرة في فاعلية مياه الأمطار:

أ. التبخر:

يعتبر التبخر من أهم العوامل المؤثرة في فاعلية مياه المطر، حيث يلعب دوراً كبيراً في إنقاص القيمة الفعلية للأمطار التي من خصائصها كما سبق وذكرنا أن كمياتها قليلة، و أنها متذبذبة من سنة لأخرى.

يتأثر التبخر بعدة عوامل، غير أن درجة الحرارة تحتل الصدارة في تأثيرها على عملية التبخر، ويبدو هذا واضحاً إذا ما قارنا النظام اليومي لدرجة الحرارة بالنظام اليومي للتبخر، حيث نلحظ أن التبخير ينشط كثيراً أثناء النهار عنه في الليل، وكذلك يلاحظ زيادة التبخر خلال الصيف لارتفاع درجة الحرارة، ويقل خلال الشتاء، حيث تنخفض درجة الحرارة، فقدرة الهواء على حمل البخار تزداد بارتفاع الحرارة، وتقل بهبوطها، ويقدر أن مجموع التبخر الذي يحدث بين الساعة السادسة صباحاً والسادسة مساءاً يتراوح ما بين (75-90%) من مجموع التبخر اليومي كله. ومن العوامل الأخرى التي لها دور في عملية التبخر، التضاريس ونوعية التربة وسرعة

الرياح، إلا أن كل هذه العوامل لها علاقة بدرجة الحرارة وعليه يمكن القول أن الحرارة هي العامل الرئيس الذي يعمل على زيادة التبخر، أو نقصه.

تتأثر منطقة الدراسة بمشكلة التبخر، حيث تتفوق كميته على كمية الأمطار، وهذه المشكلة لها تأثيرات سلبية عديدة على أشكال الحياة الطبيعية وموارد المياه، ويحد من محاولة استثمارها، ويمكن حساب كمية التبخر الممكن في المنطقة عن طريق عدة نماذج، ومعادلات رياضية من بينها معادلة إيفانوف التي تعد من المقاييس الأساسية لحساب التبخر/ النتح الممكن وأكثرها ملائمة للأقاليم الجافة وشبه الجافة، كما أن استغلالها لا يتطلب سوى معرفة المتوسط الشهري لدرجة حرارة الهواء والرطوبة النسبية وفق المعادلة الآتية:

$$E= 0.0018 (T+25)^2 (100-RH) \quad (6)$$

حيث إن E التبخر النتح الممكن (ملم).

0.0018 مقدار ثابت.

T= المتوسط الشهري لدرجة الحرارة.

RH = المتوسط الشهري للرطوبة الشهرية.

وهكذا لجميع الشهور حتى نحصل على مقدار التبخر السنوي، كما هو مبين في الجدول (2).

جدول (2) تقدير التبخر الممكن في منطقة الدراسة حسب معادلة (ايفانوف)

الشهر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المجموع السنوي
متوسط درجة الحرارة	9.2	10.1	13.7	16.5	21.6	25.3	27.2	27.4	25.4	21.5	15.5	10.8	18.7
الرطوبة	64.4	68.6	66	62.3	54.7	50	46	48	49.4	55.6	57	58	
التبخير	78	70	70	119	174	229	263	257	231	172	126	47	1906

المصدر: الباحث استناداً إلى بيانات مصلحة الأرصاد الجوية

من خلال بيانات الجدول (2) يتضح أن هناك تبايناً ملحوظاً وعلى مستويين يشمل المستوى الأول التباين الشهري لتلك الكميات نتيجة لتباين معدلات العناصر المناخية المعتمدة في المعادلة على مدى أشهر السنة، إذ يلاحظ أن الأشهر التي سجلت أعلى مقدار من التبخر، هي الأشهر التي سجلت فيها أعلى معدلات درجات الحرارة، وأقل معدلات الرطوبة النسبية هي أشهر الصيف، كما أظهرت نتائج تطبيق المعادلة أن قيم التبخر مرتفعة على مدار السنة، حيث بلغ معدل التبخر السنوي في منطقة الدراسة (1906 ملم).

ب. تحديد القيمة الفعلية للأمطار في منطقة الدراسة:

اهتم الكثير من العلماء بمعرفة القيمة الفعلية للأمطار، وكيفية حسابها على أساس كمي ومن بينهم (لانج ودي مارتون)، وغيرهم من المهتمين بدراسة الجغرافيا المناخية، حيث حاولوا وضع قوانين، ومعادلات رياضية، الغرض منها حساب التأثير الفعلي للأمطار، ومدى انعكاسها على الموارد الطبيعة.

1. قاعدة (لانج)، وتسمي بمعامل المطر ، وتعتمد على العلاقة بين كمية الأمطار الساقطة، ومعدل درجة الحرارة وفق الصيغة التالية:

$$F = N/T \quad (7)$$

F= معامل المطر

N= كمية الأمطار الساقطة سنوياً/ملم.

T= معدل درجة الحرارة السنوي.

وبتطبيق هذه المعادلة على منطقة الدراسة وكما هو مبين في الجدول(3) يتضح الآتي:

جدول (3) القيمة الفعلية للأمطار في منطقة الدراسة حسب معامل (لانج)

معدل الأمطار ملم	معدل درجة الحرارة	معامل الجفاف	نوع المناخ
309	18.7	10	شبه جاف

المصدر: الباحث استناداً إلى بيانات الجدول (2،1)

2. معادلة دي مارتون، ويمكن حسابها بالمعادلة الرياضية الآتية:

$$Y = \frac{P}{T+10} \quad (8)$$

وبتطبيق هذه المعادلة على منطقة الدراسة كما هو مبين في الجدول(4) يتضح الآتي:

جدول (4) القيمة الفعلية للأمطار في منطقة الدراسة حسب معادلة (دي مارتون)

متوسط الحرارة السنوية	متوسط كمية الأمطار السنوية	قرينة الجفاف	نوع المناخ
18.7	309	10	شبه جاف

المصدر: الباحث استناداً إلى بيانات الجدولين (2،1)

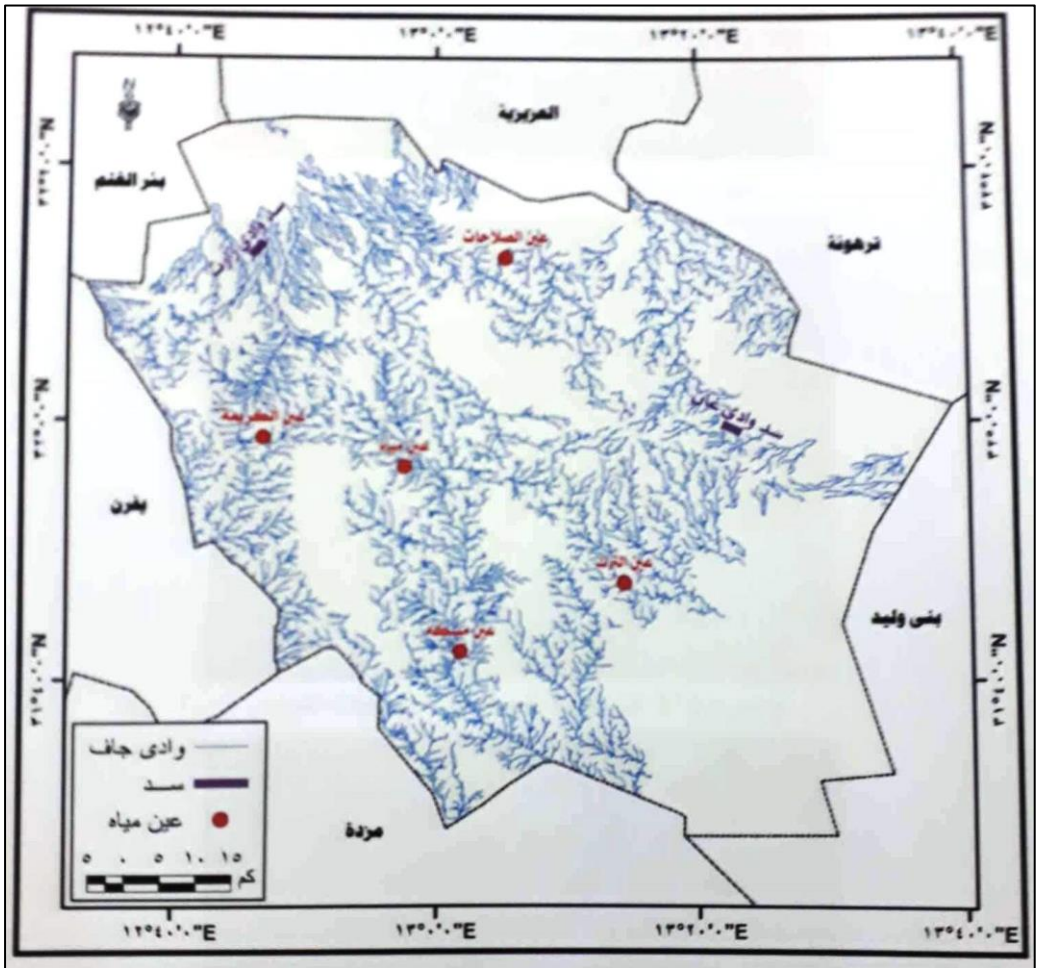
من خلال تطبيق معادلة (لانج ودي مارتون) لقياس القيمة الفعلية للأمطار في منطقة الدراسة (غريان) يتضح أن المنطقة تقع ضمن الأقاليم شبه الجافة التي تعاني من الجفاف، وقلة الأمطار، ولكن يمكن القول بأن امتداد موسم الأمطار من بداية فصل الخريف حتى نهاية الربيع وتوافقه مع موسم انخفاض الحرارة الذي يقل خلاله معدل

التبخر، يجعل فاعلية الأمطار واضحاً خلال هذه الفترة بحيث يمكن استغلالها والاستفادة منها.

ج. المطر والجريان السطحي في منطقه الدراسة:

تعرف المياه السطحية بأنها المياه التي تجرى على سطح الأرض عقب سقوط الأمطار التي تتجمع في المنخفضات، وأمام السدود، وتعتبر الأمطار المصدر الرئيس لهذه المياه، والمياه السطحية في منطقه الدراسة هي على شكل انسياب سطحي للمياه على السطح بعد الفاقد بالتسرب، والتبخير، والتخزين السطحي، ويرتبط الجريان السطحي في منطقه الدراسة بالعواصف المطيرة التي تحدث في موسم سقوط الأمطار خاصه في فصلي الخريف والشتاء، ويعتبر تركز المطر وطول فترة سقوطه من أهم العوامل المؤثرة على عملية الجريان السطحي أكثر من إجمالي كميه المطر، كما يتأثر حجم الجريان السطحي بأشكال التضاريس من حيث الارتفاعات، ودرجة الانحدار بالإضافة إلى مسامية التربة التي يتوقف عليها كميات المياه المتسربة في باطن الأرض، ومعدلات التبخر، وهذه العوامل المتعددة تتظافر مع بعضها لتحديد ما يضيع من مياه، أو ما يتسرب نحو الباطن، أو ينساب في التربة، أو ما يجرى فوق السطح في شكل سيول والذي يمكن استغلاله، والاستفادة منه، ويلاحظ من خلال دراسة خريطة الأودية الجافة في منطقه الدراسة إنها تضم شبكة ضخمة من الأودية، والروافد، والشعاب التي تأخذ في التدرج في حجمها من وديان، وروافد ضيقة وصغيرة إلي أودية ضخمة، طول بعضها يصل إلى عشرات الكيلومترات التي يأخذ معظمها الاتجاه الشمالي، والشرقي، ويمكن القول بأن هذه الشبكة المائية الضخمة لا تقوى مياه الأمطار بكمياتها الحالية على حفر أوديتها، وإنما ترجع لفترات أكثر رطوبة مما هي عليه الآن؛ الأمر الذي يؤكد الحقيقة العلمية التي تقول أنها تكونت خلال فترات مطيرة في أواخر عصر البليستويين، أما في الوقت الحالي، فهي جافة تسيل عقب سقوط الأمطار، هذا وتشير الدراسات الهيدرولوجية إلى كمية المياه الضخمة التي تجري في أودية المنطقة، فهي تقدر كما سبقت الإشارة بحوالي من (10 الى300 م/الثانية). كما أن معدل الجريان السطحي على سفوح الجبل الغربي تقدر بحوالي 100 مليون متر مكعب في السنة التي تعد منطقه الدراسة جزءً منه [9]، وهنا تجدر الإشارة إلى إمكانية الاستفادة من هذه الكميه الهائلة من مياه الجريان السطحي، وذلك من خلال الاستغلال الأمثل لنظم حصاد المياه.

خريطة (2) توزيع الأودية في منطقه الدراسة



المصدر :

- مشروع تخريط الموارد الطبيعية ، والاستخدام الزراعى والتخرط ، مركز البحوث الزراعية ، غريان ، ٢٠١٣
- نموذج الارتفاعات الرقمية لمنطقة الدراسة (Dem SRTM fB٠٣ ١٨٨ p r ٠٣٨.tif) .

المحور الرابع ـــ تقنيات حصاد مياه الأمطار:

يقصد بحصاد المياه تجميع مياه الجريان السطحي الناجم عن سقوط الأمطار، والاستفادة منها في عدة مجالات أهمها المجال الزراعي والإستهلاك البشري والحيواني[10] ولهذه العملية أهمية كبيرة في المناطق الجافة وشبه الجافة كما هو الحال في منطقة الدراسة، حيث يستفاد من هذه العملية في توفير كمية إضافية من المياه

تستخدم في كافة أوجه نشاطات الإنسان واحتياجاته، وذلك حسب طبيعة المنطقة وكمية المياه، الجارية على السطح، ونوع الاستعمالات، أي يمكن اعتبارها طريقة تكميلية لمعالجة نقص المياه السطحية والجوفية في المنطقة، كما أنها تعد وسيلة من وسائل التغذية الصناعية للمياه الجوفية، كما تعتبر هذه العملية من الوسائل الحديثة في إدارة الطلب على المياه التي تعمل على توفير كميات إضافية من المياه وتهدف عملية حصاد المياه، إلى المحافظة على الموارد المائية، وتنميتها، وذلك بالطرق الآتية:

1. التغذية الصناعية لخزانات المياه الجوفية:

تعرف التغذية الصناعية بأنها إمداد الخزان الجوفي بالماء، وذلك عن طريق مشاريع تقام خصيصاً لهذا الغرض؛ لتعويض النقص المتزايد في المخزون الجوفي، حيث يتم تغذية المخزون إما عن طريق آبار التغذية الصناعية بمياه الأمطار المتجمعة في المنخفضات خلال موسم الأمطار، أوعن طريق سدود التغذية التي تبنى عرضياً في الأجزاء الدنيا من مجاري الأودية بغرض تقليل سرعة المياه الجارية، وتقليل حدة التدمير الناتج عن جرف رواسب الأودية، وتتم هذه العملية في مناطق ذات قدرة تسريبيه عالية، وذات سمك كبير، مما يسمح بتسرب أكبر كمية ممكنة من مياه الأمطار في باطن الأرض. (11)

2. إنشاء صهاريج كبيرة تحت الأرض على سفوح الجبال أو على منحدراتها:

لتجميع مياه الأمطار من على هذه المنحدرات ، يجب أن يختار لها مواضع ملائمة التي تسقط عليها مقادير كبيرة من الأمطار، بحيث تنحدر تلقائياً إلى فتحات هذه الصهاريج ، وهو أسلوب قديم ولكنه فعال، ومتبع في معظم البلاد الجبلية المحيطة بحوض البحر المتوسط.

3. تقليل كمية الفاقد من مياه الأمطار:

وذلك عن طريق عمل خزانات أو صهاريج كبيرة تحت الأرض لتخزين المياه خلال موسم سقوط الأمطار(12) ، ومن مزايا هذه الطريقة أنه يمكن تنفيذها على مستوي الدول أو على مستوى شخصي من خلال تشجيع السكان على التوسع في عمل خزانات صغيرة بجوار المنازل لغرض تجميع مياه الأمطار الساقطة على أسطح المنازل والمباني العامة، وذلك عن طريق شبكة من الأنابيب تصب في خزانات التجميع، ويعتبر هذا الأسلوب من الأساليب المتبعة في منطقة الدارسة، حيث يتم استخدام هذه المياه المجمعة في الشرب، والريّ والأغراض المنزلية.

4. إنشاء السدود:

الهدف منها تنمية الوديان، واستغلال مياه الأمطار، وتغذية المياه الجوفية، ويتم تصميمها طبقا لمكونات الأودية، وجيولوجية المنطقة، وهي تخضع لمواصفات دقيقة، وظروف فنية مميزة لأنها ستكون سدوداً تخزينية، وبالتالي لها طبيعة خاصة، وتحتاج إلى خبرة والهدف من إنشاء السدود حفظ المياه وراءها، وحماية المنطقة من خطر فيضاناتها، واستغلالها في الريّ، ويعتبر سد وادي غان من أبرز سدود المنطقة، ويهدف إلى استصلاح، وتنمية الأراضي المنبسطة الواقعة حول وادي الهيرة، وذلك لريها بالمياه المحجوزة في السد، كما تم إنشاء سد وادي زارت في جنوب غرب منطقة الدراسة، ومن المستهدف إنشاء بعض السدود الأخرى للاستفادة منها مثل مشروع سد وادي أبوشيبة.

5. السدود التعويقية:

هي تتكون من الحجارة أومن التراب، وتوضع أسفل مجاري الأودية، وهي لا تستخدم لتخزين المياه، وإنما لحماية التربة من الانجراف، وحجز مياه السيول لغرض نفادها إلى الخزانات الجوفية كمصدر من مصادر التغذية الطبيعية.

6. المصاطب والسدود الصغيرة:

هي على هيئة سدود ترابية أو حجرية، تقام في مجاري الأودية في أماكن مناسبة والغرض منها حجز، ونشر المياه القادمة مع السيول لتفادي مخاطرها، وتكوين بحيرات صناعية صغيرة، يستفاد منها في الريّ التكميلي، وسقي الحيوانات. ومنطقة الدراسة تزخر بعدد كبير من الأودية التي تجري فيها المياه عقب سقوط الأمطار تضيع هدراً والمنطقة في أمس الحاجة إليها.

من خلال العرض السابق يتضح أن مياه الأمطار التي يتم تجميعها من سفوح المرتفعات أومن مسيلات الأودية، يمكن أن توفر مصادر مياه متجددة، ورخيصة الثمن، وذات مواصفات جيدة للمناطق التي تكون بيئتها صالحة لحصاد المياه، وتزداد أهمية حصاد مياه الأمطار في المناطق التي تنعدم أو تشهد نقصاً في المصادر المائية الأخرى، كما هو الحال في منطقة الدراسة؛ لذلك فإن حل المشكلات المائية المستقبلية في المنطقة لمواجهة متطلبات نموها وتطورها تحتاج إلى الاستفادة من كل مورد من مواردها المائية بأفضل الوسائل الممكنة وعدم التهاون في المحافظة على كل قطرة من المياه مهما كانت قليلة، كما أن تنظيم استخدام مياه الأمطار وتخزينها بشتى الوسائل يجب أن يكون له الأولوية في برامج حل المشكلات المائية؛ لأن هذا المورد

هو المورد المتجدد الدائم على الرغم من قلته، وعدم انتظامه، ولكي تتم الاستفادة القصوى من هذا المورد المهم يجب مراعاة الآتي :

1- الأخذ في الاعتبار أثناء تصميم، وتنفيذ تقنيات تجميع مياه الأمطار الآثار الجانبية الضارة كالتعرية ، والانهيار في المسيلات التي تم إعدادها، والتسبب في إحداث فيضانات مدمرة ويمكن تجنب ذلك باختيار الحل المناسب لسطح المسيلات وقنوات التجميع.
2- الصيانة الدورية للمساكب المائية التي تم وضعها.
3- يجب أن تكون هناك وسائل تخزين كافية لتجميع مياه الأمطار للرجوع إليها أثناء الضرورة.

النتائج :

من خلال ما سبق توصل الباحث إلى الآتي :

1. تعاني منطقة الدراسة من شح مصادرها المائية، وهي تعتمد على المياه الجوفية المحدودة التغذية، وتعد مياه الأمطار أهم البدائل المهمة لتنمية الموارد المائية بالمنطقة.
2. تبين من خلال دراسة خصائص الأمطار أن المنطقة تستقبل كميات لا بأس بها من الأمطار، حيث يصل المعدل السنوي إلى (309ملم)، ومن الممكن أن تساهم هذه الكمية في حل مشكلة نقص المياه إذا تم استغلالها الاستغلال الأمثل.
3. اتضح من خلال الدراسة أن الوسائل المستخدمة حالياً في جمع، وتخزين مياه الأمطار غير كافية لتخزين المياه المتدفقة عبر المنحدرات الجبلية، وتعتبر مياهاً مهدورة وغير مستغلة استغلالاً جيداً.

التوصيات:

1. التأكيد على حصاد مياه الأمطار، وتقدير الكمية المتاحة منها، ومدى صلاحيتها للاستهلاك واقتراح أساليب رشيدة تضمن الأمن المائي الذي يساهم في استقرار السكان بالمنطقة.
2. إنشاء شبكة لتصريف مياه الأمطار على أسس تخطيطية سليمة تراعى طبيعة تضاريس المنطقة لتنتهي مياهها في خزانات أرضية.

3. ربط أنابيب صرف أسطح المنازل والمباني العامة بشبكة صرف مياه الأمطار أو ربطها بالخزانات الأرضية التابعة للمنازل، وتشجيع المواطنين على إنشاء خزانات تجميع مياه الأمطار لتخفيف الضغط على المياه الجوفية.
4. ضرورة الاهتمام باستغلال مياه العيون الموجودة بالمنطقة للإسهام في توفير احتياجات السكان من المياه.

الهوامش :

1- سليمان بالخير وآخرون "الوضع المائي في جبل نفوسة"، مركز البحوث الزراعية، طرابلس،1997م، ص2.

2- محمد عمر القاضي ، "الوضع المائي للمنطقة الممتدة من ترهونة شرقاً إلى الأصابعة غرباً"، الهيئة العامة للمياه، طرابلس،2008م، ص3.

3- رشيد الفطيسي ، سليمان الباروني، العيون بمنطقة الجبل الغربي مجلة المهندس، العدد 1997، ص56.

4- سعيد محمد أبوسعد "هيدرولوجية الأقاليم الجافة وشبه الجافة، الجمعية الجغرافية الكويتية" الكويت 1983م، ص43.

5- الهادي أبولقمة ، سعد القزيري ، "الجماهيرية دراسة في الجغرافيا"، الدار الليبية للنشر، سرت،1995م، ص175.

6- الحسين فاضل باقر، "دراسات تطبيقية للمناخ في المجالات الزراعية"، مجلة الأستاذ، العدد1، جامعة بغداد، 1988م، ص257.

7- صادق جعفر، الصراف، "علم البيئة والمناخ"، دار الكتب للطباعة، بغداد،1980م، ص174.

8- علي حسن موسى ، "جغرافية التربة"، جامعة البصرة، 1981م، ص29.

9- عياد عمر القلال، " المياه في منطقة يفرن " ، الهيئة العامة للمياه ، طرابلس ، 2006،ص5.

10- يوسف أحمد جاسم، "حصاد المياه والري التكميلي"، مجلة الزراعة العدد (3)، بغداد، 2000م، ص3.

11- شحاتة أحمد سيد "فاعلية الأمطار والاحتياجات المائية في المدينة المنورة"، مجلة الجمعية الجغرافية المصرية، العدد (4)، القاهرة، 2002م، ص166.

12- محمد سالم ضو، "الجغرافيا الطبيعية للأراضي الليبية"، دار الكتب الوطنية، بنغازي،2006م، ص271.