# Rainfall and ways of managing and investing; A study in the development of water resources in Al-Muthanna Governorate (Badia Al Samawah)

**Dr. Falah Hassan Abed**
Ministry of Higher Education and Scientific Research, Directorate of Scholarships and Cultural Relations
Email: Falah2020@yahoo.com
**Prof. Sarhan Naeem Al – Khafaji**
Al-Muthanna University - College of Education for Humanity Sciences/Department of Geography
Email: msc_sarhan@yahoo.com

**DOI: 10.31973/aj.v3i137.1403**

**Abstract**

This study aims at transforming rainwater from human and economic risk to a source of water that can be utilized in the desert of Al-Muthanna Governorate (Badia Samawah) which suffers from large water deficit, and offer proposals to benefit from flood waters and harvest rain water directly. Because the rainy season is limited and limited to the winter in Iraq, it was necessary to work seriously to benefit from every drop of rain water and not to lose it. The efficiency of the limited use of rainwater for the cultivation of the land and to provide the necessary food for the inhabitants of these areas, and this exploitation is by the state and individuals alike, but the burden is on the state because of its potential to facilitate this process, Work to maximize the use of rainwater in a rational and accurate manner. Directing efforts to maximize the use of rainwater in the Badia requires interaction, enthusiasm, disciplined activity, accuracy, follow-up and careful commitment. As well as respect for the responsibility of water management and the perception of the risk of complacency, complacency, and negative consequences on humans and the environment. The problem of water shortage, population growth and consumption requires us to invest rainwater in the Badia as part of a true national aquatic wealth.

**Keywords**: Rainfall management, Water resource development, Groundwater, Badia Al Samawah, Iraq

# سيول الامطار وسبل أدارتها واستثمارها دراسة في تنمية الموارد المائية في بادية محافظة المثنى (بادية السماوة) جنوب العراق

**د. فلاح حسن عبد**
**وزارة التعليم العالي والبحث العلمي،**
**دائرة البعثات والعلاقات الثقافية**
falah2020@yahoo.com

**أ.د. سرحان نعيم الخفاجي**
**جامعة المثنى- كلية التربية للعلوم الانسانية ،قسم الجغرافية**
msc_sarhan@yahoo.com

**(مُلَخَّصُ البَحث)**

تهدف هذه الدراسة إلى تحويل سيول الامطار من خطر يهدد الانسان وأنشطته الاقتصادية إلى مصدر للمياه يمكن الاستفادة منه في بادية محافظة المثنى (بادية السماوة) التي تعانى من عجز مائي كبير، وتقديم مقترحات للاستفادة من مياه السيول وحصاد ماء المطر بشكل مباشر. ولان موسم تساقط الأمطار محدود ومقتصر على فصل الشتاء في العراق كان يجب العمل بشكل جادّ للاستفادة من كل قطرة من مياه الأمطار وعدم فقدانها، ولكي نستفيد من هذه المياه بالشكل المناسب ونحميها من الضياع يجب أن نعمل على استغلالها بالشكل الصحيح من خلال أدارتها واستثمارها بشكل متكامل ورفع كفاءة استخدام مياه الأمطار المحدودة إلى أقصى حد لاستزراع الأرض ولتوفير الغذاء اللازم لسكان هذه المناطق، ويكون هذا الاستغلال عن طريق الدولة والأفراد على حد سواء، لكن يقع العبء الأكبر على الدولة لما تمتلكه من إمكانيات تسهل هذه العملية، من خلال تبني استراتيجية تتلخص في العمل لتعظيم الاستفادة من ماء المطر بشكل رشيد ودقيق. أن توجيه الجهود لتعظيم الاستفادة من مياه المطر في البادية يتطلب تفاعل، وحماس، ونشاط منضبط، ودقة، ومتابعة، والتزام دقيق. بجانب احترام مسئولية أدارة المياه واستشعار خطورة التراخي، والتهاون، ونتائجه السلبية على الإنسان والبيئة. وان مشكلة نقص المياه وزيادة أعداد السكان والاستهلاك يفرض علينا ان نستثمر مياه سيول الامطار في البادية كجزء من ثروة وطنية مائية حقيقية.

**الكلمات الدالة: إدارة سيول الأمطار ، تنمية الموارد المائية ، المياه الجوفية ، بادية السماوة، العراق**

**أهمية البحث:**

مع تفاقم أزمة المياه في العراق، وزيادة الطلب عليها، ينبغي الاتجاه إلى التنقيب عن تقنيات الحصاد المائي وهي من الطرق المهمة في استثمار مياه سيول الامطار سيما في بادية محافظة المثنى واستمرار العيش فيها رغم شح المياه. أضافة الى تغذية المياه الجوفية

وزيادة منسوبها.. خاصة وأنها المصدر الرئيسي والاهم للزراعة في البادية الأمر الذي سيعزز الأمن الغذائي وفي هذا الشأن ستكون مياه الأمطار خير من يعوض نقص المياه في البادية خاصة المياه الزراعية. وبتفعيل وتبني إدارة مياه الأمطار.. يمكن عقد الآمال الكبيرة لسد العجز المائي في بادية السماوة وتحقيق جزء كبيرا من الأمن المائي بتعظيم الاستفادة من مياه الأمطار، وأن توظيف إدارة مياه الأمطار سيكون جزء مهما من استثمارها لتحقيق تغذية المياه الجوفية بشكل مستديم. وهناك الكثير من البدائل التي يمكن في توظيفها وتطويرها ضماناً لتعظيم الأمن المائي في العراق.

**هدف البحث:**

تهدف الدراسة الى تحليل أبعاد المشكلة وتقييمها، من حيث الاثار التي سببتها على أغلب مناطق البادية (بادية السماوة) التي اجتاحتها ، سيما مناطق السلمان وبصية والرحاب وعادن وتخاديد والعميد وغيرها من المناطق . ووضع الحلول المناسبة لها وكيفية أدارة هذه السيول ومحاولة معرفة توقع حدوثها وتحييد الخطر الناتج عن الجريان على مظاهر الحياه، واستغلال مياهه قدر الامكان لما تعانيه البادية من فترة جفاف طويلة خلال السنه بما يتيح الفرص أمام عمليات التنمية والاستغلال الامثل للمنطقة.

**مشكلة البحث:**

تعد مشكلة السيول والجريان السيلي وعدم أدارتها واستثمارها بشكل متكامل أحد مشكلات البيئة الملحة التي تؤثر على عملية التنمية وتعوق حركتها ، وتشكل ندرة البيانات والارصاد والتسجيلات، وبصفة خاصة تلك التي تهتم بالأمطار والسيول، وانعدام محطات الرصد الهيدرولوجي في البادية قصوراً واضحاً وعقبة كبيرة في اعداد هذه الدراسة.

**فرضية البحث:**

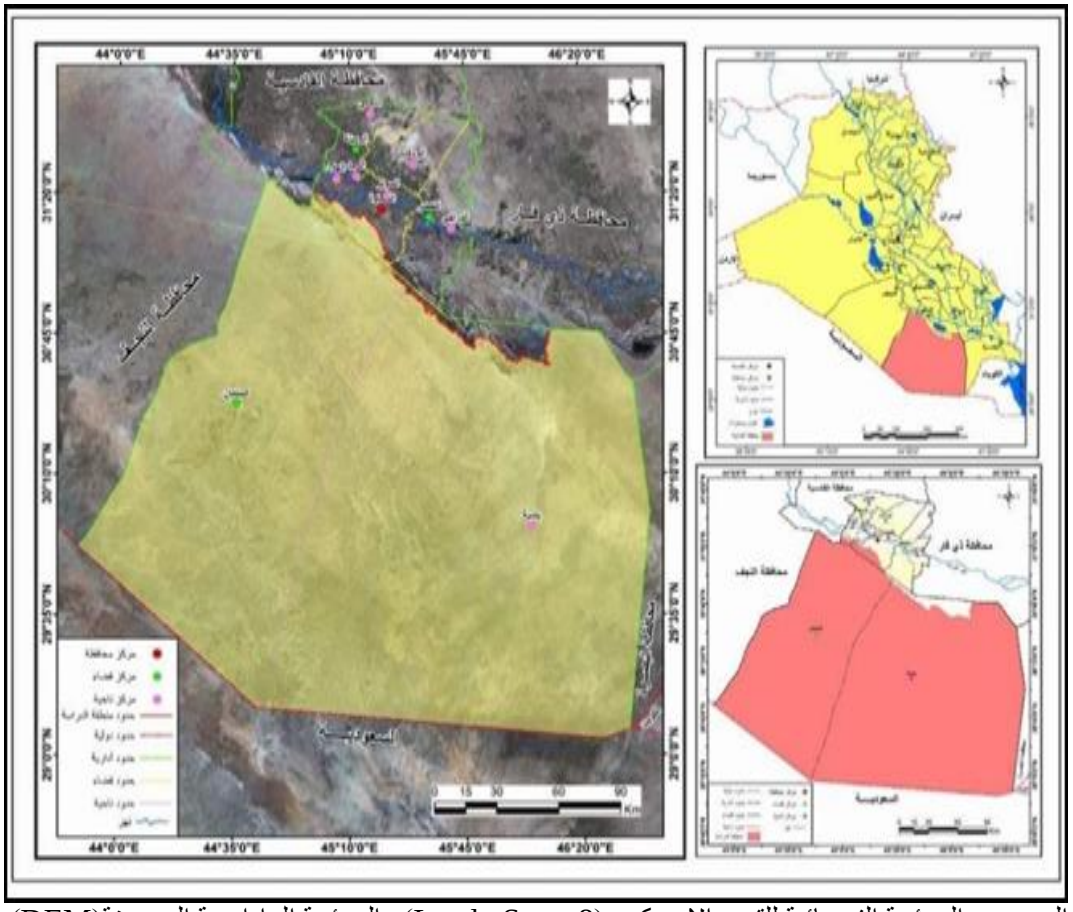
تعد عدم فصلية سقوط الامطار الصفة الغالبة لسقوطها في البادية وبصفة عامة يسقط جزء منها في فصل الشتاء في شكل عدة مجموعات من الايام المطيرة ويسقط جزء اخر خلال الفترة الانتقالية في الخريف والربيع ، وهو يمثل الجزء الاكبر في اغلب الاحيان على بادية السماوة وغالبا ما تكون السيول الناتجة عن هذه الفترة قوية وفجائية.

**موقع وحدود منطقة الدراسة:**

تقع منطقة الدراسة أداريا ضمن الحدود الادارية لمحافظة المثنى جنوب العراق وتحديداً في اجزائها الغربية والجنوبية الغربية بين خطي طول(٤٦.٥٩ْ – ٤٤.٥٢ْ ) شرقاً و دائرتي عرض (٢٩.٣ْ - ٣١.٣ْ )شمالاً ، تبلغ مساحتها (٤٦٢٥٤,٥) كم٢، أذ تحتل ثلاثة أرباع أراضي محافظة المثنى أي ما يعادل ٨٩،٣٨% من المساحة الكلية للمحافظة والبالغة (٥١٧٥٠) كم٢ ، كما أنها تشمل الصحراء العراقية من الناحية المناخية، ويتمثل فيها المناخ

الجاف الذي يسود معظم أجزاء العراق الوسطى و الجنوبية والغربية. يحدها من الجنوب محافظة البصرة ومن الشمال والشمال الغربي محافظة النجف، أما من جهة الجنوب الغربي والغرب فتشكل حدودها جزء من الحدود الدولية بين العراق والمملكة العربية السعودية، يلاحظ خريطة (١).

**خريطة (١) توضح موقع البادية من العراق ومحافظة المثنى**



المصدر: المرئية الفضائية للقمر الامريكي (Land Sat- 8) والمرئية الرادارية المحسنة(DEM) STRM, 1Arc Second Global ، للمكوك الفضائي (Endeavour) ، لسنة ٢٠١٦.

**المقدمة:**

تعد بادية السماوة من المناطق شحيحة الأمطار بشكل عام، فإن السيول كانت دائما مصدر تهديد، وأيضا لم يكن هناك اهتمام بالاستفادة من المياه، لكن مع التغيرات المناخية في العالم، تضاعفت احتمالات سقوط أمطار غزيرة في الخريف والشتاء والربيع، وبالتالي يفترض تطوير سبل مواجهتها وأيضا الاستفادة من مياه الامطار بما يعرف بطرق حصاد المياه وهي طرق متبعة في كثير من دول العالم. بالرغم من ان العراق يعتبر من الدول شحيحة الامطار بشكل عام، فأن السيول كانت دائماً مصدر تهديد، ولم يكن هناك اهتمام بالاستفادة من المياه، لكن مع التغيرات المناخية واحتمال سقوط أمطار غزيرة يفترض تطوير سبل مواجهة هذه الامطار والاستفادة من المياه التي تتوفر. ومراجعة جميع الأنظمة المتعلقة

بإدارة مياه الأمطار بهدف الوقوف على سلامة الأنظمة والتأكد من صلاحيتها والعمل على صيانتها والوفاء بمتطلبات نجاحها سواء بالإضافة أو التعديل أو التوسعة والاستثمار. وهذا يعني توزيع مستويات إدارة مياه الأمطار واستثمارها على الجميع فهناك مستويات يمكن للفرد تنفيذها بنفسه(الجبوري،١٩٩٦،ص٩ )، وهناك مستويات من العمل تحتاج إلى عمل جماعي صغير (أهالي القرية الواحدة).. وهناك مستوى من العمل الإداري يحتاج إلى عمل دوائر حكومية (تمثله وزارة الموارد المائية) وبهذا يتحقق نجاح إدارة مياه الأمطار في البادية واستثمارها وفقا لهذه المستويات الثلاثة .

ومن المفارقات أننا ونحن نناقش مشكلات نقص المياه وزيادة السكان والاستهلاك، نستقبل ملايين الأمتار المكعبة من مياه الأمطار والسيول ولا نستفيد منها، وتتحول إلى أزمة، بينما يمكن استثمارها كجزء من ثروة مائية وطنية حقيقية. ويمكن أن تحول السيول إلى مصدر للمياه بشكل دائم يعوض أي نقص في المياه، ويساهم في مضاعفة الإنتاج الزراعي.

**١-السطح وطبيعة الانحدار:**

يتضح من خلال الدراسة الميدانية والخرائط الكنتورية لمنطقة الدراسة أنها تتباين من حيث مظاهر السطح فهي تحتوي على الوديان والتلال المنفصلة والمناطق الوعرة والمنخفضات والتي هي انعكاس طبيعي لطبيعة خصائص المنطقة الطبيعية واختلاف البنية الجيولوجية وتنوع مظاهر السطح الجيومورفولوجية، ومن أشهر المعالم الطبيعية الجيولوجية والجيومورفية السائدة في البادية الجنوبية هي منخفض السلمان ومنخفض وهور الصليبات ووديان الكصير والخرز والاشعلي وابو نفيله وغيرها من الوديان ، والكثبان الرملية ، التي ادت الى تباين مستويات سطح المنطقة، أذ أن أعلى ارتفاعات سجلت في الاجزاء الجنوبية الغربية من البادية حيث بلغت (٤٥٠)متر عن مستوى سطح البحر ويبدا منها بالانحدار تدريجيا" نحو الشمال والشمال الشرقي باتجاه حوض نهر الفرات ليسجل أدنى ارتفاع له (١٠)متر عن مستوى سطح البحر . ويكون الانحدار قليل من المناطق الشمالية للبادية باتجاه نهر الفرات حيث يغلب على مناطقها الانبساط وتكثر فيها الفيضات(الخباري)، سيما وأنها تمثل نهاية الاودية التي تصب في وادي نهر الفرات، أما في المناطق الجنوبية والجنوبية الشرقية من البادية أذ تكون شديدة الانحدار ويكون أثرها واضح على طبيعة المسيلات المائية وعلى طبيعة حركة المياه في الاودية حيث تنشط فيها عمليات التعرية المائية.

**٢-جيولوجية وتكتونية منطقة الدراسة:**

يمكن القول ان البادية الجنوبية من العراق (غرب الفرات) تمثل جزءاً من الصفيحة العربية التي تأثرت الاقسام الشمالية والشرقية منها بحركات القشرة الارضية وتأثرها بعمليات تكرار طغيان وانحسار مياه بحر تتشس ، ونتيجة لذلك وبسبب وقوعها عند حافة القارة القديمة غطيت بعدة طبقات من الصخور الرسوبية تعود الى ازمنة جيولوجية متباينة وأنكشف البعض من هذه التكوينات القديمة بسبب تأثير العمليات الجيومورفية لاسيما عمليتي التعرية والتحات غير ان البعض منها مازال مغطى بالرواسب الحديثة (الخزعلي،٢٠٠٤،ص١٣)، وتتصف منطقة الدراسة بسيادة صخور صلبة متبلورة قديمة جداً مغطاه بطبقة سميكة من حجر الكلس تعود الى الزمن الثاني والثالث ، أذ قامت عمليات التعرية بإزالة قسم كبير من هذه التكوينات سيما الغربية منها الامر الذي كشف صخورها القديمة وتبعا لذلك تتمثل التكوينات الحديثة في المناطق الشرقية المجاورة لوادي الفرات وتتدرج بالابتعاد عنه.تكتونياً يقع القسم الاكبر من المنطقة ضمن نطاق السلمان وضمن النطاقين التكتونيين (الرصيف المستقر أو غير الملتوي ، والرصيف غير المستقر أو الملتوي)، حيث يمثل الرصيف المستقر الجزء الاكبر منها، والرصيف غير المستقر يشغل مساحة محدودة منها ويتمثل بالحافة الغربية لنطاق السهل الرسوبي. وقد انعكس تأثير الحركات البانية على الرصيف المستقر غير الملتوي بحدوث حركات رفع عمودية صاحبها عدة أزاحات افقية في كتل الاساس مما ادى الى التواء الغطاء الرسوبي(Buday and jassim,1978, P68)، الامر الذي ادى الى تكوين اشكال التهضب (الهضاب الانكسارية ) والخسفات الارضية (الوديان الاخدودية ). أما الرصيف غير المستقر أو الملتوي ، فهو يشغل مساحة صغيرة من منطقة الدراسة ويتمثل في الحافة الغربية لنطاق السهل الرسوبي ، اذ يشمل نطاق الفرات الذي يشغل الحافة الغربية والجنوبية الغربية لنهر الفرات ، ومن اهم التكوينات السائدة في البادية الجنوبية من العراق هي تكوين (الدمام ،والغار ، والفرات ، و الفتحة ، والدبدبة ).في حين يغطي اغلب سطح المنطقة ترسبات العصر الرباعي Quaternary والتي ترجع الى البلايستوسين والهولوسين.

**٣- مفهوم سيول الامطار:**

تحدث السيول نتيجة سقوط مفاجئ لكميات غزيرة من الأمطار في شكل عاصفة فوق منطقة محدودة المساحة نسبياً، يتبعها حدوث تدفقات مائية شديدة بالغة السرعة، تندفع المياه للأسفل مكتسبة سرعة اضافية، وتتجمع تلك المياه الجارية من مناطق مختلفة لتشكل تيار واحد رئيسي او عدة تيارات على هيئة فيضانات خاطفة ومدمرة. ينتج الجريان السيلي في الصحارى نتيجة لخصائص المطر في هذه المناطق الصحراوية الذي

يتميز بعدم الانتظام والتغير زمانياً ومكانياً، وتسقط الأمطار في شكل زخات قصيرة وسريعة وشديدة التركيز في أغلب الأحيان وتسقط في شكل بقع Spots تغطى مساحات صغيرة، وعادة ما تنتج الأمطار في هذه المناطق عن العواصف الانقلابية التي تحدث في نهاية فصل الشتاء وتتميز بغزارة أمطارها وقصر مدتها ، أو عن العواصف الرعدية وتتراوح مدة التساقط بين ساعات إلى أيام ،وعادة ما تسقط الأمطار على شكل زخات مركزة في فترات قصيرة، ومن خصائص جريان مياه السيول أنها ذات سرعة عالية، مما يؤدي الى نقل كميات كبيرة من الرواسب من جميع الاحجام، وقصر مدة بقائها حتى توصف بأنها ومضية Flashy لأنها لا تستمر الا فترة زمنية قصيرة قد تصل الى عدة ساعات(عبد الله،٢٠١٦) .وتسبب السيول حدوث الفيضانات الناجمة عن الأمطار الغزيرة، أو المفرطة في فترة قصيرة من الوقت، وعادة تكون في فترة زمنية أقل من(٦) ساعات، وتتسبب السيول عادة في تدمير قيعان الأنهار والشوارع في المدن، أو الوديان الجبلية التي تجتاح كل شيء أمامها، والتي تحدث في غضون دقائق أو بضع ساعات من هطول الأمطار الغزيرة، كما أنها يمكن أن تحدث حتي في حالة عدم هطول الأمطار أو انخفاضها، بعد أن تفشل الحواجز والسدود(عبد الله،٢٠١٦).

قوة وقدرة السيل تختلف اعتمادا على بعض العوامل، منها كمية الامطار وشدتها وطبوغرافية سطح الارض . وكمية الامطار وقوتها تعني العلاقة بين كمية الامطار وفترة سقوطها ، فتتراوح السيول ما بين البطيئة، والمتوسطة والخطيرة ، والسيول الخطيرة أي الشديدة لها القدرة على احداث أضرار على النشاط البشري في أي منطقة تنتابها ( شبكة نبأ،٢٠١٩). ورغم وقوع اغلب مساحة بادية السماوة ضمن مناطق شديدة الجفاف الا ان بعض مناطقها تمتلك المقومات التي تعرضها للسيول، عندما تتعرض لهطول امطار غزيرة، ويحدث ذلك على فترات زمنية غير منتظمة . وتتركز هذه المناطق بشكل رئيسي في نطاق بصيه والسلمان والرحاب، وأغلب مناطق البادية ، أذ تعرضت اجزاء من هذه المناطق لعدة سيول قوية احدثت خسائر كبيرة .

**٤- المناخ:**

يعد المناخ بعناصره المتمثلة (بالحرارة ، والرياح ، والرطوبة، والإمطار، والتبخر) من أهم المتغيرات المحددة للأحوال الهيدرولوجية في المنطقة ، إذ تتحدد بموجبه كمية المياه الجوفية المتوافرة ومستوياتها ومناسيبها، وتُعد عناصر المناخ من أهم المتغيرات المحددة للخصائص الهيدرولوجية في البادية من خلال تحكمها في تحديد كمية الإيرادات المائية التي تنساب على السطح او تغذي المياه الجوفية المتوافرة في المنطقة ومستوياتها ومناسيبها. ومن أهم عناصر المناخ التي سيتم تناولها هي ما يأتي:

**٤-١: الامطار Rainfalls:**

تتصف أمطار بادية محافظة المثنى بشدة تباينها السنوي أذ إن نسبة تذبذب الإمطار السنوية فيها لا تقل عن ٤٣% ، أما خصائصها اليومية فهي تسجل نسباً عالية من أمطارها الشهرية تصل إلى ٥٣% والسنوية إلى ٣٥% وعموم معدل الأيام المطيرة لا يتجاوز ٥٧ يوما في السنة ، هذه الاحتمالية المناخية المتغيرة جعلت بعض الباحثين الذين درسوا مناخ مثل هذه المناطق إن يطلقوا عليها تسمية (المعقد المناخي)Climate Complex (الخزعلي،٢٠٠٤، ص٩٠).إن للأمطار أهمية كبيرة باعتبارها المصدر الرئيس للمياه السطحية في البادية ، سيما وان سقوطها في بعض السنوات يكون استثنائيا وبكميات كبيرة ويكون داعما رئيسيا للمياه الجوفية وتتحول هذه الكميات الكبيرة من الامطار الى سيول ، كما حصل عام ٢٠١٣. والعام الحالي ٢٠١٨.

يبدأ سقوط الإمطار في شهر تشرين الأول وينتهي في شهر حزيران ويلاحظ ايضاً في هذه الفترة تباين كميات الإمطار الساقطة خلالها، أذ نلاحظ كميات الإمطار في شهر كانون الثاني تبلغ (٢٠.٤) ملم لكن في شهر تشرين الأول تنخفض إلى (٤.٧) ملم، وينعدم سقوطها في شهر حزيران وتموز وآب وهي فترة جافة.

جدول (١)معدل الامطار الشهرية والمجموع السنوي (ملم) في محطة السماوة للمدة(١٩٨٥-٢٠١٩)

| الشهر | محطة السماوة |
|---|---|
| كانون الثاني | ٢٠,٤ |
| شباط | ١٣,٤ |
| اذار | ١٣,٢ |
| نيسان | ١١,٥ |
| مايس | ٧ |
| حزيران | ٠٠ |
| تموز | ٠٠ |
| اب | ٠٠ |
| ايلول | ٠٠ |
| تشرين الاول | ٤,٧ |
| تشرين الثاني | ١٥,٦ |
| كانون الاول | ١٥,٣ |
| المعدل الشهري | ٨,٤٢ |
| المجموع السنوي | ١٠١,١ |

المصدر: وزارة النقل والمواصلات، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ، بيانات غير منشورة ،٢٠١٧.

ونلاحظ من خلال بيانات الجدول (١)، يتضح إن أمطار الشتاء هي أعلى في كمياتها من أمطار الربيع والخريف. ومن خلال دراسة الإمطار الساقطة يتضح إن هذه الإمطار تتميز بتذبذب كمياتها السنوية وقد تسقط معظم هذه الكميات خلال مدة قصيرة بشكل زخات غزيرة سريعة ، قد لا تستفاد منها التربة والمياه الجوفية ، بسبب تصريفها عن طريق الوديان إلى نهر الفرات المجاور والمحاذي للبادية الجنوبية . وتشكل هذه الامطار في بعض الاحيان سيولاً جارفة تملأ الوديان الرئيسة المنتشرة في البادية وابرزها وادي (الأشعلي وأبو حضير والحسام والدودان والغضاري وأبو مريس وابو شنين والكصير وابو غار وابو غوير والسدير والباطن، الامغر، والخر والحسام والباطن وابو دواب) وغيرها من الوديان.

**٤-٢.الموازنة المائية المناخية لبادية السماوة (Budget of Climatic Water):**

تعد الموازنة المائية المناخية من الخصائص الهيدرولوجية المهمة للبادية ، أذ انها تبين أهمية التأثير المباشر لمقدار الفقدان المائي بواسطة التبخر النتح على كمية المياه السطحية والجوفية وعلى خصوبة التربة ومخزونها من المياه وعلاقة ذلك بالجريان السطحي ومقدار ما يتبخر منه ومعرفة الفائض والعجز المائي(عنازة،١٩٩٦،ص١٦٦)، وهي تعبير عن العلاقة بين التساقط والتبخر النتح الذي يمثل المقارنة بين الجريان والتبخر والتشبع والتسرب للوصول إلى فائض المطر المسبب للجريان في حوض النهر أو عجزه عن طاقة التبخر / النتح (مد الله الجبوري، ص١٣٨) ولمعرفة ذلك تم حساب عناصر الموازنة المائية فضلا عن حساب التبخر / النتح . وهناك صعوبات حقيقية تواجه حساب التبخر/النتح الحقيقي مما يجعل حساب الموازنة المائية غير دقيق ، تشمل معادلة الموازنة المائية المناخية على عنصرين هما حجم المدخلات المائية (Incoming)والذي تمثله كمية الأمطار الساقطة في الحوض المائي والعنصر الثاني هو حجم المخرجات المائية (Out coming) والذي يمثله كمية التبخر السطحي ومقدار المياه المتسربة الى المياه الجوفية ، وفي حساب الموازنة المائية المناخية إذا كان مجموع تساقط الامطار اقل من كمية التبخر النتح الممكن يؤدي ذلك إلى وجود العجز المائي وفي حالة استمرار العجز المائي يحدث الجفاف، أما عندما تكون كمية الامطار الساقطة اكثر من كمية التبخر– النتح الممكن يؤدي ذلك الى وجود فائض مائي وهذا الفائض يمثل الزيادة التي تسيل عبر الاودية الى المنخفضات فضلاً عن تغذيتها للمياه الجوفية .

لذلك تم اعتماد حساب التبخر/النتح الكامن طبقا لمعادلة (خوصلا) لحساب كمية الضائع المائي الشهري والسنوي عن طريق التبخر–النتح وذلك من خلال استخدام صيغة تبادلية لتحديد التبخر/النتح المحتمل عند توفر رطوبة محتملة في التربة لتمويل غطاء نباتي متصل وبمستوى واحد من الارتفاع وصيغة المعادلة كالاتي(الجبوري،١٩٩٦،ص٩ ):

أذ ان :

$$Lm = \frac{Tm-32}{9.5}$$

Lm = مقدار الضياع المائي الشهري الممكن (بالبوصة)

Tm = متوسط درجة الحرارة الشهرية (الفهرنهايت)

بعد استخراج قيم التبخر/النتح يمكن ان نتوصل الى مقدار الفائض المائي water surplus او العجز المائي water dificit من خلال المعادلة التالية يمكن ايجاد الموازنة المائية وهي كالاتي(السامرائي، الريحاني ،١٩٩٠ ،ص١٢٦):

P–PE

P = التساقط (ملم)

PE= التبخر/النتح الكامن

اذ تتم مقارنه كمية الامطار بالتبخر/النتح فاذا كانت كمية الامطار اكبر من التبخر/النتح يعني ذلك وجود فائض(+) مائي اما اذا كانت كمية الامطار اقل من التبخر/النتح فهناك عجز مائي (–)، وقد جرى احتساب الموازنة المائية أي الفائض المائي ((Water Surplus (WS)) والعجز المائي ((Water Deficit (WD)) للبادية الجنوبية وفقاً للآتي:

أ- **فصل الفائض المائي** : إذ يبدأ هذا الفصل في المنطقة من شهر كانون الأول إلى شهر آذار ، يمثل ذلك حجم التغذية للمياه الجوفية مضافاً إليه حجم الجريان السطحي (Surface runoff) ، يتضح من خلال جدول رقم (٢)، عدم وجود أي فائض مائي في المنطقة سيما وأنها تقع ضمن مناخ شديد الجفاف ، أذ ان الامطار تنقطع عن البادية ولفترات طويلة ، وأن سقطت فهي بكميات محدودة جداً ، سرعان ما تتبخر خلال فترة وجيزة من سقوطها بسبب ارتفاع درجات الحرارة في أغلب أيام السنة.

**ب- فصل العجز المائي:** يبدأ هذا الفصل من شهر نيسان إلى شهر تشرين الثاني ويستمر حتى نهاية السنة وتتراوح مدة العجز المائي(الجفاف) ثمانية أشهر أو قد تصل الى إحدى عشر شهراً ،إما المجموع السنوي للعجز المائي في محطة السماوة بلغ (٣,٢٧٤,١١-) ملم، وبلغت ذروته في أشهر تموز وأب أذ تراوحت ما بين (٥١١.٣٨-،٤٧٨.٧-) ملم في محطة السماوة ،وفي هذا الفصل نلاحظ تفوق كمية التبخر على كمية الأمطار بصورة عالية لانخفاض نسبة التساقط وزيادة التبخر إضافة الى زيادة نسبة ساعات السطوع الشمسي وارتفاع الحرارة وصفاء الجو وقلة الغيوم ،يتضح من ذلك البادية تقع ضمن المناخ الجاف ، وذلك لزيادة فترة الجفاف وامتدادها حتى تصل إلى إحدى عشر شهر أحيانا .

نستنتج مما سبق بأن المياه الجوفية تشكل المصدر الرئيس لتغذية بادية محافظة المثنى جنوب غرب العراق في الفصلين ( الفائض المائي و العجز المائي) ، فضلاً عن أنها تلعب دوراً مهماً في تغذية المنطقة وعلى الرغم من قلتها في فصل الجفاف وزيادة ملوحتها لكنها قادرة على إن تغذي أغلب مناطق البادية ، إضافة إلى العيون والينابيع المائية السائدة فيها .

**جدول (٢) يوضح الموازنة المائية المناخية الشهرية والسنوية لبادية السماوة للمدة (١٩٧٩-٢٠١٩).طبقا لمعادلة (خوصلا) .**

| الاشهر | محطة السماوة | | |
|---|---|---|---|
| | الامطار | التبخر | العجز أو الفائض |
| كانون الثاني | ٢٠,٤ | ٨٧.٦٥ | -٦٧.٢٥ |
| شباط | ١٣,٤ | ١١٨.٦٥ | -١٠٥.٢٥ |
| آذار | ١٣,٢ | ٢٠١.٦٦ | -١٨٨.٤٦ |
| نيسان | ١١,٥ | ٢٧٨.٦ | -٢٦٧.١ |
| أيار | ٧ | ٣٨٢.٢٧ | -٣٧٥.٢٧ |
| حزيران | ٠٠ | ٤٧٢ | -٤٧٢ |
| تموز | ٠٠ | ٥١١.٣٨ | -٥١١.٣٨ |
| آب | ٠٠ | ٤٧٨.٧ | -٤٧٨.٧ |
| أيلول | ٠٠ | ٣٦٩ | -٣٦٩ |
| تشرين الأول | ٤,٧ | ٢٥٩.٦ | -٢٥٤.٩ |
| تشرين الثاني | ١٥,٦ | ١٣٠ | -١١٤.٤ |
| كانون الأول | ١٥,٣ | ٨٦.١ | -٧٠,٥ |
| المجموع | ١٠١,١ | ٣٣٧٥,٦١ | -٣,٢٧٤,١١ |

المصدر: عمل الباحث اعتمادا على :الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، ( بيانات غير منشورة) ، بغداد ،٢٠١٧.

هناك مجموعة من العناصر التي لعبت دورا كبيرا في مشكلة سيول الامطار في بادية محافظة المثنى هذا العام ( ٢٠١٨) وهي ما يأتي:

١-التعدي على مسارات الأودية وعدم التعامل معها بالشكل السليم .

٢-عدم وجود أنظمة تصريف مناسبة وخاصة شرق طريق المرور السريع .

٣-عدم وجود نظام انذار مبكر.

٤-عدم وجود الوعي الكافي لدى الجمهور لكيفية التعامل مع المشكلة وقت حدوثها.

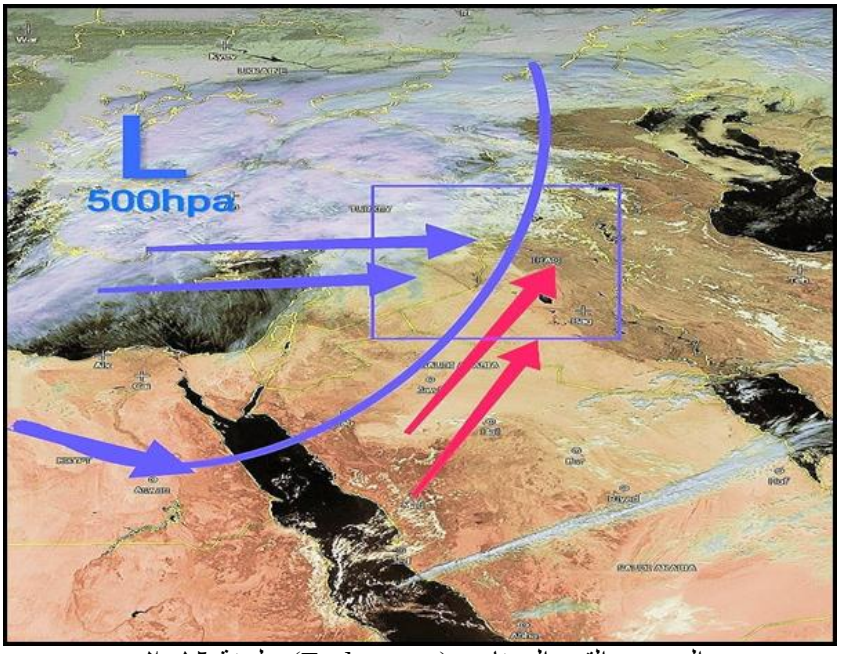
٥-الخصائص الجيومورفولوجية والأنشطة البشرية وخصائص أحواض التصريف والتغيرات المناخية لعبت دورا رئيسي في زيادة حجم المشكلة وتضخيمها.

٦-عدم ملائمة أنظمة التصريف.

٧-شدة العواصف المطرية هذا العام .

يلاحظ شكل (١) الذي يوضح المرتفعات الجوية التي تعرض لها العراق وسببت تساقط أمطار غزيرة وما ترتب عليها من سيول جارفة سيما جهاته الشرقية والغربية، صورة (١).

**شكل (١) يوضح المرتفعات الجوية التي تعرض لها العراق**




المصدر: القمر الصناعي (Endeavour) ، لسنة ٢٠١٦.

**صورة (١) توضح جانب من سيول الامطار وتأثيرها**

يؤدي دائماً الجريان السيلي في البادية الى تخريب وتدمير مظاهر الحياة، حيث تدمر السيول الطرق والقرى والمزارع المقامة في الاودية الصحراوية أو على سطح المراوح الفيضية التي تمثل مصبات هذه الاودية ، الى جانب ضياع كميات كبيرة من مياه السيول، والتي يمكن الاستفادة منها في عمليات تنمية واستصلاح هذه المناطق.

يتصف موسم تساقط الأمطار في العراق بأنه محدود ومقتصر على فصل الشتاء، ومن الواجب على وزارة الموارد المائية ان تعمل بشكل جادّ للاستفادة من كل نقطة من مياه الأمطار وعدم فقدانها، ولكي نستفيد من مياه الأمطار بالشكل المناسب ونحميها من الضياع يجب أن نعمل على استغلالها بالشكل الصحيح ويكون هذا الاستغلال عن طريق الدولة والأفراد على حد سواء، لكن يقع العبء الأكبر على الدولة لما تمتلكه من إمكانيات تسهل هذه العملية. تعمل الدول على تحضير خزانات ضخمة لتجميع مياه الأمطار في الشتاء وتعمل على معالجتها ومن ثم توزيعها إلى المنازل لاستخدامها في عمليات الشرب والتنظيف المختلفة سيما في المناطق الصحراوية ، كما أنّها تعمل على حفر الآبار الارتوازية لتجميع المياه واستخدامها عند الحاجة، كما أنّها تشجع المزارعين على حفر آبار خاصّة للزراعة لتستخدمها في فصل الصيف حين تشحّ المياه ويزيد الطلب عليها، و عمل السدود والحواجز في أماكن السيول الناتجة عن مياه الأمطار وتجميعها للاستفادة منها في الري ومنع تدفقها إلى البحار وبالتالي نخسرها دون أي فائدة تذكر.

تعد بادية محافظة المثنى (بادية السماوة) منطقة خالية من الأنهار والبحيرات، ولكنها تعتمد على مياه الأمطار السنوية. وتعتمد أيضا على مياه الأمطار المخزونة بين حبيبات التربة عبر السنين. وهذه مياه جوفية متجددة، تكون شحيحة عندما تنحبس وتقل الأمطار، ويزداد منسوبها بزيادة هطول الأمطار، وهناك العشرات من العيون المائية المتدفقة بصورة طبيعية منتشرة على أديم البادية، سيما على طول فالق الفرات الذي يمر من خلال أراضيها.

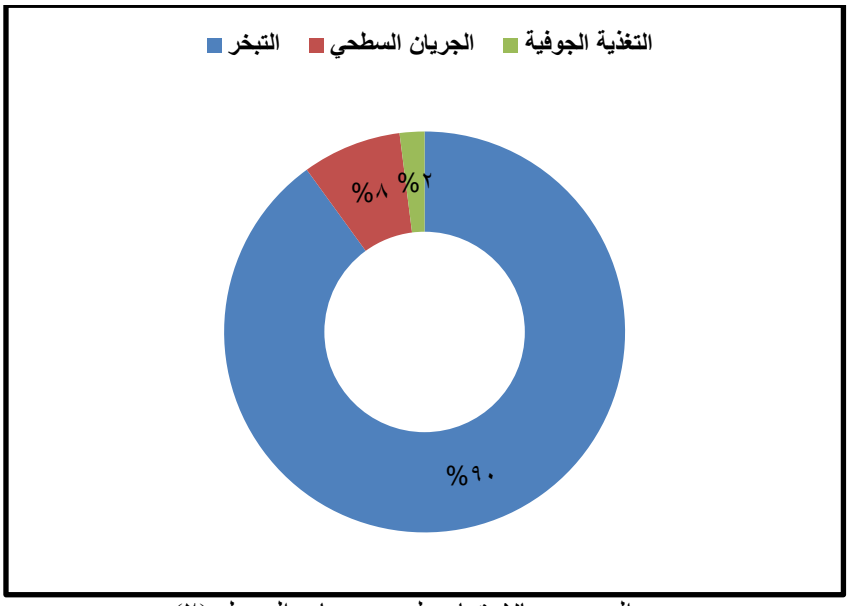
مكنت مياه الأمطار واستثمارها سكان البادية منذ زمن بعيد من الاستمرار في استيطانها معتمدا على منهج الزراعة الجافة وعلى مهاراته التراكمية في حسن إدارته لبيئته الجافة.. ومنها إتقانه إدارته لمياه الأمطار.

كل المؤشرات تكشف عن وجود مستقبلاً ناجحاً لتطبيق الطرق التقليدية لإدارة مياه الأمطار واستثمارها سيما في بادية السماوة التي تشكل ما نسبته (٨٥% ) من مساحة محافظة المثنى من خلال هياكل وأنظمة حصاد وصيد وتجميع مياه الأمطار، وهي تشكل جزاء مهما من تقنيات الري الحديثة، وتحتاج إلى إعادة اكتشاف وتفعيل من أبناء هذه المناطق، ويُنتظر أن تكون احد الحلول التي سيعتمد عليها في البيئات الجافة، لمواجهة أزمات نقص المياه.

يتضح أن حوالي (٩٠%) من مياه الامطار الساقطة في البادية يتم فقدها عن طريق التبخر وما نسبته (٨%)جريان السطحي ، وبلغ مقدار ما يتم تخزينه في باطن الأرض حوالي(٢%) وهذا التخزين يسمى التغذية المائية الجوفية، يلاحظ شكل (٢).

وبتفعيل وتبني إدارة مياه الأمطار يمكن عقد الآمال الكبيرة لسد العجز المائي في البادية وتحقيق جزءاً كبيراً من الأمن المائي على المدى الطويل من خلال تعظيم الاستفادة من مياه الأمطار. أن توظيف إدارة سيول الأمطار في البادية سيكون جزءاً مهما من استثمارها لتحقيق تغذية المياه الجوفية بشكل مستديم وبتفعيل دورها سيتم السيطرة على تقليل الفاقد من هذه المياه المهمة.

**شكل (٢) النسبة المئوية لمخرجات مياه الأمطار التي تسقط على البادية**



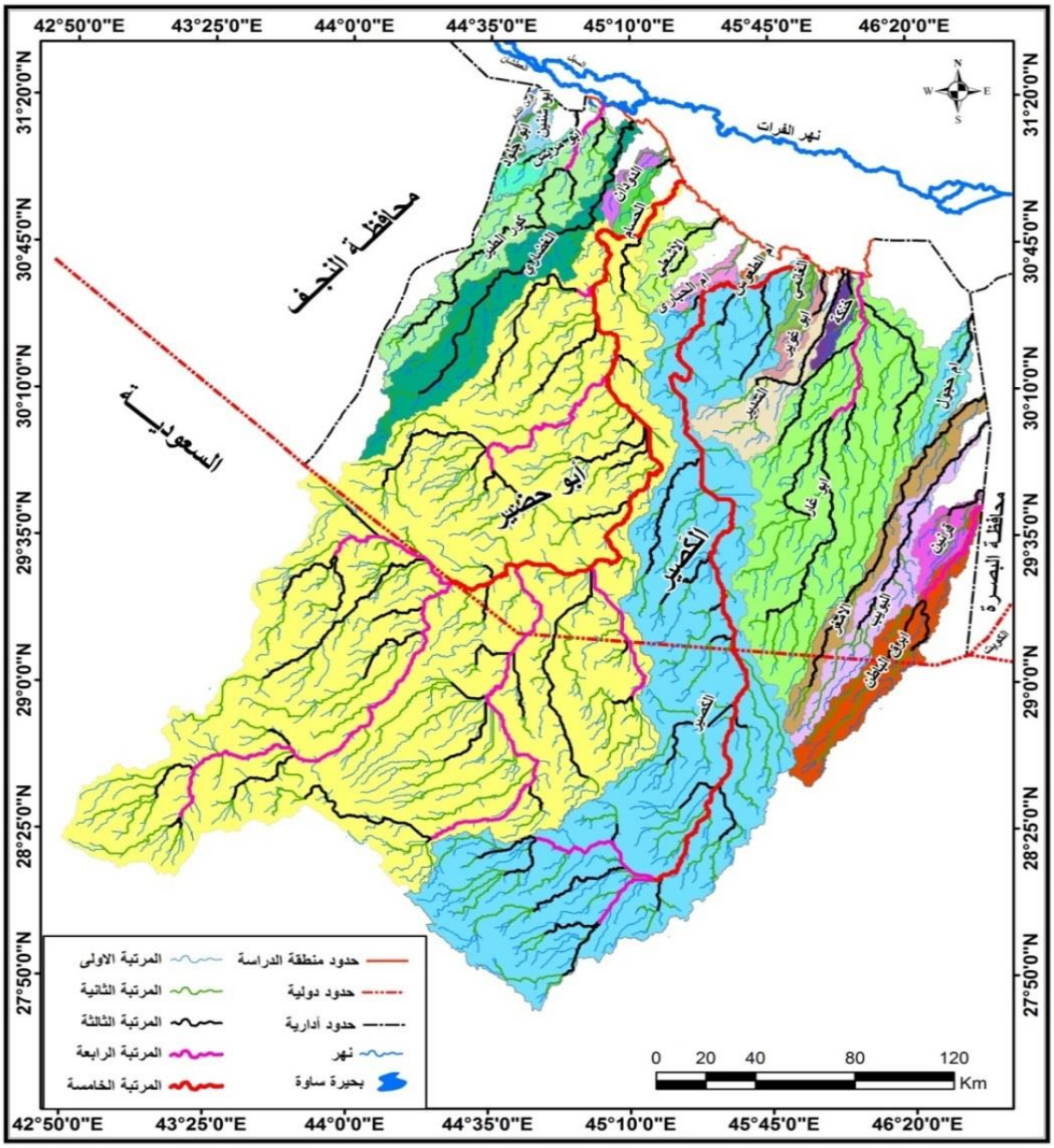

المصدر: بالاعتماد على مخرجات الجدول (٢).

**٤-٣-أحواض التصريف في البادية:**

تغطي بادية محافظة المثنى(بادية السماوة) جنوب غرب العراق شبكة من الوديان الفصلية الجافة (Dry valleys) وتشكل قسماً رئيسياً من سطحها باعتبارها تمثل شكلاً ارضياً مميزاً ساعد على وجودها سيول الامطار التي حدثت خلال الفترات المطرة التي سادت فيها ، ويعتقد بانها انهار ذات جريان دائم في وقت ما وقامت المياه بحفر هذه الاودية خلال فترات سابقة خصوصا عصر البلايوستوسين تحت تأثير ظروف خاصة من التصريف المائي ، التي ليس لها جداول مغذية أو مياه دائميه الجريان وان مصادر المياه السطحية لهذه الوديان تتمثل بالتساقط على سطح المنطقة بشكل امطار داخل الحدود العراقية والسيول الواردة او التي تتصرف اليها من المناطق الاخرى عبر الحدود من الدول المجاورة التي تمتد في اراضيها احواض بعض هذه الوديان وغالبا ما تفيض هذه الوديان عقب سقوط الامطار والتي يمكن الاستفادة منها في تنمية الحوض فضلاً عن وجود عدداً كبيراً من الوديان الكبيرة والصغيرة التي تتصرف مياهها داخل المنطقة، يلاحظ خريطة (٢) و جدول(٣).

## خريطة (٢)

## احواض الوديان الرئيسية في البادية




المصدر :-باستخدام برنامج (Arc GIS10.3) وبالاعتماد على:

١- المرئية الفضائية للقمر الامريكي (Land Sat- 8) والمرئية الرادارية المحسنة(DEM) ,STRM 1Arc Second Global ، للمكوك الفضائي (Endeavour) ، لسنة ٢٠١٦.

**جدول (٣) حجم الايراد المائي المتوقع والتغذية الجوفية في احواض وديان بادية محافظة المثنى.**

| ت | اسم الحوض | المساحة كم٢ | الطول كم | معدل الانحدار م/كم | $(W/L)^{0.45}$* | الامطار الكلية (I) مليار م٣ | الجريان السطحي (R) مليار م٣ | نسبة الجريان السطحي من حجم الامطار الكلي % | تغذية المياه الجوفية مليار م٣ | نسبة التغذية الجوفية من حجم الامطار الكلي % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ١ | ابو حضير | ٣٥١٣٣,٧ | ٣٩٤,٩ | ١,٩١ | ٠,٥١١٣ | ٣,٤٧٧١ | ٠,٤١٦٦ | ٥,٥٧ | ٣,٠٦٠٥ | ٤٠,٩٥ |
| ٢ | الكصير | ١٧٥٥٥,٥ | ٣٤٩,٨ | ١,٥٩ | ٠,٤١٦٧ | ١,٧٣٧٤ | ٠,٢١٩٠ | ٢,٩٣ | ١,٥١٨٤ | ٢٠,٣١ |
| ٣ | ابو غار | ٧٥٦١,٢ | ١٩٣,١ | ١,٨١ | ٠,٤٨٧٦ | ٠,٧٤٨٣ | ٠,١٧٩٤ | ٢,٤٠ | ٠,٥٦٨٩ | ٧,٦١ |
| ٤ | الغضاري | ٢٦١٦,٥ | ١٨٦ | ١,٨٣ | ٠,٣١٢٨ | ٠,٢٥٨٩ | ٠,٠٦٨٢ | ٠,٩١ | ٠,١٩٠٧ | ٢,٥٥ |
| ٥ | كور الطير | ٢٣٠٨,٣ | ١٥٣ | ١,٨٥ | ٠,٣٥٤٦ | ٠,٢٢٨٤ | ٠,٠٧٢٩ | ٠,٩٧ | ٠.١٥٥٥ | ٢,٠٨ |
| ٦ | ابرق الباطن | ١٦٣٨ | ١٤٣,٣ | ١,٢٨ | ٠,٣٢٠٤ | ٠,١٦٢١ | ٠,٠٤٦١ | ٠,٧٩ | ٠,١١٦٠ | ١,٥٥ |
| ٧ | البويب | ١٥٢٢,٥ | ١٦٣ | ١,٢٦ | ٠,٢٧٦١ | ٠,١٥٠٦ | ٠,٠٣٨٠ | ٠,٥٠ | ٠,١١٢٦ | ١,٥٠ |
| ٨ | الامغر | ١٣٤٢,٢ | ١٦٨ | ١,١٢ | ٠,٢٥٥٣ | ٠,١٣٢٨ | ٠,٠٣١١ | ٠,٤١ | ٠,١٠١٧ | ١,٣٦ |
| ٩ | السدير | ١١٤٩,٣ | ٩٠ | ٢,٥٩ | ٠,٣٩٣٧ | ٠,١١٣٧ | ٠,٠٦٧٥ | ٠,٩٠ | ٠,٠٤٦٢ | ٠,٦١ |
| ١٠ | الاشعلي | ٧٤٢,٩ | ٥٣ | ٢,٢٢ | ٠,٥٦٦٩ | ٠,٠٨٣٥ | ٠,٠٧٢٥ | ٠,٩٧ | ٠,٠١١٠ | ٠,١٤ |
| ١١ | ام حجول | ٦٢١,٤ | ٦٨,٨ | ٢,٥٧ | ٠,٤٠١٠ | ٠,٠٦١٤ | ٠,٠٥٠٤ | ٠,٦٧ | ٠,٠١١٠ | ٠,١٤ |
| ١٢ | قرنين | ٥٣٤,١ | ٥٢ | ١,٧٨ | ٠,٤٨١٩ | ٠,٠٥٢٨ | ٠,٠٤٦٨ | ٠,٦٢ | ٠,٠٠٦٠ | ٠,٠٨ |
| ١٣ | ابو مريس | ٤٩٨ | ٥٣,٥ | ١,٥٨ | ٠,٤٥٥٢ | ٠,٠٤٩٢ | ٠,٠٤٠١ | ٠,٥٣ | ٠,٠٠٩١ | ٠,١٢ |
| ١٤ | ابو غوير | ٣٥١,١ | ٥١,٦ | ١,٩٥ | ٠,٤٠١٨ | ٠.٠٣٤٧ | ٠,٠٣٣١ | ٠,٤٤ | ٠,٠٠١٦ | ٠,٠٢ |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ١٥ | ام الحباري | ٢٨٧,٨ | ٤٩,٦ | ١,٣١ | ٠,٣٨٠٧ | ٠,٠٢٨٤ | ٠,٠٢٣٢ | ٠,٣١ | ٠,٠٠٥٢ | ٠,٠٦ |
| ١٦ | الخنكة | ٢٨٦,٧ | ٤٥,٩ | ١,٤١ | ٠,٤٠٧٥ | ٠,٠٢٨٣ | ٠,٠٢٥٧ | ٠,٣٤ | ٠,٠٠٢٦ | ٠,٠٣ |
| ١٧ | الحسام | ٢٧٩,٩ | ٤٨,٢ | ١,٧٠ | ٠,٣٨٥٨ | ٠,٠٢٧٧ | ٠,٠٢٦٤ | ٠,٣٥ | ٠,٠٠١٣ | ٠,٠١ |
| ١٨ | الغانمي | ٢٦٨,٢ | ٣٨ | ١,٢٦ | ٠,٤٥٢٧ | ٠,٠٢٦٥ | ٠,٠٢٤٧ | ٠,٣٣ | ٠,٠٠١٨ | ٠,٠٢ |
| ١٩ | الدودان | ٢٣٥,٩ | ٤٢,٤ | ١,٣٢ | ٠,٤٠٠٩ | ٠,٠٢٣٣ | ٠,٠٢٢٢ | ٠,٢٩ | ٠,٠٠١١ | ٠,٠١٤ |
| ٢٠ | ابو شنين | ١٧٩,٢ | ٣٦ | ١,٠٥ | ٠,٤١٠٥ | ٠,٠١٧٨ | ٠,٠١٧٥ | ٠,٢٣ | ٠,٠٠٠٣ | ٠,٠٠٤ |
| ٢١ | ابو جلود | ١٢٣,٣ | ١٢ | ١,٠٢ | ٠,٣٥٥٨ | ٠,٠١٢٤ | ٠,٠١٢٢ | ٠,١٦ | ٠,٠٠٠٢ | ٠,٠٠٢ |
| ٢٢ | الثماد | ١٠٥,٦ | ٣٢,٩ | ١,٠١ | ٠,٣٥٠٨ | ٠.٠١١٣ | ٠,٠١١٢ | ٠,١٤ | ٠,٠٠٠١ | ٠,٠٠١ |
| ٢٣ | ام الطعوس | ٦٤ | ٢٩ | ١,١٠ | ٠,٣١٣٧ | ٠,٠٠٦٣ | ٠,٠٠٦٢ | ٠,٠٨ | ٠,٠٠٠١ | ٠,٠٠١ |
| المجموع الكلي | | ٧٥٣٤١,٣ | | | | ٧,٤٧٢٩ | ١,٥٥١٠ | ٢٠,٨٤ | ٥,٩٢١٩ | ٧٩,١٦ |

المصدر:- اعتماداً على الخرائط الطبوغرافية مقياس ١:١٠٠٠٠٠ ، .

(*) معدل عرض المجرى / طول الوادي من المنبع الى المصب.

(**) لم يتم تطبيق معادلة بيركلي على السنة الجافة (١٩٩٠) بسبب قلة الامطار وانعدام الجريان السطحي ، اذ بلغت نسبة الامطار فيها (٢٦,٢) ملم وهي غير كافية لتشبع التربة، ولمعرفة المزيد عن الاشهر المطيرة والجافة ينظر:- انظر، مهدي امين التوم ، مناخ السودان ، معهد البحوث والدراسات العربية ، دار نافع لطباعة الكتب ، القاهرة ،١٩٧٢، ص٦٤.

يُعد حوض وادي ابو حضير( أبو حَضِيرْ) اكبر الاحواض مساحة في المنطقة ، اذ بلغت مساحته (٣٥١٣٣,٧) كم، وتقع اجزاء كبيرة من حوضه ضمن منطقة الوديان السفلى والحجارة وضمن أراضي المملكة العربية السعودية ويجري من الجنوب الغربي الى الشمال الشرقي. وقد سجلت اكبر قيمة للجريان السطحي السنوي المتوقع في البادية في حوض ابو حضير اذ بلغت (٠,٤١٦٦) مليار م$^{٣}$سنوياً بنسبة (٥,٥٧%) من حجم الامطار الكلي المتوقع في الوديان الجافة. فضلا عن سعة مساحة الحوض التي تشكل نسبة (٤٦,٦%) من المساحة الكلية لأحواض الوديان البالغة (٧٥٣٤١,٣ كم$^{٢}$) ، اما حجم التغذية للمياه الجوفية يساوي الفرق بين حجم الامطار المتوقعة وحجم الجريان السطحي المحتسب ، اذ بلغ حجم المياه المتسربة عبر التربة والطبقات الصخرية النافذة (٣,٠٦٠٥) مليار م$^{٣}$وبنسبة (٤٠,٩٥%)من حجم الامطار الكلي فضلاُ عن تبخر بعض المياه خلال فترة الجفاف، في حين بلغ معدل التصريف للحوض نفسه (أبو حضير) (١,٧٣٩,١١٨) م٣/ثا. ويُعد حوض وادي ام الطعوس أصغر احواض بادية السماوة، تبلغ مساحة الحوض بحدود(٦٤) كم$^{٢}$وطوله (٢٩) كم ومعدل انحداره (١,١٠) م/كم، سجلت قيمة الجريان السطحي السنوي المتوقع في حوض ام الطعوس (٠,٠٠٦٢) مليار م$^{٣}$من حجم الامطار الكلي فيه والبالغ (٠,٠٠٦٣) مليار م$^{٣}$ وبنسبة (٠,٠٨%) من الامطار الكلية ،أما التغذية الجوفية بلغت(٠,٠٠٠١) مليار م$^{٣}$ وبنسبة(٠,٠٠١%)من الامطار الكلية.

**٢- اداة Arc Hydro , Arc GIS10.3 .**

ومن خلال تطبيق معادلة بيركلي المعتمدة على معدل المطر السنوي (٩٨,٩٧) ملم في البادية ،يظهر ان مجموع حجم الامطار المتوقعة من الوديان والتي تصب في منطقة الدراسة للمدة من (١٩٨٥-٢٠١٨)، بلغت (٧,٤٧٢٩) مليار م$^{٣}$ ، تتوزع بين الجريان السطحي والتغذية للمياه الجوفية اذ بلغ مجموع كل منهما(١,٥٥١٠) مليار م$^{٣}$، (٥,٩٢١٩) مليار م$^{٣}$على التوالي، ويتضح ان مجموع التغذية للمياه الجوفية اكبر من مجموع الجريان السطحي وهذا يعود الى طبيعة الطبقات الصخرية للمنطقة وتفاوتها من حيث النفاذية وسعة المساحة اذ تتسرب المياه عبر التربة والصخور اثناء جريانها ، وتشكل هذه الكميات من المياه ما يعرف بالوارد المائي المتجدد والداعم للمياه الجوفية في بادية محافظة المثنى.

**٤-٤-مفهوم إدارة مياه الأمطار:**

تعتمد الإدارة على وحدات من الممارسات المهارية التراكمية المشذبة والمتناغمة، تكمل بعضها البعض بواسطة أدوات متوفرة بيئيا وسهلة الاستعمال والتطبيق لتحقيق تعظيم الاستفادة من مياه سيول الامطار وهي جزء من نتائج نجاح تعامل الإنسان وتعاونه مع البيئة، ونجاح هذه الإدارة يتوقف على فهم البيئة واحترام متطلباتها وتحقيقها(الغامدي،ص٦).

أن إدارة مياه الأمطار واستثمارها ينتج عن التفاعل الايجابي بين الإنسان والبيئة وكلاهما محتاج إلى ماء المطر هذا يعني توظيف البيئة والمطر لصالح حياة الإنسان وتوظيف المطر والإنسان لصالح البيئة وتوظيف البيئة والإنسان لصالح المناخ الذي يحمل المطر. يتطلب الاستفادة من مياه سيول الامطار تفاعل وحماس ونشاط منضبط، ودقة ومتابعة والتزام دقيق بجانب احترام مسئولية هذه الإدارة واستشعار خطورة التراخي والتهاون ونتائجه السلبية على الإنسان والبيئة. وهناك ثلاث مستويات مختلفة من متطلبات أدارة مياه سيول الامطار وهي مسئولية يجب الوفاء بها كجزء من متطلبات نجاح هذه الإدارة(الغامدي،ص٦). مسئولية تقع قبل نزول المطر ومسئولية تقع أثناء نزول المطر و مسئولية تقع بعد نزول المطر. هناك مُتطلبات يجب الوفاء بها قبل نزول المطر. تتلخص في مراجعة جميع الأنظمة المتعلقة بإدارة مياه الأمطار، وهي بهدف الوقوف على سلامة الأنظمة، والتأكد من صلاحيتها، والعمل على صيانتها، والعمل على الوفاء بمتطلبات نجاحها سواء بالإضافة أو التعديل أو التوسعة، وهي تصور مسبق لدورها أثناء نزول المطر. يجب التأكد من كفاءة عملها بصورة سليمة.

وهناك متطلبات أثناء نزول المطر للوقوف مباشرة على عمل الأنظمة أثناء نزول المطر، والتأكد من عملها بصورة رشيدة وهذه المرحلة تسمح بالتعديل المباشر. لتلافي أي مخاطر يمكن أن تحدث نتيجة لأي قصور طارئ أو بسبب زيادة كميات مياه الأمطار بصورة غير متوقعة. وهناك متطلبات ما بعد نزول المطر للوقوف على نتائج عمل الأنظمة وهذا يساعد في توسعة بناء المزيد من الأنظمة بما يحقق أفضل النتائج وأيضا للوقوف على متطلبات الصيانة المستقبلية وتحديد نقاط التحديات والعيوب وإصلاحها مستقبلا لتفعيل مسئولية إدارة مياه الأمطار واستثمارها هناك أنظمة مهمة ينبغي مراعاتها(الغامدي، مصدر سابق، ص٦) يلاحظ شكل (٣) وكما يلي:

١-أنظمة صيد وجني وحصاد ماء المطر واستثماره بشكل مباشر..

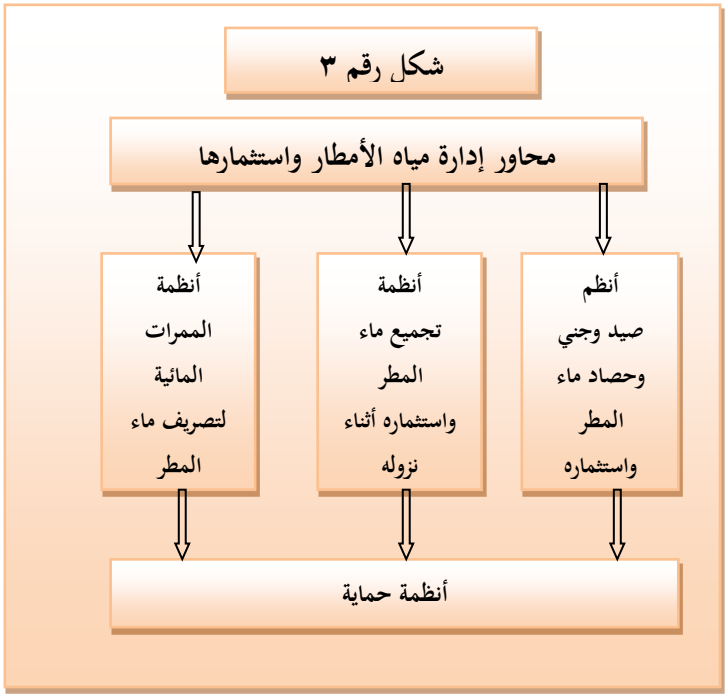
٢-أنظمة تجميع ماء المطر واستثماره أثناء نزوله..

٣-أنظمة الممرات المائية لتصريف ماء المطر الزائد عن الحاجة النظام..

٤-أنظمة الحماية من ماء المطر الزائد عن الحاجة.

ولكل نظام هياكله الخاصة تساهم في نجاح مهمة هذه الإدارة وتحقيق أهدافها المبنية على فلسفة واستراتيجية واضحة.

شكل (٣) يوضح محاور أدارة مياه الامطار واستثمارها.




المصدر: محمد بن حامد الغامدي، إدارة مياه الأمطار واستثمارها استراتيجية لتعزيز الأمن المائي العربي، جامعة الملك فيصل، كلية العلوم الزراعية والأغذية، (بدون سنة)،ص١١.

**١- أنظمة صيد وجني وحصاد ماء المطر واستثماره بشكل مباشر(وسائل حصاد المياه الكبرى):**

**١-١:سدود نشر المياه:**

تستخدم هذه الطريقة عند الوديان وذلك بغرض نشر مياهها الى اكبر مساحة يمكن زراعتها أو بغرض تحسين المراعي الطبيعية دون إن يصاحبها تخزين للمياه . يعتمد ارتفاع السد على حجم المياه في الوادي أو الخور. إن تصميم واختيار الوسيلة المناسبة لحصاد المياه يعتبر عملية معقدة جداً وذلك نسبة لان كثير من العوامل يجب إن تؤخذ في الاعتبار منها مثلاً كمية الأمطار وتوزيعها ، نوع التربة ، المناخ السائد ، الحالة الاقتصادية والاجتماعية للمنطقة ، نوع المحصول ، إلا انه في حالة استخدام حصاد المياه للإنتاج الزراعي ينبغي اخذ طول الموسم الزراعي في الاعتبار(شمس الدين موسى، بدون سنة،ص٢٤).

٢- **أنظمة تجميع ماء المطر واستثماره أثناء نزوله:** يتم الاستفادة من مياه الأمطار بصورة غير مباشرة. حيث يتم جني المياه التي نزلت على سفوح الهضاب والتلال غير المستصلحة، عن طريق تجميعها بحزم من القنوات، يتم بنائها من الحجر.. كل قناة تدفع بمائها إلى القناة التي تليها.. إلى أن يتم توجيه تجمع مياه المطر إلى المدرجات الزراعية، عبر بوابات

(محابس) خاصة، موجودة في البناء الحجري حول المدرجات الزراعية.. لحمايتها من اجتياح مياه الأمطار المتجمعة من المناطق أعلى هذه المدرجات.. وهي مناطق غير مستصلحة.. وقابلة للتوسع الزراعي مستقبلا، ويمكن التحكم في هذه البوابات بغلقها أو استمرار فتحها أثناء نزول المطر.. أو يتم تصميمها بطريقة تسمح بتوجيه جزء من مياه الأمطار المتجمعة إلى المدرجات الزراعية.. دون التحكم أثناء نزول المطر. هذا النظام يهدف إلى تعظيم وتعزيز تخزين مياه الأمطار في التربة الزراعية.. وهذه هي التغذية التي ترفع منسوب المياه الجوفية(الغامدي، مصدر سابق، ص٦).

**٥- أنظمة الممرات المائية لتصريف ماء المطر الزائد عن حاجة النظام.**

عبارة عن قنوات مائية مختلفة الأحجام والميول، وكل قناة لها وظيفة محددة، هذه القنوات مبنية من الصخور، وتمتد في بعض الأودية إلى أكثر من أربعة كيلو متر، ويتجاوز ارتفاعها في بعض المواقع أكثر من أربعة أمتار، وبعرض قد يصل إلى خمسة أمتار وأكثر. وهي جزء من هيكل حماية النظم الزراعية من الانهيارات بفعل تجمع مياه الأمطار، وجريانها العشوائي. هذا النظام يهدف إلى إدارة مياه السيول التي تتجمع من سقوط المطر خارج النظام الزراعي، في الأراضي غير المستصلحة، وتعمل هذه الممرات إلى نقل المياه خارج النظام إلى بيئات أخرى بعيدة، وأثناء جريانها في هذه الممرات يتم التعامل مع السيول، بطريقة، يمكن من خلالها تغذية المياه الجوفية، كنتيجة، يتم السيطرة بشكل كامل على مياه السيول، وهذا يعني زوال كامل الأخطار جراء تدفق واندفاع هذه السيول بشكل جائر،(الغامدي، مصدر سابق، ص٢٠).

**٥-١توقع الجريان للسيول في البادية:**

أن عملية توقع الجريان السيلية في البادية من اجل تفادى أخطاره أو ادارته واستغلاله واستثماره تواجه صعوبة ناتجة من عدة جوانب منها ما يأتي:

١-ان عملية الجريان يتحكم فيها عدد من العوامل التي كثيراً ما تتداخل، وتؤثر على بعضها بطرق يصعب معها الفصل بينها.

٢-عدم وجود بيانات لعملية التوقع ، منها بيانات تسجيلات المطر، وقياسات الجريان وكذلك النقص الواضح في وفرة الخرائط والصور الجوية الحديثة للبادية الامر الذي يؤثر سلباً على دراسة احواض التصريف.

٣-النقص والقصور الواضح في الاساليب الهيدرولوجية التي يمكن ان تعالج هذا الجانب رغم التقدم الواضح في الدراسات العلمية والهيدرولوجية، وبصفة خاصة خلال العقدين الاخيرين، رغم الحاجة الملحة والضرورية لمثل هذه المعالجة، والتي تفرضها ظروف طبيعية منها الحاجة المتزايدة والضرورية لاستثمار واستغلال هذه السيول لتنمية المنطقة.

**٥-٢ طرق تفادي أخطار الفيضان:**

نظراً للأخطار التي تنتج عن جريان السيول في الصحاري، وما تقوم به من عمليات تخريب واسعة، فقد اصبح من الضروري دراسة كيفية تفادي هذه الاخطار خاصة مع وجود خطط تنموية للمناطق التي تتعرض لهذه السيول كما هو الحال في بادية محافظة المثنى، ويمكن تلخيص طرق تفادي مخاطر السيول وفق الاتي(صالح،١٩٩٩،ص٩٣):

**أولاً: طرق الوقاية وتشمل ما يأتي:**

١-أنشاء اشكال الاستغلال المختلفة بعيداً عن أماكن الخطر ويكون ذلك على اساس دراسات علمية مسبقة.

٢-أنشاء السدود بأنواعها وأشكالها المختلفة على الاودية الرئيسية أو على الروافد وخاصة في أماكن الخطورة التي تكشف عنها الدراسة في هذه المناطق للوقاية واستغلال المياه.

٣-انشاء القنوات الصناعية لنقل مياه الجريان من اماكن الخطورة الى أماكن اخرى يمكن استغلال مياه الجريان فيها.

٤-انشاء الخرائط الجيومورفولوجية التي توضح اماكن الخطورة واماكن الامان والتي على اساسها يمكن وضع أي خطة . وتحتاج هذه الاساليب قبل انشائها وتحديد انسبها للمنطقة الى دراسات علمية دقيقة، وكذلك لكي تتم بشكل علمي دقيق تحتاج الى عدد من الامكانيات التي اصبح توفرها ضرورة ملحة جداً ومن اهمها ما يأتي:

أ-ضرورة توفر الخرائط والصور الجوية بمقاييسها المختلفة.

ب-توفر تسجيلات الارصاد الجوية خاصة المتعلقة بالأمطار وكذلك توفير قياسات الجريان السطحي سيما في المناطق التي يمكن تنميتها واستثمارها بمختلف الاستعمالات.

ج-عمل الدراسات الميدانية اللازمة من اجل الحصول على بيانات علمية تفيد في انشاء الخرائط الجيومورفولوجية التطبيقية واستكمال دراسة الاحواض.

**ثانياً: طرق الانذار:** اصبحت هذه الوسائل مهمة جدا خاصة في المناطق التي يتواجد فيها تجمعات سكانية والطرق والتي تتعرض الى مخاطر السيول ومن اهم هذه الاساليب(صالح،١٩٩٩،ص٩٣): ما يأتي:

١-استخدام شبكات الانذار للفيضانات الفجائية ويمكن ان تقوم على اساس ربط محطات ربط الامطار والجريان في مناطق المنابع بوسائل اتصال وانذار مختلفة مع تقدم هذه الوسائل الذي يتطور يوم بعد اخر.

٢- يمكن استخدام عمليات الاستشعار عن بعد Remote Sensing في هذه العمليات والتي يمكن ان تعطي صورة واضحة ومعلومات دقيقة عن انواع السحب واماكن تجمعها وتحركها وخصائصها المختلفة أو الامطار وكمياتها وتجمعها على سطح الارض وانعكاسها

على سطح التربة خلال الفترة التي تسبق عملية الجريان وكذلك تحديد هذه الاماكن والجريانات في بدايته خلال شبكة القنوات المائية للوادي في بدايته .

٣-استخدام الرادار في تحديد بقع الامطار ودرجة غزارتها وأماكن تواجدها، وكذلك توقع مكان وكمية الجريان في المنطقة.

٤-استخدام بعض النشرات والكتيبات الارشادية او اللوحات التحذيرية.

٥- يمكن استخدام وحدات الشرطة والجيش المتواجدة بهذه المناطق لتحذير السكان ومستخدمي الطرق.

**٥-٣ الادارة المتكاملة للموارد المائية وسيول الامطار:**

أن الاستخدام المستدام للمياه هو ذلك الاستخدام الذي يشبع حاجات السكان القائمة وفي نفس الوقت يعمل على المحافظة على الموارد المائية للأجيال القادمة ، لذا فالإدارة المتكاملة للموارد المائية ومنها سيول الامطار التي اجتاحت العراق في السنوات الاخيرة ومنها عام ٢٠١٨، تعني (الانشطة والمؤسسات والادارة والقانونية المطلوبة لتخطيط وتنمية وتشغيل وأداره الموارد المائية للاستخدام المستدام، وتتطلب الادارة المستدامة لمصادر المياه مؤسسات مرنة وشاملة لها القدرة على الاستجابة للمتغيرات الحاصلة في الموارد المائية والتغيرات في الاحتياجات الاجتماعية والاقتصادية وقضايا مصادر المياه ). تمثل الادارة المتكاملة للموارد المائية مقاربة شاملة عبر مختلف القطاعات لمسألة أدارة الموارد المائية، وذلك استجابة للمتطلبات المتزايدة بهدف ضمان استمرارها على أفضل وجه وحسن توزيعها(الكايد،٢٠١٠،ص١٠٠).

**فيما يخص أدارة مياه سيول الامطار في بادية محافظة المثنى(بادية السماوة) و سبل استثمارها والاستفادة منها هناك مجموعة من الضوابط المقترحة وهي ما يأتي:**

**أولاً:** المقترحات المتعلقة بإدارة سيول الامطار في (بادية السماوة) وهي ما يأتي:

١-العمل على توجيه السيول الى خزانات ضخمة ومن هذه الخزانات وأهمها منخفض الصلايبيات والعديد من المنخفضات الاخرى.

٢- حفر الآبار الارتوازية لتجميع المياه واستخدامها عند الحاجة. وتشجع المزارعين على حفر آبار خاصّة للزراعة لاستغلالها في فصل الصيف حين تشحّ المياه ويزيد الطلب عليها.

٣-العمل على أقامه وتشييد السدود والحواجز في أماكن السيول الناتجة عن مياه الأمطار وتجميعها للاستفادة منها في الري ومنع تدفقها إلى مجاري الانهار ، وبالتالي نخسرها دون أي فائدة تذكر، سيما السيول القادمة من المملكة العربية السعودية.

٤-أنشاء سدود ركامية ذات التكلفة الاقتصادية المحدودة والعائد المائي المرتفع في الاودية ، سيما في الوديان القادمة من الاراضي السعودية، ومنها أودية الكصير والغانمي وأبو غار وغيرها .

٥- وضع تصميمات لمنشآت هندسية سواء لسدود الإعاقة أو لسدود التخزين أو غيرهما و يتم تحديد دقيق لأماكنها وارتفاعها ونوعها، والاهتمام المستمر بصيانة هذه السدود.

٦- اصدار القوانين واللوائح التي تمنع السكن في أودية السيول والاراضي المنخفضة حولها مهما طال غياب حدوث السيول .

٧--ربط مجرى السيول بشبكة المصارف والقنوات المائية في المنطقة.

٨- عمل خرائط للسهول المعرضة للفيضانات للحصول على معلومات عن الفيضانات مثل (تقارير الضرر – خرائط الانحدارات – الغطاء النباتي – الكثافة السكانية .. الخ).

٩- منع السكن في مجاري السيول والمياه،و عدم تنمية المناطق المعرضة للخطر وأبعاد المواطنين من السكن فيها ، ووضع قوانين خاصة بالبناء ومواد البناء.

١٠- أخلاء المناطق المعرضة لخطر السيول والفيضانات واستخدامها كمناطق زراعية بدلاً عن سكنية لحماية الافراد وترحيلهم لمناطق أكثر أمنا.

**ثانياً:** المقترحات المتعلقة باستثمار مياه سيول الامطار في البادية والاستفادة منها :

لغرض استثمار مياه السيول في البادية بالشكل الذي يضمن الاستفادة منها هناك بعض الجوانب التي يمكن العمل بها ومنها ما يأتي:

١- حفر مجارى مائية لتوجيه مياه السيول الى مناطق محددة لزيادة نصيبها من الرطوبة، أو تجميع المياه فيها ويتم اختيارها وفقاً لخصائص طبوغرافية السطح والخصائص الجيولوجية وخصائص التربة وأيضاً خصائص الاحواض والشبكات للاستفادة من المياه. ويعد أسلوب توجيه المياه السيلية من أساليب التكيف مع الظروف الطبيعية للمناطق الجافة، وقد يكون مجدياً في زيادة الرطوبة والاستفادة منها خلال فترات انقطاع المطر.

٢- أقامه سدود نشر المياه عند الوديان لغرض نشر مياهها إلى اكبر مساحة يمكن زراعتها أو بغرض تحسين المراعي الطبيعية ويعتمد ارتفاع السد على حجم المياه في الوادي.

٣- تصريف مياه السيول إلى شبكة الري والصرف إن وجدت أو إلى منطقة آمنة لا تؤثر على المنشأه المراد حمايتها.

٤- ضرورة الاستفادة من مياه السيول في تغذية هور الصليبات ، سيما السيول القادمة من المملكة العربية السعودية لتحسين مناسيب المياه في الهور.

٥-أستثمار مناطق المنخفضات في توجيه مياه السيول اليها سيما المنخفضات كبيرة المساحة التي يمكن إن تتجمع عندها المياه بسهولة وان لزم الأمر لتسهيل جريان المياه إلي هذه المنخفضات مثل منخفض الصليبات وهدانيه والرفاعية والشاوية، وكذلك مقالع الصخور المهجورة، ومنها المقلع (الهولندي) قرب ناحية بصية. وغيرها واستثمار هذه المياه وقت الحاجة.

٦- التوسع في الزراعة الديمية في عموم مناطق البادية بالمحاصيل الاستراتيجية منها القمح والشعير.

٧- استثمار مياه السيول في زيادة نسب المساحات المغمورة اضافة الى الاستفادة من هذه المياه بتوجيهها الى شط العطشان لدفع اللسان الملحي.

٨- تفعيل وتبني استثمار مياه الأمطار لسد العجز المائي في البادية وتحقيق جزء كبيرا من الأمن المائي على المدى الطويل وتعظيم الاستفادة من مياه الأمطار.

٩- توظيف استثمار مياه سيول الأمطار سيكون جزء مهما من استثمارها.. لتحقيق تغذية المياه الجوفية في أغلب مناطق البادية بشكل مستديم، وبتفعيل دورها سيتم السيطرة على تقليل الفاقد من هذه المياه المهمة.

١٠- مراجعة جميع الأنظمة المتعلقة بإدارة مياه الأمطار بهدف الوقوف على سلامة الأنظمة.. والتأكد من صلاحيتها.. والعمل على صيانتها.. والعمل على الوفاء بمتطلبات نجاحها سواء بالإضافة أو التعديل أو التوسعة وهي تصور مسبق لدورها أثناء نزول المطر ويجب التأكد من كفاءة عملها بصورة سليمة.

**الاستنتاجات:**

١- ساعدت السيول التي حدثت في البادية على انتشار المواد العضوية ونثر البذور ، والمواد الغذائية، والرواسب التي تخصب التربة والسهول الفيضية، كما أنها تجديد للموارد المائية والعمليات الحيوية في هذه البيئة .

٢- أنّ المقياس الزمني مع شدة التدفق والمساحة التي تجري بها تلك السيول التي اجتاحت البادية هي التي تحدد الخسائر والفوائد المترتبة على الفيضانات والسيول وهي العامل الحاسم في دراسة الآثار المترتبة في المدى القصير.

٣- أن سيول الامطار التي حدثت في البادية هي تجديد طبيعي للمياه الجوفية، والمياه السطحية ومياه الشرب.

٤-أدت الممارسات الادارية الخاطئة في البادية سيما تأجير مساحات واسعة من اراضي البادية كمراعي طبيعية الى عدم الاستفادة من سيول الامطار فيها.

٥-أن الجهات المعنية متمثلة بمديرية الموارد المائية أو مديرية الزراعة في محافظة المثنى، تفشل في أدارة سيول الامطار وتطويعها لتصبح عنصراً إيجابيا يساعدها في تحريك عجلة التنمية.

٦- هناك ألاف الدونمات من الاراضي الصالحة للزراعة في البادية يمكن استصلاحها عن طريق مياه الامطار والسيول.

٧- يعتمد المزارعون في بعض مناطق البادية وبمساحات صغيرة سيما الفيضات على مياه الامطار في الزراعة، وبذلك كلما زادت مياه الامطار والسيول وأحسن استخدامها كلما زادت المساحات المزروعة.

٨- أن مياه الامطار والسيول التي تسقط على البادية من الممكن أن تعوض العجز المائي الذي تعاني منه البادية، أذ وصلت كمياتها العام ٢٠١٨ الى ما يقرب مليار الى مليارين متر كعب.

٩-ان الامطار والسيول الناتجة عنها في البادية ساعدت وبشكل كبير في تقليل نسبة ملوحة الاراضي لأنها تختلط بالمياه الجوفية التي يعتمد عليها في أرواء تلك الاراضي الامر الذي ترتب عليه تقليل نسبة الملوحة التي تعاني منها بعض المناطق في البادية سيما المحاذية للسهل الرسوبي والقريبة من نهر الفرات.

**التوصيات:**

١- من الضروري استغلال مياه الامطار والسيول في البادية، سيما وان المنطقة تعاني من جفاف ولفصل طويل.

٢-يمكن استغلال مياه سيول الامطار عن طريق بناء السدود في الوديان واستثمار المنخفضات والفيضات كخزانات لحفظ مياه الامطار والسيول.

٤- تعظيم الاستفادة من تربة الاودية والمراوح الفيضية.

٥-انشاء الحواجز التعويقية والتحويلية، من خلال التحكم في تصريف المياه ، وجعلها تفيض في سطح المناطق السهلية حول مجاري الاودية.

٦-توجيه مياه سيول الامطار في البادية الى مناطق محددة لزيادة نصيبها من الرطوبة أو تجميع المياه فيها وفقاً لخصائص طبوغرافية السطح.

٧-أنشاء السدود التجميعية التي تساهم في تجميع مياه السيول والامطار وحفظها في خزاناتها من عوامل الضياع.

**المصادر:**


١-احمد سالم صالح، السيول في الصحاري نظرياً وعملياً، دار الكتاب الحديث، القاهرة،١٩٩٩.

٢-أيمان محمد الكايد، أدارة مصادر المياه، دار الراية والتوزيع، عمان، الاردن،٢٠١٠.

٣- سلام هاتف احمد الجبوري، الموازنة المائية المناخية لمحطات الموصل ، بغداد ، البصرة، أطروحة دكتوراه، كلية التربية (أبن رشد)، جامعة بغداد ، ٢٠٠٦.

٤- شمس الدين موسى،حصاد المياه، معهد ادارة المياه و الري جامعة الجزيرة، بدون سنة.

٥-صباح عبود عاتي الخز علي، اثر العمليات الطبيعية في تكوين الاشكال الارضية في الهضبة الصحراوية الغربية في العراق، أطروحة دكتوراه ، كلية التربية، الجامعة المستنصرية،٢٠٠٤.

٦- علي عنازة ، الموازنة المائية بناء على معدلات الإمطار وكميات التبخر / النتح في حوض وادي الكرك ، مجلة مؤتة للبحوث والدراسات ، جامعة مؤتة ، الأردن ، المجلد الحادي عشر والعدد الخامس ، أيار ١٩٩٦ ، بحث منشور بتاريخ ١٩٩٧./٤/٥

٧-عزة احمد عبد الله، نموذج تعظيم الاستفادة من مياه السيول، جامعة بنها، كلية الاداب،٢٠١٦.

٨- محمد بن حامد الغامدي، إدارة مياه الأمطار واستثمارها استراتيجية لتعزيز الأمن المائي العربي، جامعة الملك فيصل، كلية العلوم الزراعية والأغذية، (بدون سنة).

٩-عبد اللطيف جمال رشيد، الموارد المائية في العراق، السليمانية، ٢٠١٧.

١٠- مد الله عبد الله محسن، التشكل المائي لنهر دجلة ما بين مصب الزابين واستثماراته في العراق، بدون تاريخ.

١١- وزارة النقل والمواصلات، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٧.

١٢- المرئية الفضائية للقمر الامريكي (Land Sat- 8) والمرئية الرادارية المحسنة(DEM) STRM, 1Arc Second Global ، للمكوك الفضائي (Endeavour) ، لسنة ٢٠١٦.