الإمكانات المورفومُناخية لحصاد مياه الأَمطار والسيول في هضبة العراق الجنوبية "مُنخفض الصليّبات انموذجاً"

م . د . باسم عبد الجليل جراد الفضلي
كلية الامام الكاظم (ع) للعلوم الاسلامية الجامعة / اقسام ذي قار
basim.abdaljalil@alkadhum-col.edu.iq

الملخص:

للتغيرات المُناخية إثر كبير في تدهور للنظام البيئي في الهضبة الغربية من العراق ، ولاسيما في الجزء الجنوبي الغربي منها، نظرا للزيادة في اعداد السكان وارتفاع حاجتهم للماء والضغط في طلب الموارد المائيّة مع سوء استثمارها في بعض الأحيان بالأشكل الأمثل ، كما ان لارتفاع التكلفة وللحفاظ على المخزون المائي الجوفية الأكثر عمقاً . اذ اخذت عمليات حصاد مياه الأَمطار الكثير من الاهتمام وتسليط الدراسات عليها ولاسيما في المناطق الجافة وشبة الجافة. نتيجة لتذبذب الأَمطار لذا يعد حافزا كبيرة للتوسع في مجال الحصاد المائيّ، اذ يلحظ تساقط الأَمطار بغزارة لفترات قصيرة تسيل على أثرها الاودية والشعاب ويفقد جزء كبير منه بالتبخر بسبب طول الاودية وعدم وجود بعض تقنيات الحصاد المائيّ على طول تلك الاودية، لذا يتطلب الاستفادة من مُنخفض الصليّبات الذي يعد ظاهرة جيومورفولوجية بارزة في منطقة الهضبة الغربية الجنوبية، إذ بلغ طول المُنخفض (38,29)كم وعرضه (17,76)كم ،في حين بلغت مساحته (680,03كم2) وتصب فيه مجموعة من الاحواض الرئيسة في المنطقة منها (الاشعلي ، الكَصير ، الرميثة ، الخيل ، أبو غوير ، السدير ، أبو غار) .

الكلمات المفتاحية : المورفومُناخية - مياه الأَمطار - هضبة العراق - الجزء الجنوبي الغربي - أبو غار

Morpho-climatic potential for harvesting rainwater and floods in the southern Iraqi plateau, “Sulaibat Depression as a model”

Dr. Basem Abdel Jalil Jarad Al-Fadhli

Abstract

Climate changes have a major impact on the deterioration of the ecosystem in the western plateau of Iraq, especially in the southwestern part of it, due to the increase in population numbers, their high need for water, the pressure on demand for water resources, and sometimes poor investment in the optimal manner, in addition to the high cost of maintaining the stock. Deeper groundwater. Rainwater harvesting has received a lot of attention and studies, especially in arid and semi-arid regions. As a result of the fluctuation of rain, it is a great incentive to expand the field of water harvesting, as heavy rainfall is observed for short periods, causing the valleys and reefs to flow, and a large part of it is lost through evaporation due to the length of the valleys and the lack of some water harvesting techniques along those valleys, so it is necessary to make use of the cruciferous depression. Which is considered a prominent geomorphological phenomenon in the southern western plateau region, as the length of the depression reached (38.29) km and its width (17.76) km, while its area reached (680.03 km2) and a group of major basins in the region flow into it,

including (Al-Ashali, Al-Kaseer, Al-Rumaitha, Al-Khail, Abu Ghawair, Al-Sudair, Abu Ghar).

keywords: Climatic morphology - rainwater - Iraq Plateau - southwestern part - Abu Ghar.

المقدمة

تختلف أساليب حصاد مياه الأمطار والسيول بدرجة كبيرة باختلاف المناخ السائد في المنطقة ، اذ يجب اختيار الأسلوب الأمثل اقتصاديا ومناخيا لمنطقة الدراسة، فلا يمكن استخدام الأساليب المكلفة في المناطق ذات الأمطار القليلة ليكون العائد ذو جدوى اقتصادية للبيئة المحيطة ( )، اذ تواجه منطقة الدراسة تحديات كبيرة تتعلق بندرة المياه نتيجة للتغيرات المُناخية المتزايدة. اذ يمكن ان يكون حصاد مياه الأمطار الحل الأمثل لاستدامة الموارد المائيّة في المنطقة ، من خلال تجميع متساقطات الأمطار وتخزينها وحجزها في أماكن محددة لاستخدامها في وقت لاحق ، او استخدامها مباشرة في الزراعة او الاستخدامات البشرية ، او حتى لتوفير مياه الشرب للإنسان والحيوان، ويعد مُنخفض الصليّبات من اهم المُنخفضات في منطقة الهضبة الجنوبية ، والتي يصب فيه عدد من الاحواض الرئيسة التي تجري فيها مياه الأمطار والسيول من الجنوب باتجاه الشمال ، اذ يلعب عامل الانحدار دوراً رئيساً في جريان المياه نحو المُنخفض ، اذ ان عملية حصاد مياه الأمطار له اثار إيجابية على البيئة من خلال الحفاظ على الموارد المائيّة والحد من الاستغلال المفرط لمصادر المياه التقليدية اذ يساهم في توفير مياه سطحية وتعزيز المخزونات الجوفية بشكل فاعل ومركز ، والحد من تأكل التربة و انجرافها وتدهورها. اذ ان الحصاد المائيّ هو يعمل على كيفية الاستفادة من مياه الأمطار المتساقطة في الاحواض وتجميها في مكان يساعد على خزن هذه المياه. لذا يركز في هذا البحث على حصاد مياه الأمطار والسيول بأساليب اقتصادي في موقع الدراسة لكي يمكن من خلالها الاستفادة من أولى فترات هطول وبعد ذلك بفترات قصيرة لشرب الحيوانات والماشية بجانب الاستزراع. فضلا عن المحافظة على الغطاء النباتي وحفظ الأصول الوراثية للنباتات في مواقعها الطبيعية وإعادة اعمار البيئات المتدهورة بإعطائها دفعة أولية تعزز من مقاومتها للتقلبات الطبيعية والاستخدام الأمثل للموارد الأرضية وتغذية المياه الجوفية .

اولا: مشكلة الدراسة:

المشكلة الرئيسة للبحث تتمحور حول السؤال الرئيس: (هل تتوفر الإمكانات الطبيعية في منطقة الدراسة لغرض استثمار مياه الأمطار والسيول خلال الفصل الرطب في تقنيات حصاد المياه في منطقة الدراسة ؟) اذ يشهد النظام البيئي تدهوراً كبيراً في الهضبة الغربية من العراق ولاسيما في الجزء الجنوبي الغربي منها نتيجة للتغيرات المُناخية، والضغط الشديد على الموارد المائيّة مع صعوبة استثمارها في بعض الأحيان لارتفاع التكلفة وللحفاظ على مخزون المياه الجوفية العميقة. اما المشاكل الثانوية هي:-

1. هل للعوامل الطبوغرافية إثر كبير في حصاد المياه ؟.
2. هل للعوامل المُناخية دور في عملية نجاح حصاد المياه في منطقة الدراسة؟.
3. هل هناك صعوبات طبيعية وبشرية تحول دون تنفيذ تقنيات الحصاد المائيّ في منطقة الدراسة ؟.

ثانيا: فرضية الدراسة :

تنبثق من مشكلة الدراسة فرضية رئيسة مفادها : (ان تتوفر الإمكانات الطبيعية في منطقة الدراسة يساهم في نجاح استثمار مياه الأمطار والسيول خلال الفصل الرطب في تقنيات حصاد المياه في منطقة الدراسة يمكن لتقليل من الضغط على الموارد المائيّة ولاسيما المياه

الجوفية باستخدام تقانات الحصاد المائيّ ، والاستفادة من تنظيم للأحواض الرئيسة التي تصب في مُنخفض صليّبات حلال الفصل المطير).

اما الفرضيات الثانوية هي:-

1- هناك بعض المقومات الطبوغرافية في استخدام تقنيات الحصاد المائيّ ولاسيما وجود عدد كبير المنحدرات ومن الفيضات ذات السطح المُنخفضة التي تعد مناطق تجميع لمياه الأَمطار والسيول.

2- نظرا للتغيرات المُناخية في الوقت الحالي والتي ابرز سماتها فجائية الأَمطار وغزارتها مما يساهم في غزارة السيول في وقت يفوق عملية تسرب الأَمطار الى باطن الأرض ، اذ يمكن تسقط كمية امطار خلال يوم واخد تفوق كمية امطار موسم كامل ،اذ يجب العمل بشكل سريع وجدي في كيفية استثمار كافة الموارد الطبيعية في المنطقة من خلال استخدام تقنيات الحصاد المائيّ.

3- لا توجد هناك صعوبات في تنفيذ تقنيات الحصاد المائيّ من الجانب الطبيعي ، بوجود الاحواض الكبيرة والرئيسة التي تزود المُنخفض بالمياه، فضلاًعن وجود مغذي صناعي (نهر القادسية) الذي ينتهي في المُنخفض.

ثالثا: هدف الدراسة :

- يسعى البحث إلى تحديد كمية مياه الأَمطار المتوقعة التي تصل الى مُنخفض صليّبات.
- تحديد مقدار كمية المياه التي يستوعبها المُنخفض
- - تحديد شبكة الاحواض النهرية التي تصب في المُنخفض.
- استخدام العناصر الرئيسة والمواقع المثلى لحصاد مياه الأَمطار في منطقة الدراسة.

مراحل إعداد البحث:- وأهم الخطوات التي أتبعت في هذا البحث هي الاتي:

اولاً: - الاعتماد على الخرائط الجيولوجية والطبوغرافية والصور الفضائية التي غطت منطقة الدراسة، تضمنت (خرائط طبوغرافية)، ذات مقياس (1: 50000) و (2) صور فضائية.

ثانيا: - جمع المعلومات والبيانات المُناخية من الهياة العامة للأنواء الجوية العراقية ولاسيما بمحطات الناصرية، والسماوة.

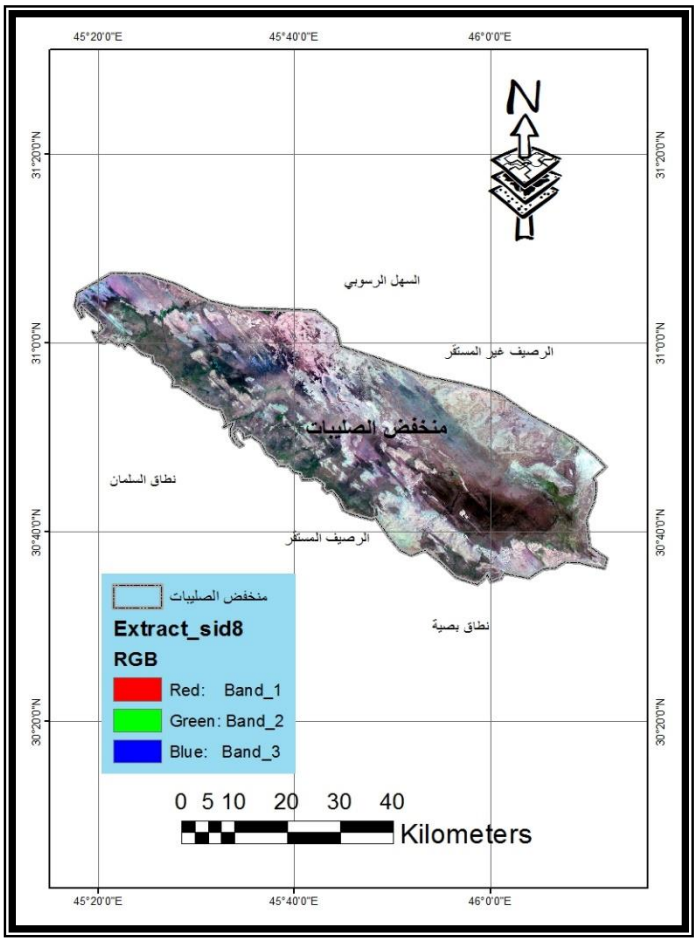
ثالثا: - تم الاعتماد على البرامج التالية

برنامج (Global Mapper-10) الذي يتم من خلاله إجراء التصحيحات الهندسية على الخرائط الورقية وتوحيد المساقط، بينما أستخدم برنامج (GIS 10) يعمل هذا البرنامج على خزن وتصنيف وربط المعلومات مع بعضها البعض طبوغرافياً وجيولوجياً ليتم من خلاله توحيد الخرائط كافة بمسقط واحد وبمقياس رسم واحد مع اضافة محتويات الخريطة، فضلاً عن استخدام جهاز (GPS) لتحديد مواقع الدراسة الميدانية واستخدام برنامج الأكسل (Excel) لأجراء عمليات التحليل الإحصائي ورسم الاشكال الأرضية.

موقع ومساحة مُنخفض صليّبات:

يعد مُنخفض الصليّبات ظاهرة جيومرفولوجية بارزة في منطقة الهضبة الغربية الجنوبية، وهومن الناحية البنيوية المُنخفض يقع على الحد الفاصل بين الرصيف المستقر (لنطاق السلمان) والرصيف غير المستقر (لنطاق السهل الرسوبي)، إذ بلغ طوله (38,29) كم وعرضه (17,76) كم، في حين بلغت مساحته (680,03كم^2)، وفلكياً يقع بين دائرتي عرض 30.30˚-30.50˚شمالاً وبين قوسي طول 45.55˚-46.10˚شرقاً، ويبتعد عن مدينة الناصرية بمسافة (45 كم) باتجاه الغرب [1]، اما إداريا يقع المُنخفض في ناحية بصيه التابعة لقضاء السلمان ضمن محافظة المثنى، وهو عبارة عن مُنخفض تكتوني الأصل توسع بفعل عوامل التجوية، ويحد المُنخفض من الشمال الطريق الدولي السريع ومن الشرق الهضبة الصحراوية ، ومن الغرب والجنوب الهضبة الصحراوية. يغطي المُنخفض ترسبات مكونة من الطين والغرين والرمل والحصى مع دقائق ملحية. وتصب فيه مجموعة من الاحواض منها (الاشعلي، الكَصير ، الرميثة ، الخيل ، أبو غوير ، السدير ، أبو غار) خريطة رقم(1) .

خريطة رقم (1) مُنخفض الصليّبات[2].



طباقيه وتركيبية مُنخفض صليّبات

(1)Saad Z. Jassim and Jeremy C. Goff. Geology of Iraq .Czech Republic,2006,p،50.

(2) الهيئة العامة للمساحة العراقية، قسم المساحة، خرائط طبوغرافية،1992 ،مقياس 1: 100000. باستخدام (.GIS 10.5).

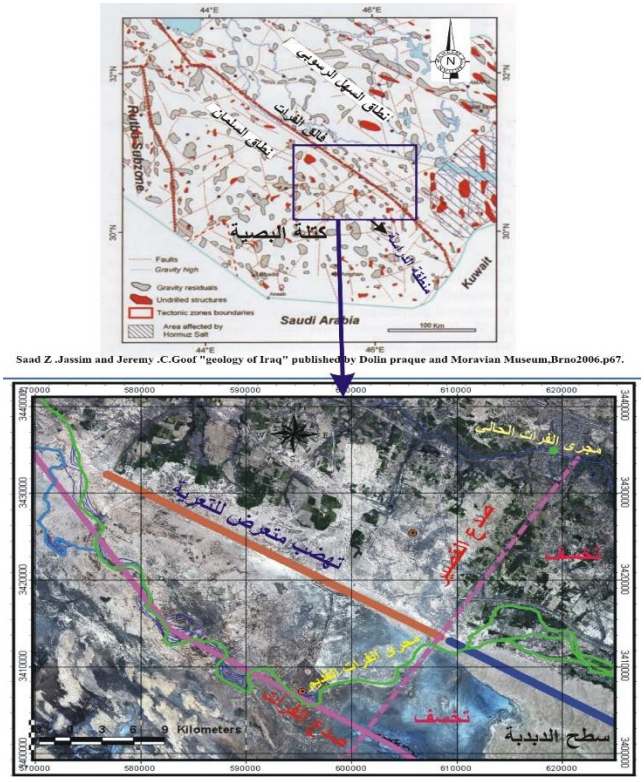
وعبارة عن مُنخفض تكتوني الأصل توسع بفعل عوامل التجوية .اما من الناحية البنيوية بعد تعرض المنطقة الى انخساف كبير متأثرا بصدوع صخور القاعدة كصدع حركة الكيباران البانية للجبال قبل (1000) مليون سنعه في عصر الريكامبريان ذات اتجاه شمال شرق – جنوب غرب. فضلا عن صدع حركة الحجاز البانية للجبال قبل (620-660) مليون سنة في عصر البروتيروزوك المتأخر ذات اتجاه شمال – جنوب. اما من حيث النشأة فالمُنخفض ذات أصل تكتوين يقع على امتداد فالق الفرات ذات الامتداد الشمالي الغربي- الجنوبي الشرقي. متأثرا بالحركات الارضية ولاسيما حركة نجد البانية للجبال في العصر الكامبري التي نتج منها صدوع باتجاه شمال غرب ـ جنوب شرق [1]. وقد أشار الجيولوجي العراقي سعد زاير جاسم في كتابه جيولوجيا العراق لسنة 2006، إن أغلب المُنخفضات الرئيسة في العراق كمُنخفض الثرثار ومُنخفض الرزازة والحبانية وبحر النجف ومُنخفض صليّبات تقع على حدود صدع الفرات، اذ يعد هذا الصدع من الصدوع الرئيسة في العراق ، والذي يمتد من الشمال الغربي باتجاه الجنوب الشرقي، وهو الذي يجري عليه نهر الفرات من الشمال الى الجنوب. كما في خريطة رقم (2) ، اذ يقع مُنخفض صليّبات في الحد الفاصل بين الرصيف المستقر والمتمثل بالمنطقة الثانوية الجنوبية وهذه الوحدة الثانوية انقسمت الى كتلتين كتلة السلمان التي تقع الى الشمال من منطقة الدراسة وكتلة بصيه في الجنوب[2]، التي امتازت بصلابة صخورها المتمثلة بصخور القاعدة والرصيف غير المستقر المتمثل بنطاق السهل الرسوبي المعروف بوادي الرافدين ، الذي يمتاز بالصخور الرسوبية سريعة الإذابة والتأكل ، فضلا عن وجود طية بلوكيه مستهضبة في المنطقة المستقرة وكل طية يرافقها فوالق غير معروفة وهي الأكثر أهمية فقد أخذ امتدادها جنوبي ـ شمالي أثر بشكل واضح في أضعاف المنطقة ، إذ شكلت منطقة ضعف أثرت فيها عوامل ميكانيكية وكيميائية في توسيع تلك المنطقة وإنشاء ذلك المُنخفض ، علماً إن نهر الفرات في السابق كان يجري في المُنخفض نفسه وغير مجره نحو الشرق باتجاه هور الحمار بسبب وجود حافة قوية مرتفعة من الجانب الجنوب الشرقي أعاقت استمرار جريانه ، مما أدى الى انحراف مجراه باتجاه الشرق .

خريطة رقم (2) التقسيمات التكتونية لمنطقة الدراسة[3].

(1)Hassan, F. A, Petrographic study of Bahr AL.Najaf area ,Som- Lib.Report.No.1399 (Unpub), Baghdad ,1983.p23 .

(2) عبد الله السياب واخرون، جيولوجيا العراق، الموصل، مطبعة جامعة الموصل، 1982، ص39.

(1) جاسب كاظم عبد الحسين الجوهر، الاشكال الارضية لأحواض الوديان الجافة في منطقة بصيه –باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) كلية الآداب، جامعة البصرة، 2011،ص212.



أهم التكوينات الجيولوجية المكشوفة في المُنخفض: الترسبات التي تتواجد في المُنخفض هي ترسبات العصر الرباعي

ترسبات العصر الرباعي Quaternary Sediments يوجد نوعين من ترسبات العصر الرباعي من حيث العمر هما ترسبات عصر البلايستوسين والهولوسين وكما يلي:

أ - **البلاسيتوسين Pleistocene :** ويتألف من الترسبات الآتية: -

1- **ترسبات شرفات الوديان** : تنتشر هذه الترسبات في بعض المواضع على جانب واحد او اثنين من ضفاف الوديان وتشكل نطاق يتراوح عرضه بين (1-1.5) م يستقر بشكل أفقي على صخور الأساس[1].

2- **ترسبات ملء المُنخفضات (Depression Fill Deposit)**

تعد المُنخفضات ذات تكوين غير منتظم وذات مساحات متباينة تحتوي على تضاريس واطئة وإنشاء هذه الترسبات من المواد المنقولة بواسطة الأمطار والسيول التي تجرفها نحو المُنخفض في منطقة الدراسة ويكون اتجاهها شمالي غربي- جنوب شرقي، وهذه الترسبات تكون على نوعين أما ترسبات من الطين والغرين والرمل المنقولة بالمسيلات المائيّة أو ترسبات ريحية، وتختلف هذه الترسبات من مكان إلى أخر حسب طبيعة العمليات الجيومورفولوجية ونوعية الصخور المشتقة منها.

3- **المراوح الفيضية (Alluvial fans)**

تمثل المراوح الفيضية تكوينات إرسابية تكونت من مواد ترسيبيه متباينة ترجع ترسباتها الى العصر الرباعي (رواسب البلايستوسين). وتقع المراوح الغرينية في الجزء الشمالي من منطقة الدراسة، في مصب حوض الكَصير عندما يرسب حمولته في مُنخفض صليبيات، نتيجة للانحدار الطوبوغرافي باتجاه

[1] عبد الهادي يحيى الصائغ وفاروق صنع الله العمري، الجيولوجيا العامة، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل ،1990، ص241

المُنخفض، وهي تتكون من الحصى غير المتماسك ويكون على أحجام وأشكال مختلفة وقطع الصخور الكلسية المختلطة مع الرمل والقشرة الجبسية. أذ بلغت مساحة المروحة الفيضية حوالي (18) كم^2 وبطول (5) كم وبمعدل عرض (3,6) كم [1] ، إن أغلب المراوح الفيضية الصغيرة والكبيرة التي تتواجد في بطون الأودية الرئيسة في المنطقة والأودية الثانوية تعود أغلبها الى العصور المطيرة في زمن البلايستوسين ، بينما تشهد الظروف المُناخية الحالية عمليات الهدم في بعض المواقع نتيجة لقلة كمية الأمطار

ب - ترسبات الهولوسين Holocene وتتألف من الترسبات الآتية: -

1- ترسبات المنحدرات

تنتشر على طول الجزء الأسفل من ميل المنحدرات بين حافة مُنخفض صليّبات وأحواض الوديان الجافة، وتمتد بموازاة حوض أبو غار والسدير و أبو غوير و الخيل و الرميثة و الكَصير و الاشعلي ، وتتألف من مواد هشة أحياناً وأحياناً صخور طينية ورملية تمثل نتاج عمليات التجوية الفيزيائية، والكيميائية[2].

2- ترسبات السبخة

تغطي هذه الترسبات مساحات واسعة من مُنخفض الصليّبات والمُنخفضات الصغيرة المجاورة له وتتكون من قشرة ملحية رقيقة مُنخفضة تغور تحت وطء القدم وتبدو بشكل طبقه من الأملاح لا تتجاوز سمكها (2) سم [3]، تغطي تربةً غالباً ما تكون رديئة الصرف، تنشأ هذه الترسبات نتيجة لتبخر المياه الجوفية القريبة والغنية بالأملاح ولاسيما كلوريد الصوديوم وترتفع هذه المياه إلى السطح بواسطة الخاصية الشعرية .

3-الترسبات الريحية Aeolian deposits

تغطي هذه الترسبات الأجزاء الشمالية الغربية للمُنخفض فضلاً عن الاجزاء الجنوبية والجنوبية الشرقية من منطقة الدراسة المحاذية لمُنخفض الصليّبات[4]. وتسمى بالحبل الرملي وكذلك في المُنخفض، خريطة (3)، توجد هذه الترسبات على شكل كثبان رملية (كالهلالية والطولية وكثبان النباك) وصفائح رملية ورمال منجرفة وتتكون بصورة رئيسة من حبيبات كلسيه وسلكية ناعمة[5].

خريطة رقم (3) التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة[6].

---

(2) هشام عبد الجبار، رضا محمد عامر، السحنات المجهرية للعصر الجيولوجي الثلاثي للعراق، المديرية العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني، بغداد ، 1985،ص123

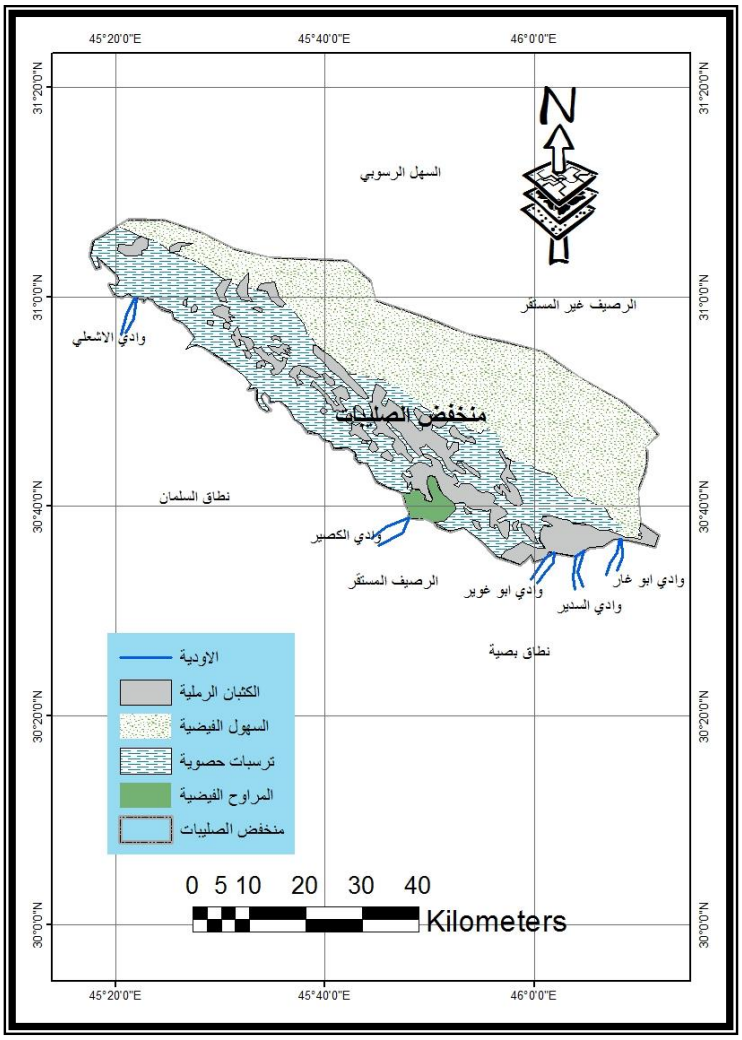
(1) لميس نزار عبد الكريم، نمذجة جهديه على مقاطع إقليمية مستعرضة في العراق وتطبيقات تكتونية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية العلوم، جامعة بغداد ، 2006، ص14.

(2) ديكران، دريد بهجت، التقرير الجيولوجي لرقعة سوق الشيوخ، تعريب أزهار على غالب ،1997، ص4.

(3) دريد بهجت ديكران، فائزة توفيق احمد، التقرير الجيولوجي عن رقعتي الرضيمة والكويت، المنشاة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، قسم المسح الجيولوجي، بغداد ، 1995، ص3.

(1) حسن رمضان سلامة، أصول الجيومورفولوجيا، ط1، دار المسيرة، عمان ، 2004، ص444-445.

(2) بالاعتماد على الخرائط الجيولوجية،1980 ، مقياس 1: 250000باستخدام . باستخدام (GIS 10.5.).



الخصائص المورفومترية لمُنخفض صليّبات

لقد اثرت الأوضاع التركيبية والترسيبية على الخصائص المورفومترية لمُنخفض صليّبات ، فضلاً عن العوامل والعمليات الجيومرفولوجية المؤثرة في تشكيل المُنخفض والتعرف على الخصائص الهيدرولوجية والخصائص الجيومورفية ومعرفة مقدار التطور الذي وصل اليه المُنخفض ، إن ذلك أدى الى تقاطع الفوالق ونجم عنه حدوث تهشم صخري أوجد صدع مُنخفض وبمساعدة العمليات الخارجية المتمثلة بعمليات الإذابة الناتجة عن الأمطار والمياه الجوفية الأحفورية المرافقة لهذه الصدوع والخارجة على شكل ينابيع ، أدى إلى تعرض الصخور الكلسية إلى عمليات إذابة واسعة النطاق أدت إلى اتساع المُنخفض. استخدمت بيانات ومعلومات معتمدة على الخرائط الطبوغرافية والجيولوجية والمرئيات الفضائية في تحديد مساحة المُنخفض حيث بلغت (847.34) كم^2، وقد بلغ أقصى طول للمُنخفض (38.29) كم ومحيطه (119.38) كم وكان متوسط العرض للمُنخفض (17.76) كم أما نسبة الاستدارة والاستطالة بلغت (0.577-0.746%) على التوالي، في حين بلغ معامل شكل المُنخفض ونسبة الطول الى العرض ونسبة تماسك المُنخفض (0.577-2.155-1.15) على التوالي وكم هو موضح في الجدول (1).

جدول (1) الخصائص المورفومترية لمنخفض صليّبات[1].

المساحة	المحيط	أقصى	متوسط	نسبة	نسبة	معامل	نسبة	نسبة

(1) اعتمادا على الهيئة العامة للمساحة العراقية، قسم المساحة، خرائط طبوغرافية ،1992،مقياس 1: 100000 و1: 25000 ، باستخدام برنامج (GIS).

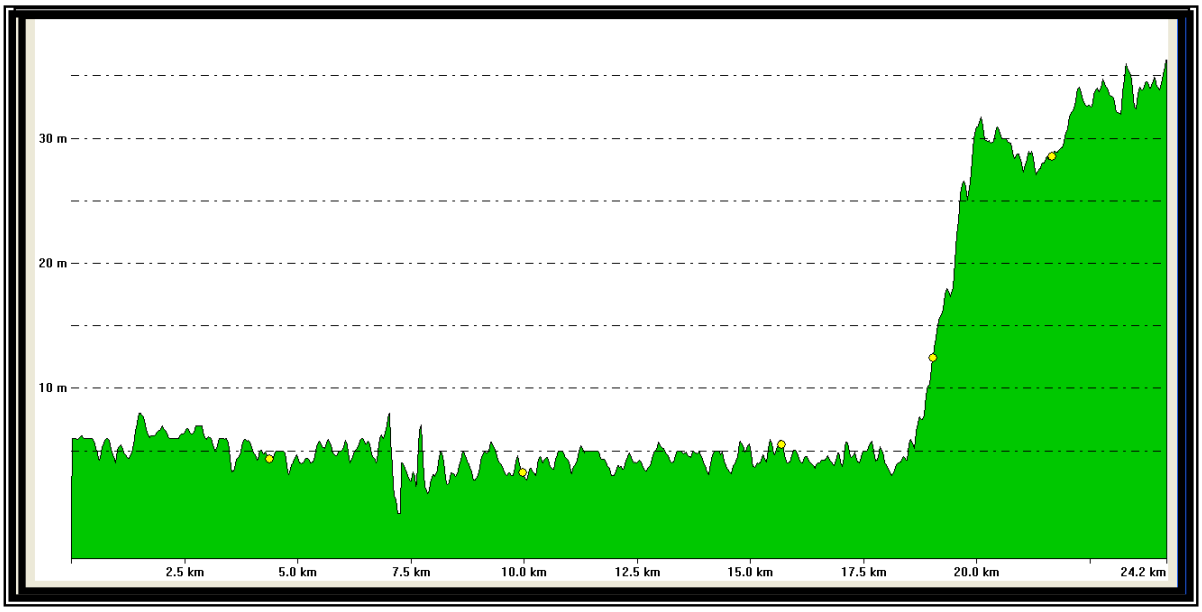
(كم2)	(كم)	طول للمُنخفض (م)	العرض (كم)	الاستدارة %	الاستطالة %	شكل المُنخفض	الطول الى العرض (م)	تماسك المحيط للمُنخفض
847,34	119,38	38,29	17.76	0,746	0,577	0,577	2,15	1,15

المصدر:

المقطع العرضي:-

يتضح من الشكل(1)أن المقطع العرضي لمُنخفض صليّبات ذات سطح طبوغرافي شبه مستوي يستمر لمسافة (17.5) كم يحتوي على بعض التموجات في السطح تعكس عمليات الإذابة في الحوض ، أذ يتضح على بعد (7.5) كم من جهة الشمال وجود أعماق كبيرة يصل الى (25) متر عن مستوى سطح البحر مما يعكس هذا طبيعة الإذابة ، لأن المُنخفض هو نتاج تكتوني بمساهمة العمليات الكيميائية والفيزيائية التي طورت ووسعت قاعدة المُنخفض ، في حين امتازت الجهة الجنوبية للمُنخفض بارتفاعها عن مستوى سطح البحر الذي يصل الى(42) متر وذات مساحة حوالي(6.7) كم^2 ، في حين نهر الفرات غير مجراه السابق الى مجراه الحالي، على الرغم من تعرض المُنخفض لعمليات الترسيب في السابق عندما كان نهر الفرات يخترق هذا المُنخفض بفعل كميات الأمطار الغزيرة خلال العصور المطيرة التي تنساب من الأحواض الرئيسة مع كميات كبيرة من الرواسب.

شكل (1) المقطع العرضي لمُنخفض صليّبات[1].



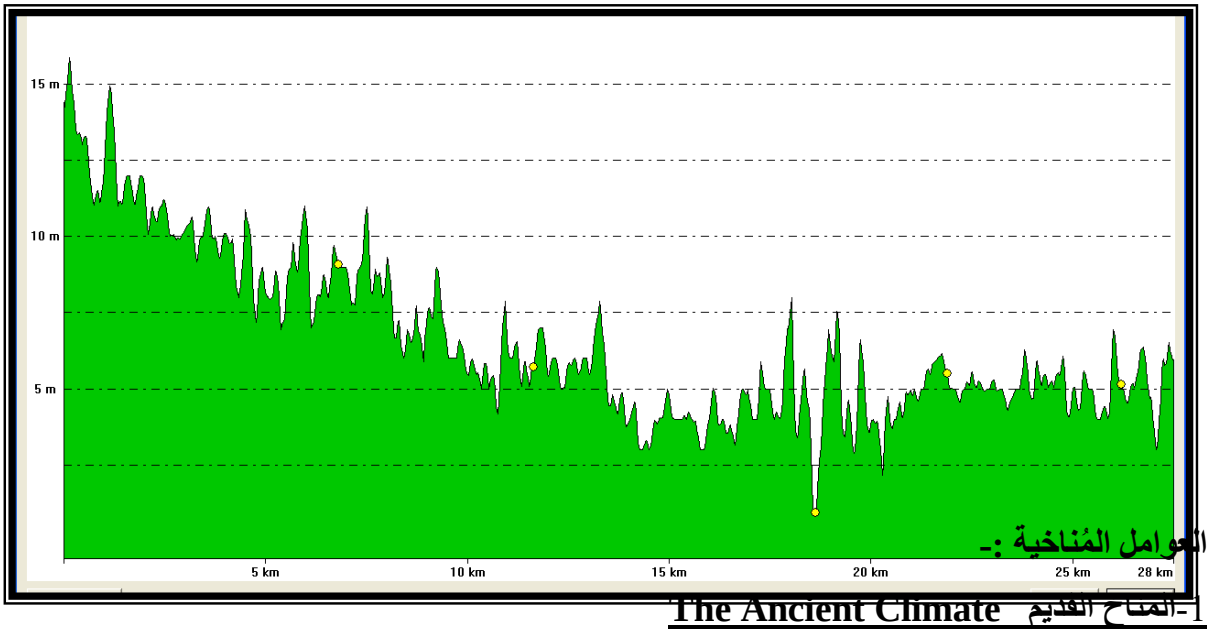
المقطع الطولي:-

يظهر من الشكل (2) إن الارتفاع في جهة الغرب يصل الى (15.5) م عن مستوى سطح البحر ثم يبدأ التدرج بالانخفاض حتى يصل الى (5.5) في جهة الشرق، إذ يمتاز السطح بالتضرس نتيجة لكثرة التموجات في السطح، إذ ينخفض السطح على بعد (19) كم من الغرب الى (2)م ويبعد هذا المُنخفض بمسافة تقدر (3) كم يهبط سطح المُنخفض الى (2.4) م عن مستوى سطح البحر، وهذا يعكس مناطق

(1) المرئيات الفضائية باستخدام. Global Mapper .

التراكيب الخطية الاستطالة والقصيرة التي تؤثر بشكل كبير على مورفولوجية المُنخفض فضلاً عن عمليات التجوية والتعرية التي هي الأخرى لها نصيب في عملية تضرس المُنخفض.

شكل (2) المقطع الطولي لمُنخفض صليّبات[1].



العوامل المُناخية :-

1-المناخ القديم The Ancient Climate

شهدت الارض تغيرات مناخية على مختلف العصور، ويعد العصر الجليدي أحدث مراحل تاريخ الأرض لتميزه بطابع مناخي ذات سمات متفردة جعلته مختلفاً عن العصر الجيولوجي الحالي وعن العصر الجيولوجي الثالث الذي سبقه. وفي ضوء ذلك نجد إن للتغيرات البيئية أهمية أساسية فيما يختص بالعلاقة بين الإنسان والبيئة ومظاهر سطح الأرض ، اذ كان للتتابع المُناخي أثر في التكوين الطبيعي لسطح العراق ، ففي العصر المطير كان الغطاء النباتي أكثر بكثير عما عليه الأن هذا من جانب ، بينما الجانب الأكثر أهمية والأكثر خطورة في الوقت نفسه هو ارتفاع مناسيب دجلة والفرات ولاسيما خلال فصل الربيع وتعرض مساحات كبيرة إلى خطر الفيضانات فضلا عن نحت مناطق واسعة وإرساب في السهل الرسوبي كان ذلك أكثر بكثير من الوقت الحالي ، بينما يحدث العكس في الفصل الجاف اذ تكون التعرية الريحية هي السائدة ،وهذا التغير المُناخي في العراق كان له دور كبيرقي عمليات التعرية والتآكل والفيضانات وإنشاء المدرجات في شماله ووسطه وجنوبه والمنطقة الغربية، بينما شهدت الصحراء الغربية ومنها منطقة الدراسة أمطار غزيرة مع درجات حرارة معتدلة مما ساعد ذلك على نمو النباتات الكثيفة واتساع البحيرات الداخلية فضلاً عن إنشاء أعداد من الأودية الصحراوية [2]. وهذا ما نشاهده من خلال الدراسة التي توضح تعاقب التتابع المُناخي في عصر البلايوستوسين من دورات مطيرة وأخرى جافة في منطقة الدراسة هي.

- انتشار شبكة من الأودية الجافة، وهذا التغير المُناخي أثر كثيراً في الخصائص المورفومترية للأحواض والمُنخفض.

(1) المرئيات الفضائية باستخدام. Global Mapper

[1] سحر نافع شاكر، جيومرفولوجية العراق، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد23، بغداد،1989، ص232

- وجود بعض المراوح الصغيرة عند مصبات تلك الأودية خلال المدد المطيرة والتي ساعدت كمية الأمطار المتساقطة المجاري المائيّة على نقل كميات كبيرة من الرواسب الفتاتية.
- وجود القشور الصحراوية الناتجة عن عملية التبخير.
- انتشار الكثبان الرملية في المنطقة دليل على المدد الجافة وزيادة نشاط التعرية الريحية.
- وجود الترسبات والشرفات النهرية على طول جوانب أحواض منطقة الدراسة والتي تتكون من الحصى المخلوط مع الرمل والقشرة الجبسية.

المناخ الحالي Holocene Climate

يمثل أخر مدة مطيرة تعرضت لها الكرة الأرضية، أي أنه يمثل المدة الجافة التي لانزال نعيشها حتى الأن أذ بدأ مناخ الهولوسين قبل(11000) سنة مضت، للمناخ أهمية كبيرة كونه أحد العوامل الطبيعية الرئيسة المؤثرة بشكل مباشر وغير مباشر في تشكيل مظاهر سطح الأرض، والتي مثلت الصورة الحالية للأشكال الأرضية السائدة في المنطقة ، إذ إن لكل عنصر من عناصر المناخ دلالة واضحة في أظهار الأشكال الأرضية النهائية ، [1] وإن دراسة المناخ بعناصره المختلفة أمراً ضرورياً للتعرف على المناخ الحالي ، معتمداً على البيانات المتوفرة من المحطات المُناخية التي لها علاقة بمنطقة الدراسة والقريبة منها ، مثل محطة السماوة ومحطة الناصرية، وقد أعتمد على عنصر المطر.

في دراسة وتتبع هيدرولوجية منطقة الدراسة ، اذ تقسم الخصائص الهيدرولوجية في منطقة الدراسة على قسمين هما المياه السطحية والمياه الجوفية.

الأمطار Rainfall

تعد الأمطار المصدر الرئيس للجريان السطحي الموسمي في المنطقة ولاسيما في موسم سقوط الأمطار، ذات التأثير الكبير من الناحية الجيومرفولوجية والهيدرولوجية باعتبار ان منطقة الدراسة تقع ضمن المناطق الجافة من العراق ، التي تمتاز بتذبذب الأمطار المتساقطة خلال فصل الشتاء مع بقاء المنطقة في جفاف طول العام.غالباً ما يكون سقوط الأمطار لمدد قليلة لا تتجاوز ساعات أو يوم واحد وفي بعض الأحيان تكون الأمطار فجائية ناجمة عن موقع العراق على حافة الأمطار الأعصارية (الهاشمي وعامر ، 1997،ص48) [2]، ويكون لها دور جيومورفولوجي كبير في عمليات التعرية أذ تقوم المياه الجارية بنقل الرواسب والمفتتات الى المُنخفضات وبطون الأودية، ويتباين حجم الرواسب تبعاً لكميات الأمطار المتساقطة ودرجة الانحدار فضلاً عن طبيعة الصخور ودرجة مساميتها. مما يتضح إن موسم هطول الأمطار يبدأ في شهر تشرين الأول بسبب تأثر المنطقة بالمُنخفضات الجوية القادمة من البحر المتوسط المسببة لسقوط الأمطار في المنطقة. اذ تتصف الأمطار في منطقة الدراسة بأنها من النوع الإعصاري فضلاً عن الأمطار الناجمة عن تكرار المُنخفضات الجوية التي تتخذ في تساقطها شكل زخات غزيرة ولمدة قصيرة نتيجة للظروف المُناخية غير المستقرة في فصل الشتاء والسمات الفجائية للتغرات المناحية التي تشهدها المنطقة، وان طبيعة السيول التي تحدثها تلك الزخات المطرية أشبه ما تكون بالموجات الفيضانية ، وتؤدي تلك السيول الى انجرافات كبيرة للتربة من مكان الى اخر، ويمتد تساقط الأمطار من شهر تشرين الاول لغاية شهر مايس وتتميز بتذبذب معدلاتها الشهرية والسنوية ومن خلال الجدول(2)، يلاحظ كثرة الأمطار خلال فصل الشتاء والربيع وقلتها في فصل الخريف وانعدامها صيفاً. وبملاحظة

[2] جاسم محمد خلف، محاضرات في جغرافية العراق الطبيعية والاقتصادية والبشرية، ط1 ، معهد الدراسات العربية العالمية، جامعة الدول العربية،1959،ص51.

[1] هشام عبد الجبار، رضا محمد عامر، السحنات المجهرية للعصر الجيولوجي الثلاثي للعراق، المديرية العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني، بغداد ، 1985، ص125

الجدول (3) نجد إن كميات الأَمطار المتساقطة في منطقة الدراسة كانت نسبتها في فصل الشتاء (54%) في محطة الناصرية و(54%) في محطة السماوة، بينما كانت نسبة الأَمطار المتساقطة في فصلي الربيع والخريف (30-14%) على التوالي في محطة الناصرية و(30-15%) على التوالي في محطة السماوة. ويعود السبب في تذبذب كمية الأَمطار خلال فصلي الربيع والخريف الى بعد المنطقة عن تأثير مُنخفضات البحر المتوسط، لذا اختلفت كميات الأَمطار المتساقطة باختلاف سنوات التسجيل في المحطات المُناخية.

جدول (2) المعدلات الشهرية للأمطار(ملم) لمنطقة الدراسة[1].

الأشهر	محطة الناصرية للمدة 1982-2022	محطة السماوة للمدة 1982-2022
كانون الثاني	28,9	21,8
شباط	17,5	18,1
آذار	22,5	18,4
نيسان	13,1	8,5
مايس	4,1	5,0
حزيران	-	-
تموز	-	-
آب	-	-
أيلول	0,2	0,1
تشرين الأول	4,3	3,9
تشرين الثاني	14,4	12,3
كانون الأول	23,5	17,1
المجموع	128,5	104,2

جدول (3) المعدل الفصلي للأمطار (%) في منطقة الدراسة[2].

الفصل	محطة الناصرية للمدة1980-2021	النسبة%	محطة السماوة للمدة1980-2021	النسبة%
الشتاء	69,9	0,54	57	0,54
الربيع	39,7	0,30	31,9	0,30
الصيف	-	-	-	-
الخريف	18,9	0,14	16,3	0,15
المجموع	128,5		104,2	

المياه السطحية (حجم الجريان السطحي)

تعد الأحواض الرئيسة في منطقة الدراسة والتي تعتمد في تغذيتها بالمياه على كمية الأَمطار المتساقطة في الفصول المطيرة من السنة، أذ يعد شهر تشرين الأول هو بداية سقوط الأَمطار في منطقة الدراسة حتى نهاية شهر مايس، وامتازت هذه الأَمطار المتساقطة بقلتها وتذبذبها فضلاً عن تباينها مكانيا وزمانياً الى

(1) وزارة العلوم والتكنولوجيا، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، الموارد المائيّة والزراعية، بيانات غير منشورة ،2023.

(2) بالاعتماد على جدول (2).

جانب فقدان كمية كبيرة من المياه الأمطار المتساقطة بسبب التبخر ونتيجة لتسرب المياه بسبب النفاذية العالية للتربة[1] ، فيميل الانسياب السطحي الى الازدياد والجريان لكن انعدام وجود المحطات الهيدرولوجية لقياس حجم الجريان في الوديان الجافة أثناء سقوط الأمطار حال دون معرفة ارتفاع وانخفاض مستوى المياه والتي انعكست سلباً على دقة وصحة المعلومات.

لذا تم الاعتماد على المعادلات التجريبية لقياس حجم الجريان السطحي بالاعتماد على المحطات المُناخية المعتمدة في منطقة الدراسة وتعد معادلة (بيركلي(Barkley) أحد المعادلات الرياضية لتحديد حجم الأيراد المائيّ في الأحواض والتي تعتمد على عنصر المناخ وتحسب بالطريقة الأتية[2] .

حيث أن:

$R=(CIS)^{1/2}$ W / $L)^{0.45}$

R= حجم الجريان السنوي مليارم^3

I= حجم الجريان السنوي المتوقع مليارم^3 (ويحسب بضرب معدل المطر السنوي/ملم في مساحة الحوض ومن ثم تقسيم الناتج على (1000000)

S= معدل الانحدار/كم

W= معدل عرض المجرى (م)

L= طول الوادي من المنبع الى المصب (تم قياسه باستعمال برنامج Arc view)

C= معامل ثابت قدر في الصحراء الغربية (0.10)

وعند تطبيق المعادلة أعلاه لمعرفة الجريان السطحي المتوقع لأحواض منطقة الدراسة، بعد جمع المعدلات الشهرية لأمطار المحطات (الناصرية والسماوة) وكما موضح في جدول (4) فضلا عن التباين في المساحة ومعدل الانحدار ومعدل عرض المجرى، وجد إن حجم الإيرادات المائيّة يتباين من حوض لأخر وهذا التباين يؤدي الى تباين في معدلات ألحت المائيّ والإذابة التي تزيد في حالة زيادة معدلات حجم الجريان. بما إن حجم الجريان السطحي المتوقع المحتسب على وفق معادلة (بيركلي) للأحواض الرئيسة (حوض أبو غار، السدير، و أبو غوير، الخيل، و الرمية والكَصير ،و الاشعلي) بلغ مقداره(0.343-133.0-116.0-0,016 -0,020-0,279-0,080) مليار م^{3}على التوالي بمجموع(0,987)مليارم^3، وبمعدل(0.141) مليارم^3، وبنسبة (14.2 %) من حجم الأمطار المتجمعة في الوديان الجافة. بناءً على ما تقدم نلاحظ ان هناك تبايناً في حجم الجريان السنوي المتوقع بين الاحواض الرئيسة في منطقة الدراسة نتيجة لاتساع مساحة الحوض وطوله فضلا عن معدل الانحدار لسطح الحوض، اذ سجل وادي أبو غار اعلى الأحواض في كمية المياه الجارية المتوقعة حسب معادلة بيركلي ، في حين سجل حوض الخيل أقل كمية جريان سنوي متوقع ، ان الفائدة المتوخاة من حجم الجريان السنوي المتوقع في الاحواض أعلاه هو لمعرفة كمية المياه المتوقع تجري في الاحواض للاستفادة منها في الحصاد المائيّ لتخزينها في مُنخفض صليّبات يضاهي مساحته مساحة بحيرة الحبانية ذات مساحة (140كم2) وهي بحيرة صناعية . فضلا عن أهمية المُنخفض الاقتصادية الكبيرة التي يستفاد منها سكان البادية في حياتهم اليومية.

جدول (4) حجم الجريان السنوي المتوقع للأحواض الرئيسة ابو غار، السدير، ابو غوير، الخيل، الرميثة ،الكَصير، الاشعلي (1082-2022) [3].

إسم	المساحة(كم^2)	أطوال	عرض	معدل	معدل	حجم	العرض/	حجم الجريان

[1]Saad Jasim and Jeremey, Coff, Geology of Iraq. Czech Republic, 2006, p157.

[2] عبد الله السياب واخرون، جيولوجيا العراق، الموصل، مطبعة جامعة الموصل، 1982، ص39.

(1) بالاعتماد على الخرائط الطبوغرافية 1: 50000 وزارة العلوم والتكنولوجيا، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، الموارد المائيّة والزراعة، بيانات غير منشورة، 2023

الحوض		الأحواض (كم)	الأحواض (كم)	المطر السنوي (ملم)	الأنحدار (م/كم)	المطر مليارم^3	الطول (م)	السنوي المتوقع مليارم^3
أبو غار	2952.05	141.23	33.31	116.35	1.87	0,131	0.235	0,343
السدير	1145.14	108.96	11.47	116.35	1.97	0,361	0.105	0,133
أبو غوير	1004.58	78.65	13.95	116.35	1.97	0,069	0.177	0,116
الخيل	138,50	33,09	6,90	116.35	3,47	0,036	0.208	0,016
الرميثة	179,70	29,91	9,45	116.35	3,84	0,052	0,315	0,020
الكَصير	2400.25	130.51	17.77	116.35	1.80	0,152	0.136	0,279
الاشعلي	692,99	57,59	12,03	116.35	2,77	0,073	0,208	0,080

العوامل المؤثرة بشكل رئيس في حصاد المياه:

1- **خصائص السطح**: الانحدار من العوامل الطبيعية التي يؤثر على تجميع المياه، عند اختيار منطقه حجز مياه الأمطار يجب ألا يتجاوز انحدار سطح المنطقة بمقدار (٥%) اما في حالة زيادة الانحدار عن هذا الحد او المقدار فانه يودي الى انجراف التربة ويوثر امتداد السطح بشكل مباشر على مساحة حوض التخزين وعلى الفترة الزمنية اللازمة لكي تقطها للمياه فضلا عن مساهمته في صرف مياه وان التباين في انحدار سطح المنطقة يتطلب انتخاب مواقع مناسبة لاسيما في الأجزاء الجنوبية الشرقية من منطقة الدراسة والتي يتراوح انحدارها مابين (5% - 10%)[1] .

2- **نوع التربة**: يؤثر نوع التربة التي تتساقط عليها الأمطار على كمية المياه المحجوزة ويلعب قوام التربة دورا رئيسا في ذلك. فقوام التربة يؤثر على معدل تسرب المياه والناقل الهيدروليكية للتربة. اذ تعد التربة الرملية والحصوية ذات نفاذية عالية يزيد فيها معدل الارتشاح مقارنة بالتربة الطينية والطموية. كما ان وجود المسامات والنفاذية وبقايا جذور الأشجار يؤثر على عملية الارتشاح، اذ ان ترب منطقة الدراسة تغلب عيها متوسطة المسامية وتساهم مما تساهم في تغذية المياه الجوفية وتساهم في الجريان السطحي[2].

3- **الغطاء النباتي**: يؤثر الغطاء النباتي من خلال زيادة الناقلية الهيدروليكية ، فضلا عن تشكل حواجز امام المياه ومن ثم زيادة كمية الماء المتبخر وهذه من سلبيات المناطق الجافة ومنها منطقة الدراسة ، كما يساهم الغطاء النباتي في عمليات رص التربة (compaction of the soil surface) مما يساعد على تحسين عملية حصاد المياه بشكل ملحوظ وبتكلفة قليلة .

4- **العاصفة المطرية**: توثر العاصفة المطرية بشكل مباشر على معدلات التسرب وعلى كمية المياه المحجوزة واهم خصائصها

- **كميه التساقط** يقصد بها كمية المياه المتساقطة في المطرة الواحدة خلال مده زمنيه معينه فكلما زادت كميه التساقط زاد معدل التسرب فضلا عن زيادة رطوبة التربة

---

[1] سالم اللوزي، استخدام تقانات حصاد المياه في الدول العربية المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، 2008 ، ص 22

[2] جاسب كاظم عبدالحسين الجوهر، الاشكال الأرضية لأحواض الوديان الجافة في منطقة بصيه، أطروحة دكتوراه، غير منشورة ، كلية الآداب، جامعة البصرة ، 2011، ص25.

- **شده التساقط المطري**: يقصد به مقدار المطر المتساقط في مده معينه وتقاس ملم اساعه، والذي يكون له دور كبير في عملية انجراف التربة، وفي الغالب في بداية الامر يكون التساقط المطري بكميات قليله ثم يأخذ بالازدياد تدريجيا اي يتراوح ما بين المطر الخفيف الذي يسرب الى طبقات التربة او امطار شديدة فيتحول الى شكل جريان سطحي مكون سيول فكلما زادت شده التساقط عن معدل الترشيح حصل جريان سطحي ويزيد من تغذيه المياه الجوفية، وامكانيه حصاد المياه تناسب عكسيا مع شده المطر والتسرب [1] .
- **ديمومة المطر** تعني استمراريه هطول المطر لفترة طويلة. وتقاس ملم /ساعة.
- **التكرار المطري** : هو تكرار شده المطر وديمومته في وحده الزمن كان يتكرر نسبة مجموع قياس المطر خلال السنه مرتين أو أكثر.
- **توزيع التساقط المطري** : يوثر توزيع التساقط على عمليه الخزن فاذا تباعدت مده. التساقط فان التربة تفقد رطوبتها اذا تتسرب مياه الأمطار خلال الشقوق والفواصل ونقص كميه المياه المحجوزة

اهم الاحواض الرئيسة التي تصب في مُنخفض صليّبات

1- **حوض أبو غار**: يعد من الاحواض الرئيسة التي تصب في مُنخفض صليّبات اثناء تساقط الأمطار وحدوث السيول في فصل الشتاء. ويعد من الاحواض الأكبر مساحة اذ تبلغ مساحة الحوض (2952,05) كم2 وهو أطول الاحواض في المنطقة اذ بلغ طول الحوض (141,23كم) وبعرض (33,31كم) وذات انحدار يساعد على جريان المياه نحو المُنخفض وكان معدله (1,87) م/كم. ويمتاز الحوض بجريانه من جنوب الهضبة الغربية على مقربة من الحدود العراقية السعودية باتجاه الشمال على ارتفاع (270م) حسب خطوط الكنتور ليصب في المُنخفض.

2- **حوض السدير**: يعد من الاحواض الرئيسة التي تصب في مُنخفض صليّبات اثناء تساقط الأمطار وحدوث السيول اثناء فصل الشتاء، ويقع الى الغرب من حوض ابوغار ذات مساحة (1145,14كم2) وبطول (108,96كم) وبعرض (11,47كم) وذات انحدار يساعد على جريان المياه نحو المُنخفض بمعدل (1,97) م/كم ويسير بموازات حوض أبو غار ذات الاتجاه من الجنوب نحو الشمال.

3- **حوض ابوغوير** : يعد من الاحواض الرئيسة التي تصب في مُنخفض صليّبات اثناء تساقط الأمطار في فصل الشتاء ، ويقع الى الغرب من حوض السدير اذ تبلغ مساحة الحوض (1004,58) وبطول (78,65كم) وبعرض (13,95كم) ومعدل الانحدار (1,97)م/كم.

4- **حوض الخيل**: يعد من الاحواض الرئيسة التي تصب في مُنخفض صليّبات اثناء تساقط الأمطار في فصل الشتاء اذ تبلغ مساحة الحوض (138,50) كم2 وبطول (33,09كم) وبعرض (6,90كم) ومعدل الانحدار (3,47) م/كم ويقع الى الغرب من حوض ابوغوير ومصب الحوض في مُنخفض صليّبات .

5- **حوض الرميثة** : يعد من الاحواض الرئيسة التي تصب في مُنخفض صليّبات اثناء تساقط الأمطار في فصل الشتاء اذ تبلغ مساحة الحوض (179.70)كم2 وبطول (29,91كم) وبعرض (9,45كم) ومعدل الانحدار (3,84)م/كم .ويقع الى الغرب من حوض الخيل .

6- **حوض الكَصير**: يعد من الاحواض الرئيسة ذات المساحة الكبيرة التي تصب في مُنخفض صليّبات اثناء تساقط الأمطار وحدوث السيول في فصل الشتاء اذ تبلغ مساحة الحوض (2400,25) كم2 وبطول (130,51كم) وبعرض (17,77كم) ومعدل الانحدار (1,80) م/كم. ويقع الى الغرب

(2)Gergory. K, J, and Walling, Basin Form, and Process, Geomorphological, Approach, Edward Arnold, London,1993, P284

من حوض الرميثة والى الشرق من حض الاشعلي. مشكلا مروحة فيضيه في المُنخفض نتيجة لكمية الجريان ونقل كميات كبيرة من الرواسب.

7- **حوض الاشعلي**: يعد من الاحواض الرئيسة التي تصب في مُنخفض صليّبات اثناء تساقط الأَمطار في فصل الشتاء اذ تبلغ مساحة الحوض (629,99) وبطول (57,58كم) وبعرض (12,03كم) ومعدل الانحدار (2,77) م/كم، اما في أجزائه الجنوبية فيتكون من عدة احواض ثانية قريبة من الحدود العراقية السعودية. خريطة (3).

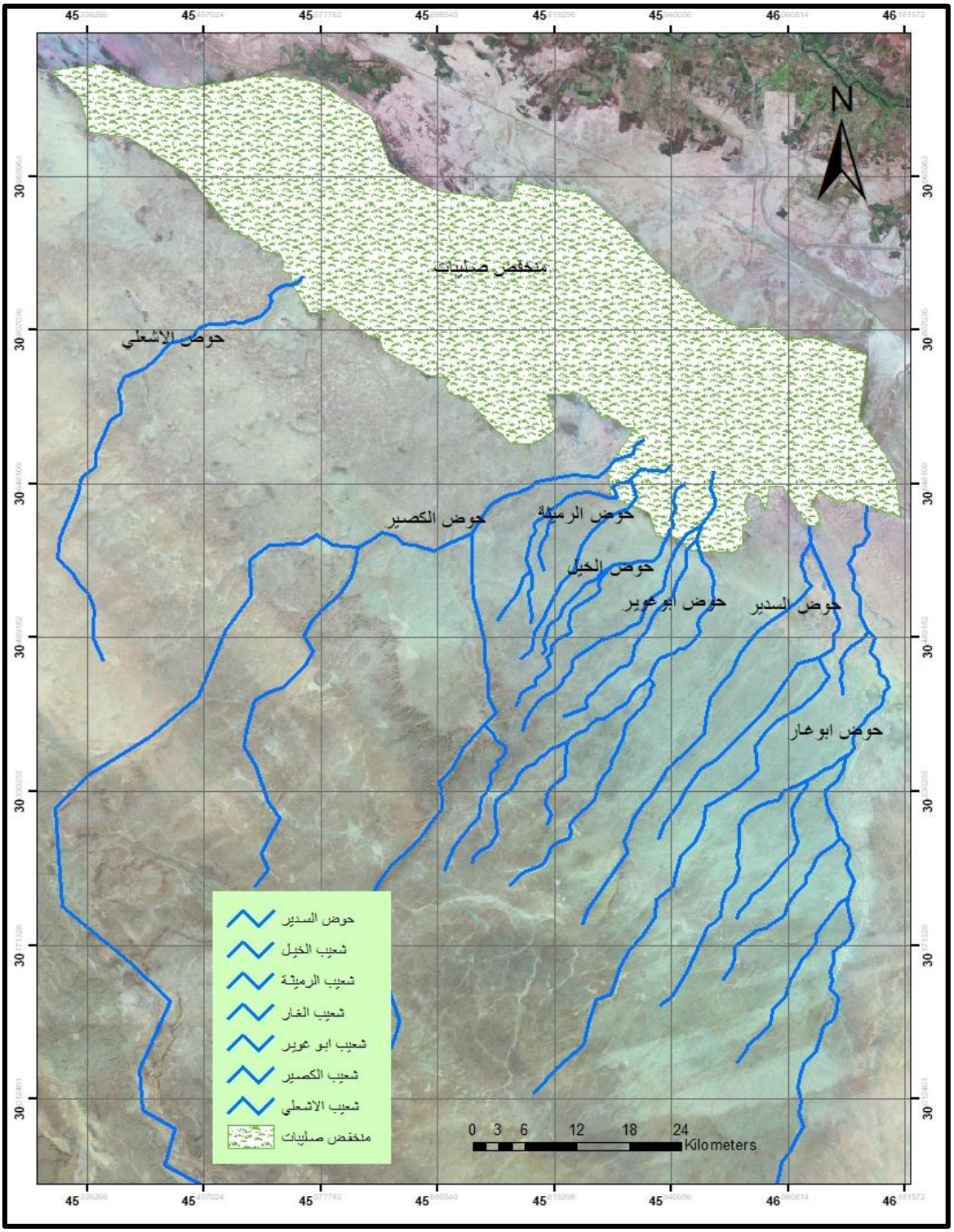
وبناءاً على ما تقدم ذكره فأن حجم الأَمطار المتوقعة يتقاسمه الجريان السطحي وتغذية المياه الجوفية ،و كمية الضائعات المائيّة عن طريق التبخر هي (80%) تطرح من مجموع حجم الأَمطار المتوقعة للأحواض الرئيسة والبالغة(0,987)مليون م^3.اما الجريان السطحي المتبقي بعد طرح نسبة الضائعات المائيّة منه عن طريق التبخر بلغت (0,1974)مليون م^3، فان حجم الجريان يتقاسمه الجريان السطحي وتغذية المياه الجوفية، عند جمع الجريان السطحي هو (0,0987) مليون م3 مع تغذية المياه الجوفية البالغة (0,987)مليون م3 يصبح الناتج مجموع حجم الجريان في الاحواض الرئيسة، وهذا له مردود إيجابي في تغذية المياه الجوفية بالمياه عن طريق نفاذية ومسامية الطبقات الصخرية وتعرف هذه الكمية من المياه المتسربة بالخزين المتجدد للمياه الجوفية فضلا عن تجميع المياه في مُنخفض صليّبات ، كما هو موضح في جدول(5).

جدول (5) حجم المياه المتسربة من المياه السطحية في الأحواض الرئيسة[1].

أسماء الأحواض الرئيسة	حجم الأمطار المتوقع مليارم^3	الجريان السطحي مليارم^3
حوض ابوغار	0,343	0,131
حوض السدير	0,133	0,361
حوض ابوغوير	0,116	0,069
حوض الخيل	0,0160	0,036
حوض الرميثة	0,020	0,052
حوض الكَصير	0,279	0,152
حوض الاشعلي	0,080	0,073
المعدل	0,141	0,103

[1] بالاعتماد على جدول (4) ومعطيات المعادلة.

خريطة رقم (4) عدد الاحواض التي تصب في المُنخفض [1].



الموازنة المائيّة المُناخية لمنطقة الدراسة Water Balance

[1] بالاعتماد على الخرائط الجيولوجية،1980 ، مقياس 1: 250000 ، باستخدام (GIS 10.5).

هي العلاقة المكانية بين كمية التساقط التي تصل فعلا الى سطح الأرض في منطقة معينة وبين كمية ما يرجع منها الى الجو مرة أخرى بتأثير عامل التبخر- النتح الممكن والغاية منها تقدير كمية العجز المائيّ أو الفائض في تلك المنطقة [1] ، الموازنة المائيّة في أي منطقة تتأثر بشكل مباشر بكمية تساقط الأمطار وبكمية التبخر/ النتح ، هذين المتغيرين يتحكمان بمقدار رطوبة التربة والتي يمكن من خلالها تحديد الفائض المائيّ والعجز المائيّ (F.A.Hassan.1983.p23،)فعندما يكون مقدار التساقط (p) أكبر من مقدار التبخر- النتح الممكن (E)، فيصبح هناك كمية مياه زائدة نتيجة للفرق بين التساقط والتبخر- النتح الممكن ، أما عندما يكون التساقط أقل من التبخر - والمقصود هنا كمية المياه الفعلية المتبخرة من سطح التربة والغطاء النباتي ، ويتم احتسابه على وفق معادلة ثورنثويت بالصيغة الأتية[2].

أذا كانت الأمطار أكبر من التبخر- النتح الممكن (P>PEc)، فالتبخر- النتح الحقيقي يساوي الممكن (AE=PE)، أما إذا كانت الأمطار أقل من التبخر- النتح الممكن(P<PE) ، فالتبخر- النتح الحقيقي يساوي مجموع معدل الأمطار الشهري زائداً التغير في المخزون الرطوبي للتربة بغية الحصول على المعدلات الشهرية للتبخر/ النتح الحقيقي.

ج- إحتسبت الموازنة المائيّة والتي تشمل الفائض المائيّ (WS) Water Surplus والعجز المائيّ Water Deficit (WD)لمنطقة الدراسة على وفق الآتي:

إذا كانت قيمة (P-PEc) موجبة وهذا يشير الى أن الأمطار أكبر من التبخر- النتح الممكن وفي هذه الحالة تكون التربة في حالة تشبع وناتج الفرق بينهما يعد فائضا مائياً (WS) ، أما إذا كان العكس من ذلك أي التبخر- النتح الممكن أكبر من الأمطار بذلك تكون التربة فقدت رطوبتها وناتج الفرق بين التبخر - النتح الحقيقي (AE) والأمطار يمثل قيمة العجز المائيّ (WD).ومن خلال تطبيق الخطوات السابقة على بيانات المحطات المُناخية في (السماوة ، والناصرية) أظهرت النتائج إن هناك زيادة في كمية الأمطار عن التبخر- النتح الممكن في ثلاثة أشهر فقط وهي (كانون الأول ، كانون الثاني وشباط) في محطة الناصرية ،اذ بلغ مجموع الزيادة (17.5-28.9-23.5) ملم على التوالي ،اما في محطة السماوة أظهرت النتائج إن هناك زيادة في كمية الأمطار عن التبخر- النتح الممكن في ثلاثة أشهر فقط وهي (كانون الأول ، كانون الثاني وشباط)،اذ بلغ مجموع الزيادة (18.1-21.8-17.1) ملم على التوالي، وتشكل هذه الزيادة المائيّة من مجموع الأمطار المتساقطة في محطتي، ينعكس إيجابياً على حجم الجريان السطحي (Surface runoff) الذي يؤثر بدوره في تشكيل الأشكال الأرضية في المنطقة وعلى كثافة الغطاء النباتي أيضاً فضلاً عن تحجيم تأثير عمليات التعرية الريحية مع زيادة تغذية المياه الجوفية ، إن الجزء الأكبر من المياه السطحية المتجمعة في أحواض الوديان المنتشرة في منطقة الدراسة يتسرب إلى المياه الجوفية ، بينما يتبخر الجزء الأخر في خلال أشهر العجز المائيّ التي تعقب مدة الفائض المائيّ. في حين سجلت سائر أشهر السنة عجزاً مائياً في محطات منطقة الدراسة بسبب ارتفاع معدلات درجات الحرارة وقلة التساقط ومن ثم ارتفاع معدلات التبخر، مما يوثر إيجاباً على زيادة عمليات التعرية الريحية مضافاً اليها التقليل من كثافة الغطاء النباتي الذي يعد من أبرز العوامل الطبيعية التي تحافظ على تماسك التربة والحد من التعرية، مما حدا به الى تكوين الأشكال الأرضية المتمثلة بالكثبان الرملية المتواجدة بأنواعها في المنطقة، لاحظ الجداول (6)

---

[1] عبد الهادي يحيى الصائغ وفاروق صنع الله العمري، الجيولوجيا العامة، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل ،1990، ص241.

[2] ديكران، دريد بهجت، التقرير الجيولوجي لرقعة سوق الشيوخ، تعريب أزهار على غالب ،1997، ص4.

جدول (6) الموازنة المائيّة المُناخية لمحطة الناصرية للمدة (1982-2022) [1].

المتغير/ الشهر	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الأول	المجموع
الأمطار ملم	28.9	17.5	22.5	13.1	4.1	صفر	صفر	صفر	0.2	4.3	14.4	23.5	128.5
التبخر/الانتح الممكن	7.4	13.3	41.7	1182.	2696.	391.5	479 9.	443 0.	295 8.	143 7.	38.9	10.7	22537.
p-petc	21.5	4.2	-20.8	-1049.	-2652.	391.5	479 9.	443	-2951.	-1383.	-24.8	12.5	
التغير في مخزون الرطوبي	21.5	4.2	-20.8	16.8	0	0	0	0	0	0	0	12.2	
المخزون الرطوبي للتربة ملم	32.7	36.9	16.1	0	0	0	0	0	0	0	0	12.2	
التبخر/الانتح الحقيقي ملم	7.4	13.3	41.7	30.1	4.4	0	0	0	0.7	5.4	14.1	10.7	128.5
العجز المائيّ ملم	0	0	0	88.1	2652.	391.5	479 9.	443	2951.	1383.	24.8	0	21259.
الفائض المائيّ ملم	0	0	0	0	0	0	0	0				0	

جدول (7) الموازنة المائيّة المُناخية لمحطة السماوة للمدة (1982 -2022) (2).

(1) بالاعتماد على جدول (2).

(1) بالاعتماد على جدول (2).

المتغير / الشهر	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الأول	المجموع
الأمطار ملم	21.8	18.1	18.4	8.5	5.0	صفر	صفر	صفر	0.1	3.9	12.3	17.1	104.2
التبخر/الانتح الممكن	7	12.9	38.8	1119.	2513.	365.2	4210.	400	2714.	1320.	34.8	13.0	20593.
p-petc	14.8	4.1	-21.8	-1034.	-2473.	365.2	421	400	-2713.	-1284.	-23.2	4.1	
التغير في المخزون الرطوبي	14.8	4.1	-21.8	0	0	0	0	0	0	0	0	4.1	
المخزون الرطوبي للتربة ملم	18.9	23	1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	4.1	
التبخر/الانتح الحقيقي	7	12.9	38.8	7.5	4.0	0	0	0	0.1	3.6	11.6	13.0	104,2
العجز المائيّ ملم	0	0	0	1044.	2473.	365.2	421	400	2713.	1284.	23.2	0	19608.
الفائض المائيّ ملم	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	

العناصر الرئيسة لحصاد مياه الأمطار في منطقة الدراسة:

ا- **منطقه المستجمع** : عبارة عن منطقة التي تتجمع فيها مياه الأمطار بشكل موقت، وهي تمثل مساحة من الأرض ذات ابعاد قياسية صغيرة كانت ام كبيرة وفي الغالب قد تكون هذه الاراضي المنبسطة ارضا زراعيه او سطحاً مستوياً وهي تمثل مكان جريان الأمطار بشكل سيح سطحي متجهة نحو مناطق التجمع ويتواجد هذا المُنخفض الى الشمال من مُنخفض صليّبات في الجانب الغربي لحوض ابو غار كما في الصورة (1)

صورة (1) مستجمع مائي تكون بطريقة طبيعية في منطقة الدراسة[1].

(1) دراسة ميدانية 2023/3/20.

2-منطقه الخزن: وهي عبارة عن مساحة من الارض مُنخفضة تستخدم لخزن مياه الأَمطار، اذ يبقى فيه من وقت حدوث التساقط المطري لحين نفاذ تلك المياه، واحيانا تكون منطقة الخزن ذات طبقات صخرية تمنع تسرب الماء وقد تكون بركا أو سدود تلقي المسيلات المائيّة القادمة من منطقه التغذية حمولتها من مياه الأَمطارفيها وهذا ما موجد من المسطح المائيّ غرب مدينة اريدو الاثرية اخفض نقطة في المنحفض كم توضح الصورة(2) .

صورة رقم(2) اعمق نقطة في المنخفض غرب مدينة اريدو الاثرية[1].

3-السدود الصغيره: هي عباره عن سدود لا يتجاوز ارتفاعها عن (3م)والهدف منها اعاقه مرور المياه الجارية لكي يسمح بتسرب جزء منها الى باطن الارض وتتناسب هذه السدود

(1) دراسة ميدانية 2023/3/22.

مع طبية الانحدار فضلا عن ان تكون السدود متداخلة حتى لا تسد المجرى بالكامل لكي لاتنجرف من قوة السيول ويعد وادي ابو غار والاشعلي وابو والسدير الاكثر انحدا من اهم الاودية التي بحاجة الى اكثر من سد قبل نهاية ومهارب الاودية نحو المُنخفض .

4-طريقة المساقي : وهي عبارة عن احواض صغيرة ذات الامتداد الطولي محاطة باكتاف عالية تستخدم لزراعة محاصيل الحبوب الشتوية ذات النهايات المفتوحة لتتيح للمياه الزائدة بالخروج لإرواء مساحات أخرى في المناطق المنحدرة ويتم تكوينها بالمناطق التي يتراوح انحدارها ما بين (٢-١٥)م في نطقة الدراسة

5-اعادة توجية الاودية الصغيرة: يلاحظ انتشار الاودية ذات الرتب الصغير في المراتب النهرية في منطقة الدراسة ، مما يساهم في زيادة الضائعات المائيّة وتعرضها للتبخر والتسرب مما يتطلب اعادة توجيها بجهد هندسي منظم وعمل سداد قاطعة وتحويل تلك الاودية الثانوية باتجاه الاودية الرئيسة في منطقة الدراسة.

6-تنظيم مجرى نهر القادسية: يعد نهر القادسية الذي ياخذ مياه من نهاية نهر العطشان احد فروع نهر الفرات الاكثر تلوث ويواصل مجرى بطول (41 كم) تقريبا حتى يصب في المُنخفض بالقرب من محطة(PS2) النفطية شرق قضاء الخضر، اذ يساهم هذا النهر في ارفع املاح مياه المُنخفض الصليّبات ورفع نسبة الملوثات في مياه الأمطار النقية المتجمعة في المُنخفض ، مما يتطلب بناء نواظم تحكم ، تساهم في منع دخول المياه في فصل الصيف ، حيث ترتفع التراكيز الملحية في النهر ، وتحويل مياهه الى مبزل ايسر نهر الفرات المزمع انشاءة ، والاستفادة من مياه النهر في فصل الشتاء والربيع حيث انخفاض التراكيز الملحية.

الأستنتاجات

- يعد مُنخفض الصليّبات ظاهرة جيومرفولوجية بارزة في محافظة المثنى واطراف محافظة ذي قار، وهومن الناحية البنيوية مُنخفض يقع على الحد الفاصل بين الرصيف المستقر (نطاق السلمان) والرصيف غير المستقر (نطاق السهل الرسوبي).

- تخترق المنطقة فالقان (Faults) قسمت حسب اتجاهاتها مثل فالق السلمان، وفالق بصيه، فضلا عن الطيات (folds) والتي امتازت بها منطقة الدراسة.

- يعد من أكبر الظواهر الجيومرفولوجية الموجودة في منطقة الدراسة، اذ بلغ طوله (37,29)كم وعرضه (17,76)كم ،في حين بلغت مساحته (847,34كم^2) ويبتعد عن مدينة الناصرية بمسافة (45 كم) باتجاه الشرق.

- بلغ متوسط مجموع حجم الأَمطار المتوقعة للأحواض الرئيسة والبالغة (0,987) مليون م^3/.

- اما الجريان السطحي المتبقي بعد طرح نسبة الضائعات المائيّة منه عن طريق التبخر بلغت (0,1974)مليون م^3.

- هو مُنخفض تكتوني الأصل توسع بفعل عوامل التعرية والحركات التكتونية.

- يغطي المُنخفض ترسبات مكونة من الطين والغرين والرمل والحصى مع دقائق ملحية.

- إن للمناخ القديم الدور الكبير في تشكيل الظواهر الأرضية في مُنخفض الصليّبات.

- الصلابة والضعف في طبيعة البنية الصخرية تتحكم في عمليات ألحت، فضلاً عن الظواهر الخطية الطولية والقصيرة التي تعمل على ضعف صلابة الصخور وتجعلها عرضة لعمليات التجوية والتعرية.

- يعد منخفض الصليّبات من المنخفضات الطبيعية التي بحاجة ماسة الى تطويرها واستدامتها كحزان مائي لتجميع مياه الامطار التي تصب فيه من اودية الهضبة الجنوبية.

- يحتوي المنخفض الطبيعي على كل المقومات الطبيعية للاستثمار السياحي وكمحمية طبيعية للطيور والاسماك ، وخزان مائي للجذب الاستيطاني ،على اعتباره ظاهرة تشكل توزان في النظام البيئي في المنطقة الصحراوية

المقترحات

- القناة التي تربط نهر الفرات بالمُنخفض ممكن تطويرها وعمل نظام هيدرولوكي لدخول المياه وتصريفه عند الحاجة وعند انخفاض مستوى المياه في نهر الفرات في المنطقة الجنوبية.

- العمل على تكتيف المُنخفض من اجل عدم انجراف المياه الى مساحات خارج نطاق المُنخفض.

- جعل المُنخفض منطقة سياحية بعد المحافظة على المياه وزراعة المناطق المجاورة بالأشجار للمحافظة على البيئة المجاورة للمُنخفض.

- إقامة محطات هيدرولوجية على الوديان (الكبيرة منها بصورة خاصة على الأقل)

- تحديد حجم التصريف الفصلي لهذه الوديان ومن ثم التخطيط لاستثمار هذه المياه.

- انشاء مصدات لحجز المياه السطحية كما معمول به في دول الجوار ذات المناخ الصحراوي لغرض تغذية المياه الجوفية واستثمار المياه المتجمعة في التنمية.

- الاهتمام بحفر المزيد من الابار بطرق علمية حديثة ومدروسة فضلاعن الابار الموجودة في المنطقة للحصول على المياه الجوفية

- بناء نواظم تحكم في مقدمة نهر القادسية ، تساهم في منع دخول المياه في فصل الصيف ، حيث ترتفع التراكيز الملحية في النهر ، وتحويل مياهه الى مبزل ايسر نهر الفرات المزمع انشاءة ، والاستفادة من مياه النهر في فصل الشتاء والربيع حيث انخفاض التراكيز الملحية.

- دراسة فكرة زراعة المناطق الصالحة للزراعة في المنطقة المجاورة للمُنخفض واستثمارها فيما بعد كمزارع لتوطين السكان

- تشجيع الباحثين لإكمال مثل هذه الدراسات لتوافر نظم معلومات جغرافية جيدة عن المنطقة ومن ثم توسيع الفرصة أمام الجهات المختصة باتخاذ القرارات المهمة في جانب تخطيط وتنمية هذه المنطقة.

المصادر

1. Saad Z. Jassim and Jeremy C. Goff. Geology of Iraq .Czech Republic,2006.

2- Hassan, F. A, Petrographic study of Bahr AL.Najaf area ,Som-Lib.Report.No.1399 (Unpub), Baghdad ,1983.

3- الهيئة العامة للمساحة العراقية، قسم المساحة، خرائط طبوغرافية،1992 ،مقياس 1: 100000. باستخدام (GIS 10.5).

4-عبد الله السياب واخرون، جيولوجيا العراق، الموصل، مطبعة جامعة الموصل ،1982 .

5- جاسب كاظم عبد الحسين الجوهر، الاشكال الارضية لأحواض الوديان الجافة في منطقة بصيه – باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) كلية الآداب، جامعة البصرة ،2011.

6-عبد الهادي يحيى الصائغ وفاروق صنع الله العمري، الجيولوجيا العامة، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل ،1990.

7- هشام عبد الجبار، رضا محمد عامر، السحنات المجهرية للعصر الجيولوجي الثلاثي للعراق، المديرية العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني، بغداد ، 1985

8- لميس نزار عبد الكريم، نمذجة جهديه على مقاطع إقليمية مستعرضة في العراق وتطبيقات تكتونية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية العلوم، جامعة بغداد ، 2006.

9-ديكران، دريد بهجت، التقرير الجيولوجي لرقعة سوق الشيوخ، تعريب أزهار على غالب ،1997.

10- دريد بهجت ديكران، فائزة توفيق احمد، التقرير الجيولوجي عن رقعتي الرضيمة والكويت، المنشاة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، قسم المسح الجيولوجي، بغداد ، 1995.

11- حسن رمضان سلامة، أصول الجيومورفولوجيا، ط1، دار المسيرة، عمان ، 2004.

12- الهيئة العامة للمساحة العراقية، قسم المساحة، خرائط طبوغرافية ،1992،مقياس 1: 100000 و1: 25000 ، باستخدام برنامج (GIS).

13- سحر نافع شاكر، جيومرفولوجية العراق، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد23، بغداد،1989.

14- جاسم محمد خلف، محاضرات في جغرافية العراق الطبيعية والاقتصادية والبشرية، ط1 ، معهد الدراسات العربية العالمية، جامعة الدول العربية،1959.

15- هشام عبد الجبار، رضا محمد عامر، السحنات المجهرية للعصر الجيولوجي الثلاثي للعراق، المديرية العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني، بغداد ، 1985،

16- وزارة العلوم والتكنولوجيا، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، الموارد المائيّة والزراعية، بيانات غير منشورة ،2023.

17- عبد الله السياب واخرون، جيولوجيا العراق، الموصل، مطبعة جامعة الموصل ،1982 ،ص39.

18- سالم اللوزي، استخدام تقانات حصاد المياه في الدول العربية المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، 2008 ، ص 22

19-عبد الهادي يحيى الصائغ وفاروق صنع الله العمري، الجيولوجيا العامة، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل ،1990.