هيدرولوجية حوض وادي الكصير

أ.د. محمود بدر علي السميع & أ.م.د. سفير جاسم حسين
ألاء إبراهيم حسين الموسوي
كلية الآداب/ جامعة الكوفة

الخلاصة :

تهتم الدراسات الهيدرولوجية بدراسة الأحواض المائية لما لها من أهمية كبيرة في الأقاليم الجافة وشبه الجافة ، نظراً لحاجتها الكبيرة للموارد المائية في تلك المناطق التي تعاني من شحة في هذه الموارد

تم الأعتماد في البحث على الخرائط الطبوغرافية بأستعمال نظم المعلومات الجغرافية Arc GIS 9.3 ، إذ تم معالجة مجموعة من الخصائص التي يمكن قياسها من خلال مجموعة من النماذج والعمليات الرياضية لتحديد الخصائص الهيدرولوجية ، كما تم دراسة العوامل الطبيعية المؤثرة في الحوض ومنها الخصائص الجيولوجية وخصائص السطح وخصائص المناخ .

بلغت مساحة الحوض الكلية (10594) كم^{2} ويضم الحوض أربعة أحواض ثانوية متباينة المساحة وهي (الورك وأبو غوير والداير والكصير الثانوي) .

كما قام البحث بدراسة الموارد المائية بنوعيها السطحية والجوفية من حيث حجم الجريان السطحي والموازنة المائية المناخية لمحطة السلمان المناخية التي أعتمدت عليها الدراسة من الناحية المناخية ، فضلاً عن دراسة المياه الجوفية من حيث مكامنها وتغذيتها وخصائص مياهها الفيزيائية والكيميائية ومدى صلاحية هذه المياه للأستعمال البشري ، ومنها (الشرب والري والبناء والانشاءات والصناعة) .

مشكلة البحث Problem Research

تتلخص مشكلة البحث بالآتي :

١- ما دور العوامل الطبيعية في تشكيل حوض وادي الكصير بجميع خصائصه الهيدرولوجية .

٢- ما طبيعة المياه السطحية والجوفية في الحوض وما مدى صلاحيتها للاستثمار البشري .

منهج البحث Approach Research :

أعتمد البحث على المنهج النظامي الذي يركز في دراسته على تحديد العوامل الجغرافية الطبيعية المؤثرة في هيدرولوجية حوض وادي الكصير ، فضلاً عن أستعمال برنامج نظم المعلومات

الجغرافية وإظهار مجموعة من الخرائط من خلال مجموعة من الخصائص التي يمكن قياسها من النماذج والعمليات الرياضية بهدف تحديد الخصائص الهيدرولوجية .

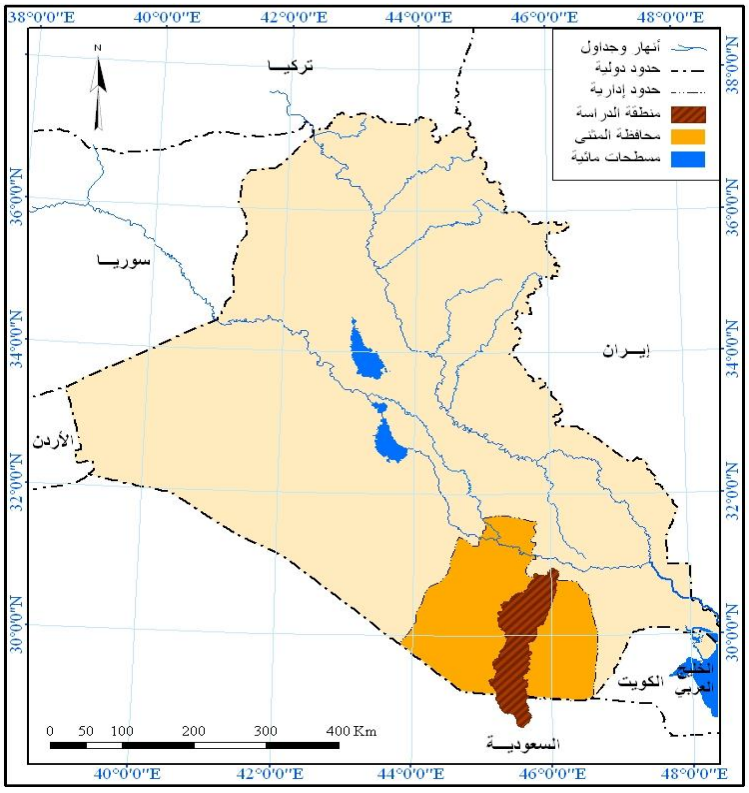
حدود البحث Limits Research :

تقع منطقة الدراسة المتمثلة بحوض وادي الكصير ضمن الجزء الجنوبي من الهضبة الغربية العراقية (الجزء الشمالي الشرقي من الصحراء الجنوبية الغربية من العراق) ، ومن الناحية الفلكية يقع الحوض بين دائرتي عرض (28° - 6¯ 30°) شمالاً ، وقوسي طول (5¯ 44° - 46°) شرقاً ، أما إدارياً فيقع ضمن حدود ناحية البصية التابعة لقضاء السلمان أحد أقضية محافظة المثنى ، وتمتد منطقة الدراسة في الاراضي السعودية بمساحة قدرها (1436.724) كم^{2} ، ويتمثل هذا الجزء من منطقة الدراسة بالأجزاء العليا التي تمثل منابع الحوض ، ويصب حوض وادي الكصير في منخفض الصليبات الذي يقع على مسافة (45) كم جنوب مدينة الناصرية .

أما من الناحية الطبيعية فتقع منطقة الدراسة بين نطاق الرصيف المستقر المتمثل بنطاق السلمان الذي يحدها من الغرب ، ونطاق الرصيف غير المستقر المتمثل بالسهل الرسوبي الذي يحدها من الشمال ، ومن جهة الشرق حوضي أبو غار والداير ، أما من جهة الجنوب فإن الحوض ينبع من الأراضي السعودية ، يُلحظ خريطة (1) .

خريطة (١)

موقع حوض وادي الكصير



المصدر: الباحثة بالاعتماد على:

- المديرية العامة للمساحة ، قسم انتاج الخرائط الرقمية M.P.D، بغداد، خريطة العراق الإدارية مقياس 1/1000000، 2007م.
- البيانات الفضائية للقمر الإصطناعي الأمريكي Landsat TM7، مرئية فضائية بدقة تمييزية (30) متر، 2012م.

الخصائص الجيولوجية:

تُعد الخصائص الجيولوجية من العوامل الرئيسة المؤثرة في هيدرولوجية الحوض النهري، لذا تشترك عوامل البنية الصخرية سواء أكانت صلبة أم هشة ونظام بنية الطبقات والتراكيب الصخرية من فواصل وصدوع مع عوامل أخرى تشكل الخصائص الهيدرولوجية .

يرتبط التاريخ التكتوني لمنطقة الدراسة بالتاريخ التكتوني للعراق الذي يقع بين الحوض الترسيبي الألبي من الجهة الشمالية والشمالية الشرقية والدرع العربي الأفريقي من الجهة الجنوبية والجنوبية الغربية ، إذ يفصل بين هاتين اللوحتين التكتونيتين منطقة الطيات التي تتميز بخط الفوالق[١] .

الطبيعة الصخرية:

وتدرس من خلال معرفة التكوينات الصخرية التي تتألف منها منطقة الدراسة وهي كالآتي:

١- التأريخ التكتوني والترسيبي:

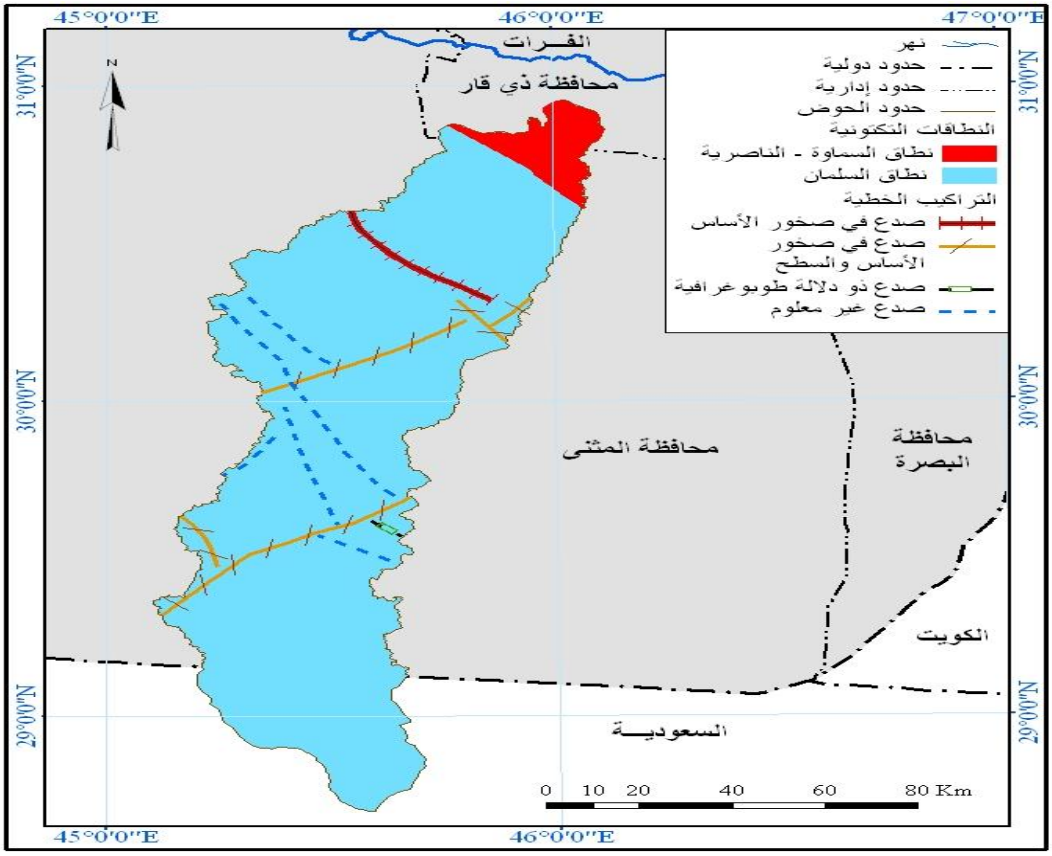
أما على مستوى التقسيمات المحلية فإن الحوض يقع ضمن نطاقين هما نطاق السماوة _ الناصرية ويقع في الجزء الشمالي من منطقة الدراسة ويشغل جزء صغير منها ويقع هذا الجزء ضمن الرصيف غير المستقر، أما النطاق الثاني فهو نطاق بصيه في الجزء الجنوبي الغربي ويشغل الجزء الأكبر من منطقة الدراسة ويقع ضمن الرصيف المستقر المتميز بالاستقرار التكتوني النسبي[٢]، وضحالة صخور القاعدة مع قلة الطيات على العكس من الرصيف غير المستقر الذي يتسم بالسمك الكبير للغطاء الرسوبي وبطيات أكثر، يُلحظ خريطة (٢)، وقد تشكلت حدود الصفيحة العربية الأفريقية مع الصفائح المحيطة بها عبر سلسلة من الأحداث الجيولوجية التي مرت بها وخلال الأزمنة المختلفة والحركات التكتونية التي تعرضت لها والتي ما زالت مستمرة[٣]، كما إن صخور القاعدة التي تمتاز بالصلابة يصل عمقها في منطقة الدراسة بين (٥-١٠) كم ، كما تمتاز المنطقة بعدد من الطيات (Folds) ذات الاتجاه الشمالي الجنوبي، أما الجزء الجنوبي فهو طية مستهضبة وإرتباطها مع فالق بصية ومنخفض الأنصاب وهذه التراكيب يعود بعضها إلى الحركات العمودية لصخور القاعدة، وتظهر أيضاً في منطقة الدراسة إثنان من الفوالق (Foults) الرئيسة

أولها فالق بصية ذو الإتجاه الشمالي – الجنوبي على طول حوض أبو غار، أما الآخر فهو فالق الفرات ذو الإتجاه شمالي غربي – جنوبي شرقي وهو الفاصل بين السهل الرسوبي والهضبة الغربية(٤).

١- المكاشف الصخرية والرسوبية Rock Out Crops:

تنكشف في منطقة الدراسة أربع تكوينات جيولوجية تتراوح أعمارها ما بين (الأيوسين المتأخر والأعلى إلى المايوسين المبكر والمتوسط- البلايوسين) البلايستوسين ، وهي على النحو الآتي من الأقدم إلى الأحدث وتشمل تكوينات العصر الثلاثي (الدمام، الغار، الزهرة، الدبدبة)، ورواسب العصر الرباعي.

خريطة (٢)الوضع التكتوني – التركيبي لحوض وادي الكصير



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على:

- المنشأة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، بغداد، خريطة العراق البنيوية / لوحة٢/ مقياس 1/1000000، 1996م.
- المديرية العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني، بغداد ، خريطة العراق الجيولوجية الاقتصادية/ لوحة٤/ مقياس1/1000000، 1985م.

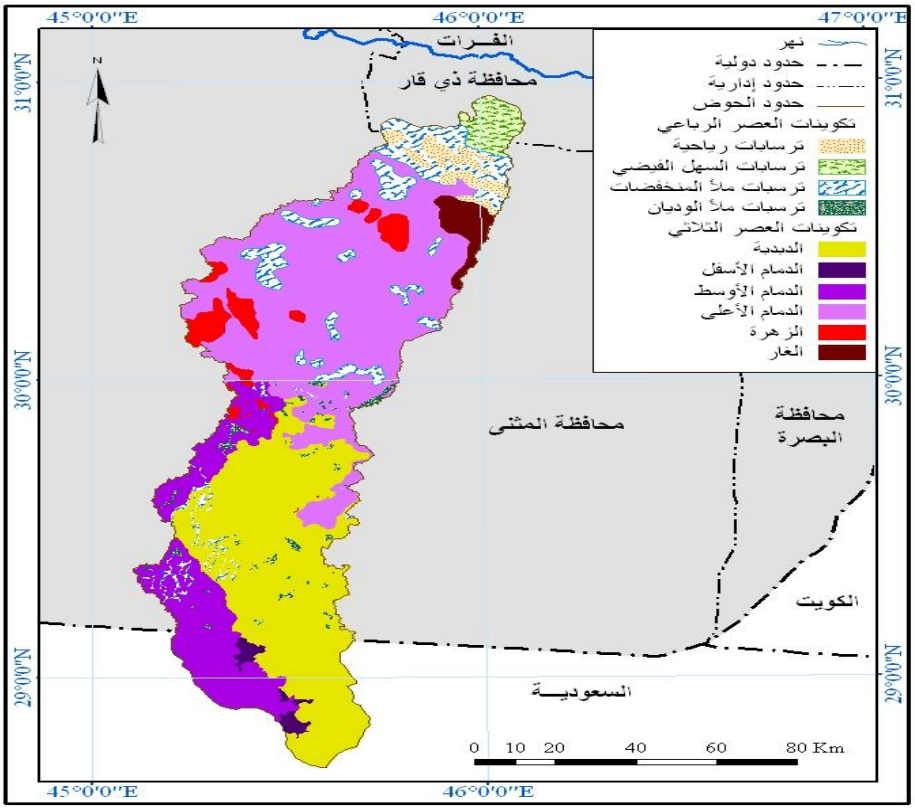
أ- ترسبات الزمن الثلاثي Tertiary deposits :

تنكشف في منطقة الدراسة التكوينات الصخرية الآتية:

١ – تكوين الدمام Dammam Formation : ينكشف في معظم منطقة الدراسة ويشغل الأجزاء الوسطى والغربية والجنوبية الغربية، فضلاً عن الأجزاء الشرقية منه ، يُلحظ خريطة (٣)، وتبلغ مساحته (6785,157) كم٢،(١*) وبنسبة (54.6) من مساحة الحوض الكلية ، جدول (١)، ويعود عمره من الايوسين الأسفل المتأخر Late Lower Eocene إلى الأيوسين الأعلى Upper Eocene.(٥)

ويقسم هذا التكوين إلى ثلاثة أعضاء إعتماداً على الاختلافات اللثيولوجية والفيزياوية والاختلاف بالمتحجرات وهي:(٦) الأعضاء الأسفل والأوسط والأعلى وتتكون من صخور جيرية طباشرية دولوماتية ورواسب غرينية.

خريطة (٣) التكوينات الجيولوجية لحوض وادي الكصير



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على:

-STATE ESTABLISHMENT OF GEOLOGICAL SURVEY AND MINING, GEOLOGICAL MAP OF AR-RUKHAIMIYA AND KUWAIT QUADRANGLES, SCALE 1:250000, SHEETS NI-38-11-12.

– أمال هادي كاظم الجابري، التمثيل الخرائطي لأشكال سطح الأرض في محافظة المثنى ، رسالة ماجستير (غ . م) ، كلية الأداب، جامعة القادسية ، ٢٠١٢م، ص٧٣.

٢ – تكوين الغاز Ghar Formation :

ينكشف في الجزء الشمالي الشرقي من منطقة الداراسة بمساحة تبلغ (204.715) كم^{٢} وبنسبة (1.7 %) من مساحة الحوض الكلية، جدول (١)، يعود هذا التكوين إلى المايوسين المبكر _المتوسط[٧]، ويتكون من صخور متكسرة قاعية يعقبه محجر رملي حصوي وحجر رملي كلسي وحجر كلسي رملي بالتعاقب[٨] .

٣ – تكوين الزهرة Zahra Formation:

يظهر في الأجزاء الجنوبية من الجهة الشمالية والأجزاء الغربية من منطقة الدراسة ، وتبلغ مساحته (400.304) كم^{٢} وبنسبة (3.2%) من مساحة الحوض الكلية ،جدول (١) ، ويعود عمره إلى المايوسين المتوسط، ويتميز بوجود دورات ترسيبية تتكون من تعاقب الحجر الطيني والحجر الكلسي ورواسب طفل وحجر رملي ناعم ومدملك.

٤ – تكوين الدبدبه Dinbdibba Formation

ينكشف بشكل واسع في منطقة الدراسة ويُعد من أحدث التكوينات وينتشر في الجزء الجنوبي والجنوب الشرقي منها ويشغل مساحة قدرها (3145.947) كم^{٢} وبنسبة (25.3%) من مساحة الحوض الكلية ، جدول (١) ، يعود عمره إلى المايوسين الأعلى_ البلايوسين ويضم تتابعات الرواسب النهرية وغالباً ما تكون رمال ذات طبيعة متعامدة وحصى مع الطين الرملي ، وتكوين الدبدبة خالٍ من الأحافير بصورة عامة[٩] إما الصخور الأقدم من هذا التكوين فهو معدن الزيركون وهو ذا النسبة الغالبة من المعادن الثقيلة[١٠].

جدول (١)التكوينات الصخرية والرسوبية في حوض وادي الكصير

الزمن	العصر	التكوين	المكونات الصخرية	المساحة (كم^{٢})	النسبة (%)
الثلاثي	الأيوسين الاسفل المتأخر– الايوسين الاعلى	الدمام	صخور جيرية طباشيرية دولوماتية ، رواسب غرينية	6785.157799	54.6
	المايوسين المبكر–المتوسط	الغار	صخور رملية وطينية وحصى مع الأنهدرايت وجبس ومدملكات جبسية كلسية	204.715996	1.7

	المايوسين المتوسط	الزهرة	حجر جيري ، غرين ،رواسب طفل ،حجر رملي ناعم ومدملك ، كلس طفلي	400.304205	3.2
	المايوسين الاعلى-البلايوسين	الدبدبة	صخور فتاتية خشنة متعددة الألوان الى فتاتية ناعمة متداخلة مع صخور جيرية.	3145.947523	25.3
الرباعي	الهولوسين	ترسبات حديثة	كثبان رملية ، غرين ، طين، ترب مزيجية وترب جبسية	18993.452703	15.2

المصدر:

- عبد الله السياب واخرون، جيولوجيا العراق ، مطبعة جامعة الموصل ، الموصل ،١٩٨٨،ص١٢١-١٣٨.
- من عمل الباحثة اعتماداً على برنامج Arc GIs 9.3.

أ-ترسبات العصر الرباعي Quaternary Sediments :

يوجد نوعين من ترسبات هذا العصر من حيث العمر هما ترسبات عصر البلايوسين Pleistocene والترسبات الأحدث منها الهولوسين Holocene ، وتظهر الترسبات الحديثة في منطقة الدراسة في الأجزاء الشمالية والشمالية الغربية والجنوبية الغربية كما تظهرها الخريطة (٣)، وتشكل هذه الترسبات مساحة قدرها (1893.452) كم^{2}وبنسبة (15.2%) من مساحة الحوض الكلية جدول (١) ، وتتمثل بترسبات رياحية وترسبات السهل الفيضي وترسبات ملأ المنخفضات وترسبات ملأ الوديان ، وأغلب ترسباتها رملية مع غرين وطين وتعود نشأتها إلى الهولوسين_ العصر الحديث .

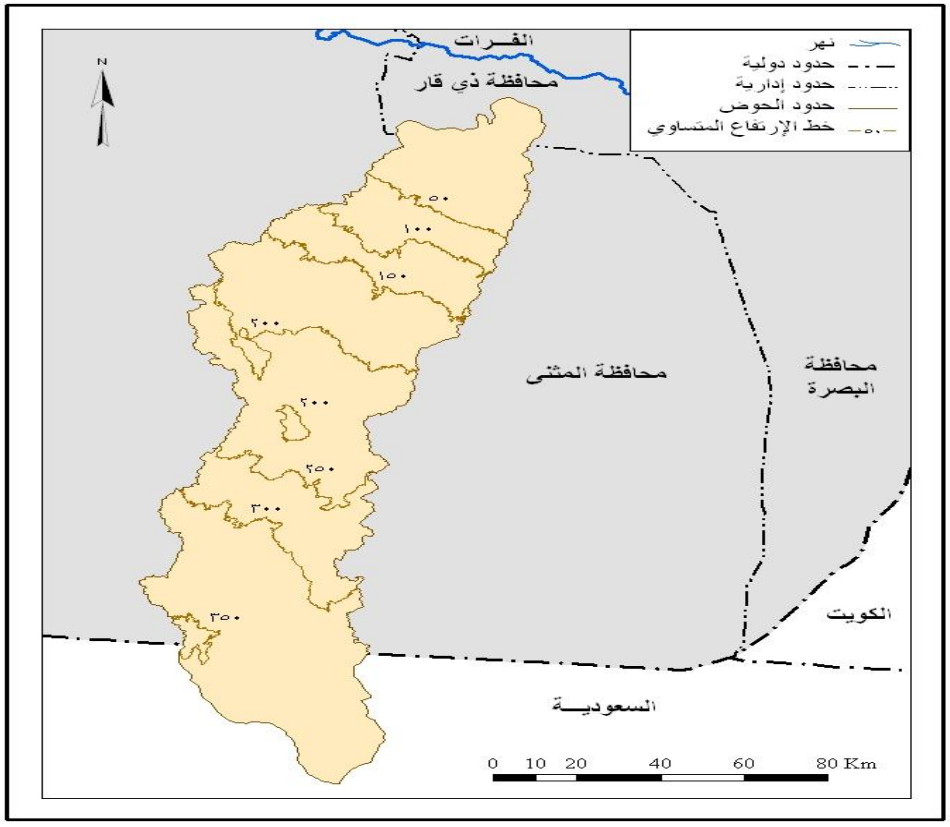
خصائص السطح:

يتصف سطح الهضبة بصورة عامة وسطح منطقة الدراسة بصورة خاصة بالانحدار التدريجي نحو الشمال بإتجاه السهل الرسوبي، وإن مجمل التغيرات السطحية هي انعكاس للوضع التكتوني والتركيبي والرسوبي، فضلاً عن المناخ، والأرتفاعات تكون متمثلة بالجروف الصخرية وحافات الأودية والموائد والشواهد الصخرية والهضاب ويبدأ التدرج بالارتفاع من منخفض صليبات بارتفاع (أقل من 30) م شمالاً ويزداد جنوباً داخل الأراضي السعودية ليصل إلى (360 م) فوق مستوى سطح البحر، أي عند المنابع العليا للحوض لذا يكون فرق الارتفاع من بداية منطقة الدراسة

الى نهايتها بمقدار (330 م)، خريطة (٤) ، كما يتضح بإن المنطقة تنحدر تدريجياً بمقدار (0.06 م/كم)، وتقسم منطقة الدراسة إلى الأقسام الآتية، خريطة (٥) وجدول (٢).

خريطة (٤)

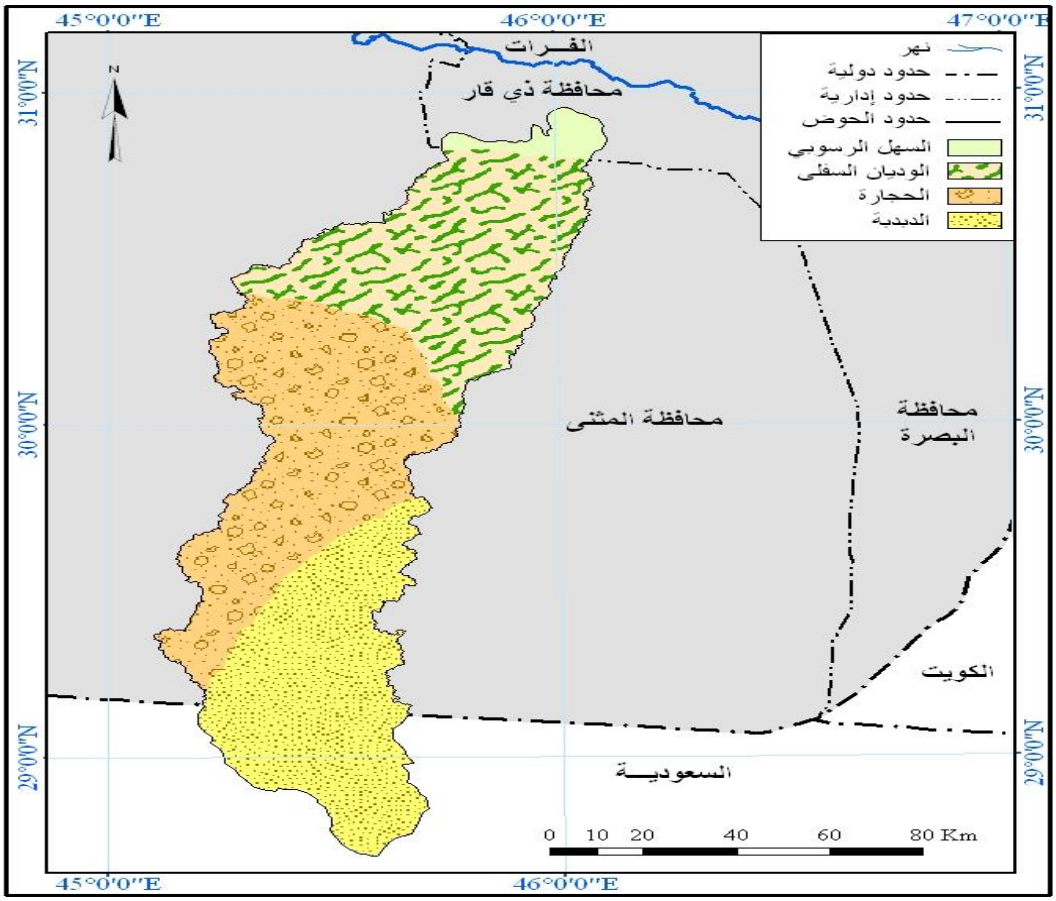
الارتفاعات المتساوية في حوض وادي الكصير



المصدر: الباحثة بالإعتماد على:

- البيانات الرادارية لمحافظة المثنى (إنموذج الإرتفاع الرقمي DEM)، ٢٠٠٩م .
- الجدول (١)، الخرائط الطبوغرافية (الكصير، سوق الشيوخ، فيضة العبيد، غدير الصفاوي ، البترة، أبو الجد الكراثة ، جريبيعات، الظهرة)، مقياس ١/١٠٠٠٠٠.

خريطة (٥) أقسام السطح في حوض وادي الكصير



المصدر: الباحثة بالإعتماد على:

- المنشأة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، بغداد ، خريطة العراق الفيزيوغرافية/ لوحة ٣/ مقياس ١/٦٠٠٠٠٠٠، ١٩٩٧م.
- المنشأة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، بغداد ، خريطة العراق الجيومورفولوجية/ لوحة ٣/ مقياس ١/١٠٠٠٠٠٠، ١٩٩٧م.

١ – السهل الرسوبي:

يقع في أقصى شمال منطقة الدراسة بمحاذات نهر الفرات ويشغل مساحة قدرها (290.804 كم^{٢}) وبنسبة (2.7%) من مساحة الحوض الكلية، ولا تختلف تضاريس منطقة الدراسة أختلافاً كبيراً عن اجزاء السهل الرسوبي في انبساطها وانحدارها والمظهر الطبيعي لها، كما إن الترسبات الرملية الرياحية المستمرة تغطي معظم هذه المنطقة وتنحصر بين خطي ارتفاع (0–10) م فوق مستوى سطح البحر.

٢ – الوديان السفلى:

تقع أسفل القسم الأول من المنطقة وهي تشغل الجزء الشمالي الأكبر من منطقة الدراسة وتقع بين السهل الرسوبي ومنطقة الحجارة وتبلغ مساحته (3183.118 كم٢) وبنسبة قدرها (30%) من مساحة الحوض الكلية، وتغطي سطح المنطقة صخور الكلس المسامية وبعض الرمال الخشنة والحصى، وتنحصر بين خطي ارتفاع (30–180) م فوق مستوى سطح البحر.

٣ – الحجارة :

تمثل هذه المنطقة الأجزاء الغربية والوسطى من منطقة الدراسة وتحتل أكبر مساحة في الحوض بلغت (3867.553) كم٢ وبنسبة (36.3%) من مساحة الحوض الكلية، وتنحصر بين خطي ارتفاع (180–330) م فوق مستوى سطح البحر، وسميت بالحجارة لكثرة الصخور ذات الجوانب الحادة والمدببة التي تغطي سطحها(١١).

٤ – الدبدبة :

تقع جنوب منطقة الدراسة وتشغل مساحة (3298.624) كم٢وبنسبة قدرها (31%) من مساحة الحوض الكلية وتمتاز أراضيها بإنحدارها التدريجي نحو الشمال الشرقي وتنحصر بين خطي ارتفاع (240–360) م فوق مستوى سطح البحر، ويكون سطحها مغطى بفرشات رملية وحصوية ذات اصل كورتوازي، ومفتتات نقلتها الرياح والوديان النهرية والفصلية.

الخصائص المناخية:

تؤثر الخصائص المناخية في تشكيل وتطور الأحواض النهرية من خلال تأثيره على العمليات الجيومورفولوجية، إذ يؤثر في معدلات التجوية والحت والنقل والإرساب وبكميات الصرف المائي وتغير القنوات النهرية وتطورها إلى مراتب أعلى، وهذه العمليات ترتبط إرتباطاً وثيقاً بعناصر المناخ لاسيما درجات الحرارة والرياح والتساقط المطري وما ينتج عن اختلاف هذه العناصر، أحواض نهرية متباينة في اشكالها الأرضية وخصائصها الهيدرومورفومترية.

١ – درجة الحرارة Temperature :

من خلال تحليل جدول (٣) يُلحظ ارتفاع درجات الحرارة لمحطة السلمان خلال الأشهر (حزيران وتموز وآب) إذ يصل المعدل لهذه الأشهر (33.4 و 37.6 و 37.2) مْ على الترتيب، وإنخفاض درجات الحرارة شتاءً في الأشهر (كانون الأول وكانون الثاني وشباط) إذ بلغ المعدل لهذه الأشهر للمحطة نفسها (14.3 و 12.6 و 15.1) مْ على الترتيب، كما يتباين المدى الحراري بين فصلي الصيف والشتاء ، حيث بلغ في شهر تموز (16.9) مْ وفي فصل الشتاء في شهر كانون الثاني بلغ (12.6) مْ .

جدول (٣)معدلات درجات الحرارة العظمى والصغرى والمدى والمعدل الشهري (مْ)
لمحطة [٢*] السلمان للمدة (١٩٧٩-٢٠٠٩)

الأشهر	درجة الحرارة العظمى (مْ)	درجة الحرارة الصغرى (مْ)	المعدل السنوي (مْ)	المدى الحراري (مْ)
كانون الثاني	17	6.9	12.6	10.1
شباط	20	8.9	15.1	11.1
آذار	25	13.1	19.2	11.5
نيسان	31.4	18.6	25.8	12.8
مايس	37.8	24.1	31.6	13.7
حزيران	41.8	26.7	35.7	15.1
تموز	43.6	27.6	37.7	15.9
آب	43.4	25.8	36.7	17.6
أيلول	41.5	19.9	33.9	21.6
تشرين الأول	34.6	25.8	27.8	18.8
تشرين الثاني	25.6	12.8	20	12.8
كانون الأول	19	8.6	14.3	10.4
المعدل السنوي	31.7	17.4	25.8	14.3

المصدر: الهيأة العامة للأنواء الجوية العراقية ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٠٩.

٢ – الرياح Winds :

أظهرت البيانات الموضحة في الجدول (٤) إن المعدلات السنوية لسرعة الرياح سجلت سرعة قدرها (4.40 م/ثا) في محطة السلمان وتبدأ سرع الرياح بالارتفاع ابتداءً من شهر (مايس وحزيران وتموز وآب) إذ سجلت سرع قدرها (4.6 و4.8 و4.9 و4.8) م/ثاعلى الترتيب وتزداد سرع الرياح خلال هذه الأشهر نهاراً وتقل ليلاً بسبب إرتفاع درجات الحرارة نهاراً حيث ينجم عنها

تيارات حمل لتنامي عملية المزج الاضطرابية للطبقة الهوائية الملامسة لسطح الأرض مع طبقات الجو العليا مما يؤدي الى زيادة سرع الرياح الخاصة عند ساعات الظهيرة[١٢] .

جدول (٤) المعدلات الشهرية لسرع الرياح لمحطة السلمان للمدة (١٩٧٩-٢٠٠٩)

الأشهر	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت١	ت٢	ك١	المعدل
سرعة الرياح (م/ ثا)	4	4.3	4.5	4.5	4.6	4.8	4.9	4.8	4.2	4.3	4.2	3.8	4.4

المصدر: الهيأة العامة للأنواء الجوية العراقية ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٠٩.

٣ – التساقط المطري Rainfall:

يُعد التساقط المطري المصدر الرئيس المغذي للأحواض النهرية السطحية والجوفية، ويعد حوض وادي الكصير من الأحواض الوقتية إذ تجري فيها المياه في موسم التساقط المطري فقط والتي تمتاز بتذبذبها وعدم إنتظامها بصورة عامة مع بقاء المنطقة جافة طول العام .

ويوضح الجدول (٥) إن الأمطار تبدأ بالتساقط في شهر تشرين الأول لغاية شهر مايس وتتميز بتذبذب معدلاتها الشهرية والسنوية ، كما يُلحظ كثرة الأمطار نسبياً في فصلي الشتاء والربيع وقلتها في الخريف وانعدامها صيفاً، إذ تبدأ بالتساقط كما أسلفنا في الأشهر (تشرين الأول وتشرين الثاني وكانون الأول وكانون الثاني وشباط وآذار ونيسان ومايس) حيث كانت معدلاتها (13.1 و14 و15 و10 و7 و8 و2) ملم على الترتيب، فضلاً عن ذلك فأن منطقة الدراسة تمتاز بطول فترات الجفاف والتي لا تقتصر على أشهر الصيف بل تستمر لأشهر أخرى هي (تشرين الأول وشباط وآذار ونيسان ومايس)، إذ بلغ معامل الجفاف[٣*] لهذه الأشهر (0.2 و4.7 و4.1 و2.3 و0.5) ملم على الترتيب.

جدول (٥) المعدلات الشهرية للأمطار (ملم) لمحطة السلمان للمدة (١٩٧٩-٢٠٠٩)

الأشهر	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت١	ت٢	ك١	المعدل
معدلات الشهرية للأمطار (ملم)	15	10	8	7	2	0.7	-	-	-	1	13	14	70.7

المصدر: الهيأة العامة للأنواء الجوية العراقية ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٠٩.

٤-الرطوبة النسبية Relative Humidity

هي النسبة المئوية بين بخار الماء الموجود فعلاً في حجم معين من الهواء وبين مقدار ما يتحمله الحجم نفسه من الهواء ليصل الى درجة التشبع في نفس درجة الحرارة والضغط [١٣] ،

وللرطوبة أهمية كبيرة بأعتبارها عنصراً مناخياً مؤثراً في العمليات الهيدرولوجية ، إذ سجلت محطة السلمان أعلى نسبة للرطوبة النسبية للأشهر (تشرين الثاني وكانون الأول وكانون الثاني وشباط) ، إذ بلغت نسبها (53.1 ، 66.2 ، 67.7 ، 57.1) % على الترتيب ، في ما سجلت أدنى النسب في هذه المحطة للأشهر (حزيران وتموز وآب) إذ بلغت نسبها (25.6 ، 21 ، 22.6) % على الترتيب ، وكما يوضحها الجدول (٦) ، وبالأمكان التمييز بين كمية الرطوبة في الهواء من خلال المعيار الذي يؤكد على الرطوبة النسبية إذا كانت أقل من (50%) يعتبر الهواء جافاً ، وإذا كانت النسبة تتراوح بين (70-60)% فإن الهواء متوسط الرطوبة ، في حين إذا كانت النسبة أكثر من (70%) يُعد الهواء رطباً ، ومن خلال المعطيات المناخية للمعدلات السنوية للرطوبة النسبية في محطة السلمان والتي كانت (40.7%) يستدل بإن منطقة الدراسة تقع ضمن المنطقة الجافة ، أما على المستوى اليومي فيُلحظ وجود تباين في قيم الرطوبة النسبية في اليوم الواحد مع التأثير للتغيرات في درجة حرارة الهواء.

جدول (٦) معدلات الرطوبة النسبية الشهرية لمحطة السلمان للمدة (١٩٧٩- ٢٠٠٩)

الأشهر	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المعدل
المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية	67.7	57.1	49.3	39.2	29.1	25.6	21	22.6	26.1	31.8	53.1	66.2	40.7

المصدر : الهيأة العامة للأنواء الجوية العراقية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٠٩ .

٥- التبخر Evaporation

يُعد التبخر من العناصر المناخية المؤثرة في العمليات الهيدرولوجية في الحوض سواء أكان بشكل مباشر أم غير مباشر ، إذ له دور في تنشيط الحت الريحي وفي التأثير في القيمة الفعلية للأمطار ، إذ يؤثر في كمية المياه الجارية والمستقرة في الحوض وفي كمية المياه المتوغلة الى التربة ، ومن ثم يجعلها أكثر أستجابة لعوامل الحت المختلفة [١٤] .

يُلحظ من الجدول (٧) إن المجموع السنوي للتبخر في محطة السلمان بلغ (3498.9) ملم ، في ما نجد إن هناك تباين في مجموع معدلات التبخر على المستويين الشهري والفصلي في معظم فصول السنة ، إذ تبدأ الزيادة في التبخر في شهر نيسان ومع أستمرار المعدل في الأرتفاع الى أن يصل الى أعلى قيمة له في شهر تموز في فصل الصيف متزامناً مع زيادة معدلات درجات الحرارة ، ثم تبدأ بالتناقص في معدلاتها حتى نهاية شهر تشرين الأول في فصل الخريف حيث بلغت معدلاتها في الشهور (نيسان وتموز وآب) في محطة السلمان (258.6 ، 521.8 ، 299.3) ملم على

الترتيب ، وبنسب (7.3 ، 14.9 ، 8.5) % من المجموع السنوي للتبخر ، في حين يصل أدنى قيم التبخر في شهر كانون الثاني ، إذ سجل قيمة قدرها (73) ملم وبنسبة (2%) من المجموع السنوي للتبخر .

جدول (٧)المعدلات الشهرية للتبخر (ملم) في محطة السلمان للمدة (١٩٧٩- ٢٠٠٩)

الأشهر	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المعدل
المعدلات الشهرية للتبخر (ملم)	73	111.9	167.6	258.6	378.8	495.6	521.8	505.5	441.1	299.3	163	82.6	3498.9

المصدر : الهيأة العامة للأنواء الجوية العراقية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، ٢٠٠٩ .

تقسم الموارد المائية في منطقة الدراسة الى قسمين هما :

أولاً : الموارد المائية السطحية Surface water

ثانياً : الموارد المائية الجوفية Ground water

أولاً : الموارد المائية السطحية :

١- حجم الجريان السطحي :

تشكل مياه الامطار المورد الرئيس للمياه السطحية في منطقة الدراسة ، إذ تبدأ بالتساقط في شهر تشرين الأول حتى نهاية شهر مايس ، فضلاً عن تباينها مكانياً وزمانياً ، الى جانب فقدان كمية كبيرة منها بسبب التبخر أو بسبب تسرب المياه نتيجة للنفاذية العالية للترب[١٥] ، وقد يكون التساقط بشكل غزير وفجائي ولفترات قصيرة مما ينتج عن ذلك كميات كبيرة من المياه السطحية تملئ الوديان الكبيرة (الشُعب) والمجاري المائية الصغيرة التي حفرتها المياه السطحية فكونت شبكة من المجاري تغذي منطقة الدراسة ، وتتجمع تلك المياه في المنخفضات (الفيضات) المنتشرة في المنطقة حيث تصب فيها الأودية والتفرعات المرتبطة بها مكونة أحواضاً مائية تخزن كميات كبيرة من مياه الأمطار .

تُعد معادلة بيركلي Barkely أحد المعادلات الرياضية لتحديد حجم الإيراد المائي في الأحواض والتي تعتمد على عناصر المناخ وتحسب بالطريقة الآتية [١٦] :

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

إذ إن :

R = حجم الجريان السنوي المتوقع مليار / م^3 .

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

S = معدل الإنحدار

W = معدل عرض الحوض

L = طول الوادي من المنبع الى المصب .

C = معامل ثابت في الصحراء الغربية قدره (0.10) .

وعند تطبيق المعادلة لمعرفة الجريان السطحي المتوقع للأحواض الثانوية لحوض وادي الكصير وبعد جمع المعدلات الشهرية ، فضلاً عن التباين في المساحة ومعدل الانحدار ومعدل عرض المجرى ، كما هو موضح في الجدول (٨) ، وجد ان حجم الايرادات المائية تتباين من حوض لآخر وهو ما يؤدي الى التباين في معدلات الحت المائي والإذابة التي تزيد بتزايد معدلات حجم الجريان السطحي ، وبما إن حجم الجريان المتوقع والمحتسب حسب معادلة بيركلي للأحواض الثانوية (الورك ، أبو غوير ، الداير ، الكصير الثانوي) بلغ مقداره (0.083، 0.373 ، 0.075 ، 0.366) مليار / م^3 على الترتيب وبمعدل (0.224) مليار/ م^3 وبمجموع (0.897) مليار / م^3 ، إن لمعرفة حجم الجريان السنوي المتوقع فائدة لمعرفة عمليات الحت والانجراف والترسيب للمياه الجارية وتأثيرها في تشكيل مظاهر سطح الأرض ، فضلاً عن أهميتها الأقتصادية .

جدول (٨) حجم الجريان السنوي المتوقع للأحواض الثانوية لحوض وادي الكصير

اسم الحوض	المساحة (كم^2)	طول الحوض (كم)	عرض الحوض (كم)	معدل المطر السنوي (ملم)	معدل الانحدار (م/كم)	حجم المطر مليار م^3	العرض / الطول	حجم الجريان السنوي المتوقع مليار م^3
الورك	386	23.34	16.53	70.7	3.51	0.027	0.70	0.083
أبو غوير	1727	123.94	13.93	70.7	1.77	0.122	0.11	0.373
الداير	2848	114.52	24.86	70.7	1.13	0.201	0.21	0.075
الكصير	5633	228.63	24.63	70.7	1.53	0.398	0.10	0.366

الثاوي								

المصدر : بالأعتماد على الخرائط الطبوغرافية مقياس١: ١٠٠٠٠٠وبيانات الجدول (٥)

ان حجم المطر يتقاسمه الجريان السطحي وتغذية المياه الجوفية بإعتبار إن كمية الضائعات المائية هي (80%) تطرح من مجموع حجم الأمطار للأحواض الثانوية والبالغة (0.748) مليار/ م^3 فالكمية المتبقية يتقاسمه الجريان السطحي والمياه الجوفية ، وإذا أخذنا مجموع الأمطار (0.187) مليار/ م^3 والجريان السطحي هو (0.897) مليار/ م^3 وتغذية المياه الجوفية للأحواض الثانوية (الورك ، أبو غوير ، الداير ، الكصير الثانوي) إذ بلغت (-0.074 ، - 0.355 ، 0.168 ، 0.42) مليار / م^3 على الترتيب ، وكما يلحظ في الجدول (٩)

جدول (٩) حجم المياه المتسربة من المياه السطحية في الاحواض الثانوية لحوض وادي الكصير

الاحواض الثانوية	حجم الامطار مليار / م^3	الجريان السطحي مليار / م^3	تغذية المياه الجوفية مليار / م^3	نسبتها من الامطار
الورك	0.027	0.083	- 0.056	- 0.074
أبو غوير	0.122	0.373	- 0.251	- 0.335
الداير	0.201	0.075	0.126	0.168
الكصير الثانوي	0.398	0.366	0.032	0.042

المصدر : بالأعتماد على بيانات الجدول (٨) .

١- الموازنة المائية المناخية Water Balance

تم أحتساب الموازنة المائية بالأعتماد على بيانات محطة السلمان ، وأجريت عملية أحتساب هذه الموازنة وفقاً للخطوات الآتية :

أ- أحتساب قيمة التبخر / النتح وفقاً لمعادلة إيفانوف [١٧] :

$$E = 0.0018\ (t + 25)^2(100 - a)$$

إذ إن :

E = التبخر / النتح الكلي الشهري (ملم) .

t = متوسط درجة الحرارة الشهري (م°) .

a = متوسط الرطوبة النسبية الشهري (%) .

ب- أحتساب قيمة التبخر / النتح الممكن ، وأستعملت معادلة ثورنثويت لأستخراج قيمة التبخر والنتح الممكن [١٨] :

$$PE = 16 * (\frac{10T}{I})^a$$

إذ ان :

PE = التبخر / النتح الممكن الشهري (ملم) .

T = متوسط درجة الحرارة الشهري (م°) .

I = قيمة ثابتة تحسب جدولياً بدلالة درجة الحرارة .

a = قيمة ثابتة تحسب جدولياً بدلالة قيمة (I)

وبعد أحتساب قيمة (PE) تصحح بأستعمال المعادلة الآتية [١٩] :

$$PEC = PE * N$$

إذ إن :

PEC = التبخر / النتح الممكن الشهري المصحح .

PE = معامل تصحيح يعتمد على الشهر وموقع المحطة من دوائر العرض .

ج- أستخراج قيمة التبخر / النتح الحقيقي ، ويتم احتسابها كالآتي [٢٠] :

إذ كانت الأمطار أكبر من النتح / التبخر الممكن (P > PEC) ، فالتبخر الحقيقي يساوي الممكن (AE = PE) ، اما اذا كانت الأمطار أقل من التبخر / النتح الممكن (P > PE) ، فالتبخر / النتح الحقيقي يساوي الفرق بين التبخر / النتح الكلي (إيفانوف) والتبخر / النتح الممكن (PEC) .

د- أخيراً أحتساب الموازنة المائية أي الفائض المائي (WS) والعجز المائي (Wd) لمنطقة الدراسة كالآتي [٢١] :

إذ كانت قيمة (P /PEC) موجبة مما يشير الى إن الأمطار أكبر من التبخر / النتح الممكن وفي هذه الحالة تكون التربة في حالة تشبع وناتج الفرق بينهما يعد فائضاً مائياً (WS) ، أما إذا كان التبخر / النتح الممكن أكبر من الأمطار وبذلك تكون التربة قد فقدت رطوبتها وناتج الفرق بين التبخر / النتح الحقيقي (AE) والأمطار يمثل قيمة العجز المائي (WD) ، ومن خلال ذلك ظهر إن هناك فائضاً مائياً لشهري كانون الاول وكانون الثاني لمحطة السلمان ، اذ بلغ مجموع الفائض المائي لها (10.232) ملم ، وتشكل هذه الزيادة ما نسبته (14.4)% لمجموع الامطار المتساقطة لمحطة السلمان ، الجدول (١٠) ، يمثل ذلك حجم التغذية للمياه الجوفية مضافاً اليه حجم الجريان السطحي ، كما إن الجزء الأكبر من المياه السطحية المتجمعة في المنخفضات المنتشرة في المنطقة يتسرب الى المياه الجوفية في ما يتبخر الجزء الآخر خلال أشهر العجز المائي .

ثانياً : الموارد المائية الجوفية

تعرف المياه الجوفية بانها مياه توجد تحت سطح الارض شاملة مياه التربة والمياه العميقة والتي تستقر أسفل سطح الارض[٢٢] ، والتي يمكن تجمعها بواسطة الآبار وأنفاق التصريف أو تندفع طبيعياً الى سطح الأرض على شكل ينابيع ، وتكون هذه المياه بفعل عملية رشح المياه المتواجدة فوق سطح الارض الى الأسفل ويتطلب ذلك أن تكون الصخور تحت السطحية على درجة عالية من النفاذية بما يكفي لنقل هذه المياه ، وسرعة الرشح تكفي لإشباع الطبقة الصخرية الخازنة للمياه [٢٣] .

تأخذ المياه الجوفية على عاتقها دوراً مهماً كعامل جيومورفي بالرغم من إن حجر الكلس يذوب بالماء الذي يحتوي على نسبة صغيرة من حامض الكاربونيك وتعمل مياه الأمطار على إذابة CO_2 بسهولة في الهواء ومن بقايا النباتات المتفسخة ، لذا عندما تتصل المياه الجوفية بحجر الكلس فيتفاعل حامض الكاربونيك في الصخور لتشكيل بيكاربونات الكالسيوم وهي المادة القابلة للذوبان وبحسب المعادلة الآتية [٢٤] :

$$CaCO_3 + H_2O \rightarrow Ca(HCO_3)_2$$

لذلك تتواجد المياه الجوفية بصورة رئيسة في ترسبات كاربونايتيه والتي تكون صخور الخزانات الجوفية إذ تكثر فيها التشققات والكهوف .

١- المكامن الجوفية Aquifers

يُعرف المكمن الجوفي بإنه تكوين جيولوجي نفاذ أو قسم من تكوين جيولوجي أو مجموعة تكوينات جيولوجية نفاذه تختزن الماء وتسمح بحركته بسهولة بحيث تنتج كميات عالية من المياه الجوفية [٢٥] ، ويرتبط انتشار مكامن المياه الجوفية بخصائص التكوينات الصخرية من حيث النفاذية والمسامية وتعاقب الطبقات الكتيمة وميلها وسمكها ، ويكون المكمن المائي على نوعين هما :

أ- المكمن المائي الحر أو غير المقيد Unconfined Aquifer

يحد هذا الخزان طبقة صماء من أسفله ، أما من الأعلى فيكون متصلاً إتصالاً مباشراً بالضغط الجوي ويحده المستوى المائي الأرضي من اعلاه وتتصل هذه الطبقة إتصالاً وثيقاً بسطح الارض حيث تتأثر بمياه الري والأمطار [٢٦] .

ب- المكمن المائي المحصور او المقيد confined Aquifer

يحد الطبقات الحاملة للمياه من أسفل ومن أعلى طبقات صماء كتيمة غير منفذة للمياه وبهذا تكون المياه داخل الخزان تحت ضغط كبير وبهذا تكون معزولة عن المياه السطحية وبعيدة جداً

ويكون الضغط البيزومتري لهذه الطبقات أعلى من سطح الأرض والآبار المحفورة في هذه الخزانات تسمى آباراً ارتوازية .

٢- تغذية المياه الجوفية :

هي مجموعة من العمليات التي عن طريقها تتغلغل المياه خلال مقطع التربة وتصل الى منسوب المياه الجوفية بصورة طبيعية أو أصطناعية ، ويعتمد في ذلك على كمية ومدة تساقط الأمطار ، فضلاً عن رطوبة التربة ونوعيتها وعمق المياه الجوفية .

إن مصدر تغذية المياه الجوفية بصورة رئيسة في حوض وادي الكصير هي الأمطار المتساقطة ، فعند تساقطها تنقسم الى قسمين الأول يكون ضمن الجريان السطحي ، أما الثاني فيترشح مباشرة الى التربة خاصة الترب الرملية السائدة في منطقة الدراسة ، أما بالنسبة للأنهار الوقتية والفيضان والخبرات المعتمدة بالدرجة الأساس على الأمطار تزود المياه الجوفية بكميات قليلة من المياه المغذية لها .

٣- الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه الجوفية :

تشمل المياه الجوفية في منطقة الدراسة العيون والآبار وقد قامت هذه الدراسة باخذ عينات الآبار فقط وتشمل (9) آبار دُرست خصائصها الفيزيائية والكيميائية وعلى النحو الآتي :

أ- الأس الهيدروجيني (PH)

يعبر الأُس الهيدروجيني (PH) عن نشاط إيون الهيدروجين في الماء وهو مقياس للقاعدية والحامضية وتتراوح بين (14 – 0) ، إذ إن الأرقام الأقل من (7) تشير الى حامضية المياه والأكثر من (7) تشير الى قاعديته والرقم (7) هو للمياه المتعادلة وهي الدرجة المثلى للمياه العذبة [٢٧] ، ومع ذلك فإن المياه تبقى صالحه للأستعمال لو زادت أو نقصت قليلاً عن الرقم (7) .

يُلحظ من الجدول (١١) ان قيمة الأُس الهيدروجيني في منطقة الدراسة تراوحت ما بين (7.96 – 7.44) مما يدل على قاعدية المياه والتي يرجع السبب فيها الى وجود مركبات الكاربونات والبيكاربونات المسؤولة عن قيم (PH) في المياه الطبيعية ، وحسب القياسات العالمية والعراقية فإن مياه هذه الآبار صالحة للاستعمال البشري .

ب- التوصيلة الكهربائية (EC) :

هي قابلية الماء على توصيل أو حمل التيار الكهربائي وتعتمد على نوعية وتركيز وتكافؤ العناصر الذائبة في الماء ودرجة حرارته ، وتقاس بالمايكروموز / سم وهي موصلية ($1\ cm^3$) في

الماء عند درجة حرارة (25m°)[٢٨] ، ويوضح الجدول (5) قيم (EC) لآبار منطقة الدراسة وتراوحت بين (6613 – 5200) مايكروموز / سم .

جدول (١١)

التحليل الفيزيائي والكيميائي لعينات مياه الآبار في حوض وادي الكصير

الآبار	PH	EC Ms/cm	T.D.S Mg/L	T.H Mg/L	Ca Mg/L	Mg Mg/L	SO_4 Mg/L	CL Mg/L
1	7.45	5200	2620	1827.03	422	188.3	1620	600
2	7.72	5720	2930	1932.3	432	208	1633	632
3	7.86	6200	3150	2197.3	464	253	1722	711
4	7.64	6300	3211	2543.6	573	271	1771	771
5	7.92	6613	3350	2748.6	614	296	2073	863
6	7.96	5921	2620	2101.3	483	218	1711	732
7	7.83	5831	2720	1949.78	467	190.8	1693	721
8	7.45	5200	2700	1571.45	320	188.16	1625	600
9	7.44	6300	2720	1611.71	486	96.76	1676	750

المصدر : أجُريت التحاليل بالأعتماد على :

- وحدة أبحاث البيئة والوقاية من التلوث ، كلية العلوم ، جامعة القادسية ، ٢٠١٤ .

ت- مجموع المواد الصلبة الذائبة (T.D.S) :

هي مجموع المواد الصلبة الذائبة في الماء ذوباناً حقيقياً بحيث تبقى مع الماء في عمليات الترشيح ولا تتضمن المواد العالقة والغروية والغازات الذائبة وتسمى أيضاً بالملوحة ومقاسة بوحدات ppm وهي تعادل Mg/L ، ويشير الجدول (11) الى ان قيمة (T.D.S) الموجودة في عينات مياه الآبار قد تراوحت ما بين (3350 –2620) Mg/L ، ويُعد التركيز الكلي للمواد الذائبة في الماء عاملاً مهماً في وصف خصائص الماء وتحديد أستعمالاته ونوعية المعالجة المطلوبة ، كما إن الآثار السلبية لزيادة تركيزه في المياه تجعلها غير صالحة للأستعمالات البشرية المختلفة ، ويعود

السبب في إرتفاع قيمة (T.D.S) في عينات مياه الآبار الى إرتفاع قيمة الملوحة ، فضلاً عن إنخفاض قيمة التغذية للمياه الجوفية وكذلك الإذابة لتي تتعرض لها الصخور الرسوبية المكونة للخزان الجوفي للمياه .

ث- العسرة الكلية (T.H) :

هي مجموعة إيونات الكالسيوم والمغنسيوم في الماء ويعبر عنها بالملغرام لكل لتر من المكافئ الى كاربونات الكالسيوم [٢٩] ، ويعرف الماء العسر بانه الماء الذي لا يرغو فيه الصابون ويولد العسر رواسب معدنية على إنابيب الماء الساخن وفي المراجل وتنشأ عند تساقط مياه الأمطار على الأرض وتذيب الاملاح من التربة وتزداد قابلية ذوبان أملاح التربة بماء المطر بسبب وجود CO_2 الناتج من عمليات التبخر في التربة [٣٠] ، ويظهر من الجدول (١١) ان قيمة العسرة في عينات مياه منطقة الدراسة تراوحت بين (1571.45- 2748.6) Mg/L وتُعد هذه القيمة مرتفعة ويرجع سبب ذلك الى الحجر الجيري الذي له القابلية على الذوبان في المياه ، فضلاً عن أرتفاع قيم الكالسيوم والمغنسيوم والكبريتات في مياه هذه الآبار .

ج- الكالسيوم Ca^{++} :

وهو من العناصر الرئيسة الموجبة الموجودة في المياه الطبيعية ، ومصادر هذا العنصر عديدة أهمها صخور الأنهدرايت والدولومايت والكالسايت ، إذ تحتوي هذه الصخور على تراكيز عالية من الكالسيوم وتُعد من المصادر الرئيسة له بسبب قابليتها العالية على الذوبان[٣١] ، تراوحت قيمة الكالسيوم في عينات المياه بين (320 - 614) Mg/L كما يشير الى ذلك جدول (١١) ويدل ذلك على التركيز العالي لهذا الإيون ويرجع سبب ذلك الى طبيعة تكوين المنطقة الجيولوجية ، وإن أرتفاع قيمة Ca^{++} في مياه هذه الآبار تجعله غير صالح للشرب حسب المواصفات العالمية والعراقية .

ح- المغنسيوم Mg^{++}

يتواجد بشكل محدود نسبياً في المياه الجوفية ونادراً ما يكون من الإيونات المسيطرة ضمن التركيب الكيميائي لها ، ويُعد الدولومايت الواسع الأنتشار في الصخور الرسوبية من مصادر المغنسيوم في المياه الطبيعية ، فضلاً عن المعادن الطينية الاخرى [٣٢] ، ويُلحظ من الجدول (١١) ان قيمة Mg في عينات مياه الآبار تراوحت بين (96.76 - 296) Mg/L ، ويُعد هذا الإيون من الاملاح المنتشرة في المياه الجوفية في منطقة الدراسة وذلك بسبب قابلية مصادره على الذوبان في الماء والتي تؤلف خزانات مهمة للمياه الجوفية مثل الصخور الكلسية والدولوماتية والجبسية .

خ- الكبريتات SO_4^{-2} :

من المعادن الرئيسة للنباتات والحيوانات والبكتريا وذلك لأحتواءه على مركبات الحامض الأميني ، فيظهر في البيئة بعدة أشكال فيوجد الكبريت في المواد العضوية وترسبات المعادن الكبريتية والكبريتات المعدنية وكبريتات ذائبة في الماء ، فضلاً عن الكبريت الموجود في الجو ، ويتكون إيون الكبريت من إذابة صخور المتبخرات كالأنهدرايت والجبس [٣٣] ، ومن الجدول (١١) يظهر بإن قيمة إيون الكبريتات تراوح بين (1620- 2073) Mg/L وتُعد قيم مرتفعة جداً مما يجعلها غير صالحة للاستعمال البشري بحسب المواصفات العالمية لمقياس الشرب .

د- الكلوريدات CL^- :

يوجد هذا الإيون في معظم المياه الطبيعية وبصورة أقل في المياه العذبة ، ولهذا الإيون القابلية العالية في الذوبان في الماء ، وإن أهم مصادره هي ترسبات المتبخرات كالهلايت Halite والسلفات Sulphite ، ومياه البحر القديمة المحصورة في الترسبات القديمة ومن مياه الأمطار [٣٤] .

ويمكن ملاحظة مؤشرات هذا الايون في الجدول (١١) إذ تراوحت قيمته في مياه الآبار بين (600- 863) Mg/L ، وكما يتضح من الجدول السابق أيضاً إن مياه ثلاثة من هذه الآبار صالحة للأستعمال البشري بحسب المواصفات العالمية والعراقية في ما كانت الستة آبار الباقية ذات تراكيز عالية من الكلوريدات مما يجعلها خارج حدود هذه المواصفات .

٤- التقييم الهيدروكيميائي للمياه الجوفية للاستعمالات البشرية : وكانت كالآتي :

أ- قامت الدراسة بمقارنة عناصر المجموعة الكيميائية في منطقة الدراسة مع الحدود المقترحة من قبل منظمة الصحة العالمية (W.H.O 1995) والمواصفات العراقية (I.S.O 1996) والموضحة في الجدول (١٢) بانها غير صالحة لشرب الأنسان للأرتفاع العالي في بعض تراكيز العناصر الرئيسة من العسرة والايونات الموجبة والسالبة ، في ما يمكن أستعمالها للأغراض المنزلية الاخرى .

جدول (١٢)المواصفات القياسية العالمية والعراقية لمياه الشرب

العنصر	المواصفات القياسية العالمية (WHO 1995)		المواصفات العراقية (I.S.O) 1996
	الحد الادنى	الحد الاعلى	الحد الاعلى

PH	7	8.5	8.5
EC	750	1500	1500
T.D.S	500	1500	1500
T.H	250	500	500
Ca	75	200	200
Mg	20	150	150
SO_4	200	400	400
CL	200	600	600

المصدر :

١- المياه القياسية العالمية لمياه الشرب (W.H.O) ، الدور الرئيس للمياه ، المجلد (٢)، المواصفات القياسية ٢٠٠٧.

٢- المواصفات القياسية العراقية لمياه الشرب ، مسودة تخزين المواصفات القياسية المرقمة (٤١٧)، ٢٠٠٩، ص١.

ب-كما قورنت هذه العناصر مع المواصفات القياسية خاصة لأغراض شرب الحيوان التي وضعها (Altoviski 1962)وكما يوضحها الجدول (١٣) ، إذ تبين إن عينات مياه الآبار في منطقة الدراسة صالحة للاستهلاك الحيواني .

جدول (١٣)مواصفات المياه لأغراض الأستهلاك الحيواني عن (Altoviski 1962)

تركيز الايونات	مياه جيدة جداً	مياه جيدة	مياه مسموح بها	مياه يمكن استخدامها	مياه ذات حد اعلى
Ca	350	700	800	900	1000
Mg	150	350	500	600	700
CL	900	2000	3000	4000	6000
الملوحة	3000	5000	7000	10000	15000
T.H	1500	3200	4000	7000	54000

T.D.S	3000	5000	7000	10000	15000
SO_4	1000	2500	3000	4000	6000

المصدر : يحيى عباس حسين ، الينابيع المائية بين كبيسة والسماوة ، وأستثماراتها ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ١٩٨٩ ، ص١٧٥ .

ت – ومن خلال مقارنة نتائج فحص مياه آبار منطقة الدراسة مع تصنيف (Todd 1980) لتحمل المحاصيل ملوحة الري الجدول (١٤) ، أتضح إن مياه هذه الآبار متوسطة الملوحة وهي صالحة لزراعة بعض المحاصيل ومنها محصولي الحنطة والشعير وهي من المحاصيل الرئيسة المزروعة في منطقة الدراسة .

جدول (١٤) تصنيف (Todd 1980) لتحمل المحاصيل الزراعية

اصناف المحاصيل	المحاصيل المقاومة للتراكيز الواطئة من (EC) بـــ MS/cm	المحاصيل المقاومة للتراكيز المتوسطة الملوحة من (EC) MS/cm	المحاصيل المقاومة للتراكيز العالية الملوحة من (EC) MS/ cm
الفواكه	0 – 3000	3000- 4000	4000- 10000
الخضر	3000- 4000	4000- 10000	10000- 12000
المحاصيل الحقلية	4000- 6000	6000- 10000	10000- 16000

المصدر : محمد حميد عباس الساعدي ، طبيعة الأمطار وعلاقتها بخصائص المياه لأماكن طمر النفايات في منطقة الحلة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) كلية التربية ، الجامعة المستنصرية ، ٢٠١٢ ، ص١١٠ .

ث – ومن مقارنة نتائج مياه الآبار الموضحة في الجدول (١١) مع المواصفات التي أوضحها تصنيف (Altoviski 1962) جدول (١٥) لاستعمال المياه للبناء والانشاءات فكانت عينات المياه ملائمة لأغراض البناء والإنشاءات في كل عناصرها عدا عنصر الكبريت فإنه أعلى نسبياً من الحدود المسموح بها لذا وجب معالجتها كيميائياً قبل الشروع بأستعمالها .

جدول (١٥) تصنيف (Altoviski 1962)لأستعمال المياه في البناء والانشاءات

الإيون	الحد المسموح به
Na	1160
Ca	437
Mg	271
CL	2187
SO_4	1460

المصدر : طارق عبد الحسين ، التقييم الهيدروجيولوجي والهيدروكيميائي للخزان الجوفي لمدينة اربيل / شمال العراق ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٦ ، ص٩١ .

جـ – وعند مقارنة تحليل مياه آبار منطقة الدراسة مع تصنيف (Salvato 1982) وكما في الجدول (١٦) تبين ان قيمة أغلب العناصر في عينات المياه عالية جداً لا تصلح لقيام مثل هذه الصناعات إلا إذا تمت معالجتها لأجل الحد من الخسائر الأقتصادية التي قد تتعرض لها هذه الصناعات .

جدول (١٦)الحدود المقترحة للمياه المستعملة للأغراض الصناعية حسب مواصفات (Salvato1982)

الصناعات	PH	T.H Mg/L	CL Mg/ L	SO_4 Mg/ L	Ca Mg / L	Mg Mg/ L
التعليب	6.5-8.5	310	8.462	5.205	5.988	8.226
الكيمياوية	6- 9	1000	14.103	17.697	9.980	-
السمنت	6.5-8.5	-	7.052	5.205	-	-
النفطية	6- 9	900	45.130	11.867	10.978	6.992
الورقية	6-9	475	5.641	-	0.998	0.987

المصدر : يحيى عباس حسين ، الينابيع المائية بين كبيسة والسماوة وأستثماراتها ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ١٩٨٩ ، ص١٨٩.

الاستنتاجات :

١- يتضح من التاريخ الجيولوجي والتركيبي لمنطقة الدراسة انها تقع بين نطاقين هما الرصيف المستقر المتمثل بنطاق السلمان ونطاق الرصيف غير المستقر المتمثل بالسهل الرسوبي .

٢- تتصف منطقة الدراسة التي هي ضمن الهضبة بقلة التضرس بصورة عامة ، اذ تمثل هضبة متدرجة الأرتفاع حيث بلغ أعلى أرتفاع لها (375m) فوق مستوى سطح البحر وأدنى أرتفاع (5 m) فوق مستوى سطح البحر .

٣- ان للمناخ الدور الكبير في تشكيل منطقة الدراسة وتطور الحوض النهري من خلال تأثيره في كمية الجريان السطحي وتغذية المياه الجوفية داخل الخزانات .

٤- بلغت مساحة الحوض ($10594\ Km^2$) ويضم أربعة أحواض ثانوية متباينة المساحة اذ يؤثر التركيب الصخري والصدوع والفوالق والتعرية في مساحة هذه الاحواض .

٥- تنوعت الطبيعة الصخرية لمنطقة الدراسة ما بين الصخور الرملية والدولوماتية والجيرية والكلسية وان هذا التباين جعلها عرضة لعمليات الحت ، فضلاً عن انها جعلت المنطقة ذات مسامية ونفاذية عالية تساعد في تغذية المياه الجوفية اثناء تساقط الأمطار .

٦- بلغ حجم الجريان السنوي المتوقع والمحتسب حسب معادلة بيركلي للاحواض الثانوية (الورك وأبو غوير والداير والكصير الثانوي) (0.083 , 0.373 , 0.075 , 0.366) مليار/ م^3 على الترتيب وبمعدل (0.224) مليار / م^3 وبمجموع (0.897) مليار / م^3 ، وبلغت تغذية المياه الجوفية للأحواض (الورك ، أبو غوير ، الداير ، الكصير الثانوي) (0.056- , 0.251- , 0.126 , 0.032) مليار / م^3 على الترتيب .

٧- اوضحت الدراسة إن هناك فائضاً مائياً في شهري كانون الأول وكانون الثاني بلغ مجموعهما (10.232) ملم وتشكل هذه الزيادة ما نسبته (14.4%) لمجموع الأمطار المتساقطة لمحطة السلمان ، في ما كان هناك عجزاً مائياً في باقي أشهر السنة .

٨- أظهرت الدراسة من خلال التحليل الفيزيائي والكيميائي لعينات مياه الآبار لمنطقة الدراسة ان معدلات (PH) بلغ (7.69) و (EC) بلغ (5920.55 MS/cm) و (T.D.S) بلغ (2891.22 Mg/L) و (T.H) بلغ (2053.73 Mg/L) و (Ca) بلغ (473.44 Mg/L) و (Mg) بلغ (212.22 Mg/L) و (SO_4) بلغ (1724.88 Mg/L) و (CL) بلغ (708.88 Mg/L) ، وقد بينت هذه التحاليل الى إن هذه المياه غير صالحة لشرب الإنسان في ما كانت ملائمة لشرب الحيوانات والري والبناء والإنشاءات والصناعة ولكن بنسب متباينة وحسب المواصفات القياسية العالمية والعراقية .

هوامش ومصادر البحث :

1-Buday,T.,The Regional Geology of Iraq, stratigraphy and paleogegraphy,V.I, State minerals Baghdad, 1980,p.14.

٢- هشام عبد الجبار ورضا محمد عامر، السحنات المجهرية للعصر الجيولوجي الثلاثي للعراق ، المديرية العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني ، بغداد ١٩٨٥ ، ص٩ .

٣ – أيسر محمد الشماع، دراسة هيدروجيولوجية وتكتونية للجزء الجنوبي والصحراء الغربية للمنطقة الواقعة بين الكسرة والشبجة، أطروحة دكتوراة (غ . م)، كلية العلوم، جامعة بغداد، ١٩٩٣، ص٢٦-٢٧.

٤ – عباس محمد ياس العيثاوي، تقويم الحدود البنيوية للجزء الجنوبي لنطاق السلمان من تحليل المعطيات الجيوفيزيائية، أطروحة دكتوراة (غ . م)، كلية العلوم، جامعة بغداد، ٢٠٠٢، ص٤٧.

٥ – عبد السياب وآخرون، جيولوجيا العراق، مطبعة جامعة الموصل، الموصل، ١٩٨٢، ص١٢١.

(*١) تم أحتساب المساحة أعتماداً على برنامج Arc GIS 9.3 .

٦ – عبد العالي عبد الحسين حنتوش الدباج وشهلة نجم الدين عبد الله الخشاب، هيدروجيولوجية وهيدروكيميائية لمنطقة السلمان (اللوحة NH-38-6)، مقياس 250000:1، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، قسم التحري المعدني، ٢٠٠١، ص٧ .

٧ – عبد الله السياب وآخرون ، مصدر سابق ، ص١٣ .

٨ – عبد العالي عبد الحسين حنتوش الدباغ وسُهلة نجم الدين عبد الله الخشاب ، مصدر سابق ، ص٨ .

٩ – جاسب كاظم عبد الحسين الجوهر، الاشكال الارضية لأحواض الوديان الجافة في منطقة بصية بأستخدام نظم المعلومات الجغرافية، أطروحة دكتوراة (غ . م)، كلية الآداب، جامعة البصرة، ٢٠١١، ص١٨

10- Saad, Z,Jassim, and Jeremy.c., coff, Geology of Iraq, CZch Republic, 2006, p.182.

١١-عدنان باقر النقاش ومهدي محمد الصحاف، الجيومورفولوجيا، مطبعة جامعة بغداد، بغداد،١٩٨٩،ص٥٥٨

(*٢) أستثنت سنة (٢٠٠٣) لتعذر وجود بيانات بسبب أحداث الحرب .

١٢ – سالم جاسم سلمان الجميلي ، ظاهرة التصحر في محافظة ميسان ، رسالة ماجستير (غ . م)، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٠١ ، ص٢٢ .

(*٣) معامل الجفاف لديمارتون = $\frac{\text{معدل أمطار ذلك الشهر (ملم)}}{\text{معدل درجات الحرارة لنفس الشهر (مْ)} + 10} \times 12$

١٣- نعمان شحاده ، المناخ العملي ، مطبعة دار النور ، الاردن ، ١٩٨٣ ، ص٧٢ .

١٤- رحيم حميد ثامر العبدان ، الأشكال الأرضية لحوض وادي عامج ، أطروحة دكتوراه (غ . م) ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٤ ، ص٤٩ .

١٥- سعيد محمد ابو سعيدة ، هيدرولوجية الأقاليم الجافة وشبه الجافة ، مجلة الجمعية الكويتية ، الكويت ، ١٩٨١ ، ص٧٩ .

١٦- ماجد حميد محسن الخفاجي ، الأشكال الأرضية في حوض وادي المالح ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية ، الجامعة المستنصرية ، ٢٠٠٧ ، ص٤٣ .

١٧- علي حسن موسى ، المناخ الحيوي ، ط١ ، مطبعة نينوى للدراسات والنشر والتوزيع ، دمشق ، ٢٠٠٢ ، ص٢٨-٢٩ .

١٨- عادل سعيد الراوي وقصي عبد المجيد السامرائي ، المناخ التطبيقي ، مطبعة جامعة بغداد ، بغداد ، ١٩٩٠، ص١٠٥-١٠٩ .

١٩- المصدر نفسه ، ص١٠٨ .

20. Kollka, R.K., and Wolf, A., Istimating Acual Evaporanpiration forested site = Modifications to the Thornthwaite model, Southern, Research station. U.S. Department of Agriculture, U.S.A, 1998,P.P.1-8.

21. Kauffman, G.J., et.al., Ground water Recharge Manual, college of Human services, University of Delaware, 2004, p.p.1-6.

٢٢- جودة فتحي التركماني ، جغرافية الموارد المائية – دراسة معاصرة في الأُسس والتطبيق ، ط١ ، الدار السعودية للنشر والتوزيع ، المملكة العربية السعودية ، ٢٠٠٥ ، ص٢٣١ .

٢٣- سعدية عاكول الصالحي وعبد العباس فضيخ الغريري ، البيئة والمياه ، ط١ ، دار صفاء للنشر والتوزيع ، عمان الاردن ، ٢٠٠٤ ، ص١٤٣ .

٢٤- سعد عجيل مبارك ، أساسيات علم شكل الأرض – الجيومورفولوجي ، ط١ ، مطبعة كنوز المعرفة العلمية للنشر والتوزيع ، الاردن ، ٢٠١٠ ، ص١٨٠-١٨١ .

٢٥- مهدي الصحاف ووفيق الخشاب وباقر أحمد كاشف الغطاء ، علم الهيدرولوجي ، مطبعة جامعة الموصل ، الموصل ، ١٩٨٣ ، ص ٢٣٥ .

٢٦- هاشم محمد صالح ، المياه الجوفية والآبار ، ط١ ، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع ، عمان ، الاردن ، ٢٠١٣ ، ص٢٣ .

٢٧- خليفة دراركة ، هيدرولوجية المياه الجوفية ، دار الحكمة ، عمان ، الأردن ، ١٩٨٧ ، ص٣٩ .

28. Hem,J.D., Study and Interpretation of the chemical characteristics of Natural water, USGS water supp, paper 2254,1985,p.263.

٢٩- حسن أبو سمور وأحمد الخطيب ، جغرافية الموارد المائية ، ط١ ، دار صفاء للطباعة والنشر ، عمان الاردن ، ١٩٩٠ ، ص١٦٧ .

٣٠- محمود عبد الحسين جويهل ، الصفات الفيزيائية والكيميائية وأحتمالية تلوث المياه الجوفية في منطقة شثاثه – محافظة كربلاء ، أطروحة دكتوراه (غ . م) كلية العلوم ، جامعة بغداد ، ٢٠٠١ ، ص٣٥ .

٣١- ميس عبد الحكيم محمد الطائي ، دراسة نوعية بعض الآبار والمياه السطحية في مدينة بغداد ، رسالة ماجستير (غ . م) ، كلية التربية – أبن الهيثم ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٢ ، ص١٣ .

32. Todd, D.K., Ground water Hydrology, John wiley and sons, Inc., Toppan printing Co. Lid., New York, 1980, p.336.

٣٣- محمود عبد الأمير سلمان السعدي ، التقييم البيئي للمياه الجوفية في منطقة الرحالية / الأنبار ، رسالة ماجستير (غ . م) كلية العلوم ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٤ ، ص٧٩ .

٣٤- عمر نبهان عبد القادر ابراهيم العزو ، هيدرولوجية منطقة سينو شمال غرب العراق ، رسالة ماجستير (غ . م) ، كلية العلوم ، جامعة الموصل ٢٠٠٣ ، ص٧٩ .

Abstract

Hydrologic studies are deals with the aquifers importance , that specially in the sub-dry, dry regions because the importance resources in this regions, that it's suffer of less the resources.

The research is depend on the topographic maps by using Arc GIS 9.3 system. The some samples are can treatment to characteristics identify, which can measuring, and the mathematic processes for the hydrologic characteristics identify. Also the natural factors are influenced on the basin such as (Geologic, surface, and climate) characteristics .

The total basin area (10594) Km^2, it's including four secondary basins are different in the area (Al- werik , Abu- Guer, Al-Daer, secondary Al – kuseir) .

The research is deals with types of water resources (groundwater , surface) about (surface flow volume, and climatic water equalization) for Al- Salman station. As well as the research is deals with the groundwater about physical and chemical characteristics and what can using this water of Human using,

such as (drinking, irrigation, building , industrial).

تاريخ استلام البحث:- ٢٠١٤/١٢/٢٠
تاريخ قبول البحث:-٢٠١٥/٣/١