تقييم الخصائص الهيدرولوجية في حوض وادي الأُبيض في الصحراء الغربية العراقية

أ. م. د. زينب وناس خضير أ. م. د. سعد عجيل مبارك

ماجد حميد محسن فرحان الخفاجي

جامعة بغداد/ كلية التربية /ابن رشد للعلوم الإنسانية

المستخلص

يهدف البحث إلى دراسة التباين المكاني للموارد المائية في حوض وادي الأُبـــيض، اذ ظهر من خلال احتساب الموازنة المائية لمنطقة الدراسة أنها تعاني من عجز مائي شديد وذلك بسبب ارتفاع درجات الحرارة، وتذبذب كمية سقوط الأمطار من سنة إلى أخـــرى ومن مكان إلى أخر، فان الفرق كبيراً بين تساقط الأمطار في أشهر الشتاء وما يفقد عـــن أشهر الصيف.

تم تقدير حجم الجريان السنوي المتوقع وفق معادلة بيركلي (Barkely)، اذ أن معدل مجموع الأحواض الكلي في منطقة الدراسة، بلغت بحدود(٠,١٢٣ مليار/م^{٣} سنوياً)، أي أنها تتميز بصفة الجفاف.

أما فيما يخص المياه الجوفية، تراوحت أعماقها بصورة عامة ما بين(٧٥-٧٥٠م)، وإن هذه المنطقة تنقسم إلى ثلاثة أقسام من حيث كمية المياه منطقة ذات مياه جوفية غزيرة تقع شمال شرق منطقة الدراسة وبالتحديد منطقة المصب، ومنطقة ذات مياه جوفية متوسطة الغزارة تقع في شمال ووسط منطقة الدراسة وبالتحديد مدينة النخيب والهبارية، ومنطقة ذات مياه جوفية قليلة الغزارة تتمثل في وسط منطقة الدراسة ضمن حوض وادي الأُبيض، وأيضا وجنوب غرب المنطقة ضمن حوض وادي حامر وعرعر، وبلغ مجموع عدد الآبار التي حفرت بطريقة آلية ويدوية ضمن منطقة الدراسة(١٢٠) بئرا.

كما حددت الدراسة صلاحية مياه الشرب للإنسان وتقييم مياه الري للأغراض الزراعية، لاسيما تحديد مواصفات صلاحية مياه الشرب للحيوانات.

المقدمة:

تعد دراسة علم الموارد المائية مع تطور أساليب البحث العلمي وتنوعها، لاسيما اتساع دائرة علاقاته مع العديد من العلوم المتنوعة وإخراجها من المرحلة الوصفية إلى المرحلة التطبيقية، أي توظيف المعلومات في خدمة الإنسان ونشاطاته المختلفة، وتمثل الوديان الجافة أحد أبرز المظاهر الأرضية التي تركت بصماتها وانفردت في بيئتها الجافة، إذ زاد اهتمام الجيومورفولوجيين في حوض وادي الأُبيض، لما يشكله من غموض في كثير من دراساتهم، الذي أصبح مجالاً للسجال العلمي حول منابعه أو بداياته، من هنا جاءت هذه الدراسة التي وضعت حدوداً لمنطقة الدراسة، لاسيما إن لهذا الحوض أهمية في دراسة الأحواض الجافة والاستفادة منها في المواسم المطيرة، لأنه يعد أحد الشرايين المهمة في المنطقة، التي تشكل أهمية كبيرة في اقتصاديات المنطقة، لذا استلزمت مؤشرات الدراسة وانسجاماً مع أهداف البحث بأن تكون هناك دقة في تحديد خطوات البحث لدراسة الظاهرة على نحو علمي دقيق وتضمنت ما يأتي:

حدود البحث:

يقع حوض وادي الأُبيض من الناحية الإدارية ضمن ثلاث محافظات الانبار والنجف وكربلاء بمساحة (٢٥٤٦٨,٢٧٦، ٢٨٥٠,١٦٠، ٨٣,٠٥٧ كم^{٢}) على التوالي، وبنسبة مئوية من مساحة كل محافظة من المحافظات الانبار والنجف وكربلاء (٢١%، ٧%، ٢%) على التوالي.

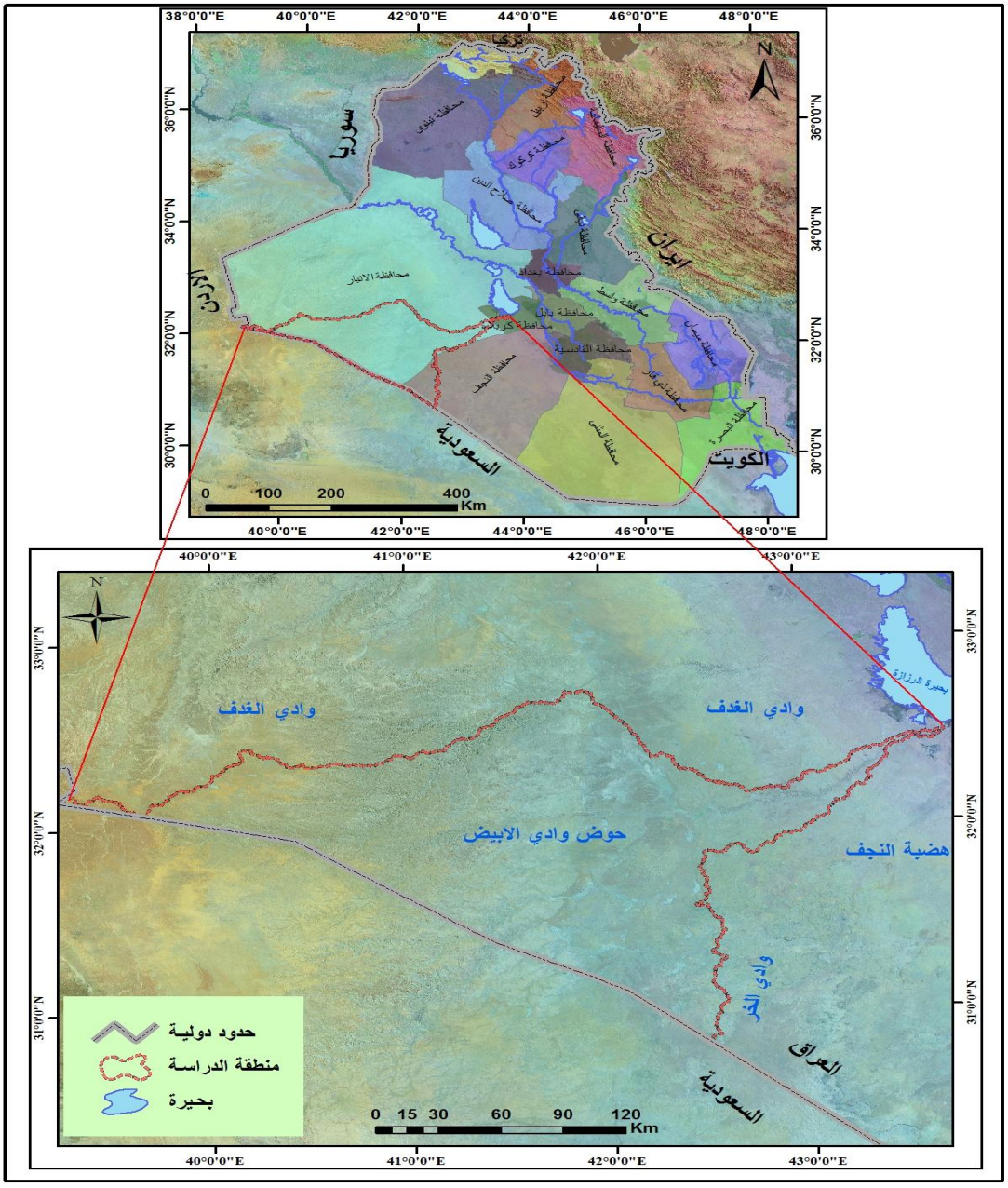
أما فلكيا تقع منطقة الدراسة بين دائرتي عرض (48ˉ 30°) (38ˉ 32°) شمالاً، وخطي طول (09ˉ 39°) (46ˉ 43°) شرقاً.

أما من الناحية الطبيعية يعد حوض وادي الأُبيض أحد الأحواض الواقعة وسط الصحراء الغربية، الذي تبلغ مساحته الإجمالية بحدود (28988.135 كم^{٢})(*) إذ ينبع من خارج الحدود من دولة السعودية ويجري داخل الحدود العراقية، وينحدر باتجاه الشمالي الشرقي نحو بحيرة الرزازة، الذي يمثل منطقة التصريف للحوض، ويعد وادي الأُبيض جزءاً من منطقة(الوديان السفلى والحجارة والوديان العليا والحمادة) غرب العراق، إذ يحده من الشمال وادي الغدف ومن الغرب والجنوب الغربي الحدود السعودية، ومن الشمال الشرقي بحيرة الرزازة ومن الشرق هضبة النجف، ومن الجنوب الشرقي وادي الخر، يلاحظ خريطة (١).

مشكلة البحث:

- تباين نسبة ملوحة المياه الجوفية في منطقة الدراسة التي يمكن الاستفادة منها في النشاط الاقتصادي في هكذا بيئة صحراوية؟

خريطة (١) موقع منطقة الدراسة من العراق



المصدر/

١- الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الإدارية، لسنة ١٩٩٨، مقياس ١/ ١٠٠٠٠٠٠,

٢- مرئية فضائية لمنطقة الدراسة عن طريق القمر الصناعي Qock bird (0.60M× 0.60M) 2006 .

الموازنة المائية:

تعاني منطقة الدراسة من عجز مائي شديد وذلك بسبب ارتفاع درجات الحرارة، وتذبذب كمية سقوط الأمطار من سنة إلى أخرى ومن مكان إلى أخر، فان الفرق كبيراً بين تساقط الأمطار وما يفقد عن أشهر الصيف، لاسيما في شهر تموز للمحطات المناخية(كربلاء والنخيب والرطبة ورفحاء)، إذ بلغ (-٥٦٨ ، -٤٧٠,٦ ، -٤٢٢,٧ ، -٤٩٠,٧ملم)، إما في فصل الشتاء كانت نسبة العجز المائي قليلة في شهر كانون الأول في محطة(كربلاء والنخيب والرطبة)، إذ بلغ (-١٩,٥، -٦٠,٣، -١١,٦ملم) على التوالي، يلاحظ جدول(١)، في حين محطة رفحاء في شهر كانون الثاني بلغت(-٧٣,٦ملم) لانخفاض درجات الحرارة وازدياد نسبة التساقط، بينما المجموع السنوي للعجز المائي سجلت أعلى قيمة له في محطة كربلاء، إذ بلغت(-٣٣١٢,٥ ملم)، وأدنى قيمة له في محطة الرطبة، إذ بلغت(-٢٥٤١,٥ ملم)، وذلك بسبب ارتفاع نسبة الرطوبة.

تقسم الخصائص الهيدرولوجية في منطقة الدراسة إلى المياه السطحية والمياه الجوفية وعلى النحو الأتي:

أولا-المياه السطحية (Surface Water):

إن المصدر الوحيد للمياه السطحية في منطقة الدراسة هي مياه الإمطار، إذ بلغ مجموع الإمطار السنوي في محطات(كربلاء، النخيب، الرطبة، رفحاء)(٩٢,٩، ٩١,٦، ١٣٣,٧، ٨٧,٢ملم) على التوالي، يراجع جدول(١)، إذ يبدأ سقوط الإمطار على نحو غزير وفجائي ولمدد قصيرة من الزمن، والتي ينتج عنها سيول تنحدر خلال شبكة من الوديان الجافة الكبيرة(الطبال، الأبيض الرئيس، حامر، عرعر) ونحو المجاري الفرعية المرتبطة بها من جميع الجهات، لاسيما تملأ المنخفضات مثل الفيضات والخباري والغدران في منطقة الدراسة، ومن ثم تتجه نحو الشمال الشرقي لتصب في بحيرة الرزازة.

تعد تغذية الإمطار الصحراوية في مساهمتها المائية لرطوبة التربة والمياه الجوفية والمياه السطحية محدودة، وذلك لارتفاع نسبة التبخر والتسرب، بسبب ارتفاع درجة حرارة منطقة الدراسة، في فصل الصيف، لاسيما إن أصناف التربة في المنطقة(التربة الجبسية المختلطة، التربة الكلسية الجافة، التربة الكلسية الحجرية، التربة الملحية، تربة المنخفضات، التربة الكلسية الحصوية، التربة الرملية، تربة قاع الوادي).

جدول (١) الموازنة المائية المناخية(ملم) حسب معادلة ايفانوف

المحطة	الشهر	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت١	ت٢	ك١	المجموع
كربلاء	كمية التبخر	٧١,٣	١٠٨	١٩٠,٢	٢٩٦,١	٣٥٣	٤٤٩	٥٦٨	٥٥٨	٤٧٨	٣٢١,٣	٦٣,٢	٣٥,٤	٣٤٠٥,٥
	كمية الأمطار	١٧,٩	١١	٨,٨	١٤,٧	١٠,٧	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٤,٣	٩,٧	١٥,٩	٩٣
	العجز المائي	-٥٣,٧	-٩٧	-١٨١,٤	-٢٨,١٤	-٣٤٢,٣	-٤٤٩	-٥٦٨	-٥٥٨	-٤٧٨	-٣١٧	-٥٣,٥	-١٩,٥	-٣٣١٢,٥
النخيب	كمية التبخر	٧٨,٢	١٠٣,٤	١٨١,٧	٢٤٥,٥	٣٦٧,٣	٣٨٩,٩	٤٧٠,٦	٤٥٤,٤	٣٣٠,٣	٢٤١,٣	١٢٣	٧٤,١	٣٠٥٩,٧
	كمية الأمطار	١٠,٣	١١,٧	١٤	١٣,٩	٢,٦	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٦,٥	١٣,٨	١٣,٨	٨٦,٦
	العجز المائي	-٦٧,٩	-٩١,٧	-١٦٧,٧	-٢٣١,٦	-٣٦٤,٧	-٣٨٩,٩	-٤٧٠,٦	-٤٥٤,٤	-٣٣٠,٣	-٢٣٤,٨	-١٠٩,٢	-٦٠,٣	-٢٩٧٣,١
الرطبة	كمية التبخر	٥٥,٤	٨١,٨	١٢٢,٥	٢٠١,١	٢٩٥	٣٧٨	٤٢٢,٧	٤٠٠	٣٥٥	٢٣١	١١٥,٩	٢٩,٨	٢٦٧٨,٢
	كمية الأمطار	٢١,٩	٢١,٣	٢٠,٤	١٦,٧	٦,٩	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	١١,٥	١٦,٨	١٨,٢	١٣٣,٧
	العجز المائي	-٣٣,٥	-٦٠,٥	-١٠٢,١	-١٨٤,٤	-٢٨٨,١	-٣٧٨	-٤٢٢,٧	-٤٠٠	-٣٥٥	-٢١٩,٥	-٩٨,٨	-١١,٦	-٢٥٤١,٥
رفحاء	كمية التبخر	٨٨,٤	١١٠,٩	١٩٧,٣	٢٥٤,٤	٣٩٠,٥	٤٤٠,١	٤٩٠,٧	٤٤٠,٤	٤١٠,٦	٢٣٣,٣	١٣١,١	٨٧,٥	٣٣٧٥,٦
	كمية الأمطار	١٤,٨	١١,٢	١٨,٤	١٣,٦	٢,٦	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٢,٩	١٣,١	١٠,٦	٨٧,٢
	العجز المائي	-٧٣,٦	-٩٩,٧	-١٧٨,٩	-٢٤٠,٨	-٣٨٧,٩	-٤٤٠,١	-٤٩٠,٧	-٤٤٠,٨	-٤١٠,٦	-٢٣٠,٤	-١١٨	-٧٦,٩	-٣٢٨٨,٤

المصدر/

١- وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم الأنواء المائية والزراعية، بيانات(غير منشورة) المحطات (كربلاء، النخيب، الرطبة)، ٢٠١٣,

٢- الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة، أدارة تلبية المعلومات، المملكة العربية السعودية، بيانات(غير منشورة) لمحطة رفحاء، ٢٠١٠.

عموما إن وديان منطقة الدراسة موسمية الجريان تنحدر من الجنوب الغربي إلى الشمالي الشرقي، إذ تمتلئ بمياه الإمطار في فصل الشتاء مكونة سيولا جارفة، إما في فصل الصيف، تتحول تلك الوديان إلى ارض جافة شبه جرداء، وتنمو بعض النباتات الصيفية الصغيرة مثل الإعشاب والحشائش في وسط مجاري الوديان.

اعتمدت التقديرات الرياضية في تقدير حجم الإيرادات السنوية وذلك لعدم توافر محطات هيدرولوجية لقياس كمية التصريف المائي، وبالاعتماد على عنصري المناخ والتضاريس وتحسب على وفق الطريقة الآتية[١]:

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

إذ أن:

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

C = معامل ثابت وقدره في الصحراء الغربية (٠,١٠).

I = حجم الإمطار السنوي المتوقع مليار/ م^3 ويحسب بضرب معدل المطر السنوي/ ملم

في مساحة الحوض ومن ثم يقسم الناتج على ١٠٠٠٠٠٠.

S= معدل الانحدار م/كم ويحسب بالطريقة الآتية: الفرق بين أعلى وأدنى قيمة في ارتفاع الحوض/ طول الحوض.

W= معدل عرض الحوض.

L = طول الوادي من المنبع إلى المصب.

ومن خلال النتائج المحصلة من جدول(٢) يظهر حجم الجريان السنوي المتوقع في الأحواض الثانوية(وادي الطبال والأبيض الرئيس وحامر وعرعر) بلغت بحدود(٠,١٨٦، ٠,١٤٢، ٠,١٤٩، ٠,٠١٥ مليار/م^3 سنوياً)(*)على التوالي، أي أن معدل مجموع الأحواض الكلي في منطقة الدراسة، بلغت بحدود(٠,١٢٣ مليار/م^3 سنوياً).

جدول(٢) حجم الجريان السنوي المتوقع لأحواض منطقة الدراسة

اسم الحوض	مساحة الحوض/ كم^2	طول الحوض/كم	معدل عرض الحوض/كم	معدل مجموع المطر السنوي/ملم	معدل الانحدار م/كم	حجم المطر مليار/م^3	معدل العرض/ الطول	حجم الجريان السنوي المتوقع مليار/ م^3
وادي الطبال	١٤٥٥٦	٣٥٧	٧٢,٦٧٤	٩٢,٩	١,٠٦٩	١,٣٥٢	٠,٢٠٣	٠,١٨٦
وادي الأبيض الرئيس	٩٩٩٩	٣٦٨	٤٨,٢٣٧	٩١,٦	١,٣٦٨	٠,٩١٦	٠,١٣١	٠,١٤٢
وادي حامر	٣١٩٦	١٥٤	٥٣,٨٧٤	١٣٣,٧	١,٣٣٦	٠,٤٢٧	٠,٣٥٠	٠,١٤٩
وادي عرعر	١٢٣٧	٧٠	٢١,١٨٥	٨٧,٢	١,١٤٢	٠,١٠٨	٠,٠١٢	٠,٠١٥

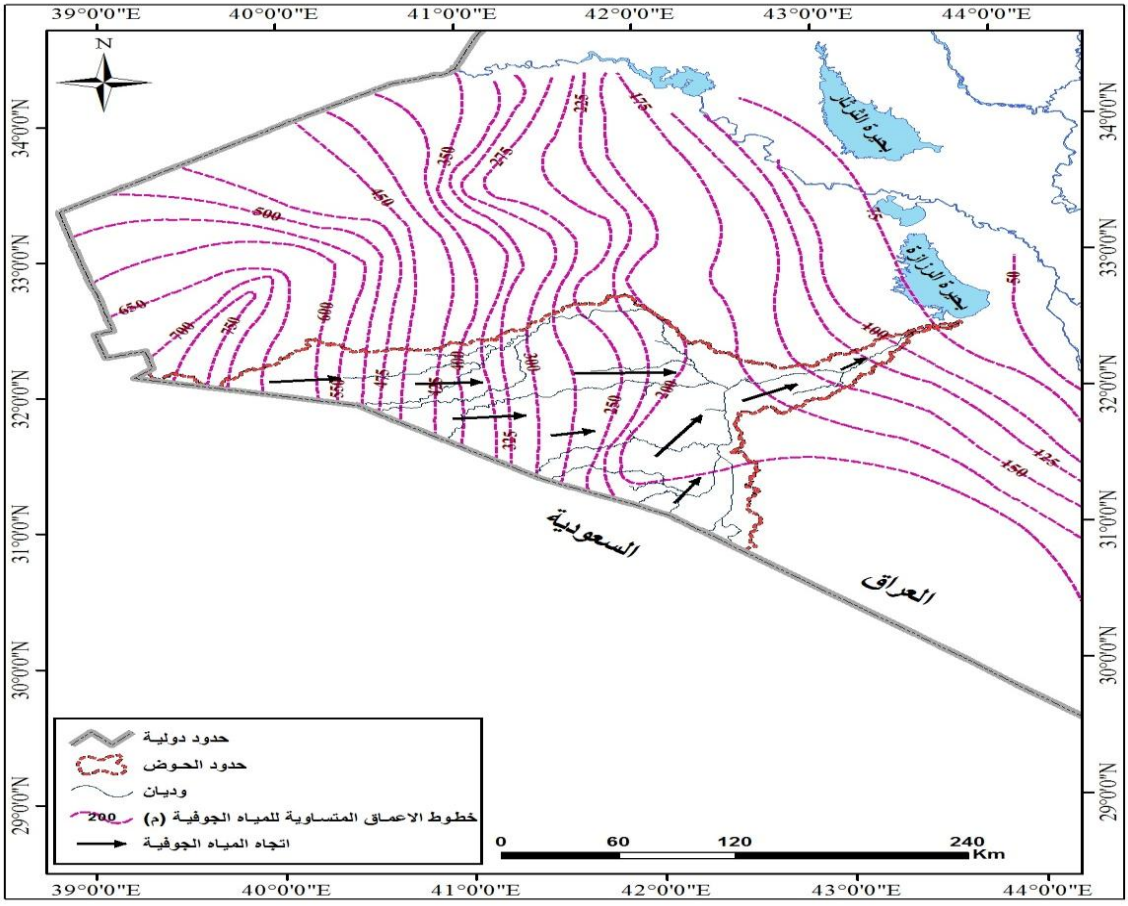
يتضح مما سبق أن منطقة الدراسة تتميز بصفة الجفاف، لاسيما التباين في حجم الجريان السنوي يؤدي إلى تباين في معدلات ألحت والإذابة في حال زيادة معدلات حجم الجريان.

ثانيا- المياه الجوفية(Under Ground Water):

تم التعرف على المياه الجوفية المتواجدة في منطقة الدراسة من خلال مديرية الموارد المائية في محافظة الأنبار والتقارير الهيدرولوجية المقدمة في الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين التي قام بها بعض الباحثين في هذه الشركة، إذ تشير الدراسات إلى وجود مكامن حاوية على المياه الجوفية في منطقة الدراسة، التي تراوحت أعماقها بصورة عامة ما بين(٧٥-٧٥٠م)، يلاحظ خريطة(٢).

إن تحديد أنواع المكامن المائية أظهرت وجود دورات رسوبية عديدة تتخللها مدة انقطاع الترسيب الطويل مع حدوث تغير واضح في السحنات(*) وبيئات الترسيب، ويعود سبب ذلك إلى حدوث حركات النهوض التي تتعرض لها المنطقة خلال تأريخها الجيولوجي والتغيرات المستمرة في مستوى سطح البحر، لاسيما التغيرات المناخية، مما أدى إلى تكوين مكامن مائية متنوعة ومعقدة تكون في الغالب من النوع الحر بدأً من غرب الأخيضر وامتداداً إلى الحدود العراقية -السعودي، ومن أهم أنواع المكامن المائية في منطقة الدراسة على النحو الأتي:-

خريطة(٢) اتجاه حركة وأعماق المياه الجوفية في منطقة الدراسة



المصدر/ بالاعتماد على Mohmmed Dallaf Ahmed Lehu Bitit Rural Traditional E T. plaifal Dons Haprovince Du Hout Euphrate in Iraq, These He Doctor France Roven, 1989.

١-مكمن الطيارات:

يعد مكمن الطيارات من التكاوين الرئيسة في شمال ووسط منطقة الدراسة، وهو من التكاوين المهمة الحاوية على مياه جوفية لامتداده الواسع ضمن الصحراء الغربية، لاسيما

في منطقة عكاشات والرطبة، وتتكون ترسبات تكوين الطيارات من صخور كلسية ودولومايتية صلبة، التي تتميز بوجود الفجوات والتكهفات، وان سمك هذا التكوين بلغ بحدود(١٥٠م)[٢]، ويتراوح عمق المياه الجوفية ما بين(٢٢٥-٦٥٠م) في هذا المكمن، إذ تتراوح ملوحة فيه ما بين(١٢٠٠-٢٠٠٠)جزء بالمليون، والتوصيلة الكهربائية بحدود(٢٠٠٠-٣٠٠٠مايكروموز/سم)، والمياه كلوريدية وتتميز بظهور الملح الافتراضي كلوريد الكالسيوم[٣].

٢-مكمن عكاشات:

يوجد مكمن عكاشات في أجزاء صغيرة، لاسيما في الجزء الشمالي الغربي من منطقة الدراسة، وهو مكافئ لتكوين ام ارظمة، وتعتبر نوعية المياه عذبة وذلك لقلة المواد الذائبة في هذا التكوين، وهي منطقة ذات مياه جوفية قليلة الغزارة، إذ تتألف بصورة رئيسة من حجر جيري فوسفاتي وحجر عضوي[٤]، ويتراوح عمق الماء في منطقة الدراسة(٥٠٠-٧٥٠م)، يراجع خريطة(٢).

٣-مكمن أم أرظمة:

يعد مكمن ام ارظمة من الخزانات الواسعة في منطقة الدراسة، وبالتحديد في الشمال والشمال الشرقي ووسط المنطقة، إذ يتألف من حجر جيري ومارل، ويعد من النوع المحصور الذي تعلوه طبقة عازلة من الصلصال والحجر الصلصالي[٥]، ويتراوح عمق الماء عن مستوى سطح الأرض من(١٤٠-٤٥٠م)، يراجع خريطة(٢)، في حين ملوحة المكمن اقل من(١٧٠٠) جزء بالمليون والتوصيلة الكهربائية اقل من (٢٠٠٠ مايكروموز/سم)، ونوعية المياه كلوريدية تتميز بظهور الملح الافتراضي كلوريد المغنيسيوم[٦].

٤-مكمن الدمام:

يوجد هذا الخزان في شمال وشمال شرق منطقة الدراسة، إذ يتكون من صخور جيرية قابلة للذوبان، وتمتاز بأنها عالية التكهف، وان المسامية نتيجة عملية التكهف والتشقق في الصخور، إذ تختلف من مكان إلى آخر، وان أكثر عمليات التكهف والنفاذية العالية هي بالقرب من مستوى المياه الجوفية ضمن التكوين، إذ أنها تتأثر بتذبذب مستوى المياه وحركتها ضمن التكوين، وبصورة عامة فأن النفاذية تقل مع العمق والنفاذية العالية تحصل في مناطق التخسفات والوديان، إذ تحدث عمليات حركة ودوران المياه في تلك

المناطق، وتعد الإمطار الساقطة والمياه المتغلغلة من الوديان في أثناء موسم الجريان من المصادر الرئيسة لتغذية الخزان الجوفي لتكوين الدمام[٧]، وان مستوى عمق المياه في منطقة الدراسة عن مستوى سطح الأرض تراوحت ما بين(٨٥-٢١٠م)، وبلغت الملوحة لهذا التكوين بحدود(٢٦٠٠-٣٠٠٠) جزء بالمليون والتوصيلة الكهربائية بحدود(٣٠٠٠-٤٠٠٠ مايكروموز/سم)، ومياه هذا التكوين كلوريدية مع ظهور الملح الافتراضي كلوريد المغنيسيوم[٨].

٥- مكمن الفرات الجيري:

ينكشف هذا التكوين في الجزء الشمالي الشرقي القريب من منطقة المصب، وان عمق محتوى الماء في هذه الوحدة الصخرية يقع ما بين(٩٠-١٥٠م)، إذ يتألف هذا التكوين من الحجر الجيري وحجر طيني ومارل، وان اختلاط مياه تكوين الدمام مع تكوين الفرات الجيري يؤدي إلى زيادة الملوحة لتكوين الدمام[٩]، إذ تتراوح ملوحة هذا التكوين ما بين(٤٠٠٠-٦٠٠٠)جزء بالمليون، والتوصيلة الكهربائية بحدود(٥٠٠٠-٧٠٠٠مايكروموز/سم)[١٠].

٦-مكمن الفتحة:

يوجد هذا المكمن شمال شرق منطقة الدراسة، وبالتحديد غرب بحيرة الرزازة، يزداد سمكه باتجاه البحيرة، وتتراوح ملوحة مياه هذا التكوين ما بين(٧٠٠٠-١٠٠٠٠)جزء بالمليون، إما التوصيلة الكهربائية فإنها أكثر من(٨٠٠٠مايكروموز/سم) ومياه هذا التكوين كلوريدية مع ظهور الملح الافتراضي كلوريد المغنيسيوم[١١].

تبين من خلال الدراسات السابقة التي تناولت كمية المياه الجوفية في منطقة الدراسة بإنها تتباين من منطقة لأخرى، يلاحظ خريطة(٣)، يتضح إن هذه المنطقة تنقسم إلى ثلاثة أقسام من حيث كمية المياه وهي :

أ. منطقة ذات مياه جوفية غزيرة:

تقع شمال شرق منطقة الدراسة وبالتحديد منطقة المصب.

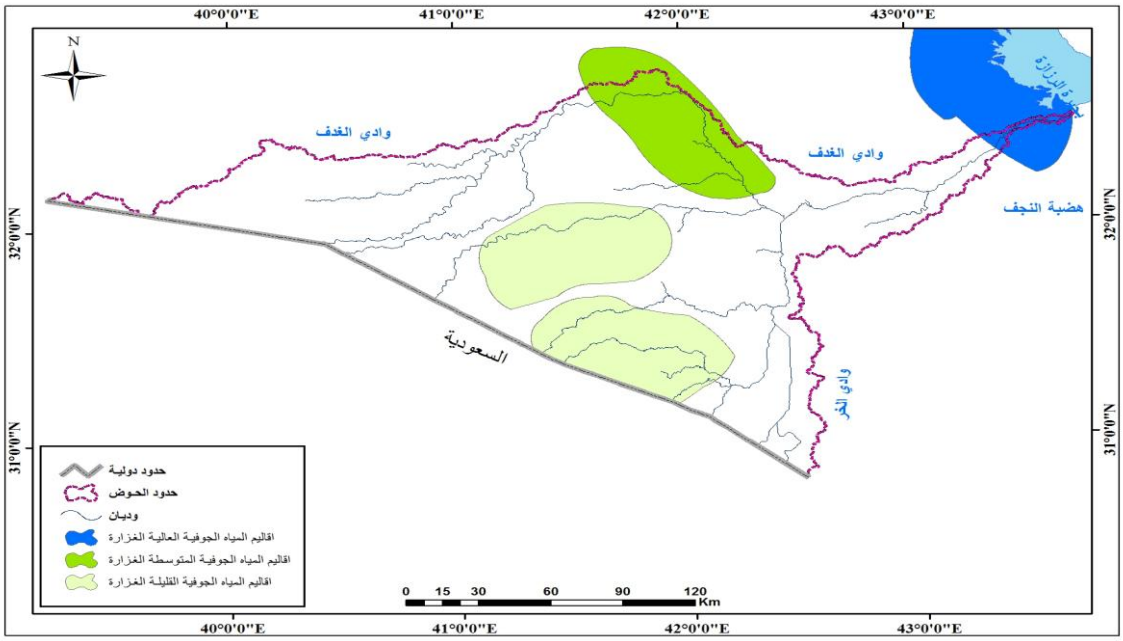
ب. منطقة المياه الجوفية متوسطة الغزارة:

تقع في شمال ووسط منطقة الدراسة وبالتحديد مدينة النخيب والهبارية.

ج. منطقة ذات مياه جوفية قليلة الغزارة:

تتمثل في وسط منطقة الدراسة ضمن حوض وادي الابيض، وأيضا وجنوب غرب المنطقة ضمن حوض وادي حامر وعرعر.

خريطة(٣) المياه الجوفية بحسب غزارتها في منطقة الدراسة



المصدر/بالاعتماد على وزارة الري، شركه الفرات العامه لدراسات وتصاميم مشاريع الري، خرائط التقييم البيئي الزراعي للعراق، لسنة ٢٠٠١.

حركة المياه الجوفية(Ground Water Flow):

تتحرك المياه الجوفية من الضغوط العالية إلى الضغوط المنخفضة، إذ تتحرك المياه الجوفية وفق قوانين هيدروليكية ثابتة وهي تتجه في حركتها وجريانها خلال الأوساط المسامية من المناطق ذات الطاقة الكلية الأعلى نحو المناطق ذات الطاقة الكلية الأدنى[١٢]، إذ تؤثر عدة عوامل في تواجد وحركة المياه، وتتمثل هذه العوامل بحجم التساقط المطري وكثافته، والبنية الأرضية المتمثلة بالطبيعة الصخرية، والتراكيب الخطية، ونوعية التضاريس، وطبيعة الانحدار،

ونوعية التربة من حيث قابليتها على الترشيح، لاسيما كثافة الغطاء النباتي، والتاريخ الجيومورفولوجي.

تتميز حركة المياه الجوفية في منطقة الحوض في ثلاثة اتجاهات[١٣]:

- حركة المياه المتغلغلة بالعمق: وهي المياه التي تنفذ إلى الطبقات المائية من خلال الشقوق السطحية في قيعان الوديان، وهي حركة عمودية نحو الأسفل في مناطق التغذية، تقع غرب من منطقة الدراسة.

- الحركة الجانبية: وهي حركة من مناطق التغذية نحو مناطق التصريف أي من الغرب نحو الشرق، وتتمثل هذه الحركة في الطبقات الحرة والمحصورة، إذ تقوم بتعويض مقادير المياه المصرفة كجريان تحت سطحي طبيعي تتحكم فيه خواص الطبقة الهيدروليكية والانحدار الهيدروليكي للمياه الجوفية، التي تقع في وسط منطقة الدراسة.
- الحركة العمودية إلى الأعلى: وهي حركة المياه الموجودة في الطبقات الأعمق إلى الطبقات الأقل عمقا، نتيجة لاختلاف ضغط الطبقات لصالح الطبقة الأعمق، وعادة ما يحدث الرشح الأعلى نتيجة للتصريف في الطبقة العليا، أما في شكل عيون أو على شكل آبار تحفر في الطبقة المائية العليا، تقع قريبة من منطقة المصب، إلا إن العيون المائية خارج حدود الدراسة التي تتوزع في غرب وجنوب غرب بحيرة الرزازة.

يتبين إن حركة المياه الجوفية مع الانحدار العام لمنطقة الدراسة من الغرب والجنوب الغربي نحو الشرق والشمال الشرقي، يراجع خريطة(٢)، مما يعني وجود ارتباط واضح بين حركة المياه الجوفية وتضاريس المنطقة، إذ تتدرج حركة المياه الجوفية من خط كنتور(٩٤٠م) فوق مستوى سطح البحر، شمال غرب منطقة الدراسة إلى خط كنتور(٤٠م) فوق مستوى سطح البحر، جنوب غرب بحيرة الرزازة عند المصب.

التوزيع المكاني للآبار:

تم التوزيع المكاني لأبار المياه الجوفية في منطقة الدراسة على أساس الوحدات الفيزيوغرافية، يلاحظ جدول(٣)، إذ إن التوزيع الجغرافي للآبار في أربع وحدات، وهي(الحمادة، الوديان العليا، الحجارة، الوديان السفلى).

جدول (٣) التوزيع الجغرافي للآبار حسب الوحدات الفيزيوغرافية لمنطقة الدراسة

الوحدة الفيزيوغرافية	المكمن المائي	عدد الآبار	معدل الارتفاع عن سطح البحر/م	معدل العمق/م	معدل الإنتاجية م٣/يوم	معدل الملوحة ملغم/لتر
الحمادة	ردكة	١٢	٧١٣	٧٥٠-٦٥٠	٢٤٩	٦٥٥
الوديان العليا	طيارات، دكمة،عكاشات	٢٤	٦٠٢	٦٥٠-٤٠٠	١٩٤	١٠٦٩
الحجارة	طيارات، ام ارظمة، دمام	٧٢	٥١٦	٤٠٠-٢٠٠	٢٧٥	٢٠٢٣
الوديان السفلى	فرات، الفتحة، زهرة	١٢	٢٦٢	١٧٥-٧٥	٥٦٠	٢٢٩٨

المصدر/

١- مديرية الموارد المائية في محافظة الانبار، قسم الآبار(بيانات غير منشورة)، ٢٠٠٧,

٢- حسين جواد احمد المنكوشي، تكامل بيانات التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية لتحديد احتمالية المياه الجوفية في وادي الأبيض والغدف، أطروحة دكتوراه(غير منشورة)، كلية العلوم، جامعة كربلاء، ٢٠٠٨، ص٩٧.

يتضح من خلال ذلك وجود تباين في عدد الآبار وأعماقها ومعدل إنتاجيتها ومعدل ملوحتها، إذ يرتبط ذلك بالارتفاع عن سطح البحر من جهة والاتصال الهيدروليكي بين خزانات المياه الجوفية، من جهة أخرى.

تبين إن مجموع عدد الآبار التي حفرت بطريقة آلية ويدوية ضمن هذه الوحدات(١٢٠) بئرا، يلاحظ خريطة(٤)، ومعدل العمق يتراوح(٧٥-٧٥٠م)، إما معدل الإنتاجية، تراوحت (١٩٤-٥٦٠م٣/يوم بئر)، في حين معدل الملوحة تراوح(٦٥٥-٢٢٩٨ملغم/لتر)، ويصل بعض الأحيان

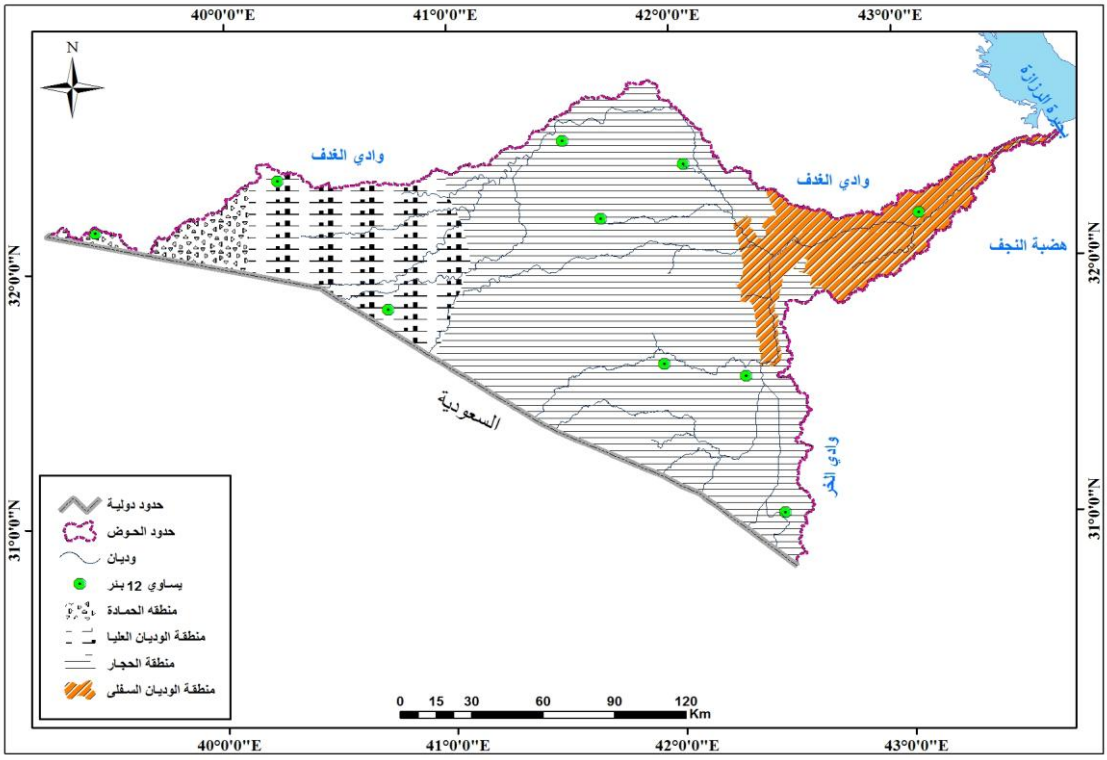
إلى (٦٠٠٠ملغم/لتر)، ويرجع السبب إلى طبيعة السطح في اختلاف نوعية الصخور وخصائصها الفيزيائية والكيميائية ومدى فاعليتها على صرف المياه، لاسيما أن الآبار آلية تراوحت أقطارها ما بين (٨-١٦انج) وهي مصنوعة من حديد الصلب، ضمن منطقة الوديان السفلى في الجزء الشمالي الشرقي من منطقة الدراسة في حين تراوحت أقطار الآبار اليدوية ما بين(١-٣م) التي رصفت جدرانه الداخلية بأحجار الكلس، التي تقع ضمن منطقة الحجارة في الجزء الجنوبي من منطقة الدراسة.

اهتم الباحث في تحليل وتقييم الخصائص الكيميائية للمياه الجوفية في الوحدات الفيزيوغرافية في منطقة الدراسة(الحمادة، الوديان العليا، الحجارة، الوديان السفلى)، لتحديد صلاحية مياه الشرب للإنسان وتقييم مياه الري للأغراض الزراعية، لاسيما تحديد مواصفات صلاحية مياه الشرب للحيوانات وهي وعلى النحو الأتي:

أ- مجموع الأملاح الذائبة (TDS):

يتبين إن معدلات مجموع الأملاح المذابة تراوحت(٦٥٥-٢٢٩٨ملغم/لتر)، مما يلاحظ أن معدل الأملاح المذابة في منطقة الحمادة ضمن الحدود المسموحة، يلاحظ جدولين(٤)و(٥)، في حين ارتفعت المعدلات في الوديان العليا والحجارة والوديان السفلى عن الحدود المسموحة، ويعود ارتفاع الأملاح إلى الخزين الضخم للمياه الجوفية والسمك الكبير للتكوينات الصخرية الجيرية، مما يزيد من معدلات التجوية الكيميائية، إما انخفاض الأملاح وعذوبة المياه في منطقة الحمادة، لأنها منطقة غنية بالفواصل والشقوق.

خريطة(٤) التوزيع المكاني لأبار المياه الجوفية حسب الوحدات الفيزيوغرافية في منطقة الدراسة



المصدر/ بالاعتماد على :

١- مديرية الموارد المائية في محافظة الانبار، قسم الآبار(بيانات غير منشورة),٢٠٠٧

٢- حسين جواد احمد المنكوشي، تكامل بيانات التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافية لتحديد احتمالية المياه الجوفية في وادي الأبيض والغدف، أطروحة دكتوراه(غير منشورة)، كلية العلوم، جامعة كربلاء، ٢٠٠٨، ص٩٧.

جدول(٤) معدل الخصائص الكيميائية لمياه الآبار حسب الوحدات الفيزيوغرافية في منطقة الدراسة

الوحدات الفيزيوغرافية	الأملاح الذائبة TDS/ (ملغم/لتر)	التوصيل الكهربائي EC/ مايكروموز/سم	الأس الهيدروجيني PH/	الايونات الموجبة (ملغم/لتر)					الايونات السالبة (ملغم/لتر)			نسبة امتصاص الصوديوم ASR/
				كالسيوم Ca/	مغنيسيوم Mg/	صوديوم Na/	بوتاسيوم K/	نترات NO3/	بيكاربونات H CO3/	كبريتات SO4/	كلوريد CL/	
الحمادة	٦٥٥	٠,٩	٧,٥	٢١٢	٤١	١٦	٠,٨	٠,١	١٨٩	١٢٧	٢١١	١,٤
الوديان العليا	١٠٦٩	١,٢	٧,٨	٢٧٣	٤٩	١٥٢	٢٣	٤٥	٣٩٢	١٨٦	٤٥٩	٤
الحجارة	٢٠٢٣	٢,٩	٧,٧	٣٧١	١٦٧	٥٣٥	٣١٢	١٣٤	٥٤٦	٣٨٦	٥٦٢	١٤,٣
الوديان السفلى	٢٢٩٨	٣,٥	٨,١	٤٧٦	١٨٩	٩٨٦	١٥٦	١١٢	٦٨٨	٩٨٩	٧٨٣	٣٧,٦

المصدر/

١- مديرية الموارد المائية في محافظة الانبار، قسم الآبار(بيانات غير منشورة),٢٠٠٧

٢- يحيي عباس حسين، الينابيع المائية بين كبيسة والسماوة واستثماراتها، أطروحة دكتوراه(غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد، ١٩٨٩، ص٢٨٣-٢٨٥.

جدول(٥) المواصفات العالمية والعراقية والأمريكية لتحديد صلاحية مياه الشرب للإنسان

المعامل	مواصفات منظمة الصحةالعالمية،١٩٩٦، WHO،(ملغم/لتر)	المواصفات القياسية العراقية،١٩٩٦ (ملغم/لتر)	مواصفات وكالة حماية البيئةالامريكية،١٩٧٥، (ملغم/لتر)
TDS	١٠٠٠	١٠٠٠	٥٠٠
PH	٩,٥-٦,٥	٨,٥-٦,٥	–
K	–	–	٢٠
Na	٢٠٠	٢٠٠	٢٠٠
Mg	٥٠	٥٠	١٢٥
Ca	٢٠٠	١٥٠	٢٠٠
CI	٢٥٠	٢٥٠	٢٥٠
SO4	٢٥٠	٢٥٠	٢٥٠
HCO3	–	–	٥٠٠
NO3	٥٠	٥٠	–

ب-التوصيل الكهربائي(EC):

يقصد به قابلية المياه لاتصال التيار الكهربائي وتعتبر أسرع تقدير تقريبي(TDS) في المياه، إذ تراوحت معدلاته(٠,٩-٣,٥مايكروموز/سم)، في منطقة الحمادة ومنطقة الوديان السفلى، لاسيما ارتفاعها بسبب ارتفاع ايونات الكبريتات بشكل رئيسي القادمة من ذوبان الجبس.

ج-الأس الهيدروجيني(PH):

يقصد بأنه مقياسا لحامضية أو قاعدية المحاليل تحت أحوال اعتيادية من درجة الحرارة وضغط الخ، إذ تراوحت معدلاته(٧,٥-٨,١)، ضمن الحدود المسموح بها لمياه الشرب والاستخدامات البشرية المختلفة.

د-الايونات الموجبة: وتشمل

١. الكالسيوم(Ca):

تراوحت معدلات الكالسيوم(٢١٢-٤٧٦ملغم/لتر)، إذ نلاحظ ارتفاع تركيز الكالسيوم عن المواصفات القياسية البالغة(٢٠٠ملغم/لتر)، يراجع جدول(٤)، والسبب يعود كون منطقة الدراسة وبالتحديد منطقة الوديان السفلى من المناطق الجبسية ويعتبر كبريتات الكالسيوم المكون الرئيسي لها، ويتباين تركيز عنصر الكالسيوم من منطقة إلى أخرى، لأنه يدل على إن صخور المنطقة ذات طبيعة كلسية.

٢. المغنيسيوم(Mg):

تراوحت قيم معدلات المغنيسيوم(٤١-١٨٩ملغم/لتر)، علما إن الحدود القياسية لهذا الايون(١٥٠ملغم/لتر)، إذ نلاحظ ارتفاعها في منطقة الحجارة والوديان السفلى وانخفاضها في منطقة الحمادة والوديان العليا، وان سبب الارتفاع يعود إلى حجر الكلس المدلمت ومعادن الطين التي تعتبر من المصادر المهمة لايون المغنيسيوم الذائب.

٣. الصوديوم(Na):

تراوحت معدلات قيم الصوديوم(١٦-٩٨٦ملغم/لتر)، وان الحدود المسموح بها(٢٠٠ملغم/لتر)، لذلك يلاحظ انخفاضه في منطقة الحمادة والوديان العليا، وارتفاعه في منطقة الوديان السفلى والحجارة، وان سبب الارتفاع يعود إلى ملامسة مياه الآبار للصخور المسؤولة عن إطلاق ايون الصوديوم والتي من أهمها الصخور الملحية الحاوية على الهالايت(*)وبعض المعادن الطينية.

٤. البوتاسيوم(k):

تظهر معدلاته ما بين(٠,٨-١٥٦ملغم/لتر)، إذ أنها لم تتجاوز الحدود القياسية التي تبلغ (٢٠٠ملغم/لتر)، ما عدا منطقة الحجارة التي بلغت(٣١٢ملغم/لتر)، وان ارتفاع قيمتها بسبب فعاليات الإنسان المختلفة في المنطقة.

٥. النترات(NO3):

تتباين المعدلات(٠,١-١٣٤ملغم/لتر), وان الحدود القياسية لهذا الايون بلغت(٥٠ملغم/لتر)، إذ نلاحظ إن منطقة الحمادة والوديان العليا تقع ضمن المواصفات القياسية، في حين تركيز عالي لايون النترات في منطقة الحجارة والوديان السفلى، الذي يقع خارج حدود المواصفات القياسية، ويعزى السبب لوجود النترات ضمن مركبات التربة، لاسيما لوجود مواقع لرعي الحيوانات.

هـ-الايونات السالبة: وتشمل

١. بيكاربونات(HCO3):

تراوحت معدلات البيكاربونات(١٨٩-٦٨٨ملغم/لتر)، علما إن الحد المسموح والبالغ (٢٠٠ملغم/لتر، إذ يلاحظ انخفاضه في منطقة الحمادة، وهي ضمن المواصفات القياسية، بينما ارتفعت القيم عن الحد المسموح بها في منطقة(الوديان العليا، الحجارة، الوديان

السفلى) على التوالي، والسبب يعود إلى غاز(CO2) في الجو والمذاب في الدورة المائية، إذ سرعان ما يتفاعل مع الماء بعملية التحلل المائي مكونا ايون البيكاربونات.

٢. الكبريتات(SO4):

تباينت قيم معدلات الكبريتات بين(١٢٧-٩٨٩ملغم/لتر)، لاسيما إن الحدود المسموح بها البالغة(٢٥٠ملغم لتر)، إذ يلاحظ انخفاضها في منطقة الحمادة والوديان العليا وارتفاعها في منطقة الحجارة والوديان السفلى، ويعود السبب الطبيعة الجيولوجية لمنطقة الدراسة، إذ إن المصدر الرئيس للكبريتات هي صخور الجبس والانهيدرايت، لاسيما زيادة فعالية ذوبان المتبخرات من الأملاح.

٣. كلوريد(CL):

تراوح تركيز الكلوريد بين(٢١١-٧٨٣ملغم/لتر)، وان الحدود القياسية المسموح بها البالغة (٢٥٠ملغم/لتر)، إذ يلاحظ ارتفاع في ايون الكلوريد في جميع الوحدات الفيزيوغرافية ما عدا وحدة الحمادة، وان سبب الارتفاع يعود إلى وجود ترسبات المتبخرات الحاوية كلوريد الصوديوم(الهالايت) وعملية التبخر التي تجري في المياه نتيجة لحدوث الجفاف في تلك المناطق، إذ يتبخر الماء وتبقى الأملاح, مما يؤدي إلى زيادة تركيز عنصر الكلوريد والصوديوم.

و- نسبة امتصاص الصوديوم(SAR):

يقصد بها تقييم ماء الري على أساس هذه النسبة، التي تستخرج من المعادلة الآتية[١٤]:

$$SAR = Na \ / \ \sqrt{(Ca+Mg)/2}$$

إذ إن:-

Na: الصوديوم Ca: الكالسيوم Mg: المغنيسيوم

يتضح عند تطبيق المعادلة، بان معدل نسبة امتصاص الصوديوم تباينت في الوحدات الفيزيوغرافية، إذ بلغت(١,٤، ١٤,٣، ٤، ٣٧,٦)، في (الحمادة، الوديان العليا، الحجارة، الوديان السفلى)على التوالي، يلاحظ أن الماء ملائم لري معظم المحاصيل ولمعظم أنواع الترب تقريبا، عدا المحاصيل الحساسة للصوديوم، وكذلك ملائم للترب ذات النسيج الخشن ونفاذية جيدة وغير ملائم للترب الناعمة، وهذا ينطبق على منطقة(الحمادة، الوديان

العليا، الحجارة)، بينما منطقة الوديان السفلى ارتفع معدل (SAR)، وهذا يدل على أن الماء عادة ما يكون غير صالح لإغراض الري، يلاحظ جدول(٦).

جدول(٦) تقييم مياه الري للأغراض الزراعية على أساس قيمة(SAR)

صنف الماء	SAR	مدى ملائمة الماء
قليل الصوديوم	١٠-٠	الماء ملائم لري معظم المحاصيل ولمعظم أنواع الترب تقريبا، عدا المحاصيل الحساسة للصوديوم
متوسط الصوديوم	١١-١٨	الماء ملائم للترب ذات النسيج الخشن ونفاذية جيدة وغير ملائم للترب الناعمة
عالي الصوديوم	١٩-٢٦	الماء ضار لأغلب الترب ويتطلب بزل وغسل جيد مع استخدام الجبس
عالي الصوديوم جدا	أكثر من ٢٦	الماء عادة ما يكون غير صالح لأغراض الري

المصدر/ بشار عبد العزيز محمود، دراسة صلاحية بعض الآبار في محافظة الانبار للاستخدامات البشرية والزراعية، المجلة العراقية لدراسات الصحراء، المجلد٣، العدد١، ٢٠١١، ص١٤٤.

إما فيما يخص شراب الحيوانات الماء، مثل الدواجن والخيول ومواشي(حليب) ومواشي(لحوم) ، إذ إن الماء صالح للشرب في منطقة الدراسة، لأنها ضمن الحدود المسموحة بها، إذ تراوحت معدلات مجموع الأملاح المذابة(٦٥٥-٢٢٩٨ملغم/لتر)، يلاحظ جدول(٧).

ومما سبق يقترح الباحث بإنشاء معمل لتحلية المياه الجوفية في المناطق التي ترتفع فيها نسبة الملوحة، لاسيما في منطقة الوديان السفلى، التي تتناسب مع حاجة السكان لإغراض متعددة.

جدول(٧) المواصفات لتحديد صلاحية مياه الشرب للحيوانات

أنواع الحيوانات	دواجن	مواشي لحوم	مواشي حليب	خيول	الأغنام
مجموع الأملاح المذابة ملغم/لتر	٢٨٦٠	١٠٠٠٠	٧١٥٠	٦٤٣٥	١٢٩٠٠

المصدر/

Harned, D. and Mayer, D., Water quality of North Carolina. U.S.G.S. Water Supply paper, 1985, 2185-E.

الاستنتاجات:-

١-بلغ معدل مجموع كمية الجريان في حوض وادي الأبيض وفق معادلة (بيركلي)، بلغت بحدود(٠,١٢٣ مليار/م^{٣} سنوياً)، إذ تعاني المنطقة نقصاً حاداً وواضحاً في موارد المياه السطحية.

٢-توجد(٦) مكامن حاوية على المياه الجوفية ضمن المنطقة هي مكمن (الطيارات، أم ارظمة، عكاشات، الدمام، الفرات الجيري، والنفايل)، ونظراً لاتساع مساحة المنطقة أظهرت الدراسة أن للعمليات الهيدروجيولوجية لها القدرة على تكوين أشكال أرضية كارستية وذلك لوجود عدة عوامل منها الاحوال المناخية وصخور البنية الأرضية المتمثلة بالصخور الجيرية والدولوماتية التي لها القابلية على الإذابة بالماء.

٣- احتواء مياه الآبار على نسبة عالية من الأملاح المذابة، إذ تراوحت معدلاتها بين(١٠٦٩-٢٢٩٨ملغم/لتر) في الوديان العليا والحجارة والوديان السفلى عن الحدود المسموحة بها عالميا، في حين بلغت نسبة الأملاح المذابة في منطقة الحمادة(٦٥٥ ملغم/لتر) التي تكون ضمن الحدود المسموحة، مما يعكس صلاحيتها للاستهلاك البشري والإرواء.

التوصيات:-

١- إنشاء محطات مناخية وهيدرولوجية في وديان الهضبة الغربية ومنها منطقة الدراسة للاستفادة منها في معرفة مقدار التصريف السنوي لهذه الوديان ومن ثم التخطيط لاستثمار هذه المياه.

٢- إسهام الدولة بحفر عدد من الآبار يتناسب مع حاجة السكان لإغراض متعددة.

٣- ترشيد استهلاك المياه الجوفية وتنظيم سحب المياه من الآبار حتى لا يتسبب السحب في ظهور المياه المرتفعة الملوحة.

٤- 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.

الهوامش:

(*) استخرجت المساحة بواسطة استخدام برنامج Arc GIS 9.3 اعتماداً على الخرائط الطبوغرافية، مقياس ١/١٠٠,٠٠٠، ١٩٨٦.

(١) كاظم موسى محمد، هيدرولوجية وديان الهضبة الغربية في العراق، مجلة الجمعية الجغرافية، العدد(٤٦)، بغداد، ٢٠٠٠، ص٢٤.

(*) أذا كان الناتج أكثر من واحد عدد صحيح فان المنطقة تكون رطبة، وإذا كان اقل من واحد تكون جافة، بينما إذا كانت قريبة من الواحد فتكون معتدلة. انظر إلى كاظم موسى محمد، مصدر سابق، ص٢٤.

(*) السحنات مفردها(سحنة) هي جزء صخري من وحدة طبقية تظهر خواص تختلف بشكل كبير عن بقية أجزاء تلك الوحدة الطبقية بناء على أبعادها الحجمية ونوعية كل من الصخر والبنيات الرسوبية المرافقة واتجاه التيار المائي القديم والاحافير المتوفرة فيها. انظر إلى
S.Z .Jassim & Almubark Final Report On the Regional Geological Survey of Iraq .Vol. 1.1984.

(٢) عبد العالي عبد الحسن حنتوش الدباج، شهلة نجم الدين الخشاب، دراسة هيدروجيولوجية وهيدروكيميائية في منطقة المعانية، مقياس(١:٢٥٠٠٠٠)، وزارة الصناعة والمعادن، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، بغداد، ٢٠٠١، ص٨.

(٣) قيس جاسم سعود الغازي، دراسة هيدروجيولوجية للمنطقة المحصورة بين وادي الغدف والأبيض غرب بحيرة الرزازة، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية العلوم، جامعة بغداد، ٢٠٠٤، ص٣٠.

(٤)حاتم خضير صالح الجبوري، نصير حسن البصراوي، دراسة هيدروجيولوجية وهيدروكيميائية في منطقة البريت، مقياس (١:٢٥٠٠٠٠)، وزارة الصناعة والمعادن، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، بغداد، كانون الثاني، ٢٠٠٢، ص٤.

(٥)حاتم خضير صالح الجبوري، نصير حسن البصراوي، مصدر سابق، ص٦.

(٦) قيس جاسم سعود الغازي، مصدر سابق، ص٣٠.

(٧)حاتم خضير صالح الجبوري، نصير حسن البصراوي، مصدر سابق، ص٦.

(٨) قيس جاسم سعود الغازي، مصدر سابق، ص٣٠.

(٩)أيسر عبد العزيز النايف، دراسة هيدرولوجية منطقة الرحالية أسفل وادي الغدف، رسالة ماجستير، (غير منشورة)، كلية العلوم، جامعة بغداد، ٢٠٠٠، ص٣٠.

(١٠) قيس جاسم سعود الغازي، مصدر سابق، ص٢٩.

(١١) المصدر نفسه، ص٣٠.

(١٢) د. محمد علي الصحاف وآخرون، علم الهيدرولوجي، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل، مطبعة الجامعة، ١٩٨٣، ص٢٤٦ .

(١٣) قيس جاسم سعود الغازي، مصدر سابق، ص ٣٥.

(*)الهالايت: هو عبارة عن كلوريد الصوديوم(NaCL).

(14)Richards, L.A., 1954, Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils, Agric. Hand book 60, U.S. Dept of Agric., Washington, D.C.p,160.

المصادر:-

١- الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الإدارية، لسنة ١٩٩٨، مقياس ١/ ١٠٠٠٠٠٠,

٢- مرئية فضائية لمنطقة الدراسة عن طريق القمر الصناعي Qock bird (0.60M× 0.60M) 2006 .

٣- كاظم موسى محمد، هيدرولوجية وديان الهضبة الغربية في العراق، مجلة الجمعية الجغرافية، العدد(٤٦)، بغداد، ٢٠٠٠.

4-S.Z .Jassim & Almubark Final Report On the Regional Geological Survey of Iraq .Vol. 1.1984.

٥-Mohmmed Dallaf Ahmed Lehu Bitit Rural Traditional E T. plaifal Dons Haprovince Du Hout Euphrate in Iraq, These He Doctor France Roven, 1989.

٦- عبد العالي عبد الحسن حنتوش الدباج، شهلة نجم الدين الخشاب، دراسة هيدروجيولوجية وهيدروكيميائية في منطقة المعانية، مقياس(١:٢٥٠٠٠٠)، وزارة الصناعة والمعادن، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، بغداد، ٢٠٠١,

٧- قيس جاسم سعود الغازي، دراسة هيدروجيولوجية للمنطقة المحصورة بين وادي الغدف والأبيض غرب بحيرة الرزازة، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية العلوم، جامعة بغداد، ٢٠٠٤,

٨-حاتم خضير صالح الجبوري، نصير حسن البصراوي، دراسة هيدروجيولوجية وهيدروكيميائية في منطقة البريت، مقياس (١:٢٥٠٠٠٠)، وزارة الصناعة والمعادن، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، بغداد، كانون الثاني، ٢٠٠٢.

9- أيسر عبد العزيز النايف، دراسة هيدرولوجية منطقة الرحالية أسفل وادي الغدف، رسالة ماجستير، (غير منشـــورة)، كلية العلوم، جامعة بغداد، ,٢٠٠٠

١٠- د. محمد علي الصحاف وآخرون، علم الهيدرولوجي، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل، مطبعة الجامعة، ١٩٨٣.

١١- مديرية الموارد المائية في محافظة الانبار، قسم الآبار(بيانات غير منشورة)، ,٢٠٠٧

١٢- حسين جواد احمد المنكوشي، تكامل بيانات التحسس النائي ونظم المعلومات الجغرافيـــة لتحديـــد احتماليـــة الميـــاه الجوفية في وادي الأبيض والغدف، أطروحة دكتوراه(غير منشورة)، كلية العلوم، جامعة كربلاء، ,٢٠٠٨

13-Richards, L.A., 1954, Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils, Agric. Hand book 60, U.S. Dept of Agric., Washington, D.C.

14- بشار عبد العزيز محمود، دراسة صلاحية بعض الآبار في محافظة الانبار للاستخدامات البشرية والزراعية، المجلة العراقية لدراسات الصحراء، المجلد٣، العدد١، ,٢٠١١

15-Harned, D. and Mayer, D., Water quality of North Carolina. U.S.G.S. Water Supply paper, 1985, 2185-E.

Abstract

The research aims to study the spatial variation of water resources the in basin of the valley of white, as demonstrated by the water balance of the study area is calculated to be suffering from a severe water shortage due to high temperatures, and the fluctuation of the amount of rainfall from year to year and from one place to another, a significant difference between rainfall in the winter months and lose all the summer months.

Was estimated size of annual runoff is expected according to Berkeley equation (Barkely), as the rate of the overall total basins in the study area, With respect to groundwater, depths ranging reached the limits generally between (75-750m), although this region is divided into three sections, in terms of the amount of water with abundant groundwater area is located north-east of the study area and in particular the downstream area, and the area of groundwater medium abundance fall in the north and center of the study area, specifically Nikhaib city and Habbarieh, and the area of groundwater few abundance is in the center of the study area within the basin White Valley, and also south-west of the region within the basin Valley Hamr and Arar, and the total number of wells drilled automatic and manual manner within the study area (120) wells.

The study also identified the validity of drinking water for humans and determine the validity of the animals drinking water evaluation of irrigation water for agricultural purposes, particularly to standards.