DOI:10.52113/uj05/024-17/1232-1249 ISSN : 2072-6317(P) - 2572-5440(O)

جامعة المثنى / كلية التربية للعلوم الانسانية

مجلة اوروك للعلوم الانسانية

موقع المجلة: www.muthuruk.mu.edu.iq

تذبذب مناسيب المياه الجوفية ونوعيتها لعدد من آبار بادية المثنى

سيف مجيد حسين الخفاجي

جامعة المثنى / كلية التربية للعلوم الإنسانية

معلومات المقالة

تاريخ المقالة :

تاريخ الاستلام: 2024/08/18

تاريخ التعديل : 2024/08/27

قبـول النشـر: 2024/08/29

متوفر على النت: 2024/08/31

الكلمات المفتاحية :

المياه الجوفية ، بادية المثنى ، تذبذب ، المناسيب الثابتة ، الشريط الكهربائي .

الملخص

اشتملت الدراسة على تحليل التباين المكاني والزماني لمناسيب المياه الجوفية وتحليل نوعيتها لعدد من ابار بادية المثنى الواقعة في جنوب غرب العراق ، اذ تم اختيار (20 بئراً)، ودراستها كل (3) اشهر، ولمدة سنة واحدة خلال العام 2022، تم قياس المناسيب الثابتة باستخدام جهاز الشريط الكهربائي (Electrical Sounder) ، وقد تباينت أعماق الابار المختارة بين(60– 220 متراً) ، فضلا عن ذلك تم تحليل ملوحة المياه والايونات الذائبة المرتبطة بالنماذج المدروسة وقد توصلت الدراسة أن مقدار التذبذب السنوي في منسوب مياه الآبار تراوح بين (1.07 متراً) الى (0.16 متراً) وبمعدل (0.44 متراً) في آبار النمذجة خلال (4 مواسم)، اذ سجل انخفاضاً في مناسيب المياه لأغلب الآبار في شهر (شباط)، كما ارتبط بهذا التذبذب تغير في الاملاح الذائبة الكلية (TDS) فقد تراوحت معدلاتها بين (2800 -4500 ملغم/ لتر) وللمواسم جميعها، وهي مياه متوسطة الملوحة ترتفع تراكيزها عند انخفاض منسوب المياه الجوفية لا سيما في فصل الشتاء وتنخفض التراكيز عند ارتفاع منسوب الماء الجوفي في فصل الصيف نتيجة لتوقف معظم الابار عن سحب المياه فضلا عن وصول التغذية الجوفية الباطنية .

©جميع الحقوق محفوظة لدى جامعة المثنى 2024

المقدمـة:

ادى زيادة عدد السكان ومتطلبات الحياه المختلفة في العراق الى زيادة الطلب على المياه بكل اشكالها و لجميع الاستعمالات كالشرب والزراعة والصناعة ، يضاف الى ذلك السياسات المائية للبلدان المجاورة التي تشترك مع العراق بالأنهار والروافد المائية وخزانات المياه الجوفية الإقليمية فضلا عن تزايد درجات الحرارة وسيادة ظروف الجفاف كل ذلك أدى الى تناقص الواردات المائية الواصلة الى العراق و ثلوث المياه السطحية ، لذا تعد دراسة مناسيب المياه الجوفية من المواضيع الجديرة بالاهتمام وذلك لأهميتها في استثمار المياه الجوفية إذ يحد في كثير من الأحيان انخفاض المناسيب او ارتفاعها من الاستفادة من المياه الجوفية كما تسهم ايضا نوعية المياه الجوفية وما تحويه من أملاح وعناصر رئيسة في الحد من استخدام تلك المياه ، ويرتبط تباين المناسيب الجوفية في أي منطقة بجملة من العوامل الطبيعية والبشرية ونتيجة للتباين المكاني والزماني في أحوال البيئة المحلية في بادية المثنى فقد شهدت مناسيب المياه الجوفية تباينات مكانية بين آبارها وتباينات زمنية بين السنوات والاشهر .

مشكلة الدراسة

تتضمن مشكلة الدراسة التساؤلات الاتية :

-ما مقدار التباين المكاني والزماني في مناسيب المياه الجوفية ؟ وما تأثير ذلك على استثمار المياه الجوفية ؟

-هل تتغير نوعية المياه الجوفية عند ارتفاع او انخفاض منسوب الماء الجوفي ؟

فرضية الدراسة:

تضمنت الفرضية الإجابة على مشكلات الدراسة بالشكل الاتي :

*الناشر الرئيس : E-mail : saif.majeed@mu.edu.iq

-تتباين مناسيب المياه الجوفية مكانيا وزمانيا ويعتمد مقدار هذا التباين على العوامل الطبيعية والبشرية ، ويؤثر هذا التباين على حجم الاستخدامات المختلفة منها البشرية و الزراعية والصناعية.

-تتغير نوعية المياه الجوفية من حيث خصائصها الفيزيائية والكيميائية عند تباين المنسوب الجوفي .

اهداف الدراسة

تهدف الدراسة الى تقييم واقع المياه الجوفية في بادية المثنى من خلال معرفة التباينات المكانية والزمانية في مناسيب المياه الجوفية وانعكاسها على حجم الاستثمارات المختلفة بالاعتماد على الدراسة الحقلية وباستخدام جهاز الشريط الكهربائي Electrical Sounder ، فضلا عن الكشف عن أسباب تلك التباينات في المناسيب ، ومعرفة مقدار تغير خصائص المياه الجوفية عند انخفاض او ارتفاع المنسوب الجوفي .

منهجية الدراسة :

اعتمدت الدراسة على المنهج التحليلي و الوصفي في تحليل البيانات المكانية، والمنهج الاستنباطي في تفسير سلوك المياه الجوفية و العناصر المؤثرة فيها، فضلا عن المنهج التجريبي الذي يعتمد على التجربة من خلال اجراء القياسات الحقلية للآبار وتحليل نماذج المياه الجوفية مختبريا .

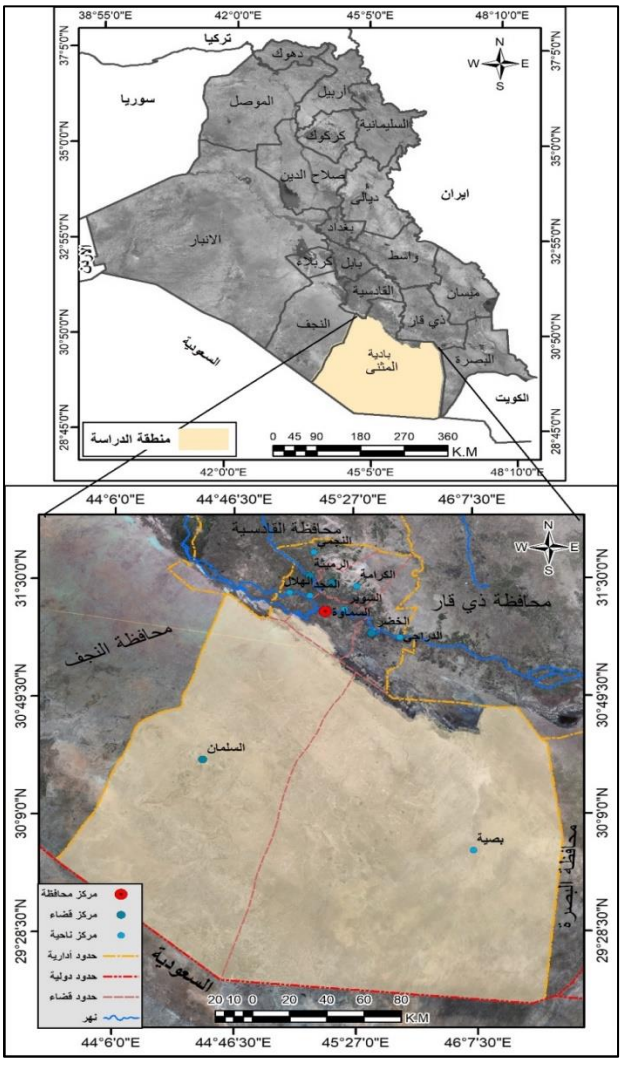
موقع منطقة الدراسة :

تقع بادية المثنى في جنوب العراق ضمن أراضي محافظة المثنى ، وتشغل مساحة تقدر بنحو(46921,78 كم2) وتشكل ما نسبته 91% من مجموع مساحة المحافظة البالغة (51740كم2) ، فلكيا تقع بين قوسي طول ``00`36°45 و ``00`4345° شرقا، وبين دائرتي عرض ``00`3124° و ``00`2910° شمالاً ، يحدها من الجنوب محافظة البصرة ومن الشمال والشمال الغربي محافظة النجف، أما من جهة الجنوب الغربي والغرب فتشكل حدودها جزء من الحدود الدولية بين العراق والمملكة العربية السعودية . الخريطة (1)

العمل الحقلي :

تضمنت الدراسة الحقلية دراسة مناسيب المياه الجوفية في بادية المثنى خلال (اربعة مواسم)، تم تحديد مواقع الآبار التي اجريت عليها القياسات الحقلية، ومراقبة التغيرات الموسمية في مناسيب المياه الجوفية الثابتة في آبار النمذجة والبالغة (20 بئراً)، كل (3) اشهر، ولمدة سنة واحدة خلال العام 2022، وباستخدام جهاز الشريط الكهربائي (Electrical Sounder) ، تباينت أعماق الابار بين(60– 220 متراً) ، اذ وصل عدد الجولات الميدانية الى (8) جولات خلال مدة الدراسة، فضلا عن ذلك تم قياس المناسيب المتغيرة للآبار المدروسة ، وكذلك تحليل ملوحة المياه والايونات الذائبة المرتبطة بالنماذج عند قياس المنسوب الجوفي .

الخريطة (1) الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة



DOI:10.52113/uj05/024-17/1232-1249

المصدر:

-وزارة الموارد المائية، (2020)، الهيأة العامة للمساحة، قسم انتاج الخرائط ، خريطة العراق الإدارية ، مقياس 1:000000، بغداد.

-القمر الصناعي (LAND SAT -8) مرئية (OLI) ، لسنة 2022.

العوامل الطبيعية المؤثرة في المياه الجوفية :

البنية الجيولوجية :

تعد البنية الجيولوجية موضوعا اساسياً في النظام الهيدروجيولوجي للمياه الجوفية ، فهي تحدد مواقع الخزانات الجوفية وامتداداتها الأفقية والعمودية وخصائصها النوعية و الهيدروليكية ، فضلا عن تأثيرها على حجم الخزين الجوفي من خلال اختلاف قدرة التكوينات الصخرية على نفاذية المياه في التغذية والتصريف . تقع منطقة الدراسة تقع ضمن السطيح العربي -النوبي وتحديدا في الحدود الشرقية للرصيف المستقر (Stable Shelf) في نطاق السلمان (salman subzone) وتمتاز صخور القاعدة في نطاق السلمان بانها اكثر استقراراً خلال حقب الحياة القديمة واكثر حركة خلال مدة حقب الحياة المتوسطة ، واشارت الدراسات الجيولوجية والدراسة الميدانية لمنطقة الدراسة الى تكشف ترسبات الزمن الثلاثي (Tertiary) المتمثلة برواسب تكوين (الدمام والفرات والغار والزهرة)، وهي ترسبات قارية او بحرية ضحلة تغطي الأجزاء المرتفعة من منطقة الدراسة (Jassim. Et al., 1981,p69) ، كما وتغطي رواسب الزمن الرباعي (Quaternary) مناطق مختلفة من منطقة الدراسة لا سيما الشمالية والمنخفضة منها، وتشمل مصاطب الوديان، القشرة الجبسية (السباخ)، ترسبات المنحدرات، ترسبات ملئ المنخفضات ، ترسبات ملئ الوديان، الكثبان والألواح الرملية الترسبات، تعكس هذه الرواسب الظروف المناخية المتغيرة التي تمثلت بالفترات المطيرة و تميزت بغزارة الأمطار والفترات الجافة، وتتكون عموماً من رواسب الطفل والسلت والرمل وبلورت الجبس الثانوي والهالايت بوصفها جزءاً من نطاق الترسبات الملحية المحاذية للسهل الرسوبي (الدراسة الميدانية ، 2022).

المناخ :

تتعلق دراسة الاحوال الهيدرولوجية لمنطقة ما بشكل أساسي بالخصائص المناخية السائدة فيها، والتي ترتبط وبشكل وثيق مع موقعها الجغرافي على سطح الأرض، فضلا عن الخصائص الجيولوجية والمورفولوجية ، اذ تحظى العوامل المناخية بأهمية كبيرة في تباين الخصائص الهيدرولوجية للمنطقة والمتمثلة بالتساقط المطري ودرجة الحرارة والرطوبة، والتبخر ، اذ تؤدي هذه العوامل اثراً كبيراً في معرفة حجم الجريان السطحي وتقدير معدلات التغذية الجوفية و التأثير في عمليات التركيز والتخفيف للمتغيرات الكيميائية.

تم الاعتماد على بيانات خمسة محطات مناخية فضائية شملت منطقة الدراسة للمدة (1990-2023)، والصادرة من المركز الوطني للتنبؤ البيئي والغلاف الجوي (NCEP)، و وكالة الفضاء الدولية (NASA) . وكما في الجدول (1) :

الجدول (1) الاحداثيات الجغرافية للمحطات المناخية الفضائية

رقم المحطة	الارتفاع(متر) عن مستوى سطح البحر	قوس الطول	دائرة عرض
1	51	44° 41' 15" E	31° 22' 44" N
2	123	44° 41' 20" E	31° 04' 00" N
3	72	45° 30' 30" E	31° 04' 00" N
4	196	44° 41' 15" E	30° 45' 16" N
5	239	44° 22' 30" E	30° 45' 16" N

المصدر: بالاعتماد على :

-https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/

-https://globalweather.tamu.edu/

الاشعاع الشمسي :

يعد الاشعاع الشمسي من العناصر الرئيسة المؤثرة في المناخ ، اذ يتحكم بدرجات الحرارة والرطوبة النسبية والتبخر، تستلم منطقة الدراسة - نتيجة لموقعها الفلكي بالنسبة لدوائر العرض -

DOI:10.52113/uj05/024-17/1232-1249

كميات كبيرة من الإشعاع الشمسي، الفعلية، اذ يظهر من الجدول (2) إن المعدل السنوي لكمية الإشعاع الشمسي لمنطقة الدراسة بلغ (650.9 ملي جول /م2)، وبلغ أقصاه في شهر تموز (919.6 ملي جول/م2) ،ثم تأخذ كمية الإشعاع الشمسي بالتناقص تماشياً مع صغر زاوية الإشعاع الشمسي وقصر مدة النهار، فتصل إلى أدناها في شهر كانون الاول؛ إذ بلغت (351.4 ملي جول/م2) .

الجدول(2) المعدل السنوي والفصلي لكمية الاشعاع الشمسي (ملي جول/م2) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1990-2023)

الاشهر	كانون الاول	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	المعدل السنوي
كمية الاشعاع ملي جول/م2	351.4	392.3	470.2	650.2	747.5	851.8	900.1	919.6	850.9	716.9	560.9	399.5	650.9

المصدر: بالاعتماد على :

-https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/
-https://globalweather.tamu.edu/

درجة الحرارة :

تؤثر درجات الحرارة في مقدار كمية التبخر الحاصل من المسطحات المائية والتربة ؛ ذلك بأنَّ ارتفاع درجات الحرارة يؤدي الى تنشيط عملية التبخر سواء للأمطار المتساقطة او للجريان السطحي، ومن ثم تقل كمية التغذية للمياه الجوفية ، اذ يتضح من الجدول (3) إن المعدل السنوي العام لدرجات الحرارة في منطقة الدراسة يبلغ (25.26 مْ). اما درجة الحرارة العظمى فقد تباينت خلال السنة اذ بلغ المعدل السنوي العام لها (32.3 مْ) وسجل اعلى معدل خلال شهر اب اذ بلغ (46 مْ) ، اما ادنى درجة حرارة بلغت في اشهر كانون الاول وكانون الثاني وبلغت (18.22 ، 16.8 مْ) على التوالي، وبالنسبة لدرجة الحرارة الصغرى فقد بلغ المعدل السنوي في منطقة الدراسة (18.2 مْ) ، وكانت اعلى المعدلات لها في شهري تموز واب وبلغت (28.7 ، 28.4 مْ) على التوالي، في حين سجلت اقل المعدلات خلال اشهر كانون الثاني وشباط اذ بلغت (5.9، 7.6 مْ) على التوالي ، اما معدل المدى الحراري السنوي فبلغ (14.17 مْ) .

الجدول (3) المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة (مْ) في محطات الدراسة للمدة (1990-2023)

الاشهر	كانون الاول	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	المعدل السنوي
العظمى (مْ)	18.22	16.8	19.8	25.84	32.64	39.6	42.7	45.12	46	42.1	35.18	24.22	32.3
الصغرى (مْ)	7.74	5.9	7.6	12	18.1	23.32	27.36	28.7	28.4	25.42	21.2	12.42	18.2
المدى (مْ)	10.5	10.9	12.2	13.84	14.54	16.28	15.34	16.42	17.6	16.68	14	11.8	14.17
المعدل (مْ)	12.98	11.35	13.7	18.92	25.37	31.46	35.03	36.91	37.2	33.76	28.19	18.32	25.26

المصدر:

-https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/
-https://globalweather.tamu.edu/

DOI:10.52113/uj05/024-17/1232-1249

الرياح :

تؤدي الرياح اثراً كبيراً في تحديد قيمة التبخر-نتح ، فاشتداد سرعة الرياح مع تزايد درجات الحرارة يزيد من قيمة التبخر-نتح وبالتالي جفاف الطبقات العليا من التربة ،لا سيما في مناطق المنخفضات والفيضات ذات المساحات الكبيرة، مما يسهم في ارتفاع المياه الجوفية إلى الأعلى عن طريق الخاصية الشعرية، لا سيما في المناطق التي تمتاز بمناسيبها القريبة عن سطح الأرض فيتأثر بذلك مخزون الماء الجوفي(Todd, 2007,P154)) . يظهر من الجدول (4) أنَّ المعدل السنوي لسرعة الرياح بلغ (3.3 م/ثا) إذ تنشط حركة الرياح في فصلي الربيع والصيف ، وتتفاوت في معدل سرعة الرياح اذ بلغت اقصى سرعة لها في اشهر أيار وحزيران وتموز وسجلت (3.64، 3.64، 3.76 م/ثا) على التوالي، في حين كانت اقل سرعة للرياح سجلت في شهر تشرين الثاني وكانون الاول اذ بلغت (2.94 ، 2.98 م/ثا) على التوالي.

الجدول(4) المعدل الشهري والسنوي لسرعة الرياح (م/ثا) في محطات الدراسة

الاشهر	كانون الاول	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	المعدل السنوي
سرعة الرياح (م/ثا)	2.98	3.2	3.42	3.54	3.61	3.64	3.64	3.76	3.18	2.96	3.06	2.94	3.3

المصدر:

-https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/

-https://globalweather.tamu.edu/

الرطوبة النسبية:

تعد الرطوبة من العناصر التي تشارك في توفير المياه كونها عاملاً مؤثراً في عملية التبخر وبعلاقة عكسية مع درجات الحرارة اذ تزداد مع تناقصها وتقل مع تزايدها، (السامرائي ،2011 ، ص208-210).

يتضح من الجدول (5) ، ان المعدل السنوي للرطوبة النسبية بلغ (25.53%) ، ويتباين خلال اشهر السنة اذ تأخذ بالتزايد التدريجي من شهر تشرين الثاني حتى تصل الى أقصاها في شهري كانون الأول و كانون الثاني في الشتاء ؛ إذ بلغت (46.98 ، 49.24%) على التوالي، ثم تأخذ بالتناقص من شهر شباط حتى تصل الى أدنى مستوياتها في شهري حزيران وتموز إذ بلغت (10.84 ، 9.88%) على التوالي، ويعكس هذا التباين الزماني في الرطوبة تبايناً في كميات التبخر من الموارد المائية المتوافرة ومن سطح التربة .

الجدول (5) المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) في محطات الدراسة

الاشهر	كانون الاول	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	المعدل السنوي
الرطوبة النسبية %	46.98	49.24	39.76	28.68	22.18	15.12	10.84	9.88	11.14	13.46	21.12	38.04	25.53

المصدر:

-https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/

-https://globalweather.tamu.edu/

DOI:10.52113/uj05/024-17/1232-1249

الامطار:

يعد التساقط المطري من أهم العناصر المناخية في الدراسات الهيدرولوجية، اذ يمثل العامل الرئيس في تغذية المياه الجوفية لاسيما في المناطق الجافة وشبه الجافة، وان زيادة كمية التساقط له تأثيره الايجابي في زيادة معدلات التدفق السطحي وزيادة مستوى مناسيب المياه السطحية والجوفية، فضلا عن زيادة تراكم المحتوى الرطوبي للتربة (السيد،2011،ص57)

يلحظ من الجدول (6) ان مدة الهطول المطري تبدأ من شهر تشرين الأول وتستمر الى نهاية شهر آيار، اذ ان اعلى كمية تساقط مطري سجلت في شهر كانون الثاني اذ بلغت (16.8 ملم)، اما اقل كمية امطار سجلت في شهر ايار (4.1 ملم)، فيما انعدمت الامطار خلال اشهر الصيف الذي يرافقه سيادة الجفاف (حزيران ، تموز ، اب ، أيلول) ، اما المجموع الكلي للأمطار خلال السنة فقد بلغ (91.4 ملم) .

الجدول(6) مجموع الامطار الشهرية (ملم) في محطات منطقة الدراسة

الاشهر	كانون الاول	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	المجموع السنوي
الامطار(ملم)	12.2	16.8	11.9	13.3	9.8	4.1	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5	18.7	91.3

المصدر:

-https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/
-https://globalweather.tamu.edu/

التبخر:

يعد التبخر من عناصر الفقدان المائي وأحد العناصر الأساسية في الدورة الهيدرولوجية، وهو يمثل تبخر المياه المباشر من السطوح المائية والخزانات والأنهار والبرك الى الجو، كما يرتبط التبخر بعوامل عديدة منها الإشعاع الشمسي ودرجة حرارة الهواء والضغط الجوي وسرعة الرياح (Shaw, 1999,p134). اما بالنسبة لمجموع التبخر فقد بلغت كمياته (2728.8 ملم) خلال السنة ويتبين من خلال ذلك ان اقل كميات التبخر فظهرت في كانون الثاني بواقع (90 ملم) ، في حين بلغت اعلى كمية للتبخر في شهر تموز بواقع(373.7 ملم).

الجدول(7) المجموع الشهري والسنوي للتبخر (ملم/شهر) في منطقة الدراسة

الاشهر	كانون الاول	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	المجموع السنوي
التبخر ملم/شهر	93.1	90.0	111.5	181.1	239.5	313.0	343.4	373.7	333.3	272.6	248.2	129.4	2728.8

المصدر:

-https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/
-https://globalweather.tamu.edu/

التربة :

تحتل التربة أهمية كبيرة في الدراسات الهيدرولوجية والهيدروجيولوجية لكونها من اهم الموارد المؤثرة في جريان المياه السطحية والتي تحدد حجم العلاقة بين الجريان السطحي وطبيعة المياه الجوفية. إذ إنَّ خصائص التربة الكيميائية و الفيزيائية من املاح ومعادن فضلا عن نسيج التربة وبنيتها وتوزيع حجم المسام ونسبة المادة العضوية منها ومحتوى رطوبتها ، كل هذا يؤثر في درجة نفاذيتها ومن ثم كمية ونوعية المياه المترشحة إلى الطبقات تحت السطحية (Roddam and Dowing, p189, 1976) .

DOI:10.52113/uj05/024-17/1232-1249

و تتباين تربة منطقة الدراسة باختلاف تعاقب هذه العوامل وسيادتها على المنطقة والتي تتصف بضحالة عمقها لندرة الرطوبة ، اذ تتسم المنطقة بسيادة المناخ الصحراوي الجاف الذي يتميز بقلة الامطار مع تزايد درجات الحرارة وقلة الغطاء النباتي مما ساعد ذلك على ارتباط نوعية التربة الموجودة بالصخور الأصلية الواقعة تحتها ومن ثم تكوّن التربة الصحراوية التي تميزت بفقرها بالمادة العضوية واغلب مكوناتها من المفتتات الجيرية والكلسية المشتقة من تكوين الدمام والفرات الأكثر انتشارا في منطقة الدراسة ، باستثناء عدد من الترب المنقولة بالتعرية المائية والريحية والتي تمثل نسب متباينة في المنطقة ، وتصنف التربة في بادية المثنى الى عدة أصناف منها التربة الصحراوية الجبسية المختلطة Desert soil gypsum التي تتمثل في الجزء الشمالي من البادية ضمن منطقة الوديان السفلى وبانتشار واسع وتتداخل مع إقليم تربة الكثبان الرملية وتربة السهل الفيضي ، وتربة المكاشف الصخرية Rocky Land المتواجدة في جهات كثيرة من البادية، إذ تغطي المكاشف الصخرية مساحات واسعة وتتميز بأنها ضحلة تتكون من طبقة من الصخور تمثل المكاشف الصخرية والتكوينات الجيولوجية في البادية، وتربة المراوح الفيضية التي تغطي نهايات المراوح الفيضية في البادية تتميز بأنها ترب متوسطة الخشونة جيدة الفرز ذات نسجة خشنة رملية غرينية ، فضلا عن ترب الوديان Valley Soils التي تتكون من الحصى الكلسي الذي غالباً ما يكون شبه دائري وردي إلى أبيض اللون ممزوج مع مواد جيرية مائلة إلى البني (Buringh,1960,p.201)، وكذلك ترب المنخفضات Depression Soils التي تغطي غالبية المنخفضات وتعد من أهم الترب في منطقة الدراسة كونها غنية بالمواد العضوية والمعدنية، وقابليتها على الاحتفاظ بالمياه كبيرة.

الخصائص الهيدرولوجية للمياه الجوفية في منطقة الدراسة :

تعتمد البيئة الهيدروجيولوجية في أي منطقة على الطبيعة التركيبية والجيولوجية وعلى نوع التكوين الصخري وطبيعة الصخور الحاملة للمياه، فضلا عن طبيعة وجود ظاهرة التكهف في عدد من صخور التكوينات كما في تكوين الدمام الجيري، لذا تتواجد المياه الجوفية بأعماق تختلف من موقع لأخر في الشقوق والفواصل الموجودة في حجر (Dolomite) والصخور الرسوبية الفتاتية كحجر (Limestone) (البصراوي،2005،ص9)، وتتحرك المياه الجوفية ببطئ خلال تلك الشقوق والفراغات قياساً بالتدفق السطحي لمياه الأمطار، وتعدّ منطقة الدراسة لا سيما في جزؤها الشمالي منطقة تصريف طبيعية للمياه الجوفية القادمة من جهة الصحراء الجنوبية الغربية ،اذ ساعدت الطبيعية الطبوغرافية للمنطقة والمتأثرة بالبنية التركيبية التي نتجت عنها مجموعة من الصدوع ذات الاتجاهات المختلفة ، فضلا عن قابلية ذوبان الصخور الكاربونيتية المكونة لجدار الخزانات الجوفية، و انتشار الآبار على امتداد نطاق صدع الفرات والموازي لنهر الفرات، كل هذه العوامل أدت الى ان تكون المنطقة ذات وضع هيدروجيولوجي متميز ، و وقوع منطقة الدراسة ضمن حوض (السلمان-شبجة) الهيدروجيولوجي وفقا لتقسيم (Hassan, and al Kubaisi, 2002,p12) ، والذي يبلغ مساحته (20000 كم2)، تم اختيار 20 بئرا لأجراء هذه الدراسة تباينت خصائصها من منطقة الى أخرى حسب التكوينات الصخرية ونوع التربة وارتفاع المنطقة عن مستوى سطح البحر ، اذ يوضح الجدول (8) أعماق هذه الابار التي تراوحت بين(60– 220 متراً) وبمعدل (136.7 متر) ، فيما بلغ معدل المنسوب الجوفي المستقر (الثابت) (58.35 مترا) تراوح بين (2 – 120 مترا) ، اما المنسوب المتغير فقد تباين بين (3 – 150 مترا) وبمعدل (79.3 مترا) ، في حين تراوحت الإنتاجية بين (30 -6 لتر/ ثا) بمعدل (21.8 لتر /ثا) . يلحظ الخريطة (

DOI:10.52113/uj05/024-17/1232-1249

الجدول (8) الخصائص الهيدرولوجية للآبار المدروسة في منطقة الدراسة

رقم البئر	الموقع الجغرافي	الموقع الفلكي		العمق / متر	المنسوب المستقر/متر	المنسوب المتغير/ متر	الإنتاجية لتر/ ثا
		دائرة العرض	قوس الطول				
w1	بصية /1	29° 49' 8.316"	45° 53' 51.023"	220	90	150	6
w2	بصية /2	30° 6' 22.904"	46° 6' 11.443"	130	50	100	10
w3	وادي أبو حضير	30° 2' 45.229"	45° 20' 45.548"	200	120	150	20
w4	الرحاب/ركاية	30° 35' 2.559"	45° 57' 20.710"	90	4	8	23
w5	الرحاب /الورك	30° 43' 2.078"	45° 43' 1.288"	150	60	120	27
w6	وادي الاشعلي	30° 52' 32.949"	45° 30' 15.554"	120	55	90	30
w7	عين صيد	30° 57' 20.910"	45° 23' 18.518"	80	2	3	25
w8	الغضاري	31° 6' 51.835"	45° 11' 7.879"	70	15	18	28
w9	الرحبة	31° 13' 37.341"	45° 3' 21.257"	73	2	6	25
w10	وادي خرز	31° 14' 13.376"	44° 56' 42.890"	90	11	13	15
w11	قرية الزمل	31° 10' 54.676"	44° 47' 59.114"	82	48	50	25
w12	صويلحة	30° 59' 29.255"	44° 41' 23.188"	210	109	121	28
w13	السلحوبية	30° 52' 54.214"	44° 59' 9.851"	165	84	102	15
w14	الشيخية	30° 44' 47.252"	44° 48' 44.099"	187	102	126	20
w15	الضعرسية	30° 28' 13.382"	44° 30' 23.534"	60	21	28	15
w16	اللهب	30° 15' 38.055"	44° 37' 43.220"	130	47	58	20
w17	ام صناجر	29° 49' 30.485"	44° 38' 30.386"	160	77	95	15
w18	الشريط الحدودي/1	29° 33' 15.487"	44° 28' 56.729"	162	120	138	10
w19	حفير	29° 30' 18.837"	44° 55' 44.529"	170	60	80	20
w20	الشريط الحدودي/2	29° 17' 22.856"	45° 17' 20.223"	185	90	130	18
المعدل				136.7	58.35	79.3	21.8

المصدر: وزارة الموارد المائية (2022)، الهيأة العامة للمياه الجوفية/ فرع المثنى، قسم الجيولوجيا، استمارة مسح النقاط المائية، والدراسة الميدانية (2022-2023).

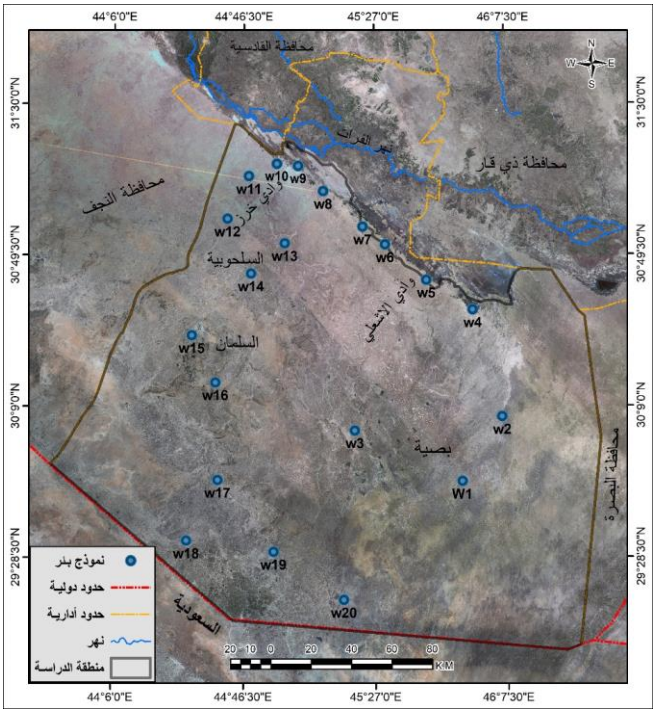
-المنسوب الجوفي Groundwater level :

هو السطح الأعلى المشبع للمياه الجوفية ويمثل مقياسا لضغط الماء عندما يكون صفر، ولا يمتد بخط أفقي، ويتحكم باختلاف هذه المنسوب عدد من العوامل منها طوبوغرافية المنطقة والعمق والمناخ ، اذ يزداد في موسم الأمطار والتي يرافقها زيادة في المنسوب وقلة في الاستهلاك، وينخفض هذا المنسوب في فصل الصيف بسبب انعدام الأمطار والارتفاع في قيم التبخر والنتح وحتى أنَّ بعض الآبار التي يكون عمقها أقل من (35م) تتعرض إلى مشكلة الجفاف .

كما يمكن تعريف منسوب الماء الجوفي أيضا على انه ليس خطا مستقيما أو أفقيا بل يتبع شكل طوبوغرافية سطح الأرض وهذا المنسوب يكون حرا ليرتفع وينخفض طبقا لأحوال تغذية الخزان الجوفي او كمية السحب منه . ويمكن تعيين هذا المنسوب بقياس ارتفاع سطح الماء في الآبار المختلفة . يلحظ الشكل (1)

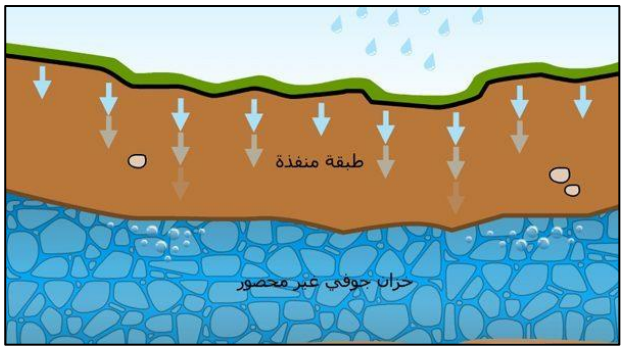
DOI:10.52113/uj05/024-17/1232-1249

الخريطة (2) نماذج الابار المدروسة في منطقة الدراسة



المصدر: تحديد مو اقع العينات بأستعمال جهاز الـ (GPS)، وبأستعمال برنامج (Arc Gis 10.8).

الشكل (1) منسوب المياه الجوفية ضمن الطبقات الخازنة للمياه



-أنواع المناسيب الجوفية :

1-المناسيب المستقرة (الثابتة) Level Static Water :

يقصد بمنسوب الماء الثابت هو المستوى الذي تستقر فيه المياه الجوفية في الآبار قبل البدء بالسحب ويتعادل فيه الضغط الجوي والضغط الهيدروليكي عند سطح المياه الجوفية في الخزانات المائية الحرة, ويعبر عنه بالمسافة بين سطح الأرض وسطح الماء في البئر .

2-المناسيب المتغيرة(المتحركة) Dynamic Water Level

هي مناسيب مياه الآبار عندما يكون وضع الماء في البئر جارياً ومثمراً اما في حالة الآبار الارتوازية (المتدفقة) فيكون المنسوب هو الذي يتدفق عنده الماء .

-تذبذب مناسيب المياه الجوفية (المنسوب الثابت) Level Static Water :

ان منسوب المياه الجوفية ليس ثابتًا، إنه يتغير باستمرار استجابة لظروف التغذية وعمليات ضخ المياه من الآبار، فضلا عن ذلك ان معدل وحجم وتغيرات منسوب المياه الجوفية يعتمد بشكل عام على نوع الخزان الجوفي؛ لذلك تعد قياسات مناسيب المياه في الآبار، لا سيما آبار المراقبة جانبًا مهمًا للعديد من الدراسات الهيدرولوجية للمياه الجوفية، اذ يشير تذبذب مستوى المياه الجوفية إلى استجابة الخزان الجوفي لتغذية المياه الجوفية، لذلك قد تنخفض وترتفع مستويات المياه الجوفية خلال دورة سنوية، بسبب التغيرات الموسمية في كمية الأمطار الفعالة أو الزائدة في منطقة التغذية ، مما يؤدي إلى تأثيرها في هذه المناسيب. ان التغيرات الموسمية العالية في هطول الأمطار وأحداث التغذية المتميزة يمكن من خلالها عزل الزيادات في منسوب المياه الناتجة عن تغذية المياه الجوفية، بحيث تحدث خسائر أو زيادة في المياه الطبيعية بشكل مستمر، لذلك يمكن إستعمال التغيرات في مستوى المياه لتقدير حجم المياه السنوي لإعادة التغذية لخزان جوفي غير محصور.

قياس المناسيب الثابتة Level Static Water وتغيرها في منطقة الدراسة:

تم إستعمال مناسيب المياه الجوفية الثابتة التي تم تسجيلها في آبار منطقة الدراسة لتحديد التغيرات الموسمية (الفصلية) كما في الجدول (8)، فضلا عن إمكانية قياس تأثير استخراج المياه على منسوب المياه الجوفية، وتم قياس منسوب المياه الثابت في

DOI:10.52113/uj05/024-17/1232-1249

آبار النمذجة المائية والبالغة (20 بئراً)، خلال (4 مواسم) في العام (2022)، اذ بينت الدراسة أن مستوى التغير السنوي في مستوى مياه الآبار تراوح بين(0.74 متراً) في البئر (W18) في قرية الفضوة شمال شرق منطقة الدراسة، في حين ينخفض معدل التغير الى (0.16 متراً) في البئر (W3) في قرية وادي شنان شمال غرب منطقة الدراسة وبمعدل (0.40 متراً)، في عموم آبار منطقة الدراسة، اذ يفسر انخفاض مستوى تذبذب المياه في البئر (W3) الى سرعة تعويض المياه داخل الطبقات الجوفية، وقد دل على ذلك عمليات الضخ الاختباري وعودة المنسوب الابتدائي بسرعة عند إطفاء المضخة، فضلاً عن ذلك هناك بعض التباينات في مستويات المياه الجوفية للآبار المدروسة خلال المواسم الأربعة بسبب هطول الأمطار محليًا أو إقليميًا، وقد يكون هذا بسبب تباين كميات التغذية السطحية او الجوفية، ويلحظ في الشكل (3-23)، انخفاضاً ملحوظا في مناسيب المياه عند اغلب آبار منطقة الدراسة لاسيما في شهر (شباط)، اذ بلغ معدل المنسوب الجوفي (46.91 متراً) مع ارتفاعها نسبياً في اشهر (آب) و(تشرين الثاني)، اذ وصل معدل المنسوب الجوفي الى (46.58 متراً) و (46.56 متراً) على التوالي، ويمكن ان يرجع ذلك الى زيادة استهلاك المياه الجوفية في الموسم الشتوي بسبب كثافة النشاط الزراعي، فيما يقل إستعمال هذه الآبار في الموسم الصيفي وذلك لمحدودية الزراعة في هذه المدة، مع احتمالية وجود تغذية باطنية من الخزان الجوفي الإقليمي خارج منطقة الدراسة او وجود تغذية عميقة من الخزانات الاعمق. يلحظ الاشكال (2)

الجدول (9) تذبذب مستوى الماء الجوفي المستقر(متر) في آبار منطقة الدراسة لعام (2022)

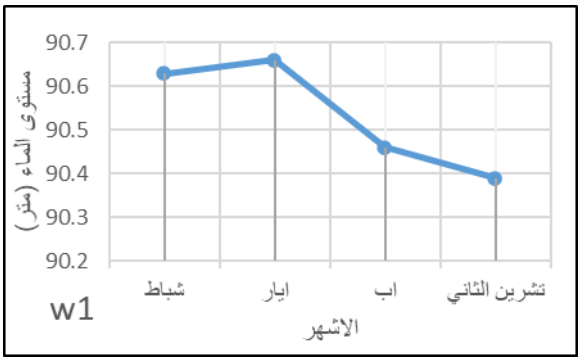
رقم البئر	المنسوب المستقر (متر)				معدل المنسوب المستقر/متر	معدل التغير في مستوى الماء Δh (متر)
	شباط	آيار	آب	تشرين الثاني		
w1	90.63	90.66	90.46	90.39	90.54	0.27
w2	50.55	50.57	50.16	50.25	50.38	0.41
w3	120.45	120.41	120.33	120.29	120.37	0.16
w4	5.11	5.08	4.7	4.75	4.91	0.41
w5	60.36	60.64	60.3	60.41	60.43	0.34
w6	55.14	54.98	54.84	54.79	54.94	0.35
w7	2.95	2.86	2.83	2.78	2.86	0.17
w8	15.19	14.93	14.78	14.7	14.90	0.49
w9	2.41	2.22	2.1	2.04	2.19	0.37
w10	11.06	10.84	10.76	10.78	10.86	0.30
w11	48.12	47.75	47.49	47.51	47.72	0.63
w12	109.03	108.71	108.65	108.59	108.75	0.44
w13	84.31	84.09	83.92	83.78	84.03	0.53
w14	102.04	101.92	101.95	101.81	101.93	0.23
w15	21.19	21.06	20.85	20.67	20.94	0.52
w16	47.36	47.06	46.9	46.83	47.04	0.53
w17	77.07	76.71	76.85	76.94	76.89	0.36
w18	120.45	119.38	120.21	119.82	119.97	1.07

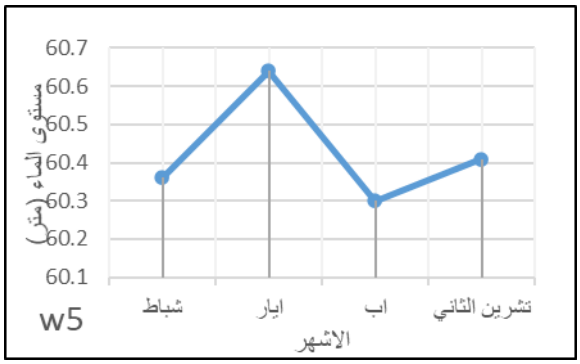
DOI:10.52113/uj05/024-17/1232-1249

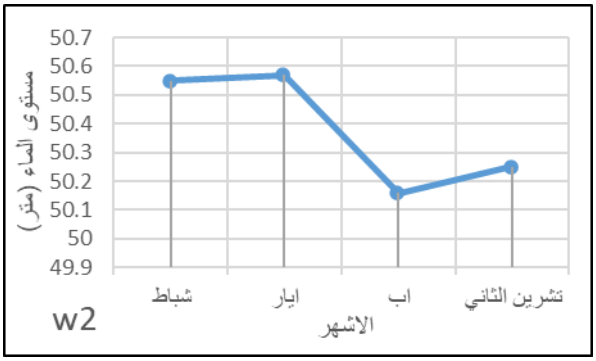
w19	60.25	60.13	60.89	60.96	60.56	0.83
w20	90.46	90.22	90.15	90.06	90.22	0.40
المعدل	58.71	58.51	58.46	58.41	58.52	0.44

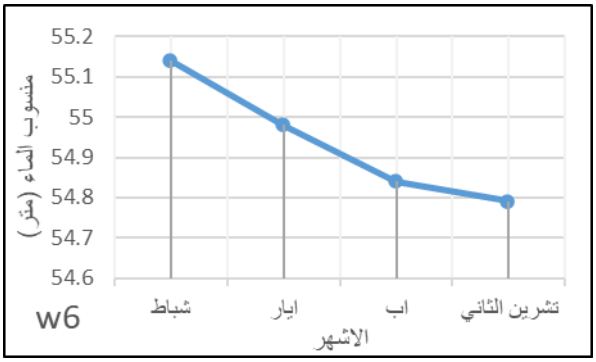
المصدر: الدراسة الميدانية بأستعمال الشريط الكهربائي (Electrical Sounder) في قياس مناسيب الآبار، 2022

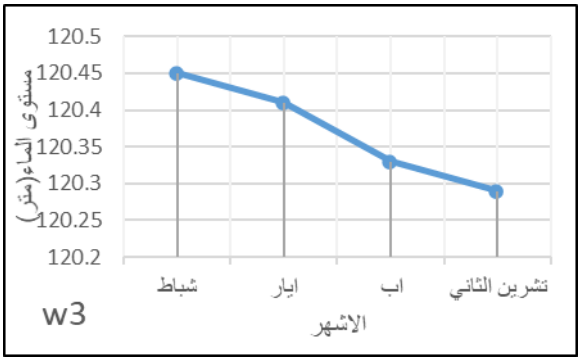
الاشكال (2) تذبذب مناسيب المياه الجوفية المستقرة (Static Level) في آبار منطقة الدراسة للعام (2022)

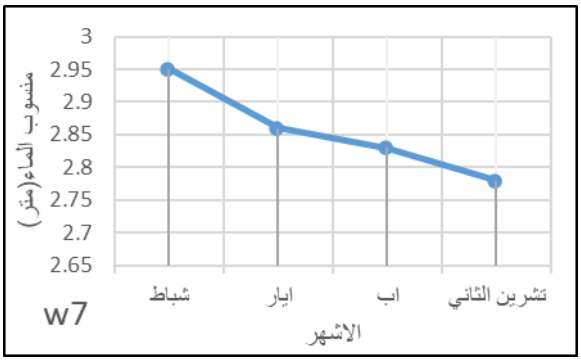


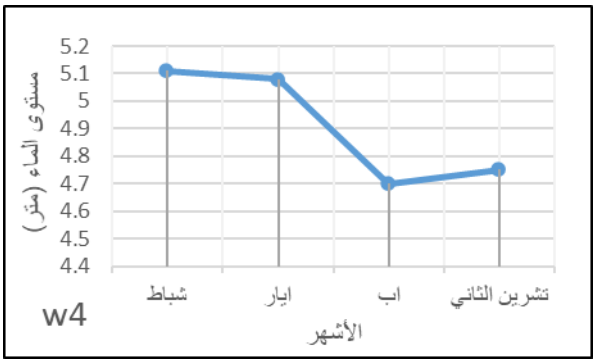


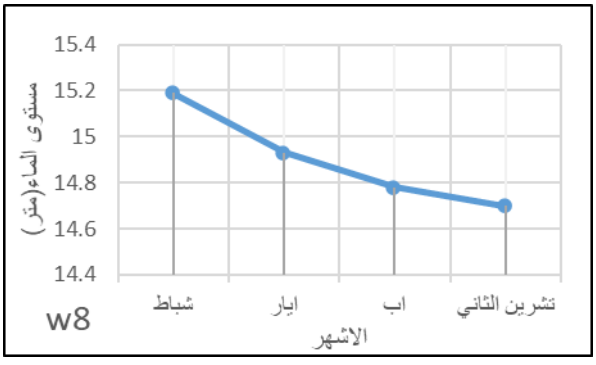




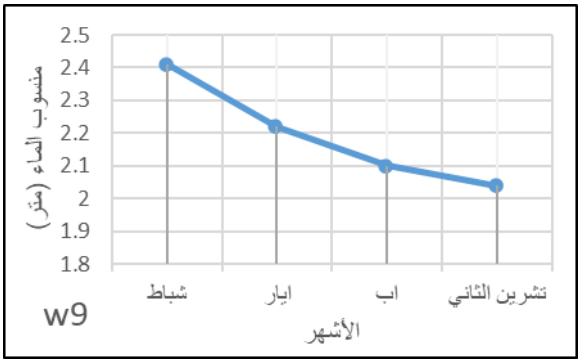


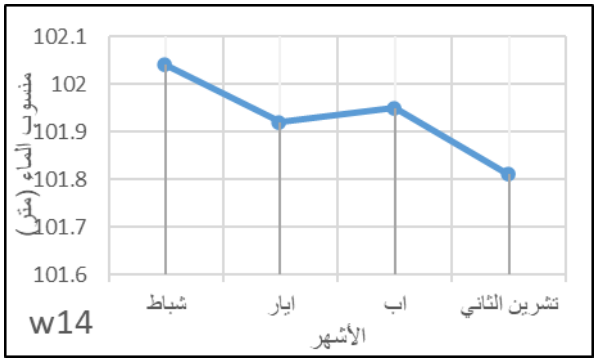


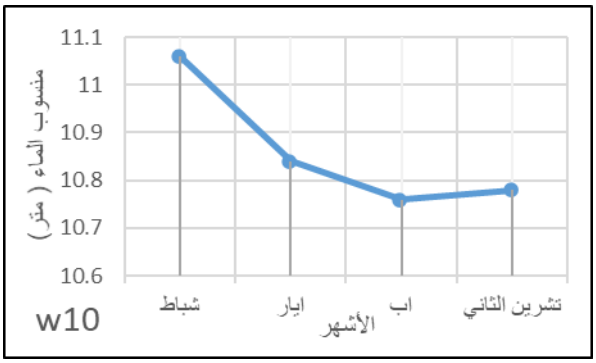


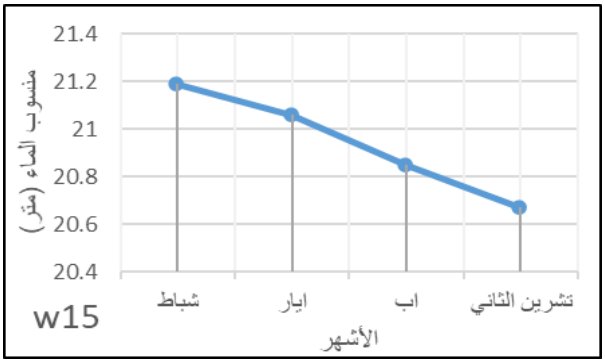


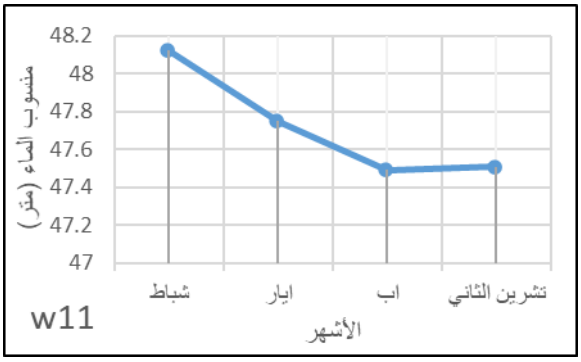
DOI:10.52113/uj05/024-17/1232-1249

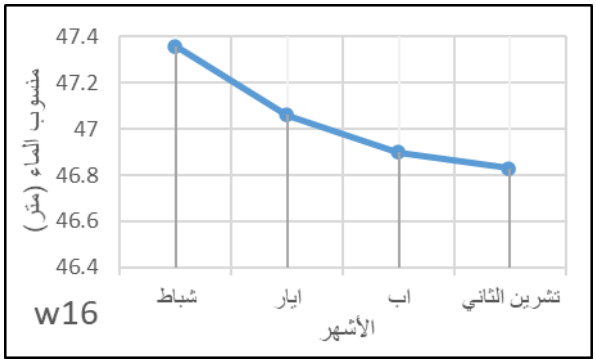


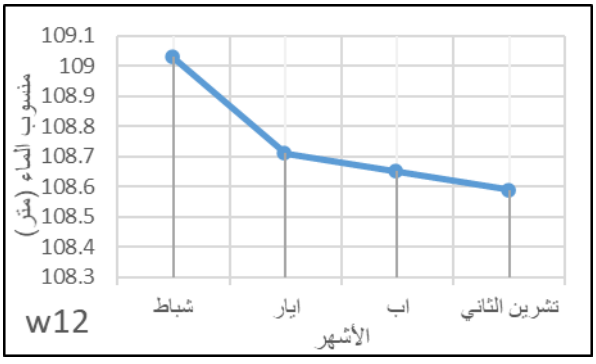


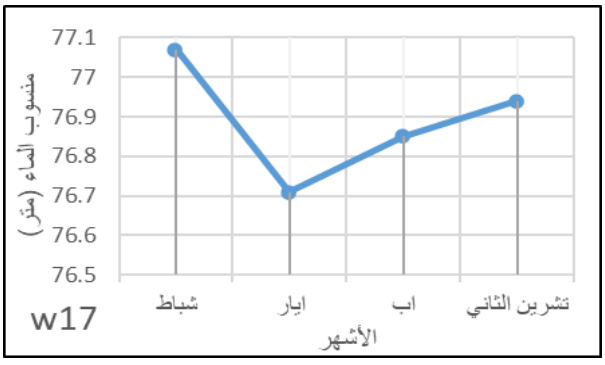


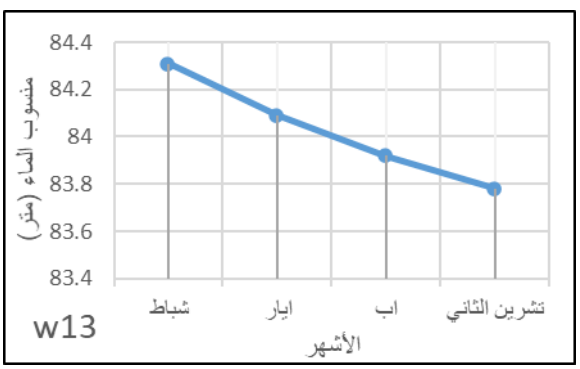


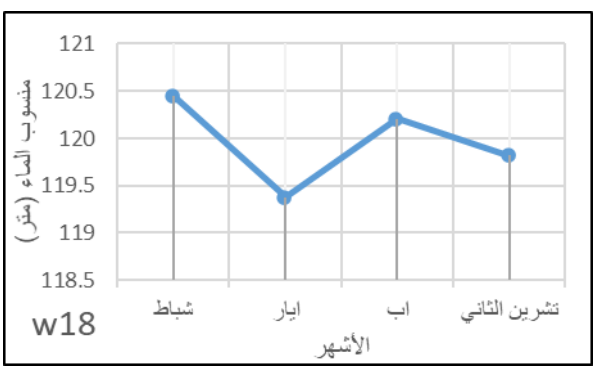




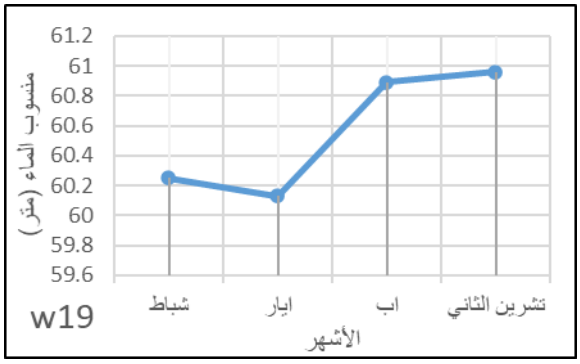


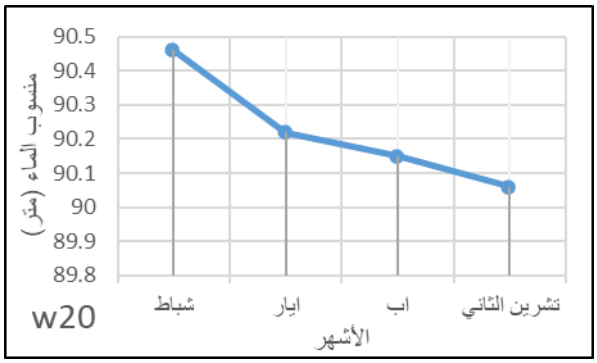






DOI:10.52113/uj05/024-17/1232-1249





المصدر: بالاعتماد على معطيات الجدول (9).

الخصائص النوعية للمياه الجوفية Physical Properties:

يعد تحديد الخصائص الفيزيائية للمياه الجوفية جانبًا مهمًا من جوانب تقويم جودة المياه لأغراض الاستعمالات المختلفة والتوسع في استثمارها، اذ تشمل الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبايلوجية وكما يأتي :

- درجة الحرارة (Temperature):

تعد درجة الحرارة من الخصائص المهمة الواجب قياسها بدقة وذلك لتأثيرها على الخصائص الأخرى، اذ ان زيادة الحرارة يؤدي إلى زيادة سرعة التفاعلات الجيوكيميائية والبيولوجية في الماء، و إنها تقلل من قابلية ذوبان الغازات، وقد تضاعف من المساوئ المتعلقة بالطعم واللون والرائحة (الصالحي، والغريري ،2004، ص187) . و تعتمد درجة حرارة المياه الجوفية على عدة عوامل أهمها: عمق الطبقات الحاوية للمياه ، فضلا عن التفاعلات التي تحدث بين الصخور والمياه المارة بها ،اذ أن درجة حرارة القشرة الأرضية تزداد بمقدار (2.9م°) لكل(100) متر، وتسبب ارتفاع قيمة التوصيلية الكهربائية بمقدار (2%)،عند زيادتها درجة مئوية واحدة (Todd, 2007,P149). تم قياس درجة حرارة النماذج المائية المدروسة لأربعة مواسم حقلياً بأستعمال محرار زئبقي (Thermometer) وذلك بعد تشغيل المضخة بحوالي (30 دقيقة) الجدول (4-8).

تباينت نتائج هذه القياسات زمانياً بين (23.1-26.8 م°) وبمعدل(25.3 م°) في الموسم الشتوي، في حين تراوحت بين (24.2-27.3 م°) في الموسم الربيعي وبمعدل (25.9 م°) ، اما في الموسم الصيفي سجلت ارتفاعاً طفيفاً اذ تراوحت بين (25-27.1 م°) وبمعدل (26.2 م°)، فيما تراوحت بين (24.5-26.8 م°)، وبمعدل (25.7 م°) في الموسم الخريفي، يلحظ الخرائط (4-2)، من ذلك نستنتج ان الاختلافات الطفيفة بين المواسم يرجع الى تأثير العمليات الجيوكيميائية التي تحدث ضمن الطبقات الجوفية ولا يوجد اثراً واضحاً للاختلاف الفصلي لدرجة حرارة منطقة الدراسة على درجة حرارة المياه الجوفية، ويختفي أيضا تأثير العمق على درجة حرارة المياه الجوفية، اذ سجلت نحو (23.1 م°) في البئر (W1) الواقع على عمق (200 متراً) في الموسم الشتوي، في حين سجل البئر (W9) درجة(26.8 م°) على عمق (145 متراً) وبنفس الموسم، ويعزى ذلك الى ابتعاد مناسيب المياه الجوفية عن تأثير درجة حرارة المنطقة، وبذلك تصنف المياه الجوفية في منطقة الدراسة على انها مياه باردة اذ تقل حرارتها عن (37 م°)(درادكة ،2006،ص480).

الجدول (10) درجة حرارة المياه (م°) والعكورة (NTU) لعينات الآبار المدروسة في منطقة الدراسة

رقم البئر	عمق البئر (م)	درجة الحرارة (م°)				العكورة (NTU) Turbidity			
		الموسم الشتوي	الموسم الربيعي	الموسم الصيفي	الموسم الخريفي	الموسم الشتوي	الموسم الربيعي	الموسم الصيفي	الموسم الخريفي
w1	200	23.1	24.2	25.0	26.0	2.03	2.36	2.30	0.77

DOI:10.52113/uj05/024-17/1232-1249

w2	73	25.1	26.0	26.2	26.1	1.34	0.76	1.46	1.19
w3	85	25.5	25.9	26.3	25.5	0.72	1.98	1.62	1.25
w4	80	26.0	25.2	26.5	26.0	2.23	1.88	1.31	1.45
w5	80	26.1	26.8	27.0	25.5	2.87	2.74	1.54	1.79
w6	76	25.8	26.0	26.4	25.8	1.14	0.66	1.25	1.56
w7	80	26.0	26.3	26.1	26.0	1.39	1.45	1.23	0.69
w8	180	25.5	25.8	26.0	25.5	1.22	1.69	0.69	0.88
w9	145	26.8	27.3	27.1	26.8	4.91	5.22	8.34	7.34
w10	210	25.2	25.2	25.8	25.2	8.68	7.96	7.65	6.38
w11	70	26.0	26.4	26.7	26.0	0.81	0.95	1.33	1.42
w12	65	25.4	25.9	26.1	25.4	3.19	4.20	1.22	1.26
w13	155	26.0	26.4	26.6	26.0	2.32	2.11	0.87	0.91
w14	80	24.8	25.6	25.5	26.0	1.05	0.88	1.24	0.74
w15	150	25.6	26.7	27.1	25.6	0.71	0.81	2.78	1.86
w16	82	24.7	25.0	25.0	24.5	4.46	3.44	4.23	3.43
w17	75	24.5	25.5	26.5	26.5	1.06	1.24	2.58	0.78
w18	110	25.0	26.1	26.3	25.0	2.44	3.14	5.64	4.66
w19	130	25.0	25.4	25.8	25.2	0.41	1.73	0.69	0.57
w20	90	24.8	26.0	26.5	26.5	0.97	1.12	1.44	0.53
ادنى	65	23.1	24.2	25.0	24.5	0.41	0.66	0.69	0.53
اعلى	210	26.8	27.3	27.1	26.8	8.68	7.96	8.34	7.34
المعدل	110.8	25.3	25.9	26.2	25.7	2.20	2.32	2.47	1.97

المصدر: بالاعتماد على: المحرار الزئبقي في قياس درجات الحرارة ، وجهاز (Turbidity meter) في قياس عكورة الماء.

اللون والطعم والرائحة (Colour, Odor and Taste):

يتأثر لون المياه الجوفية بكمية المواد العضوية والمعادن الموجودة فيها، وعادة ما ينتج الطعم والرائحة عن وجود الفطريات والمواد المتحللة، لذلك عند مزجها بالماء تتحلل المواد العضوية وتغير من طعم المياه وبالتالي تقلل من قابليتها للشرب، وعلى الرغم من أن الرائحة لا تشير تلقائيًا إلى وجود مواد ضارة، فغالبا ما تكون الرائحة في المياه الجوفية نتيجة لوجود غازات عضوية وغير عضوية ناتجة عن نشاط بيولوجي، اذ ان اكثر الغازات غير العضوية شيوعًا في المياه الجوفية هي كبريتيد الهيدروجين (H_2S)، اما طعم المياه قد يكون ناتجًا عن زيادة عسر الكربونات أو المواد الصلبة الذائبة الكلية (TDS) أو نقص الأكسجين المذاب (DO_2) (Weiner,2013,p221)، وتميزت عينات المياه الجوفية في منطقة الدراسة بأنعدام اللون لجميع النماذج المدروسة ولجميع المواسم، اما من ناحية الطعم فكانت ذات طعم مالح يميل الى المرورة قليلا، مع وجود رائحة خفيفة تدل على وجود الكبريت، ويعزى ذلك لتزايد تركيز الكبريتات (SO_4) في عينات المياه الجوفية والتي سيتم مناقشتها لاحقاً، مما جعلها غير صالحة لشرب الانسان .

العكورة (الكدرة) Turbidity (NTU):

عكرة المياه هي القدرة على بعثرة الضوء المتساقط عليها، وهي تنجم عن وجود مواد صلبة فيها مثل الرمل والطين و اكاسيد

DOI:10.52113/uj05/024-17/1232-1249

الحديد و المنغنيز والمواد العضوية واللاعضوية (خليل،2005،ص139)، و تعرّف الكدرة ايضا" بأنها الخاصية البصرية للماء الناتجة عن انتشار الضوء و امتصاصه من قبل المواد العالقة بدلا من انتقاله بشكل خط مستقيم و لا يمكن ربط الكدرة بمقياس تركيز المواد الصلبة العالقة في الماء لأن الكدرة تعتمد على طبيعة المواد العالقة من حيث الشفافية و معامل الانكسار(عباوي و حسن،1990 ،ص89) ، وتقاس العكورة بوحدة (Nephelometric Turbidity Unit) (NTU) هي قيمة الكدرة المتسببة عن وجود ملغم واحد من السليكا في لتر واحد من الماء المقطر(مانع ،2003،ص35) .

تراوحت قيم العكورة لآبار منطقة الدراسة في الموسم الشتوي بين (0.41-8.68 NTU) وبمعدل (2.20 NTU) و للموسم الربيعي (0.66-7.96 NTU) وبمعدل (2.32 NTU) اما في الموسم الصيفي فقد تراوحت قيم العكورة بين (0.69-8.34 NTU) وبمعدل (2.47NTU) في حين تباينت بين (0.53-7.34 NTU) للموسم الخريفي وبمعدل(1.97 NTU) ، يعزى التباين الزماني بين المواسم الى تأثير مياه الامطار المترشحة الى الخزان الجوفي في موسم الشتاء و التي تجلب معها كميات من المواد العالقة والغروية فضلا عن تباين معدلات السحب بين بئر واخر. اما مكانياً فيلحظ اعلى قيم العكورة سجلت في الآبار (W9) و(W10) و(W16) وبلغت (4.91 NTU) و(8.68 NTU) و(4.46 NTU) على التوالي خلال الموسم الشتوي، ويرجع ذلك الى كون هذه الآبار لا تحتوي على مضخات سحب المياه وبالتالي تتراكم فيها الاتربة والاطيان المترشحة فتزيد من عكورتها، وينطبق ذلك مع بقية المواسم، يلحظ الخرائط (4-3) ، فيما سجلت اقل قيم العكورة في البئر(W19) وبلغت (0.41 NTU) .

- الاس الهيدروجيني (PH):

يعد الرقم الهيدروجيني للماء أحد اهم المتطلبات الأساسية في تقييم جودة المياه لأنه يؤثر على العديد من العمليات البيولوجية والكيميائية ، ويعرف بأنه اللوغاريتم السالب للتركيز المولاري لآيون الهيدروجين و يكتب بالصيغة الاتية (Boyed,2000,P163):

$$pH=-\log 10\ [H+] \quad \text{.....(5-4)}$$

يعدّ الـ (PH) مقياسا لحامضية أو قاعدية المحاليل، و تؤثر فيه مجموعة من العوامل اهمها: تغير درجة الحرارة ، و الأمطار والسيول التي تعمل على إذابة الملوثات وبعض المواد الطبيعية الموجودة على سطح التربة وداخلها او وجود النباتات وتركيز آيون الكالسيوم، فضلا عن تركيز آيوني البيكاربونات والكاربونات اللذين يتحكمان في قيمته الفعلية ويعملان بوصفهما موازنين لتنظيم تغيراته إذ إن أغلب المياه الطبيعية تميل إلى القاعدية قليلاً بسبب وجود هذين الآيونين، اما آيونات الـ (Na^+، K^+، CL^-، $NO3^-$) فهي لا تغادر المحلول مهما كانت قيمة الـ (pH)(Hem,1989,P68)، تتراوح قيم الأس الهيدروجيني في معظم المياه الجوفية

والمياه السطحية بين حوالي (6.0 - 8.5)، ومن الممكن ان تتغير هذه القيم اكثر او اقل من ذلك وهذا ما نجده في مياه الري، وعموماً يجب ان لا يقع الرقم الهيدروجيني خارج نطاق (4.5-9.0) لتأثيرها الكبير على النباتات (Weiner, 2013,P238). تم قياس الـ (PH) بوساطة جهاز (PH-meter) خلال العمل الحقلي، فضلا عن قياسها في المختبر، يلحظ الجدول (4-9)، فكانت النتائج المسجلة من الآبار تتباين زمانياً بين (6.8-7.7) وبمعدل (7.3) للموسم الشتوي، في حين تراوحت قيم الموسم الربيعي بين (6.8-7.9) وبمعدل (7.4)، في حين يلحظ ارتفاعاً طفيفاً نحو القاعدية في الموسم الصيفي والخريفي اذ تراوحت

DOI:10.52113/uj05/024-17/1232-1249

الجدول(11) الاس الهيدروجيني (PH) والعسرة الكلية (T.H) للعينات المدروسة في منطقة الدراسة

رقم البئر	الاس الهيدروجيني (PH)				العسرة الكلية (T.H)الا(ppm)			
	الموسم الشتوي	الموسم الربيعي	الموسم الصيفي	الموسم الخريفي	الموسم الشتوي	الموسم الربيعي	الموسم الصيفي	الموسم الخريفي
w1	6.9	7.2	7.6	7.2	1824	2073	2024	2148
w2	7.4	7.4	7.1	7.6	1512	1344	1326	1866
w3	7.4	7.3	6.9	7.3	1058	1076	1066	1082
w4	7.2	7.4	7.3	7.5	837	992	1037	903
w5	7.7	7.5	7.8	7.7	1698	1484	1152	1243
w6	7.5	7.2	7.8	7.9	1354	1708	1707	1609
w7	7.5	7.8	7.5	7.7	1705	1350	1251	1707
w8	6.8	7.1	7.6	7.2	1980	2068	1994	1545
w9	7.1	7.5	7.3	7.1	2388	2189	1914	1788
w10	7.2	7.6	7.8	8.1	2230	2018	1942	2073
w11	7.1	6.8	7.2	7.4	1316	1171	1289	1497
w12	7.3	7.9	7.7	7.9	1235	1572	1406	1525
w13	7.3	7.6	8.0	8.2	2337	2172	2096	1789
w14	6.9	7.3	7.7	7.9	1422	1839	1612	1400
w15	7.4	7.1	7.7	7.6	2378	2080	1844	1527
w16	7.5	7.6	7.4	7.8	1254	1232	1015	1035
w17	7.5	7.8	7.9	8.1	1201	1060	958	1012
w18	7.6	7.7	7.9	7.6	1086	1296	1126	1030
w19	7.5	7.3	7.8	7.5	1574	1819	1667	1802
w20	7.4	7.5	8.1	7.8	1182	1277	1223	1270
ادنى	6.8	6.8	6.9	7.1	837	992	958	903
اعلى	7.7	7.9	8.1	8.2	2388	2189	2096	2148
المعدل	7.3	7.4	7.6	7.7	1578	1591	1482	1493

المصدر: تم قياس الاس الهيدروجيني حقلياً بأستعمال (pH-Meter)، والاعتماد على المعادلة (6-4) في حساب (T.H).

بين (6.9-8.1) وبمعدل (7.6)، وبين (7.1-8.2) وبمعدل (7.7) على التوالي، اما مكانياً فقد سجلت اقل القيم في البئر(W8) و(W11) وبلغت (6.8) لكلاهما وللموسمين الشتوي والربيعي على التوالي ، في حين سجلت اعلى قيمة في البئر (W13) وبلغت (8.2) في الموسم الخريفي، يلحظ الخرائط (4-4)، ومن خلال ذلك يتضح ان اغلب مياه منطقة الدراسة تتجه نحو القاعدية الخفيفة نتيجة لارتفاع نسبة الاملاح الذائبة الكلية (TDS) في مياه منطقة الدراسة، فضلا عن وجود آيونات (الكالسيوم) و(المغنيسيوم) التي تعمل على تكوين بعض الاملاح غير المتعادلة وبالتالي تؤدي إلى ترسيب البيكاربونات من مياهها لاسيما في الموسم الصيفي والخريفي، و يعمل هطول الامطار على اذابة ثاني أوكسيد الكاربون من الجو في الموسم الشتوي، وهذا يؤدي الى تحويل كربونات الكالسيوم الى بيكاربونات الكالسيوم الذائبة .

DOI:10.52113/uj05/024-17/1232-1249

النتائج

-.كشفت الدراسة ان التكوينات الجيولوجية التي تحتوي على المياه الجوفية هي تكوين أم ارضمة وتكوين الدمام، في حين تميزت تكوينات الفرات والغار والزهرة بكونها

--.بلغ معدل ارتفاع المنطقة (2.6 م/كم) في الشمال الشرقي، ليصل الى معدل (3.4 م/كم) في الجنوب الغربي، وبلغ اعلى ارتفاع عند خط كنتور (190 متر) اما ادنى ارتفاع فكان عند خط كنتور (20 مترا) فوق مستوى سطح البحر.

-.بينت نتائج المحطات المناخية الفضائية ان المعدل السنوي للامطار) بلغ (91.3 ملم)، واستناداً الى هذا المعدل فان عدد السنوات الرطبة بلغ (17 سنة) بنسبة (48.57%) فيما بلغ عدد السنوات الجافة (18 سنة) بنسبة (51.43%) ،

-أوضحت الدراسة الميدانية أن مقدار التذبذب السنوي في منسوب مياه الآبار تراوح بين (0.74 متراً) الى (0.16 متراً) وبمعدل (0.40 متراً) في آبار النمذجة المائية البالغة (20 بئراً)، خلال (4 مواسم) في العام (2019م)، اذ سجل انخفاضاً في مناسيب المياه لاغلب الآبار في شهر (شباط)، وبلغ مستوى المياه المستقر (46.91 متراً)، مع ارتفاعها نسبياً في اشهر (آب) و(تشرين الثاني) الى (46.58 متراً) و (46.56 متراً) على التوالي، و يرجع ذلك الى زيادة استهلاك المياه الجوفية في الموسم الشتوي بسبب كثافة النشاط الزراعي، فيما يقل إستعمال هذه الآبار في الموسم الصيفي.

-بينت نتائج تحليل الخصائص الكيميائية للمياه الجوفية ان معدل الاس الهيدروجيني (PH) تراوح بين (7.3-7.7)، أي انها مياه تميل للقاعدية قليلا، اما معدل العسرة الكلية Total Hardness)) فقد تراوحت بين (15911482 ppm-)، وتصنف على انها مياه عسرة جدا، في حين تراوح معدل التوصيلية الكهربائية (EC) بين (4494-4928 µS/cm) وهي مياه معتدلة الى عالية التمعدن وغير ملائمة، اما الاملاح الذائبة الكلية (TDS) فقد تراوحت معدلاتها بين (31292876 ppm-) وللمواسم جميعها، وهي مياه قليلة الملوحة وفقاً لتصنيفي (Fetter,2001) و (Todd,2007).

المصادر:

1. Ajar, D.K. ,Yousif, L. D., Mahmood, A. A., Basher, W. P., Al Kubaysi, K. N., Ali, M. A.(2012), Report on the Geological Mapping Scale 1:250000 of South Samawa Region (Second Stage),Geosurv, report No: 2780, Baghdad.
2. Al- Azawi, A.A., (2009),: Evaluation and Management of Ground water in Bahr Al Najaf basin, M.Sc. thesis, College of Science, University of Baghdad.
3. Al- Naqash, A., B.(2002), A New Look on the Physiography of Iraq.
4. Al- Rawi, N., Al-Sam,S., and Shavarka,L (1983). Hydrogeological and Hydrotechnical exploration in Block 1, 2, and 3 (Southern Desert); Final report on Hydrogeology, Hydrochemistry and water Resources, Vol.9, SOM. Lib.
5. Al- Rawi, Y., (1981), Carbonate- Rich sandstone: classification and significance, Iraqi Journal of Science., vol. 23, No. 3.
6. Al- Shamma'a A.M., (2001), The Source of Springs Water oriented along the faulted Zone of Southern Euphrates Rivers, Proceeding of the 7th Geological Jordian Coference.
7. AL-Azawi, A. A., (2016): Evaluation of groundwater utilization in Al-Salhubia area, Southwest of Al-Samawa city, Iraq, Ph.D. Thesis, College of science, University of Baghdad.

DOI:10.52113/uj05/024-17/1232-1249

topics worthy of attention due to its importance in investing in groundwater, as low or high levels often limit the use of groundwater. The quality of groundwater and the salts and main elements it contains also contribute to limiting the use of that water. The variation in groundwater levels in any region is linked to a set of natural and human factors. As a result of the spatial and temporal variation in the conditions of the local environment in the Muthanna desert, groundwater levels have witnessed spatial variations between its wells and temporal variations between years and months.

8. Al-Azawi, A.A and Ward, F. A., (2016): Groundwater use and policy options for sustainable management in Southern Iraq, IJWRD. Taylor & Francis, Accepted 13 Jul 2016, Published online: 01 Sep 2016.

9. Al-Jiburi,. H..K. and Al-Basrawi, N..H., (2009) Hydrogeology. Iraqi Bull. Geol.Min. Special Issue: Geology of Iraqi Southern Desert.

10. AL-Juboury,.A .A , (2018). 2-D Resistivity Imaging Survey to Study Groundwater Aquifer Southwest of Samawah City, M.Sc. thesis, College of Science, University of Baghdad.

Allen R. G., Pereira L. S., Raes D., and Smith M.M., (2006): Crop Evapotranspiration, (guidelines

Fluctuation Groundwater Levels and Their Quality for A number of Wells in Badia Al-Muthanna

Dr: Saif Majeed Al-Khafaji

Al-Muthanna University/ College of Education for Human Sciences

Abstract:

The increase in population and the various requirements of life in Iraq have led to an increase in demand for water in all its forms and for all uses such as drinking, agriculture and industry. In addition to the water policies of neighboring countries that share rivers, tributaries and regional groundwater reservoirs with Iraq, as well as the increase in temperatures and the prevalence of drought conditions, all of which have led to a decrease in water imports reaching Iraq and the pollution of surface water. Therefore, the study of groundwater levels is one of the

DOI:10.52113/uj05/024-17/1232-1249