البحث العلمي وسيلتنا لخدمة المجتمع

تقييم بعض محددات ماء الري لثلاثة ابار مختارة في محافظة كركوك

ايوب عبدالسلام حامد ، عبد احمد اردیني

قسم علوم الحياة ، كلية التربية للبنات ، جامعة تكريت ، تكريت ، العراق

bioerdene@tu.edu.iq. , .alany882020@gmail.com

الملخص

تضمنت هذه الدراسة اجراء بعض الفحوصات الفيزيائية و الكيميائية على نماذج مياه لثلاثة ابار في بعض القرى المحيطة بمدينة كركوك تحديدا كل من (قرية جيمن و قرية رزكاري و عند مفرق شوان) من شهر تشرين الثاني 2019 حتى شهر ايار 2020 و تم قياس (الكدرة ، الاس الهيدروجيني pH، التوصيل الكهربائي EC، المواد الاملاح الذائبة الكلية TDS ، الاوكسجين المذاب في الماء Do ، الطلب البايولوجي للاوكسجين BOD ، العسرة ، الملوحة) واتضح ارتفاع قيم ال EC و TDS و الملوحة في بئر مفرق شوان مقارنة مع الابار المدروسة حيث بلغت 1029 µs/cm و 514 mg/L و 0.64 mg/L على التوالي خلال شهر شباط اما الطلب البايولوجي للاوكسجين BOD_5 فقد سجل اعلى قيمة له في شهر كانون الاول اذ بلغت 1.8 mg/L و كانت جميع هذه النتائج مسموح بها للشرب ضمن المحددات العراقية والعالمية اما العسرة الكلية فوجدت اعلى قيمة في بئر قرية رزكاري مقارنة ببقية الابار المدروسة حيث بلغت (355) mg/L خلال شهر تشرين الثاني وكانت مسموحة بها للشرب حسب (WHO) منظمة الصحة العالمية كما سجلت اعلى قيمة للكدرة في نفس البئر خلال شهر شباط حيث بلغت 2.8 NTU اما بالنسبة للاوكسجين المذاب فسجل بئر قرية جيمن اعلى قيمة حيث بلغت 7.6 mg/L وكانت اعلى من مواصفات اللجنة الكندية المعنية بالصحة البيئية والمهنية (CEOH) لماء الشرب والتي تتراوح بين (4–6.5) . عموما وجد ان جميع الابار المدروسة كان الماء فيها ذو نوعية جيدة و لا يشكل أي عائق صحي للانسان و الحيوانات و لسقي المزروعات والمحاصيل الموسمية في تلك المناطق لحد الان .

الكلمات المفتاحية : المياه الجوفية ، الابار ، كركوك . الخصائص النوعية للماء

المقدمة

الماء هو اية من ايات الله الذي اكرمنا بها كما ذكرها سبحانه ﴿وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ﴾ سورة الانبياء *30* اذ يعتبر الماء عصب الحياة و لا تستمر الحياة بدونه كما يعد من اكثر مركبات الموجودة و قد عرف الإنسان أهمية الماء ويستعين به لأداء أغراضه المختلفة [1]. الماء عبارة عن مركّب كيميائي فريد من نوعه إذ يستخدم كمذيب للعديد من المواد و له القابلية على تكوين الأواصر الهيدروجينية و له حرارة نوعية عالية وهو المادة الوحيدة الموجودة بثلاث حالات فيزيائية (صلبة و سائلة و غازية) عند درجة الحرارة والضغط العادية كما اوضح [2]. و تعتبر مشكلة قلة الماء من الركائز الاساسية للامن القومي خاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة و التي تكون مصادر الماء فيها من دول الجوار كما في بلدنا الحبيب مما يضيف تهديدات و تحديات استراتيجية الى جانب التحديات المناخية و قلة سقوط الامطار[3]. و هناك بعض التقارير الحديثة تشير إلى أن الحروب القادمة سوف تكون بسبب الماء مما ادى الى تحول ازمة الماء الى مشكلة عالمية بسبب الحاجة الماسة اليه[5,4]. لذلك يجب ان لا تترك هذه المشكلة جانبا و خاصة في هذه الظروف الاستثنائية و هي قلة منسوب نهري دجلة و الفرات بل يجب اتخاذ خطوات علمية مدروسة لمعالجة الازمة و تخفيف خطر شحة الماء ، و من هذه الحلول و اهمها بناء السدود على الانهار و تغيير طرق الري التقليدية و ترشيد استهلاك الماء وتحتاج هذه الاجراءات الى وعي من قبل الحكومة و الشعب وان يدرك كلا منهم خطورة الاستحواذ على حصص العراق المائية [6]. لذلك يجب ادارة ومتابعة نوعية مورد الماء سواء كان سطحي او جوفي بصورة جيدة و الحد من مصادر التلوث مع الاستمرار بالدراسات النوعية لمصادر الماء المختلفة و الوقوف على اي حدث طارئ [7].

- تهدف الدراسة الى معرفة محددات و نوعية الماء الجوفي الصالحة للزراعة في بعض ابار القرى المحيطة بمدينة كركوك و

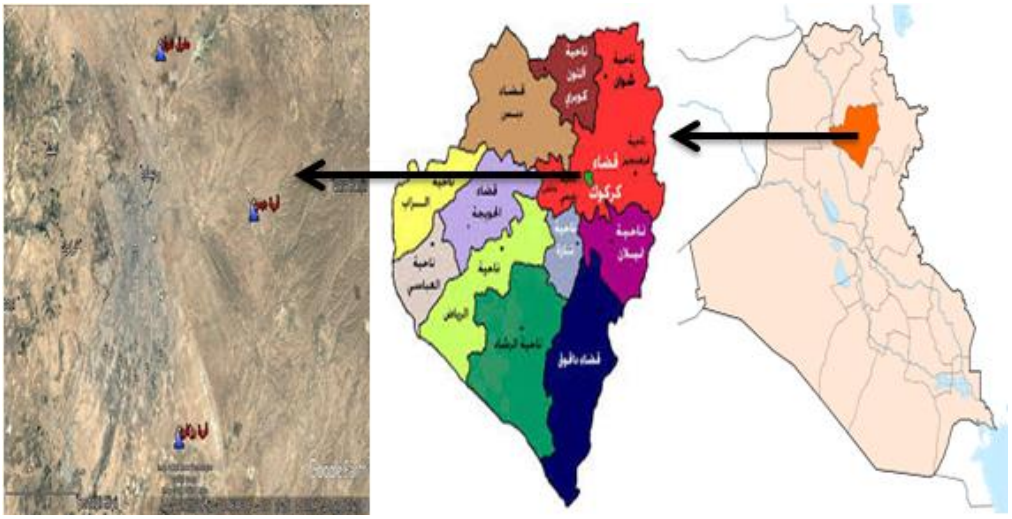
إيضاح دور الماء الجوفي و أهميته في حل مشكلة توفير سواء بالوقت الحاضر أو مستقبلا.

المواد وطرائق العمل

1- **وصف منطقة الدراسة:**- تقع منطقة الدراسة في بعض المناطق المحيطة بمدينة كركوك حيث تقع شمال شرقي محافظة كركوك ، تتوزع الابار المختلفة و تكون أعماقها مختلفة حيث تراوحت الأعماق بين 100- 230 م وصنفت ضمن الآبار العميقة deep wells و كانت الابار مغلقة الفوهة و حفر بعضها بواسطة الصدم و الطرق والبعض الاخر بواسطة الطريقة الحلزونية(برينة) و كان اختيار الآبار في هذه الدراسة ضمن المناطق المحيطة بمدينة كركوك وضواحيها بسبب قلة البحوث والدراسات العلمية على الماء الجوفي في المنطقة المذكورة وللماء الجوفي أهمية خاصة لمنطقة الدراسة من خلال أثره على الحياة الاقتصادية والاجتماعية للمنطقة بسبب قلة الماء السطحي فيها.

جدول (1) مواصفات ابار الدراسة الحالية

رقم البئر	الموقع	العمق بالمتر	العمر (سنة)	قطر فوهة البئر	الاستخدام
W1	قرية رزكاري	196	4	4أنج	لسقي أشجار الزيتون واليوكالبتوس والاستخدامات المنزلية
W2	قرية جيمن	180	10	3أنج	يستخدم للشرب وسقي الماشية وري المزروعات والاستخدامات اليومية
W3	مفرق شوان	150	11	4 أنج	لسقي أنواع مختلفة من الأشجار والاستخدامات المنزلية



شكل (1) خارطة تبين منطقة الدراسة وتوزيع الآبار

2- جمع العينات : تم البدء بجمع العينات ابتداءً من البئر الاول و حتى البئر الاخير شهريا لأجل اعطاء فترة زمنية كافية من التكرارات و فترة لاختلاف الموسم المناخي لإعطاء افضل تعريف لخصائص الماء الجوفي في المنطقة المدروسة ودراسة التغيرات في خصائص ماء تلك الابار من شهر تشرين الثاني 2019 ولغاية شهر ايار 2020 حيث تم السماح لخروج ماء البئر لمدة عشر دقائق بعد ذلك تم ملئ قناني الماء- بأقل فسحة هوائية وذلك من اجل الحفاظ على الخواص الكيمياوية و الفيزياوية للماء عند النقل. و لقد تم استخدام قناني بولـــي اثلين ذات حجم 1.5 لتر للفحوصات الكيمياوية و الفيزياوية مع غسل القناني ثلاث مرات بماء العينة قبل أخذ عينات الماء في حين استعملت قناني خاصة (ونكلر) ذات الفوهة الضيقة و الغطاء المحكم من سعة 250 مل أستخدمت لجمع عينات الاوكسجين المذاب لأجل الحضن في وتم نقل النماذج بواسطة حاوية (Box) مستخدما الثلج في الايام الحارة للحفاظ على الحرارة بدرجة (4-6) مئوي تقريبا الى ان تتم الفحوصات بعد الوصول إلى المختبر [8,9]. اذ جمعت عينات الماء و اجرت التحاليل الكيمياوية و الفيزياوية عليها. و تم ذلك في مختبرات دوائر (الماء و البيئة و المجاري) في مدينة كركوك.

3- الفحوصات المدروسة

3-1- العكورة(الكدرة) Turbidity:- قيست العكورة عند الوصول الى المختبر واستخدم جهاز نوع Turbidity HANNA LP2000 meter الذي يقيس العكورة بوحدة (نفثالين وحدة كدرة) اذ تم رج العينات بشكل جيد الى ان مزجت العينة بعد ذلك تم ملئ خلية القياس الى العلامة المؤشرة وتم التأكد من عدم وجود فقاعات هوائية وكذلك استقراريه الجهاز.

3-2- الاس الهيدروجيني pH:-

قيست درجة الpH لعينات الماء وتم استخدام جهاز pHmeter وبعد ذلك تم معايرة الجهاز بالمحاليل الدارئة.

3-3- التوصيل الكهربائي Electrical Conductivity:- تم استخدم جهاز نوع (EC meter صنع في China) بعد معايرة

الجهاز وتم قياس قابلية التوصيل الكهربائي وعبر عن النتائج بوحدة (مايكروسيمنس/سم).

3-4-قياس الملوحة Salinity :- تم حساب الملوحة بالاعتماد على قيم التوصيل الكهربائي لعينات الماء على وفق طريقة [10] وعبر عن النتائج بوحدة غم/ لتر كما موضح بالمعادلة:

$$\text{Salinity} = (\text{EC}-1) . 4 / (1589.08) / 78$$

3-5- المواد الصلبة الذائبة الكلية Total Dissolved Solids:-

تم استخدام طريقة [8] لقياس المواد الصلبة الذائبة الكلية وعبر عن النتائج بوحدة ملغم/لتر .

3-6- الأوكسجين المذاب Dissolved Oxygen:-

قيس الاوكسجين المذاب في الماء حقلياً و تم استخدام جهاز oxygen meter ez) صنع في Taiwan) كما وصفها [8] بعد معايرة الجهاز عند كل قراءة وتم التعبير عن النتائج ب ملغم/لتر.

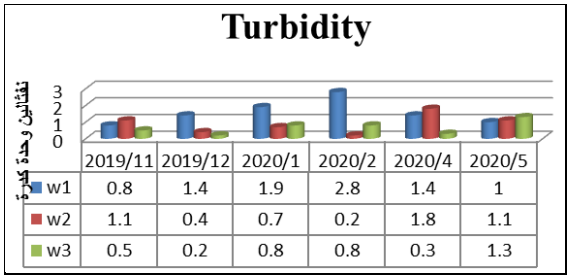
3-7- الطلب البايولوجي للاوكسجين Biological Oxygen Demand :- تم حساب المتطلب الحيوي للاوكسجين كما وصفت في [8] وعبر عن النتائج بوحدة ملغم/لتر حسب المعادلة التالية:

$$BOD_5 = DO_0 - DO_5$$

3-8- العسرة الكلية T. Hardness:- تمَ قياس العسرة الكلية للعينات بأستخدام الطريقة الموصوفة من قبل [8]. وسجلت النتائج بوحدة ملغم/لتر.

النتائج و المناقشة

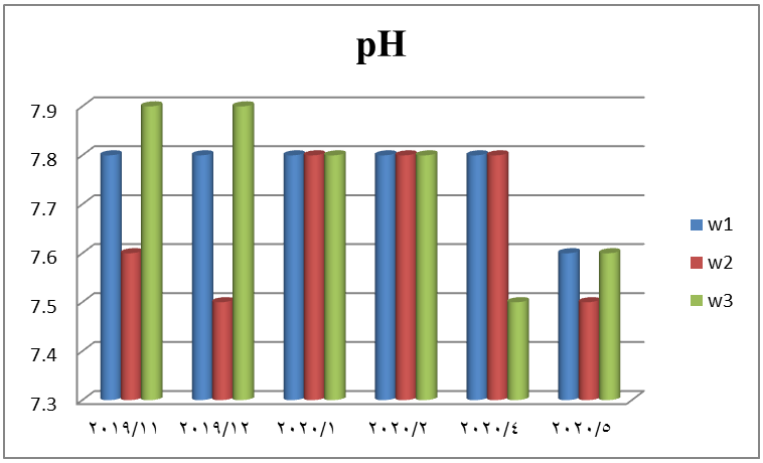
1- العكارة :- تعرف بأنها مقياس كمية اشعة الضوء المنعكس بفعل الدقائق العالقة والهائمات الحيوانية والنباتية في عمود الماء بدلاً من ان تمر الاشعة بشكل مستقيم [11]. ولقد ظهرت قيمة العكارة خلال المدة المدروسة قيم متدنية في جميع الآبار كما موضح في شكل رقم (1) اذ كانت معدلاتها (1.55، 0.88 ، 0.65)NTU على التوالي. وسبب انخفاض قيم العكارة في الابار المدروسة ربما يعود الى ترشح الماء خلال طبقات ارض و إلى كون حركة الماء الجوفي بطيئة او في تكون راكدة نسبياً في بعض الأحيان او يعود السبب لطبيعة الصخور والتربة التي يتواجد فيها الماء الجوفي[12].



	2019/11	2019/12	2020/1	2020/2	2020/4	2020/5
w1	0.8	1.4	1.9	2.8	1.4	1
w2	1.1	0.4	0.7	0.2	1.8	1.1
w3	0.5	0.2	0.8	0.8	0.3	1.3

شكل (1) يوضح قيم الكدرة في الابار المدروسة بوحدة NTU

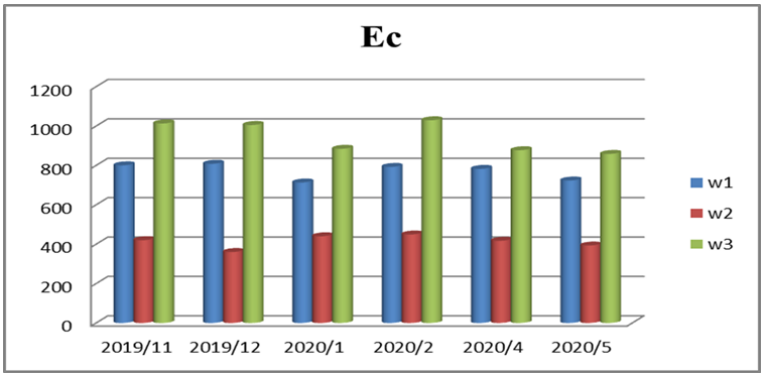
2- الاس الهيدروجيني :- يعد الاس الهيدروجيني في الماء الجوفي من المعايير المهمة التي تؤثر على صحة الانسان بشكل مباشر [25]. إذ أظهرت نتائج الدراسة معدلات قيم الاس الهيدروجيني كانت (7.81 ، 7.79 ، 7.78) على التوالي كما موضح في شكل رقم (2) و سجلت ادنى قيمة 7.57 في بئر قرية جيمن في شهر ايار و قد سجلت اعلى قيمة 7.92 في البئر الواقع عند مفرق شوان في شهر تشرين الثاني . نجد ان ماء اغلب الابار المدروسة كانت قليلة التذبذب في قيمها و قريبة من حالة التعادل و يعزا سبب ذلك الى قابلية معادلة الحامضية للماء والترب الغنية بأملاح الكاربونات (CO_3) و البيكاربونات (HCO_3) [26].



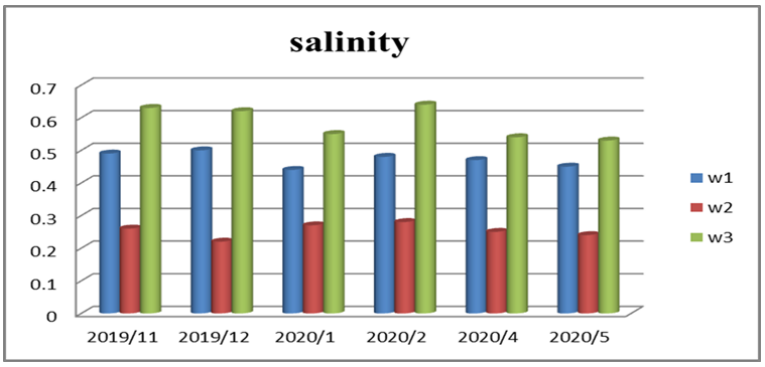
شكل (2) يوضح قيم الاس الهيدروجينيpH في الابار المدروسة

3- التوصيل الكهربائي و الملوحة:- يعرف التوصيل الكهربائي بأنه تعبير عددي على قابلية نموذج مائي لتوصيل الكهربائي و يعتمد على التركيز الكلي للمواد المتأينة الذائبة في الماء وتتناسب طرديا مع درجة الحرارة لآنها تزيد سرعة تأين الاملاح في الماء وتقاس بوحدة [13]. اما الملوحة فتحدد بطريقة غير مباشرة و ذلك عن طريق قياس التوصيلية الكهربائية و تعد هذه الطريقة الأكثر شيوعا لتحديد الملوحة[8]. سجلت معدلات قيم التوصيلية الكهربائية في شكل رقم (3) حيث كانت معدلاتها (944 ، 771 ، 415) µs/cm على التوالي. اما معدلات قيم الملوحة فسجلت (0.47 ، 0.25 ، 0.59) g/L كما في شكل رقم (4). و قد يكون سبب تباين النتائج إلى

الاختلافات في التكوين الجيولوجي بين المناطق و التذبذب في درجات حرارة الماء التي تزيد من سرعة تأثير الاملاح في الماء فعند ارتفاع درجة حرارة الماء درجة واحدة تزداد قيم التوصيلية 2% كذلك قرب الآبار وبعدها عن المصادر المائية اذ تنخفض قيمة التوصيلية بسبب انخفاض مجموع الاملاح الذائبة و تعتمد على توزيع الصخور الجيرية و الدولماتية حيث تؤدي ذوبان طبقاتها الملحية الى ارتفاع التوصيلية [14]. و كان ماء في البئر الاول و الثالث من النوع C_3 عالي الملوحة حسب تصنيف مختبر الملوحة الأمريكي حيث تتراوح قيم التوصيلية بين(750_2250) اما البئر الثاني كان النوع C_2 متوسط الملوحة حيث تتراوح قيم التوصيلية بين(250_750) [17].

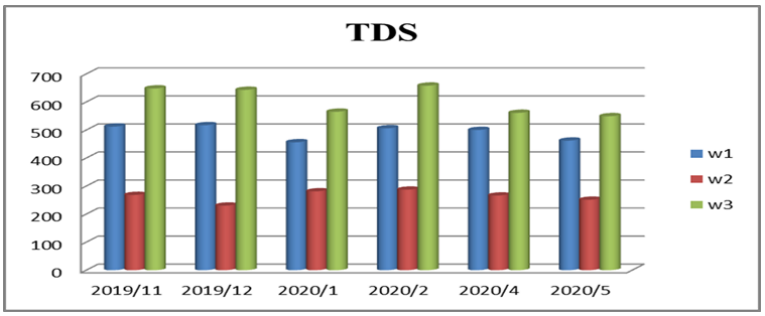


شكل (3) يوضح قيم التوصيل الكهربائي Ec في الابار المدروسة بوحدة µs/cm



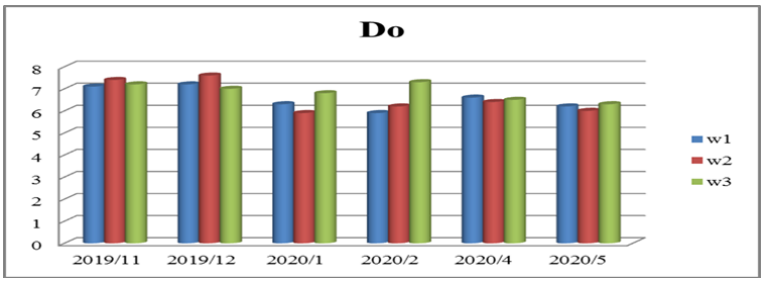
شكل (4) يوضح قيم الملوحة في الابار المدروسة بوحدة g/L

4- المواد الصلبة الذائبة الكلية :- تعرف بأنها جميع الاملاح الذائبة في الماء التي تبقى او تترسب بعد عملية التبخير و من ثم التجفيف في درجة حرارة لا تزيد عن (105) مْ [17]. سجلت معدلات المواد الذائبة الكلية قيما (386 ، 207 ، 466) mg/L على التوالي. كما في شكل رقم (5) و تعود هذه الاختلافات بسبب الاختلافات في طبيعة تكوين الطبقات الجيولوجية التي يتخللها الماء و يمر هذا الماء في الطبقات الغنية بالأملاح المتبخرات مثل كاربونات الكاليسيوم المائية ($CaSo_4.2H_2o$) و كاربونات الكاليسيوم اللامائية ($CaSo_4$) وهي عبارة عن صخور غنية بأملاح لها قابلية الذوبان في الماء الجوفي [16]. و كان الماء في الابار المدروسة حسب تصنيف مختبر الملوحة الأمريكي بالنسبة للاملاح الذائبة من النوع متوسط الملوحة C_2 حيث تراوحت قيم الاملاح الذائبة بين (160_480)[17].



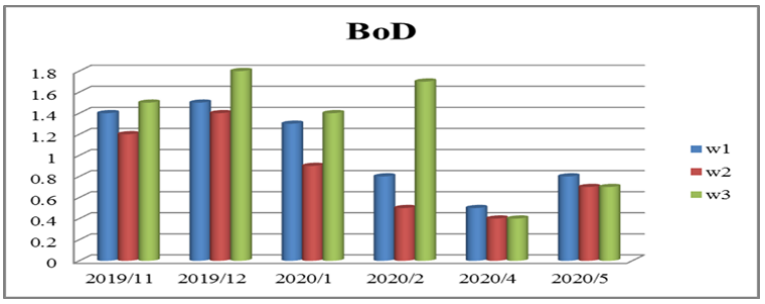
شكل (5) يوضح قيم المواد الذائبة الكلية T D S في الآبار المدروسه بوحدة mg/L

5- الأوكسجين المذاب:- يعتبر الاوكسجين المذاب في الماء و احد من اهم معايير الماء بسبب اعطائه معلومات عن حالة الجسم المائي مثل توفر المغذيات الناتجة عن انشطة الايضية للكائنات المجهرية و عن عملية التمثيل الضوئي و التلوث[18]. وتم تسجيل معدلات قيم الاوكسجين المذاب في الماء كما موضح في شكل رقم (6) حيث كانت (6.62 ، 6.51 ، 6.87) mg/L على التوالي. و كانت هذه القيم قد تجاوزت الحدود المسموح بها للشرب حسب منظمة الصحة العالمية والبالغة mg/L5 [19]. ربما يكون سبب ارتفاع الأوكسجين في الابار المدروسة الى وجود مسامات في التُربة و قد يكون السبب هو انخفاض درجات الحرارة و ارتفاع منسوب الماء الجوفي بسبب الامطار و الري و يعتمد سرعة ذوبان الآوكسجين في ماء الآبار على حركة الماء اثناء الضخ و على عمق الماء في البئر [20].



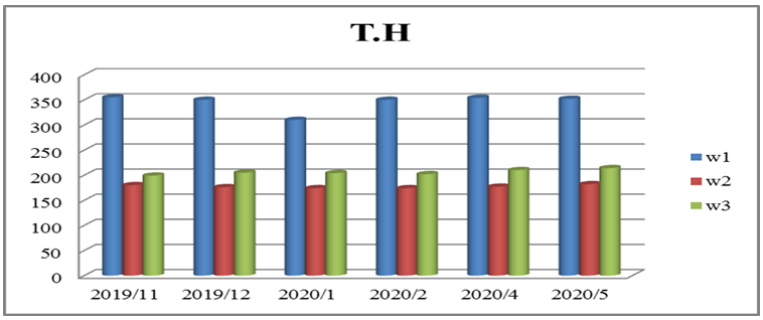
شكل (6) يوضح قيم الاوكسجين المذاب Do في الابار المدروسة بوحدة mg/L

6- الطلب البايولوجي للاوكسجين: يعد الطلب البايولوجي للاوكسجين معيار مهم في تقييم جودة الماء حيث يشير الى مستوى التلوث العضوي في الماء و يعرف بأنه كمية الأوكسجين المستهلكة من قبل الكائنات المجهرية لمدة خمسة ايام و بدرجة حرارة 20° م لتحطيم المواد العضوية المضافة إلى الماء و التي تؤثر بشكل سلبي على نوعية الماء[21]. وقد كانت معدلات القيم كما موضح في شكل رقم (7) وهي (1.08 ، 0.81 ، 1.25) mg/L . إن وجود قيم متدنية للمتطلب الحيوي للاوكسجين في هذه الدراسة يعود إلى عملية التَرشيح التي تحصل للماء خلال الطبقات الصخرية بفعل طبقات التربة و حسب بعد الابار عن مصادر الصرف الصحي اضافتاً الى انها تكون بعيدة عن المحيط الخارجي و معزولة أو عن مصادر التلوث و من المرجح أن يكون من بين الاسباب عمق هذه الآبار الذي يزيد على 100 م لذا فإن ماء الابار في المنطقة المدروسة يعد نظيف إلى حدٍ ما من الملوثات العضوية[22]. و يعتبر الماء مسموح به للشرب حسب المواصفات العراقية حيث يعتبر الماء صالح للشرب تحت 5 mg/L [23].



شكل (7) يوضح الطلب البايولوجي للاوكسجين BoD في الابار المدروسة بوحدة mg/L

7- العسرة :- تشير العسرة الى المجموع الكلي للايونات الموجبة ذات التكافؤ المتعدد مثل ايونات الكالسيوم و المغنيسيوم اضافة الى ايونات الحديد و المنغنيز لكن بتراكيز قليلة جدا ويختلف تركيز العسرة الكلية في الماء بأختلاف المورد المائي اذ تكون في الماء السطحي اقل من الماء الجوفي بحسب طبيعة التكوين الجيولوجي الذي يمر بها الماء [24]. كما في شكل رقم (8) حيث سجلت معدلات قيم العسرة الكلية (345 ، 177، 205) mg/L . يُرجح في الغالب ظهور قيّم العسرة في ماء الابار الى هذا المستوى بسبب طبيعة التكوّين الجيُولوجي في المنطقة التي توجد فيها هذه الابار و التي تحتوي على نسب عالية من كبريتات الكالسيوم و حجر الكلس التي تعتبر المصادر الرئيسية لعسرة الماء[3].



شكل (8) يوضح العسرة الكلية T.H في الابار المدروسة بوحدة mg/L

المصادر

1. البدري ، افراح طعمة مطر (2012). دراسة تأثير مياه الصرف الصحي على نقاوة مياه نهر دجلة. رسالة ماجستير مقدمة الى جامعة تكريت . كلية التربية للبنات . قسم علوم الحياة .

2. واجنر ، ترافس (1997) . البيئة من حولنا دليل لفهم التلوث واثاره ، ترجمة صابر ، محمد . الجمعية المصرية لنشر المعرفة والثقافة العالمية . القاهرة .

3. الصفاوي، عبد العزيز يونس طليع.(2018a). تطبيق المؤشر الكندي لتقييم جودة المياه لأغراض الشرب : دراسة حالة جودة المياه الجوفية في ناحية المحلبية محافظة نينوى. *المؤتمر العلمي الدولي* لعلوم الحياة (الكوفة، العراق) مجلة علوم الرافدين. **27(5):** 193–202.

4. البياتي، مناهل عبدالخالق محمود يوسف (2015). تقييم كفاءة منظومات تحلية المياه الجوفية في مواقع مختلفة هيدروجيولوجيا في محافظة صلاح الدين /شمال العراق . رسالة ماجستير مقدمة الى جامعة تكريت . كلية العلوم . قسم علوم الحياة .

5. Ewaid, S. H.; Abed, S. A. and Al-Ansari, N. (2019). Water Footprint of Wheat in Iraq. *Water*, **11(3)**:523-535.

6. Al-Abadi, A. M.; Ghalib, H. B., and Al-Mohammdawi, J. A. (2020)**.** Delineation of Groundwater Recharge Zones in Ali Al-Gharbi District, Southern Iraq Using Multi-criteria Decision-making Model and GIS. *Journal of Geovisualization and Spatial Analysis***, 4(9)**:1-12.

7. Ismail, A. H.; Hassan, G., and Sarhan, A. H. (2020). Hydrochemistry of shallow groundwater and its assessment for drinking and irrigation purposes in Tarmiah district, Baghdad governorate, Iraq. *Groundwater for Sustainable Development*, **10**:1-12.

8. APHA. American public health Association. (1998). Standard methods for examination of water and wastewater . 20th ed. New York.

9. APHA. American public health association. (2017). Standard methods for examination of water and wastewater . 23ed ed . New York

10. Golterman, H.L.; Clyma, R.S and Chustad, M.A.(1978). Methods for Physical and Chemical Analyses of Fresh water .2nd Ed. Black well scientific publ. Ltd oxford, U.K .

11. Rajesh, S.; Chakravarthi, S., and Subashini, M. (2018). Groundwater analysis in Sriperumbudur. *International Journal of Pure and Applied Mathematics*, **119(12):** 8903-8912.

12. Ayoub, M. (2018). Modelling of the Fabrics Filtration to Remove the Turbidity from the Extracted Groundwater. *American Scientific Research Journal for Engineering, Technology, and Sciences* (ASRJETS), **49(1).**

13. حمادي، عدنان جاسم (2020). تقييم نوعية المياه الجوفية والصيغة الهايدروكيميائية لآبار مختارة من محافظة النجف / العراق . مجلة الدراسات التربوية و العلمية . **1(15):** 14 – 28 .

14. Ebong, E. D.; Akpan, A. E.; Emeka, C. N. and Urang, J. G. (2017). Groundwater quality assessment using geoelectrical and geochemical approaches: case study of Abi area, southeastern Nigeria. *Applied Water Science*, **7(5)**: 2463-2478.

16. Ameloko, A. A., and Ayolabi, E. A. (2018). Geophysical assessment for vertical leachate migration profile and physicochemical study of groundwater around the Olusosun dumpsite Lagos, south-west Nigeria. *Applied Water Science*, **8(5)**:1-15.

17.العبيدي، محمد عزيز نامق (2014). دراسة بيئية عن نوعية المياه الجوفية في قضاء الطوز والقرى التابعة لها. رسالة ماجستير مقدمة الى جامعة تكريت . كلية العلوم . قسم علوم الحياة .

18. Ayanshola, A.M.; Sossou, P.M.; Bilewu, S.O.; Abdulkadri, T.S.; Oluwaseun, V.O., and Owolabi, S.O. (2019).Evaluation of The effect Precipitation variation on groundwater quality in ilorin metropolis, Nigeria.1st International Conference on Engineering and Environmental Sciences, 5-7 November 2019, Nigeria. Osun State University: p 524-535.

19. WHO, World Health Organization. (2007).Guide fine for drinking water quality Recommendation. USA

20. Ibo, E. M.; Orji, M. U., and Umeh, O. R. (2020). Seasonal Evaluation of the Physicochemical Properties of Some Boreholes Water Samples in Mile 50, Abakaliki Ebonyi State. South Asian *Journal of Researc.h in Microbiology*,**6(1):**1-15.

21. Yakubu, M. T., and Omar, S. A. (2019). Physicochemical Characteristics of Groundwater

using geospatial and WQI techniques. *Journal of the Geological Society of India*, **92(6)**: 743-752.
25. Adimalla, N., and Venkatayogi, S. (2018). Geochemical characterization and evaluation of groundwater suitability for domestic and agriculturalutility in semi-arid region of Basara, Telangana State, South India. *Applied water science*, **8(1)**: 1-14.
26. Kevat, D.; Dubey, M.; Saxena, A. K. and GaurBiol, A. (2016). Assessment of Water Quality Index of Saank River, Morena, Madhya Pradesh. *International Journal of Science, Engineering and Technology Research* (IJSETR), **5(8)**: 2563 – 2567.
Samples and Leachate from Gbagede Dumpsite, Amoyo, Kwara State, Nigeria. *Al-Hikmah Journal of Pure and Applied Sciences*, **7 (2019)**: 31-37.
22. Owamah, H. I. (2020). A comprehensive assessment of groundwater quality for drinking purpose in a Nigerian rural Niger delta community. *Groundwater for Sustainable Development*, **10**,1-13.
23. الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية المواصفة القياسية رقم (417) التحديث الاول لمياه الشرب (2001).
24. Verma, D. K.; Bhunia, G. S.; Shit, P. K., and Tiwari, A. K. (2018). Assessment of groundwater quality of the central Gangetic plain area of India

Evaluation of some quality characteristics of water wells for selected sites in Kirkuk Governorate

Ayoub Abd Al-Salam Hamed , Abd Ahmad Erdini
Department of Life Sciences-College of Education for Girls-University of Tikrit , Tikrit , Iraq

Abstract
The paper conducted physical and chemical studies on the water of three wells in the areas surrounding the city of Kirkuk, specifically in the village of Chemin, the village of Rizkari and the Shwan Junction. The study was carried out for a period of six months from November 2019 until May 2020. The test conducted on (Turbidity, pH, electrical conductivity EC , Total Dissolved Solids TDS , Dissolved Oxygen Do, Biochemical Oxygen Demand BOD_5 , salinity, Total Hardness). The values of EC, TDS, and salinity showed high values in the well of the Schwann Junction compared to the rest studied wells which reached 1029 µs / cm and 514 mg/ liter and 0.64 g / liter, respectively, during February. While the BOD_5, its highest value was recorded in December, when it reached 1.8 mg / liter. The results of the EC, TDS, salinity and BOD_5 were within the permissible limits for drinking according to Iraqi Central Organization for Standardization and Control (ICOSC) and the World Health Organization (WHO). As for total hardness, its highest value was recorded in the well of Rizgary village compared to the rest of the wells studied, as it reached (355) mg/liter, during November which also were within the permissible limits for drinking according to ICOSC and WHO. The highest value of Turbidity is recorded in the same well during February, when it was 2.8 NTU. As for dissolved oxygen, the Chemin village well recorded the highest value, reaching 7.6 mg/liter, and it was higher than specifications of Canadian Committee on Environmental and Occupational Health (CEOH) for drinking water, which ranges between (4-6.5). In general, it was found that the water of all the studied wells have recorded acceptable quality according to the international standards and did not affect the health of humans, animals or irrigation in those areas.