

الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه مشروع ري الحويجة

احمد رشيد احمد صالح رياض عباس عبدالجبار

قسم علوم الحياة – كلية العلوم – جامعة تكريت

- تاريخ استلام البحث 1/9/2020 وتاريخ قبوله 21/9/2020
الخلاصة

اجريت الدراسة الحالية على مجرى مشروع ري الحويجة وبواقع خمس محطات موزعة على مجرى النهر ولمدة ثمانية اشهر, للفترة من شهر ايلول 2019 ولغاية شهر ايار 2020, مع استثناء شهر اذار 2020 الذي لم يتم فيه جمع عينات نتيجة لحظر التجوال الذي حدث بسبب وباء كورونا, وقد اظهرت النتائج ان درجة حرارة الهواء قد تراوحت بين 8-35 م°، فيما تراوحت درجة حرارة الماء ما بين 7-23 م°، اما بالنسبة للكدر فقد تراوحت ما بين 7-140 نفتالين وحدة كدره وجاءت قيم التوصيلية الكهربائية ما بين 564-1071 مايكروسيمنز/سم، ولوحظ ان قيم الاوكسجين المذاب تراوحت ما بين 1.7-4.4 ملغم/لتر. فيما كانت قيم الالاس الهيدروجيني قاعدية في جميع محطات الدراسة اذ تراوحت مستوياتها ما بين 7.4-8.8، اما العسرة الكلية فقد تأثرت بالخاصية الجيولوجية للارض التي تجري عليها المياه في المحطات فوجد بان مياهها عسرة جدا والتي كانت على الاغلب ناتجة عن ايون البيكاربونات فتراوحت قيمها ما بين 154-258 ملغم/لتر، وسجلت قيم القاعدية الكلية ما بين 156-288 ملغم/لتر، بينما ايونات الكلورايد تراوحت قيمها ما بين 93.4-339.7 ملغم/لتر، اما قيم الفوسفات فتراوحت ما بين 0.0124-0.70 مايكروغرام ذرة فوسفور – فوسفات / لتر، فيما تراوحت قيم السليكا 0.42 – 23.87 ملغم/لتر. سجلت المؤشرات جميعها قيما ضمن المحددات البيئية المسموح بها لاغراض البناء والانشاءات والاستهلاك الحيواني والزراعة.

Physical and Chemical Characterization of Water in irrigation Al-Hawija project

Ahmed Rasheed Ahmed Salih Riedh Abass Abdul-jabar

Tikrit University, College of Science, Department of Biology

- Date of research received 1/9/2020 and accepted 21/9/2020

Abstract

The present study was conducted on irrigation Al-Hawija project. included selected five site distributed at the distance of the river, which are studied started from September 2019 until May , 2020. The results showed that air temperature ranged 8-35 C°, while water temperature ranged 7-23C°, and turbidity ranged 7 - 140 NTU and the values of electrical conductivity between 564-1071 μS/cm, and observed dissolved oxygen values ranged 1.7- 4.4 mg / l . While pH values ranging between 7.4-8.8 . Total Hardness was affected by the geological characteristics of the landl on which the water

is located in the stations, and the water was very hard, which was mostly due to the ion of the bicarbonate, total hardness values ranged 154-258 mg /l, Alkalinity values recorded 156-288 mg /l while chloride ions were between 93.4-339.7mg / l , while the phosphate values ranged 0.0124-0.70 µg / l, followed by silica was recorded between 0.42-23.87 mg / l . All the indicators recorded value within the environmental limits allowed for the purpose of building construction, animal drinking and agriculture .

المقدمة Introduction

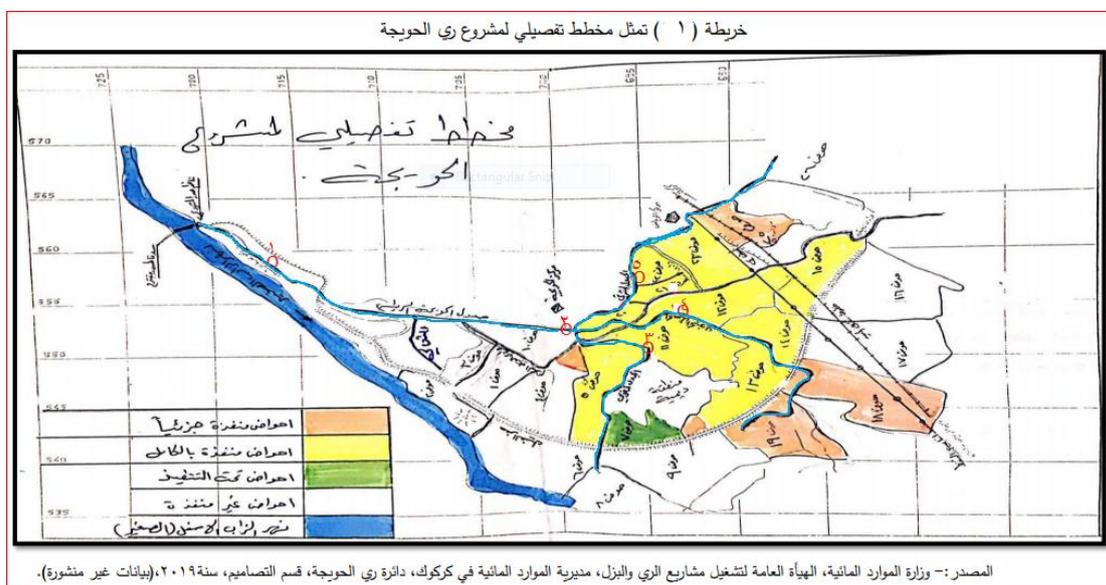
تغطي المياه سبعة أعشار الكرة الأرضية وتقدر كميته بحوالي (1,45) بليون لتر وتشكل البحار والمحيطات المستودع الرئيسي لها فهي تحوي على حوالي 97,2% من مجموع المحيط المائي , أما المياه العذبة فتبلغ نسبتها حوالي 2,8% فقط من مجمل المياه في الكون منها حوالي 75% متجمد على هيئة جليد في القطبين وبعض المناطق الباردة الأخرى وعليه فإن نسبة المياه العذبة السائلة المتاحة للإنسان للاستخدامات المعيشية تقدر بحوالي 0,8% فقط من مجموع الماء في الكرة الأرضية وهذه النسبة قليلة إلى حد كبير , إلا أن هذا الماء على قلته يلعب دوراً رئيسياً في تهيئة الظروف الملائمة للحياة إذ يكون 60 - 70% من أجسام الكائنات الحية الراقية بما فيها الإنسان , إذ يحتوي جسم الإنسان البالغ حوالي 58 - 65% من وزنه ماء , وتصل هذه النسبة إلى 90% في بعض الكائنات الأخرى مثل البدائيات (السعود, 2012). يُعد الماء أكثر المكونات البيئية عُرضة للتلوث بفعل صفاته التي أهلتها لذلك، وتمتد التأثيرات السلبية لتلوث المياه ليس على الإنسان فحسب وإنما على الحيوانات والأشجار والغابات المحيطة بالعالم، وتزداد مشكلة تلوث المياه مع تزايد نسبة السكان، وإنَّ الاستهلاك اليومي للمياه من قِبَل السكان يطرح معه كميات كبيرة من الفضلات التي تصل إلى المياه عن طريق مياه الصرف غير المعالجة فضلاً عن الملوثات الحيوانية والزراعية والصناعية كما إنَّ ملوثات الهواء والتربة يكون مصيرها النهائي إلى المسطحات المائية سواء كانت بصورة مباشرة أو غير مباشرة (الحاج، 2010). لوحظ ازدياد معدلات تلوث مياه مشروع ري الحويجة بالنفايات الصلبة التي تلقى على جانبي المجرى المائي. وفضلات المجاري الملقاة في مياهه مما يؤثر سلباً في تراكيز المكونات الكيميائية والفيزيائية والبايولوجية (التكريتي , 2019). يمكن تعريف تلوث المياه بأنه دناءة جودة مياه النظم البيئية نتيجة تدخلات الإنسان مما يجعلها غير ملائمة للاستعمالات الحياتية والصناعية (المشهداني , 2019). تهدف الدراسة الحالية للتعرف على نوعية مياه مشروع ري الحويجة .

المواد وطرائق العمل Material & Methods

1-وصف منطقة الدراسة Description of the study area

يقع مشروع ري الحويجة في قضاء الحويجة التابع لمحافظة كركوك الواقع على بعد (70) كم جنوب غرب مدينة كركوك, على الجانب الأيسر لنهر الزاب الأسفل, يحده من الجانب الغربي ناحية العباسي و من الجانب الشرقي ناحية الرياض, ويقع بين دائرتي عرض (35°38,55') و (35°51,30') شمالاً , و خطي طول (43°56,30') و (43°38,30') شرقاً . يعد مشروع ري الحويجة من الموارد الرئيسية للمياه السطحية في قضاء الحويجة (باسم

واحمد, 2009), أُختيرت محطات الدراسة بناءً على عدة أسباب منها إنعدام الدراسات والبحوث البيئية على المنطقة , وقلة البيانات التي توضح الطبيعة البيئية لمياه المشروع وحجم التلوث البيئي فيه , فضلاً عن طبيعة المنطقة وإمكانية إختيار أفضل المواقع التي تصلح كمحطات دراسية أخذين بنظر الاعتبار التأثيرات المباشرة للتجمعات السكانية في هذه المحطات.



2- جمع العينات

جُمعت عينات مياه مشروع ري الحويجة من خمسة مواقع للدراسة بواقع عينة واحدة شهرياً للمدة من شهر ايلول 2019 ولغاية شهر أيار 2020. أخذت العينات بواسطة حاويات بلاستيكية سعتها 2,5 لتر بعد أن غسلت بماء العينة عند كل محطة لغرض إجراء الفحوصات الفيزيائية والكيميائية, وإستعملت قناني ونكسر الزجاجية سعة 250 مل لغرض قياس كمية الأوكسجين المذاب و المتطلب الحيوي للأوكسجين بأستعمال القناني المعتمدة الزجاجية

3-محطات الدراسة

المحطة الاولى تقع هذه المحطة على بعد 17 كم شمال مركز القضاء قرب قرية الماحوز بينما المحطة الثانية تقع في مركز قضاء الحويجة قبل ان يتفرع النهر الى ثلاثة فروع اما المحطة الثالثة تقع على الفرع الغربي والذي يجري باتجاه ناحية العباسي وتبعد حوالي 3 كم عن مركز القضاء , والمحطة الرابعة تقع على الفرع الجنوبي الذي يمتد من مركز قضاء الحويجة وينتهي بحوض 13 (وادي زغيتون) , وتبعد حوالي 3 كيلو متر عن مركز القضاء في حين المحطة الخامسة تقع على الفرع الشرقي الذي يمتد من مركز قضاء الحويجة باتجاه ناحية الرياض , وتبعد حوالي 3 كيلو متر عن مركز القضاء .

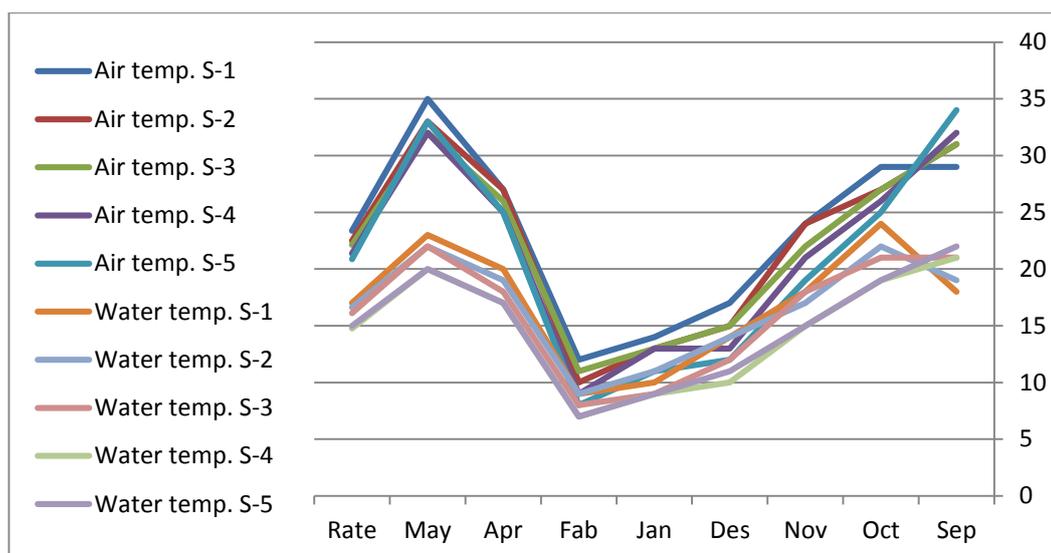
4 – المتغيرات المقاسة

تم قياس درجة حرارة الماء والهواء في الحقل بإستعمال محرار زئبقي مدرج من (-10-100)° درجة مئوية , وقيست الكدرة بوساطة جهاز Turbidity Meter من نوع HANA LP 2000 ويعبر الجهاز عن المحاليل القياسية بوحدة (N.T.U) نفثالين وحده كدرة ويتم ذلك بعد تصفير الجهاز , إستعمل الجهاز Multi Parameter analyzer من نوع (Germany المنشأ WTW Cand 720 inolab) لقياس قابلية التوصيل الكهربائي والملوحة والمواد الصلبة الذائبة للعينة بعد معايرة الجهاز في الماء المقطر وعبر عن التوصيلية الكهربائية بوحدة مايكرو سيميتر/سم , وتم قياس الأس الهيدروجيني في المختبر بإستعمال جهاز PH Meter من نوع (ADWa Romania المنشأ A1000) وذلك بعد معايرة الجهاز بإستعمال المحاليل القياسية Buffer Solution (9,7,4) , تم إتباع طريقة ونكلر المحورة Winkler's method لتحديد تركيز الأوكسجين المذاب في الماء بعد ان تم تثبيت الاوكسجين المذاب باستخدام المواد الكيميائية حقليا , اما المتطلب الحيوي للاوكسجين فقد تم قياسه بنفس طريقة قياس الاوكسجين بعد تحضين عينات الماء في قناني معتمة ولمدة خمسة ايام , قيست القاعدية الكلية بموجب الطريقة التي ذكرت في (APHA , 2017) وذلك بالمعايرة مع حامض الكبريتيك القياسي , وتم قياس العسرة الكلية وعسرة الكالسيوم بالمعايرة مع محلول Na_2EDTA , وقيس الكلورايد بالمعايرة مع محلول نترات الفضة القياسي $AgNO_3$, اما بالنسبة للمغذيات النباتية والمتمثلة بالسليكا الفعالة والنترت والفوسفات تم قياسها بوساطة جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer بموجب الطريقة الموضحة في (Strickland & Parson , 1972) ؛ وباطوال موجية 810 نانومتر للسليكا , و543 للنترت , و885 للفوسفات .

النتائج والمناقشة Results and discussion

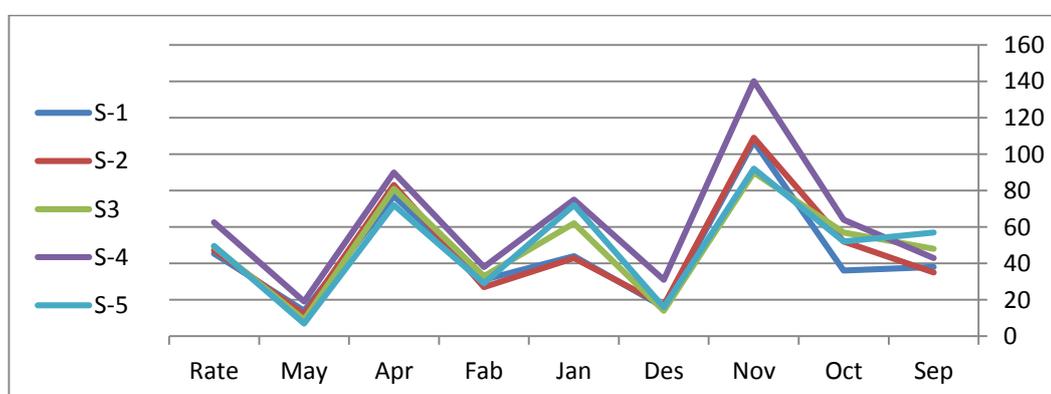
1-الخصائص الفيزيائية Physical Characteristics

درجة حرارة الهواء والماء **Air and Water Temperature** : يوضح الشكل (1) قيم درجة حرارة الهواء والماء ولوحظ خلال مدة الدراسة بأن أعلى قيمة سجلت لدرجة حرارة الهواء كانت في شهر أيار 2020 في المحطة الاولى والبالغة 35 م° , وأدنى قيمة جاءت في المحطة الخامسة في شهر شباط 2020 التي بلغت 8 م° , أما درجة حرارة الماء فقد لوحظ تأثرها بدرجة حرارة الهواء بشكل واضح , إذ سجلت المحطة الاولى أعلى قيمة لشهر ايار 2020 والتي بلغت 23 م° بينما سجلت المحطة الرابعة والمحطة الخامسة أدنى قيمة في درجات الحرارة لشهر شباط والتي بلغت 7 درجات مئوية , ويعد سبب التباين لدرجة الحرارة في الدراسة الحالية لما يتميز به مناخ المنطقة وكذلك بسبب المناخ القاري الذي يمتاز به العراق والذي يكون حار صيفاً وبارد شتاءً (عبد الجبار والعبيدي، 2016). وجاءت نتائج الدراسة متقاربة مع نتائج الدوري (2014) , أظهر التحليل الاحصائي لمعامل ارتباط بيرسون أن هناك علاقة ارتباط معنوية موجبة بين درجة حرارة الهواء والماء بلغت ($r= 0.961$) عند مستوى معنوية $P \leq 0.01$ أي علاقة طردية قوية مما يدل على التأثير الكبير لدرجة حرارة الهواء على درجة حرارة الماء جدول(2).



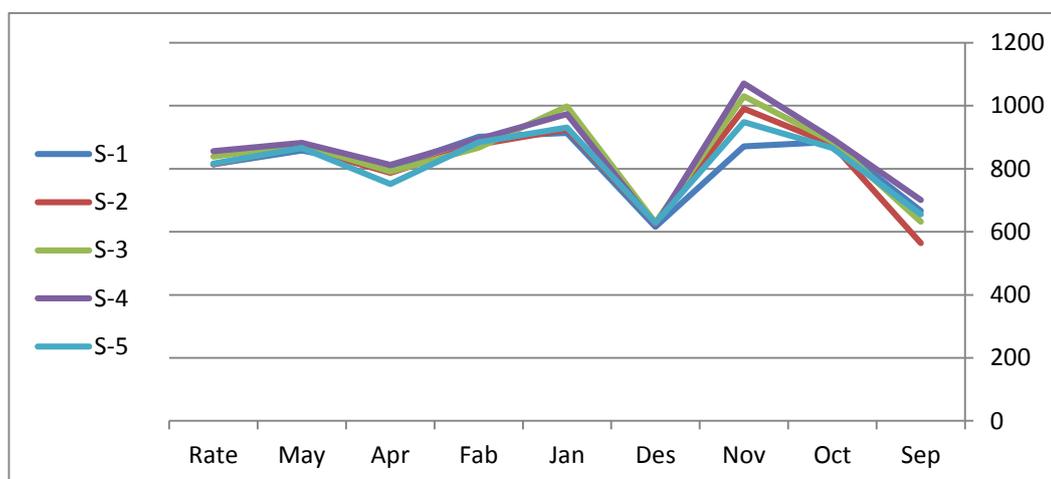
شكل رقم (1) التغيرات الشهرية والموقعية لدرجة حرارة الهواء والماء خلال مدة الدراسة **Air and Water Temperature (درجة مئوية)**

الكدرية Turbidity: بينت نتائج الدراسة الحالية الموضحة في الشكل (2) بأن معدلات تركيز العكورة تراوحت ما بين (7-140) نفاثالين وحدة كدرية في المحطتين الخامسة والرابعة على التوالي، إذ سجلت أدنى قيمة 7 نفاثالين وحدة كدرية في المحطة الخامسة من شهر ايار 2020 ، و اعلى قيمة كانت 140 نفاثالين وحدة كدرية في المحطة الرابعة في شهر تشرين الثاني 2019 ، وكانت النتائج مقارنة لنتائج (Al-Hassany and Al-Bayaty (2017) ، ويعود سبب ارتفاع العكورة هذا إلى ارتفاع مناسب المياه والأمطار الغزيرة التي أدت بدورها لتعرية الصخور والاجزاء النباتية الميتة والعوالق النباتية مما زاد نسبة المواد الغرينية والطينية بسبب حركة الجريان السريع وسرعة التيار ، إضافة لطبوغرافية الأرض والأنشطة الزراعية وسوء استخدام الموارد الطبيعية (Adhikari ,2015 and Baruah)، وإن إنخفاض قيم الكدرية يحصل عند إنخفاض سرعة التيار في المياه السطحية، إذ هنالك علاقة طردية بين سرعة المياه وقيم الكدرية (Al- Helaly, 2010). أظهرت نتائج التحليل الاحصائي بموجب معامل ارتباط بيرسون قيمة معنوية موجبة بين الكدرية والمواد الصلبة الذائبة والتوصيلية الكهربائية بقيمة قدرت بـ (r=0.458) و (r=0.579) على التوالي عند مستوى معنوي (p≤ 0.01) جدول(2).



شكل رقم (2) التغيرات الشهرية والموقعية للكدرية خلال مدة الدراسة **(NTU) Turbidity**

التوصيلة الكهربائية (**Electrical Conductivity (EC)**) : سجلت الدراسة الحالية كما موضح في الشكل (3) ارتفاعاً في قيم التوصيلة الكهربائية؛ إذ كانت أعلى قيمة في شهر تشرين الثاني 2019 في المحطة الرابعة والتي بلغت 1071 مايكرو سيمينز/سم وأدنى قيمة جاءت في محطة الثانية في شهر أيلول 2019 والتي بلغت 564 مايكرو سيمينز/سم , تزداد قيم التوصيلة الكهربائية في المناطق الزراعية بسبب الأملاح التي تصل إليها من عمليات السقي وعمليات الغسل بمياه الأمطار التي تجرف معها الأملاح من الأراضي المجاورة (حسن ، 2017) ، وكانت القيمة المرتفعة للتوصيلة الكهربائية متقاربة مع النتائج التي سجلها المعاضيدي (2017) , سجل معامل ارتباط بيرسون علاقة معنوية موجبة بين قيم التوصيل الكهربائي والمواد الصلبة الذائبة بقيمة قدرت بـ($r=0.764$) عند مستوى معنوية $P \leq 0.01$, وكذلك وجود علاقة معنوية موجبة مع العكورة بقيمة قدرت بـ($r=0.458$) عند مستوى معنوية $P \leq 0.01$ جدول(2).

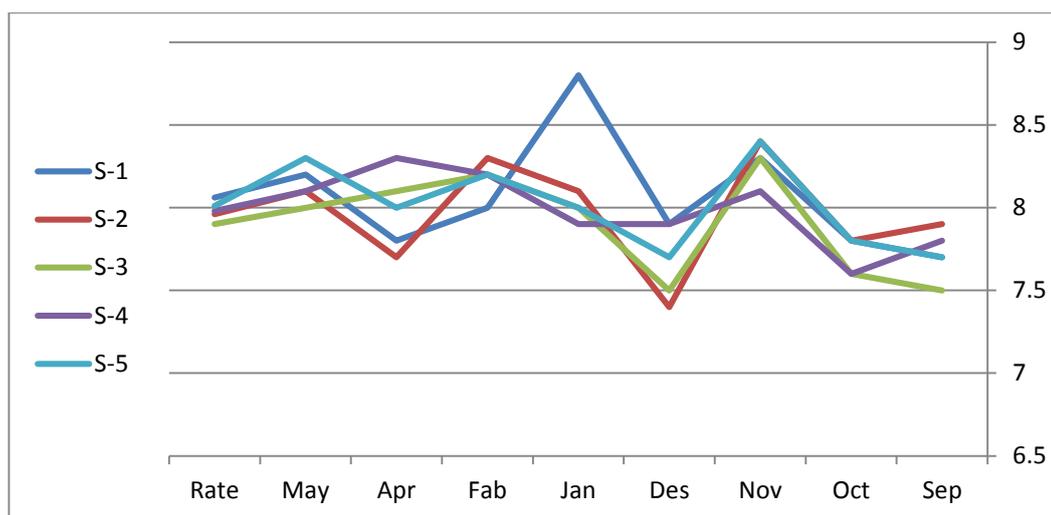


شكل رقم (3) التغيرات الشهرية والموقعية للتوصيلية الكهربائيه خلال مدة الدراسة (EC) – Electrical Conductivity (مايكرو سيمينز / سم)

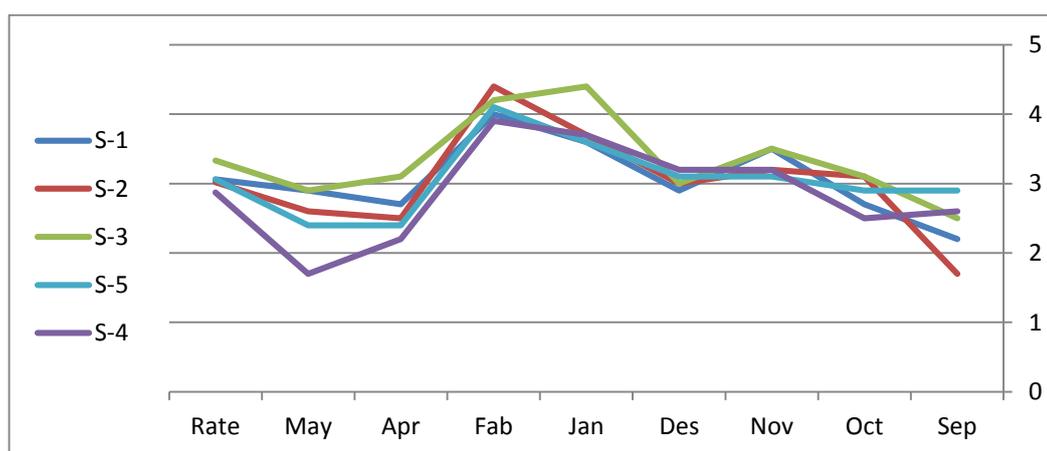
2- الخصائص الكيميائية Chemical Characteristics

تراوحت قيم الأس الهيدروجيني PH الشكل (4) ما بين (7.4 – 8.8) للمحطتين الاولى والثانية على التوالي، فكانت اعلى قيمة 8.8 في المحطة الاولى من شهر كانون الثاني 2020 ، وأدنى قيمة 7.4 كانت في المحطة الثانية في شهر كانون الاول 2019، وتتوافق قيم المعدلات للأس الهيدروجيني مع نتائج محمد (2012) عند دراسته لمياه نهر اليوسفية, ان أغلب المياه العراقية تميل نحو القاعدية لوجود ايونات الكربونات و البيكاربونات (APHA 2017) ، (الصفراوي وطلعت ، 2018)، كما ان المخلفات التي يتم طرحها في الماء من وقت إلى آخر وخلال الفصول تؤثر على قيمة الأس الهيدروجيني (السامرائي، 2017)، كما يتأثر أيضاً بالهائمات النباتية الموجودة في المياه؛ إذ أنها تزيد من قيمة pH بسبب إستهلاكها للمواد العضوية وتتناسب قيمة pH عكسياً مع ثنائي اوكسيد الكربون (Darweesh, 2017) , سجل معامل بيرسون وجود علاقة معنوية موجبة بين الأس الهيدروجيني والمواد الصلبة الذائبة

بلغت ($r=0.415$) عند مستوى معنوي $P \leq 0.01$ جدول(2).

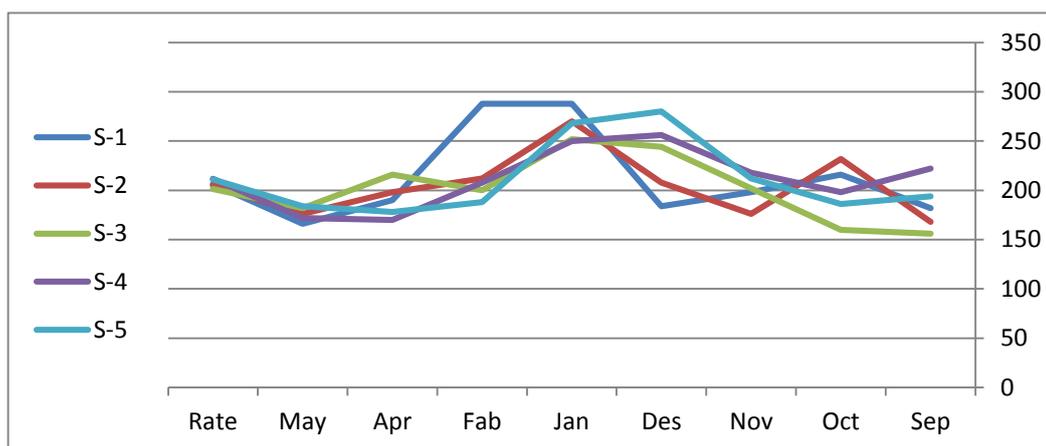


شكل رقم (4) التغيرات الشهرية والموقعية للأس الهيدروجيني خلال مدة الدراسة (PH Meter) بين الشكل (5) أن قيم الأوكسجين المذاب تراوحت ما بين (1.7 – 4.4) ملغم/لتر، فكانت اعلى قيمة 4.4 ملغم/لتر في المحطة الثالثة من شهر كانون الثاني والمحطة الثانية من شهر شباط 2020 ، وأدنى قيمة 1.7 ملغم/لتر كانت في المحطة الثانية في شهر ايلول 2019 ، وتتوافق قيم المعدلات للأس الهيدروجيني مع نتائج نعمان (2019) عند دراستها لمياه نهر دجلة . بشكل عام فإن أعلى قيمة تم تسجيلها للأوكسجين المذاب كانت في فصل الشتاء نتيجة لانخفاض درجة حرارة الجو وزيادة التهوية والخلط المستمر (عبد الجبار واخرون ، 2008) وقد يرجع الى سقوط الامطار المشبعة بالأوكسجين مما يؤثر في تركيز الأوكسجين المذاب و يعمل على زيادته، لذلك يتناسب الأوكسجين المذاب في المياه تناسباً عكسياً مع درجات الحرارة (Lind, 1979) وقد يعود إلى قيام الطحالب بعملية التركيب الضوئي وإطلاقها للأوكسجين كنتاج عرضي Crance and (Masser, 2005). سجل معامل بيرسون علاقة ارتباط معنوية سالبة بين الأوكسجين المذاب ودرجة حرارة الماء والهواء بقيمة قدرت بـ ($r=-0.354$) و ($r=-0.335$) على التوالي عند مستوى معنوي ($p \leq 0.05$) مما يدل على العلاقة العكسية بينهما جدول(2).



شكل رقم (5) التغيرات الشهرية والموقعية للأوكسجين المذاب خلال مدة الدراسة Dissolve DO Oxygen (ملغم / لتر)

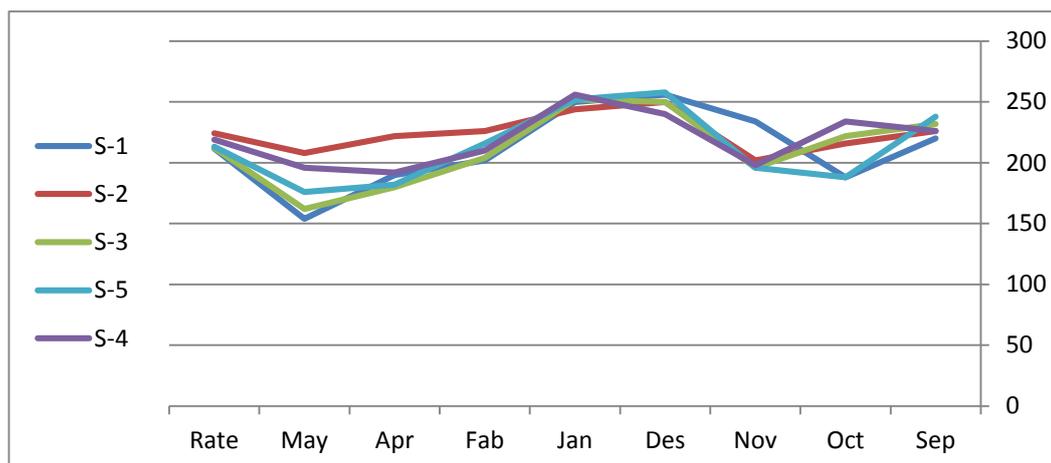
يوضح الشكل (6) قيم القاعدية الكلية Total Alkalinity والتي تراوحت ما بين (156 – 288) ملغم/لتر ، فكانت اعلى قيمة 288 ملغم/لتر في المحطة الاولى من شهري كانون الثاني وشباط 2020 ، وأدنى قيمة 156 ملغم/لتر كانت في المحطة الثالثة في شهر ايلول 2019 ، إن سبب ارتفاع قيم القاعدية ناتج عن ارتفاع مناسيب المياه وبفعل هطول الأمطار والتي أدت إلى غسل الأراضي الموجودة قرب النهر (Whitton,1984), وإن زيادة ذوبان غاز ثاني اوكسيد الكربون في الماء يزيد من قاعديته لأنه مصدر أيونات الكربونات والبيكربونات (زنكنه،2016). سجل معامل ارتباط بيرسون علاقة ارتباط موجبة بين القاعدية الكلية والعسرة الكلية وعسرة الكالسيوم قدرت بـ (r=0.558) و (r=0.594) على التوالي عند مستوى معنوي (p≤0.01) جدول(2) .



شكل رقم (6) التغيرات الشهرية والموقعية للقاعدة الكلية خلال مدة الدراسة (T.Alk) Total Alkalinity بدلالة CaCO_3 (ملغم / لتر)

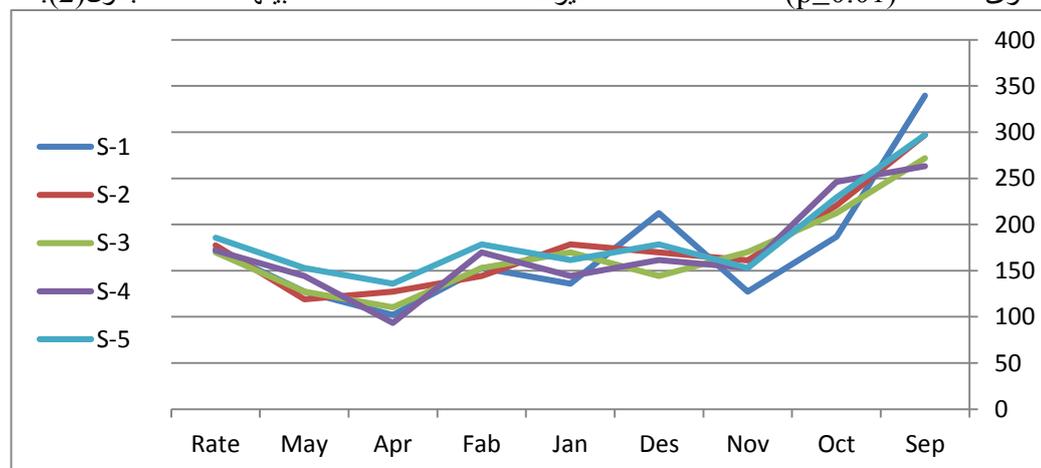
أوضحت النتائج للدراسة الحالية والمبينة في الشكل (7) إن معدلات العسرة الكلية Total Hardness تراوحت قيمها بين (154 – 258) ملغم/ لتر، في المحطتين الاولى والخامسة حيث كانت اعلى قيمة 258 ملغم/ لتر، في المحطة الخامسة من شهر كانون الاول 2019، وادنى قيمة كانت 154 ملغم/لتر في المحطة الاولى ولشهر أيار 2020، وكانت النتائج متقاربة نوعاً ما مع دراسة العزاوي (2019)، وقد يعود سبب الارتفاع في النتائج الى ما ينجرف الى المياه من التربة المجاورة ذات الطبيعة الكلسية خلال مواسم الامطار وارتفاع المناسيب ، او بسبب ما يضاف الى النهر من المخلفات الصناعية والبشرية والزراعية خاصة في المناطق ذات الكثافة السكانية (الشواني , 2009) . وهذا ما يفسر ارتفاع قيم النتائج في المحطة الثانية (تقع في مركز القضاء), سجل معامل بيرسون علاقة ارتباط معنوية موجبة بين العسرة الكلية مع عسرة الكالسيوم والقاعدية الكلية وبقية قدرت بـ (r=0.737) و (r=0.558) على التوالي عند مستوى معنوي (p≤0.01).. وعلاقة ارتباط سالبة مع درجة

حرارة الهواء والماء بقيمة قدرت بـ ($r=-0.511$) و ($r=-0.490$) عند مستوى معنوي ($p\leq 0.01$) جدول (2).



شكل رقم (7) التغيرات الشهرية والموقعية للعسرة الكلية خلال مدة الدراسة (T.H) Total Hardness بدلالة $CaCO_3$ (ملغم / لتر)

أشارت نتائج الدراسة الحالية في الشكل (8) إلى ان معدلات تراكيز الكلورايد لمياه المشروع بالفترة الدراسية تراوحت ما بين (93.4 – 339.7) ملغم/ لتر، وكانت 339.7 ملغم/ لتر أعلى قيمة في المحطة الاولى من شهر ايلول 2019، وأدنى قيمة 93.4 ملغم/ لتر في المحطة الرابعة لشهر نيسان 2020 ، إن الاختلاف في تركيز أيون الكلورايد قد يعود سببه إلى التباين في زيادة مناسيب المياه وانخفاضها وكذلك الزيادة والانخفاض في كمية الأملاح الذائبة (Rajedo et al.,; 2017) , وكانت النتائج متقاربة مع نتائج دراسة (Al-Obaidy et al (2015) , سجل معامل ارتباط بيرسون علاقة ارتباط موجبة بين الكلوريد والسليكا الفعالة بقيمة قدرت بـ ($r=0.441$) عند مستوى ($p\leq 0.01$) مما يؤكد العلاقة بينهما جدول (2).

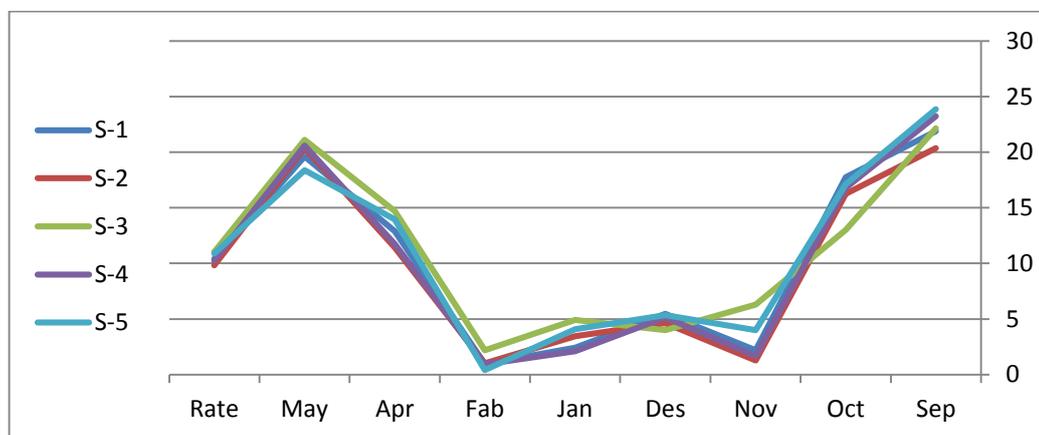


شكل رقم (8) التغيرات الشهرية والموقعية للكلورايد خلال مدة الدراسة (CL-) Chloride (ملغم / لتر)

3-المغذيات النباتية

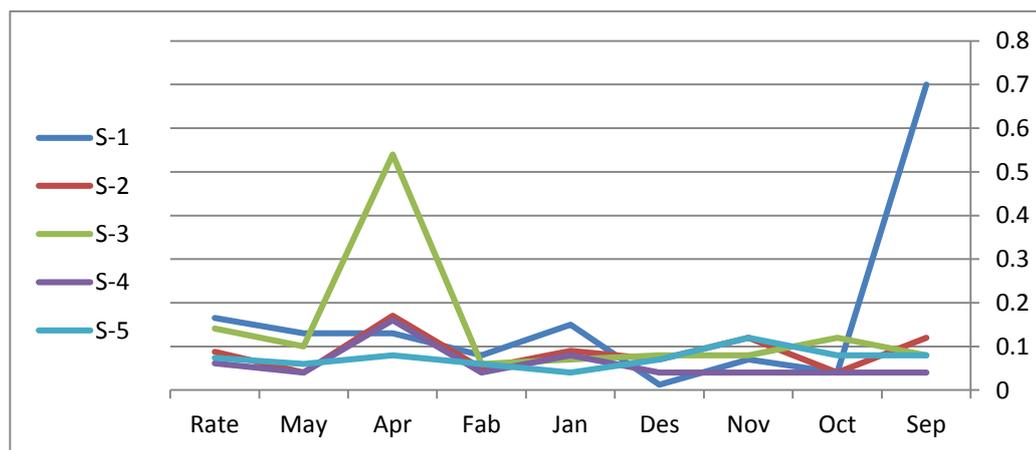
أوضحت النتائج المبينة في الشكل (9) ان قيم تراكيز السليكا الفعالة Reactive Silica تراوحت ما بين (23.87 - 0.42) ملغم/ لتر، إذ بلغت اعلى قيمة 23.87 ملغم/ لتر في المحطة الخامسة من شهر ايلول 2019 ، وادنى قيمة في 0.42 ملغم/ لتر في نفس المحطة في شهر شباط 2020 ، وكانت النتائج المدروسة بنسب عالية في بعض المحطات وسبب ذلك قد يعود الى زيادة تركيز السليكا الفعالة لأسباب منها تحلل خلايا الدايتومات الميتة بفعل ارتفاع درجات الحرارة ، كون السليكا عاملاً محددًا لنمو الدايتومات اذ يدخل في تركيب هيكل الطحالب الدايتومية بتركيز (0.5 - 0.8) ملغم / لتر، أو تحرر السليكا من تحطم الصخور الرسوبية المكونة لقاع النهر وتُعد السليكا

من المغذيات الأساسية لزيادة الاحياء المائية ولاسيما العوالق النباتية بشكل أكبر الذي يؤثر على كثافتها ومدة بقائها (عبد الجبار ، 2005) . سجل معامل ارتباط بيرسون علاقة ارتباط موجبة مع عسرة المغنيسيوم بقيمة قدرت بـ(0.342=r) عند مستوى معنوي ($p \leq 0.05$) مما يدل على العلاقة الطردية بين هذا العامل أيضاً مع السليكا جدول(2).



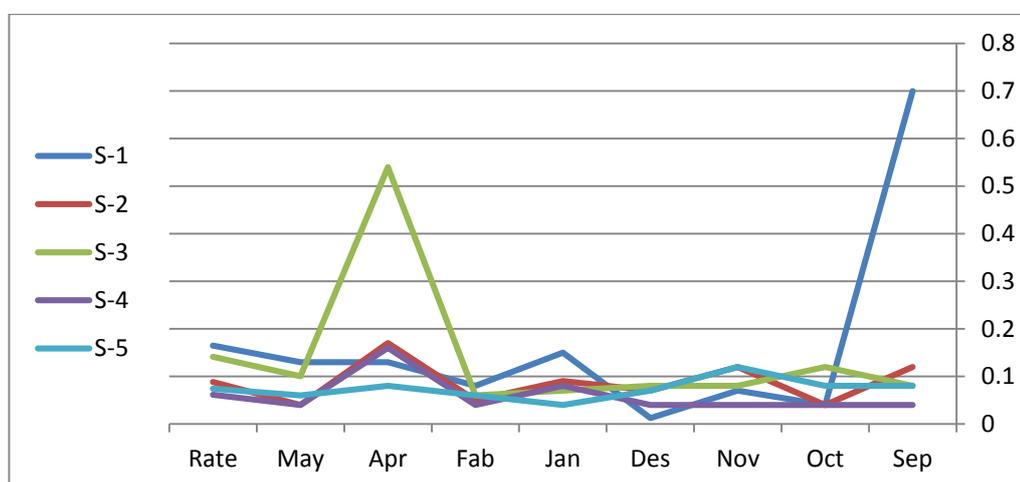
شكل رقم (9) التغيرات الشهرية والموقعية للسليكا خلال مدة الدراسة **Reactive Silica (SiO₂)** (مايكروغرام ذرة سليكون سليكا / لتر)

أظهرت نتائج الدراسة الحالية والمبينة في الشكل(10) أن قيم الفوسفات الفعالة Reactive Phosphate في الدراسة الحالية تراوحت ما بين (0.012– 0.70) مايكروغرام/ لتر ، إذ سجلت أعلى قيمة 0.70 مايكروغرام/ لتر في المحطة الأولى من شهر ايلول 2019 وأدنى قيمة 0.012 مايكروغرام/ لتر في المحطة نفسها من شهر كانون الاول 2019، وكانت النتائج متقاربة مع نتائج دراسة السامرائي (2017)، ويعود الانخفاض في قيم الفوسفات إلى قابلية الفوسفات العالية على الامتزاز على أسطح الدقائق والترسيب بشكل فوسفات الكالسيوم ، فضلاً عن إنها شديدة الأدمصاص على معادن الطين و المركبات العضوية للتربة ، كما إن النباتات والهائمات النباتية تميل الى تراكم كميات هائلة من الفوسفات في أجسامها (Shammi et al ., 2015)



شكل رقم (10) التغيرات الشهرية والموقعية للفوسفات خلال مدة الدراسة **Reactive (PO₄) Phosphate** (مايكروغرام ذرة فسفور – فوسفيت / لتر)

تبين من خلال الشكل (11) أن نتائج تركيز النتريت Nitrite تراوحت ما بين (0.15– 8.88) مايكروغرام / لتر ، إذ سجلت أعلى قيمة 8.88 مايكروغرام ذرة نتروجين - نتريت / لتر في المحطة الثالثة من شهر ايلول 2019 ، وأدنى قيمة كانت 0.15 مايكروغرام ذرة نتروجين - نتريت / لتر في نفس المحطة من شهر كانون الاول ، يعود السبب في ارتفاع تركيز النتريت إلى الري المفرط بعد عملية التسميد للأراضي الزراعية المحاذية للنهر مما يتسبب في غسل تلك الأراضي ووصول مياهها الى مجرى النهر، كما وتجرف المياه التربة الحاوية على مركبات النايتروجين التي مصدرها مخلفات الحيوانات (درويش، 2011)، علما أن جميع المحطات تقع في مناطق زراعية . أما الإنخفاض في تركيز النتريت قد يعود إلى وجود تراكيز عالية من الأوكسجين المذاب والذي يساعد على زيادة عملية الأكسدة وتحويل النتريت إلى نترات. وقد يؤدي ارتفاع تراكيز الأوكسجين إلى زيادة كثافة الهائمات النباتية التي تقوم بعملية البناء الضوئي (العزاوي ، 2010) . أظهر معامل ارتباط بيرسون وجود علاقة ارتباط معنوي موجبة بين النتريت والملوحة؛ إذ بلغت ($r=0.318$) عند مستوى معنوي $P \leq 0.05$ جدول(2).



شكل رقم (19) التغيرات الشهرية والموقعية للنتريت خلال مدة الدراسة (NO_2) Nitrite (مايكروغرام ذرة نتروجين - نتريت / لتر)

الاستنتاجات Conclusion

- 1- تميزت مياه مشروع ري الحويجة بارتفاع بعض المعايير المدروسة وبخاصة قيم التوصيلية الكهربائية والمواد الصلبة الذائبة والعكورة والاس الهيدروجيني .
- 2- ان اغلب العوامل المدروسة قد طبقت المواصفات العراقية والعالمية لمياه الشرب، كما انها مياه مناسبة لسقي المزروعات وسقي الحيوانات ، ومناسبة كذلك للاستخدامات المنزلية وبحسب الحدود المسموح بها للمواصفات العراقية والعالمية .
- 3- إن للمتغيرات الشهرية وبخاصة فيما يتعلق بتساقط الامطار وارتفاع مناسيب المياه تأثيرا كبيرا على الصفات الفيزيائية والكيميائية والبايولوجية لمياه نهر دجلة .

جدول (1) القيم الأعلى والأدنى والمعدل للعوامل المدروسة (2019-2020) م.

S-5	S-4	S-3	S-2	S-1	المحطات العوامل	
34	32	32	33	35	الأعلى	درجة حرارة الهواء (C°)
8	9	11	10	12	الأدنى	
20.87	21.37	22.12	22.50	23.37	المعدل	
22	21	22	22	23	الأعلى	درجة حرارة الماء (C°)
7	7	8	9	9	الأدنى	
15.00	14.75	16.12	16.62	17.00	المعدل	
92	140	90	109	107	الأعلى	الكدرة (NTU)
7	19	9	12	14	الأدنى	
49.62	62.50	49.25	47.25	45.37	المعدل	
948	1071	1030	991	914	الأعلى	التوصيلية الكهربائية ($\mu\text{s}/\text{cm}$).
628	620	629	564	616	الأدنى	
816.25	856.00	838.62	814.37	814.62	المعدل	
830	884	782	778	770	الأعلى	المواد الصلبة الذائبة الكلية (mg/l)
552	552	563	485	524	الأدنى	
648.37	671.50	641.87	616.25	633.87	المعدل	
8.4	8.3	8.3	8.4	8.8	الأعلى	الأس الهيدروجيني
7.7	7.6	7.5	7.4	7.7	الأدنى	
8.01	7.98	7.90	4.4	8.06	المعدل	
4.1	3.9	4.4	1.7	4.0	الأعلى	الأوكسجين المذاب (mg/l)
2.4	1.7	2.5	3.02	2.2	الأدنى	
3.06	2.87	3.33	1.39	3.06	المعدل	
1.6	1.2	2.0	1.9	1.7	الأعلى	المتطلب الحيوي للاوكسجين (mg/l)
0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	الأدنى	
1.02	1.02	1.11	1.10	1.00	المعدل	
280	256	252	270	288	الأعلى	القاعدية الكلية (mg/l)
178	170	156	168	166	الأدنى	
211.25	211.75	201.50	205.00	206.50	المعدل	
258	256	252	250	256	الأعلى	العسرة الكلية (mg/l)
176	192	162	202	154	الأدنى	
213.25	219.00	212.25	224.25	211.75	المعدل	
198	192	194	198	196	الأعلى	عسرة الكالسيوم (mg/l)
98	106	94	114	102	الأدنى	
159.75	156.75	152.50	157.75	161.00	المعدل	
110	90	74	92	62	الأعلى	عسرة المغنسيوم (mg/l)
28	30	34	16	34	الأدنى	
64.50	65.50	53.75	50.50	46.75	المعدل	
0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	الأعلى	الملوحة (mg/l)
0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	الأدنى	
0.200	0.237	0.200	0.187	0.187	المعدل	
297.2	263.3	271.7	297.2	339.7	الأعلى	الكلوريد (mg/l)
135.9	93.4	110.4	119.0	102.0	الأدنى	
185.7	172.0	169.8	177.3	173.1	المعدل	
23.87	23.24	22.15	20.37	21.87	الأعلى	السليكا (mg/l)
0.42	0.92	2.20	1.01	0.96	الأدنى	
10.89	10.27	11.04	9.84	10.39	المعدل	
3.70	4.59	8.88	4.89	2.81	الأعلى	النترت (mg/l)
0.30	0.44	0.15	0.30	0.59	الأدنى	
1.88	2.26	3.47	1.94	1.75	المعدل	
0.12	0.16	0.54	0.17	0.70	الأعلى	الفوسفات (mg/l)
0.04	0.04	0.06	0.04	0.012	الأدنى	
0.074	0.061	0.141	0.088	0.165	المعدل	

جدول (2) معامل ارتباط بيرسون Pearson Correlation للعوامل المدروسة (2019-2020)

PO ₄	NO ₂	T.Alk	Cl	Mg.H	Ca.H	T.H	BOD ₅	DO	Turb.	Salinity	TDS	EC	pH	W.T	A.T	الارتباطات ارتباط بيرسون
															.961**	W.T
														-	-	pH
													.569**	-	-	EC
												.764**	.415**	-	-	TDS
											.433**	-	0.219	.486**	.608**	Salt
										-0.158	.579**	.458**	0.217	0.045	0.013	Turb.
									-	-0.240	0.165	0.134	0.153	-0.354*	-0.335*	DO
							0.215	.350*	-0.308	.409**	.476**	.400*	-	-	-	BOD ₅
							-	-	-	-0.392-*	0.126	0.308	0.310	-	-	T.H
							0.056	0.003	0.066					.490**	.511**	

						.737**	0.099	0.041	0.247	-.496**	.382*	-	-	-	-	Ca.H
					-	0.103	-.332*	-	-	.479**	-.369*	-.361*	-	0.021	0.173	Mg.H
				0.203	0.095	0.308	-	-	-	-0.206	-	-	-	0.227	0.250	Cl
			-	-	.594**	.558**	0.047	0.064	0.001	-0.304	.375*	0.128	0.096	-	-	T.Alk
			0.163	0.171	-	-	0.032	-	0.189	.318*	0.311	.325*	0.159	0.157	0.224	NO₂
			-0.048	0.021	0.114	-	0.048	0.032	0.117	-	-	-	-	-	-	PO₄
	0.032	-0.117	0.229	-	0.083	-	-	-	0.075	0.096	0.167	0.204	0.017	0.108	0.176	PO₄
0.212	0.161	-.520**	.441**	.342*	-	-.374*	-.354*	-	-	-.568**	-.639*	-.355*	-.371*	.842**	.896**	SiO₂

* تعني وجود ارتباط معنوي عند $P \leq 0.05$
 ** تعني وجود ارتباط معنوي عند $P \leq 0.01$
 الإشارة السالبة تعني وجود علاقة ارتباط سالبة.

المصادر References

- **أشواني , طاووس محمد كامل احمد (2009).** الدلائل الجرثومية للتلوث الإحيائي وعلاقتها ببعض العوامل الفيزيائية و الكيميائية المؤثرة عليها لبعض الأنظمة البيئية المائية في محافظة كركوك.رسالة دكتوراه كلية التربية –جامعة تكريت /العراق.
- **المشهداني ، محمد حازم صبري (2019) .** الواقع البيئي لمياه نهر الخوصر وبعض تقانات لمعالجة . اطروحة دكتوراه - كلية التربية للعلوم الصرفة - جامعة الموصل.
- **التكريتي , اشجان غائب شدة جمعة (2019) .** التحليل الهيدروولوجي لمشروع ري الحويجة وامكانية استثماره . رسالة ماجستير , كلية التربية للعلوم الانسانية – جامعة تكريت
- **الحاج، حميد أحمد (2010).** بيولوجيا الإنسان. قسم العلوم الحياتية-الجامعة الأردنية، دار الميسرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، الأردن. ص:467-469.
- **باسم , عبد ايوب حسن واحمد, محمود فارس ,** تحليل اقتصادي للاستثمار في استصلاح الاراضي الزراعية في العراق ,مجلة العلوم الزراعية العراقية ,العدد(4),2009, ص161.
- **حسن ، سابين خضر صالح (2017) .** دراسة بيئية وتشخيصية للطحالب في مشروع ري العلم ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم – جامعة تكريت .
- **درويش , شيماء فاتح (2011).** دراسة بيئية وتشخيصية للطحالب في المياه الجوفية لمناطق منتخبة لمدينة تكريت وضواحيها .رسالة ماجستير. كلية العلوم. جامعة تكريت .
- **الدوري ، ايمان شاكر محمود اسعد (2014).** مستويات بعض المركبات الهيدروكاربونية العطرية متعددة الحلقات (PAHs) في نهر دجلة ضمن محافظة صلاح الدين . رسالة ماجستير ، كلية العلوم – جامعة تكريت .
- **زنكنة ، برى محسن مراد (2016).**دراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية والتلوث بالعناصر الثقيلة في رافد ديالى . اطروحة دكتوراه كلية التربية للعلوم الصرفة - جامعة تكريت.
- **السامرائي ، رفاه طلال احمد (2017) .** اثر النفايات الناتجة عن استلام وتحضير المواد الصيدلانية على البيئة الصحية رساله ماجستير، كلية العلوم- جامعه تكريت.
- **السعود ، راتب سلامة (2012) .** الانسان والبيئة ، دراسة في التربية البيئية ، دار الثقافة للنشر والتوزيع , عمان ,الأردن (الطبعة الثالثة) , ص32 ، 119 ، 129.
- **الصفواي ، عبد العزيز يونس ظليع وظلعت ، ريم أياد (2018).** تنقية المياه الصرف الصحية بالتعريض المباشر للأشعة الشمسية . مجلة علوم الرافدين. 27 (1) : 75 – 64 .
- **عبد الجبار ، رياض عباس؛ اللامي، علي عبد الزهرة؛ عبد القادر، رشدي صباح وراضي، أسيل غالي (2008).** تأثير بعض العوامل الفيزيائية والكيميائية لمياه الزاب الأسفل في نهر دجلة. مجلة تكريت للعلوم الصرفة 13 (1) : 142-132 .
- **عبد الجبار، رياض عباس . (2005) .** تأثير رافد الزاب الأسفل في رفع قيم التنوع الحياتي للهائمات النباتية في نهر دجلة .مجلة العلوم والهندسة 1(2):56-65.

- العبيدي , محمد عزيز نامق و عبدالجبار , رياض عباس (2016) . دراسة الصفات الفيزيائية والكيميائية للمياه الجوفية في قضاء الطوز , Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS) Volume 11, Issue 2, June, p.p(464-491) ISSN 1992 – 0849.
- العزاوي , آمنه محمد جاسم حسين (2019) . دراسة بيئية وتشخيصية للهائمات النباتية في نهر دجلة ضمن محافظة صلاح الدين – العراق . رسالة ماجستير , كلية العلوم – جامعة تكريت .
- العزاوي , اسراء سلمان دلس (2010). دراسة بيئة وبكتريولوجية لمشروع ري العلم في محافظة صلاح الدين , رسالة ماجستير . كلية العلوم - جامعة تكريت .
- محمد , احمد جاسم (2012). دراسة بيئية لمياه نهر اليوسفية جنوب مدينة بغداد , مجلة تكريت للعلوم الصرفة , 17 (3) : 38 – 48 .
- المعاضيدي , علاء طلعت حسين (2017) . الواقع البيئي لوادي عكاب شمال مدينة الموصل واستخدام الأشعة الشمسية للمعالجة , رسالة ماجستير , كلية التربية- جامعة الموصل - العراق.
- نعمان , عهدود نزهان (2019) . الخصائص الفيزيائية والكيميائية وبعض ملوثات العناصر الثقيلة لمياه نهر دجلة ضمن محافظة صلاح الدين . رسالة ماجستير , كلية العلوم – جامعة تكريت .
- **Adhikari , A. And Baruah , P.P. (2015)** Comparative diversity and Composition of nitrogen- Fixing cyanobacteria in three different land use systems of upper Assam .Ethiopian Goirnal of Environment studies and Management , 8(6) :727-737 .
- **AL-Hassany , Jinan , and Al-bayaty , H.E (2017)** .Screening of Epiphytic Algae on the Aquatic plant phrogmites australis in habiting tigris River in Al-Jadria site , Baghdad , iraq , Baghdad , sci .J. 14(1): 85-97 .
- **AL-Helaly , S. H. E. (2010)**. An investigation of some heavy metals in water , sediment and some Biota of AL Gharraf River , south of Iraq (Doctoral dissertaton. M.sc.thesis collage of science university of Bagdadad , Iraq.
- **AL-Obaidy. AH.M. J ; AL-Janabi ZZ , Shakir E.** Assessment of water quality of Tigris River within Baghdad city . J. Mesopotamia Env mesop Environ J. 2015 ; 1 (3) : 90-98.
- **APHA. (American Public Health Association).(2017)**. Standard Methods for the examination of water and waste water , 23 th Edition A. P. H. A. ,5 Fifteen street .NW. Washington. DC. USA.
- **Crance, J.and Masser, M. (2005)**. Streams :A National Heritage Worth preserving. The Alabama cooperative Extention System, ANR-911.

- **Darweesh , shaima Faith Ali (2017)** water Quality Assessment of Tigris River By Diatoms Community between Al-Azizyah and kut , iraq .ph,D.thesis collag of science – university of tikrit .
- **Lind , O.T. (1979)** . Hand book of common methods In Limnology 2nd ed . The . C.V . Mos . by . Co., St . Louis : 199P.
- **Rajedo kumar , Ashish Chauham and Laxim Rawat (2017)** . Physico – chemical analysis of surface and ground water in selected sites of Dehradun , Uttarakhand , India , Jour . of environmental & analytical toxicology , Vol.7 (1) , pp : 2-6 .
- **Shammi , Mashura; Rahman ,Rashadur; karmaker , Bikash ; Rahman , Mostafizur ; Moniruzzaman , Md. And uddin , M. Khabir (2015)** Assessment of Salinity Hazard of the Irrigation water of Gopalganj District Bangladesh . int J.of plant , Animal and Environ . Sci , 5(4) :233-245 .
- **Strickland, J. D. H. & Parsons, T. R. second edition (1972)**. A practical hand book of seawater analysis.2nded.Bulletin Fisheries Research Board of Canada .311pp.
- **Whitton , B.A.(1984)**.Ecology of European river. Blackwell scientific publication , Osney Mead .Oxford.644pp.