مجلة الدراسات التربوية والعلمية - كلية التربية - الجامعة العراقية
العدد السادس والعشرون - المجلد الثاني - علوم الحياة - تشرين أول 2025 م
doi.org/10.52866/esj.2025.02.26.01

دراسة مواصفات بعض المعايير الفيزيائية الحيوية لمياه الشرب في مشروع ماء مدينة بيجي

براء داوود محمد حمد[1] ، أ.م. د. علي مؤيد سلطان[2]
علوم حياة، كلية التربية للبنات، جامعة تكريت، العراق
[1]baraa.dawood343@st.tu.edu.iq ، [2] alimusu82@tu.edu.iq

مستخلص:

اجريت الدراسة في جامعة تكريت / كلية تربية البنات / قسم علوم الحياة / ومختبرات قسم علوم الحياة / جامعة تكريت، ومديرية ماء صلاح الدين، شعبة السيطرة النوعية، ومختبرات كلية الهندسة الكيمياوية وكلية هندسة البيئة، لغرض دراسة الخواص الفيزيائية في المياه في قضاء بيجي والتي تضمن تحديد نوعية هذهِ المياه، وبدأت الدراسة في شهر ايلول 2024 لغاية شباط 2025، وتضمنت الدراسة بعض الخصائص الفيزيائية مثل (درجة حرارة الماء، العكورة والتوصيلية الكهربائية وتم مقارنة النتائج بالاعتماد على المعايير القياسية العالمية والعراقية وتبين من نتائج هذهِ الدراسة أن درجات حرارة الماء كانت متفاوتة بين الاشهر طيلة فترة الدراسة اذ سجلت اعلى قيمة 29.3 °م في شهر ايلول واقل قيمة كانت 15°م في شهر كانون الثاني، وتراوحت معدلاتها بين (20.98 – 21.75) °م ، اما العكورة كانت ذات قيم واطئة اذ تراوحت معدلاتها بين (1.25 – 27.8) NTU، وكانت هنالك فروق معنوية زمانية ومكانية خلال مدة الدراسة، وفيما يخص التوصيلية الكهربائية بلغت اعلى قيمة لها 464 مايكروسمنز / سم، واقل قيمة كانت 282 مايكروسمنز/ سم، اما الملوحة فإن اعلى قيمة لها كانت 285 غم / لتر، وأقل قيمة كانت (230) غم / لتر .

الكلمات المفتاحية: مشروع اسالة ماء بيجي الموحد الكبير، الخصائص الفيزيائية لمياه الشرب، المواصفات القياسية العراقية رقم 417 لمياه الشرب (2001) .

A Study of Some Physicochemical Parameters of Drinking Water in the Baiji Water Project

[1]Baraa Dawood Mohammed , [2]Ali Muayad Sultan
[1,2]Department of Biology , College of Education for Girls, University of Tikrit, Iraq.
[1]baraa.dawood343@st.tu.edu.iq ، [2] alimusu82@tu.edu.iq

Abstract :

This study was conducted at the University of Tikrit, College of Education for Women, Department of Biology, and in the laboratories of the same department, in collaboration with the Quality Control Division of the Salah Al-Din Water Directorate, as well as the laboratories of the College of Chemical Engineering and the College of Environmental Engineering. The aim of the study was to assess the physical properties of water in the Baiji district in order to evaluate its quality. The study spanned the period from September 2024 to February 2025 and included the analysis of several physical parameters such as water temperature, turbidity, and electrical conductivity. The obtained results were evaluated in light of both international and Iraqi standard specifications.The results revealed that water temperature varied throughout the study period, with the highest value recorded at 29.3°C in September and the lowest at 15°C in January. The average temperatures ranged between 20.98°C and 21.75°C. Turbidity values were generally low, with recorded averages ranging from 1.25 to 27.8 NTU, showing statistically significant temporal and spatial variations. Electrical conductivity values ranged between 282 µS/cm and 464 µS/cm. As for salinity, the values ranged from 230 g/L to a maximum of 285 g/L.

Keywords: Baiji Water Treatment Plant, Physical Properties of Drinking Water, Iraqi Standard Specification No. 417 for Drinking Water (2001).

المقدمة :

للمياه أهمية كبيرة جداً بالنسبة للكائنات الحية لا تقل أهميتها عن الهواء، فهي مصدر هام للشرب والاستخدامات اليومية الاخرى، وتعد الأنهار مصدر هام للمياه التي يستعملها الإنسان، إلا أن النشاط البشري والمناطق السكنية ساهمت في تلوث مياهه (عوض وشحاته، 2017)، يمتلك الماء خصائص فيزيائية مميزة ما جعلته مهماً في الاستخدامات للأغراض المختلفة، وإن الأحياء الموجودة فيه تظهر حساسية عالية في التغيير الحاصل بالصفات الفيزيائية له، هذه العوامل تؤثر في طبيعة الحياة للكائنات الحية التي تعيش فيها (Melo & Haszar,2000)، حيث تظهر الأحياء المائية مثل الأسماك حساسية عالية للتغير في هذه الصفات للمحيط الذي تعيش فيه (محمود واخرون، 2018)، وإن أي شيء يؤثر في خفض جودة الماء يجعله غير ملائم ويؤثر سلباُ في الكائنات الحية ومنها الأسماك (Cunningham et al,2007)، هناك ملايين من الأشخاص حول العالم يتعرضون لخطر تناول المياه الملوثة حيث لم تسلم البيئة المائية من التأثير السلبي للإنسان عليها بسبب أنشطته الزراعية والصناعية التي فاقت من المشكلة (Al-Ham- 2022 dany etal,; Rukavishnikov etal, 2024 ;Hassan and Ali ,2022)، أذ تعمل الإدارات والمؤسسات في العالم بمراقبة نوعية مياه الشرب بشكل دوري لمنع انتشار مسببات الأوبئة والأمراض والالتهابات المنقولة بين المستهلكين (Al-Barzegar etal, 2023 Shanona etal, 2020; Yasmeen and Yasmeen, 2023)، ويحتوي المياه غالباً على عناصر ومركبات تتباين بتراكيزها وهي مفيدة للكائنات الحية، لكن زيادة هذه التراكيز تسبب تلوث المياه مما يسبب عدم السماح باستخدامه في جوانب الحياة المختلفة (الكمر، 2018). إن المياه الملوثة تُعد احد الاسباب في انتشار الامراض وكثرة عدد الوفيات اذ يتعرض ما يقارب 25 مليون شخص للوفاة سنوياً بسبب المياه الملوثة، بحسب تقارير منظمة الصحة العالمية (الصفاوي وآخرون، 2018)، حيث ان مياه نهر دجلة هي المصدر الرئيسي لتوفر مياه الشرب في مدينة بيجي واحتمالات التغير في الصفات الفيزيائية والحاجة الى متابعة نوعية المياه قبل دخولها مشروع اسالة ماء بيجي الموحد الكبير لذلك تم اختيار هذه الدراسة لغرض الوصول الى بيئة سليمة ونظيفة مواكبة لما تسعى اليه الدول المتقدمة الأخرى.

المواد وطريقة العمل:

أجريت هذه الدراسة في مشروع اسالة ماء بيجي الموحد الكبير التي تقع على نهر دجلة في قضاء بيجي / محافظة صلاح الدين التي انشئت سنة 1983 بطاقة انتاجية تبلغ 3000 م / ساعة والمؤشر بالاحداثيات (WGP6+3C بيجي حيث تم فحص وتحليل الصفات الفيزيائية للماء، و يُعد نهر دجلة المورد الرئيسي لمياه المدينة ولهذا انشأ عليه مشروع اسالة ماء بيجي الموحد الكبير ويُعد من المشاريع الكبرى في القضاء وتبلغ مساحته 45000 م^2، ويغذي بعض مناطق مدينة بيجي ويبلغ عدد المستفيدين من المشروع (250000 نسمة) ويعمل المشروع بطاقة تصميمية تبلغ (3200) م/ 3 ساعة على مدار 24 ساعة، وتبلغ أطوال الخطوط الناقلة الخاصة بالمشروع 65 كم والخطوط الفرعية 110 كم ويبلغ قطر الأنبوب الرئيسي الخارج من المشروع (25انج) ويبدأ من حي العصري وينتهي

بمدينة الحجاج.

● **جمع العينات Samples collection**

جمعت عينات المياه من مواقع الدراسة خمس مواقع عينة واحدة شهرياً في مدة الدراسة التي امتدت من اليوم الاول من شهر ايلول عام 2024 ولغاية اليوم الاول من شهر شباط عام 2025. إذ أخذت العينة لغرض دراسة بعض صفات المياه الفيزيائية. وكانت تجمع في قناني بلاستيكية (Poly-ethylene) حجم (2.25) لتر بعد أن تغسل بشكل جيد بالمياه، وجُمع في قناني ونكلر Winkler المعتمة سعة (250) مل ذات (B.O.D) والقناني الشفافة لقياس (D.O) وكانت تجمع بقناني بلاستيكية سعة (50) مليلتر معقمة. غلقت القناني البلاستيكية جيدا وسجلت المعلومات اللازمة على كل قنينة ثم نقلت الى ثلاجة بدرجة 4C° لإجراء التحاليل الفيزيائية.

● **الفحوصات الفيزيائية:**

● **درجة حرارة المياه Temperature and air**

تم اجراء قياس درجة حرارة الماء في موقع مشروع ماء بيجي الموحد الكبير بعد غمر القطب المستخدم في قياس الحرارة لجهاز من نوع Dig- 192 ital Thermometer في العينة وعند ثبوت القراءة تسجل النتيجة.

● **الكدرة (العكورة) Turbidity**

تم قياس الكدرة في المختبر باستخدام جهاز Turbidity meter من نوع (HACH instrument TL2300) التي تكون مقاسة بوحدة (NTU)، وتم رج العينات جيدا حتى تمتزج ثم وضع مقدار من العينة في الوعاء الخاص أخذاً بنظر الاعتبار عدم ترك اثرا للأصابع على وعاء القياس اذ يجب مسحها بواسطة قطعة قماش او منديل واستقراريه الجهاز وعدم تكون فقاعات ويعبر عنها (N.T.U) .

● **التوصيلية الكهربائية**

Electrical Conductivity

سجلت قيمة التوصيلية الكهربائية لعينات الماء بواسطة جهاز من نوع HANNA instrument HI (2300) يوضع قطب الجهاز داخل عينة الماء وتسجل القراءة بعد ثباتها بوحدة مايكروسمنز / سم.

● **قياس الملوحة Salinity**

تم اجراء قياس الملوحة بواسطة جهاز من نوع (HANNA instrument I 2300) يحتوي على اقطاب يوضع داخل عينة الماء وتظهر النتيجة على شاشة الجهاز وعند ثبوت النتيجة تسجل بوحدة ملغم التر .

النتائج والمناقشة

Results & Discussion

● **درجة حرارة المياه Temperature of water**

اظهرت نتائج الدراسة أنَّ أقل قيمة سُجلت لدرجة حرارة الماء كانت (15) درجة مئوية في المحطة الثانية في شهر كانون الثاني خلال موسم الشتاء، وإنَّ أعلى قيمة سجلت كانت (29.3) درجة مئوية في المحطة الاولى في شهر ايلول كما هو موضح في الجدول (1)، حيث إن سبب هذا التباين في درجات الحرارة بين المحطات المدروسة وكذلك بين أشهر الدراسة يعود الى مناخ العراق القاري الحار صيفاً والبارد شتاءً (المنديل، 2005)، حيث أن تؤدي درجة الحرارة دوراً حاسماً في التأثير على جودة المياه وخصائصه الفيزيائية و الكيميائية والبيولوجية، كما تؤثر التغيرات في درجة الحرارة على معدلات التفاعلات الكيميائية حيث تزداد سرعة التفاعلات

الكيميائية مع ارتفاع درجة الحرارة والذي يؤدي إلى زيادة تراكيز بعض المواد الكيميائية الضارة وزيادة نشاط ونمو الاحياء المجهرية في الماء وتكاثرها مما له تأثير في تغير الطعم والرائح واللون للمياه (Oleiwi and Al-Dabbas,2022)، أيضا كما لها تأثير مباشر على قابلية ذوبان الغازات في الماء حيث تتناسب معدلات الأوكسجين المذاب عكسيا مع درجات حرارة المياه (البرزنجي، 2020)، كما أن لظاهرة الإحتباس الحراري الأثر الكبير في التغيرات المناخية التي تعاني منها البيئات اليابسة والمائية والتي تزداد تأثيراتها مع النمو السكاني والإقتصادي ومع ما تعانيه البيئة المحلية من إنبعاثات غاز Co2 والحرارة المصاحبة لها من تزايد اعداد المركبات الشخصية في ظل إنعدام وسائط النقل العام فضلاً عن مولدات الديزل التي تسد العجز الحاصل في إمداد الطاقة الكهربائية، لقد جاءت نتائج الدراسة مقاربة لما حصل عليه الباحثين ومنهم (الدليمي، 2021)، (الدوري، 2019)، (حكمان، 2018)، حيث سجلت هذه الدراسات على التوالي (11.5-27.3، 10.7-29، 11.0-28.0) كما اتفقت نتائج الدراسة الحالية مع المجمعي و الجبوري (2022) في دراستهم لمحطة إسالة الاسحاقي ضمن محافظة صلاح الدين و مع أحمد و سعيد (2017)، في محافظة صلاح الدين أيضاً إذ تراوحت قيم درجة حرارة الماء بين (17-33)مْ.

الجدول (1) يوضح التغيرات الشهرية والموقعية لدرجة حرارة المياه في المحطات المدروسة .

المحطات / الاشهر	المحطة الاولى	المحطة الثانية	المحطة الثالثة	المحطة الرابعة	المحطة الخامسة	متوسط الاشهر
شهر ايلول	29.3	28.9	29.1	28.5	28.9	a 28.94
تشرين اول	27.9	27.6	26.5	27.6	26.3	a 27.18
تشرين ثاني	21.4	21.5	21.5	21.5	21.6	b 21.50
كانون اول	16.9	16.6	16.9	17.9	16.9	c 17.04
كانون ثاني	15.3	15.0	15.5	18.8	16.6	c 16.24
شباط	16.6	16.3	16.8	16.2	16	c 16.38
متوسط نوع المحطات	21.23 a	20.98 a	21.05 a	21.75 a	21.05 a	

- **العكورة Turbidity**

بينت نتائج الدراسة الحالية كما مبين في الجدول (2) اذ كان ادنى قيمة للكدرة سجلت في المحطة الثانية في شهر تشرين الاول وهي (1.25)NTU، بينما كانت اعلى قيمة سجلت في المحطة الثانية في شهر كانون الثاني وهي(27.8) NTU، حيث بينت نتائج الدراسة وجود اختلافات كبيرة وواضحة بين المحطات المدروسة، ويُعزى سبب ارتفاع قيم

العكورة الى تساقط الامطار خلال المواسم الباردة وانجراف التربة والاطيان والمواد العالقة مثل المواد العضوية و الطحالب إلى مجرى النهر مما يؤدي إلى زيادة العكورة نتيجة لحدوث الجريان السطحي للترب و وصوله الى النهر (Wolde et al, 2020)، حيث اختلفت هذه النتائج مع دراسة أحمد و سعيد (2017)، في محافظة صلاح الدين إذ تجاوزت قيم العكورة الحدود المسموح بها إذ تراوحت قيمها بين (116-3.9) NTU، و لكنها جاءت متقاربة مع مديد واخرون (2020)، إذ سجلوا قيم للكدرة تراوحت ما بين (28.9 – 21.6) NTU، وأقل من محمد (2021)، إذ تراوحت قيم الكدرة (40.1-25.4 NTU)،

أذ كانت نتائج الدراسة الحالية متقاربة مع نتائج دراسة البياتي (2023) إذ سجلت قيم للكدرة تتراوح بين(0.56-35.2)، وكانت غير متوافقة مع دراسة الدوري (2019) إذ إنَّ أعلى قيمة مسجلة هي (NTU, (27.9، وهي أقل مما سجله الناصري (2019) في دراسته ويختلف مع ما سجله سعيد(2017) في محافظة صلاح الدين إذ تجاوزت قيم الكدرة فيها القيم المسموح بها حيث تراوحت بين(116-3.9) لكنها جاءت اعلى من نتائج دراسة مدين واخرون (2020) إذ كانت قيم العكورة تتراوح ما بين (28.9-21.6) NTU، وأقل مما سجله الفتلاوي (2007) إذ سجلت الدراسة (185،225.3) NTU، وأظهرت نتائج التحليل الاحصائي حسب اختبار تحليل التباين للكدرة بوجود فروقات معنوية زمانية بين محطات الدراسة عند مستوى معنوي (P≤0.05) مع وجود فروقات معنوية مكانية بين المحطات، أن نتائج فحص عينات المياه بعد التنقية كانت ضمن الحد المسموح به حسب المواصفات العراقية 417 وهو 5 NTU بأستثناء تجاوز الحد خلال شهري تشرين الثاني وكانون الثاني والسبب الامطار والانجرافات التي ضاعفت كميه العوالق.

جدول (2) التغيرات الشهرية والموقعية للعكورة (N.T.U) في المحطات خلال الدراسة

الاشهر/ المحطات	المحطة الاولى	المحطة الثانية	المحطة الثالثة	المحطة الرابعة	المحطة الخامسة	متوسط الاشهر
شهر ايلول	9.6	2.54	9.56	3.52	1.86	**b** 5.416
تشرين اول	1.42	1.25	1.36	4.01	2.64	**d** 2.358
تشرين ثاني	3.92	2.46	5.01	5.85	7.07	**b** 4.862
كانون اول	2.75	4.06	3.58	2.96	3.11	**cd** 3.292
كانون ثاني	27.3	27.8	25.8	13	13.2	**a** 21.420
شباط	3.27	7.88	4.05	2.19	2.82	**bc** 4.042
متوسط نوع العينات	8.043 **a**	8.948 **a**	8.227 **a**	5.255 **b**	5.117 **b**	

● **التوصيلية الكهربائية**

Electric Conductivity (EC)

اظهرت قيم التوصيلية الكهربائية للمياه أن أقل قيمة في المحطة الثانية في شهر كانون الاول حيث كانت (282) مايكروسمنز/ سم، كما و سجلت أعلى قيمة لها في المحطة الاولى في شهر كانون الثاني حيث سجلت (464) مايكروسمنز/ سم كما موضح في الجدول (3)، وكانت هذه النتائج مقاربة مع ما توصل إليه (الحديثي، 2023) حيث كانت القيم تتراوح ما بين (440 – 548) مايكروسمنز / سم، ومن الجدول يتبين إن القيم كانت متقاربة في جميع الأشهر، إن التوصيل الكهربائي يعتبر مقياس لنوعية و كمية الأيونات الذائبة في المياه (Bhat et al, 2018)، وتتأثر قيم الـ EC بعمليات الترسيب والتنقية الذاتية وإلى انتشار النباتات التي تقوم بامتصاص المواد المغذية (شهاب ،2021)، حيث أن هناك علاقة مباشرة ما بين قيمة التوصيل الكهربائي للماء وبين كمية الأملاح الذائبة وذلك لكون الأيونات المتواجدة في الماء تعمل على نقل الشحنة الكهربائية (المنديل،2005)، حيث أن زيادة قيم قابلية التوصيل الكهربائي يعود إلى عملية إضافة الشب تحصل فقط اثناء عملية تصفية المياه (فرتم، 2018)، أذ إتفقت نتائج الدراسة الحالية في تسجيلها أعلى قيم التوصيلية في فصل الشتاء مع نتائج بعض الباحثين ومنهم السبعاوي (2023) والناصري (2019) حيث سجلت هذه الدراسات أعلى قيم التوصيلية (579–484) مايكروسمنز/ سم على التوالي، وبينت نتائج التحليل الإحصائي للتوصيلية باستخدام اختبار تحليل التباين وجود فروق معنوية زمانية حسب أشهر الدراسة عند مستوى معنوي ($P\leq0.05$) مع وجود فروق معنوية مكانية حسب المحطات المدروسة، أذ سجل معامل ارتباط بيرسون علاقة ارتباط موجبة مع درجة الحرارة عند مستوى معنوي ($r=0.398$) عالمياً لكل دولة معيار توصيلية مسموح فيه لمياه الشرف، معظم البلدان تشترط اقل من 1000 مايكروسمنز/ سم وكالة حماية البيئة EPA توصي بنفس القيمة وبلدان اخرى تسمح من 5– 1500 مايكروسمنز/ سم علماً ان القيمة التوصيلية في مياه البحر تصل الى 50،000 مايكروسمنز/ سم، وكانت جميع القيم التوصيلية ضمن الحدود المسموح بها عالمياً.

الجدول (3) التغيرات الشهرية والموقعية للتوصيلية الكهربائية (مايكروسيمنز/ سم) في المحطات خلال الدراسة

المحطات / الاشهر	المحطة الاولى	المحطة الثانية	المحطة الثالثة	المحطة الرابعة	المحطة الخامسة	متوسط الاشهر
شهر ايلول	346	344	332	342	332	**c** 339.2
تشرين اول	311	348	338	344	342	**c** 336.6
تشرين ثاني	362	348	343	339	341	**c** 346.6
كانون اول	324	282	310	317	310	**d** 308.6
كانون ثاني	464	460	463	459	454	**a** 460.0
شباط	444	454	452	432	434	**b** 443.2
متوسط نوع المحطات	375.2 **a**	372.7 **a**	373.0 **a**	372.2 **a**	368.8 **a**	

● **الملوحة Salinity**

بينت نتائج الدراسة الحالية أقل قيمة كانت (230) ملغم/ لتر في المحطة الخامسة في شهر كانون الاول، وأعلى قيمة تم تسجيلها لملوحة المياه هي (285) ملغم/ لتر في المحطة الاولى في شهر شباط، كما موضح في الجدول رقم (4)، حيث تُعَدُ الملوحة مقياسا لجميع المواد المتأينة الذائبة في المياه ويتم تحديدها بشكل غير مباشر عن طريق التوصيلية الكهربائية التي تُعَد الطريقة الأكثر شيوعاً لتحديد الملوحة (APHA,1998)، حيث أن الملوحة من الخواص المهمة للماء حيث تحدد نسبة الاملاح في الماء ويتم قياسها بطرق متعددة هي قياس الكثافة والتوصيلية (APHA,2017) وكانت هذه النتائج اعلى مما توصل إليه (رفل، 2024) حيث كانت القيم تتراوح ما بين (145 – 256) ملغم/ لتر، واقل من ما توصل الية (البياتي، 2023) حيث كانت القيم تتراوح بين (135 – 346) ملغم/ لتر، حيث اظهرت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية مكانية بين محطات الدراسة عند مستوى معنوية ($P\leq0.05$) مع عدم وجود فروق معنوية بين الأشهر، أذ سجل معامل إرتباط بيرسون علاقة ارتباط موجبة مع العكورة عند مستوى ($r=0.963$) و وجد بأنَّ مياه المحطة في الدراسة الحالية كانت ضمن حدود المواصفات منظمة الصحة العالمية (WHO, 2004) والمواصفات القياسية العراقية 417 لسنة(2001) ملحق (24) نوع المياه من حيث محتواها من الأملاح .

الجدول (4) يوضح التغيرات الشهرية والموقعية للملوحة(ملغم/ لتر) في المحطات خلال الدراسة

المحطات / الاشهر	المحطة الاولى	المحطة الثانية	المحطة الثالثة	المحطة الرابعة	المحطة الخامسة	متوسط الاشهر
شهر ايلول	240	239	238	237	237	**c** 238.2
تشرين اول	250	239	235	241	240	**c** 241.0
تشرين ثاني	268	262	255	249	249	**a** 256.6
كانون اول	233	232	233	231	230	**d** 231.8
كانون ثاني	252	251	251	248	243	**b** 249.0
شباط	285	264	260	246	239	**a** 258.8
متوسط نوع المحطات	254.7 **a**	247.8 **b**	245.3 **bc**	242.0 **cd**	239.7 **d**	

الاستنتاجات

جاءت معدلات قيم العكرة عالية جداً خصوصاً في شهر كانون الثاني بسبب بسبب تأثرها بمياه الامطار بالاعتماد على المواصفات العراقية لمياه الشرب لسنة 2001، لذا يجب زيادة اعداد احواض الترسيب او اعتماد تقنية جديدة لتقليل قيم الكدرة.

كانت القيم لكل من درجات الحرارة وقيم التوصيلية الكهربائية والملوحة لمياه المحطة، ضمن الحدود المسموح بها حسب ما ذكرته المواصفات المحلية والعالمية.

المصادر

- احمد، زهير فاروق و سعيد، إبراهيم عمر (2017). تقييم كفاءة اربع محطات لتصفية مياه الشرب في محافظة صلاح الدين، رسالة ماجستير، جامعة تكريت، كلية العلوم.
- البرزنجي، أحمد جعفر احمد (2020) تطبيق الموديلات الرياضية (WQI) لتقييم نوعية مياه ابار منطقة الرشيدية شمال مدينة الموصل للشرب والري وسقي المواشي والدواجن (رسالة ماجستير) كلية تربية للعلوم الصرفة، جامعة الموصل.
- البياتي، اية كاطع جهاد البياتي (2023) دراسة فيزيائية وكيميائية وبكتيريولوجية لمياه مشروع كفري الموحد – محافظة صلاح الدين، رسالة ماجستير، جامعة تكريت، كلية التربية للبنات، قسم علوم الحياة.
- **الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية** (1996). المواصفات القياسية العراقية لمياه الشرب. المواصفات العراقية رقم 417.
- حكمان، أثمار عدنان (2018) دراسة كمية ونوعية للطحالب الملتصقة على الطين في نهر ديالى في محافظة ديالى– العراق. رسالة ماجستير، كلية العلوم/ جامعة ديالى.
- الدليمي، يزن ياسين جبار مطر (2021) الخصائص الهيدرولوجية لبحيرة الحبانية وأثارها البيئية، رسالة ماجستير، كلية الآداب جامعة الانبار.
- الدوري، ضمياء خلف ياسين (2019) دراسة بايلوجية وكيمياوية وفيزياوية لتقييم كفاءة محطة إسالة تنقية مياه الشرب الجنوبية في قضاء الدور، رسالة ماجستير، جامعة تكريت / كلية التربية للبنات / قسم علوم الحياة.
- **رفل** أحمد مجيد محمد (2024) دراسة بيئية لتقييم كفاءة محطة تصفية مياه الشرب لمدينة تكريت ضمن محافظة صلاح الدين، رسالة ماجستير، علوم حياة – كلية تربية للبنات – جامعة تكريت.
- سعيد، صلاح الدين حسن وعبدالجبار، رياض عباس وشريف، هاجر علي (2017) صلاحية مياه الآبار للشرب في مدينة كركوك وضواحيها، مجلة تكريت للعلوم الصرفة، المجلد / 22 ، العدد (10).
- سلمان خلف السبعاوي (2023) . تقييم كفاءة محطة معالجة مياه الشرب لقضاء مخمور في محافظة نينوى – رسالة ماجستير – علوم حياة – كلية العلوم – جامعة الموصل .
- شهاب، هية فارس احمد (2021) دراسة بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية والأحيائية لنهر دجلة ضمن مدينة الموصل – العراق رسالة ماجستير ، جامعة الموصل – كلية العلوم – قسم علوم الحياة.
- الصفاوي، عبدالعزيز يونس طليع، والعساف، ازهار يونس رضا (2018) التقييم النوعي لمياه نهر دجلة باستخدام معامل نوعية المياه (WQI) لأغراض الشرب بمحافظة نينوى المؤتمر العلمي الدوري التاسع مركز بحوث السدود والموارد المائية 29–28 تشرين الثاني، جامعة الموصل.
- عوض، محمد حسان وشحاته، حسن احمد (2017). البيئة ومشكلات التلوث . جامعة الازهر.
- **الفتلاوي، يعرب فالح خلف** (2007). تقييم كفاءة مشاريع اسالة في بغداد. اطروحة دكتوراة،

كلية العلوم، جامعة بغداد.

- **فرتم، زهير فاروق احمد** (2018). تقييم كفاءة اربع محطات لتصفية مياه الشرب في محافظة صلاح الدين، رسالة ماجستير، كلية العلوم / جامعة تكريت.
- الكمر ، براء ماجد خليف (2018) . الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبكتريولوجية للمياه الجوفية في محافظة كربلاء المقدسة . رسالة ماجستير ، كلية العلوم - جامعة تكريت
- لينا عدنان الحديثي (2023)، التغيرات الفصلية الفيزيائية والكيميائية والحيوية لمياه نهر دجلة المار في مدينة تكريت- صلاح الدين، رسالة ماجستير، كلية العلوم الصرفة- جامعة تكريت.
- المجمعي، سارة هاشم ساهي، و الجبوري، ياسين حسين عويد (2022). دراسة بعض الفيزيائية و الكيميائية و البكتريولوجية لعينات من مياه محطة إسالة الاسحاقي / محافظة صلاح الدين، رسالة ماجستير علوم حياة، كلية التربية للبنات، جامعة تكريت.
- محمد، ايناس حمدون (2021). تأثير الظروف البيئية لمياه نهر الزاب الصغير ضمن قضاء التون كوبري على اصابة ثلاثة انواع من الاسماك بالطفيليات الخارجية. رسالة ماجستير/ كلية التربية للبنات جامعة تكريت. العراق.
- محمود، ايمان شاكر، عبد الجبار، رياض عباس وخرنوب، حسين حسن (2018). الصفات الفيزيائية والكيميائية لمياه نهر دجلة ضمن محافظة صلاح الدين/ العراق. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية، 18(2): 128-120.
- مديد، مروة محمد و محمود، اشرف جمال وعويد، ياسين حسين (2020). دراسة تشخيصية وبيئية للطفيليات الخارجية لبعض أسماك نهر الزآب الصغير الاسفل وأسماك برك التنمية في محافظة كركوك. مجلة جامعة كركوك للدراسات العلمية، 15(2) :96 -79.
- **المنديل، فتحي عبدالله منديل صالح** (2005). دراسة بيئية عن الهائمات النباتية في البحيرة التنظيمية لسد الموصل، رسالة ماجستير قسم علوم حياة، كلية العلوم، جامعة الموصل، الموصل، العراق.
- **الناصري، سراب رؤوف داوود** (2019) . تقيم كفاءة محطة اسالة ماء تكربت الموحد في تنقية مياه الشرب وتحديد مدى صلاحيتها للاستهلاك. رسالة ماجستير، كلية العلوم / جامعة تكريت.
- Al-Hamdany, N. A., Al-Shaker, Y., & Al-Saffawi, A. Y. (2020). Water quality assessment using the NSFWQI model for drinking and domestic purposes: a case study of groundwater on the left side of Mosul city, Iraq. Plant Archives (09725210), 20(1).
- Al-Shanona, R, A.A., Al-Maathide A, T.H., and Al-Asaaf, A, Y.R. (2020). The environmental status of Tigris River water in Mosul city, northern of Iraq. J of Plant Archives. (20) 1:3051-3056
- **APHA (1998) .** American Public Health Association . Standard method for the examination of water and waste water 23th ed.,N.W.,Washington DC .
- APHA. (American Public Health Association).(2017). Standard Methods for the examination of water and waste water , 23th ed A. P. H. A. ,5 Fifteen street .NW. Wash-

ing water and risk to the health of the population of the south Baikal region (Russia). Emerging Contaminants, 10(2),

- **WHO (world Health organization (2006).** Guidelines for safe recreational water environments vol. 2: Swimming pool and Similar environments. Strategic Communications SA, Geneva.
- **WHO (World Health Organization). (2004)** Guidelines of drinking- water quality, vol.1. World Health organization, Geneva, Switzerland, p: 221-23.
- Wolde A. M., Jemal K., Woldearegay G. M.and Tullu K. D. (2020). Quality and safety of municipal drinking water in Addis Ababa City, Ethiopia. Environmental Health and Preventive Medicine: 25(1).6-9.
- Yasmeen, Q., & Yasmeen, S. (2023). Impact of Drinking Water on People's Health and Water Borne Diseases: Impact of Drinking Water on People's Health. Pakistan BioMedical Journal, 31-35.

ington. DC. USA.

- Barzegar, Y., Gorelova, I., Bellini, F., & D'Ascenzo, F. (2023). Drinking water quality assessment using a fuzzy inference system method: a case study of Rome (Italy). International Journal of Environmental Research and Public Health, 20(15), 6522. ; **https://doi.org/10.3390/ijerph20156522**
- Bhat, M.A. Wani, S.A. Singh, V.J. Sahoo, J.Tomar, D. and Sanswal, R.(2018).An overview of the assessment of groundwater quality for irrigation. J. of Agricultural Sci. and Food Research. 9(1): 1-9.
- Cunningham , W. P.; Cunningham , M. A. & Saigo , B.W. (2007).Environmental Science A Global Concern . Ninth Edition . McGraw Hill Companies . New York .Inc. USA:620.
- **Hassan H, S., & Ali, J.** (2022). Study the quality of drinking water in the holy city of Karbala. Revis Bionatura 2022; 7 (2) 26. DOI. 10.21931/RB/2022.07.02.26
- Melo, S. & Haszar, V.L.M. (2000). Phytoplankton in an Amazonian flood-plain lakel lago Batata , Brazil diel variation and species , Strategies V . Plankton Res.,22(1) : 63-76.
- Oleiwi, A.S and Al-Dabbas, M. (2022). Assessment of contamination along the Tigris River from Tharthar-Tigris canal to Azizziyah, middle of Iraq. Water. 14: 1194-1212. https://doi.org/10.3390/w14081194
- **Rukavishnikov,** V. S., Efimova, N. V., Savchenkov, M. F., Mylnikova, I. V., & Lisovtsov, A. A. (2024). Quality of drink-