

دراسة بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه الجزء الجنوبي من هور الحويزة، جنوب العراق

صفا حسين صاكي و ميثم عبدالله الشاهين

قسم علم البيئة/ كلية العلوم/ جامعة البصرة، البصرة، العراق

Email: maitham.alshaheen@uobasrah.edu.iq

تاريخ القبول: 2022/6/3

تاريخ الاستلام: 2022/3/12

المستخلص

درست بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لنوعية مياه الجزء الجنوبي من هور الحويزة فصليا اثناء فترة الدراسة الممتدة من تشرين الاول 2020 ولغاية تموز 2021 وواقع اربع محطات، وشملت العوامل المدروسة كل من درجة حرارة الهواء والماء والاس الهيدروجيني والشفافية والملوحة والتوصيلية الكهربائية والاكسجين الذائب والمتطلب الحيوي للاوكسجين والنترات والفسفات والسيلكات وايون الكلوريد. اظهرت نتائج الدراسة الحالية ان مياه الجزء الجنوبي من هور الحويزة سجل معدلات مرتفعة للملوحة (9.2 ppt) والتوصيلية الكهربائية (14.8 ملي سيمنز/سم) والكلورايد (1749.4 ملغم/لتر) إذ انها ارتفعت بفارق كبير عن الدراسة السابقة وهو بذلك اكثر ملوحة من الجزء الشمالي من هور الحويزة بسبب تأثير الجفاف الممتد لتسع سنوات متتالية مما يندر بتغير كبير في بيئة الهور وقد يؤدي في حال استمرار الوضع الحالي من نقص الايرادات المائية وتدهور العوامل البيئية للمياه الى التأثير على التنوع الاحيائي لهذه المنطقة الحيوية.

الكلمات المفتاحية: نوعية المياه، اعادة الاغمار، العوامل البيئية، هور الحويزة الجنوبي.

المقدمة

يعد تحديد نوعية المياه Water Quality بدراسة خواصها الفيزيائية والكيميائية والحياتية والتأكد من جودتها امر مهم لغرض تحديد مجالات استعمالها في الشرب والزراعة والترفيه والصناعة (Al-Obaidy et ai., 2010). وتؤثر العوامل الفيزيائية والكيميائية في توزيع وانتشار وسلوك وتكيف الاحياء المائية (Weiner, 2000). تقدر مساحة المياه الداخلية في العراق بحوالي 24000 كم² والتي تشكل اكثر من 5% من مساحة العراق بما في ذلك الاهوار والبحيرات ونهري دجلة والفرات وروافدها وتفرعاتها (Farhood, 2016).

تعد الاهوار من ابرز المناطق التي تطورت داخل السهل الرسوبي مما خلق توازناً طبيعياً بين نهري دجلة والفرات وشط العرب المؤدية الى الخليج العربي، اذ انها تمثل نظاماً بيئياً متكاملأ يعود تاريخه الى اكثر من 5000 عام احتلت فيها مساحة كبيرة من جنوب العراق (Al-Naqeeb *et al.*, 2020). وتعد الاهوار من اهم المسطحات المائية في العراق لمعيشة العديد من انواع الاسماك النادرة، وكذلك ممراً جغرافياً لاستراحة وهجرة ملايين الطيور. وتعد الاهوار احدي اكثر البيئات استهلاكاً لغاز CO₂، فضلاً عن دور هذه المسطحات في الحفاظ على التربة الزراعية من الانجراف والتصحر (Ali and Attia, 2018).

تلعب الاهوار دوراً مهماً في المحافظة على التنوع الحيوي في المنطقة نتيجة مساحتها الواسعة وكثرة النباتات المائية فضلاً عن عزلتها عن الانظمة الاخرى (Douabul *et al.*, 2013). تشكل الاهوار العراقية الجنوبية الممتدة بين محافظات البصرة وميسان وذي قار اوسع المسطحات المائية الطبيعية في وادي الرافدين ومن اكبر الاراضي الرطبة في الشرق الاوسط (Al-Sabounchi *et al.*, 2014). وبذلك فهي تمتلك المؤهلات التي جعلتها مطابقة لإدراجها ضمن قائمة التراث العالمي الموضوع من قبل منظمة اليونسكو وشمولها كحمية طبيعية، ومن الواجب الحفاظ عليها كأحد مواقع التراث العالمي الطبيعي (Abdoul and Farhan, 2018). تأثرت بيئة الاهوار في ثمانينات وبداية تسعينيات القرن الماضي بالمشاريع الاروائية والتخزينية الكبيرة والسدود التي انشأتها دول الجوار المتحكمة بمصادر المياه الداخلة عبر الحدود يضاف الى ذلك عمليات تجفيف الاهوار اثناء التسعينات من القرن المنصرم (UNEP, 2001). اذ بدأت مساحة هذه الاهوار بالتقلص وتعرض حوالي 90% من منطقة الاهوار لعملية تجفيف شاملة ومنظمة من قبل النظام السابق لأسباب عسكرية وسياسية وجعلها ارض جرداء تعاني من التصحر وكان نتيجة التجفيف تدمير الطبيعة والحياة البيئية في المنطقة مما تسبب في تهجير السكان (Hasanain *et al.*, 2016). وفي عام 1994 بدأت مؤشرات التجفيف المتسارع لهور الحويزة تظهر اذ ان كلا من نهري المشرح والكحلاء واللذين يتفرعان من نهر دجلة ويصبان في هور الحويزة قد حولت الى قنوات اخرى للحيلولة دون وصول مياه هذه الانهر الى الهور، كما اقيمت السداد الترابية لحجز هور الحويزة اذ ادت العملية الى تجفيف الاجزاء الشمالية الغربية من الهور (Al-Lamy, 2008).

اظهرت الصور المأخوذة بواسطة الاقمار الاصطناعية انحساراً واضحاً في مساحة الاهوار ولم يبق منها سوى اجزاء منقطعة، كما ان غالبية اجزاء هور الحويزة الحدودية مع ايران قد تحول الى اراضي جرداء عدا الجزء الشمالي الشرقي (Al-Lamy, 2008). وفي عام 2003 تم اعادة اغمار الاهوار بشكل غير منظم من قبل السكان المحليين وذلك بكسر السدود وفتح النواظم المغلقة، وكانت اولى السدود التي هدمت سدة على نهر المسحب والاخرى على نهر الصلال في هور شرق الحمار مما سمح للمياه

بالوصول الى الهور (USAID, 2004; Nicholson and Clark, 2002). ويفضل جهود وزارة الموارد المائية في العراق تم اعمار 20% من مساحة الاهور المسجلة عام 1973 اثناء الفترة بين عامي 2003-2004 أذ بلغت نسبة الاعمار 50% في عام 2005، الا ان هذه النسبة لم تكن ثابتة نتيجة معدلات التبخر العالية في اشهر الصيف (Al-Saboonchi et al., 2014).

وفي نهاية عام 2007 حصل انخفاض في مستويات المياه في الاهور بسبب الجفاف الناتج عن قلة الامطار وانخفاض مناسيب الانهر بسبب تحويل نهر الكارون بعيدا عن شط العرب (Hameed and Al-Jorany, 2011).

يعد تقييم نوعية مياه اهور وادي الرافدين ضروريا لتحديد ما اذا كانت طرائق اعادة اعمار الاهور التي تم استخدامها تحقق الانتعاش. ومن الصعب انشاء برامج استعادة للبيئات المتضررة بشدة مثل بيئات الاهور، أذ ان هذه الاراضي الرطبة قد تأثرت بالعديد من عوامل الاجهاد البشرية مثل الجفاف وتناقص امدادات المياه (Warner et al., 2011; UNEP, 2011).

ان الهدف من الدراسة الحالية هو لبيان تأثير الجفاف طويل الامد على الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه هور الحويزة الجنوبي وتحديد اهم العوامل المتأثرة بذلك لإعطاء صورة بيئية واضحة للمختصين عن امكانية استعمال مياه الهور للأغراض المختلفة.

وصف منطقة الدراسة

يمثل هور الحويزة اكبر الاهور الجنوبية اذ تبلغ مساحته حوالي 3000 كم² وعمقه حوالي 6 أمتار ويقع بالقرب من مدينة العمارة (Al-Shamary, 2016). ويعد هور الحويزة مسطحا" مائيا" مشتركا" بين العراق ويران من حيث الموقع ومصادر المياه الواردة اليه، أذ تتوزع مساحته على البلدين وتكون حوالي 79% في الجانب العراقي و 21% في الجانب الايراني، ويبلغ طوله حوالي 80 كم من الحدود العراقية الايرانية الى الشرق من نهر دجلة (Khudair 2018; Muhsin, 2011)، وتتوزع مساحة الجزء العراقي للهور بمقدار 67% و 33% لمحافظة البصرة وميسان على التوالي اذ يمتد من ناحية المشرق في محافظة ميسان شمالا الى مدينة القرنة في محافظة البصرة جنوبا (Al-Asadi and Maatouk, 2013)، ويستمد هور الحويزة مياهه من الجداول الشرقية لنهر دجلة والمتمثلة بالمشرح والكحلاء ومن ايران عبر انهار الطيب والكرخة (Nashoor and Vartan, 2012).

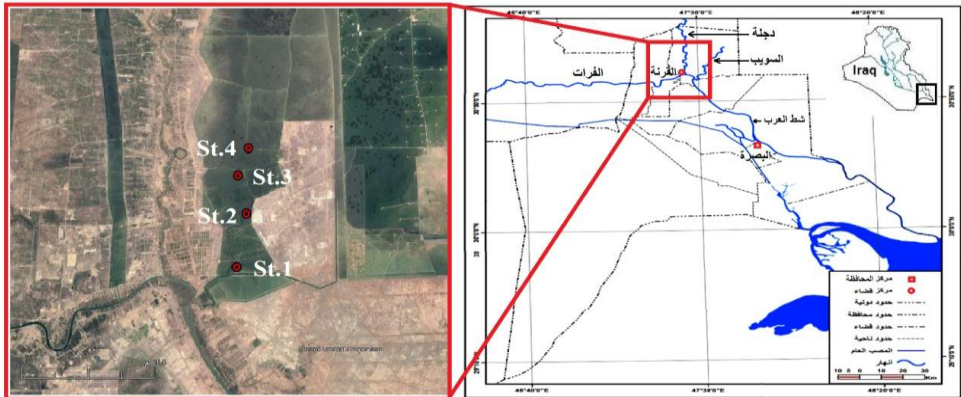
يقع هور الحويزة الجنوبي شمال محافظة البصرة وتبلغ مساحته الكلية حوالي 322 كم²، ويحده من الشمال سدة لسان عجيرة وهي الحدود بين محافظتي البصرة وميسان، ومن الشرق الحدود الايرانية بينما يحده من الغرب ناحية القائم وقضاء القرنة ومن الجنوب منطقة السويب، ويفصل الاراضي الزراعية عن هور الحويزة سدة طولها حوالي 35 كم². يتم تصريف مياه هور الحويزة الجنوبي عبر منفذ السويب والذي

يرتبط مع شط العرب عبر ناظم السويب. عانى هذا الهور من الجفاف نهاية عام 2009 ولغاية 17/10/2018 وكان الحاجز بين وصول المياه الى البصرة هو سدة لسان عجيرة الموجودة لحجز المياه في الجزء الشمالي من هور الحويزة الواقع ضمن محافظة ميسان وكذلك استخدامها للأرتال العسكرية وشرطة الحدود (دائرة الموارد المائية/ اتصال شخصي).

اختيرت اربع محطات لجمع العينات الدراسة الحالية وجميعها تقع في هور الحويزة الجنوبي في محافظة البصرة في الجانب الغربي لحقل مجنون النفطي (شكل 1)، وحددت مواقع هذه المحطات بواسطة جهاز تحديد المواقع (GPS) Geological Positioning System).

رقم المحطة	اسم المحطة	احداثيات الموقع (GPS)
1	الزردان	N: 31° 00' 723"
		E: 47° 32' 263"
2	الكسر	N: 31° 04' 303"
		E: 47° 33' 065"
3	السابلة	N: 31° 06' 977"
		E: 47° 32' 392"
4	بئر 11	N: 31° 08' 889"
		E: 47° 33' 278"

تتصف محطات الدراسة ببطيء جريان مياهها، وذات اعماق تتراوح ما بين 1-8 متر، وتنتشر فيها السداد الترابية الغارقة في الماء والظاهرة فوق مستوى سطح المياه والتي تنمو على حوافها تجمعات متفرقة لنبات القصب *Phragmites australis* (Cav) Trib. Ex Steud واعداد قليلة جداً من نبات البردي *Typha domingensis* Pres.، بينما تنتشر تجمعات كثيرة وكثيفة من نبات الطرفاء *Tamarix aucheriana* (Decne. Ex Walp.) Baum في المياه وعلى حواف السداد الترابية ولكن غالبية هذه الشجيرات تكون ميتة. تنشط في منطقة الدراسة حركة الزوارق لأغراض التنقل وصيد الاسماك والطيور.



شكل 1: خريطة توزيع محطات الدراسة في هور الحويزة الجنوبي

المواد وطرائق العمل

جمعت عينات المياه من محطات الدراسة المنتخبة في هور الحويزة الجنوبي وبواقع اربع محطات اثناء النهار وللفترة الممتدة من شهر تشرين الاول 2020 ولغاية شهر تموز 2021 وعبر عن الاختلافات فصلياً، فصل الخريف (تشرين الاول-تشرين الثاني)، الشتاء (كانون الاول-كانون الثاني)، الربيع (آذار-نيسان)، الصيف (حزيران-تموز). جمعت عينات الماء في قناني بولي اثيلين (2 لتر) وحفظت مبردة لحين الوصول الى المختبر. قيس درجة حرارة الهواء والماء حقلياً باستعمال المحرار الزئبقي مدرج من (0-100°م) وعبر عن النتائج بالدرجة المئوية (°م). واستعمل قرص ساكي (Secchi disk) لقياس نفاذية الضوء وعبر عن الناتج بوحدة (سم). اما الاس الهيدروجيني فقد قيس حقلياً باستعمال جهاز نوع WTW pH 3110 set 2. قيس التوصيلية الكهربائية للمياه حقلياً باستعمال جهاز Senso-Direct 150 الماني الصنع وعبر عن النتائج بالملي سيمنز/سم. وقدرت الملوحة اعتماداً على التوصيلية الكهربائية بتطبيق معادلة ضرب قيمة التوصيلية في 0.64 وعبر عن الناتج بوحدة الجزء بالألف (ppt) (Mackereth et al., 1978).

وقد جمعت العينات الخاصة بقياس الاوكسجين الذائب والمتطلب الحيوي للاوكسجين بواسطة قناني ونكر الشفافة والمعتمة ذي حجم (250 مللتر)، وثبت الاوكسجين حقلياً بإضافة 2 مليلتر من محلول كبريتات المنغنيز و 2 مليلتر من محلول الأيوديد الأزدي القاعدي ورجت القناني عدة مرات وتركت لتستقر لحين تكون راسب يصل حجمة الى ثلث القنينة تقريباً ثم يضاف 2 مليلتر من حامض الكبريتيك المركز ورجت القناني عدة مرات لحين ذوبان الراسب، تركت القناني المعتمة الخاصة بقياس المتطلب الحيوي للاوكسجين BOD₅ بدون تثبيت وحفظت بدرجة حرارة 20°م لحين الوصول الى المختبر وتم اجراء عملية التسحيح مختبرياً لكلا القياسين حسب (APAH (2005).

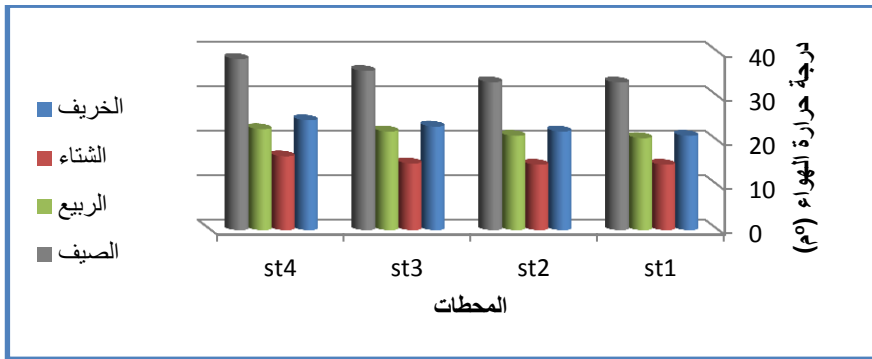
اما النترات فقد قيست حسب الطريقة الموضحة في (APAH (2005) ثم قيست الكثافة الضوئية للعينات والمحاليل القياسية على طولين موجيين 220 و 275 نانوميتر باستعمال جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer UV/V وعبر عن الناتج بوحدة ملغم/لتر. واستخدمت طريقة حامض الاسكوريك (Ascorbic Acid Method) لتقدير تركيز الفسفور الفعال الموضحة في (1978) EPA وقيست الامتصاصية على طول موجي 880 نانومتر وعبر عن الناتج بوحدات ميكروغرام ذرة فسفور/لتر. وقد قيست السليكا الفعالة لعينات الماء حسب طريقة Strickland and parsons (1972)، اذ تم اضافة 10 مل من محلول موليبيدات الامونيوم الى 25 مل من العينة المرشحة ثم اضيف محلول الاختزال لإكمال الحجم الى 50 مل وترك لمدة 2-3 ساعة، ثم قيست الكثافة الضوئية عند طول موجي 810 نانومتر بجهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer وعبر عن السليكا

بوحدة (ملغم/لتر). كما تم قياس تركيز ايون الكلوريد حسب طريقة التسحيح ضد محلول نترات الفضة القياسي $N 0.0141$ الموضحة في APHA (2005)، وتم التعبير عنه بوحدة ملغم/لتر.

النتائج

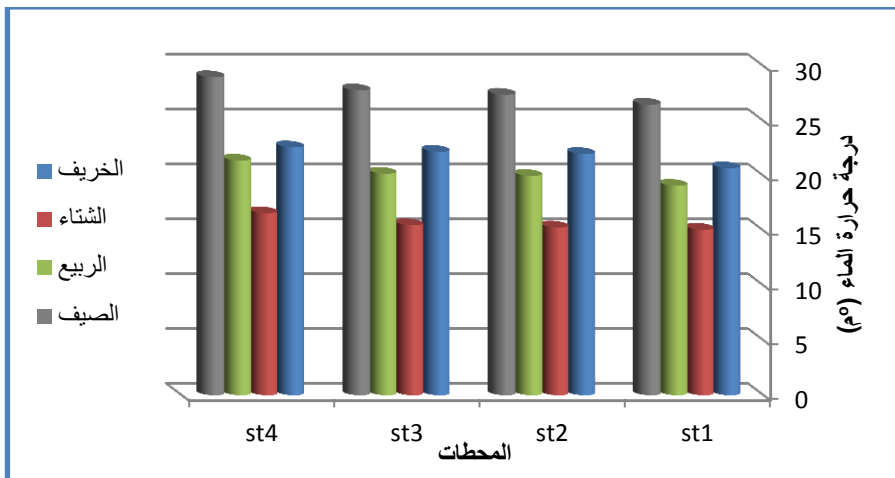
سجلت نتائج الدراسة الحالية تغيرات فصلية واضحة في درجة حرارة الهواء وكانت اعلى معدل لدرجة حرارة سجلت اثناء فصل الصيف في المحطة الرابعة ($38.5^{\circ}C$) في حين سجل ادنى معدل للحرارة اثناء فصل الشتاء في المحطة الاولى ($14.5^{\circ}C$) (شكل 2).

اما درجة حرارة الماء فكانت تتبع درجة حرارة الهواء اذ سجلت اعلى معدل لدرجة الحرارة اثناء فصل الصيف في المحطة الرابعة ($29.5^{\circ}C$) وادنى معدل لدرجة حرارة الماء اثناء فصل الشتاء في المحطة الاولى وبلغت ($14.8^{\circ}C$) (شكل 3).



شكل 2: التغيرات الفصلية في معدلات درجات حرارة الهواء في محطات الدراسة للفترة من تشرين الاول

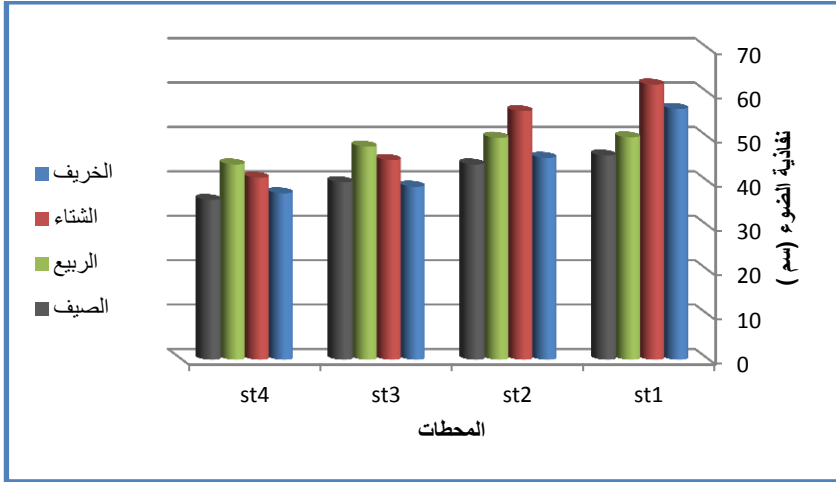
2020- تموز 2021



شكل 3: التغيرات الفصلية في معدلات درجات حرارة الماء في محطات الدراسة للفترة من تشرين الاول

2020- تموز 2021

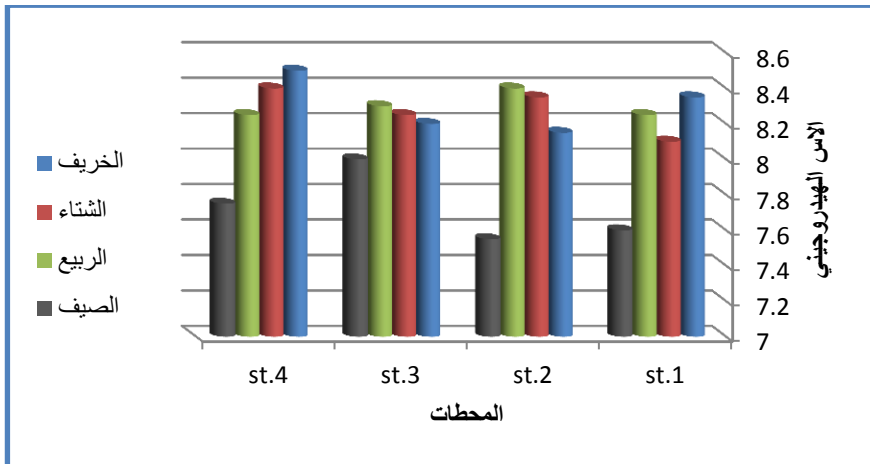
يوضح الشكل (4) التغيرات الفصلية في معدلات نفاذية الضوء لمحطات الدراسة الاربعة المنتخبة. اذ سجل اعلاها وبلغ 62 سم في المحطة الاولى اثناء فصل الشتاء، وسجل ادناها وبلغ 36 سم في المحطة الرابعة اثناء فصل الصيف.



شكل 4: التغيرات الفصلية في معدلات قيم نفاذية الضوء في محطات الدراسة للفترة من تشرين الاول

2020-تموز 2021

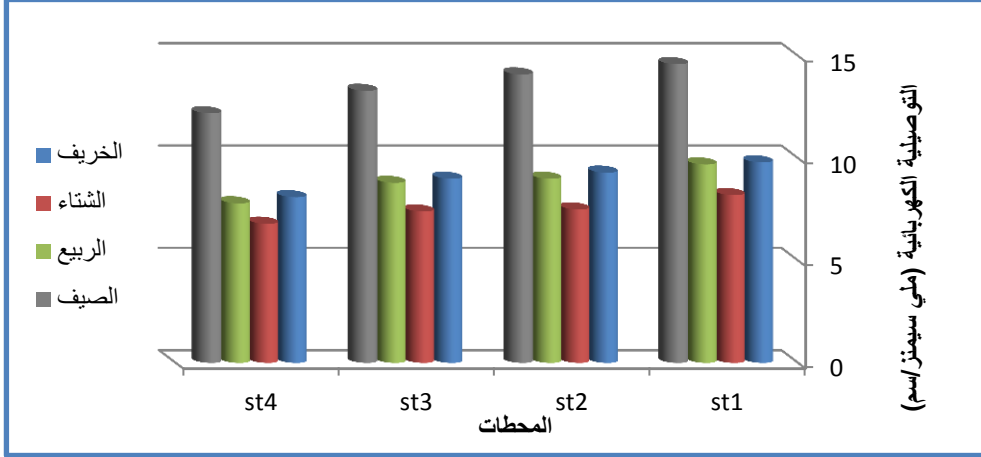
اظهرت نتائج الدراسة الحالية ان اعلى معدل للأس الهيدروجيني سجل في المحطة الرابعة 8.5 اثناء فصل الخريف وادنى معدل بلغ 7.5 في المحطة الثانية اثناء فصل الصيف (شكل 5).



شكل 5: التغيرات الفصلية في معدلات قيم الاس الهيدروجيني في محطات الدراسة للفترة من تشرين الاول

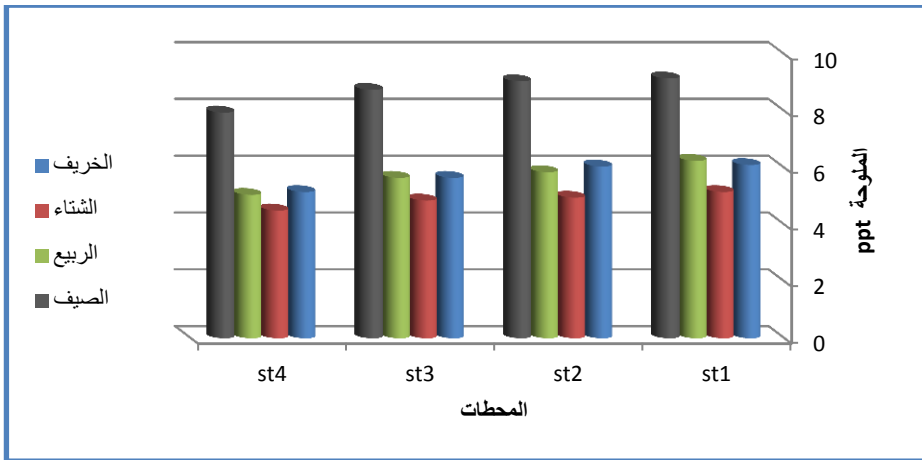
2020-تموز 2021.

سجلت الدراسة الحالية اختلافات واضحة في قيم التوصيلية الكهربائية اثناء الفصول، اذ بلغ اعلى معدل لها في فصل الصيف في المحطة الاولى 14.6 مليسيمنز/سم وادنى معدل 6.5 ملي سيمنز/سم في المحطة الرابعة في فصل الشتاء (شكل 6).



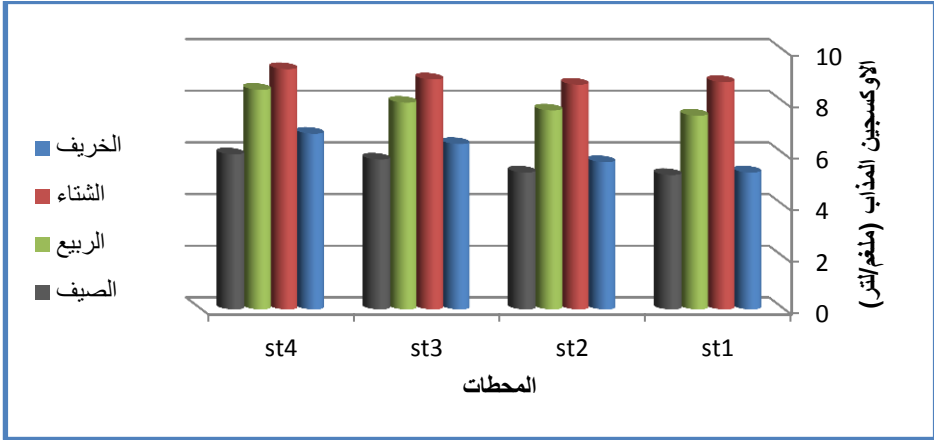
شكل 6: التغيرات الفصلية في معدلات قيم التوصيلية الكهربائية في محطات الدراسة للفترة من تشرين الاول 2020-تموز 2021

تراوحت قيم الملوحة في الدراسة الحالية بين اعلى معدل 9 ppt في المحطة الاولى اثناء فصل الصيف، وادنى معدل 4.3 ppt في المحطة الرابعة اثناء فصل الشتاء (شكل 7).



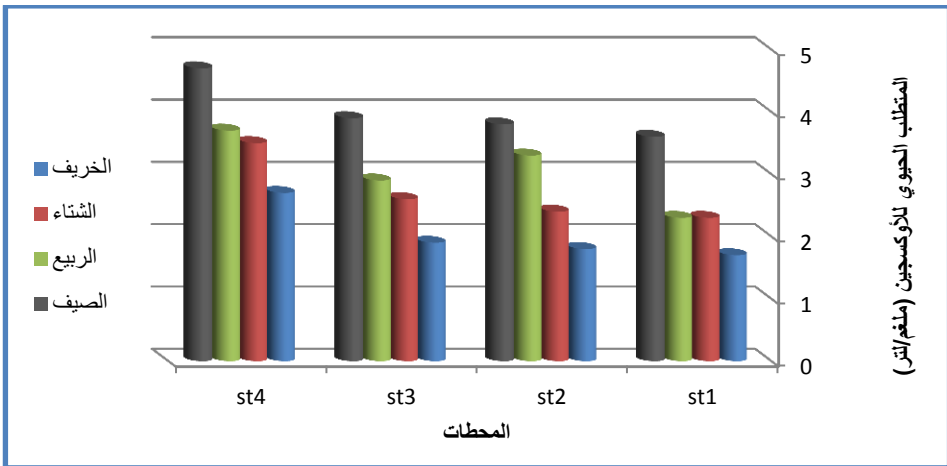
شكل 7: التغيرات الفصلية في معدلات قيم الملوحة في محطات الدراسة للفترة من تشرين الاول 2020-تموز 2021.

بينت نتائج الدراسة الحالية ان قيم الاوكسجين المذاب تراوحت بين ادى معدل وبلغ 5 ملغم/لتر في المحطة الاولى اثناء فصل الصيف، وادى معدل وبلغ 9.2 ملغم/لتر في المحطة الرابعة اثناء فصل الشتاء (شكل 8).



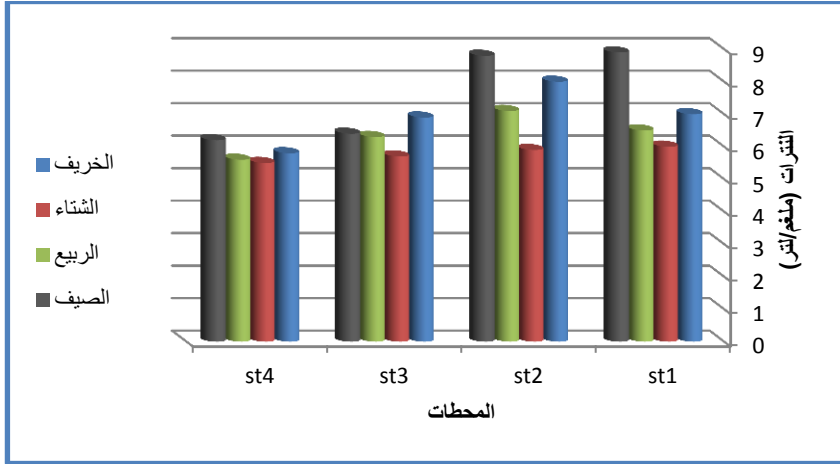
شكل 8: التغيرات الفصلية في معدلات قيم الاوكسجين المذاب في محطات الدراسة للفترة من تشرين الاول 2020-تموز 2021.

يوضح الشكل (9) التغيرات الفصلية في معدلات المتطلب الحيوي للاوكسجين في محطات الدراسة المنتخبة. اذ سجل ادى معدل في المحطة الرابعة 4.7 ملغم/لتر اثناء فصل الصيف وادى معدل 1.6 ملغم/لتر في المحطة الاولى اثناء فصل الخريف.



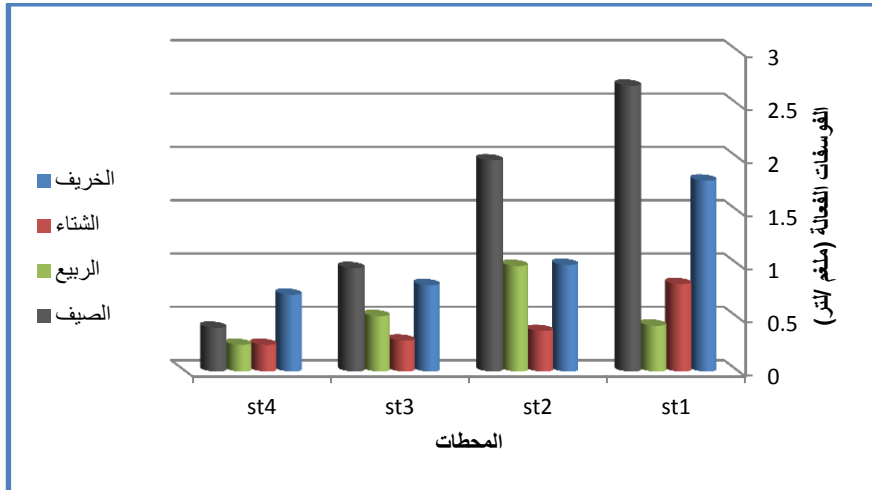
شكل 9: التغيرات الفصلية في معدلات قيم المتطلب الحيوي للاوكسجين المذاب في محطات الدراسة للفترة من تشرين الاول 2020-تموز 2021

سجلت الدراسة الحالية اعلى معدل للنترات حيث بلغ 8.9 ملغم/لتر خلال فصل الصيف في المحطة الاولى، وادنى معدل 5.5 ملغم /لتر سجل في المحطة الرابعة خلال فصل الشتاء (شكل 10).



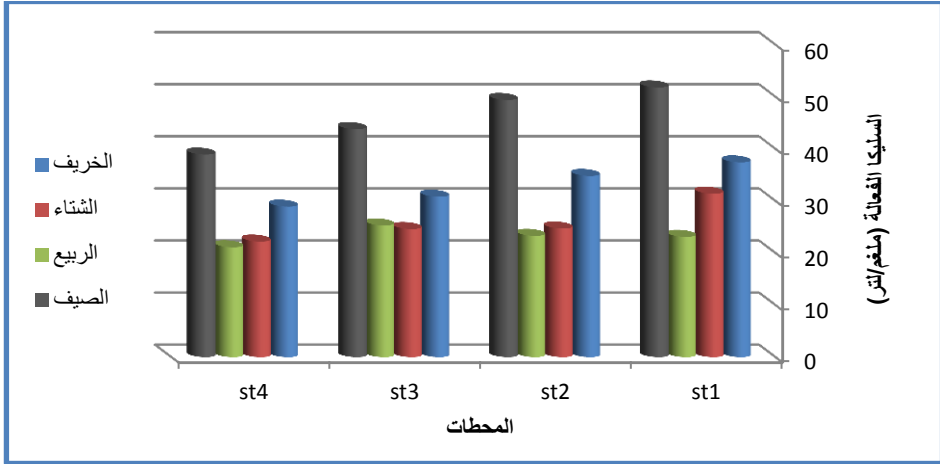
شكل 10: شكل يوضح التغيرات الفصلية في معدلات قيم النترات في محطات الدراسة للفترة من تشرين الاول 2020-تموز 2021

اما قيم الفوسفات فقد تراوحت بين اعلى معدل 2.68 ملغم/ لتر في المحطة الاولى خلال فصل الصيف، وادنى معدل 0.25 ملغم/لتر في المحطة الرابعة خلال فصل الشتاء (شكل 11).



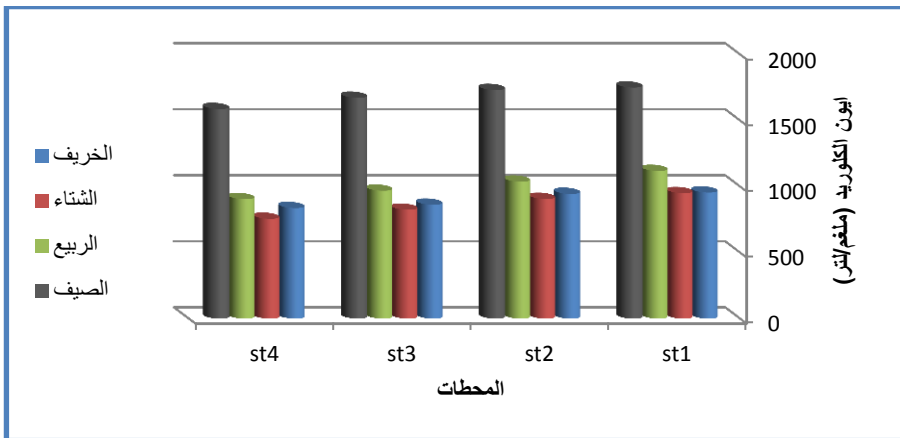
شكل 11: التغيرات الفصلية في معدلات قيم الفوسفات في محطات الدراسة للفترة من تشرين الاول 2020-تموز 2021

اظهرت نتائج الدراسة الحالية ارتفاع قيم السليكا اثناء فصل الصيف، اذ بلغ اعلى معدل 51.8 ملغم/لتر في المحطة الاولى اثناء فصل الصيف، وسجل ادنى معدل 21.1 ملغم/لتر في المحطة الرابعة اثناء فصل الربيع (شكل 12).



شكل 12: التغيرات الفصلية في معدلات قيم السليكا الفعالة في محطات الدراسة للفترة من تشرين الاول 2020- تموز 2021

اظهرت نتائج الدراسة الحالية ارتفاع قيم الكلوريد خلال فصل الصيف في جميع المحطات اذ بلغت اعلى معدلاتها 1749.4 ملغم/لتر في المحطة الاولى، أما ادنى معدل بلغ 755.7 ملغم/لتر في المحطة الرابعة خلال فصل الشتاء (شكل 13).



شكل 13: التغيرات الفصلية في معدلات قيم ايون الكلوريد في محطات الدراسة للفترة من تشرين الاول 2020- تموز 2021

المناقشة

تعد درجة الحرارة من العوامل المهمة التي تؤثر على نوعية المياه لأنها تؤثر على الصفات الفيزيائية والكيميائية والحياتية للبيئة المائية وبهذا تؤثر على توزيع الاحياء المائية (Larnier et al., 2010). بينت نتائج الدراسة الحالية وجود تغيرات فصلية واضحة في درجات حرارة الهواء والماء، اذ كانت اعلى معدلات الحرارة في فصل الصيف وادناها في فصل الشتاء ويعود ذلك الى طبيعة مناخ العراق الحار جاف صيفا ومعتدل الحرارة والامطار شتاءً (Al-Atbee, 2018)، اذ ان حرارة الهواء تتأثر بفصول السنة وحركة الهواء والغيوم وشدة الاشعاع الشمسي مؤثرة بذلك على درجة حرارة المياه (Ezekiel et al., 2011). اتفقت الدراسة الحالية مع اغلب الدراسات المحلية السابقة المسجلة على هور الحويزة (Mohammed, 2012; Al-Musawi, 2010).

اظهرت نتائج الدراسة الحالية ارتفاع قيمة الاس الهيدروجيني اثناء فصل الخريف، قد يعزى السبب الى تأثير العوامل الحيوية التي لها دور كبير في التحكم بقيمة الـ pH في عمود الماء فمثلاً الهائمات النباتية وبعض النباتات المائية تزيد من قيمة الاس الهيدروجيني بفعل القيام بعملية البناء الضوئي والتي تؤدي الى استهلاك غاز CO_2 وتطرح الاوكسجين (Thompson et al., 2003)، اذ يرتبط الاس الهيدروجيني بعلاقة عكسية مع غاز ثاني أوكسيد الكاربون CO_2 ، وعلاقة طردية مع غاز الاوكسجين (Goldman and Horne, 1983). اما القيم المنخفضة للاس الهيدروجيني فقد سجلت اثناء فصل الصيف، قد يعزى سبب ذلك الى التحلل الحيوي نتيجة ارتفاع درجات الحرارة خلال هذا الفصل اذ يزداد نشاط الاحياء المجهرية في طرح غاز CO_2 الناتج عن تحلل المواد العضوية (Panda et al., 2018) اتفقت نتائج الدراسة الحالية مع اغلب الدراسات السابقة على الاهوار الجنوبية (Al-Abbawy, 2009; Al-Shaban, 2021).

اما الملوحة فقد سجلت الدراسة الحالية اعلى القيم لمستويات الملوحة مقارنة مع الدراسات السابقة، وترتبط الملوحة مع التوصيلية الكهربائية ارتباطاً طردياً وثيقاً، وبينت نتائج الدراسة الحالية ارتفاع معدلات الملوحة والتوصيلية الكهربائية اثناء فصل الصيف وفي المحطات كافة و يرجع ذلك الى عوامل عديدة منها الجفاف الذي تعرض له هور الحويزة الجنوبي اثناء الفترة من 2009 ولغاية شهر تشرين الاول 2018 ثم اعيد غمره بالمياه بسبب كميات السيول الكبيرة القادمة من ايران التي سببت انهيارات كبيرة في السدة الفاصلة بين ميسان والبصرة (سدة لسان عجيرة) وغطت المياه مساحات واسعة من الاراضي الجافة مما ادى الى غسل هذه الاراضي المحملة بالاملاح (مديرية الموارد المائية/ اتصالات شخصية)، اضافة الى عمليات تجفيف الاراضي في حقل مجنون النفطي المجاور لمنطقة الدراسة بصورة خاصة قرب المحطتين الاولى والثانية (مشاهدة حقلية)، كذلك ارتفاع درجات الحرارة صيفا وزيادة معدلات تبخر الماء ومن ثم ارتفاع تركيز المواد المذابة (Alqam, 2002) فضلا عن انخفاض التصريف اثناء فصل

الصيف بشكل كبير (بلغ معدل التصريف صيفاً 19 م³/ثا، مديرية الموارد المائية/ اتصال شخصي) مما أدى إلى زيادة تركيز الأملاح. اتفقت الدراسة الحالية صيفاً مع نتائج عدد من الدراسات المحلية كدراسة Al-Atbee (2018) و Rasheed (2019) و Al-Asadi (2019). أما أدنى معدلات الملوحة والتوصيلية الكهربائية فقد سجلت في فصل الشتاء وذلك بسبب انخفاض درجات الحرارة وقلّة معدلات التبخر فضلاً عن ارتفاع مناسيب المياه في فصل الشتاء بسبب الأمطار الكثيرة التي رافقت مدة الدراسة أثناء هذا الفصل وزيادة التصاريف مما أدى إلى تخفيف تراكيز الأملاح في المياه وتقليل قيم التوصيلية الكهربائية (بلغ معدل التصريف شتاءً 56.7 م³/ثا-مديرية الموارد المائية/ اتصال شخصي).

تعتبر نفاذية الضوء عن مدى شفافية المسطح المائي وهي تتأثر بعوامل عديدة منها سرعة التيار وحركة المياه المستمرة والحالة الجوية وفترة جمع العينات والهائمات النباتية (Al-Abbawy, 2012). بينت نتائج الدراسة الحالية ارتفاع معدلات نفاذية الضوء أثناء فصل الشتاء وانخفاضها أثناء فصل الصيف، ويمكن أن يعود سبب الارتفاع شتاءً إلى تخفيف المياه نتيجة الأمطار الكثيرة التي رافقت مدة الدراسة أثناء هذا الفصل كذلك زيادة تصاريف المياه أدت إلى تخفيف المواد العالقة في عمود الماء، أو ربما يعود السبب إلى انخفاض تحلل المادة العضوية بسبب انخفاض درجات الحرارة. أما أدنى معدلات نفاذية الضوء فقد سجلت أثناء فصل الصيف، قد يعزى ذلك إلى تحلل المادة العضوية وما تطرحه من مواد عالقة في عمود الماء نتيجة ارتفاع درجات الحرارة إضافة إلى موت وتحلل العديد من النباتات المائية أثناء هذا الفصل. أو ربما يعود السبب إلى حركة الرياح وعوامل المناخ والعواصف الترابية وما تضيفه من دقائق وملوثات إلى المياه.

يعد الأوكسجين الذائب من أهم المؤشرات التي تحدد نوعية المياه ودرجة التلوث للبيئة المائية إذ يسبب نقصان الأوكسجين ضرراً كبيراً للأحياء المائية ونقصانه مؤشر على وجود التلوث العضوي (APHA, 2005). ارتفعت قيم الأوكسجين المذاب في المياه المدروسة أثناء الفصول الباردة وانخفضت أثناء الفصول الدافئة من الدراسة وهذا يتفق مع أغلب الدراسات السابقة في الأهور الجنوبية ومنها دراسة Al-Abbawy (2009) و Al-Asadi (2019) و Al-Atbee (2018). ويمكن أن تفسر القيم المرتفعة للأوكسجين أثناء فصلي الشتاء والربيع إلى انخفاض درجات الحرارة وما تسببه من زيادة في ذوبان الغاز من جهة وانخفاض مستوى تحلل الفضلات العضوية من جهة أخرى (Moyel, 2010)، فضلاً عن ارتفاع مناسيب المياه أدى إلى حدوث عمليات الخلط للأوكسجين في عمود الماء، إذ يزداد قيمة الأوكسجين المذاب عند زيادة مناسيب المياه وبصورة خاصة في الفصول الباردة. ويعود سبب الانخفاض في الأوكسجين الذائب في فصل الصيف إلى ارتفاع درجات الحرارة التي تقلل من ذوبانية غاز الأوكسجين، أو ربما بسبب أكسدة المادة العضوية من قبل الأحياء المجهرية التي تستهلك الأوكسجين المذاب ضمن فعاليتها الحيوية (Al-Hejuje, 2014).

سجلت الدراسة الحالية قيم معتدلة للمتطلب الحيوي للاوكسجين اثناء فصل الصيف، ويمكن ان يفسر ذلك الى ارتفاع درجات الحرارة اذ تتناسب قيمة ال BOD_5 طرديا مع الحرارة، اذ تؤدي درجات الحرارة العالية الى زيادة نشاط الاحياء المجهرية التي تعمل على تحلل المادة العضوية (Moyel, 2010). اما الانخفاض في قيمة المتطلب الحيوي للاوكسجين اثناء فصل الخريف بسبب درجات الحرارة المنخفضة نسبياً وانخفاض عمليات التحلل بفعل الاحياء المجهرية، فضلا عن ذلك عدم وجود ملوثات عضوية وفضلات منزلية او مياه صرف صحي تطرح مياهها الى الهور بشكل مباشر. ولعل ان تسجيل قيم معتدلة او مرتفعة نسبياً للمتطلب الحيوي للاوكسجين يعود الى التحلل للمواد العضوية لأشجار الطرفاء الميته والمنتشرة بشكل كثيف ضمن منطقة الدراسة. اتفقت هذه الدراسة مع (Al-Abadi 2011) اثناء دراسته على هور ابو زرك (Al-Asadi 2019) اثناء دراسته على الاهوار الوسطى.

اما النتراوات والتي تعد من المغذيات الرئيسية في البيئة المائية وعند زيادة تراكيزها تؤدي الى حدوث ظاهرة الاثراء الغذائي (Al-Emara et al., 2001)، فقد سجلت الدراسة الحالية القيم المرتفعة للنتراوات اثناء فصل الصيف، يمكن ان يعزى سبب ذلك الى موت وتحلل النباتات المائية بسبب درجات الحرارة المرتفعة. بينما سجلت القيم المنخفضة للنتراوات اثناء فصل الشتاء، بسبب كثرة الامطار التي رافقت مدة الدراسة طيلة فترة جمع العينات و ارتفاع مناسيب المياه في هذا الفصل ادى الى تخفيف الملوثات، او قد يكون السبب الى استهلاك النتراوات من قبل الدياتومات و بعض النباتات المائية، اتفقت هذه الدراسة مع دراسة (Al-Naqeeb 2020).

بينت نتائج الدراسة الحالية ارتفاع قيم الفوسفات اثناء فصل الصيف وانخفاضها اثناء فصل الشتاء، يمكن ان تفسر نتائج ارتفاع قيم الفوسفات اثناء فصل الصيف قد يكون نتيجة تقسخ الهائمات والنباتات المائية، او بسبب عوامل مناخية مثل ذرات الغبار العالقة في الجو نتيجة الفعاليات البشرية وبالتالي استقرارها في مياه الهور (Al-Rikabi and Al-Kubaisi, 2014)، او بسبب قلة استهلاك الهائمات النباتية والنباتات المائية للفوسفور بسبب اعدادها القليلة في هذا الفصل، فضلا عن قلة التصريف. سجلت المحطة الاولى اعلى القيم بتراكيز الفوسفات ربما لتأثر هذه المحطة بمياه البزل للأراضي الزراعية للقريبة العصرية. اما القيم الواطئة للفوسفات سجلت اثناء فصل الشتاء، قد يعزى ذلك الى زيادة اعداد الدياتومات الكبيرة والنباتات المائية التي تستهلك كميات كبيرة من الفوسفور (Ansari and Singh, 2017)، فضلا عن ارتفاع مناسيب المياه التي ربما ادت الى تخفيف تراكيز المغذيات. اتفقت الدراسة الحالية مع دراسة (Al-Shaban 2021).

اظهرت نتائج الدراسة الحالية ارتفاع معدلات السليكا اثناء فصل الصيف وفي جميع المحطات، قد يعزى سبب ارتفاع تراكيز السليكا صيفاً الى قلة استهلاكها بشكل خاص من قبل الدياتومات اضافة الى

زيادة عمليات التحلل الناتجة عن ارتفاع درجات الحرارة اذ تتحلل الخلايا الدياتومية الميتة عند درجات الحرارة العالية وذوبان الاملاح (Wetzel and Linkns, 2000). اما القيم المنخفضة في تراكيز السليكا فسجلت خلال فصل الربيع، قد يعود ذلك الى استهلاكها من قبل الدياتومات التي تزدهر في الفصول الباردة، كذلك انخفاض عمليات التحلل نتيجة درجات الحرارة المعتدلة (Ansari and Singh, 2017).

يعد ايون الكلوريد من الايونات السالبة المهمة في البيئة المائية على الرغم من انه من المكونات الثانوية للفسرة الارضية، وتتميز ايونات الكلوريد بأنها شديدة الذوبان في الماء (Al-Saad et al., 2017). قد يعزى سبب ارتفاع الكلورايد صيفاً الى ميل املاح الكلوريدات الى الذوبان والتحلل عند ارتفاع درجات الحرارة فضلاً عن زيادة التبخر، وقد يعود السبب الى تأثير الجفاف الذي تعرض له الهور ومن ثم اعادة اغماره بالمياه مما ادى الى غسل هذه الاراضي المحملة بالكلورايد، فضلاً عن انخفاض مناسب المياه نتيجة قلة التصريف خلال فصل الصيف. اذ لوحظ في الدراسة الحالية ارتفاع معدلات الكلوريد متزامناً مع ارتفاع الملوحة. اما القيم المنخفضة للكلوريد سجلت اثناء فصل الشتاء، يمكن ان تفسر النتائج الى انخفاض معدلات التبخر ودرجات الحرارة المناسبة، كذلك انخفاض الملوحة مما ادى الى انخفاض تراكيز الكلوريد في المياه.

بالاعتماد على نتائج الدراسة الحالية ومقارنةً مع الدراسات المحلية السابقة في هور الحويزة، فإن الصفات الفيزيائية والكيميائية لمياه منطقة الدراسة في هور الحويزة الجنوبي تأثرت بشكل متفاوت بالجفاف الذي امتد لتسع سنوات متواصلة. أذ فيما عدا درجات الحرارة ونفاذية الضوء والاس الهيدروجيني والاكسجين المذاب والمطلوب حيويًا والمغذيات والتي كانت ضمن المديات المسجلة سابقاً في هور الحويزة، فإن بقية العوامل الكيميائية وهي الملوحة والتوصيلية والكلورايد ارتفعت ويفارق كبير عن الدراسات السابقة وهو ما انعكس سلباً على التنوع الاحيائي للهور، اذ لم يشاهد طوال فترة الدراسة سوى تجمعات محدودة من نبات القصب وعدد قليل جداً لنبات البردي بينما لم يسجل اطلاقاً اي تواجد للنباتات المائية الغاطسة والطفافية، وهذا ينذر بتبدل كبير وربما عنيف في بيئة هور الحويزة الجنوبي، فضلاً عن استبعاد امكانية استخدام مياهه للاستفادة منها في مجالات الحياة الاجتماعية او الزراعية او الاقتصادية. اضافة لما تقدم، فإنه في حال استمرار الوضع الحالي من نقص الايرادات المائية قد يقود الى التأثير على التنوع الاحيائي المهم لهذه المنطقة الحيوية.

المصادر

Al-Abadi, H.J.S. (2011). Investigation of bacterial and mineral contamination in the water and sediments of Abu Zark marsh in southern Iraq. MSc. thesis, Coll. Sci., Univ. Dhi Qar, 105 pp. (in Arabic).

- Al-Abbawy, D.A.H. (2009). Qualitative, Quantitative and Ecological Study of Aquatic Macrophytes in Southern Iraqi Marshes During 2006 And 2007. Ph.D. thesis, Coll. Sci., Univ. Basrah, 205 pp. (in Arabic).
- Al-Abbawy, D.A.H. (2012). Assessment of trophic status for Shatt Al-Arab River using trophic state index (TSI). *J. Bas. Res.*, 38(3): 36-44.
- Al-Hejuje, M.M. (2014). Application of water quality and pollution indices to evaluate the water and sediments status in middle part of Shatt Al-Arab River. Ph.D. thesis, Coll. Sci., Univ. Basrah, 240 pp.
- Al-Asadi, A.A.H. (2019). Evaluation of domestic sewage effluent on water quality, level of organic and trophic pollution in central marshes /Southern Iraq. MSc. thesis, Coll. Sci., Univ. Basrah, 160 pp. (in Arabic).
- Al-Asadi, S.A. and Maatouk, S.S. (2013). Investing the available potentials in the Hawizeh Marsh, to establish natural reserves.. *Adab Al-Basrah*, 64: 256-278. (in Arabic).
- Al-Atbee, R.S.K. (2018). Assessment Of Some Heavy Elements and Hydrocarbons in the Water, Sediments and Dominant Aquatic Plants at Al-Chibayish marshes. M.Sc. thesis, Coll. Sci., Univ. Basrah, 208 pp. (in Arabic).
- Abdoul, H.H. and Farhan, Z.K. (2018). Effect of wastewater on some physical and chemical Properties of the water of the Chabayish marshland. *J. Univ. Babylon Pure Appl. Sci.*, 26(7): 158-173. (in Arabic).
- Al-Saboonchi, A.A.; Muhammad, A.M. and Radee, F.K. (2014). Assessment Of Water Quality Of East Hammar Marsh Using WQI, Basra-Iraq. *Dhi Qar Sci. J.*, 5(1): 24-31. (in Arabic).
- Al-Shaban, Z.A. (2021). Assessment of the water quality of the eastern Hammar Marsh in southern Iraq using the Canadian index. M.Sc. thesis, Coll. Sci., Univ. Basrah, 126 pp. (in Arabic).
- Al-Emara, F.J.; Aliwi, Y.J. and Mons, F.S. (2001). Monthly changes in the levels of nutrients and chlorophyll in Shatt Al-Arab river. *J. Mesopot. Mar. Sci.*, 16(1): 347-357. (in Arabic).

- Ali, O.A. and Attia, H.H. (2018). Using statistical analysis to study the most important causes of pollution in the Iraqi marshlands. *Iraqi J. Adm. Sci.*, 14(55): 240-255. (in Arabic).
- Al-Lamy, H. A. J. (2008). Hydrochemical and sedimentological study for north western part of Al-Hawizah marsh Missan governorate south of Iraq. MSc. thesis, Coll. Sci., Univ. Baghdad, 132 pp. (in Arabic).
- Alqam, F.M. (2002). The effect of organic pollution in Al-Diwaniyah River on the efficiency of the water communities of Al-Nawasir and Al Hammadi villages-Al-Qadisiyah Governorate. *Al-Qadisiyah J.*, 7(3): 16-20. (in Arabic).
- Al-Rikabi, J.W. and Al-Kubaisi, A. A. (2014). A study of the physical and chemical characteristics of the waters of the central marshes in southern Iraq after restoration . *Bag. Sci. J.*, 11(2) :991-998. (in Arabic).
- Al-Saad, H.T.; Salman, N.S. ; Al-Mukhtar, M.A. and Al-Hassan, S.I. (2017). *Ecology of Freshwaters and Estuaries (1st ed.)*. Dar Almaarf for University Books, Univ. Basrah, 159 pp. (in Arabic).
- Al-Shamary, A.Ch. (2016). A study of the nature of the fish population in Al-Hawizeh Marsh for the period from 2004-2008 after the recovery of the marshes. *Babylon Univ. J. Pure Appl. Sci.*, 24(6): 1682-1666. (in Arabic).
- Al-Musawi, T.J.K. (2012). Variation of some water quality parameters of Huwaiza Marsh in Southern Iraq. *J. Eng.*, 18(1): 107-120.
- Al-Naqeeb, N.A.; Al Hassany, J.S. and Mashi, F.K. (2020). Assessment of the water quality of Um El-Naaj marshes by diatoms. *Eco. Env. Cons.*, 26(1): 405 -410.
- Al-Obaidy, A.H.M.; Maulood, B.K. and Kadhem, A.J. (2010). Evaluating raw and treated water quality of Tigris River within Baghdad by index analysis. *J. Water Resour. prot.*, 2(7): 629-635.
- Ansari, S. and Singh, S. K. (2017). Limnological studies with reference to phytoplankton diversity in ponds of semi-arid zone of western Uttar Pradesh. *Biol. Forum-Int. J.*, 9(2): 129-147.
- APHA (American Public Health Association) (2005). "Standard methods for the examination of water and wastewater 21st Edition. Washington, DC. USA.

- Douabul, A.A.Z.; Al-Saad, H.T.; Abdullah, D.S., and Salman, N.A. (2013). Designated protected Marsh within Mesopotamia: water quality. *Am. J. Water Resour.*, 1(3): 39-44.
- EPA (Environmental Protection Agency) (1978). Method 3653: Phosphorus, All Forms (Colorimetric, Ascorbic Acid, Two Reagent). US EPA. Washington, DC. USA.
- Ezekiel, E.N.; Hart, A.I. and Abowei, J.F. (2011) The Physical and Chemical Condition of Sombreiro River, Niger Delta, Nigeria. *Res. Environ. Earth Sci.*, 3(4): 327-340.
- Farhood, A.T. (2016). Water quality status in different aquatic environments in Thi-Qar province based on NSF-WQI. *J. Thi-Qar Sci.*, 6(1): 17-24.
- Goldman, C.R. and Horne, A.J. (1983). *Limnology* McGraw–Hill Book Co., New York. 464 pp.
- Hameed, H.A. and Al-Jorany, Y.S. (2011). Investigation on nutrient behavior along Shatt Al-Arab River, Basrah, Iraq. *J. Appl. Sci. Res.*, 7(8): 1340-1345.
- Hasanain, W.S.; Tuema, A. R. and Muhammad, S.K. (2016). Testing of the effect drying the marshes on the climatic elements in south Iraq. *Eng. Technol. J.*, 34(2): 11-25. (in Arabic).
- Khudair, D.B.H. (2018). Water Quality Assessment and Total Dissolved Solids Prediction using Artificial Neural Network in Al-Hawizeh Marsh South of Iraq. *J. Eng.*, 24 (4): 10.
- Larnier, K.; Roux, H.; Dartus, D. and Groze, O. (2010). Water temperature modeling in the Garonne River (France). *Knowl. Managet. Aquat. Ecosyst.*, 398: 4- 17.
- Nicholson, E. and Clark, P. (2002). *The Iraqi Marshlands: A human and environmental study*. Amar Int. Charitable Found., 332 pp.
- Mackereth, F.J.; Heron, J. and Talling, J.F. (1978). Water analysis, some revised methods for limnologists. *Sci. Pub. Freshw. Biol. Ass. (England)*, 36: 1-120 pp.
- Nashoor, I.kh. and Vartan, S.A. (2012). The status of marshes in Basra and its future. *J. Eco. Sci.*, 8(29): 1-26. (in Arabic).

- Mohammed, E. (2010). Water Quality Monitoring Of Al-Hawizeh Marsh. Al-Qadisiyah J. Eng. Sci., 3(3): 222-233.
- Muhsin, I.J. (2011). Al-Hawizeh Marsh monitoring method using remotely sensed images. Iraqi J. Sci., 52(3): 381-387.
- Moyel, M.S. (2010). Assessment of water quality of the northern part of Shatt Al-Arab River, using water quality index (Canadian version). MSc. thesis, Coll. Sci., Univ. Basrah, 100 pp. (in Arabic).
- Panda, P.K.; Panda, R.B. and Dash, P.K. (2018). The river water pollution in India and abroad: A critical review to study the relationship among different physico-chemical parameters. Am. J. Water Resour., 6(1): 25-38.
- Rasheed, S.S. (2019). Qualitative and quantitative Study of the Planktonic and Epiphytic Diatoms in East Hammar Marsh /Southern Iraq. MSc. thesis, Coll. Sci., Univ. Basrah, 138 pp. (in Arabic).
- Strickland, J.D.H. and Parsons, T.R. (1972). A practical hand book of seawater analysis. (2nd Ed). Bull. Fish. Res. Board Can., 167 pp.
- Thompson, P.A.; Waite, A.M. and McMahon, k. (2003). Dynamics of cyanobacterial bloom in a hypereutrophic, stratified weir pool. Mar. Freshw. Res., 54(1): 27-37.
- UNEP (United Nations Environment Programme) (2001). The Mesopotamian marshlands: demise of an ecosystem. Division of Early Warning and Assessment, United Nations Environment Program (UNEP) Nairobi, Kenya, 46.
- UNEP (United Nations Environment Programme) (2011). The Mesopotamian Marshlands, nearly destroyed in the 1990s, have been partially restored but remain at risk. Keeping Track of Our Changing Environment: From Rio to Rio+20 (1992-2012) Nations Environment Programme.

USAID (United States Agency for International Development) (2004). Iraq marshlands restoration program action plan, U.S. Agency Int. Dev., 222 pp.

Warner, B.G.; Douabul, A.A. and Abaychi, J.K. (2011). Restoration of the Marshes of southern Iraq: Prospects and Challenges. In S. Kubba, The Iraqi Marshlands and the Marsh Arabs; The Ma'dan, Thier Culture and Environment. (1st ed.), United Kingdom: Ithaca Press, 300 pp.

Weiner, E.R. (2000). Application of environmental chemistry. Lewis publishers, Boca Raton, CRC Press, 288 pp.

Wetzel, R.G. and Likens, G.E. (2000) . Limnological analyses , (3rd ed.). Springer. San Francisco, New York, London, 429 pp.

Study of some physical and chemical properties of the southern part of Al-Hawizeh Marsh/ Southern of Iraq

Safa H. Saki and Maitham A. Al-Shaheen

Department of Ecology, College of Science, University of Basrah, Iraq

Email: maitham.alshaheen@uobasrah.edu.iq

Abstract

Some physical and chemical properties of the water quality at the Al-Hawizeh Marsh Southern of Iraq studied seasonally during the period from October 2020 to July 2021 at four stations. The studied factors included air and water temperature, pH, transparency, water salinity, electrical conductivity, dissolved oxygen, biological oxygen demand, nitrate, phosphate, silicate and chloride ion. The results of the current study showed that the water of the southern Al-Hawizeh Marsh has high average concentrations of salinity (9.2 ppt), electrical conductivity (14.8 mS/cm) and chloride (1749.4 mg/l), as it rise to record high values by a large difference from the previous local studies, and thus it is more saline than the northern part of Al-Hawizeh Marsh due to the impact of the drought extending for nine consecutive years, which threatens to change a large area in the marsh environment may lead, in the event of the continuation of the current situation of lack of water revenues and the deterioration of environmental factors of the southern Al-Hawizeh marsh, to affect the important biodiversity of this vital area.

Keywords: water quality, re-flooding, environmental factors, southern Al-Hawizeh Marsh.