European Journal of Agricultural and Rural Education (EJARE)
Available Online at: https://www.scholarzest.com
Vol. 6 No. 06 June 2025
ISSN: 2660-5643

ASSESSMENT OF MARSH WATER QUALITY IN THI-QAR AT SPECIFIC STATIONS FOR TWO SEASONS OF THE YEAR

Ali Raihan Kadhim
Corresponding author: ali.raihan@utq.edu.iq
Marshes Research Center, University of Thi-Qar, Thi-Qar 64001, Iraq

Article history:

Received: 10th April 2025
Accepted: 8th May 2025

Abstract:

The aim of this study is to assess the water quality of the marshes in Thi Qar Governorate by analyzing the physical and chemical properties of water at selected stations during two different seasons of the year (winter and summer). Water samples were regularly collected from several sites, including Al-Sanaf Marsh, Abu Subait, and Al-Amalaq, and laboratory analyses were conducted using specialized equipment such as a pH meter, electrical conductivity meter, and turbidity meter, in addition to measuring the concentrations of essential ions such as sodium, potassium, calcium, and magnesium. The results showed a significant variation in pH, total hardness, total dissolved solids, and electrical conductivity between the two seasons, with higher values observed in summer due to increased evaporation rates and reduced inflow of freshwater. Increased salinity and turbidity levels were also noted, indicating the impact of environmental factors and climate changes on water quality in the marshes. This study underscores the importance of regularly monitoring water quality to maintain ecological balance in the marshes and ensure the sustainability of water resources for the local population. It also recommends adopting sustainable strategies for water resource management and pollution reduction to preserve the marsh environment as a vital source of biodiversity and local economic activities. The objectives of the research are: to sustainably preserve natural resources and the economic activities of its inhabitants in order to achieve sustainable development goals and choose sustainable methods that are compatible with the nature of natural and environmental resources and are consistent with the nature of economic activities in the region. It can be considered local, but its impact is regional and international.

Keywords: Marsh water, Al-Sanaf Marsh, water quality, Dhi Qar

تقييم نوعية مياه الاهوار في ذي قار في محطات معينة لموسمين من السنة

علي ريحان كاظم
مركز أبحاث الاهوار، جامعة ذي قار، محافظة ذي قار 64001 ، العراق
ali.raihan@utq.edu.iq

الملخص

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم نوعية مياه الأهوار في محافظة ذي قار من خلال تحليل الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه في محطات مختارة خلال موسمين مختلفين من السنة (الشتوي والصيفي). تم جمع العينات بانتظام من عدة مواقع تشمل هور السناف، أبو سوباط، والعملاق، وتم إجراء التحليلات المختبرية باستخدام أجهزة متخصصة مثل pH-meter، جهاز التوصيلية الكهربائية، وجهاز قياس العكارة، بالإضافة إلى قياس تركيز الأيونات الأساسية مثل الصوديوم، البوتاسيوم، الكالسيوم، والمغنيسيوم. أظهرت النتائج تباينًا ملحوظًا في درجة الحموضة (pH)، العسرة الكلية، نسبة الأملاح الذائبة، والتوصيلية الكهربائية بين الموسمين، حيث كانت القيم أعلى خلال الصيف بسبب ارتفاع معدلات التبخر وانخفاض تدفق المياه العذبة). كما لوحظ ارتفاع في معدلات الملوحة والعكارة، مما يشير إلى تأثير العوامل البيئية والتغيرات المناخية على جودة المياه في الأهوار. تؤكد هذه الدراسة على أهمية مراقبة نوعية المياه بشكل دوري للحفاظ على التوازن البيئي في الأهوار، وضمان استدامة الموارد المائية لسكان المنطقة. كما توصي بضرورة تبني استراتيجيات مستدامة لإدارة الموارد المائية والحد من التلوث للحفاظ على بيئة الأهوار كمصدر حيوي للتنوع البيولوجي والأنشطة الاقتصادية

المحلية. ان اهداف البحث هي للحفاظ على الموارد الطبيعية بشكل مستدام والانشطة الاقتصادية لسكانها وذلك لتحقيق اهداف التنمية المستدامة واختيار الطرق المستدامة التي تتوافق مع طبيعة الموارد الطبيعية والبيئية وتنسجم مع طبيعة الانشطة الاقتصادية في المنطقة.

الكلمات المفتاحية: مياه الاهوار، هور السناف، نوعية المياه، ذي قار

المقدمة:

الاهوار ثروة وطنية عظيمة تمتلك العديد من الخصائص الفريدة والموارد الطبيعية والبيئية ونظرا لموقعها الجغرافي المتميز بين ثلاث محافظات في المناطق الجنوبية فقد جعل من هذه المنطقة بيئة متميزة سكنها الالاف من المواطنين على مدى الاف السنين واعتمدوا في معيشتهم ومصدر رزقهم على هذه البيئة الطبيعية كما ان الاهوار تمتلك بعض المعايير الدولية التي ساعدتها على ادراجها على قائمة التراث العالمي وذلك لوجود المحميات الطبيعية العالمية الاستثنائية ان الموارد الطبيعية في العراق مهمة جدا وان هذه الموارد تحتاج الى رعاية وعناية خاصة وطرق مستدامة لغرض الحفاظ عليها من التدهور وفقدان رصانتها وسلامتها ضمن اهم الشروط المطلوبة للحفاظ على هذه البيئة ضمن قائمة التراث العالمي.

الاهوار في جنوب العراق هي عبارة عن اراضي رطبة ذات نظام بيئي فريد تقع بين وعلى جانبي نهري دجلة والفرات، وتشمل الاهوار مساحات واسعة في كل من المحافظات الجنوبية الثلاث (ميسان وذي قار والبصرة) وتتشكل على شكل مثلث راسٍ في البصرة ونهايات قاعدته في كل من ذي قار وميسان [Alabbas et al.,2021] وتتكون المنطقة الواقعة بين النهرين تدريجياً حيث تبدأ بالانقسام إلى عدة فروع، حيث تمتد الاهوار في وادي الرافدين السفلي من السماوة على جانب الفرات والكوت على جانب دجلة من البصرة إلى جانب شط العرب، حيث تتكون الاهوار من سلسلة من مجموعات البحيرات الصغيرة والاهوار التي تصب من احداها إلى الأخرى، ونتيجة لذلك تندمج بعض وحدات الاهوار مع بعضها البعض لتشكل اهواراً أكبر. يتركز قلب الأهوار في المنطقة المحيطة بالتقاء نهري دجلة والفرات [UNEP, 2001]. انظر الشكل 1 الذي يمثل الأهوار الرئيسية وموقعها الجغرافي في جنوب العراق. تتكون الأهوار من ثلاثة أنظمة مترابطة من الأهوار المركزية، وهور الحمار وهور الحويزة، والتي ترتبط بالخليج العربي عن طريق شط العرب. تعرضت الأهوار العراقية للجفاف، في معظمها، بسبب الإجراءات المتعمدة من قبل النظام السابق. تم بناء العديد من المرافق الهندسية داخل أكثر من 30 سدًا على طول نهري دجلة والفرات على مدى 100 عام للتحكم في تدفق المياه والري وإمدادات المياه العامة وتوليد الطاقة الكهربائية. ونتيجة لذلك، أدى ذلك إلى انخفاض كبير في كمية المياه الواردة إلى الأهوار، وخاصة المرافق التي تم بناؤها في عام 1990، والتي كانت تهدف بشكل أساسي إلى تجفيف المنطقة [UNEP (2010,]. تنتشر الأهوار بشكل رئيسي في المحافظات الجنوبية الثلاث وهي ذي قار وميسان والبصرة، وتشكل أهوارها أكثر من 80% من المساحة الكلية للأهوار العراقية بشكل عام. وتختلف مساحات الأهوار وتتنوع بشكل طبيعي بين الفصول وبين السنوات وفقاً لمستويات مناسيب المياه في نهري دجلة والفرات وفروعهما، والتي تعتمد في الأصل على كمية الأمطار الهاطلة في منابع وأحواض هذين النهرين. أما الحي الذي يحتوي على أعلى منسوب للمياه فهو حي السعديات (فيصل عبد الفتاح ,2019)

تعتبر الأهوار في جنوب العراق من الأنظمة البيئية الحيوية التي تساهم في التوازن البيئي الإقليمي. ومع ذلك، فإن انخفاض إمدادات المياه ومشاريع التجفيف أثرت سلبًا على هذه الأهوار، مما أدى إلى تقليص مساحتها وخصائصها الهيدرولوجية وزيادة الملوحة والعناصر الكيميائية. وقد ازدادت أهمية هذا الموضوع، خاصة بعد جهود إعادة إحياء الأهوار في جنوب العراق. فعلى مدى العقدين الماضيين، واجهت المنطقة تحديات كبيرة بسبب التغيرات البيئية، بما في ذلك عمليات التجفيف وتناقص الموارد المائية. (الخفاف، 2023)

وتشمل القضايا الرئيسية مساحة الأهوار، وإمدادات المياه، والظروف المناخية، ونوعية المياه، والموارد الاقتصادية. إن فهم الخصائص النوعية للمياه أمر بالغ الأهمية، حيث تؤثر خصائصها الفيزيائية والكيميائية على جودة المياه وإمكانية استخدامها. وتتأثر جودة المياه بعوامل مترابطة، بما في ذلك المناخ الإقليمي والجيولوجيا ومحتوى الأيونات. وتحدد هذه العوامل التطبيقات المناسبة للمياه ومجالات استخدامها الأكثر فائدة. (PHILLIPS, 2022).تعتبر أهوار جنوب العراق من النظم البيئية الحيوية ذات التنوع البيولوجي العالي والأهمية الاقتصادية والاجتماعية الكبيرة للمجتمعات المحلية. إنها ذات قيمة بيئية عالمية، ولكنها مهددة حاليًا بسبب النشاط البشري وتغير المناخ، مما يؤدي إلى تدهور جودة المياه والتأثيرات السلبية على البيئة. التنوع البيولوجي والزراعة والأنشطة الاقتصادية. وتبلغ مساحة محافظة ذي قار (13.900 كم2) أي ما نسبته (3 %) من مجموع مساحة العراق. وتتكون من (11) قضاء و(21) ناحية، ويبلغ عدد سكانها (2,981,366) نسمة، يُشكل سكان الحضر في محافظة ذي قار نسبة (64,23 %)، في حين يُشكل سكان الريف نسبة (٣٥,٨٣%) (الجهاز المركزي للاحصاء، 2018). وتعد اهوار جنوب العراق واحدة من أكبر مناطق الأراضي الرطبة في الشرق الأوسط وتتميز بإنتاجيتها الأولية العالية من النباتات المائية والهائمات (AL-(Shamary et al., 2022

تنقسم الأهوار إلى ثلاث مناطق رئيسية:

1. **الأهوار الشرقية:** وتعرف أيضاً باسم أهوار الحويزة، وتقع شرق نهر دجلة، ويحدها الحدود العراقية الإيرانية، وتغذيها أنهار المشرح والكحلاء والكرخة. وتتصل بنهر دجلة عبر عدة جداول التي تصب في نهر دجلة ونهر السويب
2. **الأهوار الجنوبية:** وتعرف باسم أهوار الحمّار أو السناف، ويحدها من الغرب كرمة بني سعيد ومن الشمال نهري الفرات وشط العرب، وتصب في شط العرب عبر نهر كرمة علي.
3. **الأهوار الوسطى:** تقع أهوار الزجري أو أبو كلام بين نهري دجلة والفرات، ويحدها مدينتي العمارة والقرنة. وتتلقى المياه من نهري المجر الكبير والصغير ونهر البتيرة، وتتدفق إلى نهر الفرات. (جواد، ٢٠٠٨، ص ١٩)

حيث يقع هور الحمار في جنوب شرق العراق، ويمتد بين محافظتي ذي قار والبصرة، ويحده مدن منها سوق الشيوخ والجبايش على حدود الهور الشمالية الغربية والقرنة عند نهاية حدود الهور الشمالية الشرقية، والبصرة عند الحدود الجنوبية. (حسن، ٢٠١٢، ص ٧٣)

ويتكون من قسمين: القسم الشرقي الذي يتم تغذيته من خلال ظاهرة المد والجزر، والقسم الغربي فيتغذى من الأنهار المتفرعة من أيمن نهر الفرات. ويربط بين القسمين مجرى مائي طوله 15 كيلومترًا وعرضه 4 كيلومترات، ويبلغ طول الهور 120 كيلومترًا وعرضه 25 كيلومترًا. (كريم، ٢٠١٣، ص ٣٥)

تقع اهوار الجبايش من ضمن الموقع الجغرافي لناحية الحمار وقضاء الجبايش في (أيسر الفرات)، وتغذيتها أي تزويدها بالمياه بشكل طبيعي لهذه الأهوار منذ تكوينها من المياه القادمة عبر الجداول المتفرعة من نهر دجلة (البتيرة، العريض، المجر) ومياه نهر الفرات عند المد الطبيعي (سلمان، ٢٠١٣، ص ٣٧) .حيث يقع هور العدل الذي يبدأ من ناحية الطار التابعة إلى قضاء سوق الشيوخ إلى ناحية الفهود في محافظة ذي قار ويتم تغذيته من الجانب الايسر لنهر الفرات وتبلغ مساحته (٧٥ كم)، الهور الاخر هو هور السناف حيث يمثل القسم الشمالي الغربي لهور الحمار، حيث يتغذى من حوضِ الفرات ويمتد من منطقة الكرماشية جنوبي سوق الشيوخ إلى

ناحية كرمة بني سعيد بمساحة (٢٠٦٠٠) دونم اما هور (ابو زركَ) الذي يقع في ناحيةِ الاصلاح شرقي مُحافظة ذي قار فيتغذى من نهر دجلة، حيث تصل مساحته إلى (٦٤٠٠٠) دونم. (علي، ٢٠٠٥، ص ٤٤).

المياه العذبة ضرورية للحياة والتنمية والبيئة، إلا أنها مورد محدود ومتدهور بسبب الجفاف وزيادة الاستهلاك البشري. وتعتبر الأهوار في جنوب العراق أنظمة بيئية حيوية تساهم في التوازن البيئي الإقليمي. ومع ذلك، فإن انخفاض إمدادات المياه ومشاريع التجفيف أثرت سلبًا على هذه الأهوار، مما أدى إلى تقليص مساحتها وخصائصها الهيدرولوجية وزيادة الملوحة والعناصر الكيميائية.

وقد ازدادت أهمية هذا الموضوع، خاصة بعد جهود إعادة إحياء الأهوار في جنوب العراق. فعلى مدى العقدين الماضيين، واجهت المنطقة تحديات كبيرة بسبب التغيرات البيئية، بما في ذلك عمليات التجفيف وتناقص الموارد المائية. وتشمل القضايا الرئيسية مساحة الأهوار، وإمدادات المياه، والظروف المناخية، ونوعية المياه، والموارد الاقتصادية.

إن فهم الخصائص النوعية للمياه أمر بالغ الأهمية، حيث تؤثر خصائصها الفيزيائية والكيميائية على جودة المياه وإمكانية استخدامها. وتتأثر جودة المياه بعوامل مترابطة، بما في ذلك المناخ الإقليمي والجيولوجيا ومحتوى الأيونات. وتحدد هذه العوامل التطبيقات المناسبة للمياه ومجالات استخدامها الأكثر فائدة.

مفهوم الاهوار اسم يطلق على المناطق المنخفضة المغطاة بالمياه طوال العام أو جزء منه، حيث تنمو القصب والبردي. في بعض الأجزاء توجد مناطق خالية من النباتات، وهي الأجزاء الأعمق. تشكل أهوار بلاد ما بين النهرين امتداداً حياً للتاريخ القديم نظراً لمكوناتها الطبيعية والاجتماعية. بسبب بقاء أشكال الحياة البدائية السائدة في الاهوار، مثل بناء بيوت القصب، وصناعة القوارب، والنقل، وصيد الأسماك، وتربية الجاموس . (السعدي، 2012)

وتبلغ مساحة محافظة ذي قار (13.900 كم2) أي ما نسبته (3 %) من مجموع مساحة العراق. وتتكون من (11) قضاء و(21) ناحية، ويبلغ عدد سكانها (2,981,366) نسمة، يُشكل سكان الحضر في محافظة ذي قار نسبة (64,23 %)، في حين يُشكل سكان الريف نسبة (٣٥,٨٣%) (الجهاز المركزي للاحصاء، 2018)

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم التغيرات الهيدرولوجية والكيميائية في مياه الاهوارعلى مدى موسمين، وفهم التأثيرات البيئية والاقتصادية لهذه التغيرات، وإبلاغ خطط التنمية الشاملة للمنطقة. وشمل البحث أخذ عينات من المياه وتحليلها في المختبر، والتي تم تقييمها وفقًا للمواصفات العالمية والعراقية للمياه . تشير جودة المياه إلى مدى ملاءمة المياه لاستخدامات مختلفة، والتي يتم تحديدها من خلال خصائصها الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية. يتم تحديد متطلبات محددة، مثل الحدود المسموح بها للمواد السامة أو القيود المفروضة على درجة الحرارة والرقم الهيدروجيني، لتطبيقات مختلفة، مثل مياه الشرب أو الصحة البيئية في البحيرات والاهوار. بشكل عام، "جودة المياه" تلخص التركيبة العامة وخصائص المياه

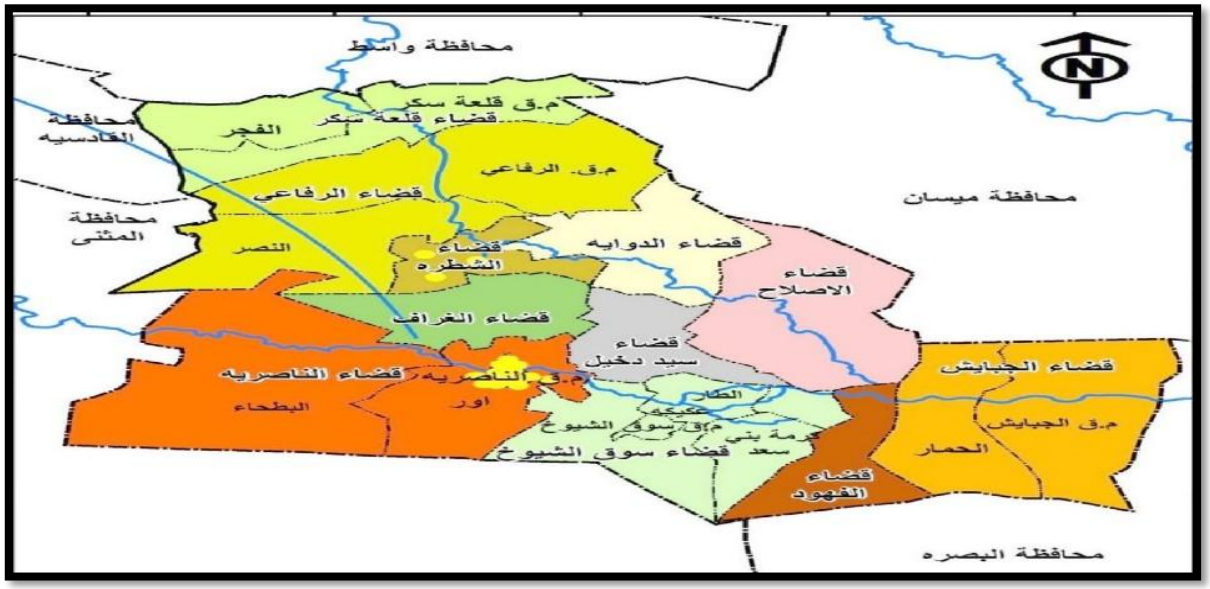
تتغذى الأهوار في المقام الأول من نهري دجلة والفرات، إلى جانب الروافد الرئيسية القادمة من إيران. تتحرك هذه الأنهار ببطء من سهل بلاد ما بين النهرين العلوي إلى الخليج، مما يؤدي إلى تراكم الرواسب وارتفاع ضفافها. وتزيد هذه الحالة من احتمال حدوث فيضانات موسمية وتغيرات غير منتظمة في مسارها. تاريخيًا، غيرت الأنهار مساراتها عدة مرات، ومن المرجح أن تكون بعض مناطق الأهوار العميقة بقايا مجاري الأنهار السابقة التي أصبحت معزولة بسبب هذه التحولات. (Sanlaville, 2001).

اهداف البحث:

يؤكد البحث على أهمية أخذ عينات المياه شهرياً من مواقع مختلفة للأهوار (السناف وأبو سوباط والعملاق) في محافظة ذي قار لتقييم جودة المياه بشكل فعال. لذا فان البحث الحالي يهدف الى تقييم نوعية مياه الاهوار في ذي قار في محطات معينة لموسمين من السنة وشمل البحث أخذ عينات من المياه وتحليلها في المختبر، والتي تم تقييمها وفقًا للمعايير الدولية والعراقية.

ويتضمن ذلك من خلال:

- مراقبة التغيرات في جودة المياه أثناء تدفقها إلى الهور.
- إجراء دراسات مفصلة لمتابعة الحالة الخاصة لتغير نوعية المياه في المحطات.
- توحيد بيانات نوعية المياه التي يتم الحصول عليها من الجهات ذات العلاقة المختلفة .



الشكل (1): خريطة اهوار ذي قار

Picture: The manifestations of desertification in the marshes environment in southern Iraq Source; https://upload.wikimedia.org/wikipedia

مشكلة البحث :

تعاني مياه الأهوار في محافظة ذي قار من مشاكل التلوث وزيادة الملوحة مما قد يؤثر على جودة المياه، ويركز هذا البحث على تقييم مدى صلاحية المياه خلال موسمين من السنة وهما الموسم الشتوي والموسم الصيفي.

وصف مكان الدراسة

تقع منطقة الدراسة الحالية ضمن محافظة ذي قار (الناصرية) وتقع في جنوب العراق بين محافظات واسط شمالاً والبصرة جنوباً وميسان (العمارة) شرقاً والمثنى غرباً. وتقع على بعد 350 كم جنوب العاصمة بغداد. تبلغ مساحة ذي قار 12900 كم² ويبلغ عدد سكانها 1.85 مليون نسمة. تضم محافظة ذي قار ثلاث اهوار هي هور العملاق وأبو سوباط والسناف

طريقة العمل:

تجرى عملية تقييم نوعية مياه الاهوار في محافظة ذي قار ومراقبة نوعية المياه عن طريق جمع عينات باستخدام قناني جمع المياه حسب التوقيتات الزمنية لموسمين من السنة وهما الموسم الشتوي والصيفي وبواقع شهريا. تجرى التحليلات المختبرية في مختبرات مركز أبحاث الاهوار - جامعة ذي قار، كلية الزراعة - جامعة ذي قار، كلية العلوم - جامعة ذي قار لقياس درجة التفاعلpH ، الايصالية الكهربائية للماء، مجموع الاملاح الصلبة الذائبة، العسرة الكلية، وبعض الايونات السالبة والموجبة.

الاجهزة والمستلزمات المطلوبة:

القياسات الفيزيائية

درجة **الحموضة**

تم قياس درجة الحموضة باستخدام مقياس درجة الحموضة التحليليSCOTT 840 -CG) ، ألمانيا(؛ وتم معايرة الجهاز باستخدام محاليل قياس درجة الحموضة القياسية (4 و7 و10)

درجة الحرارة

تم قياس درجة الحرارة باستخدام مقياس حرارة تحليلي مدمج في وحدة التوصيل الكهربائيJenway 4320 - ، Block Scientific Inc، إسبانيا

التوصيل الكهربائي(EC)

- Specrtophoto meter
- Flame photometer
- Aoutomic adsorption
- قناني جمع المياه
- ثلاجة لحفظ المياه
- مواد كيميائية
- زجاجيات
- تم أخذ عينات المياه على مدار موسمين: الأول خلال فصل الشتاء، وتحديدًا في شهري تشرين الثاني وشهر شباط من العام 2024، والثاني خلال فصل الصيف في شهر تموز من نفس العام. تم جمع العينات من الأهوار (السناف و أبو سوباط والعملاق)، حيث تم أخذ عينات من ثلاث نقاط: المقدمة، الوسط، والنهاية واخذ معدل العينات للثلاثة نقاط.
- تمت دراسة بعض الخصائص الكيميائية والفيزيائية لعينات المياه. نم قياس الأس الهيدروجيني للمياه مباشرة باستخدام جهاز قياس الأس الهيدروجيني (pH-meter) من نوعZAG ، وذلك وفقًا للطرق القياسية المعتمدة (Standard Methods, 2023) .كما تم قياس درجة التوصيل الكهربائي لعينات المياه مباشرة وفقًا لما هو موصوف في نفس المصدر.
- لقياس القاعدية الكلية للمياه، تم اتباع الطريقة الموضحة من قبل جمعية الصحة الأمريكية .(APHA, 2023) أما بالنسبة لأيونات الصوديوم والبوتاسيوم في عينات المياه، فقد تم قياسها باستخدام جهاز انبعاث اللهب (Flame Photometer) وفقًا

للطرق القياسية .(Standard Methods, 1995) وأخيرًا، تم قياس قدرة العكارة في عينات المياه باستخدام جهاز قياس العكارة (Turbidity Meter) من نوع HACH 2100 A ، وذلك وفقًا للطرق القياسية المعتمدة.(Standard Methods, 2023)

النتائج:

تتضمن الدراسة جودة مياه الأهوار في محافظة ذي قار تحليلًا للخصائص الفيزيائية والكيميائية للعينات المأخوذة من ثلاثة مواقع رئيسية: هور السناف، هور أبو سوباط، وهور العملاق، خلال موسمي الشتاء والصيف ويبين جدول رقم 1و 2 و 3 خواص المياه لموسمي الشتاء والصيف في الاهوار المذكوره أعلاه فيما يلي تفسير النتائج:

1. **درجة الحموضة**:(pH)

هو مقياس لمدى حمضية أو قاعدية الماء. وهو يُعرَّف بأنه اللوغاريتم السالب لتركيز أيونات الهيدروجين. ومقياس الرقم الهيدروجيني لوغاريتمي ويتراوح من 0 (حمضي للغاية) إلى 14 (قلوي للغاية). ولكل زيادة في العدد الصحيح (أي من 1 إلى 2) ينخفض تركيز أيونات الهيدروجين عشرة أضعاف ويصبح الماء أقل حمضية. ويمتد نطاق الرقم الهيدروجيني الطبيعي في المياه العذبة من حوالي 4.5، في المياه المرتفعة الحمضية المليئة بالخث، إلى أكثر من 10.0 في المياه التي يوجد فيها نشاط ضوئي مكثف بواسطة الطحالب. ومع ذلك، فإن النطاق الأكثر شيوعًا هو 6.5-8.0. ويعتبر نطاق الرقم الهيدروجيني المناسب لمصايد الأسماك 5.0-9.0، على الرغم من أن 6.5-8.5 هو الأفضل. في أقصى نهايات مقياس الرقم الهيدروجيني، (2 أو 13) يحدث ضرر مادي للخياشيم والهيكل الخارجي والزعانف. قد تؤدي التغييرات في الرقم الهيدروجيني إلى تغيير تركيزات المواد الأخرى في الماء إلى شكل أكثر سمية. سمية الأمونيا، وكفاءة تطهير الكلور، وقابلية ذوبان المعادن كلها خاضعة للتغيرات في قيمة الرقم الهيدروجيني (Richardson et al ,2005).

ان الرقم الهيدروجيني لهور السناف وأبو سوباط والعملاق خلال فصل الشتاء سجلت القيم مستويات قريبة من المحايد (7.0-7.3)، مما يشير إلى بيئة مناسبة لمعظم الكائنات الحية الموجودة في المياه. بينما **خلال فصل الصيف** :سجلت الدالة الحامضية قيم 7 لكل الاهوار المذكورة حيث الدالة الحامضية تتوافق مع اللوائح العراقية (قانون حماية البيئة) كما هو موضح في جدول رقم 4 حيث كانت قيم الرقم الهيدروجيني داخل النطاق المقبول (الرقم الهيدروجيني 6-9)

2. **درجة الحرارة**

حيث ان درجة الحرارة هي مقياس متوسط الطاقة (الحركية) لجزيئات الماء. يتم قياسها على مقياس خطي من درجات مئوية أو درجات فهرنهايت. درجة الحرارة هي متغير أساسي لجودة المياه. تحدد مدى ملاءمة المياه لمختلف أشكال الحياة المائية. اعتمادًا على الموقع الجغرافي، يتراوح متوسط درجة الحرارة السنوية في نطاق 10 إلى 21 درجة مئوية بمتوسط 16 درجة مئوية. تؤثر درجة الحرارة على عدد من معايير جودة المياه مثل الأكسجين المذاب وهو سمة كيميائية. تكون قابلية ذوبان الأكسجين أقل في الماء الدافئ منها في الماء البارد. تؤثر درجة الحرارة أيضًا على الحياة المائية، على سبيل المثال، تتطلب سمكة السلمون المرقط والسلمون درجة حرارة باردة للبقاء والتكاثر بينما ينمو سمك القاروص وسمك الشمس بشكل أفضل في درجات الحرارة الأكثر دفئًا. تتبع درجة الحرارة في المسطحات المائية عمومًا متوسط درجة حرارة الهواء اليومية. يؤثر على: كمية الأكسجين التي يمكن إذابتها في الماء (Abd Askar & Dakhil, 2023).

في الدراسة الحالية تم تقدير كفاءة مياه الاهوار حيث تراوحت درجة حرارة مياه هور السناف وابو سوباط والعملاق القيم كانت منخفضة (حوالي 13-15 درجة مئوية)، مما يعكس الظروف المناخية الباردة خلال فصل الشتاء 2024 على التوالي كما موضح في جدول 1 بينما درجة الحرارة خلال فصل الصيف ارتفعت درجة الحرارة بشكل ملحوظ (حتى 17.0 درجة مئوية)، مما يؤثر على النشاط البيولوجي والكيميائي في المياه حيث تعتبر درجة الحراره من العوامل البيئية المهمة لتواجد الكائنات الحية

3. **العسرة الكلية**:

هي سمة طبيعية للمياه يمكن أن تعزز مذاقها وقبولها من قبل المستهلك لأغراض الشرب. ترجع صلابة المياه إلى وجود معادن الكالسيوم والمغنيسيوم الموجودة بشكل طبيعي في المياه. العلامات الشائعة لإمدادات المياه العسيرة هي ضعف رغوة الصابون والرغوة. تتكون الصلابة من جزأين: الصلابة المؤقتة (الكربونات) والصلابة الدائمة (غير الكربونات). يمكن إزالة الصلابة المؤقتة للمياه بسهولة عن طريق غلي الماء (Abd Askar, 2023).

فيما يلي مقياس للصلابة (معبرًا عنه بالملغ/لتر على هيئة كربونات الكالسيوم):

لين: 0 - 100 ملغ/لتر على هيئة كربونات الكالسيوم
متوسط: 100 - 200 ملغ/لتر على هيئة كربونات الكالسيوم
صلب: 200 - 300 ملغ/لتر على هيئة كربونات الكالسيوم
صلب للغاية: 300 - 500 ملغ/لتر على هيئة كربونات الكالسيوم
صلب للغاية: 500 - 1000 ملغ/لتر على هيئة كربونات الكالسيوم

جدول رقم (1 و 2 و 3) **العسرة الكلية** لهور السناف وأبو سوباط والعملاق خلال فصل الشتاء سجلت القيم منخفضة نسبيًا، مما يشير إلى انخفاض تركيز الأملاح المعدنية.. بينما **خلال فصل الصيف** :سجلت **العسرة الكلية** :ارتفاع العسرة الكلية حتى 6200 ppmيدل على زيادة الملوحة، مما قد يؤثر سلبًا على الكائنات الحية لكل الاهوار المذكورة حيث **العسرة الكلية** تتوافق مع اللوائح العراقية (قانون البيئة) حيث كانت قيم **العسرة الكلية** داخل النطاق المقبول (الرقم الهيدروجيني 6-9) كما هو موضح في جدول رقم 4.

4. **الأملاح الذائبة**:(TDS)

تعتبر المواد الصلبة الذائبة الكلية من أهم الملوثات في المياه، وتتواجد بكميات وأشكال مختلفة، ومن الآثار السلبية لزيادة تركيزها في المياه الطبيعية تراكمها على مصادر الغذاء للكائنات المائية وأماكن تكاثرها، كما أنها تقلل من نفاذ الضوء عبر عمود الماء، مما يؤثر سلباً على عملية التمثيل الضوئي للطحالب والنباتات المائية المغمورة.

وقد سجلت معدلات مختلفة قليلاً للأملاح الذائبة الكلية بين نقاط أخذ العينات في هذه الدراسة، حيث سجل أقل تركيز (3210 ملغم/لتر) وأعلى تركيز (9370 ملغم/لتر) خلال فصل الشتاء بينما سجل ارتفعت بشكل كبير حتى ppm39600 ، مما

يدل على تأثير التبخر وزيادة الملوحة. كما أن الملوحة تجعل المياه غير صالحة للاستخدامات المنزلية والصناعية وتجعل عملية الترشيح غير اقتصادية.

تصنف المياه على أنها عذبة إذا كان تركيز الملوحة فيها أقل من 5200 ملجم/لتر، بينما قد تحتوي المياه قليلة الملوحة على تركيز من الأملاح الذائبة الكلية يصل إلى 2000 ملجم/لتر، بينما تحتوي المياه المالحة على تركيز من الأملاح الذائبة الكلية أكبر من 2000 ملجم/لتر. وتقتصر صلاحية مياه الشرب على تركيز أقصى من الأملاح الذائبة الكلية حوالي 200 ملجم/لتر [**Masters, 1991**]. أما بالنسبة للزراعة فإن معظم المحاصيل الزراعية تتحمل تركيز من الأملاح الذائبة الكلية حوالي 5200 ملجم/لتر، وتصبح المياه غير صالحة للري عندما تكون الأملاح الذائبة الكلية أكثر من 8500 ملجم/لتر [عباوي , 1991]. يوضح الشكل (5 و7) توزيع الأملاح الذائبة الكلية في مياه الأهوار خلال الموسمين.

5. الملوثات مثل الفسفور والنتروجين:

- **الشتاء** :القيم كانت منخفضة، مما يدل على انخفاض التلوث.
- **الصيف** :زيادة في تركيز النتروجين) حتى 6.0 (ppm تشير إلى تزايد التلوث، ربما نتيجة النشاط البشري أو الزراعة كما موضح في شكل (2).

6. القلوية والعكارة:

ترجع قلوية المياه الطبيعية عمومًا إلى وجود البيكربونات المتكونة في التفاعلات التي تحدث في التربة والتي يتسرب الماء من خلالها. وهي مقياس لقدرة المياه على تحييد الأحماض وتعكس قدرتها على التخزين المؤقت. ويمكن أيضًا أن تُعزى إلى وجود الكربونات والهيدروكسيدات. القلوية مهمة للأسماك والحياة المائية لأنها تحمي أو تخفف من التغيرات السريعة في درجة الحموضة. تعمل الكائنات الحية، وخاصة الحياة المائية، بشكل أفضل في نطاق درجة الحموضة من 6.0 إلى 9.0.

بينما العكارة هي مقياس لخصائص نقل الضوء في الماء وتتكون من مواد عالقة وغروية. وهي مهمة لأسباب صحية وجمالية. تتأثر شفافية المسطحات المائية الطبيعية بالنشاط البشري، وتحلل المواد النباتية، وتكاثر الطحالب، والرواسب العالقة، والمغذيات النباتية. توفر العكارة تقديرًا غير مكلف لتركيز المواد الصلبة العالقة **(TSS)**الكلية. ليس لها معنى يذكر إلا في المياه الصافية نسبيًا ولكنها مفيدة في تحديد جودة مياه الشرب في معالجة المياه (Abd Askar,2023).

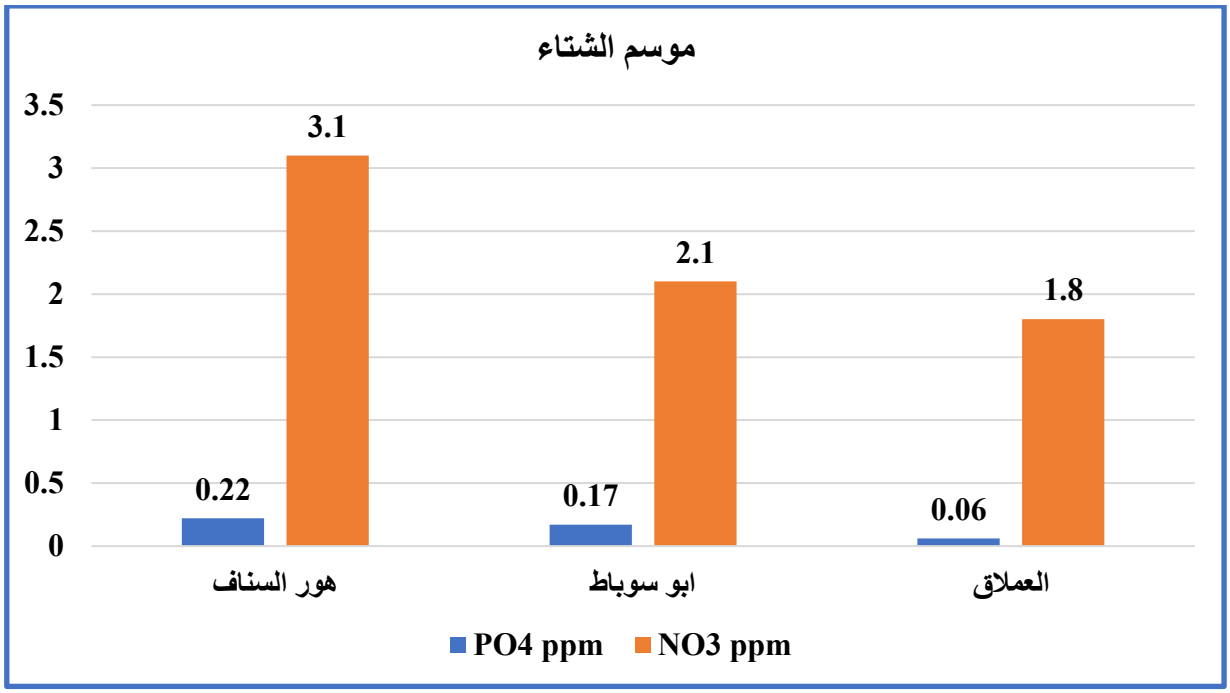
- **الشتاء** :مستويات القلوية كانت معتدلة، بينما العكارة كانت منخفضة.
- **الصيف** :ازدادت العكارة، مما يشير إلى وجود مواد عالقة في الماء يمكن أن تكون ناتجة عن النشاط الزراعي أو التعرية كم موضح في الشكل (7)

7. الاوكسجين المذاب

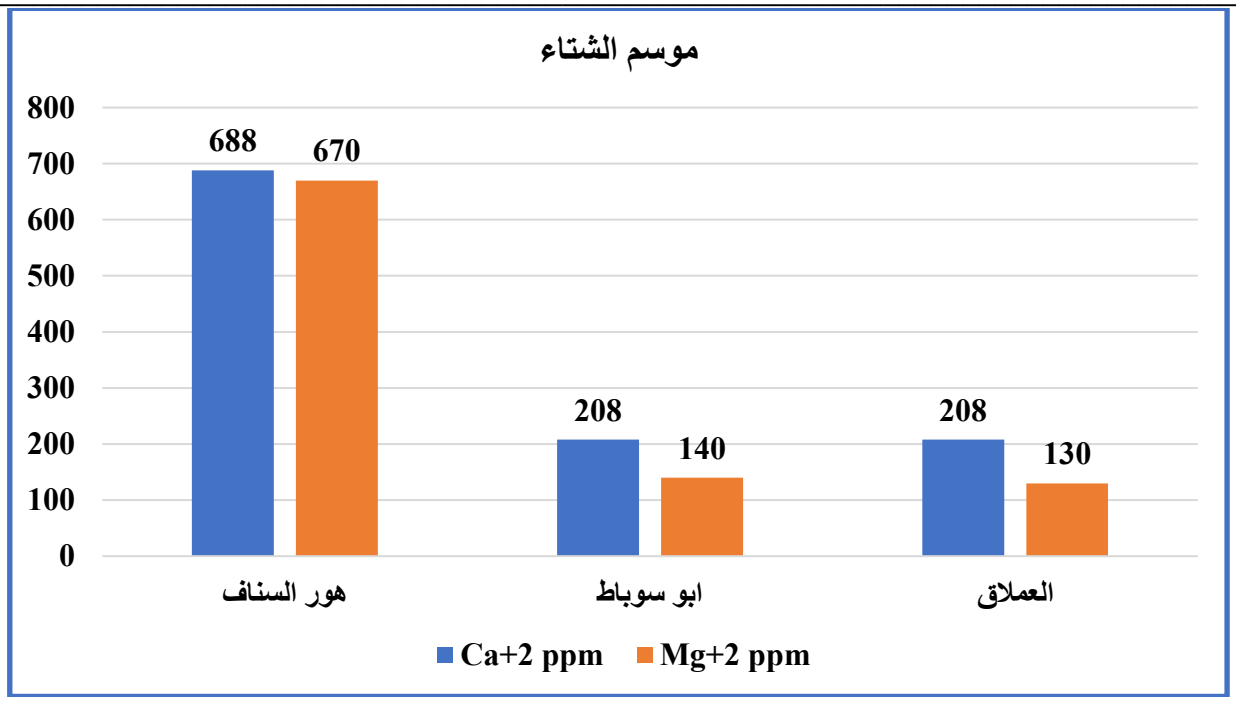
وقد أظهرت نتائج فحوصات الأكسجين المذاب في المواقع المختارة للدراسة أن أغلب المواقع جيدة التهوية، حيث تراوح الأكسجين المذاب من 10.2 الى 11.9ملجم/لتر، خلال فضل الشتاء بينما سجل انخفاض الى 4.2 خلال فصل الصيف وقد تم تحديد الأكسجين المذاب بأقل من 2 ملجم/لتر لمصادر المياه حسب الأكسجين المذاب الطبيعي في الماء 2. محددات نظام الحفاظ على الأنهار من التلوث لعام 2024 كما هو موضح في جدول رقم 4. يعد الأكسجين أحد العوامل البيئية المهمة التي تتحكم في الأنشطة البيولوجية للكائنات الحية، فهو يؤثر بشكل مباشر على عودة الحرارة.

جدول (1): يمثل معدل قيم اهوار ذي قار في شهر كانون الثاني

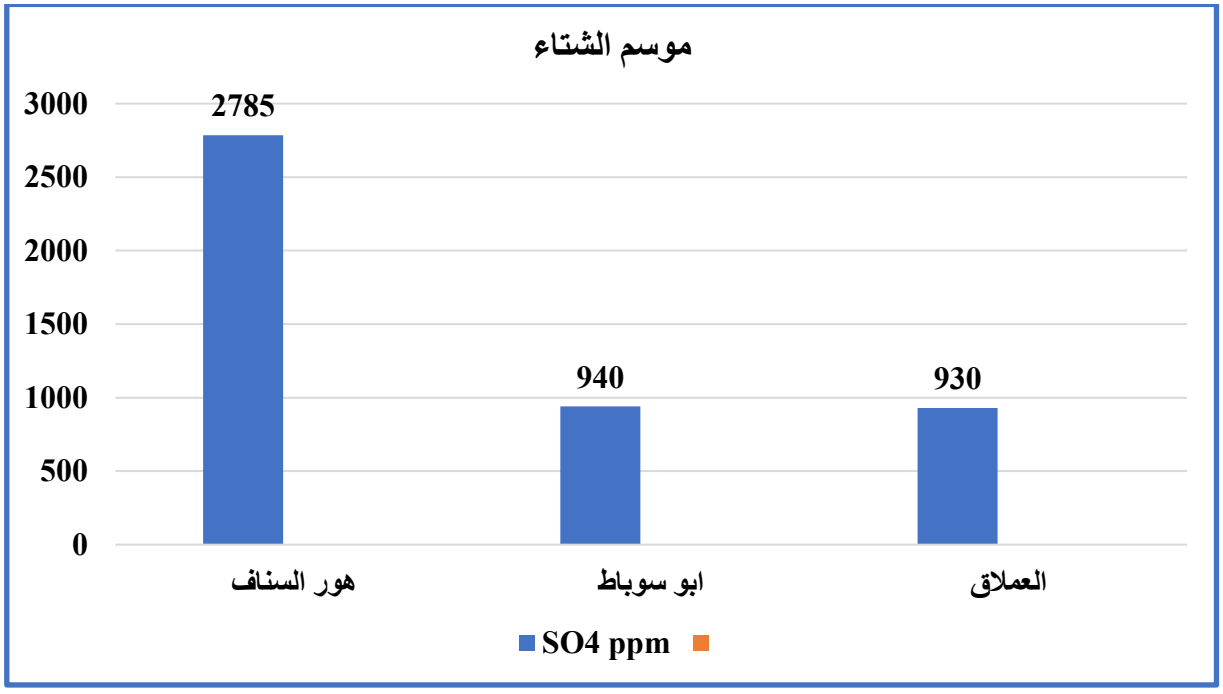
هور السناف	أبو سوباط	العملاق	Parameter شهر شباط
7.1	7.2	7.3	pH
9.2	8.2	8.8	Temp
0.22	0.17	0.06	PO4 ppm
3.1	2.1	1.8	NO3 ppm
688	208	208	Ca+2 ppm
670	140	130	Mg+2 ppm
4400	1080	1040	T.H ppm
2785	940	930	SO4 ppm
2750	960	950	CL-ppm
9370	3260	3210	T.D.S ppm
16300	5656	5620	COND
360	240	240	Alk ppm
40	2.0	4.0	Turbidity
31.3	10.9	10.8	NaCl %
10.9	11.9	10.2	Do ppm
2190	810	800	Na ppm
45	32	26	K ppm



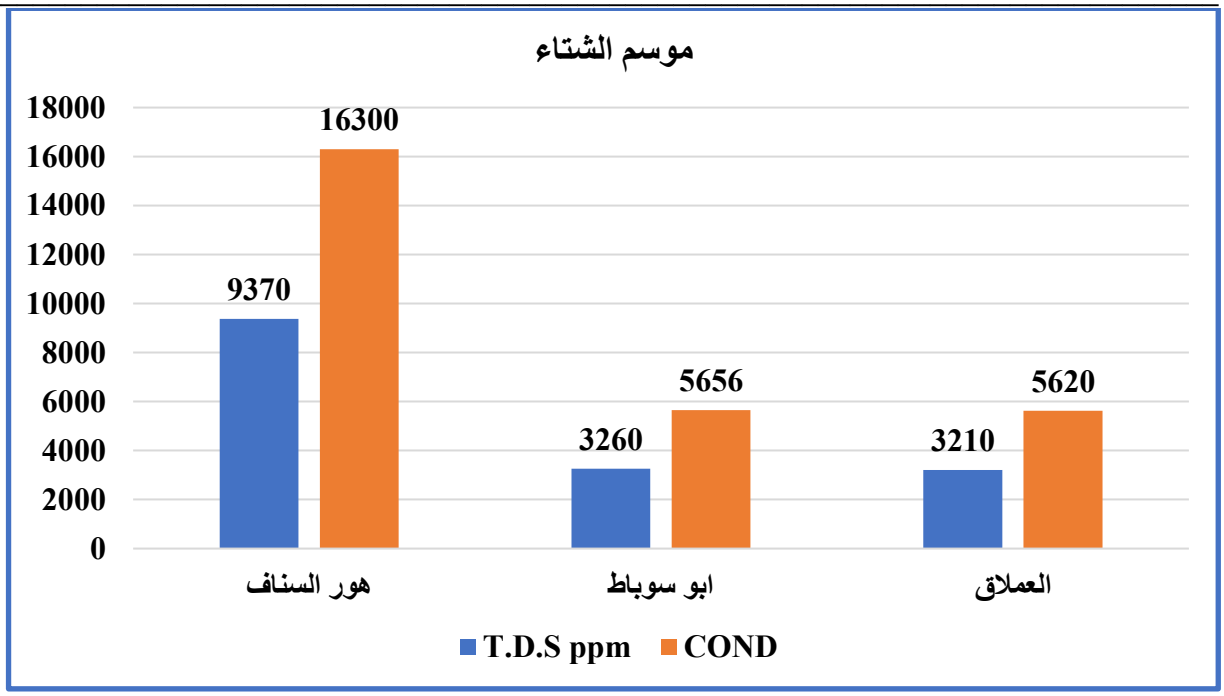
الشكل (2): يمثل قيم اهوار ذي قار في شهر كانون الثاني لعنصر الفسفور والنترات



الشكل (3): يمثل قيم اهوار ذي قار في شهر كانون الثاني لعنصر الكالسيوم والمغنيسيوم



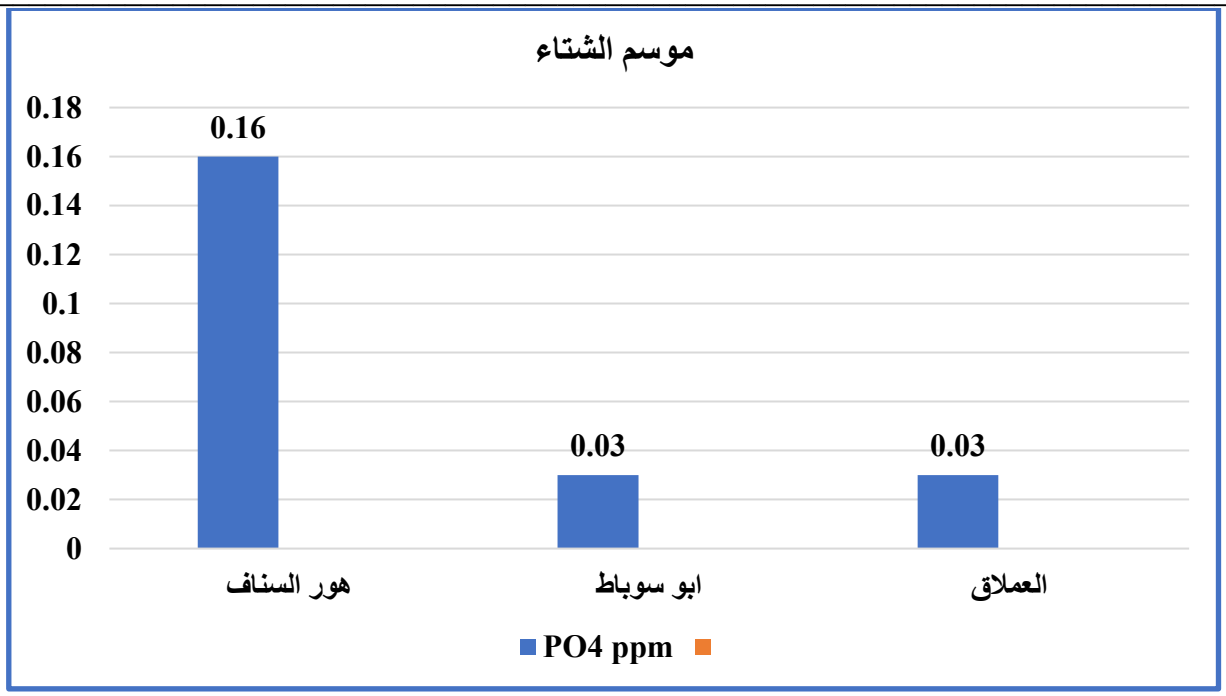
الشكل (4): يمثل قيم اهوار ذي قار في شهر كانون الثاني الكبريتات



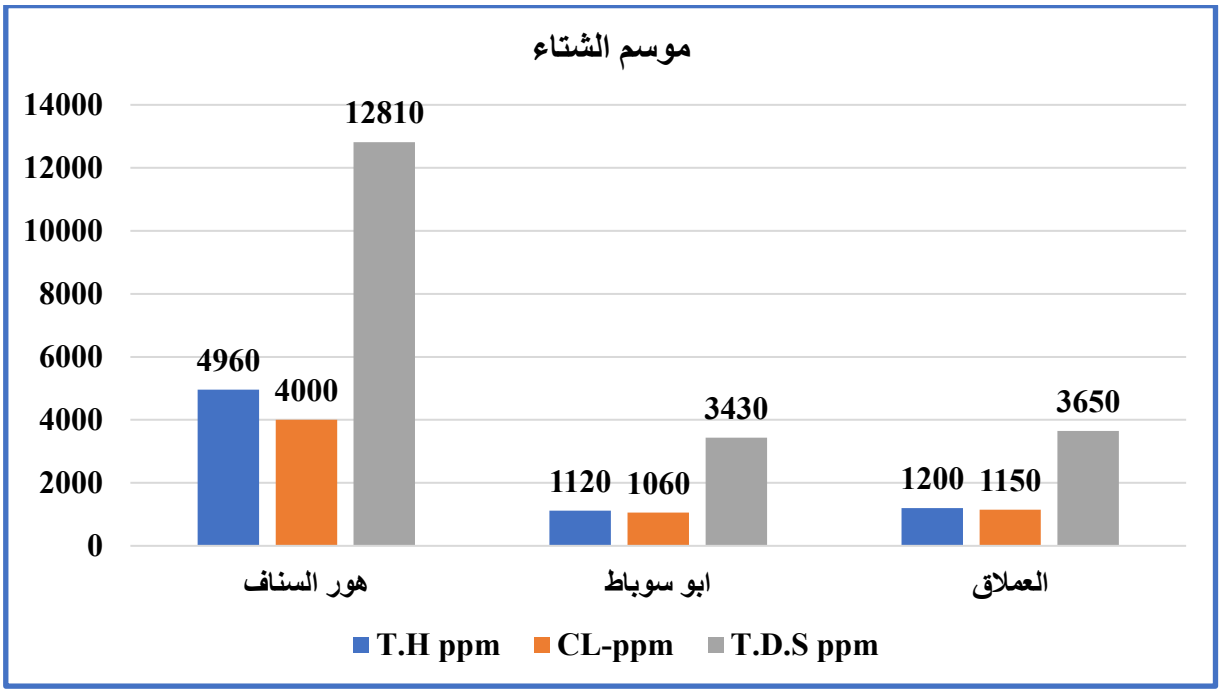
الشكل (5): يمثل قيم اهوار ذي قار في شهر كانون الثاني للاملاح الكلية الذائبة والتوصيلية الكهربائية

جدول (2): يمثل قيم اهوار ذي قار في شهر شباط

هور السناف	أبو سوباط	العملاق	*Parameter* شهر شباط
7.03	7.01	7.01	pH
13.3	14.3	14.3	Temp
0.16	0.03	0.03	PO4 ppm
2.4	1.1	1.0	NO3 ppm
1088	224	256	Ca+2 ppm
560	140	140	Mg+2 ppm
4960	1120	1200	T.H ppm
3389	900	960	SO4 ppm
4000	1060	1150	CL-ppm
12810	3430	3650	T.D.S ppm
21430	6230	6310	COND
200	160	200	Alk ppm
18	6	10	Turbidity
41.7	12.0	12.3	NaCl %
9.2	9.6	9.3	Do ppm
3500	955	970	Na ppm
95	28	30	K ppm



الشكل (6): يمثل قيم اهوار ذي قار في شهر شباط الكبريتات

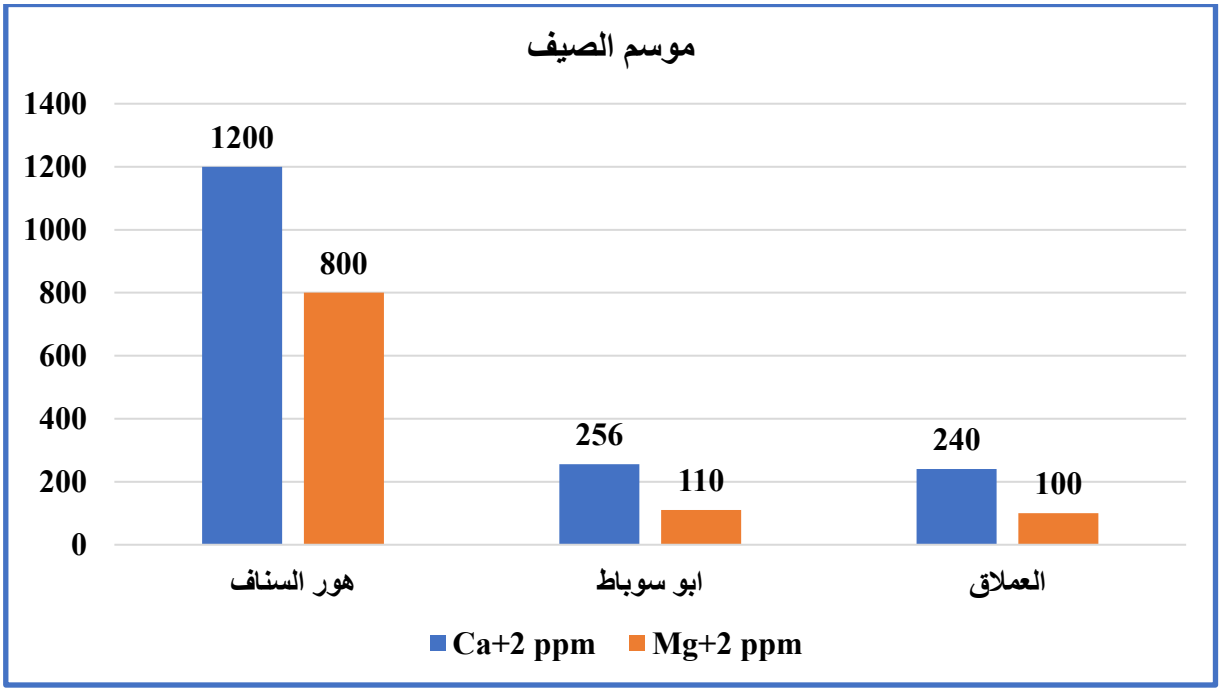


الشكل (7): يمثل قيم اهوار ذي قار في شهر شباط العسرة والكلور والاملاح الكلية الذائبة

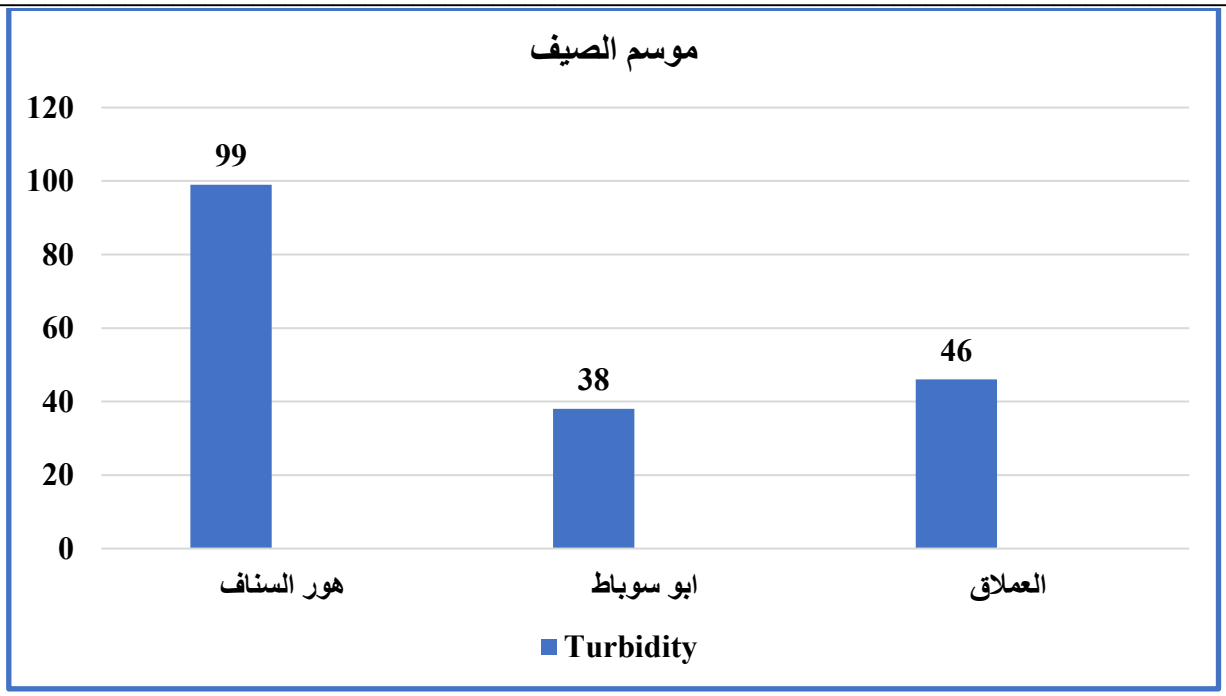
جدول (3): يمثل قيم اهوار ذي قار في شهر تموز

هور السناف	أبو سوباط	العملاق	Parameter شهر تموز
7.0	7.0	7.0	pH
15.5	17.0	15.8	Temp
0.032	0.03	0.025	PO4 ppm
6.0	1.9	1.78	NO3 ppm

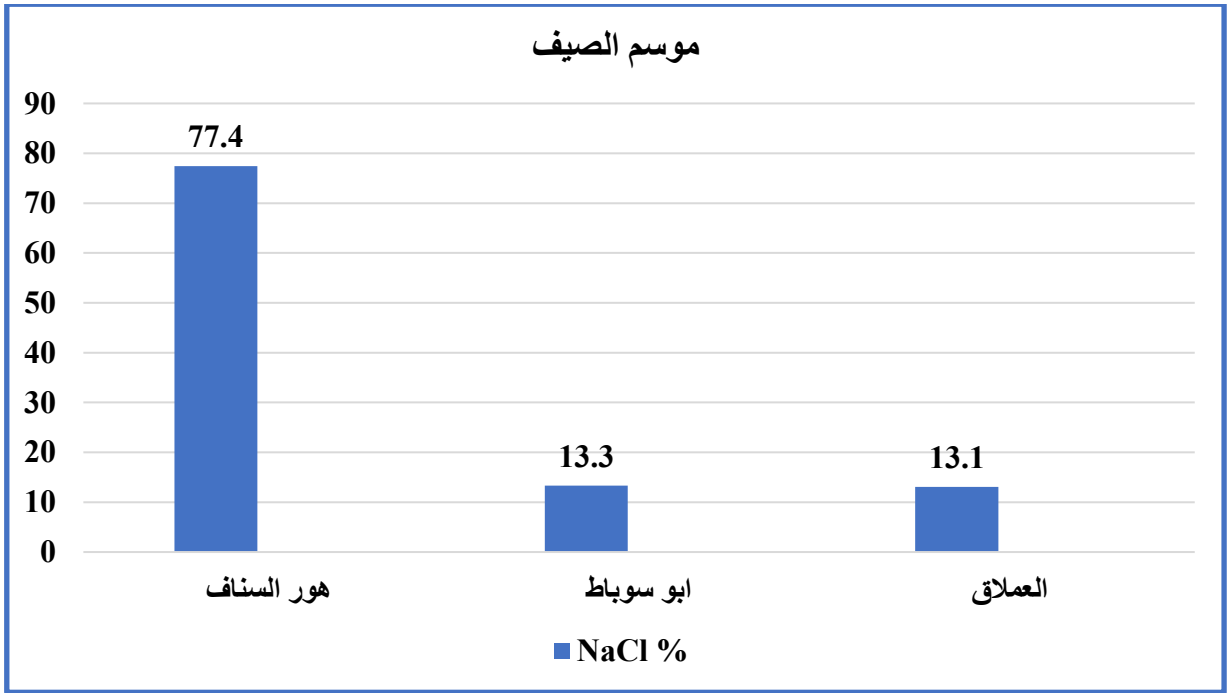
1200	256	240	Ca+2 ppm
800	110	100	Mg+2 ppm
6200	1080	1000	T.H ppm
6300	1000	970	SO4 ppm
7250	1300	1250	CL-ppm
22170	3800	3750	T.D.S ppm
39600	6800	6710	COND
240	220	240	Alk ppm
99	38	46	Turbidity
77.4	13.3	13.1	NaCl %
4.2	5.5	5.3	Do ppm
6240	850	845	Na ppm
212	128	125	K ppm



الشكل (8): يمثل قيم اهوار ذي قار في شهر تموز العسرة والكلور والاملاح الكلية الذائبة



الشكل (9): يمثل قيم اهوار ذي قار في شهر تموز للعكوره



الشكل (10): يمثل قيم اهوار ذي قار في شهر تموز لكلوريد الصوديوم

جدول (4): يمثل المواصفات العالمية والعراقية

ت	المتغيرات	المواصفات العالمية		المواصفات العراقية لعام (1992)
		الحد المسموح	الحد الأقصى للتلوث	(WHO, 2011)
1	pH	8.5-6.5	**اقل من 9.5**	**8.5-6.5**
2	EC	600	**1250 ميكروسمنز/سم**	-
3	TDS	1500-500	**اقل من 1500**	1500

4	TH	35	**اقل من 500**	500
5	NTU	5	**-**	5
6	DO	-	**ان لاينخفض عن 4 ملغ /لتر**	-
7	Na	20	**اقل من 200**	200
8	Mg	30	**150**	50
9	K	10	**-**	10
10	SO4	50-10	**اقل من 200**	250
11	Cl	200	**600**	250
12	NO3	25	**اقل من 50**	40
13	PO4	0.4	-	0.4
14	Cu	0.05	1.3	1.5
15	Zn	-	3	0.05
16	Mn	0.1	0.5	0.1
17	Fe	3-1	-	0.3
18	Cd	0.001	0.005	0.001

الاستنتاجات:
تشير النتائج إلى تدهور جودة المياه في الأهوار خلال فصل الصيف، مما قد يؤثر بشكل كبير على التنوع البيولوجي وصحة النظام البيئي. يوصى بمراقبة دورية وتطبيق استراتيجيات مستدامة لإدارة الموارد المائية للحد من التلوث والحفاظ على البيئة.

المستخلص:
تهدف هذه الدراسة إلى تقييم نوعية مياه الأهوار في محافظة ذي قار من خلال تحليل الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه في محطات مختارة خلال موسمين مختلفين (الشتوي والصيفي). تم جمع العينات من عدة مواقع تشمل هور السناف، أبو سوباط، والعملاق، وتم إجراء التحليلات باستخدام أجهزة متخصصة لقياس درجة الحموضة، التوصيلية الكهربائية، والعكارة، بالإضافة إلى قياس تركيز الأيونات الأساسية مثل الصوديوم، البوتاسيوم، الكالسيوم، والمغنيسيوم. أظهرت النتائج تباينًا ملحوظًا في الخصائص المدروسة بين الموسمين، حيث كانت القيم أعلى خلال الصيف نتيجة ارتفاع معدلات التبخر وانخفاض تدفق المياه العذبة. لوحظ زيادة في ملوحة المياه والعكارة، مما يدل على تأثير العوامل البيئية والتغيرات المناخية على جودة المياه في الأهوار.
تؤكد هذه الدراسة على أهمية مراقبة نوعية المياه بشكل دوري للحفاظ على التوازن البيئي في الأهوار وضمان استدامة الموارد المائية للسكان. كما توصي بضرورة تبني استراتيجيات مستدامة لإدارة الموارد المائية والحد من التلوث للحفاظ على بيئة الأهوار كمصدر حيوي للتنوع البيولوجي والأنشطة الاقتصادية المحلية.

التوصيات

1. **مراقبة دورية لجودة المياه:**
   - تنفيذ برامج مراقبة شهرية لجودة المياه في الأهوار، مع التركيز على الخصائص الفيزيائية والكيميائية.
2. **إدارة الموارد المائية:**
   - تطوير استراتيجيات مستدامة لإدارة الموارد المائية لضمان تدفق كافٍ من المياه العذبة إلى الأهوار، خاصة خلال فترات الجفاف.
3. **تقليل التلوث:**
   - اتخاذ إجراءات للحد من مصادر التلوث، بما في ذلك تحسين أنظمة الصرف الصحي وإدارة النفايات الزراعية والصناعية.
4. **التوعية المجتمعية:**
   - تعزيز الوعي البيئي بين المجتمعات المحلية حول أهمية الأهوار وأثر التغيرات المناخية والتلوث على جودة المياه.
5. **التعاون مع الجهات الحكومية:**
   - العمل مع السلطات المحلية والحكومية لتخطيط وتنفيذ سياسات فعالة لحماية وتعزيز الأهوار كمورد طبيعي.
6. **البحوث والدراسات المستقبلية:**
   - تشجيع المزيد من البحوث والدراسات حول تأثير التغيرات المناخية والنشاط البشري على الأهوار ودراسة الحلول الممكنة.
7. **تطوير برامج إعادة التأهيل:**
   - تنفيذ مشاريع لإعادة تأهيل الأهوار المتضررة، مع التركيز على استعادة التنوع البيولوجي وتحسين جودة المياه.
8. **تفعيل الشراكات الدولية:**

- البحث عن شراكات مع منظمات دولية ومحلية لتبادل المعرفة والخبرات في مجال إدارة الأهوار والحفاظ على البيئة.

المصادر الأجنبية

Abd Askar, A. S. (2023). Pretreatment of Water for Industrial Boilers Purposes, Alexandria. Texas Journal of Multidisciplinary Studies, 24, 120-133.

Alabbas, A. A. K., & Alumery, A. O. (2021, April). The natural and environmental resources in the marshes and the means of their investments (Chebaish as a model). In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 754, No. 1, p. 012019). IOP Publishing.

Al-Shamary, A. K. J., Karakuzu, R., Kandas, H., & Ozdemir, O. (2022). Low velocity impact response of sandwich composites with hybrid glass/natural fiber face-sheet and PET foam core. Materials Testing, 64(10), 1465-1479.

Lipps, W. C., Braun-Howland, E. B., & Baxter, T. E. (Eds.). 2023). Standard methods for the examination of water and wastewater. American public health association.

Masters, Gilbert M., *"Introduction to Environmental Engineering and Science"*, Prentice-Hall International, Inc., 1991.

Abd Askar, A. S., & Dakhil, A. S. D. S. (2023). Efficiency of Moringa Oleifera Seeds as Natural Alternative to The Chemical Coagulants in Drinking Water Treatment Process. Journal of Wildlife and Biodiversity, 7(Special Issue), 196-216.

Richardson, C. J., Reiss, P., Hussain, N. A., Alwash, A. J., & Pool, D. J. (2005). "The restoration potential of the Mesopotamian marshes of Iraq." *Science*, 307(5713), 1307-1311.

Sanlaville, P. (2002). 'The Deltaic Complex of the Lower Mesopotamian Plain and its Evolution through Millennia'. In The Iraqi Marshlands: A Human and Environmental Study. Nicholson, E. and Clark, P. (eds).

UNEP (2001): "The Mesopotamian Marshlands: demise of an ecosystem", Geneva, Switzerland, p 13.

UNEP (2010): "Support for environmental management of the Iraqi marshland, 2004-2009,", united nation, Nairobi, Kenya, p14.

المصادر العربية

فيصل عبد الفتاح نافعأ. (2019). التصحر وتأثيره على الاهوار في جنوب العراق . *مجلة المستنصرية للدراسات العربية والدولية*, 16(68), 1-14.

عبد علي الخفاف. (2023). تجفيف الأهوار في جنوب العراق يمثل أقسى أساليب العنف ضد البيئة العراقية الإبادة الجماعية لمجتمع الأهوار. AL- ADAB JOURNAL, وقائع مؤتمر بناء السلام ومنع الابادة الجماعية الجزء الأول)

السعدي , قاسم محمود ونور مهدي تقي , تقييم تاثير العوامل المناخية على أراضي اهوار جنوب العراق باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد , المجلة العراقية للعلوم , مجلد 53 , العدد 4 , 2012.

سعاد عبد عباوي، محمد سل مّان حسن، "الهندسة العملية لفحوصات الماء"، دار الحكمة للطباعة والنشر، جامعة الموصل، العراق

جواد، سناء طالب. (٢٠٠٨). " بعض الخصائص البيئية والبكتريولوجي لمياه جنوب العراق في أهوار محافظة ذي قار" . مجلة علوم ذي قار: (١) ١٩:١ .

في دراسة تتبعية لهور الحمار (GIS) حسن، زينب ضمد. (٢٠١٢). " استخدام تقنيات التحسس النائي ونُظم المعلومات لجغرافية جنوب العراق للمدة (٢٠١٠-١٩٧٣) ". المجلة العراقية لدراسات الصحراء: (٤) ٧٣:١ .

كريم، هاشم حنين. (٢٠١٣). " تأثير انحسار و التجفيف المياه في بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة هور ابو زرك" . مجلة واسط للعلوم: (٦) ٣٥:١ .

سلمان، محمد دخيل. (٢٠١٣). " تأثير الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه مبزل المصب العام على خصائص مياه الأهوار في جنوب العراق " . مجلة المُثنى للعلوم الهندسية: (٢) ٣٧:١ .

علي، أياد كاظم. (٢٠٠٥). " دراسة صفات بعض ترب هور الحمّار المجّففة جنوب العراق "، رسالة ماجستير، غير منشورة. كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق

جواد، سناء طالب . (٢٠٠٨). " بعض الخصائص البيئية والبكتريولوجية لمياه جنوب العراق في أهوار محافظة ذي قار" . مجلة علوم ذي قار: (١) ١٩:١ .

حسن، زينب ضمد . (٢٠١٢). " دراسة استخدام تقنيات التحسس النائي ونُظم المعلومات لجغرافية دراسة تتبعية لهور الحمار جنوب العراق للمدة (٢٠١٠-١٩٧٣) ". المجلة العراقية لدراسات الصحراء: (٤) ٧٣:١.

كريم، هاشم حنين. (٢٠١٣). " تأثير انحسار و التجفيف المياه في بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة هور ابو زرك" . مجلة واسط للعلوم : (٦) ٣٥:١.

سلمان، محمد دخيل. (٢٠١٣) . " تأثير الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه مبزل المصب العام على خصائص مياه الأهوار في جنوب العراق " . مجلة المُثنى للعلوم الهندسية : (٢) ١:٣٧.

علي، أياد كاظم. (٢٠٠٥). " دراسة صفات بعض ترب هور الحمّار المجّففة جنوب العراق "، رسالة ماجستير، غير منشورة. كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.