Impact of Environmental Variations in the Waters of the Shatt al-Arab on Fish Assemblages : The Northern Reach as a Case Study

Researcher: Zainab Atef Abdulhalim Al-Kaabi
E-mail: zainab.aatf@uobasrah.edu.iq
Assistant Professor Dr. Halah Mahmoud Shaker Al-Baghdadi
E-mail: halah.shaker@uobasrah.edu.iq
Professor Emeritus Dr. Najah Aboud Hussein
E-mail: Dr.najah.h@gmail.com
University of Basrah / College of Arts

Abstract:

This study investigates the effects of environmental variations, particularly salinity, on the physicochemical properties of water and their implications for the composition and distribution of fish assemblages in the northern reach of the Shatt al-Arab during the period 2024–2025. Several key environmental variables with direct effects on fish were measured, including water temperature, salinity, pH, and dissolved oxygen. The current findings were also compared with those reported in previous studies conducted in the same area.

The results revealed clear seasonal variation, with elevated salinity levels recorded during summer and autumn and an overall increasing trend compared with studies from previous years. This increase was attributed to the water-management policies of neighboring countries, reduced freshwater discharges, and the increasing influence of tidal intrusion. pH values were broadly consistent with those reported in most previous studies, whereas a relative decline in dissolved oxygen concentrations was recorded, indicating a gradual deterioration in water quality.

These environmental changes were reflected in the fish assemblages, with an increase in marine and introduced species accompanied by a decline in some sensitive native species. A total of 27 fish species belonging to several major families were recorded within the study area, most notably Cyprinidae, Cichlidae, and Mugilidae, demonstrating a clear biological response to increasing environmental pressures.

Keywords: Shatt al-Arab, Environmental Variations, Fish Assemblages, Biodiversity.

أثر التغايرات البيئية لمياه شط العرب على المجتمعات السمكية –المجرى الشمالي أنموذجاً[*]

الباحثة: زينب عاطف عبد الحليم الكعبي E.mail: zainab.aatf@uobasrah.edu.iq

الأستاذ المساعد الدكتور هالة محمود شاكر البغدادي E.mail: halah.shaker@uobasrah.edu.iq

الأستاذ الدكتور المتمرس نجاح عبود حسين
E.mail: Dr.najah.h@gmail.com
جامعة البصرة / كلية الآداب

الملخص:

اهتمت هذه الدراسة ببيان أثر التغيرات البيئية، ولا سيما الملوحة على الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه وانعكاسها على تركيبة المجتمعات السمكية وتوزيعها في ضمن نطاق المجرى الشمالي لشط العرب خلال المدة من ٢٠٢٤–٢٠٢٥. إذ تم قياس عدد من المتغيرات البيئية الرئيسة ذات التأثير المباشر على الأسماك (درجة حرارة المياه، الملوحة، الأس الهيدروجيني (pH)، والأوكسجين المذاب)، وإجراء مقارنة للنتائج الحالية مع الدراسات السابقة في المنطقة نفسها. أظهرت النتائج تباينًا موسميًا واضحًا، في قيم الملوحة المرتفعة خلال فصلي الصيف والخريف، مع اتجاه عام للزيادة مقارنة بالدراسات للسنوات السابقة نتيجة السياسات المائية لدول الجوار وقلة التصاريف المائية العذبة وازدياد تأثير المد البحري، ولوحظ تقارب قيم الأس الهيدروجيني مع معظم الدراسات السابقة، في حين سُجل انخفاض نسبي في تراكيز الأوكسجين المذاب، مما يشير إلى تراجع تدريجي في نوعية المياه. وقد انعكست هذه التغيرات على المجتمعات السمكية، إذ لوحظ تزايد الأنواع البحرية والمدخلة مقابل تراجع بعض الأنواع المحلية الحساسة. وسُجل بضمن منطقة الدراسة تواجد ٢٧ نوعًا من الأسماك تعود إلى عدة عوائل رئيسة، أبرزها الشبوطية (Cyprinidae)، والبلطية (Cichlidae)، والبياحية (Mugilidae)، مما يعكس استجابة واضحة للضغوط البيئية المتزايدة.

الكلمات المفتاحية: شط العرب، المتغايرات البيئية، المجتمعات السمكية، التنوع الاحيائي

[*] بحث مستل من رسالة الماجستير الموسومة : "**تقييم التجمعات السمكية في المجرى الشمالي لشط العرب باستخدام الادلة البيئية _دراسة في الجغرافية الحياتية** " .

أولاً: المقدمة:

تُعد البيئية المائية العذبة من أكثر الأنظمة حساسية للتغيرات البيئية، بسبب التداخل بين العوامل الفيزيائية والكيميائية والأحيائية. ويعد نهر شط العرب من أهم هذه الأنظمة في جنوب العراق، لدوره الحيوي في دعم التنوع الأحيائي بين بيئة المياه العذبة والبيئة البحرية عن طريق ظاهرة المد والجزر، ولا سيما المجتمعات السمكية التي تشكل مورداً اقتصادياً وغذائياً. إلا أن النظام البيئي للنهر شهد تغيرات بيئية متسارعة أثرت في خصائصه ووظائفه الحيوية.

تعد الملوحة العامل الأكثر تأثيرًا في توزيع الأسماك وقدرتها على البقاء، وقد ارتفعت مستوياتها مؤخرًا نتيجة لسياسات الدول المجاورة التي أسهمت بقلة التصاريف المائية وازدياد اللسان الملحي فضلا عن التغيرات المناخية، مما انعكس على التوازن البيئي للنهر وتركيب المجتمعات السمكية فيه. كما تؤثر متغيرات أخرى مثل درجة الحرارة، والأس الهيدروجيني، والأوكسجين المذاب في التوزيع المكاني والزماني للأسماك.

١ – مشكلة البحث

١. هل توجد تغايرات بيئية ملحوظة في المياه بضمن المجرى الشمالي لشط العرب، ولاسيما في قيم الملوحة؟

٢. ما مدى تأثير ارتفاع الملوحة وقلة التصاريف المائية في تركيب المجتمعات السمكية وتوزيعها؟

٣. هل انعكست هذه التغايرات البيئية على تغاير في نوع وكثافة الأنواع المحلية مقارنة بالأنواع البحرية والمدخلة؟

٢ – فرضية البحث

١. توجد تغيرات بيئية ملحوظة في مياه المجرى الشمالي لشط العرب، ولاسيما ارتفاع قيم الملوحة وتباينها موسمياً بين فصول السنة.

٢. يؤثر ارتفاع الملوحة وقلة التصاريف المائية بشكل واضح في تركيب وتوزيع المجتمعات السمكية، من خلال تراجع بعض الأنواع المحلية وزيادة الأنواع المتحملة للملوحة.

٣. انعكست التغيرات البيئية على اختلاف نوع الأسماك وكثافة أنواعها، بحيث انخفضت كثافة الأنواع المحلية مقابل زيادة الأنواع البحرية والمدخلة.

٣- أهمية البحث

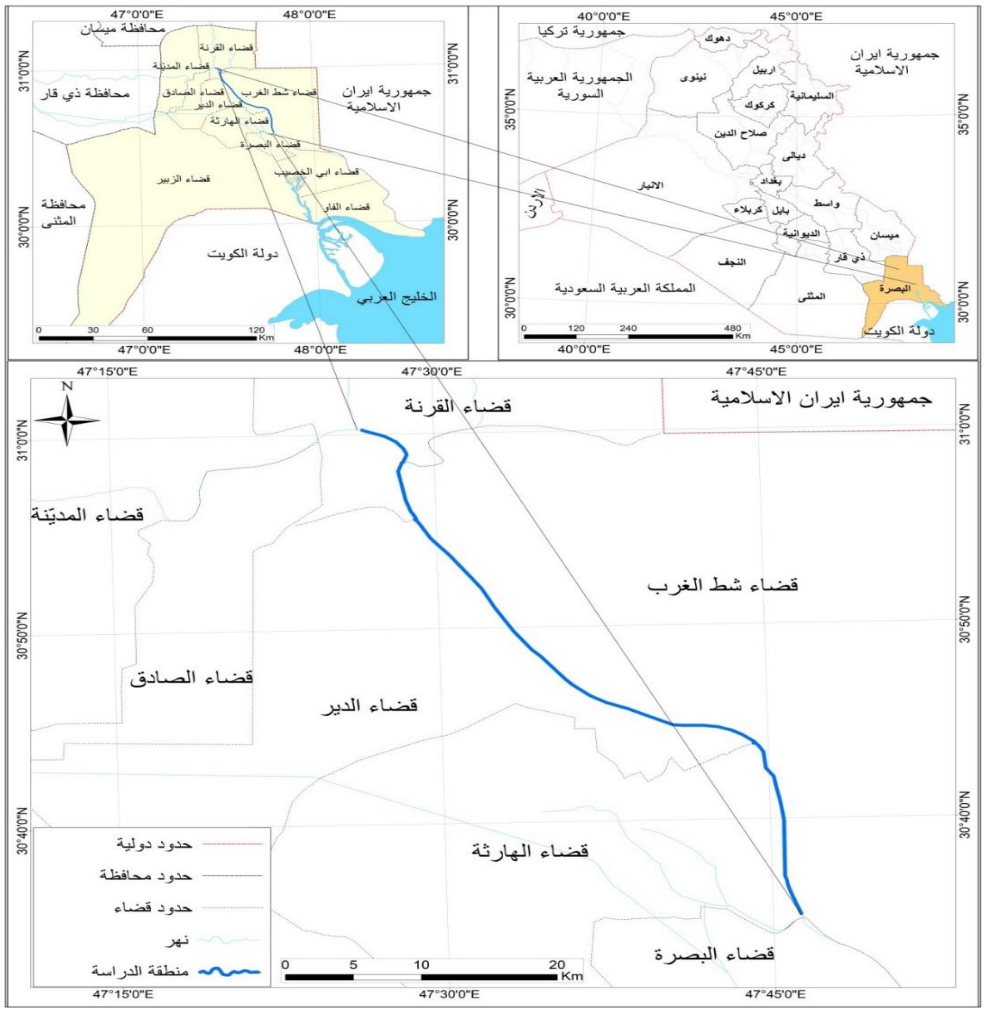
تكمن أهمية الدراسة في توضيح أثر التغيرات البيئية الحديثة في التنوع الأحيائي السمكي في المجرى الشمالي لشط العرب، وتوفير قاعدة علمية يمكن الاستفادة منها في إدارة الموارد المائية والسمكية بصورة مستدامة.

٤- الحدود المكانية والزمانية لمنطقة الدراسة

تقع منطقة الدراسة في ضمن الجزء الشمالي من محافظة البصرة بين دائرتي عرض (′٠٠ °٣١ – ٤٥ °٣٠) شمالاً وخطي طول (′٣٠ °٤٧ – ′٤٥ °٤٧) شرقاً خارطة (١) وامتدت الدراسة للمدة من ٢٠٢٤-٢٠٢٥.

خارطة (١)

موقع منطقة الدراسة بالنسبة إلى محافظة البصرة والعراق



المصدر: _المرئية الفضائية لعام ٢٠٢٢ باستعمال التحليل المكاني لمخرجات برنامج Arc Gis 10.8 .

مديرية بلدية البصرة ، شعبة تنظيم المدن وشعبة نظم المعلومات الجغرافية لعام ٢٠٢٣ .

يمثل شط العرب الجزء الجنوبي الشرقي نهاية حوض وادي الرافدين، وتبلغ مساحته (٤٧٢٠٠٠) كم، وهو يمتد من قضاء القرنة شمال غربي البصرة وحتى قضاء الفاو في الجنوب الشرقي (المطوري،٢٠٠٦:٨). ويبلغ طوله الكلي (٢٠٤) كم منها (١٠٢.٥) كم داخل العراق و (١٠١.٥) كم مشترك مع إيران عند مصب نهر خيين حتى نهاية شط العرب في الخليج العربي (المحمود،٢٠١٩ :٤١).

ثانياً: مقارنة المتغايرات البيئية الحالية مع الدراسات السابقة

١- درجة حرارة المياه

تُعدّ درجة الحرارة عاملًا بيئيًا حاسمًا يؤثر بشكل كبير على انتشار الأسماك لتحكمها في معدل الأيض لديها، إذ تتأثر الأسماك بالتغيرات الحرارية على الصعيدين الفسيولوجي والسلوكي، مما يجعلها عرضة بشكل خاص لتأثيرات تغير المناخ وتأثير ذلك في وظائف التغذية والنمو والتكاثر، وتمتلك الأسماك القدرة على استشعار التغيرات في درجة الحرارة ولاختيار البيئة الأنسب لها حراريًا، وفي حال لم يكن الغذاء عاملًا مقيدًا، فغالبًا ما تكون درجة الحرارة هي العامل الأكثر أهمية في التحكم بنمو وتوزيع الأسماك (عباس،٢٠٢٣: ٩٩)، إذ تموت أو تتجه إلى السكون في درجة حرارة أقل من (٣)مْ أو أعلى من (٤٥)مْ ، وتتأثر درجة حرارة المياه بدرجة حرارة الهواء والسطوع الشمسي وذلك تبعاً للظروف الفصلية (الكنعاني،٢٠١٧ :٥٥).

ومن ملاحظة جدول (١) سجل أعلى درجة حرارة في فصل الصيف وكانت (٣٥مْ) وأقلها في فصل الشتاء (١٥مْ) خلال دراسة (الربيعي،١٩٩٠ :١٥٨)، وكانت على وفق المعدل الطبيعي التي لم تتعدَ درجة (٣٥مْ) لغاية عام ٢٠١٠، الذي سجل درجات الحرارة في فصل الصيف (٢٨.٥مْ) وذلك وفقا لدراسة (الحسن،٢٠١٢ :٢٥)، وبعد ذلك بدأت درجات الحرارة المياه بالارتفاع لتصل في العام ٢٠١٦ إلى (٣٧.٦مْ) صيفاً خلال دراسة (الصرايفي،٢٠١٩ :٧٨)، واتفقت مع الدراسة الحالية كأعلى معدل لدرجة حرارة المياه خلال فصل الصيف الذي بلغ (٣٣مْ). جدول(١)

جدول (١)

مقارنة قيم درجة حرارة المياه (مْ) للدراسة الحالية (٢٠٢٤_٢٠٢٥) مع الدراسات السابقة ضمن المجرى الشمالي لشط العرب

ت	الدراسات	دراجة حرارة المياه(مْ)			
		الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
١	(١٩٩٠)	٢٥	١٥	٢٠	٣٥
٢	(١٩٩١)	٢٣	١٥	٢٥.١	٣٢.٩
٣	(٢٠١٠)	٢٦.٦	١٢.٥	٢٠.٦	٢٨
٤	(٢٠١٢)	٢٦.٤	١٣.٢	٢٤.٣	٢٨.٥
٥	(٢٠١٦)	٢٥	١٨	٣١	_
٦	(٢٠١٩)	٢٥.٣	١٨.٩	٣٢.٣	٣٧.٦
٧	(٢٠٢٠)	_	١٣.٦	_	٣٣
٨	(٢٠٢٤)	_	١٦.٣	_	٣٥.٦
٩	**الدراسة الحالية (٢٠٢٥)**	١٩	١٣.٣	٢٠	٣٣

١- داوود جاسم الربيعي ، الموارد المائية السطحية في محافظة البصرة ، مجلة الخليج العربي، المجلد ٢٢، العدد ٢، ١٩٩٠

٢- نجاح عبود حسين وآخرون ، شط العرب دراسات علمية أساسية ، جامعة البصرة ، مركز علوم البحار الطبعة ١، ١٩٩١

٣- محمد سالم مويل ،، تقييم نوعية مياه الجزء الشمالي من شط العرب باستخدام دليل نوعية المياه النموذج الكندي) ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠١٠

٤- شكري إبراهيم الحسن، التلوث البيئي في مدينة البصرة ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب، جامعة البصرة ، ٢٠١٢

٥- مروه فريد عودة العطبي ، الخصائص النوعية لمياه شط العرب وكرمة علي قرب محطات تولية الطاقة الحرارية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة البصرة ،٢٠١٦

٦- علي ناصر عبد الله الصرايفي، أثار التلوث البيئي في التنوع الاحيائي في محافظة البصرة ،أطروحة دكتوراه ، قسم الجغرافية ،كلية التربية للعلوم الإنسانية ،جامعة البصرة ،٢٠١٩

٧- فادية خالد راضي، تأثير ظاهرة المد والجزر على توزيع وتركيب مجتمع الأسماك في شط العرب وهور شرق الحمار وتمنطق ثلاثة أنواع من عائلة أسماك البلطي Cichlidae، أطروحة دكتوراه ،قسم الأسماك، كلية الزراعة، جامعة البصرة، 2023.

٨- اسراء محمد،عزيز محمد،تقييم الحالة البيئية المائية في هور الحمار الشرقي باستخدام دلائل التنوع ودليل سلامة التنوع الحيوي ، رسالة ماجستير، قسم البيئة ، كلية العلوم جامعة البصرة ،٢٠٢٥

ومن جدول(١) يتبين وجود اختلاف في درجات الحرارة بين تسعينيات القرن الماضي والسنوات الأخيرة كنتيجة للاحتباس الحراري في المنطقة والعالم ككل، كما يعزى هذا التباين إلى انخفاض تصاريف المياه الواردة إلى شط العرب، إذ ينعكس ذلك على زيادة تركيز الملوثات في مياه الشط، التي سنتناولها بالتفصيل لاحقًا فضلاً عن ذلك تسهم الأنشطة البشرية بشكلٍ مباشر في تدهور الوضع البيئي، إذ تُطلق الصناعات القائمة على ضفاف شط العرب ومحطات توليد الطاقة الكهربائية كميات كبيرة من المياه العادمة مما يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة مياه الشط وتؤثر درجات الحرارة بشكل مباشر في التفاعلات الكيميائية في المياه، وبصفة خاصة فيما يتعلق بذوبان الغازات. فالعلاقة بينهما عكسية؛ أي أن ارتفاع درجات الحرارة يؤدي إلى انخفاض قيم الأكسجين المذاب وهذا الانخفاض في الأكسجين يصحبه تنشيط لعملية التنفس التي تقوم بها الكائنات المحللة مثل البكتيريا، ونتيجة لذلك، يزداد تحلل المواد العضوية، مما يستهلك المزيد من الأكسجين ويرفع من المتطلب الحيوي للأكسجين (BOD)، للأحياء فضلا عن زيادة في تراكيز الأملاح. هذه العوامل كلها تؤثر سلباً في جودة المياه، التي تُعدّ بدورها عاملاً بيئياً حاسماً يتحكم في وفرة الكائنات الحية ومنها الأسماك (Araujo, ٢٠٠٠: ٣٠٩).

٢- الملوحة

تُعرف الملوحة بأنها التراكم المرتفع للأملاح المعدنية في التربة أو في المياه، وهي ظاهرة تنجم عن العمليات الهيدرولوجية المختلفة. وينشأ تملح المياه بفعل عوامل بيئية عدة كارتفاع المد والفيضانات أو ينتج عن الممارسات البشرية غير المستدامة مثل الاستخدام المفرط للأسمدة(Al_maliki,Sultan,2020) فضلاً عن تداعيات التغير المناخي. هذه العوامل مجتمعة أدت إلى انخفاض حاد في كمية المياه العذبة ونوعيتها، وتفاقمت مشكلتا الجفاف والملوحة بشكل غير مسبوق. ونتيجة لذلك، قد تكون هذه المياه غير مناسبة للعديد من أنواع الأسماك ولا سيما المحلية منها على نحو خاص.))ِ Al-maliki,et al ,2020 (:428

ومن خصائص المياه المؤثرة في المجتمع السمكي مقدار ملوحة المياه (التوصيلية)، إذ لوحظ ارتفاع في قيمة الملوحة بين تسعينيات القرن الماضي مقارنة مع الوضع الحالي، فسجل أعلى معدل للملوحة في ١٩٨٩ خلال فصل الصيف بمقدار (١.٧غم/لتر) جدول (٢) وذلك على وفق دراسة (الربيعي،١٩٩٠:١٠٥) جدول (٢). وقيمة(١.٥غم/لتر) خلال فصل الخريف في دراسة (حسين وآخرين،١٩٩١ :١٣٥) لترتفع قيم الملوحة في المجرى الشمال لشط العرب في السنوات الأخيرة لتسجل قيمة الملوحة شتاءً(٢.٢) في دراسة (عبود،٢٠١٨ :٣١) وفي فصل الربيع سجلت (٢.٥ غم/لتر) في دراسة (راضي،٢٠٢٣ :٣٢) لتزداد إلى الضعف خلال الدراسة الحالية مسجلة (٤ غم/لتر) وذلك في فصل الصيف .

جدول (٢)

مقارنة قيم الملوحة (غم/لتر) للدراسة الحالية (٢٠٢٤_٢٠٢٥)

مع الدراسات السابقة في المجرى الشمالي لشط العرب

ت	الدراسات	الملوحة			
		الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
١	(١٩٩٠)	١.٥٤	١.٤٠	١.٥٧	١.٧٨
2	(١٩٩١)	١.٥٥	١.١٣	١.٢٤	١.٣٣
3	(٢٠٠٦)	٨.٨٧	١.١٠	٦.٢٠	٨.٤٣
4	(٢٠١٤)	_	١.٣	_	١.٣١
5	(٢٠١٦)	١.٤	١.٦	١.١	١.٢١
6	(٢٠١٨)	٠.٥	٢.٢	_	_
7	(٢٠٢٠)	٠.٨	_	٢.٥	
8	الدراسة الحالية (٢٠٢٥)	٢.١	٢.٤	٢.٧	٤

١- داوود جاسم الربيعي ،مصدر سابق.

٢- نجاح عبود حسين وآخرون ، مصدر سابق.

٣- سرور عبد الامير الباهلي،حمزه ، التباين الفصلي والمكاني لتلوث شط العرب في محافظة البصرة وبعض تأثيراته البيئية ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٦

٤- دنيا خير الله خصاف الخزاعي ، الخصائص الكيميائية والفيزيائية للمياه الشائعة في المنطقة وتقييم مدى صلاحيتها للري بصرة – عراق ، مجلة أبحاث البصرة (العلميات) ، العدد ٤٠٠ ، المجلد٢ ، ٢٠١٤

٥- علي ناصر عبد الله الصرايفي ، مصدر سابق.

٦- عبدالله نجم عبود، دراسة تركيب وتوزيع التجمعات الأسماك في شط العرب ،أطروحة دكتوراه،قسم الزراعة ،كلية العلوم ، جامعة البصرة ،٢٠١٨

فادية خالد راضي، مصدر سابق

ويأتي في مقدمة أسباب هذا الارتفاع في قيم الملوحة الانخفاض الحاد في تصاريف المياه الواردة إلى النهر، نتيجة سياسات دول (المنبع والتغذية)، مما أدى بدوره إلى هبوط ملحوظ في منسوب المياه (الخليفة،٢٠١٢ :٤٠)، وقد تفاقمت هذه المشكلة بسبب تحويل الجانب الإيراني لمياه نهر الكارون الذي يمثل رافداً حيوياً للمياه العذبة لشط العرب، ويعمل كحاجز طبيعي يصد تقدم كتلة المياه المالحة القادمة من الخليج العربي، ولذلك أدى انخفاض المناسيب والتصاريف معاً إلى توغل الجبهة البحرية المالحة الحاوية على تراكيز عالية من الأملاح بشكل أعمق في مجرى شط العرب

الشمالي(المحمود،٢٠١٩:٣٥٩)، كما أسهمت العوامل البشرية في تفاقم الأزمة من خلال إطلاق كميات متزايدة من مياه الصرف الصحي غير المعالجة إلى النهر، محمّلة بكميات كبيرة من الأملاح والملوّثات، نتيجة للزيادة السكانية المصحوبة بغياب الوعي البيئي فضلاً عن عمليات صرف مياه البزل من الأراضي الزراعية المجاورة، التي ترفد الشط بكميات إضافية من الأملاح، ولا يمكن إغفال دور الصناعات المنتشرة على ضفاف النهر التي تسهم بدورها في تلويث مياه الشط من خلال إطلاق المخلفات السائلة دون معالجة كافية، (السعد وآخرون،٢٠١٦ :٧٥). وتُعد الملوحة عاملًا بيئيًا حاسمًا يؤثر تأثيرًا بالغًا في بقاء الأسماك ونموها وتوزيعها في ضمن المسطحات المائية أو أي نظام بيئي مائي. فمن خلال دورها المحوري، تحدد الملوحة بنية المجتمع الإحيائي وتكوينه، إذ يتأثر مستوى الملوحة بعاملين رئيسين هما: كمية المياه الوافدة إلى المسطح المائي، ودرجة حرارة البيئة المحيطة بالمسطح المائي (محمد،٢٠٢٤ :٣٥).

٣- الأس الهيدروجيني(pH)

يعد الأس الهيدروجيني عنصرًا بيئيًا بالغ الأهمية في البيئات المائية، بحيث تمتد تداعياته لتشمل جوانب متعددة وحيوية ، إذ يتحكم الأس الهيدروجيني بشكل مباشر في ذوبانية المعادن النزرة وانتقالها في المسطحات المائية. فعندما تميل البيئة المائية نحو الحمضية، تزداد قدرة هذه المعادن على الذوبان والتحرك ، مما قد يؤدي إلى انتشارها وتأثيرها على المجتمعات السمكية، وبناءً على ذلك تُعد قيم الأس الهيدروجيني مؤشرًا فاعلاً لتحديد المناطق التي قد تحتاج إلى تدخل أو معالجة بيئية، ولا سيما في المواقع المتأثرة بعمليات التعدين، كما أن له تأثيراً بالغاً على الوظائف الفسيولوجية للأسماك، مثل عمليات تبادل الأيونات والتنفس ، وهي وظائف حيوية لبقائها ، ويُعد النطاق الأمثل للأس الهيدروجيني لمعظم الكائنات المائية ما بين ٥.٠ حامضي و ٩.٠ قاعدي و تجاوز هذا النطاق قد يكون وخيمًا على الأسماك (Al– Asadi,2016 : 1).

عند ملاحظة قيم جدول رقم (٣) نجد حصول تدرج في مقدار الأس الهيدروجيني إذ سجل أعلى درجة له (٨.١) في فصل الربيع وأقلها خلال فصل الشتاء (٧.٨) في دراسة (الربيعي،١٩٩٠ :١٥٩)، وتتطابق مع دراسة (الصباح،٢٠٠٧ :٦٧) الذي سجل أعلى مقدار فيها للأس الهيدروجيني (٨.٢) خلال فصل الصيف و(٧.٨) خلال فصل الربيع، أما في الدراسة الحالية فكان أعلى قيم للأس الهيدروجيني خلال فصل الصيف (٨.١) وأدناها (٧.٥) خلال فصل الخريف.

جدول (٣)

مقارنة قيم الأس الهيدروجيني (pH) في الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة بضمن المجرى الشمالي لشط العرب

ت	الدراسات	الاس الهيدروجيني (pH)			
		الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
١	(١٩٩٠)	٨	٧.٨	٨.١	٧.٩
2	(٢٠٠٧)	٧.٥	٧.٦	٧.٥	٧.٨
3	(٢٠٠٧)	٧.٨	_	_	٨.٢
4	(٢٠١٦)	٨.٤	٧.٩	٨.١	٧.٧
5	(٢٠١٨)	٧.٥	_	_	٨.٤
6	(٢٠٢٠)	٧.٥	_	٨.٥	_
7	الدراسة الحالية (٢٠٢٥)	٧.٥	٨	٧.٦	٨.١

١- داوود جاسم الربيعي، مصدر سابق.

٢- عماد جاسم الشاوي وآخرون ، دراسة ، لمنولوجية للجزء الجنوبي لنهري دجلة والفرات ومدى تأثيرهما على الصفات الفيزيائية والكيميائية لمصب شط العرب ، مجلة المعلم الجامعي ، المجلد ٦ ، العدد ١١ ، ٢٠٠٧

٣- بشار جبار جمعة الصباح، دراسة السلوك الفيزيوكيميائي للعناصر المعدنية الملوثة لمياه ورواسب شط العرب ، أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٧

٤- علي ناصر عبد الله الصرايفي، مصدر سابق.

٥- عبدالله نجم عبود، مصدر سابق.

٦- فادية خالد راضي، مصدر سابق.

ويرجع السبب في ذلك إلى أن قيم الأس الهيدروجيني (pH) في النظم المائية تتأثر بعاملين رئيسين هما: الفعاليات الحيوية للكائنات الحية وتراكيز الملوثات في المياه ، مثل المواد العضوية ومخلفات الكائنات، إذ تؤثر هذه العوامل مجتمعة في ارتفاع وانخفاض قيمه ، كما أن معظم الكائنات المائية تتكيف مع التغير في الأس الهيدروجيني ضمن المدى الذي تتحمله ، إذ يمتلك كل نوع مدى معين لـ pH محدداً للبقاء، وتعود التغيرات في قيم الأس الهيدروجيني بشكل أساسي إلى تحلل أملاح القواعد القوية مع الأحماض الضعيفة، وتحلل أملاح الأحماض القوية مع القواعد الضعيفة (Kumar,2002 :490).

ويعد أي انحراف عن النطاق الأمثل للأس الهيدروجيني سواء بالانخفاض أو الارتفاع ، ذا تأثيرات سلبية كبيرة على الأسماك ، فقد يؤدي إلى تغييرات في معدلات النمو والخصوبة ، أو حتى الموت (Al-Imara et al,2013:260).

٤_ الأوكسجين المذاب

يعد الأوكسجين المذاب (DO) أحد أهم المكونات الحيوية للنظم المائية، نظرًا لتأثيره المباشر على الأوضاع المعيشية لجميع الكائنات المائية التي تعتمد عليه بشكل مباشر، وتُشير المستويات المرتفعة من الأوكسجين المذاب في الماء إلى جودة المياه ، مما يدعم تنوعًا أكبر للأحياء ومنها الأسماك، فغالبية هذه الكائنات تحتاج إلى تركيز أدنى يتراوح بين ٥ إلى ٦ ملغم/لتر لضمان بقائها وازدهارها (Christensen,2001 :74)، وتتأثر كمية الأوكسجين المذاب في الماء بعوامل عدة ومنها حرارة الماء، فكلما ارتفعت الحرارة، قل الأوكسجين الذي يمكن أن يذوب في المياه وهذا يفسر اختلاف الأوكسجين بين النهار والليل، كما تنتج النباتات الأوكسجين نهارًا عبر البناء الضوئي بينما تستهلكه الكائنات الحية ليلاً بالتنفس، ،كذلك تزيد حركة الماء مثل التيارات والمد والجزر من الأوكسجين المذاب كونها تساعد على خلط الماء بالهواء، فيما يستهلك تحلل المواد العضوية الأوكسجين المذاب (الصرايفي،٢٠١٩ :٩٣).

وانخفضت قيمة الأوكسجين المذاب عن السنوات السابقة بشكل ملحوظ، فقد سجلت قيم الأوكسجين المذاب في دراسة (حسين وآخرين،١٩٩١ :١٤٦) خلال فصل الشتاء (٩.٤ملغم/لتر)، فيما بلغت في دراسة (الشاوي وآخرين،٢٠٠٧ :١٣٢) خلال فصل الشتاء (١٤ملغم/لتر)، أما في الدراسة الحالية فسجلت أعلى قيمة للأوكسجين المذاب خلال فصل الربيع (٦.٩ ملغم/لتر) وأقلها خلال فصل الصيف (٤.١ملغم/لتر) جدول (٤).

جدول (٤)

مقارنة قيم الأوكسجين المذاب (ملغم/ لتر) للدراسة الحالية مع الدراسات السابقة ضمن المجرى الشمالي لشط العرب

ت	الدراسات	الاوكسجين المذاب (ملغم/ لتر)			
		الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
١	(١٩٩١)	٦	٩.٤	٦.٥	_
٢	(٢٠٠٧)	١٢	١٤	١٣	١٠
٣	(٢٠١٢)	٣.٧	٨.٧	٨.٧	٥.٥
٤	(٢٠١٠)	٨.٩	١١.٦	٧.١	٧.٥
٥	(٢٠١٦)	٨	٨.٣	٩.١	٦.٩
٦	(٢٠٢٠)	_	١٠.٥	٥.٨	_
٧	الدراسة الحالية (٢٠٢٥)	٥.٨	٥.٤	٦.٩	٤.١

١- نجاح عبود حسين وآخرون ، مصدر سابق.

٢- عماد جاسم الشاوي وآخرون مصدر سابق.

٣- شكري إبراهيم الحسن ، مصدر سابق.

٤- محمد سالم مويل ، مصدر سابق.

٥- علي ناصر عبد الله الصرايفي ، مصدر سابق.

٦- فادية خالد راضي ، مصدر سابق.

ويرجع ذلك لتأثير الأوكسجين المذاب على ارتفاع درجات حرارة المياه، ويؤثر انخفاض الأوكسجين المذاب في الماء على الحركة والنمو والتكاثر لدى الأسماك، إذ يؤدي انخفاضه إلى ضيق في التنفس لدى الأسماك وخمول وفقدان للشهية، كذلك ضعف في المناعة العامة وتلف الأعضاء والموت فضلاً عن تغاير في سلوكياتها إذ يؤدي الأوكسجين المنخفض إلى اتجاه الأسماك للطبقات العليا القريبة من سطح الماء لاحتوائها على نسبة أعلى من الأوكسجين المذاب مما يجعلها عرضة للصيادين والطيور المفترسة (محمد،٢٠٢٥ :٦٦).

ثالثاً: المجتمعات السمكية

١- التركيبة السمكية في المجرى الشمالي لشط العرب

وخلال مدة الدراسة تم جمع ٢٧ نوعاً من الأسماك العظمية في ١٠ أنواع منها تعود إلى عائلة الشبوطيات Cyprinidae (الكرسين *Carassius auratus* ، الكارب العشبي *Ctenopharyngodon Idella*، شبيه الحمري*Carasobarbus sublimus* ، الحمري- Caraso barbus *luteus*، البني *Mesopotamichthys sharpeyi*، الشبوط*Arabibarbus grypus* ، الكارب الشائع *Cyprinus carpio*، السمّان العريض*Acanthobrama marmid* ، السمّان الطويل*Alburnus mossulensis* ، القطان*Luciobarbus xanthopterus*) وفي المرتبة الثانية عائلة البلطي Cichlidae ٣ أنواع وتشمل(البلطي الأبيض*Oreochromis aureus* ، البلطي الأحمر*Coptodon zillii* ، البلطي النيلي *Oreochromis niloticus*) ومن عائلة البياح Mugilidae ٣ أنواع (الخشني*Planiliza abu* ،*البياح P.klunzingeri* ،البياح الاخضر*P. subviridis*) وتكونت عائلة الصابوغيات من نوعين *clupeidae* وهي (الصبور*Tenualosa ilisha* ،والجفوت *Nematalosa nasus*) وسجل نوع واحد من كل عائلة ومنها عائلة البلم Engraulidid (الشيغة*Thryssa whiteheadi*) وعائلة الشانك Sparidae (الشانك *Acanthopagrus arabicus*) وعائلة Scatophagidae (بنت النوخذة *Scatophagus argus*) وعائلة Siluridae (الجري*Silurus triostegus*) وعائلة Sillaginidae (الحاسوم*Sillago sihama*) وعائلة Bagridae (أبو الزمير*Mystus pelusius*) وعائلة Oxudrcidae (أبو الشلمبو *Boleophthalmus dussumieri*) لاحظ الجدول (٥).

جدول (٥)

أنواع الأسماك المصادة في المجرى شمالي لشط العرب للفترة من (٢٠٢٤-٢٠٢٥)

أنواع الاسماك		الحالة البيئية	العائلة
الاسم المحلي	الاسم العلمي		
الشيغة	*T. whiteheadi*	بحري	Engraulididae
البلطي الأبيض	*O. aureus*	مدخل	Cichlidae
البلطي الأحمر	*C. zillii*	مدخل	
البلطي النيلي	*O. niloticus*	مدخل	
الخشني	*P. abu*	محلي	Mugilidae
البيّاح	*P. klunzingeri*	بحري	
البيّاح الأخضر	*P. subviridis*	بحري	
الشانك	*A.arabicus*	بحري	Sparidae
الصبور	*T. ilisha*	بحري	clupeidae
الجفوت	*N. nasus*	بحري	
بنت النوخذة	*S. argus*	بحري	Scatophagidae
الجري	*S. triostegus*	محلي	Siluridae
الحاسوم	*S. sihama*	بحري	Sillaginidae
الكرسين	*C. auratus*	مدخل	Cyprinidae
الكارب العشبي	*C. idella*	مدخل	
شبية الحمري	*C. sublimus*	محلي	
الحمري	*C.luteus*	محلي	
البني	*M. sharpeyi*	محلي	
الشبوط	*A. grypus*	محلي	
الكارب الشائع	*C. carpio*	مدخل	
السمّان العريض	*A. marmid*	محلي	
السمّان الطويل	*A. mossulensis*	محلي	
القطان	*L. xanthopterus*	محلي	

الشلك	*L. vorax*	محلي	
أبو الزمير	*M. pelusius*	محلي	Bagridae
أبو الشلمبو	*B. dussumieri*	بحري	Oxudrcidae

المصدر: (الدراسة الميدانية) لمنطقة الدراسة للفترة من (تشرين الثاني ٢٠٢٤–اب٢٠٢٥)

٢– مقارنة التركيبة السمكية في المجرى الشمالي لشط العرب مع الدراسات السابقة

اختلفت التركيبة السمكية في المجرى الشمالي لشط العرب في أعدادها وأنواعها بين الأنواع المحلية والأنواع البحرية والأنواع الدخيلة عند مقارنة للدراسات السابقة مع الدراسة الحالية جدول(٦)، فقد سجل عدد الأسماك المحلية في دراسة ((Hussain et , 1997) (١٣ نوعا) وأبرز هذه الأسماك (السمنان العريض *A.marmid* و *Aphanius dispar* والسمنان الطويل *A. mossulensis* والبني *B. luteus* و *G. rufa*)، والأنواع البحرية والدخيلة (٥ أنواع) (٣ أنواع) على التوالي وانخفاض أعداد الأنواع المحلية في دراسة (Mohamed et al, 2012) ، سجل (٦ أنواع) محلية و(٧ أنواع) بحري ومنها(*T. ilisha* و البياح *L. subviridis*)، أما الأنواع الدخيلة فكان عددها (٥ أنواع) وأهمها (الكارب *C. carpio*)، ويعود ذلك لارتفاع الملوحة التي تهيء دخول الأنواع البحرية وانخفاض الأوكسجين المذاب وكثافة الصيد الجائر على الأنواع التجارية الأكثر طلباً، وهذا ينطبق مع دراسة (Mohamed et al. 2015)، التي سجل فيها عدد الأنواع المحلية (١٧) وأكثر هذه الأنواع هي(*A. marmid* و *Liza abu* و *G. rufa* و *O. latipes*) وسجلت الأنواع البحرية (٩) وأبرزها (*A. latus* و *S. hasta* و *T. hamiltonii* و *I. compressa* و*B. orientalis* و*P. subviridi*) وكان عدد الأنواع الدخيلة (١٠ أنواع) ومنها (*C. auratus* و*T. zillii* و *O. aureus* و*C. zillii*)، وذلك لكون الأنواع البحرية والدخيلة ذات قدرة أعلى للتكيف مع التغيرات البيئية في شط العرب مع سرعتها في التكاثر وغياب المفترسات للكثير من الأنواع ، ولم تختلف هذه الدراسة عن دراسة (النوروعبدالله ، ٢٠١٥)، إذ تم تسجيل(١٣ نوعا) للأنواع المحلية ومنها (*A. marmid*) والأنواع البحرية (٨) وأبرزها (الشعم *A. latus* و *S. hasta*)، أما الأنواع الدخيلة فسجل (١١نوعا) ومنها (البلطي النيلي *O. aureus* و البلطي *T. zillii*) ويرجع ذلك لقلة التصاريف المغذية لشط العرب، وعليه ارتفعت الملوحة نتيجة دخول اللسان الملحي من الخليج العربي فضلاً عن الأنواع التي دخلت بفعل استزراعها أو عبر الهروب من الأحواض مثل (*C. auratus*).

جدول (٦)

مقارنة عدد الأنواع المسجلة (المحلية والبحرية والدخيلة)

في الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة في مجرى الشمالي لشط العرب

ت	الدراسات	العدد الكلي للانواع	المحلي	البحري	الدخيلة
١	(1997),	٢١	١٣	٥	٣
٢	.(2012)	١٨	٤	٧	٥
٣	.(2015)	٣٦	١٧	٩	١٠
٤	(٢٠١٥)	٣٢	١٣	٨	١١
٥	(٢٠١٧)	٣٤	٨	١٨	٨
٦	الدراسة الحالية (٢٠٢٥)	٢٧	١٤	٩	٤

1- Hussain، N.A. ; Younis، K.H. and Yousif، U.H. The composition of small fish assemblages in the river Shatt Al-Arab near Basrah (iraq). Acta Hydrobiologia، 39 (2) (1997).

2- Mohame، A.R.M. ; Resen، A.K. and Taher، M.M. Longitudinal patterns of fish community structure in the Shatt Al-Arab River، Iraq. Basrah Journal of Agricultural Sciences، 30(2). (2012).(٢)

3- Mohamed، ARM: Hussein، S.A. and Lazem، L.F. Spatiotemporal variability of fish assemblage in the Shatt Al-Arab River، Iraq. Journal of Coastal Life Medicine، 30(1) . (2015)

٤- ساجد سعد حسن النور وعبد الله عبد الحسين جعفر ، التنوع التركيبي للتجمعات السمكية في الجزء الشمالي لشط العرب شمال البصرة – القرنة مجلة البصرة للعلوم الزراعية الطبعة(٢) العدد(٢٨) (2015).

٥- انتصار كامل حميد ، دراسة تركيبة تجمع الاسماك في نهر كرمة علي ، جنوب العراق. رسالة ماجستير ، جامعة البصرة كلية الزراعة (٢٠١٧).

وفي دراسة (حميد،٢٠١٧) سجل (٨ أنواع) محلية و(١٨نوعا) بحريا ومنها (*T. whiteheadi* و *T. ilisha*) وبلغ عدد الأنواع الدخيلة(٨ أنواع) ومنها(O. aureus)، أما في الدراسة الحالية فسجل العدد الكلي للأنواع (٢٧ نوعا) منها (١٤ نوعا) محلية وأبرزها (السمنان الطويل *A. mossulensis* و السمنان العريض *A. marmid*)وبحرية (٩ أنواع) ومنها (الشيغة*T. whitehead* و الجفوت *N. nasus*) والدخيلة (٤ أنواع) ومنها (البلطي الأبيض *O. aureus* و البلطي الأحمر *C. zillii* و الكارب الشائع *C. carpio*)، ويعود ذلك كما ذكر سابقاً إلى قلة تصاريف المياه من دول الجوار (المنبع) وزيادة في نسبة الملوحة نتيجة لتوغل المد الملحي لأعالي النهر وقلة الأوكسجين المذاب وزياد النشاطات البشرية المختلفة.

رابعاً: الاستنتاجات

١. ارتفاع ملحوظ في ملوحة مياه المجرى الشمالي لشط العرب (وصلت إلى ٤ غم/لتر صيفاً).
٢. زيادة في متوسط درجة حرارة المياه مقارنة بالعقود الماضية.
٣. انخفاض في مستويات الأوكسجين المذاب في المياه.
٤. بقاء الأس الهيدروجيني في ضمن النطاق المقبول نسبياً لكن بتغيرات موسمية.
٥. تراجع أعداد الأنواع السمكية المحلية الحساسة للملوحة ونقص الأوكسجين.
٦. زيادة أعداد الأنواع البحرية (مثل الشيغة) والأنواع المدخلة (مثل البلطي والكارب).
٧. تغير في التركيبة النوعية للمجتمعات السمكية لصالح الأنواع الأكثر تحملاً للملوحة. إذ أسهم تأثير السلوك البشري (الصرف الصحي، الصناعي، الزراعي) في رفع مستوى التلوث والملوحة.
٨. تداخل عوامل طبيعية (مناخية) وبشرية (سياسية، صناعية، زراعية) في تفاقم الأزمة.

خامساً: التوصيات:

١. تعزيز التعاون الإقليمي مع دول المنبع لضمان حصص مائية عادلة ومستدامة.
٢. إنشاء شبكة مراقبة بيئية مستمرة لرصد الملوحة ودرجة الحرارة والأكسجين المذاب.
٣. تطوير خطة إدارة متكاملة للموارد المائية تتكيف مع التغير المناخي.
٤. معالجة مياه الصرف الصحي والصناعي قبل تصريفها في النهر.
٥. تنظيم أنشطة الصيد ومنع الصيد الجائر للأنواع المهددة بالانقراض.
٦. إنشاء محميات أو مناطق حظر صيد للمساعدة في استعادة الأنواع المحلية.
٧. تشجيع الدراسات البحثية الدورية لتقييم التنوع السمكي والتغيرات البيئية وإعداد خطط طوارئ للتعامل مع حالات الجفاف وموجات الملوحة الحادة.
٨. رفع الوعي البيئي لدى السكان والمزارعين حول آثار التلوث والاستخدام غير المستدام للمياه.
٩. تقليل الاعتماد على الأنواع المدخلة وتعزيز استدامة الأنواع المحلية في الاستزراع السمكي.

سادساً: المصادر:

١. الباهلي ، سرور عبد الامير حمزه ، التباين الفصلي والمكاني لتلوث شط العرب في محافظة البصرة وبعض تأثيراته البيئية ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٦
٢. الحسن ، شكري إبراهيم ، التلوث البيئي في مدينة البصرة ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ٢٠١٢.
٣- حسين نجاح عبود وآخرون ، شط العرب دراسات علمية أساسية ، جامعة البصرة ، مركز علوم البحار الطبعة ١، ١٩٩١

٣. حميد ، انتصار كامل ، دراسة تركيبة تجمع الاسماك في نهر كرمة علي ، جنوب العراق. رسالة ماجستير ، جامعة البصرة كلية الزراعة (٢٠١٧).

٤. الخزاعي ، دنيا خير الله خصاف ، الخصائص الكيميائية والفيزيائية للمياه الشائعة في المنطقة وتقييم مدى صلاحيتها للري بصرة – عراق ، مجلة أبحاث البصرة (العلميات) ، العدد ٤٠ ، المجلد٢ ، ٢٠١٤

٥. الخليفة ، نور الهدى عبدالرحمن حبيب ،تقييم التلوث بالمعادن السامة في مياه ورواسب نهر شط العرب (جنوب العراق)،رسالة ماجستير ،قسم الجغرافية ،كلية التربية للعلوم الإنسانية ،جامعة البصرة ،٢٠١٨.

٦. راضي، فادية خالد، تأثير ظاهرة المد والجزر على توزيع وتركيب مجتمع الأسماك في شط العرب وهور شرق الحمار وتمنطق ثلاثة أنواع من عائلة أسماك البلطي Cichlidae، أطروحة دكتوراه ،قسم الأسماك، كلية الزراعة، جامعة البصرة، ٢٠٢٠.

٧. الربيعي، داوود جاسم ،الموارد المائية السطحية في محافظة البصرة ، مجلة الخليج العربي، المجلد ٢٢ ، العدد ٢، ١٩٩٠

٨. السعد الدين آية جلال ، عبد الفتاح رشا صالح. أهمية الأسماك كمصدر غذائي والمخاطر المرتبطة باستهلاكها. مجلة أسيوط للدراسات البيئية. العدد(٤٣)٢٠١٦

٩. الشاوي، عماد جاسم وآخرون ، دراسة لمنولوجية للجزء الجنوبي لنهري دجلة والفرات ومدى تأثيرهما على الصفات الفيزيائية والكيميائية لمصب شط العرب ، مجلة المعلم الجامعي ، المجلد ٦ ، العدد ١١ ، ٢٠٠٧

١٠. الصباح، بشار جبار جمعة ، دراسة السلوك الفيزيوكيميائي للعناصر المعدنية الملوثة لمياه ورواسب شط العرب ، أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، ٢٠٠٧

١١. الصرايفي ، علي ناصر عبد الله ، أثار التلوث البيئي في التنوع الاحيائي في محافظة البصرة ،أطروحة دكتوراه ، قسم الجغرافية ،كلية التربية للعلوم الإنسانية ،جامعة البصرة ،٢٠١٩

١٢. عباس، عادل فاضل، التنوع السمكي في منطقة المد والجزر لمصب شط العرب شمالي الخليج العربي، أطروحة دكتوراه ،قسم علوم الحياة، كلية العلوم، جامعة البصرة، ٢٠٢٣.

١٣. عبود، عبدالله نجم، دراسة تركيب وتوزيع المجتمعات الأسماك في شط العرب ،أطروحة دكتوراه، قسم الزراعة ،كلية العلوم ، جامعة البصرة ،٢٠١٨

١٤. العطبي ، مروه فريد عودة ، الخصائص النوعية لمياه شط العرب وكرمة علي قرب محطات تولية الطاقة الحرارية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة البصرة ،٢٠١٦

١٥. الكنعاني، حسام محمد عاشور، استخدام دليل Palmer، ودليل التلوث العضوي للتقييم البيئي لمياه شط العرب – العراق، أطروحة دكتوراه ، قسم الأسماك والثورة البيئية، كلية الزراعة، جامعة البصرة، ٢٠١٧.

١٦. محمد، إسراء عزيز محمد، تقييم الحالة البيئية المائية في هور الحمار الشرقي باستخدام دلائل التنوع ودليل سلامة التنوع الحيوي، رسالة ماجستير، قسم البيئة، كلية العلوم جامعة البصرة،٢٠٢٥

١٧. المحمود حسن خليل حسن، الموارد المائية في البصرة ومشكلاتها المعاصرة ،مركز علوم البحار، جامعة البصرة ،الطبعة الاولى،٢٠١٩

١٨. المطوري، صفية شاكر معتوق، شط العرب الخصائص الهيدرولوجية واستثمارات المائية، رسالة ماجستير ، غير منشورة، قسم الجغرافيا، جامعة البصرة، ٢٠٠٦ .

١٩. مويل ، محمد سالم ، تقييم نوعية مياه الجزء الشمالي من شط العرب باستخدام دليل نوعية المياه النموذج الكندي) ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، ٢٠١٠

٢٠. النور، ساجد سعد حسن وعبد الله عبد الحسين جعفر ، التنوع التركيبي للتجمعات السمكية في الجزء الشمالي لشط العرب شمال البصرة – القرنة مجلة البصرة للعلوم الزراعية الطبعة(٢) العدد(٢٨) (٢٠١٥).

المصادر الأجنبية:

1. Al-Asadi SAR. A Study of pH Values in the Shatt Al-Arab River (Southern Iraq). Int J Mar Sci.;6(29) (2016)

2. Al-Imara FJM, Al-Shawi IJM, Al-Hwaichim IKM. Ecological survey of some environmental factors and discharge of the Shatt Al-Arab estuary 1977-2012. In: Proceedings of the INOC-IIUM International Conference on Oceanography & Sustainable Marine Production (ICOSMaP); 2013

3. Al-Maliki, Chabuk A, Sultan MA, Hashim BM, Hussain HM, Al-Ansari N. Estimation of Total Dissolved Solids in Water Bodies by Spectral Indices Case Study: Shatt al-Arab River. Water Air Soil Pollut. 2020

4. Araujo, F. G. Williams, W. P. and Bailey, R. GFish Assemblages as indicators of water quality (1980-1989). Estuarine, 23(3). (2000).

5. Christansen, V. G. Characterization of surface water quality based on real time, monitoring and regression analysis, Quiviria National Wildlife Refuge, June 2001.US U.S. Geological Survey, Water Resources Investigations ,Report.(٢٠٠١).

6. Hussain ،N.A. ; Younis ،K.H. and Yousif ،U.H. The composition of small fish assemblages in the river Shatt Al-Arab near Basrah (iraq). Acta Hydrobiologia ،39 (2) (1997).

7. Kumar, A. . Ecology and Ethology of Aquatic Biota (Vol. 1). Daya Books. Daya Publishing House (2002)

8. Mohamed ،A.R.M. ; Resen ،A.K. and Taher ،M.M. Longitudinal patterns of fish community structure in the Shatt Al-Arab River ،Iraq. Basrah Journal of Agricultural Sciences ،30(2). (2012).(٢)

9. Mohamed ،ARM: Hussein ،S.A. and Lazem ،L.F. Spatiotemporal variability of fish assemblage in the Shatt Al-Arab River ،Iraq. Journal of Coastal Life Medicine ،30(1) . (2015)