تقييم بيئة هور شرق الحمار في جنوب العراق باعتماد دليل التكامل الحياتي للأسماك F-IBI

عبدالرزاق محمود محمد وأزهار علي الصابونجي وفادية خالد راضي

قسم الأسماك والثروة البحرية، كلية الزراعة، جامعة البصرة

البصرة، الجمهورية العراقية

استلام 14 مايو 2014م - قبول 16 فبراير 2015م

الملخص

تعرض هور شرق الحمار خلال السنين الأخيرة إلى تقدم المياه المالحة من الخليج العربي نتيجة انخفاض تدفق المياه العذبة عبر شط العرب ومن ارتفاع مناسيب الغمر نتيجة الأمطار الغزيرة ومياه الصرف القادمة من المصب العام وما يحمله من مخلفات ناتجة من صرف الأراضي الزراعية. وعليه قيمت بيئة هور شرق الحمار باعتماد دليل التكامل الحياتي للأسماك (F-IBI) خلال الفترة من نوفمبر 2012 إلى أكتوبر 2013. جمعت الأسماك من ثلاث محطات باستخدام شباك الجرافة والطراحة والصيد بالكهرباء. اختيرت 16 وحدة قياسية في تقدير قيمة الدليل اعتمادا على غنى وتركيبة وطبيعة غذاء أنواع تجمعات الأسماك. أدرجت الحالة البيئية لهور شرق الحمار ضمن درجة (حالة) مقبول (IBI= 47.7) وهي أفضل من حالة الهور بعد 4-2 سنوات من فعاليات إعادة الإغمار. إن السبب وراء هذا التحسن البسيط رغم انخفاض عدد الأنواع المستوطنة وارتفاع عدد الأنواع الدخيلة يعود إلى ارتفاع قيمة دليل الوفرة ومساهمة الأنواع البحرية والأنواع لحمية التغذية مع انخفاض في نسبة مساهمة كل من النوعين *Carassius auratus* و *Liza abu* والأنواع فتاتية التغذية في تجمعات الأسماك. إن انخفاض مستوى التحسن في حالة الهور يعكس أن البيئة لازالت هشة وتتطلب تخصيص حصة مائية من نهري دجلة والفرات لاستعادة حالتها الطبيعية.

الكلمات المفتاحية: تركيبة تجمعات الأسماك، دليل التكامل الحياتي (IBI)، العراق، هور شرق الحمار.

المقدمة

إن للأراضي الرطبة مكونات مفيدة للنظام البيئي والحياتي لعدة أسباب فهي بمثابة مصفاة للمياه التي تمر خلالها فتعمل على ترسيب المواد العالقة والملوثات وتخزن المياه الزائدة أثناء موسم الفيضان وتطلقها خلال انخفاض المناسيب وهي بمثابة مخزن للتنوع الأحيائي إذ تحتوي على أنواع كثيرة من الأحياء تقدر بما يقرب من 40% من مجموع الأنواع في العالم، ولهذا اعتبرت كمواقع مهمة للحفاظ على التنوع الأحيائي (Shaltout, 2010; Getzner, 2002)، إضافة إلى فوائدها الاقتصادية كمصدر مهم للأسماك ولغناها بالمنتجات المختلفة فهي من أخصب الأراضي الزراعية فضلا عن أنها مناطق للترفيه والسياحة وجزء من التراث الثقافي للبشرية وتوفر مجالاً خصباً للدراسة والبحث العلمي، بالإضافة إلى مخزوناتها من النفط (Naff and Hanna, 2003).

تعتبر المستنقعات المائية الجنوبية في العراق من أوسع الأراضي الرطبة في جنوب غربِ آسيا وكانت تغطي مساحة تزيد عن 15 ألف كيلومتر مربع وتتميز بغطاء نباتي كثيف وبالتالي فهي تشكل مأوى طبيعيّاً للكثير من الأحياء المائية خاصة الطيور البحرية والمستوطنة والأسماك والجاموس والأحياء الأخرى وتتميز بمنتجاتها الزراعية واليدوية والتي تشكل مصدر عيش مهمّاً لعدد كبير من سكان المنطقة على مر العصور (Partow, 2001).

تعرضت المستنقعات المائية الجنوبية على مدى تسعينيات القرن الماضي ومطلع العقد الحالي إلى مشاكل عديدة منها تذبذب مناسيب المياه وارتفاع تركيز الملوحة بسبب انخفاض تصريف مياه نهري دجلة والفرات نتيجة إنشاء دول الجوار للعديد من مشاريع الري والسدود والخزانات الكبيرة وتحويل مجرى بعض الأنهار وعمليات التجفيف مما أدى إلى تقلص المساحة الكلية للمستنقعات المائية إلى حوالي 760 كيلومتر مربع نتيجة لاستمرار تنفيذ عمليات التجفيف (UNEP, 2001; Pratow,

2001). لم يتبق من هور الحمار في عام 2002 سوى 14.5% عما كانت عليه عام 1973. أعيدت المياه إلى المستنقعات المائية من نهري دجلة والفرات في منتصف عام 2003 من قبل السكان المحليين وذلك بكسر السداد وفتح النواظم المغلقة مما سمح للمياه بالوصول للمستنقع (Richardson and Hussain, 2006) وبفضل جهود وزارة الموارد المائية في العراق بلغت نسبة الإنعاش 50% في أغسطس 2007 من مساحة المستنقعات المائية التي كانت عليها عام 1972 (UNEP/IMOS, 2007).

بعد إعادة المياه إلى المستنقعات المائية عام 2003، أجريت بعض الدراسات حول تقييم الوضع البيئي فيها باعتماد مقاييس مختلفة للتقييم البيئي لمعرفة التأثيرات الطبيعية والنشاطات البشرية على بيئة المستنقعات المائية منها تطبيق دليل التكامل الحياتي Index Biotic Integrity (IBI) والذي هو منهج تقييم لتجمعات الأسماك يستدل به على سلامة النظام البيئي (Karr, 1999) ومن أمثلة ذلك عدد من دراسات التقييمية لعدد من المستنقعات المائية بالعراق (الشمري، 2008؛ عبد، 2010؛ Mohamed, Hussain and Abd, 2012؛ and Hussain, 2012, 2014, Mohamed, 2014).

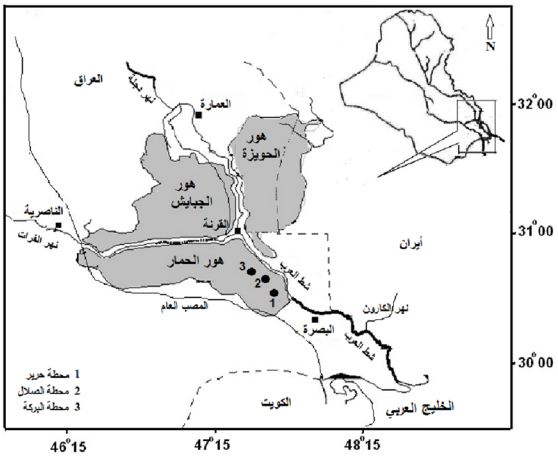
حصلت خلال السنين الأخيرة تغيرات كبيرة في الوضع البيئي لهور شرق الحمار نتيجة تذبذب مناسيب مياه هور شرق الحمار وارتفع تركيز الملوحة كنتيجة لانخفاض تدفق مياه نهري دجلة والفرات إلى المستنقعات المائية، فضلا عن تحويل مجرى نهر الكارون بعيدا عن شط العرب عام 2009 (Hameed and Aljorany, 2011) مما أدى إلى انخفاض تصريف مياه شط العرب وساعد على اندفاع التيار المدي المالح القادم من الخليج العربي إلى الأجزاء العليا من شط العرب وجنوب هور الحمار، يضاف إلى ذلك تصريف مياه الصرف القادمة من المصب العام والذي يغذي المستنقع عن طريق قناة الخميسية وما يحمله من مخلفات ناتجة عن صرف الأراضي الزراعية.

وعليه هدفت هذه الدراسة إلى تقييم الحالة البيئية لهور شرق الحمار تحت هذه الظروف باعتماد دليل التكامل الحياتي للأسماك F-IBI خلال الفترة من نوفمبر 2012 إلى أكتوبر 2013.

المواد وطرق العمل:

إن هور الحمار أحد المستنقعات المائية الثلاث الرئيسية في المنطقة الجنوبية ويمتد بين محافظتي ذي قار والبصرة ويقع جنوب نهر الفرات. كان يستمد مياهه قبل التجفيف من نهر الفرات فضلا عن كميات قليلة من نهر دجلة والمياه الجوفية، إضافة إلى اتصاله من الجنوب بشط العرب عبر نهر كرمة علي ومنه إلى الخليج العربي. غمر الجزء الشرقي منه عام 2003 والذي أطلق عليه هور شرق الحمار. يتميز المستنقع بكثافات عالية من النباتات المائية، وبصورة عامة يشكل نبات البردي *Typha domingensis* حزاما مستمرا كغطاء نباتي كثيف مع نبات القصب *Phragmites australis* (Al-Hilli *et al.*, 2009).

جمعت عينات الأسماك شهريا من ثلاث محطات في هور شرق الحمار (شكل 1) خلال الفترة من نوفمبر 2012 إلى أكتوبر 2013. تقع المحطة الأولى (حرير) على بعد حوالي 5 كم عن جسر الكرمة ولم تتعرض المنطقة للتجفيف ويتراوح العمق فيها أثناء الجزر بين 6- 8م. تبعد المحطة الثانية (الصلال) حوالي 4 كم شمال المحطة الأولى ويتراوح عمقها عند الجزر بين 4 – 6 متر وقد تعرضت هذه المنطقة إلى تجفيف كامل وأعيد تدفق المياه إليها عام 2003. تبعد المحطة الثالثة (البركة) بمسافة 12 كم عن محطة حرير وتتميز بضحالتها إذ يصل عمق المياه فيها إلى أقل من 0.5 متر في الجزر.



شكل (1) خارطة تمثل المستنقعات المائية الجنوبية من العراق ومحطات الدراسة في هور شرق الحَمار

تم استخدام شباك الجرافة Seine net لجمع عينات الأسماك، طول الشبكة 120م وارتفاعها 20م وحجم فتحاتها عند الأطراف 10×10ملم وفي الوسط 5×5 ملم، كذلك استخدمت شبكة الطراحة cast net ذات قطر 9م وحجم فتحاتها 15×15ملم في جميع المناطق. كما استخدم الصيد بالكهرباء خصوصا في المناطق الضحلة وذات النباتات الكثيفة وبالتعاون مع صيادي المنطقة. صنفت الأسماك حسب أنواعها اعتمادا على مصادر منها (Beckman, 1962؛ Carpenter *et al*., 1997؛ Coad, 2010). تم تسجيل عدد أفراد كل نوع من الأسماك على حدة. كما أخذت عينات من الأسماك لغرض دراسة طبيعة الغذاء لتأكيد المعلومات السابقة عن تغذية الأنواع (Hussain and Mohamed and Hussain, 2012a, b; Ali, 2006) باستخدام طريقة النقاط (Hynes, 1950).

تم انتخاب ست عشرة وحدة لقياس دليل التكامل الحياتي (IBI) من المجموعات الرئيسية التالية:

- مجموعة وفرة الأنواع وتضمنت وحدات عدد الأنواع المستوطنة Native species وعدد الأنواع المستوطنة الشائعة وعدد الأنواع الدخيلة Alien species وعدد الأنواع البحرية Marine species.
- مجموعة تركيبة المجتمع السمكي وتضمنت وحدات النسبة المئوية لأعداد أسماك الأنواع البحرية، النسبة المئوية لأعداد أسماك الأنواع الدخيلة، النسبة المئوية لأفراد أسماك الكرسين *Carassius auratus* والنسبة المئوية لأفراد أسماك الخشني *Liza abu* والنسبة المئوية لأفراد أسماك البلطي (*Tilapia zilli* و *Oreochromis aureus*) والنسبة المئوية لأعداد أسماك الأنواع المتحملة للظروف البيئية المتغيرة. حسب دليل الوفرة Richness Index (D) وفق معادلة Margalefe (1968): D= S-1 / $\log_e$ N، حيث إن S تمثل عدد الأنواع وN تمثل عدد الأفراد.
- مجموعة تركيبة التغذية وتضمنت وحدات النسبة المئوية للأسماك نباتية التغذية Herbivores، النسبة المئوية للأسماك لحمية التغذية Carnivores، النسبة المئوية للأسماك مختلطة التغذية Omnivores، النسبة المئوية للأسماك فتاتية التغذية Detrivores والنسبة المئوية للأسماك المفترسة العليا Piscivores.

تم حساب دليل التكامل الحياتي استنادا إلى الطريقة الموصوفة من قبل Minns *et al*., (1994) إذ حددت قيم الوحدات من (0-10) وقيم دليل التكامل الحياتي من (0-100)، بعد تحديد الوحدات التي تعمل على رفع أو خفض قيم دليل التكامل الحياتي ولإعطاء درجة التقييم النهائي لبيئة شرق هور الحمار قسمت قيم دليل التكامل الحياتي الكلي إلى خمس فئات ضعيف جدا (0-20)، ضعيف (20-40)، مقبول (40-60)، جيد (60-80) وممتاز (>80) وفق Minns *et al*., (1994).

اعتمد في توزيع جميع الأسماك حسب الوحدات المنتخبة والمستخدمة في دليل التكامل الحياتي (جدول 1) على المراجع الآتية Hussain *et al*., (2006) and Coad and Mohamed *et al*., (2008، 2012b) and Mohamed and Hussain (2012a, b) (2010) and Mohamed (2014) وحسين (2014).

النتائج

يوضح الجدول (1) توزيع أنواع الأسماك وفق الوحدات المستخدمة في تقدير دليل التكامل الحياتي لهور شرق الحمار خلال مدة الدراسة، إذ تألف تجمع الأسماك من 39 نوعاً تعود إلى 19 عائلة، منها 11 نوعا مستوطنا و19 نوعا بحرية وتسعة أنواع دخيلة. كما توزعت الأنواع بين 34 نوعا متحملا للظروف البيئية المتغيرة وخمسة أنواع غير متحملة. كذلك بلغ عدد الأنواع نباتية التغذية ستة أنواع ولحمية التغذية 21 نوعا ومختلطة التغذية ستة أنواع وفتاتية التغذية ثلاثة أنواع. سجل الكرسين *C. auratus* أعلى وفرة نسبية في المستنقع وبلغت 21.2% وجاءت بالمرتبة الثانية أسماك المولي *Poecilia latipinna* بنسبة 14.3% واحتل الخشني *L. abu* المرتبة الثالثة وبنسبة 13.4%.

جدول رقم (1)

أنواع الأسماك وأصلها الجغرافي وطبيعة غذائها وتحملها ووفرتها النسبية (%) في هور شرق الحمار

النوع	الأصل	طبيعة التغذية	التحمل	%
Barbus luteus	مستوطنة	نباتية التغذية	غير محتملة	0.7
Barbus sharpeyi	مستوطنة	نباتية التغذية	غير محتملة	0.02
Acanthobrama marmid	مستوطنة	لحمية التغذية	محتملة	3.5
Alburnus mossulensis	مستوطنة	لحمية التغذية	محتملة	3.8
Aphanius dispar	مستوطنة	لحمية التغذية	محتملة	3.4
Aphanius mento	مستوطنة	لحمية التغذية	محتملة	1.7
Mystus pelusius	مستوطنة	لحمية التغذية	محتملة	0.01
Liza abu	مستوطنة	فتاتية التغذية	محتملة	13.4
Aspius vorax	مستوطنة	مفترسة التغذية	غير محتملة	0.9
Silurus triostegus	مستوطنة	مفترسة التغذية	غير محتملة	0.8
Matacembelus matacembelus	مستوطنة	مفترسة التغذية	غير محتملة	0.02
Liza subviridis	بحرية	فتاتية التغذية	محتملة	1.7
Liza klunzingeri	بحرية	فتاتية التغذية	محتملة	1.4
Tenualosa ilisha	بحرية	مختلطة التغذية	محتملة	3.6
Nematalosa nasus	بحرية	مختلطة التغذية	محتملة	0.4
Acanthopagrus latus	بحرية	لحمية التغذية	محتملة	0.6
Acanthopagrus berda	بحرية	لحمية التغذية	محتملة	0.1
Sparidentex hasta	بحرية	لحمية التغذية	محتملة	0.001
Sardinella albella	بحرية	مختلطة التغذية	محتملة	0.001
Johnius belangerii	بحرية	لحمية التغذية	محتملة	0.1
Thryssa whiteheadi	بحرية	لحمية التغذية	محتملة	7.0
Thryssa hamiltonii	بحرية	لحمية التغذية	محتملة	2.7
Thryssa vetrirostris	بحرية	لحمية التغذية	محتملة	2.4
Sillago sihama	بحرية	لحمية التغذية	محتملة	0.1
Periophthalmus dussumeri	بحرية	لحمية التغذية	محتملة	0.4
Bathygobius fuscus	بحرية	لحمية التغذية	محتملة	1.9
Brachirus orientalis	بحرية	لحمية التغذية	محتملة	0.1
Hyporhamphus limbatus	بحرية	لحمية التغذية	محتملة	0.3
Ilisha compressa	بحرية	لحمية التغذية	محتملة	0.1
Leiognathus bindus	بحرية	لحمية التغذية	محتملة	0.2
Carassius auratus	دخيلة	مختلطة التغذية	محتملة	21.2
Cyprinus carpio	دخيلة	مختلطة التغذية	محتملة	0.5
Heteropneustus fossilis	دخيلة	لحمية التغذية	محتملة	0.03
Gambusia holbrooki	دخيلة	لحمية التغذية	محتملة	2.9
Hemiculter leucisculus	دخيلة	نباتية التغذية	محتملة	1.9
Ctenopharyngdon idella	دخيلة	نباتية التغذية	محتملة	0.001
Tilapia zilli	دخيلة	نباتية التغذية	محتملة	5.1
Oreochromis aureus	دخيلة	نباتية التغذية	محتملة	2.9
Poecilia latipinna	دخيلة	مختلطة التغذية	محتملة	14.3

وحدات وفرة الأنواع Species richness metrics

يبين جدول 2 التغيرات الشهرية في وحدات وفرة الأنواع المستعملة في تقدير قيم دليل التكامل الحياتي في هور شرق الحمار. ضمت مجموعة الأنواع المستوطنة أحد عشر نوعا أي ما يعادل 28.2% من العدد الكلي للأنواع وتراوحت أعدادها بين ستة أنواع خلال فبراير وتسعة أنواع خلال أبريل ويونيو وسبتمبر. وأن أعلى عدد للأنواع المستوطنة الشائعة كان تسعة أنواع خلال أبريل وسبتمبر وأقل عدد كان ستة خلال فبراير ويوليو. شملت الأنواع الدخيلة تسعة أنواع أي ما يعادل

23.0% من النسبة الكلية للأنواع وتراوحت بين ستة أنواع خلال فبراير ومارس وثمانية أنواع خلال أبريل ويونيو ويوليو وسبتمبر. كان عدد الأنواع البحرية 19 نوعاً وشكلت 48.8% من العدد الكلي للأنواع وتباينت بين أربعة أنواع خلال يناير وديسمبر و18 نوعاً خلال سبتمبر. تذبذبت قيمة دليل الوفرة بين 2.3% خلال فبراير و 3.8% خلال سبتمبر.

جدول رقم (2)

التغيرات الشهرية في وحدات تركيبة تجمعات الأسماك المستعملة في حساب دليل التكامل الحياتي لهور شرق الحمار

الوحدة	نوفمبر ٢٠١٢	ديسمبر	يناير ٢٠١٣	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر
عدد الأنواع المستوطنة	7	7	8	6	8	9	8	9	7	7	9	8
عدد الأنواع الدخيلة	7	7	7	6	6	8	7	8	8	7	8	7
عدد الأنواع البحرية	6	4	4	6	10	14	13	13	15	14	18	14
عدد الأنواع المستوطنة الشائعة	7	7	8	6	8	9	8	8	6	7	9	8
٪ للأنواع البحرية	11.6	9.5	12.0	16.1	18.3	34.2	28.1	24.6	24.0	22.4	33.4	40.3
٪ للأنواع الدخيلة	41.8	44.0	49.7	61.8	55.6	39.9	43.7	47.6	57.0	54.0	51.3	38.2
٪ لأسماك الكراسين	30.7	34.0	32.7	31.7	35.1	15.0	15.0	12.0	15.7	18.5	11.0	3.4
٪ لأسماك الخشني	20.6	25.9	15.9	10.5	12.1	14.5	14.2	8.6	11.7	12.3	5.6	9.4
٪ لأسماك البلطي	1.1	1.5	5.9	8.5	4.2	5.8	8.9	10.0	12.8	11.1	17.6	8.1
٪ للأنواع المتحملة	88.5	91.5	88.2	91.2	95.9	85.9	89.2	93.9	87.1	91.0	87.1	90.1
٪ للأنواع نباتية التغذية	4.9	4.4	9.0	12.9	9.0	7.9	11.2	12.7	14.0	12.7	18.8	8. 9
٪ للأنواع لحمية التغذية	26.9	22.4	22.9	22.6	28.3	34.2	34.0	40.4	28.1	31.5	39.2	44.4
٪ للأنواع مختلطة التغذية	38.4	41.3	43.7	46.2	47.5	37.8	37.4	37.0	43.0	39.6	32.4	35.5
٪ للأنواع فتاتية التغذية	24.4	27.0	19.9	17.6	15.1	19.7	16.9	9.4	14.0	15.6	8.1	11.0
٪ للأنواع المفترسة العليا	5.2	5.0	4.4	0.6	0.2	0.3	0.3	0.5	0.8	0.5	1.5	0.7
دليل الوفرة	2.5	2.5	2.7	2.3	2.4	2.8	3.1	3.3	3.6	3.2	3.8	3.2

وحدات تركيبة الأنواع Species composition metrics

يوضح جدول 2 التغيرات الشهرية في وحدات تركيبة الأنواع المستعملة في تقدير قيم دليل التكامل الحياتي في هور شرق الحمار. تراوحت النسبة المئوية لأفراد الأنواع البحرية في هور شرق الحمار بين 9.5% خلال ديسمبر و 40.3% خلال أكتوبر وبمتوسط 22.9% في حين تراوحت النسبة المئوية لأفراد الأنواع الدخيلة بين 28.2% خلال أكتوبر و 61.8% خلال فبراير وبمتوسط 48.7%.

شكلت أسماك الكرسين نسبة 21.2% من تجمعات الأسماك وتراوحت نسبتها بين 3.4% خلال أكتوبر و 35.1% خلال مارس، في حين بلغت نسبة أسماك الخشني 13.4% من تجمعات الأسماك وتراوحت بين 5.6% خلال سبتمبر و 25.9% خلال ديسمبر. ساهمت أنواع أسماك البلطي بنسبة 8.0 % من تجمعات الأسماك وتباينت بين 1.1% خلال نوفمبر و17.6% خلال سبتمبر. شكلت الأنواع المتحملة نسبة 90.0% من تجمع أسماك المستنقع وتراوحت نسبتها بين 85.9% خلال أبريل و 95.9% خلال مارس.

وحدات تركيبة التغذية Trophic guilds metrics

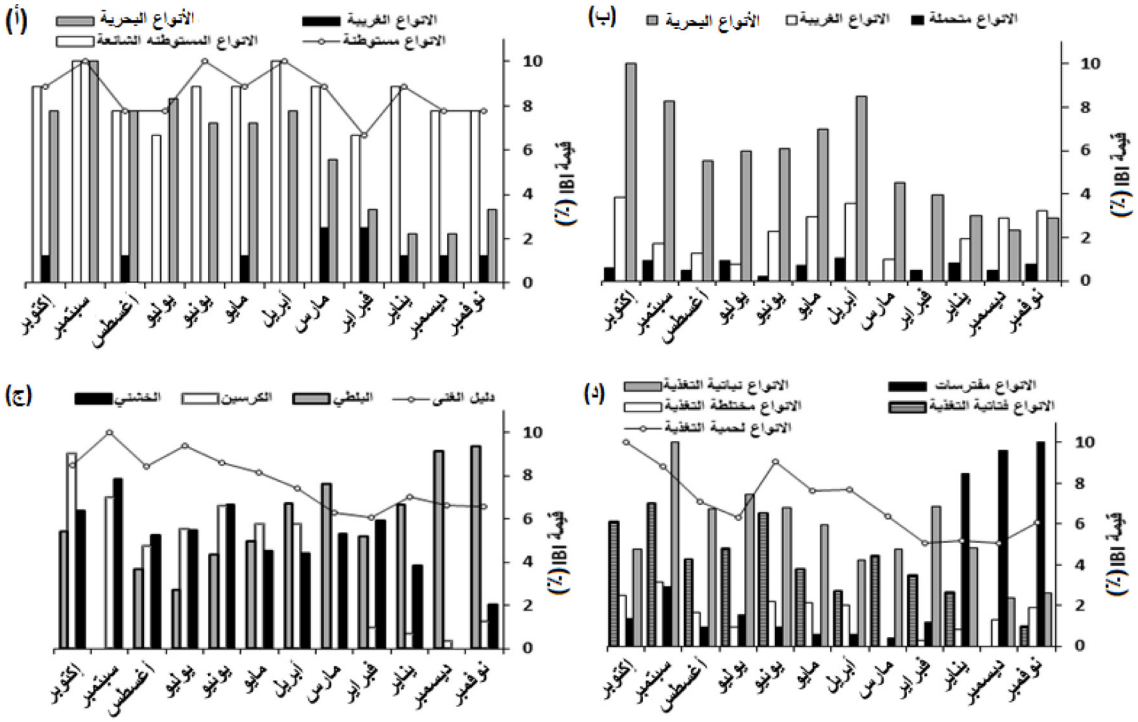
يظهر (جدول 2) التغيرات الشهرية في وحدات تركيبة التغذية للأنواع المستعملة في تقدير قيم دليل التكامل الحياتي في هور شرق الحمار. شملت الأسماك نباتية التغذية ستة أنواع من أسماك منطقة الدراسة (جدول 1) وتراوحت نسبها بين 4.4% خلال ديسمبر

و18.8% خلال سبتمبر وبمتوسط 10.5%. ضمت أنواع الأسماك لحمية التغذية أكبر عدد من الأنواع وبلغ 21 نوعا (جدول 1). تراوحت نسبها بين 22.4% خلال ديسمبر و 44.4% خلال أكتوبر وبمتوسط 31.2%. بلغ عدد الأسماك مختلطة التغذية ستة أنواع وتراوحت نسبها بين 32.4% خلال سبتمبر و 47.5% خلال مارس وبمتوسط 40.0%.

شملت الأسماك فتاتية التغذية ثلاثة أنواع *L. abu* و *L. subviridis* و*L. klunzingeri* وتذبذبت نسبها بين 8.1% خلال سبتمبر و 27.0% خلال ديسمبر وبمتوسط 16.6 %. مثلت الأسماك المفترسة بثلاثة أنواع وهي *Aspius vorax* و*Silurus triostegus* و *Matacembelus matacembelus* وتراوحت نسبها بين 0.2 % خلال مارس و5.2% خلال نوفمبر وبمتوسط 1.7%.

قيم دليل التكامل الحياتي
Integrated Biotic Index (F-IBI)

تشير الأشكال 2أ، 2ب، 2ج و2د إلى التغيرات الشهرية في قيم دليل التكامل الحياتي IBI للوحدات المختلفة لتجمع أسماك هور شرق الحمار. تراوحت قيم IBI لوحدة الأنواع المستوطنة بين 10 في كل من أبريل ويونيو وسبتمبر و6.7 في فبراير، ووحدة الأنواع البحرية بين 10 في سبتمبر و 2.2 في ديسمبر ويناير. سجلت أعلى قيمة IBI للأنواع الدخيلة 2.5 في فبراير ومارس.



الأشكال (2أ، 2ب، 2ج و2د): التغيرات الشهرية في قيم دليل التكامل الحياتي لمختلف الوحدات في هور شرق الحمار IBI

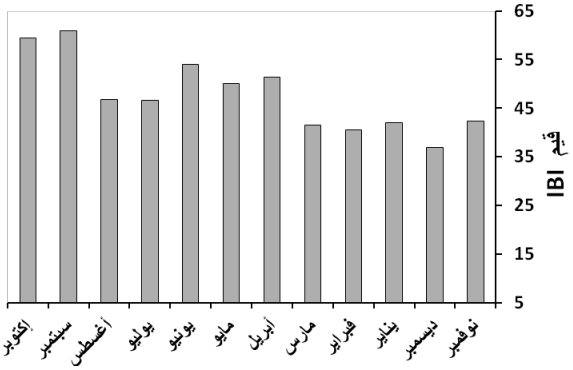
وبلغت صفر في أبريل ويونيو ويوليو وسبتمبر لوحدة الأنواع المستوطنة الشائعة بين IBIوتباينت قيم في فبراير ويوليو 10 في خلال سبتمبر وأبريل و6.6 (شكل 2 أ).

بلغت أقصى قيمة IBI لوحدة نسبة الأنواع البحرية 10 في أكتوبر وأدنى قيمة 2.36 في ديسمبر وتراوحت قيمة IBI لوحدة نسبة الأنواع الدخيلة بين 3.82 في أكتوبر وصفر في فبراير، ولوحدة نسبة الأنواع المتحملة بين 1.04 في أبريل وصفر في مارس (شكل 2 ب).

تراوحت قيم IBI لوحدة نسبة أفراد البلطي بين 9.3 في نوفمبر وصفر في سبتمبر، ولأفراد الكرسين بين 9.0 في أكتوبر وصفر في مارس ولأفراد الخشني بين 7.8 في سبتمبر وصفر في ديسمبر. سجلت أعلى قيم IBI لوحدة دليل الوفرة 10 في سبتمبر والأدنى 6.1 في فبراير (شكل 2 ج).

تباينت قيم IBI لوحدة نسبة الأنواع نباتية التغذية 10 في سبتمبر و2.4 في ديسمبر، وللأنواع مختلطة التغذية بين 3.2 في سبتمبر وصفر في مارس. سجلت أعلى قيمة IBI لوحدة نسبة الأنواع لحمية التغذية 10 في أكتوبر وأدنى قيمة 5.0 في ديسمبر، وللأنواع فتاتية التغذية بين 7 في سبتمبر وصفر في ديسمبر، في حين تراوحت قيمة IBI لوحدة نسبة الأنواع المفترسة بين 10 في نوفمبر و0.4 في مارس (شكل 2 د).

يوضح الشكل (3) التغيرات الشهرية في قيم دليل التكامل الحياتي IBI لهور شرق الحمار، إذ تراوحت القيم بين 37.0 خلال ديسمبر وأدرج ضمن فئة ضعيف واستمرت بدرجات منخفضة لغاية مارس لترتفع بعدها للقمة (61.0) خلال سبتمبر وأدرج ضمن فئة جيد وان القيمة الكلية للمستنقع اثناء مدة الدراسة 47.7 وأدرجت ضمن فئة مقبول.



شكل (3) التغيرات الشهرية في قيم دليل التكامل الحياتي لهور شرق الحمارIBI

المناقشة

إن الاعتماد على التقييم البيئي أصبح شائعا أثناء التخطيط لمختلف المشاريع الأهلية أو الحكومية، إذ تعد أساليب التقييم البيئي من القضايا الرئيسية في إدارة الموارد المائية وحمايتها من التدهور البيئي وتطورت نظم تقييم المسطحات المائية وفقاً لمعايير دولية متطورة (Hermoso *et al*., 2010). ذكر Brousseau and Randall (2008) أن دليل التكامل الحياتي هو الأداة المعترف بها والمفتاح لنجاح تقييم استعادة الأراضي الرطبة (المستنقعات المائية) وجهود صيانتها والمحافظة عليها ويسمح أيضا للإداريين المهتمين بشؤون البيئة باستخدامه لوضع أهداف واقعية وتقييم الفعاليات والممارسات في مجال الحفاظ على النظم المائية.

يتميز هور شرق الحمار عن بقية أهوار العراق الأخرى في اتصالها بالمياه البحرية وتأثرها بظاهرة المد والجزر في الخليج العربي، إضافة لذلك تأثر المستنقع خلال فترة الدراسة بالارتفاع المفاجئ في نسبة الإغمار والتي وصلت إلى 91% خلال يناير 2013 بسبب وفرة التدفقات المائية إلى هور الحمار الشمالي عن طريق نهر الفرات والأمطار الغزيرة والتي أدت إلى ارتفاع منسوب المياه وحصول عملية غمر وغسل للأراضي الفاصلة بين جزئي هور الحمار، إضافة إلى مياه الصرف القادمة من المصب العام وما يحمله من مخلفات ناتجة عن صرف الأراضي الزراعية (وزارة الموارد المائية، 2013)، بذلك انعكس كل ذلك على تركيبة تجمعات الأسماك مقارنة بالدراسات السابقة التي أنجزت بعد الإغمار عام 2003 وبالتالي على دليل التكامل الحياتي للأسماك والتي تذبذبت قيمه الشهرية بين ضعيف Poor خلال ديسمبر وجيد Good خلال سبتمبر، وهذا يعكس حالة الاضطراب الحياتي التي تسود منطقة الدراسة.

إن انخفاض قيم دليل التكامل الحياتي خلال الأشهر الرطبة كان مرتبطا بارتفاع قيم الوحدات التي تساهم في خفض قيم الدليل، إذ وصلت النسبة مئوية للأنواع الدخيلة في المستنقع إلى 23.0% وهي أعلى من النسبة 19.4% والتي سجلت سابقا في هور شرق الحمار من قبل Mohamed and Hussain (2012a). إن زيادة تواجد الأنواع الدخيلة وانخفاض نسبة الأنواع المستوطنة في هذه الفترة ربما يمثل أحد أشكال الاضطرابات الناتجة من التأثيرات البشرية أو الطبيعية، وهي تمثل اضطراباً بيولوجيا يزداد مع تدهور نوعية المياه، إذ حصل انخفاض حاد في قيم دليل نوعية المياه في هذه الفترة (راضي، 2014). يضاف إلى ذلك ازدياد أعداد أفراد أسماك البلطي الدخيل الجديد على البيئة العراقية وتواجده في جميع عينات الصيد والتي لم تسجل خلال الدراسات التي أجريت بعد إعادة الإغمار ما عدا دراسة محمد وآخرون (2012) والذي سجل ظهورها في محطة الصلال حصرا وبأعداد قليلة جدا (ستة أفراد فقط). إن زيادة نسبة الأنواع الدخيلة يتزامن مع ارتفاع النسبة المئوية لأفراد الأنواع المتحملة

وهذا ما أشار إليه Costa and Schulz (2010) من أن الأنواع المتحملة هي آخر من يغادر المسطح المائي عند حدوث التدهور واتفق هذا مع الدراسات الأخرى (يونس وآخرون، 2010؛ عبد، 2010؛ Mohamed and Hussain, 2012) التي أشارت لتزامن ارتفاع نسبة الأسماك المتحملة مع تدهور نوعية المياه وانخفاض تركيز الأوكسجين في بعض الأشهر لتقارب الوصول إلى الحد الحرج وارتفاع الملوحة خلال هذه الفترة (راضي، 2014) وهذا ساعد في سيادة النوع *C. auratus* في تجمع أسماك هور الحمار وهي حالة لم تسجل سابقا بالمياه العراقية، عدا ما وجده (Mohamed *et al.*, 2012a) عند دراسة تركيبة تجمع أسماك شط العرب، إذ كانت السيادة لنوع الخشني *L. abu* في معظم المياه العراقية بما فيها هور شرق الحمار (الرديني وآخرون، 2001؛ Epler *et al.*, 2001؛ Mohamed, *et al.*, 2008؛ Hussain *et al.*, 2009؛ محمد وآخرون، 2012؛ Mohamed, *et al.*, 2012b, 2013). ذكر Karr (1981) أن سيادة وتفوق النوع *C. auratus* من ضمن أنواع أخرى في تجمعات الأسماك يعتبر معيارا لحالة الاضطراب في القاعدة الغذائية للمسطح المائي. بين Karr *et al.*, (1986) أن زيادة أعداد الأنواع الدخيلة بازدياد الاضطراب الحياتي الذي يعاني منه المسطح المائي يؤدي إلى انخفاض في عدد أنواع الأسماك المستوطنة وزيادة عدد أنواع الأسماك الدخيلة التي تكون سريعة الانتشار والتي تحدث بزيادتها مشاكل بالبيئة على حساب أنواع أخرى.

كما حدث ارتفاع قيم دليل التكامل الحياتي خلال الفصل الجاف ووصوله للقمة خلال سبتمبر والذي كان مرتبطا بارتفاع قيم الوحدات التي تساهم في تحسين البيئة. اتصفت هذه الفترة بارتفاع قيم دليل الوفرة لأسماك هور شرق الحمار ووصولها إلى القمة خلال سبتمبر وهذا كان مرتبطاً بزيادة عدد الأنواع المستوطنة والبحرية ونسبة أفرادها وكذلك ارتفاع نسبة الأسماك نباتية ولحمية التغذية مع انخفاض نسب النوعين الكرسين والخشني والأنواع مختلطة التغذية وفتاتية التغذية خلال هذه الفترة (جدول 2). أشار Karve *et al.*, (2008) إلى أن قيم دليل التنوع تتأثر بالعوامل البيئية فضلا عن مدى ملاءمة تلك البيئة لتواجد الأسماك وانتشارها، كما أن حركة الأسماك سواء كانت للتغذية أم للتكاثر لها تأثير كبير على تباين قيم الدليل.

لقد حدث تحسن بسيط في تقييم هور شرق الحمار بصورة عامة باعتماد دليل التكامل الحياتي للأسماك (F- IBI) وأدرج ضمن فئة مقبول، إذ بلغت قيمة دليل التكامل الحياتي باعتماد الأسماك (47.7) وهي أعلى من القيم المسجلة للمستنقع (42.6) بعد سنتين من إعادة إغماره (Mohamed and Hussain, 2012) وكذلك بعد أربع سنوات من إعادة الإغمار، 37.2 - 44.5 (الشمري، 2008)، رغم تدهور قيم الدليل خلال الأشهر الرطبة. إن السبب وراء هذا التحسن رغم انخفاض عدد الأنواع المستوطنة وارتفاع عدد الأنواع الدخيلة في الدراسة الحالية يعود إلى ارتفاع قيمة دليل الوفرة ونسبة أعداد وأفراد الأنواع البحرية ونسبة الأنواع لحمية التغذية مع انخفاض نسبة مساهمة كل من النوعين *C. auratus* و*L. abu* والأنواع فتاتية التغذية في تجمعات الأسماك مقارنة بالدراستين السابقتين. إن دخول الأنواع البحرية إلى هور شرق الحمار ساهم بشكل واضح في تحسن وضعه البيئي وهذا ما وجده الشمري (2008) ويتفق مع ما أشار إليه Hughes *et al.*, (2006) من أن تواجد الأنواع البحرية يمثل حالة صحية جيدة في داخل المسطح المائي والتي ترفع من قيمة التجمع السمكي.

يتبين من النتائج عدم حصول تحسن جوهري في حالة هور شرق الحمار خلال السنين الأخيرة مما يعكس أن البيئة لازالت هشة وتتطلب المزيد من المياه الجيدة ويمكن أن يتم ذلك من خلال التنسيق مع دول الجوار (تركيا وإيران) والسماح بزيادة إيرادات المياه الداخلة عبر الحدود مع تغيير السياسة المائية العامة المستندة على تخزين المياه في الخزانات والبحيرات في شمال ووسط العراق وإطلاق كميات كافية منها لمنع تقدم المياه المالحة من الخليج العربي باتجاه شط العرب مع تخصيص حصص مائية للمستنقعات الجنوبية من نهري دجلة والفرات لاستعادة حالتها الطبيعية.

المراجع

حسين، نجاح عبود. 2014م. بيئات المستنقعات المائية العراقية. دار الفكر للنشر والتوزيع، البصرة، العراق.

راضي، فادية خالد. 2014م. التقييم البيئي لهور شرق الحمار وإمكانية إعلانه محمية طبيعية، العراق. رسالة ماجستير. كلية الزراعة، جامعة البصرة، العراق.

الرديني، عبد المطلب جاسم وموسى، كريم موزان وأبو الهني، عبدالكريم جاسم. 2001م. دِراسة بعض الجوانب الحياتية للأسماك من منطقتي المعاضيدي وبيجان في بُحيرة سد حديثة. المجلة العلمية لمنظمة الطاقة الذرية العراقية، المجلد الثالث، العدد الأول، ص39 - 26.

الشمري، أحمد جاسب. 2008م. التقييم البيئي لتجمُّعات أسماك جنوب شرق هور الحَمار شمال مدينة البصرة، العراق وباستخدام دليل التكامل الحياتي. رسالة ماجستير. كلية الزراعة، جامعة البصرة، العراق.

عبد، إبراهيم مهدي. 2010م. تقييم بيئة هور الجبايش باعتماد الأدلة البيئية والحياتية. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة، جامعة البصرة، العراق.

محمد، عبد الرزاق محمود وحسين، صادق علي ومطلك، فلاح معروف. 2012م. حالة الأسماك البحرية في هور شرق الحمار خلال فترة 2005 - 2010. المؤتمر العلمي الوطني النسوي الأول، 12 - 13 ديسمبر، 2012، وزارة العلوم والتكنولوجيا، بغداد، ص 133 - 150.

وزارة الموارد المائية، العراق. 2013م. جداول نسب إغمار المستنقعات المائية الجنوبية، بيانات غير منشورة (اتصالات شخصية).

يونس، كاظم حسن وحسين، نجاح عبود ومحمد، عبدالرزاق محمود. 2010م. التقييم البيئي لتجمع أسماك شط العرب/كرمة علي، البصرة باستخدام دليل التكامل الحياتي (IBI). مجلة جامعة كربلاء، المؤتمر العلمي الأول، كلية الزراعة، جامعة كربلاء، ص 22 - 31.

Al-Hilli, M.R., Warner, B.G., Asada, T. and Douabul, A. 2009. An assessment of vegetation and environmental controls in the 1970s of the Mesopotamian wetlands of southern Iraq. Wetlands Ecology and Management. 17: 207-223.

Beckman, W.C. 1962. The fresh water fishes of Syria and their general biology and management. FAO Fish. Biol. Tech. Pap. No. 8, 297 p.

Brousseau, C.M. and Randall, R.G. 2008. Assessment of long-term trends in the littoral fish community of Hamilton Harbour using an Index of Biotic Integrity. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2811: ii + 85 p.

Carpenter, K.E., Krupp, F., Jones, D.A. and Zajonz, U. 1997. FAO species identification field guide for fishery purposes. Living marine resources of Kuwait, Eastern Saudi Arabia, Bahrain, Qatar and the United Arab Emirates. FAO, Rome. 293 p.

Coad, W.B. 2010. Freshwater Fishes of Iraq. Pensoft Publishers, Sofia, Bulgaria. 274p.

Costa, P. and Schulz, U. 2010. The fish community as an indicator of biotic integrity of the streams in the Sinos River basin, Brazil. Braz. J. Biol., 70: 1195-1205.

Epler, P., Bartel, R., Szczerbowski, J.A. and Szypula, J. 2001. The ichthyofuna of Lakes Habbaniya, Tharthar and Razzazah. Arch Pol. Fish. 9: 171-184.

Getzner, M. 2002. Investigating public decisions about protecting wetlands. J. Environ. Manage. 64: 237-246.

Hameed, A.H. and Aljorany, Y.S. 2011. Investigation on nutrient behavior along Shatt Al-Arab River River, Basrah, Iraq. J. Appl. Sci. Res., 7: 1340-1345.

Hermoso, V., Clavero, M., Blanco-Garrido, F. and Prenda, J. 2010. Assessing the ecological status in species-poor systems: a fish-based index for Mediterranean rivers (Guadiana River, SW Spain). Ecological Indicators. 10: 1152-1161.

Hughes, R. M., Whittier, T. R. and Lomnicky, G. 2006. Biological condition index development for the lower Truckee River and Eastern Sierra Nevada Rivers: fish assemblage. Fisheries. 301: 15-25.

Hussain, N.A. and Abd, I.M. 2012. Evaluation of Iraqi marshlands environment: through spatio-temporal differences of fish integrated biological index. Basrah J. Sci. 30: 14-30.

Hussain, N.A. and Ali, T.S. 2006. Trophic nature and feeding relationships among Al Hammer marsh fishes, southern Iraq. Marsh Bulletin. 1: 9-18.

Hussain, N.A., Mohamed, A.R.M., Al-Noor, S.S., Coad, B., Mutlak, F.M., Al-Sudani, I.M., Mojer, A.M., Toman, A.J. and Abdad, M.A. 2006. Species composition, ecological indices, length frequencies and food habits of fish assemblages of the restored southern Iraqi marshes. Annual Report, Basrah University, Iraq.

Mohamed A.R.M. and Hussain, N.A. 2014. Evaluation of fish assemblage environment in Huwazah marsh, Iraq using Integrated Biological Index. International Journal of Current Research. 6(4): 6124-6129.

Mohamed A.R.M., Hussein, S.A. and Lazem, L.F. 2013. Spatiotemporal variability of fish assemblage in the Shatt Al-Arab River, Iraq. Basrah J. Agric. Sci. 26(1): 34-95.

Mohamed, A.R.M., Hussain, N.A., Al-Noor, S.S., Coad, B.W., Mutlak, F.M., Al-Sudani, I. M., Mojer, A. M. and Toman, A. J. 2008. Species composition, ecological indices and trophic pyramid of fish assemblage of the restored Al-Hawizeh Marsh, Southern Iraq. Ecohydrology & Hydrobiology. 8(4): 375-384.

Mohamed A.R.M., Resen, A.K. and Taher, M. M. 2012a. Longitudinal patterns of fish community structure in the Shatt Al-Arab River, Iraq. Basrah J. Sci. 30(2): 65-86.

Mohamed, A.R.M., Hussain, N.A., Al-Noor, S.S. and Mutlak, F.M. 2012b. Ecological and biological aspects of fish assemblage in the Chybaish marsh, Southern Iraq. Ecohydrology & Hydrobiology. 12(1): 65-74.

Naff, T. and Hanna, G. 2003. The marshes of Southern Iraq: A hydro-engineering and political profile. In: (eds) Nicholson, E. and Clark, P. The Iraqi Marshlands: A Human and Environmental Study. 169-200. Politico's publishing. London.

Partow, H. 2001. The Mesopotamian Marshlands: Demise of an ecosystem. Nairobi (Kenya): Division of early warning and assessment, United Nation for Environmental Programs: UNEP publication UNEP/DEWA/, 103p.

Richardson, C.J. and Hussain, N.A. 2006. Restoring the garden of eden: an ecological assessment of the marshes of Iraq. Biol. Sci. 55 (6): 477-489.

Shaltout K.H. 2010. Towards mainstreaming Lake Burullus biodiversity, North Egypt. Ass. Univ. Bull. Environ. Res. 13(1): 71-87.

UNEP. 2001. United Nations Environment Programme, Environment in Iraq: UNEP progress report. Geneva: UNEP.

UNEP/IMOS. 2007. Iraq Marshland Observation System .UNEP. 35p.

Hussain, N.A., Mohamed, A.R.M., Al-Noor, S.S, Mutlak, F.M., Abed, I. M. and Coad, B.W. 2009. Structure and ecological indices of fish assemblages in the recently restored Al-Hammar Marsh, Southern Iraq. Bio Risk. 3: 173-186.

Hynes, H. B. N. 1950. The food of fresh water sticklebacks *Gasterostens aculeatus* and *Pygosteus pungitius*, with A review of methods used in studies of the food of fishes. J. Anim. Ecol., 19: 36-58.

Karr, J.R. 1981. Assessment of biotic integrity using fish communities. Fisheries. 6: 21-27.

Karr, J. R. 1999. Defining and measuring river health. Freshwater Biology. 41: 221-234.

Karr, J.R., Fausch, K.D., Angermeier, P.L., Yant, P.R. and Schlosser, I.J. 1986. Assessing biological integrity in running waters: A method and its rationale. Illinois Nat. Hist. Surv. Spec. Publ. 5: 28 p.

Karve, A.D., von Hippel, F.A. and Bell, M.A. 2008. Isolation between sympatric anadromous and resident three spine stickleback species in Mud Lake, Alaska. Envi. Bio. Fish. Soc. 135: 1499-1511.

Margalefe, R. 1968. Prespectives in Ecology. Univ. of Chicago. Press Chicago, USA.

Minns, C.K., Cairns, V.W., Randall, R.G. and Moore, J.E. 1994. An index of biotic integrity (IBI) for fish assemblages in the littoral-zone of Great-Lakes areas of concern. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 51: 1804-1822.

Mohamed, A.R.M. 2014. A Fish Index of Biotic Integrity for evaluation of fish assemblage environment in restored Chybaish marsh, Iraq. Global Journal of Biology, Agriculture & Health Sciences. 3(1): 32-37.

Mohamed, A.R.M. and Hussain, N.A. 2012a. Evaluation of fish assemblage environment in east Hammar using Integrated Biological Index. Basrah J. Sci. 30(2): 87-105.

Mohamed, A.R.M. and Hussain, N.A. 2012b. Trophic strains and diet shift of the fish assemblage in the recently restored Al-Hammar marsh, southern Iraq. Journal of University of Duhok. 15(1): 119-127.

Ecological Assessment of East Hammar Marsh in South Iraq Using Fish Integrated Biotic Index (F-IBI)

Abdul-Razak M. Mohamed, Azhar A. Al-Saboonchi and Fadia K. Raadi

Department of Fisheries and Marine Resources, College of Agriculture, Basrah University, IRAQ.

Received 14 May 2014 - Accepted 16 February 2015

ABSTRACT

During the last years, East Hammar marsh was subjected to penetration of Arabian Gulf salt waters. This was due to the decline in discharge rates of the Shatt Al-Arab River, heavy rains, and the discharge of drainage water from the Main Outfall Drain Canal. Therefore, the ecological status of the marsh was evaluated by applying Fish Index of Biotic Integrity (F-IBI) during the period from November 2012 to October 2013. Fishes were collected from three stations using seine net, cast net and through electro-fishing. IBI scores were calculated using 16 separate assemblage metrics based on richness, composition and of species trophic guilds. The ecological status of the marsh was found to be fair (IBI= 47.7) and was better than the status of the marsh after 2-4 years of restoration activities. The reasons for this simple improvement, despite the low number of native species and the high number of exotic species, is attributed to the high value of richness index, high proportions of marine and carnivores species, in addition to a decrease in the proportions of *Carassius auratus*, *Liza abu* and detrivores species in the fish assemblage. The rather low improvement in the situation of the marsh indicates that the environment is still fragile and requires the allocation of water share from the Tigris and Euphrates rivers to restore marsh normality.

Key Words: East Hammar marsh, Fish assemblage, Index of Biotic Integrity (IBI), Iraq,