وقائع المؤتمر العلمي الثالث لإعادة تأهيل الأهوار، 2009، 57- 70

استخدام مجذافية الأقدام Copepoda كمؤشر لتقييم بيئة جنوب شط العرب

كاظم حسن يونس، شاكر غالب عجيل، شاكر بدر عبد الله و ليلى مصطفى القطراني
مركز علوم البحار، جامعة البصرة، البصرة ـ العراق

المستخلص - تم انتخاب ثمانية وحدات لقياس دليل التكامل الحياتي (IBI) لتقييم بيئة جنوب شط العرب باستخدام النظام العشري، وقد طبقت على المجموعة الرئيسية للهائمات الحيوانية في شط العرب وهي مجذافية الأقدام (Copepoda)، أدرجت قيم دليل التكامل الحياتي تحت تقييم ضعيف (<60) في معظم الأشهر في المحطات الثلاثة. بلغت أعلى قيمة لدليل التكامل الحياتي 74.33 خلال آذار 1994 في المحطة الثانية وأدنى قيمة كانت 13.94 في تموز 1994 في المحطة الأولى. أظهرت نتائج الاختبار الإحصائي (F - test) وجود فروق معنوية في قيم دليل التكامل الحياتي بين المحطات الثلاثة وللسنوات 1993 و 1994 و 1995 تحت مستوى معنوية (0.05).

المقدمة

إن التغيرات البيئية في الوقت الحاضر كبيرة مثل التغير في حركة الرياح وكمية الماء والأنشطة الجيولوجية المستمرة والانفجارات البركانية وتقدم وتراجع الجليد وأصبحت هذه التغيرات البيئية ملحوظة خلال القرنين الماضيين من خلال تدخل العامل البشري في تغير نشاط البيئات بصورة مباشرة أو غير مباشرة سلبا أو إيجابا (Karr, 2006 و Karr and Rossano, 2001). ومع تقدم الحضارة وازدياد عدد السكان ازداد استخدام المياه لأغراض شتى مما أدى إلى تدهور نوعية الأحياء واختفائها أو قلة أنواع الأحياء الموجودة فيها مما دفع القائمين على مجال حماية البيئة المائية والمحافظة عليها إلى استنباط طرائق جديدة للتقييم منها دليل التكامل الحياتي (IBI) وهو من الأدلة التي تعد أكثر نجاحا وقبولا في التقييم البيئي (Karr and Yoder, 2004) والذي يقيس تأثير الفعاليات البشرية والعوامل البيئية الطبيعية وتقييم مختلف أنواع الاضطراب في النظام البيئي المائي.

استخدم دليل التكامل الحياتي على نطاق واسع في تقييم بيئات عديدة مثل الجداول والأنهار الكبيرة والأهوار والبحيرات والمناطق الساحلية المتأثرة بالمد والجزر (Townsent and Karr and Kimberling, 2003 , Crowl, 1991) كما تم استعمال هذا الدليل من قبل العديد من الباحثين على مختلف الأحياء المائية ومن ضمنها الأسماك والقواقع والطحالب والدايتومات والنباتات المائية الطافية والغاطسة وكذلك الأحياء البرية ومنها الطيور ودراسات علوم الأرض الحديثة في تمييز أنواع الترب واستعمالات الأراضي والطقس وغيرها (USEPA, 2005). وفي المياه الداخلية جنوب العراق استخدم دليل التكامل الحياتي من قبل العديد من الباحثين منهم يونس (2005) لتقييم بيئة تجمعات الأسماك في نهر كرمة علي والشمري (2008) لتقييم بيئة جنوب شرق هور الحمار وعجيل وجماعته (غير منشور) على الهائمات الحيوانية (Z-IBI) لمعرفة درجة الاضطراب في بيئة شط العرب وكذلك استعمل عبد الله وجماعته (غير منشور) على مجتمعات الأحياء اللافقرية القاعية (B-IBI) في شط العرب قرب مدينة البصرة .

تعتبر مجذافية الأقدام من الهائمات الحيوانية الواسعة الانتشار في جميع بحار ومحيطات العالم وتشكل نسبة كبيرة من الهائمات الحيوانية حيث تزيد كما ونوعا على بقية الهائمات عديدة الخلايا جميعا وتشكل 70 % من الهائمات الحيوانية البحرية (Raymont, 1983). تهدف الدراسة الحالية إلى تقييم بيئة جنوب شط العرب من خلال مجذافية الأقدام باستخدام دليل التكامل الحياتي Z-IBI.

طرائق العمل

استخدمت المعلومات التي جمعت من قبل Al-Zubaidi (1998) حول الهائمات الحيوانية وتصنيفها وحساب كثافتها من ثلاث محطات في جنوب شط العرب (شكل 1) وهي رأس البيشة (48 38.7' E, 29 58.4' N) والفاو (48 28.4' E, 29 58.4' N) والسيبة (48 15.6' E, 30 19.8' N) بواسطة شبكة الهائمات الحيوانية قطر فتحاتها 90 مايكرون خلال الفترة من تموز 1993 لغاية تموز 1995.

شكل (1): خارطة توضح مناطق جمع العينات في شط العرب.

تم انتخاب ثمانية وحدات لقياس دليل التكامل الحياتي وحسب الطريقة الموصوفة من قبل Karr (1981) وهي كما يلي:

1. عدد الأنواع المستوطنة
2. عدد الأنواع الغريبة
3. عدد الأنواع الحساسة
4. عدد الأنواع المتحملة
5. النسبة المئوية لإفراد الأنواع المستوطنة
6. النسبة المئوية لإفراد الأنواع الغريبة
7. النسبة المئوية لإفراد الأنواع الحساسة
8. النسبة المئوية لإفراد الأنواع المتحملة

تم حساب دليل التكامل الحياتي استنادا إلى الطريقة الموصوفة من قبل Minns *et al.* (1994) إذ حددت قيم الوحدات من (0 – 10) وقيم الدليل الحياتي من (0 – 100) ولإعطاء درجة التقييم النهائي للمحطات المنتخبة تم تقسيم قيم دليل التكامل الحياتي إلى ثلاث مجموعات بطريقة مشابهة لطريقتي Ganasan and Hughes (1998) و Hughes *et al.* (1998). استخدم التحليل الإحصائي F-test للاستدلال على وجود فروق معنوية من عدمها في وحدات دليل التكامل الحياتي المستخدمة في المناطق الثلاثة.

النتائج

وحدات غنى الانواع:

عدد الأنواع المستوطنة:

ضمت هذه المجموعة 25 نوعا أي ما يعادل 64.1 % من عدد الأنواع الكلي. تم تسجيل 24 نوعا في المحطة الأولى (رأس البيشة) و 25 نوعا في كل من المحطتين الثانية (الفاو) و الثالثة (السيبة). وقد ظهر 24 نوعا منها في جميع المحطات وهي: *Arctodiaptomus salinus* و *Eudiaptomus drieschi* و *Phyllodiaptomus blanci* (*P.*) و *Ectinosoma (Halectinosoma) sp.* و *Nitocra cf. hibernica* و *N. lacustris* و *Limnocletodes behningi* و *Nannopus palustris* و *Onchocamptus mohammed* و *Stenhelis (D.) longifurca* و *Acanthocyclops vernalis* و *Cyclops strenuous* و *C. vicinus* و *Diacyclop bisetosus* و *Eucyclops agilis* و *Halicyclops spinifer* و *Halicyclops sp.* و *Mesocyclops aequaterialis* و *M. aspericornis* و *Microcyclops varicans* و *Paracyclops sp.* و *Thermocyclops crassus* و *T. decipiens* و *Ergasillus sp.*.

يوضح شكل (2) أدنى ظهور للأنواع المستوطنة كان في تشرين الأول 1994 في المحطة الأولى وبلغ ثلاثة أنواع ،وفي تموز وآب وكانون الأول 1994 في المحطة الثانية وبلغ 7 أنواع وفي تموز 1995 في المحطة الثالثة وبلغ 9 أنواع، أما أعلى ظهور فكان 16 نوعا في كل من كانون الأول 1993 في المحطة الأولى وكانون الأول 1993 وكانون الثاني 1995 في المحطة الثانية وآذار (17 نوعا) 1994 في المحطة الثالثة.

أثبتت نتائج الاختبار الإحصائي (F-test) وجود فروق معنوية ($P < 0.05$) بين المحطتين الأولى والثالثة ($F = 0.024$) وعدم وجود فروق معنوية ($P > 0.05$) بين

المحطـة الثانيـة وكـل مـن المحطتـين الأولـى والثالثـة حيـث بلغـت قيمـة (F) (0.238) و (0.260) على التوالي.

عدد الأنواع الغريبة:

ضـمت هـذه المجموعـة 14 نوعـا أي مـا يعـادل 38.5 % مـن عـدد الأنـواع الكلـي تضمنت 11 نوعا بحريا و 3 أنواع نهرية، أدنى عدد للأنواع الغريبة تم الحصول عليه في شـباط 1994 و 1995 وبلـغ نـوعين فـي المحطـة الأولـى وفـي شـباط 1994 وآذار فـي المحطة الثانية وبلغ نوع واحد فقط في حين لم يدخل أي نوع غريب في كانون الثاني 1995 في المحطة الثانية. ويمثل تشرين الأول 1994 أفضل تواجد لأنواع هذه المجموعة فـي المحطـة الأولـى إذ بلغت 11 نـوع فيمـا تميـزت المحطـات الثانيـة والثالثـة بثبـات عـدد الأنواع الغريبة طيلة فترة الدراسة والبالغة نوعين فقط (شكل 3).

ظهـر نوعـان منهـا فـي جميـع المحطـات وهـي *Stenhelia (D.) longifurca* و *Halicyclops sp.*. أظهرت نتائج الاختبار الإحصائي (F-test) وجود فروق معنوية ($P < 0.05$) في عدد الأنواع الغريبة بين المحطـة الاولـى وكل من المحطتين الثانيـة والثالثـة حيث بلغت قيمة (F) (0.001) و (0.002) على التوالي. فيمـا لـم يسـجل أي فـرق معنـوي بين المحطتين الثانية والثالثة ($F = 0.757$).

عدد الأنواع الحساسة:

ضمت هذه المجموعة 27 نوعا أي ما يعادل 69.2 % من عدد الانـواع الكلـي، اعلـى عدد لهذه الأنواع تم الحصول عليه في حزيران 1994 وبلغ 13 نوع فـي المحطـة الاولـى، وفي كانون الأول 1993 وكانون الثاني 1995 في المحطة الثانية وبلغ 11 نـوع وفـي آذار 1995 في المحطة الثالثة وبلغ 11 نوعا ايضا.

أدنى عدد لهذه الأنواع سجل في تموز 1994 في المحطة الاولى والثانيـة وبلـغ 2 و 3 على التوالي، وفي تموز 1995 في المحطة الثالثة وبلغ 3 انواع (شكل 4). ظهـر 18 نـوع من هذه المجموعة في جميع المحطات المنتخبة وهي:

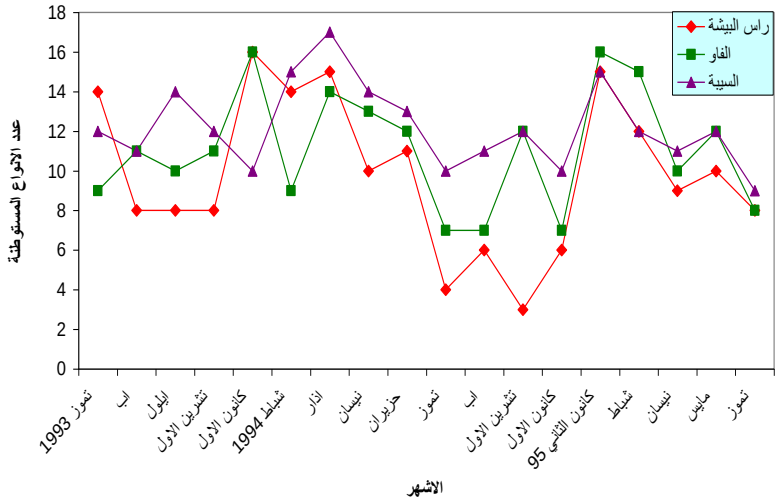
Eudiaptomus salinua و *Arctodiaptomus drieschi* و *Phyllodiaptomus (P.) blanci* و sp. و *Ectinosoma (Halectinosoma)* و *Nannopus palustris* و *N. lacustris* و *Nitocra cf. hibernica* و *Diacyclop bisetosus* و *Cyclops strenuus* و *Onchocamptus mohammed* و *Mesocyclops* و *Halicyclops spinifer* و *Eucyclops agilis* و *Microcyclops varicans* و *M. aspericornis* و *aequaterialis* و *Paracyclops* sp. و *Thermocyclops crassus* و *Ergasillus* sp .

أثبتت نتائج الاختبار الاحصائي (F-test) عدم وجود فروق معنوية في عدد الانواع الحساسة بين المحطات الثلاثة تحت مستوى معنوية (0.05) حيث بلغت قيمة (F) بين المحطة الأولى والثانية (0.323) والأولى والثالثة (0.117) والثانية والثالثة (0.552).

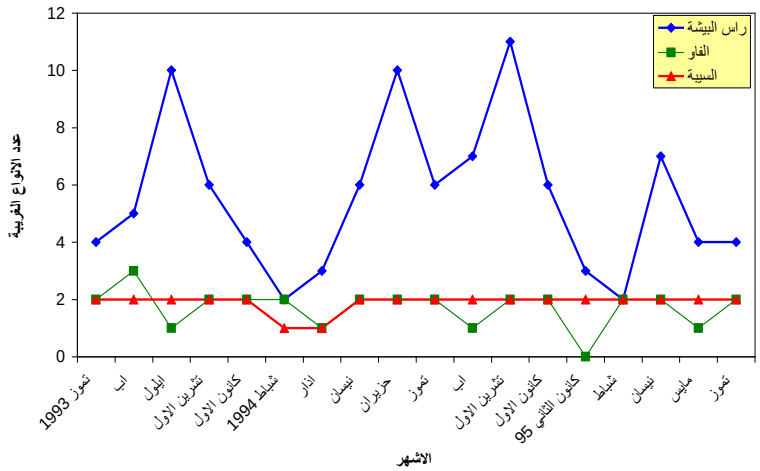
عدد الأنواع المتحملة:

ضمت هذه المجموعة 16 نوعا أي ما يعادل 41 % من عدد الأنواع الكلي، جميعها سجلت في المحطـة الأولـى في حين سجل 11 و 10 أنواع في المحطتين الثانيـة والثالثـة على التوالي.

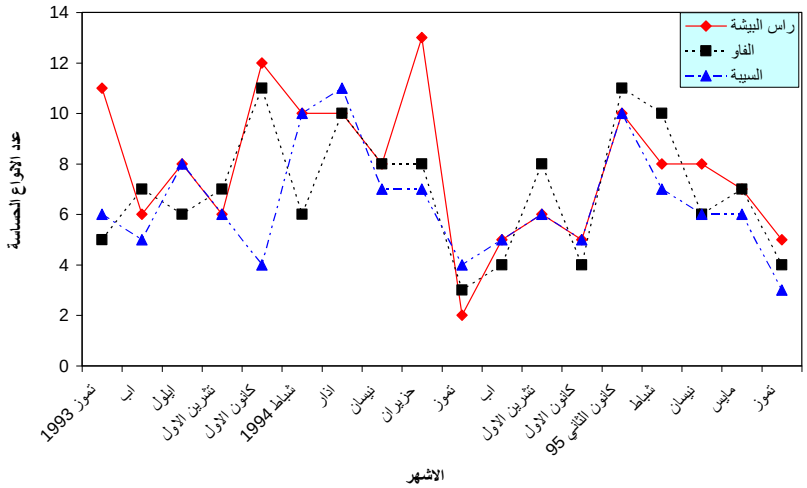
ظهرت 10 أنواع منها في جميع المحطات وهي: *Phyllodiaptomus (P.) blanci* و *Limnocletodes behningi* و *Stenhelia (D.) longifurca* و *Halicyclops sp.* و *Halicyclops spinifer* و *Acanthocyclops vernalis* و *Mesocyclops aequaterialis* و *Thermocyclops decipiens* و *Stenhelia (D.) longifurca* و *Ergasilus sp.* .



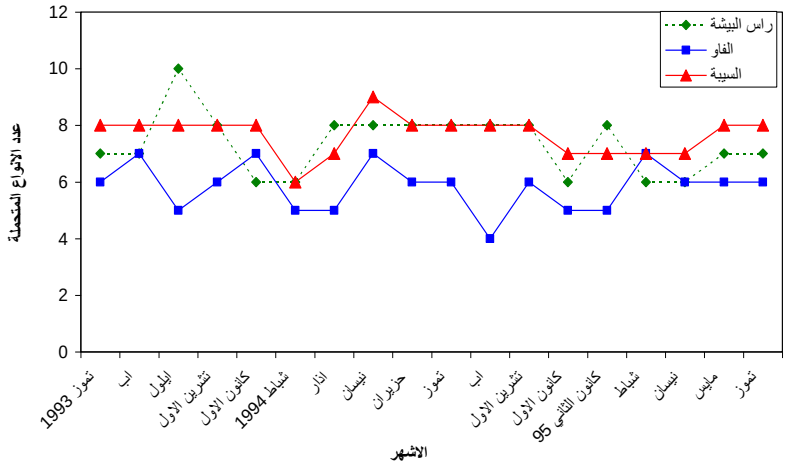
شكل (2): التغيرات الشهرية في عدد الانواع المستوطنة لمحطات الدراسة المنتخبة .



شكل (3): التغيرات الشهرية في عدد الانواع الغريبة في جنوب شط العرب للفترة من تموز 1993 ولغاية تموز 1995 .



شكل (4): عدد الانواع الحساسة في محطات الدراسة المنتخبة خلال الفترة من تموز 1993 لغاية تموز 1995



شكل (5): عدد الانواع المتحملة لمحطات الدراسة للمدة من تموز 1993 ولغاية تموز 1995

أعلى عدد للأنواع المتحملة تم الحصول عليه في أيلول 1993 وبلغ عشرة أنواع في المحطة الأولى وفي شهر آب وكانون الأول 1993 ونيسان 1994 وكانون الثاني 1995 في المحطة الثانية وبلغ سبعة أنواع، وفي نيسان 1994 في المحطة الثالثة وبلغ 9 أنواع. وأدنى ظهور لها في كانون الأول 1993 وشباط وكانون الأول 1994 وشباط ونيسان 1995 وبلغ ستة أنواع في المحطة الأولى، وفي آب 1994 في المحطة الثالثة وبلغ أربعة أنواع ، وفي شباط 1994 في المحطة الثالثة وبلغ ستة أنواع (شكل 5).

أثبتت نتائج الاختبار الإحصائي (F-test) وجود فروق معنوية ($P < 0.05$) في عدد الأنواع المتحملة بين المحطة الثانية وكل من المحطتين الأولى والثالثة حيث بلغة قيمة (F) (0.0001).

النسبة المئوية للأنواع المستوطنة:

بلغت النسبة المئوية الكلية للأنواع المستوطنة لمحطات الدراسة المنتخبة 64.3 % و 84.6 % و93.4 % على التوالي. أعلى نسبة من الأنواع المستوطنة تم الحصول عليها في شباط 1995 وبلغت 96.6 % في المحطة الأولى و 100 % في كانون الثاني 1995 في المحطة الثانية و 97.9 % في مايس 1995 في المحطة الثالثة ، وأدنى نسبة لها 2.7 % و 26.1 % و 84 % في تموز 1994 في المحطات الأولى والثانية والثالثة على التوالي (شكل 6).

أوضحت نتائج الوفرة العددية أن 5 أنواع من الأنواع المستوطنة شكلت 86 % وهي على الترتيب: *Acanthocyclops vernalis* و *Thermocyclops decipiens* و *Limnocletodes behningi* و *Mesocyclops aequaterialis* و *Halicyclops sp.* لقد كانت النسبة الكلية للنوع *Acanthocyclops vernalis* 56.1% في منطقة الدراسة وكانت أعلى وفرة عددية له في المحطة الثانية ونسبته الكلية 46 % و 64.6 % و 50.8 % في المحطات الثلاثة على التوالي من العدد الكلي للأنواع المستوطنة. والنوع *Thermocyclops decipiens* ونسبته 18.2 % وكانت أعلى وفرة عددية له في المحطة الثانية وبلغت نسبته الكلية 28.5 % و 17.8 % و 11.8 % من العدد الكلي للأنواع المستوطنة في المحطات الثلاثة على التوالي.

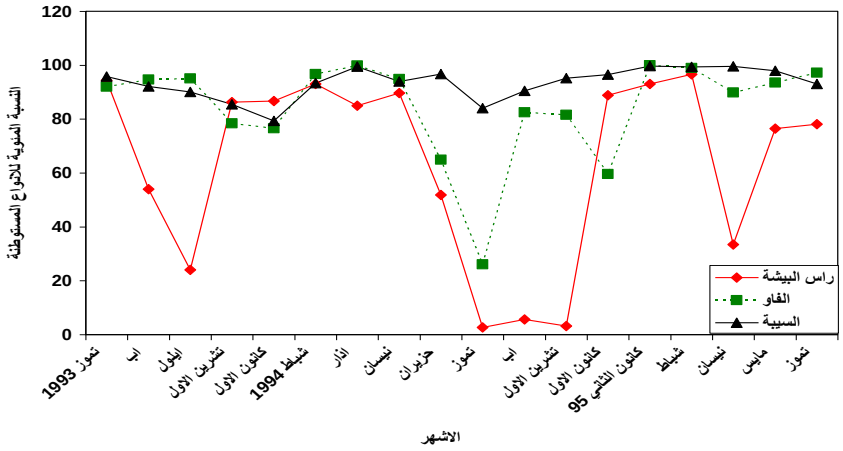
أوضحت نتائج الاختبار الإحصائي (F-test) وجود فروق معنوية في النسبة المئوية للأنواع المستوطنة بين المحطة الأولى وكل من المحطتين الثانية (F = 0.008) والثالثة (F = 0.003) في حين لم يسجل أي فرق معنوي بين المحطتين الثانية والثالثة (F = 0.253).

النسبة المئوية للأنواع الغريبة:

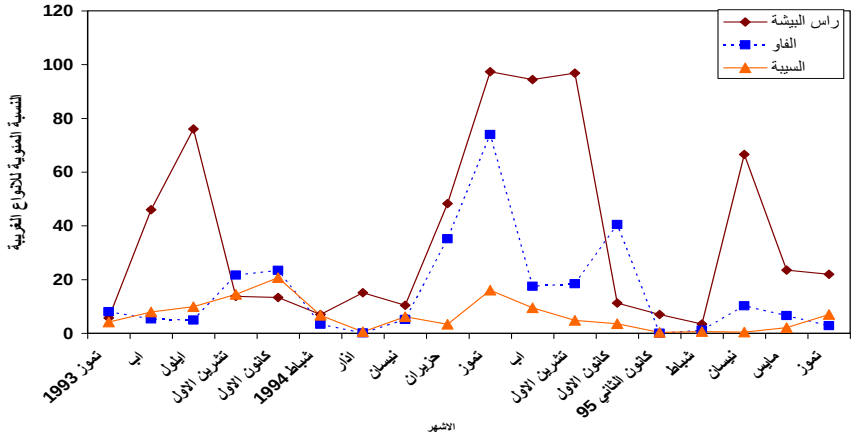
بلغت النسبة المئوية الكلية للأنواع الغريبة خلال مدة الدراسة في محطات الدراسة المنتخبة 36.5 % و 15.4 % و 6.5 % على التوالي . أعلى نسبة مئوية للأنواع الغريبة 97.3 % تم الحصول عليها في تموز وتشرين الأول 1994 في المحطة الأولى و 73.9 % في تموز 1994 في المحطة الثانية و 20.7 % في كانون الأول 1993 في المحطة الثالثة ، وأدنى نسبة لها 7 % في شباط 1994 وكانون الثاني 1995 في المحطة الأولى في حين لم يسجل أي تواجد لأفراد هذه المجموعة في المحطة الثانية خلال شهر كانون الثاني 1995 و 0.3 % في كانون الثاني 1995 في المحطة الثالثة (شكل 7).

أوضحت نتائج الوفرة العددية ان ثلاثة أنواع منها قد شكلت 94.2 % وهي على الترتيب: *Acartia spinicauda* و *Pseudodiaptomus sp.* و *Paracalanus crassirostris*لقد سجل النوع *Acartia spinicauda* في المحطة الأولى فقط وكانت نسبته 54.4 % والنوع *Pseudodiaptomus sp.* قد سجل في المحطتين الاولى والثانية ونسبته فيهما 25.3 % وكانت أعلى وفرة عددية له في المحطة الثانية وكانت نسبته 10.1 % و 95.2 % في المحطتين على التوالي.

أوضحت نتائج الاختبار الإحصائي (F-test) وجود فروق معنوية (P < 0.05) في النسبة المئوية للأنواع الغريبة بين المحطة الأولى وكل من المحطتين الثانية (F = 0.008) والثالثة (F = 0.001) وعدم وجود فروق معنوية (P < 0.05) (P > 0.05) بين المحطتين الثانية والثالثة (F = 0.253).



شكل (6): النسبة المئوية للانواع المستوطنة في جنوب شط العرب خلال مدة الدراسة

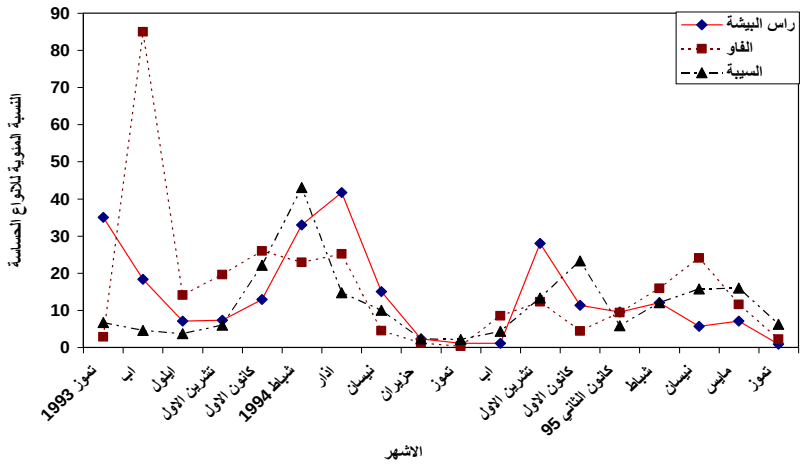


شكل (7): النسبة المئوية للانواع الغريبة في المحطات الثلاثة للفترة من تموز 1993 ولغاية تموز 1995

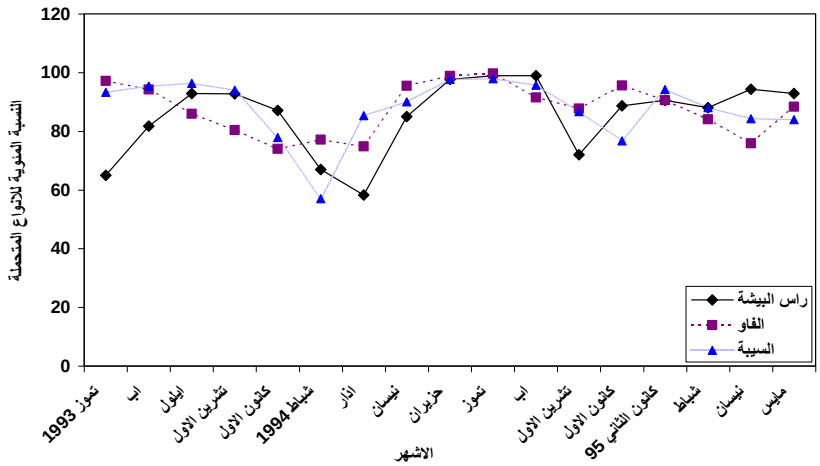
النسبة المئوية للأنواع الحساسة:

بلغت النسبة المئوية الكلية للأنواع الحساسة لمحطات الدراسة المنتخبة 13.8 % و 11.7 % و 11.8 % على التوالي. أعلى نسبة مئوية للأنواع الحساسة تم الحصول عليها في آذار 1994 وبلغت 41.7 % في المحطة الأولى و 26 % في كانون الأول 1993 في المحطة الثانية و 43 % في شباط 1994 في المحطة الثالثة وأدنى نسبة لها 0.9 % في تموز 1995 في المحطة الأولى و 0.3 % و 2.1 % في تموز 1994 في المحطتين الثانية والثالثة على التوالي (شكل 8). أوضحت نتائج الوفرة العددية أن ثلاثة أنواع قد شكلت 48.4 % من الوفرة العددية لأفراد هذه المجموعة وهي على الترتيب: *Mesocyclops aequaterialis* و *Halicyclops spinifer* و *Phyllodiaptomus (P.) blanci*. لقد كانت النسبة الكلية للنوع *Mesocyclops aequaterialis* 26 % وكانت أعلى وفرة عددية له في المحطة الثالثة وكانت نسبته 5.3 % ، 34.8 % و 31.4 % في المحطات الثلاث على التوالي.

أظهرت نتائج الاختبار الإحصائي (F-test) عدم وجود فروق معنوية بين المحطات الثلاثة حيث بلغت قيمة (F) بين المحطتين الأولى والثالثة (0.548) و (0.558) و (0.988) بين الثانية والثالثة.



شكل (8): النسبة المئوية للانواع الحساسة لمحطات الدراسة المنتخبة خلال الفترة من تموز 1993 لغاية تموز 1995



شكل (9): النسبة المئوية للانواع المتحملة في المحطات الثلاثة للمدة من تموز 1993 ولغاية تموز 1995

النسبة المئوية للأنواع المتحملة:

بلغت النسبة المئوية الكلية للأنواع المتحملة خلال مدة الدراسة للمحطات المنتخبة 86.1 % و 88.3 % و 88.2 % على التوالي. أعلى نسبة مئوية للأنواع المتحملة تم الحصول عليها في تموز 1995 وبلغت 99.1 % في المحطة الأولى و 98.8 % في حزيران 1994 في المحطة الثانية و 97.9 % في تموز 1994 في المحطة الثالثة وأدناها في آذار 1994 وبلغت 58.3 % في المحطة الأولى و 74 % في كانون الأول 1993 في المحطة الثانية و 57 % في شباط 1994 في المحطة الثالثة (شكل 9).

أوضحت نتائج الوفرة العددية أن خمسة أنواع قد شكلت 91.1 % من العدد الكلي لأفراد هذه المجموعة وهي على الترتيب: *Acartia spinicauda* و *Pseudodiaptomus sp.* و*Paracalanus crassirostris* و *Acanthocyclops vernalis* و *Thermocyclops decipiens*. هذا وبلغت النسبة الكلية للنوع *Acartia spinicauda* 32.1 % وقد سجل في المحطة الأولى فقط والنوع *Pseudodiaptomus sp* ونسبته في منطقة الدراسة 18.3 % وقد سجل في المحطتين الأولى والثانية فقط وكانت أعلى وفرة عددية له في المحطة الثانية وكانت نسبته فيهما 9.2 % و 47.4 % على التوالي.

أظهرت نتائج الاختبار الإحصائي (F-test) عدم وجود فروق معنوية في النسبة المئوية للأنواع المتحملة بين المحطات الثلاثة تحت مستوى معنوية (0.05) حيث بلغت قيمة (F) بين المحطة الأولى والثانية (0.548) و (0.598) بين الأولى والثالثة و (0.998) بين الثانية والثالثة .

دليل التكامل الحياتي:

بلغ المعدل الكلي لدليل التكامل الحياتي خلال مدة الدراسة 47.34 و 52.36 و 42.9 للمحطات الثلاثة على التوالي (شكل 10) في حين بلغ معدل دليل التكامل الحياتي للمدة 1993 و 1994 و 1995 في المحطة الاولى 49.91 و 42.38 و 49.72 على التوالي و في المحطة الثانية 52.11 و 47.03 و 57.93 على التوالي و في المحطة الثالثة 36.69 و 45.97 و 46.05 على التوالي (شكل 11).

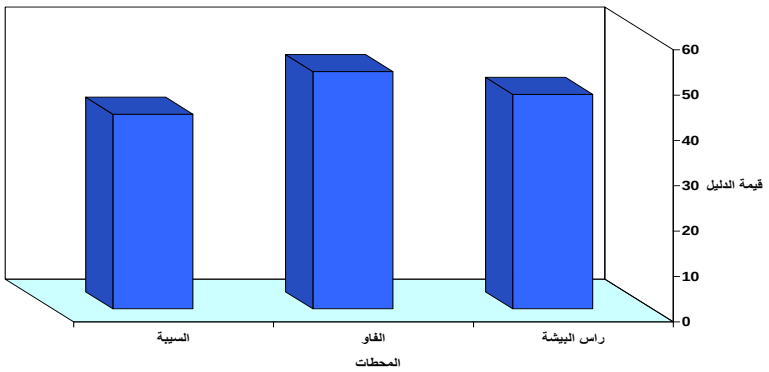
أدرجت قيم دليل التكامل الحياتي في المحطات الثلاثة تحت تقييم ضعيف (< 60) باستثناء أشهر تموز وكانون الأول 1993 وشباط وآذار 1994 وكانون الثاني وشباط 1995 إذ أدرجت تحت تقييم حافة الضعيف في المحطة الأولى، وفي كانون الأول 1993 وآذار 1994 وكانون الثاني وشباط 1995 في المحطة الثانية، وفي شباط وآذار 1994 في المحطة الثالثة (شكل 12).

أعلى قيمة لهذا الدليل تم الحصول عليها في شباط 1994 وبلغت 73.35 في المحطة الأولى و 74.33 و 64.59 في آذار 1994 في المحطتين الثانية والثالثة على التوالي وأدنى قيمة لها في تموز 1994 وبلغت 13.94 و 18.36 و 27.28 لمحطات الدراسة الثلاثة على التوالي.

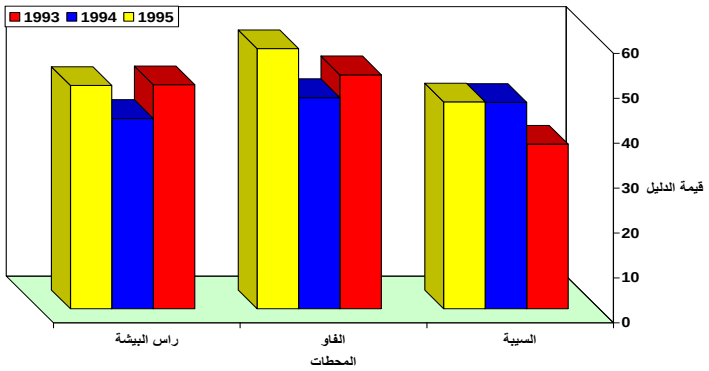
أظهرت نتائج الاختبار وجود فروق معنوية في قيم دليل التكامل الحياتي بين المحطات الثلاثة تحت مستوى معنوية (0.05) ووجود فروق معنوية بين قيم الدليل للمدد 1993 و 1994 و 1995.

المناقشة

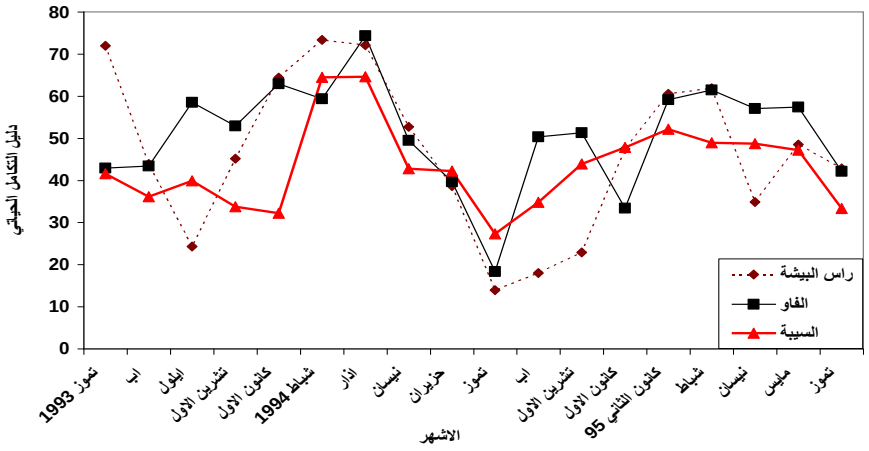
يعاني شط العرب من استقبال المخلفات المختلفة من مصادر عديدة ومتنوعة والتي أثرت بصورة مباشرة في نوعية مياهه وبالتالي في نوعية مجتمع الكائنات الحية التي يعيش فيه (Al-Saad and Al-Timari, 1994) واهم هذه الملوثات هي الفضلات المنزلية والصناعية من معامل الورق ومحطات توليد الطاقة الكهربائية ومعامل الأسمدة (Douabul *et al*., 1987) كما تتلوث مياه شط العرب بالنفط وتعد منتجات التكرير والنفط المفقود من عمليات الشحن وتفريغ الناقلات النفطية من أهم تلك المصادر (Bedair and Al-Saad, 1992 ; Al-Saad and Douabul 1984) فضلا عن ذلك فان شط



شكل (10): قيم دليل التكامل الحياتي الكلية لمحطات الدراسة المنتخبة



شكل (11): قيم دليل التكامل الحياتي للمدد الزمنية 1995,1994,1993 لمحطات الدراسة الثلاث



شكل (12): قيم دليل التكامل الحياتي للمحطات الثلاثة خلال الفترة من تموز 1993 ولغاية تموز 1995

العرب يمتلك عددا كبيرا من القنوات على جانبيه مثل الخورة والعشار والخندق والرباط والمعقل والتي تسهم بشكل رئيسي في عمليات السقي لكنها سرعان ما تحولت إلى مستودعات لمياه الصرف الصحي والزراعي والصناعي مما جعل مياهها معرضة للتغيرات المستمرة في الصفات البيئية مؤثرة بذلك على نوعية مياه شط العرب الذي قد يستلم الملوثات المختلفة وبشكل مباشر منها (السويج، 1994).

أظهرت نتائج الدراسة الحالية انخفاض درجة التقييم البيئي للمحطات الثلاثة المدروسة وإدراجها تحت تقييم ضعيف حيث بلغت (47.34) و (52.36) و (42.9) على التوالي، فاقل قيمة لهذا الدليل تم الحصول عليها في المحطة الثالثة (السيبة) نتيجة لتأثرها بالفضلات النفطية المطروحة من مصفى عبادان وقد أشارت دراسة إبراهيم (2004) إلى زيادة الهيدروكاربونات النفطية لثلاثة مرات تقريبا بالمقارنة مع دراسة Douabul *et al.* (1984) ؛ Al-Saad (1995) وأكثر من ست مرات مع دراسة السعد (1983) وهذا يعكس الزيادة في مستوى التلوث النفطي في منطقة شط العرب.

إن انخفاض قيم هذا الدليل يعكس حالة الاضطراب الحياتي التي يعيشها شط العرب والتي نتج عنها ارتفاع في النسبة المئوية للأنواع المتحملة والتي بلغت (86.1 %) و (88.3 %) و (88.2 %) على التوالي للمحطات الثلاثة واقتصار تركيبة المجتمع على خمسة فقط من الأنواع المتحملة لتشكل أكثر من 91 % من العدد الكلي لأفراد هذه المجموعة وهذا يتفق مع دراسة McCormick *et al.* (2001) الذي سجل ازديادا في نسبة الأفراد المتحملة مع ازدياد اضطراب المياه في حين أشار Ganasan and Hughes (1998) إلى تزامن ازدياد النسبة المئوية لأفراد الأنواع المتحملة مع زيادة الاضطراب سواء أكان فيزيائيا أم كيميائيا، ومن نتائج حالة الاضطراب التي سجلت في الدراسة الحالية هي انخفاض في النسبة المئوية للأنواع الحساسة والتي بلغت (13.8 %) و (11.7 %) و (11.8 %) للمحطات الثلاثة المدروسة على التوالي، وقد سجل Ganasan and Hughes (1998) اختفاءً مبكراً للأنواع غير المتحملة وقلة أعدادها مع تعاقب الاضطراب في حين أشار Karr and Chn (1997) إلى أن فقدان الأنواع غير المتحملة من ألأسماك أو اللافقريات يعد إشارة قوية إلى أن مجتمع هذه الأحياء فقير عمليا وان المجتمعات القابلة للحياة والنمو للعديد من الأنواع لا تستطيع أن تدعم نفسها في مثل هذه الظروف وان تواجدها بنسبة عالية يعد دليلاً قوياً للحالة الحياتية الجيدة.

المصادر

إبراهيم، صالح عبد الكريم حسن، 2004 . تقدير وتوزيع الهيدروكاربونات النفطية الكلية والكاربون العضوي الكلي وعنصري النيكل والفناديوم في مياه ورواسب الجزء الجنوبي من شط العرب – العراق أطروحة دكتوراه، كلية التربية، جامعة البصرة ص 133.

السويج، عرفات رجب احمد، 1994. دراسة لمنولوجية مقارنة لمصب شط العرب وقناة الخورة، البصرة، العراق. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، ص 51.

السعد، حامد طالب، 1983. دراسة أولية حول تلوث نهر شط العرب بالهيدروكاربونات النفطية. رسالة ماجستير ، كلية العلوم – جامعة البصرة ، ص 125.

الشمري، احمد چاسب، 2008 .التقييم البيئي لتجمع اسماك شرق هور الحمار باستخدام دليل التكامل الحياتي. رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ص 121.

عجيل، شاكر غالب وعبد الله، شاكر بدر و يونس، كاظم حسن (غير منشور). تحديد درجة الاضطراب في بيئة شط العرب باستخدام دليل التكامل الحياتي Z-IBI.

عبد الله، شاكر بدر, يونس، كاظم حسن, عجيل، شاكر غالب (غير منشور). التقييم الحياتي لبيئة شط العرب باستخدام دليل التكامل الحياتي B-IBI.

يونس، كاظم حسن، 2005. التقييم الحياتي لبيئة تجمع اسماك شط العرب-كرمة علي، البصرة. أطروحة دكتوراه، كلية العلوم–جامعة البصرة، ص 154.

Al-Saad, H.T. 1995. Distribution and sources of hydrocarbons in Shatt Al-Arab estuary and Northwest Arabian Gulf. Ph. D. Thesis, University of Basrah – Iraq. 186 pp.

Al-Saad, H.T. and Douabul, A.A.Z. 1984. Hydrocarbon concentration in the mussel *Corbicula fluminalis* from Shatt Al-Arab River, Iraq in Fate and fluxes of oil pollutants in the Arabian Gulf (Ed.) by Douabul A. A.Z and Bedair, H. M. 1984. Busrah University press, p. 291 – 303.

Al-Saad, H.T. and Al-Timari, A.A.K. 1994. Biogenic and anthropogenic n alkanes in sediment marshes of Iraq. Marina Mesopotamica, 9: 277 – 288.

Al-Zubaidi, A.M.H. 1998. Distribution and abundance of the zooplankton in the Shatt Al-Arab estuary and North-west Arabian Gulf. Ph.D. Thesis, Dept. Biology, College of Science, Univ. Basrah.

Bedair, H.M. and Al-Saad, H.T. 1992. Dissolved and particulate adsorbed hydrocarbons in the water of Shatt Al-Arab River, Iraq. Water. Air, Soil pollut., 61: 397 – 408.

Douabul, A.A.Z., Al-Saad, H.T. and Darmoian S.A. 1984. Distribution of petroleum residues in surficial sediments from Shatt Al-Arab River and the North West region of the Arabian Gulf, Mar. Pollut. Bull., 15(5): 198 – 200.

Douabul, A.A.Z., Al-Omar, M., Al-Obaidy, S.Z. and Al-Ogaily, N. 1987. Organochlorine pesticide residues in fish the Shatt Al-Arab River, Iraq Bull. Environ. Contam. Toxicol., 38: 674 – 680.

Ganasan, V. and Hughes, R.M., 1998. Application of an Index of biological integrity (IBI) to fish Assemblages of the rivers khan and kshipra (Madhya Pradesh), India Freshwater. Biol., 40: 367 – 383.

Hughes, R.M., Kanfmann P.R., Herlihy, A.T., Kincaid, T.M., Reynolas, L. and Larsen, D.P. 1998. A process for developing and evaluating indices of fish assemblage integrity. Can. J. Fish Aquat. Sci., 55: 1618 – 1631.

Karr, J.R. 2006. Seven of biological monitoring and assessment. Biologia Ambientale, 20(2): 7 – 18.

Karr, J.R. and Chn, E.W. 1997. Biological monitoring and Assessment using multimetric index affectivity, EPA 235 – R 97 – 001, Environmental protection Agency, Wastington DC.

Karr, J.R. and Rossano, E.M. 2001. Applying public health lessons to protect river health. Ecology and civil Engineering, 4: 3 – 18.

Karr, J.R. and Kimberling, D.N. 2003. A terrestrial arthropod index of biological Integrity for shrub-steppe landscapes, Northwest Science, 77. 3: 202 – 213.

Karr, J.R. and Yoder, C.O. 2004. Biological assessment and criteria improve TMDL planning and decision making. J. of Environmental Engineering, 130: 594 – 604.

McCormick, F.H., Hughes, R.M., Kanfmann, P.R., Peck, D.V., Stoddard, J.L. and Herligy, A.T. 2001. Development of an index of biotic integrity for the mill Atlantic highlands region. Transactions of the American fisheries Society, 130: 857 – 877.

Minns, C.K., Cairns, V.W., Randall, R.G. and Moore, J.E. 1994. An index of biotic integrity (IBI) for fish assemblages in littoral zone of great lakes areas of concern. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 51: 1804 – 1822.

Raymont, J.E.G. 1983. Plankton and productivity in the Ocean. II. Zooplankton pergamon press 824 p.

Townsent, C.R. and Crowl, T.A. 1991. Fragmented population structure in a native New Zealand fish: an effect of introduced brown trout. Oikos, 61: 347 – 354.

USEPA 2005. United .S. Environmental Protection Agency, Use of biological Information to better define designated Aquatic life uses. EpA-822-R-05-001 office of water, Washington, DC.

The use of Copepoda as indicator of evaluation of the environment of South of Shatt Al-Arab River

K.H. Younis, S.Gh. Ajeel, S.B. Abdullah and L.M. Al-Katrany
Marine Science Center, University of Basrah, Iraq

Abstract - ht criteria were selected to measure the Integrated Biological Index (IBI) to evaluate the environment of the south of Shatt Al-Arab. This index was applied on the main group of zooplankton in Shatt Al-Arab (Copepoda) by using decimal system at three stations: Ras Al-Bisha (st.1), Al-Fao (st.2) and Al-Seeba (st.3). The results showed that the Index of Biotic Integrity was Impaired (< 60) in most months and at all the stations. The highest value of IBI (74.33) was recorded during March 1994 at station 2, and the least value (13.94) was reported during July at station 1. Statical analysis (F – test) showed that significant deference of Integrated Biological Index values were occurred between three stations during the years 1993, 1994 and 1995.