

التأثيرات البيئية على تجمع الأسماك في نهر الكرمة باستخدام برنامج Canoca

عبد الرزاق محمود محمد، صادق علي حسين، ليث فيصل لازم*
قسم الأسماك والثروة البحرية، كلية الزراعة، جامعة البصرة
* معهد إعداد المعلمين، مديرية تربية محافظة البصرة، العراق

الخلاصة

درست تأثيرات بعض العوامل البيئية على تجمع الأسماك في نهر كرامة علي باستخدام برنامج Canoco للمدة من تشرين الثاني 2007 إلى تشرين الأول 2008. اصطيدت 4913 سمكة تنتمي إلى 26 نوعاً، تعود لثلاثة عشر عائلة. جمعت الأسماك بواسطة الشباك الخيشومية والسليّة والصيد بالكهرباء والشص. تراوح معدل درجة حرارة الماء بين 14.2 م° في كانون الثاني و32.6 م° في تموز والملوحة بين 1.2 جزء بالألف في تشرين الثاني و3.18 جزء بالألف في تموز. تباينت قيم نفاذ الضوء بين 38 سم في تموز و75 سم في تشرين الثاني. بلغ أدنى معدل لقيم الأس الهيدروجيني (pH) 7.74 في تشرين الثاني وأعلى معدل 8.17 في تموز. ظهر من تحليل CCA للعلاقات بين العوامل البيئية وأنواع الأسماك خلال الأشهر المختلفة إن الأنواع قد قسمت إلى مجموعتين رئيسيتين، ارتبطت المجموعة الأولى بشكل كبير بدرجة حرارة وملوحة الماء وتأثير قليل للأس الهيدروجيني وضمت ثمانية أنواع، وارتبطت المجموعة الثانية (18 نوعاً) بدرجة نفاذ الضوء وبمستوى أقل مع الأس الهيدروجيني. سجلت أقل القيم لدليل شانون 1.843 في أيلول وأعلىها 2.787 في حزيران وأقل قيمة لدليل الغنى (D) 2.56 في كانون الأول وأعلىها 3.26 في حزيران، وكانت أدنى قيمة لدليل التكافؤ (J) 0.62 في آب وأعلىها 0.855 في حزيران.

1- المقدمة

والحضانة فضلاً عن استعمال وسائل غير قانونية في الصيد وأمور أخرى (Dynesius and Baxter, 1977; Pauly ; Sebastien et al., 2001; Nilsson, 1994; Ibarra et al., 2002; FAO, 2006). بين (Ibarra et al., 2005) أن مجتمع وتجمعات اسماك الأنهار قد يتأثر بمجموعة من العمليات الفيزيائية والكيميائية والتي منها شكل النهر وطبيعة القاع ودرجة الأس الهيدروجيني pH وكمية الأوكسجين المذاب، حيث توفر هذه العمليات حافزاً للتفاعلات الحياتية بين الأنواع والعلاقات بين الأسماك ومزايا البيئة المحلية إذ أدت الأهمية النسبية لهذه العوامل إلى اختلاف وجهات النظر في قابلية السيطرة والحفاظ على هذه التجمعات. تتأثر الأنظمة البيئية المائية ومجتمعاتها السمكية والحياتية الأخرى بشكل مباشر وغير مباشر بالعوامل البيئية المحيطة بها، على الرغم من إن الدراسات طويلة الأمد (أكثر من 10 سنوات) قد بينت بأن تجمعات الأسماك تميل إلى الاحتفاظ بتركيبة الأنواع لمدة طويلة من تاريخ

يتمتع نهر كرامة علي والذي يلتقي بنهر شط العرب في منطقة الكرامة شمال جزيرة السندباد بأهمية في حياتية الأسماك في المنطقة الجنوبية من العراق، كونه مرتبطاً بهور الحمار المتأثر بمياه نهر الفرات شمالاً وشط العرب المتأثر بمياه الخليج العربي جنوباً والذي قد ينعكس بصورة مباشرة على تركيبة تجمعات الأسماك السائدة (حسين وجماعته، 1991). تشكل نشاطات الإنسان المختلفة أهم المخاطر التي تواجه التنوع الحياتي بصورة عامة والتنوع السمكي على وجه التحديد، إذ أثرت هذه الأنشطة على المياه الداخلية لعقود عديدة نتيجة لتطور الصناعة ونمو السكان وإنشاء السدود والخزانات في أعالي الأنهار والتي أدت إلى قلة مناسيب المياه وقلة جريانها وإعاقة حركة الأسماك، وتحويل مجاري الأنهار الذي يؤدي إلى تغيير طبيعة الأنهار وطبيعة قيعانها، وتجفيف الأراضي الرطبة wetlands التي تلعب دوراً مهماً كأمكان للتغذية والتكاثر

لدراسة تأثيرات العوامل البيئية على نوعية الأسماك وتواجدها في نهر الكرمة، شمال مدينة البصرة، اعتمد برنامج canoco كأول دراسة من هذا النوع في المنطقة.

طرق ومواد العمل

جمعت عينات الأسماك شهريا للفترة من تشرين الثاني 2007 الى تشرين الأول 2008، من محطتين على نهر كرمة، شمال مدينة البصرة (شكل 1)، باستخدام شبك خيشومية Gill nets وشبكة السلية cast net والصيد بالكهرباء Electro-fishing والشص. صنفت الأسماك حسب أنواعها اعتمادا على (1961) khalaf؛ (1962) Coad؛ Mahdi؛ الدهام (1977؛ 1979؛ 1982)؛ Coad (1991)؛ Carpenter (1997) و Coad and Hussain (2007). سجل عدد أفراد كل نوع وقيست بعض العوامل البيئية حقليا كدرجة حرارة الماء والملوحة باستخدام جهاز YSI 556 MPS و pH بجهاز (pH 315i/SET) و نفاذية الضوء Light penetration باستخدام قرص ساكي Secchi disk ذو قطر 25 سم.

استخدم برنامج (Version 4.5; Cajo) Canoco (J. F. ter Braak, 2004) في تحليل البيانات البيئية، وحساب الأدلة المستخدمة في وصف تركيبة التجمعات السمكية، وطبق التحليل Canonical correspondence analysis (CCA) لتقييم العلاقات بين كل من العوامل البيئية المختلفة وأنواع وأعداد الأسماك حسب فترات تواجدها، إذ استخدم الانحدار الخطي المباشر Direct gradient analysis لتحليل العلاقة بين البيانات البيئية المتعددة واختبرت المعنوية بين كل المتغيرات اعتمادا على اختبار مونت كارلو (permutation Monte Carlo permutation tests) (499).

النتائج والمناقشة

يوضح الشكلين (2، 3) التغيرات الشهرية في معدلات درجات حرارة الماء و الملوحة و نفاذية الضوء والأس الهيدروجيني في منطقة الدراسة. بلغ أدنى معدل لدرجة حرارة الماء 14.25م° في كانون الثاني وأعلى معدل 32.62م° في تموز. سجل أدنى قيمة للملوحة 1.2 جزء بالألف في تشرين الثاني وأعلىها 3.18 جزء بالألف في تموز. تراوحت قيم نفاذية الضوء بين 38سم في تموز وأعلى معدل 75سم في تشرين الثاني. بلغ أدنى معدل لقيم

حياتها (Gomes et al., 2001)، لذا دعت الحاجة الى اعتماد تقنيات جديدة في تحليل البيانات البيئية لتشخيص العوامل المؤثرة على التجمعات الحيوية خاصة التي لا يظهر تأثيرها بشكل مباشر، منها استخدم تقنية الإحصاء المتعدد لدراسة تأثير العوامل البيئية الغير حية على التركيبة الحياتية لمجتمعات الأنظمة البيئية Legendre (and Legendre 1998). إن برنامج Canoco من أوسع البرامج استخداما في هذا المجال، ويهدف إلى بيان أثر عدة متغيرات وهي تتفاعل معاً، وذلك من خلال طرق مختلفة من التحليلات الإحصائية، وهو طريقة من الإحصاء المتعدد تساعد على توضيح العلاقات بين التجمعات الحيوية وبيئتها، بالإضافة إلى اختبار المتغيرات البيئية التي تؤثر على تركيب المجتمع (ter Braak, 1986). إن من أهم الفوائد الرئيسة التي تجعل من استخدام برنامج Canoco طريقة عالمية في تحليل البيانات البيئية هي قدرته على أظهار كل مكونات البيئة وجمعها في شكل واحد (Alves, 2003). وهو الأوسع استخداما في العلوم البيئية (ter Braak and Verdonschot, 1995).

أجرى العديد من الباحثين مسوحات للمجتمعات السمكية في المسطحات المائية المختلفة واعتمدوا برنامج canoco في تحليل العلاقة بين العوامل البيئية المختلفة والأنواع المدروسة، فمثلا درس (Brosse et al., 2001) وفرة وتنوع وتركيب مجتمع اسماك المياه العذبة في نهر Taieri في نيوزلندا وسجل ستة أنواع وكان النوع *Rutilus rutilus* الأكثر وفرة بين هذه الأنواع وبلغ معدل دليل التنوع (H) في هذا النهر 2.45. كذلك أنجز Carol et al. (2006) مسحا للأسماك في 14 خزان مائي في اسبانيا ووجد 20 نوعا وكان الكارب الشائع هو الأكثر وفرة بين هذه الأنواع وبلغ معدل دليل التنوع (H) 1.275 ومعدل دليل الغنى (D) 5.7. قام (Hoagstrom, 2006) بوصف تركيبة مجتمع الأسماك في نهر Missouri في أمريكا الشمالية، إذ حصل على 96 نوعا وكانت أعلى وفرة عديدة للنوع *Thymallus arcticus* وأجرى (Lopez et al., 2008) مسحا للأسماك في نهر Rao في المكسيك، إذ وجد 53 نوعا، منها 26 نوعا بحريا و 27 نوعا من اسماك المياه العذبة وبلغ معدل دليل التنوع 2.21.

كان لملوحة الماء، وتكونت هذه المجموعة من الأنواع المتبقية (18 نوعاً).

تبين الأشكال (5-7) توزيع أدلة التنوع لشانون (H) والغنى (D) والتكافؤ (J) على أشهر السنة باستخدام برنامج Canoco. كانت أقل القيم لدليل شانون 1.843 في أيلول وأعلى قيمة 2.787 في حزيران، وأقل قيمة لدليل الغنى (D) 2.56 في كانون الأول وأعلى قيمة 3.26 في حزيران، وأدنى قيمة لدليل التكافؤ (J) 0.62 في آب وأعلى قيمة 0.855 في حزيران.

يوضح الشكلين (8 و 9) استجابة responses الأنواع لكل من درجة حرارة الماء والملوحة عن طريق اختبار T-value، إذ قسمت الأنواع إلى مجموعتين حسب استجابتها لدرجة حرارة الماء، الأولى تمثل الاستجابة الايجابية للحرارة (الدائرة الحمراء) إذ ضمت 11 نوعاً وهي الشيغة *Thryssa mystax* والخشني *Liza abu* وابو الحكم *Heteropeustus fossilus* والحمرى *Tenualosa ilisha* والصبور *Barbus luteus* والكارب الشائع *Cyprinus carpio* والجري *Silurus triostagus* والگطان *Barbus xanthopterus* والمرمريج *Mastacembelus mastacembelus* وبننت النوخذة *Scatophagus argus* و الكمبوزيا، والثانية الاستجابة السلبية (الدائرة الزرقاء).

يلاحظ في استجابة الأنواع لتركيز الملوحة إن مجموعة الأنواع التي تأثرت بحرارة الماء تختلف عن الأنواع التي تأثرت بتركيز الملوحة، عدا الشيغة التي ظهرت في المجموعتين، وإن تأثير الملوحة كان مرتبطاً بالأنواع البحرية أكثر من ارتباطه بأنواع المياه الداخلية (العذبة). ضمت هذه المجموعة تسعة أنواع وهي الشيغة *T. mystax* والبلم هاملتون *T. hamiltonii* والبياح الذهبي *L. klunzingeri* والشيغة *T. malabarica* والمولي *P. sphenops* وابو الزمير العميق *M. pelusius* والسمنان العريض *A. marmid* وابو شلمبو *B. fuscus* والبياح الاخضر *L. subviridis*.

يبين شكل (10) التداخل بين قيمة الأس

الهيدروجيني ودرجة حرارة الماء والملوحة، إذ إن التغيرات في قيمة الأس الهيدروجيني مرتبطة بصورة طردية مع العاملين الآخرين.

الأس الهيدروجيني 7.74 في تشرين الثاني وأعلى معدل 8.17 في تموز.

يبين جدول (1) التغيرات الشهرية في عدد أنواع الأسماك، إذ بلغ عدد الأنواع الكلي 26 نوعاً، تعود الى 13 عائلة وتراوحت بين ثمانية أنواع في كانون الأول و 21 نوعاً في حزيران. كان عدد الأسماك المصادة الكلي 4913 سمكة وتباين بين 724 سمكة في أيلول و 238 سمكة في كانون الأول.

أظهر التحليل الإحصائي المتعدد Multivariate analysis وجود فروق معنوية بين المتغيرات ($P < 0.05$) إذ كانت قيمة P (0.016) و F (2.214) وعدد التباديل number of permutations هو 499، وإن أعلى ارتباط بين عدد الأنواع والعوامل البيئية environment correlations هو $r=0.974$.

يبين جدول (2) نتائج تحليل CCA، إذ أن أعلى قيمة لل Eigenvalues (هي نتاج كافة التحليلات التي تجرى على كافة المتغيرات المدخلة) كانت عند المحور الأول (العمودي) Axis1 (0.230) وأعلى ارتباط بين الأنواع والعوامل البيئية كانت مع المحور الأول أيضاً (0.974) ونسبة التباين الكلي المتراكم للعلاقة بين الأنواع والعوامل البيئية كانت 67.7% على المحور الأول و 83.6% على المحور الثاني Axis 2.

يوضح الشكل (4) تحليل CCA للعلاقات بين العوامل البيئية وتواجد أنواع الأسماك خلال الأشهر المختلفة، إذ يلاحظ أن المحور الأول (العمودي) قد قسم الأنواع إلى مجموعتين رئيسيتين، ارتبطت المجموعة الأولى بشكل كبير بدرجة حرارة وملوحة الماء وتأثير قليل للأس الهيدروجيني حيث ضمت ثمانية أنواع وهي الشلك *Carassius aspius vorax* والكارب البروسي *auratus* والسمنان الطويل *Hemiculter leucisculus* والشانك *Acanthopagrus latus* والبطريخ المتغير *Aphanius dispar* والبطريخ *Aphanius mento* والگمبوزيا *Gambusia holbrooki*. فيما ارتبطت المجموعة الثانية بنفاذية الضوء وبدرجة أقل بقيمة pH على الرغم من إن محصلة اتجاه pH تشير إلى الاتجاه الآخر وتأثير قليل لحرارة وملوحة الماء ويلاحظ من الشكل أن الميل الأقوى

البيئي، ويمثل وزن كل متغير بالنقاط في الفضاء بين المحاور وان تمثيل الأنواع بالنقاط يتطابق مع وفرة النوع وارتباطه مع المتغيرات ودرجة التشابه بين العينات إذ يعمل البرنامج على اختبار كافة المتغيرات حتى تلك التي لا يظهر تأثيرها بشكل مباشر إلا بعد تداخلها مع العوامل الأخرى (ter Braak, 1995). انقسمت الأنواع في تحليل CCA إلى مجموعتين إذ كانت اغلب الأنواع متأثرة بدرجة حرارة الماء والملوحة ودرجة الأس الهيدروجيني وتوزعت في الفضاء بين المحاور تبعا لوفرة النوع خلال الأشهر ومدى تأثرها بالعامل البيئي، وهذا ينطبق على الأشهر أيضا مع الأخذ بنظر الاعتبار درجة التشابه بين الأشهر في عينات الصيد، وبيّن الشكل الارتباط السلبي بين درجة نفاذية الضوء وباقي العوامل البيئية ويلاحظ أن الأنواع البحرية ارتبطت بصورة مباشرة مع ملوحة الماء ودرجة الحرارة، وارتبطت المجموعة الثانية بنفاذية الضوء أكثر من ارتباطها بالخصائص الأخرى. لقد لوحظ تأثير درجة الحرارة والملوحة على الأنواع المدروسة أيضا من خلال اختبار T في برنامج Canoco، حيث ظهر انقسام الأنواع إلى مجموعتين حسب ارتباطها بدرجة حرارة الماء والملوحة، الأولى ارتباطها معنويا (الدائرة الحمراء) والثانية ارتباطها غير معنوي بحيث لم تتأثر بدرجة الحرارة والملوحة بصورة ملحوظة.

قاربت قيم أدلة التنوع المحسوبة بواسطة برنامج Canoco على بيئة النهر بشكل واضح مع النتائج التي توصلوا إليها Lima-Junior et al. (2006) في دراسته على نهر Corumbatai في البرازيل على الرغم من تسجيلهم لـ 39 نوعا وقد يعزى ذلك إلى اختلاف وفرة الأنواع بين الأشهر. واستنتج برنامج (NZ EPI, 1998) الذي تناول اسماك المياه العذبة في نيوزلندا، أن هجرة الأنواع من وإلى النهر هي من أهم الأسباب التي تؤدي إلى الاختلاف في قيم دليل التنوع والغنى بين الأنهار والمساحات المائية.

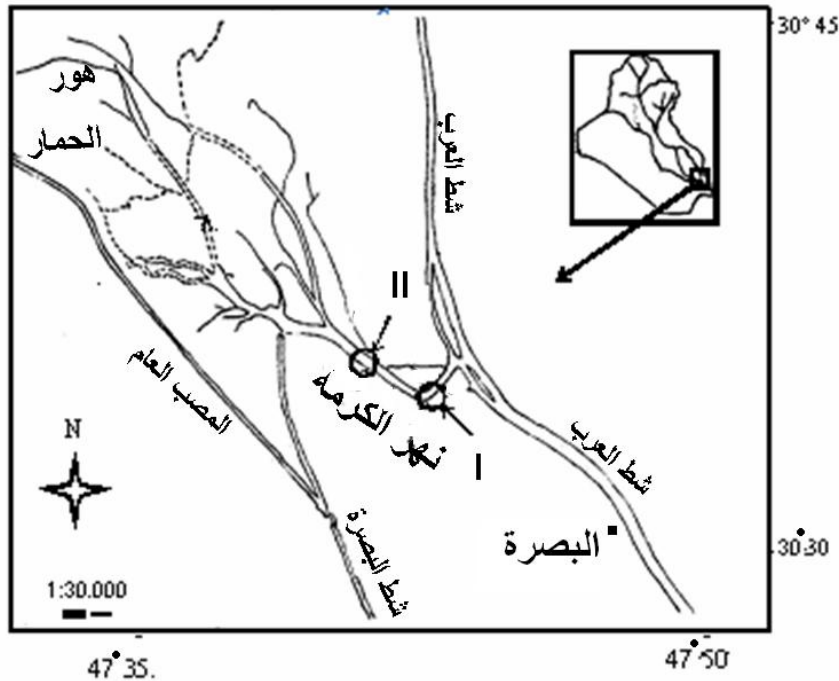
سجل Hussain et al. (1997) و Yونس (2005) قيما اقل لدليل التنوع مقارنة بالدراسة الحالية وقد يعزى ذلك إلى عملية إنعاش الازهار وتأثيرها الكبير على تجمعات اسماك المنطقة، فضلا عن التواجد الشهري لأنواع لم تسجل في الدراسة الأولى وأظهرت اقل تواجا في الثانية، خاصة النوع بين *H.leucisculus* والمولي *P.sphenops* وتواجد شهري أثر على قيمة التنوع.

يعكس شكل (11) التداخل بين نفاذية الضوء من جانب وحرارة الماء والملوحة من الجانب الآخر، إذ يلاحظ العلاقة العكسية بين نفاذية الضوء وحرارة الماء وتركيز الملوحة.

يتأثر تواجد وتوزيع وانتشار وحركة الأسماك في البيئات المائية بمجموعة متداخلة من العوامل الحية وغير الحية (الفيزيائية والكيميائية والحياتية)، ويكون هذا التأثير إما بشكل مباشر أو أحيانا بشكل غير مباشر (Dudgeon, 1995)، وتتأثر استجابة الأسماك بهذه العوامل التي تكون ذات علاقة وطيدة بعضها مع البعض الآخر، وان تداخل العوامل البيئية عاملا مهما في توزيع وانتشار الأسماك إذ من الصعوبة بمكان ربط تواجد النوع بعامل بيئي محدد (Ribeiro et al., 1995). تعد درجة حرارة الماء عاملا رئيسا في السيطرة على توزيع ووفرة الكائنات الحية ونشاطاتها، فضلا عن تأثيرها على العمليات الحيوية الرئيسية للأحياء المائية بصورة عامة والأسماك بصورة خاصة كالنمو والتغذية والنضج الجنسي والتكاثر، بالإضافة على تأثيراتها على الصفات الفيزيائية للماء كالكثافة واللزوجة وذوبان الغازات والمواد الأخرى (Bishop et al., 2001). أظهرت نتائج الدراسة الترابط الوثيق بين درجة حرارة الهواء والماء وهذا يتفق مع كل الدراسات البيئية المشابهة (Hussein and Attee, 2000؛ Hussein and Al-Shami, 2001؛ Islam and Pramanik, 2009).

احتل الخشني *L. abu* المرتبة الأولى من حيث السيادة العددية والوزنية في بيئة الدراسة، ويعود هذا لقدرة هذا النوع على التكيف مع مختلف الظروف البيئية ولمقاومته العالية للتغيرات البيئية (وهاب، 1986). وجاء الكارب البروسي *C. auratus* بالمرتبة الثانية، وقد سجل هذا النوع في العراق لأول مرة عام 1997 (الشماع وجماعته، 2002)، وتتفق هذه النتائج مع ما توصلت إليه اغلب الدراسات الحالية التي أكدت على سيادة هذين النوعين في مياه شط العرب ومناطق الازهار (يونس، 2005؛ حسين وجماعته، 2007؛ Hussain et al., 2008a؛ الشمري، 2008؛ 2008؛ Mohamed et al., 2009).

أظهرت نتائج تحليل CCA العلاقة بين العوامل البيئية والأنواع المتواجدة خلال أشهر الدراسة، إذ إن طول السهم واتجاهه في الشكل يمثل الأهمية النسبية للمتغير



شكل (1) خارطة توضح منطقتي جمع العينات في نهر كرملة علي

جدول (1) التغيرات الشهرية في عدد أفراد أنواع الأسماك في منطقة الدراسة

الاسم العلمي	الاسم المحلي/ العائلة	تشرين الثاني	كانون الأول	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول
<i>Liza abu</i>	الخشني/ Mugilidae	80	43	62	96	129	209	229	95	164	261	394	170
<i>Carassius auratus</i>	الكارب البروسي/ Cyprinidae	217	135	165	130	93	65	41	27	38	13	79	38
<i>Poecilius spheonops</i>	المولي/ Poecillidae	30	5	7	7	7	15	7	19	27	17	131	79
<i>Liza klunzingeri</i>	البياح الذهبي/ Mugilidae	14	11	13	13	13	15	32	35	15	34	55	72
<i>Gambusia</i>	الكمبوزيا/ Poecillidae	54	49	17	17	17	15	15	35	48	9	34	72
<i>Acanthopoma</i>	السمنان العريض/ Cyprinidae	10	8	8	5	20	6	8	21	5	16	17	18
<i>Thryssa mysta</i>	البلم طويل الشارب/ Engraulidae	34	16	15	9	5	4	2	37	40	10	5	15
<i>Alburnus</i>	السمنان الطويل/ Cyprinidae	6	5	5	3	3	6	14	13	12	10	23	1
<i>Barbus luteus</i>	الحمري/ Cyprinidae	26	19	8	8	8	13	5	10	5	3	3	1
<i>Aphanius dispar</i>	البطريخ المتغير/ Cyprinidae	18	15	20	10	10	6	3	3	4	1	1	4
<i>Aspius vorax</i>	الثشك/ Cyprinidae	14	10	14	7	7	7	2	2	12	4	1	29
<i>Thryssa malabarica</i>	البلم مالابار/ Engraulidae	14	10	14	7	7	7	2	2	12	4	1	29
<i>Acanthopagrus</i>	الثشك/ Sparidae	14	10	14	7	7	7	2	2	12	4	1	29
<i>Thryssa. hamiltonii</i>	البلم هاملتون/ Engraulidae	3	3	3	4	4	6	6	10	10	10	2	4
<i>Silurus triostegus</i>	الجرى الآسيوي/ Siluridae	14	10	14	7	7	7	2	2	12	4	1	29
<i>Aphanius mento</i>	البطريخ/ Cyprinodontidae	16	3	10	3	3	6	6	6	6	2	3	1
<i>Hemiculter</i>	Cyprinidae	16	3	10	3	3	6	6	6	6	2	3	1
<i>Liza subviridis</i>	البياح الأخضر/ Mugilidae	20	2	5	2	5	5	2	2	1	1	1	20
<i>Temalosa ilisha</i>	الصبور/ Clupeidae	3	3	3	4	4	4	12	4	4	1	2	14
<i>Cyprinus carpio</i>	الكارب الشائع/ Cyprinidae	3	3	3	4	4	4	12	4	4	1	2	14
<i>Heteropneustes</i>	أبو الحكم/ Heteropneustidae												
<i>Mastacembelus</i>	المرمرج/ Mastacembelidae												
<i>Mystus pelusius</i>	أبو الزمير العميق/ Bagridae												
<i>Scatophagus argus</i>	بنت النوخدة/ Scatophagidae												
<i>Bathygobius fuscus</i>	أبو ثلمبو/ Gobiidae												
<i>Barbus</i>	الكتبان/ Cyprinidae												
عدد الأنواع		14	8	14	13	15	13	14	14	17	19	14	14
عدد الأفراد		521	238	391	299	330	365	390	381	411	396	724	467

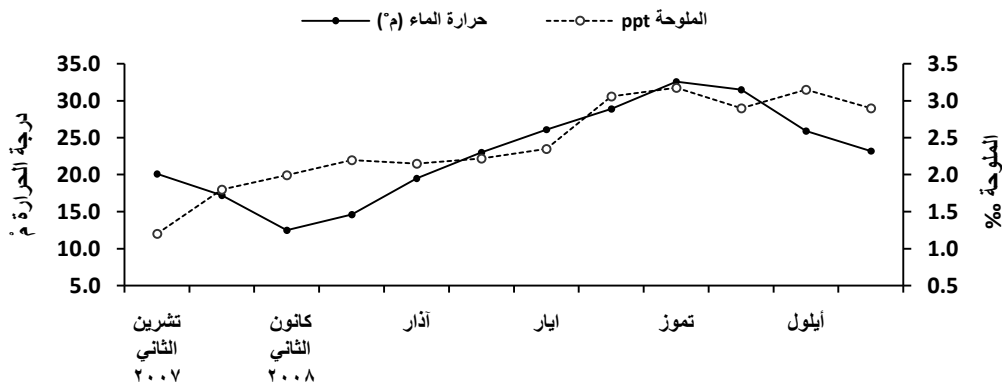
جدول (2) نتائج تحليل CCA لتجمع أسماك نهر الكرامة

Total inertia	Axis 4	Axis 3	Axis 2	Axis 1	
0.524	0.016	0.029	0.054	0.230	Eigenvalues
	0.649	0.736	0.905	0.974	بين الأنواع والعوامل البيئية
:Cumulative percentage variance المتراكم النسبة التباين الكلي					
	62.8	59.8	54.2	43.9	للأنواع
	96.8	92.2	83.6	67.7	للعلاقة بين الأنواع والعوامل البيئية

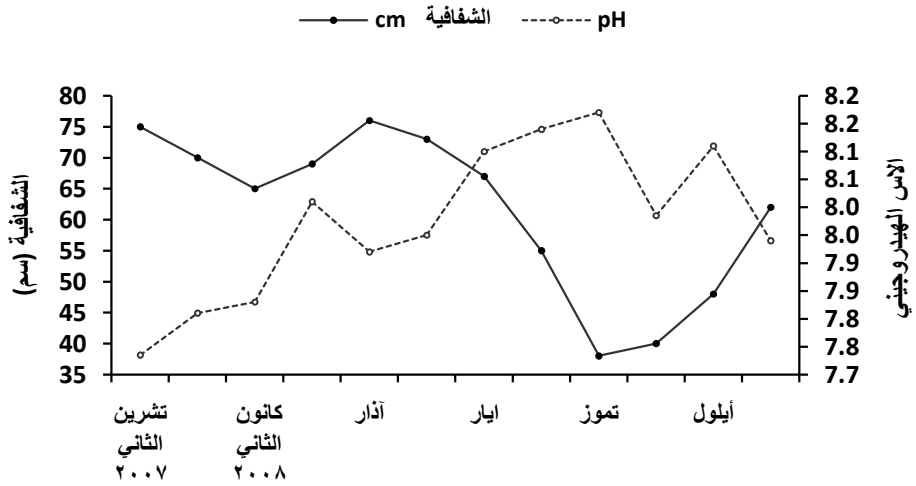
0.524 Eigenvalues المجموع الكلي لكل

0.340 Canonical eigenvalues المجموع الكلي لكل

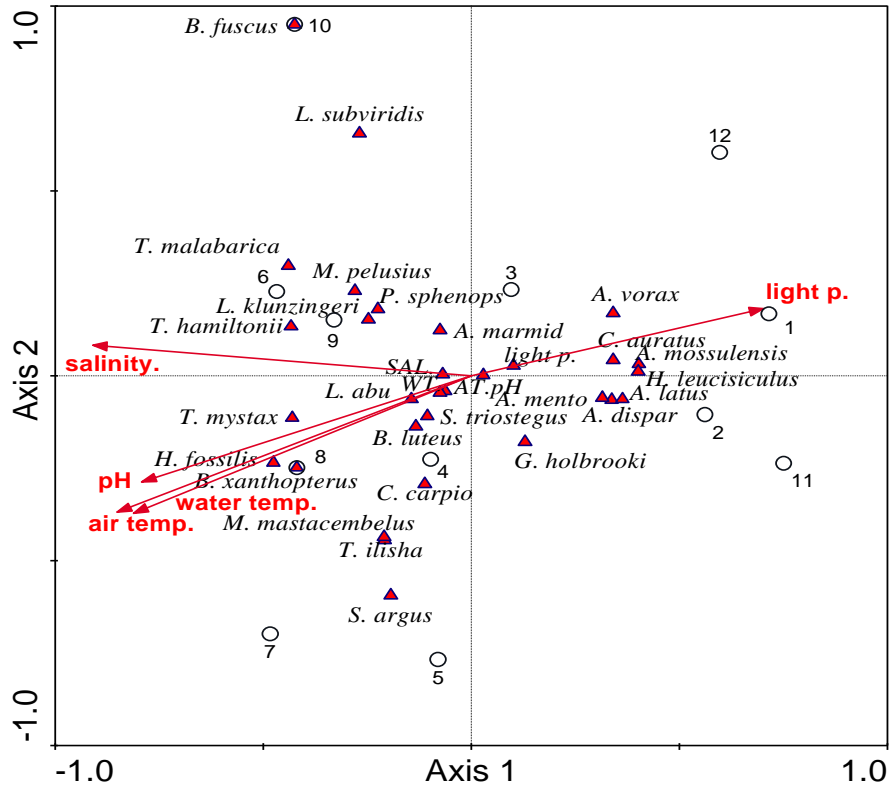
* Total inertia هو الزخم أو القصور الذاتي الكلي.



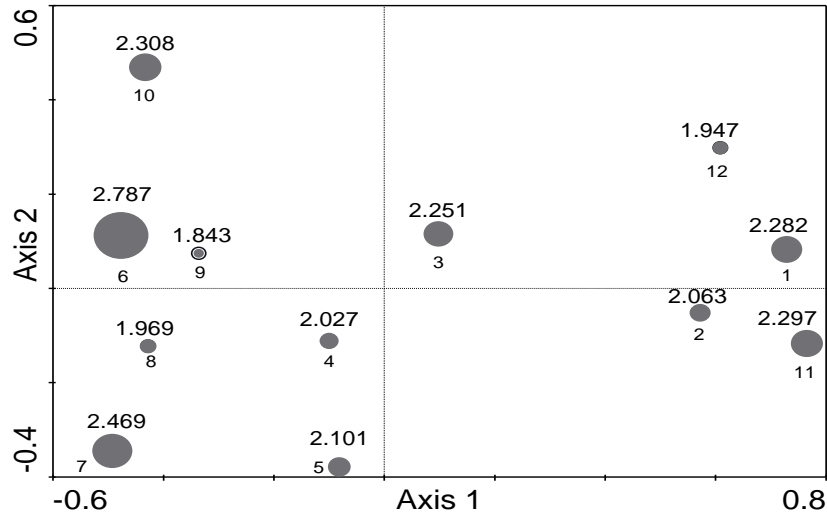
شكل (2) التغيرات الشهرية في درجة حرارة الماء والملوحة في منطقة الدراسة



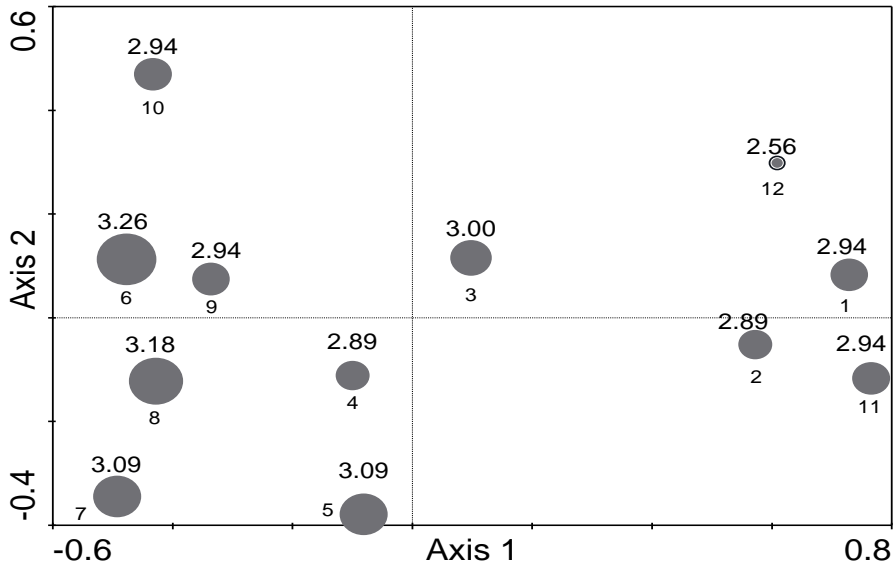
شكل (3) التغيرات الشهرية في قيم الالاس الهيدروجيني والشفافية في منطقة الدراسة



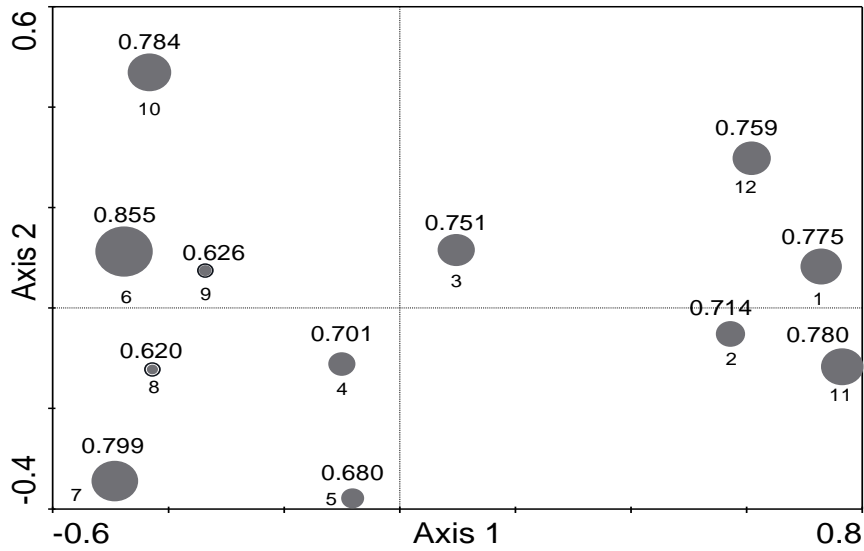
شكل (4) تحليل CCA للعلاقات بين أنواع الأسماك (Δ) والأشهر (○) والعوامل البيئية (الأسهم)



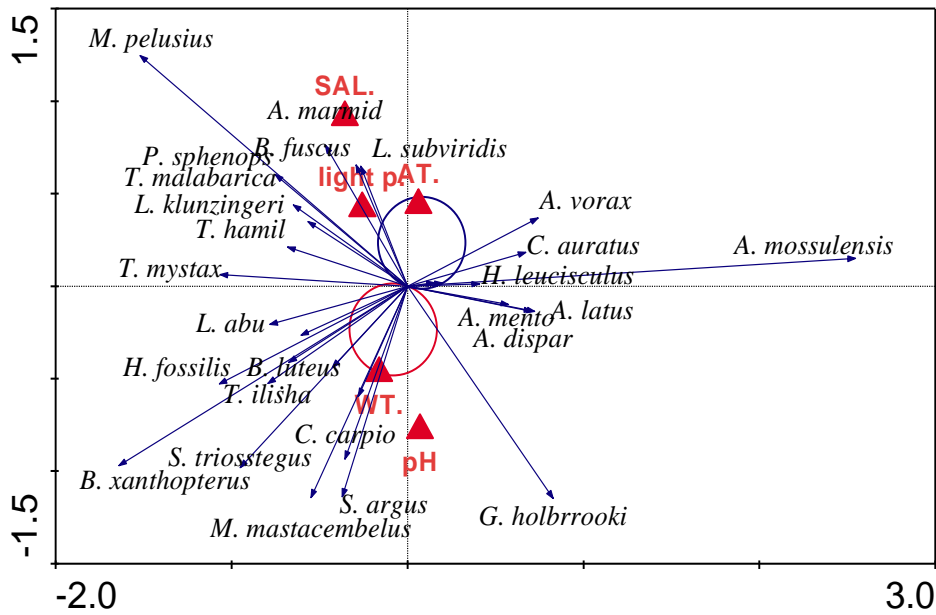
شكل (5) توزيع دليل التنوع H على الأشهر، تمثل الأرقام العليا قيمة الدليل والسفلى الأشهر



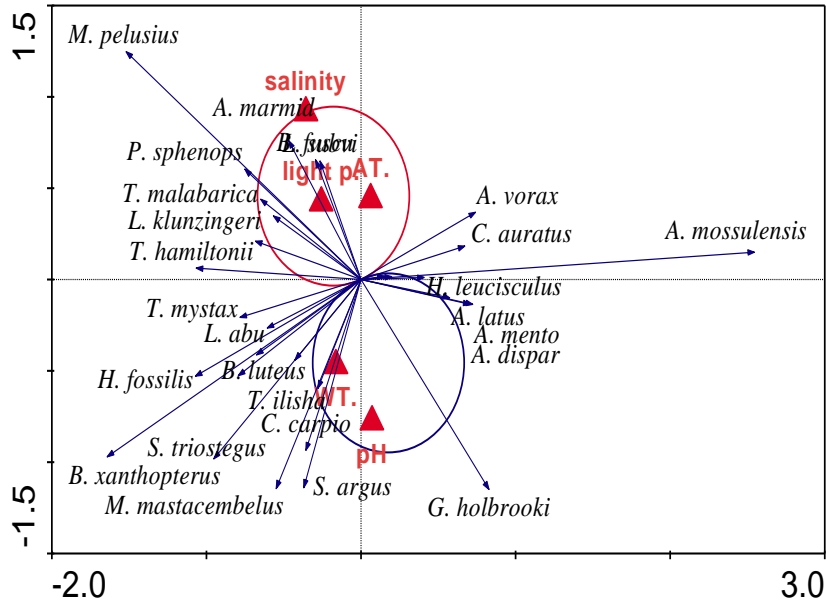
شكل (6) توزيع دليل الغنى D على الأشهر، تمثل الأرقام العليا قيمة الدليل والسفلى الأشهر



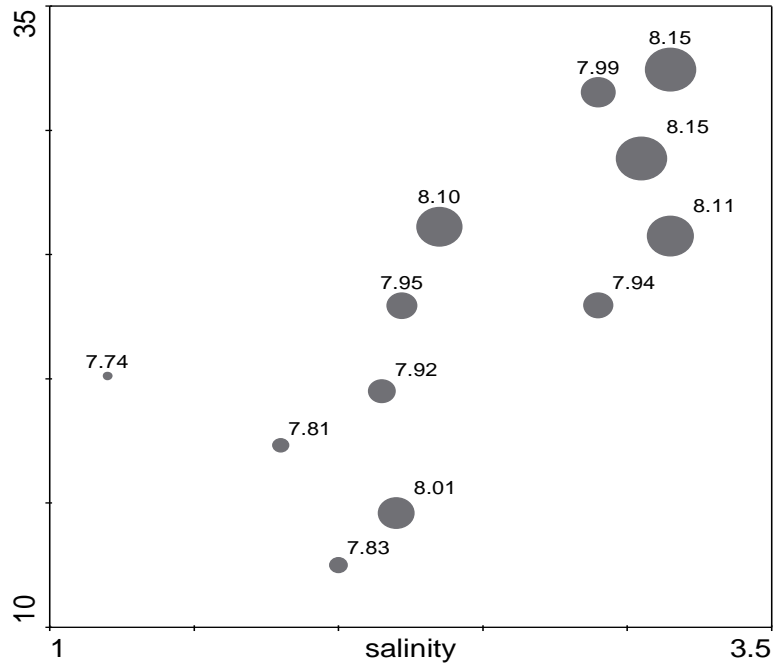
شكل (7) توزيع دليل التكافؤ (J) على الأشهر، تمثل الأرقام العليا قيمة الدليل والسفلى الأشهر



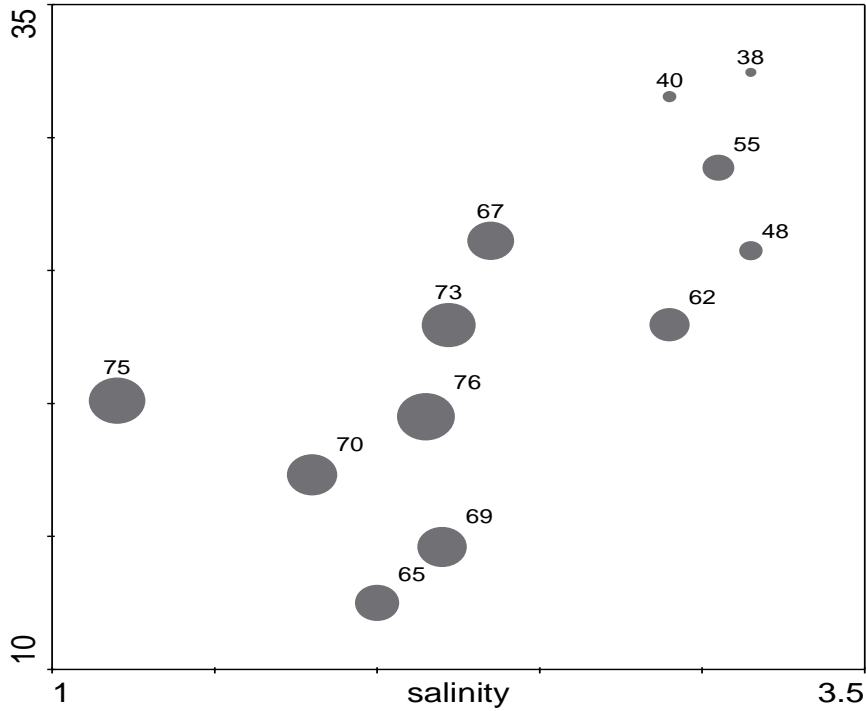
شكل (8) اختبار T-value لمدى استجابة الأنواع لدرجة حرارة الماء



شكل (9) اختبار T-value لمدى استجابة الأنواع لدرجة تركيز الملوحة



شكل (10) التداخل بين قيمة الأس الهيدروجيني ودرجة حرارة الماء (م°) والملوحة (جزء بالألف)



شكل (11) العلاقة العكسية بين نفاذية الضوء ودرجة حرارة الماء (م) وتركيز الملوحة (جزء بالألف)

مدينة البصرة-العراق وباستخدام دليل التكامل الحياتي. أطروحة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة البصرة. 121 صفحة.

حسين، نجاح عبود؛ محمد، عبد الرزاق محمود؛ النور، ساجد سعد حسن؛ كود، براين؛ مطلق، فلاح معروف؛ السوداني، إبراهيم مهدي وموخر، احمد محسن (2007). التركيب النوعي والأدلة البيئية وطبيعة التغذية لتجمع الأسماك في هور الجبايش في جنوب العراق. المؤتمر العلمي الثاني لإعادة تأهيل اهور جنوب العراق.

حسين، نجاح عبود؛ النجار، حسين حميد كريم؛ السعد، حامد طالب؛ يوسف، أسامة حامد والصابونجي، أزهار علي (1991). شط العرب دراسات علمية أساسية. منشورات مركز علوم البحار. 391 صفحة.

وهاب، نهاد خورشيد (1986). بيئة وحياتية ثلاثة أنواع من اسماك البياح في قناة شط البصرة. أطروحة ماجستير، كلية الزراعة- جامعة البصرة. 155 صفحة.

المصادر

الدهام، نجم قمر (1977). اسماك العراق والخليج العربي، الجزء الأول. منشورات مركز دراسات الخليج العربي. 574 صفحة.

الدهام، نجم قمر (1979). اسماك العراق والخليج العربي، الجزء الثاني. مطبعة جامعة البصرة. 406 صفحة.

الدهام، نجم قمر (1982). اسماك العراق والخليج العربي. مطبعة متحف التاريخ الطبيعي. 102: (4)1 صفحة.

الشماع، عامر علي؛ بلاسم، عباس ناجي؛ حسن، امال فوزي وعبد، باسمة خالد (2002). التغذية الطبيعية لسمة الكارب الذهبي *Carassius carassius L.* في نهر الفرات والمياه المجاورة له في محافظة ذي قار- جنوب العراق. مجلة الثروة السمكية 21: 49-54.

الشمري، احمد جاسب جبار (2008). التقييم البيئي لتجمعات اسماك جنوب شرق هور الحمار شمال

- Spanish reservoirs. Ecol. Freshwat. Fish. 15: 66–77.
- Carpenter, K. E.; Krupp, F.; Dones, D. A. and Zajonz, U. (1997). Living marine resources of Kuwait, eastern Saudi Arabia, Bahrain, Qatar and The United Arab Emirates. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Coad, B. W. (1991). Fishes of the Tigris – Euphrates Basin: A Critical check list. Syllogus No .68. 31pp.
- Coad, B. W. and Hussain, N. A. (2007). First record of the exotic species *Hemiculter leucisculus* (Actinopterygii: Cyprinidae) in Iraq. Short communication. Zoology in the Middle East. 40: 107-109.
- Dudgeon, D. (1995). River regulation in southern China, ecological implications, conservation and environmental management. Regulated Rivers: Res.and Management 11: 35-54.
- Dynesius, M. and Nilsson, C. (1994). Fragmentation and flow regulation of river systems in the northern third of the world. Sci. (Washington D. C.) 266: 753-762.
- FAO. Food and Agriculture Organization (2006). The State of world aquaculture. FAO. Fisheries Technical Paper. No. 500. Rome, 134pp.
- Gomes, M. C.; Serrao, E.; Borges, M. F. (2001). Spatial patterns of ground fish assemblages on the continental shelf of Portugal. J. Mar. Sci. 58: 633–647.
- Hoagstrom, C. W. (2006). Fish Community assembly in the Missouri River Basin.
- يونس، كاظم حسن (2005). التقييم الحياتي لبيئة تجمع اسماك شط العرب /كريمة علي، البصرة. أطروحة دكتوراه، كلية العلوم – جامعة البصرة. 155 صفحة.
- Alves, D. M. (2003). Behaviour and patterns of habitat utilisation by deep-sea fish: analysis of observations recorded by the submersible Nautilus in "98" in the Bay of Biscay, NE Atlantic. A thesis of M.Sc., Norwegian College of Fishery Science—University of Tromso. 71pp.
- Bainster, K. E. (1980). The fishes of the Tigris and Euphrates rivers. In Euphrates and Tigris Mesopotamian ecology and destiny, by Rozska, J. (Ed). Monographiae biological. 38. Dr. W. Junk publishers. 121pp.
- Baxter, R. M. (1977). Environmental effects of dams and impoundments. Ann. Rev. Ecol. Syst. 8: 255-283.
- Bishop, K. A.; Allen, S. A.; Pollard, D. A. and Cook, M. G. (2001). Ecological studies on the freshwater fishes of the Alligator Rivers Region, Northern Territory: Autecology. Supervising Scientist Report 145, Supervising Scientist, Darwin.
- Brosse, S.; Lek, S. and Townsend, C. (2001). Abundance, diversity and structure of freshwater invertebrates and fish communities: an artificial neural network approach. New Zealand J. Mar. Freshwat. Res. 35: 135-145.
- Carol, J.; Benejam, L.; Alcaraz, C.; Vila-Gispert, A.; Zamora, L.; Navarro, E.; Armengol, J. and Garcia-Berthou, E. (2006). The effects of limnological features on fish assemblages of 14

- Lapez, E.; Odaaz, J. E.; Romero, F. L. and Nez, P. T. (2008). Spatial and seasonal distribution patterns of fish assemblages in the Rao Champotan, southeastern Mexico. *J. Revi. Fish Biol. Fisheries*. 1573-1584.
- Legendre, P and Legendre L. 1998. Numerical ecology. Elsevier, Oxford, UK. 853 pp
- Lima-Junior, S. E. ; Cardone, I. b. and Goitein R. (2006). Fish assemblage structure and aquatic pollution in a Brazilian stream: some limitations of diversity indices and models for environmental impact studies. *Ecol. Freshwat. Fish*. 15: 284–290.
- Mahdi, N. (1962). Fishes of Iraq. Ministry of Education, Baghdad. 82pp.
- Mohamed, A. R. M.; Hussain, N. A.; Al-Noor, S. S.; Mutlak, F. M. ; Al-Sudani, I. M.; Mojer, A. M. and Toman, A. J. (2008). Fish assemblage of restored Al-Hawizeh marsh, Southern Iraq. *Ecohydrology & Hydrobiology*. 8 (2-4): 375-384.
- Mohamed, A. R. M.; Hussain, N. A.; Al-Noor, S. S.; Coad, B. W. and Mutlak, F. M. (2009). Status of diadromous fish species in the restored East Hammar marsh in southern Iraq. *In: Haro, A. J., K. L. Smith, R. A. Rulifson, C. M. Moffitt, R. J. Klauda, M. J. Dadswell, R. A. Cunjak, J. E. Cooper, K. L. Beal, and T. S. Avery, editors. 2009. Challenges for Diadromous Fishes in a Dynamic Global Environment. American Fisheries Society, Symposium 69: 577-588.*
- Ph. D. Thesis, South Dakota State University. 364 pp.
- Hussain, N. A.; Younis, K. H. and yousif, U. H. (1997). The composition of small fish assemblage in the river Satt Al-Arab near Basrah, Iraq. *Acta Hydrobiology* 39: 29-37.
- Hussain, N. A.; Saoud, H. A. and Alshami, E. J. (2008a). Species composition and ecological indices of fishes in the restored marshes of southern Mesopotamia. *Marsh Bull*. 3(1): 17-31.
- Hussein, S. A. and Attee, R. S. (2000). Comparative studies on limnological features of the Shatt Al-Arab estuary and Mehejran canal. I. Seasonal variations in abiotic factors. *Basrah J. Agric. Sci*. 13(2): 49-59.
- Hussein, S. A. and Al-Shami, E. J. (2001). Seasonal variation in dietary components of *Mystus pelusius* (Solander, 1794) from Garma canal, southern Iraq. *Basrah J. Agric. Sci*. 14(2). 39-49.
- Ibarra, A. A.; Park, Y. S.; Brosse, S.; Reyjol, Y.; Lim, P. and Lek, S. (2005). Nested patterns of spatial diversity revealed for fish assemblages in a west European river. *Ecol. Freshwat. Fish* 14: 233-242.
- Islam, M. N. and Pramanik, M. S. (2009). Relationship between Phycico-Chemical and Meteorological condition of a fishpond at Rajshahi, Bangladesh. *Res. J. Biol. Sci*. 4(3): 357-359.
- Khalaf, K. T. (1961). The marine and fresh water fishes of Iraq. Al-Rabitta press, Baghdad. 164pp.

- direct gradient analysis. *Ecology*. 67: 1167-1179.
- ter Braak, C. J. F. (1995). Ordination. In: R. H. G. Jongman, C. J. F. ter Braak, O. F. R. VanTongeren (eds), *Data Analysis in Community and Landscape Ecology*. Cambridge University Press. 91-173.
- The NZ EPI Program (1998). *An Analysis of Potential Indicators for Fresh Water Biodiversity*. Technical Report No. 48. 56 pp.
- Pauly, D.; Christensen, V.; Guennette, S.; Pitcher, T. J.; Sumaila, U.R.; Walters, C. (2002). Towards sustainability in world fisheries *Nature*. 418: 689–695.
- Ribeiro, M. C. L. B.; Petrere, M. J. and Juras, A. A. (1995). Ecological integrity and fisheries ecology of the Araguaia-Tocantins River basin, Brazil. *Regulated Rivers: Res. Manag.* 11: 325-350.
- Sebastien, B.; Sovan, L. and Colin, R. T. (2001). Abundance, diversity, and structure of freshwater invertebrates and fish communities: an artificial neural network approach. *New Zealand. J. Mar. Freshwat. Res.* 35: 135-145.
- ter Braak, C. J. F. (1986). Canonical correspondence analysis: a new eigenvector technique for multivariate

Ecological traits on fish assemblage in the Garma River using Canoca program

Abdul-Razak M. Mohamed, Saddek A. Hussein and Laith F. Lazem*

Department of Fisheries and Marine Resources,

College of Agriculture, University of Basrah, Iraq

**Institute of Teachers, Directorate of Basrah Education, Iraq*

Abstract

The effects of ecological parameters on fish assemblage of Garmat Ali River, north of Basrah, Iraq were studied using Canoca program during November 2007 - October 2008. A total 4913 fishes belonging to 26 species and 13 families were caught using gill net, cast net, electro-fisher, hook and lines. Water temperature varied from 14.3°C in January to 32.5 °C in July. Salinity ranged between 1.2 in November to 3.2 ‰ in July. Transparency fluctuated from 38 cm in July to 75cm in November and pH from 7.74 in November to 8.17 in July.

Associations between fish assemblage and environmental variables were quantized by using canonical correspondence analysis (CCA). The results revealed that the species composition can be divided into two groups, the first, consisted from eight species, were significantly correlated with both water temperature and salinity, and the second group consisted from 18 species were correlated with pH and to less extent with light penetration. The fish fauna consisted of ten species, seven seasonal and nine occasional. The diversity index ranged from 1.843 in September to 2.787 in Jun. Richness index varied from 2.56 in December to 3.26 in July. The evenness index fluctuated from 0.62 in August to 0.855 in Jun.