

دراسة تغاير بعض العوامل البيئية وأدلة التنوع البيولوجي للنباتات المائية في نهر الحلة

وسط العراق.

جاسم محمد سلمان , عامر عبيد سعود
جامعة بابل / كلية العلوم / قسم علوم الحياة

Jasimsalman67@yahoo.com amiersaud14@yahoo.com

الخلاصة

أجريت الدراسة بصوره شهريه للمدة من آب 2012 ولغاية تموز 2013 وواقع خمسة مواقع أبتداء من ألسيب وحتى قضاء الهاشميه,أذ تم تسجيل 6 أنواع من النباتات المائية ضمن مواقع الدراسة وتباينت أنواع وأعداد النباتات المائية بين مواقع الدراسة وقد اظهر الغطاء النباتي لهذه الأنواع أنخفاضا واضحا خلال المدة من آب ولغاية تشرين الثاني 2012.

أظهرت نتائج الدراسة توافق بين درجة حرارة الهواء ودرجة حرارة الماء أذ تراوحت (17م⁰ - 46.5م⁰) (11.4-29م⁰) على التوالي وتباينت قيم الألس الهايدروجيني (7.1-8.7),أما قيمة ألتوصيليه الكهربائيه EC فقد تراوحت خلال لشهر الدراسة في المواقع كافه (790مايكروسيمنز/سم-1125مايكروسيمنز/سم)وتبعاً لقيم ألتوصيليه الكهربائيه فقد تراوحت قيم الملوحة بين (0.5 - 0.72%) وتباينت سرعة الجريان لمياه أنهر خلال فترة الدراسة حيث كانت (0.67-0.9 م/ثا) وتراوحت قيم الأوكسجين الذائب DO بين (5.5-11.5) ملغم/لتر بينما قيم المتطلب الحيوي للأوكسجين BOD₅ تراوحت(1.6-4.9) ملغم/لترلجميع المواقع, أما قيم القاعديه الكليه فقد تراوحت(145-240) ملغم CaCO₃/لتر,وأعتبرت مياه النهر عسره أذ تراوحت قيمتها (410-721.5) ملغم CaCO₃/لتر وتراوحت قيم الكالسيوم بين(127-198) ملغم CaCO₃/لتر وقيم المغنسيوم بين(45-87) ملغم CaCO₃/لتر وكانت قيم النتريت(1.6-3.3)مايكروغرام/لتر وقيمة النترات تراوحت(23.6-10.5)مايكروغرام/لتر أما قيم الفوسفات فقد كانت(0.2-0.9)مايكروغرام/لتر كما تراوحت قيمة المواد الصليه الذائيه الكليه TDS والمواد الصليه العالقه ألكليه TSS (540-787) و (0.86-68.45) ملغم/لترعلى التوالي.

اظهر نبات القصب كثافة عاليه بالنسبة للنباتات المائية المدروسة إذ لوحظ تواجده في مواقع الدراسة لجميع الأشهر بمعدل 68 فرد/م² ويليهِ البردي بمعدل 35 فرد/م² الواحد لجميع المواقع المدروسة وقد سجلت في الأشهر كانون الأول 2012 الى شهر مابيس 2013 أعلى كثافه لتواجد جميع النباتات المدروسة وكان نبات القصب الأكثر تواجدا والأعلى كثافة نسبيه في المواقع تصل الى 70% كنوع سائد يليهِ البردي بحدود40% كأنواع وفيرة ويليهِ الشمبلان يصنف أقل وفره بحدود أكثر من 10%.سجل اعلى قيمة لمعيار ظهور وتجانس الأنواع (0.999) و اقل قيمة (0.370) واما دليل سمبسون فقد تراوحت قيمه بين 0.480 - 0.824 وكانت اقل قيمة لدليل غزارة الأنواع (D) 0.013 و اعلى قيمة 2.099 اما دليل سورنسون (Cs) فقد تراوحت قيمه بين (0.5-1) وسجل دليل جاكارد قيما تراوحت بين (0.3 - 1) وكانت قيم الوفرة النسبيه (Ra%) بين (9.5 و 60.5) اما دليل شانون - وينر للتنوع H فقد تراوحت قيمه بين (0.549 و 1.756).

كلمات مفتاحية: عوامل بيئية , نباتات مائية , تنوع بايلوجي , نهر الحلة .

Abstract

The study was deal with monthly during the period from August 2012 to July 2013, and 5 sites were selected from AL-Mossaib city receiver to Al-Hashmiyah at the south of Hilla town, 6 aquatic plants registered at the sites study and the variation of the species and numbers of aquatic plants was founded between the sites study and the vegetation cover and density of aquatic plants species was decrease from August to November 2012. The results showed positive correlation between air and water temperature was ranged between (17 – 46.5), (11.4-29)C⁰ respectively pH values was ranged between (7.1 – 8.7), the electrical conductivity values (790 – 1125) µs/cm and according to the EC value, salinity range (0.50 – 0.72) %. Also water current velocity values (0.09 - 0.67) m/sec and dissolved oxygen values were ranged between (5.5 – 11.5) mg/L and (1.6 – 4.9) mg/L for BOD₅ for all sites, values of total alkalinity (145 – 240) mg CaCo/L while classified as a hardness water according to the total hardness values (410 – 721) mg CaCO₃ /L . Calcium and Magnesium were (127 – 198), (45 – 87) mg CaC CO₃ /L , Nitrite values were (1.6 – 3.3) µg/L , Nitrates values were (10.5 – 23.6) µg/L while phosphates concentrations were ranged between (0.2 – 0.9) µg/L.

The TDS & T.S.S value was ranged between (540-787), (0.86-68.45) mg/L. *Phragmites australis* was the highly density relation to other aquatic plant species that's its value was (68) ind/m² for all sites at the period study time and then *Typha domengrasis* was 35 ind/m² and December 2012 to May 2013 was the high value of plant density that's all species was founded, *Phragmites australis* was less than 70% abundant species and *Typha domengrasis* was Less abundant species about 40% and *Ceratophyllum demersum* was Less than 10% Rare species.

Keyword: Environmental factors, aquatic plants, biodiversity, Hilla River.

Introduction

المقدمة

تلعب النباتات المائية دوراً مهماً في إدارة الأراضي الرطبة والاهوار والانهار وفي حماية المياه العذبة وقد تم القاء الضوء على هذا الدور من قبل الكثير من الباحثين (UNEP, 2004) مؤكداً على هذا الدور الحاسم لها في انعاش الانهار والمسطحات المائية وادامتها، فتوزيعها الجغرافي والكتلة الحية لها (Biomass) تؤثر مباشرة على النظام المائي وكيميائيتها وبشكل غير مباشر على تغيير التنوع الاحيائي Biological diversity من خلال تجزئة الاماكن وخلق البيئات Habitats المختلفة وللنباتات المائية قيمة جمالية مهمة وفوائد عظيمة للأسماك والطيور والاحياء الاخرى (أسعدي والمياح; 1983 المياح وهميم, 1991). يتأثر نمو النباتات وانتشارها بشكل عام بالعوامل الفيزيائية التي تشمل الضوء ودرجة الحرارة وحركة الماء والعوامل الفيزيائية الكيميائية التي تشمل المغذيات والملوحة والغازات المذابة والتلوث ودرجة ألقاعديه والحامضيه للبيئه المائيه (Hellawell, 1986).

كما تتأثر بالعوامل البيولوجية التي تشمل الرعي والتنافس والانتاجية وتدخل الإنسان و لكل من هذه العوامل تأثيرات مستقلة او متداخلة محددة تؤثر على توزيع النباتات وتنوعها وانتاجيتها وهذه التأثيرات تكون متباينة حسب الموقع والمناخ. (Klironomos, 2002; De Deyn *et al.*, 2004).

تحدد أحواله الصحية للبيئه المائية من خلال تفاعل جميع التفاعلات الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية وبسبب نقص الموارد فإنه عادة يصعب مراقبة جميع هذه المكونات، وبالتالي يتم استخدام الأدلة البيئية (Bioindices) بدلاً من ذلك. ويمكن تعريف الأدلة البيئية بأنها "خصائص البيئه التي توفر معلومات كمية عن حالة الموارد البيئية، وحجم الأجهاد، أو تعرض أحد المكونات البيولوجية للإجهاد (Thorton *et al.*, 1992). أن المسؤولين عن أداره لايمكنهم التكهن لكل التغيرات المحتملة في النظام البيئي وأن الاختيار لما هو مهم لمعرفته أمر بالغ الأهمية (Noss *et al.*, 1997)، هذه الخطوة هي من بين الخطوات الأكثر صعوبة وإثارة للجدل في تطوير المراقبة إذ أن المسطحات المائية يمكن إعطائها وصف كامل بالأعتماد على عناصر رئيسة هي الهيدرولوجيا و الصفات الفيزيائية والكيميائية، وعلم الأحياء والتي يعتمد التقييم الكامل لنوعية المياه على مراقبه ملائمة لهذه المكونات (Chapman and Kimstach, 1993) يهدف البحث الحالي الى دراسة بعض دلائل التنوع البايولوجي للنباتات المائية في نهر الحلة وسط العراق وبيان تأثير الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه عليها.

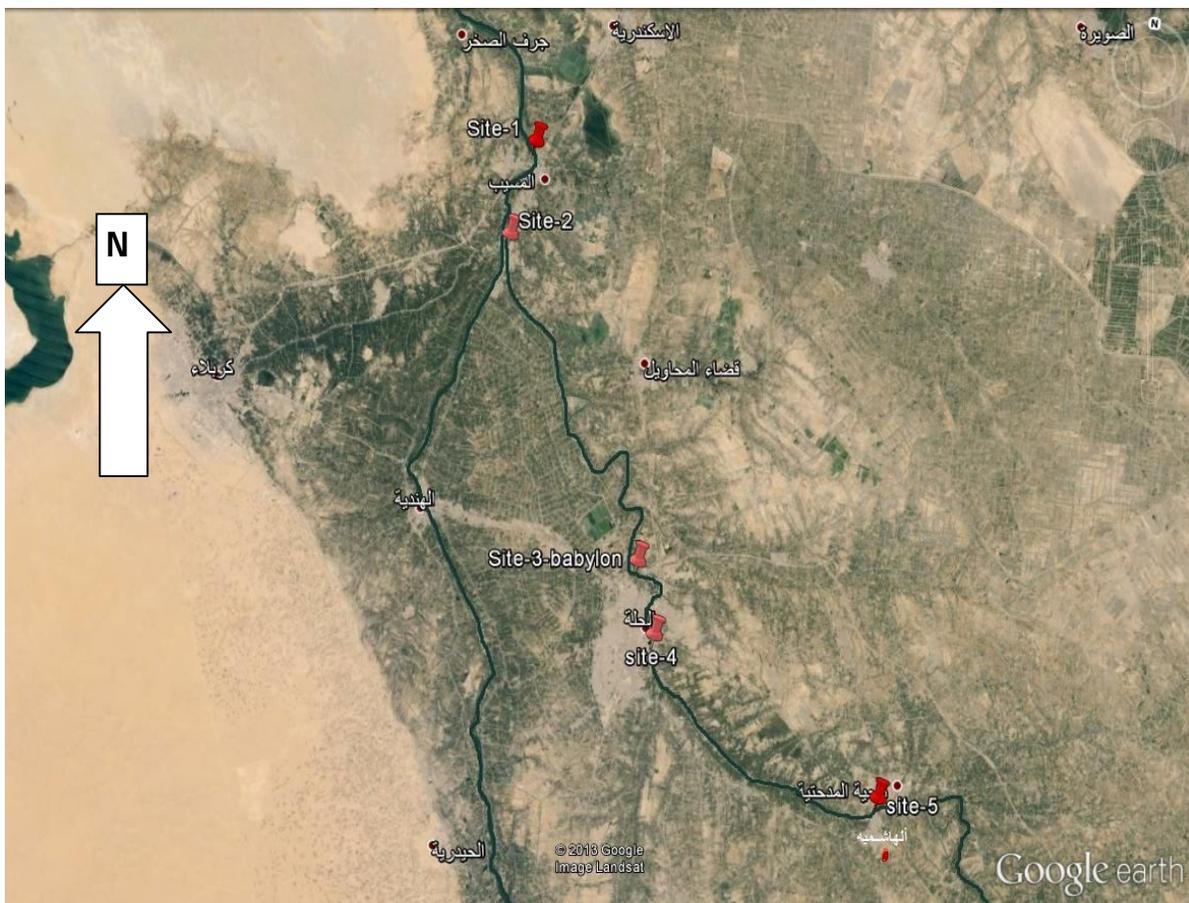
المواد وطرائق العمل Material & Methods

أجريت الدراسة بصوره شهرية للمدة من آب 2012 ولغاية تموز 2013 وبواقع خمسة مواقع أبتداءاً من موقع 1 على نهر الفرات عند مدينة المسيب وموقع 2 بعد تفرع نهر الحلة بعد سدة الهنديه وموقع 3 قرب مدينة بابل الأثريه وموقع 4 وسط مدينة الحلة وموقع 5 قرب منطقة الهاشميه جنوب مدينة الحلة شكل (1) ,حيث: أ-جمعت عينات الماء من خمسة مواقع وسط النهر لدراسة الخصائص الفيزياويه والكيمياويه و باستخدام حاويات بولي أثيلين حجم 5 لتر وبواقع ثلاث مكررات لكل عينه. ب- جمعت عينات الماء باستخدام قناني ونكلر شفافه وأخرى معتمة حجم (250) مل لغرض تقدير المتطلب الحيوي للاوكسجين (BOD₅).

ج- جمعت النباتات المائيه من المواقع المدروسة باستخدام مربع خشبي وحفظت في أكياس بلاستيكيه خاصه ونقلت الى المختبر لغرض اجراء القياسات والحسابات الازمه.

تم حساب عدد الأفراد للأنواع باستخدام المربع الخشبي 1م × 1م اي بمساحة 1م² لكل مواقع الدراسة وبواقع ثلاث مكررات لكل موقع شهرياً. وأيضاً تم حساب بعض الأدله البيئيه مثل دليل الغنى species richness index ودليل التنكافؤ Evenness index ودليل التشابه Similarity index ومعيار شانون وينر Shanon-Weiner diversity

index (H) ومعيار سمبسون Simpson diversity index (D) ومعيار تجانس ظهور الأنواع والذي قيمته مرتبطة بقيمة معيار شانون وينر (E) The species uniformity index ومعيار جاكارد وسورنسون Jaccard's & Sorenson's Indices (Adamus and Brandt, 1990; Nevel *et al.*, 2004).



شكل(1)خريطة مواقع الدراسة على نهر الحلة /وسط العراق.

Result & Discussion النتائج والمناقشة

أن ألتباين بأنواع وأعداد النباتات المائيه كان واضحا بين مواقع الدراسة وان الغطاء النباتي لهذه الأنواع اظهر انخفاضا واضحا في الأشهر (آب 2012و أيلول وتشرين الأول وتشرين الثاني 2012) وأظهرت الدراسة سيادة نوعين من النباتات هو القصب والبردي وحل الشمبلان ثالثا من خلال تطبيق الأدله البيئيه Ecological indices كما أظهرت نتائج الدراسة توافق بين درجة حرارة الماء ودرجة حرارة الهواء حيث تراوحت درجة حرارة الهواء(17م°- 46.5م°) وتراوحت درجة حرارة الماء (11.4-29م°)وتباينت قيم الأس الهيدروجيني pH بين (7.1-8.7)، أما قيمة التوصيليه الكهربائيه EC فقد تراوحت خلال اشهر الدراسة في المواقع كافة (790مايكروسيمنز/سم- 1125مايكروسيمنز/سم)وتبعاً لقيم التوصيليه الكهربائيه والتي قد يكون سبب ارتفاعها عائد ألى غسل الترب المجاوره وبزلها بفعل الأمطار أو التصريف(Salman and Hassain,2012) فقد تراوحت قيمة الملوحة salinity (0.5-0.72)%وتبعاً لهذه النتائج تعتبر مياه نهر الحلة قليلة الملوحة،وتباينت سرعة الجريان للنهر تبعاً لمناسيب المياه

المتفاوتة خلال مدة الدراسة حيث كانت (0.67-0.9)م/ثا وتراوحت قيمة الأوكسجين الذائب DO(5.5-11.5)ملغم/لتر أن ارتفاع تراكيز الأوكسجين في نهر ألحله قد يكون بفعل ارتفاع مناسيب المياه وزيادة عمليات الخلط وعمليات التنقيه الذاتية بفعل زيادة كثافة النباتات المائية(Salman,2006) وسجلت قيمة المتطلب الحيوي للاوكسجينBOD₅ قيم تراوحت(1.6-4.9)ملغم/لتر لجميع المواقع والتي يلاحظ عدم تجاوزها المحددات الدولية 5ملغم/لتر(Who,1997) أما قيمة القاعديه الكليه فقد تراوحت(145-240) ملغم CaCO₃/لتر وبهذا تعتبر مياه النهر قاعديه خفيفه,وأعتبرت عسره حيث تراوحت قيمتها(410-721.5) ملغم CaCO₃/لتر وتراوحت قيمة الكالسيوم(127-198) ملغم CaCO₃/لتر وقيمة المغنسيوم(45-87) ملغم CaCO₃/لتر أن ارتفاع تراكيز العسره والمواد الذائبه والعالقه في مياه النهر قد يعزي الى زيادة طرح الفضلات البشريه والصناعيه أو بفعل تساقط الأمطار وزيادة انجراف التربه المجاوره الى مجرى النهر(الجنابي2013) وقيمة النتريت (1.6- 3.3)مايكروغرام/لتر وقيمة النترات تراوحت(10.5-23.6)مايكروغرام/لتر أما قيمة الفوسفات فقد كانت (0.2-0.9)مايكروغرام/لتر والتي قد يكون سبب ارتفاعها يعود الى زيادة مايطرح للنهر من المناطق الزراعيه المجاره مثل الأسمده النتروجينييه (Reynold,1984)أو بفعل طرح الفضلات المنزليه الحاويه على تراكيز عاليه من المنظفات(Salman et al.,2013) كما تراوحت قيم المواد الصلبه الذائبه الكليه TDS (540-787) ملغم/لتر وقيمة المواد العالقه الصلبه الكليه TSS (0.86-68.45) حيث كانت منخفضة نسبيا.

بالنسبه لكثافة الغطاء النباتي فقد كان نبات القصب ذو كثافه عاليه نسبيا بالنسبه للنباتات المائيه الأخرى لتواجهه في مواقع الدراسة طول مدة الدراسة وكان معدل تواجده لجميع الأشهر بحدود 68 فرد/م² ويلييه البردي بمعدل 35 فرد/م² لجميع المواقع أما الأشهر الأكثر كثافه بالغطاء النباتي فانهصررت بين الأشهر كانون الأول 2012 و ميس 2013 لتواجد جميع النباتات المدروسة وكان نبات القصب الأكثر تواجدا وأعلى كثافه نسبيه بالمواقع (70%) كونها نوع سائد يليه البردي (40%) كونها انواع وفيره ويلييه الشمبلان يصنف أقل وفره بحدود أكثر من 10% لكونه لايتواجد لجميع فصول السنه وهذا قد يعزي الى اختلاف قابليه تحمل النباتات اعلاه للظروف البيئيه المختلفه ونقص المغذيات ومقاومتها لتراكيز الملوثات مثل العناصر الثقيله أضافه الى أختلاف طبيعة نمو النبات وديمومته في البيئه المحيطه(Parasad et al.,2001), كما أستخدم مؤشر شانون- وينر للتنوع (H' Index) لمعرفة تنوع اشهر الدراسة جدول(1) فكانت اعلى قيمه له (1.756) في كانون الثاني وهو بداية أشهر الربيع لنمو النباتات المائيه في موقع 1 وأقل قيمه (0.670) في آب 2012 حيث تتراوح قيمة دليل شانون للتنوع (0-5) أما بالنسبه لدليل تجانس ظهور الأنواع (E) species uniformity index جدول (2) كانت اعلى قيمه له (0.9) في موقع 4 لشهر أيلول لسنه 2012 أما اقل قيمه له كانت(0.3)لموقع (1) في آب 2013 علما ان قيمته تكون أكثر من 0.5 أما دليل Simpson diversity index,D للتنوع جدول(3) فكانت اعلى قيمه له (0.8) في حزيران 2013 في موقع (1) وأقل قيمه له (0.4) في آب 2012, ودليل غنى الأنواع بين مواقع الدراسة لماركالف The species richness Margalef D index جدول (4) والذي قيمته تكون (0.5-0) حيث كانت أعلى قيمه له (2.099) في كانون الأول 2013 وهو دليل على غنى الأنواع لمواقع الدراسة على نهر الحله.ومن ذلك يتبين ان نهر الحله يتميز بتنوع بايولوجي منخفض بالنسبه للنباتات المائيه والذي قد يكون ذلك لزيادة عمق النهر وارتفاع منسوب المياه وعدم توفر ظروف البيئه الملائمه لأزدهار ونمو النباتات المائيه وأقتصارها على عدد محدود طيلة فترة الدراسة. جدول (1) قيم دليل شانون- ونر في مواقع الدراسة خلال الفتره من آب 2012 ولغاية تموز 2013 في نهر الحله.

Months	Sites				
	1	2	3	4	5
AUG 2012	0.670	1.092	1.097	0.733	1.097
SEP 2012	0.678	0.693	0.693	0.693	0.692
OCT 2012	0.682	0.688	0.688	0.691	0.690
NOV 2012	0.690	0.687	0.691	0.689	0.688
DEC 2012	1.661	1.234	1.579	1.303	1.546
JAN 2013	1.642	1.549	1.591	0.875	1.569
FEB 2013	1.665	1.649	1.613	1.339	1.587
MAR 2013	1.712	1.686	1.631	1.610	1.604
APR 2013	1.727	1.723	1.666	1.649	1.610
MAY 2013	1.741	1.694	1.642	1.635	1.615
JUN 2013	1.756	1.740	1.694	1.696	1.672
JUL 2013	1.380	1.361	1.058	1.368	1.342
Mean	1.334	1.316	1.304	1.190	1.309
Max value	1.756	1.740	1.694	1.696	1.672
Min value	0.670	0.687	0.688	0.689	0.688

جدول (2) قيم معيار ظهور وتجانس الأنواع في مواقع أدراسه في نهر ألحله للفترة من آب 2012 ولغاية تموز 2013.

Months	Sites				
	1	2	3	4	5
AUG 2012	0.370	0.609	0.612	0.667	0.612
SEP 2012	0.378	0.386	0.386	0.999	0.386
OCT 2012	0.380	0.384	0.384	0.385	0.385
NOV 2012	0.385	0.383	0.385	0.380	0.374
DEC 2012	0.927	0.688	0.881	0.727	0.863
JAN 2013	0.916	0.864	0.888	0.488	0.876
FEB 2013	0.929	0.920	0.900	0.747	0.885
MAR 2013	0.955	0.940	0.910	0.898	0.895
APR 2013	0.964	0.961	0.930	0.920	0.898
MAY 2013	0.971	0.945	0.916	0.912	0.901
JUN 2013	0.980	0.971	0.945	0.947	0.933
JUL 2013	0.770	0.760	0.590	0.763	0.749
Mean	0.744	0.734	0.727	0.737	0.731
Max	0.980	0.971	0.945	0.999	0.933
Min	0.370	0.383	0.384	0.380	0.374

مجلة جامعة بلبل / العلوم لصفرة وانطيقية / اعدد (1) / المجد (23) : 2015

جدول(3)قيم دليل سمبسون للتشابه في مواقع الدراسة في نهر الحله للفترة من آب 2012 ولغاية تموز 2013 .

Months	Sites				
	1	2	3	4	5
AUG 2012	0.480	0.666	0.669	0.669	0.669
SEP 2012	0.489	0.503	0.503	0.503	0.503
OCT 2012	0.493	0.498	0.488	0.501	0.500
NOV 2012	0.500	0.497	0.501	0.495	0.498
DEC 2012	0.791	0.765	0.762	0.758	0.748
JAN 2013	0.788	0.766	0.767	0.752	0.756
FEB 2013	0.793	0.786	0.773	0.768	0.763
MAR 2013	0.811	0.799	0.779	0.772	0.769
APR 2013	0.816	0.813	0.791	0.786	0.772
MAY 2013	0.820	0.803	0.782	0.781	0.773
JUN 2013	0.824	0.818	0.801	0.802	0.793
JUN 2013	0.750	0.741	0.748	0.744	0.731
Mean	0.696	0.705	0.697	0.694	0.690
Max value	0.824	0.818	0.801	0.802	0.793
Min value	0.480	0.497	0.488	0.495	0.498

جدول(4)قيم غزارة الأنواع * *D species richness Margalef index* للنباتات المائية المدروسة في مواقع الدراسة للفترة من آب 2012 ولغاية تموز 2013 في نهر الحله.

Months	Sites				
	1	2	3	4	5
AUG 2012	0.490	0.875	0.858	0.851	0.858
SEP 2012	0.476	0.472	0.468	0.463	0.458
OCT 2012	0.472	0.456	0.453	0.452	0.457
NOV 2012	0.471	0.462	0.454	0.451	0.447
DEC 2012	2.094	2.080	2.070	2.059	2.071
JAN 2013	2.089	2.099	2.082	2.066	2.066
FEB 2013	2.063	2.049	2.064	2.055	2.060
MAR 2013	2.055	2.035	2.038	2.024	2.044
APR 2013	2.036	2.016	2.026	2.013	2.020
MAY 2013	2.018	2.024	2.023	2.023	2.017
JUN 2013	2.017	1.999	2.003	1.992	1.999
JUL 2013	1.246	1.251	1.232	1.238	1.649
Mean	1.461	1.485	1.481	1.474	1.512
Max value	2.094	2.099	2.082	2.066	2.071
Min value	0.471	0.456	0.453	0.451	0.447

جدول (5) قيم دليل سورنسون للتشابه *Sorensen similarity index (Cs)* للفترة من آب 2012 ولغاية تموز 2013 في مواقع الدراسة في نهر الحلة، وسط العراق

Months	Sites				
	1	2	3	4	5
AUG 2012	1	0.8	0.8	1	0.8
SEP 2012	1	1	1	1	1
OCT 2012	1	1	1	1	1
NOV 2012	1	1	0.5	1	1
DEC 2012	0.5	0.5	1	0.5	0.5
JAN 2013	1	1	1	1	1
FEB 2013	1	1	1	1	1
MAR 2013	1	1	1	1	1
APR 2013	1	1	1	1	1
MAY 2013	1	1	1	1	1
JUN 2013	1	1	1	1	1
JUL 2013	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
Mean	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
Max value	1	1	1	1	1

جدول (6) قيم دليل جاكارد للتشابه *Jaccard Coefficient index (Cj)* للنباتات المائية في نهر الحلة للفترة من آب 2012 ولغاية تموز 2013.

Months	Sites				
	1	2	3	4	5
AUG 2012	1	0.4	0.4	0.6	0.6
SEP 2012	1	1	0.4	1	1
OCT 2012	1	1	0.5	1	1
NOV 2012	1	0.3	0.3	1	1
DEC 2012	0.3	1	1	1	1
JAN 2013	1	1	1	0.3	1
FEB 2013	1	1	1	1	1
MAR 2013	1	1	1	1	1
APR 2013	1	1	1	1	1
MAY 2013	1	1	1	1	1
JUN 2013	1	1	1	1	1
JUL 2013	0.7	0.8	0.6	0.6	0.6
Mean	0.9	0.8	0.7	0.8	0.9
Max value	1	1	1	1	1
Min value	0.3	0.3	0.3	0.3	0.6

جدول (7) قيم الوفرة النسبية (*Relative abundance (Ra %)*) للنباتات المائية المدروسة في نهر الحلة للفترة من آب 2012 ولغاية تموز 2013

Plant species	Sites					More than 70% Dominant species 70% - 40% Abundant species 40% - 10% Less abundant species Less than 10% Rare species
	1	2	3	4	5	
<i>Phragmitus australis</i>	60.5	55.4	54.6	54.2	54.6	Abundant species
<i>Ceratophyllum demersum</i>	25.8	28.4	31.4	31.8	33.8	Less abundant species
<i>Myriophyllum verticilatum</i>	24.3	21.2	19.4	18.1	15.4	Less abundant species
<i>potomogeton pectinatus</i>	11.6	12.5	13	14.2	12.9	Less abundant species
<i>potomogeton prefoliats</i>	10.2	11.3	12.4	9.5	9.6	Less ~ Rare species
<i>Typha domingrasis</i>	46.2	49.6	50.3	50.3	50.9	Abundant species

المصادر

- الجنابي، قاسم عمار حمود (2013). المعالجة النباتية لمياه الفضله الصناعيه لشركة الفرات العامه للصناعات الكيماويه في محافظة بابل، رسالة ماجستير، كلية العلوم/جامعة بابل.
- جوهر، هيفاء جواد وشنون، صاحب ابراهيم، 2004. المؤشرات الحياتية للتلوث في نهر الديوانية/محافظة القادسية/العراق. مجلة ام سلمة للعلوم 1 (1): 23- 31.
- نعوم ، سيماء ابراهيم (1998). دراسة مقارنة لتلوث مياه النهر و الشرب لثلاث مواقع تابعة لإسالة ماء بغداد . رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، الجامعة المستنصرية.
- Al-Saadi, H. A. and Al-Mayah, A. A. 1983. Aquatic plants of Iraq. Cent. Arab. Gulf. Studies Pub. Basrah University (in Arabic).
- Al-Mayah, A A. and Al-Hamim, F. I. 1991. Aquatic plants and the Algae. University of Basrah ,Iraq.
- Al-Saadi, H.A., Kassim , T.I. Al - Lami , A.A. and Salman , S. K.(2000) Spatial and seasonal variation of phytoplankton population in the upper region of the Euphrates river , Iraq . Lomnol.30: 83 – 90.
- Allen , D.J. ; Molur , S. and Daniel , B.A. (2010) .The Status and Distribution of Freshwater Biodiversity in The Eastern Himalaya. Published by: IUCN, Cambridge, UK and Gland, Switzerland.
- Cornell,H.V.1999.Unsaturation and regional influences on species richness in ecological communities: a review of the evidence .*Ecosci.* 6:303-315.
- Gotelli,N.J. and Colwell,R.K.2001.Quantifying biodiversity : Procedures-and pitfalls in the measurement and compression of species richness. *Eco. Letters* 4: 379 - 391.
- Hart,B.T.2002.Water quality guidelines.Water Studies Center and CRC for Fresh Water Ecology, Melbourne, Australia.
- Hassan,G.M.1997. A limnological study on Hilla river. *Al-Mustansiriyah-University J.Sci.* 8 (1): 22 - 30.
- Hellawell, J.M. 1986. Biological indicators of freshwater pollution and environmental management. In, Pollution Monitoring Series, K. Mellanby (ed). Elsevier Applied Science Publishers, London, UK. 546pp.
- Karr,J.R.1999. Defining and measuring river health . *Fresh water- Biol.*41:221 - 234.

- Karr,J.R.1996. Ecological integrity and ecological health are not the-same. National Academy Press , Washington ,D.C.
- Meybeck ,M. and Helmer,R.(1996).An introduction to water quality. UNESCO/WHO/UNEP.
- Parasad,M.N. V.;Malik,p.;Waloszek,A.;Bioko,M.and-Strazalka,K.(2002).Phylosogical responses of *Lemna trisulca*(duck weed) to cadmium and copper accumulation.plant.Sci.,161:881-889.
- Reynolds,C.S.(1984).The Ecology of fresh water Phytoplankton Cambridge Univ.press,Cambrage.
- Salman,J,M. ;Al-Azawey,A,S,N. and Hassan,F.M. (2013).Study of bacterial indicators in water and sediments from Al-Hilla River,Iraq,Hydrology Current Research,2013,S13,2157-7587,S13-001.
- Salman,J,M.(2006).Environmental study of some possible pollutants in Euphrates river between Al-Hindia barrage and Al-Kufa,Ph.D thesis ,college of science, University of Babylon ,Iraq.
- Salman,J,M.and Hussain,H.A.(2012).Water quality and some heavy metals in water and sediment of Euphrates river,Iraq,Jornal of Environmental science and Engineering A1,1(9):1088-1095.
- Tumas,R.(2003).Lithuanian Kart region rivers water ecology, hydrochemical and hydrobiological evaluation. *Nordic Hydrol.* 35(1): 61 - 72
- UNEP (2004). integrated watershed management Echohydrology and phytotechnology manual, Italy.
- U.S. Geological Surveys (USGS). (2000) Water Quality, Biological and Habitat assessment of the Boeuf river Basin, south eastern Arkansas 1994 – 1996.Water Resources Investigations Report 2.
- WHO(1997).Guidelines for drinking water quality.vol.2,2ed,Amman,Jordan