

## الطحالب أدلة أحيائية لتلوث مياه مبرزل السورة - الصوفية وتأثيره في نهر الفرات - الخالدية

عبدالناصر عبدالله مهدي \* هديل عبدالاله عبدالرزاق \*\*

\* جامعة الأنبار- كلية التربية للبنات

\*\* جامعة الأنبار - كلية العلوم

تاريخ الاستلام: 2011/7/14 تاريخ القبول: 2012/1/23

## الخلاصة

تهدف الدراسة الحالية الى اعتماد الهائمات النباتية أدلة أحيائية لتقييم درجة تلوث مياه مبرزل السورة - الصوفية ونهر الفرات عند مدينة الخالدية قبل وبعد تقائه بالمبرزل . درست التغيرات الموقعية لبعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية المؤثرة في تواجد الهائمات النباتية في مبرزل السورة - الصوفية ونهر الفرات عند مدينة الخالدية للمدة من تشرين الثاني 2010 لغاية نيسان 2011 . أشارت نتائج الدراسة الحالية الى أن المبرزل ملوث اعتماداً على عدد من المؤشرات المتمثلة في القيم المرتفعة للمتطلب الأحيائي للأوكسجين ( BOD ) مع انخفاض ملحوظ للأوكسجين الذائب ( DO ) ، كما سجلت قيمة عالية من التوصيلية الكهربائية والعسرة الكلية والقاعدية الكلية والكبريتات والفوسفات الفعالة مقارنة مع ما موجود في نهر الفرات . درست أربعة أدلة أحيائية للتلوث ( دليل التلوث العضوي Saprobic Index و دليل تحمل التلوث Pollution Tolerance Index و دليل الأجناس المتحملة للتلوث Algal Genus Pollution Index و دليل شانون للتنوع Shannon Weaver Diversity Index ويمكن من خلالها تحديد نوعية مياه مبرزل السورة - الصوفية ونهر الفرات مقارنة بالعوامل الفيزيائية والكيميائية لتحديد نوعية مواقع الدراسة ، وأظهرت النتائج أن دليل شانون للتنوع هو أفضلها قابل للتطبيق والتفسير في تحديد نوعية مياه المنطقة المدروسة . تم تشخيص 73 نوع من الهائمات النباتية التي تغلبت فيها مجموعة الطحالب العسوية ( الدايتومات ) ( 47 نوع ) وتلتها الطحالب الخضراء المزرقية ( 14 نوع ) ثم الطحالب الخضراء و الطحالب الدوارة ( 4 أنواع لكل منهما ) ثم الطحالب اليوغليانية ( 3 أنواع ) ونوع واحد للطحالب الكريتيية . سجلت أربعة أنواع سائدة من الهائمات النباتية طيلة مدة الدراسة هي *Nitzschia dissipata* و *N. palea* و *Oscillatoria lacustris* و *O. tenuis* .

كلمات مفتاحية : أدلة أحيائية للتلوث , هائمات نباتية , عوامل فيزيائية وكيميائية , مبرزل السورة الصوفية , نهر الفرات

## المقدمة

لم تحظ دراسات استخدام الطحالب كأدلة أحيائية لتحديد نوعية المياه المحلية بقدرٍ وافٍ من الأهمية باستثناء بعض الدراسات الرائدة في هذا المجال حيث أجريت في شط العرب و قنواته [ 8 ، 9 ] وعلى الجزء الأسفل من نهر ديالى ونهر دجلة جنوب بغداد يقدر طول مبرزل السورة الصوفية حوالي 15 كم ، يبدأ جريانه من المنطقة القريبة لسدة الرمادي ويستمر في جريانه عبر مناطق شرق مدينة الرمادي حيث تصب فيه مجموعة من المبرزل الفرعية من مناطق الصوفية والسجارية وزوية سطيح وحصيبة الشرقية فضلاً عن الرمي العشوائي للفضلات الصناعية والمنزلية غير المعالجة ، تصب مياه المبرزل في نهر الفرات عند مدينة الخالدية عبر مضخات رافعة ( شكل 1 ) .

وتهدف الدراسة الحالية من خلال اعتماد النوعية والكمية لمجاميع الهائمات النباتية ودراسة بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية ذات العلاقة لتحديد مدى تلوث مياه مبرزل السورة - الصوفية وتأثيره

استخدمت الطرق الأحيائية لتحديد مدى تلوث مصادر المياه في العديد من دول العالم . وقد تم اعتماد مجاميع الطحالب وتنوعها لتحديد نوعية الأنظمة البيئية المائية بسبب كونها سريعة الاستجابة للتغيرات الحاصلة في الصفات الفيزيائية والكيميائية لمصادر المياه [ 1 ، 2 ] . أن أختزال عدد أنواع الطحالب وأزدياد في عدد أفرادها وانخفاض في قيمة التنوع الأحيائي يعكس حالة تلوث المسطح المائي [ 3 ، 4 ] . تشير القيم العالية للتنوع الأحيائي ( أعداد قليلة من الأفراد مع أعداد أكبر من الأنواع ) وانخفاض في الكتلة الأحيائية دليل على نظافة المسطح المائي [ 4 ] . وقد استخدمت الطرق الأحيائية للاستدلال على تلوث المسطحات المائية أو مراقبتها دورياً من التعرض لأنواع المخلفات الملوثة [ 4 ، 5 ، 6 ، 7 ] .

في نهر الفرات عند تقائه في مدينة الخالدية و باستخدام بعض الأدلة الأحيائية لتلوث المياه .

### المواد وطرائق العمل :

جمعت عينات من المياه لمدة ستة أشهر من تشرين الثاني 2010 ولغاية نيسان 2011 . أختبرت ثلاثة مواقع ضمن الميزل 1 , 2 , 3 والموقعين 4 , 5 قبل وبعد منطقة مصب الميزل في نهر الفرات عند مدينة الخالدية بحدود 300 متر ( شكل 1 ) .

جمعت عينات المياه السطحية من عمق 30 سنتمتر لغرض الدراسة الكمية والنوعية للهائمات النباتية واستخدمت طريقة الترسيب لحساب العدد الكلي للهائمات النباتية وذلك بأخذ لتر واحد من مياه العينة في أسطوانة مدرجة بإضافة 5 مل من محلول اللوكل Lugol's solution , وتترك العينة في مكان ثابت لمدة 10 أيام من أجل ترسيب خلايا الهائمات النباتية . سحبت بعد ذلك 900 مل العليا من العينة باستخدام السيفون ووضعت العينة المركزة المتبقية في اسطوانة سعة 100 مل وتركت لمدة 7 أيام أخرى لغرض الترسيب . سحبت بعد ذلك 90 مل العليا وجمعت 10 مل المركزة الباقية لعد خلايا الهائمات النباتية [ 10 ] , وأعدت طريقة الهيموسايتوميتر في استخراج العدد الكلي للهائمات النباتية لغير الدايتومات [ 11 ] وأستخدمت طريقة القطاع المستعرض لحساب الدايتومات [ 12 ] . تم تشخيص مجاميع الهائمات النباتية بالاعتماد على مجموعة من المفاتيح التشخيصية [ 13 , 14 ] . تم إجراء بعض فحوصات المياه في الحقل مباشرة , إذ تم قياس درجة حرارة الماء بواسطة المحرار الزئبقي والأس الهيدروجيني باستخدام جهاز pH meter نوع Portable Digital موديل 90 pH والتوصيلية الكهربائية جهاز Conductivity meter موديل LF 91 , وتم قياس تركيز الأوكسجين الذائب والمتطلب الأحيائي للأوكسجين بالطريقة الموضحة من قبل A.P.H.A [ 15 ] وأعدت الطريقة الموضحة في Golterman et. al [ 16 ] لقياس القاعدية الكلية والكبريتات و Lind [ 17 ] لقياس العسرة الكلية , في حين أعدت الطريقة الموضحة في Parsons et. al [ 18 ] في قياس النترات الفعالة والفسفات الفعالة .

استخدمت أربعة أدلة أحيائية لتلوث المياه تضمنت ما يلي :

1- دليل التلوث العضوي ( S ) Saprobic Index :  

$$S = \sum (r h) / \sum (h) \quad [ 19 ]$$

$$r = \text{مقياس التلوث لكل نوع} = \text{Oligosaprobic} = 1$$

$$\text{mesosaprobic} = 2 \quad \beta \quad \text{و} \quad = 3$$

$$\alpha \text{ mesosaprobic} \quad [ 20 , 21 ] \quad \text{و} \quad h = \text{مقدار تكرار النوع} = 1 \text{ أقل من } 100 \text{ خلية / مل و } = 2 \text{ و } = 100$$

$$200 \text{ خلية / مل و} \quad = 3 \text{ أكثر من } 200 \text{ خلية / مل} .$$

2- دليل الأجناس المتحملة للتلوث ( A.G.P.I )  
 Algal Genus Pollution Index : [ 22 ] حيث سميت قائمة تتضمن 20 جنساً من الطحالب ( جدول 1 ) وحدد لكل جنس رقم يتراوح من 1 - 5 وعند جمع النقاط للأجناس في العينة ولكل موقع يمكن تحديد نوعية مياه العينة .

3- دليل تحمل التلوث Pollution Tolerance Index ( P.T.I ) : [ 23 ]  

$$P.T.I = \sum n_i t_i / N$$

$$N_i = \text{عدد أفراد النوع المعين من الدايتومات و} t_i =$$
 مقدار تحمل النوع للتلوث ( = تحمل عالي للتلوث الى 4 حساسة للتلوث ) [ 21 ] و N = العدد الكلي الأنواع في العينة .

4- دليل شانون للتنوع Shannon - Weaver Diversity Index ( H ) : [ 24 ]  

$$H = \sum P_i \ln P_i$$

$$P_i = \text{كثافة النوع في العينة ( \% ) و} I = \text{اللوغارتم الطبيعي و} n = \text{عدد النوع المعين في العينة} .$$

### النتائج والمناقشة :

لم تسجل درجة حرارة الماء مديات عالية خلال مدة الدراسة والتي تراوحت بين 8 - 23 درجة مئوية كون الدراسة قد أجريت في الأشهر الباردة والمعتدلة ( جدول 2 ) . تعد أغلب المياه العراقية قاعدية [ 2 ] إذ جاوزت قيمها في مواقع نهر الفرات 7.30 في حين أنخفضت قيمها في مواقع الميزل الى 5.20 كونها تحوي على مياه الفضلات المنزلية والصناعية والزراعية أو قد يعود الى تأثير الكائنات الحية المتواجدة [ 25 , 26 ] . سجلت تراكيز القاعدية الكلية في مياه الميزل قيماً أعلى من نهر الفرات والتي تراوحت بين 405 - 595 ملغم / لتر في حين لم تتجاوز 300 ملغم / CaCO3 / لتر في مواقع نهر الفرات , وهذا يشير الى التأثير المباشر في نهر الفرات . كانت التغيرات الشهرية في قيم التوصيلية الكهربائية في مواقع نهر الفرات أقل من مواقع الميزل والتي جاوزت 1600 مايكروسيمنس / سم , في حين سجلت مياه نهر الفرات قيماً جاوزت 800 مايكروسيمنس / سم كون مياه الميزل قد تتعرض أثناء جريانها الى المصادر المسببة للملوحة من مياه فضلات منزلية وصناعية وزراعية [ 2 ] مما يشير الى تأثير مياه الميزل في النهر . لم تنخفض قيم تراكيز الأوكسجين الذائب في نهر الفرات عن 4.0 ملغم / لتر في حين أنخفضت الى 1.20 ملغم / لتر في مواقع الميزل وهذا قد يعود الى عمليات التحلل للمواد العضوية [ 9 ] , أما قيم المتطلب الحيوي للأوكسجين فقد سجلت قيماً عالية في مياه الميزل جاوزت 14.0 ملغم / لتر وهو متوقع ومتزامن مع القيم العالية للتوصيلية الكهربائية والعسرة الكلية ( جدول 2 ) إذ تحتوي مياه الميزل على كميات من الفضلات وقد وصلت قيمها في نهر الفرات بعد منطقة

lacustris و O. tenuis و Nitzschia dissipata و N. palea .

وفق معطيات الأدلة الحيائية المدروسة فقد صنفت مياه الميزل ونهر الفرات عند مدينة الخالدية حسب الجدول ( 4 ) . صنفت نوعية المياه وفق دليل التلوث العضوي ( S.I ) حسب Yab [ 7 ] الى أربعة أصناف ( جدول 5 ) فقد تراوحت مياه الميزل بين 3.00 - 4.00 بأستثناء الموقع ( 2 ) فقد سجل قيمة منخفضة لمرة واحدة خلال مدة الدراسة ، لذا تصنف بأنها III - IV ( ملوثة عضوياً الى ذات تلوث عضوي عالي ) في حين تراوحت قيم دليل التلوث العضوي في مواقع نهر الفرات قيماً أقل وخاصة في الموقع ( 4 ) غير المتأثر بمياه الميزل الذي تراوح بين 2.00 - 2.71 ، أما الموقع ( 5 ) المتأثر بمياه الميزل فقد سجل قيماً أعلى من الموقع ( 4 ) والتي تراوحت بين 2.55 - 3.67 مما يؤكد تأثير مياه الميزل في نهر الفرات ، لذا تصنف مياه النهر بعد مصب الميزل بأنها IV - III ( ملوثة عضوياً الى ذات تلوث عضوي عالي ) أما موقع النهر قبل مصب الميزل فقد صنف الى II - III ( نظيفة الى ملوثة عضوياً ) ( جدول 5 والشكل 2 ) .

وفق ثلاثة أصناف لنوعية المياه حسب دليل الأجناس المتحملة للتلوث ( A.G.P.I ) [ 22 ] ( جدول 6 ) حيث تراوحت قيمها في مياه الميزل بين 5 - 16 لذا صنفت بأنها ذات تلوث عضوي قليل ، أدنى القيم سجلت في الموقع ( 2 ) ( جدول 4 والشكل 2 ) وذلك لأختزال أعداد الأجناس في هذا الموقع . وأن أعلى القيم سجلت في الموقع ( 1 ) والذي لايعكس ارتفاع قيمها مع قيم العوامل الفيزيائية والكيميائية والتي كانت جميعها واطئة نوعاً ما ، في حين توافقت قيمها في مواقع نهر الفرات مع العوامل الفيزيائية والكيميائية والتي تراوحت بين 0 - 12 لذا صنفت بأنها قليلة التلوث العضوي ( جدول 4 والشكل 2 ) . وأعتماًداً على تصنيف نوعية المياه حسب دليل تحمل التلوث ( P.T.I ) [ 23 ] ( جدول 7 ) فإن مياه الميزل تراوحت بين 1.00 - 2.33 لذا توصف بأنها ملوثة الى تلوث عالي وأن أدنى القيم قد سجلت في الموقع ( 3 ) وهذه القيم جاءت متوافقة مع الأرتفاع الواضح في الصفات الفيزيائية والكيميائية لمواقع الميزل ( جدول 4 والشكل 2 ) ، في حين صنفت مياه النهر بأنها ملوثة نوعاً ما وهي متوافقة مع القراءات الواطنة للعوامل الفيزيائية والكيميائية في هذه المواقع .

وفق ثلاثة أصناف لنوعية المياه حسب دليل شانون للتنوع ( H ) [ 4 ] ( جدول 8 ) بصورة عامة فإن القيم العالية للتنوع تشير الى نظافة المسطح المائي ( تلوث قليل ) وأن القيم الواطنة للتنوع أي تنوع قليل في المجتمع تشير الى احتمال وجود تلوث عالي في المسطح المائي [ 25 ] . قيم دليل شانون

المصب ( الموقع 5 ) 8.0 ملغم / لتر مما يؤكد التأثير المباشر لمياه الميزل في نهر الفرات .

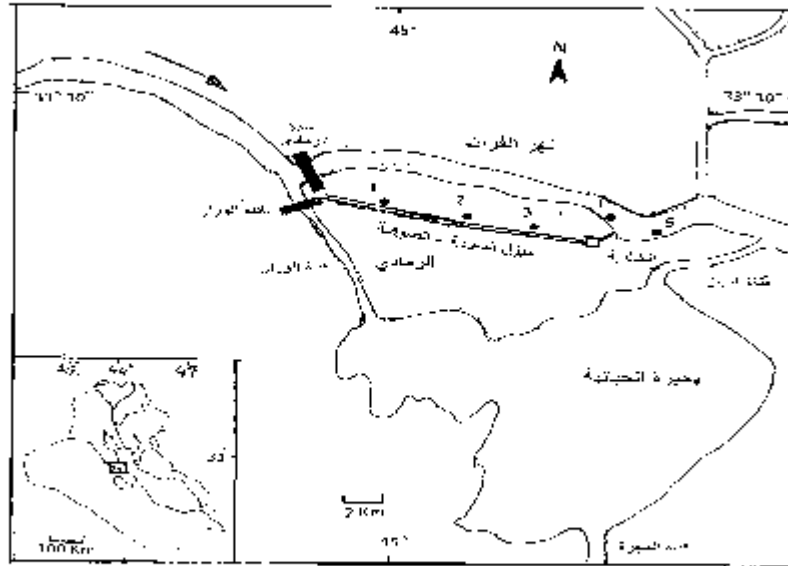
تقاربت قيم تراكيز النتراة الفعالة في مواقع الميزل مع مواقع نهر الفرات على الرغم من انخفاضها الطفيف في بعض الأشهر ، أن قلة الأوكسجين الذائب وأستهلاك النتراة من قبل الطحالب والنباتات المائية والكائنات الحية الأخرى هي من المسببات الرئيسية للتراكيز المنخفضة في مياه الميزل [ 2 ] . وبصورة عامة سجلت مياه الميزل أرتفاعاً طفيفاً في قيم الفوسفات الفعالة جاوزت 4.0 مايكروغرام / لتر كون المياه محملة بمياه الفضلات [ 1 ] وأظهر الموقع المتأثر بمياه الميزل في نهر الفرات ( الموقع 4 ) أرتفاعاً ملحوظاً في قيم الفوسفات جاوزت 1.2 مايكروغرام / لتر مما يؤكد تأثير مياه الميزل في مياه النهر ( جدول 2 ) . تراكيز الكبريتات في الدراسة الحالية في مواقع الميزل كانت اعلى من تراكيزها في نهر الفرات والتي وصلت الى 2100 مايكروغرام / لتر في حين بلغت الى 1544 مايكروغرام / لتر في نهر الفرات وقد يعود ذلك الى زيادة أنجراف الكبريتات الى مياه الميزل من المناطق الزراعية المحيطة [ 2 ] .

تم تشخيص 73 نوعاً من الهائمات النباتية تعود الى 6 شعب ( جدول 3 ) ، 14 نوعاً تعود الى شعبة الطحالب الخضراء المزرقة سجلت 9 أنواع منها تعود الى جنس Oscillatoria أغلبها سجلت في مواقع الميزل وهي من الأجناس الدالة على التلوث العضوي [ 20 ] ، في حين كانت 4 أنواع تعود الى شعبة الطحالب الخضراء و 7 أنواع للدائيات المركزية و 40 نوعاً للدائيات الريشية سجلت النوعين C. placentula و Cocconeis pediculus في مواقع النهر كونها من الأنواع الدالة على نظافة المياه [ 27 ] والنوعين Nitzschia amphibia و N. palea سجلت في جميع مواقع الميزل وهي دالة على تلوث المياه [ 27 ] وسجلت أيضاً 3 أنواع للطحالب اليوجلينية متمثلة بجنس Euglena أغلبها شخصت في الموقع ( 5 ) لنهر الفرات المتأثر بمياه الميزل وهي من الأنواع الدالة على تلوث المياه [ 20 ] ، وسجل أيضاً جنس واحد للطحالب الكريية و 4 أجناس للطحالب الدوارة ( جدول 3 ) .

تميزت الدائيات بسيادة واضحة كما ونوعاً في مواقع الميزل ونهر الفرات في جميع أشهر الدراسة ( جدول 3 ) وهي مماثلة لدراسات سابقة للمساحات المائية المحلية كما هو الحال لنهر الفرات [ 26 ] وبحيرة الحباية [ 28 ] ونهر دجلة [ 29 ] ، وقد كانت أعداد أنواع الطحالب الخضراء المزرقة وكمياتها أكبر من الطحالب الخضراء في مواقع الميزل وموقع النهر المتأثر بمياه الميزل مما يعزز الرأي بوجود التلوث العضوي [ 2 ] . سجلت 4 أنواع سيادة واضحة خلال مدة الدراسة وهي Oscillatoria

- Basrah Iraq. Int. Rev . Hydrobiol. 64 ( 4 ) : 527 – 540 .
- 9 - الصابونجي , أزهار علي عبدالله . ( 1998 ) . الطحالب القاعية كدليل بايولوجي للتلوث العضوي في شط العرب وبعض قنواته . اطروحة دكتوراه , جامعة البصرة .
- 10 – Furet , J.E. and Benson – Evans , K. ( 1982 ) . An evaluation of the time required to Obtain complete sedimentation of fixed algae particles prior to enumeration Br. Phyco. J. 17 : 253 – 258 . .
- 11- Martinez , M.R. , Chakroff , R.P. and Pantastica , J.B. ( 1975 ) . Note on direct Phytoplankton counting technique using the haemocytometer . Phil. Agre . 59 : 1 – 12 .
- 12 – Hadi , R.A.M.( 1981 ) . Algal studies of the River USK. Ph.D. Thesis , Unive. College Cardiff .
- 13 – Prescott , G.W. ( 1973 ) . Algae of the western Great Lake area . William C. Brown Co. , Publishers , Dubuque . Iowa .
- 14 – Patrick , R. and Reimer , C.W. ( 1975 ) . The diatoms of the United States . Philadelphia , Monograph 13 .
- 15 – American Puplic Health Association ( A.P.H.A.) . ( 1998 ) . Standard methods For the examination of water and wastewater , 20 th Ed . A.P.H.A. , 1015 Fifteenth Street , NW . Washington , DC.
- 16- Golterman , H.L. , Clymo , R.S. and Ohnstad , M.A.M. ( 1978 ) . Methods for Physical and chemical analysis of freshwater . 2nd . ed. IBP. Hand book No. Osney Nead , Oxford .
- 17 – Lind , O.T.( 1979 ) . Handbook of common methods in limnology . C.V. Mosby Co. , St. Louis .
- 18 – Parsons , T.R. , Maite , Y. and Lalli , C.M. ( 1984 ) . A manual of chemical and Biological methods for sea water analysis . Pergamon Press , Oxford .
- 19 – Pantle ,R. and Buck , H. (1955) . Die biologische Überwachung der Gewasser Und die Darstellung der Ergebnisse . GWF 96 ( 18 V ) : 604 .
- 20- Fjerdingstad , E. ( 1964 ) . Pollution of stream estimated by benthal phytomic-roorganisms . I. A saprobic system based on communities and ecological factors . Int. Rev. Ges . Hydrobiol. 49 , 63 – 131 .
- 21 – Lowe , R.L.( 1974 ) . Environmental requironments and pollution tolerance Of freshwater diatoms . U.S. Environmental Protection Agency , Cincinnat , Ohio .
- 22- Palmer , C.M. and Adams , S. ( 1977 ) . Algae and Water Pollution , Office of Research and evelopment , Ohio .
- 23 – Lange – Bertalot , H.( 1979 ) . Pollution tolerance of diatoms as a criterion for water quality estimation : Nova Hedwigia 64 : 285 – 304 .
- للتنوع في مياه الميزل قد تراوحت بين 0.00 - 0.88 لذا صنفت III ( تلوث عالي ) في حين سجلت قيماً أعلى في مياه النهر والتي تجاوزت 1.3 لذا يمكن تصنيفها II ( تلوث متوسط ) ( شكل 2 ) , وهذه النتائج جاءت متوافقة مع نتائج الفحوصات الفيزيائية والكيميائية لمياه الميزل والنهر .
- بصورة عامة توافقت جميع الأدلة الأحيائية للتلوث المدروسة مع التغيرات الحاصلة للعوامل الفيزيائية والكيميائية لنوعية المياه في مواقع الدراسة بنسبٍ متفاوتة ولكن أفضلها توافقاً كان دليل شانون للتنوع مع التغيرات الحاصلة للعوامل أعلاه الحاصلة في مواقع الدراسة لكل من قيم المتطلب الأحيائي للأوكسجين والعسرة الكلية والقاعدية الكلية والفسفات الفعالة والكبريتات في حين لم تكن متوافقة مع التغيرات الحاصلة لتراكيز النترات الفعالة ( شكل 3 ) . يمكن استخدام دليل شانون للتنوع لتصنيف نوعية مياه ميزل السورة – الصوفية ويمكن تطويرها مستقبلاً بعد اجراء دراسات مستفيضة في مجال الأدلة الأحيائية .
- المصادر :**
- 1- K. T.I. , Sabri , A. W. , Al-Lami , A.A. and Aboob , S.M. ( 1996 ) . The impacts of Sewage treatment plant on phytoplankton of Diyala and Tigris Rivers . J. Environ. Sci. Health A 31 ( 5 ) : 1067 - 1088 .
- 2- التميمي , عبدالناصر عبدالله مهدي . ( 2006 ) . استخدام الطحالب أدلة أحيائية لتلوث الجزء الاسفل من نهر ديالى بالمواد العضوية . أطروحة دكتوراه . كلية التربية أبن الهيثم . جامعة بغداد .
- 3- Hellawell , J. M..( 1986 ) . Pollution monitoring series , biological indicators of Freshwater pollution and environmental management. Elsevier . New York .
- 4- Wilhm , J.L.( 1975 ) . Biology indicators of pollution , in Whitton B.A. ( Eds ) , Studies In Ecology , Vol . 2 , River Ecology . Black Well Scientific Publications . London . p. 375 - 402 .
- 5- Izaguirre , I. , Farell , O. and Tell , G. ( 2001 ) . Variation in phytoplankton Composition and limnological features in a water- water ecotone of the lower Parana basin ( Argentina ) . Freshwater Biology . 46 : 63 – 74 .
- 6 – Maznah , W.O.W. and Mansor , M. ( 2002 ) . Aquatic pollution assessment based on Attached diatom communities in the Pinang River Basin , Malaysia . Hydrobiology . 487 : 229 – 41.
- 7- Yap, S.Y.( 1997 ) . Classification of a Malaysian River using biological indices Preliminary attempt . Environmentalist . 17 : 79 – 86 .
- 8- Al-Saadi , H.A. , Pankow , H. and Hug , H.F. ( 1979 ) . Algological investigation In the polluted Ashar canal and Shatt Al-Arab in

- 27 – Omar, W.M.M.( 2010) . Perspectives on the use of algae as biological indicators For monitoring and protecting aquatic environments , with special reference To Malaysian freshwater ecosystem . Tropical Life Scie. Rese. , 21 ( 2 ) : 51 – 67.
- 28 – Al-Lami , A.A. , Kassim , T.I. , Muften , F.S. and Dylmei , A.A.( 1998 ) . An Ecological study on Habbaniya Reservoir . J. Coll. Educ. For Women . 9 ( 2 ) : 209 - 216
- 29 – Kassm , T.I. , Sabri , A. W. and Salman , S.K.( 2005) . The effect of River Lesser - Zab on the phytoplankton River Tigris . Iraq . Dirasat , pure Scie. 32 ( 1 ) : 69 – 79 .
- 24 – Wilhm , J.L.( 1975) . Biology indicators of pollution , in Whitton B.A. ( Eds ) , Studies in ecology , Vol 2 , River Ecology , Black Well Scientific Publications , London , p. 375 – 402 .
- 25 – Junshun , P. , Choonluchanon , S. and Traichaiyaporn , S.( 2008) . Biological Indices for water quality around Mae Moh power plant , Thailand . Mj. Int. J.Sci. Tech. 2 ( 01 ) : 24 - 36 .
- 26 – التميمي , عبدالناصر عبدالله مهدي و الغافلي , أمين عيود كبان . ( 2009 ) . تأثير محطة معالجة فضلات الرمادي في الهائمات النباتية وبعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لنهر الفرات , العراق . مجلة بغداد للعلوم , 6 ( 4 ) : 673 - 682 .



شكل ( ١ ) خارطة مواقع الدراسة

جدول ( 1 ) دليل الأجناس المحتملة للتلوث ( A.G.P.I ) [ 24 ]

الأجناس	دليل التلوث	الأجناس	دليل التلوث
<i>Anacyctis</i>	1	<i>Micractinium</i>	1
<i>Ankistrodesmus</i>	2	<i>Navicula</i>	3
<i>Chlamydomonas</i>	4	<i>Nitzschia</i>	3
<i>Chlorella</i>	3	<i>Oscillatoria</i>	5
<i>Closterium</i>	1	<i>Pandorina</i>	1
<i>Cyclotella</i>	1	<i>Phacus</i>	2
<i>Euglena</i>	5	<i>Phormidium</i>	1
<i>Gomphonema</i>	1	<i>Scenedesmus</i>	4
<i>Lepocinclid</i>	1	<i>Stigeoclonium</i>	2
<i>Aulocosira</i>	1	<i>Synedra</i>	2

جدول ( 2 ) المعدل والانحراف المعياري ( السطر الأول ) والمدى ( السطر الثاني ) لبعض العوامل الفيزيائية والكيميائية لمواقع الدراسة خلال مدة الدراسة .

المواقع					العامل المقاس
5	4	3	2	1	
5.11±14.83 23 -10	4.41±13.97 20 - 9	4.58±12.66 21 - 9	3.92±12.83 20 - 10	3.78 ± 12.7 19 - 8	درجة حرارة الماء ( درجة مئوية )
0.21 ± 6.35 6.60 - 6.00	0.73 ± 6.18 7.30 - 5.40	0.42 ± 5.76 6.30 - 5.30	0.33 ± 5.75 6.20 - 5.30	0.47 ± 6.06 6.60 - 5.20	الأس الهيدروجيني
21.1 ± 185 220 -160	46.5 ± 209 300- 170	43.7 ± 333 405 - 295	32.7±295 335- 250	40.1± 378 595 - 250	القاعدية الكلية ( ملغرام CaCO <sub>3</sub> / لتر )
18.8 ± 433 451- 397	533.3±1062 1601-464	116.9±1676 1823-1522	64.3± 1571 1674- 1477	91.3 ± 605 764 - 530	التوصيلية الكهربائية ( مايكروسيمنس / سم )
107.9±512 720-416	192.4±839 984-584	367.4±1724 2296-1284	621.2±1351 1920-188	86.4±678 800-584	العسرة الكلية ( ملغرام CaCO <sub>3</sub> / لتر )
2.59±6.73 10.00-4.00	2.38±6.13 9.20 -4.40	1.77 ±3.66 6.40 -1.20	2.33±3.44 8.00 - 2.00	2.77 ± 4.89 8.80 -2.40	الأوكسجين الذائب ( ملغرام / لتر )
2.04±5.37 8.00- 3.23	1.48±4.44 7.20- 3.40	3.08±6.00 11.20-2.00	4.50±5.62 14.50 - 2.80	4.18±7.69 13.00-4.00	المتطلب الأحيائي للأوكسجين ( ملغرام / لتر )
1.36±2.91 5.34 - 1.16	3.84±3.56 11.38-1.42	1.78±2.67 6.24 -1.55	1.75±3.39 6.69- 1.75	1.54±2.09 4.43- 0.09	النترات الفعالة ( مايكروغرام / لتر )
0.25 ± 0.22 0.70 -0.05	0.51±0.26 1.27 -0.00	0.23±0.41 0.73 -0.02	1.05±2.04 4.15 - 1.32	0.25±0.21 0.70 -0.01	الفوسفات الفعالة ( مايكروغرام / لتر )
33 ± 204 239 -163	568 ± 819 1544 -197	356 ± 1529 2100 -1009	283±354 1740 -897	78 ± 286 357 -148	الكبريتات ( مايكروغرام / لتر )

جدول ( 3 ) الأنواع المشخصة ومعدل عدد الخلايا ( خلية / مل ) في مواقع الدراسة خلال مدة الدراسة .  
 ( - غير موجود ) ( + 1 - 100 ) ( ++ 101 - 1000 ) ( +++ > 1000 )

Taxa	المواقع				
	1	2	3	4	5
<b>CYANOPHYTA</b>					
<i>Chroococcus disperses</i> (Keissl) Lemme .	-	+	-	-	-
<i>Gomphospheria</i> sp.	+	-	-	-	-
<i>Nostoc comminutum</i> Kutz.	+	+	+	-	+
<i>N. muscorum</i> Agardh	-	-	+	-	-
<i>Oscillatoria amphibian</i> Agardh	+	++	-	-	-
<i>O. angusta</i> Koppe	-	+	+	+	-
<i>O. angustissima</i> West & West	-	-	+	+	-
<i>O. lacustris</i> (Klebs) Geitler	++	+	+	+	-
<i>O. limnetien</i> Lemme.	-	+	-	-	-
<i>O. nigra</i> Vaucher	-	-	+	-	-
<i>O. prolifica</i> (Grev.) Gomont	-	+	+	-	-
<i>O. sancta</i> (Kutz.) Gomont	-	-	+	+	-
<i>O. tenuis</i> Agardh	+	+	+	+	+
<i>Spirulina major</i> Kutz.	-	+	+	-	-
<b>CHLOROPHYTA</b>					
<i>Scenedesmus quadricauda</i> (Turp.)de Brebisson	-	-	-	-	+
<i>Scenedesmus</i> sp.	-	-	-	+	-
<i>Staurastrum</i> sp.	-	-	-	-	+
<i>Ulothrix</i> sp.	+	-	-	-	+
<b>CHRYSOPHYTA</b>					
<b>Centrales</b>					
<i>Aulocosira italica</i> (Ehrbg.) Kuetz.	-	-	-	+	-
<i>Cyclostephanos</i> sp.	+	-	-	-	-
<i>Cyclostephanos</i> spp.	-	-	-	-	+
<i>Cyclotella bodanica</i> Eulenst.	-	-	+	-	-
<i>C. meneghiniana</i> Kuetz.	+	-	-	+	+
<i>C. stelligera</i> (Cl.Et Grun.) Van lleurek	+	-	-	-	-
<i>Cyclotella</i> sp.	+	-	-	-	-
<b>Pennales</b>					
<i>Achnanthes lanceolata</i> (Breb.)Grunow	-	-	-	-	+
<i>Amphipleura pellucida</i> (Ktz.) Kuetz.	++	+	-	-	-
<i>Amphora pediculus</i> (Grun.) Grun. In V.H	-	-	-	-	+
<i>Astrionella formosa</i> Hass.	-	-	-	-	+
<i>Bacillaria paxillifer</i> (Muell.) Hendey	-	+	+	-	-
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	-	-	-	+	-
<i>C. placentula</i> Ehrenberg	-	-	-	+	++
<i>Cymatopleura solea</i> (Berb.) W. Smith	-	-	-	+	-
<i>Cymbella affinis</i> Kuetz.	-	-	-	+	+

<i>C. aspera</i> (Ehr.) Il. paragalla	-	-	-	-	+
<i>C. ventricosa</i> Kuetz.	-	-	-	-	+
<i>Denticula</i> sp.	-	-	-	-	+
<i>Diatoma vulgare</i> Bory	-	-	-	-	+
<i>Fragilaria crotonensis</i> Kittea	-	-	-	-	+
<i>Fragilaria</i> sp.	-	-	-	+	-
<i>Gomphonema lanceolatum</i> Ehr.	-	-	-	+	-
<i>G. Olivaceum</i> Langby	-	-	-	+	+
<i>Gyrosigma</i> sp.	+	-	-	-	-
<i>Mastogloia elliptica</i> ( Ag.)	-	-	+	+	-
<i>M. smithi</i> Thw. Ex W. smith	-	-	-	-	+
<i>Navicula accomoda</i> Hass.	-	-	+	-	-
<i>N. arvensis</i> A.G.G.	-	-	-	+	+
<i>N. circumtexta</i> A.G.G.	-	+	-	-	-
<i>N. cryptocephala</i> Kuetz.	-	-	+	+	-
<i>N. gottlandica</i> Grun.	-	-	+	-	-
<i>N. heufleri</i> Grun.	-	-	+	+	-
<i>N. lateropunctata</i> A.G.G.	-	-	-	-	+
<i>N. odiosa</i> Wallace	-	+	-	-	-
<i>N. parva</i> ( Menegh. ) Cleve	-	-	+	-	-
<i>N. salinarum</i> Grun.	+	-	-	+	-
<i>N. secreta</i> Patr.	+	+	-	-	-
<i>N. specula</i> ( Hichie ) Cleve	+	-	-	-	-
<i>Nitzschia acicularis</i> ( Kuetz. ) W. Smith	+	-	-	+	-
<i>N. amphibia</i> Grun.	+	-	-	-	-
<i>N. dissipata</i> ( Kuetz. ) Grun.	+	+	+	++	+
<i>N. hungarica</i> Grun.	-	+	-	-	++
<i>N. palea</i> ( Kuetz. ) W. Smith	++	+++	+++	+	-
<i>Synedra fasciculate</i> ( Ag. ) Kuetz.	-	+	+	-	+
<i>S. socia</i> A.G.G.	-	-	-	-	+
<i>S. ulna</i> ( Nitzs. ) Ehre.	++	-	-	-	+
<b>Euglenophyta</b>	-	-	-	-	-
<i>Euglena convolute</i> Korshikov	+	-	-	-	+
<i>E. elastica</i> Prescott	-	-	-	-	+
<i>E. gracilis</i> Klebs	-	-	-	++	++
<b>Cryptophyta</b>	-	-	-	-	-
<i>Cryptomonas</i> sp.	++	-	-	-	+
<b>Pyrrophyta</b>	-	-	-	-	-
<i>Glenodinium armatum</i> Levander	-	-	+	-	-
<i>G. pulvisculus</i> ( Ehr. ) Stein	-	+	-	-	-
<i>Peridinium inconspicuum</i> Lemm.	+	-	+	-	-
<i>P. pusillum</i> ( Penard ) Lemm.	-	-	-	-	+



جدول ( 4 ) تصنيف نوعية مياه مواقع الدراسة حسب مديات الأدلة الأحيائية للتلوث .

المواقع	دليل التلوث العضوي ( S.I )	دليل الأجناس المتحملة للتلوث ( A.G.P.I )	دليل تحمل التلوث ( P. T. I )	دليل شانون للتنوع ( H )
1	3.900 – 3.00	16 - 14	2.00 – 1.31	0.85 - 0.39
2	4.00 – 1.33	8 - 8	2.33 – 1.00	0.81 – 0.00
3	4.00 – 3.43	11 - 5	1.66 – 1.00	0.88 – 0.24
4	2.71 – 2.00	11 - 0	3.00 – 1.60	1.45 – 0.70
5	3.67 – 2.55	12 - 0	2.60 – 1.22	1.25 - 0.94

جدول ( 5 ) تصنيف نوعية المياه حسب دليل التلوث العضوي ( S.I ) [ 7 ] .

نوعية المياه	الصف	دليل التلوث العضوي ( S.I )
نظيفة جداً	( Oligosaprobic ) I	1.5 - 1.0
نظيف نوعاً ما	( Beta- mesosaprobic ) II	2.5 - 1.5
ملوثة عضوياً	( Alpha- mesosaprobic ) III	3.5 - 2.5
تلوث عضوي عالي	( Polysaprobic ) IV	4.0 - 3.5

جدول ( 6 ) تصنيف نوعية المياه حسب دليل الأجناس المتحملة للتلوث ( A.G.P.I ) [ 22 ] .

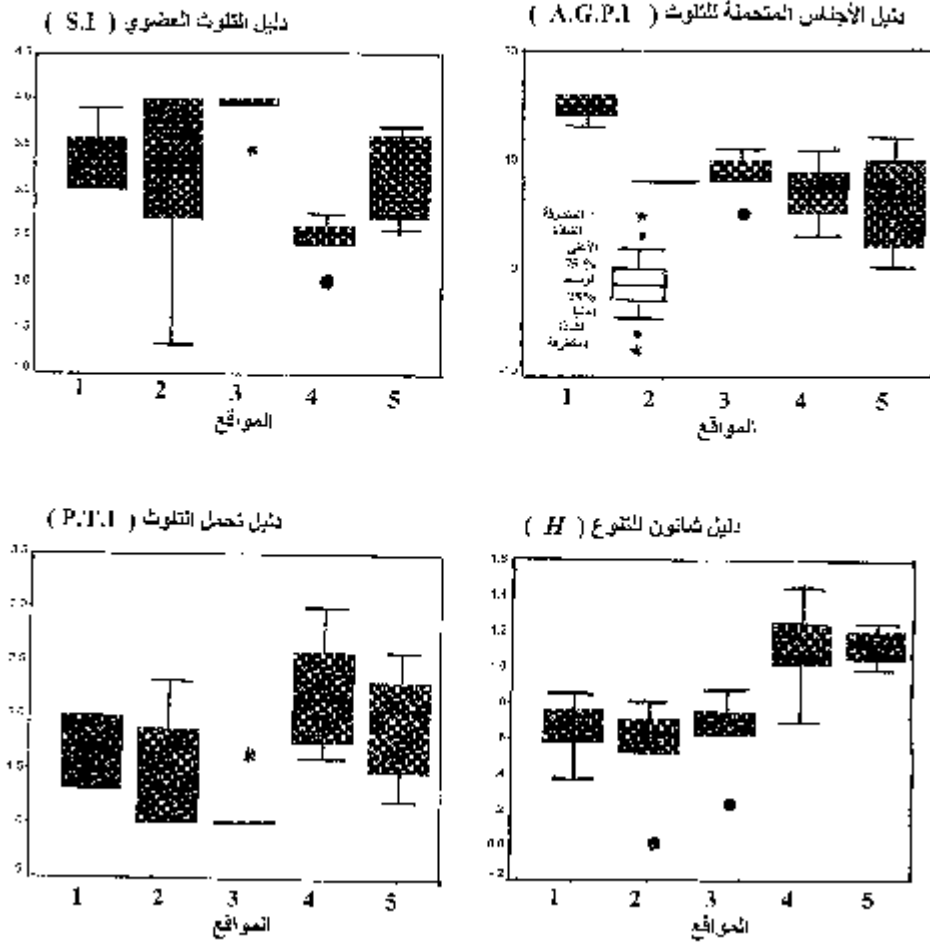
نوعية المياه	دليل الأجناس المتحملة للتلوث ( A.G.P.I )
تلوث عضوي قليل	أقل من 14
تلوث عضوي متوسط	19 - 15
تلوث عضوي عالي	أكثر من 20

جدول ( 7 ) تصنيف نوعية المياه حسب دليل تحمل التلوث ( P.T.I ) [ 23 ] .

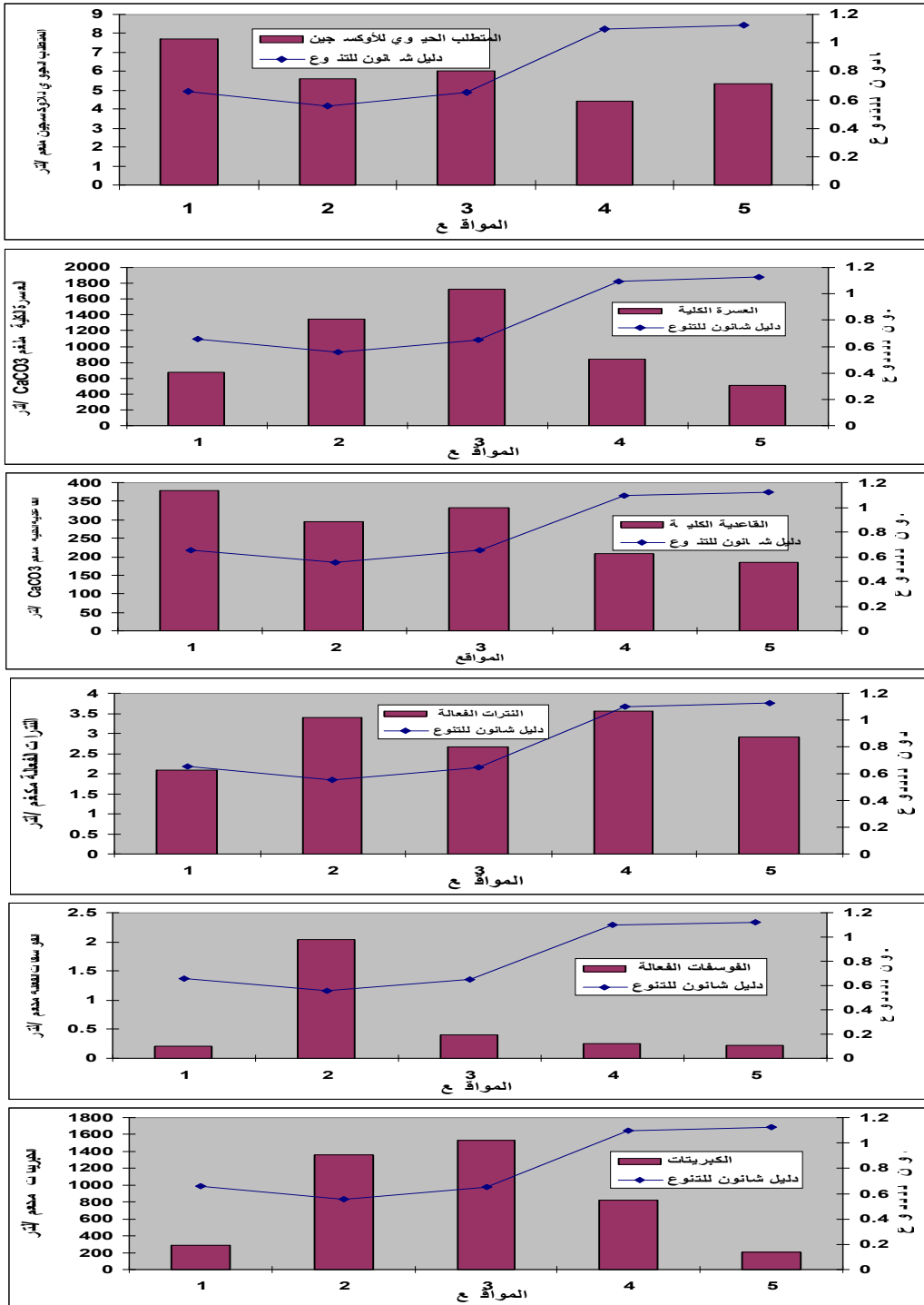
نوعية المياه	دليل تحمل التلوث ( P.T.I )
تلوث عالي	1
ملوثة	2
ملوثة نوعاً ما	3
تلوث واطي ٤	4

جدول ( 8 ) تصنيف نوعية المياه حسب دليل شانون للتنوع ( H ) [ 4 ]

نوعية المياه	الصف	دليل شانون للتنوع ( H )
نظيفة	I	أكثر من 3
متوسطة التلوث	II	1 - 3
تلوث عالي	III	أقل من 1



شكل ( 2 ) : التغيرات الموسمية لتلوث الأحيائية للتلوث في مواقع الدراسة خلال مدة الدراسة .



شكل ( 3 ) التغيرات الموقعية لبعض العوامل الكيميائية ودليل شانون للتنوع ( H ) في مواقع الدراسة خلال مدة الدراسة .

## **ALGAE AS BIOINDICATORS FOR WATER POLLUTION IN THE AL-SORA - AL-SOFIA DRAINAGE CANAL AND ITS EFFECT ON EUPHRATES RIVER - AL-KALDIA**

**ABDUL-NASIR A.MAHDEE**

**HADEEL A. ABDUL-RAZAK.**

**E.mail: [scianb@yahoo.com](mailto:scianb@yahoo.com)**

### **ABSTRACT:**

The present study aims to use algae ( Phytoplankton ) as bioindicators for the Evaluation of degree of pollution in the Al-sora Al-Sofia drainage canal and in Euphrates river from Al-Kaldia pre and post its confluence with drainage canal. Spatial variations of the major environmental factors effected phytoplankton Population dynamics were studied at 3 sites in drainage canal and 2 sites in Euphrates river in monthly basis from Nov. 2010 to Apr. 2011 . Result revealed that drainage canal is polluted according to high values of biological oxygen demand ( BOD ) with low level of dissolved oxygen , and high values of electrical conductivity , Total hardness , Total alkalinity , Sulphate and reactive phosphate values than Euphrates river . Four biological indices of pollution like Saprobic index( S.I ) , Pollution tolerance index ( P.T.I ) , Algal genus pollution index ( A.G.P.I ) and Shannon weaver - diversity index ( H ) , were adopted to classify the water quality of drainage canal and Euphrates river in comparison with the measured physical – chemical water quality . The result shows that the Shannon weaver – diversity index appear to be much more applicable for the classification of water quality of drainage canal and Euphrates river than Saprobic index , Pollution tolerance index and Algal genus pollution index . A total of ( 73 species ) of algae ( Phytoplankton ) were recorded . The diatoms were dominant ( 47 ) . The second dominating group was Cyanophyta ( 14 ) followed by Chlorophyta ( 4 ) Pyrrophyta ( 4 ) Euglenophyta ( 3 ) and then by Cryptophyta ( 1 ) . The result also indicated that following species were the dominant : Nitzschia dissipata , N. palea , Oscillatoria lacostris and O. tenuis .