مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية _ سلسلة العلوم الأساسية المجلد (23) العدد (10) 2001

Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research-Basic Science Series Vol (23) No (10) 2001

دراسة التنوع الحيوي للعوالق النباتية في نهر الحصين محافظة طرطوس – سوريا

الدكتور : سمير أحمد جرجور*

(قبل للنشر في 2000/9/12)

□ الملخّص □

تمت دراسة عينات العوالق النباتية المأخوذة من نهر الحصين الذي ينبع بالقرب من بلدة وادي العيون – حماه ويصب في البحر الأبيض المتوسط شمال مدينة طرطوس . يعتبر النهر المذكور من الأنهار المهمة في الساحل السوري حيث يلعب دوراً هاماً في مجال الزراعة، إذ يعتمد عليه الكثير من المزارعين لإرواء مزروعاتهم وبساتينهم ، بالإضافة إلى وجود بعض المقاصف الصيفية والمقاهي الشعبية على ضفافه ، كما ويعتبر مكاناً للتخلص من بعض الفضلات البشرية وخاصة مياه الصرف الصحي لبعض القرى المجاورة ، وفضلات بعض معاصر الزيتون القريبة. تمت الدراسة على 60 عينة كانت قد أخذت من ثلاثة مواقع مختلفة في الفترة الزمنية الواقعة ما بين أيلول من عام 1998 ونيسان من عام 2000 من المواقع الثلاثة ، حيث تمت دراسة أهم العوالق النباتية في العينات.

لقد تم العثور على حوالي 78 طحلباً موزعه على طحالب المشطورات، الطحالب الخضراء والطحالب الزرقاء حيث تم تصنيفها والتعرف على أهم الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه المؤثرة فيها.

* مدرس في قسم علوم الحياة – كلية العلوم – جامعة تشرين – اللاذقية –سورية

مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية _ سلسلة العلوم الأساسية المجلد (23) العدد (10) 2001

Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research-Basic Science Series Vol (23) No (10) 2001

A Study of the Biological Varieties of the Phytoplankton in Alhossein River – Tartous – Syria

Dr. SAMIR JARJOUR *

(Accepted 12/9/2000)

□ ABSTRACT □

Study was carried out of samples of phytoplankton taken from Alhossein River which begins near Wadi Al Eyoun – Hamah, and ends in the Mediterranean Sea in the north of Tartous.

This river is considered among the important rivers in the Syrian coast since it plays a distinguished role in the agricultural field. Many farmers depend on the river to irrigate their plants and orchards.

In addition to that there are many summer resorts and popular coffe houses on its banks. On top of that it is considered a suitable place for disposal of human wastes, especially the sewage systems of some of the neighboring villages, and the wastes from the nearby olive oil mills.

The study is carried out of 60 samples which were taken from 3 different sites during the period between 1st September 1998 and April 2000.

The study included the most important phytoplankton in the samples. It was found that there were about 78 algae , including Bacillariophyceae , chlorophyceae, and Cyanophyceae. They were classified and the most important enviromental elements which affect them were identified.

***Lecturer at Natural Science Department, Faculty of Sciences, Tishreen University, Lattakia , Syria**

مقدمة:

ترتبط حياة الانسان على الأرض ونشاطاته الحيوية بوجود الماء كاستخدامه في الشرب والطعام والانتاج الزراعي والصناعي وغير ذلك، وفي الوقت نفسه تصل كميات كبيرة من الفضلات البشرية بأنواعها المختلفة إلى أماكن تجمع المياه، ومن هنا فإن دراسة دقيقة للماء والتعرف على أهم خواصه الفيزيائية والكيميائية، بالإضافة إلى تصنيف جميع أنواع الكائنات الحية الموجودة فيه وخاصة العوالق النباتية أصبحت تتمتع بأهمية بالغة في وقتنا الحاضر.

ومنذ نهاية عام 1900 تقريباً أصبحت دراسة صفات الماء بأنواعه المختلفة الصالحة وغير الصالحة للشرب وذلك إعتمادا على طرق مختلفة تلعب أهمية كبيرة لدى العديد من دول العالم و المتقدمة منها خاصة، وفي عام 1908 تم ولأول مرة التعرف على عدد كبير من الكائنات الحية المائية ومن بينها العوالق النباتية حيث رتبت في قوائم خاصة واعتبر كل كائن حي منها عاملا دالا على درجة تلوث معينة بالمواد العضوية [1] . وفي النصف الثاني من هذا القرن أجري العديد من التجارب والأبحاث على العوالق النباتية وأماكن وجودها والمتطلبات البيئية الهامة لعيشها سواء بشكل إفرادي أو مجتمعة مع بعضها البعض بشكل مستعمرات.

تنبع أهمية العوالق النباتية من كونها حلقة هامة جدا في الشبكة الغذائية في الأوساط المائية إذ أنها تشكل القاعدة الغذائية الرئيسية لمعظم الأسماك وبعض الحيوانات المائية الإقتصادية كالقشريات وغيرها [2]، وانطلاقا من هذه الأهمية أتت هذه الدراسة التي تعتبر الأولى من نوعها على مياه نهر الحصين.

الهدف من البحث:

إن الهدف الرئيسي لهذا البحث هو المساهمة في التعرف على صفات مياه نهر الحصين وذلك من خلال:

-التعرف على العوالق النباتية وتصنيفها ومتابعة ديناميكية تطورها خلال فترة التجارب.

دراسة بيئية للعوالق النباتية تترافق مع الدراسة التصنيفية لها.

الاستفادة من هذا البحث مستقبلا من أجل مقارنة نتائجه مع نتائج أبحاث أخرى يمكن أن تجرى في نفس النهر أو في أنهار أخرى مشابهة من الساحل السوري، وبالتالي التعرف على أهم التغيرات التي يمكن أن تطرأ على العوالق النباتية خلال فترات زمنية متلاحقة.

إعطاء صورة عامة عن مدى نقاوة أو تلوث مياه نهر الحصين وذلك من خلال معرفة أنواع العوالق النباتية التي تعيش فيه ، إذ أن معظم هذه الأنواع تعتبر عوامل دالة على مدى نقاوة أو تلوث المياه بشكل عام.

طريقة البحث:

من أجل القيام بهذا البحث تم اختيار ثلاثة مواقع مناسبة ومتباعدة على نهر الحصين، حيث تقدر المسافة بين كل موقع والذي يليه بحدود 5كم:

الموقع الأول: ويقع بجانب قرية ((كفرية)) ونرمز له بالحرف A .

الموقع الثاني: ويقع بجانب قرية ((بيت ديبة)) ونرمز له بالحرف B .

الموقع الثالث: ويقع بجانب قرية ((العليقية)) ونرمز له بالحرف C .

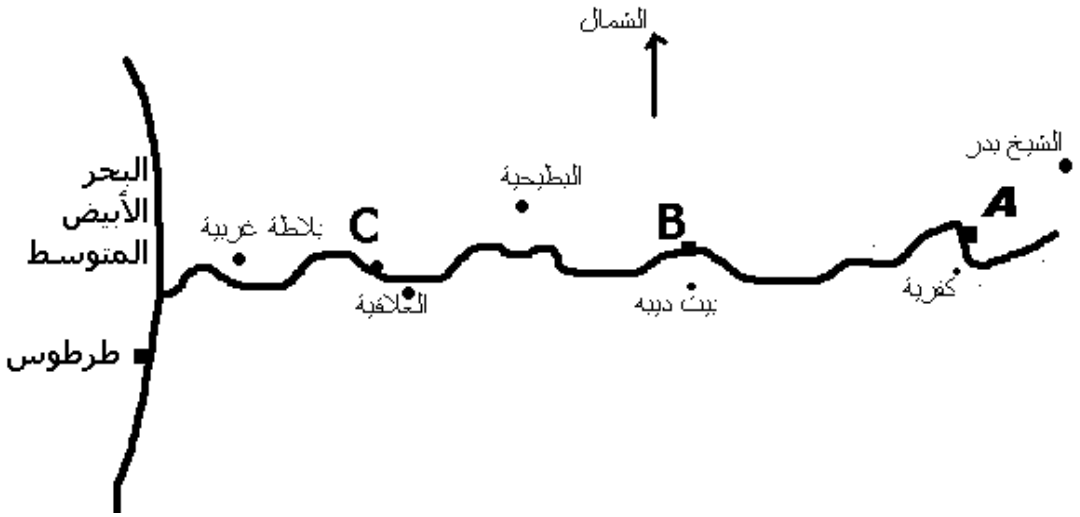
والشكل رقم [1] يبين أماكن هذه المواقع على نهر الحصين .

لقد كان من المناسب أخذ عينات من موقع رابع قريب من مكان مصب النهر في البحر ولكن نظراً للجفاف الذي يعاني منه النهر في أشهر الصيف وأحيانا أشهر الخريف ولمسافة قد تصل إلى عدة كيلو مترات من مجرى النهر قبل مصبه في البحر لذلك تم الاستغناء عن مثل هذا الموقع. لقد تم أخذ العينات مرة واحدة شهريا وذلك في الفترة الواقعة ما بين أيلول من عام 1998 ونيسان من عام 2000 من المواقع الثلاثة المذكورة سابقا . ومن أجل نقل العينات المائية المأخوذة من مواقع

البحث إلى المخبر في كلية العلوم بجامعة تشرين تم استخدام محفظة مبطنة من الداخل وذلك من أجل عزل العينات عن تأثير عوامل الوسط الخارجي كالحرارة والضوء .... وغيرها.

إن تصنيف العوالق النباتية الموجودة في العينات المأخوذة تم مباشرة بعد الوصول إلى المخبر، ونظرا لكون طحالب المشطورات تشكل مجموعة الطحالب المسيطرة في العوالق النباتية فقد تم تحضير محضرات دائمة وجاهزة لها وذلك من أجل سهولة التعرف عليها وتصنيفها. أما من أجل القياسات الفيزيائية والكيميائية فقد تم أخذ عينات مائية خاصة لذلك، حيث أن بعض هذه القياسات تم مباشرة في مواقع أخذ العينات مثل درجة الحرارة في حين تمت القياسات الأخرى مباشرة بعد الوصول إلى المخبر.

شكل(1) مواقع أخذ العينات على نهر الحصين



النتائج والمناقشة:

إن دراسة وتحليل صفات ماء نهر الحصين بشكل خاص والماء بشكل عام أمر هام وذلك ليس فقط من أجل معرفة صفات مياه هذا النهر الحالية فحسب وإنما ايضا من أجل المقارنة اللاحقة ومتابعة التطورات التي تطرأ على صفات مياهه في المستقبل، وحتى تكون هذه الدراسة واقعية ودقيقة قدر الإمكان قمت إلى جانب التحليل البيولوجي للعينات المأخوذة من أجل التعرف على أهم العوالق النباتية بإجراء أهم القياسات الفيزيائية والتحاليل الكيميائية لعينات مرافقة في جمعها مع عينات التعرف على العوالق النباتية ،وهنا يجب التنويه إلى ان أهمية القياسات البيولوجية تكمن في كونها تعطي صورة جيدة عن التأثير الطويل الأمد للعوامل البيئية على العوالق النباتية والكائنات الحية الأخرى، في حين تعطي القياسات الفيزيائية والتحاليل الكيميائية المرافقة صورة عن صفات الماء الحالية أو صفاته لفترة قصيرة الأمد [3].

لقد تم العثور على 78 نوعا من العوالق النباتية خلال فترة التجارب موزعة على مواقع أخذ العينات الثلاثة، والجدول رقم (1) يوضح أنواع الطحالب التي تم تحديدها وموقع وجودها، حيث توزعت على ثلاث مجموعات طحلبية هامة كما يلي :

1 – طحالب المشطورات Bacillariophyceae 53 نوعاً موزعة على مجموعتين:

– طحالب المشطورات المركزية: Centrales 9 أنواع.

– طحالب المشطورات الريشية: Pennales 44 نوعاً.

2 – الطحالب الخضراء : Chlorophyceae 15 نوعاً.

3 –الطحالب الزرقاء: Cyanophyceae 10 أنواع.

إن عملية تصنيف العوالق النباتية لم تكن سهلة بل على العكس واجهتني صعوبة كبيرة وخاصة عند تصنيف بعض الأنواع من صف المشطورات، وتعود هذه الصعوبة إلى عدة أسباب أهمها:

1 – التشابه الكبير في حجم بعض الأجناس (قطر الخلية)، أذكر منها جنس Stephanodiscus وجنسCyclotella .(4)

2 – استخدام المجهر العكوس في عملية التصنيف حيث أن هذا المجهر لا يستطيع اكتشاف الفروق التصنيفية الصغيرة جدا والموجودة بين بعض أنواع الطحالب، كما أنه غير قادر على إعطاء صورة واضحة عن البنية التشريحية لها.

الجدول (1) يبين أنواع العوالق النباتية ومواقع وجودها.

اسم النوع	الموقع الأول (A)	الموقع الثاني (B)	الموقع الثالث (C)
Bacillariophyceae (centrales) ***المشطورات المركزية***			
1-Cyclotella comta	+	+	+
2-C. menighiniana	+	+	+
3- Melosira ambigua	+	+	+
4-M. granulata	+	+	+
5-M. islandica	+	−	+
6-M. varians	+	+	+
7-Stephanodiscus hantzschii	+	+	+
8-S. minutula	+	+	+
9-S. neoastraea	+	+	+
B**acillariophyceae (pennales)** **المشطورات الريشية**	+	+	+
10-Amphora holsatica	+	+	+
11-A. ovalis	+	+	−
12-Asterionella formosa	+	+	+
13-Bacillaria paradoxa	+	+	+
14-Caloneis amphisbaena	+	+	−
15-C . silicula	−	+	+
16- Cocconeis placentula	+	+	+
17- C.pediculus	+	+	+
18-Cymbella aspera	+	+	+
19-C. cistula	+	−	+
20-C. prostrata	+	+	−
21- C.tumida	+	+	+
22- C. ventricosa	−	+	+

23-Diatoma elongatum	+	+	+
24-D.vulgare	+	+	+
25-Diploneis didyma	+	+	−
26-D. ovalis	+	+	+
27-Epithemia sorex	+	+	+
28-E.turgida	+	−	+
29-E. zebra	+	+	+
30- Fragilaria crotonenesis	+	+	−
31-F.pinnata	+	+	+
32-F.pulchella	+	+	+
33-F.tabulata	+	+	+
34-F.ulna	+	+	+
35-Gomphonema acuminatum	+	+	+
36-G.angustatum	+	+	−
37-G. constrictum	−	+	+
38-Gyrosigma acuminatum	+	−	+
39- Navicula exigua	+	+	−
40-N. capitata	+	+	+
41-N. cohnii	+	+	−
42-N.cuspidata	+	+	+
43-N. lanceolata	+	+	+
44- N.mutica	−	+	+
45- N.reinhardtii	+	_	+
46-Nitzschia amphibian	+	+	+
47-N. punctata	+	_	+
48-N.thermalis	−	+	+
49-Rhoicosphaenia curvata	+	+	+
50- Synedra pulchellla	+	+	+
51-S. ulna	+	+	+
52-Surirella ovalis	+	+	+
53-S. ovata	+	+	+
Chlorophyceae **صف الطحالب الخضراء**			
1-Actinastrum hantzschii	+	+	−
2-Coelastrum microporum	+	+	+

3-Kirchneriella irregularis	+	+	+
4-Monoraphidium contortum	−	−	+
5-Oocystis parva	+	+	−
6-O.sillatoria	+	+	+
7-Pediastrum boryanum	+	+	+
8-P. duplex	+	+	+
9-P. tetras	+	+	−
10-Scenedesmus acuminatus	+	+	+
11-S. acutus	+	+	+
12- S. opoliensis	+	−	+
13-S. quadricauda	+	+	+
14- Tetraëdron caudatum	−	+	+
15- T. trigonum	+	+	+
Cyanophyceaeالطحالب الزرقاء			
1-Anabaena flos-aquae	+	+	−
2-A.spiroides	+	+	+
3- Chroococcus limneticus	+	−	+
4-Lyngbya limnitica	+	+	+
5- Microcystis reinboldii	+	+	+
6-M. wesenbergii	−	+	+
7-O scillatoria agardhii	+	+	+
8-O. chalybea	+	−	+
9-O. limosa	+	+	−
10-O.formosa	+	+	+

(+) : وجود الطحلب

(−): عدم وجود الطحلب

ولهذه الأسباب وغيرها نرى أنه لا يكفي الاعتماد على استخدام المجهر العكوس في عملية التصنيف، بل لا بد من استخدام المجهر الإلكتروني وذلك لقدرته الكبيرة على اكتشاف الفروق التصنيفية الدقيقة جدا والموجودة بين بعض أنواع الطحالب المتشابهة من جهة، ولأنه يقلل وإلى حد بعيد جدا من احتمالات الخطأ في عملية التصنيف من جهة أخرى . وفي معظم عينات العوالق النباتية المأخوذة من الموقعين الأول والثاني (A , B) سادت بعض الأنواع الطحلبية التابعة لصف المشطورات (وبنسب أقل في عينات الموقع الثالث).

ومن أهم هذه الأنواع أذكر ما يلي:

Melosira granulata , Diatoma vulgare ,Diatoma elongatum Fragilaria ulna , Fragilaria tabulate, Asterionella formosa , Cyclotella comta , Stephanodiscus neoastraea, Stephanodiscus hantzschii.

ومن صف الطحالب الخضراء سيطرت في مناطق أخذ العينات الأنواع الهامة التالية:

Scenedesmus quadricauda, Scenedesmus acutus Scenedesmus acuminatus , Pediastrum boryanum, Pediastrum duplex.

كما أن بعض أنواع صف الطحالب الزرقاء والمسيطرة شكلت جزءا لا بأس به من كمية العوالق النباتية، ومن أهم هذه الأنواع أذكر مايلي:

Oscillatoia formosa, Oscillatoria limosa, Oscillatoria limnetica, Anabaena spiroides.

إن تواجد العوالق النباتية في مناطق أخذ العينات وبكميات كبيرة أو صغيرة كان مرهونا وإلى حد بعيد بزمن جمع هذه العينات (في أي شهر أو فصل من السنة) من جهة، ومرتبط بتأثير العوامل البيئية السائدة من جهة أخرى، فمع انتهاء فصل الشتاء وبداية فصل الربيع يحدث تبدل كبير في العوامل الفيزيائية بحيث تبدأ درجة حرارة الماء بالارتفاع تدريجيا مع ازدياد في شدة الضوء لتصبح ملائمة ، ومع هذا التبدل تبدأ الطحالب بالظهور وخاصة طحالب صف المشطورات [5]، وهذا ما سبب بدوره زيادة كمية العوالق النباتية في أشهر فصل الربيع وخاصة في الموقعين A , B وبنسب أقل في الموقع C .

إن أهم أنواع صف المشطورات والتي تم تسجيل أعداد ضخمة منها في أشهر فصل الربيع تعود للأجناس التالية:

Stephanodiscus, Melosia, Cyclotella, Diatoma , Fragilaria , Asterionella.

ومع حلول فصل الصيف تبدأ الطحالب الخضراء بالظهور والسيطرة لبعض أنواعها ، في حين تبدأ كمية المشطورات بالتناقص ، ومعظم هذه الطحالب الخضراء يعود للأجناس التالية:

Scenedesmus, Pediastrum , Oocystis.

وفي الأشهر المتأخرة من فصل الصيف وخلال فصل الخريف تبدأ الطحالب الزرقاء بالظهور بكميات كبيرة وخاصة أنواع الجنسين التاليين:

Oscillatorio , Anabaena.

كما وتعود بعض أنواع طحالب صف المشطورات للظهور مرة ثانية وبأعداد لا بأس بها خلال فصل الخريف وفي مواقع أخذ العينات الثلاثة ومعظم هذه الأنواع يعود للأجناس التالية:

Melosira , Stephanodiscus , Fragilaria

أما خلال فصل الشتاء فكانت أعداد وكميات الطحالب التي تم تسجيلها في مواقع أخذ العينات قليلة نسبيا، والسبب في ذلك يعود إلى فيضان النهر في بعض الأوقات، وإلى قوة جريانه في معظم أوقات هذا الفصل، مما لا يسمح للعوالق النباتية بأن تجد جوا هادئا للعيش فيه، بالإضافة للظروف البيئية غير المناسبة خلال هذا الفصل (إنخفاض درجة الحرارة، انخفاض شدة الضوء، نقص العناصر المغذية ...).

وهنا لا بد من التنويه بما أن جميع أنواع الطحالب المسيطرة والتي أشرت إليها سابقا عثرت عليها في المواقع الثلاثة C) (B , A, ، ولكن درجة سيطرتها كانت أقل في مياه الموقع الثالث عما هي عليه في مياه الموقعين الأول والثاني والسبب في ذلك يعود إلى كون هذا الموقع (C) أقل تلوثاً نسبياً وذلك لبعده عن النشاطات البشرية والأعمال الزراعية وإلى عدم وجود مصبات لمياه الصرف الصحي بالقرب منه، وبالتالي بعد الملوثات عن مياهه ، كل هذه العوامل أدت بدورها إلى قلة العناصر المغذية التي تعتمد عليها العوالق النباتية في غذائها وتكاثرها ، وهذا أدى بدوره إلى إنخفاض كمية وجودها . أما في الموقعين الأول والثاني (B , A) فتنعكس الصورة حيث تكثر بالقرب منهما النشاطات البشرية والزراعية ، كما وتصب بجوارهما كميات كبيرة من مياه الصرف الصحي القادمة من القرى المجاورة، كل هذه العوامل أدت إلى وفرة العناصر

المغذية الضرورية لوجود وسيطرة بعض أنواع العوالق النباتية والتي أتيت على ذكرها سابقاً.

إن أهم طحلب تم اكتشافه وبكميات كبيرة في مياه الموقعين الأول والثاني هو طحلب Stephanodiscus hantzschii الذي لا يمكن أن يسيطر إلا في المياه الملوثة [6]، في حين انخفضت كمية وجود هذا الطحلب في مياه الموقع الثالث وذلك لانخفاض درجة التلوث التي يعاني منها هذا الموقع.

وإلى جانب عملية تصنيف العوالق النباتية قمت أيضا بقياس أهم المعطيات البيئية التي تحتاجها هذه العوالق النباتية ومن أهمها : درجة الحرارة – درجة الملوحة – درجة الـ PH – النترات– النتريت وأورثوفوسفات. وجميع نتائج القياسات تم تسجيلها في الجدول رقم (2). لقد لعبت درجة الملوحة (S o/oo) دوراً هاما في تحديد نوعية العوالق النباتية في نهر الحصين حيث أن معظم الأنواع التي تم تصنيفها هي أنواع مياه عذبة ، كما وتغيرت درجة الملوحة هذه خلال فترة التجارب تحت تأثير عدة عوامل أهمها:

– العوامل الجوية مثل كمية الأمطار الهاطلة.

– جريان النهر في الطبيعة وعمليات انحلال الكثير من الأملاح والمواد الأخرى فيه.

– مياه المجارير والصرف الصحي والتي كانت تصب بالقرب من الموقعين الأول والثاني والمحملة بنسب من الأملاح.

– زمن أخذ العينات (في أي ساعة من النهار أو في فصل السنة).

وهنا لا بد من التنويه إلى أن عملية التبادل المائي بين مياه البحر و مياه النهر كانت شبه معدومة، وأكبر دليل على ذلك هو إنني لم أستطع العثور على أنواع من العوالق النباتية البحرية في مواقع أخذ العينات الثلاثة وخاصة في مياه الموقع الثالث الأكثر قربا من البحر، بالإضافة إلى كون درجات الملوحة المسجلة في مياه هذا الموقع قريبة نسبيا من مثيلاتها في مياه الموقعين الأول والثاني الأكثر بعدا عن البحر.

أما بالنسبة لكمية العناصر المغذية المسجلة فقد عانت من التبدل بفعل عوامل عدة أهمها:

– دخول عنصري الآزوت والفوسفور اللاعضويين بارتباطات مع بعض العناصر الأخرى وتشكيل بعض المركبات العضوية أو اللاعضوية المنحلة وغير المنحلة في الماء، ولما كان عنصرا الآزوت والفوسفور يدخلان في عمليات كيميائية متنوعة وبالتالي فإن كميتهما في المياه تكون غير ثابتة [7].

– سرعة جريان النهر الذي يجرف معه نسبة من العناصر المغذية من الأراضي الزراعية الخصبة التي يخترقها.

– فضلات المنازل ومياه الصرف الصحي والتي كانت تلقى في نهر الحصين وخاصة بالقرب من الموقعين الأول والثاني ساهمت وإلى حد بعيد في رفع نسبة العناصر المغذية في مياهه.

- كمية وتطور العوالق النباتية كانت مرتبطة إلى حد بعيد بكمية المواد المغذية في نهر الحصين وخاصة في مرحلة التكاثر والتي تستهلك كميات كبيرة من العناصر المغذية [8].

-

جدول (2) يبين جميع القياسات الفيزيائية والكيميائية التي تم تسجيلها .

التاريخ	الموقع	S0/00	PH	C^O	$No3^-$ (mg/l)	$No2^-$ (mg/l)	$Po4^{---}$ (mg/l)
	A	0,55	7,81	20,0	2,60	0,63	0,08
14.9.98	B	0,40	7,60	21,0	3,24	0,52	0,11
	C	0,61	7,14	19,5	2,12	0,41	0,06
	A	0,90	7,46	21,0	4,26	0,18	0,18
18.10.98	B	0,86	7,23	20,0	5,30	0,22	0,26
	C	1,00	7,72	20,5	3,40	0,13	0,09
	A	1,05	6,85	19,0	1,80	0,19	0,15

14.11.98	B	1,20	7,32	20,0	2,23	0,12	0,12
	C	1,35	7,11	21,0	1,21	0,09	0,08
20.12.98	A	0,80	7,42	17,0	2,08	0,23	0,09
	B	0,85	7,16	16,0	2,86	0,19	0,06
	C	0,92	7,08	16,5	1,46	0,08	0,05
23.1.99	A	0,60	7,15	13,5	3,00	0,13	0,16
	B	0,51	7,26	11,5	2,81	0,08	0,08
	C	0,84	7,29	12,0	2,13	0,05	0,10
28.2.99	A	0,63	7,40	12,0	1,14	0,26	0,22
	B	0,49	7,86	13,5	0,86	0,13	0,13
	C	0,75	7,75	13,0	0,41	0,11	0,10
	A	0,40	6,9	14,5	6,84	0,46	0,42
27.3.99	B	0,48	7,12	15,0	4,60	0,58	0,26
	C	0,66	7,19	15,0	3,36	0,23	0,13
	A	0,80	7,18	17,0	8,12	0,92	0,63
21.4.99	B	0,77	6,89	17,5	9,16	0,38	0,70
	C	0,96	6,93	18,5	6,13	0,14	0,40
	A	0,90	7,92	18,0	10,00	0,78	0,55
19.5.99	B	0,77	8,05	20,0	11,13	0,83	0,62
	C	1,12	7,83	18,0	8,06	0,42	0,33
	A	0,81	7,32	21,0	4,80	0,66	0,46
14.6.99	B	0,76	7,62	22,0	5,20	0,84	0,28
	C	0,94	7,16	21,0	3,12	0,35	0,20
	A	1,20	8,09	24,0	2,18	0,22	0,18
16.7.99	B	1,11	7,83	25,5	1,12	0,14	0,23
	C	1,23	7,74	24,0	0.93	0,10	0,11
	A	1,06	6,92	25,5	1,30	0,36	0,16
18.8.99	B	1,20	6,83	25,0	1,22	0,41	0,09
	C	1,32	7,13	26,0	0,73	0,19	0,06
	A	0,96	7,28	23,0	2,33	0,46	0,22
14.9.99	B	0,74	7,36	24,0	2,86	0,32	0,26
	C	1,14	6,95	24,0	1,40	0,17	0,13
	A	1,22	7,18	21,5	3,12	0,23	0,11
15.10.99	B	0,91	7,29	23,0	2,14	0,18	0,13
	C	1,12	7,46	22,5	1,40	0,09	0,08
	A	0,70	7,26	20,0	1,66	0,40	0,21
24.11.99	B	0,86	7,94	19,0	1,07	0,53	0,16
	C	1,15	8,13	21,0	1,13	0,12	0,10
	A	0,77	7,18	17,0	0,86	0,18	0,08

21.12.99	B	0,86	7,60	16,5	0,53	0.10	0,11
	C	0,93	7,33	15,5	0,41	0,07	0,06
	A	0,40	6,92	12,0	0,36	0,06	0,12
17.1.2000	B	0,67	6,83	14,0	0,45	0,13	0,06
	C	0,53	7,09	12,0	0,22	0,05	0,07
	A	0,86	7,88	15,0	0,61	0,29	0,18
13.2.2000	B	0,65	7,23	13,0	0,33	0,31	0,10
	C	0,74	7,44	14,5	0,26	0,08	0,09
	A	0,60	7,36	18,0	0,49	0,360,41	0,29
17.3.2000	B	0,84	7,68	17,0	0,41	0,18	0,36
	C	0,77	7,16	17,5	0,18		0,22
	A	0,86	8,13	20,0	0,46	0,46	0,54
16.4.2000	B	0,84	7,96	18,5	0,73	0,73	0,36
	C	0,63	7,66	19,5	0,10	0,10	0,28

وفي ختام هذه الدراسة وبعد تحليل جميع النتائج تبين أن مياه نهر الحصين تعاني من التلوث وبدرجات مختلفة بين موقع وآخر، وأن صلاحية مياهه تنحصر في استخدامها في الأعمال الزراعية والصناعية وغير صالحة للشرب أو السباحة والمطلوب الآن هو العمل على إيقاف هذا التلوث فورا وإزالة أسبابه وذلك من أجل توفير مصدر مائي مهم أكثر نقاوة لاستخدامه في مجالات أوسع.

المراجع:

.....

1- Kolkwitz, R. 1908 - , Ökologie der pflanzlichen Saprobien. Dtsch. Bot. Ges. 26a. 500-519

2- HÜbenr, T. 1987 , AutokÖlogisch – soziologischen Untersuchungen an der Algenvegetation des Warnow – gebites Diss. Uni. Rostock 126-153

3- Uhlmann,D. 1975 – Hydrobiologie. Gustav Fischer Verlag Jena 92-114

4- Pankow, H. 1976 – Algenflora der Ostsee . II. Plankton. Jena 226-286

5- Choloky,B.J. 1968 Die Ökologie der Diatomeen in Binnengewässern. Lehre 67-92 .

6- Hakansson, H. 1986 – Ataxonomic reappraisal of some Stephanodiscus Species . Br. Phycol. J. 21. 25-32

7- Kell, V. 1975 – Die Mikroalgenbesidlung der Boddengewässer zeit. Uni. Rostock 55-59

8- Wasmund , N. 1983- Ökologische Untersuchungen am Mikrophytobenthos . Diss. Uni. Rostock 123-146.