مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (35) العدد (1) 2013
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (35) No. (1) 2013

مساهمة في دراسة تنوع العوالق النباتية في مياه سد الحفة

الدكتور سمير جرجور*
فدوى شريبا**

(تاريخ الإيداع 26 / 8 / 2012. قبل للنشر في 6 / 1 / 2013)

□ ملخّص □

يوضح البحث توزع العوالق النباتية phytoplankton في أربعة مواقع مختلفة في صفاتها البيئية في بحيرة سد الحفة، ودراسة بعض العوامل البيئية لمياه السد وتأثيرها على العوالق النباتية (درجة الحرارة ،BOD، DO، pH، NO_2، NO_3، NH_4، PO_4). جمعت العينات من مناطق مختلفة من البحيرة خلال الفترة الممتدة من حزيران2011 حتى أيار 2012 بمعدل مرة إلى مرتين شهرياً، حيث أمكن تحديد 84 نوعاً من العوالق النباتية وزِّعت على المجموعات الآتية: 38 نوعاً من الطحالب الذهبية Chrysophyta منها (36 نوعاً من المشطورات Diatomophyceae ونوعين من الطحالب الذهبية Chrysophyceae) و20 نوعاً من الطحالب الخضراء Chlorophyta، و19نوعاً من الطحالب الزرقاء Cyanophyta . ونوعان من الطحالب النارية Pyrrhophyta، و5 أنواع من الأوغلينات Euglenophyta .

وأظهرت النتائج أن هناك تغيرات واضحة في الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه خلال فترة الدراسة في مياه سد الحفة .

الكلمات المفتاحية: العوالق النباتية Phytoplankton، مياه سد الحفة Alhaffeh Dam waters،الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه physical and chemical characteristics of waters.

* أستاذ مساعد – قسم علم النبات – كلية العلوم – جامعة تشرين – اللاذقية– سورية.
** طالبة دراسات عليا (ماجستير)–قسم علم النبات – كلية العلوم – جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (35) العدد (1) 2013
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (35) No. (1) 2013

A Contribution Study of Phytoplankton Diversity in Waters of Alhaffeh Dam

Dr. Samir Jargor*
Fadwa shreeba**

(Received 26 / 8 / 2012. Accepted 6 / 1 /2013)

□ ABSTRACT □

This research aims to study the distribution of Phytoplankton in four locations which have different environmental specifications, in addition to study some environmental factors of Alhaffeh Dam water that affect the distribution of the phytoplankton (Temperature ,BOD, DO, pH, NO_3, NO_2, NH_4, PO_4). Samples were collected from different locations of the Dam basin from June 2011 to May 2012 once or twice a month. (84) species of Phytoplankton were identified and were distributed as: (38) species of Chrysophyta, (36) species of Diatomophyceae, (2) species of Chrysophycea, (25) species of Chlorophyta, (20) species of Cyanophyta, (2) species of Pyrrhophyta, and (5) species of Euglenophyta. The results show apparent changes in physical and chemical properties of water during this study. This is the first study of the phytoplankton on the water of Alhaffeh Dam.

Keywords: Phytoplankton**-** physical and chemical factors of waters .

*Associate Professor, Department of Botany, Faculty of Sciences, Tishreen University, Lattakia, Syria

**Postgraduate student, Department of Botany, Faculty of Sciences, Tishreen University, Lattakia, Syria

مقدمة:

إن التزايد السريع للسكان، والتوسع في الزراعة المروية، وتعاظم الأنشطة الصناعية وصرف المخلفات الصناعية والزراعية والمنزلية في الأحواض المائية، إضافة إلى الضآلة النسبية في معرفة الموارد المتاحة وغياب عملية تقييمها وعدم النظر إليها كنُظم متكاملة كل هذا وغيره أدى إلى استنزاف الكثير من الموارد المائية وتلوثها . لذلك وجب العمل على حماية الموارد المائية من التلوث ودراسة الخواص الفيزيائية والكيميائية للمياه، وتعريف الأحياء الموجودة فيها، وخاصة العوالق النباتية نظراً إلى أهميتها الكبيرة . فالعوالق النباتية هي كائنات حية ذاتية التغذية وتمثل المستوى الأول من السلسلة الغذائية حيث تقوم بالتركيب الضوئي فتنتج المواد العضوية والأوكسجين الضروري لتنفس الأحياء المائية الأخرى (Onyema *et al* ;, 2006 Mahor and Beena, 2010)

(Avarasi *et al* , 2012)، ولها دور في تنقية المياه من الفضلات (Atici 2008) ,*et al*فضلاً عن أهميتها في مجال الزراعة والصناعة والطب (Saadatnia and Riahi, 2009 ; Lee, 2008 ; Dore, 2003) . تلعب بعض أنواع الطحالب الزرقاء دوراً في تثبيت الآزوت الجوي، وتفرز بعض المواد الفعالة ضد الجراثيم (Schenk *et al* 2008; , Avarasi *et al*,الحيوي الوقود إنتاج في دورها في إلى بالإضافة ،(Lee, 2008) وتعد العوالق النباتية مؤشرات على التلوث بالمعادن الثقيلة السامة في المياه الطبيعية (Kaladharan 2012) ومن هنا تأتي أهمية دراسة العوالق النباتية حيث تندرج هذه الدراسة ضمن إطار الدراسات المتعلقة بالتنوع الحيوي في سورية واستكمالاً للدراسات التي تمت في المنطقة الساحلية (أزهري, 1996، جرجور, 2001 ديب, 2005، علان, 2008) .

أجري هذا البحث في قسم علم النبات من كلية العلوم والمعهد العالي لبحوث البيئة في جامعة تشرين.

أهمية البحث وأهدافه :

أهداف البحث :

1- الدراسة التصنيفية لأنواع العوالق النباتية في مياه السد .

2- دراسة تأثير الظروف البيئية في توزع العوالق النباتية زمانياً ومكانياً .

3- دراسة الخواص الفيزيائية والكيميائية للمياه من خلال درجة الحرارة, الأس الهيدروجيني pH، والأوكسجين المنحل، ودراسة تأثير بعض الشوارد المعدنية (النتريت، النترات، الأمونيوم، الفوسفات) في نمو وتوزع العوالق النباتية.

طرائق البحث ومواده :

سد الحفة :

يقع السد في منطقة الحفة، على بعد 27 كم من محافظة اللاذقية، يرتفع عن سطح البحر 300 م، وهو سد بيتوني، ارتفاعه 30 م، وطوله عند القمة 65 م، وتبلغ سعته التخزينية 2.5 مليون م3، ومساحة سطح البحيرة المتشكلة 22.4 هكتاراً. يُحيط به الأراضي المزروعة بأشجار الزيتون، والليمون، والآس، والرمان، وتبلغ مساحة الحوض الصباب 35 م2، تستعمل مياه السد لري الأراضي الزراعية المحيطة به وكانت سابقاً تستخدم للشرب. تمَّ اختيار أربعة مواقع من البحيرة لجمع العينات :

الموقع الأول (م1) : يقع قرب محطة ضخ المياه، ويتميز بأنه معزول تقريباً عن وسط البحيرة، وهو قليل العمق يتميز بقاع حصوي، ويقع من الناحية الشمالية الشرقية للسد.

الموقع الثاني (م2) : يقع قرب جسم السد ويتميز بعمقه، وقلة النباتات المائية فيه، ويتصل مباشرة مع وسط البحيرة .

الموقع الثالث(م3) : يقع على الناحية الغربية للسد، وهو غني بالنباتات المائية ويتميز بقاع حصوي.

الموقع الرابع (م4) : يقع في الناحية الجنوبية للسد ويتميز بقربه من حقول الزيتون والليمون وهو قليل العمق وغني بالنباتات المائية.

الشكل (1) بحيرة سد الحفة، ومواقع أخذ العينات.

جُمِعَت عينات الدراسة خلال الفترة الممتدة من حزيران 2011 حتى تموز 2012 باستعمال عبوات من البولي ايتيلين سعة 500 مل، من عمق (25–40 سم) ومن أربع نقاط مختلفة من الموقع الواحد. تمَّ تثبيت العينات بإضافة الفورمول بتركيز 5 % حسب طريقة (Al-saadi *et al,* 2000). تمَّ قياس وتحديد بعض العوامل الفيزيائية والكيميائية للمياه مثل درجة حرارة الهواء والمياه والأوكسجين المنحل ودرجة الحموضة بعد أخذ العينة مباشرة بوساطة جهاز الكتروني حقلي وفق الطرائق الآتية :

1 –درجة الحرارة : تم قياس درجة حرارة المياه ودرجة حرارة الجو باستخدام جهاز Multi-meter بعد أخذ العينة مباشرةً.

2 – درجة الحموضة : تم قياس درجة الحموضة حقلياً باستخدام جهاز ph-meter بعد أخذ العينة مباشرةً.

3 – غاز الأوكسجين المنحل : تم قياس كمية الأوكسجين المنحل حقلياً مباشرةً بعد أخذ العينة باستخدام جهاز الكتروني حقلي وتقدر النتيجة ملغ/ل.

4- BOD : تم قياسها باستعمال جهاز BOD لقياس الأوكسجين الحيوي المستهلك بإتباع الطريقة القياسية(Mukherjee *et al,* 2010)، حيث تنقل المياه المأخوذة من المواقع الأربعة في عبوات عاتمة إلى المختبر ليتم وضعها في حاضنة حرارتها $20\ C^{\circ}$ لمدة خمسة أيام ثم تُقرأ النتيجة في اليوم الخامس .

وقد تم قياس تراكيز كل من الشوارد (NH_4, NO_2, NO_3، PO_4) مخبرياً باستعمال جهاز المطيافية الضوئية spectrophotometer وفق الطرائق الآتية :

1 – النترات : عولجت العينة باستعمال حمض كلور الماء وتم قياس تركيز شوارد النترات عند طول موجة 400 نانومتر, (Jasprica and Hafner 2005) .

2 – النتريت : تمَّ قياس هذه الشاردة بالاعتماد على تفاعلها مع السلفانيل أميد في وسط حمضي لإعطاء ملح ديازو يتفاعل مع N – نفتيل أمين ليعطي مركب آزو زهري اللون حيث قيست نفوذيته عند طول موجة 490 نانومتر .(Mukherjee 2010), *et al*)

3 – الأمونيوم : حدد بكاشف نسلر Nessler الذي يعطي لوناً أصفر عندما يضاف الى العينة, وكلما كان اللون أصفر غامق كان تركيز الأمونيا عالياً. قيست نفوذية المحلول عند طول موجة 420 نانومتر Mukherjee *et al* 2010 (,) .

4 – الفوسفات : يعتمد قياس هذه الشاردة على تفاعلها مع مولبيدات الأمونيوم في وسط حمضي لتشكل حمض مولبيدو فوسفوريك والذي يُرجَع إلى لون أزرق غامق بكاشف كلور القصديري ويتم القياس عند طول موجة 890 نانومتر, (Jasprica and Hafner 2005) .

تم تحديد أنواع العوالق النباتية في العينات المدروسة بالاعتماد على المراجع التصنيفية :

(Reynolds 2006 , ; Cox, 1996 ; Pankow, 1976 ; Bourrelly, 1972; Bellinger and Sigee, 2010)

كما حددت غزارة العوالق النباتية باستعمال صفيحة Komorek Burkera المقسمة إلى 144 مربعاً ويتم حساب الغزارة بالعلاقة : $N.ml^{-1}=250.Ns.1000$

النتائج والمناقشة :

1-توزع العوالق النباتية :

أمكن تحديد 84 نوعاً من العوالق النباتية تنتمي إلى خمس شعب ويوضح الجدول 1 هذه الأنواع والشعب والصفوف التي تنتمي إليها :

(38) نوعاً تتبع لشعبة الطحالب الذهبية Chrysophyta منها (36) نوعاً تنتمي لصف المشطورات Diatomophyceae ونوعين لصف الطحالب الذهبية Chrysophyceae و(20) نوعاً تنتمي لشعبة الطحالب الخضراء Chlorophyta و(19) نوعاً لشعبة الطحالب الزرقاء Cyanophyta ونوعان لشعبة الطحالب النارية Pyrrhophyta و(5) أنواع لشعبة الأوغلينات Euglenophyta

الجدول 1 : أنواع العوالق النباتية ومواقع وجودها في مياه سد الحفة خلال الفترة 2011–2012

شعبة الطحالب الذهبية Chrysophyta صف الطحالب الذهبية Chrysophyceae رتبة Chrysomonadales	الجنس	النوع	مواقع الدراسة			
			م1	م2	م 3	م 4
1 –فصيلة Dinobryonaceae	Dinobryon	D . *sertularia(Orig)*	+	+	+	+
2 –فصيلة Synuraceae	Synura	S . *sp*	+	–	+	+
صف المشطورات Diatomophyceae رتبة Achnanthales						
فصيلة Achnanthaceae	Achnanthes	A . *brevipes Kütz*	–	–	+	–
رتبة Biddulphiales						
فصيلة Biddulphiaceae	Biddulphia	B . *mobiliensis*(*Baily*)	+	–	–	–
رتبةCoscinodiscales						
فصيلة Coscinodiscaceae	Cyclotella	C . *kuetzingiana*(*Orig*)	+	+	+	+
		C . *comta*(*Orig*)	–	+	+	+
	Melosira	M . *juergensii*(*Orig*)	–	–	–	+
		M . *varians C.A.Agardh*	+	–	–	–
رتبة Diatomales						
فصيلة Diatomaceae	Diatoma	D . *vulgare Bory*	+	–	–	–
		D . *anceps*(*Ehrbg*) *Grun*	–	+	–	–
	Tabellaria	T . *floculosa*(*Roth*)*Kütz*	+	–	–	–
		T . *fenestrate*(*Lyngb*)Kütz	+	–	+	–
	Synedra	*S . capitata Ehrb*g	–	–	–	+
		S . *acus* (*Orig*)	–	–	–	+
	Licmophora	L . *abbreviate C.A.Agardh*	-	+	–	–
	Fragilaria	F . *crotonensis* (*Kitton*)	–	+	–	–
رتبة Naviculales						
1 –فصيلة Epithemiaceae	Rhopalodia	R . *gibba Her*	+	+	+	+
2-فصيلةNaviculaceae	Nitzschia	N . *sigmoidea*(*Her.*)	+	–	–	–
		N . *acicularis (W.Smith)*	-	+	–	–
		N . *fogedii*(*Moller*)	–	–	+	–
		N . *linearis W.Smith*	-	–	–	+
	Diploneis	D . *ovalis(Hilse) Cleve*	+	–	–	–

	Cymbella	C . *aspera*(*Ehrenbg*)	–	–	–	+
		C . *cistula*(*Hemprich)*	–	–	–	+
		C . *turgidula Grun*	–	–	–	+
		C . *ventricosa Kütz*	+	+	+	+
		C . *cymbiformis Kütz*	+	+	+	+
	Gomphonema	G . *olivaceum*(*Lyngb*)	+	+	+	+
	Pinnularia	P . *distantes* (*Bre*b)	+	–	–	–
		P . *bradelii Hust*	-	+	–	–
		P . *legumen Ehrbg*	+	+	–	+
		P . *viridis Nitzsch*	–	–	–	+
	Navicula	N . *radiosa Kütz*	+	+	+	+
		N . *halophila*(*Hust*)	+	–	–	–
	Neidium	N . *iridis(Her)Cleve*	-	–	+	–
	Caloneis	C . *silicula* (*Ehrbg)*	-	–	+	+
		C . *brevis(Greg) Cleve*	+	+	+	+
3 –فصيلة Suririellaceae	Cymatopleura	C . *solea* (*Breb*)	–	–	+	+
شعبة الطحالب الخضراء Chlorophyta صف الطحالب الخضراء Chlorophyceae رتبة Chlorococcales						
1 –فصيلة Chlorellaceae	Ankistrodesmus	A . *falcatus(Corda)Ralfs*	+	+	–	–
2 –فصيلة Scenedesmaceae	Scenedesmus	S . *quadricauda* (*Turp*)	+	+	+	+
		S . *linearis Komarek*	–	+	–	+
3 - فصيلةChlorococcaceae						
	Chlorococcum	C . *sp*	+	+	+	–
4 – فصيلة Coelastraceae	Coelastrum	C . *microporum*(*Orig*)	–	–	+	–
5 –فصيلة Oocystaceae	Oocystis	O . *submarina* (*Orig*)	-	–	+	–
	Tetraedron	T . *trigonum*(*Orig*)	–	–	+	–
6 –فصيلة Hydrodictyaceae	Pediastrum	P . *simplex*(*Chodat*)	+	+	+	–
صف الطحالب الخضراء التزاوجية Zygophyceae رتبة Desmidiales						
1 –فصيلة Desmidiaceae	Pleurotaenium	P . *verrucosum* (*Bail*)	–	–	+	–
		P . *trabecula (Ehrbg)*	–	+	+	–

		P . *tridentutum We*st	–	–	+	+
	Cosmarium	C . *moniliformes*(*Turp*)	–	+	+	+
		C . *pyramidatum(Breb)*	–	+	+	+
		C . *abbreviatum Racib*	+	+	+	–
		C . *margaritatum*(*Lun*d)	–	–	–	+
		C . *reniforme(Ralfs)*	–	–	+	–
		C . v*enustum (Eichi et Gütw)*	–	+	+	–
	Staurastrum	S . *gracile(Skuja)*	+	+	+	+
رتبة Zygnematales						
1 –فصيلة Zygnemataceae	Euastrum	E . *turgidium (Wall)*	+	+	+	+
	Spirogyra	S.*SP*	+	+	+	+
شعبة الطحالب الزرقاء Cyanophyta صف الطحالب الزرقاء Cyanophyceae رتبة Oscillatoriales						
1 – فصيلةOscillatoriaceae	Oscillatoria	O . *limosa Agardh*	+	+	+	+
		O . *nigra Vaucher*	+	+	–	–
		O . *okenii(Gomont)*	–	–	+	+
				–		
		O . *tenuis (Orig)*	–	–	+	+
		O . *breviarticulata kütz*	–	–	–	+
		O . *splendida (Fermy)*	–	+	–	–
		O . *agardhii Wilouch*	–	–	+	–
		O . chlorina *Kütz*	–	+	–	+
	Spirulina	S . *meneghiniana Kütz*	–	–	–	+
		S . *subsalsa Oersted*	–	+	–	+
	Lyngbya	L . *contorta Lemm*	–	–	+	–
رتبةNostocales						
1 –فصيلةNostocaceae	Nodularia	N . *supmigena Mert*	–	–	+	–
	Anabaena	A . *spiroides (Lemm)Elenk*	+	–	–	–
2 – فصيلة Scytonemataceae	Tolypothrix	T . *distorta(Kütz)*	+	+	+	+
رتبة Chroococcales						

1 –فصيلة Chroococcaceae	Merismopedia	M . *elegans A.Braun*	+	+	+	–
		M . *major (Smith)*	+	–	+	+
	Microcystis	M . *elachista (W.et G.S.West)*	+	–	–	–
	Chroococcus	C . *turgidus (Kütz)*	+	+	+	+
	Gloeothece	G . *rupestris(Lynb)*	–	+	–	–
شعبة الطحالب النارية Pyrrhophyta صف Dinophyceae رتبة Peridiniales						
1 - فصيلة Peridiniaceae	Peridinium	P. *aciculiferum Lemm*	+	+	+	+
2 –فصيلة Ceratiaceae	Ceratium	C . *hirundinella (O.F.Muller)*	+	+	+	+
شعبة الأوغلينات Euglenophyta صف الأوغلينات Euglenophyceae رتبة Euglenales						
1 – فصيلة Euglenaceae	الجنس	النوع	م1	م2	م 3	م 4
	Euglena	E . *proxima (Dangeard)*	–	–	+	+
		E . *caudata Hübber*	+	+	–	+
		E . spirogyra *(Lemm)*	+	+	–	+
	Phacus	P . l*ongicauda (Skuja)*	+	+	–	+
		P . *strongylus Pochmann*	–	–	–	+

حيث تدل إشارة + على وجود النوع و– على عدم وجوده في الموقع.

لوحظ خلال فترة الدراسة سيادة المشطورات وسجلت غزارة لبعض الأنواع وهذا يتعلق بمواقع وزمن جمع العينات(حسب الشهر، الفصل، السنة) من جهة ويرتبط من جهة أخرى بتأثير العوامل البيئية السائدة، فمع انتهاء فصل الشتاء وبداية فصل الربيع يحدث تبدل كبير في العوامل الفيزيائية والكيميائية للمياه بحيث تبدأ درجة حرارة الماء بالارتفاع تدريجياً مع الزيادة في الشدة الضوئية لتصبح ملائمة لظهور العوالق النباتية وخاصة المشطورات كما ترتفع تراكيز المواد المغذية التي تؤدي إلى زيادة كمية العوالق النباتية وتنوعها في أشهر فصل الربيع مثل المشطورات ونذكر منها :

Cymbella cymbiformis،Synedra capitata،Synedra acus،Melosira varians

Gomphonema olivaceum ،Navicula halophila ، Cymbella ventricosa.

ومع حلول فصل الصيف وارتفاع درجة الحرارة، تبدأ الطحالب الخضراء بالظهور وتسيطر بعض أنواعها نذكر منها:

Pleurotaenium verrucosum ، Spyrogyra sp ،Scenedesmus quadricauda
.Euastrum turgidium ،Staurastrum gracile ،Cosmarium moniliformes

أما في الأشهر الأخيرة من فصل الصيف وخلال فصل الخريف، تبدأ ا لطحالب الزرقاء بالظهور بغزارة أقل من باقي المجموعات، وهذا يعود إلى التغيرات الفيزيائية والكيميائية للمياه، كتغير درجة حرارة الماء وتراكيز المغذيات. حيث نذكر من هذه الأنواع:

Anabaena spiroides ،Spirulina meneghinia ،Oscillatoria tenuis ،Oscillatoria limosa
.Merismopedia elegans ،Chroococcus turgidus

أما الأنواع التي تعود لشعبة الطحالب النارية فهي قليلة جداً ويعود هذا لطبيعة مياه السد العذبة لأن أنواع هذه المجموعة متكيفة مع الملوحة المرتفعة ونذكر منها :

Ceratium hirundinella ،Peridinium aciculiferum

أما شعبة الأوغلينات فقد انتشرت منها أنواع قليلة وبغزارة أقل من مجموعات العوالق النباتية الأخرى لأن أنواع هذه المجموعة أليفة للأوساط شديدة التلوث ومياه السد نظيفة وهذا ما وضحناه خلال الدراسة الكيميائية ونذكر منها:

Euglena caudata ،E.proxima ،E.spirogyra ،Phacus longicauda .

نلاحظ من خلال هذه الدراسة أن توزع وتنوع العوالق النباتية مرتبط بالتغيرات الزمانية والمكانية (Al– saadi *et al,* 2000 ; Mahor and Beena, 2010) ، حيث لوحظت سيادة المشطورات مع انتهاء فصل الشتاء وبداية فصل الربيع بسبب التبدل الكبير في العوامل الفيزيائية بحيث تبدأ درجة حرارة الماء بالارتفاع تدريجياً مع ازدياد في شدة الضوء لتصبح ملائمة لها، أما شعبة الطحالب الخضراء فسادت في الربيع والصيف لأنها أليفة للحرارة (Al-saadi *et al*, 2000) ، وكانت المشطورات أقل وفرة في فصل الصيف عندما كانت الطحالب الزرقاء أكثر أهمية بسبب زيادة تراكيز المغذيات والتي أسهمت في ازدهار هذه المجموعة(Jasprica and , 2005 Hafner) أما الطحالب الزرقاء والنارية والأوغلينات فقد انتشرت بغزارة في الصيف والخريف ولكن بنسبة أقل من المشطورات وأما بالنسبة للطحالب الخضراء فهي سائدة في فصلي الربيع والصيف لأنها محبة لدرجات الحرارة (2000 Al-saadi *et al,*)، حيث تتوافق هذه النتائج مع الدراسات السابقة بالنسبة للمياه العذبة في سورية (أزهري ، 1996 زينب، 1996 علان، 2008) .

2 – الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه:

يكمن الهدف الأساسي من دراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه بأهميتها الكبيرة وأثرها في تنوع وتعاقب العوالق النباتية وغزارتها خلال أشهر الدراسة. تميزت المياه بخصائص وتغيرات واضحة على مدار فترة الدراسة ورافقها تغيرات بالغزارة وهذا ما يوضحه الجدول 2

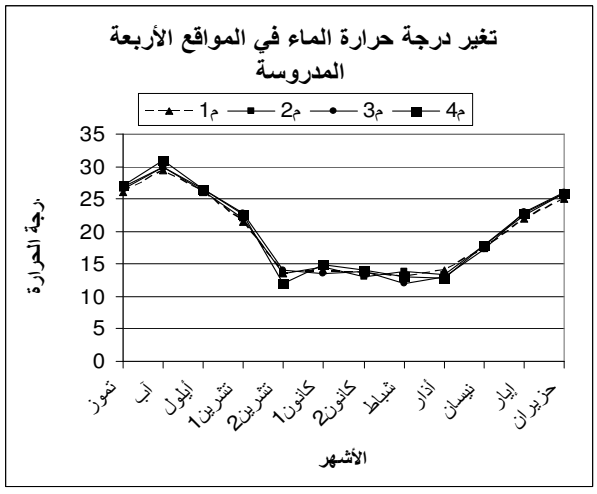
الجدول 2: القياسات الفيزيائية والكيميائية لمياه سد الحفة وغزارة العوالق النباتية خلال الفترة 2011 – 2012 .

الشهر	الموقع	درجة حرارة الهواء	درجة حرارة الماء	pH	DO	BOD	NO_2	NO_3	NH_4	PO_4	الغزارة
تموز 2011	م1	27	26	7	8	0	0.003	3.041	0	0.5	151042
	م2	27	26.5	7.7	7.8	0.4	0.002	3.001	0	0.6	156250
	م3	27	26.9	7.8	7.5	1	0.011	2.012	0.1	0.8	152780
	م4	27	27	8	7.9	2	0.013	3.5	0.4	1	164931
آب 2011	م1	31	29.5	7	6.20	1.5	0	1.65	0	0.076	22569
	م2	31	30	7.2	6.50	1.9	0.5	0.2	0.6	0.02	26042
	م3	31	30	7.30	7.82	1.8	0.1	1.8	0.5	0.07	29514
	م4	31	31	7.50	6.30	1.12	0.3	2.5	1.8	0.08	34722
أيلول 2011	م1	29	26	7.50	7.55	0.15	ND	3	1.5	1.2	52083
	م2	29	26.15	7.55	8.31	0.085	ND	2.9	1.8	0.5	57292
	م3	29	26.5	7	8.34	0.72	ND	2.5	0.7	0.6	60764
	م4	29	26.5	7.2	7.87	1.22	ND	3.1	1.5	1.2	69444
تشرين1 2011	م1	24	21.5	7.60	8.08	1.04	ND	4.6	0.6	0.20	10417
	م2	24	22	7.28	9.32	0.9	ND	3.2	0.4	0.06	13890
	م3	24	22.75	7.43	7.9	1.55	ND	4	0.2	0.66	6944
	م4	24	22.63	7.59	7.85	0.98	ND	4.8	0.7	0.97	15625
تشرين2 2011	م1	15.5	13.5	7.55	6.65	0.85	0	4	0.8	0.20	15625
	م2	15.5	13.6	7	5.1	1.44	0.5	3.9	1.3	0.007	19097
	م3	15.5	14	7.75	7.05	1.1	0.4	3	1.2	1.03	22569
	م4	15.5	12	6.6	6.85	1.1	1	4.8	1.4	1.08	26042
كانون1 2011	م1	13	14	6.7	7	2	0.001	1	0	0.007	19097
	م2	13	14.5	7.8	9	2	0.7	1.4	1.1	0.1	22569
	م3	13	13.5	7	9	1	0.01	1.5	1.1	0.01	26514
	م4	13	14.8	8	10	3	0.9	2.01	1.2	0.2	31250
كانون2 2012	م1	12.5	13.5	8.4	9	1	0.032	2.88	0.19	0.08	6944
	م2	12.5	13	5.6	8	1.5	0.009	3.87	0.29	0.121	10417
	م3	12.5	13.8	7.2	10.5	2	0.01	3.23	0.09	0.088.	13890
	م4	12.5	14	7	11	2	0.013	4.013	0.1	0.136	12153
شباط 2012	م1	12	13	6.4	8.5	0.5	0	1.5	0.07	0.065	8681
	م2	12	13.8	6.2	9	0.3	0	1.01	0.1	0.04	10417
	م3	12	12	7.4	9	1	0.2	2.6	0.09	0.08	15625
	م4	12	13	7.9	10	0	0.3	2.8	0.75	0.6	19097
آذار 2012	م1	14	14	4.1	9	1	0.004	4.5	0	0	121528
	م2	14	13.4	7.4	8.4	0	0.012	4.1	0.5	0	126736

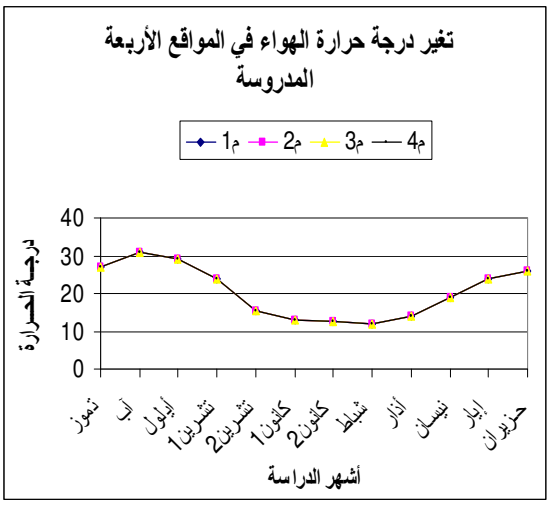
	3م	14	13	7.5	8	7	0.1	2	0.006	4.8	0.01	0.017	123264
	4م	14	12.8	8	8.9	7	2	0.078	4.9	0.89	0.05	137153
نيسان 2012	1م	19	17.5	8.18	8.5	7	1.2	0	5	0	0.1	189236
	2م	19	18	8.28	9	9	0.9	0.033	4	0	0	190972
	3م	19	17.2	8.85	7	7	1.5	0.012	2.5	0.21	0.2	192708
	4م	19	17.9	8	7.80	7	2	0.2	5.4	0.5	0.3	199653
أيار 2012	1م	23.7	22	8.01	8	8	1	0	1.77	0.2	0	208333
	2م	23.7	22.5	8.2	9	9	1.2	0.6	1.2	0.1	0	210069
	3م	23.7	23	8.3	7.5	7.5	0	1	1.5	0.001	0.3	211806
	4م	23.7	22.8	8.5	7	7	1.9	1.3	2	0.6	1.2	213542
حزيران 2012	1م	26	25	7	8	8	1.5	0	2	0.8	0.5	215278
	2م	26	25.8	7.5	8.2	8	0	1	1.5	0.2	0.01	213542
	3م	26	26	7.8	8.9	8	0	0.05	1.8	1	0.2	218750
	4م	26	25.9	7.01	8.1	8	2	1.5	3	1	0.9	229167

حيث ND قيمة صغيرة جداً تحت حد الكشف

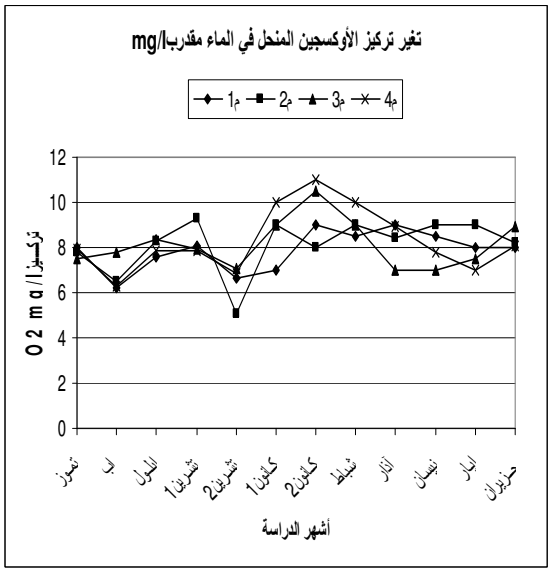
مخططات التغيرات الفيزيائية والكيميائية للمياه :



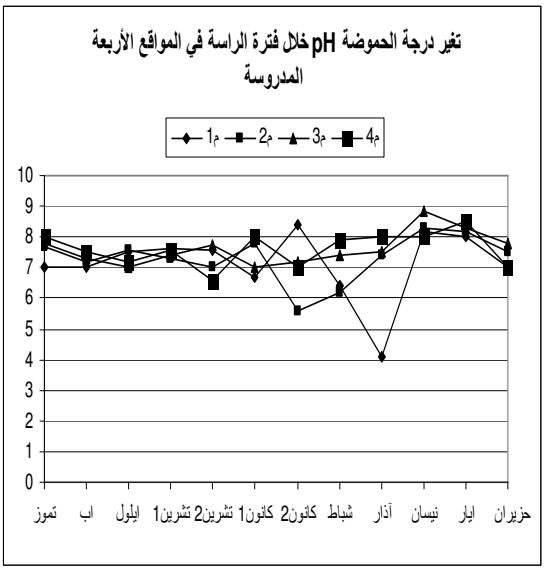
المخطط1 التغيرات الشهرية لدرجة حرارة الماء في المواقع الأربعة المدروسة



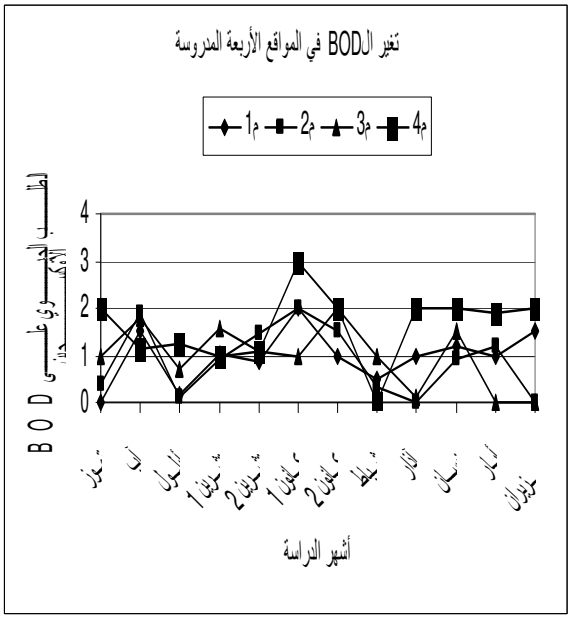
المخطط 2 التغيرات الشهرية لدرجة حرارة الهواء في المواقع الأربعة المدروسة



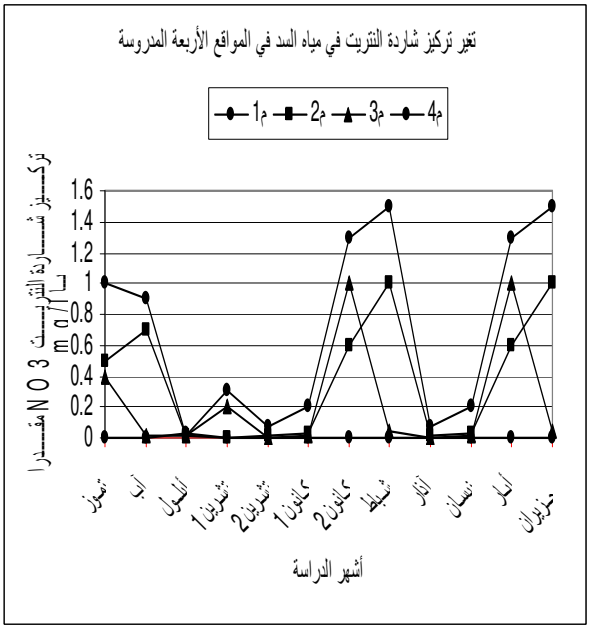
المخطط 3 التغيرات الشهرية للأوكسجين المنحل في المواقع الأربعة المدروسة



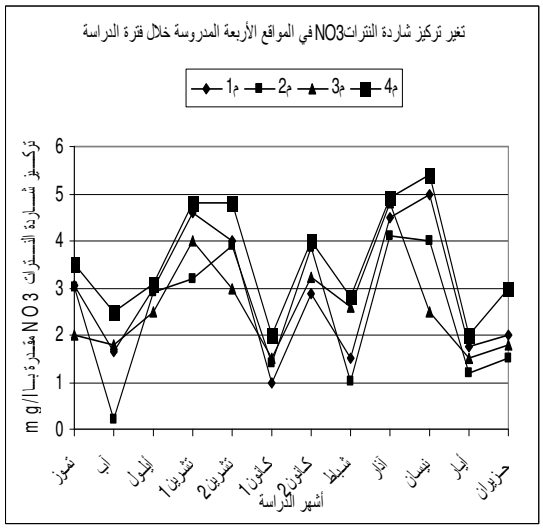
المخطط 4 التغيرات الشهرية لدرجة الحموضة في المواقع الأربعة المدروسة



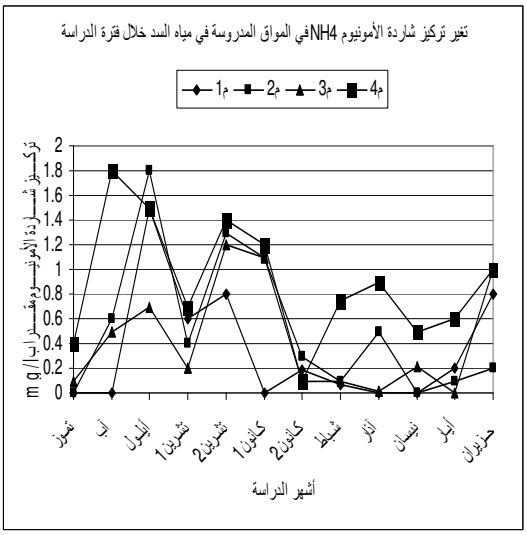
المخطط 5 التغيرات الشهرية BOD في منطقة الدراسة



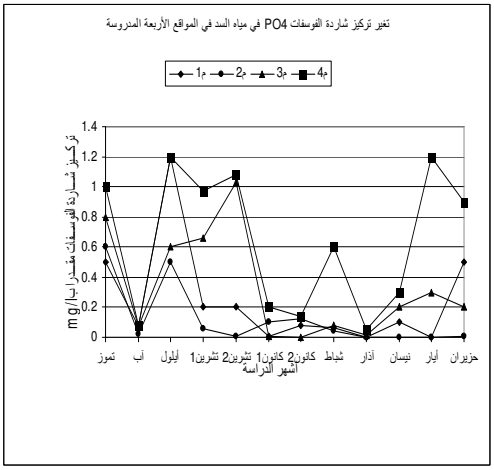
المخطط 6 التغيرات الشهرية لتركيز شاردة النتريت في منطقة الدراسة



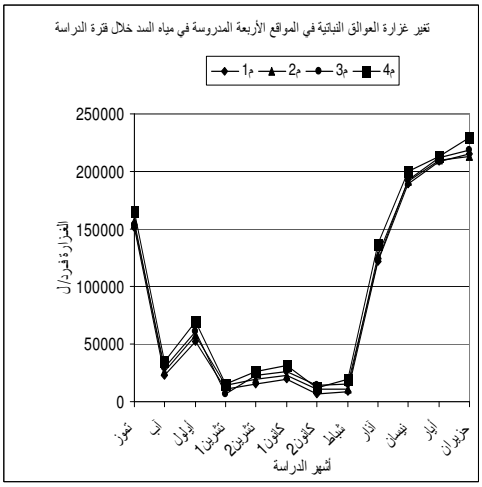
المخطط7 التغيرات الشهرية لتركيز شاردة الأمونيوم في منطقة الدراسة



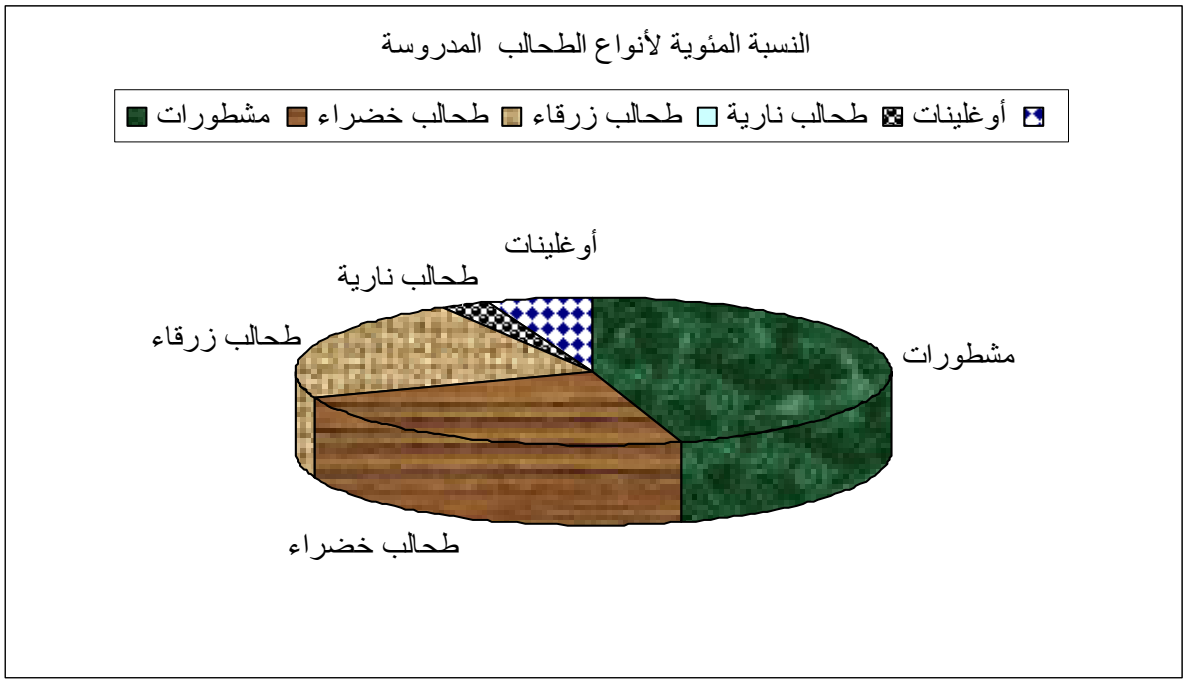
المخطط 8 التغيرات الشهرية لتركيز شاردة النترات في منطقة الدراسة



المخطط 9 التغيرات الشهرية في تركيز شاردة الفوسفات في منطقة الدراسة



المخطط 10 التغيرات الشهرية للغزارة الكلية للعوالق النباتية في منطقة الدراسة



الشكل 11: النسبة المئوية لأنواع الطحالب المدروسة

توضح المخططات السابقة التغيرات الشهرية للقيم المسجلة للعوامل الفيزيائية والكيميائية, حيث يوضح المخططان 1 و2 تغيرات درجة الحرارة خلال فترة البحث إذ تم تسجيل أخفض درجة حرارة في فصل الشتاء (12 درجة مئوية) وأعلاها في فصل الصيف (31 درجة مئوية) حيث أثرّ هذا على ظهور العوالق النباتية وتعاقب مجموعاتها، ففي فصل الشتاء انخفض العدد بشكل عام نتيجة انخفاض درجة الحرارة والإضاءة وفي بداية فصل الصيف ظهرت الطحالب الخضراء المحبة للحرارة ، ويوضح المخطط 3 تغيرات نسبة الأوكسجين المنحل في مياه السد، ويلاحظ أن هناك علاقة عكسية بين نسبة الأوكسجين المنحل في المياه ودرجة حرارة المياه حيث ينخفض تركيز الأوكسجين المنحل في المياه، بارتفاع درجة حرارة المياه والعكس صحيح , (Conte 2001) وهذا يؤثر سلباً على غزارة العوالق النباتية بسبب نقص الأوكسجين المنحل أما زيادة الغزارة الكلية للعوالق النباتية فتؤدي لزيادة نسبة الأوكسجين المنحل في المياه . يوضح المخطط 4 تغيرات درجة الحموضة في المياه، ونلاحظ ارتفاع درجة الحموضة في أغلب المواقع أثناء الذروة الربيعية وهذا مهم في إعطاء فكرة واضحة عن غزارة العوالق النباتية حيث مع زيادة العوالق النباتية يرتفع تركيز pH، وهذا يعود لعملية التركيب الضوئي التي تقوم بها النباتات المائية والتي تستهلك قسماً كبيراً من غاز CO_2 المنحل في الماء مما يؤدي لارتفاع قيم pH وميلها نحو القلوية، ونلاحظ انخفاضاً واضحاً أثناء فصل الخريف ويعود ذلك إلى تفسخ النباتات المائية ونشاط بعض الأحياء المفككة للمواد العضوية ولاسيما الجراثيم التي تنتج CO_2 مما يؤدي لانخفاض بسيط لقيم pH . يوضح المخطط 5 تغير BOD والمخططات 6 و7 و8 و9 تغير تراكيز شوارد النتريت، الأمونيوم ،النترات، الفوسفات في مياه السد حيث نلاحظ انخفاض BOD في فترة غزارة نمو الطحالب الزرقاء مع ارتفاع درجة الحرارة ويعزا إلى استهلاك الأوكسجين ونقصه بالوسط المائي . تراوحت نسبة BOD بين 0.085-3 . يوجد أيضاً اختلاف في تركيز شوارد المغذيات .

(NO_3، NH_4، PO_4) فشاردة النتريت NO_2 كانت تحت عتبة الكشف ND في المواقع الأربعة في تشرين الأول وأيلول، وأعلى قيمة هي 1.5ملغ/ل في حزيران (الموقع الرابع)، أما تركيز شاردة النترات NO_3، فقد تراوح بين (0.2 –5.4 ملغ/ل)، أما تركيز شاردة الأمونيوم فقد تراوح بين (0.001 –1.8 ملغ/ل) في حين تراوح تركيز شاردة الفوسفات بين(0.007– 1.2ملغ/ل) إن القيم المرتفعة للفوسفات في شهر آب والتي تبلغ (1.2 ملغ/ل) ناتجة عن تحلل طحالب الذروة الربيعية بالإضافة إلى ما تحمله مياه الأمطار والسيول من مركبات آزوتية وفوسفورية ناتجة عن تسميد الترب الزراعية، وهذا ما يفسر ارتفاع تركيز هذه الشوارد بالموقع الرابع بالمقارنة مع المواقع الأخرى . يوضح المخطط 10 تغيرات غزارة العوالق النباتية في مياه السد خلال فترة الدراسة حيث توجد ذروتان الأولى في فصل الربيع وهي الأكثر أهمية والثانية في فصل الخريف، وهذا يعود لازدياد تراكيز الشوارد المغذية في الوسط المائي, (Mukherjee *et al* 2010) تعود الذروة الربيعية بشكل أساسي إلى الهطولات المطرية التي أدت لغسيل التربة الزراعية الغنية بالأسمدة ، أما الذروة الخريفية فتعزا لتحلل وتفسخ الأحياء في مياه السد، ويوضح الشكل 11النسبة المئوية لأنواع العوالق النباتية المدروسة .

الاستنتاجات والتوصيات:

يمكن أن نستنتج بأن مياه السد غنية بأنواع العوالق النباتية، ولكن في بعض المواقع مثل الموقع الرابع نجد ارتفاعاً قليلاً في تراكيز بعض الشوارد بالمقارنة مع المواقع الأخرى وذلك بسبب قربه من الأراضي الزراعية المحيطة، وإذا استمر هذا الارتفاع سوف يؤثر في خصائص مياه السد ونوعيتها ، ولذلك يجب العمل على حماية مياه السد وإجراء تحاليل دورية للمياه للتأكد من نقاوتها .

المراجع:

1-أزهري، رولا، دراسة بيئية تصنيفية للطحالب في بحيرة السن. رسالة ماجستير ،جامعة تشرين كلية العلوم، 1996 ، 103.

2–جرجور، سمير، دراسة التنوع الحيوي للعوالق النباتية في نهر الحصين، مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، المجلد (23)2001 ، 185–196 .

3-ديب، جورج، دراسة توزع العوالق النباتية تحت تأثير بعض العوامل البيئية وظاهرة الإثراء الغذائي في مياه حوض سد الأبرش، مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية – سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (27) العدد (1) 2005، 91 – 106 .

4– زينب، أسمهان، دراسة ميكروبيولوجية وتحليلية لعدد من مصادر مياه الشرب والمسطحات المائية في محافظة اللاذقية، رسالة ماجستير، جامعة تشرين ،1996، 209 .

5–علان، طارق، الدراسة الديناميكية لتوزع العوالق النباتية في نهري الحصين ومرقية وتأثير بعض العوامل البيئية عليها، رسالة ماجستير، جامعة تشرين،2008، 151.

6-Avarasi, A., MubarakAli,A.A.; Ahamed,P.D. and Thajuddin ,N. Production of Fame from freshwater microalgae and profiling of fatty acids for biodiesel feedstock, India Phycological Society, Vol. 42 (1),2012, 10 – 14 .

7 –Atici ,T.; Ahiska ,S. ; Altindag ,A., and Aydin, D**.** Ecological effects of some heavy metals (Cd, Pb, Hg, Cr) pollution of phytoplanktonic algae and zooplanktonic organisms in Sarıyar Dam Reservoir in Turkey. African Journal of Biotechnology Turkey ,Vol. 7 (12), 2008, 1972-1977.

8- Al-saadi, A. H.; Kassim, T.; Al-lami, A. A. and Salman ,S. Spatial and Seasonal Variations of Phytoplankton Populations in the Upper Region of the Euphrates River, Iraq. Limnologica Iraq**,** Vol.30, 2000,83-90.

9-Bourrelly, P**.** Les d' eau donce.les algus Vertes, Ibid. 1972, 572.

10 -Bellinger,G.,E.and Sigee,C.D.Freshwater Algae Identification and Use as Bioindicators**,**, Britain, 2010,285**.**

11-Cox,E.J. Idintifiction Of Fresh Water Diatoms From Live Materiale,London*,* 1996,86.

12- Conte,S.F.and Cubbage,J.S. Phytoplankton and Recreational Ponds**.** Western Regional Aquaculture Center Publication University of California, Davis, N 105 2001, 1-6.

13- Dore,J.E. Use of Spirulina as a Foodstuff**.** Kailua-Kona,Hawai,2003, **79.**

14-Jasprica ,N.and_, Hafner,D. Taxonomic composition and seasonality of diatoms in three Dinaric karstic lakes in Croatia*.* Limnologica VOL35,2005,304- 319.

15- Kaladharan,P.; Alavandi, P. S. V.; Pillai and ,V. K..; Balachandran, V. K. Inhlbition of Primary Production AS Induced By Heavy Metal Ions On Phytoplankton Population Off Cochin. Indian Fish , 37 (1) **,**1990, 51 – 54.

16-Lee, R. E. Phycology. 4th. ed., Cambridge University Press, Cambridge, New York*,* Melbourne, Madrid, Cape Town, Singapore and Sa o Paulo ,2008,547 .

17**-** Mukherjee, B.; Nivedita, M. and Mukherjee **,D.** Plankton diversity and dynamics in a polluted eutrophic lake*.* Journal of Environmental Biology Lucknow India,Vol 31N(5)**,** 2010**,** 827-839.

18-Mahor, R.k & Beena, S . Diversity and Seasonal Fluctuation of Phytoplankton In Fresh Water Reservoir Ighra Gwalior (M.P.). International Research Journal RAJBIL, VOL .10, 2010,51-52.

19**-** Onyema, I.C.; Nwankwo ,D.I. and Oduleye, T. Diatoms and Dinoflagellates of an Estuarine Creek in Lagos**.** JournalSci Nigeria, Vol. 10, 2006,*73-82*.

20-Pankow,C.H. Algenflora der ostsee, II .Plankton,Verlag. 1976, 1-493.

21- Reynolds ,C. S. Ecology of Phytoplankton.Cambridge University, 2006**,**535.

22-Saadatnia ,H.and Riahi, H. Cyanobacteria from paddy fields in Iran as abiofertilizer in rice plants. plant soil environ,IRAN,Vol *55*N(5)**,** 2009**,**207-212.

23- Schenk,M.P.; Thomas-Hall,R.S.; Stephens,E.; . Marx,C.U.; Mussgnug,H.J.; Posten,C.**;** Kruse,K.and Hankamer,B. Second Generation Biofuels: High-Efficiency Microalgae for Biodiesel Production. Bioenerg. Res, Australia**,**Vol. 1 **,**2008,20-43.