Study of Phytoplankton diversity in the water of Al- Thawra Dam

Dr. Razek Haddad*
Bushra Zuhair Abdullah**

(Received 20 / 8 / 2022. Accepted 30 / 3 /2023)

□ ABSTRACT □

This research aims to study the distribution of phytoplankton in three locations which have different environmental specifications, in addition to study some environmental factors of Al-Thawra Dam water that affect the distribution of the phytoplankton . Samples were collected from different locations of the dam from 2020 to 2021 once or twice a month. (62)species of phytoplankton were identified and were distributed as: (1)species of Chrysophyceae ,(22)species of Diatomophyceae,(23) species of Chlorophyta ,(10)species of Cyanophyta,(2) species of Pyrrophyta, (4) 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 Al-Thawra Dam .

Keywords: Phytoplankton - Al-Thawra Dam -Environmental Factors- nutrients- Organic pollution- Biodiversity.

Copyright **:**Tishreen University journal-Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

***Professor - Faculty of Science - Tishreen University - Lattakia - Syria.**
****Master's student - Faculty of Science - Tishreen University - Lattakia - Syria.**
boshra.abdullah@tishreen.edu.sy

دراسة التنوع الحيوي للعوالق النباتية في مياه خزان سد الثورة

د. رازق حداد*

بشرى زهير عبد الله**

(تاريخ الإيداع 20 / 8 / 2022. قبل للنشر في 30 / 3 / 2023)

□ ملخّص □

يهدف البحث لدراسة العوالق النباتية في ثلاثة مواقع مختلفة في صفاتها البيئية في خزان سد الثورة ودراسة بعض العوامل البيئية لمياه الخزان و تأثيرها على العوالق النباتية . جمعت عينات شهرية من مناطق مختلفة من الخزان خلال الفترة الممتدة من 2021 – 2020 بمعدل مرة إلى مرتين شهرياً. وقد أمكن تحديد 62 نوعاً من العوالق النباتية تتبع لخمس شعب توزعت كما يلي: (1) نوعاً من الطحالب الذهبية Chrysophyceae و(22) نوعاً من المشطورات Diatomophyceae ، و(23) نوعاً من الطحالب الخضراء Chlorophyta ، و(10) أنواع من الطحالب الزرقاء Cyanopyhta ، و(2) من أنواع الطحالب النارية Pyrrophyta ، و (4) أنواع من الأوغلينات Euglenophyta. أظهرت النتائج أن هناك تغيرات واضحة في الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه خلال فترة الدراسة . ويعد هذا البحث الدراسة الأولى للعوالق النباتية في خزان سد الثورة.

الكلمات المفتاحية :عوالق نباتية– سد الثورة – عوامل بيئية– مغذيات– التلوث العضوي – التنوع الحيوي .

حقوق النشر : مجلة جامعة تشرين– سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY–NC–SA 04

* **أستاذ– كلية العلوم – جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.**

** **طالبة ماجستير– كلية العلوم – جامعة تشرين– اللاذقية– سورية. boshra.abdullah@tishreen.edu.sy**

مقدمة:

يعد الماء أهم عناصر البيئة فهو أساس الحياة و المورد الحيوي الذي ترتكز عليه التنمية المتواصلة بكافة جوانبها، ويكتسب الماء العذب أهمية خاصة نظراً لندرته ومحدوديته وعدم انتظام توافره في كل من الزمان والمكان (Abujam et.al., 2012) ولعل أبرز مظاهر تلوث المياه هو تلوث الأنهار؛ فالعديد من المركبات العضوية الناتجة عن الصرف الصحي المنزلي والصناعي ،والنفايات الناتجة عن الزراعة والإنتاج الحيواني ..الخ تصل في نهاية المطاف إلى مجاري الأنهار، كما أن النمو السكاني وتغير المناخ يجعل توافر المياه غير منتظم. ويعد التلوث منظومة متكاملة يمد بعضه بعضاً، فقد لوحظ أن هناك ترابط بين أنواع الملوثات المختلفة متمثلة بتلوث الهواء والماء واليابسة. ويعد تلوث المياه من أخطر أنواع التلوث في النظام البيئي(Malik et.al.,2012)،إذ يؤدي لتدهور الموارد المائية الطبيعية، وهذا يسبب اختفاء العديد من الكائنات الحية المائية وحدوث اختلال في السلاسل الغذائية وتراجع التنوع الحيوي (Dimitrova et.al., 2014).

تتوجه معظم الدراسات الحديثة نحو عمليات التحليل البيولوجي للمياه (Kshiraagar, 2013 ; Gõkce, 2016) وتنقيتها وحمايتها من التلوث، والطحالب واحدة من الكائنات الحية الحساسة للمواد الموجود في الماء وإن تركيب مجتمعها ووفرته يرتبطان بالحالة الغذائية للحوض المائي ومعدلات الجريان (Wei-han et.al.,2008) .

تقوم العوالق النباتية بدور هام في تخفيض co2 في الجو(Santhosh kumar & Perumal, 2012; Havens & Jeppesen, 2018). كما تنتج الاوكسجين الضروري لتنفس الأحياء المائية، وقيام الجراثيم الهوائية بعملها في تفكيك المخلفات العضوية والتخلص منها، كما أنها قادرة على امتصاص العديد من الملوثات ومعالجة مياه الصرف الصحي(الجبوري و آخرون، 2017؛ Deb et.al. ,2020).

لذلك يجب حماية الموارد المائية من التلوث التي تتعرض له، ودراسة الخواص الفيزيائية والكيميائية للمياه وتصنيف الأحياء الموجودة فيها وخاصة العوالق النباتية نظراً إلى أهميتها الكبيرة . وتندرج هذه الدراسة ضمن نطاق الدراسات المتعلقة بالتنوع الحيوي المائي وتعد استكمالاً للدراسات التي تمت في المنطقة الساحلية منها (Hammud, 2008 ; Deb & Hammud,2013)

أهمية البحث و أهدافه :

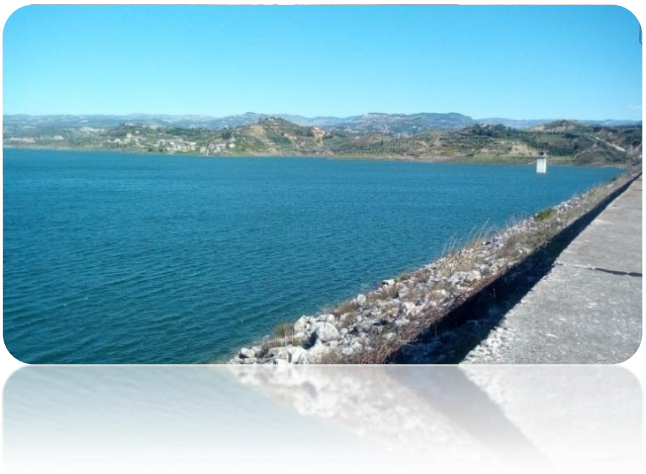
تعد العوالق النباتية منتجاً أولياً هاماً في السلسلة الغذائية في النظام البيئي المائي، كما لها العديد من التطبيقات العملية والفوائد الاقتصادية والطبية، ويعد سد الثورة من المصادر المائية الهامة في محافظة اللاذقية، يستفاد من مياهه في الري والاستخدامات البشرية المتعددة، ولم يسبق أن تمت دراسة العوالق النباتية في مياه السد ومن هنا أتت أهمية البحث الذي يهدف إلى:

1. الدراسة التصنيفية للعوالق النباتية ، وتحديد الحالة البيئية لمياه السد.
2. دراسة الخواص الفيزيائية و الكيميائية للمياه من خلال درجة الحرارة – درجة الحموضة (PH) – الأوكسجين المنحل ، ودراسة تأثير بعض الشوارد المغذية المعدنية (النترات و الفوسفات) في نمو العوالق النباتية وتوزعها في مياه السد ، وتوضيح العلاقة بين شروط الوسط و التوزع الجغرافي للعوالق النباتية.

طرائق البحث ومواده:

1- منطقة الدراسة :

سد الثورة : يعتبر من أهم المشاريع المائية، أقيم على نهر الصنوبر في محافظة اللاذقية، يبعد حوالي 25 Km جنوب شرق مدينة اللاذقية، الطول عند القمة (1100 m)، عرض القمة (8 m)، ارتفاع أعظمي يبلغ (76,5 m)، الحجم التخزيني 98 مليون متر مكعب ، مساحة سطح البحيرة36.5 ha هكتاراً بطول 2.2 Km ، تنتشر العديد من التجمعات السكنية والبلديات بجوار البحيرة .



الشكل (1): منظر عام لسد الثورة

وتتمثل أغلبية النشاط البشري في منطقة الدراسة بالزراعة، ويقتصر النشاط الصناعي على بعض الصناعات الخفيفة والتي تعتمد على الزراعة مثل معاصر الزيتون و توجد بعض المنشآت السياحية (فنادق – استراحات وصالات أفراح...).

يمتد حوض التجميع على مساحة من الغابات تتداخل معها بعض المناطق الصخرية الجرداء والأراضي الزراعية. و أهم الزراعات المنتشرة زراعة الزيتون والحمضيات و الحبوب والخضراوات الشكل رقم (1).

2- مواقع جمع العينات:جمعت العينات من ثلاثة مواقع في الجزء السفلي من الخزان (قرب جسم السد): الشكل (2).

1- الموقع الأول : يوجد في الناحية الشمالية للخزان حيث القاع طيني وغني بالنباتات المائية و يوجد القليل من الصخور، وهو عميق حوالي 2 م .

2- الموقع الثاني: يوجد في الناحية الجنوبية للخزان، جانب محطة ضخ المياه ، ويتميز بأنه بعيد نسبياً عن وسط الخزان ، والمياه فيه شبه راكدة قليلة الجريان ، وهو قليل العمق ، يتميز بقاع حصوي.

3 – الموقع الثالث: يوجد في الناحية الجنوبية الشرقية للخزان، القاع طيني ويتميز بقربه من حقول الزيتون و الحمضيات و التجمعات السكنية، وغني بالنباتات المائية ،و يتصل مباشرة مع وسط الخزان و تصب فيه مخلفات زراعية ومنزلية .

الشكل (2): صورة فضائية تبين مواقع أخذ العينات

3- جمع عينات العوالق النباتية :

جمعت عينات العوالق النباتية خلال الفترة الممتدة من تموز 2020 حتى حزيران 2021 باستعمال عبوات من البولي إيثلين سعة 500 مل بأخذ العينة مباشرة من عمق (25 – 40 cm) ومن أربع نقاط من الموقع الواحد بمعدل مرة إلى مرتين شهرياً، تم تثبيت العينات بإضافة الفورمول ٥٪ و في المختبر تم تحديد أنواع العوالق النباتية في العينات المدروسة باستعمال مجهر ضوئي بالاعتماد على بعض المراجع التصنيفية المتخصصة بطحالب المياه العذبة (Bourrelly,1972 ; Pankow *etal*., 1976 ; Prescot,1978; Bellinger & Sigee, 2010) .

4- دراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية :

جمعت عينات الدراسة الفيزيائية – الكيميائية بشكل دوري تزامن مع فترة جمع عينات العوالق النباتية من أجل المقارنة ومعرفة تأثير العناصر المغذية على التركيب النوعي والتوزع الجغرافي للعوالق النباتية ومتابعة التغيرات الديناميكية لأنواع الطحالب وغزارتها في كل موقع، وذلك باستخدام عبوات بلاستيكية سعة 250 مل، ثم أجريت القياسات الفيزيائية – الكيميائية وهي : الحرارة – درجة الحموضة – غاز الأوكسجين المنحل – الشوارد المغذية، في مخبر علم الحياة النباتية في كلية العلوم.

طريقة إجراء كل قياس :

1. الحرارة (T) : جرى قياس درجة حرارة المياه حقلياً بعد أخذ العينة مباشرة، وقياس حرارة الجو باستخدام ميزان حرارة عشري التدرج.
2. درجة الحموضة (PH): جرى قياس درجة الحموضة حقلياً بعد أخذ العينة باستخدام جهاز PH-meter.
3. الأوكسجين المنحل (DO%): جرى قياس كمية الأوكسجين المنحل حقلياً بعد أخذ العينة باستخدام جهاز الكتروني حقلي وتقدر النتيجة بـ mg/l أو كنسبة مئوية (Jeong *etal* ,2001) .

4. جرى قياس تراكيز كل من الشوارد المغذية النترات (NO_3^-) والفوسفات (PO_4^{-3}) مخبرياً باستعمال جهاز المطيافية الضوئية Spectrophotometer وفق الطرائق الآتية :

1 - النترات (NO_3^-):عولجت العينة باستعمال حمض كلور الماء ويجري قياس تركيز شوارد النترات عند طول موجة400 نانومتر، وتقدر النتيجة ب mg/l (Jasprica & Hafner, 2005 ; Shakila & Natarajan, 2012) .

2 - الفوسفات (PO_4^{-3}): يعتمد قياس هذه الشاردة على تفاعلها مع مولبيدات الأمونيوم في وسط حمضي لتشكل حمض مولبيدو فوسفوريك الذي يتحول إلى لون أزرق غامق بكاشف كلور القصديري ويجري القياس عند طول موجة 890نانومتر وتقدر النتيجة ب mg/l (Shakiala & Natarajan, 2012).

النتائج والمناقشة :

1- تصنيف العوالق النباتية وتوزعها :

أمكن تسجيل و تحديد 62 نوعاً من العوالق النباتية خلال فترة البحث موضحة في الجدول رقم (1)، تنتمي إلى 5 شعب و13 رتبة (الجدول 1) .

الجدول رقم (1): أنواع العوالق النباتية ومواقع وجودها في مياه خزان سد الثورة خلال الفترة 2021-2020.

	الجنس	النوع	الموقع الأول	الموقع الثاني	الموقع الثالث
شعبة الطحالب الذهبية Chrysophyta صف الطحالب الذهبية Chrysophyceae رتبة Chrysomonadales					
Dinobryonaceae	Dinobryon	D.sertularia (orig)	-	-	+
صف المشطورات Diatomophyceae رتبة Coscinodiscales					
Coscinodiscaceae	Melosira	M.varians C.A.Agardh	+	-	-
رتبة Diatomales					
Diatomaceae	Synedra	S.capitata (Ehrbg)	+	+	+
		S.acus (orig)	+	+	+
	Fragilaria	F.crotonensis (kitton)	-	+	+
رتبة Naviculales					
Epithemiaceae	Rhopalodia	R.gibba Her	+	+	+
Naviculaceae.	Nitzchia	Ni.sigmoidea (Her)	+	+	+
		Ni.hungarica	-	+	+
		Nitzshia Linearis	-	+	+
	Cymbella	C.aspera (Ehrenbg)	-	+	+
		C.amphicephala	-	-	+
		C.cymbiformis (kűtz)	+	+	+
	Gomphonema	G.olivaceum (lyngb)	+	+	+
	Pinnularia	P.distantes (Breb)	+	+	+
		P.legumen (Ehrbg)	+	+	+
		P.viridis Nitzsch	-	-	+
	Navicula	N.radiosa (kűtz)	+	+	+
		N.halophila (Hust)	+	+	+
	Amphora	A.ovalis (kutz)	+	+	+
	Gyrosigma	G.Acuminatum (kutzing) Rabenhorst	+	+	-
Suririellaceae	Cymatopleura	C.solea (Breb)	+	-	+
		C.elliptica	-	-	+
	Surirella	Surirella sp.	+	+	+
شعبة الطحالب الخضراء Chlorophyta					

صف الطحالب الخضراء Chlorophyceae رتبة Chlorococcales					
Chlorellaceae	Ankistrdesmus	A.falcatus (corda) Ralfs	-	+	+
Scendesmaceae	Scendesmus	S.quadricauda (Turp)	+	+	+
		S.linearis(komarek)	-	+	-
		S.denticulatus	-	-	+
		S.ecornis (Ehrenb)	-	-	+
Chlorococcaceae	Chlorococcum	C.sp	+	+	+
Coelastraceae	Coelastrum	C.microporum (orig)	+	+	-
Oocystaceae	Oocystis	O.submarina (orig)	+	+	-
	Crucigenia	C.quadrata	+	+	+
	Tetraedon	T.trigonum (orig)	+	+	-
Hydrodictyaceae	Pediastrum	P.simplex (chodat)	+	+	-
		P.boryanum	+	-	-
		P.duplex	-	+	+
رتبة Volvocales					
Volvocaceae	Pandorina	P.morum	+	+	-
	Volvox	V . sp	+	+	-
	Eudorina	E.elegans	+	+	-
Chlamydomonaceae	Chlamydomonas	C . sp	+	+	+
صف الطحالب الخضراء التزاوجية Zygophyceae رتبة Desmidiales					
	Cosmarium	C.pyramidatum (Breb)	+	-	-
		C.margaritatum (Lund)	-	+	-
	Staurastrum	S.gracile (skuja)	+	+	+
		S.pachyhynchum	+	+	-
رتبة Zygnematales					
Zygnemataceae	Spirogyra	S.sp	+	+	+
	Moeguetia	M. sp	+	+	+
شعبة الطحالب الزرقاء Cyanophyta صف الطحالب الزرقاء Cyanophyceae رتبة Oscillatoriales					
Oscillatoriaceae	Oscillatoria	O.limosa Agardh	+	+	+
		O.tennuis (orig)	+	-	+
		O.splendida (Fermy)	-	+	-
	Spirulina	S.meneghiniama kũtz	+	-	+
		S.subsalsa Gersted	-	+	+
رتبة Nostocales					
	Anabeana	A.spiroides(lemm) Elenk	+	+	+
رتبة Chroococcles					
Chroococcaceae	Merismopedia	M.elegans A.Braun	+	+	+
		M.major (smith)	+	-	+
	Microcystis	M.elachista (W.et G.S.West)	+	-	-
	Chroococcus	C.turgidus (kũtz)	+	+	+
شعبة الطحالب النارية Pyrrohophyta صف Dinophyceae رتبة Peridiniales					
Peridiniaceae	Peridinium	P.aciculiferum (lemm)	-	+	+
Ceratiaceae	Ceratium	C.hirundinella (O.F.Muller)	+	+	+
شعبة الأوغلينات Euglenophyta صف الأوغلينات Euglenophyceae رتبة Euglenales					
Euglenaceae	Euglena	E.proxima (Dangeard)	+	-	+
		E.spirogyra (lemm)	+	+	+
	Phacus	P.longicauda (skuja)	-	+	+
		P.strongylus pochmann	-	-	+

حيث تدل + على وجود النوع و– على عدم وجود النوع

بينت النتائج ارتفاع غزارة العوالق النباتية وبخاصة (المشطورات و الطحالب الخضراء)خلال فصل الربيع نتيجة ارتفاع درجات الحرارة (حرارة مثلى) في الموقعين الثالث والأول وهذا يتفق مع (Baykal *etal*.,2011)، و كانت أكثر الأنواع انتشاراً هي المنتمية إلى الأجناس *Scendesmus , Chrococcum, Melosira, Synedra, Nitzschia, Navicula*.

وانخفضت غزارة العوالق النباتية كماً و نوعاً خلال فصل الشتاء مقارنة مع بقية الفصول نظراً لانخفاض درجة الحرارة و الشدة الضوئية، وهذا يتفق مع (Panigrahi & Patra, 2013).

وقد تمتع الموقع الثالث بوفرة للعناصر المغذية نتيجة كثرة التلوث بالمخلفات الزراعية والمنزلية، والتي انعكست إيجابياً على نمو أنواع محددة من العوالق النباتية وغزارتها، إذ تعتبر محفزات نمو لكثير من العوالق النباتية. و سادت أجناس الطحالب الزرقاء Microcystis, *Anabeana, Oscillatoria, Spirulina* صيفاً وخريفاً ومن صف الطحالب الأوغلينية *Euglena, Phacus* وأجناس المشطورات *Melosira, Synedra, Nitzschia, Navicula*. ربيعاً و شتاءً، على عكس المواقع الأخرى التي كانت إلى حد ما متنوعة و غنية بأنواع العوالق بشكل عام .

وقد تبين أن الموقع الأول والثاني أقل تلوثاً لبعد المخلفات المنزلية والزراعية عنهما، مما أدى إلى انخفاض في المواد المغذية، وبالتالي انخفاض الغزارة وزيادة التنوع بشكل عام .

وبينت دراسة العناصر المغذية أن مياه الخزان نقية بصورة عامة، ويؤكد ذلك وجود بعض أنواع المشطورات التي تعيش في المياه النظيفة، والتي تنتمي إلى الأجناس *Nitzshia Linearis , Ankistrodesmus falactus, Amphora ovalis* .إذ تعد العوالق مؤشراً هاماً لتحديد نوعية الماء ومدى نقاوته أو تلوثه (Yusuf, 2020)، وتعد دليلاً على صلاحية المياه، فالأوغلينات تعيش في المياه الملوثة بالمواد العضوية، وهناك أجناس من العوالق النباتية توجد في المياه النظيفة مثل *Spirogyra* و *Staurastrum* و *Synedra* و *Cymbella* .(Atici *etal*.,2005). وتوجد *Cymatopleura solea* في المياه القلوية، وتغزر *Nitzschia palea* في البيئات الغنية بالمواد العضوية . ويعد وجود الطحالب الزرقاء في المياه دليلاً على تلوثها، فمثلاً وجود الجنس *Oscillatoria* في المياه دليل تلوث معتدل (Onyema & Nwankow ,2009) .

يرتبط توزع العوالق النباتية وتنوعها بالتغيرات الزمانية والمكانية في العوامل البيئية (Al-saadi *etal*, 2000 ; Mahor & Beena , 2010 ; Jiang etal., 2014)، فقد سادت المشطورات في فصل الشتاء وبداية فصل الربيع بسبب التبدل الكبير في العوامل الفيزيائية، إذ تبدأ درجة حرارة الماء بالارتفاع تدريجياً مع ازدياد في شدة الضوء لتصبح ملائمة لها، أما الطحالب الخضراء فسادت في الربيع والصيف لأنها أليفة للحرارة (Al-saadi *etal*, 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 & Hafner, 2005)، أما الطحالب الزرقاء والنارية انتشرت بغزارة في الصيف والخريف ولكن بنسبة أقل من المشطورات إذ أن الطحالب الزرقاء متحملة للتراكيز المنخفضة من الأوكسجين المنحل.

2- الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه:

يكمن الهدف الأساسي من دراسة الخصائص الفيزيائية و الكيميائية للمياه بأهميتها الكبيرة وأثرها في تنوع وتعاقب العوالق النباتية وغزارتها خلال أشهر السنة (Siddaraju & Deviprasad, 2012 ; Jiang *etal*., 2014)، تميزت المياه بخصائص وتغيرات واضحة على مدار فترة الدراسة ورافقها تغيرات بالغزارة وهذا ما يوضحه الجدول (2) .

الجدول (2): القياسات الفيزيائية والكيميائية لمياه سد الثورة خلال الفترة 2021 – 2020

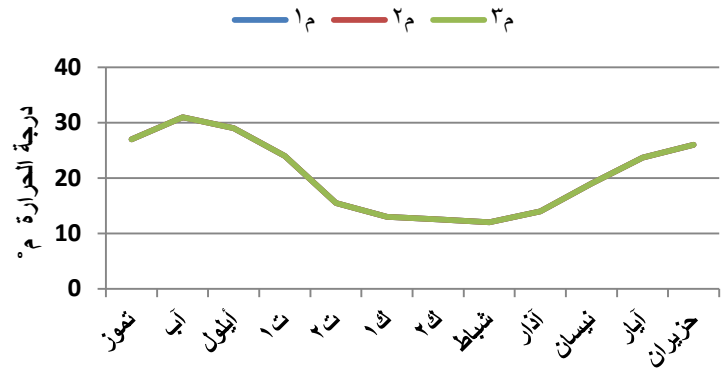
الشهر	المؤشر / الموقع	درجة حرارة الهواء(T)	درجة حرارة الماء (T)	PH	DO%	(mg/l) NO_3^-	(mg/l) PO_4^{-3}
تموز 2020	م١	27	26	7	8	3.041	0.5
	م٢	27	26.5	7.8	7.5	2.012	0.8
	م٣	27	27	7	7.9	3.5	1
آب 2020	م١	31	29.5	7	6.20	1.65	0.076
	م٢	31	30	7.30	6.50	1.8	0.02
	م٣	31	31	7.50	6.30	2.5	0.08
أيلول 2020	م١	29	26	7.50	7.55	3	1.2
	م٢	29	26.5	7	8.34	2.5	0.6
	م٣	29	26.5	7.2	7.87	3.1	1.2
تشرين الأول 2020	م١	24	21.5	7.60	8.08	4.6	0.20
	م٢	24	22	7.43	7.9	4	0.66
	م٣	24	22.75	7.59	7.85	4.8	0.91
تشرين الثاني 2020	م١	15.5	13.5	7.55	7.65	4	0.20
	م٢	15.5	14	7.75	7.05	3	1.03
	م٣	15.5	12	6.6	7.85	4.8	1.08
كانون الأول 2020	م١	13	14	6.7	7	1	0.007
	م٢	13	13.5	7	9	1.5	0.01
	م٣	13	14.8	8	10	2.01	0.2
كانون الثاني 2021	م١	12.5	13.5	8.4	9	2.88	0.08
	م٢	12.5	13.8	7.2	10.5	3.23	0.088
	م٣	12.5	14	7	11	4.013	0.136
شباط 2021	م١	12	13	6.4	8.5	1.5	0.065
	م٢	12	12	7.4	9	2.6	0.08
	م٣	12	13	7.9	10	2.8	0.6
آذار 2021	م١	14	14	6.1	9	4.5	0
	م٢	14	13	7.5	7	4.8	0.017
	م٣	14	12.8	8	8.9	4.9	0.05
نيسان 2021	م١	19	17.5	8.18	8.5	5	0.1
	م٢	19	17.2	8.85	7	2.5	0.2

	م٣	19	17.9	9	7.80	5.4	0.3
أيار 2021	م١	23.7	22	8.01	8	1.77	0
	م٢	23.7	23	8.3	7.5	1.5	0.3
	م٣	23.7	22.8	8.5	7	2	1.2
حزيران 2021	م١	26	25	7	8	2	0.5
	م٢	26	26	7.8	8.9	1.8	0.2
	م٣	26	25.9	7.01	8.1	3	0.9

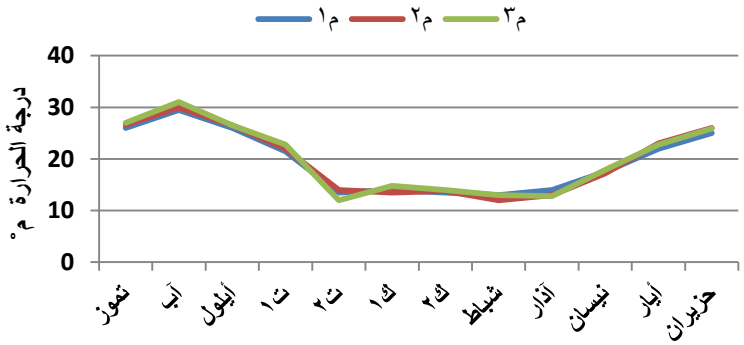
تراوحت درجة حرارة المياه(T) في المواقع المدروسة بين (12 - 31) مْ ،وقد ارتبطت درجة الحرارة بالتغيرات الفصلية الشكل رقم (3-4). و سجلت القيمة الدنيا للأوكسجين المنحل 6.20 ملغ/ل و القيمة العليا 11 ملغ/ل إذ لوحظ ارتفاع تركيز الأوكسجين المنحل خلال فصل الشتاء وانخفاضه مع ارتفاع درجة الحرارة، إذ ينخفض انحلال الغازات بارتفاع درجة الحرارة والعكس صحيح (Armstrong *etal*.,1994; Conte & Cubbage, 2001)، إضافة إلى زيادة استهلاكه من قبل الكائنات الحية الدقيقة التي تنشط صيفاً في أكسدة المواد العضوية، أما ارتفاع تركيز الأوكسجين المنحل فيعود إلى غزارة العوالق النباتية في هذه المواقع وخاصة في أثناء الذروتين الربيعية والصيفية الشكل رقم (5). ولوحظ وجود علاقة ارتباط سلبية بين الأوكسجين المنحل ودرجة الحرارة، وظهر ذلك على نحو واضح من خلال دراسة معاملات الارتباط، حيث 2-tailed significance =0.000 وهي أقل من 0.05 وهذا يدل على وجود علاقة ارتباط سلبية بين الأوكسجين المنحل ودرجة الحرارة وتساوي r= −0,561.

وقد تغيرت قيم الـ PH خلال فترة الدراسة إذ تراوحت بين (6.1 - 9) وبلغ المتوسط (7,50)، و لوحظ ارتفاع درجة الحموضة أثناء الذروة الربيعية بسبب استخدام الأسمدة والمبيدات الزراعية، وزيادة العوالق النباتية ، وهذا يعود لعملية التركيب الضوئي التي تقوم بها النباتات المائية والتي تستهلك قسماً كبيراً من غاز CO2 المنحل مما يؤدي إلى ارتفاع قيم الـ PH وميلها نحو القلوية (Sabri *etal*., 1989). ولوحظ انخفاضاً واضحاً في درجة الحموضة أثناء فصل الخريف ويعود ذلك إلى تفسخ النباتات المائية ونشاط بعض الأحياء المفككة للمواد العضوية ولا سيما الجراثيم التي تنتج غاز CO2 مما يؤدي لانخفاض بسيط لقيم الـ PH الشكل رقم (6).

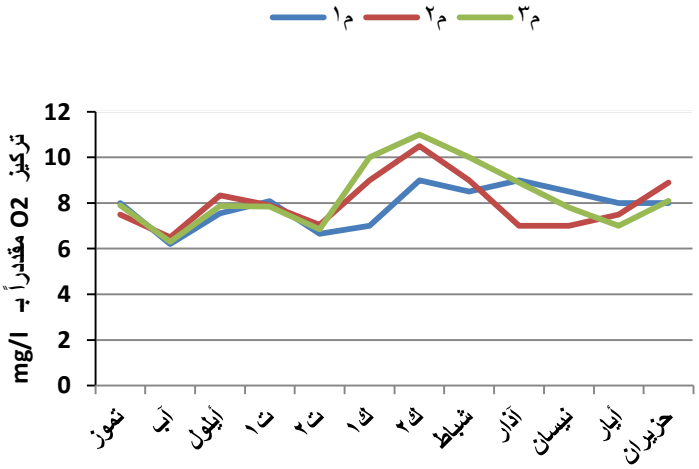
اختلف تراكيز الشوارد المغذية الأزوتية والفوسفاتية باختلاف مواقع الدراسة وفتراتها. وتراوح تركيز شاردة النترات (NO_3^-) بين (1 – 5,4 ملغ/ل)، ويعود ارتفاع التركيز في الموقع الثالث وخاصة خلال فصل الشتاء إلى ما تحمله مياه الأمطار من أسمدة زراعية ومبيدات(Saad & Antoine ,1978) الشكل رقم (7). بينما كان تركيز شاردة الفوسفات (PO_4^{-3}) بين (0 – 1.2 ملغ/ل)، ويعود ارتفاع تركيز هذه الشاردة خلال أشهر الشتاء والربيع إلى استخدام الأسمدة الكيميائية والمبيدات من قبل المزارعين والتي يدخل في تركيبها الفوسفور وانتقالها مع مياه الأمطار والسيول إلى الأحواض المائية إضافة إلى المخلفات المنزلية الشكل رقم (8)، أما ارتفاع تركيزها خلال أشهر الصيف فيعود إلى سرعة تحرر الفوسفات اعتباراً من خلايا العوالق النباتية الميتة (Lennox, 1984).



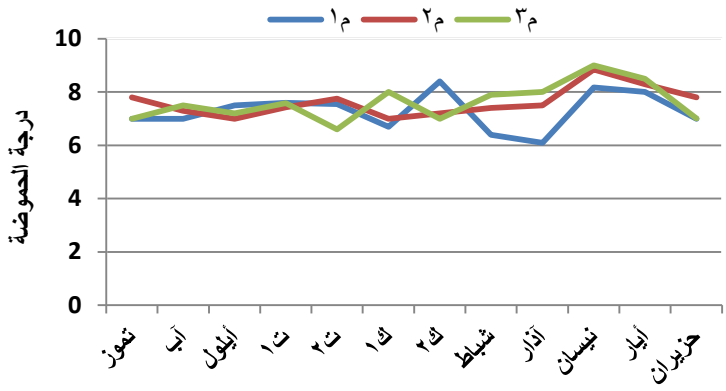
الشكل (3): يبين تغيردرجة حرارة الهواء خلال فترة الدراسة



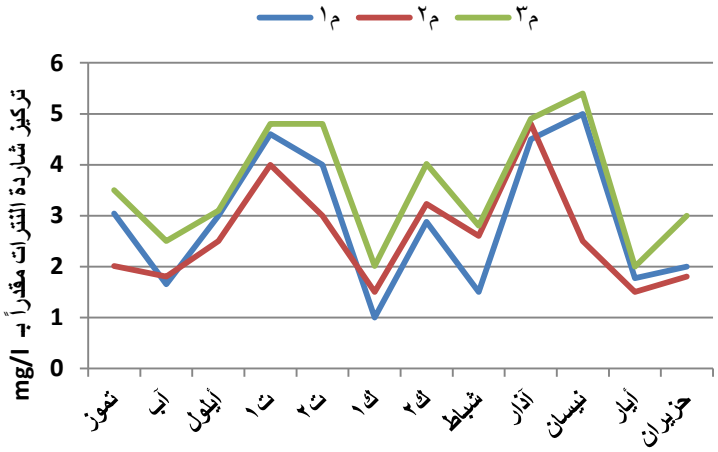
الشكل(4): يبين تغير درجة حرارة الماء خلال فترة الدراسة



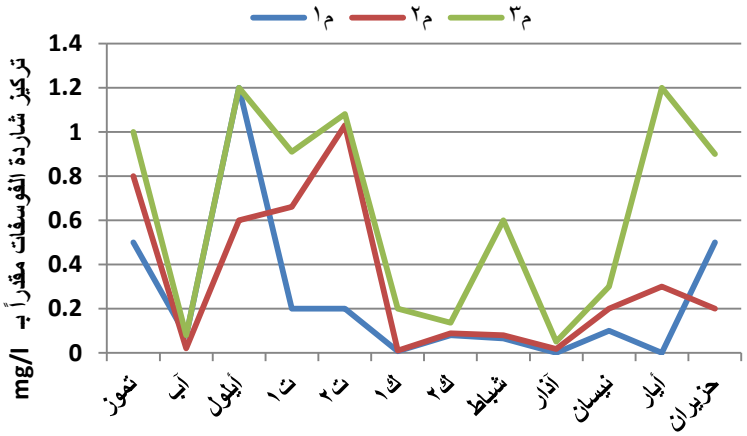
الشكل (5): يبين تركيز الأوكسجين المنحل في الماء خلال فترة الدراسة



الشكل (6): يبين تغير درجة الحموضة PH خلال فترة الدراسة



الشكل (7): يبين تركيز شاردة النترات خلال فترة الدراسة



الشكل (8): يبين تركيز شاردة الفوسفات خلال فترة الدراسة

الاستنتاجات والتوصيات :

تبين أنه يوجد تنوع حيوي كبير للعوالق النباتية ولكنها تعاني التلوث من موقع لآخر وفي الموقع الثالث وجد ارتفاعاً قليلاً في تراكيز بعض الشوارد بالمقارنة مع المواقع الأخرى(بداية التلوث العضوي) وذلك بسبب قربه من الأراضي الزراعية المحيطة و التجمعات السكنية، وإذا استمر هذا الارتفاع سوف يؤثر في خصائص مياه السد ونوعيتها.

التوصيات:

- التخفيف من طرح الملوثات العضوية وترشيد استهلاك الأسمدة.
- مكافحة التلوث البيئي وإنشاء محطات معالجة لمياه الصرف الصحي والصناعي .
- متابعة إجراء الدراسات البيئية والتصنيفية للعوالق النباتية .

references:

ABUJAM S.K.S., PASWAN G., DAKUA S., AND SAIKIA A.K.(2012) .Faunal diversity and ecological status of Maijan Beel (Wetland).Fishing Chimes , 32(8):43-48.

Al-jubori, M.; Al-janabi, J.; Al-shahrii,Y. *Study of using microalgae in treatment of domestic wastewater*. Tikrit University, Iraq, (10)22, 2017.

AL-SAADI, A.H; KASSIM,T.; AL-LAMI, A.A. AND SALMAN,S. *Spatial and Seasonal variation of phytoplankton population in the Upper Region of the Euphrates River,Iraq*. Limnolgica Iraq, vol. 30,2000,p83-90

Atici ,T., Obali, O. and Caliskans,H., 2005. Control of Water pollution Algal Flora in Bayindir dam reservoir (Ankara).E. U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences, vol 22 (1-2), 79-82.

ARMSTRONG ,J.A.; FOZZARD, I.R. AND SARGENT, R.J. *Development and collapse of an Oscillatoria bloom*. Loch leven, 1994, p203-210.

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.

Baykal,T; Acikgoz,I.;Udoh,A and Yildiz , K . *Seasonal variation in Phytoplankton compositions and biomass in a small lowland river – lake system (melen River, Turkey)* .Turk.J.Bio. 2011,35;485-501.

BELLINGER,G.,E. AND SIGEE,C.,D. *Freshwater Algae Identification and Use as Bioindicators* ,Britain,2010,285 p

BOURRELLY,P. *Les d'eau donce*. Les algus verts, Ibid,1972,572 p.

CONTE, S. F. AND CUBBAGE, J.S. *Phytoplankton and Recreational Ponds. Western Regional Aquaculture Center Publication University of California* , Davis,2001, N 105, P.1-6.

Deb, G. ; Bkdash, A. *The possibility of Chlorella vulgaris green algae culture in secondary treated wastewater* .Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies – Biological Sciences series vol. (42) No.(3) 2020.

Deb, G.; Hammud, N. *A Study of Phytoplankton Distribution in Al-Kabir Al-Shamali River Connected with Nutrients Concentration Changes* (NO_3^-, NO_2^-, NH_4^+,PO_4^{---}) .Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (35) No. (8) 2013.

Deb,G. ;Abbas, A. ;Takla, M. *The effect of the water extract of algae ulva fasciata and colpomenia sinuosa in the germination of tomato and tobacco seeds.* Al-Baath university journal, volume 93, Issue 13, 2017, 67-90.

Dimitrova, R.; Nenova, E.; Uzunov, B.; Shishiniova ,M. and Stoyneva, M. *Phytoplankton abundance and structural parameters of the critically endangered protected area vaya Lake (Bularia)* . Biot. Equip., 28(5),2014,871-877.

GOKCE DIDEM, 2016. Algae as an Indicator of Water Quality . Intech. Chapter 4

Hammud, N.; Mayhoob, H.; Allan, T. *study of phytoplankton in water of Sorani dam under the effect of some environmental factors.* Tishreen University Journal, 2008, 30 (4).

Abujam, S .K.S; Dakua, S.; Bakalial,B.; Saikia , A.K.; Biswas ,S.P. and Choudhury ,P. *Diversity of Plankton in Maijan Beel, UpperAssam,* Biol .Sci. VOL 2(4), 2011, p.562-568.

Havens , K. & E. Jeppesen. Ecological Responses of lakes to climate change., water, 2018, 10: 917.

JASPRICA,N. AND HAFNER,D. *Taxonomic Composition and Seasonality of Diatoms in Three Dinaric Karstic Lakes in Croatia* . Limnologica vol 35 ,2005,p.304-319.

JEONG,K.S.; JOO,G.J.; KIM,H.W.; HA,K. AND RECKNAGEL,F. *Prediction and elucidation of phytoplankton dynamics in the Nakdong River(Korea) by means of arecurrent artificial neural network*. Ecological Modelling 146,2001,115 – 129.

JIANG YJ, HE W, LIU WX, QIN N, OUYANG HL, WANG QM, KONG XZ ETAL. *The seasonal and spatial variations of phytoplankton community and their correlation with the environmental factors in large eutrophic Chinese lake (lake chaohu)* . Ecol Indic ,2014, 40:58-67.

KSHIRSAGAR AYODHYA D, 2013. Use of Algae as Bioindicator to Determine Water Quality of River Mula from Pune City, Maharashtra (India). Universal Journal of Environmental Research and Technology. Volume 3,Issue 1:79-85.

Lennox ,L.S.,. Longh Ennell . *Laboratory studies on sediment phosphorus release under varying mixing, anaerobic conditions.* Fresh water boil 1984.14: p.183-7

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, p.51-52.

Malik ,D. S. and Bharti, U . *Status of plankton diversity and biological productivity of Sahastradhara stream at Uttarakhand , India* . J. Appl. Nat . Sci. ,4(1);2012,96-103.

ONYEMA, I.C. AND NWANKOW, D.I. (2009). An incidence of substratum discoloration in a zropical west African lagoon. Journal of American Science, 5 (1): 44-48

Panigrahi,S. and Patra, A .*Studies on seasonal variation in phytoplankton diversity of river Mahandi ,Cuttack city , Odisha, India* . Ind.J.Sci. Res.,4(2), 2013, 211-217.

PANKOW,C.H. *Algen flora der osts ee* , ll. Plankton ,Ver lag,1976,p.1- 493

PRESCOT, W.D. *How to know the fresh Water Algea.* Wm.C. Browncompny publishers,1978 , Dubugue . Lowa.

Saad, H. and Antonie ,E. Effect of pollution on phytoplankton in the Ashar canal ,a highly polluted canal of the shatt Al- Arab estuary at Al Basrah ,Iraq (1978) .

Sabri, A.W.; Moulood, B.K. &Sulaiman, N.I. (1989). Limnological studies on river Tigris: Some physical and chemical characters. J. Biol. So., 20 (3): 565-579.

SANTHOSH KUMAR, C. AND PERUMAL, P.*Studies on phytoplankton characteristics in Ayyampattinam coast* . Indian J. Environ. Biol.2012, 33: 585-589

Siddarajn, Deviprasad AG.. Distribution and diversity of phytoplankton in two lakes of Mandya. Natl Mon Refereed J Res Sci Technol,2012, 1:23.

SKAKILA,H. AND NATARAJAN ,S. *Phytoplankton Diversity Relationship to the physico-Chemical parameters in the Temple Pond of thiruporur ,Chennai*,International Journal of Environmental Biology,2012,p.81-83.

Wei-hua, G.,Dong-cai,H.,Tian-yu.L.Nan,L and Ling – Ling. .*Algal community composition and abundance near the confluence of the jialing and Yangtze rivers in Shuanglong Kake in Chongqing.p.R. China* .Journal of Chogqing university (English Edition) , 7(4), 2008 :247-253.

Yusuf ,.Z.H. *Phytoplankton as Bioindicators of water quality in Nasarawa reservoir , Katsina state Nigeria*. Acta Limnologica Brasiliensia, vol. 32, 2020,e4.