

## استخدام ديدان TUBIFICIDAE (ديدان حلقيّة - قليلة الاهلاب) في تقييم

التلوث العضوي لمياه نهر الفرات في مدينة السماوة -العراق.

صاحب شنون ابراهيم

كلية التمريض - جامعة المثنى

### الخلاصة :

تم تقييم التلوث العضوي باستخدام ديدان Tubificidae ( ديدان حلقيّة - قليلة الاهلاب ) كمؤشرات حياتية للتلوث العضوي في نهر الفرات عند مدينة السماوة ، جمعت العينات شهريا من تشرين الثاني ٢٠١٢ إلى تشرين الاول ٢٠١٣. من ثلاث محطات على طول النهر، درست بعض العوامل البيئية مثل ( درجة الحرارة، و الاس الهيدروجيني، والنسبة المئوية للمادة العضوية لقاع النهر ) والتي بلغت ( ١٣-٣٢ ) م<sup>٥</sup>، ( ٧.٤-٧.٨ )، ( ١٢ % -٢٢,١%) على التوالي. كشفت نتائج المؤشرات الحياتية للتلوث العضوي في هذه الدراسة أن المحطة S2 أكثر تلوثا من المحطتين S1 و S3. ففي المحطة S2 بلغت النسبة المئوية لديدان Tubificidae قليلة الاهلاب الشعرية ضمن لافقريات القاع (١٤.٦٧%)، كما سجلت فيها أعلى قيمة لمؤشر التلوث ( D ) إذ بلغت ( ٠.٨١ ) . اما مؤشرات التلوث العضوي الأخرى ( I<sub>0</sub> و E<sub>0</sub> و IOBS ) فقد سجلت ( ٢.٨ ، F9 ، ٢,٢ ) على التوالي في محطة S2. أخيرا وبناءا على المؤشرات الحياتية المستخدمة يمكن اعتبار النهر ذا تلوث عضوي معتدل (Moderate Organic Pollution).

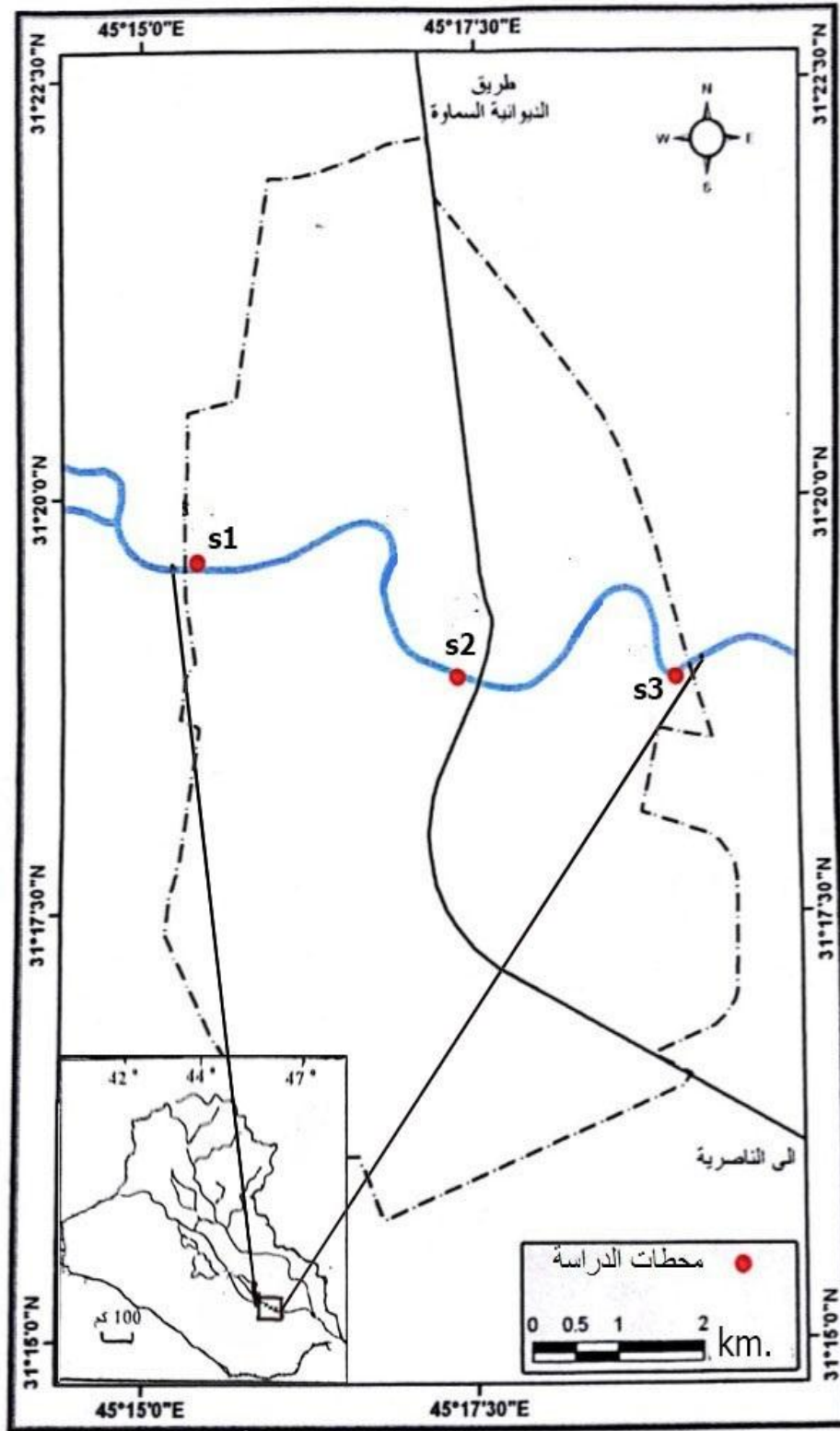
الكلمات المفتاحية: قليلة الاهلاب، تلوث عضوي، نهر الفرات

## ١. المقدمة :

تمتاز عائلة Tubificidae (ديدان حلقية ) من صف قليلة الاهلاب القاعية Oligochaeta باهتمام خاص في دراسات تلوث البيئة المائية وتضم عديد الاجناس، اكثرها انتشارا الجنس *Tubifex* وتمتاز اغلب افراد هذه العائلة بقدرتها على العيش في بيئات مائية ملوثة (إبراهيم،2000). و للافقرات القاع أهمية كبيرة في حفظ التوازن البيئي بين راسب القاع وعمود الماء واستهلاك المواد العضوية في راسب القاع وهي غذاء جيداً للأسماك والطيور المائية وأحياء الأخرى (Atanackovic,et.al,2013). وتبرز أهمية لا فقرات القاع كونها تستخدم كدلائل حياتية في تحديد جودة المياه وصلاحياتها للاستخدام البشري (Kucuk, 2008) وقد عَدَّ بعض الباحثين توفر هذه الديدان بكثافة عالية دليل تلوث لمياه الانهار، إذ اعتمدت كثافة ديدان قليلة الأهلاب كأدلة حياتية للتلوث العضوي (Aston ,1973). أما (Carr & Hiltunen ,1965) فقد اعتمدا الوفرة العددية لقلية الاهلاب المائية فإذا كان عدد الديدان يتراوح بين (١٠٠٠-٥٠٠٠ فرد/م<sup>٢</sup>) فان ذلك يشير إلى حالة تلوث شديد إما إذا كانت كثافة الديدان بين (١٠٠-٩٩٩ فرد/م<sup>٢</sup>) فإنها تمثل حالة تلوث عضوي خفيف للماء. وأشار (Aston ,1973) الى اعتماد النسبة المئوية لأفراد عائلة Tubificidae ضمن لا فقرات القاع (Tubi%) في تقييم التلوث العضوي. ولنفس الغرض استخدم (Parele & Astapenok ,1975) دليل التلوث (D) وذلك بالاعتماد على نسبة عدد أفراد عائلة Tubificidae (ديدان حلقية-قليلة الاهلاب) إلى عدد أفراد مجتمع قليلة الأهلاب إذ أن  $Tubi/Olig = D$ . ووضع (Lafont, M. ,1984) دليل التلوث  $I_0$  من خلال المعادلة التالية  $I_0 = 10 S/T$  إذ ان  $S =$  عدد انواع لا فقرات القاع و  $T =$  معدل الوفرة العددية لمجموع Tubificidae عديمة الاهلاب الشعريه. وأضاف دليل التلوث ( $E_0$ ) اعتمادا على النسب المئوية لأفراد عائلة Tubificidae عديمة الاهلاب الشعريه ضمن احياء القاع. فقد درست جميع الأنهار الفرنسية حتى الصغيرة والوقتية منها. واتخذ (Rosso ,et.al ,1994) دليل التلوث (IOBS) (Oligocheta Index Of Sediment Bioindiction) واكد الباحثون ان لقيم IOBS علاقه سالبه مع شدة التلوث بالمعادن الثقيلة و المشتقات النفطية و اضاف (Rosso,et.al,1994) الى جانب المؤشر IOBS مؤشرا اخر لتأكيد معرفة مدى تلوث الانهر بالمعادن الثقيلة والمشتقات النفطية والمبيدات وهو دليل التلوث TUSP ويعتمد هذا الدليل على النسبة المئوية لديدان عائلة Tubificidae عديمة الاهلاب الشعريه ضمن مجتمع قليلة الاهلاب Oligochaeta واثبتوا وجود علاقه موجبه بين قيم TUSP وكمية الملوثات بقاع المسطح المائي. كما استخدم (Prygiel,et.al,2000) المؤشرين البيئيين TUSP و IOBS على نطاق واسع في تقييم حالة التلوث في الانهار الفرنسية وفروعها. واكد أن استخدام هذا المؤشر يعطي نتائج حقيقية عن التلوث. وبين (Aston, 1973) أهمية قليلة الاهلاب كمؤشرات

للتلوث البيئي في الدراسات الحقلية. اذ ان ديدان Tubificidae تمتاز بمقاومة جيدة للمبيدات الزراعية المستخدمة في الحقل (الجدوع, 2001) . اشار (Prygiel,et.al, 2000) ان البحوث في الدول المتقدمة أنجزت نماذج متكاملة للأنهر والبحيرات مكنتها من تنظيم هذه المسطحات والسيطرة على اغلبها وحمايتها من التلوث. و على الرغم من وجود العديد من البحوث العلمية لا يوجد أي نموذج بحثي شامل لدراسة التلوث لأي مسطح مائي في العراق إذ ساهمت بعض البحوث في دراسة العوامل التي تؤثر على طبيعة وخواص مياه نهر الفرات (Ali,2009) فيما استخدم باحثون آخرون بعض المؤشرات الحياتية للتلوث والتي تعتمد على انواع من لافقریات القاع مثل الديدان الحلقية قليلة الالهلاب(إبراهيم,2000) (جوير,2000) (إبراهيم, 2005) (جوير,2009) اما البحوث عن التلوث العضوي لنهر الفرات في مدينة السماوة فهي قليلة ولم تتناول دراسة المؤشرات الحياتية للتلوث(مشكور,2002وعبد المنعم,2012وعلكم وابتها,2012) .وتهدف الدراسة الحالية والتي تكاد تكون اول دراسة تستخدم ديدان عائلة Tubificidae في دراسة مستوى التلوث العضوي لنهرالفرات في مدينة السماوة باستخدام بعض دلائل التلوث الحياتية التي تعتمد كثافة وتنوع ديدان عائلة Tubificidae والتعرف على العوامل البيئية(الفيزيائية والكيميائية) لمحطات الدراسة المنتخبة وتغيراتها الشهرية والموقعية.

**٢. المواد وطرائق العمل Materials & Methods:** جمعت عينات المياه والقاع شهريا من محطات الدراسة شكل(١) ابتداءً من شهر تشرين الثاني ٢٠١٢ لغاية تشرين الاول ٢٠١٣. ووفقا لما ورد عن ( APHA ,1999 ) تم قياس درجة حرارة المياه(درجة مئوية) و درجة الأس الهيدروجيني وحسبت قيم BOD بوحدة قياس ملغم/لتر، وحسبت قيم المادة العضوية في رواسب قاع النهر وعبر عن الناتج بالنسبة المئوية من الوزن الجاف للعيينة (% of dry weight) وقيست قابلية التوصيل الكهربائي باستخدام جهاز قياس التوصيلية الكهربائية من نوع Philips-PW9525 وبوحدة قياس (مليسيمنس/سم) وبدلالة قيم التوصيل الكهربائية تم حساب قيم الملوحة معبراً عنها ب جزء من الألف(‰) وكما ورد في (Mackereth et al., 1978).



شكل (1): خارطة تبين منطقة الدراسة على نهر الفرات عند مدينة السماوة

(المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على المرئية الفضائية لمدينة السماوة)

وفيما يتعلق بالدراسة الكمية والنوعية للافقریات القاع فقد جمعت العينات شهريا من ضفتي كل محطة بمسافة ١ م عن ضفة النهر باستخدام كراءة نوع GrabSampler ذات أبعاد (١١×٢١سم) ثم جمعت لافقریات القاع في قناني بولي أثيلين خاصة وحفظت بإضافة الفورمالين ٤% .فحصت العينات في المختبر باستخدام مجهر مركب ومجهر تشريح ضوئي واعتمد في التشخيص على بعض المفاتيح التصنيفية (Edmondson,1959) (Brinkhurst,1971) (Ahmed ,1975) . وحسبت أعدادها (فرد/م<sup>٢</sup>) . ولدراسة مستوى التلوث العضوي في نهر الفرات عند مدينة السماوة استخدمت بعض دلائل التلوث الحياتية التي تعتمد على تنوع وكثافة قليلة الأهلاب Oligochaeta القاعية من عائلة Tubificidae (Organic Pollution Bio indicators):

١. النسبة المئوية لأفراد قليلة الأهلاب Oligochaeta (ضمن لافقریات القاع (Olig)) كما ورد في (Goodnight & Whitley ,1961). فقد عُدَّ وجود هذه الديدان بنسبة تقل عن ٦٠% من إحياء القاع يشير إلى عدم وجود تلوث عضوي وإذا كانت تتراوح بين ٦٠-٨٠% فإن تلوث المياه قليل أما إذا توفرت الديدان بنسبة أكثر من ٨٠% فإن هذا دليل تلوث شديد.

٢. الكثافة السكانية (فرد/م<sup>٢</sup>) لقلية الأهلاب Oligochaeta كما ذكر في (Carr, & Hiltunen., 1965).

فقد اعتمدت الوفرة العددية لقلية الأهلاب المائية فإذا كان عدد الديدان يتراوح بين (١٠٠٠-٥٠٠٠ فرد/م<sup>٢</sup>) فإن ذلك يشير إلى حالة تلوث شديد إما إذا كانت كثافة الديدان بين (١٠٠-٩٩٩ فرد/م<sup>٢</sup>) فإنها تمثل حالة تلوث خفيف لماء النهر.

٣. النسبة المئوية لأفراد عائلة Tubificidae ضمن لافقریات القاع (Tubi%) وفقاً لـ (Aston, 1973) إذ أن المحطة ذات اعلى نسبة مئوية تعد أكثر تلوثاً من المحطات ذات اقل نسبة مئوية.

٤. نسبة وفرة أفراد عائلة Tubificidae إلى مجتمع قليلة الأهلاب (Tubi/Olig): وذلك بالاعتماد على نسبة عدد أفراد عائلة Tubificidae (ديدان حلقيه) إلى عدد أفراد مجتمع قليلة الأهلاب Tubi/Olig ويرمز لها بالرمز (D) ووفقاً لـ (Parele, & Astapenok, ,1975) فإذا كانت قيمة (D=٠,٨-١) فالتلوث شديد وإذا كانت (D=٠,٣٠) فتعد المحطة خاليه من التلوث واما اذا كانت قيمة (D=٠,٣١-٠,٥٥) فالتلوث ضعيف.

٥. معامل التلوث  $I_0$  : وكما في (Lafont,1984) من المعادلة التالية  $I_0=10 S/T$

اذ ان  $S$ =عدد انواع لافقریات القاع و  $T$ =معدل الوفرة العددية لمجموع Tubi عديمة الاهلاب الشعرية. فاذا كانت قيمة  $I_0$  بحدود (٠.١-٨) فأنها تدل على بداية تلوث وعندما تكون القيمة بحدود (٠.١-٣) فان التلوث متوسط وكلما انخفضت قيمة  $I_0$  فان التلوث اعلى.

٦. دليل التلوث  $E_0$  :حيث اعتمد (Lafont,1984) على النسب المئوية لأفراد عائلة Tubificide عديمة الاهلاب الشعرية ضمن لافقریات القاع ووضع حرف لكل درجة وكالآتي:  $A \leq 91$  تلوث شديد جدا و  $b$  عندما تكون النسبة  $71-90\%$  تلوث شديد ،  $C$  عندما يكون النسبة  $40-70\%$  تلوث متوسط ،  $D$  عندما تكون  $36-$   $40\%$  تلوث قليلا ،  $E$  عندما تكون  $16-35$  بداية تلوث و  $F > 10\%$  غير ملوث. اما الرمز  $O$  اسفل الحرف  $E$  فانه قيمة تعبر عن عدد الأنواع في المحطة فعندما تكون  $O=1$  فهذا يعني ان عدد الأنواع  $=1-2$  نوع اما اذا كانت  $O=2$  فان عدد الأنواع  $=1-2$  نوعين وهكذا لكل نوعين قيمة واحدة تصاعديا .

٧. دليل التلوث TUSP (Rosso ,et.al ,1994) اعتمادا على النسب المئوية لأفراد عائلة Tubificide عديمة الاهلاب الشعرية ضمن مجتمع قليلة الاهلاب. اذا اثبت وجود علاقه موجبه بين قيم TUSP وكمية الملوثات بقاع السطح المائي .

٨. دليل التلوث IOBS (دليل قليلة الاهلاب على تلوث القاع ) من معادلة (Rosso,et.al ,1994)وهي :

$$IOBS = 10 S \setminus T \quad \text{اذ ان } S = \text{عدد انواع لافقرات القاع .}$$

$T$ =النسبة المئوية لأفراد عائلة Tubificide ضمن مجتمع قليلة الاهلاب : ان هذا المؤشر يستخدم دليلا لتقييم التلوث بالمشتقات النفطية فإذا كانت قيمة IBOS اكبر من ٣ فانه يؤشر حاله جيده للماء اما اذا كانت قيم IBOS بحدود(٢-٣) فان حالة التلوث تكون النهر معتدلة التلوث ويكون التلوث عاليا High pollution اذا كانت القيم بحدود (٢-١) واذا كانت اقل من واحد فإنه حالة التلوث والتسمم high toxicity .

٩- قياس العجز النوعي: استخدمت معادلة Kothe's لتقييم العجز النوعي (F) Species deficit وكموارد في (Meynell,1973).....

$$F = 100 \times \frac{(A_1 - A_x)}{A_1}$$

إذ ان:  $A_1$ : عدد الأنواع في المحطة ١.  $A_x$ : عدد الأنواع في محطة أخرى.

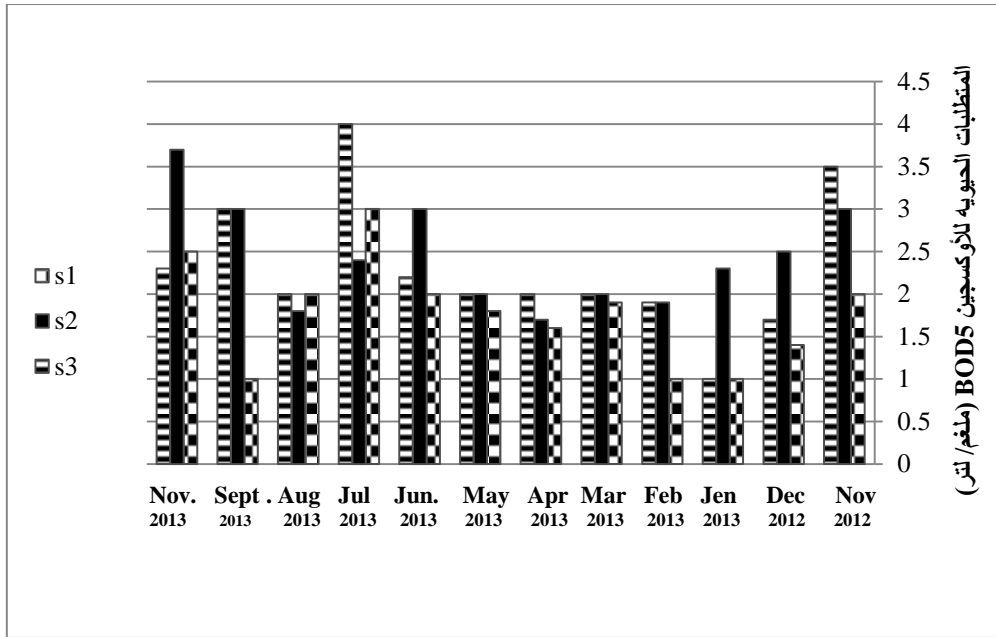
### ٣- النتائج والمناقشة : RESULT&DISCUSSION

**أ-العوامل البيئية:-** لم يحظ نهر الفرات في مدينة السماوة بدراسات بيئية وإفية لا سيما في الدراسات المتعلقة بلا فقريات القاع ومستوى التلوث ، لذلك فان هناك صعوبة في مقارنة النتائج التي تم الحصول عليها في هذه الدراسة مع ما توفر من دراسات سابقة للنهر بشكل دقيق، لا سيما وان الخصائص للمنولوجية للنهر وما يحتويه من أحياء تتأثر بالتغيرات الفصلية والموقعية للعوامل البيئية النهر. يشير الجدول (١)

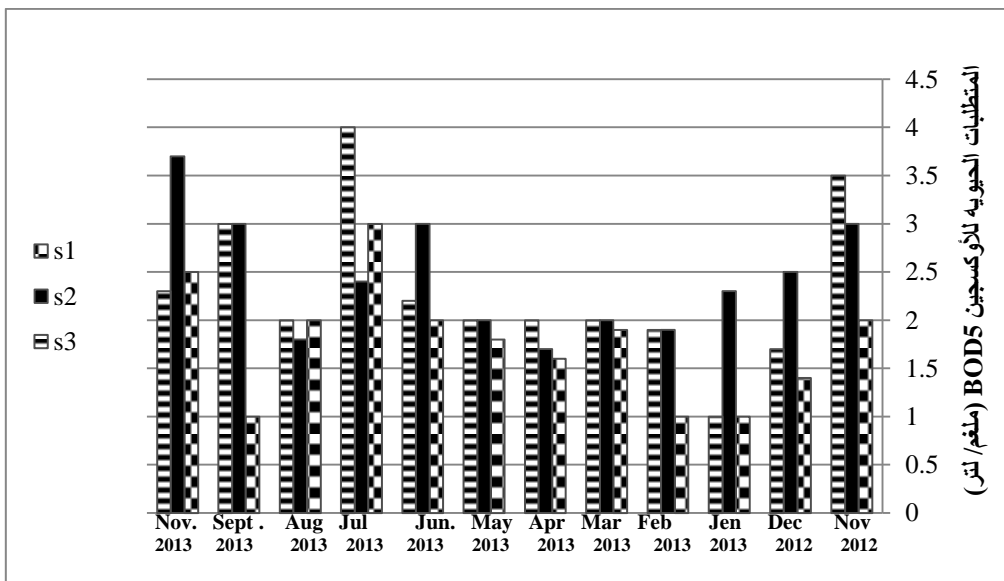
جدول (١): المدى و(المعدل) لبعض العوامل البيئية في المحطات المنتخبة خلال مدة الدراسة.

S3	S2	S1	محطات الدراسة العوامل البيئية
١٣.٥ - ٣١ (٢٣.٢)	١٣ - ٣١ (23)	١٣.٥ - ٣٢ (٢٣.٩)	درجة حرارة ماء النهر(م°)
٣.٦ - ٥ (٤.٥)	٣.٦ - ٥.٢ (٤.٥)	٣.٥ - ٥ (٤.٤)	التوصيل الكهربائي (مليسيمنس/سم)
٢.٣ - ٣.٢ (٢.٨)	٢.٣ - ٣.٣ (٢.٨)	٢.٢ - ٣.٢ (٢.٨)	الملوحة ‰ (جزء من الالف)
٦.٥ - ٨.٢ (٧.٥)	٦.٥ - ٨ (٧.٤)	٧.٥ - ٨.٢ (٧.٨)	pHالاس الهيدروجيني
١ - ٤ (٢.٣)	١.٧ - ٣.٧ (٢.٤)	١ - ٣ (١.٧)	المتطلبات الحيوية للاوكسجين (ملغم/لتر)
١٤.٥ - ٢٠ (١٧)	١٤.٥ - ٢٢.١ (١٩.١)	١٢ - ٢٠ (١٦.٨)	المادة العضوية (%)

الى مديات ومعدلات العوامل الفيزيائية والكيميائية لمياه محطات النهر المدروسة اذ سجلت اعلى قيمة لدرجة حرارة مياه النهر ٣٢ م° في المحطة ( S1 ) درجة حرارة المياه شكل (١). إن لدرجة الحرارة تأثيراً مهماً في نوبان الأوكسجين والغازات الأخرى وتختلف الأحياء في مدى تحملها لدرجات الحرارة وهذا ما تم ملاحظته في الدراسة الحالية فان مجموعة الديدان من عائلة Tubificidae ازدادت كثافتها خلال الربيع والصيف .ان درجة الحرارة المسجلة في الدراسة الحالية مقارنة لما سجل في دراسات سابقة في النهر (مشكور، 2002)(عبد المنعم و ابتهاج عقيل، 2012) (علكم و عبد المنعم ، 2012).ان قيم الأس الهيدروجيني المسجلة في الدراسة الحالية شكل (٢) واقعة ضمن محددات (نظام صيانة الأنهار والمياه العمومية من التلوث. رقم ٢٥ سنة ١٩٦٧ والتعديلات الملحقه به).



شكل (٢) التغيرات الشهرية لمعدلات درجة حرارة ماء النهر (م) في المحطات المنتخبة خلال مدة الدراسة.

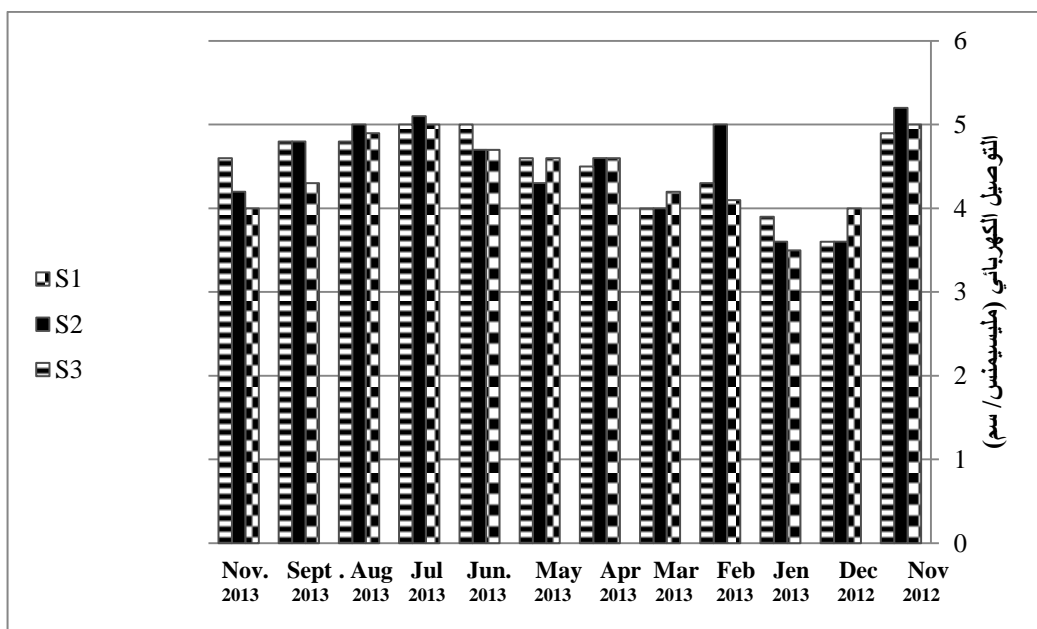


شكل (٣) التغيرات الشهرية في قيم المتطلبات الحيوية للأوكسجين BOD<sub>5</sub> (ملغم/ لتر) لنماذج مياه النهر في المحطات المنتخبة خلال مدة الدراسة.

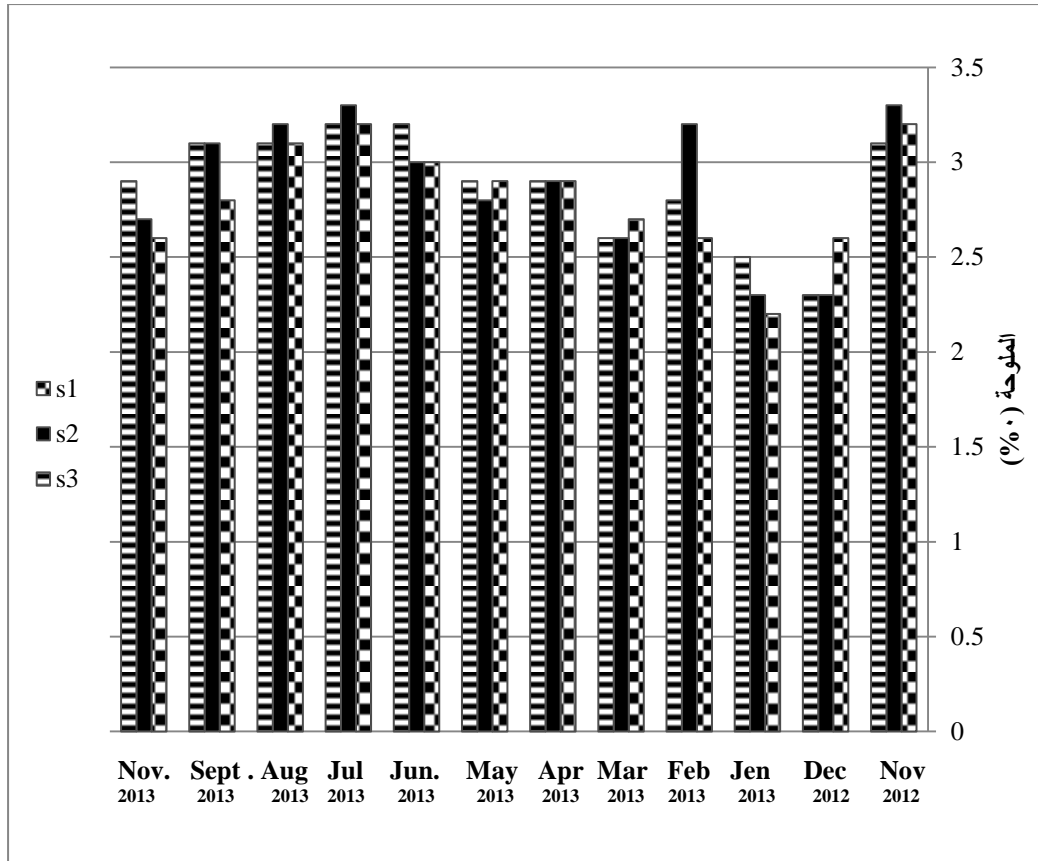
إذ ان معدلات قيم الأس الهيدروجيني كانت محصورة بين ٦.٥ في المحطتين S2 و S3 واعلاها ٨.٢ في المحطتين (S1 و S2) اتفقت الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة حول القاعدية الخفيفة للمياه الداخلية في العراق بسبب وفرة أيونات البيكربونات والكربونات (إبراهيم، 2000) و (إبراهيم، 2005) كما لوحظ انخفاض قيم pH مع



انخفاض درجة الحرارة في النهرين إذ لوحظ انخفاض قيم pH خلال فصل الشتاء، ولهذا السبب فإنه لا توجد فروق كبيرة بين قيم الاس الهيدروجيني المسجلة في الدراسة الحالية في جميع محطات الدراسة. ولوحظ من نتائج الدراسة الحالية شكل (٣) زيادة معدلات قيم (B.O.D.) بشكل عام كلما اتجهنا جنوب النهر إذ سجل أعلى قيمة له ٤ ملغم ١ لتر في المحطة (S3) في تموز ٢٠١٣ وقد يعزى سبب ذلك إلى تعرض النهر خلال جريانه إلى الكثير من الملوثات والمواد العضوية التي تلقى إليه بصورة مباشرة أو غير مباشرة. وكانت نتائج الدراسة اعلى مما سجلته (شكرخان، 2008) في نهر الفرات. فيما سجلت معدلات مقارنة للدراسة الحالية في نهر آس ي في نيجيريا (Arimoro,et.al, 2007) ان قيم التوصيل الكهربائي شكل (٤) والملوحة شكل (٥) في محطات الدراسة الثلاث هما أعلى مما سجل لقيم التوصيل الكهربائي وملوحة على نهر الفرات (Yahya,2011)

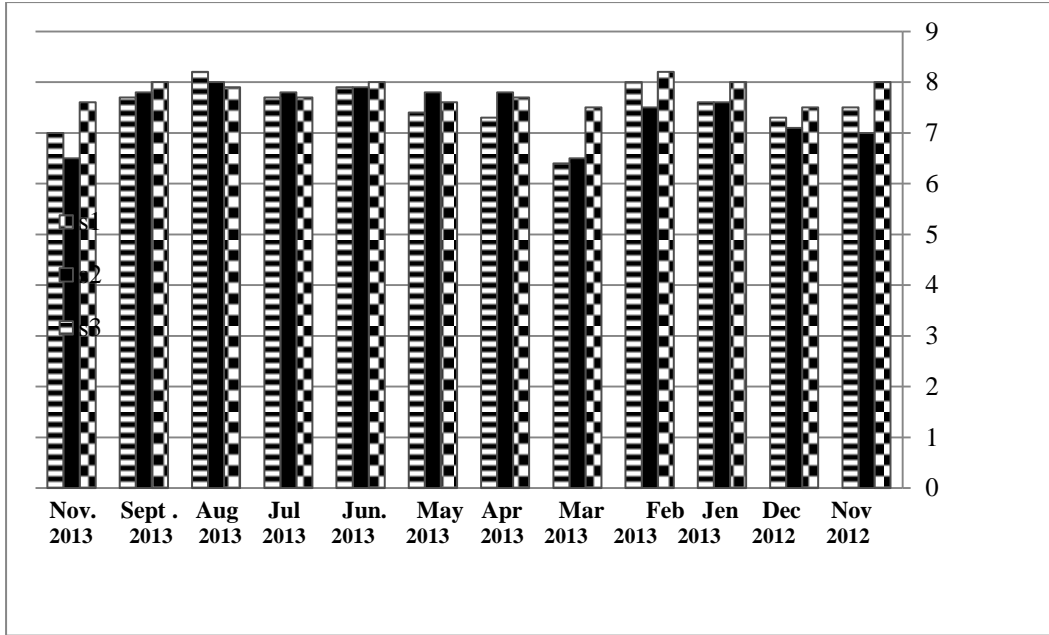


شكل (٤) التغيرات الشهرية في قيم التوصيل الكهربائي (مليسيمنس/سم) لنماذج مياه النهر في المحطات المنتخبة خلال مدة الدراسة.

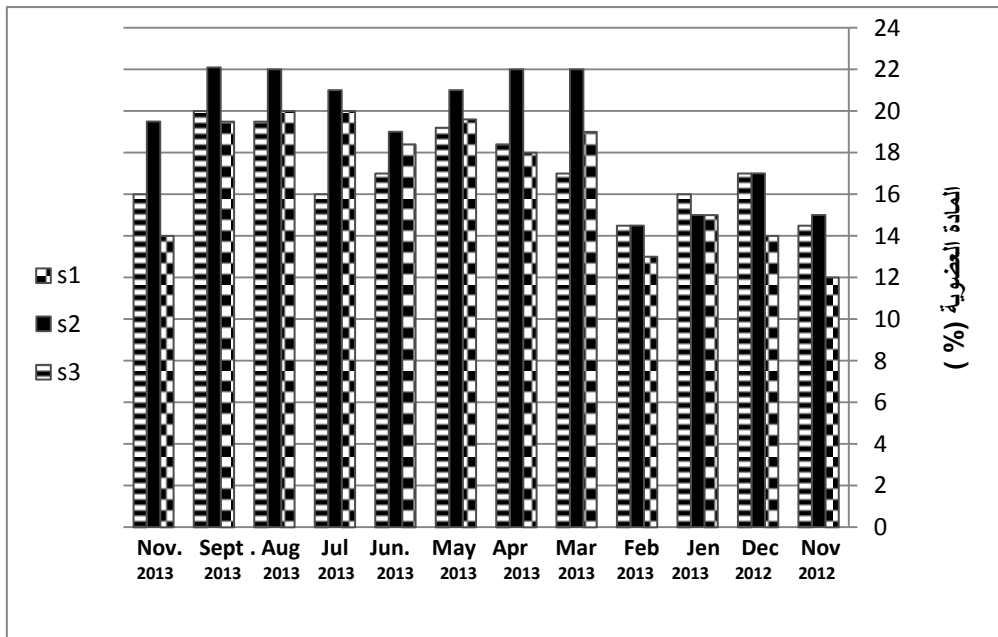


شكل (٥) التغيرات الشهرية في قيم الملوحة (جزء من الألف .%) لنماذج مياه النهر في المحطات المنتخبة خلال مدة الدراسة.

ان ارتفاع الملوحة في فصل الربيع و الصيف ربما يعود الى انخفاض منسوب المياه في النهر وزيادة نواتج نشاط الاحياء المائية وهذا يتفق مع ما وجدته (إبراهيم، 2005) في نهر الديوانية. تتناسب قيم المتطلب الحيوي للأوكسجين سلبيا مع كمية الأوكسجين المذاب ، و طرديا التلوث ودرجة الحرارة (إبراهيم، 2000). وبينت التحليلات الإحصائية عدم وجود فروق معنوية في النسب المئوية للمواد العضوية في رواسب القاع في كل محطات الدراسة. ان القيم المسجلة في هذه الدراسة جدول(١) وشكل(٦) وشكل (٧) أعلى لما سجله (غالي وجماعته ، 2003).



شكل ( ٦ ) التغيرات الشهرية في قيم الأس الهيدروجيني pH لنماذج مياه النهري المحطات المنتخبة خلال مدة الدراسة .



شكل ( ٧ ) التغيرات الشهرية في قيم المادة العضوية (%) لنماذج قاع النهري في المحطات المنتخبة خلال مدة الدراسة.

لقد كانت التهوية جيدة في النهر مع انخفاض في قيم المتطلب الحيوي للأوكسجين فيما كان الأس الهيدروجيني في الجانب القاعدي. ولم يتم ملاحظة وجود فروق معنوية بين الخصائص الفيزيائية والكيميائية المقاسة مما اثر إيجاباً في التنوع وكثافة الأحياء المائية المدروسة في محطات الدراسة جدول (٢).

جدول (٢): معدلات الكثافة السكانية (فرد/م<sup>٢</sup>) للمجاميع التصنيفية المختلفة ونسبتها المئوية الى لافقريات القاع (الارقام بين الاقواس).

المراتب التصنيفية	S1	S2	S3
Tubificidae ذات الاهلاب الشعريه	٦٤ (١٣.٥٣)	١٣٦ (٣١.١٩)	١٠٩ (٢٧.٨٧)
Tubificidae عديمة الاهلاب الشعريه	٢٧ (٥.٧٠)	٦٤ (١٤.٦٧)	٣٦ (٩.٢٠)
المجموع الكلي لمجموعة عائلة Tubificidae	٩١ (١٩.٢٤)	٢٠٠ (٤٥.٨٧)	١٤٥ (٣٧)
مجموعة قليلة الاهلاب الأخرى other Oligochaete	١٢٧ (٢٦.٨٥)	٤٥ (١٠.٣٢)	٣ (٩.٢٠)
المجموع الكلي لديدان قليلة الاهلاب Oligochaete	٢١٨ (٤٦)	٢٤٥ (٥٦.١٩)	١٨١ (٤٦.٢٩)
لافقريات القاع الأخرى	٢٥٥ (٥٣.٩١)	١٩١ (٤٣.٨٠)	٢١٠ (٥٣.٧٠)
المجموع الكلي للافقريات القاع	٤٧٣	٤٣٦	٣٩١

ب- الدلائل الحياتية للتلوث العضوي: اكدت (جوهر ، 2000) على اهمية استخدام دلائل التلوث التي تعتمد قليلة الاهلاب في تقييم التلوث العضوي فبالإضافة لدقة هذه المؤشرات فإنها تعطي صورة واضحة لتاريخ وجود هذه الملوثات في المسطح المائي. وأشارت (جوهر وبرايم ، 2009) الى اعتماد أكثر من دليل يعتمد قليلة الاهلاب في تقييم التلوث لمقارنة النتائج وتدقيق حصول التلوث أو عدمه. ان دلائل التلوث المستخدمة في هذه الدراسة تعتمد على كثافة مجتمع قليلة الاهلاب Oligochaeta من عائلة Tubificidae ويشير الجدول (٣) إلى قيم الأدلة الحياتية للتلوث وكالاتي:-

١. النسبة المئوية لأفراد قليلة الاهلاب Oligochaeta ضمن لافقريات القاع (Olig %): تؤشر النسبة المئوية لقليلة الاهلاب ضمن لافقريات القاع الى ان حالة مياه النهر جيدة وخالية من التلوث العضوي حسب هذا المؤشر. اذ بلغت ٤٦% و ٥٦.١٩% و ٤٦.٢٩% في المحطات (S3,S2,S1) على التوالي وعلى الرغم من تسجيل كثافات عالية للافقريات القاع جدول (٢) إلا ان النسبة المئوية لقليلة الاهلاب ضمن لافقريات القاع في هذه الدراسة لا تشكل حالة تلوث اكيدة، فقد ذكر (Goodnight & Whitley, 1961) إذ كانت نسبة قليلة الاهلاب اقل من 60% فان حالة الماء جيدة. لقد سجل (إبراهيم، ٢٠٠٠). حالة تلوث خفيف في احد محطات نهر الديوانية وذكر ان التنقية الذاتية للنهر تؤثر ايجابياً في خفض مستوى التلوث في مناطق النهر البعيدة عن

مصادر التلوث المباشر. من الممكن وجود نسب عالية من قليلة الاهلاب يقابلها نسب عالية من لافقريات قاعية بسبب وفرة المواد الغذائية وقلة التلوث (Emere & Nasiru, 2008) .

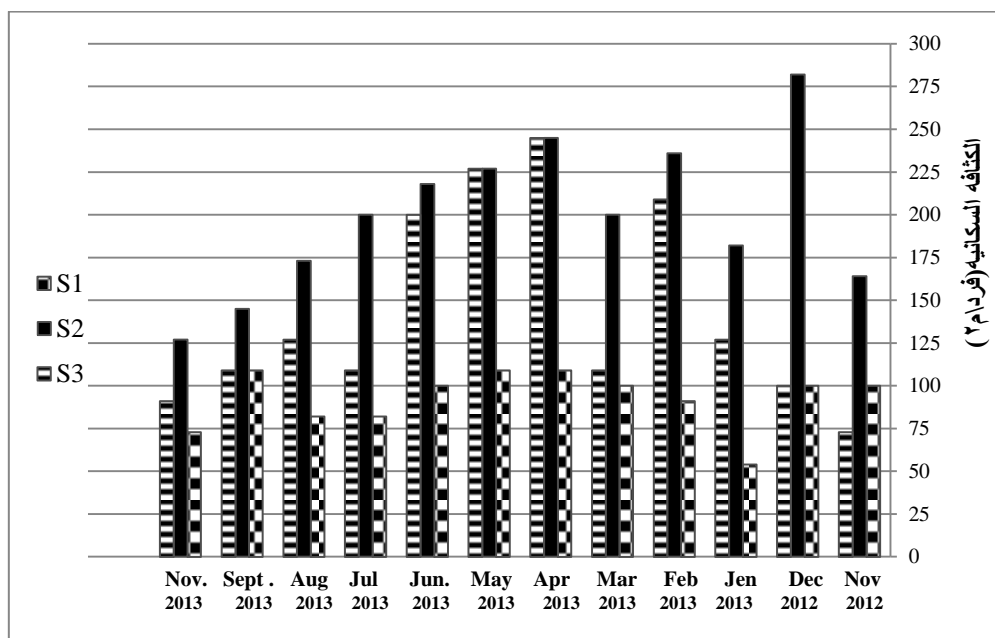
جدول (٣): المؤشرات الحياتية للتلوث العضوي (بدلالة قليلة الاهلاب) في المحطات المنتخبة خلال مدة الدراسة.

المحطات	١S	٢S	٣S	الحدود الطبيعية للتلوث*
المؤشرات الحياتية للتلوث				
Oligochaeta%	٤٦	٥٦.١٩	٤٦.٢٩	>٦٠%
Oligochaeta Density indv/m <sup>2</sup>	٢١٨	٢٤٥	١٨١	>١٠٠ فرد/م <sup>٢</sup>
Tubificidae%	١٩.٢٤	٤٥.٨٧	٣٧	المحطة الأقل نسبة مئوية تكون أقل تلوثاً
D.	٠.٤١	٠.٨١	٠.٨٠	≥٠.٣٠
I <sub>0</sub>	9.3	2.8	6.1	<٨
Pollution Degree)( E <sub>0</sub>	F <sub>13</sub>	F <sub>9</sub>	F <sub>11</sub>	F التسلسل
IOBS	٥.٩	٢.٢	٢.٧	<٣
TUSP	%١٢.٤	%٢٦	%٢٠	>٦٠%
No. of Benthic Invertebrate Taxa	٢٥	١٨	٢٢	المحطة الأكثر تنوعاً تكون أقل تلوث عضوي

\* نظافة المحطة من التلوث العضوي

٢. الكثافة السكانية (فرد/م<sup>٢</sup>) لقليلة الاهلاب: لقد سجل هذا المؤشر حالة تلوث خفيفة في جميع محطات الدراسة الحالية إذ ان معدل الكثافة السكانية لهذه الديدان في جميع المحطات كان اكثر من 100 فرد/م<sup>٢</sup>، حسب مؤشر (Carr & Hiltunen, 1965) والذي يعد وجود الديدان بكثافة تتراوح بين 100-999 فرد/م<sup>٢</sup> فإنها تشير إلى وجود حالة تلوث خفيف للجسم المائي. لقد أشار (غالي، وجماعته، 2003) إلى وجود حالة تلوث خفيفة في اربع محطات من نهر الديوانية، بحسب هذا المؤشر. إن اقل كثافة سكانية لمجتمع قليلة الاهلاب في الدراسة الحالية كانت في المحطة (S3) إذ ربما تبعد الديدان إلى عمق أكثر من العمق الذي أخذت منه العينات، بالإضافة إلى الانحدار الشديد لضفتي النهر في هذه المحطة.

٣. النسبة المئوية لأفراد عائلة Tubificidae ضمن لافقريات القاع (% Tubi): يبين الشكل (٨) ان التغيرات الشهرية في كثافة افراد عائلة Tubificidae في المحطة (S1) بقيت مستقرة وبمستوى كثافة اقل من المحطتين الأخيرتين وهذا يعودان هذه المحطة تقع في اعلى المدينة.



شكل (٨) :- التغيرات الشهرية في قيم الكثافة السكانية (فرد/م<sup>٢</sup>) لعائلة Tubificidae (ديدان حلقيه - قليلة الاهلاب) في المحطات المنتخبة خلال مدة الدراسة.

ان كثير من النشاطات البشرية تؤثر في كثافة وتنوع قليلة الاهلاب (إبراهيم، 2005) إن أعلى نسبة مئوية لديدان عائلة Tubificidae ضمن لافقريات القاع كانت 45.87 في المحطة (S2) وبدلالة نتائج هذا المؤشر (جدول ٣) فان المحطة (S1) تعد الأكثر نظافة من التلوث بالمقارنة بين محطات النهر. لقد وجدت (جوهر، ٢٠٠٠) إن نسبة ديدان عائلة Tubificidae ضمن لافقريات القاع في احد المناطق الملوثة في نهر دجلة جنوب بغداد قد بلغت 54% كما (إبراهيم، 2000) نسبة مئوية لهذه الديدان بلغت 45% في وسط نهر الديوانية. وبينت الدراسة الحالية أن كثافة الديدان التابعة لعائلة Tubificidae هي السائدة ضمن ديدان قليلة الاهلاب. وهذا ما لاحظته (إبراهيم، 2005) في دراسته على نهري الدغارة و الديوانية من إن ديدان هذه العائلة كانت سائدة ضمن صف قليلة الاهلاب وبالاخص منها الأنواع *Limnodrilus sp.* و *Tubifex tubifex*.

4. دليل التلوث D. (Tubi./oligo.): أشار (Parele & Astapenok, 1975) أن ديدان Tubificidae تزداد بصورة كبيرة في الأنهار الملوثة بالمواد العضوية. وبناءً على مؤشر D Parele & Astapenok (1975) إذ كانت قيمة D تتراوح بين 0.8-1 فإن النهر يعد ملوثاً تلوثاً شديداً وهذا ما وجد في المحطتين (S2 و S3) مع وجود حالة تلوث خفيف في المحطة (S1). وبالمقارنة مع دراسات سابقة فقد سجل (إبراهيم، 2000)، في نهر الديوانية قيمةً لدليل التلوث D تراوحت بين 0.32-0.74. وسجلت (جوهر، 2000) قيمةً لدليل التلوث D تراوحت بين 0.46-0.66 في نهر الفرات. ان كمية المادة العضوية في القاع تلعب دوراً كبيراً في انتشار هذه الديدان اذ سجلت في هذه الدراسة اقل نسبة للمادة العضوية في قاع المحطة (S1).

5. دليل التلوث  $I_0$  : سجلت اقل قيمة لهذا الدليل (٢.٨) في المحطة (S٢) وهذا يدل على وجود حالة تلوث اذ ان النهر يلقي فيه ويصورة مباشرة مياه المجاري و مخلفات بشرية وصناعية سيما وان هذه المحطة سجلت اكبر عدد من ديدان Tubificidae عديمة الاهلاب الشعرية خلال هذه الدراسة وهذا ما اكده (غالي، وجماعته، 2003) من ان هذه الديدان تزداد اعدادها في البيئات المائية الملوثة.

6. درجة التلوث  $E_0$ : يشير الجدول (٤) الى ان الدليل  $E_0$  يوضح ان جميع محطات الدراسة الثلاث خالية من التلوث اذ سجلت درجة التلوث  $F_{11}$ ،  $F_9$ ،  $F_{13}$  وعلى التوالي . لقد اثبت (إبراهيم، 2000) ان سبب الاختلاف في درجة التلوث قد يكون حالات وقتية مرتبطة بتغيرات بيئية فصلية اثرت في اعداد ديدان Tubificidae عديمة الاهلاب الشعرية خلال اشهر الدراسة.

7. دليل التلوث IOBS : حسب هذا الدليل كانت المحطة ( S1 ) ذات حاله جيده بيولوجيا good biological quality اذ ان قيمة المؤشر اكبر من ٣ فقد بلغت ( 5.9 ) ، بينما تشير قيمة الدليل الى ان المحطتان (S2 و S3) فيهما حاله تلوث معتدل Moderate pollution اذ بلغت قيمة IOBS (٢,٢ و ٢,٧) وعلى الترتيب .وقد عد مؤشر IOBS الذي قيمته ٢-٣ بانه يشير الى حالة تلوث معتدل بينما لو كانت قيمه اقل من ٢ فأنها تدل على حالة تلوث وقد سجل ( Prygiel, et.al, 2000 ) قيم ل IOBS =٤، ٣ في أحد انهار فرنسا وعد ذلك حالة جيدة وان النهر خال من التلوث بالسموم والمشتقات النفطية والمعادن الثقيلة. إن حالة النهر

حسب هذا المؤشر تشير الى ان المحطة (S1) خالية من الملوثات السامة والمشتقات النفطية بينما تشير الى توفر نسب ضئيلة من المعادن الثقيلة و المشتقات النفطية في المحطات الباقية.

8. دليل التلوث TUPS: استخدم (Rosso,et.al , 1994) المؤشر TUPS الى جانب المؤشر IOBS اذ اثبت وجود علاقه موجبه بين النسبة المئوية لقليله الاهلاب عديمة الاهلاب الشعرية ضمن مجتمع قليلة الاهلاب وكمية الملوثات والمعادن الثقيلة و مشتقات النفط في راسب قاع النهر اما (Prygiel,et.al,2000) فقدعدوا ان المؤشران IOBS ، TUPS يعطيان نتائج دقيقة في تقييم التأثير السام للمعادن الثقيلة و المشتقات النفطية في نوعية المياه عند دراستهم للأنهيار الفرنسية .و في الدراسة الحالية كانت قيم TUPS في جميع محطات الدراسة اقل من ٦٠% اذ بلغت اعلى قيمة للمؤشر TUPS ٢٦% في المحطة S2 ، اما اقل قيمه له فكانت 12.4% في المحطة S1 . و هذا يدل بالمقارنة مع قيم IOBS بان مياه النهر في جميع المحطات المدروسة خالي من ملوثات المعادن الثقيلة و المشتقات النفطية سيما و ان زيادة معدل الوفرة العددية لأحياء القاع قد اثرت ايجابيا في اعطاء قيمة F (خالية من التلوث ) في محطات الدراسة.

### ج- وفرة الأنواع والعجز النوعي Species Richness & Species deficit : شخص في

المحطة (S1) ٢٥ نوعا وهو اعلى عدد من الوحدات التصنيفية سجل في المحطات المدروسة جدول (٣) وهذا يدل على ان بيئة هذه المحطة ملائمة لتوفر عدد اكبر من الأنواع بالمقارنة مع محطات النهر الأخرى. وإن عدد أنواع لافقریات القاع والوفرة العددية للنوع الواحد في موقع معين يعطي دلالات واضحة لنوعية المياه في تلك البيئة. إن عدد الأنواع في المحطة S2 كان (١٨) وحدة تصنيفية صاحبه ارتفاع في كثافة ديدان Tubificidae (جدول ٢) وهذا يدل وجود نسبة عالية من التلوث العضوي في هذه المحطة. إذ أن ديدان Tubificidae لا تفضل العيش في الأماكن قليلة التلوث او ان انخفاض عدد الأنواع ربما يعود إلى وجود عوامل مؤثرة أخرى مثل وجود المفترسات. وهذا ما وجده (إبراهيم،2000) في المحطة S5 في نهر الديوانية إذ انخفض فيها عدد الأنواع المسجلة (٣٢) وحدة تصنيفية بالمقارنة مع المحطتين S4 وS6 في نهر الديوانية. وفي هذه الدراسة نجد إن عدد الأنواع المشخصة في المحطة S1 بلغ (٢٥) وحدة تصنيفية صاحبه كثافة عالية لقليلة الاهلاب وهذا يفسر وجود عوامل ايجابية أخرى غير توفر المادة العضوية مثل نظام أوكسجين ملائم أو إن الأنواع الموجودة في المحطة S1 هي من النوع المقاوم للظروف البيئية غير الملائمة. وعند تطبيق معادلة



العجز النوعي بين محطات الدراسة كانت اقل قيمة كانت (١٢) بين المحطتين S1 و S3 قد يكون السبب هو التنقية الذاتية للنهر وهذا يعطي اشارة الى التشابه الكبير للأنواع الموجود في هاتين المحطتين وخاصة الانواع الحساسة للتلوث التي تبتعد عن البيئات ذات التلوث العضوي في المحطة S2 التي تقع في مركز المدينة وقريبة من مخلفات النشاطات البشرية والتي تلقى الى النهر مباشرة وبدون معالجة إذ كانت اعلى قيمة للعجز النوعي هي (٢٨) بين المحطتين S1 و S2 . وبمقارنة المؤشرات الحياتية المستخدمة في الدراسة الحالية يمكن الاستنتاج أن دليلاً واحداً لا يمكن تطبيقه على جميع البيئات لوجود عوامل بيئية مختلفة قد تؤثر على النتائج ولكن يمكن استخدامها بنجاح عند استخدام أكثر من دليل في المحطة الواحدة. إذ ان هذه الدلائل تعطي صورة واضحة عن تاريخ التلوث في الجسم المائي (جوهر، 2000). لقد كانت الوفرة النوعية في المحطة S2 اقل مما في المحطتين S1 و S3 فيما كانت السيادة لديان Tubificidae عديمة الاهلاب الشعرية التي تزداد اعدادها في البيئات الملوثة عضوياً. فيما سجلت لافقریات القاع أعلى كثافة وأعلى عدد من الأنواع في المحطة S1 التي تقع في اعلى النهر بعيداً عن مركز المدينة. إن دلائل التلوث في الدراسة الحالية تشير إلى إن المحطة S1 و S3 اقل تلوثاً من المحطة S2 التي تأكد حصول حالة تلوث عضوي فيها.

### المصادر:

- إبراهيم، صاحب شنون . ( 2000 ) استخدام الديدان الحلقية -قليلة الاهلاب كأدلة حياتية لتقييم التلوث في نهر الديوانية .رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة القادسية. 100 صفحة .
- إبراهيم، صاحب شنون . ( 2005 ) التنوع الإحيائي للافقرات في نهري الدغاره والديوانية، العراق .أطروحة دكتوراه، كلية التربية، جامعة القادسية. 177صفحة.
- الجدوع، نجم عبد الواحد وصاحب شنون، ابراهيم (2001). تأثير مبيد الانوسولفان على سلوك وبقاء النوعين *Tubifex tubifex* و *Limnodrilus hoffmeister* (ديدان حلقيه-قليلة الاهلاب). مجلة القادسية، 6(4): 2001.
- جوهر، هيفاء جواد .(2000).استخدام قليلة الأهلاب المائية في تقويم التلوث العضوي لقاع المسطحات المائية في العراق. مجلة أبحاث البيئة والتنمية المستدامة. 3(1): ص 35-47.
- جوهر، هيفاء جواد وصاحب، شنون إبراهيم .( 2009 ) المؤشرات الحياتية للتلوث في نهر الديوانية، محافظة القادسية - العراق .مجلة أم سلمه للعلوم 1 (23):ص10-31.
- شكرخان، أمل عمران.(2008).دراسة بيئية لمجتمع اللافقرات القاعية لنهر الفرات في منطقة سدة الهندية. اطروحة دكتوراه، كلية العلوم، الجامعة المستنصرية.
- عبد المنعم ،ابتهاال عقيل .(2012) .تأثير مياه الصرف الصحي على بعض الخصائص الفيزيائية و الكيمائية لمياه نهر الفرات عند مدينة السماوة ، العراق، كلية العلوم / جامعة المثنى ، مجلة المثنى للعلوم الصرفة ، العدد (1) ، المجلد (1)،ايلول ،ص 52- 67 .
- علمك ،فؤاد منحر،ابتهاال عقيل عبد المنعم. ( 2012 ) تأثير بعض العوامل البيئية على مجتمع الهائمات النباتية في نهرالفرات والمبزل الشرقي الرئيس عندمدينة السماوة،العراق،جامعة القادسية/كلية التربية ،جامعة المثنى/كلية العلوم، مجلة المثنى للعلوم الصرفة ،العدد(1)،المجلد(1) ايلول ص 37- 51 .
- غالي، فائز صاحب وصاحب شنون إبراهيم وعبد الرضا طه سرحان (2003). دراسة مستوى تلوث نهر الديوانية خلال موسم الصيف. مجلة جامعة كربلاء 1(1): 53-72.
- مشكور، سامي كاظم (2002). تأثير المياه الثقيلة والصناعية لمدينة السماوة على تلوث مياه نهر الفرات، مجلة القادسية للعلوم الصرفة، 7(2): ص 29-40.
- نظام صيانة الأنهار والمياه العمومية من التلوث. رقم 25 سنة 1967 والتعديلات الملحقة به.

- Ahmed, M.M. (1975). Systematic study on mollusca from Arabian Gulf and Shatt Al-Arab, Iraq. Center for Arab Gulf Studies, Univ. Basrah, Iraq, 105pp.
- Ali, L.A. (2009). A study of macroinvertebrates community in the middle sector of Grater Zab River, Iraq. Ph.D. Thesis, Collage of Science for Women, University of Baghdad.
- APHA (American Public Health Association). (1999). Standard Methods for Examination of Water and Wastewater. 20<sup>th</sup> ed. Washington DC, USA.
- Arimoro, F.O.; Ikomi, R.B. & Iwegbue, C.M. (2007). Ecology and abundance of oligochaetes as indicators of organic pollution in an urban stream in Southern Nigeria. Pak. J. Biol. Sci. 10: 446-453.
- Aston, R.J. (1973). Field and experimental studies on the effects of power station effluent on Tubilicidae (Oligochaeta: Annelida) *Hydrobiologia*, 42: 225-242.
- Atanackovic, A. D.; porka, F.; Csanyi, B.; Vasiljevic, B. M.; Tomovic, J. M. & Paunovic, M. (2013). Oligochaeta of the Danube River .. *Biologia*, 68(2), 269-277.
- Brinkhurst, R.O. (1971). A guide for the Identification of British aquatic Oligochaeta. 2nd ed. Sci. Pub. Fresh Water. Bio. Ass. 22: 5-51.
- Carr, J.F. and Hiltunen, J.K. (1965). Change in the bottom fauna of western lake Erie form 1939-1961. *Limnol. Oceanogr.* 10: 551-569.
- Carr, J.F. and Hiltunen, J.K. (1965). Change in the bottom fauna of western lake Erie form 1939-1961. *Limnol. Oceanogr.* 10: 551-569.
- Edmondson, W. T. (1959). *Freshwater biology*. 2nd. Ed. Wiley and Sons-1ne, New York: 1248pp.
- Emere, M.C. & Nasiru, C.E. (2008). Macroinvertebrates As Indicators Of The An Urbanized Stream, Kaduna Nigeria. *Nature and Science*. 6(4): 1-7.
- Goodnight, C.J. and Whitley, L.S. (1961). Oligochaetes as indicators of pollution. *Proc. Wast Conf. Purdue. Univ. Ext. Eng.* 106: 139-142.
- Kucuk, S. (2008). The effect of organic pollution on benthic macroinvertebrate fauna in the kirmir creek in the sakarya basin. *ADÜ Ziraat Fakültesi* 2008: 5(1): 5-12.
- Lafont, M. (1984). Oligochaete communities as biological descriptors of pollution in the fine sediments of rivers. *HvdrobioloQia*. 115: 127-129.
- Mackereth, F.G.H.; Heron, J. and Talling, J.F. (1978). Water analysis: some revised methods for Limnologist. *Sci. Pub. Fresh water. Bio. Asso. (England)*. 36: 1-120.
- Meynell, P.J. (1973). A hydrobiological survey of a small Spanish river grossly polluted by oil refinery and petrochemical wastes. *Fresh water Biology*, 3: 503-520.

Parele, E.A.& Astapenok, E.B. (1975). Tubificids (Oligochaeta:Tubificinae) indicators of water body quality. Latv. PSR. Zinat. Akad.Vest. 9: 44-46.

Prygiel, J.; Rosso, A.; Lafont, M.; Durbec, A. and Ouddane, B. (2000). Use of Oligochaete communities for assessment of ectotoxicological risk in fine sediment of rivers and canals of the Artois-Picardie water basin (France). Hydrobiologia, 410: 25-37.

Rosso,A.,Lafont,M.& Exinger,E.(1994).Impact of heavy metals on benthic Oligochaete communities in the River III and it's tributaries.Water.Sci.Techno.29:241-248.

YahyaA.Shekha, (2011),Astudy of Benthic Macroinvertebrate Community in the Lower Part of Greater Zab River Near Guwer Subdistrict,Department of Environmental Science,college of science, Salahaddin University, Erbil,Iraq,Jou.Raf.Sci.,vol.22,No.1pp 33-45.

## **USE OF TUBIFICIDAE (ANNELIDA-OLIGOCHAETA) IN EVALUATING THE ORGANIC POLLUTION IN THE EUPHRATES RIVER IN THE CITY OF AL-SAMAWA- IRAQ.**

**Sahib Shanon Ibrahim**  
**College of Nursing, Al-Muthanna University**

### **Abstract**

Organic pollution was assessed using worms Tubificidae (Annelida - Oligochaeta) as bioindicators of organic pollution in the Euphrates River in the city of Al-Samawa, samples were collected monthly, during the period from November 2012 to October 2013. From three selected stations along the river, In addition to some ecological factors (temperature, pH, and the ratio of organic matter of the bottom of the river), which amounted to (13-32) °C, (7.4-7.8), (12% -22.1%) respectively. Revealed as a result of Bio indicators of organic pollution in this study that the station S2 more polluted than the two stations S1 and S3. In the station S2 percentage of worms Tubificidae without hair seta in the total number of benthic invertebrates (14.67 %) and the highest value recorded for the pollution index (D) , was ( 0.81 ) . other indicators of organic pollution (IO and E0 and IOBS) were recorded (2.8, F9, 2.2) , respectively, in the station S2. Finally, according to pollution bio indicators the river may be regarded as (Moderate organic pollution).

Key Words : Oligochaeta, Organic Pollution, Euphrates River.