Isolation and identification of aquatic fungi from Al-diwanya river and possibility to use as pollution indicaters

*عزل وتشخيص الفطريات المائية من مياه نهر الديوانية وامكانية استخدامها كدلائل لتلوث المياه

د.ماجد كاظم الشبلي
كلية التربية- جامعةالقادسية

هدى رحيم الموسوي
كلية التربية -جامعة المثنى

***جزء من رسالة ماجستير للباحث الثاني**

الخلاصة

تضمنت الدراسة الحالية عزل وتشخيص الفطريات المائية المتواجدة في ثلاث مواقع من نهر الديوانية الاول عند دخول النهر للمدينة وفي منتصفها وعند مغادرته المدينة للفترة من كانون الثاني لغاية تموز 2009 باستخدام طريقة الطعوم وحددت النسبة المئوية لتردد العزلات في الماء ونسب تواجدها ، كما تم إجراء الفحوصات الفيزيائية والكيميائية لمياه النهر طيلة مدة الدراسة وقد كانت النتائج كما يأتي : -

تم عزل العديد من الفطريات شملت عائلتين من الفطريات البيضية هما ***Family:- Saprolegniacea*** وضمت الاجناس:- (*Achlya* sp ، *A. Americana* ، *A. ambisexualis* ، *A. flagellate* ، *A .klebsiana* ، *A. prolifera* ، *Calypetralegnia ripariensis* ، *D. sterile* ، *Dictyuchus* sp ، *Saprolegnia* sp ، *S. australis* ، *S. ferax* ، *S. parasitica*) . أما العائلة الثانية فكانت ***Family:- Pythiaceae*** وضمت جنساً واحداً وهو *Pythium* sp. ،اظهرت النتائج ان هنالك تفاوتاً في أعداد هذه الفطريات من موقع إلى آخر ، تضمن الموقع الأول العدد الأكبر من العزلات (92) عزلة تلاه الموقع الثاني (62) عزلة والموقع الثالث (31) عزلة أمَّا بالنسبة للأنواع التي شكلت النسبة الأكبر فقد كان *Saprolegnia ferax* في المقدمة وبنسبة تردد (15.67) % ثم جاءت باقي الفطريات وحسب الترتيب الآتي (*Saprolegnia* sp. ، *Achlya* ، *Saprolegnia australis* ، *Achlya* sp. ، *Achlya americana* ، *Dictyuchus* sp. ، *S. sparasitica* ، *Dictyuchus sterile* ، *A. klebsiana* ، *Achlya ambisexualis* , *Pythium* sp. , *A. prolifera* ، *flagellate* *Calypeterlegnia ripariensis*) وبنسب مئوية للتردد بلغت (11.89 , 9.72 , 9.18 , 8.10 , 6.48 , 6.48 ، 5.94 , 5.40 , 4.86 , 4.32 , 3.78 , 2.70) % على التوالي.

ظهر بأنَّ أعلى نمو وتواجد للفطريات المائية كان في أشهر الشتاء وبداية الربيع في جميع مواقع الدراسة , كما سجل الموقع الأول أكثر تواجد للفطريات البيضية إذ بلغ المجموع الكلي للعزلات (92) عزلة وسجل الموقع الثالث انخفاضاً في أعداد الفطريات (31) عزلة ويُعزى ذلك إلى كون منطقة النهر في الموقع الأول مفتوحة وفي بداية النهر وبعيدة عن مصادر التلوث إضافة إلى التركيز الملائم للأوكسجين الذائب ونسبة فوق الإشباع بالأوكسجين ، في حين كان الانخفاض في تواجد العزلات الفطرية ونموها في الموقع الثالث نتيجة لكونه يقع بعد محطة تصفية المياه وتدفق مياه الصرف الصحي من المناطق السكنية المحاذية للموقع .

أشارت نتائج الدراسة إلى وجود علاقة وثيقة بين درجة حرارة الهواء والماء وكانت القيم المسجلة لهذه الدراسة لدرجة حرارة الهواء والماء مرتفعة في فصل الصيف ومنخفضة في فصل الشتاء وكانت القيم المسجلة لدرجات الحرارة متقاربة للمواقع المدروسة كانت اقل درجة حرارة للماء أثناء جمع العينات في مواقع الدراسة (11.3) مْ خلال كانون الثاني للموقع الأول وأعلى قيمة (31) مْ خلال تموز للموقع الثالث وبأقل معدل (20.98) مْ وأعلى معدل (23.64) مْ وعلى التوالي.

تذبذبت قيم سرعة الجريان المسجلة خلال الدراسة وبلغت أقصى سرعة للجريان (51.4) م/د خلال شهر كانون الثاني في الموقع الأول.

تراوحت قيم نفاذية الضوء في مواقع الدراسة بين أقل قيمة لها (16.8) سم خلال شهر كانون الثاني في الموقع الأول وأعلى قيمة لها (35) سم خلال شهر حزيران في الموقع الثالث على التوالي اما الاس الهيدروجيني ظهر بأنَّه هنالك تباين في نتائج القياس من شهر إلى آخر ومن موقع الى آخر إذ يلاحظ بأنَّ قيمة pH في الموقع الأول تراوحت ما بين (7.1) خلال شهر تموز إلى (8.3) خلال شهر مايس في حين تراوح في الموقع الثاني ما بين (7.3) خلال شهري كانون الثاني وتموز و (8.11) خلال شهر مايس . أمَّا في الموقع الثالث فتراوحت القيمة ما بين (7) في شهر تموز و (8.3) في شهر آذار.

بلغت معدلات الملوحة المسجلة في هذه الدراسة (0.69 , 0.75 , 0.69) % للموقع الأول والثاني والثالث على التوالي وأوضحت التغيرات الشهرية في قيم الملوحة إنَّ اقل قيمة كانت (0.50)% في الموقع الأول خلال شهر نيسان وأعلى قيمة (1.24)% في الموقع الثاني خلال شهر تموز .

Abstract

The present study included isolation and identification of aquatic fungi from Al-diwanya river in three stations ,station 1(s1) located at the river iterance to the governorate ,station 2(s2) in the middle of the governorate and station 3(s3) near to the river exit from the governorate , the isolation applied by trapping method from the period January - July 2009, also the ecological parameters were done to the water samples including temperature ,pH ,turbidity, all kinds solid salts, electrical- conductivity , nutrients , dissolved O_2 and percentage of saturated oxygen.

The results of study showed that:-

Many aquatic fungi were isolated included two families : ***Family:- Saprolegniacea (****Achlya* sp ، *A. Americana* ، *A. ambisexualis* ، *A. flagellate* ، *A .klebsiana* ، *A. prolifera* ، *Calypetralegnia ripariensis* ، *Dictyuchus* sp ، *D. sterile* ، *Saprolegnia* sp ، *S. australis* ، *S. ferax* ، *S. parasitica*) and ***family:- Pythiaceae****(Pyhium)* ,there were variable in the number and occurrence ratio of the isolated fungi from station to another s1 was the major rich in fungi (92)isolates then s2 (62) isolates then s3 (31)isolates, the fungus *Saprolegnia ferax* recorded the higher in its occurrence (15.67%) and the other fungi recorded the following ratios :- (11.89 , 9.72 , 9.18 , 8.10 , 6.48 , 6.48 ، 5.94 , 5.40 , 4.86 , 4.32 , 3.78 , 2.70)% for the fungi (*Saprolegnia* sp. ، *S. sparasitica* ،*Dictyuchus* sp. ، *Achlya americana* ، *Achlya* sp. ، *Saprolegnia australis* ، *Achlya flagellate* ، *A. prolifera* , *Pythium* sp. , *Achlya ambisexualis* ، *A. klebsiana* ، *Dictyuchus sterile* ، *Calypeterlegnia ripariensis)* respectively.

Also the results showed that the winter months gave the higher total number and occurrence ratio of aquatic fungi in all stations but the s1 was the higher (92)isolate and s3 was the less (31) isolate and these is depend up on the pollution level in the stations.

As for as ecological parameters ,the study showed a relationship between air and water temperature ,it was decrease in Winter months and increase in Summer ,temperature degreases were close in the studied stations because of the short distance among themes,the higher value of it was at July (31)c^o and the less was at January(11.3)c^o.

The stream speed also was valued from station to another but it was the higher in January in the s1(51)m/mn. Light transparency ranged between (16.8)cm in January at s1 and (35)cm in May at s3,while the pH ranged between (7.1) in July and (8.3)in May in the first station ,in the second station ranged between (7.3) in January and (8.11) in May,while in the third station ranged between (7)in July and (8.3) in March.The medium of salts was(0.69 , 0.75 , 0.69)% in the three stations respectively the less value of salt was in s1 at April and the higher was in s3 at July.

المقدمة Introduction

تعد المياه العامل الضروري لحياة الكائنات الحية وهي من أهم عناصر البيئة الأساسية التي ترتكز عليها حياة الإنسان وجميع نشاطاته وهي عرضة للتلوث من مصادر مختلفة ولكن بدرجات متفاوتة فقد تصلها الملوثات عن طريق الهواء والتربة وفضلات المنازل ونفايات المصانع وما تحويه من عناصر ثقيلة سامة والكثير من الشوائب (1) ، يضاف الى ذلك زيادة استعمال المبيدات الزراعية للقضاء على الآفات الضارة للعديد من المزروعات واستخدام الأسمدة الكيميائية لغرض زيادة تحسين الإنتاج الزراعي عن طريق رش تلك المبيدات على المزروعات وهذه بمجرد وصولها إلى التربة يحصل لها انجراف مع مياه الأمطار والبزل إلى مياه الأنهار والجداول مؤدية إلى تلوثها كيميائيا(2) ، إنَّ تأثير الملوثات في المحيط البيئي يعتمد بدرجة كبيرة على كمية هذه الملوثات وتركيزها والذي يتطلب وضع إجراءات محددة لتقليل تلوثها وتفادي حدوث ضرراً مباشراً على مستويات مختلفة من الكائنات الحية إضافة إلى مدة التعرض لها (4, 3)، إنَّ التلوث الحاصل في المياه يؤثر في البيئة المائية بسبل مختلفة ومن أبرزها تلك التغيرات التي تحدث في كمية الأوكسجين الذائب ودرجة الحرارة وكدرة المياه إضافة إلى التغير في المحتوى الغذائي وأضرار النمو المفرط أو الإثراء الغذائي Eutrophication (5) .

تنتشر الفطريات في البيئة المائية وتنمو عند توفر الأوساط المناسبة لنموها واستيطانها ، فهي تستوطن البقايا النباتية كالأوراق والأغصان وقطعها وبقايا الأعضاء التكاثرية النباتية والأخشاب المتساقطة في المياه كما توجد فوق السراخس والطحالب وغيرها وتتواجد في المياه الجارية والراكدة والعذبة والمالحة على امتداد المسطحات المائية (6) ، تؤدي الفطريات دوراً مهماً في اختزال الملوثات العضوية وتحليل البقايا النباتية أو الحيوانية أو في تجهيزها الغذاء للأحياء المائية الكبيرة التي في مستوى أعلى في السلسلة الغذائية وبالتالي تعد غذاءً للحيوانات المائية الأخرى (7) ، وفضلاً عن هذه الأهمية فإنَّ لها دوراً سلبيا إذ يمكن اعتبار

بعضها مسببات مرضية للعديد من الأحياء المائية كالطحالب والأسماك و بيوضها (8) . لقد أجريت العديد من الدراسات على الفطريات في بيئة المياه وفي مناطق مختلفة من العالم وجد في معظمها بأنَّ البيئة المائية غير الملوثة تعطي عدد أكبر من الفطريات أمَّا عندما يزداد مستوى التلوث فإنَّ وجودها يصبح نادراً (9) . كما يمكن أنْ تتواجد العديد من الفطريات في جميع مراحل معالجة المياه حتى في ظروف انخفاض الأس الهيدروجيني ونقص الأوكسجين المذاب تكون بعض من تلك الفطريات سائدة وقد تم عزل عدد من الأنواع الفطرية بعضها ممرضة للإنسان مثل *Allescheria boydii* و*Geotrichum candidum* (7) ، وفي دراسة محليه لاحظت فرخه (10) بأنّ هناك تواجد لعدد كبير من الفطريات البيضية في كل من ذراع دجلة وقناة الجيش ونهر ديالى وقد لاحظت أيضاً بأنَّ المجموع الكلي للعزلات الفطرية يرتفع في الأجزاء غير الملوثة من هذه الانهار.

والدراسة الحالية الأولى من نوعها في منطقة الفرات الأوسط وقد جاءت بهدف :

1. عزل وتشخيص الفطريات المائية من مياه نهر الديوانية ودراسة انتشارها وتوزيعها الشهري.
2. دراسة العلاقة بين بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه النهر والفطريات المتواجدة فيه .
3. التحري عن التنوع الفطري كمؤشر لتلوث النهر.

المواد وطرائق العمل Materials and methods

- جمع العينات Specimens collection

جمعت عينات المياه شهريا من مواقع الدراسة الثلاث صباحاً ولمدة سبعة أشهر ابتداءً من شهر كانون الثاني ولغاية شهر تموز(2009) بمعدل مرة واحدة شهريا وبعمق (30) سم تحت سطح الماء باستعمال قناني بوليثيلين سعة (5) لتر محكمة الغلق لإجراء الفحوصات الفيزيائية والكيميائية. كما جمعت عينات الماء لعزل الفطريات المائية بوساطة قناني زجاجية معقمة سعة (250) ملغم/لتر فتحت تحت سطح الماء بعمق (20-30) سم وسدت بإحكام وهي تحت سطح الماء . تم وضع العينات داخل صندوق مبرد في الأيام التي كانت فيها درجة حرارة الجو أكثر من 25 م˚ .

- عزل وتشخيص الفطريات

استخدمت طريقة (11) وذلك باستخدام بذور السمسم *Sesamum indecum* كطعوم ، وزعت عينات الماء بعد رجها جيدا في أطباق بتري معقمة قطرها (10) سم حاوية على بذرة معقمة من بذور السمسم بواقع (3) مكررات لكل عينة وللتخلص من التلوث البكتيري أضيف لكل طبق (1.5-2) ملغم/لتر من المضاد الحيوي كلورامفينكول Chloramphenicol والمحضر بإذابة (250) ملغم /لتر من المضاد في (250) مل ماء مقطر معقم وبعد ذلك حضنت الأطباق في الحاضنة بدرجة (20) مْ وفحصت بعد 24 ساعة بوساطة المجهر الضوئي لمراقبة نمو الخيوط الفطرية غير المقسمة على البذور كل (24) ساعة لمدة أسبوع ،غسلت البذور الحاوية على الخيوط الفطرية بعد ظهورها بوساطة ماء مقطر معقم وفي ظروف تعقيم مناسبة ، ثم نقلت الخيوط الفطرية المقسمة إلى أطباق معقمة حاوية على بذرة واحدة مغمورة في ماء مقطر معقم مضاف له محلول كلورامفينكول (2) مل وتركت في الحاضنة عند درجة (20) مْ لعدة أيام وحسبت كل مستعمرة ظاهرة حول أية بذرة من السمسم وأهملت الأطباق التي لم يظهر فيها نمو (12) ،وعملت مزارع نقية حسب ماورد في (13) ، وضعت الأطباق في الحاضنة بدرجة (20) مْ وتم مراقبة الأطباق لحين تكون مستعمرة نقية واضحة وكبيرة ، تم تشخيص الفطريات النامية والمعزولة بطريقة العزل المباشر ، التخافيف والطعوم بالأعتماد على الصفات المظهرية والزرعية للمستعمرات النامية وهذا يشمل شكل ولون وطبيعة نمو المستعمرة ، كذلك بالاستعانة بالصفات المظهرية المجهرية للخيوط الفطرية والتراكيب التكاثرية الجنسية واللاجنسية وبالاعتماد على المفاتيح التصنيفية التي أوردها كل من (12),(14),(15),(16),(17),(18),(19).

المؤشرات والمعادلات الرياضية

تمت معاملة نتائج القياسات البيئية الفيزيائية والكيميائية والبايولوجية بعدة علاقات إحصائية ولجميع المواقع لغرض الحصول على الاستنتاجات التي يتطلبها الهدف من الدراسة , ومن أهم العلاقات الإحصائية المستخدمة :

- النسبة المئوية للتردد Frequency %

تم حساب النسبة المئوية لتردد الأجناس المعزولة خلال الدراسة ولكل العينات ، كما تم حساب النسبة المئوية لتردد الأجناس في كل موقع ، فضلاً عن حساب التردد الكلي للفطريات لكل المواقع خلال مدة الدراسة وذلك بتطبيق المعادلة الآتية :-

$$\text{النسبة المئوية للتردد} = \frac{\text{عدد عزلات الفطر}}{\text{عدد العزلات الكلية لجميع الفطريات}} \times 100$$

- النسبة المئوية للظهور Occurrence %

تم حساب النسبة المئوية لظهور الفطر في أي موقع بتطبيق المعادلة الآتية :

$$\text{النسبة المئوية للظهور} = \frac{\text{عدد مرات ظهور الفطر في العينات}}{\text{عدد العينات الكلي}} \times 100$$

- العوامل الفيزيائية والكيميائية Physical and chemical factors

- القياسات الحقلية Field Measurement (20)

- درجة حرارة الماء والهواء Water and Air temperature

استخدم المحرار الزئبقي المدرج القياس (100) درجة مئوية لقياس درجة حرارة الهواء أولاً ثم درجة حرارة الماء في الموقع.

- سرعة الجريان للماء Water Current Speed

تم قياس سرعة جريان الماء بوساطة كرة منضدة إذ أخذت مسافة (15) م باستخدام شريط قياس ثم قذفت الكرة إلى الماء وحسب الزمن اللازم لقطع هذه المسافة ومن ثمَّ استخرجت سرعة الجريان وكانت وحدة القياس (م/د).

- العكورة Turbidity

تم قياس العكورة باستخدام جهاز قياس العكورة Turbidity meter نوع HACH موديل 2001 A إذ تم معايرة الجهاز بنماذج قياسية ثم رجت عينة الماء جيداً ووضعت في أنبوبة الجهاز وسجلت قراءات الجهاز وكانت وحدة القياس Nephlometric Turbidity Unit (NTU).

- نفاذية الضوء Light penetration

تم قياس نفاذية الضوء باستخدام قرص ساكي (Secchi Disc) ذي قطر(25) سم (21) .

- الأس الهيدروجيني pH

استخدم جهاز قياس الأس الهيدروجيني pH meter نوع 1984 صنع شركة Hanna .

- التوصيلية الكهربائية Electrical Conductivity

تم قياس التوصيلية الكهربائية للماء حقلياً باستخدام جهاز التوصيلية الكهربائيةElectrical conductivity meter صنع شركة Bishof وعبر عن الناتج بالمايكروسمنز/سم.

- الملوحة Salinity

تم حساب الملوحة بالاعتماد على قيم التوصيلية الكهربائية معبراً عنها جزءاً بالألف (22) .

- القياسات المختبرية Laboratory Measurement

- الأوكسجين المذاب Dissolved Oxygen (D.O)

اتبعت طريقة تحوير الأزايد Azid Modification لطريقة ونكلر الموضحة من قبل جمعية الصحة العامة الأمريكية (23) لتحديد كمية الأوكسجين في الماء بعد تثبيتها حقلياً وعبر عن الناتج بالملغم /لتر.

- النسبة المئوية لإشباع الأوكسجين Percent Saturated Oxygen

تم حساب نسبة الإشباع بالاعتماد على الطريقة الموصوفة من قبل (22) .

- العسرة الكلية Total Hardness

اتبعت الطريقة الموضحة من قبل (24) .

النتائج والمناقشة Results and Discussion

العزل والتشخيص Isolation and Identification

أظهرت نتائج الدراسة الحالية عزل العديد من الفطريات وتشخيصها خلال هده الدراسة شملت عائلتين من الفطريات البيضية هما ***Family:- Saprolegniacea*** وضمت الاجناس:- (*Achlya* sp ، *A. Americana* ، *A. ambisexualis* ، *A. flagellate* ، *A .klebsiana* ، *A. prolifera* ، *Calypetralegnia ripariensis* ، *D. sterile* ، *Dictyuchus* sp ، *Saprolegnia* sp ، *Pythium* sp ، *S. australis* ، *S. ferax* ، *S. parasitica*) . أما العائلة الثانية فكانت ***Family:- Pythiaceae*** وضمت جنساً واحداً وهو *Pythium* sp. (جدول 1) ، الاشكال(11-1).

شكل (1) نمو الفطريات البيضية المائية على بذرة نبات السمسم.

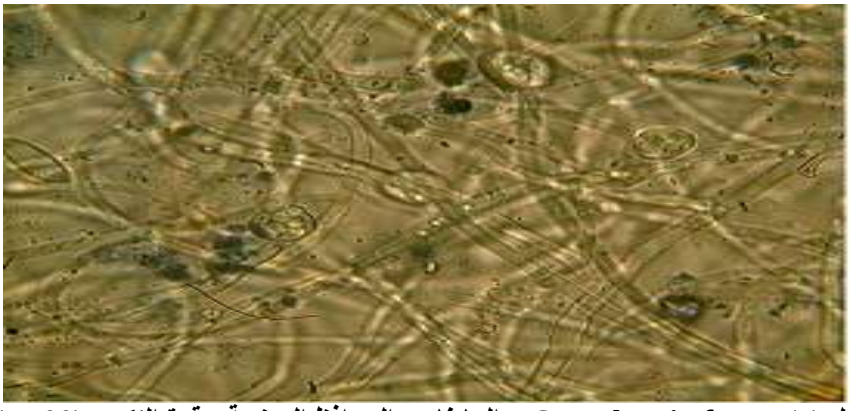
شكل (2) الحوافظ الجنسية Oogonium للفطر *Achlya ambisexualis* ، قوة التكبير (X400) .

شكل (3) الفطر *Achlya prolifera* حوافظ بوغية قاعدية التعاقب ، قوة التكبير (X400) .

شكل (4) الفطر *Achlya prolifera* حوافظ بوغية ذات تعاقب كاذب المحور ، قوة التكبير (X400) .

شكل (5) الفطر *Achlya prolifera* حافظة بيضية وتحيطها الانثريديا من جميع الجهات ، قوة التكبير (X400) .

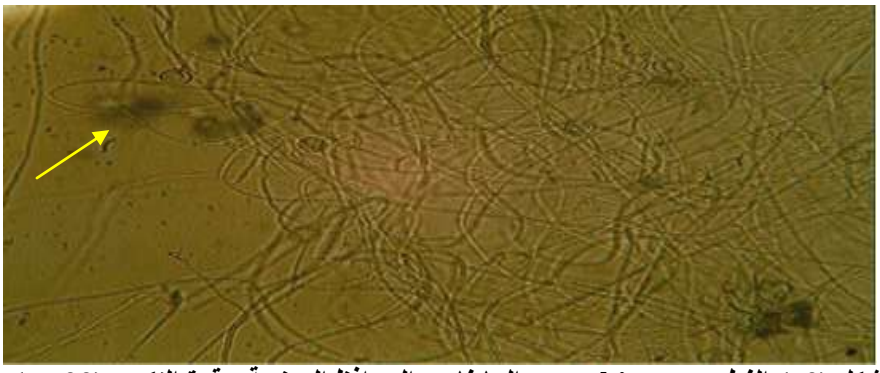
شكل (6) الفطر *Saperolegnia ferax* – حافظة بوغية ، قوة التكبير (X400) .



شكل (7) *Saprolegnia ferax* – الهايفات والحوافظ البيضية ، قوة التكبير (X400) .

شكل (8) الحوافظ اللاجنسية للفطر *Dictyuchus* sp في مراحل تكوين مختلفة ، قوة التكبير (X400) .

شكل (9) الفطر *Calyptralegnia ripariensis* الهايفات مع حافظة مشيجية انثوية ، قوة التكبير (X400) .



شكل (10) الفطر *Pythium* sp - الهايفات والحوافظ البيضية ، قوة التكبير (X400) .

شكل (11) الفطر *Saperolegnia* sp. الهايفات والحوافظ البيضية ، قوة التكبير (X400) .

من الجدول(1) يظهر أنَّ هنالك تفاوتاً في أعداد هذه الفطريات من موقع إلى آخر ، أظهر الموقع الأول العدد الأكبر من العزلات (92) عزلة تلاه الموقع الثاني (62) عزلة والموقع الثالث (31) عزلة أمَّا بالنسبة للأنواع التي شكلت النسبة الأكبر فقد كان *Saprolegnia ferax* في المقدمة وبنسبة تردد (15.67) % ثم جاءت باقي الفطريات وحسب الترتيب الآتي (*Saprolegnia* sp. ، *S. sparasitica* ، *Dictyuchus* sp. ، *Achlya americana* ، *Achlya* sp. ، *A. ambisexualis* ، *Achlya flagellate* ، *A. prolifera* ، *Pythium* sp. ، *Saprolegnia australis* ، *klebsiana* ، *Dictyuchus sterile* ، *Calypeterlegnia riparіensis*) وبنسب مئوية للتردد بلغت (11.89 , 9.72 , 9.18 , 8.10 , 6.48 , 6.48 ، 5.94 , 5.40 , 4.86 , 4.32 , 3.78 , 2.70) % على التوالي.

أوضحت الدراسة الحالية كثافة عالية لأنواع الفطريات العائدة لجنسي الأكليا والسابرولكنيا فقد توزعت على مختلف أشهر الدراسة وهذا طبيعي نظراً للانتشار الواسع عالميا لهذين الجنسين في الطبيعة إذ تم عزل (5) أنواع منه لجنس الأكليا بالإضافة إلى نوع واحد غير مشخص أمَّا جنس السابرولكنيا فقد تم عزل (3) أنواع مع نوع واحد غير مشخص في هذه الدراسة وتمثلت بقية الأجناس بنوع واحد فقط جدول (1) . ظهور هذه الفطريات في جميع المواقع كان في أشهر الشتاء وبداية الربيع ، إذ تراوحت درجة الحرارة بين (11.3 - 29) مْ ممَّا يؤكد بأنَّ هذا هو المدى الملائم لنموها وهذا يتفق مع (25) في حين لاتتفق مع (26).

ولوحظ من نتائج الدراسة جدول (1) ارتفاع أعداد العزلات والأنواع والنسب المئوية في الموقع الأول وتلاه الموقع الثاني والثالث ومن الصعب أنْ نربط هذا الاختلاف بين مواقع الدراسة لتأثير الخصائص الفيزيائية والكيميائية كدرجة الحرارة ودرجة الأس الهيدروجيني وتركيز الأوكسجين الذائب والملوحة فقط بل إلى جانب هذه التأثيرات فإنَّ للتلوث دوراً مهماً في تحديد عدد

العزلات والأنواع، إذ لوحظ انخفاض تواجد قسم من هذا الفطريات في المياه الملوثة أمَّا بعض الأنواع الأخرى فلها القابلية على تحمل المعيشة والتواجد في المياه قليلة التلوث وبالأخص الفطر *Saprolegnia ferax* ويتفق هذا مع ماذكره (27) .

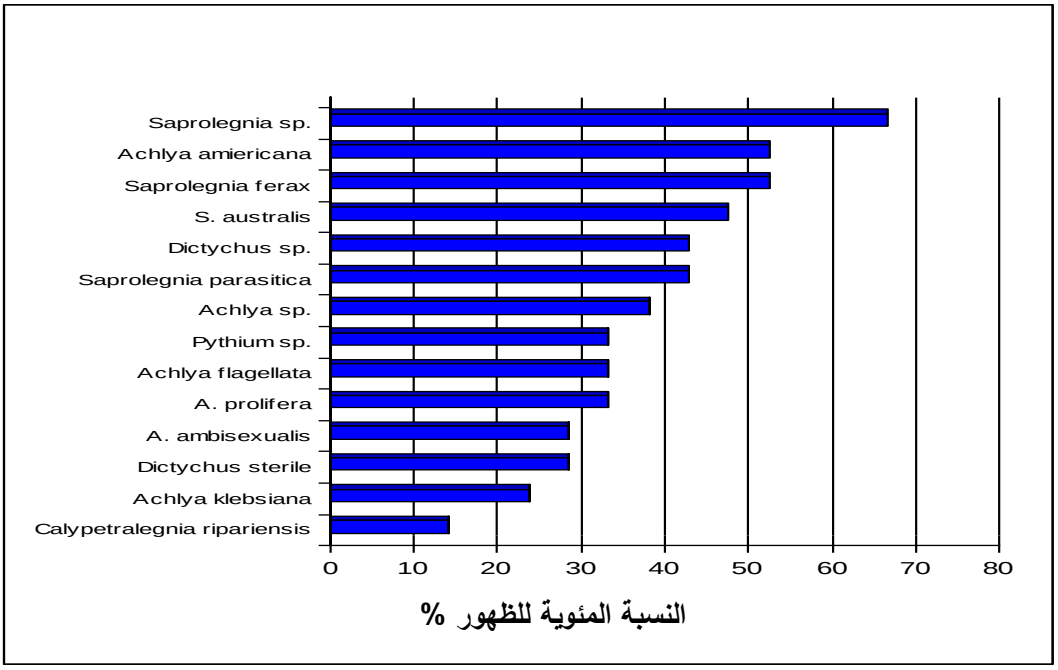
بالنسبة للتغايرات الشهرية للفطريات المائية فقد أظهرت نتائج توزيع العزلات والأنواع وتواجدها خلال مدة الدراسة في المواقع الثلاث بأن أعلى عدد للعزلات والأنواع في الموقع الأول كان في الشتاء (كانون الثاني- شباط) وبداية الربيع (أذار) (ملحق 1) إذ بلغ مجموع العزلات (25 , 18 , 17) على التوالي ،أمَّا الموقع الثاني فقد كانت الأشهر (شباط وآذار وآيار) هي الأكثر غزارة (ملحق 2) من جهة المجموع الكلي للعزلات إذ بلغت (10 , 11 , 11) عزلة على التوالي ، أما الموقع الثالث فكان شهر شباط أكثر غزارة إذ بلغت (9) عزلة (ملحق 3) . وهذا يتفق مع ما ذكرته (10) بأنَّ اكثر الأوقات الملائمة لنمو هذه الفطريات وتواجدها هي فصلي الشتاء والربيع.

جدول (1) النسب المئوية لتردد الفطريات المعزولة بطريقة الطعوم .

الأنواع المعزولة	الموقع الأول	الموقع الثاني	الموقع الثالث	المجموع الكلى للعزلات	النسبة المئوية للتردد %
***Achlya* sp .**	5	4	3	12	6.48
Achlya americana	8	5	2	15	8.10
Achlya ambisexualis	5	3	1	9	4.86
Achlya flagellata	8	3	0	11	5.94
Achlya klebsiana	6	0	2	8	4.32
Achlya prolifera	4	6	0	10	5.40
Calypetralegnia ripariensis	5	0	0	5	2.70
***Dictyuchus* sp.**	8	7	2	17	9.18
Dictyuchus sterile	3	1	3	7	3.78
***Pythium* sp .**	4	2	4	10	5.40
***Saprolegnia* sp .**	7	11	4	22	11.89
Saprolegnia australis	4	6	2	12	6.48
Saprolegnia ferax	12	9	8	29	15.67
Saprolegnia parasitica	13	5	0	18	9.72
المجموع الكلي للعزلات	**92**	**62**	**31**	**185**	
المجموع الكلي للأنواع	**14**	**12**	**10**	**14**	

يبين (شكل 12) بان جميع الفطريات المعزولة بهذه الطريقة ترجع إلى صنف الفطريات البيضية Oomycetes وتوزعت الأنواع كالآتي (*Saprolegania* sp. , *Achlya americana* , *Saprolegnia ferax* , *S. australis* , *Dictyuchus* sp. , *Achlya* sp. , *Achlya flagellate* , *A. prolifera* , *Pythium* sp. , *Saprolegnia parasitica* , *ambisexualis* , *Dictyuchus sterile* , *Achlya klebsiana* , *Calypetralegnia ripariensis*) وبنسب مئوية لظهور الفطريات هي (66.66 , 52.38 , 52.38 , 47.61 , 42.85 , 42.85 , 38.09 , 33.33 , 33.33 , 33.33 , 28.57 , 28.57 , 23.80 , 14.28) وعلى التوالي .

وبالرجوع للملاحق (1,2,3) يظهر بأنَّ أعلى نمو وتواجد للفطريات المائية كان في أشهر الشتاء وبداية الربيع في جميع مواقع الدراسة , كما سجل الموقع الأول أكثر تواجد للفطريات البيضية إذ بلغ المجموع الكلي للعزلات (92) عزلة وسجل الموقع الثالث انخفاضاً في أعداد الفطريات (31) عزلة (جدول 1) ، ويُعزى ذلك إلى كون منطقة النهر في الموقع الأول مفتوحة وفي بداية النهر وبعيدة عن مصادر التلوث إضافة إلى التركيز الملائم للأوكسجين الذائب ونسبة فوق الإشباع بالأوكسجين ، في حين كان الانخفاض في تواجد العزلات الفطرية ونموها في الموقع الثالث نتيجة لكونه يقع بعد محطة تصفية المياه وتدفق مياه الصرف الصحي من المناطق السكنية المحاذية للموقع ورمي الحيوانات الميتة والنفايات في النهر فضلاً عن مخلفات معمل المياه الغازية ممَّا أدى إلى حصول التلوث (للموقع الثالث) وبالتالي حصول انخفاض في تراكيز الأوكسجين الذائب وحالات الإشباع بالأوكسجين ممَّا نتج عنه النقص في أعداد الفطريات ، وتتفق نتيجة هذه الدراسة الحالية مع ما توصل إليه (28) و (29) اللذان اكدا بأن نسب تواجد الفطريات البيضية المائية وأعدادها تنخفض بزيادة التلوث.



شكل (12) النسب المئوية لظهور الأنواع المعزولة من الفطريات بطريقة الطعوم .

- الخصائص البيئية الفيزيائية والكيمائية Physical and Chemical Characteristies

- درجة حرارة الهواء والماء

أشارت نتائج الدراسة الحالية إلى وجود علاقة وثيقة بين درجة حرارة الهواء والماء وكانت القيم المسجلة لهذه الدراسة لدرجة حرارة الهواء والماء مرتفعة في فصل الصيف ومنخفضة في فصل الشتاء (جدول 2) وكانت القيم المسجلة لدرجات الحرارة متقاربة ؛ لأنَّ المواقع تقع ضمن رقعة جغرافية ليست متباعدة جداً وتراوحت درجة الهواء أثناء جمع العينات في مواقع الدراسة من أقل قيمة (14.9) مْ خلال شباط في الموقع الأول (ملحق 4) إلى أعلى قيمة (37) مْ خلال تموز في الموقع الثالث ملحق (1) . وبأقل معدل (22.23) مْ وأعلى معدل (29.28) مْ.

كانت اقل درجة حرارة للماء أثناء جمع العينات في مواقع الدراسة (11.3) مْ خلال كانون الثاني للموقع الأول وأعلى قيمة (31) مْ خلال تموز للموقع الثالث وبأقل معدل (20.98) مْ وأعلى معدل (23.64) مْ وعلى التوالي (الجدول 2)

- سرعة جريان الماء

تذبذبت قيم سرعة الجريان المسجلة خلال الدراسة وبلغت أقصى سرعة للجريان (51.4) م/د خلال شهر كانون الثاني في الموقع الأول (ملحق 10) وأقلها (10.1) م/د خلال شهر تموز في الموقع الثالث (ملحق 12) وبمعدلات تراوحت بين أقل معدل (23.39) م/د في الموقع الثالث وأعلى معدل (34.99) م/د في الموقع الأول (جدول 2) .

- الكدرة

وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي بالنسبة لأشهر الدراسة وجود اختلاف بين الأشهر التي تنخفض فيها درجة الحرارة عن تلك التي ترتفع فيها درجة الحرارة للمواقع الثلاث ، إذ ارتفعت قيم العكورة لتبلغ أعلى قيم لها (53.91) NTU خلال شهر كانون الثاني للموقع الأول(ملحق 11) في حين بلغت أقل قيمة للعكورة (22.75) NTU للموقع الثالث في شهر حزيران (ملحق 8) وذلك عند مستوى احتمالية $P< 0.05$.وسجل أدنى معدل للكدرة (29.87) NTU في الموقع الثالث وأعلى معدل (33.67) NTU في الموقع الأول (جدول 2) .ويتبين ممَّا ذكر في أعلاه أنَّ قيم العكورة ارتفعت في فصل الشتاء ويرجع سبب ذلك إلى أنَّ مناسب المياه ترتفع خلال الشتاء بعد هطول الأمطار ممَّا يؤدي إلى أنْ تصبح مياه الأنهار محملة بكميات كبيرة من الطمى والغرين كذلك تسبب المواد المنحدرة من شواطئ الأنهار بوساطة التيارات المائية إلى زيادة كدرة المياه في فصل الشتاء .

- نفاذية الضوء

تراوحت قيم نفاذية الضوء في مواقع الدراسة بين أقل قيمة لها (16.8) سم خلال شهر كانون الثاني في الموقع الأول وأعلى قيمة لها (35) سم خلال شهر حزيران في الموقع الثالث (ملحق 4 ، 7) على التوالي , وبمعدلات (23 ، 26.03 ، 28.89) سم للموقع الأول والثاني والثالث على التوالي (جدول 2) .أظهر التحليل الإحصائي وجود فرق معنوي للتغيرات الشهرية في قيم النفوذية إذ سجلت القيم الدنيا للنفوذية في أشهر كانون الثاني وشباط وآذار وخاصة في الموقع الأول ويرجع ذلك الانخفاض إلى زيادة سرعة الجريان التي تؤدي إلى زيادة في المواد العالقة التي لاتسمح بدورها من وصول الضوء إلى مسافات أطول في مياه النهر إذ كانت العكورة مرتفعة في الشتاء خلال الدراسة الحالية مؤثرة بذلك في نفاذية الضوء أمَّا القيم العليا للنفاذية فقد سجلت خلال أشهر حزيران وتموز إذ بلغ أعلى معدل لها (28.89) سم في الموقع الثالث (جدول 2) ويعود ذلك إلى قلة سرعة الجريان المياه في النهر وانخفاض منسوب المياه إضافة إلى قلة العكورة (30) .

- الأس الهيدروجيني

ظهر بأنَّه هنالك تباين في نتائج القياس من شهر إلى آخر ومن موقع الى آخر إذ يلاحظ بأنَّ قيمة pH في الموقع الأول تراوحت ما بين (7.1) خلال شهر تموز إلى (8.3) خلال شهر مايس في حين تراوح في الموقع الثاني ما بين (7.3) خلال شهري كانون الثاني وتموز و (8.11) خلال شهر مايس . أمَّا في الموقع الثالث فتراوحت القيمة ما بين (7) في شهر تموز و (8.3) في شهر آذار . من المعلوم أنَّ هنالك علاقة عكسية بين قيمة pH والعدد الكلي للفطريات المعزولة وبما أنَّ قيمة pH في نهر الديوانية هي ضمن الحدود الطبيعية فإنَّ تأثيرها في العدد الكلي للفطريات المعزولة كان محدودا ولم تعطِ ارتباطاً واضحاً ($p>0.05$).

- التوصيلية الكهربائية

كانت قيم التوصيلية الكهربائية في الموقع الأول كما يلي (1669 ، 1882 ، 955 ، 819 ، 867 ، 828 ، 842) مايكرو سيمنز/ سم للأشهر (كانون الثاني ، شباط ، آذار ، نيسان ، مايس ، حزيران ، تموز) على التوالي ، بالنسبة للموقع الثاني فقد سجلت (997 ، 913 ، 997، 816 ، 991 ، 870 ، 898) مايكروسيمنز/سم للأشهر أعلاه على التوالي في حين كانت في الموقع الثالث (1914 ، 1883 ، 971 ، 850 ، 864 ، 851 ، 489) مايكروسيمنز/سم لأشهر الدراسة أعلاه على التوالي (الملاحق 10,11,12) . وتعرف التوصيلية الكهربائية بأنَّها قيمة عددية تشير إلى قابلية الماء على حمل التيار الكهربائي وتعتمد هذه القيمة على تركيز الأيونات الذائبة وتكافئها وعلى درجة حرارة الماء أثناء القياس (23) .

- الملوحة

بلغت معدلات الملوحة المسجلة في هذه الدراسة (0.69 , 0.75 , 0.69) % للموقع الأول والثاني والثالث على التوالي (جدول 2) وأوضحت التغيرات الشهرية في قيم الملوحة إنَّ اقل قيمة كانت (0.50)% في الموقع الأول خلال شهر نيسان (ملحق 4) وأعلى قيمة (1.24)% في الموقع الثاني خلال شهر تموز (ملحق 11) .

- الأوكسجين المذاب والنسبة المئوية للإشباع بالأوكسجين

تشير نتائج الدراسة إلى أنَّ أقل القيم كانت (6.4) ملغم / لتر أثناء شهر حزيران في الموقع الثالث (ملحق 12) أما أعلى القيم فقد كانت (12.8) ملغم /لتر أثناء شهر أذار في الموقع الأول (ملحق 10) وبمعدلات بلغت أعلاها (10.44) ملغم /لتر في أشهر الشتاء وأقلها (9.62) ملغم /لتر في أشهر الصيف (جدول 4) . أمَّا النسبة المئوية للإشباع بالأوكسجين فقد تراوحت القيم المسجلة بين أقل قيمة (84.54)% في شهر حزيران في الموقع الثالث (ملحق 12) وأعلى قيمة لها (114.3) % في شهر آذار في الموقع الثاني وبمعدلات (114.61 ، 114.59 ، 108.24) % في المواقع الثلاث على التوالي (جدول 2) .

- العسرة الكلية

سجلت قيم العسرة الكلية مديات تراوحت بين أقل قيمة (258) ملغم $CaCo_3$ /لتر في الموقع الثالث خلال شهر نيسان وأعلى قيمة (685) ملغم$CaCo_3$ /لتر في الموقع الثالث خلال شهر شباط (ملحق 6) . وبمعدلات (437.85 ، 418.71 ، 434.71) ملغم $CaCo_3$/لتر للمواقع الثلاث على التوالي (جدول 2) وكانت قيم العسرة المسجلة في هذه الدراسة أعلى من (503) ملغم $CaCo_3$ /لتر التي حصل عليها (30) في نهر الديوانية وأقل من (1990) ملغم /لتر في التي حصل عليها (31) في نهر ديالى .

جدول (2) المدى والمعدل للخصائص الفيزيائية والكيمائية لمواقع الدراسة الثلاث في نهر الديوانية

العامل المقاس	الموقع الأول	الموقع الثاني	الموقع الثالث
حرارة الهواء (م)	14.9 – 35.8 * 22.23 **	18.3 – 35.2 29.28	15.5 – 37 28.18
حرارة الماء (م)	11.3 – 29 20.98	13.8- 30 23.48	13 - 31 23.64
سرعة الجريان (م / د)	18.18 – 51.4 34.99	11.2 – 47 25.98	10.1 – 44.33 23.39
العكورة NTU	23.18 – 53.91 33.67	26.81 – 48.15 31.79	22.75 – 36.29 29.87
نفاذية الضوء (سم)	16.8 – 26.5 23	18.5 – 30 26.03	21 - 35 28.89
الأس الهيدروجيني pH	7.1 – 8.30 7.65	7.3 – 8.11 7.62	7 - 8.3 7.63
التوصيلية الكهربائية (مايكروسيمنز / سم)	819 - 1882 1123.14	861 - 1997 1218.14	849 - 1914 1168.85
الملوحة (%)	0.50 - 1.17 0.69	0.53-1.24 0.75	0.35-0.19 0.69
الأوكسجين المذاب (ملغم / لتر)	7.5-12.8 10.44	6.8-11.9 9.84	6.4-12.7 9.62
نسبة إشباع الأوكسجين(%)	95.66-133.01 114.61	89.08-141.3 114.59	84.54-129.3 108.24
العسرة الكلية (ملغم $CaCo_3$/لتر)	300-652 437.85	300-618 418.57	258-685 434.71

*** المدى** *** * المعدل**

المصادر

1. **Bishop, P. L. (2000).** Pollution Prevention Fundamentals and Practice, McGraw Hill Company, New York, U.S.A., pp: 197-199.
2. **Sabater, C. and Carrasco, J. (2001).** Effects of the organophasphorus insecticide Fenitrothion on growth in five fresh water species of phytoplankton pesticide libartory, department of Biotechnology, E.T.S.I.A., polyechnic university of Valencia.
3. **ألربيعي، مياده عبد الحسن جعفر. (1997).** دراسة بيئية عن نهر العظيم وتأثيره على نهر دجلة. رسالة ماجستير - كلية التربية للبنات - جامعة بغداد.
4. **ألسعدي، حسين علي؛ الدهام، نجم قمر والحصان، ليث عبد الجليل. (1986).** علم البيئة المائية دار الكتب للطباعة والنشر مركز بحوث البحار. جامعة البصرة، العراق.
5. **الأعظمي، حسين احمد شريف. (1987).** تأثير التلوث بالمعادن الثقيلة على أحياء المياه العذبة. الندوة العلمية الثانية لكلية التربية للبنات. جامعة بغداد.
6. **Ingold, C. T. (1973).** The biology of fungi. Hutchnson Education, London., p: 176.
7. **Cooke, R. C. (1959).** Anecological life history of *Aureobasidium pullulans* (de Bary) Arnaud.Mycologia., 46: 815-822.
8. **Samules, K. D. Z.; Heale, J. B. and Llewellyn, M. (1989).** Characteristics Relating To the Pathogenicity of Metarhizium Anisopliae Toward Nilaparvata Lugens. J Inverlebr pathol 53: 25-31.

9. **بغدادي، وفاء. (1982).** تصنيف الفطريات - جامعة دمشق.
10. **فرخه، تريفة كمال جلال. (2006).** دراسة انتشار الهائمات النباتية والفطريات المائية في المياه الجارية ضمن محافظة بغداد وتأثير العوامل البيئية عليها. أطروحة دكتوراه-كلية العلوم-الجامعة المستنصرية.
11. **Sparrow, F. K. (1960).** Aquatic Phycomycetes. 2nd ed. Univ. of Mich. Press, Ann. Arober, Mich., 1187pp.
12. **Booth, C. (1971).** Methods in microbiology, vol. 4. 2nd ed. Acad. Press, **New York., 64pp.**
13. **Dick, M. W. (1965).** The maintenance of stock cultures of Saprolegniaceae. Mycologia., 57 (5): 828-831.
14. **Jean, W. and Wood, W. (2001).** Simplified Fungi identification Key. Uu. of Georgia. Cooperative extension service. College of Agricultural and Environ mental Sciences.
15. **Leclerc, M. C.; Guillot, J. and Deville, M. (2000).** Taxonomic and Phylogenetic analysis of Saprolegniaceae (Oomycetes) in ferried from L. S. U. rDNA and I.T.S. sequence comparisons J. of Antonie Van leeu wenhock., 77: 36-377-2000.
16. **Pitt, J. I. and Hocking, A. D. (1997).** Fungi and Food Spoilage . Academic press, London., 405pp.
17. **Moustafa, A. F. (1982).** Taxonomic studies on the Fungi of Kuwait. J. unit. Kuwait. (Sci)., 9: 245-260.
18. **Barnett, H. L. and Barry, B. H. (1972).** Illustrated genera of imperfect fungi . 3rd ed. Burgess publishing compamy.
19. **Seymour, R. L. (1970).** The Genus *Saprolegnia*. Verlag J. Cramer, Germany., 124pp.
20. **بغدادي، وفاء؛ نظام، عدنان علي وآغا، حنان شحادة. (2001).** مساهمة في دراسة التنوع الحيوي للفطريات الزقية والدعامية في حوض بردى. مجلة جامعة دمشق للعلوم الأساسية. المجلد (17) - العدد الثاني.
21. **Welch, P.S. (1952).** Limnology, 2nd ed. Mc. Graw- Hill Boo; co. New York., 538pp.
22. **Mackereth, J. H.; Heron, J. and Talliny, J. F. (1978).**Water analysis. some revised method for limnologists, Sci., pub. fresh water Biol. Ass (England)., 36: 1-120.
23. **APHA, American public Health Association (2003).** Standrad methods for the examination of water and waste water. 20th ed. Washigton DC. USA.
24. **Lind, O. T. (1979).** Handbook of common methods in limnology. C. V. Mosby Co. St.Louis., p: 199
25. **Nejadsattari, T. (2001).** Occurrence and distribution of aquatic Saprolegniaceae in North west and South of Tehran (1). Iranian Int. J, Sci., 1: 1-5.
26. **Shipton, W. A. (1983).** Possible relationship of some growth and sporulation responses of Pythium to the occurrence of Equine Phycomycosis. Trans. Br. Mycol. Soc., 80(1): 13-18.
27. **Willoughby, L.G and Roberts, R. J. (1991).** Occurrence of the sewage fungus leptomitus lacteus, anecrotroph on prech (percafluvititls) in winermere, Mycol. Res., 95(6): 775-768.
28. **Sheriff, H. A.; Al-Saadi, H. A. and Saadalla, H. A. A. (1992).** Anecological study on a water drainage system North-West of Baghdad-Iraq. J. Coll. Educ. For Women Univ. Baghdad., 4: 50-51.
29. **عبد، أشواق شنان. (1999).** دراسة بيئية لتأثير مياه المجاري على بعض الفطريات المائية في نهر ديالى. رسالة ماجستير-كلية العلوم-الجامعة المستصرية.
30. **علكم، فؤاد منحر. (2002).** أثر التلوث المائي في نهر الديوانية على كفاءة المجمعات المائية لقريتي النواصر وال حمادي، محافظة القادسية، 7 (3): 16-24 .
31. **Al-Saadi, H. A. and Ismail, A. M. (2003).** Phytoplankton and their related environmental characters in Diyala, Iraq. Al-Qadisia J., 8 (2).

ملحق (1) الفطريات المعزولة بطريقة الطعوم للموقع الاول .

الأشهر / الأنواع	كانون الثاني	شباط	أذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	المجموع الكلي للعزلات	عدد مرات الظهور	النسبة المئوية للتردد %
***Achlya* sp .**	2	0	2	0	1	0	0	5	3	5.43
Achlya americana	1	2	1	0	0	2	2	8	5	8.69
Achlya ambisexualis	1	0	2	0	0	2	0	5	3	5.43
Achlya flagellata	0	2	0	0	2	3	1	8	4	8.69
Achlya klebsiana	1	0	2	0	1	0	2	6	4	6.52
Achlya prolifera	0	0	1	1	1	0	1	4	4	4.34
Calypetralegnia ripariensis	0	2	0	0	2	1	0	5	3	5.43
***Dictyuchus* sp.**	4	3	0	0	0	1	0	8	3	8.69
Dictyuchus sterile	2	1	0	0	0	0	0	3	2	3.26
***Pythium* sp .**	1	0	2	0	1	0	0	4	3	4.34
***Saprolegnia* sp .**	1	1	3	0	1	0	1	7	5	7.60
Saprolegnia australis	2	0	0	1	1	0	0	4	3	4.34
Saprolegnia ferax	6	2	3	0	0	0	1	12	4	13.04
Saprolegnia parasitica	4	5	1	0	1	0	2	13	5	14.13
المجموع الكلي للعزلات	25	18	17	2	11	9	10	92		

*** LSD بين الاعمدة = 0.69 و بين الصفوف =0.49 عند مستوى احتمالية 0.05**

ملحق (2) : الفطريات المعزولة بطريقة الطعوم للموقع الثاني .

الأشهر / الأنواع	كانون الثاني	شباط	أذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	المجموع الكلي للعزلات	عدد مرات الظهور	النسبة المئوية للتردد %
Achlya sp .	1	1	0	0	0	0	2	4	3	6.45
Achlya Americana	1	0	1	0	2	0	1	5	4	8.06
Achlya ambisexualis	0	0	0	0	2	1	0	3	2	4.83
Achlya flagellate	0	0	1	0	0	1	1	3	3	4.83
Achlya klebsiana	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Achlya prolifera	1	2	0	0	3	0	0	6	3	9.67
Calypetralegnia ripariensis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dictyuchus sp.	0	3	0	1	2	1	0	7	4	11.29
Dictyuchus sterile	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1.61
Pythium sp .	0	0	2	0	0	0	0	2	1	3.22
Saprolegnia sp .	3	1	3	0	2	1	1	11	6	17.74
Saprolegnia australis	1	1	0	1	0	1	2	6	5	9.67
Saprolegnia ferax	0	2	3	3	0	0	1	9	4	14.51
Saprolegnia parasitica	1	0	1	0	0	2	1	5	4	8.06
المجموع الكلي للعزلات	8	10	11	6	11	7	9	62		

* LSD بين الاعمدة = 0.5 و بين الصفوف = 0.34 عند مستوى احتمالية 0.05

ملحق (3) : الفطريات المعزولة بطريقة الطعوم للموقع الثالث .

الأشهر / الأنواع	كانون الثاني	شباط	أذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	المجموع الكلي للعزلات	عدد مرات الظهور	النسبة المئوية للتردد %
***Achlya* sp .**	0	0	0	2	1	0	0	3	2	9.67
Achlya americana	0	0	0	0	1	0	1	2	2	6.45
Achlya ambisexualis	0	0	0	0	0	1	0	1	1	3.22
Achlya flagellata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Achlya klebsiana	0	0	0	0	2	0	0	2	1	6.45
Achlya prolifera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Calypetralegnia ripariensis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
***Dictyuchus* sp.**	0	0	1	0	0	1	0	2	2	6.45
Dictyuchus sterile	1	1	0	0	0	1	0	3	3	9.67
***Pythium* sp .**	0	2	1	0	1	0	0	4	3	12.90
***Saprolegnia* sp .**	1	1	0	0	0	0	2	4	3	12.90
Saprolegnia australis	0	1	0	1	0	0	0	2	2	6.45
Saprolegnia ferax	2	4	0	0	0	0	2	8	3	25.80
Saprolegnia parasitica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
المجموع الكلي للعزلات	4	9	2	3	5	3	5	31		

*** LSD بين الاعمدة = 0.31 و بين الصفوف = 0.21 عند مستوى احتمالية 0.05**

ملحق (4) : قيم العوامل الفيزيائية والكيميائية في الموقع الأول لمياه نهر الديوانية لعام 2009

العامل المقاس	كانون الثاني 2009	شباط 2009	أذار 2009	نيسان 2009	مايس 2009	حزيران 2009	تموز 2009
حرارة الهواء (م)	16.5	14.9	25.1	26.9	32.11	34.33	35.8
حرارة الماء (م)	11.3	12.9	16.7	24	25	28	29
سرعة الجريان (م / د)	51.4	48.12	41.41	37.22	28.61	18.18	20
العكورة NTU	53.91	41.11	23.18	24.12	33.24	29.15	31
نفاذية الضوء (سم)	16.8	24.7	25.8	20.2	23	26.5	24
الأس الهيدروجيني pH	7.51	7.13	7.88	8.19	8.30	7.48	7.1
التوصيلية الكهربائية (مايكروسيمنز / سم)	842	828	867	819	955	1882	1669
الملوحة (%)	0.52	0.51	0.53	0.50	0.59	1.17	1.04
الأوكسجين المذاب (ملغم / لتر)	11.5	12.3	12.8	11.2	10	7.5	7.8
نسبة إشباع الأوكسجين (%)	101.9	116.8	132.6	133.01	121.06	95.66	101.2
العسرة الكلية (ملغم $CaCo_3$ / لتر)	466	652	408	592	306	341	300
النتريت (مايكروغرام / لتر)	1.44	1.66	0.71	1.51	0.59	2.81	3
النترات (مايكروغرام / لتر)	47.23	50.26	41.33	35.17	31.81	30.8	30
الفوسفات (مايكروغرام / لتر)	0.89	1.5	1.18	1.68	2.1	2.0	1.9

ملحق (5) : قيم العوامل الفيزيائية والكيميائية في الموقع الثاني لمياه نهر الديوانية لعام 2009 .

العامل المقاس	كانون الثاني 2009	شباط 2009	أذار 2009	نيسان 2009	مايس 2009	حزيران 2009	تموز 2009
حرارة الهواء (م)	18.3	19.5	31	33	34	35.2	34
حرارة الماء (م)	13.8	14.8	23.8	27	28	30	27
سرعة الجريان (م / د)	47	38.58	35.11	22.44	16.11	11.44	11.2
العكورة NTU	48.15	35.22	27.55	30.31	27.55	26.81	27
نفاذية الضوء (سم)	18.5	26.35	28	25.9	24.5	30	29
الأس الهيدروجيني pH	7.3	7.58	7.83	7.58	8.11	7.66	7.3
التوصيلية الكهربائية (مايكروسيمنز / سم)	898	870	991	861	997	1913	1997
الملوحة (%)	0.55	0.53	0.61	0.53	0.60	1.19	1.24
الأوكسجين المذاب (ملغم / لتر)	10.7	11.6	11.9	10.9	9.9	6.8	7.1
نسبة إشباع الأوكسجين (%)	103.9	115.19	141.3	136.7	126.2	89.82	89.08
العسرة الكلية (ملغم $CaCo_3$ / لتر)	398	618	548	444	314	300	308
النتريت (مايكروغرام / لتر)	1.29	1.71	0.45	0.31	1.57	2.11	2.8
النترات (مايكروغرام / لتر)	45.39	51.69	34.14	32.9	32.21	30.11	31.9
الفوسفات (مايكروغرام / لتر)	1.83	0.97	1.25	1	1.91	2.11	2

ملحق(6): قيم العوامل الفيزيائية والكيميائية في الموقع الثالث لمياه نهر الديوانية لعام 2009.

العامل المقاس	كانون الثاني 2009	شباط 2009	أذار 2009	نيسان 2009	مايس 2009	حزيران 2009	تموز 2009
حرارة الهواء (م)	15.5	16.8	28.5	29	34	36.5	37
حرارة الماء (م)	13	15	21.5	26	29	30	31
سرعة الجريان (م / د)	44.33	35	28.11	20.81	15.33	10.11	10.1
العكورة NTU	36.29	31	29.66	31.71	32.41	22.75	25.3
نفاذية الضوء (سم)	22.6	30	29.16	32.5	21	35	32
الأس الهيدروجيني pH	7.65	7.11	8.3	8.1	8	7.31	7
التوصيلية الكهربائية (مايكروسيمنز / سم)	849	851	864	850	971	1883	1914
الملوحة (%)	0.52	0.52	0.35	0.52	0.60	1.17	1.19
الأوكسجين المذاب (ملغم / لتر)	10.4	11.2	12.7	10.5	9.3	6.4	6.9
نسبة إشباع الأوكسجين (%)	98.76	111.2	120.6	129.3	120.7	84.54	92.61
العسرة الكلية (ملغم $CaCo_3$ / لتر)	401	685	558	258	415	402	324
النتريت (مايكروغرام / لتر)	1.61	1.44	1.32	1.21	2.51	3.16	3.2
النترات (مايكروغرام / لتر)	48.61	56.98	33.16	31.88	30.22	30.19	31.2
الفوسفات (مايكروغرام / لتر)	1.44	1.29	0.59	1.99	3.1	3.6	2.8