مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (32) العدد (5) 2010
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (32) No. (5) 2010

دراسة التنوع الحيوي للفطريات في بحيرة سد بكسا وتأثير بعض العوامل البيئية في توزعها وانتشارها

الدكتورة ميساء يازجي *
الدكتور عيسى كبيبو **
بلسم جريكوس ***

(تاريخ الإيداع 22 / 8 / 2010. قبل للنشر في 20 / 10 / 2010)

□ ملخّص □

أُمكنَ في هذا البحث الذي جرى خلال المدة الممتدة بين آذار 2007 وشباط 2008 تصنيف /41/ نوعاً من الفطريات المنتشرة في مياه سد بكسا وقنوات الري الصادرة عنه. كان جنس Penicillium الأوسع طيفاً، والذي تمثل بـ /13 نوعاً/، ثم جنس Aspergillus وتمثل بـ /5 أنواع/، ثم جنسي ,Cladosporium و Fusarium / 3أنواع لكل منهما، وكانت معظم الفطريات المعزولة هي أنواع من ساكنات التربة، كما أنها تستطيع النمو والانتشار في الأوساط المائية، العدد الأكبر من الأنواع تم عزلها خلال فصلي الخريف والشتاء.

بينت التحاليل الفيزيائية والكيميائية لمياه حوض السد والقنوات الصادرة عنه اختلافاً في القيم وتبايناً في التنوع الفطري بين المواقع المختلفة من جهة وبين فصول السنة من جهة أخرى. كما تأثر توزع الفطريات المعزولة وانتشارها بالشروط البيئية السائدة ، وبشكل خاص درجة حرارة المياه، درجة الـ pH ، الأوكسجين المنحل، BOD، سواءً في المواقع المختلفة أم في الموقع ذاته.

الكلمات المفتاحية: التنوع الحيوي – الفطريات – التحاليل الفيزيائية والكيميائية – الشروط البيئية.

* أستاذة مساعدة – قسم علم الحياة النباتية – كلية العلوم – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.
** أستاذ – قسم علوم التربة والمياه – كلية الزراعة – – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية .
*** طالبة دراسات عليا (ماجستير) – قسم علم الحياة النباتية – كلية العلوم – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية .

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (32) العدد (5) 2010
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (32) No. (5) 2010

A Study of Biodiversity of Fungi in the Lake of Baksa Dam and the Effect of Some Ecological Factors in Their Distribution and Spreading

Dr. Maysa Yaziji*
Dr. Issa Kabibou **
Balsam Jreikous ***

(Received 22 / 8 / 2010. Accepted 20 / 10 /2010)

□ ABSTRACT □

We have managed in this research which has been conducted over the period between March 2007 – February 2008) to identify 41 species of Fungi which grow in Baksa Dam water and channels emerging from it. Penicillium was the most diverse kind /13 species/, then Aspergillus /5 species/, then Cladosporium, Fusarium /3 species of each / . The study shows that most of these Fungi are species which grow in the soil and they can grow and spread in the water. Most of these species have been isolated during Autumn and Winter.

The physical and chemical analyses of the dam water and channels flowing from it have revealed different results and diversity of Fungi in the different sites and seasons of the year.

The distribution and spreading of isolated Fungi have been affected with prevalent ecological conditions, especially water temperature , pH , D.O , BOD , in the different sites or in the same site.

Key words: Biodiversity - Fungi - physical and chemical analysis - ecological conditions.

* **Associate Professor , Department of Botany, Faculty of Sciences, Tishreen University, Lattakia , Syria.**
** **Professor, Department of Water and Soil Sciences, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
*** **Postgraduate Student - Department of Botany, Faculty of Sciences, Tishreen University, Lattakia , Syria.**

مقدمة:

كانت المياه ومنذ القدم الشرط الرئيسي لقيام الكثير من الحضارات والتجمعات البشرية، وهي عنصر أساسي لاستمرار حياة الإنسان الذي سعى لتأمينها والحفاظ عليها بشتى الوسائل، تعد المياه العذبة بجميع أشكالها (أنهار، جداول، بحيرات عذبة، مستنقعات) بيئات ملائمة لنمو الكثير من الكائنات النباتية والحيوانية، بما فيها الفطريات، (Van der Merwe and Jooste., 1988 ، Cai *et al*., 2002،Maitland, 1991)، وتنتشر الفطريات بغزارة في المياه الغنية بالأحياء والبقايا الحيوانية والنباتية (EL- Hissy *et al*., 1992، Abu El- Soud *et al*., 1985 - Paul, 1988 – 1986، بغدادي, 1997).

تضم فطريات المياه العذبة أنواعاً عدة تنتمي إلى مجموعات تصنيفية مختلفة، وهي ذات أهمية بيئية واقتصادية بالغة، فهي إما أن تعيش بشكل رمي تفكك البقايا الحيوانية والنباتية وتحولها إلى مواد أبسط مثل بعض أنواع الـ Trichoderma المحللة للمواد العضوية مثل السيللوز (Stevenson and Weimer , 2002) أو تنمو بشكل طفيلي على العديد من الأحياء المائية مثل الطحالب والأسماك وبيوضها أو على العديد من القشريات المائية وتؤدي إلى خسائر كبيرة خاصة في مزارع تربية الأسماك(Lefcort *et al*., 1997، Iiondu *et al*., 2009 Koeypudsa *et al* Czeczuga *et al* , 2010 ، Meyer, 1991 ،, 2005) فضلاً عن ذلك ينمو في الأوساط المائية العديد من الأنواع التي تصيب الإنسان مثل بعض أنواع الـ Aspergillus المنتجة للأفلاتوكسينات والتي تسبب بعض أمراض السرطان وأمراض الجهاز التنفسي عند الإنسان، كما يمكن لأنواع أخرى تابعة لأجناس مثل Fusarium – Monilia Alternaria – أن تصيب فضلاً عن الإنسان العديد من النباتات وتُظهر مقدرتها الإمراضية لديها من خلال تعفن بذور تلك النباتات وكذلك جذورها وسوقها مما يقود إلى نقص في مردود المحاصيل الزراعية(Zilibero *et al*., 2008، Khosravi *et al*., 2007 ، Janitor, 2002 ، Botton *et al*., 1990 ، Yu, 2001) ، كما يوجد العديد من الأنواع التي تتعايش مع بعض الأحياء المائية خاصة الطحالب.

تتأثر الفطريات النامية في المياه العذبة كثيراً بعدد من الشروط البيئية السائدة في الوسط، فقد بين Sridhar and Sudheep (2010) تغيرات واضحة في التنوع الفطري وغزارة الأنواع المعزولة خلال المدد المختلفة من اليوم، حيث ترتبط هذه التغيرات بشكل أساسي بدرجة الحرارة وكمية الأوكسجين المنحل ودرجة الـpH، وفي دراسة لـ) Koeypudsa et al (2005)تبين أن هذه الشروط الأخيرة فضلاً عن تركيز Nacl تؤثر بشكل خاص في النمو الإعاشي لبعض الفطريات المائية، كما تؤثر درجة الـpH (حمضية أو قلوية) بشكل واضح في قدرة الفطريات المائية على تفكيك الأوراق النباتية لبعض النباتات الراقية المتساقة في المياه (Koeypudsa *et al*, 2005).

تعتبر الدراسات المتعلقة بفطريات المياه العذبة في سوريا من حيث انتشارها وتأثر نموها بالعوامل البيئية الطبيعية المؤثرة في الانتشار والتعداد الكيفي والكمي للفطور المدروسة محدودة فقد اقتصرت على بعض الدراسات منها (بغدادي 1997 I و II)، كما تم دراسة للفطريات المائية في بحيرة السن ومزارع أسماك عرب الملك في الساحل السوري وتأثير بعض العوامل البيئية في انتشارها وتنوعها (يازجي، 2004)، لكن لم تتم حتى الآن أي دراسة للفطريات المنتشرة في مياه سد بكسا والتي هي موضوع بحثنا.

تم إجراء البحث في مخابر قسم علم النبات في جامعة تشرين ومخابر مديرية التجارة الداخلية في المدة الممتدة بين آذار 2007 وشباط 2008.

أهمية البحث وأهدافه:

تعد الفطريات جزءاً هاماً من النظام البيئي المائي، لإسهامها الكبير في تفكيك البقايا النباتية والحيوانية الموجودة فيه، كما تعتبر بعض أنواعها ضارة للكائنات الحية التي تعيش في هذه المياه حيث تتطفل عليها وتقتلها.

يعد سد بكسا من الموارد المائية الهامة في شمال اللاذقية، حيث يتوسط ثلاث قرى هي القنجرة، بكسا، جناتا، وتبلغ السعة التخزينية له 750000 م^3 ، ويستفاد من مياهه في الري والاستخدامات البشرية المختلفة، وهو مورد مائي أساسي للمناطق المحيطة به، ولم يسبق أن تمت أي دراسة للتنوع الفطري في السد المذكور، لذلك أتى بحثنا هذا الذي يهدف إلى:

1 – دراسة تصنيفية للفطريات المائية المتواجدة في مياه حوض السد وقنوات الصرف الصادرة عنه.

2 – دراسة بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه السد.

3 – دراسة تأثير بعض العوامل البيئية في توزع الفطريات المائية وانتشارها.

وتعود أهمية دراسة التنوع الحيوي للفطريات المائية في مياه سد بكسا (كما ذكرنا سابقاً) كونها تعد الدراسة الأولى على مياه السد المذكور.

طرائق البحث ومواده:

جرت الدراسة على مياه سد بكسا الذي يقع شمال مدينة اللاذقية بحدود 10كم ، يبلغ طول السد عند القمة 210 م وارتفاعه 16.5 م ، تم اختيار أربعة مواقع للدراسة شملت بحيرة السد وقنوات الري الصادرة عنه موضحة كما يأتي:

الموقع الأول:

يمثل هذا الموقع الجهة المقابلة لجسم السد، يحيط بهذا الموقع أراضٍ زراعية مشجرة بأشجار الحمضيات والليمون ويقع بالقرب من هذا الموقع بعض المقاصف الشعبية التي تلقي بمخلفاتها مباشرة في مياه النهر، ينخفض مستوى منسوب مياه هذا الموقع خلال أشهر الصيف، وتم اختيار هذا الموقع لأنه يمثل القسم الأعلى من النهر، والمختلف في ظروفه البيئية عن مياه السد.

الموقع الثاني:

يقع بالقرب من تسريب الصرف الصحي الذي يغني مياه السد بكميات كبيرة من المواد العضوية ويجعله بيئة ملائمة لنمو المستعمرات الجرثومية والفطرية.

الموقع الثالث:

يمثل المياه السطحية الموجودة في وسط البحيرة، والبعيدة نسبياً عن مواقع تلوث الصرف الصحي.

الموقع الرابع:

يضم هذا الموقع المياه السطحية الموجودة في قنوات الجر الصادرة عن السد والمستخدمة في ري الأراضي المحيطة به.

جمع العينات الفطرية:

جمعت العينات المائية من مواقع الدراسة كافة، بدءاً من اذار2007 حتى شباط 2008 وبمعدل مرة واحدة شهرياً، وذلك باستخدام عبوات زجاجية سعة 500 مل معقمة وذلك بغمر العبوات الزجاجية تحت سطح الماء على عمق

يتراوح بين 15 – 25 سم وفتح غطائها تحت سطح الماء وبعد ذلك تخرج العبوات من الماء وتنقل إلى المخبر لإجراء الزراعات الفطرية.

تمت الزراعات الفطرية وذلك بفرش ا مل من العينة مباشرة على سطح الوسط الزرعي potato dextroz Agar (P.D.A) في طبق بتري بشكل متجانس باستخدام قضيب زجاجي بعد تعقيمه، وحضنت بدرجة الحرارة 25 درجة مئوية ولمدة خمسة أيام، وكررت عملية الزراعة أكثر من مرة للعينة الواحدة، ومن ثم عزلت الأنواع الفطرية وصنفت باستخدام المفاتيح التصنيفية والتي تعتمد معايير مورفولوجية وأخرى مجهرية وفقاً لبعض المراجع التصنيفية.

(Lanier *et al* ., 1978 ، Batko, 1975 ، Edmondson, 1959) كما تم دراسة انتشار هذه الأنواع الفطرية تحت تأثير بعض العوامل البيئية.

أما فيما يخص القياسات المتعلقة بالخصائص الفيزيائية – الكيميائية للمياه ، فقد قمنا بقياس درجة حرارة المياه والأوكسجين المنحل (D.O) ودرجة PH بعد أخذ العينة مباشرة باستخدام جهاز الكتروني حقلي ، أما فيما يخص القياسات المتعلقة بالشوارد ($PO_4^{---} - NH_4^+ - NO_2^- - NO_3^-$) فقد أخذت حقلياً باستخدام جهاز تحليل طيفي حقلي ، ومخبرياً باستخدام جهاز Spectrophotometer .

وضعت النتائج المتعلقة بالدراسة الفطرية والتحاليل الفيزيائية والكيميائية بشكل فصلي حيث أخذ متوسط القراءات الشهرية لكل فصل.

النتائج والمناقشة:

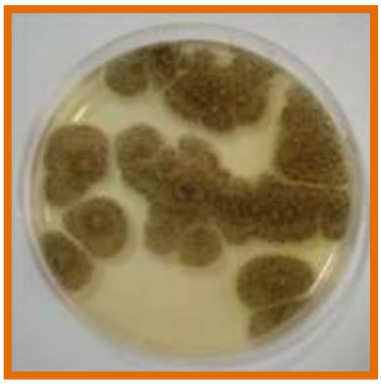
نتائج الدراسة التصنيفية:

استطعنا من خلال هذه الدراسة تصنيف /41/ نوعاً من الفطريات، تابعة لأجناس عدة، جدول رقم (1) وكان الجنس Penicillium الأكثر تنوعاً حيث عُزل /13/ نوعاً تابعاً له، يليه الجنس Aspergillus الذي تمثل بـ /5/ أنواع ثم الجنسين Cladosporium و Fusarium وقد استطعنا عزل /3/ أنواع من كل منهما، لوحظ من خلال الدراسة سيطرة الأجناس العائدة للفطريات الناقصة Deuteromycetes (15 جنساً) تلتها الإزدواجية Zygomycetes (2 جنس)، بينما كانت فطريات الـ Phycomycetes التي عُزلت بوساطة الطريقة المستخدمة في هذا البحث، محدودة جداً وتمثلت بنوع واحد فقط هو *Pythium debaryanum* ، أما الخمائر فقد كانت عديدة ولم يتم تحديد أنواعها، فقط حُدد النوع *Saccharomyces cerevicea* . توضح الأشكال رقم (1 – 2 – 3– 4 – 5– 6) صوراً لبعض الأنواع المعزولة في دراستنا هذه(بعض المستعمرات النامية على الوسط الزرعي وصور بالمجهر الضوئي لهذه الأنواع تحت تكبير 10× 60).

وقد لوحظ بأن الغالبية العظمى من الأنواع المعزولة هي فطريات من ساكنات التربة وأن وجودها في المياه يعزى إلى انجراف أبواغها من التربة أو من الأوساط المغذية النامية عليها إلى مياه النهر وقد أكدت هذه النتيجة بعض الأبحاث التي أجريت على عينات أخذت من المناطق الحاوية على فطريات مختلطة بين التربة والماء (دراسة التدرج الميكولوجي من الماء إلى التربة) أو من دراسة الفطريات المنتشرة في بعض الأنهار والجداول، حيث بينت الدراسة انتشار عدد كبير من فطريات التربة في هذه العينات، وازداد تركيز أبواغ تلك الفطريات في النهر بعد هطول الأمطار بشكل خاص ويعزى ذلك للانجراف الفعال للأبواغ من التربة أو من الوسط المغذي الذي تنمو عليه تلك الفطريات

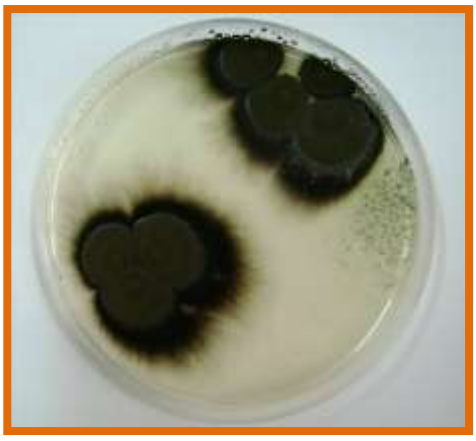
فضلاً عن أن الفطريات المائية التابعة لـ Phycomycetes كانت محدودة العدد والتنوع وهذا يتوافق مع ما أظهره الباحث (Abu El- Souod *et al*., 1985).

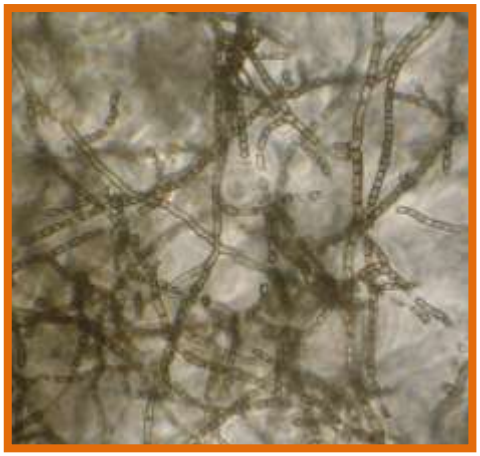
لوحظ من خلال هذه الدراسة أن أغلب الأنواع التي عُزلت كانت موجودة في جميع المواقع لكن بأوقات مختلفة من العام، ما عدا ثلاثة أنواع هي A. terreus – P. citrinum – P. debaryanum والتي عزلت من جميع المواقع وعلى مدار العام، كما تبين وجود بعض الأنواع التي تعرف أنها محللة للسيللوز مثل A. niger – T. viride – A. terreus –A. fumigatus وذلك في مياه جميع المواقع ما عدا النوع الأول الذي كان غائباً في الموقع الأول فقط، وفي عمل سابق أكد Abu El- Souod (1985) بأن الأنواع المذكورة أعلاه هي أنواع محللة للسيللوز حيث استطاع الباحث عزلها من مياه نهر النيل على وسط يحوي السيللوز فقط من دون إضافة أي مواد مغذية أخرى.



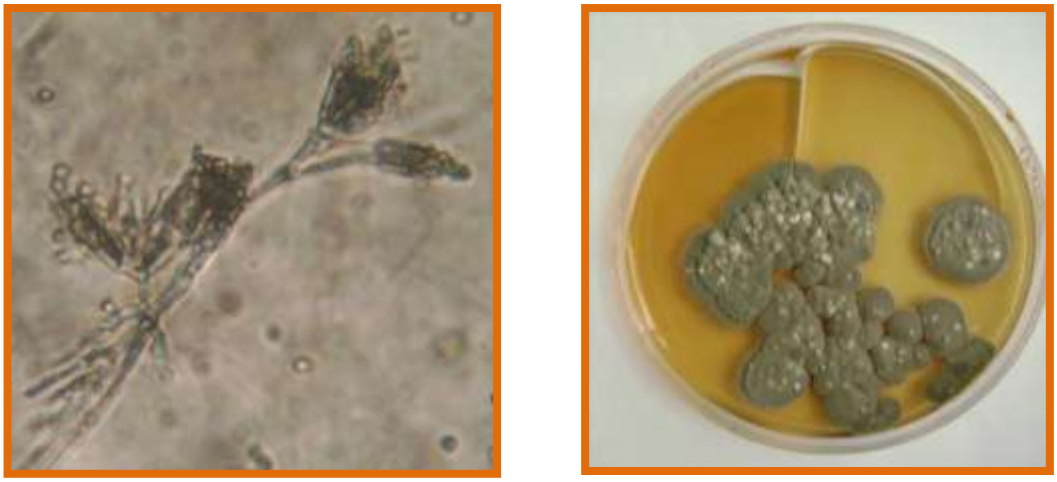
شكل رقم (1) ***Aspergillus niger***

شكل رقم (2) ***Aspergillus fumigatus***

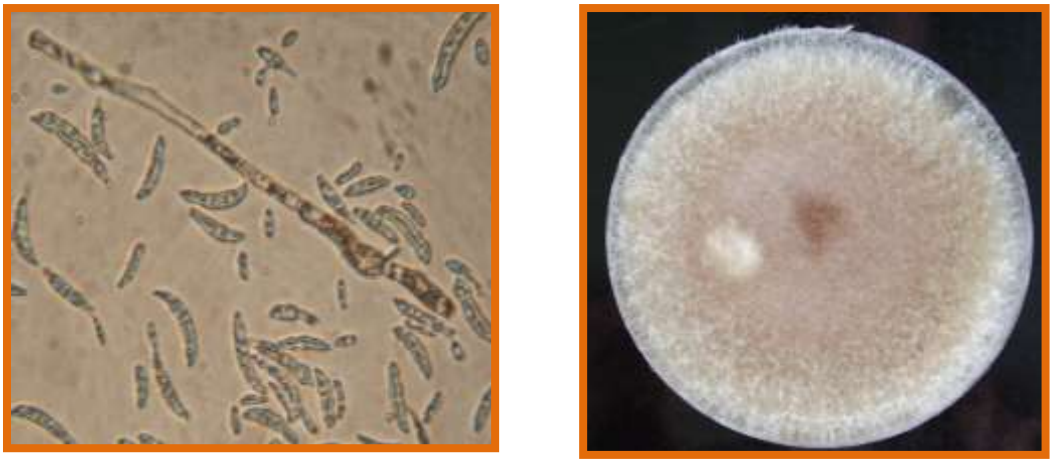




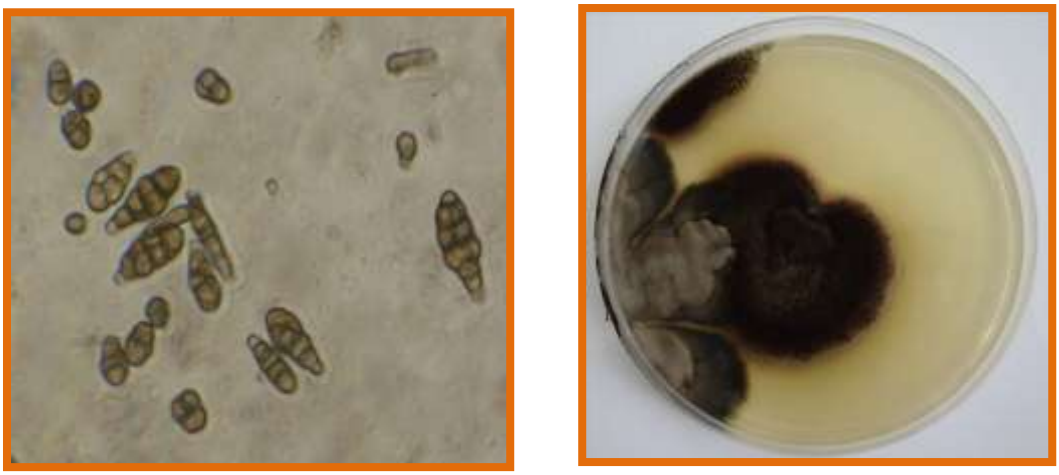
شكل رقم (3) ***Monilia.* Sp**



شكل رقم (4) ***Penicillium Citrinum***



شكل رقم (5) ***Fusarium nivale***



شكل رقم (6) ***Alternaria citri***

جدول رقم (1) يوضح أنواع الفطريات المعزولة

المواقع	الموقع الأول				الموقع الثاني				الموقع الثالث				الموقع الرابع			
الفصول / الأنواع	ربيع	صيف	خريف	شتاء	ربيع	صيف	خريف	شتاء	ربيع	صيف	خريف	شتاء	ربيع	صيف	خريف	شتاء
Acremonium (Kilitense)	-	-	+	+	+	-	+	+	+	-	+	-	-	-	+	+
Acremonium strictum	-	+	+	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+	-	+	+
Alternaria citri	+	-	-	+	+	-	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+
Aspergillus flavus	-	+	+	+	-	-	+	-	-	-	+	+	+	-	+	+
Aspergillus fumigatus	-	-	-	-	+	-	+	+	+	-	+	-	+	-	+	-
Aspergillus niger	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
Aspergillus terreus	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+
Aspergillus versicolor	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	-
Aureobasidium Pullulans	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+
Botrytis cinerea	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+
Cladosporium chlorocephalum	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	+	-
Cladosporium cladosoprioides	+	-	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-
Cladosporium herbarum	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	-	-	-	+
Cylindrocarpon destructans	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Eurotium	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	+	-	+	-
Fusarium moniliforme	-	-	+	+	+	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+
Fusarium nivale	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	+	+	-	-	-	+
Fusarium tabcinum	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Geomyces pannorum	-	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	-
Geotrichum	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Monilia	-	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-
Mucor sp	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- : النوع غير موجود + : النوع موجود

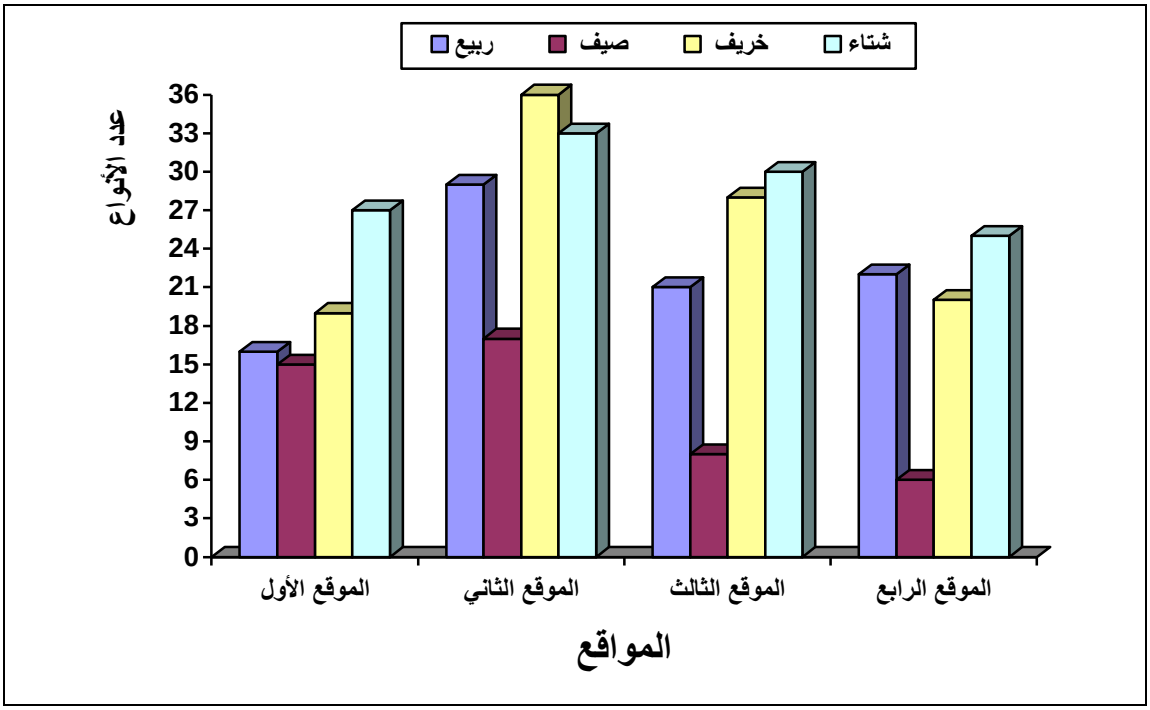
تابع جدول رقم (1)

المواقع / الفصول / الأنواع	الموقع الأول				الموقع الثاني				الموقع الثالث				الموقع الرابع			
	ربيع	صيف	خريف	شتاء	ربيع	صيف	خريف	شتاء	ربيع	صيف	خريف	شتاء	ربيع	صيف	خريف	شتاء
Paecilomyces variotii	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Penicillium janthinellum	-	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	+
Penicillium brevicompactum	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	-	+
Penicillium chrysogenum	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-
Penicillium citrinum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Penicillium corylophilum	-	-	-	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	-	-	+
Penicillium cyclopium	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+
Penicillium decumbens	+	-	-	-	+	+	+	-	+	-	-	+	+	-	-	+
Penicillium digitatum	+	-	-	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	-	-	+
Penicillium funiculosum	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-	+
Penicillium islandicum	+	-	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-
Penicillium notatum	-	-	-	+	+	-	-	+	+	-	+	+	+	-	+	-
Penicillium oxalicum	+	-	-	+	+	+	-	+	+	-	-	+	+	-	-	-
Penicillium purpurogenum	+	-	-	-	+	+	+	-	+	-	+	+	+	-	-	+
Pythium debaryanum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
Rhizopus nigricans	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Saccharomyces cerevicea	-	+	+	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+	-	-	+
Trichoderma harzianum	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	-	-	+
Trichoderma viride	+	-	-	+	+	-	+	+	-	-	-	+	+	-	-	+
خمائر	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

- : النوع غير موجود + : النوع موجود

إن وجود مثل تلك الأنواع في مياه مواقع سد بكسا موضوع البحث، وفي معظم الأوقات من العام، يبين غنى مياه السد المذكور بالبقايا العضوية النباتية (التي تعد المصدر الأساسي للسيللوز) والناتجة من الغطاء النباتي المحيط بمواقع الدراسة واتي تتغذى عليها الفطريات.

لقد اختلفت المواقع المدروسة فيما بينها من حيث التنوع جدول رقم (1)، وقد تميز الموقع الثاني بالعدد الأكبر من الأنواع التي عزلت منه خلال فصول العام جميعها في حين كان الموقع الرابع هو الأقل تنوعاً وذلك مقارنة مع المواقع الأخرى، مخطط رقم (1) ويمكن تفسير ذلك بسبب غنى مياه الموقع الثاني بالمواد العضوية والتي تعتبر البيئة المناسبة لنمو الفطريات وهذا ما أكده Paliwal and Sati (2009) في دراستهما على الفطريات المائية والتي بينت وجود عدد كبير من الأنواع خلال الربيع والفصل الماطر حيث تكون المواد العضوية متوفرة بكميات كبيرة جداً، في حين أخذت عينات الموقع الرابع من المياه السطحية لقنوات الجر الصادرة عن السد والتي تكون عادة فقيرة بالمغذيات خاصة وأنها جمعت على عمق 15 – 25 سم عن سطح الماء حيث تكون نسبة المواد العضوية أقل عادة من المياه العميقة فضلاً عن ارتفاع حرارة المياه السطحية وانخفاض كمية الأوكسجين المنحل نسبياً.



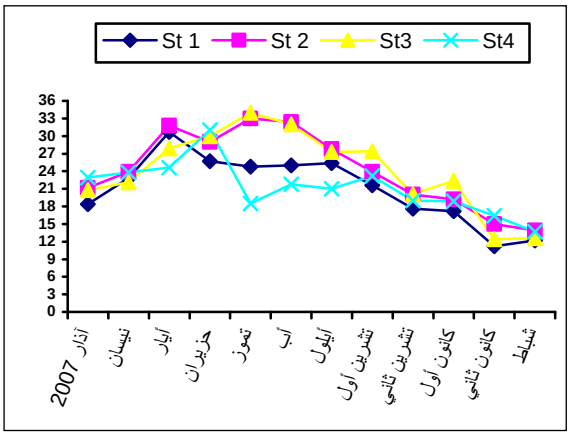
مخطط بياني رقم (1) يبين عدد الأنواع المعزولة في كل موقع بحسب الفصول

جدول رقم (2) يبين عدد الأنواع المعزولة في كل موقع بحسب الفصول

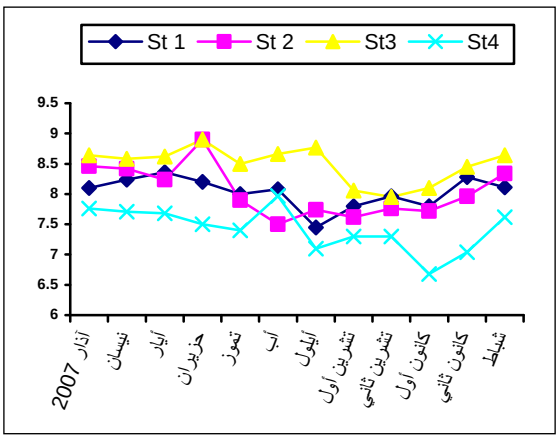
الموقع / الفصل	الموقع الأول	الموقع الثاني	الموقع الثالث	الموقع الرابع
ربيع	16	29	21	22
صيف	15	17	8	6
خريف	19	36	28	20
شتاء	27	33	30	25

جدول رقم (3) يبين المعطيات الفيزيائية – الكيميائية (أعلى وأخفض قيمة) للمياه في المواقع الأربعة خلال فصول السنة

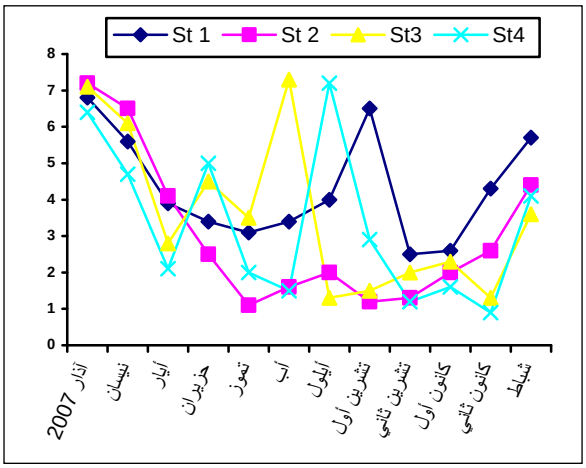
		الموقع الأول				الموقع الثاني				الموقع الثالث				الموقع الرابع			
		ربيع	صيف	خريف	شتاء	ربيع	صيف	خريف	شتاء	ربيع	صيف	خريف	شتاء	ربيع	صيف	خريف	شتاء
الحرارة (درجة مئوية)	ادنى	18.4	24.8	17.6	11.2	21.2	29	20	13.9	20.8	30	20.1	12.4	22.9	18.5	19	13.7
	اعلى	30.7	25.7	25.4	17.2	31.8	33	27.8	19.2	27.9	34	27.4	22.4	24.6	31	23.2	18.9
PH	ادنى	8.1	8	7.45	7.8	8.24	7.5	7.62	7.72	8.58	8.5	7.95	8.1	7.68	7.4	7.1	7.04
	اعلى	8.36	8.2	7.96	8.28	8.46	8.9	7.76	8.34	8.64	8.9	8.77	8.64	7.76	7.97	7.3	7.68
الأوكسجين المنحل (مغ/ل)	ادنى	3.9	3.1	2.5	2.6	4.1	1.1	1.2	2	2.8	3.5	1.3	1.3	2.1	1.5	1.2	0.9
	اعلى	6.8	3.4	6.5	5.7	7.2	2.5	2	4.4	7.1	7.3	2	3.6	6.4	5	7.2	4.1
النترات (مغ/ل)	ادنى	0.6	3	0.8	1.1	1.3	7	3.3	1.1	0.4	1	0.3	0.4	0.2	0.8	0.4	0.7
	اعلى	1.2	5.2	4.8	7.7	8.9	14.7	6.6	5.5	1.9	3.9	3.1	2.5	0.3	4.6	6.4	1.9
النتريت (مغ/ل)	ادنى	0.047	0.041	0.025	0.03	0.52	0.027	0.066	0.03	0.02	0.01	0.023	0.05	0.023	0.01	0.086	0.021
	اعلى	0.086	0.255	0.216	0.615	0.68	0.1	0.491	0.82	0.076	0.026	0.033	0.084	0.37	0.02	0.25	0.083
الأمونيا (مغ/ل)	ادنى	0.01	0.027	0.24	0.07	2.11	0.577	6.51	1.64	0.023	0.008	0.021	0.2	0.011	0.045	1.617	0.13
	اعلى	0.16	0.504	1.785	1.73	3.82	10.96	14.5	13.5	0.211	0.071	0.63	0.38	0.8	0.463	6.25	4.5
الفوسفات (مغ/ل)	ادنى	0.245	0.123	0.27	0.6	2.86	1.762	9.11	2.12	0.145	0.011	0.06	0.12	0.112	0.811	0.02	0.03
	اعلى	0.314	1.1	1.17	1.25	8.976	11.43	18.4	14.4	0.321	0.1	0.13	0.39	0.254	2.67	3.364	0.342
الكبريتات (مغ/ل)	ادنى	70	68	55	91	80	75	95	86	75	74	76	83	100	28	35	86
	اعلى	150	73	135	112	205	107	100	155	160	84	92	86	175	63	80	102.5
BOD (مغ/ل)	ادنى	4	13	10	4	16	14	101	39	12	19	6	2	4	22	7	14
	اعلى	11	90	19	8	45	220	281	109	14	21	12	9	21	69	88	23
الناقلية ميكروموز/سم	ادنى	732	618	854	860	624	586	815	700	596	550	600	645	778	730	667	812
	اعلى	824	846	996	940	736	1288	1427	1240	642	580	637	677	786	760	763	855
العكارة (NTU)	ادنى	6.4	5.89	37.6	8.19	16.3	5.97	108	38	9.6	3.7	7	8	36.6	14.7	46	137
	اعلى	12.8	16	75	13.6	18.68	280	274	148	12.8	29.9	30	13	38.2	100	300	349



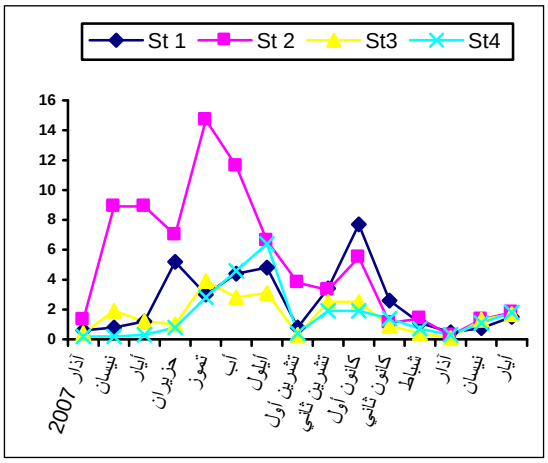
مخطط رقم (2) يوضح التغيرات الشهرية لدرجة حرارة مياه مناطق الدراسة



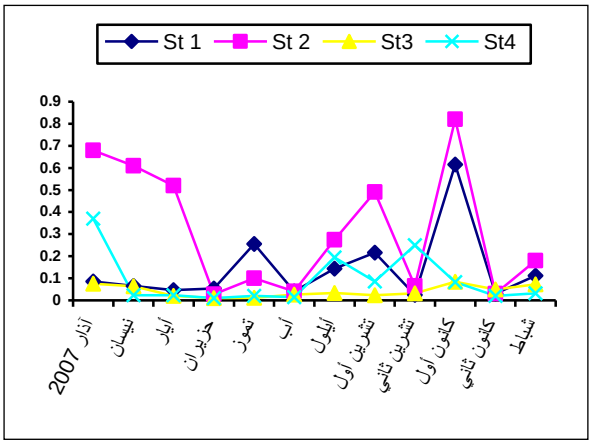
مخطط رقم (3) يوضح التغيرات الشهرية لدرجة pH مياه مناطق الدراسة



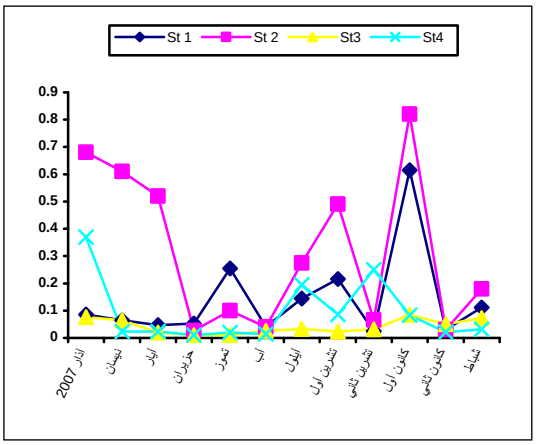
مخطط رقم (4) يوضح التغيرات الشهرية لتركيز الأوكسجين المنحل في مياه مناطق الدراسة



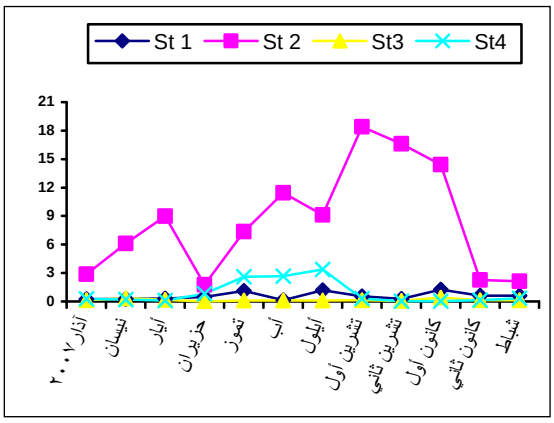
مخطط رقم (5) يوضح التغيرات الشهرية لتركيز النترات في مياه مناطق الدراسة



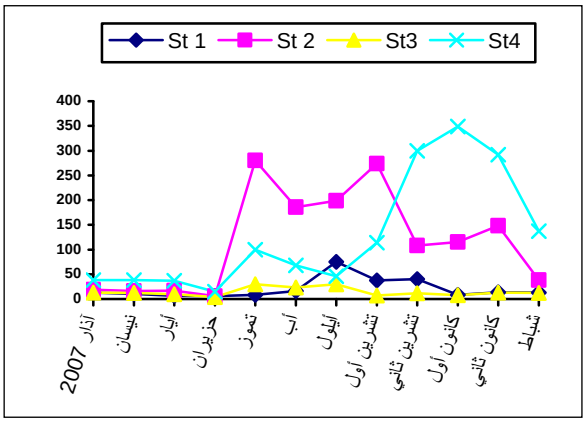
مخطط رقم (6) يوضح التغيرات الشهرية لتركيز النتريت في مياه مناطق الدراسة



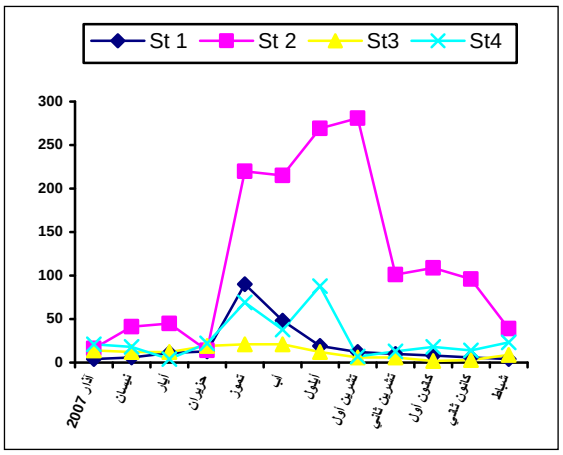
مخطط رقم (7) يوضح التغيرات الشهرية لتركيز الأمونيا في مياه مناطق الدراسة



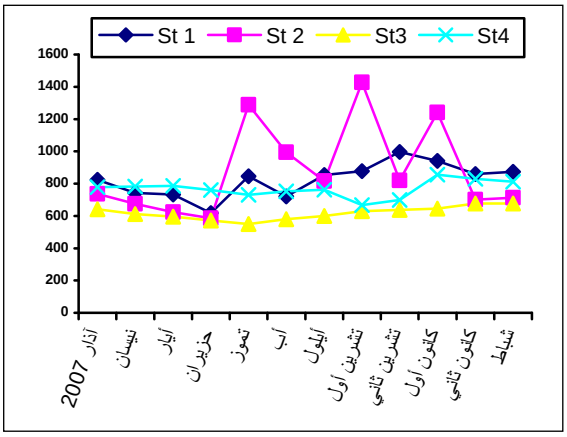
مخطط رقم (8) يوضح التغيرات الشهرية لتركيز الفوسفات في مياه مناطق الدراسة



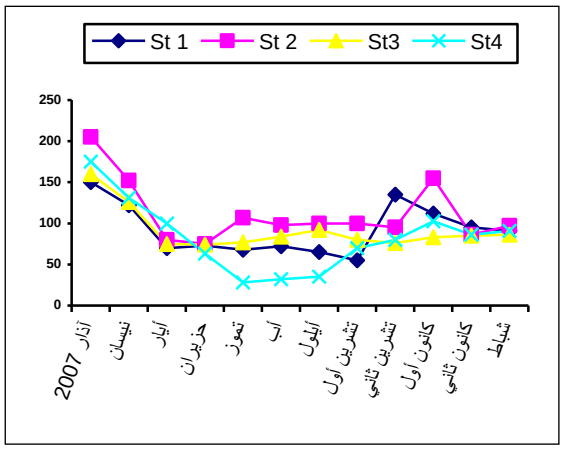
مخطط رقم (9) يوضح التغيرات الشهرية لتركيز الكبريتات في مياه مناطق الدراسة



مخطط رقم (10) يوضح التغيرات الشهرية لـ BOD في مياه مناطق الدراسة



مخطط رقم (11) يوضح التغيرات الشهرية للناقلية في مياه مناطق الدراسة



مخطط رقم (12) يوضح التغيرات الشهرية لعكارة مياه مناطق الدراسة

عند دراسة المعطيات الفيزيائية والكيميائية جدول رقم (3) والخطوط البيانية رقم (2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 9 – 10 – 11 – 12) نلحظ أن هذه القيم تختلف من موقع إلى آخر، ومن فصل إلى آخر بما يخص الموقع ذاته، وبشكل عام يبدو أن أهم العوامل المؤثرة في نمو الفطريات وتوزعها في المياه هي درجة الحرارة،pH، الأوكسجين المنحل ، الناقلية.

إن العدد الأكبر من الأنواع عزلت خلال فصلي الخريف والشتاء من كل موقع على حدة جدول رقم (2)، يعود ذلك إلى غنى المياه بالبقايا العضوية خلال هذه المدة من العام كما ذكرنا سابقاً، من ناحية أخرى فإن وجود العدد الأكبر من الأنواع في الموقع الثاني يعود إلى اعتدال درجات الحرارة التي تراوحت بين 33 C ^{o} خلال شهر تموز و13.9 C ^{o} خلال شهر شباط، كما أن ميل الحرارة نحو البرودة قليلاً تعتبر مناسبة لنمو الفطريات في المياه أكثر من ميلها نحو الارتفاع في مدة الصيف والتي وصلت أحياناً إلى 33 C ^{o} في الموقع الثاني ذاته، يمكن اعتباره من أحد الأسباب التي أدت إلى تواجد عدد كبير من الأنواع الفطرية، فضلاً عن غنى مياه هذا الموقع بالمواد العضوية الواصلة مع مياه الصرف الصحي، وهذا يتوافق مع Kiziewicz في دراسته حيث بين أن العدد الأكبر من الأنواع تم عزله من مواقع الدراسة لديه والغنية بالمكونات والبقايا العضوية (Kiziewicz, 2005)

هذا وقد بين Paliwal and sati (2009) ارتباط حرارة الماء بشكل كبير مع العدد الكلي للأنواع الفطرية التي تم عزلها من المياه في بحثه فالحرارة المرتفعة خلال الصيف والمنخفضة خلال الشتاء تبدو غير ملائمة لنمو الغالبية العظمى من هذه الفطريات، وإن ارتفاع عدد أنواع فطريات التربة خلال الشتاء في مياه جميع المواقع المدروسة في بحثنا هذا يؤكد أن أبواغ هذه الفطريات المختلطة مع مياه الأمطار جرفت من الأراضي المجاورة باتجاه النهر.

لوحظ اختلاف درجات حرارة المياه في مواقع الدراسة المختلفة، وبمقارنة كمية الأوكسجين المنحل مع درجة حرارة المياه ، المخططان البيانيان رقم (2–4) نلحظ أن هناك علاقة عكسية بينهما، اذ من المعروف أن انحلال الغازات بالمياه يزداد بانخفاض درجة حرارة المياه بينما يتناقص بازدياد حرارتها (Macan,1975، Sridhar and Sudheep, 2010)، ومن أحد أسباب تناقص الأنواع الفطرية في فصل الصيف يرتبط مع ازدياد درجة حرارة المياه وكذلك انخفاض كمية الأوكسجين المنحل التي وصلت في الصيف إلى 3.1 ملغ/ ل في الموقع الأول و 1.1ملغ/ل في الموقع الثاني و3.5 ملغ/ ل في الموقع الثالث و1.5 ملغ/ ل في الموقع الرابع وهذا يؤدي إلى تناقص عدد الأنواع التي هي بحاجة لنسبة أعلى من الأوكسجين لنموها وانتشارها وظهور أنواع أخرى قادرة على القيام بتخمير المغذيات الموجودة في المياه مثل بعض أنواع الـ Geotrichum و Fusarium و Penicillium.

ويمكن أن يعزى التنوع الكبير للفطريات الذي وجد في الموقع الثاني بشكل عام على مدار السنة إلى المدى الواسع نسبياً لدرجات الـpH والتي تراوحت بين 7.5 و8.9 مما أدى إلى ظهور أنواع عدة متكيفة مع هذه الدرجات من الـpH وهذا يتوافق مع نتيجة Paliwal and sati (2009) حيث وجد الباحثان أن التنوع الكبير للأعفان المائية التي تم تحديدها خلال بحثهما يعود إلى المجال الواسع لدرجة الـpH التي تراوحت في إحدى محطات الدراسة التي وجد فيها تنوع كبير بين 7.4 – 8.75 مع درجات حرارة معتدلة للمياه.

ومن المخطط رقم (3) نلحظ أن درجة حموضة مياه جميع المواقع تراوحت بين القلوية الخفيفة والقلوية المتوسطة وهذا مرتبط بغزارة العوالق النباتية والنباتات المائية التي تقوم بعملية التركيب الضوئي والتي تؤدي إلى استهلاك CO_2 المنحل في الماء وهذا يؤدي بدوره إلى ارتفاع قيم pH (Armstrong, *et al*., 1994، Arribas and Bosch., 1988 ، Leopold, 1988). أما فيما يخص الناقلية مخطط رقم (11) فقد لوحظ ارتفاع قيمها في

الموقع الثاني ويعود ذلك إلى الأملاح المعدنية التي تصل مع مياه الصرف الصحي إلى هذا الموقع، وكذلك هو الحال بالنسبة للعكارة و BOD مخطط رقم (11 – 12) نلحظ ارتفاع قيمها في الموقع الثاني خلال مدة الدراسة مقارنة مع باقي المواقع ويعود ذلك إلى غنى مياه هذا الموقع بالمواد العضوية الواصلة إلى هذا الموقع عن طريق مياه الصرف الصحي التي تصب بغزارة في هذا الموقع، كما لحظ اختلاف تركيز شوارد ($PO_4^{---} - NH_4^+ - NO_2^- - NO_3^-$ – SO_4^{--}) باختلاف مواقع ومدد الدراسة، المخططات رقم (5 – 6 – 7 – 8 – 9) ويعود ارتفاع تركيز تلك الشوارد بالدرجة الأولى إلى ما تحمله مياه الأمطار ومياه الصرف الصحي من مركبات أزوتية وفوسفورية إلى مياه السد حيث لوحظ ارتفاع تركيز بعض الشوارد وخاصة NO_3^- خلال مدة سقوط الأمطار ، هذا فضلاً عما حملته مياه الصرف الصحي من ملوثات عضوية ولا عضوية إلى بحيرة السد على مدار العام (Talling, 1980).

وبصورة عامة وجد ارتباط توزع الفطريات المائية في جميع المواقع خلال مدة الدراسة مع التغيرات الفيزيائية والكيميائية حيث بينت الدراسة اختلاف أنواع الفطريات باختلاف مواقع الدراسة واختلاف المدة الزمنية في الموقع نفسه.

الاستنتاجات والتوصيات:

بينت دراسة التنوع الفطري لمياه سد بكسا وقنوات الري الصادرة عنه وتأثير بعض العوامل الفيزيائية والكيميائية في نمو هذه الفطريات وانتشارها عدة نقاط أساسية أهمها:

- التنوع الكبير للفطريات في مياه سد بكسا وقنوات الري الصادرة عنه.
- اختلاف التنوع بين المواقع تبعاً للشروط السائدة في كل موقع ولوحظ التنوع الأكبر للفطريات التي تم عزلها في الموقع الثاني بينما تميز الموقع الرابع بالعدد الأقل من الأنواع الفطرية.
- تأثر انتشار الفطريات بدرجة حرارة المياه ودرجة الـ pH وكمية المواد المغذية والأوكسجين المنحل والطلب الحيوي للأوكسجين والعمق.
- تبين أن عدد كبير من الأنواع التي تم عزلها وتصنيفها أبدت تساهلاً مع درجات الـ pH التي كانت تميل إلى القلوية الخفيفة في جميع المواقع فضلاً عن تحملها لدرجات حرارة عالية للمياه في بعض الأحيان.

ومن خلال دراسة الخواص الفيزيائية والكيميائية لمياه حوض السد، نلحظ أن هذه المياه تعاني من التلوث وبدرجات مختلفة خلال العام بسبب وصول مياه الصرف الصحي إلى مياه البحيرة ، لذلك يجب العمل الجاد على تحويل مجرى الصرف الصحي خارج بحيرة السد وإزالة جميع مصادر التلوث التي من الممكن أن تغير من نوعية المياه ، وذلك لتوفير مصدر مائي نقي ، يمكن استخدامه في مجالات الحياة كافة.

المراجع:

1–بغدادي، وفاء. *التوزع التصنيفي والبيئي للمجتمعات الفطرية المائية في مياه نهرين من حوض بردى*: (بانياس ويزيد). I– استيطان الأوراق، مجلة جامعة دمشق للعلوم الأساسية ، المجلد (13) ، العدد الأول ، 1997، صفحة 13 – 36.

2– بغدادي، وفاء . *التوزع التصنيفي والبيئي للمجتمعات الفطرية المائية في مياه من حوض بردى*: نهر بانياس، II– الانتشار في المياه، مجلة جامعة دمشق للعلوم الأساسية، المجلد (13) ، العدد الثاني ، 1997، صفحة 13 – 32.

3– يازجي – ميساء. *دراسة تصنيفية مقارنة لبعض الفطريات المائية في بحيرة السن ومزارع أسماك بلدة عرب الملك في الساحل السوري* ، مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية ، سلسلة العلوم الأساسية، المجلد 26 ، العدد 2، 2004، ص 77 – 97.

4- ABU EL-SOUD , S.M.؛ ASSAWAAH, MW؛ AWADALLA, O.A. *Mycoflora succession from water to soil on the river Nille bank at Egypt. I-at Cairo* . delta J. sci . vol.9, No. 2, 1985, 407 -431.

5- ARMSTRONG, J.A؛ FOZZARD, I. A. R.؛ and SARGENT, R.J. *Devolpment and collapse of an oscillatoria Bloom in loch leven during* July, Fresh water Forum, Vol. 4, 1994, 203 – 210.

6- ARRIBAS, A. M.؛ BOSCH, A, *Survey of viral pollution Duero River (Spain): Occurrence of natural virucidal phenomena Environment International*, Spain, Vol. 14,1988, 37 – 41 .

7- BATKO, A. *Zarys hydromikologii* . Warszawa. Poland,1975.

8- BOTTON, B ؛ BRETON, A؛ FEVRE, M ؛S. GAUTHIER, S؛ GUY, P.H؛ LARPENT,J.P؛ REYMOND,P؛ SANGLIER,J.J ؛VAYSSIER,Y؛VEAU,P. *Moisissures Utiles Et Nuisibles Importance industrielle*,1990, Paris Milan Barcelone Mexico.

9- CAI, L.؛ TSUI, C؛ ZHANG, K.؛ HYDE,K.D. *Aquatic fungi from Lake Fuxian, Yunnan, China*, Fungal Diversity, 9, 2002, 57 – 70.

10- CZECZUGA, B ؛ GODLEWSKA, A ؛ MAZALSKA, B ؛ MUSZYNSKAM , E., Straminipilous organisms growing on herbivorous pirapitinga(*Piaractus brachypomus*) and carnivorous piranha (*Pygocentrus nattereri*) from Poland, Braz. J. Biol, Vol, 70, no , 2, 2010, 335 – 339.

11- EDMONDSON, W. T. *Water biology . 2nd ed Jone Wiley and Sons*. 1959, INC. New york.

12- EL- HISSY, F. T.؛ KHALLIL, A, M.؛ , ABDEL- RAHEEM, A. A., 1992 – *Occurrence and distribution of zoosporic fungi and aquatic huphomycetes in upper E*gypt, Journal of Islamic Academy of Sciences . Vol . 5, N.3. 1992

13- IIONDU E. M., ARIMORO A. O, SOODJEn S.P, *The use of aqueous extracts of Vernonia amygdalina in the control of saprolegniasis in Clarias gariepinus, a freshwater fish*, African Journal of Biotechnology Vol. 8 (24), 2009, 7130-7132.

14- JANITOR,A.*Growth of Mycelia of Phytopathogenic Fungi after Application of Abscisic Acid in virto Conditions, plant protection Science*,Vol.38,NO.3:2002,94– 97.

15- KHOSRAVI, R. A ؛ MANSOURI, M ؛ BAHONARr, R. A ؛ SHOKRI, H., *Mycoflora of Maize Harvested From Iran and Imported Maize*, *Pakistan Journal of Biological Sciences* , Issue :24 , Vol:10, 2007, 4432 – 4437.

16- KIZIEWICZ, B., Aquatic Fungi Growing on Seeds of Plants in Various Types of Water Bodies of Podlasie Province, *Polsh Journal of Environmental Studies Vol.* 14, No. 1, 2005, 49 – 55.

17- KOEYPUDSA, W ؛ PHADEE, P ؛ TANGTRONGPIROS, J ؛ HATAI, K., Influence of pH, Temperature and Sodium Chloride Concentration on Growth Rate of *Saprolegnia* sp. *J. Sci. Res . Chula. Vol* , 30 , No, 2 , 2005, 123 -130.

18- LANIER, L. ؛ JOLY, P. ؛ BONDOUX, P. ؛ BELLEMERE, A. *Mycologie et pathologie forestière* . I , mycologie forestière , Masson , 1978, Paris.

19- LEFCORT,H., HANCOCK . k.A., MAUR, K. M., ROSTAL, D.C., - *The effects of used motor oil , silt ,. And the water mold saprolegnia parasitica on the growth and survival of mole salamanders* (Genus ambystoma) Arch, Environ .Contam . Toxicol. 32 :1997, 383 – 388 .

20- LEOPOLD, A., - *Ecology of fresh Waters* , Man and medium, second editionblak Well scientific publications Oxford. U.K.1988, 417.

21- MACAN, T.T.,: *Fresh water ecology*, 1975. Second edition, London, 343 P.

22- MAITLAND, P. S., *Biology of Fresh Water*. 2nd ed. Chapman and Hall.1991, USA.

23- MEYER, F. P., *Aquaculture disease and health management*. *Journal Anim. Sci*. 69, 1991, 4201 – 4208.

24- PALIWAL, C. P, SATI, C. S - *Distribution of Aquatic Fungi in Relation to Physicochemical Factors of Kosi River in Kumaun Himalaya* , 2009, Nature and Science ;7(3), ISSN 1545-0740.

25- PAUL, B. *A new species of pythium from Algerian waters* . Hydrobiologia , vol. 131 ,1986, 31 – 38.

26- PAUL, B., *Une nouvelle espèce de Pythium isolèe d' une saline de l' ouest algérien*, Cryptogamie , Mycol, 9(4) :1988, 325- 333.

27- SRIDHAR,R. K, SUDHEEP.M. N, *Diurnal fluctuation of spores of freshwater hyphomycetes in two tropical streams*, Mycosphere 1(2), 2010, 89–101.

28- STEVENSON, D. M ؛ WEIMER, P. J. *Isolation and characterization of a Trichoderma strain capale of fermenting cellulose to ethanol*. Appl Microbiol Biotechnol. 59:2002, 721 – 726.

29- TALLING . J.F., *Some problems of the Aquatic environments in Egypt from a general vieew point of Nile Ecology. Water supply and management* , Vol. 4,1980, 13 – 20.

30- VAN DER MERWE, W.J.J ؛ JOOSTE, W., J. , Asynecological study of aquatic Hyphomycetes in the liver, western Transvaal, and their Significance in the decomposition of allochthonous leaf litter . South African of Seience . Vol. 84, 1988, 324 – 320.

31- Yu. W. K., *Fusarium infection – Hong Kong Dermatology Venereology Bulletin*, Vol. 9, N. 2, 2001.

32- ZILIBERO, Z. E ؛ KAUNAS, G ؛ LITHUANIA., *The Effect Of The Essential Oils On Micromycetes Isolated From Plants*, VOL. 95, No. 3 ,2008, 447 – 452.