

ثالثا: الفطريات

توجد في المياه انواع عديدة من الفطريات لكن ليست جميعها تتمكن من النمو في البيئة المائية لذلك تبقى على هيئة سبورات ومع ذلك توجد انواع لا تنمو الا في البيئة المائية ويندر نموها في البيئات الاخرى. اذ تكون غالبية الفطريات المائية مترممة التغذية غير ذاتية اي وجودها وانتشارها يتحدد بتوفر المادة العضوية في المياه.

بعض انواعها تكون متطفلة اختيارياً او اجبارياً على الحيوانات والنباتات المائية والبعض الاخر يفترس الابدائيات والديدان الخيطية في المياه.

تحتاج الفطريات المائية الى الاوكسجين من اجل القيام بنشاطها في اكسدة وتحليل المواد البروتينية والسيليلوزية والدهون وغيرها في المياه حيث تلعب دور مهم في تلف المنشآت الخشبية في المياه لقابليتها الكبيرة على تحليل اللكنين والمواد الكربوهيدراتية المعقدة التي لا تتمكن بكتريا المياه من تحليلها.

تتواجد فطريات المياه في مختلف انواع المياه الحامضية والقلوية والمياه الباردة والدافئة والمياه المالحة. فهناك انواع تنمو في الوسط الحامضي وانواع اخرى في الوسط القلوي وبعضها ينمو في الحالتين حيث يكون مدى نموها كقيمة رقم هيدروجيني pH من 3 الى 9.5 مثل *Saprolegnia* و *Achlya racemosa* و *monoica*. وبعض الفطريات محبة للبرودة وتنمو في المياه الباردة بدرجة حرارة 1 مئوية في حين الغالبية وسطية الحرارة.

هناك ثلاث مجاميع فطرية تنتشر في المياه وهي :

1. الفطريات الواطئة (*Lower Fungi (Phycomycetes)*) وتسمى ايضا بالفطريات الطحلبية *Algal Fungi*

تكون الفطريات الواطئة او الطحلبية هي السائدة في البيئة المائية يكون بعضها احادي الخلية والبعض الاخر يكون مايسليوم بلا حواجز اذ تكيفت للبيئة المائية وتستوطن المواد العضوية في المياه او الكائنات الحية المائية وكذلك فهي تكون سبورات متحركة بسوط او سوطين *Zoospores* ليساعدها على التكاثر بتحركه في المياه مع وجود صفات اخرى تميزها عن المجاميع الاخرى والانواع التي تعيش قرب سطح الماء اذ تكون حوامل كونيديات ترتفع الى الاعلى خارج سطح الماء لتحمل الكونيديات التي تتساقط عند نضجها تتساقط من جديد في المياه.

2. الفطريات المخاطية المكونة للزوجة *Slim Molds* وتشمل:

أ. الاعفان المخاطية الشبكية Reticulate Molds Labyrinthulomycetes

ب. الاعفان المخاطية المتطفلة Parasitic Slime Molds

بالنسبة للفطريات المخاطية فتكون نادرة الوجود في البيئة المائية.

3. الفطريات الراقية **Higher Fungi** وتشمل ثلاث اصناف هي الكيسية Ascomycetes والبازيدية Basidiomycetes والناقصة Deuteromycetes

الفطريات الراقية تكون قليلة العدد في المياه مقارنة مع الفطريات الواطنة فقد توجد سبورات العديد من اجناسها وانواعها تأتي من التربة الى المياه مع السيول لكنها لا تنمو في البيئة المائية الا في حالة بعض انواع الفطريات من صنف الفطريات الكيسية في حين ان الفطريات البازيدية والناقصة يكون وجودها اقل من الكيسية .

انواع واعداد الفطريات وانتشارها تحددها نوع وطبيعة المياه فهي نادرة الوجود في المياه الجوفية لعدم توفر المواد العضوية في حين توجد انواع واعداد كثيرة في مياه الانهار المحملة بالمواد العضوية والملوثات خاصة التي تصب فيها المجاري فهناك انواع مميزة تتواجد اينما تواجدت فضلات المجاري في المياه مثل *Leptomitius lacteus* وانواع اخرى تابعة لجنس *Sapromyces sp.* عكس ذلك مميزة بانتشارها في المياه النظيفة قليلة المواد العضوية.

غالبية فطريات الانهار تكون مترمة على المواد العضوية مع وجود مع وجود بعض الانواع المتطفلة على الطحالب والحيوانات على القشريات والاسماك والبيوض واليرقات خاصة انواع رتبة Chytridiales والتي تكون بدائية التركيب اذ تكون عبارة عن خلية صغيرة جدا Vesicle مع اشباه جذور Rhizoids تنمو داخل او على المضيف.

ومن اهم الاجناس التي تعزل من المياه العذبة :

- Polyphagus
- Achiya
- Phythium

وأجناس اخرى بعضها يترمم وبعضها يتطفل على الكائنات الحية الاخرى.

توجد فطريات لا تعتبر المياه بيئة اصلية لها اذ ترمى مع فضلات الاغذية او تأتي من التربة مثل:

- Pencillinum
- Aspergillus

- Mucor

اما بالنسبة للمياه البحرية توجد الفطريات المخاطية بالدرجة الاساس خاصة جنس *Labyrinthula* الذي يتطفل على الطحالب البحرية كذلك جنس *Thraustochytrium* اما المتطفلة على الحيوانات البحرية فعادة تتبع الاجناس:

- *Rhizophyidium*
- *Rozella*
- *Sirolipidium*

بالإضافة إلى العديد من الانواع المترمة و المحللة للمواد العضوية في المياه البحرية خاصة عند السواحل المزدهمة الغنية بالمواد العضوية والتي غالبيتها تابعة للفطريات الكيسية اذ تأتي سبوراتها مع الفضلات والتربة المرمية عند السواحل.

الخمائر تتبع صنف الفطريات الكيسية او صنف الفطريات الناقصة تعزل من بعض انواع المياه وتوجد انواع قليلة في المياه منها خمائر

- *Candida parapsilosis*
- *Debaryomyces hansenii*

دور الفطريات المائية في تحولات العناصر في المياه قليل مقارنة بالبكتريا وذلك لان قليل منها يحب البرودة اذ غالبية المياه تكون باردة ولكن دورها في المياه يتمثل بتحليل المواد العضوية المعقدة التي لا تتمكن بكتريا المياه ان تحللها ونتيجة تطفلها على نباتات والحيوانات المائية تصيبها بامراض خطيرة وتسبب خسارة اقتصادية بالإضافة إلى دورها في حفظ التوازن الميكروبي اذ تلتهم بعض الابتدائيات التي تتغذى على البكتريا بالإضافة إلى ذلك فالمرضة منها الموجودة في المياه الملوثة كسواحل البحار والبلاجات والمسابع والانهار تسبب أمراض خطيرة للانسان.

رابعاً: الفيروسات

لا يمكن اعتبار الفيروسات كفلورا طبيعية للمياه لعدة اسباب منها انها متطفلة اجباريا اي انها لا بد ان تتكاثر داخل الخلايا الحية الا في حالة تطفلها على الحيوانات والنباتات المائية.

الا ان وجودها في المياه بالدرجة الاساس يكون بسبب وصولها من المجاري ومن الفضلات الاخرى المرمية بالمياه كفضلات حقول تربية الحيوانات والمجازر والدباغة وغيرها . فالمجاري المحملة بإعداد هائلة من الفيروسات خاصة المعوية التي تلوث المياه خاصة مياه الانهار والبحيرات التي تسبب مشاكل صحية خطيرة كفيروسات التهاب الكبد والشلل والعديد من الفيروسات المعوية وغير المعوية.

الانواع الاخرى من الفيروسات التي توجد في المياه هي الفاجات Phages اذ تتطفل ع البكتريا المائية Bacteriophages والفطريات Mycophages والطحالب Cyanophages.

دور الفيروسات في المياه يقتصر فقط على التسبب بالامراض للكائنات الحية الاخرى المائية وللانسان والحيوانات المستخدمة للمياه الملوثة بها.

وكذلك صعوبة عزل الفيروسات من المياه وذلك لتواجدها باعداد قليلة في المياه النظيفة قد لا يوجد اكثر من فيروس واحد في مئات الالتر من مياه الابار والمحيطات وقد تكون خالية تماما منها. اذا توجد العديد من العوامل التي لا تشجع نمو الفيروسات وتواجدها في هذه المياه خاصة مثل بعض انواع الاملاح في المياه البحرية.

خامساً: الابتدائيات والديدان الطفيلية

تنتقل كثير من الطفيليات بواسطة المياه وتسبب امراض عديدة لمستهلكي هذه المياه وتصل هذه الطفيليات من المجاري وفضلات الحيوانات وحاملي الطفيلي ومن اهم هذه الطفيليات وأكثرها انتشارا في البيئة هي

1- **طفيلي الاميبيا** : وهذا الطفيلي عبارة عن ابتدائي ينتشر بكثرة في مختلف انحاء العالم يصيب الأمعاء الغليظة ليسبب اسهال مخاطي مع دماء ويطلق على المرض (Amoebiasis) او الزحار الاميبي (Amoebic Dysentery) يسببه الطفيلي *Entamoeba histolytica* وحاملي هذا الطفيلي (carriers) السبب في انتشار هذا المرض فهم يكونون بحدود 10% من سكان أوروبا وأمريكا و بحدود 17% من سكان افريقيا واسيا . وهناك علاقة كبيرة بين المستوى الاجتماعي والصحي للسكان وانتشار حاملي الطفيلي وذلك كلما قلت السيطرة الاجتماعية والصحية كلما زاد رمي الفضلات الى المياه وتلوث المياه. وينتشر هذا المرض عادة بين الفلاحين وعمال المجاري ويصل الطفيلي الى المياه من عدة طرق من انابيب المجاري عندما يكون فيها عطب بحيث تنضح الى المياه العادية او عند صب المجاري في المياه كذلك عملية السحب العكسي من المرافق الصحية

كذلك رمي الفضلات والابرازات والتغوط في المياه بالرغم من ان اعداد حويصلات الطفيلي Cysts قد تبقى اشهر طويلة فيها ويمكن التخلص من هذه الحويصلات بالغلي او الترشيح او إضافة كلور بكميات كبيرة والمرشح الدياتومي افضل من المرشحات الرملية لإزالة هذا الطفيلي وحويصلاته

- 2- **طفيلي الجيارديا** : طفيلي ابتدائي هو *Giardia lamblia* يسبب مرض الجيارديا (Giardiasis) ينتشر هذا الطفيلي في الأغذية والمياه مصدره المجاري وحاملي الطفيلي حيث تصل نسبتهم في بعض الدول الى 20% من السكان، خاصة بين العاملين في المجاري وسقي المزارع والطبقات الفقيرة.
- 3- **طفيلي نيغليريا** *Naegleria*: أنواع من هذا الطفيلي تعيش في التربة والمياه والمجاري وبعضها يسبب الموت مثل نوع *N. guberi* حيث يسبب مرض السحايا الاميبي *Amoebic Meningocephalitis* عزل من احواض السباحة والبحيرات. حويصلاته *cysts* حساسة للكولر اكثر من حويصلات الاميبيا الطفيلية .
- 4- **ديدان التينيا** : وهي ديدان متطفلة تعيش عادة في اللحوم مثل *Taenia saginata* عزلت من المياه الملوثة والمجاري حيث تبقى حية في المجاري اكثر من سنة. والمجاري هذه تلوث المياه ببيوض هذه الديدان وعادة عدد البيوض يكون قليل نوعا ما إذ لا يتعدى بيضتين في كل مائة مليلتر.
- 5- **ديدان الاسكارس** : وهي ديدان مدورة *Ascaris lumbricoides* تأتي ببيوضها مع الغائط الى المجرى والى الماء وتوجد بكثرة في غائط عمال المجاري والفلاحين وخاصة المستخدمين المجاري للتسميد عدد البيض مرتفع جدا بحدود 500 بيضة في كل مائة مليلتر من المجاري يقل هذا العدد عند صب المجرة في المياه
- 6- **ديدان البلهارزيا** : وهو مرض منتشر في العراق خاصة بين الفلاحين تسببه ديدان متطفلة هي *Schistosoma mansoni* و *S. Japonicum* و *S. haematobium* . والأخير في الحالات المزمنة قد يسبب سرطان المثانة .
- تتلوث المياه بالبيوض من الحيوانات والانسان لتفقس وتكون *Larvae* تعيش داخل القواقع للمياه العذبة ولهذا احد طرق مكافحته القضاء على القواقع. دخول اليرقات الى جسم الانسان اثناء الخوض او السباحة تسبب المرض
- ديدان أخرى اقل انتشارا في المياه مثل *Ancylostoma duodenale* والديدان الشريطية *Echinococcus granulosus* التي تسبب الاكياس المائية وغيرها