

الأحياء المجهرية في التربة

تحتوي جميع المياه عملياً أو فعلياً على الكائنات الحية تكون بعضها ملوثات عرضية والبعض الآخر كائنات مائية تعيش طبيعياً بصورة سائلة وتؤدي أدواراً حيوية في الانظمة البيئية والماء له خصائص عديدة ومهمة التي تجعله ضرورياً لمعظم الكائنات المجهرية أهمها :

- 1- ادمصاص المواد الغروية Colloids وذلك لتكوين اواصر هيدروجينية .
 - 2- امتصاص الضوء ذو اطوال موجية معينة وتعتبر هذه الخاصية مهمة ومفيدة للأحياء المجهرية والمائية القادرة على التركيب الضوئي .
 - 3- الماء المذيب فعال جداً وبسبب هذه الخاصية يعتبر ذات أهمية كبيرة لجميع الأحياء سواء مائية أو بحرية (عملية تكاثر وعملية تغذية وعمليات انتقال الجينات الوراثية) .
- * يعد ماء المطر ماءاً نقياً قياسياً إلى الماء في المصادر الطبيعية الأخرى (مياه الانهار والبحيرات) نظراً لكونه ماءاً مقطراً ويصبح ملوثاً اثناء ملامسته للمواد العالقة في الهواء ويحتوي على كميات صغيرة جداً من المواد المغذية المذابة .

* يمتاز ماء المطر في المناطق الصناعية بكونه غنياً بالماء المذابة وخاصة كبريتات وايونات الالمنيوم وغيرها والتي تعد مغذية للأحياء المجهرية كما ويحتوي ماء المطر على الكثير من المواد السامة اذا ما قورنت بمياه الامطار في المناطق الغير صناعية ويصبح ماء المطر غني بالماء المذابة عند وصوله سطح الأرض .

تقسم المياه العذبة الى :

- 1- المياه الجوفية Ground water وتشمل مياه الآبار العميقة والينابيع وتکاد تخلو من البكتيريا بفعل ترشيح التربة ومرور هذه المياه خلال طبقات الرمل العميقة والصخور التي تغير الكثير من خصائصه ولكن هذا لا يمنع من تلوث هذه المياه بالبكتيريا التي مصدرها مياه المجاري اذا ما كانت هذه الآبار مجاورة إلى مصادر

التلوث والا فان اغلب المياه الجوفية تكون بعيدة عن مصادر التلوث الناتجة عن مخلفات النبات والنخلفات الحيوانية .

2- المياه السطحية : Surface water وتشمل مياه الجداول والانهار والبحيرات وفي الغالب تكون هذه المياه افضل لنمو البكتيريا من المياه الجوفية التي غالبا ما تكون اقل عددا وانواعا وذلك لاحتواء المياه السطحية على نسبة اكبر من المادة العضوية التي تستخدم كغذاء رئيسي لمعظم البكتيريا وبالاضافة الى ذلك فان درجة الحرارة ملائمة لنمو وتكاثر البكتيريا على عكس درجة حرارة المياه الجوفية التي تمتاز بطبيعة باردة نسبيا والخالية تقريبا من المادة العضوية .

تؤدي البكتيريا التي تنمو في الماء الى تحلل المادة العضوية وحدوث تغيرات في المركبات فهي تغير من طعم الماء ورائحته وبذلك يصبح غير صالح للاستهلاك البشري كذلك وجود احياء مجهرية غير البكتيريا مثل الطحالب والابتدائيات (اليوغلينا ..) تساعد على نمو وتكاثر البكتيريا وبعد موتها تصبح غذاء جيدا لنمو البكتيريا فتظهر في المياه السطحية انواع من البكتيريا مثل البكتيريا الحلazonية وبكتيريا الاكتينومايسير وهي البكتيريا الشبيهة بالاعفان وكذلك الشبيه بالطحالب .

اما المياه الجوفية التي تكون فيها الظروف غير ملائمة للنمو ولكن نشاهد فيها اعداد قليلة من البكتيريا التي تنمو بصورة بطيئة وبالاضافة الى البكتيريا المكونة للابواغ مثل مجموعة بكتيريا باسلس . ان معظم البكتيريا التي تتسرب الى المياه الجوفية لا يمكنها النمو فيها فتبقى فترة قصيرة ثم تموت وخصوصا الانواع الغير مكونة للابواغ مثل البكتيريا المرضية التي تصل الى الماء عن طريق مياه المجاري التي لا يمكنها النمو في المياه الجوفية وغالبا ما تموت في وقت قصير نسبيا وهي بصورة عامة تعيش لفترة اطول في المياه الدافئة التي تحصل على المادة العضوية بشكل افضل في المياه السطحية مقارنة بالمياه الجوفية التي تكون باردة ولا تحتوي على مواد عضوية .

* بعض المصطلحات التي تستعمل في مجال تلوث المياه

Contaminated water يعني ان الماء الذي يحتوي على مواد كيميائية سامة او احياء مجهرية مرضية ناقلة للعدوى ولكن هذه العوامل قد تكون غير ظاهرة على الماء في عينة رائقة جذابة خالية من الطعام والرائحة .

Polluted water : وتطلق على الماء الذي قد يحتوي على مواد كيميائية سامة واحياء مجهرية مرضية تكون ظاهرة على الماء ويكون له طعم ورائحة غير مرغوب فيه .

Potable water : يطلق على الماء الخالي من الملوثات الكيميائية والاحيائية والفيزيائية (مثل عکورة الماء) اي هو الماء الصالح للشرب ويكون صحيحا باستعمالات الانسان الاخرى لصنع الطعام والاغتسال وغسل الملابس وغيرها .

Unpotable water ويطلق على الماء الذي يحدث فيه تغيرات في الصفات الحيوية والفيزيائية والكيميائية ويكون غير صالح للشرب لأن رائحته ومنظره وطعمه غير مرغوب فيه .

* توزيع البكتيريا في البيئة المائية

يختلف توزيع البكتيريا اختلاف كبير من حيث الاعداد والانواع وعلى الرغم من وجودها في جميع البيئات المائية وهذا الاختلاف يعتمد على ظروف فيزيائية وكيميائية واهماها :

1- درجة الحرارة :

ان درجة حرارة الماء الطبيعي يتراوح من (0 - 100) وممكن العثور على انواع من الاحياء المجهرية قادرة على البقاء في درجات الحرارة العالية كما في احواض الينابيع الساخنة تصل درجة حرارة الماء الى 90 درجة مئوية (البكتيريا المحبة لدرجات الحرارة العالية) وغالبا ما تحتوي مياه الينابيع الحارة على كميات كبيرة

من المواد المذابة مثل الكبريت ... الخ ، كذلك هناك احياء تسمى بكتيريا محبة للبرودة لها القدرة على النمو في درجة الانجماد .

: pH - 2

تنقلاً درجة تفاعل التربة في المياه المختلفة بحسب محتوى المياه من المواد الذائبة مثل الينابيع الحامضية اذ تتراوح درجة pH بين (2 - 4) مما يشجع على نمو الاحياء المجهرية المتحملة للحموضة العالية .

3- ملوحة التربة :

تلعب البيئات المائية دوراً كبيراً في وجود الاحياء المجهرية في المياه العذبة تتواجد احياء مختلفة عن الاحياء التي تتواجد في المياه المالحة وهذا تسمى الاحياء المحبة للملوحة .

* انواع البيئات المائية

1- البيئات المائية غير الملوثة : Un polluted water

غالباً المياه في المناطق الجبلية وفي الانهار تحتوي على نسبة قليلة من المواد العضوية وبالتالي نسبتها للتلوث الميكروبي تكون قليلة وقد تتواجد بكتيريا المكونة للابوااغ لكلا الجنسين Clostridium , Bacillus التي مصدرها الهواء والتربة كما توجد ايضاً في المياه غير الملوثة البكتيريا التي تقوم بهضم السيليلوز كبعض انواع جنس Celluomnas التي تهضم جدار الخلية النباتية للحصول على طاقة من الكلكوز وهناك بكتيريا ذاتية التغذية التي تقوم بصنع غذائها من المركبات اللاعضوية البسيطة الموجودة طبيعياً في المياه .

2- البيئات المائية الملوثة : polluted water

تعرف المياه الملوثة بانها تلك المياه الحاوية على كميات كبيرة من المواد العضوية والتي مصدرها (مياه المجاري المياه الثقيلة ، وفضلات المصانع) والبكتيريا الموجودة في هذه المياه غير ذاتية التغذية التي تعتمد على المواد العضوية الجاهزة في فعالياتها الحيوية فهي غير قادرة على هضم البروتين والشحوم والكاربوهيدرات بصورة كاملة لعدم وجود الاوكسجين وتتجمع في هذه المياه كل من الحوامض والقواعد ومختلف الغازات الناتجة عن تحلل المواد العضوية مثل بكتيريا القولون ، Escherichia coli ، وهذه تعد من الانواع الاساسية التي توجد في المياه الملوثة وهي موجودة بصورة طبيعية في امعاء الانسان ، كذلك توجد انواع اخرى وهي : Proteus , Streptococcus ، Shigella ، Salmonell ، Pseudomonas المياه مثل زيادة الفسفور او الفوسفات في الماء التي تؤدي الى زيادة نمو الطحالب والتي تمد البكتيريا بالغذاء مسببة نمو وتضاعف اعدادها بسرعة كبيرة وبذلك تستهلك البكتيريا الاوكسجين المذاب في الماء والضروري للاحياء المجهرية وان استهلاك الاوكسجين المذاب في الماء يؤدي الى موت الاحياء مثل الابتدائيات (اليو غلينا والبرامسيوم والاسماك الصغيرة والنباتات المائية) فتتجمع في القعر وعند تظاهر البكتيريا اللاهوائية مثل Desulfovibrio , Clostridium ان نمو هذه البكتيريا يجعل الماء ذو رائحة كريهة نتيجة تجمع الغازات الناتجة من التحلل فتصبح المياه غير صالحة لاستهلاك وغالبا ما يحدث هذا النوع في تلوث المياه في ظروف عادية جدا .

* تلوث الماء بالاحياء المجهرية المرضية :

ان تلوث المياه بالاحياء المجهرية المرضية يكون في مياه المجاري الناتجة عن طرح الفضلات الناتجة عن الاستحمام من قبل الاشخاص المصابين وغالبا ما تكون فضلات الانسان في الحالات الطبيعية خالية من الاحياء المجهرية ومن اهم البكتيريا المرضية التي تنتقل من خلال الماء تلك المسببة لحمى التيفوئيد والكوليرا .

ان رمي مياه المجاري غير المعاملة الى الانهار او البحيرات يؤدي الى تلوث الماء بالاحياء المجهرية المرضية اضافة الى المواد الكيميائية الناتجة عن التنظيف المنزلي وايضا المبيدات التي لها تاثير سمي مباشر على الاحياء الصغيرة ولهذا يجب ان نعي

ضرورة خلو المياه من التلؤث بهذه الاحياء المرضية لانها تكون غير صالحة للاستخدام البشري ، كذلك لا يمكن الاعتماد على حواس الانسان في تقييم تلؤث المياه او نقاؤة المياه لأن قد تكون المياه عديمة الطعم او الرائحة لكنها تحتوي على مواد كيميائية او عديمة الطعم لكنها تحتوي على احياء مرضية التي تجعلها غير نقية ولا تصلح للاستهلاك .

- تقيية مياه المجاري

يحتاج المجتمع المدني الى ان يتزود بمياه نقية سواء للشرب او الاستخدام اليومي ويجب ان يكون كافيا سواء من الناحية الكمية او النوعية وهذا يعتمد ايضا على كمية الفضلات او المواد غير المرغوب بها التي يجب التخلص منها قبل البدء بالمعالجات الاولية ، وان كمية او نوعية صرف المياه تختلف حسب طبيعة السكان وجودة المصانع وهذا بدوره تؤثر على قيمة COD و BOD .

تقسم الاحياء المجهرية المرضية الى (فطريات ، بكتيريا ، فايروسات ، طفيلييات ، ديدان) وهذه تسبب اضرار خطيرة للانسان والحيوان وتعد فضلات المواشي والحيوانات الاخرى مصدر رئيسي للملوثات المائية بالإضافة الى مخلفات الانسان . تتراوح اعداد الاحياء المجهرية في مياه المجاري بين النصف مليون الى عشرات الملايين ، كذلك تتبادر المجاميع الميكروبية فنجد منها الهوائية واللاهوائية والاجبارية والاختيارية كذلك نجد البعض محللة لليسيلولوز والبروتين والدهون كذلك بكتيريا النترجة وعكس النترجة والكبريد والحديد وغيرها من الميكروبات التي تكون اغلبها من نوع المتبادر في التغذية حيث تعتمد في تغذيتها على المادة العضوية كذلك توجد احياء متطفلة واحياء ذاتية التغذية ، تنتشر مجاميع مايكروبية في مياه وفضلات المجاري التي هي بكتيريا المعوية حيث تتبع عائلة Azotobacter ومن اجناسها , *Salmonella* ، ومن اجناسها *Shigella* . واهم هذه الاجناس هي بكتيريا القولون المرضية وغير المرضية وغيرها .