ميكروبيولوجيا المياه والصرف الصحي

344حدق

د. هند عبدالرحمن الشويمان

محا2

توزيع الكائنات الحية الدقيقة في الوسط البيئي المائي

تتواجد الكائنات الحية الدقيقة في الوسط البيئي في جميع الاعماق، بدءا من الطبقة السطحية وحتى رواسب القاع. وتحتوي الطبقة السطحية من المياه ورواسب الاعماق على اعلى اعداد والانواع من الكائنات الحية الدقيقة. حركة الكائنات الحية الدقيقة وتوزيعها تتأثر بالعوامل البيئية بالإضافة الى عمليات المد والجزر والتيارات المائية والرياح.

*الهائمات المائية Plankton

الهائمات المائية عبارة عن التجمعات الميكروبية الطافية والعائمة مع التيار في الطبقة السطحية من النظام المائي. قد تتكون التجمعات الميكروبية من النباتات وتسمى Phytoplankton وهذه تتكون من الطحالب مثل الدياتومات والطحالب وحيدة الخلايا ثنائية السوط والطحالب الخضراء اضافة الى السيانوباكتر.

وقد تتكون التجمعات الميكروبية من الحيوانات وتسمى Zooplankton وتتكون من بروتوزوا وحيوانات اخرى بسيطة. وتوفر طبقة البلانكتون سطحا صلبا تنمو عليه تجمعات البكتيريا.

وتعتبر الكائنات الحية الدقيقة المختلفة الممثلة للضوء اهم الهائمات المائية لأنها تستطيع القيام بعملية البناء الضوئي ،لذلك تعتبر منتجات اولية للمادة العضوية التي تكون الحلقة الاولى في السلسلة الغذائية بالطبيعة.

واغلب الهائمات النباتية تملك تراكيب خلوية تساعدها على الطفو، ومن امثلتها:

الطحالب الخضراء Chlorella ،السيانوبكتيريا Anabaena .

اما الهائمات الحيوانية تتراوح من وحيدة الخلايا كالبروتوزوا الى عديدة الخلايا كالقشريات.

تحت ظروف بيئية مناسبة تنمو الطحالب بكميات كبيرة مسببة تلون المياه مثال على ذلك اللون المميز لبحر الاحمر يعود الى النمو الكثيف للسيانوبكتيريا المسماة *Oscillatoria erythraea* التي تحتوي على صبغتي Phycoerthrin &Phycocyanin.

*المياه العذبة غير الملوثة

في البحيرات والانهار الخالية من التلوث بالمخلفات تكون المياه رائقة ونسبة العناصر الغذائية بها قليلة واعداد الميكروبات بها محدود وتتضمن هذه انواع من بكتيريا التربة المترممة ،التي تستطيع النمو في وجود كميات قليلة من العناصر الغذائية بالمياه، مثل :

Micrococcus, Bacillus

وايضا بكتيريا الازوتوباكتر وبكتيريا النترته والبكتيريا المتبرعمة ،وتتوفر بالقاع بكتيريا لاهوائية لتوفر المواد العضوية المتحللة.

*المياه الملوثة

المياه الملوثة بمخلفات المجاري تشكل وسطا مناسبا لنمو الكثير من الميكروبات وتصل اعدادها لعدة الاف. اهمها البكتيريا المعوية *E.coli* بالإضافة الى انواع عديدة من بكتيريا التربة المترممة مثل Micrococcus،Vibrio.والكثير من الاكتينوميسيتات ،الخمائر والفطريات.

وفي طين قاع المياه الملوثة يكون جهد الاكسدة والاختزال منخفض وتنمو انواع البكتيريا اللاهوائية مثل Desulfovibrio.

*المياه البحرية

اغلب الكائنات الحية الدقيقة فيها تكون محبة للبرودة ومحبة للملوحة او متحملة لها، وذات احتياجات خاصه من ايونات الصوديوم وعناصر اخرى تتواجد بمياه البحار ،لذلك الكائنات الحية الدقيقة التي تعيش بالبحار لاتنمو الا في بيئة (وسط غذائي) تتكون اساسا من مياه بحر مضافا اليها العناصر الغذائية الاخرى من كربون ونيتروجين.....الخ.

ونستطيع ان نقسم مياه البحر من السطح الى القاع الى طبقات او مناطق حيوية Biozones وذلك حسب الظروف البيئية الخاصة بكل منطقة شكل(1-1)يوضح ذلك حيث يقسم الى المناطق الرئيسية التالية:

1-منطقة مياه الشاطئ الساحلية:

محاذية لطول الشاطئ وينفذ منها الضوء وقد يحدث بها المد كما تنمو بعض النباتات.

2-منطقة المياه التي يتخللها الضوء:

المنطقة العليا من مياه البحر ويوجد بها العديد الكائنات الحية الدقيقة الممثلة للضوء المرتبطة بالهائمات النباتية، يصل عمقها من 50الى 125متر وذلك حسب الموسم ودرجة التعكير.

3-منطقة المياه المظلمة:

وهي المنطقة العميقة بالبحار ولا يصلها الضوء.

4-منطقة قاع البحر:

تتكون من طين طري ورواسب.

توجد اكثر الانواع الميكروبية النشطة فسيولوجيا في منطقة المياه الساحلية ومنطقة المياه التي يتخللها الضوء حيث تعتبر اكثرها نشاطا و انتاجا. غالبا تكون البكتيريا الموجودة في هذه الطبقة ملونة حماية لها من اشعة الشمس مثل :Micrococcus .

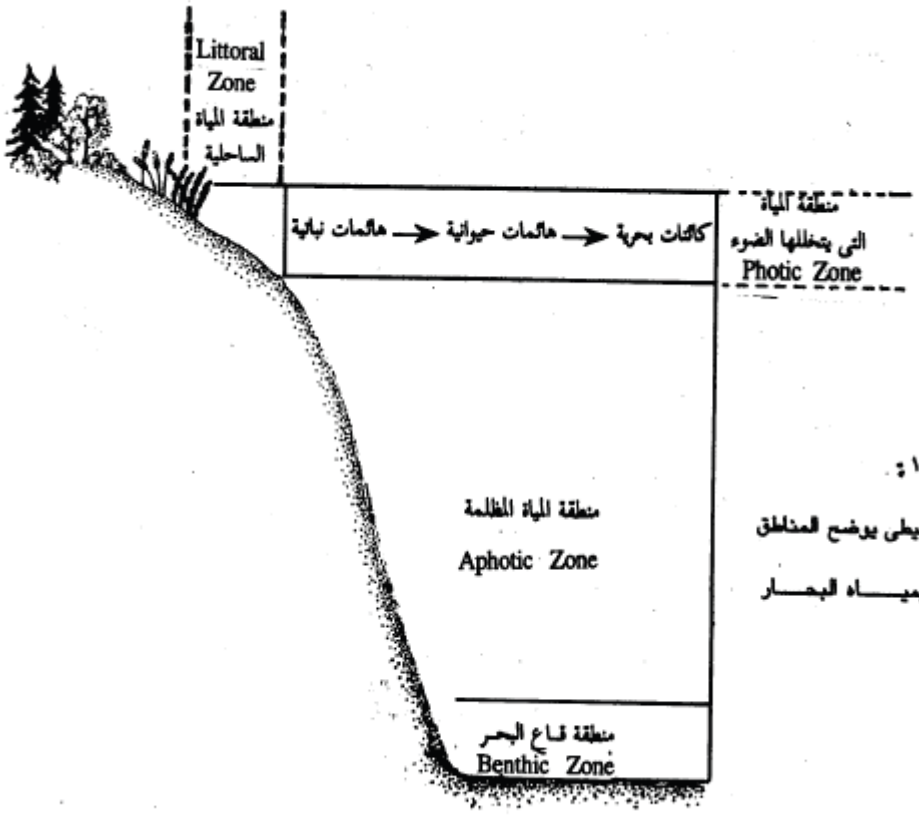
كما توجد الفطريات من نوع Phycomycetes وايضا انواع عديدة من البروتوزوا.

ونجد ان رواسب القاع والمنطقة المظلمة غنية بالكائنات عضوية التغذية Heterotrophic وعندما تكون رواسب القاع اساسا من مواد عضوية فان البكتيريا اللاهوائية هي التي تسود وتحول المواد العضوية الى مواد شبيهه بالبترول.

ومن انواع البكتيريا التي عزلت من قاع البحار تلك المحللة للسكريات ،والكيتين، الدهون ،البروتينات واليوريا وايضا البكتيريا القادرة على اختزال النترات والكبريتات.

البكتيريا المنتجة للضوء

تسمى البكتيريا المضيئة وهي بكتيريا محبة للبرودة والملوحة ومعظمها سالب لصبغة جرام، توجد متوطنة في مياه البحار وقد تعيش في حالة تعاون مع كائنات بحرية.



شكل ٢-١ :

رسم تخطيطى يوضح المناطق

الحيوية بميـــاه البحـــار