

## محاضرة (4)

### الأحياء المجهرية في البيئة المائية Aquatic microbiology

وهو دراسة المجتمعات الميكروبية في المياه، حيث أن البيئة المائية تشكل 70% من سطح الكرة الأرضية وتشمل البحار والمحيطات والأنهار وغيرها، وبذلك تشكل هذه البيئة أهم وأكبر بيئة على سطح الأرض، والمياه مهمة لحياة جميع الكائنات الحية، والأحياء المجهرية مهمة جداً في هذه البيئة من ناحية فهي مسئولة عن عملية التركيب الضوئي في المياه وبالتالي تكوين المادة العضوية، كذلك فهي من أهم المحلات للمواد العضوية في البيئة المائية وإعادة تدوير المواد الأولية في البيئة، كذلك تنتقل الأحياء الممرضة في المياه.

### تواجد الأحياء المجهرية في البيئة المائية:

تتواجد الأحياء المجهرية في جميع أجزاء الماء فقد تتواجد على السطح أو في عمود الماء وتدعى بالعوالق (Plankton) أو تتواجد ملتصقة على سطح القاع أو المواد الطافية قرب القاع وتدعى بالقاعيات (Benthos).

**1- بيئة العوالق (Plankton environ.):** العوالق تشير إلى مجاميع الأحياء المجهرية المنتشرة في عمود الماء أو على السطح وتشمل ما يلي:-

**أ- Phytoplankton العوالق النباتية:** وتضم الأحياء المجهرية التي تقوم بالتركيب الضوئي وتشمل الطحالب والسيانوبكتريا وتعتبر الهائمات النباتية المنتجات الأولية primary producers في البيئة المائية حيث تقوم بعملية تثبيت  $CO_2$  وتحويله إلى الشكل العضوي وبذلك فهي تعتبر المصدر للمادة العضوية في البيئة المائية.

**ب- Bacterioplankton العوالق البكتيرية:** وتضم مجاميع البكتريا متباينة التغذية والتي تلعب دوراً مهماً في تحليل المواد العضوية الطافية على السطح أو عالقة في عمود الماء.

ج- **Zooplankton** العوالق الحيوانية: وتضم مجاميع من البروتوزوا واللافقريات المائية في عمود الماء والتي تعتبر مصدرا مهما لتغذية الحيوانات الأخرى.

## 2- بيئة القاع **Benthic habitat** :

في بيئة القاع تتجمع المواد العضوية التي تترسب من سطح وعمود الماء إلى القاع إضافة للمواد التي تأتي من البيئات الأرضية المجاورة وتشمل المخلفات النباتية، الحيوانية، المعادن والمواد الكيميائية، وبذلك سوف تزداد المواد العضوية في القاع وهذا سوف يؤدي إلى زيادة أعداد الأحياء المجهرية أكبر من بيئة العوالق ويزداد نشاط هذه الأحياء بشكل كبير وبسبب هذا النشاط فان الأوكسجين سوف يستهلك بسرعة وقد تنشأ بيئة لا هوائية في القاع، ولذلك فان عملية تدوير عناصر الكربون والنترجين والكبريت سوف تتم بالتعاون بين الأحياء المجهرية الهوائية واللاهوائية.

### الأحياء المجهرية في البيئات المائية المختلفة:

بيئة المياه العذبة **Fresh water ecology**: وتشمل الينابيع والبرك والبحيرات والأنهار وهي البيئات التي لا تتأثر بمياه البحار ونسبة الأملاح فيها تصل لحوالي 0.5 ‰ والعلم الذي يدرس الأحياء المجهرية في هذه المياه يسمى **microlimnology** وتختلف أعداد وأنواع ونشاط الأحياء المجهرية حسب نوع المياه العذبة وحسب المنطقة الموجودة فيها والمياه العذبة تشكل 1% فقط من نسبة المياه الكلية على سطح الأرض.

بيئة المياه الملوحة **Brackish water** : هي المياه التي تكون أكثر ملوحة من المياه العذبة وأقل ملوحة من مياه البحار لذلك فهي بيئة انتقالية بين المياه العذبة والمالحة، ومنطقة المصب والتي هي نقطة التقاء المياه العذبة مع المالحة تعتبر منطقة متغيرة باستمرار بسبب تغير الملوحة في هذه المنطقة باستمرار وخلال وقت قصير إضافة إلى تباين العوامل الفيزيائية والكيميائية وتعرض الساحل للهواء أو غمره بالماء مرتين خلال اليوم الواحد مما يؤثر على طبيعة الأحياء المجهرية التي تتواجد في هذه المنطقة حيث يمكن أن تتراوح نسبة الملوحة في هذه المنطقة ما بين (0.5-32) ‰ تبعا لقربها أو بعدها عن المياه العذبة والمالحة.

بيئة المياه البحرية **marine water** : تتميز هذه البيئة بالملوحة العالية والتي تتراوح ما بين 33-37% وقد يصل فيها العمق إلى 11 كم ، وهذه البيئة متغيرة باستمرار من حيث العوامل البيئية السائدة ومجاميع الأحياء المجهرية الموجودة ويسبب كثرة دخول المواد العضوية من البيئة الارضية فان أعداد الأحياء المجهرية يزداد عند الشواطئ أكثر من البحر المفتوح. وعموماً فان أعداد الأحياء المجهرية متباينة التغذية يتباين مع العمق، أما أعداد الهائمات النباتية فانه يعتمد على الموسم ومن اهم ما يحدث للهائمات هو ازدهار الطحالب **Algal blooms** وهي تحدث عند ازدياد المغذيات وتوفر الظروف البيئية الملائمة من حرارة وضوء ورطوبة حيث تتكاثر الطحالب والسيانوبكتريا بكثرة مشكلة طبقة مستمرة على سطح المياه تدعى بالحصائر الطحلبية **Algal mats** وهذه الظاهرة تؤثر على المياه حيث تسبب رائحة كريهة ولزوجة ويصبح من الصعب السباحة وصيد السمك وممارسة العمليات الأخرى في المياه وفي بعض الأحيان تبدأ الطحالب بإفراز السموم ومسببة ظاهرة المد الأحمر **Red tide** .

### العوامل المؤثرة على نمو الأحياء المجهرية في المياه:

إن نمو الأحياء المجهرية في المياه يتأثر بالعديد من العوامل التي تؤثر على أنواع وأحجام الأحياء المجهرية ومنها:-

**1- الضوء:** يؤثر الضوء بصورة مباشرة في عملية التركيب الضوئي للأحياء المجهرية والحرارة في المياه، وتعتمد نفاذية الضوء في المياه على موقع الشمس، الشفافية، لون المياه، عمق المياه، والمواد العالقة وعادة فان الإشعاع الشمسي الذي يخترق المياه وتستفاد منه الأحياء يصل إلى عمق 10-150 متر ، وعادةً تكون مياه البحار اقل تلوثاً من مياه الأنهار لذلك تكون أكثر صفاءً و تخترقها الإشعاعات الشمسية لمسافات اكبر، وفي بعض الأحيان يكون للضوء تأثير سلبي على الأحياء المجهرية وخاصة الإشعاعات فوق البنفسجية والأطوال الموجية الطويلة للضوء.

**2- الحرارة :** مقدار الحرارة في المياه يعتمد على الإشعاع الشمسي المخترق للمياه والذي بدوره يعتمد على موقع الشمس بالنسبة للمياه، ولذلك فإن الحرارة سوف تتغير خلال اليوم والموسم من السنة، وعادةً تكون الحرارة متجانسة أكثر بين طبقات المياه الجارية من الساكنة وتؤثر الحرارة على حياة الأحياء المجهرية من خلال تأثيرها على نشاط الأحياء.

**3- الضغط:** للضغط تأثير كبير على الأحياء المجهرية في المياه من خلال تأثيره على النشاط الأنزيمي للكائن المجهرية، وفي المياه يزداد الضغط بمقدار (1) ضغط جوي لكل 10م ، لذلك في المحيطات والبحيرات العميقة يصل الضغط ما بين (1000-1100) ضغط جوي وفي هذه الظروف لا تستطيع معظم الأحياء المجهرية أن تنمو و يطلق عليها الأحياء المجهرية الكارهة للضغط Barophobic microorganisms، لكن في نفس الوقت تستطيع مجموعة من الكائنات أن تنمو تحت الضغط العالي ودرجة الحرارة الواطئة (3-5) م في أعماق المياه وعادة يكون نموها وفعاليتها الأيضية بطيئة جداً و يطلق عليها الأحياء المجهرية المحبة للضغط العالي Barophilic microorganisms.

**4- الملوحة:** معظم الأحياء المجهرية التي تتواجد في الأنهار النظيفة والبحيرات تسمى الأحياء المجهرية الكارهة للملوحة Halophobic microorganisms وفي العادة لا تعيش مثل هذه الأحياء عندما تتجاوز الملوحة 1% ، بينما الأحياء المجهرية التي تعيش في البحار والمحيطات حيث الملوحة عالية جدا تسمى الأحياء المجهرية المحبة للملوحة Halophilic microorganisms وهناك احياء تعيش في المياه المويحلة نطلق عليه الأحياء المجهرية المتحملة للملوحة Halotolerant microorganisms ، وللزيادة في ملوحة المياه تأثير كبير جدا على دورة الحياة والشكل الخارجي والفعاليات الفسلجية للأحياء المجهرية.

