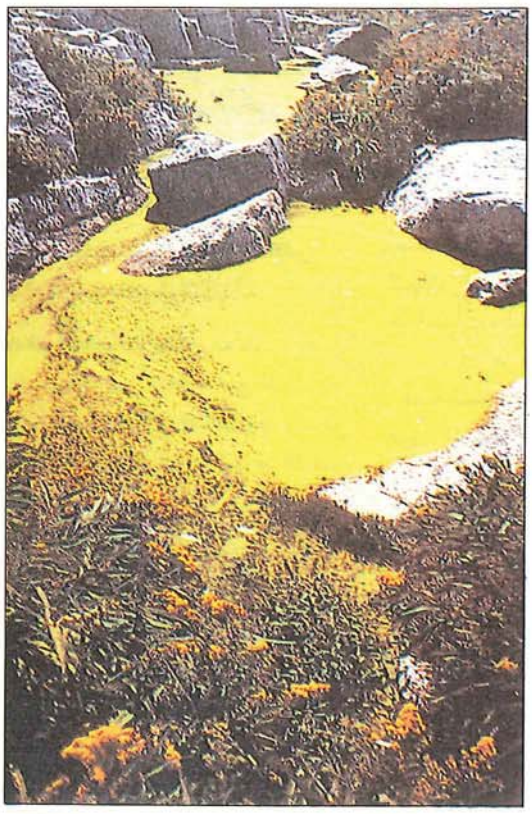
تعرّف الطحالب بأنها كائنات ثالوسية ، أي أنها لاتتكون من جذور وسيقان وأوراق حقيقية ، وهي بذلك تختلف عن النبات معقد التركيب وتتميز باحتوائها على نوع من اليخضور - المادة النباتية الخضراء - يعرف باليخضور (أ) كما تتميز خلاياها المختصة بالتكاثر بأنها غير محاطة بطبقة من الخلايا العقيمة ، وهي بذلك تختلف عن النباتات الثالوسية بسيطة التركيب كالحزازيات والتريديات التي تحاط فيها خلايا التكاثر وحيدة الخلية أو متعددة الخلايا بطبقة من الخلايا العقيمة ، وهذا التعريف - وإن كان موجزا - فإنه يفصل هذه الكائنات عن الكائنات الأخرى ، فاحتواء الطحالب لمادة اليخضور يميزها عن الكائنات الحيوانية والفطريات ، أما احتوائها على نوع خاص من اليخضور وهو النوع (أ) ، فيميزها عن البكتيريا التي تحتوي على يخضور من نوع آخر يعرف باليخضور البكتيري ويمكنها هي الأخرى من القيام بعملية التمثيل الضوئي .

الطحالب

د/ إبراهيم بن عبد الواحد عارف

تصنف الطحالب غالباً ضمن مملكة النبات ، وقد يصنف بعضها في ممالك أخرى تبعا لنظام التصنيف المتبع ، وتقسم عادة إلى أحد عشر قسما ، ويصنف بعضها أحيانا تحت قسم واحد مما يقلل من عدد الأقسام في بعض المراجع ، ويعتمد تقسيم الطحالب إلى عدة أقسام على صفات كيموحيوية أو تركيبية دقيقة إضافة إلى شكلها الظاهري. ومن أمثلة الصفات الكيموحيوية ، نوع اليخضور ونوع الغذاء المخزن وتركيب جدار الخلية ، أما الصفات التركيبية الدقيقة فمن أمثلتها ، نوع الصفائح التمثيلية في البلاستيدات أو الأسواط ، ويعرف العلم الذي يختص بدراسة الطحالب باسم (Phycology) أو (Algology) ، وقد اصبح الآن مشتملاً على علوم عدة مثل فسيولوجيا الطحالب وبيئة الطحالب والطافيات النباتية .

تنتمي معظم الطحالب إلى الكائنات حقيقية النواه ، حيث تحتوي على أنوية



واضحة إضافة إلى التراكيب الخلوية الأخرى المحاطة بأغشية مضاعفة مثل البلاستيدات والأجسام السبحية (الميتوكوندريا) ، وقليل منها ينتمي إلى الكائنات بدائية النواة كالطحالب الخضراء المزرقة التي تتكون المادة النووية فيها من حامض نووي حَلقي الشكل مشابهة بذلك البكتيريا ، حيث لاتوجد نواه أو تراكيب محاطة بأغشية مضاعفة .

بيئات الطحالب

تنتشر الطحالب في معظم البيئات المختلفة ، فهي توجد في المياه العذبة كالأنهار والبحيرات ، أو المالحة كالبحار والمحيطات ، وفي التربة بأنواعها المختلفة ، كما تنمو على الصخور وجذوع الأشجار وعلى السطح الخارجي لبعض الحيوانات كالسلاحف ، بل أن بعضها يوجد في الهواء ، ومن الطبيعي أن تكون هذه وحيدة الخلية أو في صورة أبواغ وبالتالي غير مرئية بالنسبة لنا ، وقد تنمو بعض الطحالب على بعض الأبنية خاصة الخشبية منها متى ماتوفرت الرطوبة ، ومن البيئات التي تنمو بها الطحالب أيضا الينابيع الحارة حيث ترتفع درجة الحرارة التي قد تصل إلى ٧٥°م ، كما أنها تستطيع أن تنمو على الثلوج في المناطق الباردة حيث تتلون الطبقة العليا من الثلج أحياناً بلون أخضر أو أحمر .

تتحمل الطحالب الظروف البيئية القاسية وليس ذلك مقتصراً على درجة الحرارة بل يتعداها إلى الرقم الهيدروجيني ، حيث ينمو بعضها في المياه الحامضية بينما يمكن لبعضها أن ينمو في مياه قاعدية ، وتستطيع بعض الطحالب أيضا أن تتحمل الجفاف ، فالطحالب الخضراء المزرقة يمكنها أن تنمو في الصحراء متحملة بذلك ظروفاً بيئية قاسية ، إلا أن ذلك النمو لايبدو مزدهراً في تلك الحالة ، حيث تظهر الطحالب بلون قاتم مسود يوهم غير المختص عند رؤيتها أنها من التربة وليست كائنات حية ، وذلك نتيجة لما تتعرض له من جفاف ودرجة حرارة عالية في تلك البيئة .

أشكال الطحالب

تبدو الطحالب غالباً باللون الأخضر لكن البعض منها قد يظهر بألوان مختلفة كالأحمر والبني والأصفر والذهبي ، ويعد اليخضور باختلاف أنواعه الصبغة المسؤولة عن اللون الأخضر ، أما الألوان الأخرى فتعود إلى وجود صبغات تعرف بالصبغات المساعدة ومن أهمها الصبغات الكاروتينويدية التي توجد في معظم الطحالب وصبغة الفايكوبيليبروتين التي توجد في قليل منها . ومتى ماظهر الطحلب بلون أخضر فهذا يعني أن اليخضور هو الصبغة السائدة فيه ، بينما إذا تلون بلون آخر فهو دليل على أن الصبغة المساعدة توجد بنفس كمية اليخضور أو أكثر منه ، فمثلا تبدو الطحالب الحمراء بهذا اللون لوجود صبغة مساعدة حمراء اللون في خلاياها أكثر من اليخضور .

أبسط الأشكال الظاهرية في الطحالب هو وحيدة الخلية ، ثم المستعمرات فالخيطية غير المتفرعة فالمتفرعة تفرعاً كاذباً وحقيقياً ، ثم متباينة الثالوس التي تنمو على مستويين أفقي ورأسي وأخيرا تلك التي تكوّن نصلاً علويا وماسكا يثبتها على الوسط الذي تنمو عليه . وتتراوح الطحالب في حجمها بين المجهرية التي لاترى بالعين المجردة إلى تلك التي قد يصل طولها إلى ٦٠ متراً تقريبا مشكلة بذلك أطول النباتات المائية كالطحالب البنية التي تنمو في البحار والمحيطات .

تغذية الطحالب

تتغذى الطحالب غالبا ذاتيا نظرا لوجود اليخضور بها مما يمكنها من الاستفادة من ثاني أكسيد الكربون وتحويله إلى مواد كربوهيدراتية بعملية البناء الضوئي ، إلا أن التغذية المتباينة موجودة في بعض الطحالب، وفي هذه الحالة تكون تلك الطحالب عادة عديمة اللون ، وتعيش معظم الطحالب مستقلة بذاتها وقليل منها يعيش مترمماً أو متطفلاً ، كما يعيش البعض الآخر منها متكافلاً مع كائنات أخرى كما في الأشن التي تتكون من طحلب وفطر .

تكاثر الطحالب

يتم التكاثر في الطحالب بطرق لاجنسية وجنسية مختلفة ، ومن طرق التكاثر اللاجنسي الانشطار الثنائي كما في الطحالب وحيدة الخلية ، أو التجزء كما في الطحالب الخيطية ، أو تكوين الأبواغ بأنواعها المتعددة المتحركة وغير المتحركة وسميكة الجدار التي لها القدرة على مقاومة الظروف البيئية غير الملائمة للنمو ، أما التكاثر الجنسي فيتم بوساطة أمشاج متشابهة في الشكل أو غير متشابهة أو بويضية ، وفي هذه الحالة يكون المشيج المؤنث بويضة والمذكر سابحة سوطية أو غير سوطية .

أهمية الطحالب

إن الذي يهم الكثير ويجب تناوله بشيء من التفصيل هو أهمية هذه الكائنات والأدوار التي تقوم بها ، ويمكن توضيح ذلك في شقين هما :-

الأول : دورها الحيوي الذي يربطها بالكائنات الأخرى على سطح الأرض .

الثاني : دورها الاقتصادي الذي يرتبط أكثر بالإنسان .

يمكن تلخيص الأدوار الحيوية والاقتصادية للطحالب في التالي :-

١ ـ معظم الطحالب تقوم بعملية البناء الضوئي ، لذلك فهي تحافظ مع النبات على تركيز مناسب لغازي الأكسجين وثاني أكسيد الكربون في الهواء الجوي اللذين يمسان حياة الكائنات الأخرى ، ولاتخفى أهمية مثل هذا الدور .

٢ـ تدخل الطحالب في غذاء الكثير من الحيونات المائية والبرية ، فالأسماك تتغذى بنسبة كبيرة على الطحالب ، كما أن بعض الحيوانات البرية يمكن أن تستخدم الطحالب في غذائها كما ثبت حديثا من الأبحاث الخاصة باستخدام الطحالب كأعلاف للماشية وللدواجن ، بل حتى الإنسان أصبح الآن يبحث بجدية عن طرق جديدة لإدخالها ضمن غذائه اليومي خاصة بعد فترات الجفاف التي مرت عليه ، فبعد أن كان استخدام الطحالب كغذاء مقتصرا على مناطق معينة من دول العالم اتجهت الدول الأخرى إلى محاولة استخدامها سواء بطرق مباشرة أو غير مباشرة للحصول منها على مصدر إضافي للبروتين وللدهون بل حتى للوقود .

٣ ـ تستخدم الطحالب في الزراعة كمخصبات للتربة وبالتالي تزيد من انتاجية الحقول للمحاصيل ، فقد لوحظ أن إنتاجية حقول نبات الأرز التي تحقن بطحالب مجففة بصورة مباشرة أو عن طريق بعض النباتات السرخسية التي تشترك معها الطحالب في علاقة تكافلية بصورة غير مباشرة ، قد تضاعف مقارنة بتلك التي لم تحقن بالطحالب ، وتعود أهمية الطحالب في ذلك المجال إلى الآتي :-

(أ) قدرة بعضها على تثبيت النتروجين الجوي وإمداد النبات به بدلاً من إضافة النيتروجين على هيئة مركبات كيميائية قد يتطلب توفيرها بشكل دائم مبالغ كبيرة ، فمثلاً في اليابان وبعض الدول الآخرى توزع على المزارعين كميات صغيرة من طحالب مجففة يقوم المزارعون بعد ذلك بتنميتها في برك خاصة بهم ثم تجفف وتحقن بها الحقول .

(ب) تنتج الطحالب من خلاياها مواداً ذات أهمية بالغة للكائنات التي تشاركها في البيئة، فمثلاً بعض هذه المواد عبارة عن فيتامينات وإنزيمات أو أحماض أمينية أو بروتينات أو مواد كربوهدراتية أو مواد دهنية تستفيد منها الكائنات الأخرى بما فيها النبات ، كما يستفاد منها في تماسك حبيبات التربة وبالتالي في تحسين ظروف الإنبات للنبات .

٤ ـ للطحالب دور مهم في معالجة مياه الصرف الصحي ، ويمكن بوساطتها إعادة استخدام المياه لأغراض الري والاستخدامات الأخرى بعد تنقيتها جيداً لتصبح صالحة لذلك ، وتقوم البكتيريا في إحدى خطوات هذه المعالجة وهي بحيرات الأكسدة بأكسدة المواد العضوية في تلك

المياه ، وتبرز أهمية دور الطحالب هنا في توفير الأكسجين الذي تنتجه من عملية البناء الضوئي الخاصة بها ، حيث يرتبط نشاط البكتيريا في عملية الأكسدة بذلك الأكسجين .

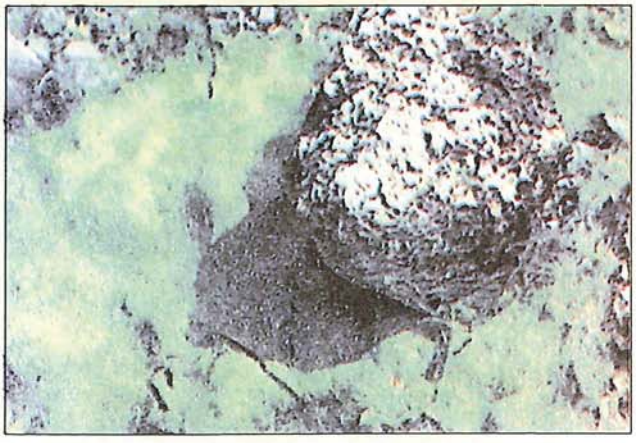
٥ـ تعد بعض الطحالب البحرية مصدراً لمواد ذات أهمية اقتصادية للإنسان ، فمثلا يحصل من الطحالب على مادتي الكاراجينن والآجار اللذين يدخلان في بعض الصناعات الغذائية كالحلويات والمثلجات وتعليب الأطعمة ، كما أن الآجار له أهمية أخرى حيث يستخدم في تحضير البيئات الصلبة لاستزراع الكائنات الدقيقة المختلفة في المعامل بالإضافة إلى استعمالاته الطبية المختلفة الأخرى . تنتج الطحالب البنية اللون أيضا مادة تسمى الألجينات ولها استعمالات مشابهة للكاراجينن والآجار ، وقد أصبح الحصول على تلك المواد جميعها صناعة قائمة بذاتها في الدول المتقدمة ، وهناك ندوات علمية خاصة تعقد بين حين وآخر لمناقشة ما استجد في تلك الصناعة .

٦ـ عندما تنمو الدياتومات على التربة بكميات كبيرة فإنها بعد فترة من الزمن تكوِّن ما يعرف بالأرض الدياتومية التي تكون غنية بمادة السيليكا وتدخل في صناعات متعددة مثل صناعة المرشحات والمواد العازلة ومواد تلميع المعادن .

٧ـ بعض الطحالب لها استعمالات طبية صيدلية مختلفة ، حيث تستخدم في علاج بعض الأمراض مثل بعض أنواع القرحة وبعض حالات التسمم . وقد ثبت أن كثيراً من مستخلصات الطحالب تحتوي على مواد لهاصفات المضادات الحيوية ويمكن الاستفادة منها في القضاء على بعض الكائنات الدقيقة .

٨ ـ ساهمت الطحالب في تطور العديد من العلوم مثل علوم الخلية والوراثة ووظائف الأعضاء والتقنية الإحيائية ، حيث استخدمت في أبحاث تلك العلوم لما لها من خصائص قد لاتوجد في غيرها من الكائنات ، ومن أمثلة ذلك الجنسين Chlamydomonas وChlorella اللذين استخدما في أبحاث البناء الضوئي والوراثة . ولعل ما يعطي علم الطحالب نوعاً من التشويق ، الاكتشافات المهمة التي تحدث به بين وقت وآخر ، مثله في ذلك مثل سائر العلوم الأخرى ، فمثلا وجد في عام ١٩٧٦م طحلبا يجمع بين صفات الطحالب الخضراء المزرقة بدائية النواة والطحالب الخضراء حقيقية النواة ، فهو بدائي النواة لكنه يحتوي على نوعين من اليخضور (أ ، ب) وتلك صفة متقدمة ، وقد أعطى هذا الطحلب اسم Prochloron ووضع في تصنيف مستقل هو Prochlorophyta بين تصنيفي الطحالب الخضراء المزرقة والطحالب الخضراء .

● الطحالب البنية .



● الطحالب الخضراء .

سلبيات الطحالب

لاتخلو الطحالب من بعض الجوانب التي قد تكون سلبية خاصة عندما تنمو بكميات كبيرة في بيئة ما ، فإضافة لما تسببه من سقوط مفاجيء عند المشي عليها نظراً للزوجة بعضها فإن خلاياها قد تنتج مواداً سامة تؤدي إلى موت الأسماك أو تسمم بعض الحيوانات أو حتى الإنسان عند شربه لماء محتوى على أنواع معينة منها. وقد تم تسجيل بعض حالات الوفيات نتيجة للتسمم الشديد الناتج عن تناول بعض الأسماك الصدفية التي تتغذى على بعض الطحالب المنتجة لبعض أنواع السموم. وبشكل عام فإن القليل من الطحالب يسبب مرضاً للإنسان أو الحيوان، ولم يسجل ذلك إلا لجنس واحد هو Prototheca الذي عرفت بعض أنواعه بأنها ممرضة للإنسان وغالباً ماتكون الإصابة سطحية ، أما بالنسبة للنبات فهناك جنسان من الطحالب يتسببان في إصابته أهمهما الجنس Cephaleuros الذي يسبب مرض الصدأ الأحمر لبعض الحمضيات والجوافة.

من الآثار السلبية للطحالب أيضاً أن نموها المزدهر أحياناً قد يغطي سطح الماء ويؤدي إلى تكون ظروف لاهوائية خاصة في الليل مما يعرض الكائنات الحية الموجودة بالماء للإعياء . إضافة لذلك يتسبب النمو المزدهر لها أحيانا في إضفاء طعم غير محبب للماء عند شربه .

هذه هي السلبيات التي قد تحدث نتيجة لنمو الطحالب ، وكما هو واضح فهي قليلة مقارنة بما هو إيجابي لها علماً بأن تلك السلبيات لاتحدث دائماً بل أحياناً وفي ظروف بيئية معينة . فسبحان الله الذي خلق هذه الكائنات التي لاتُرى غالباً إلا بالمجاهر ، وجعل لها هذه الأدوار العظيمة .