علم الطحالب Algology

ويسمى بتسمية أخرى هي Phycologyوهذه الكلمة مشتقة من الكلمتين Phykas أعشاب البحر، الطحالب العملاقةSea weeds (, و Logy)علم.

أما مصطلح Algologyمشتقة من Algae الطحالب و Logy علم.

علم الطحالب : هو العلم الذي يهتم بدراسة الطحالب من الناحية التصنيفية والفسلجية والبيئية والوراثية والبايوكيميائية بالاضافة الى اهتمام العلم بالجانب البايوتكنولوجي للطحالب التكنولوجية الاحيائية.

الطحالب : نباتات بدائية ذاتية التغذية Autotrophicبسيطة التركيب ، تفتقر الى وجود الانسجة الوعائية وتحتوي على الكلوروفيل أ ، ولها تراكيب تكاثرية بسيطة.

تعريف اخر للطحالب : هي عبارة عن نباتات بسيطة لا زهرية (لا تكون ازهار) ثالوسية Thallophytesخيوط متشابكة لا وعائية (لا تمتلك اوعية من خشب ولحاء) ، تفتقر ايضاً الى الجذور والسيقان والاوراق ، تقوم بعملية البناء الضوئي ، ذاتية التغذية Autotrophicلاحتوائها على صبغة الكلوروفيل أ الا حالات نادرة تقوم بالتغذية المختلطة متباينة Heterotrophic ,كما انها تمتلك اعضاء تكاثرية بسيطة التركيب وغير محاطة بخلايا عقيمة ، لا ترتقي الى مستوى التباين الخاص في النباتات الراقية.

ويمكن ان نوضح عبارة لا ترتقي الى مستوى التباين الخاص في النباتات الراقية بما يلي

١-بساطة تركيب أجسامها والتي تكون أما أحادية الخلية أو متعددة الخلايا لكنها تفتقر الى وجود الاوراق والسيقان والجذور الحقيقية ، فضلاً عن فقدانها الانسجة الوعائية الناقلة

٢- بساطة التراكيب التكاثرية فقد تتمثل بخلايا خضرية أعتيادية وتصبح تكاثرية:

أ – في حالة الطحالب الاحادية الخلية فأن جسم الطحلب الخضري يتحول الى خلية تكاثرية يتكون في داخلها مشيج واحد او أكثر كما في طحلب Clamydomonas

أما في الطحالب الخيطية مثل *Ulothrix*فأن محتويات أحدى الخلايا الخضرية تنقسم لتكون أمشاج

ب- قد يحدث في بعض الطحالب ان تتخصص بعض الخلايا الى تكاثرية وتكون هذه الخلايا مميزه عن الخلايا الخضرية في الشكل والحجم ، بعضها يتميز بأنقسام محتوياتها الى أمشاج ذكرية صغيرة مسوطة تسمى Antherozoidsوتمثل هذه الخلايا الاعضاء التكاثرية الذكرية

Antheridiaأما الخلايا التكاثري الاخرى فتكّون محتوياتها خلية البيضة Ovumوالتي تكون كبيرة الحجم ساكنة وتمثل هذه الخلية العضو التكاثري الانثوي Oogonium كما في طحلب Oedogonium

ج- وفي طحالب أخرى تكون الاعضاء التكاثرية متخصصة ومتعددة الخلاليا ، الا أن جميع الخلايا تكون خصبة Fertile ,وبذلك تختلف عن الاعضاء التكاثرية في النباتات الراقية التي تتميزبكونها متعددة الخلايا ومحاطة بجدار عقيم . وتتمثل هذه الحالة كما في طحلب Ectocarpus

٣- بساطة طرائق تكاثرها حيث ان تكاثرها الجنسي يكون أما بواسطة أمشاج متشابهة Isogamyأو مختلفة An isogamyأو من النوع البيضي Oogamy لاتنمو البيضة المخصبة من Zygoteالى جنين Embryoكما في النباتات الراقية.

تصنيف الطحالب وموقعها بين الكائنات الحية :

بدأ علم تصنيف الاحياء مع بداية العالم لينايوس Linnaeusعام 1707 -1778م ، اذ قسم الكائنات الحية الى مملكتينKingdom :

١- المملكة النباتية

٢- المملكة الحيوانية

ومع تقدم العلم وعبر الزمن جاء العالم الالماني (1883) Eischler الذي أختص في تصنيف المملكة النباتية حيث قسمها الى

Kingdom : palnts

Sub Kingdom : Cryptogamy (النباتات اللازهرية)

وقسمت الى ثلاثة أقسام

Divition : Thallophytes

Class : Algae الطحالب

Class : Funqi الفطريات

Class : Lichens الاشنات

2-Divition : Bryophytes الحزازيات

3- Divition : Pteridophytes السرخسيات

Sub Kingdom : Phanerogamy النباتات الزهرية

1- Gymnosperm عاريات البذور

2- Angiosperm مغطاة البذور

ومع مرور الزمن حضل اشكال في تصنيف أشلر الذي ضم قسم الطحالب الى قسم الفطريات وهذا لا ينسجم مع طبيعة الطحالب ككائنات تقوم بعملية التركيب الضوئي مع الفطريات التي جميعها كائنات لا تقوم بعملية التركيب الضوئي ، وعلية جاء تصنيف العالم الالماني white Laker (1969)حيث قسم الكائنات الحية الى خمسة مماليك هي

أولا : البدائيات Kingdum: Monera

تضم هذه المملكة جميع الكائنات البسيطة غير الحقيقة النواة ، حيث يضم قسم الطحالب الخضر المزرقة Cyanophyta .

ثانيا : الطليعيات Kingdum: Protista

تضم جميع الكائنات البسيطة ولكن حقيقية النواة.

ثالثاً : الفطريات Kingdom : Mycota (Funqi)

تضم كائنات بسيطة حقيقية النواة التي لا تقوم بعملية التركيب الضوئي.

رابعا : النباتات Kingdom : Metaphyta (Plants)

تضم جميع النباتات الراقية.

خامسا : الحيوانات Kingdom : Metazea (Animals

على ضوء التقسيم أعلاه قسمت الطحالب الى مجموعتين هما:

A-الطحالب بدائية النواة Prokaryotic Algae : وضعت ضمن مملكة البدائيات Monera

وتتميز هذه المجموعة بالصفات التالية:

١-العضيات الموجودة في الخلية غير مغلفة بالغشاء البلازمي (Plasma membrane)

2-عديمة الاسواط.

3-لا يحصل فيها عملية التكاثر الجنسي.

4-حساسة للمضادات الحيويةAntibiotics .

وتضم هذه المجموعة قسم الطحالب الخضر المزرقة Cyanophyta

B-الطحالب حقيقية النواة Eukaryotic Algae : وضعت ضمن مملكة الطليعيات Protista

تتميز هذه المجموعة بالصفات التالية:

1-العضيات الموجودة في داخل الخلية محاطة بأغلفة سايتوبلازمية.

2-تمتلك أعضاء للحركة متمثلة بالاسواط.

3-تتكاثر بالطريقة الجنسية واللاجنسية بالاضافة الى التكاثر الخضري.

4-غير حساسة للمضادات الحيوية.

وتضم هذه المجموعة الاقسام الاتية من الطحالب:

Divition : Chlorophyta	**الطحالب الخضراء**
Divition : Euglenophyta	**الطحالب اليوغلينية**
Divition : Chrysophyta **Diviyion : Cryptophyta**	**الطحالب الذهبية** **والكربتية**
Divition : Pyrrophyta	**الطحالب البروفاتية**
Divition : Phaeophyta **Divition : Rhodophyta**	**الطحالب البنية** **والحمراء**

مما تقدم فأن الطحالب تدرس ضمن المجاميع النباتية الواطئة وذلك لعدة أسباب هي :

١- تعد الطحالب من اقدم النباتات التي تحتوي صبغة الكلوروفيل أ والتي تم تشخيصها من المتحجرات يعود تاريخها الى 3500مليون سنة.

2-بساطة تركيب اجسامها فهي احادية الخلية او متعددة الخلايا ثالوسية.

3-بساطة تراكيبها التكاثرية.

4-بساطة طرق تكاثرها مما تسهل على المختصين دراسة فسلجة التراكيب الخضرية وفسلجة تكاثرها.

5-دورة حياتها قصيرة لا تتجاوز قسم منها بضعة أيام

تواجد وأنتشار الطحالب:

تتواجد الطحالب وتنتشر في مختلف البيئات في بقاع العالم كالاتي:

1-الطحالب المائية Aquatic Algae :هي الطحالب التي تتواجد في البيئة المائية وتكون أما:

A.الطحالب الهائمةPhytoplankton : هي التي تكون طافية على سطح الماءاو هائمة وتتحرك محمولة مع تيارات المياه والرياح وحركة المد والجزر وهي تكون من نوعين:

هائمات نباتية حقيقية :Euphytoplankton

وهي التي تقضي طيلة حياتها هائمة او عالقة خلال عمود الماء.

هائمات كاذبة: Tychophytoplankton

وهي طحالب قاعية الاصل (ملتصقة على السطوح المختلفة) ولكنها تصبح هائمة بسبب بعض الظروف البيئية ولفترة محدودة ومن هذه الظروف الرياح وحركة المد والجزر والتيارات وبزوال المؤثر تعود هذه الطحالب الى أصلها القاعي.

B.الطحالب القاعية Benthic Algae :وهي الطحالب الملتصقة وتسمى حسب الوسط الذي تلتصق عليها وكما يلي:

طحالب قاعية تنمو ملتصقة على الطين Epipelic Algae

طحالب قاعية تنمو ملتصقة على الرمال Epizamic Algae

طحالب قاعية تنمو ملتصقة على النباتات او على اجسام طحالب أخرى Epiphytic Algae

طحالب قاعية تنمو ملتصقة على أجسام بعض الحيوانات Epizoic Algae

طحالب قاعية تنمو ملتصقة على الصخور Epilithic Algae

طحالب تنمو داخل اجسام الحيوانات Endozoic Algae

طحالب تنمو داخل اجسام بعض النباتات Endophytic Algae

2-طحالب اليابسة Terresterial Algae :الطحالب التي تنمو على اليابسة.

3-الطحالب الهوائية Aerial Algae :الطحالب الموجودة في الهواء وهي تمثل الوحدات التكاثرية للطحالب بالاضافة الى الطحالب التي تتواجد على قلف الاشجار و اسطح اوراق النباتات ذات الارتفاعات الشاهقة

اشكال الطحالب:

تتخذ الطحالب عدة اشكال وبعدة صور وكما يلي:

١- احادية الخلية: Unicellular form

a –وتكون اما احادية الخلية ومتحركة Motile . كما في طحلب ال*Euglena*.

b –وتكون غير متحركة Non motile . كما في طحلب ال *Chlorella*

٢- متعددة الخلايا : Multicellular form

ويمكن ملاحظة ستة اشكال رئيسية للجسم الخضري في الطحالب المتكونة من عدة خلايا وهي:

a –مستعمرات (متجمعاتColonial form: والمستعمرات تكون بنوعين رئيسيين هما:

١- مستعمرات محددة: Coenobium form

٢- مستعمرات متجمعة : Aggregation form

س:قارن بين الشكلين:

Coenobium form	Aggregation form
1 –عدد خلايا المستعمرة غير محدود	1 –عدد خلايا المستعمرة محدود
2 –اشكالها متغيرة	2 –لها شكل محدد وثابت
3 –يمكن تعويض الخلايا التالفة	3 –لا يمكن تعويض الخلايا التالفة
4 –تتكاثر خضريا وبالانقسام البسيط او التجزؤ	4 –لا تتكاثر الخلايا خضريا او بالانقسام البسيط او التجزؤ
5 –لا تتكاثر بتكوين الابواغ	5 –تتكاثر بتكوين الابواغ

وتكون المستعمرات المحددة Coenobium formبنوعين متحركة مثل ال *Volvox*او تكون غير متحركة مثل ال*Scendesmus*.

اما المستعمرات المتجمعة Aggregation formفتكون ايضا بانواع منها:

أ –الشكل البالميلي Palmelloid form :وفي هذا الشكل تكون الخلايا مطمورة في كتلة غير منتظمة من المادة الجيلاتينية كما في طحلب ال*Tetraspora*.

ب –الشكل الشجيري Dendroid form:وفيه تتصل الخلايا مع بعضها بشكل تركيب يشبه الشجرة كما في طحلب ال*Dinobryon*.

ج –الشكل الاميبي Ameoboid form:ويطلق عليها ايضا بالجذر Rhizopodial form حيث تتكون من عدد من الخلايا الاميبية الشكل التي تتماسك مع بعضها عن طريق عدد من

الزوائد السايتوبلازمية كما في طحلب ال*Chlorarachnion*.

3 –الاشكال الخيطية Filamentous form:في هذا الشكل تنتظم الخلايا على هيئة خيوط ويمكن للخلايا ان تنقسم في صف واحد او مستوى واحد اي على هيئة صفوف مستقيمة وتكون الخيوط على نوعين:

أ- الخيوط البسيطة: Simple Unbranched filament

وهي عبارة عن تراكيب خيطية غير متفرعة كما في طحلب ال *Ulothrix*

ب- الخيوط المتفرعة: Branched filaments وتكون الخيوط متفرعة وهذا التفرع قد يكون منتظم كما في طحلب ال *Cladophora*او غير منتظم كما في طحلب ال *Pithophora*وقد يكون التفرع كاذب False branchingومنه تتحول جميع الخلايا في الفرع الرئيسي الى منطقة التفرع كما في طحلب*Scytonema*.

وهناك نوع اخر من الاشكال الخيطية وفيه يتكون جسم الطحلب من مجموعتين من الخيوط تنمو بصورة منتظمة على سطح الوسط الذي ينمو عليه الطحلب ويطلق على هذه الخيوط بالنظام المنبطحProstarate وخيوط اخرى تنمو بصورة قائمة تمثل النظام الخيطي القائم Erect systemوقد يكون نمو المجموعتين متساوي او قد تنمو خيوط احد النظامين على حساب النظام الاخر . ويطلق على هذا الشكل من الاشكال الخيطية بالنظام الخيطي المختلف Heterotrichousكما في طحلب *Ectocarpus*. او طحلب ال *Stigoechlonium*ال

٤- الشكل السيفوني: – Siphoneous form:

ويكون الطحلب بشكل خيط تنعدم فيه الحواجز الخلوية ويحتوي على عدة انويه ويتوضح في هذا الشكل ظاهرة المدمج الخلوي Coenocyteويتوضح هذا الشكل في طحلب *Vaucheria*

٥- الشكل البرنكيمي: – Parenchymatous from:

في هذا الشكل يحدث الانقسام الخضري للخلايا باكثر من مستوى واحد وقد يكون هذا الشكل اما:

a –برنكيمي حقيقي True parenchymatous formويكون بشكل صفائحي كما في طحلب Ulva

b – .برنكيمي كاذب False parenchymatous formوالذي ينتج من تشابك الخيوط والتفرعات التي تكون جسم الطحلب ليظهر بشكل برنكيمي كما في طحلب ال*Nemalion*.

6 –الاشكال الثالوسية القائمة Erect thallus form:

في هذا الشكل يتميز جسم الطحلب الى محور قائم يشبه الساق وله مايشبه الاوراق تلتف حول

العقد الموجودة على المحور القائم وتمتد من قاعدة المحور تراكيب خيطية تشبه الجذور تثبت جسم الطحلب على الوسط الذي ينمو عليه كما في طحلب *Char*.

الأسس المعتمدة في تصنيف الطحالب:

هناك صفات عديدة تختلف فيها مجاميع الطحالب عن بعضها ومن اول هذه الصفات أو الاسس أنه يلاحظ في الطحالب نوعين من الخلا يا هي:

1-خلاليا تكون بدائية النواة Prokaryoticوفيه تفتقر المادة النووية الى الغشاء النووي وكذلك تكون فاقدة للعضيات كالبلاستيدات و المايتوكوندريا واجسام كولجي والفجوات الحقيقية والاسواط ويتمثل هذا النوع من الخلايا في الطحالب الخضر المزرقةCyanophyta .

2-أما النوع الاخر من الخلايا فهي الخلايا الحقيقية النواة Eukaryoticوتتمثل ببقية المجاميع الاخرى من الطحالب والتي تحتوي خلاياها على النواة الحقيقية وبقية العضيات.

وهناك عدة أسس أعتمدت في تصنيف الطحالب الى المجاميع الرئيسية هي:

أولاً : تركيب الجدار الخلويCell Wall Structure :

يعد تركيب الجدار الخلوي من الصفات الاساسية في تصنيف المجاميع الطحلبية حيث تختلف الطحالب في التركيب الكيمياوي لجدارها:

1-الطحالب الخضر المزرقة : المكون الرئيسي لتركيب الجدار هي مركبات Mucopeptid component مكوناتها هي مواد بروتينية تتمثل بالاحماض الامينية واحياناً تكون مواد بروتينية مضافة اليها بعض السكريات كسكر الكلوكوز

٢- الطحالب الخضر : المكون الرئيسي لتركيب الجدار هي لوييفات السليلوز و أشباه السيليلوز

3-.الطحالب البنية : المكون الرئيسي لتركيب الجدار هو السليلوز ومكونات أخرى منها Alginic Acidومركبات كبريتية متعددة السكريات.

4-الطحالب الذهبية : المكون الرئيسي لتركيب الجدار مادة Silicaوكاربونات الكالسيوم ومكونات جيلاتينية.

5-الطحالب الحمر : المكون الرئيسي للجدار مادة السليلوز والزايلين وعدة مكونات كبريتية متعددة السكريات.

6-بعض الطحالب تكون فاقدة للجدار الخلوي وتحاط فقط بالغشاء البلازمي Plasmamembraneكما في الطحالب اليوغلينية والطحالب الكربتية.

7-قد يحاط الغشاء البلازمي من الخارج بغطاء كالحراشف Scalesوتكون من مادة

السيليكا أو مواد عضوية أخرى.

8-بعض الطحالب يكون الجدار الخلوي غير كامل أي لا يحيط تماماً بالخلية كم في الدرع Loricaالذي يحيط بخلية طحلب Dinobryon .