

CRYPTOPHYTA

Genel Özellikleri

Tek hücreli alglerdir. Protoplast çıplaktır. 1-2 kromotofor bulunur. Zeytin yeşili, mavi-kırmızı veya kahverengi görülürler. Pirenoidler kromotoforların dışında bulunur. Parietal kromotoforlar bazılarında disk şeklindedir. Heterokont, iki adet flagellaya sahiplerdir.

Renk Maddeleri: Klorofil-a ve c, β -karoten, E-karoten ve çeşitli ksantofiller bulunur. Ayrıca c-fukosiyanin ve fukoeritrin bulunmaktadır. Fotosentez Ürünleri: Nişasta ve bazılarında paramylum gibi polisakkaritler vardır.

Üremeleri

Eşysiz olarak hücrenin uzunlamasına bölünmesi ile çoğalırlar.

Yaşama Ortamları

Euplankton ve tikoplankton olarak, bazen de bentik olarak tatlı sularda bulunurlar.

Sistematığı

Divisio: *Cryptophyta*

Bir sınıfı bulunmaktadır.

1. Classis: *Cryptophyceae*

Divisionun genel özelliklerini içerir. Başlıca 3 ordoya ayrılır. Bu ordolar ve örnek cinsler aşağıda verilmiştir.

1.Ordo: *Cryptomonadales*

Genus: *Chliomonas*

Serbest yüzen, biflagellat hücrelerdir, genellikle obovoid, posteriorde geriye doğru eğimlidir. Uzunlamasına bir oluk, vestibulumdan posterior olarak uzanır. Kloroplast ve pirenoid içermeyen tek nukleusludur. Eşeyli üreme bilinmemektedir. Eşysiz üreme, basit

hücre bölünmesiyle olur. Tatlı sularda kozmopolittir, bazı türleri acı su ve denizlerden tanımlanmıştır.

Genus: *Chroomonas*

Hücre çeşitli şekillerde olabilir. Flagella çoğunlukla eşit değildir, apikal veya subapikalden salınır. Her bir hücrede bir kloroplast bulunur. Başlıca yardımcı pigment olan fikosiyanın nedeni ile mavi-yeşil renktedir. Tek, büyük çoğunlukla merkezi 1 pirenoid vardır. Göz lekesi genellikle yoktur. Sucul ortamlarda, özellikle planktonda geniş dağılım gösterir.

2. Ordo: *Pyrenomonadales*

Genus: *Rhodomonas*

Hücreler hafifçe eşit olmayan iki flagellalıdır. Anteriorde kontraktıl vakuol ve nişasta tabakası ile sarılmış bir merkezi pirenoid ve fikoeritrin içeren bir kloroplast bulunur.

3. Ordo: *Tetragonidiales*

Genus: *Tetragonidium*

Çok ufak, serbest yaşayan, dört köşeli hücrelerdir. Pirenoid içeren kahverengi kloroplastları parietaldır. Nukleus büyük ve eksantriktir. Zoosporlar dorsiventral, hafifçe ortadan oyuk, iki subapikal flagellalıdır. Kısa süre hareket eder, ince bir duvara yerleşir ve tekrar dört köşeli hücreler oluşturur. Tatlı su türleri, küçük, temiz su havuzlarında toplanır. *Tetragonidiales*'in tek temsilcisi olan, sadece bir türe sahip az bilinen bir cinstir.

OCHROPHYTA

Moleküler analiz sonucunda aynı strüktürel yapıyı ve gen dizilimini gösteren ve daha önceki sınıflandırma sistemlerinde çeşitli kategorilerde değerlendirilen bu algler çok heterojen bir bölüm oluşturmaktadır. *Ochrophyta* bölümü sekiz sınıfa ayrılmaktadır.

I. Classis: *Chrysophyceae*

Genel Özellikleri

Bu algler belirgin altın sarısı-kahverengi renkleri ve genellikle iki tane kromotoforları ile ayırt edilirler. Çoğunlukla tek hücreli olmakla beraber, koloni oluşturan ve filamentli olan türleri vardır. Genellikle tatlı sularda yaşarlar. Flagellalı türlerin çoğunda protoplast çıplaktır. Bazıları ise “lorika” denilen bir kın ile çevrilidir. Çıplak olmayanlarda hücre selüloz veya pektinden yapılmış bir zarla çevrilidir. Bu zar genellikle silis veya kalsiyum ihtiva eder. Kloroplastların ön tarafında flagellaya yakın yerde stigma bulunur. Flagellalı olmayanlar amipsidir. Amipsi hale geçenlerde kromotofor ve stigma kaybolur. Hücrelerde tek nukleus ve nukleolus mevcuttur. Hareketli formlarda kontraktıl koful vardır. Flagella genellikle 1-2, nadiren 3 tane olup, izokont veya heterokonttur.

Renk Maddeleri: Klorofillerden klorofil-a, c, d ve e mevcuttur. Karotenlerden β -karoten bol miktarda bulunur. A-karoten ve flavisin de vardır. Ayrıca çeşitli ksantofilleri de içerirler. Genellikle pirenoidleri mevcuttur.

Fotosentez Ürünleri: Krizolaminarin (levkosin) ve yağ depo ederler. Nişasta hiçbir zaman oluşmaz.

Üremeleri

Eşaysız Üreme: Tek hücreli hareketli formlarda, hücrenin uzunlamasına ikiye bölünmesi ile olur. Hareketli kolonilerde, 2-3 parçaya ayrılmakla veya tek bir hücrenin koloniden kopup, yeni koloni oluşturması ile çoğalırlar. İpliksi formlar, vejetatif olarak kopmalarla çoğalırlar. Bütün hareketsiz formlar, genellikle 1-2 flagellalı zoosporlar ile çoğalırlar. Ayrıca özel bir spor şekli olan “stato spor” oluşumu çok yaygındır. Bu sporlar, küre veya elips şeklinde olup, çeperleri silisleşmiştir.

Bazılarında düzgün olan çeperde, bazılarında çıkıntılar, delikler ve dikenler gibi süsler bulunur. İstirahat halinde iken küçük olan ağızları genellikle silis ihtiva etmeyen bir tıpa ile örtülüdür. Bu sporlar anormal şartlara çok dayanıklıdır. Küre veya elips şeklinde olup, çeperleri silisleşmiştir. Bazılarında düzgün olan çeperde, bazılarında çıkıntılar, delikler ve

dikenler gibi süsler bulunur. İstirahat halinde iken küçük olan ağızları genellikle silis ihtiva etmeyen bir tıpa ile örtülüdür. Bu sporlar anormal şartlara çok dayanıklıdır. Hareketli bir hücre statospor teşkil edeceği zaman, dinlenme fazına girer. Flagellalarını çekerek küre şeklini alır. Protoplasma farklılaşarak, orjinal plazma membranı ile protoplazma arasında yeni bir çeper meydana gelir. Sadece küçük bir delik kalır. Statospor çimleneceği zaman bu delikten dışarıya çıkar ve bu arada flagellaları da oluşur. Sonra bunlar serbest kalır.

Eşeyli Üreme: İzogami ile olur, fakat nadiren görülür.

Yaşama Ortamları

Çoğu tatlı sularda, özellikle dağ ve dere kaynak sularında bulunurlar. Bazıları göl fitoplanktonunda bulunur ve ilkbahar ve sonbaharda maksimum yoğunluğa ulaşırlar. Sadece birkaç tür karasaldır veya spor halinde havada bulunurlar.

Sistematigi

Beş ordosu bulunmaktadır. Bu ordolara ait yaygın cinsler aşağıda verilmiştir.

1. Ordo: *Chroomulinales*

Genus: *Ochromonas*:

Tipik flagellat şeklini değiştirip amipsi hale geçebilen tek hücreli noflagellattır.

Genus: *Chrysamoeba*

Hücreler soliter veya çıplak, loblu veya dallanmış rizopodlar veya psödopodlar oluşturur. Göletlerin planktonunda yaygındır.

Genus: *Chrysococcus*

Hücreler küresel veya yarı küresel ve bazen lorika ile çevrilmiştir. Flagella her hücrede 2 tane, biri lorika içindeki pordan dışarıya uzanır, diğeri ise indirgenmiştir. Kloroplastlar her hücrede 1-2 adet, göz lekesi çoğunlukla mevcuttur. Bölünme pordan bir yavru hücrenin kaçarak lorika oluşturmasıyla olur. Dünya genelinde dağılım gösterir.

Genus: *Dinobryon*

Tipik flagellatlara benzeyen hücreler, selülozdan çanakçıkların dibinde bulunur. Bu çanakçıkların birçoğu birleşip, zarif ve ağacı andıran koloniler oluştururlar.

2. Ordo: *Hibberdiales*

Genus: *Hibberdia*

Flagellat evresinde soliter, birbirine geniş bir açılı iki flagellalıdır. Flagellanın biri çok uzun kılsı, diğeri çok indirgenmiş düzdür. Kloroplastı kavislidir. Göletlerde yaygındır.

Ordo: *Hydurales*

Genus: *Hydurus*

Makroskobik, dallanmış ve çalimsı veya tüysü, değişik şekillerde, 30 cm'den daha uzun koyu kahverengi tallusludur. Apikal olarak büyür, hücreler musilaj içerisinde çevresel olarak dizilmiştir. Ekvatoryal halkalı stomatokistleri küreseldir. Dağlardaki akarsu ve derelerde kayalara bağlanmış olarak bulunur.

4. Ordo: *Rhizochrysidales*

Genus: *Rhizochrysis*

Amipsi hücrelerdir. Genellikle ön uca yakın 1-10 kontraktıl vakuol ve bir adet stigma vardır veya stigma bulunmaz. Psödopodlar ince uzun, dallanmış veya bulunmazlar. Psödopodları ya sivri veya genişçe loblu olabilir. Koloniler oluşturabilir.

5. Ordo: *Thallochrysidales*

Genus: *Thallochrysis*

Makroskobik olarak küçük kahverengi pulludur. Mikroskobik olarak incelendiğinde, tallus organizasyonu, bazen üç boyutlu dallanmış, düzensiz boşluklu kümeler içerir. Dikdörtgen veya çokgen, bazen az ya da çok yuvarlak olan hücreler muhtemelen selüloz olmayan kalın bir zarla çevrilidir. Hücre bölünmesiyle çoğalır ayrıca zoosporlar yoluyla da çoğalır.

2. Classis: *Dictyochophyceae*

Farklı morfolojilere sahip beş yaşam evresinden fazla evreye sahip tek hücreli flagellatlardır. Birinci evre tek nukleusludur, tek halkalı ve birkaç bağlantı çubuğuna sahiptir ve silika iskeleti üreten bir formdur. Onu birçok çekirdekli amip benzeri evre takip eder ve bunu bir çekirdeksiz çıplak evre izler. Çıplak evre hücresi, mastigonem olarak adlandırılan sert yan kılları olan, uzun bir flagella ve çok kısa körelmiş düz bir flagella taşır. İskeletli aşamada sadece uzun flagellum görülür. İskelet silisli olup düz bir sepet şeklindedir.

1. Ordo: *Dictyochales*

Genus: *Dictyocha*

Yaşam döngüsünde iskeletli evre ve flagellalı çıplak evre olmak üzere iki evre bulunmaktadır. İskeletli evrede genellikle altıgen iskeletlidir. Her iki evrede de çok sayıda kloroplast bulunur. Soğuk ve ılık sularda geniş dağılım gösterirler.

2. Ordo: *Pedinellales*

Genus: *Pedinella*

Hücreler serbest yüzer veya ince bir sapla ortama bağlanır. Elma benzeri hücreler 6-11 x 8-11 µm boyutlarında ve 6 radyal dizilmiş kloroplastlıdır. Her hücrede 2 flagella bulunur, uzun flagella uzun lateral kanatlıdır. Kısa flagellum körelmiştir ve etrafında 12 tentakül sıralanmıştır. Genellikle durgun tatlı sularda ve tuzlu sularda bulunur.

3. Ordo: *Rhizochromulinales*

Genus: *Rhizochromulina*

Vejetatif hücreler flagellat değildir ve birçok ince boncuklu filipodlara ve tekli altın-kahverengi bir kloroplasta sahip amoeboidtir.

3. Classis: *Eustigmatophyceae*

Küçük tek hücreli, kokkoidal alglerdir. "**Eustigma**" terimi sadece flagelluma sahip olanlarda bulunan dikkat çekici turuncu-kırmızı göz lekesi için kullanılır. Böyle formlarda flagellum hücrenin apeksinin yakınından salınır ve flagellumda 2 sıra üçlü kıl bulunur (ışık

mikroskobunda görülmez). Eğer ikinci flagellum varsa genellikle çok kısa, posteriordan salınır ve düzdür. Göz lekesi benzersiz bir yapıya sahiptir ve hücrenin kloroplastla birleşmemiş olan anterior ucundadır. Uzun flagellumun bazal genişliğinde, bir dizi karotenoid içeren kürecik vardır. Hücreler, 1 veya daha çok sayıda, sarı-yeşil renkli kloroplastlar, klorofil-a ve başlıca yardımcı pigment olan violaksantin içerir. Pirenoid karakteristik olarak kloroplastın iç tarafından uzanan kısa bir sap üzerindedir ve yedek besin maddesinin düz levhalarıyla kuşatılmıştır.

Üstte Pirenoidler tüm östigmatofit alglerde mevcut olmayabilir ve zoosporlar da hiç bir zaman bulunmaz. Başka olağan dışı özellikleri de kırmızı pigmentli cismin varlığıdır. Üremeleri oluşturdukları 2-4 zoospor veya otoporlarla olur. Yedek besin maddesi olan karbonhidrat Lugol solusyonu veya iyodinle boyanmaz.

Bu sınıfın bir ordosu bulunmaktadır. Bu ordoya ait yaygın cinsler:

Ordo: *Eustigmatales*

Genus: *Chlorobotrys*

Hücreler küresel, yarıküresel veya genişçe oval veya obovoidtir. Soliter veya daha çok 2, 4, 8, 16 veya nadiren daha çok sayıda gruplar halinde, renksiz musilajlı bir zarfla çevrilmiş olarak bulunur. Hücre duvarları sert, düz, kalın ve genellikle belirgin olarak silisleşmiştir. Kloroplastlar parietal, disk şeklinde, genç hücrelerde tek, daha yaşlı hücrelerde birkaç tanedir. Genellikle kırmızı pigment noktası vardır.

4. Classis: *Phaeophyceae* (Kahverengi Algler = Esmer Algler)

Genel Özellikleri

Tallus yapıları genellikle makroskobik büyüklükte, basit veya dallanmış iplikler halindedir. Bir hücreli organizmalarda bu bölümde rastlanmaz. Rhodophyta ile beraber en ileri yapıları oluştururlar. Daima ayağa benzer yapılarla bir yere tutunarak yaşarlar. Tallus tek veya çok yıllıktır. Parankimatik yapıdaki tallus serttir.

Hücre Çeperi: Dış tabaka jelatinli maddelerden, iç tabaka ise selülozdan yapılmıştır.

Pigment Maddeleri: Tallus hücrelerinde pirenoidsiz birden fazla kromotofor bulunur. Kloroplastlarına “**feoplast**” adı verilir. Klorofillerden klorofil-a ve az miktarda klorofil-c vardır. Karotenlerden β -karoten, E- karoten ve flavisin bulunur. Ksantofillerden **fukoksantin** bol miktarda bulunduğundan bu algler esmer-kahverengi renkte görülürler.

Fotosentez ürünleri: Sadece bu bölüm alglerinde oluşan esas depo maddesi **laminarindir**. Alkol tabiatında olan mannitol de fotosentez ürünüdür ve kışın çok az, yazın çok fazla oluşmakla beraber, algin büyüyüp yetiştiği derinliğe de bağlıdır. Bunlardan başka müsilaçlı bir madde olan algin ve yağlar da (fukosterol, sargesterol) sentez edilir. Bu sınıfın bazı ordolarında (*Laminariales, Fucales*) önemli miktarda vitamin de (vitamin-c) vardır. Ayrıca önemli miktarda ticari iyot kaynağıdır.

Üremeleri

Zoosporların ve gametlerin şekilleri karakteristiktir. Armut veya mekik şeklindedirler. Sporangiumlar genellikle torba şeklinde olup, küçük küre şeklindeki sporlar sporangiumu doldururlar. Aralarında çeper olmadığından bu tip üreme organlarına “**Unilokular (bir odacıklı) Sporangium**” denir. Zoosporlar çimlenerek eşeyli üreyen dölü meydana getirirler. Üreme hücreleri oluşuktan sonra aralarında bölme çeperler meydana gelir. Böylece çok odacıklı “**Plurilokular Gametangiumlar**” oluşur.

Phaeophyceae'de oldukça karışık bir döl değişimi vardır. Bu döl değişimi izomorfik veya heteromorfik olarak görülür. Sadece bir ordoda döl değişimi yoktur.

Eşeyli üreme: İzogami, anizogami veya oogami ile olur.

Yaşama Ortamları

Çok nadir bulunan 3 cins tatlı sularda, bunun dışında hepsi denizlerde bulunur. Genellikle soğuk suların algleridir. Bununla beraber bazı gruplar özellikle ılık denizlerde yaşarlar.

Bazı türler deniz kıyısındaki taşlara tutunmuş olarak epilitik, bazıları da diğer alglerle topluluklar halinde epifitik olarak yaşarlar. Okyanus yüzeyinde 10-20 m derinlikte bulunanlar olduğu gibi, ılık denizlerde daha fazla derinliklerde bulunanları da vardır. Denizlerde yaşayan en büyük bitkiler bu sınıfa aittir.

Sistematığı

Bu sınıfta bulunan algler daha önce divisio seviyesinde değerlendiriliyordu (Phaeophyta) ve bu divisioya bağlı bir sınıf (Phaeophyceae) bulunmaktaydı. Bu sınıfta bulunan algler hayat döngülerinde görülen döl almaşı çeşidine göre 3 gruba ayrılıyordu. Bunlar;

- 1. Grup:** *Heterogeneratae* (Hayat döngülerinde heteromorf döl almaşı olan kahverengi algler)
- 2. Grup:** *Isogeneratae* (Hayat döngülerinde izomorf döl almaşı olan kahverengi algler).
- 3. Grup:** *Cyclosporae* (Hayat döngülerinde döl almaşı olmayan kahverengi algler).

Günümüzde kullanılmakta olan moleküler sistematik ve filogenetik çalışmaların sonuçlarına göre düzenlene kahverengi alglerin sistematığında *Ochrophyta* bölümü altında *Phaeophyceae* sınıfı olarak ele alınmaktadır. Bu yöntemle göre Phaeophyceae sınıfı 4 alt sınıfa (*Dictyotophycida*, *Discosporangiophycidae*, *Fucophycidae* ve *Ishigeophycidae*) ayrılmaktadır.

1. Subclassis: *Dictyotophycidae*

Ordo: Dictyotales: Vejetatif yapısı yassı, genellikle birkaç hücre sırasından meydana gelmiş tallusları şerit şeklindedir. Tallus ortada daha geniş olan 3 hücre sırasından yapılmıştır. Dikotom olarak çatallanma gösterirler. Ilık sularda bulunurlar. Diğer esmer alglerden flagellasız sporların bulunuşu ile ayrılırlar. Oogoniumlar ve anteridyumlar toplu haldedir. Üreme organlarının oluşturduğu bu tip topluluklara “**Sor (Sorus)**” adı verilir.

Genus: *Dictyopteris*

Tallus erekte veya prostrat, bir ayak hücresi ile bağlanmış, yan dallara dallanmış, dallar göze çarpan bir midribli (orta çizgili), yan dallarda ince damarlı ya da damarsızdır. Tallus

yanlarda 1-8 hücre kalınlığında, midrib 8-30 hücre kalınlığında. Çok katmanlı türlerde tallus birçok kloroplast içeren bir monostromatik kortektir.

Genus: *Dictyota*

Tallus düz veya şerit şeklinde, kenarları düz, dişli veya hafif dalgalı, erekt veya prostrattır. Bazal rizoidler veya tallusun kenarları boyunca dağılmış marjinal rizoidlerle bağlanmıştır, taban hücresi mevcut veya mevcut değildir. Dallanma, dikotom veya alternat nadiren oraksıdır. Apsisler geniş, yuvarlak, kısa keskin uclu veya daralmıştır. Tallus korteks ve medulla halinde farklılaşmıştır. Hayat döngüsünde izomorf döl almaşı görülür.

Hayat Döngüsü: Yumurta ve spermatozoidin suya atılmasıyla döllenme suda olur. Zigot dinlenme fazına girmeden hemen çimlenir ve diploit sporofiti oluşturur. Sporangiumlar mayoz bölünme ile 4 spor meydana getirir. Eşey tayini mayoz sırasında olur. 2 spor erkek, 2 spor dişi bitkiyi meydana getirecek şekilde çimlenir. Erkek gametofit bitkide meydana gelen anteridyumların her grubu verimsiz kenar hücreleri tarafından sarılıp korunur. Anteridyumların her odacığında birer spermatozoid bulunur. Dişi gametofit bitkide meydana gelen Oogonyumlar da soruslar halindedir. Erkek soruslardan farklı olarak çevrelerinde kısır kenar hücreleri yoktur.

Genus: *Padina*

Tallus erekt veya prostrattır. Bir rizoidal ayak hücresi ile bağlanmıştır. Segmentlerin (bölmeler) 1 veya 2 yüzeyi kalisifiye olmuştur. Tallus 2-8 hücre kalınlığındadır. Tallus yüzeyinin birinde veya her ikisinde konsentrik çizgileri olan beyaz kıllar vardır. Kortikal hücrelerin en dış tabakası çok sayıda disk şeklinde kloroplastlıdır.

2. Subclassis: *Discosporangiophycidae*

Ordo: *Discosporangiales*

Genus: *Discosporangium*

Apikal hücreler yoluyla büyüyen küçük kümeler oluşturan düzensiz dallanan epifitik filamentlerdir. Uzun silindirik subapikal hücreler bölünmeden kalmıştır. Vejetatif hücreler pirenoidsiz, çok sayıda diskoit kloroplastlar içerir. Üreme, tek tabakalı bir lokulus plakasından oluşan, vejetatif hücrelerin ortasından çıkan kendine özgü lateral, sesil pluriloküler zoidangiyumlarla olur.

3. Subclassis: *Fucophycidae*

1. Ordo: *Desmarestiales*

Genus: *Desmarestia*

Tallus; dik, düz, basit ya da dallı, birkaç metre yüksekliğinde, yıllık veya çok yıllıktır. Eksen filamentleri, aşağıya doğru büyüyen hücrelerin oluşturduğu kalın pigmentsiz bir hücre tabakası ile çevrilidir. Korteks, pirenoid içermeyen birkaç plastid içeren küçük izodiametrik hücrelerden oluşan yoğun bir tabakadır. Heteromorf döl almaşı görülür.

2. Ordo: *Ectocarpales*

Dallanmış iplikli tallusları vardır. Kahverengi alglerin en basit formları bu ordoda yer alır. Genellikle deniz kıyılarında epifitik veya epifitik olarak yaşarlar. Eşeysiz üreme zoosporlarla, eşeyli üreme ise izogami veya anizogami ile olur.

Genus: *Hicksia*

Tallus dik, uniseriat, dallanmış filamentlerden oluşur. Kloroplastlar, parietal, disk şeklinde ve her hücrede çok sayıda, birer pirenoid içerir. Cins içinde dallanma şekli değişiktir. İkinci dallar olabilir, fakat aynı zamanda dağınık veya karşıt dalları olan türler de vardır. Filamentler üzerinde plurilokular sporangiyumlar yer alır, unilokular sporangiyumlar nadiren oluşur.

Genus: *Herponema*

Bazal kısım endofitik, dallanmış filamentlerdir. Konağın yüzeyinde hücreler kısılır ve güçlü dallar oluşur. Bunlar konak üzerinde keçe benzeri bir örtü oluşturan serbest

filamentlerle sonuçlanır. Serbest filamentler dallanmamıştır. Hücreleri her biri bir pirenoid içeren birkaç parietal disk şeklinde kloroplast içerir.

Genus: *Ectocarpus*

Makrostellus uniseriat, dallanmış filamentlerdir. Yan dallar her zaman dağınıktır ve her hücre bir veya fazla şerit şeklinde kloroplast içerir. Büyüme interkalardır. Sahte kıllar vardır. Plurilokular sporangiyumlar terminaldir, ancak normal vejetatif hücrelerden yalancı kılların altında da gelişebilirler. Unilokular sporangiyumlar kısa yan dalların terminalindedir. *Ectocarpus*, fenotipik esneklik gösteren, geniş dağılım gösteren bir cinistir. Hayat döngüsü izomorf ile hetromorf döl arasında alması gösterir. Ancak eşeysiz üreyen soyları da vardır.

Hayat Döngüsü: Unilokular sporangiyumlarda mayoz bölünme sonucunda iki flagellalı zoosporlar meydana gelir. Zoosporların çimlenmesiyle (+) ve (-) gametofitler oluşur. Gametofitler üzerinde oluşan plurilokular gametangiyumlarda erkek ve dişi gametler meydana gelir. Gametlerin birleşmesiyle meydana gelen zigot doğrudan doğruya çimlenerek diploit sporofiti verir. Bunun üzerindeki unilokular gametangiyumlarda mayoz bölünme sonucunda tekrar iki flagellalı zoosporlar meydana gelir.

3. Ordo: *Fucales*

Kuzey ve güney yarımkürenin soğuk denizlerinde veya her ikisi arasındaki ılık denizlerde yaşarlar. Genellikle kayalara yapışık olarak bulunurlar. Tallus genellikle şerit şeklindedir ve dikotom olarak dallanmıştır. Bazı türlerde de deri gibi sert yapılıdır. Bir kısmının tallusları serbest olarak yüzer. Hayat devrelerinde sadece diploit sporofit döl vardır. Tallus yüksek derecede farklılaşma gösterir. Yapısında eksen, yapraksı dallar ve yüzme keseleri ayırt edilir. Eşeyli üreme oogami ile olur. Zoospor ile üreme yoktur.

Genus: *Fucus*

Tallus şeritsi ve çatalı dallanma gösterir ve deri gibi sert dokuludur. Eşey organları tallus uçlarının kalınlaşması ile oluşan topuzlarda bulunan ve “**konseptakulum**” adını alan

kısım içerisinde gelişir. Konseptakulumun tabanında parafiz denilen kısır (steril) tüyler, anteridium ve oogoniumlar bulunur. Anteridyumlarda fazla sayıda spermatozoid (64), oogonyumlarda ise 8 adet yumurta hücresi meydana gelir.

Hayat döngüsü: Konseptakulumda oluşan anteridyumlarda meydana gelen spermatozoidler ile oogonyumda meydana gelen yumurta hücresinin serbest kalmasıyla döllenme suda olur. Zigot mayoza uğramadan çimlenir ve diploit sporofiti oluşturur. Gametofit, gametlerle temsil edilecek kadar indirgenmiş ve sporofitin bünyesine dâhil olmuştur. Bu nedenle *Fucus* diplont bir organizmadır. *Fucus*'un 30'dan fazla türü vardır. Bazıları dioik, bazıları da monoiktir.

Genus: *Sargassum*

Atlas Okyanusu'nun "Sargasso Denizi" adını alan bölgesinde çok yaygındır. Bizim denizlerimizde genellikle 2 m derinlikten sonra görülmeye başlar.

Genus: *Cystoseira*

Suları daha sıcak, temiz ve oksijeni bol olan denizlerde yaygındır. Tallusun boyu 10-100 cm arasında değişir. Konseptakulumları uzun sürgünlerin uçlarında bulunur.

4. Ordo: *Laminariales*

Denizlerde yaşayan bitkilerin en büyüklerini içerir. Çoğu soğuk denizlerde yaygındır. Çok iyi gelişmiş olan sporofit, tutunucu kısım (rizoid), sap ve yaprak ayası olmak üzere farklılaşmış tallus yapısına sahiptir.

Genus: *Laminaria*

Türleri Kuzey Buz Denizi, Atlas Okyanusu ve Büyük Okyanusun kuzeyinde yayılmış olup, genellikle geniş topluluklar teşkil ederler. Heteromorf döl almaşı vardır. Gametofit dioiktir.

Laminarin ve mannit bakımından zengin olan türleri tıpta, sanayide kullanılır. İhtiva ettiği alginatlar, iyot ve potasyum da ekonomik değere sahiptir.

Hayat Döngüsü: Makroskobik yapraksı yapıdaki sporofit üzerinde topluluklar halinde bulunan unilokular sporangiumlarda mayoz bölünme sonucunda çok sayıda zoospor meydana gelir. Zoosporlar çimlenerek mikroskobik iplikli yapıdaki gametofitleri meydana getirirler. Anteridium ve oogoniumda birer tane gamet meydana gelir. Bunlar spermatozoid ve yumurta hücresi adını alır. Spermatozoid, oogoniumu terk etmeyen yumurta hücresini döller ve zigot oluşur. Zigot doğrudan doğruya çimlenerek makroskobik yapraksı yapıdaki diploit sporofiti oluşturur. Mikroskobik yapıdaki Küçük gametofit ile dev sporofit arasında heteromorf döl almaşı vardır. Birkaç hücreden meydana gelen mikroskobik gametofit haploit, büyük olan sporofit ise diploittir.

Genus: *Macrocystis*

Amerika'nın batı kıyılarında yaygındır. Deniz alglerinin en büyüğünü oluşturur. Yaprak şeklindeki tallus parçalarının her birinin dibinde yüzme kesecikleri bulunur. B 12 vitamini bakımından zengindir.

5. Ordo: Ralfsiales: Tallus, yaşam döngüsü aşamalarından en az birinde kabuksu veya gelişimin ilk evrelerinde disk şeklinde çimlenme görülür. Her hücre bir ile birkaç pirenoidsiz kloroplasta sahiptir. Unilokular zoodangium parafizili veya parafizsizdir. İnterkalar plurilokular sporangium steril terminal hücrelidir.

Genus: *Ralfsia*

Fron diki dördügendir ve yeni dikey yan fibrillerin ilavesi ile veya önceden oluşturulmuş serilerin uçlarındaki hücrelerin uzaması ile büyür. Yatay mantar benzeri bir kütle ile kayalara tutunur.

6. Ordo: *Sporochnales*

Genus: *Sporochnus*

Tallus dik, iyi dallanmış ve 30 cm veya daha uzundur. Ana eksen belli aralıklı alternat dallanma ile farklıdır. Kısa dalları olan tüm eksenler, yaklaşık 3 mm uzunluğundadır,

büyümleri sınırlıdır. Bu dalların her biri, uniseriat filamentlerin bir terminal püskülüne sahiptir.

7. Ordo: *Tilopteridales*

Tallusları yassılaştırılmış, dikotomik olarak çatallanan şeritler halindedir. Gametofit dioiktir. Gametler çok farklıdır.

Genus: *Cutleria*

Akdeniz ve Avrupa'nın ılık sahillerinde bulunur. Haploit gametofit yassı, dik duran çatallanmış şeritler halindedir.

Hayat Döngüsü: Sporofit küçük sürünücü kurs şeklinde bir yapı gösterir ve özel bir isim alır. Bu sporofite "**Aglazonia**" denir. Bunun üstünde sporangiumlar oluşur ve mayoz bölünme ile sporlar oluşur. Bunlar da çimlenerek yeni gametofitleri meydana getirir.

Gametofitlerin uçlarında gametangiyumlar oluşur. Erkek gametangiyumda meydana gelen spermatozoid ile dişi gametangiyumda meydana gelen yumurta hücrelerinin birleşmesiyle zigot oluşur. Zigot kısa bir dinlenme devresinden sonra çimlenerek sürünücü kurs şeklindeki aglazonia adı verilen sporofiti oluşturur. Gametofit dikotom çatallanmış yapraksı tallus halinde, sporofit ise küçük sürünücü kurs halinde olması nedeni ile *Cutleria*'da heteromorf döl almaşı görülür.

4. Subclassis: *Ishigeophycidae*

Ordo: *Ishigeales*

Bitkiler epifitik veya epilitiktir. Büyüme apikal hücrelerden olur. Tallus dallanmış, düz, yuvarlak veya foliose, medulla ve korteks psödoparenkimatik veya heterotrikuz ve krustoz (kabuklu)'dur. Hücreler, birkaç küçük, çıkıntılı pirrenoid içeren birkaç diskoit plastid içerirler. Unilokular sporangiyumlar terminal, ya kortikal hücrelere dönüşür ya da dik filamentlerin apeksinden gelişir. Pluriloküler sporangiyumlar, asimilasyon filamentlerin terminalinden, genellikle uniseriat olarak oluşur. Yaşam döngüleri izomorfiktir.

Genus: *Ishige*

Bir tutunma hücresi ile kayalara bağlanan, düzensiz olarak dikotom dallanmış, kısa saplı, düz ve yuvarlak veya foliose bitkilerdir. Dik tallus, yoğun topluluklar halinde, birbirine karışmış, renksiz, kalın duvarlı, filamentlerden oluşur.

5. Classis: *Haeothamniophyceae*

Ordo: *Phaeothamniales*

Bu takımın iki familyası vardır, Phaeothamniaceae familyasında 1-3 tür içeren birçok cinsi bulunmaktadır. Bunlardan Phaethamnion cinsinin özellikleri incelenecektir.

Genus: *Phaeothamnion*

Dallanmış dik filamentler bir bazal disk ile diğer algelere bağlanırlar. Hücre bölünmesinden sonra ana hücre içerisinde 2 yeni protoplast kendi duvarlarını salgılar ve sonra üst hücreler gelişir. Eşeysiz üreme biflagellat yavru hücrelerle olur. Flagellaları lateraldir ve hücre duvarındaki pordan salınırlar. Tatlı sularda epifitiktirler.

6. Classis: *Raphidophyceae*

Fonksiyon ve yapı bakımından farklı 2 apikal flagellalı tek hücreli küçük bir gruptan oluşan flagellatlardır. Hücre hareket ediyorken bir flagella ileriye doğru yönlendirilir. Bu flagella çoğunlukla hücreden daha uzun ve kolayca bükülebilir. İkinci flagella daha incedir, birinciye yakın fakat geriye doğru kıvrıktır. Muhtemelen dümen gibi hareket eder. Trikokistler veya musilajımsı cisimler protoplast yüzeyinin hemen altında bol olarak bulunur. Pigmentli cinsler, klorofil a ve c, farklı ksantofiller içeren, sarı-yeşil, disk şeklinde çok sayıda kloroplasta sahiptir. Hücreler yedek besin maddesi olarak yağ biriktirir, göz lekesi yoktur, apekse yakın çok sayıda kontraktıl vakuol, bazen büyük nukleusludur.

Raphidophyceae sınıfında tatlı su ve deniz habitatlarında bulunan 4 ordo bulunmaktadır. Tatlı su türleri daha çok asitli gölet, havuz ve su birikintilerinde yaşarlar. Bu 4 ordodan *Chattonellales* daha fazla cins ve tür içermektedir.

7. Classis: *Synurophyceae*

Sinürofitler bilateral simetrlili silisyum skaleleri vardır. Yalnızca klorofil c1 -daha çok klorofiller c1 ve c2 karışımı halinde- bulunur. Kloroplastların nukleus ile membran bağlantısı yoktur. Ağırlıklı olarak tatlı sularda nadiren denizlerde, soğuk ılıman bataklıklar, gölet ve göllerde, asidik veya asidik ile alkali arasında sulu yerlerde rastlanırlar. Eşseysiz üreme sırasında dış tabakadaki kıllar ve skaleler bölünürken, hücre de uzunluğuna ikiye bölünür. Hücre bölünürken dış duvarı dışa iter. İki yavru hücre yeni skaleler ve kıllar oluşturur. Eşeyli üreme sırasında izogametler gelişir. Gametler birleştikten sonra zigotlar silisleşmiş duvarlar geliştirir.

Bu sınıfta 4 ordo bulunmaktadır.

1. Ordo: *Chloramoebales*

Genus: *Chloramoeba*

Soliter, belirli bir hücre duvarı olmayan çıplak ve değişken amip şeklindeki hücrelerdir. Hücre hareketi iki eşit olmayan flagella ile olur. Hücrelerde, 2-6 parietal disk şekilli kloroplast bir kontraktıl vakuol ve tek nukleus bulunur. Stigma ve pirenoid yoktur. Depo ürünleri yağ ve glikojendir. Eşeyli üreme bilinmemektedir. Eşseysiz üreme muhtemelen hücrelerin uzunlamasına bölünmesiyle olur. Tatlı suda serbest yaşarlar.

Genus: *Heterogloea*

Koloniler serbest yaşar veya bir ortama bağlanır. Belirli bir şekilleri yoktur. Hücreler küre şeklinde, genel olarak az ya da çok sıkı bir müsülaj içinde dağılmıştır. Bununla birlikte, genç hücreler ikişerli ya da dördütlü gruplar oluşturabilir. Hücreler, katı hücre duvarları olmadığı için amipsi hareket edebilirler. Kloroplastlar küçük, her hücrede 2-3 adet, çoğunlukla düzensizdirler. Gölcüklerde veya durgun sularda, serbest veya müsülajla diğer su bitkilerine bağlı olarak gelişir.

2. Ordo: *Ochromonadales*

Genus: *Anthophysa*

Hücreler renksizdir, genellikle taban kısmından birleşen 60 kadar hücre küresel veya yarı küresel koloniler oluşturur. Koloniler ya serbest yüzerler ya da dallanmış olan bir sap ile ortama bağlanırlar. Genç sapsızlar renksiz, yapışkan, jelatinimsi bir kütle halindedir. Daha yaşlı sapsızlar genellikle hücrelerin yakınında nispeten şeffaftır, ancak distalde kalsiyum fosfat, demir, manganez bileşikleri ve mineral tortuları ile kalınlaşır ve kahverengileşir.

3. Ordo: *Synurales*

Silika skaleleri, diken skaleleri ve levha skaleleri halinde farklılaşmamıştır.

Genus: *Synura*

Hücreler, küresel veya oblong koloniler içindedir. Hücreler, çok küçük skaleli ve zırhla kuşatılmıştır. Her hücrede çoğunlukla eşit uzunlukta 2 flagella, kahverengimsi 2 kloroplast vardır, göz lekesi yoktur. Kist ve eşeyli üreme bilinmemektedir.

Genus: *Mallomonas*

Hücreler soliter, silika skalelerinin bir zırhıyla kaplanmış, bir gözle görülebilen flagellalıdır. Çoğu türde, silika dikenleri taşıyan bazı skaleler, distal kısımlarının özel bir alanına tutturulmuştur. Kloroplast 2 loblu, kahverengimsi veya yeşilimsidir. Kistler başlangıçta skalelerle çevrilidir. Planktonda geniş bir dağılım gösterir.

8. Classis: Xantophyceae (Sarı Algler)

Genel Özellikleri

Sarımtırak yeşil renkli olup, kromotoforları disk şeklindedir. Tek hücreli veya çok hücreli alglerdir. Hücreler tek veya çok çekirdeklidir. Çekirdek bir veya daha fazla çekirdekçik ihtiva eder. Merkezi bir koful bulunur.

Hücre Çeperi: Hücre çeperleri başlıca pektik bileşiklerden (pektozlar ve pektik asit) yapılmış olup yapıya silis de girer. Birçoğunda hücre çeperi birbiri üstüne geçen iki kapak şeklindedir. Fakat bu durum ancak kimyevi bazı işlemlerden sonra mikroskop altında görülebilir.

Flagella: Hareketli formlar veya zoosporlar, heterokont kamçılıdırlar. Sadece *Vaucheria*'da çok çekirdekli ve çok kamçılı zoospor görülür. Bu zoospor bir zoospor topluluğu olup, “sinzoospor” adını alır.

Renk Maddeleri: Klorofillerden klorofil a, c ve e bulunur. Karotenlerden β -karoten mevcuttur. Ksantofillerin çeşitli tipleri vardır. Pirenoid nadiren görülür. Genel olarak ototrofturlar. Renksiz olan üyeleri saprofit veya fagotroftur. Disk şeklindeki kromotoforları 1-2 veya daha fazla sayıdadır.

Fotosentez Ürünleri: Fotosentez ürünü yağdır. Bazen levkosin de oluşur. Nişasta oluşumu görülmemiştir.

Üremeleri

Eşaysiz Üreme: Kamçılı formlarda vejetatif üreme, hücrenin uzunluğuna ikiye bölünmesiyle olur. Kamçısız formlarda ise zoospor, aplanospor ve otopospor oluşumu vardır. Bazılarında (özellikle iplikli ve çok hücreli formlarda) ise üreme fragmentasyonla (kopma) olmaktadır.

Eşeyli Üreme: Pek yaygın olmamakla beraber, bazı cinslerde izogami (*Tribonema*), anizogami (*Botrydium*) ve oogami (*Vaucheria*) ile olur.

Yaşama Ortamları

Özellikle tatlı sularda yayılmışlardır. Kara hayatına uyup nemli toprak ve çamurlu sularda yaşayanlar olduğu gibi, bazı formlar da epifitik olarak diğer alg ve yüksek yapılı bitkiler üzerinde yaşarlar. Nadiren acı su, deniz ve okyanuslarda yaşayanlar da vardır.

Sistematığı

Bu sınıfta 5 ordo bulunmaktadır. Bu ordolara bağlı en yaygın cinsler aşağıda verilmiştir.

1. Ordo: *Botrydiales*

Multiselular veziküllerdir (kese). Eşeyli üremeleri izogami veya anizogami ile olur.

Genus: *Botrydium*

Tek hücreden oluşan, sarı yeşil renkte bir algdir. Vejetatif hücre yapısında açık bir farklılaşma vardır. Üst tarafı armut şeklinde ve özümleme organıdır ve çok sayıda nukleus ve disk şekilli kromotofor içerir. Hücrenin alt tarafı renksiz olup, çok dallı rizoidler halindedir.

2. Ordo: *Mischococcales*

Soliter veya koloni oluşturan, palmelloid olmayan kokkoidal yapıdaki alglerdir. Eşaysız üreme tek veya 2 flagellalı zoosporlar veya aplanosporlarla olur.

Genus: *Mischococcus*

Dikotom dallanmış veya uçtaki küresel hücreleri çevreleyen veya taşıyan, musilaj tüp içeren tek hücreler veya ikili ya da dörtlü hücrelerdir. Kloroplastlar parietal, 1-4 disk şeklinde soluk sarı-yeşil renktedir. Filamentli algler üzerinde epifitiktir.

3.Ordo: *Rhizochloridales*

Amoeboid evre baskındır, uniselular veya multiselular olabilir. Zoosporlar biflagellatlıdır.

Genus: *Rhizochloris*

Vejetatif hücreler amoeboidtir, uzun psödopodları vardır. Heterotrofikdir. Bakteri veya küçük alglerle beslenir. Pirenoidsiz 2-10 plastidi vardır.

4. Ordo: *Tribonematales*

Basit veya dallanmış filamentlerdir. Zoosporlar tek veya çift flagellalıdır. Bütün üyeleri tatlı sularda yaşar.

Genus: *Tribonema*

Dallanmamış ipliksi yapılı olup, hücreleri silindirik veya fiçı şeklindedir. Disk şeklinde kloroplastları vardır. Su birikintilerinde, özellikle ilkbaharda bol olarak bulunur.

5. Ordo: *Vaucheriales*

Enine duvarları olmayan multinuklear vesiküller ve filamentlerdir. Zoosporları basit veya komplekstir. Eşeyli üreme oogamiyledir.

Genus: *Vaucheria*

Dallanmış tüp şekilli alglerdir. Hücre çeperleri ince ve bölmesizdir. Çoğu tatlı sularda, az bir kısmı denizde ve karada yaşar. Üremesi **oogami** ile olur.

Oogonium oluşumu: Küre şeklinde bir yan dalın meydana gelmesi ile başlar. Önce bunun içinde birçok nukleus bulunur. Bunlardan biri hariç diğerleri ana ipliğe göç ederler. Oogonium ana iplikten bir bölme çeper ile ayrılır. Kalan nukleus organın plazması ve kromotoforları ile beraber bir yumurta hücresi oluşturur. Kural olarak, anteridyuma bakan yüzeyinde kuş gagasını andıran bir çıkıntı meydana getirir. Bu da bir kabul organı olarak görev yapar.

Anteridyum oluşumu: Bir yan kol meydana gelmesi ile başlar. Bütün bir dal spiral olarak kıvrılır, içine birçok nukleus geçer. Bunlar devamlı bölünüp sayılarını artırırlar. Mevcut kloroplastlar kısa bir müddet sonra erir ve organın uç kısmı bir bölme ile ayrılır. İçindeki nukleuslardan her biri, renksiz ve iki kamçılı spermatozoidleri meydana getirir.

Döllenme: Gece meydana gelir. Oogoniumun gagaya benzer kısmı açılır. Anteridyumun da uç kısmı açılarak, spermatozoidler oogonium tarafına boşaltılır. Spermatozoidlerin bir tanesi yumurtayı döller. Zigot kendini yoğun bir zarla sarar ve bir müddet istirahat halinde kalır. Sonunda bir tüple çimlenip doğrudan doğruya yeni bir bitki meydana getirir.

KAYNAKLAR

Archibald JM, Simpson AGB, Slamovits CH. 2017. Handbook of the Protists. Springer International Publishing AG.

Altuner Z. 1998. Tohumuz Bitkiler Sistematığı I-II. Cilt, Özyurt Yayınları, Tokat.

Baydar S. 1979. Tohumuz Bitkilerin Sistematığı (*Bacteriophyta-Cyanophyta-Phycophyta*), I. Cilt, Atatürk Üniversitesi Yayınları No:553, Atatürk Üniversitesi Basımevi, Erzurum.

Lee R. 2008. Phycology. Cambridge University Press, Cambridge.

Round FE. 1984. *The Ecology of Algae*. 1st ed. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Van den Hoek C, Mann DG, Jahns HM. 1995. *Algae. An Introduction to Phycology*. Cambridge University Press, Cambridge.