



İlkel Su Bitkileri Algler

Hüseyin Güner
Ege Ün. Biyoloji Bölümü

TATLI, acı ve tuzlu sularda geniş yayılım alanlarına sahip olan algler (su yosunları), genellikle ada ülkelerde ve Uzak Doğu'da besin olarak kullanılmaları nedeniyle zamanımıza kadar artan bir ilgi ile gözlenmişlerdir.

Alglerin tek hücrelileri olduğu gibi, Antarktik'te yaşayan metrelerce uzunluğunda ve ağırlıkları 100 kiloyu bulan türleri de vardır.

Alglerin makroskopik yapıda olanları çoğunlukla denizlerde yayılış göstermektedir. Dağı-

lımları, suların yapısına ve iklimlere göre farklılık kazanır; örneğin, boyu 300 m'ye kadar yaklaşan dev kahverengi alglerden *Macrocystis pyraea*, 1-3 m boyunda olan *Laminaria*, 50 cm boyundaki *Fucus* ve *Ascophyllum* gibi cinslerin türleri Akdeniz'de bulunmamaktadır. Akdeniz ve sıcak denizlerde gelişen bazı algler de Atlantik Okyanusu'nda gelişme olanağı bulamamaktadır. Alglerin gelişme ve yaşamlarına etki eden ortam koşulları, onların verimliliklerini de etkilemektedir. Balık ve benzeri hayvanların sularındaki yaşamları ve beslenmelerinde birincil



ürünü oluşturan mikroskopik algler de aynı koşullara bağlı olarak, ya aşırı çoğalmakta ya da yaşama olanakları bulamamaktadırlar. Sular, genellikle yüzey kısımlarından ışığın girebildiği derinliklere kadar, değişik özellikteki algleri bünyelerinde barındırırlar.

Alglerin Genel Özellikleri

Algler, görünüşleri açısından, değişik biçimleri sergileyen organizmalardır. Tek hücreli olabildikleri gibi koloniler de oluşturabilirler; ipliksi biçimlerden hücre tabakalarından oluşmuş talluslu yapılara kadar değişik formlarda bulunabilirler. Alglerde en ilkel yapı olan tek hücreli organizasyondan kolonial duruma geçişte, bireylerde gerçekleşen hücre bölünmeleri sonucunda yavrular jelatinimsi ya-

pıda bir özdek ile çevrilir ve böylece, ya dörtlü ya da çok sayıda alg oluşur. Eğer yenilenen bölünmelerde yavru hücreler ayrılmaz ise ortaya ipliksi yapılar çıkar. Daha sonra, yansal sürgün ve çok sıralı hücre tabakaları ile birlikte, sabit çeper yapısına rastlanır. Alglerin ileri evrim safhalarında sürüncü kısım ile dik yükselen ipliksi yapılarla ve en sonda ise karışık dallı yapısı, yuvarlak ve değişik tiplerde tallus denen yapılar ile karşılaşılr. Alglerin en son gelişmiş tipi olan tallus; kök, gövde, yaprak ve çiçek ödevini gören bir morfolojik yapıdır. Sayılan gelişme durumları gözönüne alınarak algleri morfolojik yapılarına göre tek hücreli kamçısız algler (Chroococcus - mavi - yeşil algler); tek hücreli kamçılı algler (Chlamydomonas - yeşil algler); koloni oluşturan algler (Mycrocystis-mavi-yeşil algler);(Volvox - yeşil algler); dallanmış ipliksi algler (Oscillatoria-ma-

vi-yeşil algler); (Cladophora - yeşil algler); borumsu yapıda talluslu algler (Vauchaeria - yeşil algler); parankimatik talluslu algler (Dictyopteris - kah-verengi algler) gruplarına ayırabiliriz.

Alglerin Üremeleri

Soylarını sürdürebilmek ve kendi benzerlerini oluşturabilmek için, tüm canlılar gibi üremek zorunda olan alglerin suda yaşayanlarında, vejetatif üreme, eşeysiz üreme, eşeyli üreme görülür.

Vejetatif Üreme:

Alglerde yaygın olarak görülen bir üreme biçimidir. Suların ekolojik koşullarının etkileri karşısında, algler için diğer üreme tiplerine oranla daha avantajlıdır.

Alglerin bazı türlerinde hücreler büyüyerek mitozla bölünür ve doğrudan doğruya yeni yavrular meydana



gelişerek anaya benzer durum alırlar ve serbest hale gelirler.

Hücre içindeki eşeysiz sporların oluşumu çoğunlukla mitotik çekirdek bölünmesi ile gerçekleşir ve protoplazmanın bölünmesi ile de tamamlanır.

Eşeyli Üreme:

Alglerde eşeyli üreme çoğunlukla aynı türden iki organizmanın plazmalarının ve çekirdeklerinin birleşmesi ile gerçekleşmektedir. Bu durum çok basit olarak morfolojik yapıları aynı iki gametin birleşmesiyle (izogami) olmaktadır.

Gametler flagellatlarla benzer yapıda olup hareketlidirler. Bazı türlerde gametler yapılarına göre büyük ve küçük olarak ayrılabilirler. Büyük olan gamet hareketsiz, diğeri ise küçük ve hareketlidir. Bazen her iki farklı gamet de hareketli olabilir.

Alglerin Ekolojisi

İlkel bitkiler olarak isimlendirilen Alglerin çoğunluğu tatlı, acı ve tuzlu sularda yaşar. Kurak ve nemli ortamlarda yaşayanları ise çok azdır. Hücrelerinin %98 kadarı sudur. Tamamen su içerisinde yaşayan alglerin gerek tatlı sularda gerekse denizlerde yayılış gösterdiği iki farklı bölge ayırtdedilir.

Suyun serbest bölgesi olan "pelajik bölge"de, özellikle mikroskobik organizmalar gelişme göstermektedir. Bunların dışında alglere rastlanmaktadır. Kahverengi alglerden deniz üzümü olarak isimlendirilen Sargassum bu alglere örnek olarak verilebilir.

Kara ile suyun temas ettiği sınırdan

başlayıp, suların en derin bölgesine kadar uzanan zemin kısmını içine alan "bentik bölge" ise kaya, çakıl, kum ve organik maddelerle dolu olup hayvan ve bitkilerce oluşturulmuş değişik biotoplara ayrılmıştır.

Alglerin Ekonomik Önemi

Sulardaki pelajik ve bentik bölgelerde, makroskopik ve mikroskopik büyüklükte sayısız alg yaşamaktadır. Bu ilkel su bitkileri özellikle beslenme maddelerinin sınırlı olduğu ada ülkelerinde insanoğlunun dikkatini çekmiş ve onları mevcut olan bu bitki potansiyelinden yararlanma yollarına itmiştir. M.Ö. 2700'li yıllarda başlayan bu düşünce günümüze kadar gelmiş ve yeni yöntemler aracılığıyla su bitkilerinden ekonomik yönde yararlanma yoluna gidilmiştir.

Hiçbir toksik etkisi olmayan mavi-yeşil alglerden Spirulinanın kültürü yapıp bundan besin maddesi olarak yararlanılırken, bazı mavi-yeşil algler de azot fikse ettiklerinden tarım alanlarında yeşil gübre olarak kullanılmaktadır. Yine yeşil alglerden protein değeri yüksek olan Chlorella ve Scenedesmus cinslerine ait türlerin bazı ülkelerde kültürü yapılarak bunların tabletler ya da toz halinde besin maddesi olarak satıldığı söylenmektedir. Silisli alglerden Diatomae'lerin çeper kısımlarında pektin maddesinin arası-

getirirler. Diğer bazı türlerde ise tallus belirli yerlerden bölünür ya da ana tallus devamlı büyüyerek yeni bitkicikler meydana getirir (örneğin, yeşil alglerden Caulerpa prolifera'da olduğu gibi).

Kavuşur alglerden Desmidiales'te, silisli alglerden Diatome'lerde vejatif üreme, ana hücrenin ortadan ikiye bölünmesi ve bölünen kısımlarda eksik olan yeni kabuğun belirli bir zaman içinde oluşumu ile gerçekleşmektedir; kamçılı alglerde ise hücreler boyuna bölünür.

Eşeysiz Üreme:

Alglerin ilkel gruplarında görülen eşeysiz üreme çok değişik biçimlerde ortaya çıkmaktadır. Alg hücrelerinden bazılarının iç kısımları farklılaşarak ana hücreye benzer durum alır. Bunlar ana hücre içerisinde ya tek olarak kalır ya da bölünerek türün özelliğine göre sayıları değişen kamçılı "zoospor" ya da kamçısız ve hareketsiz "aplanosporlar" oluştururlar. Bunlar





değerlendirilmektedir.

Yeşil alglerden makroskobik yapıda olanlardan Cladophora ve Chaetomorpha cinslerine ait türler, hücre çeperlerinin selüloz olması nedeniyle bol miktarda geliştikleri sulardan toplanarak kaliteli kağıt yapımında kullanılmaktadırlar. Bu konuda ülkemizde de bir deneme yapılmış ve olumlu sonuçlar elde edilmiştir. Bunun dışında, Deniz Marulu adı verilen Ulva'nın salatası yapılmakta; yine yeşil alglerden Monostroma da Japonya'da yeşil çay olarak değerlendirilmektedir.

Çoğunlukla derinlerde yayılış gösteren kahverengi ve kırmızı alglerin ekonomik yönden kullanım alanları çoktur. Kahverengi algler, denize komşu ülkelerde eski çağlarda tarlalarda gübre olarak kullanılmış, daha sonra yakılarak iyot elde edilmiş, bir ara cam imalinde kullanılan ara ürün olarak değerlendirilmiştir. Ancak gerek cam yapımında ve gerek iyot eldesinde başka yöntemlerin geliştirilmesi ve daha ucuza mal olan maddelerin bulunması sonucu, alglerden bu yolla yararlanmadan vazgeçilmiştir.

Çağımızda alg endüstrisinde iyot ve brom bugün yan ürün olarak değerlendirilmektedir. Son yıllarda kahverengi alglerin denizlerde bol bulunan ve kültürü yapılan Macrocystis pyraea türü ile, Laminaria, Ascophyllum, Cystoseira ve Sargassum cinslerine ait türlerden, alginat ve türevleri elde edilerek bunlar günümüzde boya, tekstil, gıda ve benzeri bir-

çok sanayi kolunda çok yaygın olarak kullanılmaktadır.

Türkiye'de de denizlerde bol miktarda yayılış gösteren kahverengi alglerden Cystoseira crinita'dan alginat elde edilerek tekstil sanayinde kullanılmıştır.

Kırmızı alglerden Porphyra cinsinin Japonya'da yapılan kültürü, çeşitli isimlerle satılarak, besin olarak kullanılmaktadır. Gracilaria confervoides, Gelidium capillacea, Phyllophora nervosa gibi bazı kırmızı alg türleri de agar agar eldesinde kullanılmaktadır. Bu madde, endüstride alginat gibi çok geniş kullanım alanına sahiptir. Yiyecek sanayiinde sertleştirme amacı ile şeker, dondurma, marmelat üretiminde değerlendirilen agar, en çok bakteriyolojik çalışmalarda kültür ekimlerinde; ayrıca dışçilikte, dış kalıbı almakta kullanılmaktadır. Bunların dışında, mayonez ve sosların yapımında, et ve balık konserveliğinde stabilizatör olarak değerlendirilmektedir.

Alglerin Sistematigi

İkel bitki olarak kabul edilen Alglerin sınıflandırılmasında önceleri sadece belirli özellikler ele alınırken, günümüzde bu özelliklere ek olarak morfolojik, sitolojik, ekolojik, fizyolojik ve kimyasal yapı özellikleri de değerlendirilmektedir.

Genelde geçerli olan sınıflandırma

na amorf silis maddesi birikmektedir. Yaşam sürecini tamamlayıp ölen Diatomae hücresinde pektin çeper eriyince, onun arasına girmiş olan amorf silis erimeden kalır ve Diatomae'nin biçimini koruyarak suyun dibine çöker. Bu silisli Diatomae kabukları yıllar boyu birikerek kalın tabakalar oluşturur. Jeolojik devirler sonunda oluşan bu tip topraklara "Diatome Toprağı" ya da "Kieselgur" adı verilir. Eskiden dinamitin ana maddesi olan nitrogliserini emdirmede kullanılan diatomae toprağı; ateşe dayanıklı tuğla ve elektrod çubuklarının yapımında kullanıldığı gibi, bira, şarap gibi içkilerin berraklaştırılmasında da



Önemli takımlardan Ulothrichales içerisinde denizlerde yayılış gösteren ve tallusları 1m büyüklüğünde olan Ulva lactuca türü dikkati çeken bir yeşil algdir. Deniz marulu adı da verilen Ulva lactuca'nın salatası yapılarak tüketilmektedir.





Tatlı acı tuzlu sularda ve rutubetli ortamlarda yaşamlarını sürdüren Diatomeler, altın rengi alglerdendir. Tek hücreli olup, koloniler oluşturabilirler. Hücrelerinin biri küçük, diğeri büyük içiçe geçen iki kutu kapakçığından oluşmuştur. Bazı bireylerinde alt ve üst kapakçıklarında boydan boya uzanan ve "rafe" adı verilen bir yarık bulunur.



Heterogeneratae subklasısının en gelişmiş takımı Laminariales'tir. Takım üyelerinin hepsi denizlerde yaşar ve deniz ormanlarını oluşturur.



sisteminde, Çiçeksiz Bitkiler (Sporlu bitkiler-Cryptogamae) kolu algler yedirdi bölüme ayrılmaktadırlar:

Cyanophyta (Mavi-Yeşil Algler)

Bu bölümün üyeleri genellikle tek hücreli olmakla birlikte koloni oluşturan, basit ya da yalancı dallanma gösteren iplikli tipleri de bulunabilir.

Mavi-yeşil algler, hem suda hem karada yaşayabilirler. Suda yaşayanlar durumlarına göre ya serbest yüzerler ya da bir yere tutunurlar; bir kısmı da yüksek bitkiler içinde "endosimbiont" olarak yaşar. Bunlardan tesbih şeklinde hücrelere sahip olan Nostoc cinsinin bir türü, su eğretilerinden (Hydropterides) Azolla (su mercimeği) bitkisinin yapraklarında veya hücrelerinin arasında yaşamaktadır. Durgun sularda yaşayan mavi-yeşil alglerden plankton olarak suda serbest yüzen bazı türler (örneğin, Myrocystis pryphaera) belirli mevsimlerde ve yıllarda bollaşarak suların boyanmasına neden olmaktadır. Ortaya çıkan renkler genellikle şarap kırmızısı ya da menekşe kırmızısıdır. Bunların dışında akarsularda yaşayan formlar da vardır. Genellikle akıntı nedeniyle kayalar üzerinde yaşama olanağı bulduklarından, ya kabuksu ya da müsilajimsi yapıda koloniler oluştururlar.

Karada yaşayan formlar da genellikle rutubetli yerlerdeki kaya, taş, ağaç kabuğu ve topraklar üzerinde gelişme gösterirler. Bunların bazıları uygun ortam bulduklarında mantarlar ile birleşerek yeni bir bitki grubu olan likenleri meydana getirir ve bu simbiyot yaşamda yeni bitkinin fotosentez işini görürler. Bazıları ise yalnız yaşamlarına devam ederek uygun koşullarda gelişir, uygun olmayan mevsimlerde de spor oluşturarak canlılıklarını korurlar.

Cyanophyta bölümü 160 kadar cins ve 1500'den fazla tür içermektedir.

Euglenophyta (Kamçılı Algler)

Çıplak ya da özel bir çeperle çevrili tek hücreli organizmalardır. Genellikle serbest olarak yüzerler.

Tatlı, acı sularda ve nemli ortamlarda yaşayan kamçılı alglerin bir sınıfı ve iki takımı vardır. Euglena cinsi, bu takımlardan Euglenales'e aittir. Sularda bol bulunduğu E. sanguinea türü suyun rengini kırmızıya dönüştürür. Peranematales takımına ait Peranema trichophorum türü de renksiz ve çıplak bir kamçılı algdir.

Pyrrophyta (Ateşrengi Algler)

Tek hücreli koloni ya da dallanmış iplikli yapıda olabilen iki kamçılı alglerdir. Genellikle denizlerde yaşarlar; bazıları tatlı ve acı sularda yaşayabilir.

Bölümün en önemli takımı Dinophyceales'tir. Bu takımda bulunan cinslerin çoğu denizlerde yaşar ve balıkların besinini oluştururlar. Bunlara dahil olan Gymnodinium brevis türü çok çoğaldığında, balıkların ölümüne sebep olabilir. Peridinium cinsine ait türler ise denizlerde yakamoz denen ışıltama olayına neden olurlar. Diğer önemli bir cins olan Ceratium'un, suları birden üçe kadar değişen boy-nuzlar içeren türleri vardır. Bu boy-nuzların uzunluğu, mevsimlere ve su sıcaklığına bağlıdır. Onlar da Peridiniumlar gibi sularda yakamoz olayına neden olurlar.

Chrysophyta (Altınrengi Algler)

Geniş yayılım alanına sahip ve çok sayıda türle temsil edilen bu bölüm sistematik olarak üç sınıfa ayrılır.

Altınrengi alglerin en büyük sınıfı Bacillariophyceae'dir. Bu sınıf da hücre yapısına göre iki takıma ayrılır. Tatlı, acı, tuzlu sularda ve rutubetli ortamlarda yaşayan Diatomeler tek hücreli olup, koloniler oluşturabilirler. Hücreleri biri küçük, diğeri büyük içiçe geçen iki kutu kapakçığından oluşmuştur. Bazı bireylerinde alt ve üst kapakçıklarında boydan boya uzanan ve "rafe" adı verilen yanaktan çıkan plazma hareketi ile hücre ters yönde ilerleyerek yer değiştirir.

Altınrengi alglerin diğer bir sınıfı

nı oluşturan ilkel su bitkileri, vejetatif fazda hareketlerini kaybetmiş farklı kısımları içeren oldukça büyük tek hücreli organizmalardır. Kalın selüloz çeperleri vardır. Tutunmaya yarayan kısım ile asimilasyon yapmaya yarayan kısmın farklı biçimlerde olduğu, bitkiler aleminde ilk defa bu sınıfta görülür.

Chlorophyta (Yeşil Algler)

Şekil ve büyüklük bakımından farklı, tek hücreli, ipliksi, şeritsi yapıdaki yeşil bitkileri içeren bir bölümdür. Çeperleri pektin ve selülozdu. Doğada geniş bir yayılım alanına sahiptirler. %90'ı tatlı sularda, %10'u denizlerde yaşar. Bazı türleri mantarlarla birlikte liken denen bitki grubunu oluşturur. Bu bölüme ait üç sınıf bulunmaktadır.

Bunlardan Chlorophyceae (Yeşil algler) sınıfı ilkelden gelişmişe doğru yedi takıma ayrılır. Bu takımlardan Volvocales üyeleri tatlı su planktonlarının büyük bir kısmını oluşturur. Hücreler tek tek bulunabildikleri gibi 8, 16, 32, 64 hücreli koloniler şeklinde de olabilirler. Bitki sisteminde ilk defa burada çok hücreli bir organizasyona geçiş görülür.

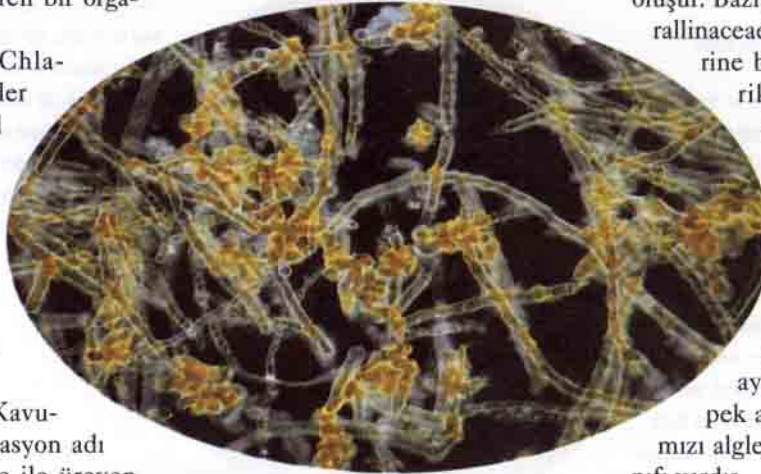
Diğer takımlardan Chladophora'lara ait bazı türler tatlı ve tuzlu sularda bol miktarda gelişirler. Buldukları ortamlarda balık yumurtalarına barınak oluşturmalarının yanı sıra selüloz çeperleri nedeniyle kağıt eldesinde kullanılmaktadırlar.

Conjugatophyceae (Kavuşur algler) sınıfı, konjugasyon adı verilen özel bir birleşme ile üreyen algleri içerir. Üyelerinin hepsinde tek hücreli ya da dallanmamış iplikler göze çarpar. Hücreleri tek çeperli olup en yüksek sayıda kromozoma sahiptirler. Tatlı ve ender olarak da acı sularda yaşarlar. Denizlerde görülmezler. Sınıfa ait üç takım bulunmaktadır. Sınıfın en gelişmiş takımı ipliksi yapıda algleri içerir. Tek sıralı hücrelerden oluşmuş iplikler müsilaajimsi olup kaygan yapıdadırlar. Diğer bir takıma ait olan Spirogyra algi ise diğer kavuşur alglerden farklı olarak üremesini, iki hücrenin yanyana ge-



lererek bir kanalla birleşmesi yoluyla gerçekleştirir. Sonuçta meydana gelen zigot bölünerek yavru oluşturur; yavrular da çimlenerek yeni iplikçikleri meydana getirirler.

Charophyceae (Su Şamdanları) sınıfı, algler içerisinde rizoide, gövdeye ve ışınal doğrultuda uzamış yan dallara sahip bir yapıya ilk defa rastlanılan sınıftır.



Denizlerde bulunmayan bu algler, tatlı ve acı suların dip kısımlarında geniş yayırlar oluşturarak gelişirler. Kalkerli suları çok severler. Sınıfın, morfolojik yapıları ve üreme organları farklı iki cinsi vardır.

Phaeophyta (Kahverengi Algler)

Çoğunlukla denizlerde, nadiren tatlı sularda yaşarlar. İpliksi, yapraksı, sık dallı, ağaçsı formları vardır. Hücreleri tek çekirdeklidir. Çeperleri selüloz ve pektindir. Bazı türleri al-

ginat maddesine çok zengindir. Tek sınıfı olan kahverengi algler üç alt-sınıfa ayrılırlar.

Rhodophyta (Kırmızı Algler)

Alglerin en gelişmiş bölümüdür. Çoğunluğu, çok sıralı, ipliksi, sık dallı ya da geniş yüzeyle etli yapılarda olan tallusa sahiptir. Birçok türde hücre çeperleri dışta müsilaajimsi pektin ve içte selüloz tabakalarından oluşur. Bazı gruplarında, örneğin, Corallinaceae sınıfında hücre çeperlerine bol kalsiyum karbonat biriktiğinden taş gibi görünürler.

Asimilasyon ürünleri olan glikojen, iyot ile kırmızı renk verir. Eşey organlarında kamçılarınin olmayışı ve hareketsizlikleri nedeniyle diğer alglerden ayrılırlar. Çoğu denizlerde, pek azı tatlı sularda yaşar. Kırmızı alglerin tek sınıfı ve iki alt sınıfı vardır.

Denizlerin derinlerinde ve az ışıklı ortamlarda yaşayan kırmızı alglerin bazı takımlarında çok değişik talluslara sahip algler bulunmaktadır. Bunlardan bir kısmı yumuşak, etli ve dalsı; bir kısmı çok sık dallı ve şeritsi; bir kısmı da damarimsi yapıda ve karışık dallı talluslu olup, agar elde etmeye elverişli maddelere sahiptir.

Kaynaklar
Güner, H., Aysel, V. Tohumuz Bitkiler Sistematigi Cilt 1, Izmir, 1989.
Kiran, E. ve Arkadaşları, Studies on seaweeds for Paper Production. Botanica Marina. Vol. XXIII. 1980.
Zeybek, N. ve Arkadaşları, Bitki Sistematigi ve Biyolojisi, 1991.