

## MANAVGAT ŐELĀLESİNDE BULUNAN BAZI ALGLER

[*Nostoc parmelioides* KÜTZING, *Vaucheria woroniniana* HEERING,  
*Lemanea torulosa* (ROTH) AGARDH]

### ÜBER EINIGE SÜSSWASSER ALGEN IN DER WASSERFALLE

VON MANAVGAT [*Nostoc parmelioides* KÜTZING, *Vaucheria  
woroniniana* HEERING, *Lemanea torulosa* (ROTH) AGARDH]

Prof. Dr. Yusuf VARDAR ve Dr. Hüseyin GÜNER  
Ege Üniversitesi Genel Botanik Kürsüsü

#### GİRİŐ

Dünyada hiç bir zaman susuz hayat düşünülemez. İnsan, hayvan ve bitki için en önemli ihtiyaçlardan biri sudur. Susuz ne bir çayır ne bir orman var olabilir. Su evrende dağ, dere, vadi ve deniz mevhumlarını oluşturur. Bu kadar önemli olan su, madde olarak kokusuz, renksiz ve tatsızdır. Buna rağmen dünyanın oluşunda çok büyük rolü bulunmaktadır. 150 - 200 sene öncesine kadar kimyasal terkip olmayıp ayrılamaz element olduğuna inanılan su bugün çok iyi tanınmaktadır. Moleküler yapısı incelendiğinde su molekülünün 2H ile 1 O<sub>2</sub> atomundan meydana geldiği görülür.

Kimyasal yapısı H<sub>2</sub>O olan su gökten yere damla haline düşmesinden tekrar buharlaşarak göğe çıkmasına kadar olan devre içinde dünya üzerinde sayısız coğrafik durumlar yaratır. Kar, buz, dere, çay, nehir, göl, deniz v.b. oluşumlarda esas su olmasına rağmen gerek hayvan gerek bitki bakımından farklı gurupları bünyelerinde geliştirirler.

Kısaca yukarıda belirttiğimiz su tiplerini botanik yönünden ele aldığımızda her su tipinin kendine has bir vejetasyonu olduğunu görürüz. Yer altından oldukça derinlerden gelen ve geldikleri derinliğe göre sıcaklıkları değişen termal kaynaklarda sıcığı seven tek hücreli mavi yeşil algler (*Cyanophyta*) yetiştiiği halde, tuzluluğu yüksek deniz suyunda ise tuzluluğa mukavim yeşil, kahverengi, kırmızı algler gelişir. Bu dar bitki guruplarını geliştiren sınıfların dışında bilhassa dünyanın yüksek yerlerinde oluşup gelişen, kaynağını kar, yağmur ve kaynak suları teşkil eden akarsular ve bunların dökülmesi ile meydana gelen göller, geniş bitki guruplarının yaşama ortamlarıdır.

Tabii kaynak suları, kar ve yağmurlarla beslenerek gelişen akarsular, teşekkülden yok oluşuna kadar olan devrede çeşitli isimler alırlar. Dağlardan gelen dereleler şiddetli ve durgun akışlarına göre çay, ırmak, birçok suların birleşmesiyle meydana gelen nehir ve akarsular. Bu akan sular durumlarına göre bitki vejetasyonu ihtiva ederler.

Dağlardan yüksek eğimle akan sular akımı şiddetli olduğu için beraberinde taş ve toprakları sürüklediklerinden bitkilerin gelişmelerine müsait değildirler. Aynı durumda yatakları sabit olmıyan çaylarda da su vejetasyonu sabit kalmadığından gelişme göstermez. Fakat az eğimli ve nisbeten stabil bir yatağa sahip sularda bilhassa su içindeki ve kenarındaki kayalar üzerinde veya rutubet alabilen çevrede bol miktarda çeşitli guruplara ait bitkiler gelişir. Çünkü böyle suların yapılarında ekolojik şartlar bitkilerin çoğalmaları için en uygun ortamlardır. Suyun berrak olması, çevrede kirlı su artıklarının bulunmaması, O<sub>2</sub> nin bolluğu bitkilerin aradığı şartların başında gelmektedir. Yalnız suyun akıntılı olması nazik türlerin bu ortamlarda gelişmelerine engel olur. Bu nedenle böyle yerlerde ancak akıntılara dayanıklı türler gelişme imkânı bulabilirler.

#### MATERYELİN TOPLANMASI VE DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu çalışmada Akdeniz bölgesinin olduğu gibi memleketimizin tabii güzelliklere sahip yerlerinden en önemlileri arasına giren Manavgat şelâlesi ve dereesindeki kayalar üzerinde bulunan bazı alg türleri tanıtılacaktır.

Tabii güzelliği anlatılamıyacak kadar güzel olan bu şelâle ve dere suyunda gerek orta kısımlarda ve gerekse kenarlarda su ile münasebette irili ufaklı kayalar vardır. Bu taş veya kayalar üzerine tutunmuş suyun akıntı istikametinde uzanmış veya onların üzerinde yumuşak tabaka teşkil etmiş birçok bitki mevcuttur. Biz burada çok sayıda çeşitli guruplara ait bitki çeşitlerinden yalnız birkaçını alarak bunları inceledik. Yalnız bunları seçmekteki gayemiz burada belirtilen türlerin akrabalarının tuzlu denizlerde bol miktarda gelişme göstermelerine rağmen bunların tatlı sularda yaşamalarıdır. Böyle karakteristik durum arz eden bu nadir türlerin fizyolojik çalışmalar için önemli birer döne olabilmeleri bizi bu araştırmayı yapmaya götürmüştür.

Tanıtlıacak türler *Cyanophyta*'dan *Nostoc parmelioides* KÜTZING, *Chlorophyta*'dan *Vaucheria woroniniana* HEERING, *Rhodophyta*'dan *Lemanea torulosa* (ROTH) AGARDH'dır. Y.Vardar tarafından temin edilen Manavgat şelâlesi ve deresinden toplanan materyeller, H. Güner tarafından Finlandiya'da Helsinki Üniversitesinde Botanik kısmında ve daha sonra Almanya'da Kiel Üniversitesinin Deniz Botaniği kısmında gerekli literatürler ve harbaryum materyelleri tetkik edilerek tayin edilmiştir.

BULUNAN TÜRLER  
CYANOPHYTA

Bu sınıfın üyeleri tek veya çok hücreli, çekirdeği ve kromatoforu bulunmayan organizmalardır. Tek tek oval, yarımküre fertler olduğu gibi çubuksu, koloni teşkil etmiş yuvarlak ve ipliksi şekilde olanları da vardır. Çoğunluğu termal sularda rutubetli taşlar ve duvarlar üzerinde gelişen fertler üç büyük ordoya ayrılır. Bunların kısaca genel özellikleri şunlardır :

I. *Chroococcales* : Bitkiler yuvarlak tek hücreli veya koloni teşkil ederler. İpliksi yapıda değildirler.

II. *Chamaesiphonales* : Bitkiler ya tek hücreli fakat bir yere daima tutuludur veya ipliksi yapıda müsilajla birbirleri ile bağlantı kurarlar.

III. *Hormogonales* : Bitkiler ipliksi yapıdadır. Hücreler birbirleri ile plazmodezmlerle bağlanırlar. İplikler kaideten serbesttir, fakat koloni halinde bir yerde sabit dururlar.

Bizim Manavgat şelâlesinde ve deresindeki kayalar üzerinde bulduğumuz tür *Hormogonales* ordosuna aittir. Denizlerde az türü bulunan bu ordonun genellikle türleri tatlı ve sıcak sularda yaşar. Hepsi ipliksi yapıda olan fertlerin bazıları bulunduğu yerde koloni halinde sabit kaldığı halde bir kısmı planktonik olarak su yüzeyinde yüzer.

*Nostoc parmelioides* KÜTZİNG :

Manavgat şelâlesinde ve deresindeki kaya ve taşlar üzerinde bulduğumuz *Nostoc parmelioides*, Nostocaceae familyasındandır. Bu tür şiddetli akan suların taşları üzerinde gelişir. Akıntıya mukavim bir türdür, (Şekil 1). Başlangıçta çok küçük olan koloni zamanla büyüyerek ceviz veya incir büyüklüğüne erişir. Mavi-yeşil veya kirli gri renkteki koloninin dış görünüşü tam düz değildir. Ceviz içi gibi girintili çıkıntılı bir yüzeye sahiptir.

Kayalar üzerine oldukça geniş bir yüzeye oturan koloni şiddetli akıntı tarafından hiçbir zaman koparılamaz ve olgunlaşınca kadar gelişmesine devam eden bitki sık sık hava ile irtibat sağlar. Yani bitki tamamen suyun içinde olmayıp, kayaların üst yüzeylerindedir.

Ceviz içi yapısında olan müsilajlı koloniden bir kesit alınarak mikroskop altında inceleme yapıldığında ferdin farklı iki tabakadan ibaret bir koloni olduğu tahmin edilir. Dışta koloninin dağılmasını önleyen sert müsilajlı kısım ile içte akıcı ve ipliklerin hareket edebildiği sulu kısım mevcuttur. Her iki kısımda da *N. parmelioides*'ler çok sık ve gelişmiş güzel dizilmişlerdir (Şekil 2).

Müsilaj içindeki ipliksi bir koloni büyütüldüğünde ipliği teşkil eden hücrelerin birbirine karşı dizilmiş yarım küre şeklindeki hücrelerden meydana geldiği görülür (Şekil 3). İpliklerde bol miktarda heterosist ve devam hücreleri vardır.



Olgunlaşma neticesi müsilaj kının patlaması ile sıvı kısımdaki iplikler suya karışarak akıntı ile sürüklenirler ve uygun bir yere geldiklerinde ortama tutunarak devam hücreleri yardımıyla gelişmeye başlarlar.

#### CHLOROPHYTA

##### *Siphonales* :

Vejetatif durumda tallusları bölmesiz, 5-30 cm uzunluğunda çok çekirdekli ve ipliksi yapıda olan yeşil alglerdir. Bu ordonun belli başlı üyeleri denizlerde yaşarlar. Denizlerde bulunan familyaları "*Bryopsidaceae*, *Derbessiaceae* ve *Caulerpaceae*" dir. Bunların dışında karakteristik bir yapıya sahip yalnız tatlı suda bulunan *Vaucheriaceae* familyası vardır. Bu bakımdan bazı yazarlar *Vaucheriaceae* familyasını bu ordo dışında görerek ayrı bir ordo yapmaktadırlar. Fakat bir çok araştırmacıya göre *Siphonales* ordosunun bir familyası kabul edilmektedir.

Tatlı sularda bulunan *Vaucheria* grubunun kısaca genel özelliklerini burada belirtmeden geçemiyeceğiz.

##### *Vaucheriaceae* :

Tallus 5-20 cm uzunluğunda boru şeklindedir. Vejetatif yapıda hiç hücre bölünmesi yoktur. Yani tüm tallus tek bir hücre halindedir. Akar sularda bir rizoid ile rutubetli yerlerde ince bir örtü halinde zemine tutunarak gelişir. Hücre çeperleri çok incedir. Protoplazma ile tamamen dolu hücre içinde bol miktarda çekirdek, plak şeklinde kromatofor ile yağ ve nişasta vardır.

Vejetatif, eşeysiz ve eşeyli şekillerde çoğalabilirler. Vejetatif olarak çoğalma kopmuş ipliklerin regenerasyonu ile olur. Kopan kısımların açık kalan yerlerinde büzülme olarak çeper kapanır ve diğer bir noktada plazma uç meydana getirerek büyümeye devam eder.

Eşeysiz çoğalma zoospor ve aplanosporlarla olmaktadır. Dalların uç kısımlarında ana iplikten bir bölme ile ayrılan kısımda çok sayıda iki kamçılı zoosporları ihtiva eden zoosporangiyum oluşur (Şekil 4).

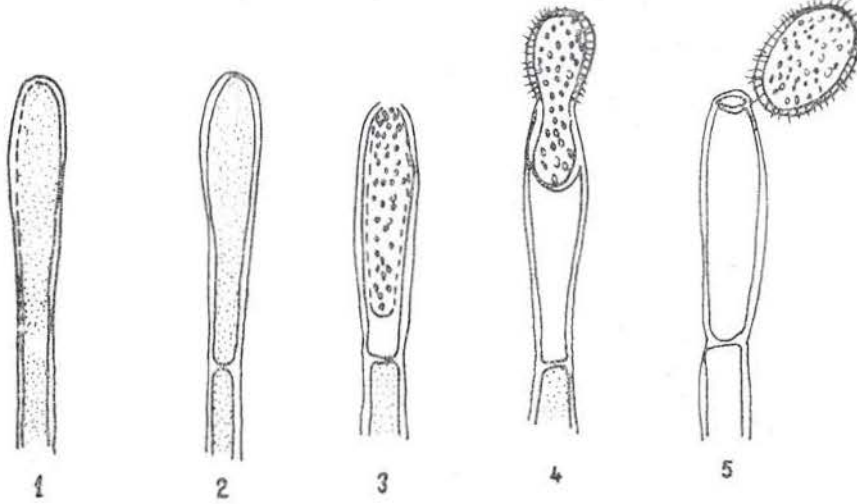
Eşeyssel üreme yumurta dölleni ile olur. Tallusun belirli yerlerinde oogoniyum ve anteridiyum teşekkül eder. Başlangıçta çok çekirdekli olan oogoniyum bir bölme çeperle ana iplikten ayrılır ve tek nükleus gelişerek yumurtayı meydana getirir. Aynı şekilde bir ara çeperle ana iplikten ayrılan anteridiyumda mevcut her çekirdekten iki kamçılı spermatazoitler gelişir.

##### *Vaucheria woroniniana* HEERING :

*Vaucheriaceae* familyasının *Vaucheria* genusu türlerine göre farklı yapıda ipliklere sahiptir. Genel olarak tür tek evcikli olduğu halde bazan iki evcikli olanlarına da rastlanmaktadır.

Tek evcikli durumlarda anteridiyum ve oogoniyumlar aynı tallus üzerinde gelişir. Aynı evcikli olduğu halde oogoniyum ve anteridiyum durumları türlere

göre değişiklik gösterir. Bazı türlerde ana tallus üzerinde oogoniyum ve anteridyumlar aynı yerde yan yana olduğu halde bazan farklı farklı yerlerde birbirinden uzak dururlar. Bazı durumlarda ise oogoniyum ve anteridyum ana iplik üzerinde oluşmayıp buradan ayrılmış bir yan dal üzerinde teşekkül eder. Bu yan dalların kısalığı ve uzunluğu veya oogoniyum ile anteridyumların durumu, sayısı, şekilleri türlere göre değişir.



Şekil 4 : Zoosporangiyum teşekkül safhaları.

Yukarıda kısaca belirtilen genel bilgilerin ışığı altında yapılan değerlendirmede Manavgat şelâlesi ve deresinden bol miktarda topladığımız materyel şu vasıflara sahiptir :

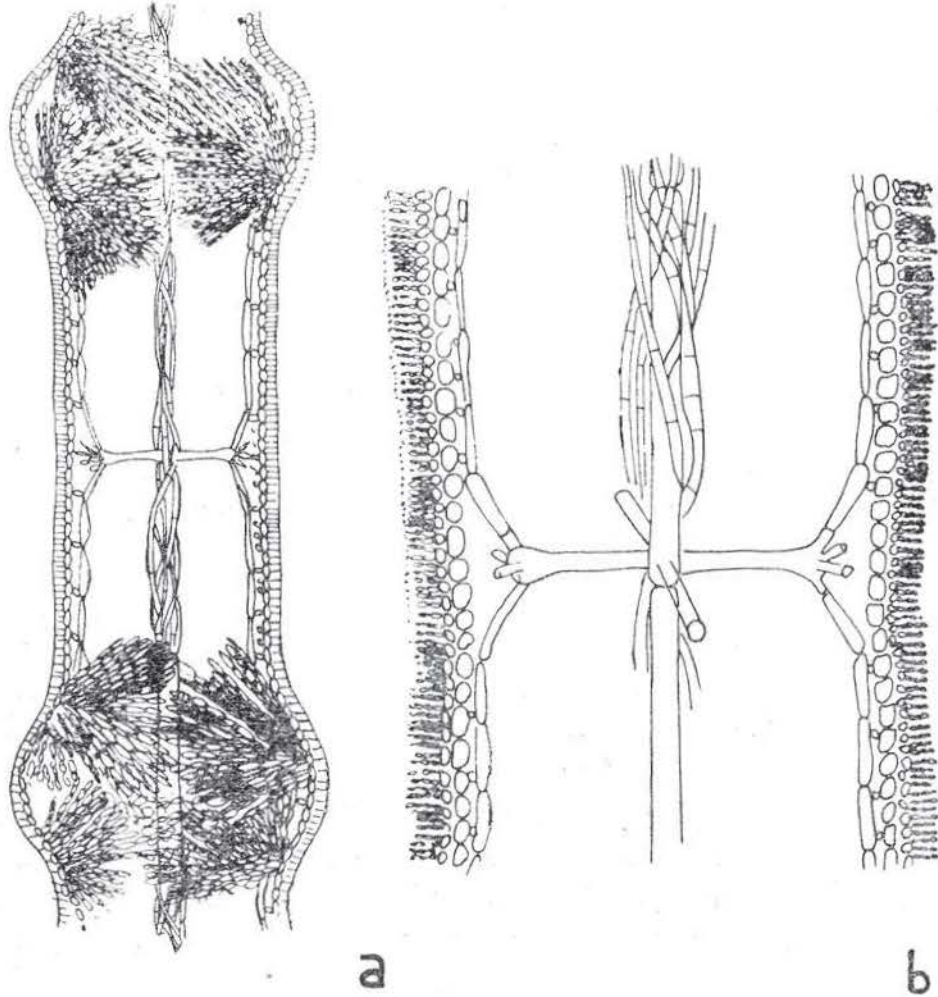
Kayaların ve taşların üzerinde, bilhassa Manavgat suyunun şiddetli akan kısımlarında 1-4 cm kalınlığında tabakalar teşkil etmektedir. Küme halinde çok sayıda ipliğin birbiri ile karışmasından meydana gelen bu tabaka çimsi yapıdadır. Kümelerin yükseklikleri akıntı nedeniyle yukarı doğru olmadığı halde iplikler yansal olarak gelişmelerine devam ederler.

İplikler 5-10 cm uzunluğundadır ve kuvvetli bir rizoidle taşa tutunurlar. Zeytinî yeşil renkteki tallus 70-80µ kalınlığındadır. Tür tek evciklidir. Ana iplik sık sık 1 mm uzunluğunda yan dalcıklar hasil eder (Şekil 5). Bu yan dalların üzerinde gelişme sonucu tam tepe kısmında anteridyum oluşur. Anteridyumun iki yanında birer oogoniyum meydana gelir (Şekil 6).

Gelişen oogoniyumlarda birer dölleme deliğı olduğu halde ortadaki anteridyumda her iki oogoniyumu döllemek için yanlara açılan birer delik vardır (Şekil 6 b).

## RHODOPHYTA

Kırmızı algleri dünyadaki bütün denizlerde az veya çok yaygın olarak bulmak mümkündür. Bunlar denizin çeşitli derinliklerinde yaşama imkânı göstermelerine rağmen en iyi olarak ışığın az nüfuz ettiği denizin derin kısımlarında bol miktarda yayılma gösterirler. Denizlerin kıymetli ve karakteristik türlerini içine alan bu guruptaki algler çeşitli yoğunluktaki tuzlu sularda gelişme imkânı bulmaktadırlar. Fakat bunlardan bazıları da yalnız tatlı sularda yaşarlar. Örneğin *Nemalionales* ordosuna ait *Batrachospermum*'a duran ve akan tatlı sularda, *Teomeya*, *Chantransia* türlerine soğuk ve hızlı akan tatlı sularda rastlanır. Bu çalışmada zikredilecek ve Manavgat suyunda bulunmuş olan *Lemanea* türü de kırmızı alglerden olup tatlı sularda yaşayan guruba girmektedir.



Şekil 8 : *Lemanea torulosa* tallusundan alınan boyuna kesit:

- Tallusta büyütülmüş iki şişkin kısım,
- Büyütülmüş iki şişkin kısım arasındaki boğum bölgesi.



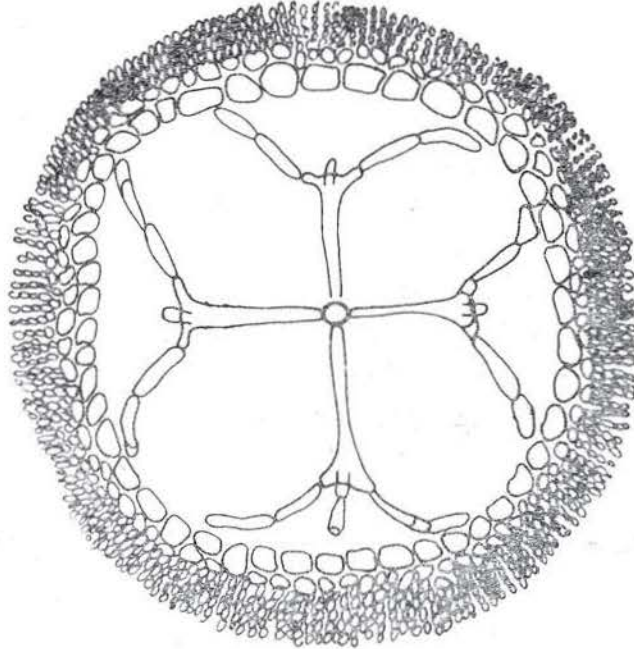
*Lemanea torulosa* (ROTH) AGARDH:

Soğuk, berrak ve süratli akan dağ sularında gelişen *Lemanea* türleri umumiyetle sarı kahverengiden siyahımsı renge kadar çeşitli renklerde görünürler. Bilhassa suların şiddetli aktığı yerlerdeki kayaların üzerinde dallanmamış 1 mm kalınlığında ve 10-15 cm uzunluğunda ipliklerden meydana gelmiş kümeler teşkil ederek yaşarlar (Şekil 7).

Zeytinî yeşil renkte olan iplikler incelendiğinde bunların sık sık boğum ve şişkinlikler ihtiva ettiği görülür (Şekil 7). Gelişmiş bir iplikten boyuna kesit alarak anatomik yapısını mikroskopta inceleyecek olursak şişkin kısımların kümeler halinde oval hücrelerden meydana gelmiş iplikleri içine aldığı görülür (Şekil 8).

İki şişkin kısmın ortasında bulunan boğumlu bölgede dört kollu bazal hücreler göze çarpar. Bunlar ipliğin ortasında uzanan bir merkezî hücreden çıkarlar (Şekil 9). Bazal hücreler çepere uzanarak çeper boyunca nodyumlara doğru devam ederler. Destek vazifesi gören bu uzun hücreler burada da dörde dallanırlar.

Destek hücrelerinin geldiği kenar kısmında dış çepere doğru büyüklükleri değişen 3-4 sıra hücre mevcuttur. Bunların içte olanları büyük ve renkleri açıktır. Dıştakiler ise küçük ve renkleri koyudur. Görüldüğü gibi karakteristik bir anatomik yapıya sahip *Lemanea* türünde üreme organları tallus üzerinde boğumların bulunduğu yerlerde çepere yakın olarak gelişir.



Şekil 9 : *Lemanea torulosa* tallusundan enine kesitte ipliğin anatomik yapısı.

## NETİCE

Şiddetli akan sularda substrat düz bir yüzey olmamaktadır. Akıntı suyun yatağında bulunan humusa benzer toprak ve kumları beraberinde sürükliyerek akıntının tesirinin azaldığı derin çukurlara veya vadilere götürür. Humus tabakasından tamamen arınmış kaya ve taşlı böyle substratlarda ancak kaya ve taşlar üzerine kuvvetli rizoidler ile tutunabilen bitkiler gelişebilirler. Bunların çoğunluğu da bol ışık ve O<sub>2</sub> isteyen türlerdir.

Bulunan türlerden *Nostoc parmelioides*, *Vaucheria woroniniana*, *Lemanea torulosa*'nın kayaların üzerinde dominant gelişmelerinin nedeni buralarda arzu ettikleri ekolojik şartları tam olarak bulmalarındandır.

Ceviz içi görünüşünde olan *Nostoc parmelioides* müsilaçlı bir yapıdadır ve bu bölgenin karakteristik türlerindenidir. Tek bir hücreden ibaret tallus oldukça uzun ve içinde bol miktarda nükleus ve kromatofor ihtiva eder. *Vaucheria woroniniana* kayalar üzerinde nisbeten kaba yastıklar teşkil eder. Ana tallustan ayrılan, oldukça uzun bir sap üzerinde duran üreme organları çok tipiktir.

Akrabaları tuzlu deniz sularında yetişen *Lemanea torulosa* tatlı ve berrak, şiddetli akan sularda yetişen birkaç türden biridir. Güneş ışınları ile direkt münasebette olduğundan rengi hiç bir zaman kırmızı değildir. Karakteristik bir yapıya sahip bu alg üzerinde ışık ve ısı münasebetleri ele alınarak asimilasyon ve solunum ile ilgili tecrübe çalışmaları yapılabilir.

## ÖZET

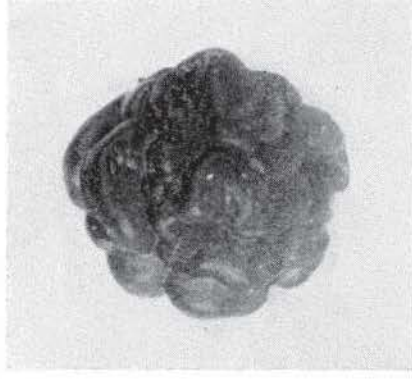
Türkiye'nin harika tabiat güzelliğine sahip yerlerinden biri olan Manavgat şelâlesi dağlardan gelen suların birikerek meydana getirdiği bir küçük akarsu üzerinde bulunur. Manavgat suyu içerisinde bol miktarda irili ufaklı kayalar bulunmaktadır. Bu kayaların üzerinde şiddetli su akıntılarında zarar görmeden gelişen bir çok bitki türleri yaşamaktadır. Biz bu çeşitli bitkilerden yalnız akrabaları denizlerde yaşayan ve fizyolojik çalışmalar için iyi birer done olabilmesi mümkün bazı alg türlerini inceledik.

Bulunan türlerden *Cyanophyceae*'lere ait *Nostoc parmelioides* tek iplikli halinde mikroskopik olmasına rağmen müsilaçlı halde 2-3 cm büyüklüğünde kayaların üzerinde kolayca görülmektedir.

Taş ve kayaların üzerinde yumuşak yastıklar teşkil eden *Vaucheria woroniniana* karakteristik anteridyum ve oogonyum'lara sahiptir.

Birçok akrabaları denizlerde yaşayan kırmızı alglerden *Lemanea torulosa* bulunduğu yerlerde su akıntısı yönünde gelişmesine devam etmektedir.

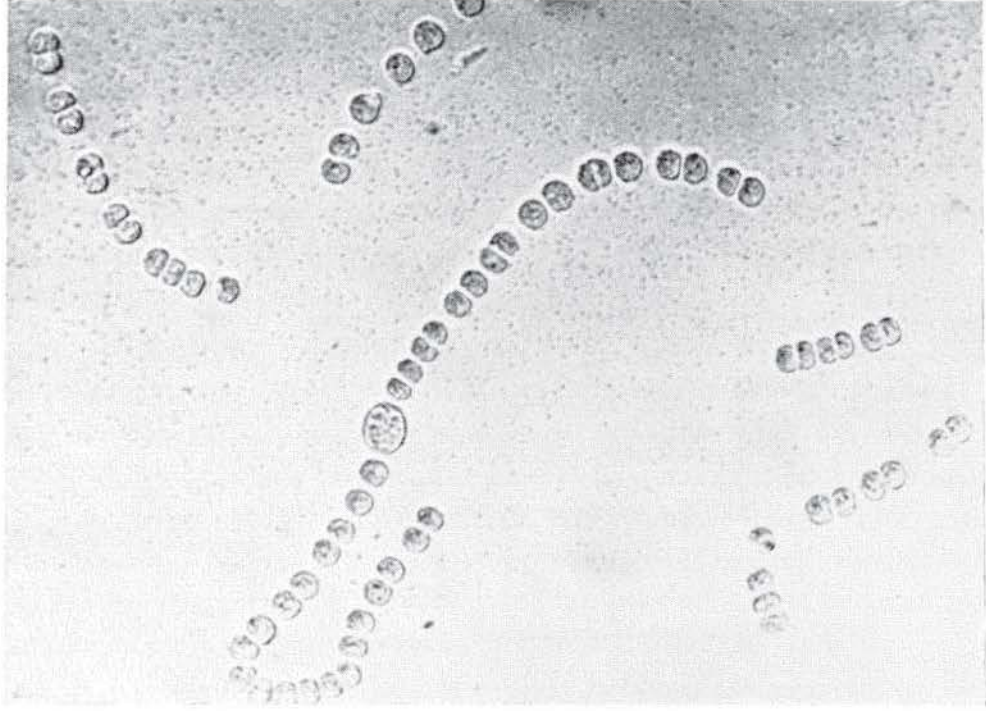




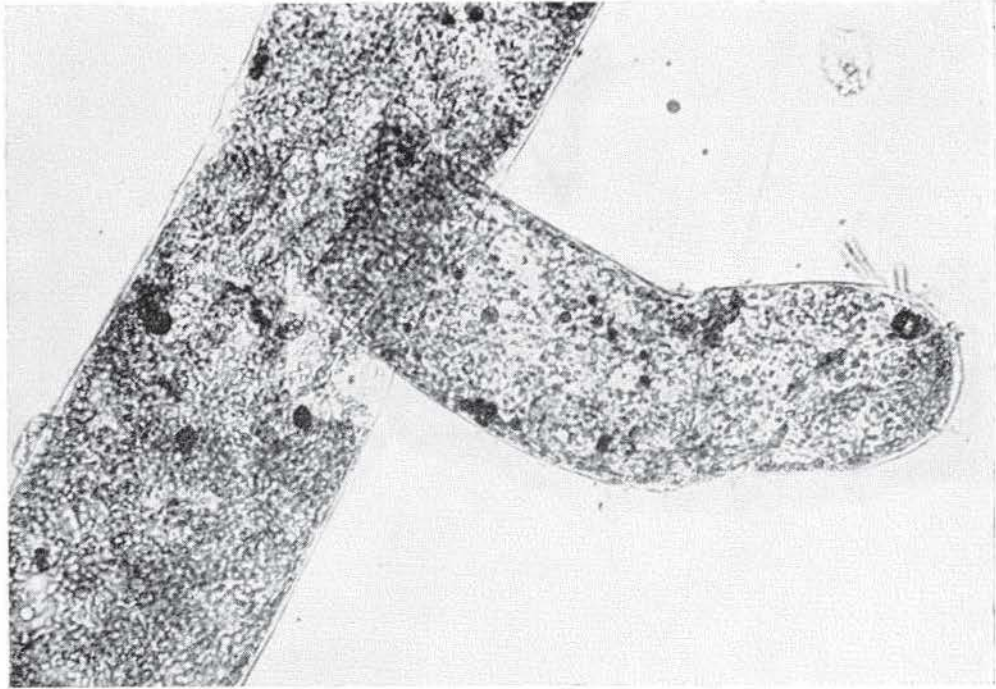
Şekil 1 : *Nostoc parmelioides*'in tabii görünüşü.



Şekil 2 : Müsilaj içinde bulunan *N. parmelioides* kolonileri.

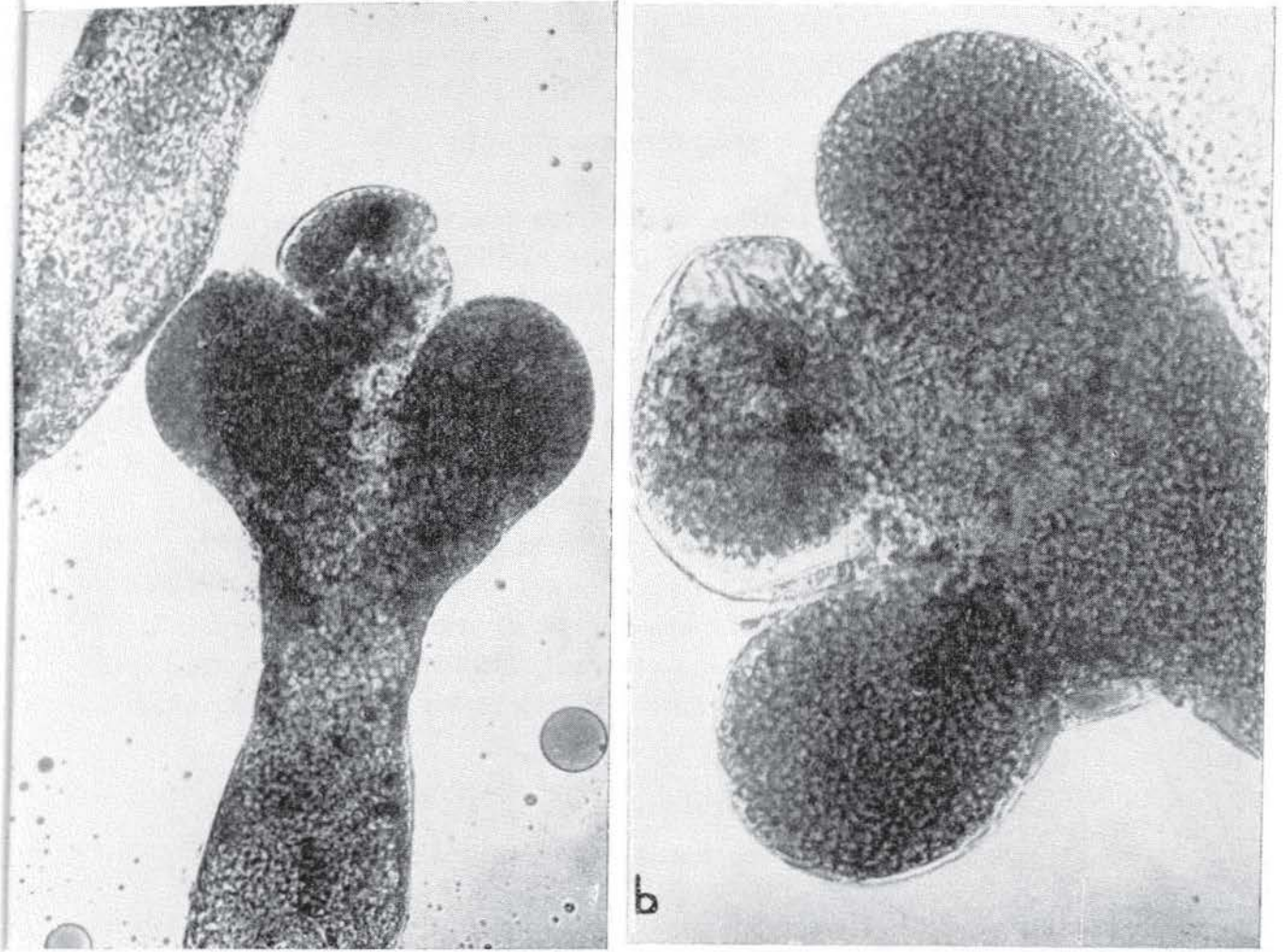


Şekil : 3 Tek bir *N. parmelioides* ipliği ve heterositst.

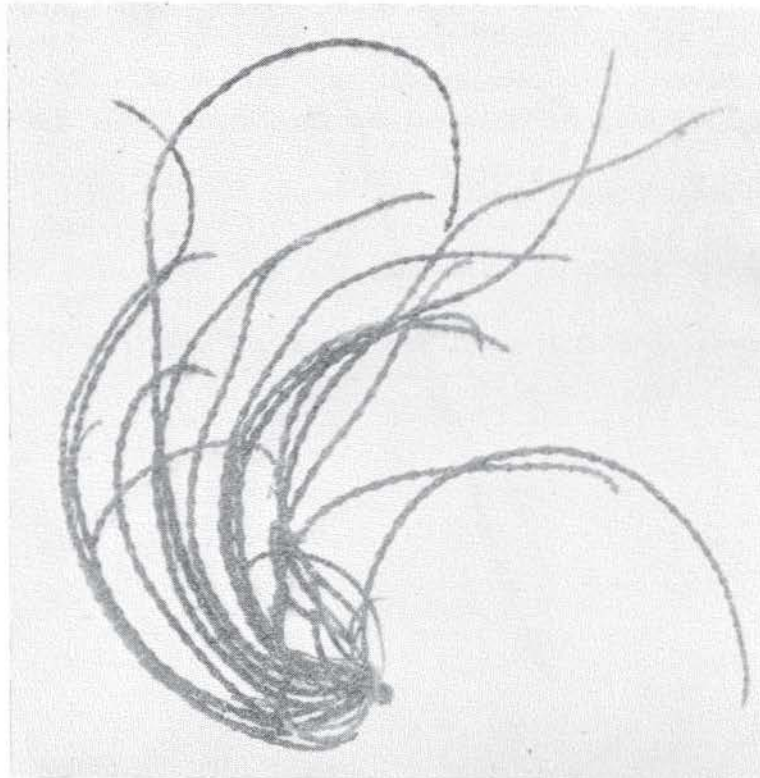


Şekil 5 : *Vaucheria woroniniana* tallusu ve üzerinde gelişmeğe başlamış yan dal.





Şekil 6 : a) *V. woroniniana* 'nın gelişmiş üreme organları.  
b) Olgunlaşma sonucu anteridiyum üzerinde açılan delikler.



Şekil 7 : *Lemanea torulosa*'nın genel görünüşü.



## Zusammenfassung

Der Manavgat-Bach fliesst in der Nähe von Antalya. Es ist ein kleiner Bach und bildet auch ein Wasserfall. In seinem Flussbett sind sehr viele Steine. Auf diesen Steinen wachsen verschiedene Süßwasser-Pflanzen, die trotz des schnell fließenden Wassers gedeihen können.

In dieser Arbeit wird beschrieben, dass einige Süßwasseralgen verwantschaften im Salzwasser und Termalquellen haben. Diese Algen-arten sind auch für eine physiologische Untersuchung gute Material.

Zuerst wird von den Cyanophyceen, die Art *Nostoc parmelioides*, beschrieben. Sie bilden auf den Steinen ungefaer 2-3 cm grosse Talli; jeder faden ist mikroskopisch klein.

Die Exmpleare von *vaucheria woroniniana* bilden im gleichen Standorte sehr feine Krumpen. Letztere Art ist die *Lemanea torulosa* Diese gehört zu Rhodophyta Gruppen und deren Verwantschaften leben im Meerwasser

## BİBLİYOGRAFYA

1. GAMS, H. (1969) : Makroskopische Süßwasser und Luftalgen. Bd. 1 a. Gustav Fischer Verlag-Stuttgart.
2. GÜNER, H. (1969) : Karagöl'ün Makro ve Mikro vejetasyonu hakkında ön çalışmalar. Ege Üniv. Fen Fak. İlmî Rapor. Seri No. 65. Biyoloji : 45.
3. GÜNER, H. (1970) : Ege denizinin sahil algleri üzerinde taksonomik ve ekolojik araştırmalar. Ege Üniv. Fen Fak. İlmî Rapor. Seri No. 76. Biyoloji : 65.
4. GÜNER, H. (1970) : Ege bölgesi kaplıca ve maden sularının alg vejetasyonu ile ilgili inceleme. Ege Üniv. Fen Fak. İlmî Rapor. Seri No. 99. Biyoloji : 67.
5. KYLIN, H. (1956) : Die Gattungen der Rhodophyceen. CWK. Gleerups Förlag. Lund.
6. OLTMANN, F. (1922) : Morphologie und Biologie der Algen. Bd. I, II, III. Gustav Fischer, Jena.
7. PASCHER, A. (1925) : Die Süßwasser Flora Deutschlands, Österreichs und Schweiz. Gustav Fischer, Jena.
8. PESTALOZZI, G. H. (1938) : Das Phytoplankton der Süßwassers. Systematik und Biologie. Bd. XVI., Teil.
9. PRESCOTT, G. W. (1954) : The Fresh-Water Algae. M. C. Brown Company.