

Türkiye'nin Önemli Liken Türleri

The Important Species of Lichens in Turkey

Kâmil KARAMANOĞLU *

1 — *Likenlerin Genel Özellikleri* : Tabiatıta, bazı kayaların, ağaç gövde ve dallarının üzerinde yosunlara benzeyen köksüz, gövdesiz ve yapraksız bitkiler görülür, bunlar talluslu bitkilerin özel bir grubu olan likenlerdir.

«Liken» deyimini ilk defa M.Ö. IV. ncü asırda Yunanlı **Theophrastus** kullanmış, fakat bu bilim adamının Liken olarak adlandırdığı bitkiler, Liken olmayıp «**Ciğer otları**» idi. Theophrastus gerçek iki liken türüne de (*Usnea ve Rocella*) başka ad vermiştir. Daha sonraları birçok botanikçiler tarafından Liken deyimini, yosunlarla karıştırılmıştır. İlk olarak likenlerin Alg ve Mantarlardan meydana geldiğini Alman Botanikçisi «**Schwenderer**» ilim dünyasına tanıtmıştır. Gerçekten bir liken tallusundan ince bir kesit alıp mikroskop altında incelersek, bunun tamamen birbirinden ayrı belli bir alg türü ile, belli bir mantar türünden meydana geldiğini görürüz. Şu halde liken basit bir organizma grubu olmayıp, iki ayrı bitkinin yani alg ve mantarın, bir araya gelmesi ve bir birlik meydana getirmesi suretiyle oluşan birleşik, kompleks bir organizma grubudur.

Bu iki ayrı çeşit organizma yanyana gelerek kendilerine hiç benzemeyen morfolojik ve fizyolojik bir birlik ve bütünlük meydana getirirler.

Likenler, zengin bir bitki grubudur. Dünyanın hemen her bölgesine yayılmış olarak çeşitli yetişme yerlerinde yaşarlar. Kutup-

Redaksiyona verildiği tarih : 17 Haziran 1971

* Farmasötik Botanik Kürsüsü, Eczacılık Fakültesi, Ankara Üniversitesi

lardan - Ekvatora, deniz kıyısından, ovalardan, dağların yüksek yerlerine kadar hemen her yerde, diğer organizmaların yaşayamayacağı yetişme yerlerinde yetişebilirler. Hatta likeni meydana getiren gerek alg'in ve gerekse mantarın herbirinin ayrı ayrı olarak yaşayamayacağı en çetin yetişme yerlerinde, birbirleriyle kucaklaşıp örnek bir dayanışma ile kolaylıkla yaşayabilirler. Likenler çok ekstrem yetişme yerlerine kızgın güneş altında sıcağa, çok düşük dereceli soğuğa, haftalarca süren kuraklığa dayanabilirler.

Likenlerin, çoğunluğu epifit olarak ağaçların gövde ve dal kabukları üzerinde, nemli topraklarda yaşarlar. Çıplak kayaların üzerini örten öncü organizmalardır. Kayaların üzerinde yerleşmiş likenlerin ölümünden sonra kalan artıkları ve kayaların parçalanması ile oluşan ilk ince toprak tabakası üzerine, likenlerden sonra kara yosunları gelmeğe başlar. Bunları da diğer bitkiler izler. Bundan dolayı likenler öncül (Piyonir) bitkilerdir.

Likenlerin besin maddelerine olan ihtiyaçları azdır. Yalnız havası temiz olan yerlerde yaşayabilirler, kirli havaya karşı çok duyarlık gösterirler. Endüstri bölgelerinde büyük şehirlerin yakınında liken florası çok fakirdir. Buna karşılık havası temiz olan bölgelerde kayaların, ağaç gövde ve dallarının üzerini çeşitli renk ve şekilde örterler. Onun için likenler bir bölgenin havasının temiz olup olmadığını belirten iyi bir göstericidir.

Memleketimizde havası iyi olan bölgelerde likenleri bol olarak görmek mümkündür. Kayalar üzerinde yeşil alanlar meydana getiren ve meydana getirdikleri alanlar bazan memleket haritasını andıran «*Rhizocarpon geographicum*» türü buna iyi bir örnektir.

Likenlerin yapısına katılan algler ya Mavi - Yeşil alglerden (*Cyanophyceae*), bir hücreli olanlarla (Örneğin : *Chroococcus*, *Gloeocapsa*), iplik şeklinde (Örneğin : *Nostoc*, *Rivuluria*) ve diğer Mavi - Yeşil alg türleri, yada Yeşil alglerden (*Chlorophyceae*) çoğunlukla ilkel yapılı *Protococcales* takımından (Örneğin : *Protococcus*, *Cystococcus*) veya *Chlorella*, *Cladophora*, *Ulothrix* ve diğerleridir.

Likenlerin yapısının büyük kısmını mantar hifleri meydana getirir. Çoğunlukla likenin üst ve alt kısmında mantar hiflerinden meydana gelen sıkı bir kabuk tabakası, orta kısımda ise daha

gevşek bir miseliyum örgüsü vardır (Şekil : 1). Ekseri liken türlerinden üst kabuk tabakasının altında algler yer alır. Liken yapısına katılan mantarlar, Algimsi mantarlar (*Phycomycetes*), ekseri liken türünün yapısına ise Askuslu mantarlar katılır. (*Ascomycetes*) Bu sınıftan da en fazla *Discomycetales* ve daha az olarak da *Pyrenomycetales* takımları cins ve türleridir. Bu yapıda olan likenler çoğunlukla mutedil bölgelerde yetişmektedir. Tropik bölgelerde yetişen 4 cinsin yapısında Bazidili mantarlar (*Basidiomycetes*), *Polyporaceae* familyası cins ve türleri katılır. Genel olarak likenlerin yapısında çoğunlukla belli bir alg türü ile belli bir mantar türü birlik meydana getirirler. Fakat bazı durumlarda ya tallusun iç dokusu içinde ya da dış yüzeyinde etrafı çevrili bir bölgede ikinci bir alg türüne rastlanabilir. Bunlarda mantar hifleri tarafından sarılır. Böyle yapılara «*Sefalodiyum*» denir. Eğer böyle bir yapı tallusun dış kısmında olursa, şekli ekseriya tane veya kabarcıklı bir şekil gösterir.

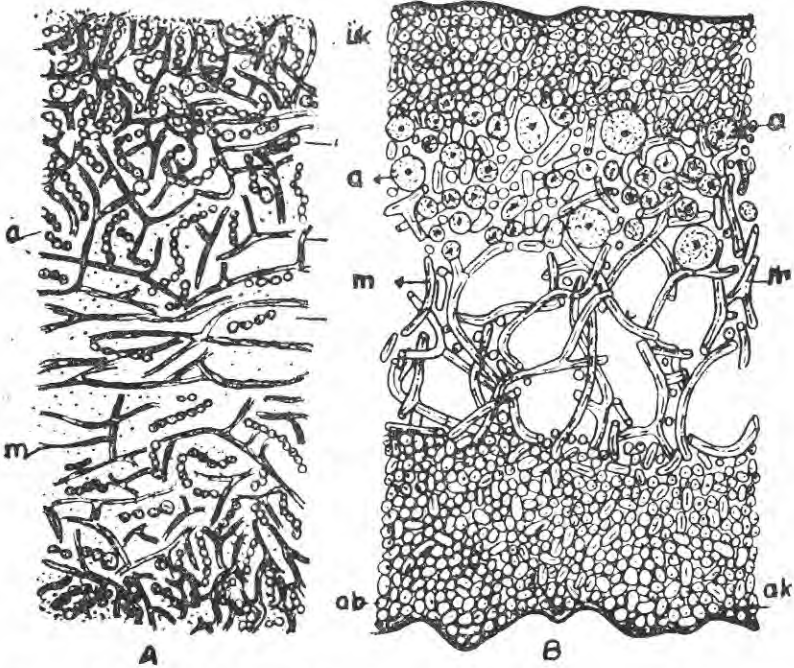
Liken kültürü çok zordur. Fakat likenin yapısına katılan alg ve mantar, ayrı ayrı kültüre alınabilirler. Kültür ortamında algler iyi, mantarlar ise fena gelişirler. Bundan anlaşılıyor ki, likenlerin mantarları, orijinlerinde sahip oldukları iyi gelişme özelliklerini kaybetmişlerdir. Kültürde mantar, algle beraber bulunduğu zamanki şeklini andırırsa da, bu tam değildir. Mantar ancak alglerle beraber bulunduğu zaman likenin gerçek şeklini alır. Buda simbiyozun likenin gerçek şeklini almada ne kadar etkili olduğunu göstermektedir.

Likenler, talluslarının yapısına katılan alg ve mantarların aldıkları yerlere göre iki tipe ayrılırlar. İlkel yapılu likenlerde, alg ve mantar tallusunun yapısında, homogen olarak dağılmıştır ki, bu gibi likenlere «*Homomer*» tip adı verilir (Şekil : 1,A). Tallus genel olarak bu tip likenlerde müsülâjlı bir yapı gösterir.

İleri yapılu liken türlerinde alg ve mantar ayrı ayrı bölgelerde bulunur, bu gibi likenlere de «*Heteromer*» tip denir (Şekil : 1,B). Heteromer tipler çoğunlukla çalı liken türlerinde görülür. Buna güzel bir örnek «*Usnea*» sakal likenini gösterebiliriz. Bundan başka *Evernia*, *Physcia*, *Ramalina*, *Cladonia* cinsi türleri de aynı tip-tendir (Şekil : 1,B).

Algler, çoğunlukla ışığa daha yakın olan üst mantar kabuk tabakasının altında yer alırlar. Bu gibi likenlerin tallusu, genellikle

derimsi bir yapı gösterirler. Bazı şekillerde ise, mantar miselleri, algin saldığı peltemsi bir ortam üzerinde gelişirler. Örneğin : *Nostoc* kolonisinin yaptığı peltemsi ortam üzerinde, mantar misellerinin gelişmesi ile meydana gelen, kuru zamanlarda derimsi, nemli zamanlarda peltemsi şişkin bir liken olan, toprak ve ağaç kabukları üzerinde yaşayan *Collema* cinsi buna iyi bir örnektir. Bu şekildeki likenlere jelatini likenler denir (Şekil : 1,A).



Şek. 1 (A) *Collema pulposum* Tallusunun enine kesiti (Homomer Liken tipi). (a) Alg hücreleri, (m) mantar hifi (Des ABBAyes'den).

(B) *Physcia* tallusunun enine kesidi (Heteromer tip) (ük) Üst kabuk, (a) Alg hücresi, (m) mantar hifi (Haupt'dan)

Diğer bir liken tipi de, mantar hifleri, ince iplikler şeklinde, yine iplik şeklindeki alglere sarılarak, ince bir örtü meydana getirirler. Böylece, iplik şeklindeki likenler meydana gelir. Bu tipte likenin genel şeklinin meydana gelişinde, alg önemli rol oynar. *Ephebe pubescens* buna iyi bir örnektir.

II — Likenlerin Yaşama ve Yetişme Yerleri : Likenler, Simbiyoz (Ortak yaşama) veya Mutualizme iyi bir örnektir. Alg ve man-

tar liken içinde, karşılıklı faydalanmalarını sağlayan, iyi bir işbirliği yapmışlardır. Alg, mantara yaptığı fotosentez ürünlerini, mantar da alg'e üzerinde bulunduğu ortamdan sağladığı su ve besin tuzlarını verir. Özellikle salgıladıkları liken asitleri ile kayaları eriterek besinlerini sağlayabilirler.

Mantar aynı zamanda likeni, bulunduğu yere tesbit eder. Bunu tallusunun alt kısmında meydana gelen özel hifleri yani rizoidleri ile yaparlar. Ağaç kabukları üzerinde yaşayan likenler, ağacın dokuları içine hifler gönderirler. Bunlar ağacın yaşayan dokularına erişmezler. Yalnız yapraklar üzerinde yaşayan likenlerin gönderdiği hifler, yaprak dokularına zarar verebilirler.

Kalker kayaları üzerinde yaşayan bazı liken türlerinin hifleri 2 cm. derinliğe kadar inebilir.

Toprak ve kum üzerinde bulunanların, yaşadıkları yer ile bağıntıları gevşektir. Tunduralarda yetişen liken türleri, buralarda hüküm süren şiddetli rüzgâr ve suyun mekanik etkisine karşı koyabilmek için, buldukları yerlerde, kendilerini daha sağlam bir şekilde tesbit ederler.

Her liken türünün üzerinde yaşadığı, belli bir yetişme yeri vardır. Bunda çeşitli faktörler rol oynar.

Likenlerin dağılışında en önemli rol oynayan faktör, rutubettir. Nemli yerlerde, kuzey yamaçlarda daha çok liken türlerine rastlanır.

Ekseri liken türleri ışığı severler, gölgeli yerlerden kaçınırlar. Işık, fotosentez için gereklidir. Onun için likenlerin çoğunu, orman kenarlarında, yol kenarı ağaç gövde ve dalları üzerinde, eski duvarlar ve kayalar üzerinde görürüz. Ormanın çok sık gölgeli iç kısmında bulunmazlar.

Likenler genel olarak aşağıda gruplandırılan yetişme yerlerinde yaşarlar.

- 1 — Toprak üstünde
- 2 — Canlı ağaç gövde ve dalları üzerinde
- 3 — Devrik ağaç kütükleri, çitler v.b. yerlerde
- 4 — Kayalar üzerinde yaşarlar.

Örneğin : *Parmelia isidiotyla*, *Parmelia conspersa* ve *Rhizocarpon geographicum* tipik kaya likenleridir. Çok az olarak ağaç kabukları üzerinde de yaşarlar.

Bazı liken türleri kalker kayalıklarında yaşayamaz. Örneğin : *Calloporia vitellinum*, *Baeomyces roseus*, *Sphyridium byssodes* v.b. *Physcia pulverulenta* ve *Lecidea scularis* genel olarak ağaç kabukları bazende taşlar üzerinde bulunan liken türleridir.

Bazı *Cladonia* türleri normal olarak toprakta yaşarlar, bazende ağaçlar üzerinde metrelerce yükseğe tırmanabilirler. Likenler dünyada fazla olarak kuzey memleketlerinde özellikle tunduralarda geniş alanlar kaplarlar. Bu bölgelerde birçok familyalardan örnekler bulmak mümkündür. Bu geniş bölgede, genel olarak liken florası çok zengin değildir. Fakat türler kilometrelerce kare geniş alanlar kaplarlar ve bol olarak yetişirler. Çoğunluğu çalı likenleridir. Norveç, İsveç, Finlandiya, İngiltere, İrlanda, Kanada'da likenler bol olarak yetişir.

Tropik bölgeler, liken türü yönünden zengindir. Fakat geniş alanlar kaplamazlar. Bu bölgede bulunan likenler, çoğunlukla ağaç kabuklarında ve yapraklarda yaşayan liken türleridir.

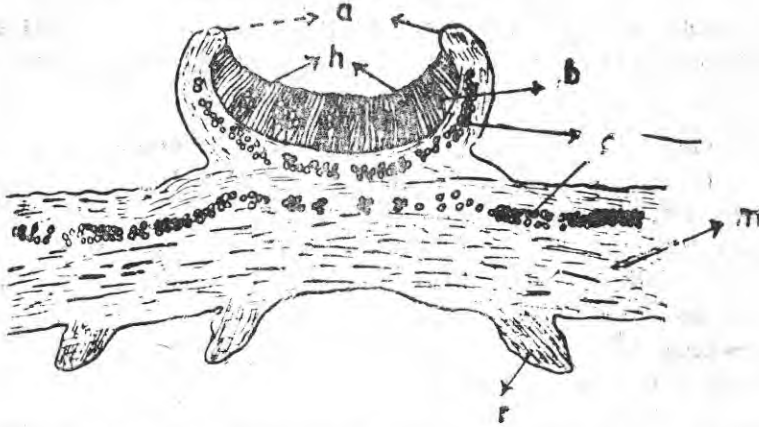
Akdeniz çevresi memleketlerinde kabuk likenleri çoğunlukta-
dır. Memleketimizde ise likenlere çam ormanları ve yapraklı ağaç ormanlarının kenarlarında rastlanır. Türkiye'de de çoğunlukla kabuk likenlerine rastlanır. Likenlerin bulunduğu ağaçlar kayın, kavak, söğüt, ıhlamur, atkestanesi, ceviz ve meyva ağaçlarıdır. Likenler çok yavaş büyürler. El büyüklüğünde bir liken ekseriya 50 yılda meydana gelir. Çalimsı likenlerin birkaç santimetre yükseklemesi 100 - 200 yılda olabilir.

Üreme : Likenler çoğunlukla eşeysiz olarak ürerler. Başlıca üreme şekli, tallusun alg tabakasında meydana gelen bir veya birkaç alg hücrelerini saran, mantar hiflerinden oluşan **Soridi** denilen küçük tallus parçaları ile olur. Kabuk tabakasında meydana gelen yarıklardan serbest duruma geçerek rüzgârlar veya diğer vasıtalarla başka yerlere taşınırlar ve orada gelişerek yeni likenleri meydana getirirler.

Birçok türlerde, soridilerin meydana geliş, tallusun belli bir yerinde olurki, bu kısma «Soral» denir. Liken tallusunda eşeyli üremeyi yalnız mantar gösterir. Alg hiçbir liken türünde eşeyli

olarak üremez, zoospor ve gamet meydana getirmez, yalnız bölünme suretiyle çoğalır. Likenlerin yapısına katılan mantarların çoğunluğu *Ascomycetes*, ler olduğuna göre, eğer mantar *Pyrenomycetales* takımından ise fruktifikasyon organları kapalı, tepesi açık dar ağızlı testi şeklinde «Peritesiyum», mantar *Discomycetales* takımından ise fruktifikasyon organı çanak ve kadeh şeklinde «Apotesiyum» meydana gelir (Şekil : 2). Fruktifikasyon organının verimli yüzeyinde bulunan himeniyum tabakası, askus ve parafizden meydana gelir. Askuslarda 1 - 32, çoğunlukla 8 askospor oluşur ve bu sporlar erginleşince etrafa yayılarak uygun ortam şartlarında çimlenirler ve belli alg hücrelerine rastlarsa yeni bir liken meydana getirirler. Fruktifikasyon organlarının meydana gelişi yıllarca sürebilir. Bazı arktik ve alpin liken türlerinde bu süre 1000 yıldan fazla olabilir.

Askuslu likenlerden 16 familya üyelerinde, Peritesiyum, 35 familya üyelerinde de apotesiyum meydana gelir.



Şek. 2. Yapraksı bir liken tallusunda apotesiyumun bulunduğu yerden enine kesit. a. apotesiyum, h. himeniyum, b. askus ve askosporlar, c. yeşil alg hücreleri, m. mantar hifleri, r. rizoïd (Geisweite'den)

III — Türkiye'nin Önemli Liken Türleri : Likenler sistematik yönden ayrı bir grup değildir. Bunlar yukarıda da açıklandığı üzere, alg ve mantardan meydana gelen simbiyotik bir topluluktur. Bundan dolayı, likenlerin filogenetik bir temele dayanan sistematigi yoktur. Modern Bitki sistematiginde bütün likenler *Lichenes* bölümü altında toplanmıştır.

Likenler eski sistemciler tarafından, çok değişik olan tallus şekillerine veya içlerinde bulunan mantar çeşidine göre tasnif edilmiştir. Yani sun'î tasnif yapmışlardır.

Likenler tallus şekillerine göre üç büyük gruba ayrılır :

1 — **Kabuksu Likenler** : Çoğunlukla ağaç kabukları ve kayalar üzerinde, kabuk şeklinde sıkı bir örtü meydana getirirler. Bu gruba likenlerin büyük bir kısmı girer. Örneğin : *Lecanora*, *Graphis*, *Lecidea*, *Biatorina* v.b.

2 — **Yapraksı Likenler** : Liken tallusları şerit veya safiha şeklinde küçük veya büyük dilimli yaprak şeklindedir. Örneğin : *Parmelia*, *Physcia*, *Cetraria*, *Peltigera*, *Sticta*, *Lobaria*, *Xanthoria* v.b.

3 — **Çalımsı likenler** : İnce şerit şeklinde dallanmış tallusları vardır. Tallusları bir çalıyı andırarak, ya dik olarak gelişir veya ağaçlardan aşağı doğru sarkar. Örneğin : *Usnea*, *Cladonia*, *Bryopogon*, *Alectoria*, *Evernia*, *Ramalina* v.b.

Habituslarına göre yapılan bu gruplar arasında, kesin sınırlar yoktur. Aynı cinsin türleri arasında, değişik yapıda olanları vardır.

Diğer yönden Likenler üzerinde yaşadığı ortama göre de gruplara ayrılmıştır.

1 — Kalker kayaları üzerinde yaşayan likenler.

2 — Silisli topraklar üzerinde yaşayan likenler.

3 — Ağaç gövde ve dal kabukları üzerinde yaşayan likenler.

4 — Yapraklar üzerinde yaşayan likenler.

5 — Devrik ağaç kütükleri üzerinde yaşayan likenler.

6 — Suda yaşayan likenler.

Bugün yaşayan 18 - 20.000 kadar liken türü içlerinde bulunan mantar çeşidine göre 3 sınıfa ayrılmış ve bunlar 400 cins altında toplanmıştır.

I. sınıf : *Phycolichenes* : Yapılarında algimsi mantar bulunan likenler.

II. sınıf : *Ascolichenes* : Talluslarındaki mantar, *Ascomycetes*'tir

III. sınıf : *Basidiolichenes* : Likeni meydana getiren mantar bir bazidili mantar, algde Mavi- Yeşil alglerdendir. Bu alt sınıfta

4 cins vardır. Bunlarda tropik bölgelerde çıplak toprak, kayalar ve ağaç gövdeleri üzerinde yaşarlar.

Bu likenlerden çok iyi tanınan cins ve türü *Cora pavonia* Orta ve Güney Afrikada çıplak topraklar ve ağaçlar üzerinde yaygındır.

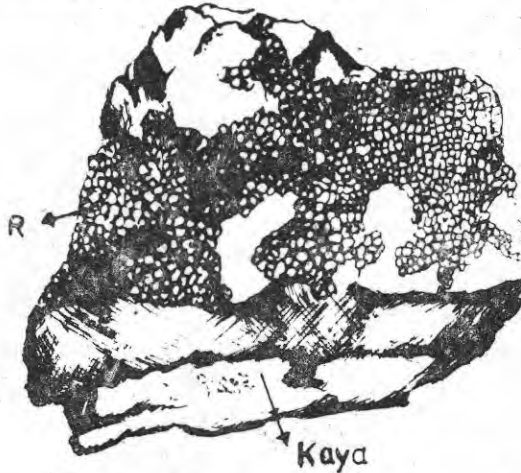
Memleketimiz Liken türleri yönünden oldukça zengindir. Fakat şimdiye kadar bu alanda yapılmış geniş bir inceleme yoktur.

Memleketin çeşitli bölgelerine yaptığım gezilerde, özellikle Bolu, Ankara, İzmir ve Balıkesir çevresinden topladığım liken türlerinden çok yaygın olanları şunlardır :

1 — *Rhizocarpon geographicum* (L.) Dc. (Harita Likeni) :
Syn. *Lichen geographicus* L., *Lecidea geographica* Rebert.

Memleketimizde çok yaygın bir kabuk likenidir. Kayaların üzerinde 0,1 - 1,0 mm. eninde sarı - yeşil veya kanarya, limon sarısı renkte bir kabuk meydana getirir. Memleket haritalarını andıran şekiller meydana getirdiği gibi bazanda kayaların her tarafını kaplayabilir. Soridileri yoktur, apotesiyumları vardır.

Liken tallusu iyot çözeltisi ile koyu mavi renk verir. Tallusun sarı renginde **rizokar asidi** $C_{20} H_{14} O_9$ ve **barbatin asidi** vardır. Ankara civarında özellikle Keçiören ve Dikmen sırtlarında kalker kayaları üzerinde çok yetişir (Şekil : 3).



Şek. 3. Ankara, Keçiören verem dispenseri karşısı kalker kayaları üzerinde (R) *Rhizocarpon geographicum* (L.) DC. (Harita Likeni).

Bu liken türü, yetiştiği yerin havasının temizliğini gösteren iyi bir göstericidir. Türkiye'nin çeşitli bölgelerine yaptığım geziler-

de bu liken türüne Hakkâriden - Edirneye, Sinoptan - Antalyaya kadar havası temiz olan her yerde kayalar üzerinde rastladım.

Ankara nüfusunun gündün güne artması, yerleşme alanlarının genişlemesi, özellikle gecekondu sakinlerinin Keçiören ve Dikmenin bu likenlerin bulunduğu bölgelerde yerleşmesi havanın bozulmasına sebep olmuş ve bunun sonucu olarak Likenler de azalmaya başlamıştır.

2 — *Parmelia furfuracea* (L.) Ach.

Syn. Lichen furfuraceus L., Pseudevernia furfuracea Zopf.

Parmelia cinsinin çoğunluğu yaprak şeklinde kabuk ve kayalar üzerinde yaşayan, bütün dünyaya yayılmış 800 kadar türü vardır. *Parmelia furfuracea* türü tallusu çalimsı yaprak likenleri arasında bir yapı gösterir. Daha çok çalı likenlerine yakındır.

Tallusları şerit şeklinde dikotom veya gayrimuntazam dallanır. Şeritler 2-25 mm. eninde 6-10 cm. uzunluğunda, üst tarafı kül renginde alt tarafı siyah veya grisiyah - kırmızısiyah renktedir. Tallus KOH ile sarı renk verir. Apotesiyumları sapsız, önceleri derin, sonra düz bir şekil alır.

Bu liken türü genel olarak iğne yapraklı veya yapraklı ağaç gövdeleri üzerinde yaygındır. Başka yerlerde de bulunabilir. Bizde çoğunlukla karaçamlar üzerinde bulunur. Ankara Kızılcahamam *Pinus nigra* (Karaçam) ormanında dikili veya devrik Karaçam gövde ve dalları üzerinde, Bolu ili çevresi ormanları özellikle Abant çevresi Kayın ve Köknar dal ve gövdeleri üzerinde yetişir (Şekil : 4).



Şek. 4. *Parmelia furfuracea* (L.) Asch. Ankara, Kızılcahamam Karaçam ormanı, Karaçam dalları üzerinde.

Bütün Karadeniz ormanlarında bu liken türüne rastladım.

3 — *Parmella physodes* (L.) Ach.

Syn. *Lichen physodes* L., *Lobaria physodes* Hoffm., *Hypogymnia physodes* Nyl.

Bu türde yaygındır. Ovalardan dağların yüksek yerlerine kadar çıkar. Tallusu yapraksı, çoğunlukla daire veya uzunca rozet şeklinde veyahutta gayrimuntazam dağılırlar. Tallusun üst yüzü açık kül renginde, alt yüzü ise siyah veya mat bir renktedir.

Tallusun üst yüzü KOH ile sarı bir renk alır sonra kırmızı-kahverengi olur. Bileşiminde **Fizot asidi** $C_{20} H_{22} O_6$ **Fizodal asidi** $C_{24} H_{20} O_{12}$ ve **Atranorin** $C_{11} H_{18} O_8$ vardır.

Ankara ve Bolu ili çevresinde orman ve meyva ağaçları üzerinde de rastlanan Liken türüdür. Kayın ağaçları üzerinde daha sık rastlanır (Şekil : 5). İzmir ve Balıkesir ili çevrelerinde de bu liken



Şek. 5. *Parmelia physodes* (L.) Ach.

türüne özellikle Edremit Kaz dağında, Bursa Uludağda rastladım.

4 — *Evernia prunastri* (L.) Ach.

Syn. *Lichen prunastri* L., *Parmelia prunastri* Ach. *Physica prunastri* Dc.

Çok yaygın bir liken türüdür. Meşe, Akçağaç, Kayın, Gürgen Karaağaç, Kavak ve nadir olarakta iğne yapraklı ağaçlar üzerinde özellikle bizde Karaçamlar üzerinde, çit, kaya ve duvarlar üzerinde yaşar.

Bu liken türü, Bahkesir çevresi ormanları, İstanbul Belgrad ormanı ve bütün Karadeniz ormanlarında yetişmektedir. Bu liken türünün tallusu yapraksı - çalimsı tipte, zengin çatallı veya gayri-muntazam dallı, orta kısmı ile bulunduğu yere bağlanır, diğer kısımları serbest dik veya sarkar. Tallusun üst yüzü sarımsı yeşil, alt yüzü renk bakımından farklı beyazımsı yeşil renktedir (Şekil : 6).



Sek. 6. *Evernia prunastri* (L.) Ach. Bolu, Abant gölü yakınında devrik Kayın ağaçları gövde ve dalları üzerinde.

Tallusun kabuk kısmı KOH ile sarı bir renk verir, öz kısmı vermez. Apotesiyum uçda çeşitli büyüklükte hemen hemen saplı kadeh şeklindedir.

Bileşiminde, likene sarı rengi veren **usnik asit** $C_{18} H_{16} O_7$, bundan başka atranorin $C_{19} H_{18} O_8$, evernin asidi $C_{17} H_{16} O_7$ vardır. Bu liken türünden **Lichen Quercinus** drogu elde edilir.

Parfümeri endüstrisinde, sabun ve kozmetik yapımında iyi bir fiksator olarak kullanılır.

5 — *Ramelina fastigiata* (Pers.) Ach.

Parmelia fastigiata Ach. *Phycia fastigiata* Dc.

Bir nevi çalimsı liken çeşididir. Tallusu 2-4 cm. genişliğinde 1-3 cm. yüksekliğinde dik, sık veya gevşek demetler meydana getirir.

Tallus soluk sarımsak veya yeşilimsak kül renginde, çatal dallanma gösterir (Şekil : 7). Apotesiyumları oldukça fazla olarak



Şek. 7. *Ramalina fastigiata* (Pers.) Ach.

meydana gelir, hemen hepsi uçta bulunur. 2-5 mm. genişliğinde, başlangıçta derin, sonra düz bir şekil alır.

Bu liken türü çoğunlukla yapraklı ağaç gövdeleri, Ihlamur, kavak, Atkestanesi, Kayın v.b. devrik ağaç kütükleri ve diğer yerlerde de bulunur. Kuzey Anadolu ormanlarında özellikle kayın ve meşe ağaçları üzerinde, Adana, Osmaniye, Amanos dağları *Quercus cerris*' ler üzerinde yetişmektedir.

6 — *Ramalina calicaris* (L.) Fr.

Lichen calicaris L., Lobaria calicaris Hoffm., *Ramalina fastigiata* var *calicaris* Ach., *R. fraxinea* var. *calicaris* Schaer.

Çalimsı bir liken türüdür. Tallusu sarkık veya çoğunlukla dik, gergin ve ensiz şeritler şeklinde, 3-7 cm. uzunluğunda 1-2 mm. genişliğinde, griyeşil veya yeşilimsak beyaz, çatallı dallı, kenarları şişkin orta kısmı olukludur (Şekil : 8). Apotesiyumları uçta veya kenarlarda bulunur, yuvarlak, düz veya dalgalı 2-5 mm. hatta daha fazla genişliktedir. KOH ile renk vermez.

Bu liken türünün yayılma alanı geniştir. Çoğunlukla yapraklı ağaçların gövdeleri üzerinde özellikle şehir dışı yol kenarı kavaklarında bulunur. Balıkesir, Edremit Kazdağı, Susurluk Çatal-

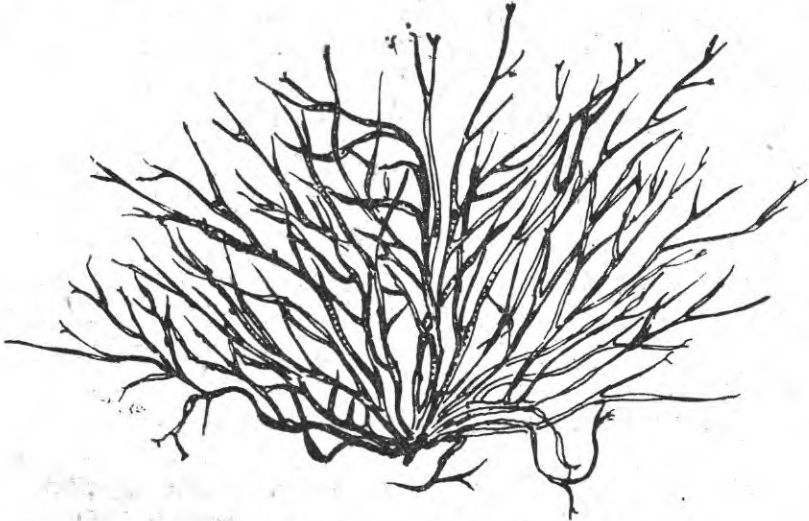


Şek. 8. *Ramalina calicaris* (L.) Fr.

dağı, Bursa Uludağ, Bolu, Abant yakınında Kayın, Karaağaç, Gür-
gen ve iğne yapraklı ağaç gövde ve dalları üzerinde yetişir.

7 — *Ramalina farinacea* (L.) Ach. var. *reagens* B. de cesd.

Çalimsı bir liken çeşididir. Tallusu çatallı dallı, griyeşil, yeşi-
limtrak veya sarımtrak beyaz, çoğunlukla sarkık şeritler dar cet-
velimsi 0,5 - 2 mm. genişliğinde 3 - 10 cm. uzunluğundadır (Şekil :
9). Şeritlerin kenarında çok sayıda elips şeklinde soridiler vardır.



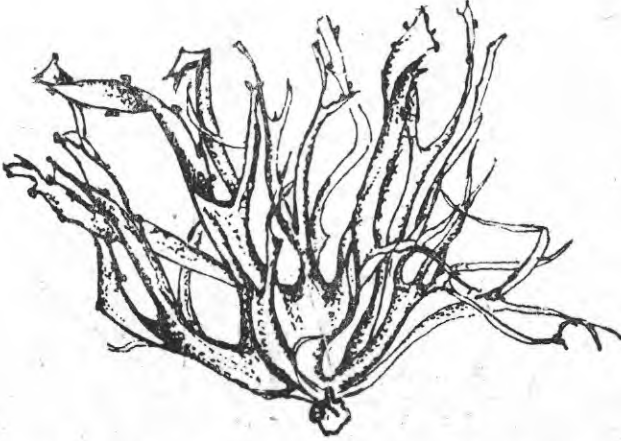
Şek. 9. *Ramalina farinacea* (L.) Ach. var. *reagens*

KOH ile reaksiyon vermez, Yapraklı ağaç gövde ve dalları üzerinde özellikle kayın, meşe veya iğne yapraklı ağaç gövdeleri üzerinde yaşar. Bileşiminde **usnik asit**, **Ramalin asidi** $C_{18} H_{14} O_7$ vardır.

Bu liken türüne İstanbul Belgrad ormanı meşeler üzerinde, Balıkesir Susurluk Çataldağı ve Bolu Düzce, Üskübü Heciz dağı ormanında kayınlar üzerinde rastlanmıştır.

8 — *Ramalina fraxinea* (L.) Ach. var. *calicariiformis* Nyl.

Çalimsı bir likendir. Tallus şeritleri daha uzun ve bundan önceki likene göre daha geniş, biraz oluklu, genel olarak *Ramalina calicaris*'e benzer, fakat sporları daha büyüktür. Yapraklı ağaç gövdelerinde, özellikle meşe kavak ve söğütte yaygındır (Şekil : 10). Balıkesir, Edremit Kazdağı, Çataldağı, Bolu dağlarında kayın ve meşe ağaçları, Adana, Osmaniye meşe ağaçları üzerinde yetişmektedir.



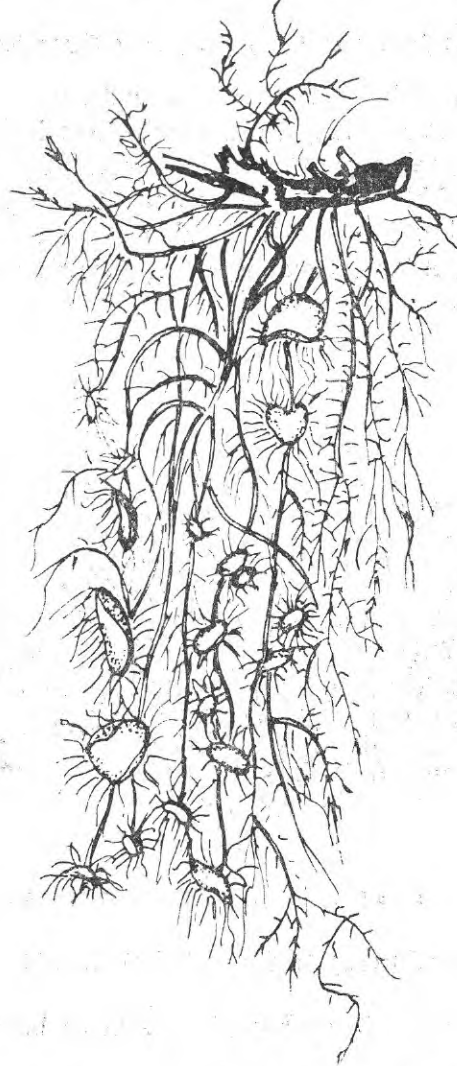
Şek. 10. *Ramalina fraxinea* (L.) Ach var. *Calicariiformis* Nyl.

9 — *Usnea florida* (L.) Hoffm. (Sakal likeni)

Lichen floridus L., U. barbata, Parmelia barbata.

Memleketimizin hemen her bölgesinde orman ağaçları üzerinde özellikle çam ve köknarlar, kayınlar üzerinde uzun sarkan

1-2 mm. çapında bir çalı likenidir (Şekil : 11). Tallusu basık yuvarlak şekilde çatallı dallı veya gayrımüntazam dallı, griyeşil renktedir. Apotesiyumları az görülür, kenarlarında birbirine eşit olmayan uzun kirpikleri bulunan yayvan kurslar halindedir. KOH ile reaksiyon vermez. Bileşiminde Ca. % 4 oranında **usnik asit** vardır.

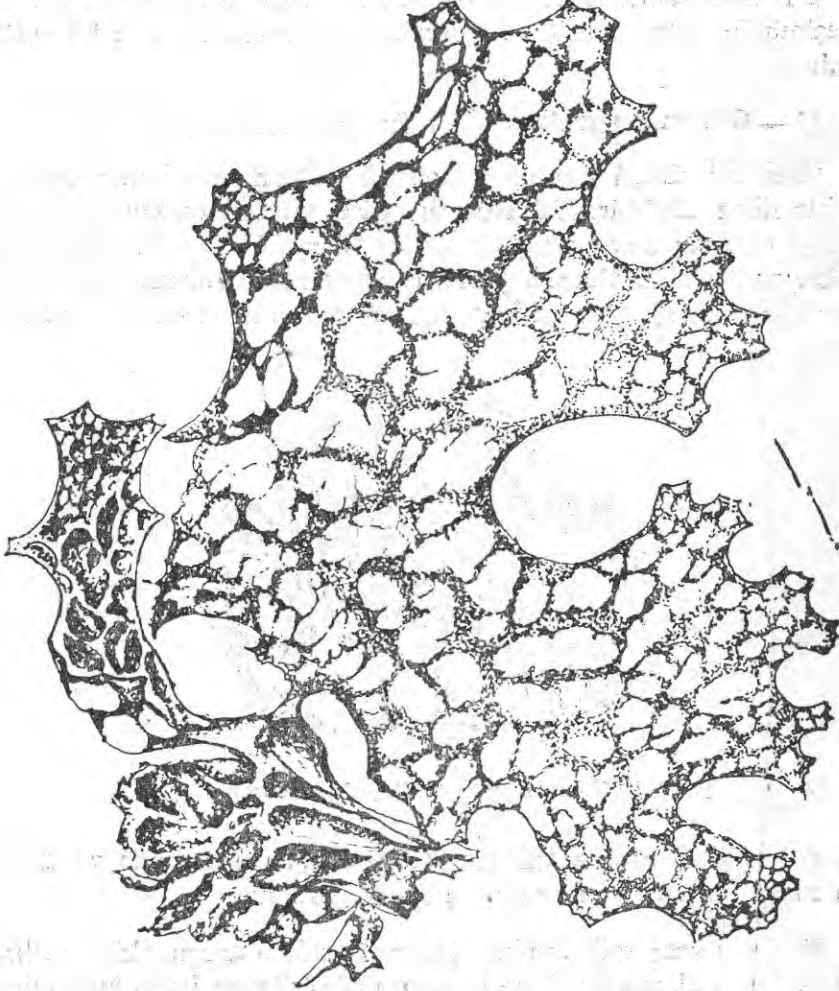


Şek. 11. *Usnea florida* (L.) Hoffm. (Sakal Likeni)

10 — *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm. (Ciğerlikeni)

Lichen pulmonarius L., *Sticta pulmonacea* Ach.

Bir yaprak likenidir. Tallusu büyük yaprak şeklindedir (Şekil : 12). Derimsi, dilimli, dilimler 1-12 cm. uzunluğunda 5-30



Şek. 12. *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm. (Ciğerlikeni).

mm. genişliğindedir; üst yüzü derimsi kahverenginde veya grikahverengindedir. Apotesiyumları kenardadır. Memleketimizde özel-

likle karadeniz ormanlarında kayın, meşe, köknar, çam gövdelerinin dip tarafında bulunur. Dağlarda nemli kayalık yerlerde de yaşar. Bolu, Gölcükaltı, Karatepe, Abant gölü, Heciz dağı, özellikle kayın ve köknar ağaçları gövdelerinin aşağı kısımlarında çok rastladım.

Bu liken tallusundan *Lichen pulmonarius* drogu elde edilir. Bileşiminde setrarik asit ve yanında % 3 oranında stiktinik asit vardır.

11 — *Cladonia pyxidata* (L.) Fr. (Kadehlikeni)

Özellikle kireçli topraklar üzerinde yaygın olan kadeh şeklinde bir liken türüdür. Tallusun dış yüzü griyeşil renkte, çoğunluğu 1-3 cm. boyunda, dik, oldukça sık olarak bulunurlar. KOH ile reaksiyon vermez. Güneşli yerlerde orman kenarlarında sık rastlanır (Şekil : 13). Sarı ve karaçam ormanlarında toprak üstünde



Şek. 13. *Cladonia pyxidata* (L.) Fr. (Kadehlikeni)

yaşar. Bu liken türüne Ankara, Balâ Beynam ormanında ve Kızılcamaham Karaçam ormanında çok sık rastlanır.

Kadeh likeni tallusundan *Lichen Pyxidata* drogu elde edilir. Ekspektoran olarak özellikle boğmaca öksürüğüne karşı kullanılır.

IV — Likenlerde bulunan önemli maddeler ve faydalanma :

Likenler kimyasal yönden iyi bir şekilde incelenmiştir. Çünkü çok eski zamandan beri likenler, yem bitkisi, boya bitkisi, tıb-

bi bitki ve parfümeride kullanılmıştır. Hatta likenler kimyasal özelliklerine göre de gruplandırılmış ve kemosistemantik bir tasnif yapılmıştır.

Likenlerde bulunan önemli kimyasal maddelerin büyük kısmı, mantar metabolizması sonucunda meydana gelmektedir.

Likenlerde bulunan maddelerin çoğunluğu asit özelliği gösterdiğinden dolayı bunlara «**Liken asitleri**» denir. Likenlerde 150 kadar madde tanınmaktadır. Bunların büyük bir kısmı alifatik, diğer bir kısmı ise aromatikdir.

Likenler çeşitli maksatlar için kullanılmaktadır.

Besin Likenleri : İki liken türü *Lethraria vulpina* ve *Cetraria pinastri* zehirli olarak bilinir. Bunlar İskandinavya memleketlerinde kurtları zehirlemek için kullanılır. Solunum sistemine tesir eder onu durdurarak ölümüne sebep olur.

Bu iki liken türünden başka, hiçbir liken türü zehirli değildir. Yalnız çoğunun ihtiva ettikleri liken asitlerinden dolayı barsak bozukluklarına sebep olabilirler.

Tabiatta likenlerin büyük kısmı, mikrofavnanın ve memeli hayvanların besinlerini sağlar. Kuzey memleketlerinde Ren geyikleri, kar altında özellikle *Cladonia alpestris* ararlar ve yerler. Aynı bölgede yetişen *Cladonia rangiferina* ve *Cladonia silvatica* türlerini, acılığı sebebiyle severek yemezler.

Arktik ve subarktik bölgelerde geniş çayırlar meydana getiren 15 - 30 cm, yüksekliğinde çalimsı *Cetraria islandica* türü tallusu, yabani ve ehli ren geyiklerinin, yabani mandaların, domuzların önemli yem bitkisidir. Kuzey memleketlerinde yerli halk, sonbahar hazırlığı olarak, ehli hayvanların yiyeceklerini sağlamak için, büyük miktarda liken toplarlar. Bu liken türü tallusundan «**Lichen islandicus**» drogu elde edilir. Çok eski zamandan beri tonik, ekspektoran olarak kullanılır. Dıştan yaraların tedavisinde Korri-gen olarakta acı ilâçlara tad vermek için kullanılır.

Likenler insanlar için de yiyecek maddesi olarak kullanılmaktadır. *Cetraria islandica* tozu ekmeçlik un olarak kullanılır. Denebilir ki, iki kgr. liken unu, bir kgr. buğday ununa eşittir. Bu liken türünün besin değerinin yüksekliği bileşiminde zengin Like-

nin bulunmasındandır. Liken ve süttten hazmı kolay bir lâpa veya jel yapılır. *Cetraria nivalis* de aynı gaye için kullanılır.

Manna likeni, Kudret helvası, *Lecanora esculenta*'nında besin değeri yüksektir.

Dini kitaplarda «Beni İsrail oğullarının» (İbraniler) Mısırdan hicret edip Sina çölünde aç ve susuz kaldıkları bir zamanda, gökten yağdığını sandıkları «**kudret helvası**» bu liken türüdür. Bu gün de orta doğunun kurak bölgelerinde özellikle step ve çöllerinde Büyük Sahrada, Arabistanda, Rusyada Kırımdan - Türkistana kadar olan bölgede, İranda yetişir. Memleketimizde Güney Doğu Anadolu bölgesinde bulunduğu söylenirse de Urfa ve Mardin ili çevrelerinde yaptığım gezilerde bu liken türüne rastlamadım. Manna likeni yetiştiği bölgelerde ekseriyetle yağmur mevsimlerinde yetişir ve yeşil kül renginde toprağın üzerini örten liken çimenlerini meydana getirir. Fakat yetiştikleri ortamlarla bağlantıları çok sıkı değildir. Kurak ve sıcak zamanlarda küçük parçalar halinde birbirinden ayrılarak fındık veya iki fındık büyüklüğünde yuvarlak bir yumak şeklini alırlar. 70° ısıya hiç zarar görmeden dayanabilirler. Böylece meydana gelen küçük liken yumakları kuvvetli rüzgârlarla etrafa çok uzak mesafelere kadar taşınır, rüzgâr hızı kesildiği zaman yere düşerek gökten yağyormuş (Manna yağmuru) hissini verir. İşte Beni İsrail oğullarının Sina çölünde ilâhi kuvvetle gökten yağdığını sandıkları ve karınlarını doyurdukları maide (= Tanrı sofrası) bu liken türüdür.

Lecanora esculenta böyle rüzgârlarla her tarafa sürüklendiği için buna «**yürüyen liken**» de denir. Likenin tallusuna **Manna** (Kudret helvası) denir. Arapların çoğunun ve develerinin besinini bu liken sağlar. Bir nevi ekmek veya kuru pasta yapılır. Mannit yönünden zengindir. Tonik ve hafif laksatif etkiside vardır. Orta Asya step ve çöllerinde bu liken türünden bir çeşit ekmek yapılırki buna «**Kırgız ekmeği**» denir.

Kudret helvası olarak bilinen yalnız bu liken türü değildir.

Bazı bitkilerin meşe, dişbudak, badem, melez, Deve dikenini, Ilgın v.b. gövde dal ve yapraklarında, böcek sokması veya kendi kendine meydana gelen tatlı maddedir.

Likenlerde az miktarda da olsa vitaminler vardır. *Cladonia rangiferina* tallusunda, vitamin A,C ve D vardır.

Tıbbi Likenler : Çok eski zamandanberi tıp, likenleri tedavide kullanmıştır. Fakat bu kullanım bilimsel bir faydalanmadan daha ekolu prensipleri hakim olmuş, bitkinin organları ile hasta organ çok, batıl inançlara göre olmuştur. Bunda «**Signatura plantarum**» ve hastalık arasındaki benzerlik esas alınmıştır. Örneğin, saç benzeyen *Usnea* türleri saç çıkartmak için düşünülmüş, *Lobaria pulmonaria* alveollu yüzeyinden dolayı akciğer hastalıklarında kullanılmıştır. Tallusu sarı renkli olan *Xanthoria parietina* sarılık tedavisinde kullanılmıştır. Diğer taraftan *Peltigera canina* ilmi adını kuduza karşı kullanılmış olmasından almıştır.

Likenlerin antibiyotik özellikleri : Bu konuda Amerika, İsviçre, Japonya ve Rusya'da araştırmalar yapılmıştır. Bu gün likenlerden elde olunan 60'ın üstünde antibiyotik madde tesbit edilmiştir.

Antibiyotik maddeler çoğunlukla *Cladonia*, *Evernia*, *Cetraria*, *Usnea*, *Alectoria*, *Ramalina* cinsi türlerinden elde edilen **Usnik asit** **vulpinik asit**, **evernin asidi**, önemli antibiyotik asitlerdir. Usnik asit, evernin asidi ve liken yağ asitlerinin karışımından **evosin** elde edilir ki, bunun kuvvetli bir antibiyotik etkisi vardır. Bu maddeler, gram (+) Kokuslara karşı ve *Mycobacterium tuberculosis* (Verem basili) ve difteriye karşı etkilidir. Usnik asidin sodyum tuzlarında *Staphylococcus*, *Streptococcus* ve *Mycobacterium*'a karşı kuvvetli bir antibiyotik etkisi olduğu tesbit edilmiştir. Usnik asit, yaraların tedavisinde kullanılan toz ve merhemlerin bileşimine girer.

Likenlerden elde edilen ekstrelerin, buğday çiminin gelişmesinde önlediği deneylerle tesbit edilmiştir.

Sanayide kullanılan Likenler : Akdeniz çevresi memleketleri sahil kayalıklarında yetişen, *Rocella tinctoria* R, *fuciforme* ve diğer *Rocella* türleri ile *Ochrolechia tartarea*, *O. parella* çeşitli *Gysohora* ve *Parmelia* türleri talluslarından «**Lacca Musci**» drogu elde edilir. Bundan da fermentasyon yoluyla asit-baz (pH) endikatörü olarak kullanılan Turnosol mahlülü veya kâğıdı yapılır. Bundan başka «**Orsey**» adı verilen yün, ipek hatta odunu boyamada kullanılan kırmızı bir boya elde edilir. Bir zamanlar bu boya çok kıymetli idi. Fakat sentetik boyaların yapılması sonucunda önemini kaybetti ise de, sentetik boyalara üstünlüğü sebebiyle bu gün de yi-

ne aranmaktadır. Araştırmalarımaya rağmen batı ve güney anadolu sahillerinde bu Liken türlerine rastlamadım.

Bazı liken türleri orta çağdanberi parfümeride kullanılmıştır. Fransa'da saçlar için yapılmış olan bir pudra çeşidi «Poudre de chypre» *Evernia prunastri*, *Usnea*, *Physcia* türlerinden yapılırdı. Bu günde *Evernia prunastri* ve *Lobaria pulmonaria* bazı parfümlerin bileşimine girmekte, onlara hoş bir koku vermektedir. Likenler alkol kaynağı olarak da kullanılmaktadır. Bu amaç için kuzey memleketlerinde çoğunlukla *Cladonia rangiferina* ve diğer türler kullanılmaktadır. 1 kg. likenden yarım litre alkol elde edilmektedir. Fransa'da *Lobaria pulmonaria*' dan «orman çayı» adı verilen aromatik bir içki yapılmaktadır.

ÖZET

Likenler, iki ayrı bitkinin, Alg ve Mantarın bir araya gelmesi ve bir birlik meydana getirmesi suretiyle oluşan kompleks yapılı zengin bir organizma grubudur. Bu iki çeşit organizma yanyana gelerek kendilerine hiç benzemeyen bir birlik meydana getirirler. Likenler, ortak yaşamaya (Simbiyoza) iyi bir örnektir.

Memleketimiz Liken türleri yönünden oldukça zengindir. Fakat bu alanda yapılmış çok az araştırma vardır. Bu çalışmada memleketin çeşitli bölgelerine yaptığım gezilerde, özellikle Ankara, Bolu, İzmir ve Balıkesir çevrelerinden topladığım Liken türlerini tesbit etmeye çalıştım.

Memleketimizin havası temiz olan yerlerinde kayalar, ağaç gövde ve dalları üzerinde sık rastlanan liken türleri şunlardır :

Rhizocarpon geographicum, *Permelia furfuracea*, *Permelia phytodes*, *Evernia prunastri*, *Ramalina fastigiata*, *Ramalina calicaris*, *Ramalina farinacea* var. *reagens*, *Ramalina fraxinea* var. *Calicaria formis*, *Usnea florida*, *Lobaria pulmonaria*, *Cladonia pyxidata*.

SUMMARY

Lichens are the plants, composed of two organismus a specific fungus and a specific alga. Both type of organismus presumably benefit from the relationship-the fungus obtaining organic nutrients from the alga and the alga obtaining water and probably some of its essential elements from the fungus. They live in Sym-

biotic relationship Lichens are very common and grow on the soil and on the tree trunks; woods, etc.

Our country is rich from the point of view of the Lichens species. But there are a few researches made in this field.

In this study I tried to identify the species of the Lichens I collected from various areas of Turkey, especially around of Ankara, Bolu, İzmir and Balıkesir. These Lichens are : *Rhizocarpon geographicum*, *Parmelia furfuracea*, *Parmelia physodes*, *Evernia prunastri*, *Ramalina fastigiata*, *Ramalina calicaris*, *Ramalina farinacea* var. *reagens*, *Ramalina fraxinea* var. *calicariiformis*, *Usnea florida*, *Lobaria pulmonaria*, *Cladonia pyxidata*.

LİTERATÜR

- 1 — Fritch, K. : Beitrag zur Flora von Constantinopel. Denkschriften Det. Mat. - Naturwissenschaftlichen classe der Kaiserlichen Akademie der wissenschaft Bd. LXVIII, Wien 1899.
- 2 — Gams, H. : Kleine Kryptogamenflora Band III, Flechten, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart 1967.
- 3 — Hillman J., Grummann V. : Kryptogamenflora der Mark Brandenburg und angrenzen der Gebiete, **Flechten** Gebrüder Borntraeger. Berlin - Nikolasssee 1957.
- 4 — Karamanoğlu K. : Kudret Helyası, Biyoloji Dergisi cilt II. sayı 4 İstanbul
- 5 — Klement O. : Zur Kenntnis der Flechten vegetation der Kanarischen Inseln. Nova Hedwigia, Sonderabdruck aus Bd. IX. Weinheim verlag von J. Cramer 1965.
- 6 — Klement O. : Flechtenflora und Flechtenvegetation der Pityusen. Nova
- 7 — Hedwigia Sonderabdruck aus Bd. IX, Weinheim verlag von J. Cramer, 1965.
- 8 — Klement, O; Schubert R. : Beiträf zur Flechtenflora von Nord- und Mitteleindien Sonderabdruck aus Bd. XI, Verlag von J. Cramer, Lehre, 1966.
- 9 — Nylander W. : Prodromus Lichenographiae Galliae et Algeriae 1857 Lichens Scandinaviae 1861, Lichenes Lapponiae orientalis 1882 Verlag von c. Cramer 1967.
- 10 — Smith A.L. : A Handbook of the British Lichenes, British Museum London 1921.
- 11 — Tobler, F. : Biologie der Flechten, verlag von Gebrüder Borntraeger, 1925.