

## MANTARLAR

### Genel Özellikleri

Mantarlar spor üreten, hif olarak bilinen hücre duvarıyla kuşatılmış ipliksi somatik bir yapıya sahip, hücre duvarında kompleks karbonhidratlar (kitin ve glukon) içeren ve absorpsiyon (emilim) yoluyla beslenen organizmalardır. Yeşil bitkilerde bulunan klorofil pigmenti içermezler. Salgıladıkları hücre dışı enzimler sayesinde organik maddelerin yıkımını hızlandırarak doğada besin döngüsünün oluşmasında önemli bir rol üstlenirler. Canlılıklarını sürdürebilmeleri için diğer canlıların hazırladığı organik besinleri kullanmak zorundadırlar. Kullandıkları besin; canlı organizmanın bir parçası ise parazit, ölü organizmanın kısımları ise ayrıştırıcı (saprofit) mantarlar olarak adlandırılırlar. Ayrıştırıcı mantarlar ölü organik maddelerin parçalanmasına neden olurken, parazit mantarlar özellikle üzerinde veya içinde yaşadıkları bitki ve hayvan gibi canlılara zarar vererek büyük ekonomik kayıplara neden olurlar. Mikorizal mantarlar otsu ve odunsu bitkilerin su ve mineral madde teminine yardımcı olurken, liken oluşturan mantarlar ise su yosunları (algler) veya mavi-yeşil bakteriler (cyano-bakteriler) ile tek bir vücut yapısı (tallus) oluşturmak üzere ortak bir yaşam içine girerler.

Yeryüzünde 120.000 civarında mantar türü tanımlanmıştır, ancak toplam tür sayısının 750.000 ile 1.5 milyon arasında olduğu tahmin edilmektedir.

Mantarlar insan yaşamında oynadıkları roller nedeniyle önemli bir yere sahiptirler. Doğada geniş bir dağılım gösteren bu canlılar ekosistemdeki enerji döngülerinin genel düzenleyicisi olarak görev yaparlar. Mantarlar ve bakterilerle birlikte “doğanın çöpçüleri” olarak adlandırılırlar. Ölü bitki ve hayvan artıklarını ayrıştırarak, besinlerin tekrar ekosisteme dönmesini sağlarlar. Eğer mantarlar olmasaydı ölü organizmalar ayrışamayacak, ekosistemdeki enerji akışı duracak ve dolayısıyla içinde yaşadığımız yerküre büyük bir çöplük haline gelecekti.

Mantarlar aynı zamanda fermantasyon endüstrisinin temelini de oluşturur. Fermantasyon ve mayalanmış hamurun keşfinden sonra üreilmeye başlayan ekmek, insanoğlunun beslenmesinde önemli bir yere sahip olmuştur. Bazı alkollü içkilerin (Bira, Şarap vb.) üretiminde maya mantarlarından faydalanılır. Bazı küf mantarları rokfor, kamembert ve gorgonzola gibi çeşitli peynir tiplerinin hazırlanmasında, sitrik asit gibi organik asitlerin endüstriyel üretilmesinde ve penisilin gibi pek çok antibiyotik maddenin elde edilmesinde kullanılır. Bunun yanı sıra kortizon gibi bazı ilaçların, amilaz gibi bazı enzimlerin, çeşitli vitamin ve hormonların endüstriyel olarak üretilmesinde mantarlardan yararlanılır.

Mantarlar, hif olarak bilinen ve hücre duvarıyla kuşatılmış ipliksi somatik bir yapıya sahiptir. Mantar hifler, bölmeli veya bölmesiz olabilir. Hifleri hücelere ayıran bu bölmelere septum (septa) denir. Bölmesiz hiflere **aseptat** veya **sönositik hif**; bölmeli hiflere ise **septat hif** adı verilir. Üç çeşit septum bulunmaktadır.

### **Septum çeşitleri**

**1. Pseudoseptum** (Yalancı septum): Bu çeşit septum kalbur veya eleğe benzer. Bazı zoosporik funguslar tarafından oluşturulur

**2. Basit Septum:** Ascomycota ve Deuteromycetes üyelerinde görülür. Septum duvarının kalınlığı ortadaki deliğe doğru gidildikçe incilir. Deliğin (por) yakınında 3-4 adet woronin cisimciği bulunur. Altıgen veya uzamış şekillerde ışık kırıcı yapıda kristal görünümlü cisimciklerdir. Bu yapılar büyük miktarda protein içeren kristal yapı bir membran tarafından kuşatılmıştır. Ayrıca önemli miktarda fosfor ve sülfür içerirler. Bu cisimler hif hücreleri yaşlandığında veya zarar gördüğünde deliğe (por) yönelerek onu tıkar,

**3. Dolipor Septum:** Çoğu Basidiomycota ve bazı Deuteromycetes üyelerinde görülür. Septal poru çevreleyen geniş bir halka mevcuttur. En önemli özelliği septal por kapağının bulunmasıdır. Bu kapak endoplazmik retikulum tarafından oluşturulmuştur. Septal por

kapağının yapısı fungusun bir bölümünden diğerine farklılık gösterebilir. Nukleus, organeller ve stoplazma bir hücreden diğerine bu pordan geçer.

### **Ekosistemdeki Önemi**

Mantarlar ekosistemin en önemli parçalarından birini oluşturur. Bitkisel ve hayvansal yapıları çürütmektedirler. Bu yapılardaki bazı elementlerin (azot, fosfor, potasyum, sülfür, demir, kalsiyum, magnezyum, çinko vb,) serbest bırakılması mantar ve bakterilerin birlikte faaliyetiyle sağlanmaktadır. Özellikle orman ekosisteminde, bitkisel yapıların çürütülmesindeki fungusların rolü onların selüloz, hemiselüloz, pektin ve lignini kullanabilme yetenekleriyle oldukça büyüktür. Orman ekosisteminde biokütle üretimi odun çürüten fungusların kontrolünde gerçekleşir. Mantarların aktiviteleri sonucunda yeşil bitkilerce kullanılan CO<sub>2</sub> atmosfere salınır. Toprağın yapısı bitki gelişimi için uygun hale gelir. Mikorizal mantarlar bitkilerle yararlı birliktelikler oluştururlar. Mantar, çözülmüş mineral maddelerin bitki tarafından alımını kolaylaştırmaktadır. Bazı sağlıklı bitkilerin dal ve yapraklarında bulunan endofitik funguslar bitkiyi yemek isteyen hayvanlarda özellikle böceklerde zehirlenmeye neden olan koruyucu etki yapmaktadır. Bazı karınca ve termitler “mycangium”larında selüloz sindiriminde kullandıkları mantar taşıır.

### **Beslenme**

Funguslar heterotrof olup kendi besinlerini sentezleyemez. Canlılıklarını sürdürebilmeleri için diğer canlılar tarafından hazırlanmış organik besinleri kullanmak zorundadırlar. Kullandıkları besin canlı organizmanın parçası ise parazitik, ölü organizmanın kısımları ise saprofitik mantarlardır. Her iki durumda besinler monomer (monosakkarit, aminoasit, yağ asidi) ise doğrudan; polimer (nişasta, selüloz, lignin, pektin, protein, lipidus) ise genellikle depolimeraz denilen ekstraselular enzimlerle hücre dışında sindirildikten sonra absorpsiyon (hücre duvarı ve sitoplazmik membrandan geçirilerek) ile hücre içine alınır.

Mantarlar çok çeşitli besinleri karbon ve enerji kaynağı olarak kullanabilirler. Kullanamadıkları tek organik molekül “metan”dır. Doğada mantarların en çok yararlandığı enerji kaynağı bitkisel orijinli karbonhidratlardır. Bazı yumuşak organik madde içeren

herhangi bir substrat (ekmek, ayakkabı derisi vb.) üzerinde gelişebilirler. Obligat (zorunlu) parazit olan birkaç fungus türü beslenme için canlı protoplazmaya ihtiyaç duyar. Hatta bazıları belli konukçu bitki üzerinde parazittir. Hangi substratın bir tür tarafından besin olarak kullanılacağı o türün sahip olduğu sindirim enzimlerine bağlıdır. Hemen hemen bütün funguslar, glukoz, maltoz, sukroz ve nişastayı kullanırlar. Sayılan şekerlerin yanı sıra heksoz veya pentoz şekeri, şeker türevleri, selüloz ve hemiselüloz gibi yapısal polisakkaritler, yağlar ve proteinleri bazı funguslar kullanılır. Mantarların gelişmesi için su ve oksijenin yanı sıra karbon, azot, fosfor, potasyum ve magnezyum gibi makro elementler gereklidir. Demir, çinko, bakır ve molibdenum gibi mikro elementlerde milyonda birlik yoğunlukta talep edilebilir. Karbon kaynaklarından “selüloz”u tahrip eden mantarlar esmer çürüklüğe, lignini tahrip edenlerse ise beyaz çürüklüğe neden olur. Maya mantarları azot kaynağı olarak amonyum tuzlarını kullanma kabiliyetine sahiptirler. Bazı mantarlar küçük miktarlarda karmaşık organik bileşikler de talep etmektedir. Bunlardan bazıları vitaminlerdir. Bunlar arasında Thiamin (B1 vitamini), Biotin (H-vitamini), pridoksin (B6 vitamini) ve Riboflavin (B2 vitamini) sayılabilir.

Mantarlar heterotrof canlılar olduğundan dolayı büyüme ve gelişme için karbon kaynaklarının yeterli ve elverişli olduğu habitatlarda gelişim gösterirler. Mantarlarda sindirim hücre dışında gerçekleştiği için enzimatik parçalanma ürünleri söz konusu ortamda bulunmakta olan bütün mikroorganizmalar tarafından kullanılabilir. Böylece bazı mantar türleri diğer mantarların enzimatik aktivitelerinden doğan monomerlerin bulunduğu bölgelerde yetismeye yatkındırlar. Enzimlerin ve parçalanma ürünlerinin difüzyonunda sıvı film gereklidir. Bu nedenle fungal büyüme nemli bölgelerle sınırlıdır. Hücre zarının suya permabl kalması gerektiğinden özellikle büyüme durumundaki hifler kuruluğa duyarlıdır.

### **Mantarların Diğer Canlılardan Farkı**

Depo karbonhidrat olarak glikojen biriktirirler (bitkilerden farkı), büyük bir bölümünde hücre duvar yapısını oluşturan temel polisakkarit kitindir (bitki, hayvan ve bakterilerden farkı), heterotrofturlar (bitkilerden farkı), fotosentez görülmez (bitkilerden farkı), saprofit veya parazittirler (bitki ve hayvanlardan farkı), besinleri absorpsiyonla alırlar (hayvanlar sindirimi vücut içinde yapar), ökaryotik organizmalardır (bakterilerden farkı).

## Üreme

Eşeyli ve eşeysiz üreme görülür.

**1. Eşeysiz Üreme:** Mantarların büyük bir bölümü eşeysiz üremeyle çoğalır. Suda yaşayan mantarlar **kamçılı zoosporlar**, karada yaşayanlar ise **konidium** ve **konidiospor** gibi eşeysiz sporları oluştur. Eşeysiz üreme, eşeyli üremenin haploid, diploid veya dikaryotik evresinde yer alabilir. Mayoz eşeysiz üremede kesinlikle yer almaz. Eşeysiz üreme bölünme, tomurcuklanma ve spor oluşturma gibi yollarla yürütülmektedir.

**a. Bölünme:** Ana hücrenin ikiye bölünmesiyle meydana gelen üreme şekli (Örnek: Bazı maya mantarları)

**b. Tomurcuklanma:** Maya mantarlarında meydana gelen üreme tipidir. Tomurcuklanma yoluyla meydana gelen yavru hücrelere **blastospor** veya **blastokonidia** denir.

**c. Spor oluşturma:** Eşeysiz üreme sporları çeşitli şekillerde meydana gelir. Bu sporlar çeşitli özelliklerine göre sınıflandırılır.

## Eşeysiz Üreme Sporları

\*Athrospor (Oidium)

\*Konidiospor

\*Sporangiospor (a. Aplanospor, b. Zoospor)

\*Klamidospor

Bölmeli hiflerde bölme zarlar kalınlaşarak hif hücrelerinin birbirinden ayrılması sonucu hücreler serbest kalır, **oidium** veya **arthrospor** adı verilen sporlar meydana gelir. Bazı sporlar

**konidiofor** denilen üreme görevini üstlenmiş bir hifin ucunda gelişim gösterir. **Konidiosporlar**; konidioforların ucunda tek tek, küme veya zincirler halinde meydana gelir. Bazı sporlar ise **sporangium** adı verilen torba biçimli spor keseciği içinde meydana gelir. Bu sporlara **sporangiospor** adı verilir. Sporangiosporlar hareketsiz ise **aplanospor**, hareketli ise **zoospor** adını alır. Zoosporlar kamçılıdır ve **zoosporangiumlarda** meydana gelir.

Bazı hifler uç veya ara kısımlarda oluşan kalın çeperli yoğun besin maddelerine ve yoğunlaşmış protoplazmaya sahip **klamidospor** adı verilen sporlara dönüşür. Bu sporlar kuraklık gibi çevre koşullarına dayanıklıdır.

Sporlar çeşitli üreme yapılarında meydana gelir. Sporangiumlar gibi kesecikler içinde oluşan sporangiosporlar **endospor** adı alır. Konidioforlar üzerinde açıkta meydana gelen konidiosporlar ekzospor özelliğindedir.

## 2. Eşeyli Üreme

Mantarlarda eşeyli üreme diğer canlılarda olduğu gibi gamet adı verilen eşey hücrelerinin birleşmesiyle meydana gelir. Bu durum “n” kromozomlu 2 haploid hücrenin birleşmesini içerir. Eşeyli üremede bu bileşenler hif, gamet veya gametangiumlar olabilir. Eşeyli hücrelerin birleşmesi iki aşamada meydana gelir.

**Plazmogami (Protoplazmaların birleşmesi):** Haploid (“n” kromozomlu) hücrelerin protoplazmalarının kaynaşması sonucunda dikaryotik (iki çekirdekli) hücre meydana gelir.

**Karyogami (Çekirdeklerin birleşmesi):** Hücre içinde bulunan haploid çekirdekler birleşerek diploid (“2n” kromozomlu) zigot çekirdeğini oluştur.

Birçok organizmada bu iki aşama hızlı bir şekilde meydana gelir ve bu durum **fertilizasyon** adını alır. Daha sonra meydana gelen diploid hücre mayoz geçirir ve haploid (“n” kromozomlu) sporlar meydana gelir. Eşeyli üreme terimi plazmogami, karyogami ve mayoz meydana geldiğinde geçerlidir.

## Mantarlarda eşeyli üreme çeşitleri

**1. Gamet birleşmesi:** İki eşey hücresinin birleşmesi olayına denir.

**a. İzogamet:** Morfolojik bakımdan benzer gametler birleşir.

**b. Anizogamet:** Morfolojik bakımdan birbirinden farklı gametlerin birleşmesi.

**2. Gametangial temas:** Erkek gametangiumdan dişi gametangiuma fertilizasyon tüpü veya trikogin kanalıyla gamet veya çekirdeklerin aktarılması.

**3. Gametangial Birleşme:** Temasa geçen iki gametangiyumun içeriklerinin bütünüyle kaynaşp birleşmesi şeklinde gerçekleşir.

**4. Spermatizasyon:** Tek nükleuslu spor benzeri spermatiumların dişi gametangiyumlara veya özel taşıyıcı hiflere taşınarak temas noktasından spermatium çekirdeğinin aktarılması olayıdır.

**5. Somatogami:** Mantarlarda (+) ve (-) karakter taşıyan iki somatik hifin kaynaşması şeklindedir.

#### **Mantarlarda eşeyli üreme sporları**

**Zigospör:** Hif veya gametangium birleşmesi yoluyla meydana gelir.

**Askospör:** Askus içinde meydana gelir

**Bazidiyospör:** Bazidiyum üzerinde meydana gelir.

#### **Mantarların Sınıflandırılması**

Mantarların ilk taksonomik gruplandırılması eşeyli sporlarına dayandırılmıştır. Daha az olarak somatik hücrelerin morfolojik özelliklerinden de yararlanılmaktaydı. Fizyolojik özellikler ise mayalar gibi tek hücreli mantarların sınıflandırılmasında önemliydi. Günümüze kadar mantarlar genel olarak gamet, gametangiyum, sporakarp ve spor niteliklerine hayat döngülerindeki morfolojik ve sitolojik özelliklere göre sınıflandırılmıştır. Günümüzde mantarların sınıflandırılmasında evrimsel ilişkilere dayalı olarak yapılan (filogenetik) sınıflandırma kullanılır. Filogenetik sınıflandırmalar evrimsel değişimleri anlamada, organizmaların nispi yakınlıklarını ortaya koymada yardımcı olur. Monofiletik grup bir ata ve onun tüm soylarını içerir. DNA sekans analizi ve ultrasitriktürel özelliklere dayalı çalışmaların

sonuçlarına göre Fungi (Mantarlar) âlemi üyeleri koanoflagellat benzeri bir atadan hayvanlarla yakın ilişkili monofiletik bir soya bağlandığı ortaya konulmuştur. *Chytridiomycota*, *Zygomycota*, *Ascomycota* ve *Basidiomycota* bölümleri (divisio) Fungi (Mantarlar) âlemini oluşturan monofiletik bir gruptur.

## **DIVISIO: CHYTRIDIOMYCOTA**

### **Genel Özellikleri**

Kidritler olarak bilinirler. Mantarlar âleminin hayat döngülerinin en az bir evresinde kamçılı (flagellalı) hücreler oluşturan tek bölümü (divisio)'dur. Bu kamçılı hücreler zooporlar veya planogametlerdir. Bu bölüm üyeleri (poliflagellat birkaç tür dışında) posterio (arka)'dan çıkan bir tane düz kamçıya sahiplerdir.

### **Yayılları**

Çoğunluğu saprofit olan kidritler karasal ve sucul ortamlarda gelişim gösterirler. Sucul ortamda yaşayanların çoğu algler, diğer su bitkileri üzerinde ve hayvan hücrelerinin içinde veya arasında parazit, bazı türlerde organik maddeler üzerinde saprofit olarak yaşarlar.

### **Üremeleri**

Genellikle eşeysiz ürerler. Eşeyli üreme oldukça değişiklik gösterir.

**Eşeysiz üreme:** Zoosporlar vasıtasıyla gerçekleşir.

**Eşeyli Üreme:** Gamet birleşmesi, gametangial birleşme ve somotogami ile gerçekleşir.

### **Sistematığı**

**Divisio:** *Chytridiomycota*

**Classis:** *Chytridiomycetes*

**Ordo:** *Spizellomycetales*

Zoosporlarında ribozomlar dağınık, çekirdek kinetozomla ışınsal dizili mikrotübüler vasıtasıyla sıkı irtibatlıdır. Saprofitik veya parazitik türleri içerir.

### **1. Genus: Rozella**



Diğer kidritler ve oomisetlerde endoparazit türleri içeren bir cinstir.

**2. Genus:** *Olpidium*: Bitki paraziti türleri içerir.

**Örnek türler:** *Olpidium viciae* (*Vicia* (bakla) bitkisinin sap ve yapraklarında parazit olarak yaşar) ve *O. brassicae* (Lahana köklerini enfekte eder).

**2. Ordo:** *Neocallimaticales*

Otçul bazı hayvanlarda bulunan zorunlu anaerobik kidritlerin mensubu olduğu ordodur. Bu ordonun üyeleri arasında poliflagellalı kidritler de bulunur (Örnek cinsler: *Neocallimastix*, ve *Orpinomyces*).

**3. Ordo:** *Chytridiales*

Zoosporlarda bir veya birkaç mitokondri bulunur. Çekirdek kinetozomla temas etmez. Bu ordo üyeleri genellikle suda, su bitkileri ve hayvanları üzerinde veya içinde, toprakta parazit veya saprofit olarak yaşarlar.

**Genus:** *Synchytrium*

Endobiyotik ve holokarpik kidritler olup sporangiyumları inoperkulattır. Yüksek bitkilerde parazit türleri bulunmaktadır (Örnek tür: *S. Endobioticum*).

**4. Ordo:** *Blastocladales*

Sularda ve nemli topraklarda, omurgasız hayvanlar üzerinde parazit, artık maddeler üzerinde saprofit olarak yaşarlar. Ortama rizoidleri ile tutunur. Oyuklu, kalın çeperli dinlenen bir sporangium içermeleri karakteristiktir. Eşeyli olarak izogami ve anizogami ile ürerler. Diploid safhayı, haploid safhanın takip ettiği izomorf döl almaşı görülür.

Bu ordo mensuplarının zoospor ve planogametlerinde bir nuklear başlık bulunur. Bu yapı ribozom kümelerinden ibarettir (Örnek cins: *Allomyces*).

**5. Ordo:** *Monoblephariales*

İyi gelişmiş bir miselyumları vardır. Çeperleri selülozdur. Tallus bölmesiz kollu hifler halindedir. Hiflerin plazmalarında çok sayıda nükleus ve muntazam kofullar içerir. Eşeyli

üreme oogami iledir. Tek kamçılı erkek üreme hücresine sahiptirler. Yine oogoniumdan zigotun çıplak olarak çıkması (zigot çeperinin sonradan oluşumu) ile de karakterize edilirler (Örnek cinsler: *Monoblepharis* ve *Monoblepharella*).

## **DIVISIO: ZYGOMYCOTA**

### **Genel Özellikleri**

Zengin dallanma gösteren ve bulunduğu yüzeyi pamuk gibi örten bir miselyum meydana getirirler. Cansız organik maddeler üzerinde saprofit olarak yaşayan kara mantarlarıdır. Hücre çeperi kitindir. Hiflerin bazıları ortama dikey olarak yukarıya doğru büyür, hifin uç kısmı şişip küre şeklini alır ve bir müddet sonra bölme çeperle ana hiften ayrılır. Bölme kısım balon gibi kürenin içine doğru büyür. Buna kolumella denir. Sporangiumun dış çeperi ile kolumella arasında kalan kısımda sporlar teşekkül eder. Sporlar çok nükleuslu olup dayanıklı kitin zara sahiptirler. Sporlar uygun şartlarda dinlenme fazı geçirmeden çimlenerek yeni bir miselyum meydana getirirler. Kamçılı sporlara rastlanmaz.

### **Üremeleri**

Eşeyli ve eşeysiz olarak ürerler. Eşeysiz üreme daha çok Sporangiosporlarla (aplanospor) veya konidiosporlarla olur. Eşeyli üreme gametangiogami ile olur.

### **Yayılıları**

Bu bölüm mensupları kara hayatına uyum sağlamıştır. Toprakta boldur. Genellikle saprofitlerdir. Bazıları bitki, böcek, Protozoa ve diğer mantarlar üzerinde fakültatif veya obligat parazit olarak da yaşar.

### **Sistematığı**

**Divisio:** *Zygomycota*

*Zygomycetes* ve *Trichomycetes* olmak üzere iki sınıfa ayrılır.

**1. Classis:** *Zygomycetes*

*Zygomycetes* sınıfının karakteristik özelliği **zigospor** adı verilen kalın çeperli spor meydana getirmesidir. Bu sınıf üyelerinin hifleri bölmesiz (sönotik)'tir. Beslenme tarzları saprofitlikten fakültatif parazitliğe, bitkilerde parazitlikten hayvanların predasyonuna ve fungus zorunlu parazitliliğine kadar çeşitlilik gösterir. Eşeyli üremeleri zigosporlarla gerçekleşir. Eşaysiz üremeleri çoğunlukla sporangiosporlarla gerçekleşir. *Entomophthorales* ordosu üyelerinde konidiosporlarla olur. Bazı türlerde klamidospor, arthrospor ve oidia üretebilir.

### **I. Ordo: Mucorales**

Çoğu organik maddeler üzerinde saprofitler. Parazit türleri de mevcuttur. Toprakta bol olarak bulunan bu ordo üyeleri cansız organik maddeleri parçalayarak faydalı hale getirirler. Bazı saprofit türleri önemli endüstriyel ürünlerin sentezinde rol oynar. Bu gibi faydalarının yanında besin maddelerini bozarak zararlı da olurlar. Bazı türleri çiçekli bitkiler ve sebzeler üzerinde zayıf parazit olarak da yaşar. Bazıları insanlar için patojen olup, "**mukormikozis**" denen hastalığa sebep olurlar.

#### **1. Genus: Rhizopus**

Doğada yaygın olan bu cins üyeleri gıda maddesinden izole edilebilir. Bazıları endüstride nişastadan alkol elde edilmesinde kullanılır. *Rhizopus stolonifer* gıdalarda en yaygın bulunan küftür. Ekmek küfü olarak da bilinir. Çeşitli sebzeler ile elma, armut, üzüm, incir ve sert çekirdekli meyvelerde çürümeye neden olur. *Rhizopus stolonifer* kortizon, fumarik asit, laktik asit; *R.oryzae* laktik asit ve alkol; diğer bazı türleri sitrik asit, oksalik asit ve suksinik asit elde edilmesinde kullanılır.

#### **2. Genus: Mucor**

Bu cinse ait türler toprakta, gübreliklerde, ekmek ve diğer ortamlarda yaygın olarak bulunur. *Mucor racemosus* birçok meyve sebze de depo çürüklüğüne neden olur.

## **2. Ordo:** *Dimargaritales*

Bir familya (*Dimargaritaceae*)'dan ibaret monotipik bir ordodur. Bu ordo üyeleri mikoparazittir (Örnek cinsler: *Dimargaris*, *Dispira* ve *Tieghemiomyces*).

## **3.Ordo:** *Kickxellales*

*Kickxellaceae* familyasından ibaret monotipik bir ordodur. Bu ordo üyeleri merosporangium oluşturur.

## **4.Ordo:** *Entomophthorales*

Bu ordo üyeleri böcek patojenleri olarak bilinir. Ancak saprofitik türleri de mevcuttur. Bir cinsi eğrelti gametofitlerinde parazittir. Altı familya içinde dağılım gösteren 21 cinsi bulunmaktadır.

## **5. Ordo:** *Zoopogales*

Küçük hayvanların ve bazı fungusların predatörü olarak bilinirler. Bu orda içinde dört familya yer alır. Bu familyalar arasında en ilginç olanı ise *Zoopagaceae* familyasıdır. Bu familya üyeleri küçük hayvanların avcıları olarak bilinirler. *Zoophagus*, *Acaulopage*, *Cystopage*, *Stylopage*, *Zoopage* gibi predatör cinslerini içerirler. Hepsi de amip, rotifer ve nematod gibi konukçularla temas ettiklerinde hostorium (emeç) oluşturan çok sayıda ince ve dışsal gelişen bir miselyuma sahiptir. *Zoophagus insidans* basit yanal dalları ve kancalarıyla rotifere bağlanır. Temas avlanma amacıyla çekici bir maddenin salgılanmasıyla gerçekleşir. Tuzağa yakalanan rotiferlerin vücuduna giren fungus vücut boşluğuna yayılır.

## **6. Ordo:** *Endogonales*

Saprofit ve mikorizal üyelere sahiptir (Örnek cinsler: *Endogone* ve *Sclerogone*).

## **7. Ordo:** *Glomales*

Bu ordo mensupları Vasküler Arbuskular Mikorhiza (VAM) oluşturdıkları için VAM fungusları olarak bilinirler. Tohumlu bitkilerin % 70'i VAM fungusu taşır (Örnek cinsler: *Gigaspora* ve *Scutellospora*).

## **2. Classis: *Trichomyces***

Bu sınıf mensupları ekolojik ve morfolojik bakımdan diğer mantarlardan farklıdır. Bütün üyeleri arthropodlarla birlikte bulunur. Zorunlu birliktelik kommersal ve simbiyotiktir. Çoğu türün konukçuları suçul formlardır.

## **KAYNAKLAR**

Altuner Z. 1998. Tohumuz Bitkiler Sistematiği II. Cilt, Özyurt Yayınları, Tokat.

Baydar S. 1979. Tohumuz Bitkilerin Sistematiği [*Mycophyta* (=Myxomycetes, *Phycomycetes*, *Trichomycetes* ve *Ascomycetes*)], II. Cilt, Atatürk Üniversitesi Yayınları No:554, Atatürk Üniversitesi Basımevi-Erzurum.

Güner, H, Aysel V., Sukatar, A. 1992. Tohumuz Bitkiler Sistematiği (mantarlar ve Likenler), II. Cilt, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi No : 138, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir.

Hasenekoğlu, İ. 1991. Toprak Mikrofungusları, Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi yayınları, 7 Cilt, Erzurum.

Kaşık G. 2010. Mantar Bilimi. Marifer Matbaa ve Kağıtçılık, Konya.

Tamer U, Gücin F, Solak H. 2006. Mikolojiye Giriş. Manisa.

Madigan, T.M., Martinko, J. M., Stahl, D. A., Clark, D. P. 2012. Brock biology of microorganisms. Thirteen edition.

Webster J, Weber R.2007. Introduction to fungi. Cambridge University Press, Edinburg.