

6

Amaçlarımız

Bu üniteyi tamamladıktan sonra;

- Mantarların canlılar alemindeki yerini tanımlayabilecek,
- Mantarların morfolojik özelliklerini açıklayabilecek,
- Mantarların üreme ve fizyolojik faaliyetlerini açıklayabilecek,
- Mantarların laboratuvar teşhisini tanımlayabileceksiniz.

Anahtar Kavramlar

- Mantar
- Maya
- Hifa
- Spor

İçindekiler

Temel Veteriner Mikrobiyoloji
ve İmmunoloji

Temel Mikoloji

- SINIFLANDIRMA
- MORFOLOJİK ÖZELLİKLER
- ÜREME VE FİZYOLOJİ
- LABORATUVAR TEŞHİSİ

Temel Mikoloji

SINIFLANDIRMA

Canlılar alemi, hayvanlar, bitkiler, mantarlar, protistalar ve monera (*Archae* ve *Eubacteria*) olarak üzere beş bölümde incelenebilir. Bunlardan ilk dördünü oluşturanlar çok hücreli formda (*ökaryot*) olup monera'lar tek hücreli (*prokaryot*) yapıdadır. Bu iki farklı grubu, esas olarak çekirdek membranının varlığı ya da yokluğu belirlemektedir. Sistematik çalışmalarına göre mantarlar bu beş alemden birini meydana getirmektedir. Bazı kaynaklara göre mantar alemi *Myxomycota* ve *Eumycota* olarak iki bölüme ayrılmaktadır. *Myxomycota* bölümünde, uygun olmayan şartlarda spor oluşturan ve uygun koşullarda ise saprofit olarak yaşayan mantarlar, *Eumycota* bölümünde ise diğer mantarlar bulunmaktadır. *Eumycota* bölümü; *Mastigomycotina*, *Zygomycotina*, *Ascomycotina*, *Deuteromycotina* ve *Basidiomycotina* olarak beş altbölümden oluşmaktadır. *Mastigomycotina*; *Chytridiomycete*'leri, *Zygomycotina*; *Mucorales* takımını, *Ascomycotina*; *Saccharomyces* gibi gerçek mayaları ve eşeyli üreyen fırsatçı küfleri, *Basidiomycotina*; yüksek mantarları, *Deuteromycota* bölümü ise patojen ve fırsatçı küf ve maya tipi mantarları içerecek şekilde düzenlenmiştir. Daha yeni bir sistematikte ise *Myxomycota* bölümü ve *Mastigomycotina* alt bölümü protistalar arasına alınmış ve mantarlar alemi *Zygomycota*, *Ascomycota*, *Basidiomycota* ve *Deuteromycota* bölümlerine ayrılmıştır. Moleküler çalışmalar mantarların genetik alt ünitelerinin dört monofiletik gruptan oluştuğunu göstermektedir. Bunlar *Acrasiomycota*, *Myxomycota*, *Oomycota* ve *Fungi*'dir. Biyokimyasal ve morfolojik özellikleri dikkate alındığında ilk iki grubun ökaryotlardan farklı olduğu görülmüştür. Bu iki grup **slime molds** olarak adlandırılmakta olup günümüzde protozoa alemi içerisinde yer almaktadır. Benzer filogenetik teknikler *Oomycota*'nın da alglerle aynı grupta olduğunu göstermiştir. Monofiletik mantar alemindeki gruplar *Chytridiomycota*, *Zygomycota*, *Ascomycota*, ve *Basidiomycota*'yı içermektedir (Tablo 6.1).

Slime molds: Protistalar içerisinde mantarlara benzeyen dış yüzeyleri cıvık, sümküsü bir tabaka ile kaplı cıvık mantar olarak da adlandırılan gruptur.

Tablo 6.1

Mantar sözlüğü tarafından kabul edilen sınıflandırma üç bölüm altında incelenmektedir.

Alem	Filum	Sınıf
Chromista	Hyphochytriomycota Labyrinthulomycota Oomycota	
Fungi	Chytridiomycota Zygomycota Ascomycota Basidiomycota	Trichomycetes Zygomycetes
Protozoa	Acrasiomycota Dictyosteliomycota Myxomycota Plasmodiophoomycota	Myxomycetes Protosteliomycetes

Mantar alemi tür, sınıf ve takımlardan meydana gelmektedir. Mantarlara ait bölüm adlarının sonlarına bazı ekler getirilerek bu bölümler düzenlenmektedir. Örneğin, phylum (divizyon):...-mycota; altdivizyon:...-mycotina; sınıf:...-mycetes; alt sınıf:...-mycetidae; order:...-ales; aile:...-aceae gibi ekler getirilerek adlandırılmaktadır. Mantarlar, seksüel spor şekillerine göre, günümüzde dört filuma ayrılmıştır. Bunlar, Chytridiomycota, Zygomycota, Ascomycota ve Basidiomycota'dır.

Mantar taksonomisinde mayalar, mantarlardan ayrılmış olarak kabul edilmektedir. Ancak pratikte mayalar, genellikle hem sınıflandırma hem de identifikasyon sistemlerinde filamentöz mantarlardan ayrı ele alınır ve yalnızca mayaları içeren ayrı sınıflandırma sistemleri geliştirilmiştir.

MORFOLOJİK ÖZELLİKLER

Mantarlar, ökaryotik hücre yapısında, gövde, yaprak ve çiçeğe sahip olmayan, klorofil içermeyen ve fotosentez yapamayan organizmalardır. Mantarlar genellikle, aerobik ve saprofitik canlılardır. Birçok mantar türü aynı zamanda diğer canlıların parazitidir veya birlikte **simbiyotik yaşam** sürebilirler.

Mantarlar görünüm bakımından küfler ve mayalar olmak üzere ikiye ayrılırlar. Üremeleri tek hücre şeklinde, küremsi yapılar halinde olursa maya, çok hücreli şekilde, filamentöz iplikçikler şeklinde olursa küf olarak isimlendirilir. Buna karşın mayalar mukoid yapıda mantarlardır. Filamentöz koloni yapısında olanlar (*Ascomycetes*, *Zygomycetes*, *Deuteromycetes*, vb) küf, mukoid yapıda olanlar (*Candida*, *Saccharomyces*, vb) maya olarak adlandırılırlar. Mantarların çoğunluğu filamentöz yapıdadırlar.

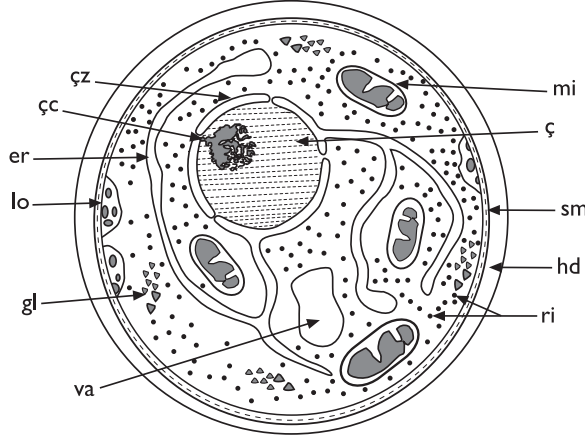
Mantarların morfolojisi mikroskopik ve makroskopik olarak iki şekilde incelenebilirler.

Mikroskopik Morfoloji

Mantarlar mikroskopik muayenede filamentöz ve maya mantarları olarak iki bölümde incelenmektedir. Her iki mantar grubunun mikroskopik incelemesinde birçok elementin ortak olduğu dikkati çekmektedir. Hifa, kapsül, hücre duvarı, septum, sitoplazmik membran, lomazom, endoplazmik retikulum, vakuol, vezikül, çekirdek-çekirdekçik, mitokondri, golgi aygıtı, flagellum, ribozom, liozom dikkati çeken yapıları oluşturmaktadır (Şekil 6.1).

Simbiyotik yaşam: İki canlılık tek bir organizma gibi birbirleriyle yardımlaşarak bir arada yaşamlarıdır.

Şekil 6.1



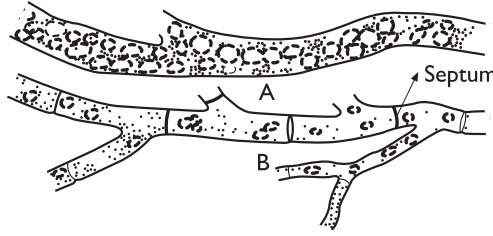
Bir mantar hücresi (mi-mitokondri, ç-çekirdek, sm-sitoplazmik membran, hd-hücre duvarı, r-ribozom, va-vakuol, gl-glikojen, lo-lomazom, er-endoplazmik retikulum, çc-çekirdekçik, cz-çekirdek zarı) değişik yapıları içerir.

Hifa: Mantar kolonileri hifa adı verilen genellikle ince uzun ve saydam mikroskopik filamentlerden oluşmuşlardır. Bunların her birine hifa adı verilir. Hifaların çapı türlere göre 0.5-10 mikrometre arasında değişmektedir. Hifalar bir araya gelerek miselyum adı verilen saç benzeri yığınlar, meydana getirirler. Hifalar, mantar türlerine bağlı olarak; bölmelere ayrılmış (*septumlu*) veya bölmelere ayrılmamış (*septumsuz*) olabilirler (Şekil 6.2). Bunların dışında raket, nodül, tarak veya spiral gibi çeşitli şekillerde de görülebilirler. Bulundukları beslenme ortamının içine uzanıp beslenme işlemini gören miselyum kısmına vejetatif miselyum, beslenme ortamının üzerine çıkarak yüzeyde yükselen kısmına aerial (havasal) miselyum denir. Bazı maya türlerinde, hücrelerin çoğalmaları sırasında birbirlerine yapışık kalması sonucu kitleler veya zincirlerden oluşan ipliksi yapılar meydana gelir. Bunlara yalancı hifa (psödohifa) adı verilir.

Kapsül: Bazı mantarlar dış yüzeylerini örten bir slime tabakası veya çok sert bir kapsül meydana getirirler. Kapsül veya slime tabakası hücrelere tutunmayı veya yapışmayı sağlayan amorf polisakkaridlerden oluşmuştur. Fungal kapsül, antijenik ve antifagositik özellikte olabilir. Örneğin, *Cryptococcus neoformans* bu özelliktedir.

Hücre Duvarı: Mantar hücre duvarı genellikle çok katlı yapıdadır ve fibrillerden oluşmaktadır. Hücre duvarının yapısında en fazla polisakkaridler (%80), daha sonra, sırasıyla protein (%5-15) ve lipidler (%3-10) bulunmaktadır. Bunların miktarları, mantar türlerine, besiyerinin bileşimine ve çevresel koşulların durumuna göre az çok değişmektedir. Polisakkaridler arasında glukoz, galaktoz, kitin, kitosan, mannan ve sellüloz en fazla bulunanlarıdır. Hücre duvarı mantar hücrelerinin büyüklüğü ve şeklini belirleyebilecek güçlü bir yapıya sahiptir. Hücre duvarının ortadan kaldırıldığı durumlarda **protoplast** meydana gelir. Hücre duvarı hücreleri çevresel koşulların olumsuz etkisinden koruduğu gibi, antijenik bir özelliğe ve bazı enzimleri içermeleri nedeniyle de fizyolojik bir aktiviteye sahiptir.

Şekil 6.2



Mantarlar beslenme ve üreme gibi fonksiyonlarını hifalar ile yaparlar. Hifalar farklı morfolojik yapıda (A-septumsuz hifa, B-septumlu hifa) olabilirler.

Protoplast: Hücre duvarı olmayan veya giderilmiş prokaryotik veya ökaryotik hücrelerdir.

Ünit membran: Sitoplazmayı ve hücre içerisindeki organellerin etrafını saran birden fazla görevi olan zarıdır.

Septum: Septum filamentöz mantarlarda rastlanan bir formasyondur. Bu yapılar hücre duvarının iç kısmından orijin alır ve içeri doğru uzanarak karşı cidara kadar devam eder. Yapısı, hücre duvarının yapısı ile aynı kimyasal özelliği gösterir. Septum Oomycetes ve Zygomycetes sınıfı mantarlarda görülmez.

Sitoplazmik Membran: Hücre duvarının altında elektron mikroskop ile görülebilen bir sitoplazmik membran bulunur. Bu organel üç tabakadan oluşmuştur ve **ünit membran** özelliği gösterir. Sitoplazmik membranın permeabilite özelliği vardır. Fosfolipid, protein ve steroller sitoplazmik membranın yapısını oluşturan temel maddelerdir.

Lomazom: Bazı mantar türlerinde hücre duvarı ile sitoplazmik membran arasında yerleşmiş ve lomazom olarak adlandırılan bazı yapılar bulunmaktadır. Buralarda sitoplazmik membran içe doğru çöküntüler meydana getirmektedir. Bu oluşumlar salgısal aktivitede ve sitoplazmanın sentezinde bazı önemli görevlere sahiptir.

Endoplazmik Retikulum: Bu organel bitki ve hayvan hücrelerinde olduğu gibi, iki paralel unit membranla çevrili ve üzerlerinde ribozomların yerleştiği bir yapıdadır. Endoplazmik retikulumun mantar hücrelerinde çekirdek membranı bir devamı olduğu bildirilmektedir. Protein sentezinde ve metabolizma için gerekli substansların taşınmasında büyük etkinliği olan endoplazmik retikulum lipoprotein yapısındadır.

Vakuol: Olgun hücrelerde daha fazla rastlanan vakuollerin etrafları ünite membranla çevrilidir. Bunların içlerinde pigment, kristal ve amorf karakterde maddeler bulunabilir. Hücrelerin dejenerasyonları sırasında sayılarında artmalar da meydana gelmektedir.

Vezikül: Veziküller büyümekte olan hifalarda fazlaca görülür. Etrafı bir ünite membranla çevrili olan bu organellerin golgi aygıtından orijin aldıkları bildirilmektedir. Veziküllerin içinde hücre duvarının sentezinde ve aynı zamanda, lizisinde etkinlikleri olan enzimler, inorganik elementler, polisakkaridler, lipidler gibi maddeler bulunur ve bunları büyümekte olan hücre duvarı bölgesine taşırlar.

Çekirdek ve çekirdekcik: Mantar hücrelerinde genellikle 2-3 mikrometre çapında bir çekirdek bulunur. Çekirdek normal ışık mikroskopları ile güçlüklerle fark edilir. Ancak, Giemsa ile boyanan preparatlarda çekirdek kolayca görülebilir. Çekirdeğin etrafı çift katlı ve delikli bir membran (çekirdek membranı) ile çevrilidir. Normal olarak her hücrede bir tane çekirdek olmasına karşın, çok genç ve çabuk üreyen hifalarda bazen birden fazla çekirdeğe rastlanabilir. Septumsuz hifalarda her hücrede birden fazla çekirdek bulunabilir. Çekirdek içinde bulunan kromozom, deoksiribonukleik asit (DNA) yapısında ve birden fazla sayıdadır. Örneğin, kromozom sayısı *A. nidulans*'da 8 ve *S. cerevisiae*'de 17 olarak saptanmıştır. Kromozomun yapısı ökaryotik ve prokaryotik hücre kromozomlarına benzerlik gösterir. DNA'daki G+C oranı %35-65 arası olup türler arasında bu sınırlar içinde farklar görülmektedir. DNA'nın molekül ağırlığı kromozom sayısına bağlı olarak artmaktadır. Transkripsiyon ve translasyon ökaryotiklerde olduğu gibidir. Somatik bölünme mitoz ve seksüel üreme mayoz şeklindedir. Mantar hücrelerinde bir veya birden fazla çekirdekcik olabilir. Çekirdekcğin yapısında %80 RNA ve protein bulunur.

Mitokondri: Mantar hücrelerinde değişik sayıda, küçük (0.4-0.8x1-2 mikrometre), genellikle disk veya oval bir şekil gösteren mitokondriler bulunur. Yapısında protein ve DNA bulunan mitokondriumların bölünerek ve/veya tomurcuklanma ile çoğaldıkları bildirilmektedir. Bitki ve hayvan hücrelerinde olduğu gibi hücrenin enerji merkezini oluştururlar.

Golgi aygıtı: Mantar hücrelerinde, görevleri bitki ve hayvan hücrelerindeki sistemin aynı olan golgi aygıtı bulunur.

Flagellum: Hareketli sporlarda (zoospor) flagellum organeline rastlanmaktadır. Flagellum sporun uygun ortamlara doğru hareketini sağlar. Spor buraya yerleşip filizlenerek yeni bir mantar oluşturur.

Ribozom: Mantar hücreleri içinde çok sayıda ribozom bulunur. Ribozomlar elektron mikroskopta görülebilir. Ribozomlar, hücre sitoplazmasında serbest olarak veya birkaç tanesi bir arada (poliribozom) görülebildiği gibi, endoplazmik retikülumlarda ve mitokondrilerde de bulunur. RNA ve protein içerirler. Protein sentezinde önemli görevleri olan ribozomlar ökaryotik özellikte olup 80 S (60S+40S) değerindedir.

Lizozom: Mantarlar hücresinde endomembranda yer alan lizozomların içinde hidrolitik enzimler vardır.

Makroskopik Morfoloji

Mantar kolonileri mantarların tiplendirilmesinde çok önem taşır. Patojenik mantarlar katı besiyerlerinde beş türde koloni oluştururlar. Bu farklılıklar, mantarların genetik özellikler yanı sıra besiyerinin kimyasal yapısına, kültürlerin eksikliğine veya çevresel koşullarla ilişkili olabilir. Örn. *C. immitis*, 37°C üretildiği zaman maya benzeri koloniler oluştururken 22-25°C'de genellikle miselyal koloniler meydana getirirler. Başlıca koloni tipleri ve kısa özellikleri aşağıda belirtilmiştir.

1. **Miselyal Koloniler:** Genellikle, oval, yuvarlak bazen de düzensiz bir şekil gösterebilirler (çentikli, loblu, asteroid, poligonal, vb). Bu tür koloniler çeşitli renklere de sahip olabilirler. Örneğin; Dermatofitler (*Epidermophyton*, *Microsporum*, *Trichophyton* cinslerine ait türler) ve sistemik enfeksiyona neden olan bazı mantarlar (*C. immitis*, *H. capsulatum*, vb) 22-25°C'de üretildiğinde miselyal bir görünüme sahiptirler.
2. **Maya Benzeri Koloniler:** Koloniler yumuşak, mukoid kıvamda kabarık, nemli bir görünüşte olup oval ve yuvarlak kenarlara sahiptirler. Örneğin; *Saccharomyces* sınıfına ait türler (*S. cerevisiae*, *S. fragilis*, vb) kolonileri ile sistematik enfeksiyon oluşturan dimorfik mantarların 37°C'deki kolonileri genellikle maya benzeri bir özellik gösterirler.
3. **Membranöz Koloniler:** Bazı dermatofitler (*T. schoenleini*, *T. verrucosum*, vb) üremelerinin bazı aşamalarında ince deri veya membranöz bir özellikte koloniler oluşturabilirler.
4. **Granüler Koloniler:** Başlangıçta genellikle, filamentöz olan kolonilerde sporulasyon fazlaca olmuşsa, aerial hifalarda azalmalara buna karşın sporlarda artmalara rastlanabilir. Sporun özelliğine göre, koloniler ince veya kaba bir granülasyon gösterir. Örneğin; Dermatofitlerden *E. floccosum*, *M. gypseum* böyle koloni formasyonu gösterir.
5. **Pleomorfik Koloniler:** Laboratuvarlarda, besiyerlerinde uzun süre pasajları yapılan mantarlar bu tip koloniler meydana getirir. Bazen, kolonilerin ortası veya kenarlarında beyaz, steril ve kadife görünümünde hifalar olabilir. Dermatofitlerde, bu tür kolonilere sıkça rastlanır.

Hangi özellikler küfleri maya mantarlarından ayırmaktadır?



SIRA SİZDE

ÜREME VE FİZYOLOJİ

Mantarların üremeleri ve fizyolojileri birçok farklı özellik göstermektedir. Mantarların canlılar alemindeki yerini iyi anlamak için üreme şekillerini ve fizyolojik özelliklerini iyi bilmek gerekir.

Üreme

Mantarlar sporlanma (sporulasyon) yoluyla ürerler. Bu üreme aseksüel (eşeysiz) ve seksüel (eşeyli) şekilde olabilir. Çevresel koşulların uygun olması veya olgun miselyumlarda yeterince gıda depolanması durumunda genellikle aerial hifalarda, çeşitli şekillerde sporlar meydana gelir.

Sporlar olgunlaştıktan sonra hifadan ayrılarak serbest hale gelir ve uygun ortam ve koşullarda çimlenerek kendi türüne özgü mantarı oluştururlar.

Sporların içerisinde bir veya birden fazla çekirdek bulunur. Bazı mantarlarda sporun etrafında epispor, perispor adı verilen bir koruyucu tabakalar bulunur. Spor sitoplazmasında çekirdek dışında vakuol, lipid granüller ve bir mantarın oluşumu için gerekli her türlü organik ve inorganik madde yer alır.

Sporun olgun mantara dönüşmesi sırasında sporlar su alarak şişer, bunun sonucunda dışarı doğru uzanan **jerm tüpü** olarak adlandırılan bir yapı belirir. Bu yapı daha sonra gelişir, büyür ve kendine özgü hifaları meydana getirir. Bu hifalar daha sonra reproduktif hifalara dönüşür.

(Şekil 6.3)

Bazı mantar sporlarında flagellum bulunur. Suda yaşayan mantarlarda görülen flagellumlar, sporların hareketini ve uygun ortama yönelmelerini sağlar. Bu sporlar zoospor olarak adlandırılır.

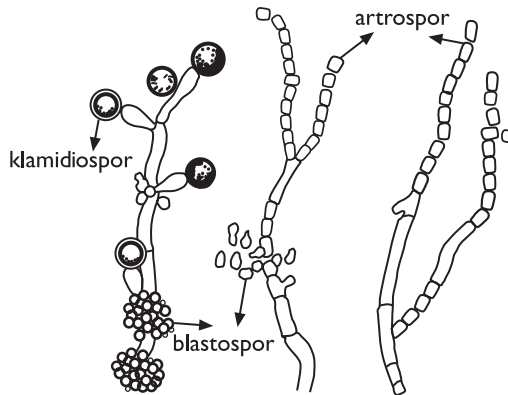
Mantarların aseksüel ve seksüel şekilde çoğalmak için oluşturdukları sporlar farklılıklar göstermektedir. Bu özellikler aşağıda açıklanmıştır.

Aseksüel Sporlar

Eşeysiz üreme sırasında mantarlarda başlıca 5 tür spor oluşumuna rastlanmaktadır. Bunlar: *Artrospor*, *Blastospor*, *Klamidiospor*, *Konidiospor* ve *Sporangiospor*'dur. (Şekil 6.4)

Şekil 6.4

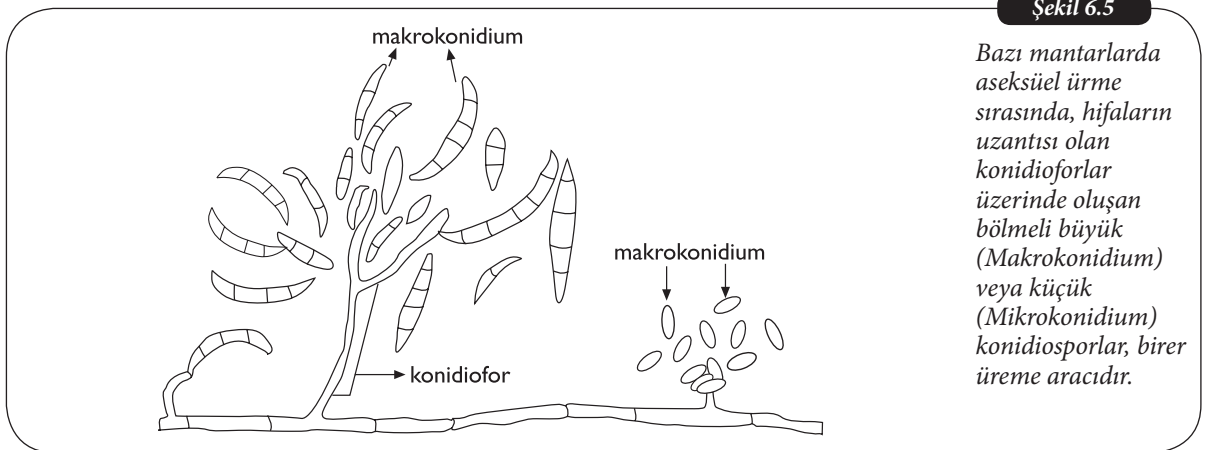
Mantarlar aseksüel üreme sırasında değişik yapıda sporlar (*Klamidiospor*, *Blastospor* ve *Artrospor*) meydana getirirler.



- Artrosporlar:** Artrosporlarda, hifalarda fazla bir şekil değişiklik görülmez. Yalnızca, reproduktif hifaların, enlemesine septumlarla bölünerek fragmentasyonu söz konusudur. Sporların şekilleri, genellikle oval veya silindiriktir.

Artrosporlar türlere özgü bir büyüklük gösterirler. Hifalardan ayrıldıktan sonra serbest kalır ve uygun ortamlarda çimlenerek her biri tekrar aynı tür mantarı oluştururlar. Birçok mantar türlerinde (*Dermatofitler*, *Trichosporon*, *Geotrichum*, *C. immitis*, vb) artrospor oluşumuna rastlanır.

- b. **Blastosporlar:** Bu tür çoğalmada hifaların çeşitli yerlerinde genellikle, birden fazla tomurcuk meydana gelir. Bu küçük tomurcuklar çoğalmayı sağlayan blastosporlardır., Blastosporlara flamaentöz *Ascomycetes* mantarlarında, mayalarda ve maya benzeri koloni oluşturan mantarlarda rastlanır. Örneğin; *Saccharomyces cerevisiae* gibi.
- c. **Klamidiosporlar:** *Mucoraceae* familyasına ait türlerde görülen bu sporulasyon şeklinde, hifalarda bulunan hücrelerin bazıları büyür, gelişir, hücre duvarları kalınlaşır ve protoplazmaları yoğunlaşarak klamidiosporları oluştururlar. Bu sporlar hifaların orta, yan veya uç kısımlarında gelişebilir.
- d. **Konidiosporlar:** Filamentöz *Ascomycetes* ve birçok *Deuteromycetes* mantarlarında bu tür sporlara rastlanmaktadır. Konidiosporlar reproduktif hifaların (konidiofor) yanlarında veya uçlarında meydana gelirler. Bu hifalar aerial hifaların modifikasyonu ve diferensiyasyonu sonucu teşekkül ederler. Bu sporulasyon daha çok *Aspergillus*, *Penicillium* ve *Hormodendrum* cinslerinde görülür. Özellikle, Dermatofitlerde (*Microsporum*, *Trichophyton* cinsleri) aynı hifa üzerindeki iki türde konidium oluşmaktadır. Bunlardan tek hücreli olanlar hifa üzerinde çeşitli yerlerde bulunurlar ve küçük oval, yuvarlak veya armut şeklinde olabilirler Mikrokonidium olarak da adlandırılan bu sporlar bazı mantar türlerinde çok sayıda olmasına karşın diğerlerinde az veya çok nadir bulunabilir. Bunun yanında, çok hücreli büyük sporlar mekik, puro veya limon biçiminde olan makrokonidium'ları meydana getirir. Bu sporlar enine septumlarla birden fazla hücreye bölünmüştür. Örn. *M. nanum*'da 2-3 ve *M. canis*'de 7-10 hücre bulunur.(Şekil 6.5)



Şekil 6.5

Bazı mantarlarda aseksüel üreme sırasında, hifaların uzantısı olan konidioforlar üzerinde oluşan bölmeli büyük (Makrokonidium) veya küçük (Mikrokonidium) konidiosporlar, birer üreme aracıdır.

- e. **Sporangiosporlar:** Daha çok *Phycomycetes* mantarlarında görülen bu üreme şeklinde Sporlar (*sporangiospor*), bunları taşıyan özel hifaların (*sporangiofor*) uçlarında oluşan büyük ve yuvarlak keseler (**sporangium**) içinde yer alırlar.. Bu sporlar sporangiumların patlaması sonucu dışarı saçılarak uygun ortam ve çevresel koşullar altında filizlenir ve kendi türlerine özgü mantarları meydana getirirler. Örneğin; *Rhizopus nigricans*'da bu tür üremeye rastlanır.

Sporangium: Hifaların uçlarında bulunana ve içinde sporları taşıyan büyük yuvarlak keselerdir.

Seksüel Sporlar

Eşeyli üremede, ayrı cins veya karakterde olan iki gametin çekirdekleri birbiri ile birleşip kaynaşarak haploid hale gelir ve bu haploid kromozomlar da birleşerek seksüel sporları meydana getirir.

Seksüel üreme şekli mantar türlerinde farklılıklar göstermektedir. Mantarlar bu üreme şeklinde meydana gelen spor yapılarına göre sınıflandırılmakta ve dört grup altında incelenmektedir. Bunlar; *Askosporlar*, *Basidiosporlar*, *Oosporlar* ve *Zigosporlardır*.

- a. **Askosporlar:** Ascomycetes mantarlarında rastlanan bu sporlanma şeklinde aynı ve farklı hifalarda, komşu iki hücrenin (*askogonium* ve *anteridium*) uzaması ve birleşmesi ile askosporlar meydana gelir. Meydana gelen bu sporlar askus olarak adlandırılan geniş ve uzun hücre keseleri içinde oluşurlar. Sporların olgunlaşması ile çevrelerinde bulunan kese yarılr ve seksüel sporlar dışarı çıkarlar. Örneğin; Aspergilluslarda görülen üreme bu şekildedir.
- b. **Basidiosporlar:** Basidiomycetes mantarlarında bu tür sporlara rastlanır Askosporlara bazı yönlerden benzerlik gösteren bir sporlanma şeklidir. Özellikle basidiumların gelişmesi ve basidiosporların oluşması aşamaları benzerlik gösterir. Bu sporlanma şeklinde, öncelikle, birbirine komşu olan iki hücre uzar, birbiri ile birleşir ve tek çekirdekli bir hücre meydana getirir. Bu çekirdeğin mayoz bölünmesi sonucu dört haploid çekirdek oluşur. Basidiumların uç kısımlarında her çekirdek içinde bir sterigmata (*basidium*) meydana gelir ve nukleusların her biri kendine ait olan sterigmata içine girererek basidiosporların oluşumunu sağlarlar. Bundan sonraki aşama diğerlerinde olduğu gibidir. Basidiosporlar bulundukları yerlerden ayrılarak başka yerlere giderler ve uygun ortam bulduklarında filizlenerek yeni bir mantarı meydana getirirler. Basidiosporlar askosporlardan farklı olarak eksternal gelişim gösterirler.
- c. **Oosporlar:** Phycomycetes mantarlarında Oomycetes sınıfına ait türler oosporlar ile seksüel çoğalma gösterirler. Bu mantarlarda erkek gamet (*anteridium*), dişi gametten (*oogonium*) ayrı özellikler gösterir; daha küçüktür ve farklı görünüme sahiptir. Oosporlar, bu gametlerin birleşmesi sonucu meydana gelirler. Oosporlar yuvarlak şekilli, spor duvarı kalın, dış etkilere dayanıklı ve gıda yönünden zengin seksüel sporlardır.
- d. **Zigosporlar:** Phycomycetes mantarlarından Zygomycetes sınıfına ait türlerde görülen zigosporlar, sporun oluşumuna kadar olan dönemde diğer seksüel sporların oluşumundan farklılıklar gösterirler. Bu tür sporların oluşumunda farklı cinsiyet karakterindeki gametangiumlar somatik hifaların branşlarından orijinlerini alırlar ve aynı mantar üzerinde bulunurlar (*homotallik*). Bunlarda, erkek veya dişi hücreler farklı özellik veya yapı göstermezler. Birbirine benzeyen iki cins gametin birbirine doğru uzaması ve birleşmesi ile zigospore oluşturulur. Birleşme sırasında, hücreler arası bölmeler kaybolur ve çekirdekler kaynaşarak birleşir. Sporun etrafı kalın koruyucu bir tabaka ile çevrilir. Zigospore uygun koşullar altında filizlenir, yeni hifa ve mantar meydana gelir.

Fizyoloji

Mantarlar çevre koşullarına dayanıklı, güçlü hücre duvarlarına sahip organizmalardır. Hücre duvarlarında bulunan kitin ve selüloz karakterinde maddeler onların çok değişik olan çevre koşullarına uyum sağlamalarına yardımcı olur. Örneğin, mantarlar bakterilerin dayanamadıkları yüksek konsantrasyonlardaki (%50) şeker solusyonlarına dirençlidirler. Bu nedenle, reçel ve jöleler mantarlar tarafından kolayca kontamine edilebilirler. Ancak, yüksek ozmotik basınca karşı bakteriler kadar dayanamazlar.

Birçok mantar türü düşük pH derecelerinde üreyebilir. Mantarların yaşayabildikleri minimal ve maksimal pH limitleri 2-11 arasında değişebilir. Böylelikle, asit karakterdeki meyveler veya meyve sularında (özellikle domates, portakal, limon, greyfurt, mandalina, vb) buzdolabı ısısında bile mantarları üreyebilir.

Mantarların üremelerinde en önemli faktörlerin başında nem gelmektedir. Nitekim, yüksek orandaki nem genellikle üreme üzerine olumlu etkide bulunur. Nem miktarı azaldıkça mantarların çoğalmaları da sınırlanmaya başlar. Patojenik Dermatofitlerin üremesi için nemli deri iyi bir ortam oluşturur.

Üreme ısısı limitleri oldukça geniş bir aralıktadır (0°C ile 60°C) ve mantar türleri arasında farklılıklar gösterir. Hifalar en yüksek ısı sınırlarından sonra yaşayamamalarına karşılık mantar sporları yüksek ısıya ve değişik çevre koşullarına oldukça dirençlidirler. Bunun yanında termofilik mantarların 60°C üzerinde gelişebildiği saptanmıştır. Patojenik mantarlar için optimal ısı üzerinde veya içinde üredikleri canlının vücut ısısı olarak kabul edilmektedir. Ancak, Dermatofitler gibi deride lokalize olan mantarlar dış ortamla da temasta bulunduklarından en uygun üreme ısısı çevre ısısıyla bir yakınlık gösterir ve bu ısı 20°C ile 25°C arasında değişir.

Mantarlar genellikle oksijenin bulunduğu aerobik ortamlarda gelişirler ve ürerler. Oksijen seviyesinin düşmesi veya mikroaerofilik koşullar üreme ve gelişmeyi olumsuz etkiler.

Işık gereksinim duyulan önemli bir faktör değildir. Mantarlar ışığın olmadığı ortamlarda üreme ve gelişme gösterebilirler.

Mantarlar fotosentez yapamayan ve bu nedenle gıdalarını dışarıdan sağlamaya zorunlu organizmalardır. Bazı mantarlar basit yapıdaki ortamlarda gelişebildikleri halde diğerleri üremeleri ve gelişmeleri için inorganik maddelere ve özel üretme faktörlerine (tiyamin, biotin, vitamin B6 vb) ihtiyaç duyarlar. Patojenik mantarları üretmek ve izole etmek için laboratuvarlarda bileşimlerinde çeşitli inorganik ve organik maddeler bulunan besiyerleri kullanılmaktadır. Bu besiyerleri içerisinde *Sabouraud Dekstroz Agar*, en fazla kullanılandır.

Mantarlar proteaz, karbonhidraz, nukleaz ve lipaz gibi enzimler sentezleyerek çevredeki gıda maddelerini ayrıştırır ve bunlardan faydalanırlar.

Mantarlar tarafından sentezlenen maddeler uzun yıllardır gıda ve tıbbi endüstrinin önemli bir parçasını oluşturur. Organik asitler alkoller, enzimler, pigmentler, polisakkaritler, steroller, antifungal maddeler (griseofulvin, mikostatin, vb) antibiyotikler (penisilin, streptomisin vb) ve diğer birçok önemli maddeler (vitaminler, proteinler, lipidler, toksik maddeler vb) bunlara örnek olarak verilebilir. Maya hücrelerinin sentezlediği vitaminler (tiyamin, riboflavin, nikotinik asit, vb) de insan ve hayvanlarda kullanılan medikal önemleri olan maddeler arasındadır.

Mantarlar faydalı maddeler dışında mikotoksin adı verilen, insan ve hayvan sağlığı için zararlı metabolitler de üretebilirler. Bu metabolitlerin pek çoğu toksik ve karsinojendir. Örneğin: *Aspergillus flavus*'un sentezlediği *aflatoksin* karaciğer kanserine neden olur.

Mantarlar insan ve hayvanlarda gerek deri üzerinde, deri altında veya tüm vücuda dağılmış sistemik infeksiyonlar oluşturabilirler. Bu nedenle tıbbi önemleri çok fazladır. Bazı patojen mantarlar hayvanlardan insanlara bulaşması ile de a zoonotik özellik gösterirler.

SIRA SİZDE



Bakterilerin üreyemediği reçel, meyve suyu, turşu gibi gıda maddeleri üzerinde küfleri veya mayaları neden görmekteyiz?

LABORATUVAR TEŞHİSİ

Mantarların laboratuvar teşhisi etkenin muayene materyalinde tespit edilmesi, kültürü yapılarak üretilmesi, identifikasyonu, serolojik ve alerjik testler yardımıyla gerçekleştirilir. Son yıllarda, moleküler teknikler de teşhis için kullanılmaktadır. Muayenesi yapılacak materyalden mantar izolasyon şansının artırılmasında, materyal toplama tekniği, materyalin alındığı yer ve materyalin muhafazası son derece önemlidir.

Materyallerin Toplanması

Muayene örneği olarak, genellikle, tedavi amacıyla herhangi bir ilaç uygulanmamış olan materyaller tercih edilir. Alınan materyaller üzerinde örnekle ilgili gerekli bilgilerin yazılı olduğu tercihen, ağzı vidalı kapaklı şişelerde veya petri kutularında toplanır. Materyal alma işleminde steril makas, pens, bistüri, petri kutusu gibi malzemeler kullanılır. Kullanılacak malzeme iyi sterilize edilmiş ve kuru olmalıdır. Çünkü, nemli malzeme, saprofitik mantar sporlarının üremesine neden olarak kontaminasyon meydana getirebilir. Örnek materyaller alındıktan sonra mümkün olduğu kadar kısa süre içerisinde laboratuvara ulaştırılmalıdır. Materyallerin soğuk zincir içerisinde gönderilmesi ve hemen kullanılmayacaksa buzdolabında muhafazası tercih edilmelidir.

Dermatofitlerin (*Mikrosporum*, *Trikofiton* ve *Epidermofiton*, vb) teşhisi genellikle için genellikle deri kazıntısı, kıl, tüy, tırnak gibi örneklerden yararlanılır.

Deriden örnek almadan önce, lezyonlu bölge yabancı maddeleri, kontaminant mantar sporlarını ve diğer ajanları gidermek için alkole batırılmış pamukla veya yumuşak steril bir bez ile silinir. Alkol kuruduktan sonra lezyonların kenarlarındaki aktif bölgelerden steril makas, pens, küret, bistüri, ile deri kazıntısı alınarak steril petri kutularına veya şişelere, toplanır. Lezyon sayısı birden fazla ise her biri için örnek alma işlemi tekrarlanır. Yeterince materyal alınarak laboratuvara gönderilir. Kıl, tüy, yün gibi materyallerin incelenmesinde, bu örneklerin kökleri, direkt mikroskopi ve kültür için en iyi yerlerdir. Kılların üzerinde ve lezyonların ortasında, genellikle az sayıda mantar elementi bulunur. Kıllı bölgelerden en iyi örnek steril pens yardımıyla koparma veya çekme ile alınır. Eğer bu, kılların frajilitesinden dolayı mümkün değilse bistüri deri döküntülerinin kazınmasında ve kıl köklerindeki küçük parçaları almada kullanılır. Sert kıllı fırçalarda başarılı bir şekilde kullanılabilir. Tırnak örneklerinin muayenesi için, tırnaklar iyice temizledikten ve alkolle sildikten sonra makasla kesilerek, bistüri veya küretle kazınarak toplanır. Dermatofitler dışında subkutan veya sistemik infeksiyon yapan mantarların teşhisi için ise vücut sıvıları veya biyopsi materyallerinden yararlanılır.

Materyallerin Muayenesi

Mantar muayenesi amacıyla yukarıda bildirildiği gibi toplanarak laboratuvara getirilen materyaller aşağıda bildirilen yöntemlerle muayene edilirler.

Wood lambası

Bazı dermatofitlerin tanısında Wood lambası olarak bilinen portatif ultraviyole ışık kaynağı kullanılmaktadır. Kılar karanlık odada Wood lambası (330-365 nm dalga boyunda) ile incelendiğinde bazı dermatofitlerde parıldama görülür. *M. canis* ve *M. audouinii* tarafından sentezlenen metabolitlerden dolayı sarımsı yeşil parıldama görülür. Ancak, bu metot hiçbir zaman kesin teşhis aracı değildir.

Direkt Mikroskopi

Direkt mikroskopi, özellikle dermatofitleri teşhis için şüpheli muayene materyalinden KOH solusyonu ile hazırlanan preparatların mikroskopik incelenmesidir. Muayene materyali bir lam üzerinde birkaç damla % 15'lik KOH solusyonu ile karıştırılır. Lam üzerindeki bu karışım bir lamel ile kapatılarak hafifçe ısıtılır. KOH solusyonunun kristalleşmesini önlemek için, preparat kaynatılmadan ısıtılmalıdır. Preparatın net bir şekilde mikroskop altında incelenecek şekilde olgunlaşmasını sağlamak amacıyla 10-15 dakika bekletilir. Bu işlem muayene materyalinin içerdiği protein artıklarını sindirerek, mantar elemanlarının meydana çıkmasına yardımcı olur. Mantar hifa ve sporlar işlemde etkilenmezler. Direkt mikroskopik muayene ile, özellikle kıl ve deri örneklerinde % 40-60 oranında doğru teşhis sağlanabilmektedir. Deri kazıntılarının kontrolünde mantar hifaları uzun, dallanan, bölmeli ve ışık kırıcı kıvrımlı iplikçikler halinde görülürler. Miselyum adı verilen bu iplikçikler epidermal tabakada, hücreleri boydan boya tutmuş olarak izlenirler. İyi hazırlanmış bir preparatta çeşitli organelleri, yağ damlalarını, çekirdekleri ve miselyumları ayırdetmek mümkündür.

Kültür

Mantar elementlerinin görüldüğü ve görülmediği her iki durumda da muayene materyalleri mutlaka kültür işlemine alınmalıdır. Kültür, uygun besiyerlerine, ucu kıvrık olan özel bir iğne yardımı ile oyuk açılarak, örneklerin yerleştirilmesi şeklinde yapılır. Kültür işleminde, materyaller besiyerlerine yüzeyi geniş olacak şekilde ve bol miktarda ekilmelidir. Uzun bir inkübasyon dönemine gereksinimi olan mantar kültürlerinde, besiyerinin kuruması, ortamdan gelen kontaminasyonların ve üreyen kültürlerin etrafa dağılmalarının önlenmesi amacıyla; ekim işleminin tüpler içinde yatık olarak hazırlanan besiyerlerine yapılması yararlıdır. Dermatofitlerin ilk izolasyonu için kullanılan en genel besiyeri, aktidion (sikloheksimid) ve antibiyotik içeren Sabouraud besiyeridir. Üreyebilecek küf tipi saprofit mantarları engellemek amacı ile, 0.4 mg/ml aktidion ilavesinin yeterli olduğu bildirilmiştir. Ayrıca antibakteriyel ajan olarak kloramfenikol (0.005 mg/ml) ve/veya gentamisin (0.04 mg/ml) kullanılmalıdır. Dermatofitlerin ilk izolasyonu sırasında, bazen etkenlerin fırsatçı küf tipi mantarlar eşliğinde ürediği gözlenir. Bu tip güçlüklerin elimine edilmesi için yapılan çalışmalar, seçici ilk izolasyon besiyerlerinin gelişmesi ile sonuçlanmıştır. Dermatofitlerin üremesi, genelde, yavaş bir şekildedir ve bir haftadan üç haftaya kadar sürebilir. Besiyerleri 25-27°C de inkube edilmelidir. Farklı olarak, *T. schoenleinii* ve *T. verrucosum* türlerinin 37°C'de daha iyi üredikleri belirtilmiştir. Üreme yeterli şekilde oluştuğunda üreyen kolonilerden alınan mantar miselyumları, lam kültürü yapmak amacı ile uygun besiyerlerine aktarılır. Uygulanan lam kültürünün mantarların, türlere özel mikroskopik morfolojilerinin özgün yapılarını incelemeye olanak sağladığı bildirilmiştir. Trichophyton türlerinin identifikasyonu kazein içeren temel besiyerine ilave olarak inositol, nikotinik

Laktofenol pamuk mavisi:

Mantar hifa ve sporlarını boyamada kullanılan Laktik asit fenol ve gliserinden içeren mavi renkte bir boyadır.

asit, tiyamin ve tiyamin-inositol ilave edilebilir. Bu şekilde hazırlanan besiyerleri, Trichophyton agar adı ile tanımlanmaktadır.

Mantarların identifikasyonu koloni ve mikroskopik morfolojilerine göre yapılır. Makroskopik (koloni morfolojisi) ve mikroskopik özellikleri belirlenen koloniler, mantar atlaslarından yararlanılarak identifiye edilir. Besiyerinde şekillenen koloniler, üreme durumu, hızı, şekli, yapısı, ön ve arka yüzeyindeki pigmentasyon özellikleri dikkate alınarak makroskopik olarak kayıt edilir. Mikroskopik muayene ise, kültürden hazırlanan preparatlar **laktofenol pamuk mavisi** ile boyanarak mikroskopta incelenirler. Mikroskopik muayenede mantar kolonileri hifa, mikrokonidyum, makrokonidyum, klamidospor, artrospor ve blastospor morfolojileri yönünden incelenirler. Bunlara ek olarak fizyolojik/biyokimyasal testler (İn vitro saç perforasyon testi, sorbitolün asimilasyonu, üreaz oluşumu veya ürenin hidrolizi, vb) yapılabilir.

Moleküler Teknikler

Dermatofitlerin rutin identifikasyonunda kullanılan laboratuvar metodlarının yavaş olması ve bazı örneklerde kesin sonuç alınamaması, yeni metodların geliştirilmesini zorunlu kılmıştır. Nükleik asitleri temel alan bu teknikler, patojenik organizmalardaki genotipik farklılıkları ortaya çıkarmada oldukça yararlıdır. Bu teknikler çok spesifiktir ve fenotipik özellikleri temel alan tekniklerden daha kesin sonuçlar verir. Polymerase chain reaction (PCR) ve mitokondrial DNA'nın restriction fragment length polymorphism (RFLP) analizi bu tekniklere örnek verilebilir.

Hayvan Denemeleri

Dermatofitlerde deneme hayvanlarının derisine infekte materyallerden veya üremiş şüpheli kolonilerden inokulasyonlar yapılır. Lezyonların oluşum süresi ve karakteri inokule edilen mantarın türüne bağlıdır. Deneme hayvanı olarak kobay, rat, tavşan, fare veya bazende büyük hayvanlar işe yarar. En az iki deneme hayvanı kullanılır.

Çünkü mantar infeksiyonlarına karşı hayvanların duyarlılıkları, genellikle değişiktir. Denemelerde beyaz veya özellikle albino hayvanların kullanılmaları, sonuçları değerlendirme bakımından yararlar sağlayabilir. Deneme hayvanları her bakımdan sağlam ve derilerinde herhangi bir lezyon bulunmamalıdır.

Serolojik ve Allerjik Testler

Hayvanlardaki dermatofitlerin tanısında serolojik ve allerjik testler genellikle kullanılmamaktadır. Dermatofitler zayıf immunolojik veya immunostimulan etkiye sahiptirler. Ancak allerjik özelliğe sahip olduklarından deri testleri kullanılabilir.

SIRA SİZDE



4

Deri, kıl, tırnak gibi materyallerden mantarların direk mikroskopi ile teşhisi işleminde potasyum hidroksit kullanılması amacı nedir ?

Özet



1. Mantarların sınıflandırmasını tanımlamak.

Canlılar alemi; hayvanlar, bitkiler, mantarlar, protistalar ve monera (Archae ve Eubacteria) olarak üzere 5 bölümde incelenebilir. Bunlardan ilk dördünü oluşturanlar çok hücreli formda (ökar-yot) olup monera'lar tek hücreli (prokaryot) yapıdadır. Bu iki farklı grubu, esas olarak çekirdek membranının varlığı ya da yokluğu belirlemektedir. Sistematik çalışmalarına göre mantarlar bu beş alemden birini meydana getirmektedir. Mantarların sınıflandırılması diğer canlılarda olduğu gibi yeni tiplendirme tekniklerinin bulunması ile değişmekte ve genişlemektedir.



2. Mantarların morfolojik özelliklerini açıklamak.

Mantarlar, ökaryotik hücre yapısında, gövde, yaprak ve çiçeğe sahip olmayan, klorofil içermeyen ve fotosentez yapamayan organizmalardır. Mantarlar görünüm bakımından; küfler ve mayalar olmak üzere ikiye ayrılırlar. Filamentöz koloni yapısında olanlar küf, mukoid yapıda olanlar maya olarak adlandırılırlar. Mikroskopik hücre yapısı yönünden ortak özelliklere sahip olan mantarların, makroskopik olarak birbirlerinden ayrılmalarına neden olan birçok farklı özelliğe sahip oldukları görülmektedir.



3. Mantarların üremesi ve fizyolojisini açıklamak.

Mantarların üremeleri ve fizyolojileri birçok farklı özellik göstermektedir. Mantarların canlılar alemindeki yerini iyi anlamak için üreme şekillerini ve fizyolojik özelliklerini iyi bilmek gerekir. Aseksüel ve seksüel olarak üreyebilen mantarlar mitoz ve mayoz bölünme ile çoğalabilirler, üreme sporlanma yoluyla olur, Işık istemeden çok geniş bir sıcaklık ve pH aralığında aralığında varlığını sürdürebilen, kalın ve güçlü hücre duvarları sayesinde çok konsantre ve düşük ortamlarda bile yaşayan bu canlıların bazılarında hareket organeli flagellum da bulunur.



4. Mantarların laboratuvar teşhisini tanımlamak.

Mantarların laboratuvar teşhisi etkenin muayene materyalinde tespit edilmesi, kültürü yapılarak üretilmesi, izolasyon ve identifikasyonu, serolojik ve alerjik testler yardımıyla gerçekleştirilir. Son yıllarda, moleküler teknikler de teşhis için kullanılmaktadır. Muayenesi yapılacak materyalden mantar izolasyon şansının artırılmasında, materyal toplama tekniği, materyalin alındığı yer ve materyalin muhafazası son derece önemlidir.

Kendimizi Sınavalım

1. Mantarların üreme aracı aşağıdakilerden hangisidir?
 - a. hifa
 - b. tallus
 - c. spor
 - d. hücre duvarı
 - e. flagellum
2. Bazı mantarlara hareket sağlayan organel aşağıdakilerden hangisidir?
 - a. makrokonidium
 - b. mikrokonidium
 - c. sitoplazmik membran
 - d. flagellum
 - e. golgi aygıtı
3. Mantar hücrelerine enerjiyi sağlayan organel aşağıdakilerden hangisidir?
 - a. mitokondri
 - b. golgi aygıtı
 - c. çekirdek
 - d. vezikül
 - e. lizozom
4. Makrokonidium hangi mantar elementinden köken almaktadır?
 - a. tallus
 - b. hifa
 - c. hücre duvarı
 - d. miselyum
 - e. spor
5. Mantarlar hangi gruba girerler?
 - a. prokaryot
 - b. ökaryot
 - c. karyot
 - d. prekaryot
 - e. zookaryot
6. Mantar hücrelerindeki ribozomların değeri aşağıdakilerden hangisidir?
 - a. 40S
 - b. 60S
 - c. 70S
 - d. 80S
 - e. 90S
7. Mantarlar çekirdek materyali yönünden aşağıdakilerden hangisine **benzemez**?
 - a. bakteri
 - b. protozoa
 - c. alg
 - d. bitki
 - e. hayvan
8. Aşağıdakilerden hangisi mantar hücresine şeklini verir?
 - a. spor
 - b. hifa
 - c. endoplazmik retikulum
 - d. sitoplazmik membran
 - e. hücre duvarı
9. Mantarlarda hangi yapı beslenme ile ilgilidir?
 - a. vejetatif miselyum
 - b. aerial miselyum
 - c. artrospor
 - d. jerm tüpü
 - e. lomazom
10. Deride lokalize olan mantarlar için en uygun üreme sıcaklığı aşağıdakilerden hangisidir?
 - a. 4°C
 - b. 22°C
 - c. 37°C
 - d. 42°C
 - e. 60°C

Okuma Parçası

Ökaryotik ve Prokaryotik Hücreler

Mantarlar ökaryotik organizmalardır. Bu nedenle hayvan ve bitkilerin hücre yapısına büyük ölçüde benzerlik gösterirler. Ancak, prokaryotik özellikte olan bakterilerle birçok yönden farklılıklara sahiptirler. Bu farklılıkların en belirgin olanları sırasıyla, çekirdek membranı mantarlarda varken, bakterilerde olmaması, mantarlarda DNA'nın proteinle birleşik olarak bulunurken bakterilerde çıplak olması, mantarlarda birden fazla kromozom görülürken bakterilerde bir kromozom olması, çekirdekciğin mantarlarda varken bakterilerde olmaması, mantarların seksüel de üreme gösterirken bakterilerin amitoz üremesi, ribozom değerlerinin mantarlarda 80S (60S+40S), bakterilerde 70S (50S+30S) değerinde bulunması, mantarlarda mitokondrinin olup bakterilerde olmamasıdır. Ayrıca, her ikisinde bulunan aynı organellerinin kimyasal yapısı bile farklılıklar gösterebilir. Örneğin; mantarlarda hücre duvarı kitin ve selüloz gibi şekil verip güçlendiren maddeler içerirken, bakterilerde hücre duvarında bu maddelere rastlanmaz.

Kendimizi Sınayalım Yanıt Anahtarı

1. c Yanıtınız yanlış ise, "Üreme" konusunu yeniden okuyunuz.
2. d Yanıtınız yanlış ise, "Üreme" konusunu yeniden okuyunuz.
3. a Yanıtınız yanlış ise, "Morfolojik Özellikler" konusunu yeniden okuyunuz.
4. e Yanıtınız yanlış ise, "Üreme" konusunu yeniden okuyunuz.
5. b Yanıtınız yanlış ise, "Mantarların Sınıflandırılması" konusunu yeniden okuyunuz.
6. d Yanıtınız yanlış ise, "Üreme" konusunu yeniden okuyunuz.
7. a Yanıtınız yanlış ise, "Morfolojik Özellikler" konusunu yeniden okuyunuz.
8. e Yanıtınız yanlış ise, "Morfolojik Özellikler" konusunu yeniden okuyunuz.
9. a Yanıtınız yanlış ise, "Morfolojik Özellikler" konusunu yeniden okuyunuz.
10. b Yanıtınız yanlış ise, "Mantarların Laboratuvar Teşhisi" konusunu yeniden okuyunuz.

Sıra Sizde Yanıt Anahtarı

Sıra Sizde 1

Mantarlar morfolojik yapıları incelendiğinde; küfler ve mayalar olmak üzere ikiye ayrılırlar. Üremeleri çok hücreli filamentöz iplikçikler şeklinde olursa küf, tek hücre şeklinde, küremsi yapılar halinde olursa maya, olarak isimlendirilir. Mukoid yapıda organizmalar olan mayalar, küflerde bulunan hifalara benzer yalancı hifalar meydana getirebilirler.

Sıra Sizde 2

Mantarlar sporlanma (sporulasyon) yoluyla ürerler. Bu üreme aseksüel (eşeysiz) ve seksüel (eşeyli) şekilde olabilir. Çevresel koşulların uygun olması veya olgun miselyumlarda yeterince gıda depolanması durumunda genellikle aerial hifalarda, çeşitli şekillerde sporlar meydana gelir. Sporlar olgunlaştıktan sonra hifadan ayrılarak serbest hale gelir hava akımı ile havaya karışan sporlar uzaklara taşınabilir. Uygun ortam ve koşullarda çimlenerek orijinal mantardan uzak mesafelerde de kendi türüne özgü mantarı oluştururlar.

Sıra Sizde 3

Mantarlar çevre koşullarına dayanıklı, güçlü hücre duvarlarına sahip organizmalardır. Üreme ısı aralıkları 0°C ile 60°C arasında değişir. Hücre duvarlarında bulunan kitin ve selüloz karakterinde maddeler onların bakterilerin dayanamadıkları yüksek konsantrasyonlardaki şekerli maddelerde üremelerini sağlar. Bu nedenle, reçel ve jöleler mantarlar tarafından kolayca kontamine edilebilirler. Birçok mantar türü düşük pH derecelerinde üreyebilir. Mantarların yaşayabildikleri minimal ve maksimal pH limitleri 2-11 arasında değişebilir. Böylelikle, buzdolabında bile asit karakterdeki meyve, meyve suyu ve turşularda üreyebilirler.

Sıra Sizde 4

Mantarların direk mikroskopisinde potasyum hidrok-sit uygulaması muayene materyalinin içerdiği protein artıklarını sindirerek, mantar elemanlarının meydana çıkmasına yardımcı olur. Mantar hifa ve sporları bu işlemde etkilenmezler. Mantar hifaları uzun, dallanan, bölmeli ve kıvrımlı iplikçikler halinde görülürler. İyi hazırlanmış bir preparatta çeşitli organelleri, yağ damlalarını, çekirdekleri ve miselyumları ayırt etmek mümkündür.

Yararlanılan Kaynaklar

- Arda, M . (2000). **Temel Mikrobiyoloji**, Ankara: Medisan Yayınevi
- Arda, M. (1980). **Mikoloji (Genel ve Özel)** Ankara: Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları.
- Carter, G.R., Darla, J.W (2004). **Essential Bacteriology and Mycology**, (sixth Ed.), Ames, Iowa: Iowa State Press.
- Guarro, J., Gene, J., Stchigel, A.M. (1999). **Development in fungal taxonomy**.*Clinical Microbiol Rev*, 12: 454-500
- Howard, D.H. (2002). **Pathogenic Fungi in Humans and Animals**, (second Ed.), NewYork: Marcel Dekker Inc.
- Larone, D.H. (2005). **Medically Important Fungi, A Guide to Identification**, (second Ed.), Washington: American Society for Microbiology.
- Michael, J.C., Sarah C.W., Graham, W. G.(2001). **The Fungi**, (second Ed.), California: Academic Press.
- Tel,O.Y. (2005). **Kedi ve Köpeklerden Dermatofitlerin İzolasyonu**, Doktora Tezi, Ankara: Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

