

○ 3. ŞUBE: SPOROZOA (SPORLULAR)**

- Bu şubeye dahil olan hayvanlar omurgalı ve omurgasız hayvanlarda yaşayan hücre içi veya hücreler arası parazitlerdir. Her türün yaşadığı belli bir konak vardır. Bunlar parazit olarak yaşadıklarından hareket ve boşaltım organelleri bulunmaz. Genç safhada bir nukleuslu, daha sonra multiple bölünme sonucu çok nukleuslu görünürler. Gregarinida'larda sitoplazma Endo- ve Ektoplazma şeklinde kolayca ayırt edilebilir. Yalnız Gregarinid'lerde tutunma organelleri ve miyonemler bulunur. Bu grup hayvanlar erimiş haldeki besinlerini bütün vücut yüzeyiyle osmoz yoluyla alırlar.
- Sporozoalar hem eşeyli hem de eşeysiz çoğalırlar. Konakçı vücudunda eşeysiz çoğalmaya **schizogony** (agametogonie) denir. Ana Sporozoalara schizont adı verilir. Schizont bölünme sonucu birçok genç fertler meydana getirir. Bu genç fertlere **Merozoit** (agemet) denir. Merozoitler konukçunun genç hücrelerine hücum ederler ve merozoitlerin büyümesi ile ya Schizont'lar meydana gelir yada eşeyli olarak çoğalan Gamont'lar meydana gelir. Bu çoğalmaya da **sporogony** denir.
- Sporozoaların gelişme devresi eşeyli ve Eşeysiz çoğalma arasında nesil değişimi şeklinde olur. Buna **metagenез** adı verilir. İlk eşeyli çoğa bölünmeyi (sporogony) diğer eşeysiz çoğa bölünme takip eder (schizogony). Bu da ardı arkası kesilmeyen hızlı bir şekilde fert çoğalmasına götürür. Sporozoa'ların Sporogonie adı verilen ve bütün gruplarında görülen eşeyli çoğalmaları parazitin başka konaklara geçmesini sağlar.
- Gamontlar ya çoğa bölünerek veya doğrudan doğruya gametleri meydana getirirler. Meydana gelen gametlerin küçük olanına Mikrogamet (erkek), büyüklerine ise Makrogamet (dişi) denir. Gametler birleşerek zigot meydana getirirler. Zigot yardımıyla parazit başka konaklara geçer. Zigotun etrafı koruyucu sert bir kabukla örtülüdür. Buna da **spor** adı verilir. Bundan sonra konak değişir.



- Sporogonie (Bu bir nevi döl değişimidir)
- Bu Spor kabuk sayesinde dış tesirlere karşı korunur. Protozoa'ların bu şubesine Sporozoa denmesinin sebebi budur. Spor başka bir konakçıya geçtiğinde spor üstündeki kabuk parçalanır. Genç sporozoitler serbest kalır ve gelişimlerine devam ederler. Sporozoa'ların bazılarında zigotlar kan emen bir ara konak vasıtasıyla başka konaklara taşınırlar. Bu durumda zigotların etrafında spor kabuğu teşkil etmez. Sporozoa'ların çoğunun hayat devresinde Sporogonie ve Schizogonie safhalarının birbirini takip ettiği görülür. Bu şekilde konak değişimi olur.

- Besin alımında özel organelleri yoktur. Besin maddeleri hücrenin bütün yüzeyinden osmoz yoluyla alınır.
- **1.SINIF:TELOSPORIDIA SCHAUDINN**
- Ergin halde bir nukleusludurlar. Sporları ya bir kist içerisinde veya konaklarının vücut boşluğunda teşekkül eder.
- **I.Takim: Gregarinida DOFLEIN* oku**
- Gregarinid'ler, Annelid'lerde, Arthropod'larda, Mollusk'larda Echinoderm'lerde ve Tunicat'larda yaşayan hücre dışı parazitidirler. Bu parazit omurgasızların; barsak, sölom boşluğu gibi vücut boşluklarında yaşarlar. Genç safhaları (Sporozoit ve Merozoitler) hücre içi parazitleridir. Bunlar belli büyüklüğe eriştikten sonra hücrelerden dışarı çıkarlar. Erginleri kurt şeklindedir. Boyları 10 µm ile 16 mm arasındadır. Gregarinid'ler genç safhalarında bir nukleusludurlar. Çoğa bölünme ile çok nukleuslu olurlar.
- Gregarinid'lerin çoğunda hayat devresi yalnız Sporogonie'den ibarettir. Bir kaç türlerde Sporogonie den önce Schizogonie de görülür. Bunlarda Sporozoitler doğrudan doğruya Gamontlara değişirler. Gamontlar birbirleri ile birleşerek zincirler meydana getirebilir. Meydana gelen zigot bir kistle çevrilir. Kist içindeki spor 3 defa art arda bölünür ve 8 tane Sporozoit meydana gelir. Böyle bir kist anüsten dışarı atılır. Bu sporlar dış tesirlere karşı çok dayanıklıdır. Bu kistler kendilerine has bir konak tarafından yutulduklarında parçalanırlar. Serbest kalan Sporozoitler kayma hareketleriyle konağın belirli yerlerine gelirler ve hücre içine girerler. Burada bir müddet hücre içi paraziti olarak yaşarlar. Daha sonra bu hücrelerden dışarı çıkarlar, buldukları organa özel tutunma organlarıyla tutunurlar. Bazıları da boşluk içerisinde serbest kalırlar.
- Gregarinid'lerin çoğunda hayat devresi bir tek konakta geçer. Yalnız bazılarında konak değişimi vardır.
- **2.Takim: Coccidia LEUCKART* oku**
- Çeşitli hayvanların (Annelid, Arthropod, Mollusca ve Omurgalıların) barsak epitelinde veya diğer iç organlarına ait hücrelerde yaşarlar. Hayat evrelerinde Schizogonie ve Sporogonie değişimi ve bazen de konak değişimi vardır. Zigotları hareketli değildir.
- Bir Coccidia'nın hayat devresini Eimeria'da inceleyelim;
- Yeni bir konağın barsağında spor kabuğunun parçalanması sonucu serbest kalan sporozoit barsak epitelinin duvarını delerek epitel hücresinin içine girerler (a). Orada yuvarlak şekil alır ve büyüyerek Schizont'a dönüşür (b). Bundan sonra Schizogonie safhaları başlar(c,d)
- Schizont'un nükleusu birbiri ardınca birçok defa bölündükten sonra her oğul nukleus bir miktar sitoplazma ile çevrilir (d). Böylece içi tamamıyla merozoitlerle dolan epitel hücresi, sitoplazmanın bir kısmını artık madde halinde bırakarak parçalanırlar (e). Serbest kalan merozoitler schizogonie'yi tekrarlamak üzere barsak epitelinin diğer hücrelerine girerler (f).

- Eğer barsak epitelinin epitel hücresi merozoitlerle dolduktan sonra bu hücrenin patlaması sonucu dökülen merozoitler yeni epitel hücrelerine girdikten sonra schizont yerine erkek ve dişi Gamontlara değişirlerse yeni bir safha başlar(g).
- Erkek gamontlar çoğa bölünme ile microgametleri meydana getirirler (h2). Dişi gamontlar ise içinde yedek besin maddesi bulunan büyük bir makrogomete dönüşür (h1). Mikro- i2) ve makrogametler (i1) buldukları hücrelerin parçalanması ile barsak boşluğuna dökülürler. Mikrogametler ikişer kamcılı ve hareketlidir. Microgametlere göre daha büyük ve hareketsiz olan makrogametlerin bir yerinde döllenme konisi teşekkül eder (k). Döllenmeden sonra zigot spor kabuğu ile örtülür ve birbirini takip eden üç bölünme ile spor kabuğu içinde 8 tane sporozoit oluşur(l,m,n). Sporlar anüs yolu ile barsaktan dışarı atılırlar.
- Yeni bir konağa geçebilen sporlarda kabuk parçalanarak sporozoitler serbest kalırlar. Bunların barsak epiteli hücrelerine girmeleri ile Schizogonie devresi başlar.

○ 3.Takim Haemosporidia SCHAUDIN** oku

Coccidia'lar gibi hücre içi parazitidirler. Tropik ve subtropik bölgelerin sıcakkanlı hayvanlarında nadiren de Reptil ve Amfibilerde yaşarlar. Hayat devrelerinin Schizogonie safhası omurgalıların kan hücrelerinde veya kan sistemine ait diğer hücrelerde (Kemik iliği ve karaciğer), sporogonie safhası ise kan emen, bir ara konağın vücudunda geçer. Şimdi bunun gelişme safhasını Malaria'nın (Sıtma hastalığının) gelişmesine sebep olan Plasmodium'da inceleyelim.

Sivrisinek bir insanı soktuğu zaman deride açtığı deliğe biraz tükürük akıtır. Şayet bu sivrisinek Plasmodium'lu ise tükürüğün içinde bulunan sporozoitler kana geçerler. Bunlar ilk önce kemik iliğine veya karaciğere giderler. Burada bir müddet çoğalırlar. Daha sonra kana dönerek eritrositlere girerler. Bunlar eritrosit içinde büyüyerek Amip şeklinde bir schizont'a dönüşürler. Bu esnada parazitin sitoplazması içinde eritrositin hemoglobininin sindirilmesi sonucu siyah renkli granüller belirir. Bundan sonra Schizont çoğa bölünme ile birçok Merozoitler meydana getirir.

- Eritrosit içi Merozoitlerle dolunca parçalanır. Böylece serbest kalan Merozoitler Schizogoniyi tekrarlamak üzere diğer eritrositlere girerler.

Eritrositlere giren merozoitler schizontlara nazaran daha büyük olan ve çok besin maddesi ihtiva eden erkek ve dişi gamontlara değişirler. Bu gamontlar ancak ara konak vazifesi gören, bir Sivrisineğin barsağına geçebilirlerse gelişmelerine devam edebilirler. Sivrisineğe geçen erkek gamontlar çoğa bölünme ile 4 veya 8 mikrogomet (Sperma) meydana getirirler. Dişi gamontlar ise nükleus maddesinin bir kısmını dışarı atarak, olgun makrogametlere (yumurtaya) dönüşürler. Döllenme barsak boşluğunda olur

- Uzun bir şekil alan ve amoboid hareket edebilen zigot barsak epitelinden geçerek barsak kasları arasına yerleşir. Amoboid hareketinden dolayı **ookinet** adını da alan zigot burada bir kistle çevrilir ve daha sonra çoğa bölünme ile birçok sporozoitlere ayrılır. Bundan sonra

Oocist'in patlaması ile serbest kalan sporozoitler sivrisineğin barsak boşluğundan geçerek tükürük bezine gelir ve yerleşir. Böyle bir sivrisinek insanı soktuğunda açılan deliğe tükürükle birlikte bıraktığı sporozoitler kana geçerler. Sivrisineğin sokmasıyla meydana gelen infeksiyondan sonra parazit sayısı Malaria için karakteristik nöbetlere sebebiyet verebilecek miktara varıncaya kadar 10-12 günlük latent (durgunluk devri) devri geçer. İnsan Malaria'sında nöbetler değişik Plasmodium türlerindeki schizogonie devrelerinin uzunluğuna bağlı olarak 48 veya 72 saatte bir tekrar eder. Nöbetler daima merozoitlerin kan içine dökülme zamanına rastlar. Bunun nedeni infeksiyonlu kırmızı küreciklerin parçalanması ile kana bazı toksik maddelerin de geçmesiyle olur.

- **Gme:** Gametler, **Gmo:** Gamontlar, **Me:** Merozoitler, **Ook:** Ookinet,

Spz: Sporozoit, **Darmepithel:** Barsak Epiteli, **Darmlumen:** Barsak boşluğu, **Speilcheldruse:** Tükürük Bezi, **Mensch:** insan

- **Plasmodium vivax** GRASSF ve FELETTR Bu türün Schizogonie devresinin uzunluğu 48 saattir. 48 saatte alyuvarlar parçalanır ve merozoitler kana geçer. Alyuvarların parçalanmasından önce titremeler, parçalanmadan sonra ateş meydana gelir, Plasmodium meydana getirdiği sıtmaya **tertiana** adı verilir.

İnsan Plasmodium'larının hepsi Anofel cinsi sivrisinekler tarafından taşınır1. ŞUBE: CILIATA PERTY 1852 (INFUSORIA'LAR) (SILLI HAYVANCIKLAR)***

Protozoaların en yüksek organizasyonlu şubesidir çoğu doğrudan doğruya gözle görülebilecek kadar büyüktür. Vücutları oval, Küre, silindir, vazo, şişe vb. birçok değişik şekillidirler. Genellikle her türün şekli sabit olmakla beraber bazıları vücutlarını örten zarın (pellikula) elastiki olması nedeniyle kısmen şekil değiştirebilirler.

Paramaecium'lar gayet dar olan aralıklardan inceleyerek geçerler ve yine eski şekillerine dönebilirler. Vücut yüzeyini örten Pellikula bazılarında ince ve elastiki olduğu gibi, bazıları da zırh gibi sert ve kalın olabilir.

Ciliat'larda kabuk ve iskelet gibi organeller bulunmaz. Yalnız bazılarında Pseudokitinden yapılmış evcikler bulunabilir. Bazen bu evciğin ağız tarafı Operculum adı verilen bir kapakla kapatılabilir. Vücut sitoplazması bariz olarak Endo- ve Ektoplazma bölgelerine ayrılmıştır.

- Ekto plazmada siller, miyonemler, besin alınışı ile ilgili organeller, kontraktıl vakuoller ve trikocystler bulunur. Endoplazma bölgesi ise granüllü bir sıvı halindedir. Bir kısmında besin vakuolleri, yedek besin depoları (glikojen ve yağ) ve nukleuslar görülür.
- Cillatların karakteristik organeli olan siller kısa filamentlerdir. Bunlar ektoplazma da yer alan dip granüllerden çıkar. Üstteki Pellikula'yı delerek dışarı uzanırlar. Genellikle boyuna ve diyagonal sıralar halinde dizilen bu siller yapıları ve hareket mekanizmaları bakımından Flagellat'ların kamçılarına çok benzerler. Kamçılardan farkı boylarının kısa ve çok sayıda olmasındandır. Siller vücut yüzeyinin ya her tarafını kaplar, yada vücudun belli yerlerinde

toplanmışlardır. Ciliat'ların bazılarında sillerin değişik şekillerde bir araya gelmesiyle dalgalı zarlar, Membranlar, Sir (Cirren)'ler ve atlama dikenleri gibi organeller meydana gelmiştir.

- Dalgalı zar bir veya birkaç sıra silin yan yana gelmesi ve yapışmasıyla oluşan ince bir zardır. Daha ziyade hayvanın cytofarinks bölgesinde yer alır ve dalgalanma hareketleriyle besini içeriye doğru iter.
- Membranlar bir veya daha fazla silin birbirine yapışmasından oluşan üçgen şeklindeki oluşumlardır. Bunlar daima ağza (cytostom) yakın bölgede bulunur ve ekseriyetle peristomun etrafında bir veya iki sıra teşkil ederek Cytofarinks'in içine doğru uzanırlar.
- Siller dik ve büyük kıllardır. Küçük bir sil grubunun birleşimi ile oluşurlar ve her yönde hareket edebilirler. Aynı zamanda sürünme hareketlerinde bacak ödevi görürler.
- Dalgalı zar, Membran ve sillerin diplerinde bir çok bazal granüllerin bulunması bu organellerin sillerden meydana geldiğine birer delildir.
- Ciliatların çoğunda sillerden başka birtakım dik ve hareketsiz sillerde vardır. Bunlar muhtemelen atlama dikenleridir ve duyu görevi görürler.
- Bazı Ciliat gruplarının ektoplazmasında miyonemler bulunur. Bunlar ekseriyetle düz, bazende çizgili kas lifcikleri halindedir. Vorticella'ların miyonemleri vücudun alt kısmında bir araya toplanarak, sap içine uzanarak sap kaslarını meydana getirirler. Peristomda da dairevi miyonemler bulunur. Vücut kontraksiyonlarını ve peristomun kapanmasını miyonemler temin ederler.
- **Beslenme:** Ciliatlar heterotrofturlar. Besin organelleri Cytostom, Cytofarinks, Cytopyg ve besin vakuolleridir. Ektoplazmanın belli yerlerinde kontraktıl vakuoller bulunur.
- Paramaecium, Frontonia gibi bazı Ciliatların kontraktıl vakuolleri etrafında, daire şeklinde sıralanması uzun toplama kanalları meydana gelir. Bu kanallar distal uçları ile endoplazmadan sıvı toplarlar ve bunu kontraktıl vakuole iletirler. Kontraktıl vakuollerin sayısı bazı türlerde yüzeeye yakındır. Ciliatların ektoplazmasında koruma organeli vazifesi gören trichocyst'ler bulunabilir.
- Ciliatların Endoplazmaları içinde büyüklük ve ödev bakımından birbirinden farklı iki nukleus bulunur. Bunlardan Makronukleus adı verilen ve büyük olanın şekli küre, tesbih, sucuk, şerit, atnalı ve böbrek gibi olabilir, ve yalnız beslenmede rol oynar. Mikronukleus küçük bir kabarcık halinde olup, görevi cinsiyetle ilgilidir.
- **Çoğalma:** Eşeysiz çoğalmaları ikiye bölünme ile ve yalnız Suctoria'da tomurcuklanma ile olur. Ciliatların bir kısmında eşeysiz çoğalma ile meydana gelen oğul fertler bir arada kalarak kolonileri meydana getirirler. Tatlı su Ciliatlarında kist meydana getirme yaygın olarak görülür.
- Ciliatlar tatlı sularda ve denizlerde yaşarlar. Tatlı su formları çok değişik ve farklı olabilen biyotoplarına bağlı olmak üzere çok değişiklikler gösterirler. Ciliat'ların yayılmasında su kalitesi büyük rol oynar. Bakterilerle geçirenler albüminli, Azotlu maddelerin parçalandığı yerlerde besin bolluğu yüzünden aşırı derecede çoğalabilirler. Algler ve Protozoa ile

beslenenler daha ziyade temiz sularda bulunurlar. Tatlı su Ciliatlarının uygun olmayan şartlarda meydana getirdikleri kistler, sucul hayvanlar ve rüzgarlar ile her tarafa taşınırlar. Bu sebepten tatlı su türleri ekseriye kozmopolit olur. Ciliatlar arasında parazit veya kommensal olarak yaşayanları da vardır.

○ 2. Alttakım: Trichostomata BUTSCHLI

- Ağızları sillerle kaplı ağız çukurunun dibindedir. Peristom ve Cytofarinks sillerle kaplıdır. Dalgalı zar bulunmaz.
- ***Paramecium caudatum*** EHRENBERG Makro-nukleusu böbrek şeklinde, Toplama kanalları rozet gibi sıralanan iki kontraktıl vakuölü mevcuttur. Çürümekte olan Buğday ve arpa sapları, en çok bulunduğu yerlerdir ***Paramecium aurelia*** MULLER iki çekirdeklidir.
- ***Paramecium bursaria*** EHR Geniş ve yassı bir vücuda sahiptir. Zoochlorellerden dolayı yeşil renklidir.
- ***Paramecium putrinum*** Atıksu formudur. Polisaprob Bölgelerde bulunur.
- ***Plagiopyla nasuta*** STEIN Ağız dibinin ön tarafı burun şeklindedir. H₂S çok bulunduğu yerlerde karakteristik

○ 2. Takım: Spirotricha BUTSCHLI

- Peristomlarının sağ tarafında veya ön kenarından başlayarak Sitofarinkse kadar devam eden bir adoral membranel bölgesi ihtiva eder. Adoral membranel bölgesi ya tüm olarak veya ağza yakın uç kısımda sağa dönük helezonlar teşkil eder. Membraneller çok kuvvetli su akımı meydana getirirler. Peristom ya bir disk şeklinde (Stentor) yada üç köşeli veya uzun bir çöküntü halindedir. Çoğunun Sitofarinksinde bir dalgalı zar vardır.

○ Familya: Vorticellidae

- ***Vorticella*** EHR. 100 üzerinde türü vardır. Saplı veya sapsız halde kendilerini su hayvanları, su bitkileri veya başka cisimlerin üzerine tespit ederek yaşar. Bazıları evciklidir. Çoğu koloni teşkil eder.
- ***Vorticella nebulifera*** EHR. Peristom kapağı genişlemiştir. Vücutta ince çapraz çizgiler vardır. Temiz sularda yani Oligosaprob; bölgelerde yaşar.
- ***Vorticella microstoma*** EHR. Vücudun ön kısmı genişlemiştir. Kokuşmuş atık sularda yarı polisaprob bölgelerde yaşar.

○ 2. ALTALEM: METAZOA (ÇOK HÜCRELİLER)

- Yaklaşık 1 050 000 -1 500 000 türü vardır. Metazoa'lar Protozoa'lardan farklı olarak birçok hücreden yapılmış vücuda sahiptirler. Bu hücreler en azından iki tabaka halinde dizilmiştir ve birbirleriyle aynı yapıda değildir. Bu hücreler vücut hücreleri (Soma hücreleri) ve üreme hücreleri olarak farklılaşmıştır.

- Bir ferdin vücut hücreleri belli bir zaman sonra ölürler ve onun genleri üreme hücreleri vasıtasıyla kendinden sonraki nesilleri meydana getirmek için kullanılır. Diğer bir karakteristik özelliği de bütün gruplarında eşeyli çoğalmanın bulunmasıdır.

○ 1.BÖLÜM: MEZOOA

- Bugün 0,05-7 mm büyüklüğünde çoğunluğu denizde yaşayan 50 türü tanınmaktadır. Bu türler gelişmelerinin, en azından belli safhalarında, deniz omurgasızlarında Endoparazit olarak yaşar. Mezoza'lar, basit, bir tabakalı, bir boşluğu ve hortumu andıran hücrelerle sarılmıştır ki bu hortum içerisinde bir veya daha fazla üreme hücreleri vardır. Sindirim, boşaltım, dolaşım ve sinir sistemleri yoktur.
- Mezozoalar organizasyon basamağı olarak morula safhasındadır.
- Mezoza'lar organizasyonları bakımından tek hücrelilerle, gerçek çok hücreliler arasında bir bağ, bir geçit oluşturmalarına rağmen, hayat hikayeleri bakımından, Endoparazitik yaşantısından dolayı çok hücrelilerin, körelmiş, az gelişmiş formları olarak kabul edilmişlerdir.

Mezozoalar gelişim safhalarındaki belirli benzerliklerinden dolayı Cnidosporidia'larla bir ilişkisi olduğu söylenebilir. Moleküler Biyolojisi dalındaki yeni araştırma sonuçlarına göre Mezoza'larla ciliat'lar arasında yakın bir akrabalık olduğu anlaşılmıştır. Mezoza iki takıma ayrılır.