

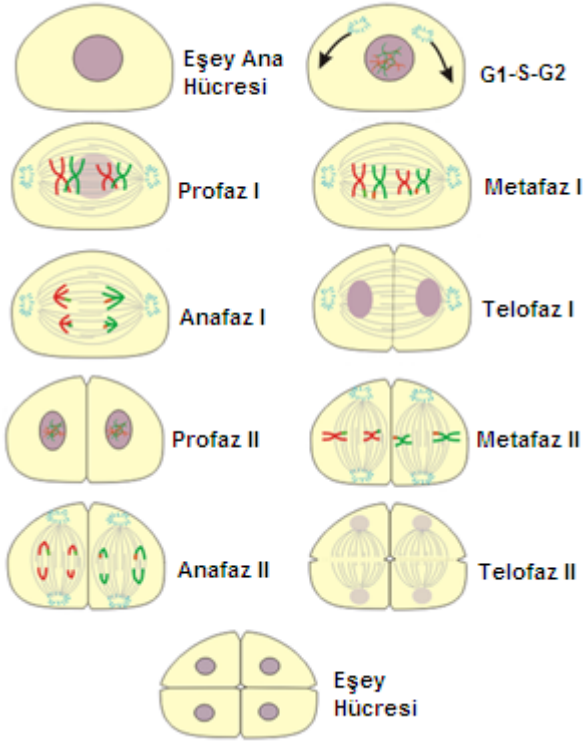
MAYOZ BÖLÜNME

Mayoz-1 evreleri:

Mayoz bölünme homolog kromozomların ve kardeş kromatidlerin ayrılmasını sağlayan ardışık iki bölünme bütünüdür. Homolog kromozomların ayrılmasına neden olan birinci evreye Mayoz-1 evreleri denir.

B)Mayoz-II evreleri

Kardeş kromatidlerin ayrılmasını sağlayan ikinci bölünme evrelerine Mayoz-2 evreleri denir.



Mayoz Bölünmenin temel özellikleri:

- 1-Sadece 2n kromozumlu hücrelerde görülür.
- 2-2n kromozumlu hücrelerden n kromozumlu 4 hücre oluşur.
- 3-iki karyokinez ve iki sitokinez görülür.
- 4-Eşey ana hücreleri ve spor ana hücrelerinde görülür.
- 5-Bölünme sonunda gamet ve sporlar oluşur.
- 6-Kalıtısal çeşitlilik nedenidir.Oluşan hücreler kalıtsal olarak birbirinden farklıdır.
- 7-Eşeyli üremenin temel mekanizmasıdır.
- 8-Mitoza göre daha ileri bir özelliklidir
- 9-Hem homolog kromozomlarda hemde kardeş kromatidlerde ayrılma görülür.
- 10-Sinaps, tetrad ve crossing-over görülür.
- 11-Mayoz geçmiş hücre tekrar mayoz geçiremez ancak mitoz geçirebilir.

Mayozun evrimsel önemi:

- 1-Krossing-overle kalıtsal çeşitlilik sağlar
- 2-Kromozom sayısını yarıya indirerek, dölleme sonunda türe özgü kromozom sayısının sabit kalmasını sağlar.

Mayoz bölünme ile oluşan yapılar:

- 1-Sperm 2-Oyum 3-Makrospor 4-Mikrospor 5-Spor

Mayoz bölünmenin görüldüğü hücreler:

- 1-Sperm ana hücresi (Hayvanlarda)
- 2-Oyum ana hücresi (Hayvanlarda)
- 3-Spor ana hücresi (Çiçeksiz bitkilerde)
- 4-Makrospor ana hücresi (Çiçekli bitkilerde)
- 5-Mikrospor ana hücresi (Çiçekli bitkilerde)
- 6-Zigot (Su yosunlarında)

Mayoz bölünmenin görüldüğü yapı ve organlar.

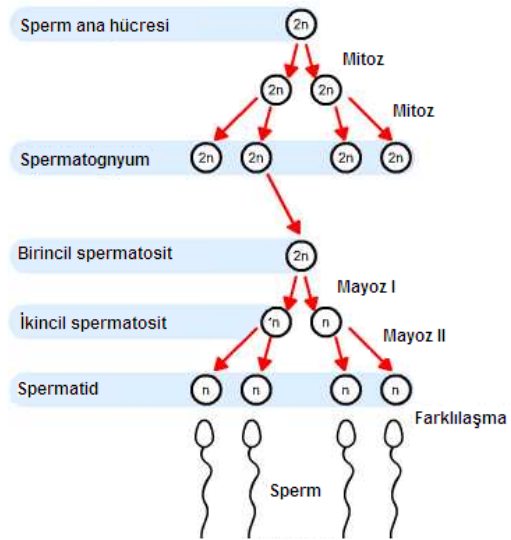
- 1-Testis 2-Ovaryum 3-sporangium
- 4-Anterler 5-Tohum taslağı (Ovaryum)

Hayvansal organizmalarda gamet ve gamet oluşumu oluşumu:

a-Spermatogenez:Erkek bireylerde testislerde spermilerin meydana gelmesidir:

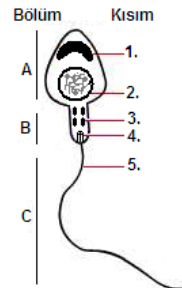
Özellikleri:

- Testiste seminifer tüplerinde gerçekleşir
- Ergenlik dönemine kadar sadece sperm ana hücreleri (Spermatogoniumlar) mitozla çoğalır
- Ergenlikle beraber mitozla çoğalırken mayozla spermier meydana gelir
- Mayoza başlayacak hücreye 1.spermatosit (2n) denir
- Mayoz II geçirecek hücreye 2. spermatosit (n) denir
- Mayoz sonu oluşan hücrelere spermatid (n) denir
- Oluşan spermatidler dölleme yeteneği kazanmak için farklılaşırlar.Bu olaya spermiyohistogenez denir.
- Farklılaşma epididimiste gerçekleşir
- Her sperm ana hücrelerinden kalıtsal olarak farklı 4 aktif sperm oluşur



Farklılaşma:

- Golgiden akrozom gelişir
- Sitoplazmanın önemli kısmı atılır
- Nucleus yoğunlaşır
- Kuyruk gelişir



Spermin özellikleri:

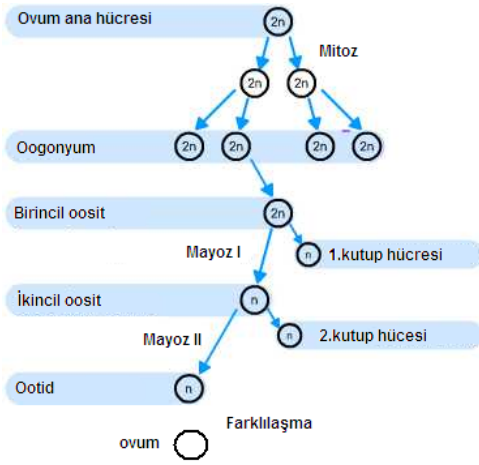
- Az sitoplazmalı ,küçüktür
- Kamçılı ve aktif hareketlidir
- Besin maddesi içermez
- Uç kısmında ovum zarını eritecek enzim içeren akrozom bulunur
- Fertilizin maddeye pozitif taksi gösterir
- Zigotun kromozom kaynağıdır
- Zigotun sentrozom kaynağıdır

- Dişi üreme sisteminde 2-3 gün canlı kalabilir
- Ömür boyu üretilir

b-Oogenez:Dişi bireyin ovaryumunda gerçekleşir.

Özellikleri:

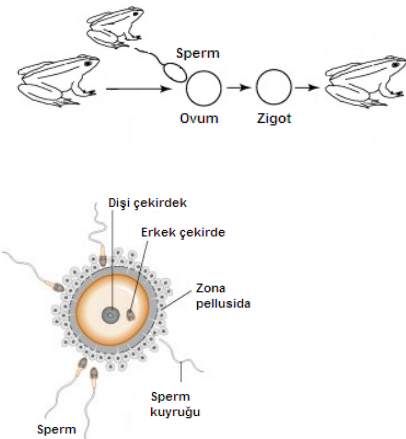
- Ovaryumda folikül içerisinde gerçekleşir
 - Embriyonik evrede 3. aydan itibaren ovum ana hücreleri gelişir
 - Embriyonik dönemde mayozla başlayan 1. oositler ergenlik dönemine kadar profaz-1 evresinde kalırlar
 - Ovaryumda gelişecek ovum sayısı bellidir
 - Ergenlikle beraber periyodik olarak ortalama 28 günde bir ovum gelişir
- Not: Bazı hayvanlarda ovum yılda bir topluca, bazılarında birkaç kez gruplar halinde bırakılır
- Bir oogoniumdan 1 ovum 3 kutup hücresi oluşur
 - Oogoniumun sitoplazmasının büyük kısmı ovumda kalır
 - Ortalama 45-50 yaşına kadar devam eder



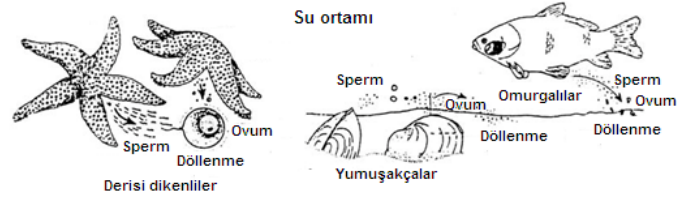
Ovumun özellik ve görevleri:

- Bol sitoplazmalı ve büyüktür
- Hareketsizdir
- Türe göre değişik oranda besin içerir
- Zigotun kromozom kaynağıdır
- Zigotun mitokondri kaynağıdır
- Döllenen sonra zigota dönüşür

Dölllenme:Ovum ile spermin birleşmesi olayıdır.



a-Dış Dölllenme :



- Sadece suda yaşayanlarda gözlenir.
- Dölllenme olasılığını arttırmak için fazla sayıda üreme hücresi oluşturulur.
- Döllenen yumurtadaki embriyo gelişimini suda tamamlar.
- Genellikle yumurta ve sperm suya bırakıldığından çiftleşme organlarına rastlanmaz.

b-İç Dölllenme :

- Kara ortamında nem, sıcaklık ve radyasyon gibi faktörlere karşı üreme hücrelerini korumak için döllenme dişi bireyin üreme sisteminde gerçekleşir.
- Genelde karada yaşayanlarda görülür.
- Üreme hücreleri dişi bireyin üreme sistemi içinde birleştiğinden döllenme olasılığı fazlalaşmıştır.
- Döllenen yumurtadaki embriyo gelişimini dişi bireyin içinde veya dışarıda tamamlayabilir.
- Çiftleşme organları kullanıldığından üreme hücresi sayısı azdır.

Dölllenme ve gelişme şekline göre üçe ayrılır

a-Dış döllenme ve dış gelişme:

- Suda yaşayan canlılarda (Balık ve kurbağalarda) görülür
- Yumurta ve sperm vücut dışına su ortamına bırakılır
- Dölllenme garantisi yoktur
- Yumurtanın etrafında kabuk oluşumu yoktur
- Döllenen sonra gelişen embriyoda kabuk, korion, amnion ve allantois gibi zarlar yoktur. Sadece vitellüs kesesi vardır.
- Embriyo su ve O₂ ihtiyacını sudan karşılar
- Embriyo metabolik artıkları bulunduğu su ortamına difüzyonla verir
- Yumurtada yeterli besin olmadığı için başkalaşım veya embriyonal gelişim tamamlanmadan beslenme davranışları görülür
- Yumurta sayısı fazla döllenme garantili değildir

b-İç döllenme dış gelişme:

- Karada yaşayan sürüngen ve kuşlarda görülür
- Dölllenme dişi bireyin vücudu içinde müller kanalında gerçekleşir
- Döllenen sonra yumurta etrafında kabuk oluşumu gerçekleşir
- Yumurta vücut dışına gelişimini tamamlar
- Gelişen embriyonun etrafında kabuk, korion, amnion zarları ayrıca yedek besin deposu vitellüs kesesi ve metabolik artıkları depolayan allantois kesesi bulunur
- Embriyo ile dış ortam arasında sadece gaz alış veriş vardır
- Yumurta sayısı az döllenme garantilidir
- Yumurtada embriyonik gelişimi tamamlayacak kadar yeterli besin bulunur
- Dişilerde müller kanalı oluşan yumurtanın döllenmesi, vitellüsün ve kabuğun oluştuğu yerdir.

c-İç döllenme ve iç gelişme:

- Memelilerde görülür
- Döllenme dişi bireyin vücudu içinde gerçekleşir
- Embriyonik gelişim dişi bireyin vücudu içinde tamamlanır. Ana organizma embriyonun korunması, beslenmesi, solunumu vb. bütün yaşamsal ihtiyaçlarını karşılar
- Yumurta sayısı azdır döllenme ve gelişme garanti altındadır
- Oluşan embriyo madde alış verişini ana organizmanın vücudu ile yapar
- Yumurtada kabuk yoktur. Vitellüs çok azdır.
- Allantois ve vitellüs keseleri körelmiş ve bu keselerin görevini göbek bağı almıştır

Not:İç döllenme iç gelişme gösteren bazı balık ve sürüngenlerde ana organizmanın rolü:

1. Döllenme ortamıdır
2. Embriyonun korunmasında rol alır

Ovipar canlılar:

- İç döllenme veya dış döllenme görülür
- Gelişme vücut dışında gerçekleşir
- Embriyonik gelişimi destekleyecek özel davranışlar gelişmiştir

Örn:Balık,kurbağa,sürüngen ve kuş

Ovovipar canlılar:

- İç döllenme görülür.(Genelde)
- Embriyonik gelişim yumurta içinde ana canlının vücudu içinde özel organlarda gerçekleşir.
- Ana canlının vücudu sadece koruyucudur
- Gelişimi biten yavru doğar gibi ana vücudu terk eder

Örn:Karasinek,lepistes,engerek,köpek balıkları

Vivipar canlılar:

- İç döllenme görülür
- Yumurtalarda vitellüs çok azdır
- Gelişme ana canlının vücudunda gerçekleşir
- Anas canlı embriyonun bütün ihtiyaçlarını karşılar.(Beslenme,korunma,boşaltım maddelerinin atılımı,solunum vb.)

Örn:Memeliler

Üreme:

- Canlıların kendilerine benzer yeni canlılar oluşturmasıdır
- Populasyonun devamını sağlar
- Virüslerin canlılarla ortak olan önemli özelliğidir
- Bireyin türe yönelik canlılık özelliğidir
- Kalıtsal özelliklerin nesiller boyu saklanması sağlar

1.Eşeysiz üreme:

- Tek ata vardır
- Mekanizması mitoz bölünmedir
- Oluşan yeni canlılar bütün özellikleri ile birbirlerine ve ata canlıya benzerler
- Hızlı üreme şeklidir
- İlkel üremedir
- Cinsiyet yoktur
- Canlılığın çeşitlenmesinde rol almaz. Evrime katkısı yoktur.

2.Eşeyli üreme:

- Temel mekanizması: Mayoz ve döllenmedir
- Aynı türün farklı cinsiyetine sahip iki bireyin oluşturduğu gametlerin birleşmesi ile gerçekleşir
- Canlılarda çeşitliliğin artmasına neden olur
- İleri (Gelişmiş) üreme şeklidir
- Bakteriler,silliler,volvox,mantarlar,bitkiler ve hayvanlarda görülür
- Yeni kalıtsal kombinasyonların oluşumunun nedenidir

Eşeyli üremede

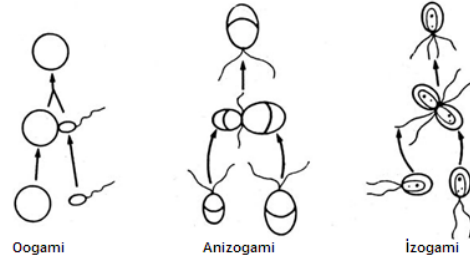
1. Gamet ve gametlerin oluşumu:Mayoz
2. Gametlerin birleşmesi:Döllenme
3. Döllenme ile oluşan hücre:Zigot

Çeşitleri

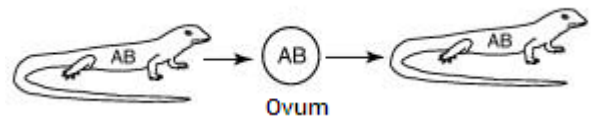
A-İzogami: Dişi ve erkek gamet arasında fark yoksa erkek ve dişi gametler yapı ve özellikleri bakımından aynıdır.Örn:Ulötrix

B-Anizogami:Gamet çifti arasında cinsiyeti belirleyen fark varsa.Küçük hareketli sperm ve büyük hareketli yumurta bulunur.Örn:eğretti otu

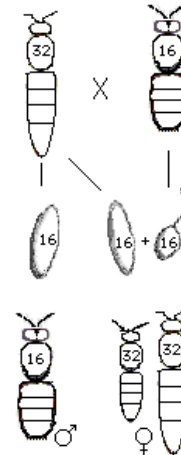
C-Oogami:Gametler arasındaki fark ileri düzeyde ise.Gametler arasında büyüklük,hareket,sitoplazma içeriği bakımından önemli derecede farklar bulunur.Örn:Hayvansal organizmalar



D-Partenogenez: Döllenme olmadan yumurtanın embriyonik gelişim evrelerini tamamlayarak yeni haploid oluşturması şeklindeki üremedir.



Omurgasızlarda koloni yaşamında cinsiyetin belirlenmesinin kontrolünü sağlar.Omurgalılarda balık ,semender, kertenkeleler ve kuşlarda gözlenmiştir



E-Konjugasyon : tek hücrelilerde görülen eşeyli üreme şeklidir.Yanyana gelen iki hücre arasında kurulan sitoplazmik köprü aracılığı ile hücreler arasında gen veya nucleus alış verişi şeklinde gerçekleşir.

Örn:Bakteri ve paramecium

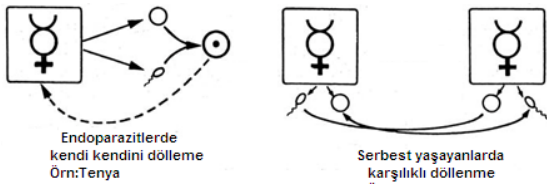
Bakterilerde Eşeyli üreme:

- Konjugasyon:Karşılıklı gen alış verişi şeklinde gerçekleşir
- Transformasyon:Ortamda farklı özellikte bakteri geninin alınışı ile gerçekleşir
- Transduksiyon:Bakteri virüsleri aracılığı ile farklı bakteri genlerinin alınışı ile gerçekleşir

Parameciumda konjugasyon

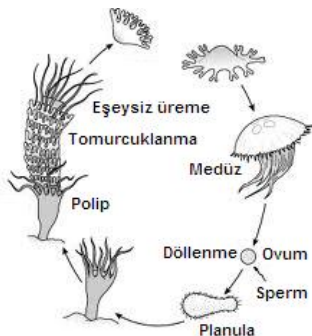
1. Farklı özellikteki iki paramecium yan yana gelirler
2. Aralarında sitoplazmik köprü (Plasmodezma) kurulur
3. Makronucleus ortadan kalkar
4. Mikronucleuslar mayoz geçirek 4 tane haploid nucleus oluşturur
5. 4 nucleustan 3 tanesi ortadan kalkar
6. Kalan tek haploid nucleus mitozla iki nucleus oluşturur
7. Bu nucleuslardan biri kalıcı diğeri göçücü nucleustur
8. İki hücrenin göçücü nucleusları karşılıklı değiştirilir
9. Kalıcı nucleusla diğeri hücreden gelen göçücü nucleuslar birleşerek diploid tek nucleus oluşur.
10. Oluşan diploid nucleus ard arda 3 mitoz geçirek 8 nucleus oluşturur
11. Her bir hücre 2 sitokinez geçirek 4 hücre oluşturur
12. Oluşan hücrelere nucleuslar ikiye ikiye dağılır
13. Konjugasyon yapan iki parameciumdan toplam 8 paramecium oluşur

F-Hermafroditlik: Bazı canlılarda tür bireylerinde cins ayrımı yoktur.Tek bireyde dişi ve erkek üreme sistemleri birlikte bulunur.Bu tür canlılara hermafrodit canlı denir. Endoparazitler hariç diğerleri kendi kendini dölleyemez.



G-Metagenz: Eşeyli ve eşeysiz üremenin birbirini takip etmesi şeklinde

gerçekleşen üreme şeklidir :



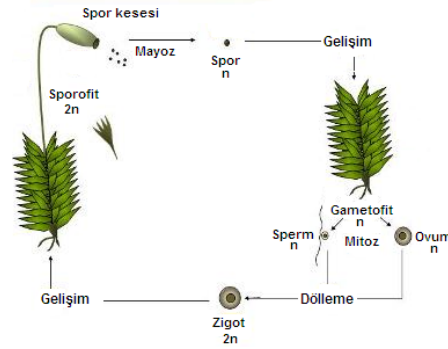
Örnek: Hidra,Toprak solucanı,istiridyey,tenya vb.

a-su yosunlarında

1. Sporlar (n) çimlenerek haploid gametofiti oluştururlar
2. Gametofitlerde anteridyum (Erkek organ) ve Arkegonium (Dişi organ) gelişir
3. Mitoz bölünme ilr anteridyumlarda sperm arkegoniumlarda ise ovum meydana gelir
4. Uygun şartalarda döllenme gerçekleşir
5. Oluşan zigottan(2n) sporofit (2n)gelişir
6. Sporofitte sporangium (Spor kesesi) gelişir
7. Sporangiumda bulunan spor ana hücrelerinden (2n) mayozla sporlar (n) oluşur

b-Karayosunlarında

- Gametofit döl baskındır
- Gametofit fotosentez yapar
- Sporofit döl gametofit üzerinde gelişir ve yarı parazitler
- İletim demetleri taşımaz



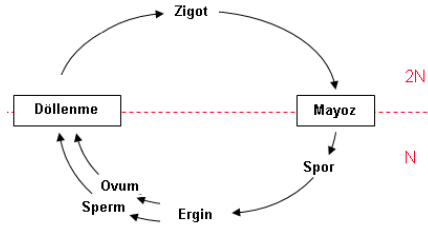
c-Eğreltilerde :

- Sporofit döl baskındır
- İletim demetleri taşır
- Fotosentez yapar
- Sporofit döl çiçekli bitkilerdeki gövde,yaprak,kök ve çiçek rollerini üstlenir
- Gametofit döl cılızdır

Canlılar dünyasında görülen yaşam döngüleri

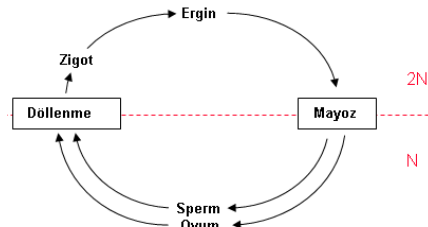
haploid yaşam döngüsü

- 1) Birçok protistada ortak özelliktir
- 2) En basit cinsel yaşam döngüsüdür
- 3) Diploid hücre sadece zigottur
- 4) Zigot uygun koşullarda mayozla 4 haploid hücre üretir.
- 5) Birey yaşam boyu haploittir



Diploid hayat döngüsü

- 1) İnsanlar dahil hayvanların tipik üreme şeklidir,
- 2) Çok hücreli diploid bireyler mayoz bölünme ile haploid gametler üretir
- 3) Haploid hücreler mayozla üretilen gametlerdir
- 4) Gametlerin döllenmesi ile diploid zigot oluşur.
- 5) Diploid zigot, mitoz bölünmelerle çok hücreli diploid bireyi oluşturur



döl almaşı

- 1) bitki, mantar, bazı hayvan ve bazı protistalarda görölür
- 2) Yaşam çok hücreli diploid ve haploid bireyler arasında dönüümlü olarak gerçekteşir
- 3) Diploid sporofit, haploid sporları mayoz bölünme ile üretir
- 4) Haploid sporlar mitoz bölünme ile çok hücreli haploid gametofiti oluşturur
- 5) Gametofitler haploid gametleri mitoz bölünme ile üretir
- 6) Gametler arasında gerçekteşen dölleme ile diploid zigot oluşur
- 7) Zigot mitoz bölünmelerle çok hücreli diploid sporofiti oluşturur

