

Eşeysiz Üreme

1. Eşeysiz Üremenin Genel Özellikleri

Tek bir ata canlıdan kalıtsal özellikleri aynı yeni bireyler oluşmasıdır. Genellikle mitoz ile gerçekleşir, bu yüzden mutasyonlar haricinde oluşan bireylerde kalıtsal çeşitlilik görülmez. Kısa sürede gerçekleştiğinden birey sayısı hızlı artar. Eşeysiz üremenin görüldüğü canlılar:

- Prokaryotlar
- Ökaryot tek hücreliler
- Mantarlar
- Tüm çiçeksiz bitkiler
- Çoğu çiçekli bitkiler
- Süngerler
- Sölenterler
- Bazı hayvanlar

Bazı canlılarda hem eşeyli hem eşeysiz üreme görülebilir. Örneğin bal arılarında hem eşeyli üreme hem de bir eşeysiz üreme çeşidi olan partenogenez görülür.

Eşeysiz üremenin avantajları arasında kalıtsal özelliklerin korunması ve birey sayısının hızlı artması, dezavantajları arasında bireylerin değişen çevre koşullarına uyum sağlayamaması gösterilebilir.

2. Eşeysiz Üreme Çeşitleri

a. Bölünerek Üreme

En basit ve yaygın eşeysiz üreme şeklidir. Bakteri, arke ve protistlerde görülür. Uygun koşullarda her nesil birey sayısı ikiye katlanır. Oluşan bireyler arasında sitoplazma miktarı ve organel sayısı farklılık gösterebilir.

Bakteri ve arkeler basit bölünme ile çoğalırlar, protistlerin bölünmesi ise mitoz esasına dayalıdır. Tek hücreli ökaryotlarda sitoplazmanın bölünme şekli farklılık gösterebilir.

b. Tomurcuklanma

Ana canlının vücudunda gelişen çıkıntılardan yeni bireyler oluşmasıdır. Oluşan tomurcuklar ana canlı üzerinde koloni oluşturabilir veya ana canlıdan bağımsız olarak yaşamlarını devam ettirebilirler. Bazı protistlerde, bira mayasında, süngerlerde, hidra; denizanası ve mercan gibi sölenterlerde görülür.

c. Sporla Üreme

Plazmodyum gibi bazı protistlerde, mantarlarda ve tüm çiçeksiz bitkilerde görülür. Sporlar kalın bir örtüyle kaplı olduklarından çevre koşullarına dayanıklıdırlar. Rüzgar, yağmur, böcekler gibi araçlarla yayılıp uygun koşullarda çimlenen sporlar yeni bireyleri oluşturur.

d. Vejetatif Üreme

Genellikle çiçekli bitkilerde görülen; ana bitkinin farklı parçalarının çimlenmesiyle onarım esasına dayalı gerçekleşen bir üreme çeşididir. Bitkilerin bu parçalarının mitoz bölünme ile gerçekleşen onarımı sonucu yeni bireyler oluşur. Ziraatte vejetatif üremenin kullanım amaçları:

- Üretilen bitkilerin kalıtsal özelliklerini koruma
- Tohumla üretimi zor veya tohum oluşturmamayan bitkileri üretme
- Bitkileri daha hızlı üretme
- Nesli tükenmekte olan bitkileri üretme

Önemli vejetatif üreme çeşitleri:

i. Çelikle Üreme

Bitkinin dal veya kök parçalarının nemli toprak ya da suda köklendirilip bunlardan yeni bireyler üretilmesi. Çekirdeksiz üzüm, muz, Afrika menekşesi, kavak ve söğüt bu şekilde ürer.

ii. Yumru Gövde

Patates ve yer elması gibi bitkilerin gövdelerindeki gözlerden (nodlardan) yeni yumruların ve sonrasında bitkilerin oluşması.

iii. Soğan Gövde

Toprak altında uzayıp saçak kök oluşturan soğan gövdenin yeni bitkiler oluşturması. Sarımsak, soğan, muz, salep ve safran bu şekilde ürer.

iv. Sürünücü Gövde

Ana gövdedeki nod veya dalların toprakla teması sonucu köklenip yeni bitki oluşturması. Çilek, sarmaşık, üzüm bu şekilde ürer.

v. Aşılama

Bir bitkiden elde edilen doku parçasının (aşı) başka bir bitkiye (anaç) aşılanması. Bu yöntemle kök ve gövde yapısı güçlü bitkilerde yüksek verimli tomurcuklar yetiştirilebilir. Aşılama sayesinde bir bitkide iki farklı genetik yapı bulunur fakat aşılanan tomurcuktan gelişen dallar aşının alındığı bitki ile aynı genetik özellikleri gösterir.

vi. Doku Kültürü

Bitkilerden elde edilen parçalardan özel besi ortamlarında yeni bitkiler üretilmesi. Bu yöntemde steril besi ortamlarına yerleştirilen doku parçaları mitoz ile çoğalır. Doku farklılaşması olmadan oluşan hücre

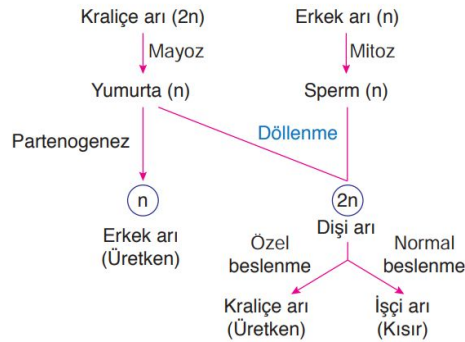
yığınlarına kallus denir. Kalluslar farklı besi ortamlarına alınarak kök ve gövde dokuları farklılaştırılır ve yeni bitkiler oluşur. Bu bitkiler ayrı besi ortamlarında büyütülüp seraya alınır. Doku kültürü sayesinde tohumla veya diğer yöntemlerle üretilmeyen bitkiler üretilir. Bu sayede bitkilerin genetik yapısı korunur.

e. Rejenerasyonla Üreme

Canlıların kopan veya yaralanan vücut parçalarının yenilenmesine rejenerasyon denir. Bazı canlılarda bu vücut parçalarından yeni bireyler oluşur. Süngerler, solucanlar, bazı denizyıldızları ve halkalı solucanlar bu şekilde ürer. Canlının gelişmişliği ile rejenerasyon yeteneği ters orantılıdır.

f. Partenogenez

Döllenenmemiş yumurta hücresinden yeni bireyin oluşmasıdır. Arılarda, karıncalarda, su pirelerinde, yaprak bitlerinde ve kelebeklerde görülür. Omurgalılarda bazı balık, kurbağa, sürüngen ve kuş türlerinde görülür.



Yukarıdaki şemada n kromozomlu haploit yumurtalar partenogenez ile yine haploit erkek arıları oluşturur.

Mayoz Bölünme

1. Mayoz Bölünmenin Temel Özellikleri

Eşey ana hücrelerinden eşey üreme hücrelerinin oluşumunu sağlar. Üreme hücrelerinde gamet denir. Erkek bireydeki gamet sperm, dişi bireydeki gamet yumurtadır. Mayoz bölünme gamet oluşumu sırasında kromozom sayısını yarıya indirerek kromozom sayısının nesilden nesile sabit tutulmasını sağlar.

Mayoz bölünmede interfazın ardından iki bölünme meydana gelir. Sonucunda 4 adet haploit hücre oluşur. Üreme amaçlı gerçekleştirilir, kalıtsal çeşitliliği sağlar. Hayatın bazı dönemlerinde görülür. Mayozda kalıtsal çeşitliliği sağlayan olaylar kross over ve tetradların gametlere rastgele dağılımıdır.

Eşey organlarında gonad denir. Erkek gonadı erbezi (testis), dişi gonadı yumurtalıktır (ovaryum). Gonadlarda mayozun başlaması için bireyin belirli bir olgunluğa ulaşması gerekir. Sadece gonadlarda bulunan eşey ana hücreleri mayoz geçirebilir.

Mayoz bölünme mayoz 1 ve mayoz 2 olmak üzere iki aşamadan oluşur. Mayoz 1 sonucunda kromozom sayısı yarıya iner ve iki haploit hücre oluşur. Mayoz 2 sonucunda ise bölünme tamamlanır ve dört haploit hücre oluşur.

2. Mayozun Evreleri

a. İnterfaz

Mitoz interfazı ile aynı olaylar gerçekleşir. RNA ve protein sentezi, ATP üretimi gibi metabolik olaylar hızlanır ve replikasyon gerçekleşir.

b. Mayoz 1

i. Profaz 1

Mayozun en uzun ve karmaşık evresidir. Mitoz profazında görülen kromatin ipliklerin kısalıp kalınlaşarak kromozomları oluşturması, sentrozomun bölünüp hücre kutuplarına hareket etmesi ve iç ipliklerini oluşturması, çekirdekçik ve çekirdek zarının kaybolması olayları görülür.

Başlangıcında homolog kromozomlar ve kardeş kromatitler birbirinin üzerine kıvrılır. Bu yapıya sinapsis denir. Dört kromatitli homolog kromozom çiftlerine tetrad denir. Bu kromozomların temas noktalarına kiyazma denir. Bu sırada kardeş olmayan kromatitlerin kiyazmalarında parça değişimi gerçekleşebilir. Buna kross over denir ve mayozda kalıtsal çeşitliliği sağlayan olaylardan biridir.

Sonunda hücre merkezindeki tetradlar kinetokorlarından iç ipliklerine bağlanır.

ii. Metafaz 1

Homolog kromozomlar hücrenin ekvatorial düzlemine karşılıklı sıralanır. Buradaki kromatitlerin rastgele dizilimi mayozda kalıtsal çeşitliliği sağlayan olaylardan ikincisidir.

iii. Anafaz 1

Homolog kromozomlar ayrılıp hücre kutuplarına çekilir. Her iki kutupta da haploit sayıda kromozom toplanır.

iv. Telofaz 1

Kutuplarda toplanan kromozomların çevresinde çekirdekçik ve çekirdek zarı yeniden oluşur. İç iplikleri kaybolur. Sitokinez gerçekleşir. Sonunda haploit kromozomlu iki hücre oluşur.

c. Mayoz 2

Bu evrede gerçekleşen olaylar mitoz bölünmenin aşamaları ile aynıdır. Sonucunda haploit kromozomlu dört hücre oluşur. Öncesinde ayrı bir interfaz evresi görülmez ve profazı çok kısadır.

3. Mayoz 1 ve Mayoz 2 Karşılaştırması

Mayoz 1	Mayoz 2
Tetrat oluşumu ve kross over görülür	Tetrat oluşumu ve kross over görülmez
Anafazda homolog kromozomlar ayrılır	Anafazda kardeş kromatitler ayrılır
Öncesinde interfaz görülür	İnterfaz gerçekleşmez
Profazı çok uzun ve karmaşıktır	Profazı çok kısadır
Sonuçta iki hücre oluşur	Sonuçta dört hücre oluşur
Kromozom sayısı yarıya iner	Kromozom sayısı değişmez
Sentromer bölünmesi olmaz	Sentromer anafazda bölünür
Öncesinde replikasyon gerçekleşir	Replikasyon görülmez
Tek sitokinez olur	İki sitokinez olur

4. Mitoz ve Mayoz Karşılaştırması

Mitoz	Mayoz
Somatik hücrelerde görülür	Eşey ana hücrelerinde görülür
n , $2n$ ve $3n$ kromozomlu hücrelerde görülür	Sadece $2n$ kromozomlu hücrelerde görülür
Bütün organlarda görülür	Sadece gonadlarda görülür
Hayatın tüm dönemlerinde görülür	Hayatın belirli aşamalarında görülür
Sonuçta 2 hücre oluşur	Sonuçta 4 hücre oluşur
Bir karyokinez bir sitokinez vardır	İki karyokinez iki sitokinez vardır
Kromozom sayısı değişmez	Kromozom sayısı yarıya iner
Oluşan hücreler eşeysiz üremeyi; büyüme, gelişme ve onarımı sağlar	Oluşan hücreler üremeyi sağlar
Kalıtsal çeşitlilik sağlanmaz	Kalıtsal çeşitlilik sağlanır
Kardeş kromatitler ayrılır	Kardeş kromatitler ve homolog kromozomlar ayrılır

Eşeyli Üreme

1. Eşeyli Üremenin Genel Özellikleri

Farklı eşeylere ait gametlerin zigotu oluşturup, zigotun mitozla gelişmesi sonucu yeni bir birey oluşmasıdır. Genel özellikleri:

- Mayoz temelli gerçekleşir
- Kalıtsal çeşitlilik sağlar
- Üreme hızı düşüktür
- Adaptasyon ile çevre koşullarına dayanıklı bireyler oluşturulur
- Döllenme görülür, dişi ve erkek eşeyleri görev alır

2. Döllenme

Sperm ve yumurtaya ait çekirdeklerin birleşmesidir. Çiçekli bitkilerde bu olay tozlaşma, yani çiçek tozlarının dişi organın tepesine taşınması ile gerçekleşir. Tozlaşma sonucu oluşan embriyo kesesinde döllenme gerçekleşir. Tozlaşmayı sağlayan araçlar:

- Böcekler
- Yarasalar
- Kuşlar
- Rüzgar ve yağmur

Embriyo etrafında kabuk oluşunca bu yapıya tohum denir. Tohumlar taşınıp uygun koşullarda (su, oksijen, uygun sıcaklık) çimlenir ve yeni birey oluşturur.

3. Eşeyli Üreme ve Mayozun Canlı Çeşitliliği Açısından Önemi

Eşeyli üremenin sağladığı kalıtsal çeşitlilik sayesinde canlı türleri nesilden nesile değişen çevre koşullarına adapte olabilir. Bu da türün devamını ve bu sayede biyoçeşitliliği sağlar.

4. Eşeysiz Üreme ve Eşeyli Üreme Karşılaştırması

Eşeysiz Üreme	Eşeyli Üreme
Mitoz temelli (genellikle)	Mayoz temelli
Kalıtsal çeşitlilik yok	Kalıtsal çeşitlilik var
Hızlı	Yavaş
Bireyler çevre koşullarına dayanıksız	Bireyler çevre koşullarına dayanıklı
Döllenme yok	Döllenme var
Tek ata canlı var	Erkek ve dişi eşeyleri var