

EŞEYİN BELİRLENMESİ

Eşeyin Belirlenmesi:

- Bir canlının dişi veya erkek olması en belirgin fenotipik özelliktir.
- Dişi ile erkek arasında cinsiyeti belirleyen anatomik ve fizyolojik olarak pek çok farklılık olmasına rağmen bazen bunlar yeterli olmamaktadır.
- Canlı türleri oluşturan bireyler genelde dişi ve erkek bireylerden meydana gelirler.
- Bir canlının dişi veya erkek olarak gruplandırılması için canlının vücudunda farklı görevleri üstlenen görev, yapı, fonksiyon açısından farklı organlar bulunur.
- Bireye, üreme işinde görev veren özel yapılar, bireyin erkek ya da dişi olarak ayrılmasını sağlayan özel yapıya **eşey** denir.
- Bir canlı bireyin erkek ya da dişi olarak gruplandırılmasını sağlayan görev ve gerek yapı bakımından özelliklerinin tümü bireyin eşeyini oluşturur
- Bazı canlı organizmalarda hem dişi hem de erkek eşey organları bulunabilmektedir. Dişi ve erkek üreme organlarını birlikte bulunduran canlılara **çift eşeyli(erselik=hermafrodit)** denir.
- İstiridyeye, toprak solucanı, tenya, tam çiçek ve bazı omurgasız hayvanlarda hem erkek hem de dişi üreme organları bulunduğu için bu tür canlılarda eşey ayrımı(cinsiyet) bulunmamaktadır.
- Hayvanların çift eşeyli olaylarına **hermafrodit** denilirken bitkilerin çift eşeyli olanlarına **erselik** denir.
- Canlı organizmalar eşeyin belirlenmesinde iki farklı yaklaşım bulunur: **fenotipik eşey belirlenmesi ve genotipik eşey belirlenmesi**

Canlı organizmalarda eşeyin belirlenmesi

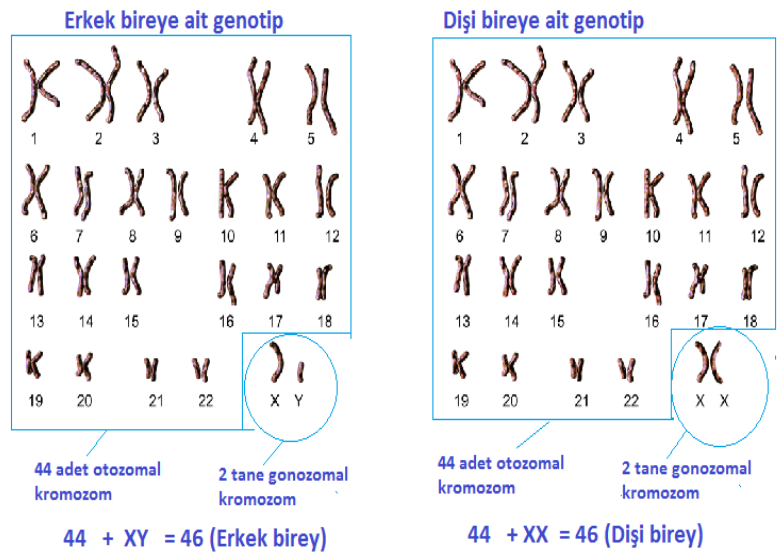
| a-Fenotipik eşey belirlenmesi | b-Genotipik eşey belirlenmesi |
|--|---|
| -Çevresel koşullardaki bazı değişkenler cinsiyeti belirler. -Besin miktarı, vücut büyüklüğü, hayvan uzunluğu gibi faktörler eşeyi belirler. -Ortam şartlarındaki değişimlerden dolayı cinsiyetin belirlenmesi modifikasyonla açıklanır. | -Genotip, genlerin yani kromozomların etkisiyle ortaya çıkar. -Genotip çevre şartlarındaki değişkenlerden değişmez. -Özellikle hayvanlarda bunlarla alakalı çeşitli yöntemler bulunur. X-Y yöntemi, Z-W yöntemi, X-O yöntemi, n-2n yöntemi |

a-Fenotipik Eşey Belirlenmesi:

- Bu tür canlılarda cinsiyet ortam şartlarının etkisiyle belirlenmektedir. Yani eşeyin belirlenmesinde ortam koşullarının etkili olma durumu ile açıklanabilir.
- Ortam koşullarında bulunan pH derecesi, besin miktarı, vücut büyüklüğü, yumurtanın gelişme ortamı, dişi canlıdan salgılanan maddeler gibi bazı durumlar canlı bireyin cinsiyetini belirleyebilmektedir.
- Fenotipik eşey belirlenmesinin görüldüğü canlılarda kromozom analizinin yapılması cinsiyet hakkında bir bilgi vermez. Çünkü erkek ve dişi bireyde kromozom çeşitlerinin tümü bulunur.
- Fenotipik eşey belirlenmesinin görüldüğü canlılarda dişi ve erkeğe ait tüm genler bulunur ancak bunlardan bir tanesi aktifleşerek dişi veya erkeği oluşturur.
- Bonellia viridis** (hortumlu hayvan)adlı omurgasız bir hayvanın dişileri denizlerde yaşamakta olup döllenmiş yumurtalarını deniz suyuna bırakmaz. Suya bırakılan döllenmiş yumurtalardan bazıları suda serbest olarak gelişirken bazıları dişi canlıya yapışarak gelişmelerini tamamlar. Suda serbest olarak gelişenleri erkek hayvana dönerken dişi canlıya yapışarak gelişenleri dişi hayvana dönüşür. Burada cinsiyet dişi hayvanın hortumu tarafından salgılanan bir maddenin eşeyin belirlenmesinde etkili olduğu kabul edilir.
- Doğanlı bir bitki türü olan **Arisaema japonica** soğan şeklindeki kökleri büyük olduğunda yani kökteki yedek besin deposu miktarı fazla olduğunda bitkide sadece dişi çiçekler açılırken soğan şeklinde kökleri küçük olduğunda yani kökteki yedek besin deposu az olduğunda sadece erkek çiçekleri açar. Bu bitki türünde cinsiyet kökte depo edilen besin miktarına göre değişir.
- Crepidula fornicatana** adlı bir deniz salyangozuna ait larvalar sucul ortamda tek başlarına geliştiklerinde dişi birey oluşurken, larvanın geliştiği su ortamında larvanın yanında dişi birey varsa larvanın erkek bireye dönüştüğü gözlemlenmiştir.

b-Genotipik eşey Belirlenmesi:

- Genotip eşey belirlenmesinde canlının dişi mi erkek mi olacağı **genotip** tarafından belirlenir.
- Genotipik eşey belirlenmesinin canlının eşeyi yani cinsiyeti çevre koşullarına göre değişmez.
- Ayrı eşeyli bitkiler ile ayrı eşeyli hayvanlarda cinsiyet eşey kromozomu olan gonozomlara göre belirlenir.
- Yani genotipte yer alan kromozomların sayısı veya çeşidi tarafından belirlenir. Cinsiyetin belirlenmesinde kromozomlar etkilidir.
- Diploid(2n) canlı bireyin genotipinde genelde iki tip kromozom tipi bulunur. bunlar: **Otozomal kromozomlar** ile **gonozomal kromozomlar** olarak iki gruba ayrılır.



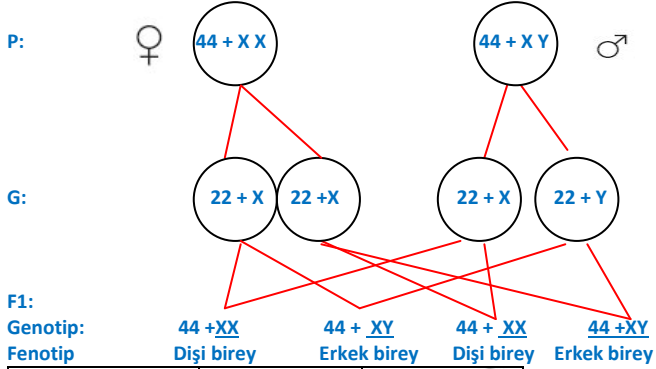
Canlıların genotiplerinde 2 tip kromozom bulunur.

| a-otozomal kromozomlar(vücut=somatik) | b-gonozomal kromozomlar(eşey=cinsiyet) |
|---|---|
| -Canlı genotipinde gonozomal kromozomların dışında kalan kromozomlardır. -Cinsiyet ve eşeyi belirleyen genleri taşımayan kromozomlardır. -İnsanlarda X ve Y dışındaki ilk 44 kromozom otozomal kromozomları oluşturur. -İnsanda yer alan 46 kromozomdan X ve Y dışındaki ilk 44 kromozom çiftler halinde bulunup yani 22 çift otozomal kromozom bulunur ve bu otozomal kromozomların tümü homolog kromozomdur. Her bir çiftte yer alan iki kromozomdan bir anneden biri babadan gelir. -Otozomal kromozomlar üzerinde kan grupları, saç rengi, boy uzunluğu, göz rengi gibi karakterlerin oluşmasını sağlayan genler bulunur. -Otozomal kromozomlarda her vücut özelliği iki ayrı gen ile kontrol edilir. -Diploid(2n) sayıda kromozom taşıyan hayvanlarda otozom sayısı 2n-2'ye eşittir. -Ör: insan hücrelerinin diploid yapısında 46 kromozom bulunur. 46 kromozomu 44+XX veya 44+XY şeklinde yazabilir. Buradaki ilk 44 kromozom otozomal kromozom olarak adlandırılır. | -Bazı hayvanlarda ve insanlarda canlının cinsiyetini belirlerler. -Gonozomal kromozomlarda cinsiyeti yani canlının eşeyini belirleyen genler bulunur. -Gonozomal kromozomların üzerinde eşeyi belirleyen genlerin dışında vücut özelliklerini belirleyen genler de yer alır. -Canlıların sahip olduğu gonozomal kromozomlar tarafından cinsiyetin belirlenmesine genotipik eşey belirlenmesi denir. -Canlıların genotiplerinde gonozom sayısı otozom sayısına göre daha azdır. -Örneğin insanın genotipinde 2 tane gonozom bulunmasına karşın 44 tane otozomal kromozom bulunur. -İnsanlarda 44 tane otozomal kromozom bulunurken 2 tane gonozomal kromozom bulunur. -İnsanların erkeklerinde iki çeşit gonozom bulunur: X ve Y gonozomu -İnsanların dişilerinde tek çeşit gonozomdan 2 tane bulunur: X gonozomu |

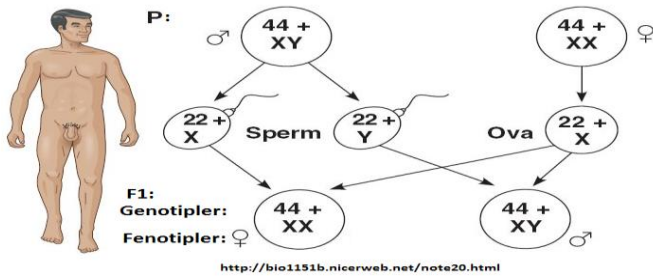
EŞEYİN (CİNSİYET) BELİRLENMESİ

XX-XY yöntemiyle cinsiyet belirlenmesi:

- Memelilerde cinsiyetin belirlenmesini sağlayan bir kromozom sistemidir.
- Memelilerde Y gonozomu taşıyan bireyler erkek olurken Y gonozomu taşımayan bireyler dişi olmaktadır. Memelilerde cinsiyet Y gonozomunun varlığına göre belirlenir.
- İnsanlarda Y gonozomunu taşıyan bireyler erkek olarak adlandırılırken Y gonozomunu bulundurmayan bireyler dişidir. İnsanlarda cinsiyeti belirlemede gonozom sayısı değil **gonozom çeşidi cinsiyeti belirler.**
- İnsanlarda 44 + XX'ler dişi iken, 44 + XY'liler erkek olarak kabul edilir. yani insanlarda eşey gonozom çeşidine göre belirlenir. Örneğin 44 + XXY'ler Y kromozomunun varlığından erkek iken, 44 +XO bireyler Y taşımadıkları için dişi olarak kabul edilir.

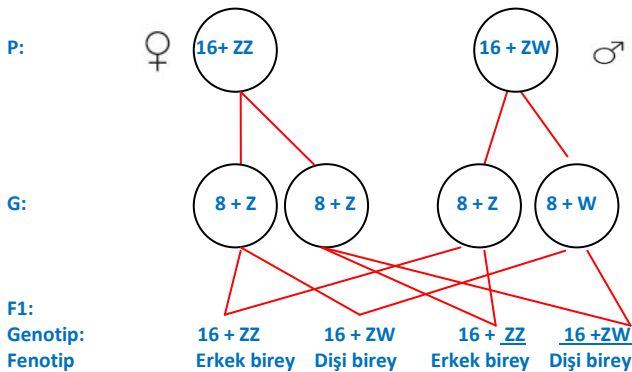


| | | |
|--------|-----------------|------------------|
| | 22 + X | 22 + Y |
| 22 + X | 44 + XX Dişi | 44 + XY Erkek |
| 22 + X | 44 + XX Dişi | 44 + XY Erkek |



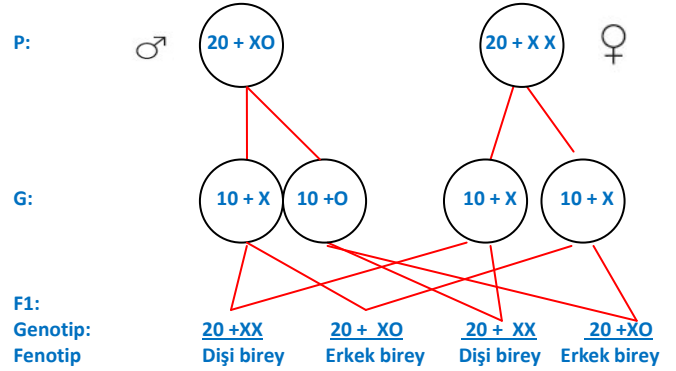
ZZ-ZW Sistemiyle eşeyin Belirlenmesi:

- Kuşlarda, bazı balıklarda, kelebeklerde, tavuklarda cinsiyetin belirlenmesini sağlar. XX-XY sisteminin tersi bir sistemdir.
- Memelilerdekinin tersi bir sistemdir. Burada cinsiyeti belirleyen W kromozomunun varlığıdır. W kromozomunu sahip bireyler dişi iken W kromozomuna sahip olmayan bireyler erkek olmaktadır.
- X yerine Z, Y yerine W harfi kullanılır. ZZ kromozomlarına sahip bireyler erkek olurken, ZW kromozomlarına sahip bireyler dişi olmaktadır.



XX-XO sistemiyle Cinsiyetin Belirlenmesi:

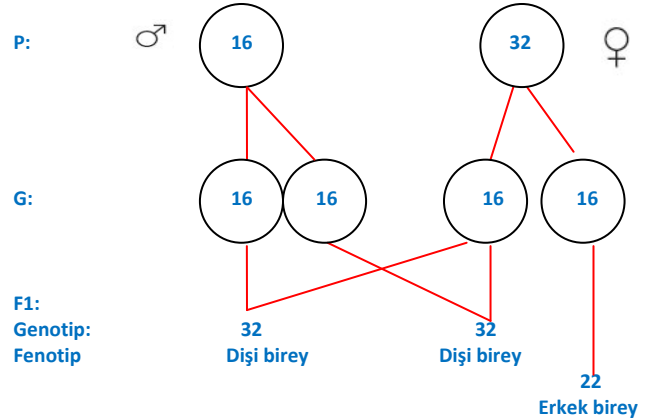
- Çekirge, ağustos böceği ve bazı böcek türlerinde cinsiyetin belirlenmesini sağlar.
- XX kromozomlarına sahip bireylerin cinsiyeti dişi olurken XO (tek kromozom) kromozomlarına sahip bireylerin cinsiyeti erkek olmaktadır.



Haploid-Diploit Sistemiyle cinsiyetin belirlenmesi:

- Özellikle **bal arılarında**, eşek arılarında, bazı böcek türler, bazı karıncalarda cinsiyetin belirlenmesini sağlayan sistemdir.
- Bu sistemde cinsiyeti belirleyen gonozom kromozomları bulunmamaktadır.
- Bu tür hayvanlarda haploit(n) sayıda kromozom taşıyan bireylerin cinsiyeti erkek olmaktadır.
- Yani bu sistemde 2n kromozumlu bireyler dişi iken n kromozumlu bireyler dişi olmaktadır.
- Dişiler döllenmiş yumurtadan geliştikleri için kromozom sayıları 2n olup dişi olurlar.
- Dişilerin oluşturduğu n kromozumlu yumurta döllenmeden gelişirse n kromozumlu erkek bireyler oluşur.
- Bu tür hayvanlarda diploit(2n) sayıda kromozom taşıyan bireylerin cinsiyeti dişi olmaktadır.
- Ör: bal arılarında dişi arıları 2n=32 kromozumlu olup erkek arıları n=16 kromozomludur.

Haploid diploid kromozom sayısıyla cinsiyetin belirlenmesi



Bal arılarında cinsiyetin belirlenmesinde kullanılan sistemin işleyişi

