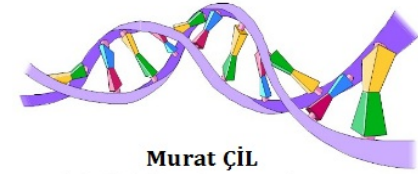




BİTKİ BİYOLOJİSİ

Biyoloji Olimpiyatları Web Sitesi



Murat ÇİL

www.biyolojiolimpiyat.wordpress.com

- I. Bitkilerin yapısı
- II. Bitkilerde Taşıma
- III. Bitkilerde Beslenme
- IV. Bitkilerde büyüme ve Hareket
- V. Bitkilerde Eşeyli Üreme**
- VI. Bitkilerde Çimlenme

V. BİTKİLERDE EŞEYLİ ÜREME

Bu bölüm sizlere; **çiçekli bitkilerin üremesi, çiçeğin yapısı, tohum ve meyve çeşitleri** hakkında bilgi verecektir.

A. ÇİÇEĞİN YAPISI VE KISIMLARI

Çiçek, tohumlu bitkilerde **üreme organı**dır. Gövdenin uç kısmında ya da yan dalların üzerinde bulunurlar. **Açık tohumlularda** ve **Kapalı tohumlularda** farklı özellikler gösterirler.

AÇIK TOHURLU BİTKİLERDE (Gymnospermae) ÇİÇEK VE ÜREME

Açık Tohumlu Bitkiler çoğu kez ağaçlar ya da ağaççıklar, nadiren çalı şeklinde bulunurlar. Tümüyle odunsu olan bu bitkiler genellikle her mevsim yeşil olup, yaprakları çoğunlukla iğnemsî, nadiren pulsu yada şeritsî şekildedirler. **Çiçeklerine KOZALAK denir.** Çiçeklerinde örtü yaprakları (çanak ve taç yapraklar) bulunmaz. **Dişi ve erkek organları ayrı çiçekler** üzerinde bulunduğundan çiçekleri **tek eşeylidir.** Erkek ve dişi çiçekler genel olarak bir eksen üzerinde sarmal olarak toplanarak **erkek ve dişi kozalakları** meydana getirirler.

Erkek kozalakla **pul yada kalkan** biçiminde bir yaprak ile (stamen) alt kısımlarında iki ya da daha fazla çiçek tozu torbasından (polen kesesi) ibarettir ve bir eksen üzerinde **spiral** dizilirler. Polen kesesinde polen ana hücrelerinin mayoz bölünme geçirmesi ile kromozom sayıları yarıya inmiş polenlerin oluşumu sağlanır. Bu grup bitkilerde bir **erkek kozalak bir kaç milyon polen** üretebilmektedir

Dişi kozalaklar da genellikle erkek kozalaklara benzerler. Pulsu bir yaprak (karpel) ile altında çıplak durumda **çoğu kez iki tohum taslağına** sahip dişi çiçekler, bir eksen üzerinde sarmal olarak dizilerek **dişi kozalakları** oluşturur. **Bunların tohum taslakları karpeller tarafından örtülmediğinden tohumları açıkta meydana gelmektedir.** Bu tür çiçeklerde tohum taslakları iyi gelişmiş bir besi dokusuna sahiptir. Bu doku dıştan bir örtü ile sarılarak, uçta bir polen çimlenme odacığı ve küçük bir kapıcık (**mikropil**) ile dışarıya açılmaktadır. Besidokunun alt kısmında besleyici bir doku ve bu dokunun altında iki yada daha fazla **yumurta hücresi** bulunmaktadır.



Tozlaşma erkek kozalaklarda oluşan polenlerin dişi kozalaklardaki yumurta hücrelerine ulaşmasıdır. Bu taşınma olayı bitkiler aleminde değişik yollarla olurken, **bu gruptaki bitkilerde rüzgar yoluyla olmaktadır.** Rüzgar yoluyla doğrudan doğruya dişi çiçeklerdeki mikropile ulaşan polenler, polen odacığında çimlenerek, yumurta hücresine ulaşan sperm çekirdeği ile yumurta hücresini döller ve içinde embriyoyu taşıyan tohum meydana gelir.

KISACA AÇIK TOHURLULARDA;

- Açık tohumlularda meyve yaprağı tohumu örtmez. Tohumlar meyve yaprağı üzerinde **açıkta** bulunurlar. (Açık tohumlular)
- Açık tohumlularda **erkek ve dişi kozalak aynı bitkinin değişik kısımlarında** bulunur.
- Açık tohumlularda **tek döllenme** görülür. Döllenmiş yumurta "**2n**" kromozomlu, besin dokusu "**n**" kromozomludur.
- Açık tohumlularda çenek sayısı fazladır ve **çimlenme sırasında toprak altında kalır.**
- Tozlaşma **rüzgarla** olur, çok sayıda polen üretilir.
- Tohumun olgunlaşması, çimlenmesi **uzun sürede** olur.

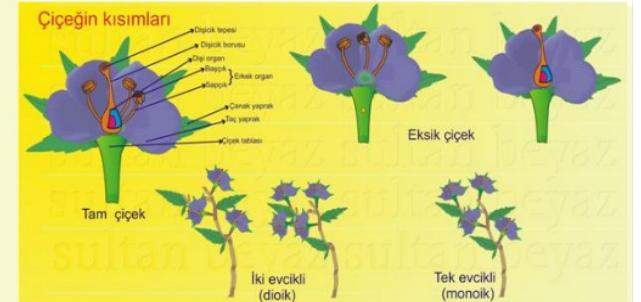
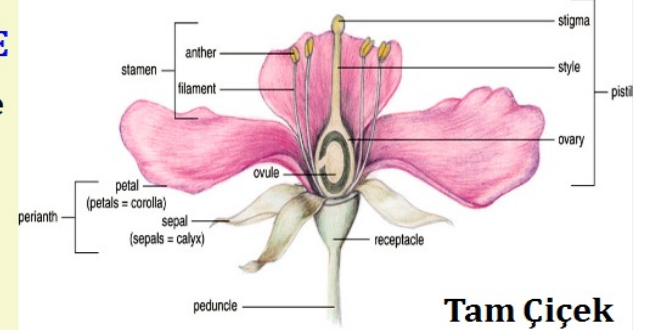
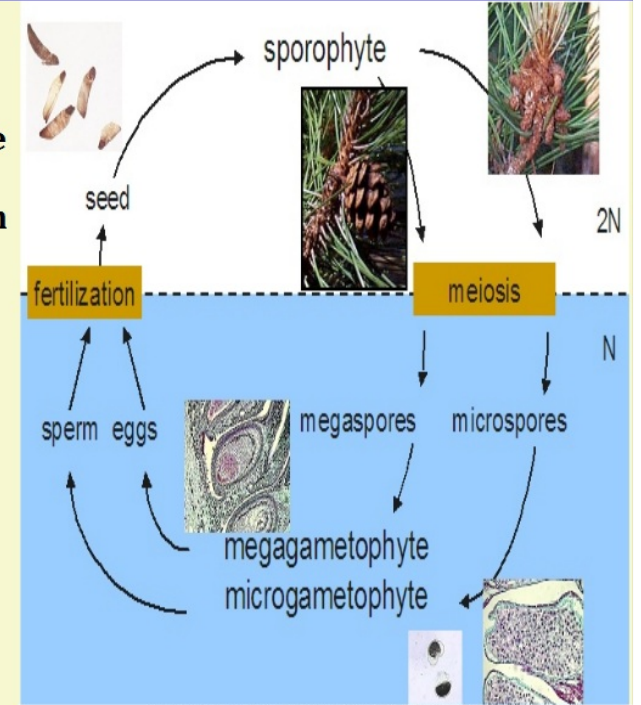
KAPALI TOHURLU BİTKİLERDE (Angiospermae) ÇİÇEK VE ÜREME

Karada yaşayan bitkilerin çoğu tohumlu bitkilerdir. Çiçekli bitkileri de dünyanın her yerinde görmek mümkündür. Çiçekli bitkilerde **üreme organı çiçektir.** Gamet çiçekte bulunan erkek ve dişi organ üzerinde gelişir. Çiçekli bitkilerde mayoz sonucu oluşan "**n**" kromozomlu hücreler gerçek gamet değildir. Gerçek gametler bu "**n**" kromozomlu hücrelerin geçirdiği mitozla oluşur.

Çiçekler Özelliklerine Göre 2'ye ayrılır;

A) TAM ÇİÇEK: Erkek ve dişi organ aynı çiçek üzerinde bulunuyorsa bu çiçeklere **tam çiçek (hermafrodit=erselik)** denir. Örnek **kiraz, elma, şeftali, bezelye...**

B) EKSİK ÇİÇEK: Erkek ve dişi organlardan yalnız birini bulduran çiçeklere de **eksik çiçek** denir. **Sadece erkek organ** bulduran çiçeğe **erkek çiçek**, **sadece dişi organ** bulduran çiçeğe **dişi çiçek** denir. Örnek **söğüt, kavak, ceviz, fındık...**



Erkek ve dişi çiçekler aynı bitki üzerinde bulunuyorsa bu bitkilere **tek evcikli (MONOİK)** bitki (**meşe, mısır, ceviz**), aynı türün farklı bireyleri üzerinde bulunuyorsa **iki evcikli (DİOİK)** bitki (**hurma, söğüt, kavak**) denir.

ÇİÇEĞİN YAPISI

Kapalı tohumlu bitkilerin çiçeği daha karmaşık, çeşitli ve gösterişlidir. Çiçekler genel olarak **çiçek sapı**, **çiçek tablası**, (dıştan içe doğru) **çanak yapraklar**, **taç yapraklar**, **erkek organ** ve **dişi organ** kısımlarından oluşurlar.

ÇİÇEK SAPI: Çiçeğin kısımları çiçek sapı ile bitkiye bağlanır. Çiçek sapının ucunda **tek bir** çiçek ya da **birçok** çiçekten oluşan çiçek kümesi bulunabilir.

ÇİÇEK TABLASI: Çiçek sapının ucunda üzerinde dıştan içe doğru çanak yapraklar, taç yapraklar, erkek organ ve dişi organ taşıyan **çiçek tablası** bulunur.

ÇANAK YAPRAKLAR (SEPAL): Çiçeğin **dış halkasında** bulunan, çoğunlukla **yeşil renkli**, çiçeğin tomurcuk halindeyken iç kısmındaki organları **koruyan** çanak yapraklar bulunur. Çanak yapraklar fotosentezle besin de üretir.

TAÇ YAPRAKLAR (PETAL): Çiçeğin **ikinci halkasında** bulunan **renkli** tek ya da birkaç sıralı taç yapraklar bulunur. Taç yapraklar böcekleri ve diğer tozlaştırıcıları kendine çekerek **tozlaşmaya yardımcı** olurlar. Diğer organları koruma görevleri de vardır.

ERKEK ORGAN (STAMEN): Her biri **sapçık (filament)** ve **başçık (anter)** olarak iki kısımdan oluşur. Anter filamentle çiçek tablasına bağlanır. Anter **polenlerin** oluştuğu kısımdır. Anterde **TEKA** denilen iki bölüm vardır. Her tekada ise **iki odacık** bulunur. Bu kısımlarda bulunan polen keseleri sayesinde **polenler üretilir**.

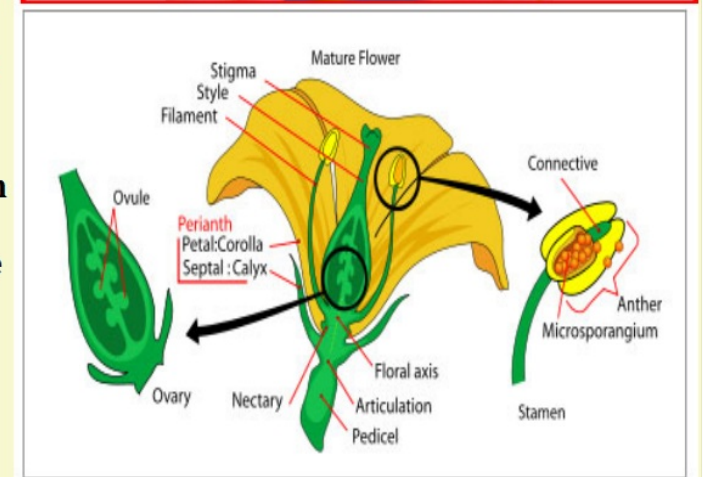
DİŞİ ORGAN (PİSTİL): Çiçeğin **en içte kalan** kısmıdır. Dişi organ çiçekte **bir veya birden** fazla olabilir. Dişi organlar da çiçeğin diğer kısımları gibi yaprakların değişimi (**metamorfozu**) ile oluşmuştur. Dişi organı meydana getiren yapraklara (gelişme sonucu meyveyi meydana getireceklerinden) **meyve yaprakları (karpel)** denir. Dişi organ bir çok bitki türünde erkek organa göre farklı seviyede bulunurlar.

Cevizde dişi çiçekler

Cevizde erkek çiçekler



Erkek çiçek ve polenler



Genel olarak testi şeklinde olan bir dişi organ; **Tepecik, dişiçik borusu** ve **yumurtalık** olmak üzere üç kısımdan oluşur.

TEPECİK (stigma): Dişiçik borusunun üstünde yapışkan, girintili çıkıntılı ve nemli bir yerdir. **Polenlerin tutunup, çimlenmesini sağlar.**

DİŞİCİK BORUSU (stilus): Yumurtalığın tepeciğe kadar uzanan boyun kısmıdır. **Polen tüpü burada gelişir.**

YUMURTALIK (ovaryum): Dişi organın **şişkince** olan kısmına denir. Yumurtalık, **meyve yaprağı** denilen bir veya birkaç yaprağın kıvrılarak testi şeklini almasıyla oluşmuştur. Yumurtalığın içinde zamanla tohum haline dönüşecek **tohum taslakları** bulunur. Tohum taslakları küçük bir sapla yumurtalığa bağlanmıştır. Tohum taslaklarının yumurtalıktaki duruşu farklılık gösterir. Tohum taslaklarının üstündeki örtüyü oluşturan tabakalar arasındaki açıklığa **MİROPİL** denir. Mikropil yumurtanın olduğu tarafta bulunur.

ÇİÇEKLİ BİTKİLERDE ÜREME HÜCRELERİNİN OLUŞUMU

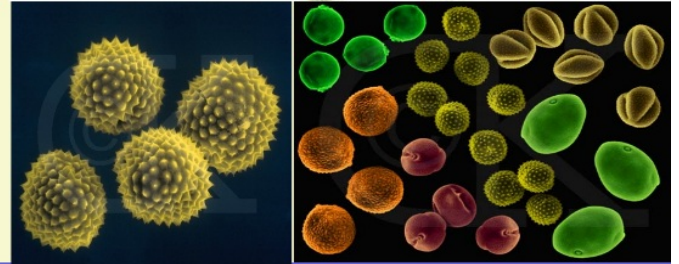
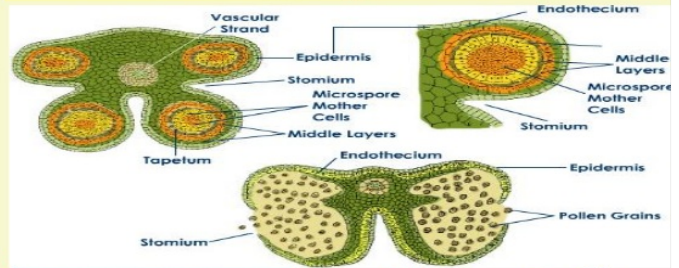
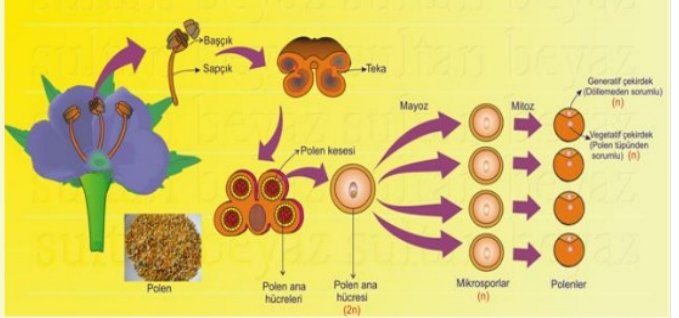
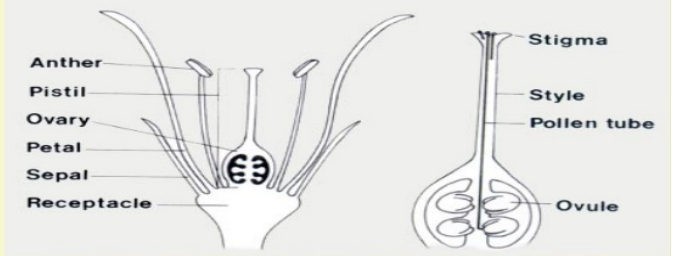
Polen, çiçeğin erkek organın başçığında bulunan **polen kesesinde**, yumurta ise dişi organın **yumurtalığında** oluşur.

POLEN OLUŞUMU:

Erkek üreme organının başçığında **polen keseleri** bulunur. Bu keselerde çok sayıda **diploit "2n"** kromozomlu **polen ana hücreleri** bulunur. Her bir polen ana hücresi mayozla **MİKROSPOR** denilen **haploit "n"** kromozomlu **dört** hücre meydana getirir. Her mikrospor mitoz geçirerek **ikişer çekirdekli** polenler oluşur.

Bir polende haploit "n" kromozomlu ve aynı genetik yapıda iki çekirdek bulunur. Bunlardan **ÜRETKEN (GENERATİF) ÇEKİRDEK** döllenmede görev alır. **TÜP (VEGETATİF) ÇEKİRDEĞİ** ise polen tüpünün oluşumunu sağlar.

Polenlerin etrafı **çift katlı zarla** çevrilidir. Dıştaki zar **delikli, desenli** vb. şekillerde olabilir. İçteki zar ise **düzdür**. Polenin içteki zarı **canlı**, dıştaki ise **cansızdır**. Dış zar üzerinde porlar vardır. Başçığıdaki polen keseleri olgunlaştığında parçalanır ve polenler serbest hale geçer. Polenler bitkilerin türüne göre **renk, şekil, yapı** vb. yönlerden büyük farklılık gösterir. Ayrıca polenler yapılarında bulunan yağ ve karbonhidratlar nedeniyle bir çok hayvan için **besin kaynağıdır**.



Rüzgarla tozlaşan bitkilerin polenleri **düz yüzeyle** ve **hafiftir**.
Böceklerle tozlaşan bitkilerde ise **desenli, çıkıntılı** polenler olabilir.

YUMURTANIN OLUŞUMU:

Tohum taslağında bulunan **diploid "2n"** kromozomlu **MEGASPOR ANA HÜCRESİ** mayoz geçirerek **haploid "n"** kromozomlu dört **MEGASPOR** hücrelerini oluşturur. Bunlardan üçü erir. Kalan megaspor büyür ve **üç kez mitoz** geçirerek **"n"** kromozomlu **sekiz çekirdek** oluşur. Tohum taslağının döllenmeye hazır hale geldiği sekiz haploid çekirdekten oluşan bu yapıya **EMBRYO KESESİ** denir. Embriyo kesesindeki bu çekirdekler, çok az miktarda da olsa sitoplazmaya sahip olduklarından hücre olarak da adlandırılır. Bu sekiz çekirdek önce **dörtlü iki grup** halinde bulunur. Dörtlü gruplardan **biri mikropil** tarafında, diğeri onun **karşı tarafında** yer alırlar. Bu gruplardan **birer çekirdek merkeze** yerleşerek **POLAR ÇEKİRDEKLER** adını alır. Mikropil tarafında kalan üç hücrenin etrafında hücre duvarı oluşur ve ortadaki **YUMURTA HÜCRESİ**, yanındakilere de **SİNERJİT HÜCRELER** denir. Karşı tarafta bulunan üç çekirdeğin çevresinde de hücre duvarı oluşur ve bu hücreler de **ANTİPOT HÜCRELERİ** adını alır.

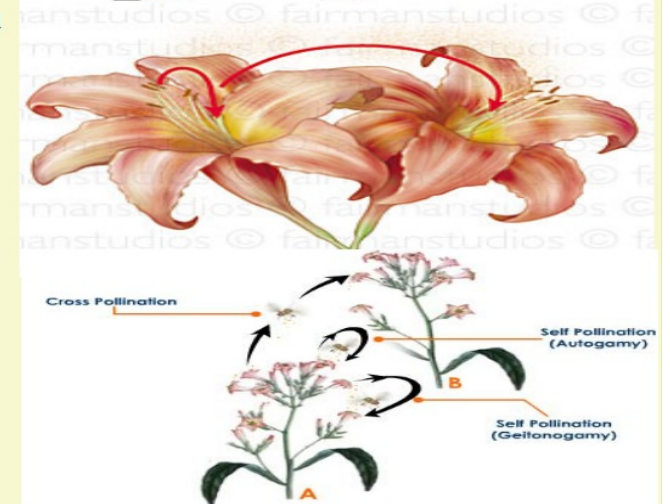
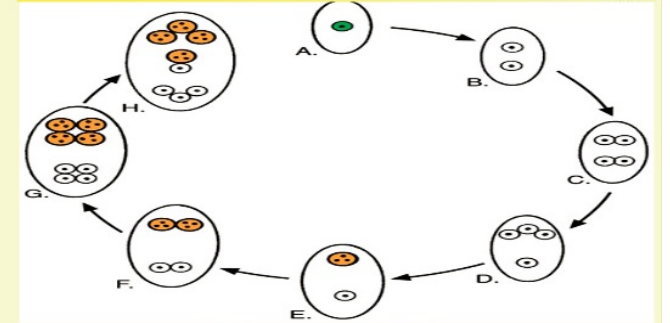
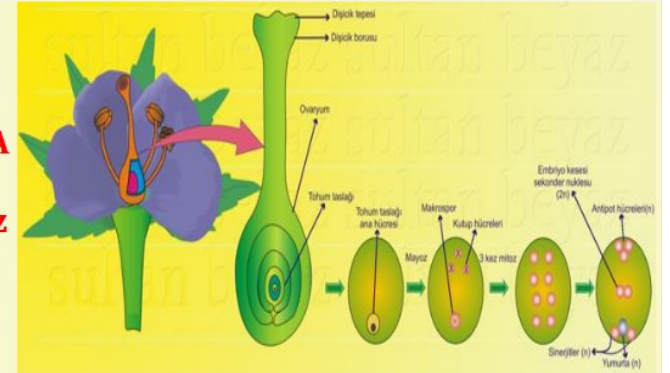
B. TOZLAŞMA (POLİNASYON)

Tohumlu bitkilerde eşeyli üreme tozlaşmayla başlar. Olgunlaşan polen kesesi patlar ve polenler etrafa dağılır. Etrafa dağılan polenler **rüzgar, böcek** ve **kuş** gibi taşıyıcılarla başka bir çiçeğin veya aynı çiçeğin tepciğine ulaşmasına **TOZLAŞMA** denir.

Bitkilerde tozlaşma kendi kendine tozlaşma ve çapraz tozlaşma olarak iki çeşittir.

KENDİ KENDİNE TOZLAŞMA: Erselik bir çiçekte dişi organın, kendi erkek organının polenleriyle tozlaşmasına denir. **Kendi kendine tozlaşmada, aynı çiçekte bulunan erkek ve dişi çiçeklerin aynı zamanda olgunlaşması ve aynı seviyede olması gerekir.**

ÇAPRAZ TOZLAŞMA: Bir çiçeğin aynı türden başka bir çiçekle tozlaşmasına çapraz tozlaşma denir. Doğada genellikle çapraz tozlaşma görülür. **Bu tür tozlaşmayla yeni gen kombinasyonları ile bitki çeşitliliği artırılmış olur.** Böylece bitkiler çevresel değişikliklere daha iyi uyum sağlar ve yayılırlar.



POLENLERİN TAŞINMA ŞEKİLLERİ

A) Rüzgarla Tozlaşma: Bu bitkilerde polenler çok sayıda, çok uzaklara taşınabilecek **hafiflikte** ve **düz yüzeyli** olur. Özellikle **otlar** ve **çamlar** böyle tozlaşır. Rüzgarla tozlaşan bitkilerde **çok sayıda polen** oluşturularak tozlaşma ihtimali artırılır. Çiçekli bitkilerin yaklaşık **%10'u** böyle tozlaşır.

B) Böceklerle Tozlaşma: Bu bitkilerin **renkli yaprakları** vardır. Böylece böcekleri kendilerine çekerler. Örneğin **arıları** bitkilerin **pembe ve mavi** renkleri, **kelebekleri kırmızı** renkleri çeker.

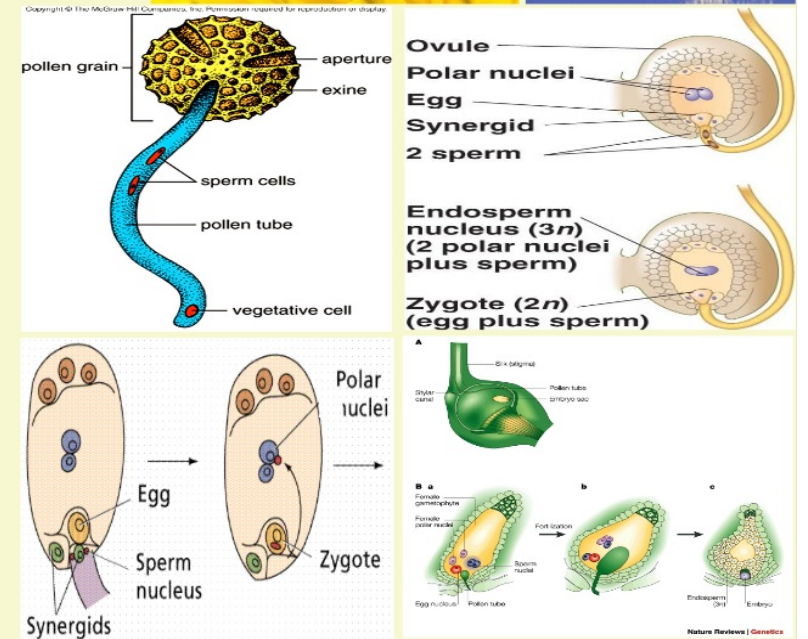
Bu bitkilerde polenler **az sayıda** ve **büyük** üretilir. Böceklerle tutunacak yapıları vardır. Böcekler bitkileri dolaşırken tozlaşmayı sağlarlar. Böceklerden başka **maymun, güve, yarası, kelebek** ve **kuşlar** da tozlaşmada etkili olan hayvanlardır.

C) Suyla Tozlaşma: Polenler kuru olduklarından ve su ile temas halinde kısa sürede çürüdüklerinden **çok nadir görülen** tozlaşmadır. Suda yaşayan ve karada yaşayan bazı bitkilerde görülür. Örneğin ülkemizde tatlı sularında yetişen **saz bitkisi** böyle tozlaşır.

Bunların haricinde insanlar sayesinde **SUNİ TOZLAŞMADA** yapılmaktadır.

C. DÖLLENME

Tozlaşmayla dişi organın tepeciğine ulaşan polenler, tepeciğin salgıladığı **yapışkan madde** sayesinde buraya tutunur ve **çimlenir**. Polendeki **vegetatif (tüp)** çekirdeği **tüpün** oluşumunu sağlar. Polen tüpü, polen **iç zarının porlardan dışarı** doğru çıkmasıyla oluşur. Stilustan yumurtalığa doğru uzanan polen tüpü tohum taslağının **mikropil** denilen açıklığına ulaştığında polen tüpünün ucu erir. Polendeki **generatif** (üretken) çekirdek polen tüpünde ilerlerken **mitoz** geçirerek **"n"** kromozomlu **iki sperm** çekirdeği oluşur. Bunlar embriyo kesesine geçer. Sperm çekirdeklerinden biri **yumurta hücresini** dölleyerek **"2n"** kromozomlu **ZİGOTU** oluşturur. Zigot daha sonra mitoz bölünmelerle gelişerek **bitki embriyosunu** meydana getirir.



İkinci sperm çekirdeği ise embriyo kesesinin merkezindeki **polar çekirdeklerle** birleşerek **triploit "3n"** kromozomlu **ENDOSPERMİ (besidoku)** oluşturur. Endosperm tohumda embriyo için **depolanmış besin kaynağıdır**.

İki sperm çekirdeğinin embriyo kesesindeki farklı hücrelerle birleşerek meydana getirdiği olaya **ÇİFT DÖLLENME** adı verilir.

Embriyo kesesindeki **sinerjit** ve **antipot** hücreleri döllenmez. Bu hücreler, döllenmeye yardımcı olur ve döllenme sırasında besin kaynağı olarak kullanılır.

BİTKLERDE DÖLLENME;

Sperm (n) + yumurta (n) $\xrightarrow{\text{Döllenme}}$ Zigot (2n)

Sperm (n) + Polar çekirdekler (2n) $\xrightarrow{\text{Döllenme}}$ Triploit hücre (3n)

DÖLLENMEDEN SONRA OLUŞAN YAPILAR;

Zigottan \longrightarrow Embriyo
 Triploit Hücrelerden \longrightarrow Besidoku
 Tohum taslağından \longrightarrow Tohum
 Yumurtalık Zarından \longrightarrow Meyve

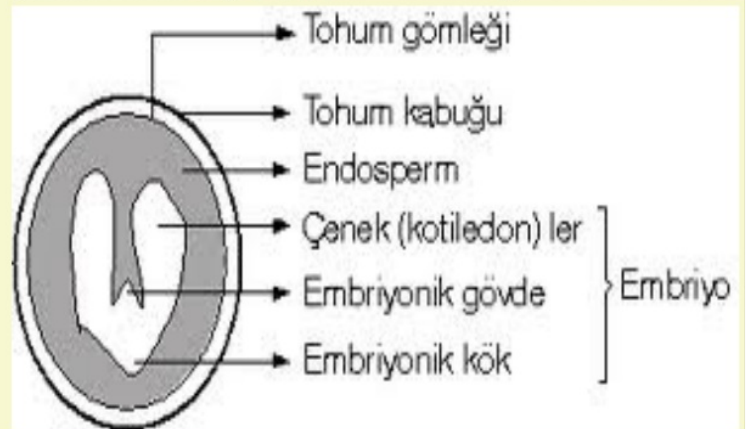
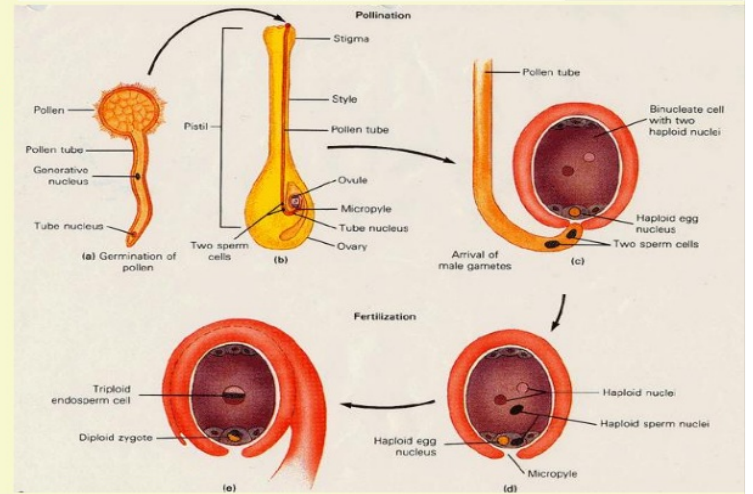
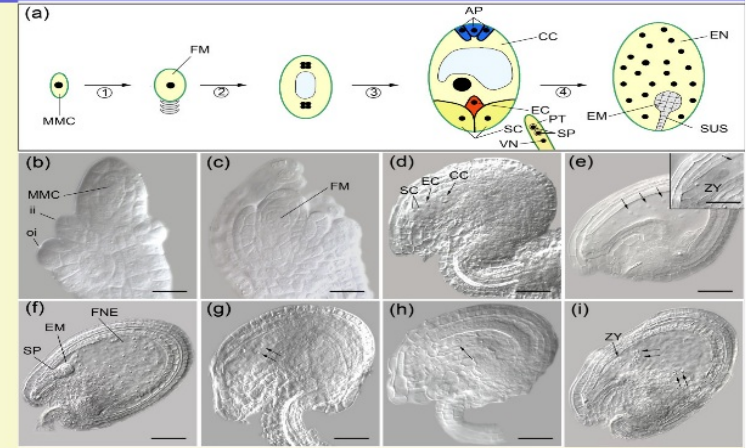
D. TOHUM OLUŞUMU

Her **tohum taslağından** bir **tohum** gelişir. Döllenmeden sonra tohumun hücreleri bölünmeye başlar. Bölünmelerle **zigottan embriyo**, **triploit** hücrelerden de **besidoku** gelişir. **Yumurtalık çeperi** ise, tohumu saran **meyveye** dönüşür. Tohum, embriyo gelişirken bitkinin türüne göre protein, yağ, nişasta vb. depolar. TOHUM dıştan içe doğru **KABUK**, **BESİDOKU**(endosperm) ve **EMBRİYODAN** oluşur.

Tohumu Oluşturan Yapılar ve Görevleri

1. KABUK;

Tohum taslağının dış çeperinin kalınlaşması ile **kabuk** meydana gelir. Tohum kabuğunun çeperleri, **süberin** ve **lignin** birikmesi ile mantarlaştırmıştır. Kabuk, embriyoyu **elverişsiz çevre şartlarına**, **bakterilere**, **böceklerle**, **mantarlara** karşı korur.



2. ENDOSPERM (BESİDOKU);

"3n" kromozumlu hücrelerden oluşur. Besinler öncelikle endospermde **depolanır**. Endosperm, **embriyoyu çevreler**. Embriyoyu çimlenme sırasında **fotosentez yapana** kadar besler. **Fasülye, ayçiçeği** gibi bazı tohumlarda **bulunmaz**. Böyle bitkilerin tohumlarında çimlenme için gerekli besinler **çeneklerden** sağlanır.

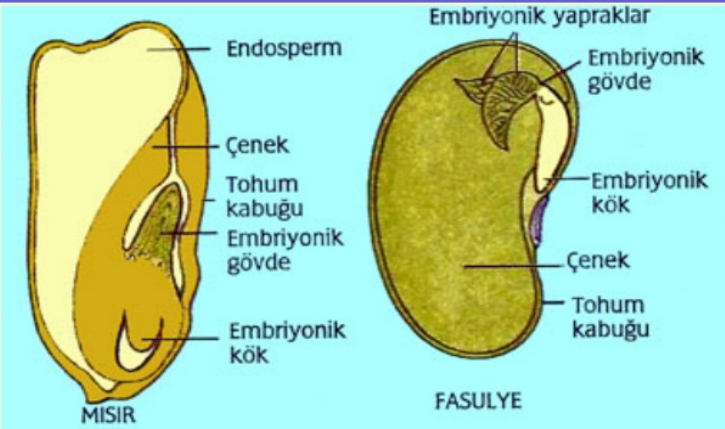
3. EMBRİYO

Embriyo, zigotun mitoz bölünmesiyle oluşur. Embriyonun yapısında **Embriyonik kök**, **Embriyonik gövde** ve bitkinin yapısına göre bir veya **iki Çenek (kotiledon)** bulunur. Embriyoda, **iki yaprakçık (çenek)** oluşan bitkilere (**bakla, bezelye, fasülye gibi**) **çift çenekli (dikotiledon)**, bir yaprakçık oluşan bitkilere (**lale, sümbül, buğday gibi**) **tek çenekli (monokotiledon)** bitki denir.

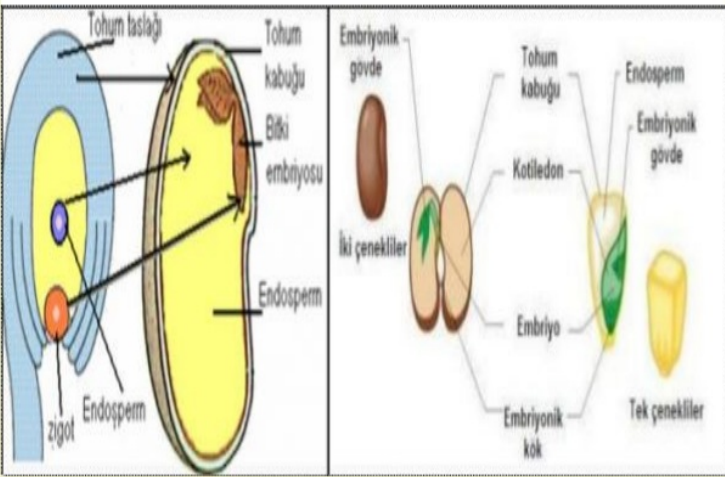
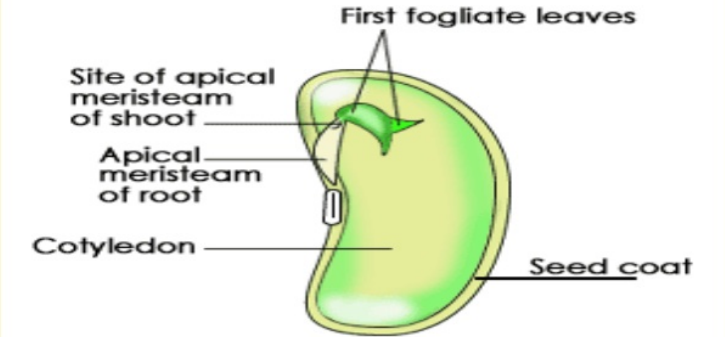
Embriyoda Bulunan Yapılar;

- **Embriyonik Kök (Kökçük);** Bitkinin kök sistemini meydana getiren yapıdır. **Embriyonun kökünü oluşturur.**
- **Embriyonik Gövde (Gövdecik);** Bitkinin sürgün sistemini meydana getiren yapıdır. **Embriyonun sürgün ve yapraklarını oluşturur.**
- **Çenek (Kotiledon);** Kökçük ve gövdeciğe kısa kanallarla bağlı olan çenekler **çimlenme** sırasında embriyoya **besin** sağlarlar. Tohumun gelişimi sırasında çenekler, **endospermden** besin emilimi sayesinde **şişkin hale** geçerler. Çimlenme sırasında ise çeneklerdeki besinler embriyoya verilir. Böylece embriyo fotosentez yapana kadar **besinini hazır olarak endospermden** sağlar. Çenekler, toprak üstüne çıktıklarında, Fotosentez yapmaya başlar; Bitkinin ilk gerçek yaprakları geliştiğinde ise dökülür.

Not: Çenekler embriyonun yapısındadır ve "2n" kromozomludur, endosperm "3n" kromozomludur.



Dicot Seed



E. MEYVE OLUŞUMU

Tohum taslağı tohuma dönüşürken Yumurtalıkta meyve oluşturacak şekilde gelişir. Meyve **gelişimini başlaması** yumurtalığın büyümesini sağlayan **hormonal** değişikliklerle oluşur. Meyve, tohumların **yayılışını** sağlayacak şekilde özelleşmiştir. Meyveler esas olarak iki gruba ayrılır;

1. BASİT MEYVE: Bir çiçeğe ait **tek bir yumurtalığın** gelişmesiyle oluşan meyveye **Basit Meyve** denir. **Kayısı, üzüm, erik, şeftali, kiraz, soya fasülyesi vb.**

2. BİLEŞİK MEYVE: Bir ya da birden fazla çiçeğe ait yumurtalıkların bir bütün olarak gelişmesiyle meydana gelen meyvelere **Bileşik Meyve** denir. **Ahududu, çilek, dut, böğürtlen, ananas vb.**

NOT:

GERÇEK MEYVE: Çiçeğin **yalnız yumurtalık kısmına** besin birikmesiyle oluşan meyvelerdir. **(Erik, Kayısı vb.)**

YALANCI MEYVE: Çiçeğin **hem yumurtalık hem de herhangi bir kısmına** besin birikmesiyle oluşur. Örneğin **Elmada** yumurtalık ve çiçek sapı, **İncirde** ise yumurtalık ve çiçek tablasının etlenmesiyle meyve oluşur.

Bitkiler toprağa bağlı yaşadıklarından yayılmaları ancak meyve ya da tohumların taşınması ile mümkündür. Bu olay bitkilerin neslinin devamı açısından gereklidir.

Meyve tohumu taşıyan organdır. Yani meyve denilince akla sadece elma, armut, kiraz, muz gibi tatlı besinler gelmemelidir. **Patlıcan, kabak, fasülye, domates, meşe palamutu, ceviz, fındık, haşhaş hatta karahindibanın uçşan paraşütleri birer gerçek meyvedir.** Çünkü hepsi yeni bitkiyi oluşturacak tohumu taşırlar. Basitçe çiçekten oluşan bu besinlere **meyve**; lahana, pırasa, marul patates gibi bitkinin değişik organlarından oluşan ve yediğimiz besinlere de **sebze** denir.



Basit meyve-Üzüm



Basit meyve-Kayısı



Basit meyve-Fasülye



Bileşik meyve-Ahududu



Bileşik meyve-Çilek



Bileşik meyve-Ananas

F. TOHUMUN TAŞINMASINI SAĞLAYAN MEKANİZMALAR

Meyvelerin **en temel görevlerinden** biri tohumların mümkün olduğunca **uzak alanlara taşınması**dır. Çoğu bitkide meyvenin yapısına, biçimine hatta rengine bağlı olarak tohumlar metrelerce, kilometrelerce uzaklara taşınabilirler.

TOHUM VE MEYVELERDEKİ DAĞILIM TİPLERİ

1. MEKANİK DAĞILIM: **Sardunya, bezelye, fasülye** gibi bazı bitkilerin tohumları, meyve kabuğunun kurumasıyla oluşan basınç sayesinde **birden açılır** ve çevreye dağılır.

2. RÜZGARLA DAĞILIM: Bazı meyve tipleri kanatlı meyvelerin ya da **paraşüte benzer tüy demetlerinin** yardımıyla gerçek anlamda **uçarak** bitkiden uzaklaşır. Örneğin **karahindiba, ipek otu** meyvelerinin zarsı ya da kağıtsı kanatları meyvelerin rüzgarda dönerek uçmasını sağlar.

3. HAYVANLARLA DAĞILIM: Bazı meyveler kuşların **tüylerine**, hayvanların **kürklerine, giysilere** tutunarak taşınırlar. Bunlar **çengelli, tüylü, yapışkan yüzeyli** olur.

Üzüm, incir kiraz gibi etli meyveler hayvanlar tarafından yenir. Tohumları sindirilmediğinden **dışkıyla atılarak yayılmış** olur.

Kemirgen ve karıncaların yer altına taşıdıkları tohumlar çimlenerek yayılmış olur.

4. SUYLA DAĞILIM: **Hindistan cevizi** gibi **sadece bir kaç meyve türü**, su yoluyla dağılabilmektedir. Hindistan cevizinin etrafında yüzmesini sağlayan **sünger doku** bulunur.

İnsanlar da yüzyıllardır **gıda, giyecek, ilaç, kozmetik** ya da **süs** amaçlı bitkileri dünyanın değişik kısımlarına taşımaktadır.



