



**BAHÇE BİTKİLERİNİN  
BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ**

- Çiçek ve tohumlar, meyve oluşumu ve gelişimi ile generatif üretim için gerekli organlardır. Bu nedenle meyve ve tohumların ve bunların orijini olan çiçeklerin, bahçe bitkileri yetiştiriciliğinde önemli bir yeri vardır.



Patlıcan çiçeği



Domates çiçeği



# ÇİÇEĞİN ORİJİNİ VE YAPISI

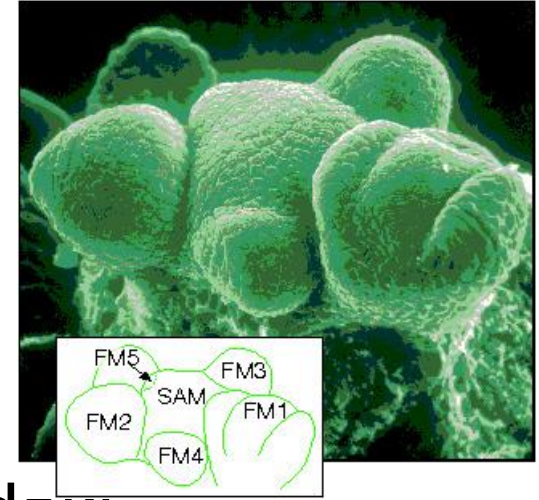
- A. ÇİÇEĞİN ORİJİNİ

Çiçekler generatif organlardır ve esas görevleri bitkilerin neslini devam ettirmektir. Çiçekli bitkiler yaşamlarının başlangıcında vegetatif olarak gelişirler ve bir dönemde de üretken döneme gelirler. Kalıtsal yapı ve çevre koşulları, bitkinin generatif olgunluğa gelme süresini belirler.

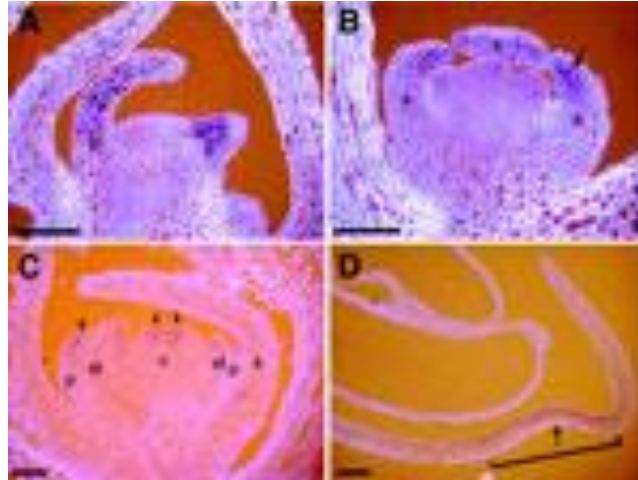
- İlk çiçeklerin oluşumu ve generatif olgunluğa geçiş bir veya iki yıllık otsu bitkilerde (domates, lahana, çilek vb.) 1. veya 2. yılda gerçekleşirken; bu süre meyve ağaçları gibi çok yıllık ve odunsu bitkilerde 2. ile 7. yıl (Antep fıstığı) arasında değişir. Verimsiz geçen bu süreye “**gençlik kısırlığı**” adı verilmektedir.

# Ayrim safhaları

- Generatif olgunluğa gelen bitkilerde vegetatif tomurcuklardaki meristemler, çiçek meristemlerine dönüşürler. Morfolojik olarak gözlenemeyen, fakat kuramsal olarak kabul edilen; fizyolojik ve biyokimyasal değişimlerin olduğu bu safhaya **fizyolojik ayrim safhası** denir.
- Bunun ardından meristemde morfolojik değişimler başlar. İlk görülebilir farklılaşma büyüme konisinin daha geniş ve düz bir şekil almasıdır. Morfolojik yapıda meydana gelen bu ilk farklılaşma safhasına **morfolojik ayrim safhası** denir.



- Morfolojik ayırım safhasından sonra çiçek tablasını oluşturacak olan büyüme konisi üzerinde, dıştan merkeze doğru sırasıyla çanak yaprak, taç yaprak, erkek organ ve dişi organ taslakları oluşmaktadır.





Çiçek tomurcuklarının yapıları ve oluştukları yerler, türlere ve çeşitlere göre değişmektedir.

- Bazı tomurcuklarda sadece çiçekler bulunur. Bu tomurcuklara **'basit tomurcuk'** denir. Kayısı, şeftali ve bademde bir tomurcuktan sadece bir çiçek çıkar; erik, kiraz ve vişnede ise birden fazla (2-4 adet) çiçek çıkar.





Vişne



Kiraz



*Prunus sargentii*



- Bazı çiçek tomurcuklarında çiçekli sürgünler oluşmaktadır. Bu tomurcuklara da **'karişik tomurcuk'** denilmektedir. Çiçek ve yaprakların bir arada olduğu bu tomurcuklarda, ayvada olduğu gibi bir tek çiçek, ya da elma, armut ve kivide olduğu gibi 5-8 çiçek bulunmaktadır.







Armut



Elma



Kivi

Asmalarda tomurcuk yapıları meyvelerden farklıdır. Bunlarda gözler vardır.

- Asmalarda gözler buldukları yere ve sürme zamanlarına göre sınıflandırıldığında, 'aktif tomurcuklar', 'kışlık gözler' ve 'adventif gözler' olarak isim alırlar.





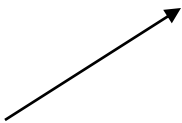
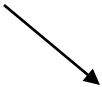
- **Aktif tomurcuklar;** yazlık sürgünlerin üzerinde, yaprak koltuklarında, kışlık gözün yanında bulunurlar ve oluştukları aynı vegetasyon döneminde sürerler. Bu sürgüne “**koltuk sürgünü**”, üzerinde oluşan salkımlara da “**neferiye**” adı verilir.



**Kışlık gözler**; oluştukları yıl sürmeyip, kışı dinlenme halinde geçirdikten sonra ertesi vegetasyon döneminde süren gözlerdir. Verimli olan bu gözler, salkım ve yaprak taslaklarını içerir. Kışlık gözlerin sürmesiyle oluşan sürgünlere “**yazlık sürgün**” adı verilir.











- **Adventif gözler**; omcanın gövde ve yaşlı kollarında bulunan ve varlıkları ancak sürdükleri zaman anlaşılabilen gözlerdir. Bu gözlerin sürmesiyle oluşan sürgünlere “**filiz**”, “**obur**” adı verilir. Toprak altındaki gözlerden sürenlere ise “**piç**” denir.



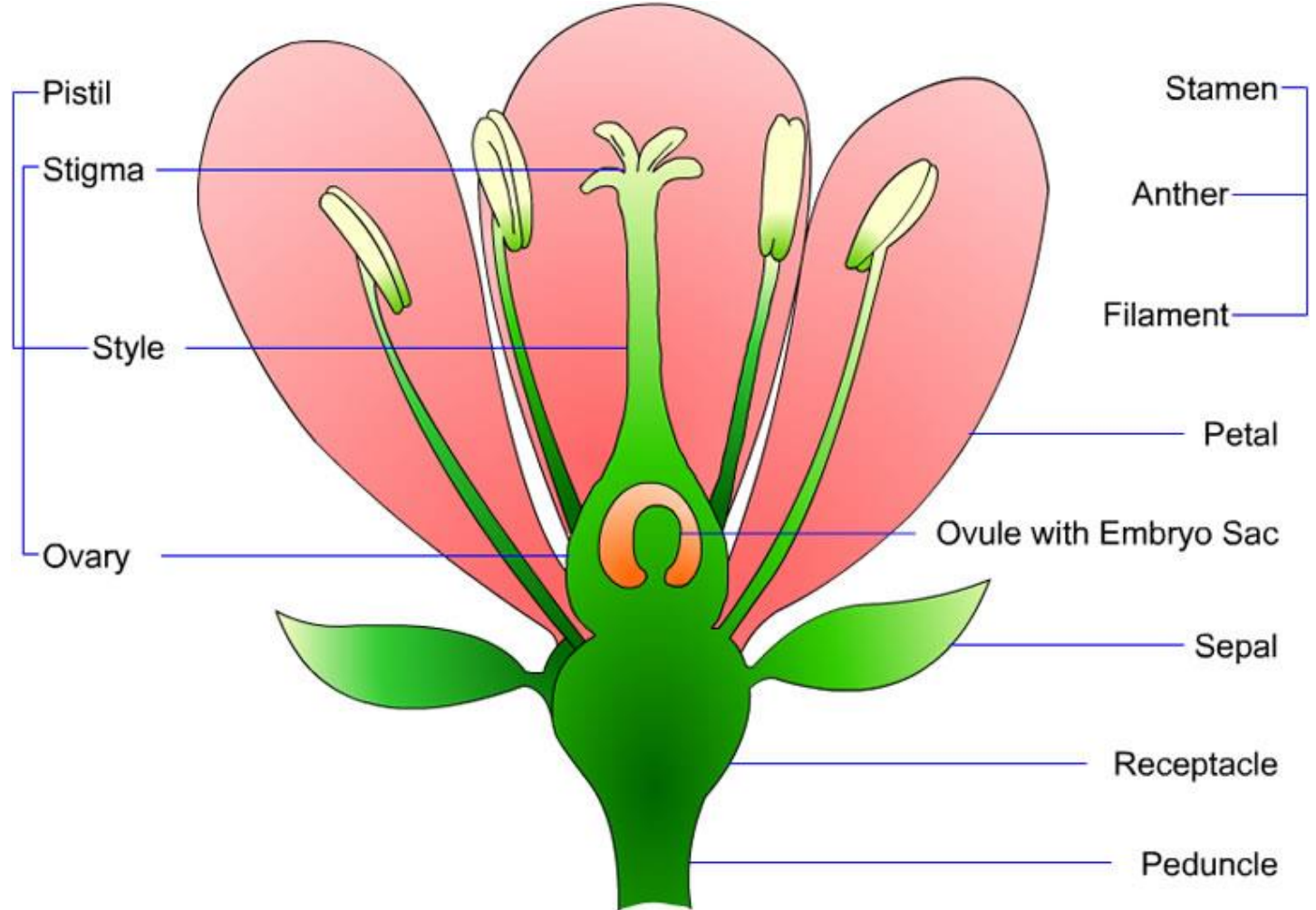


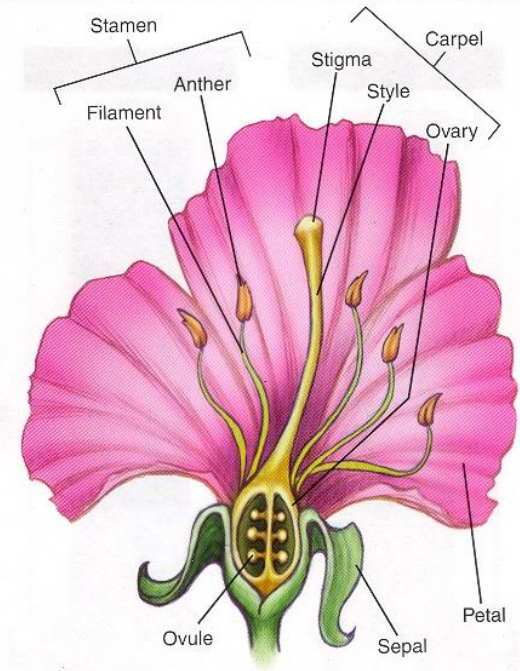
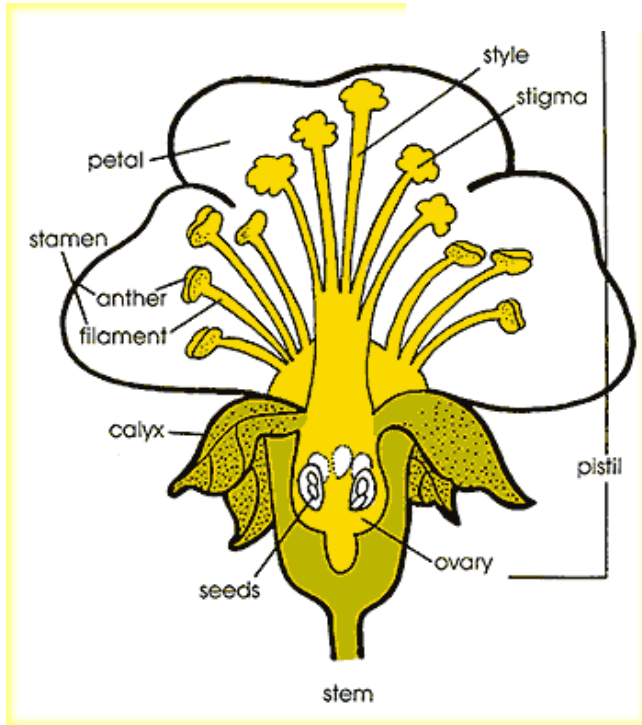
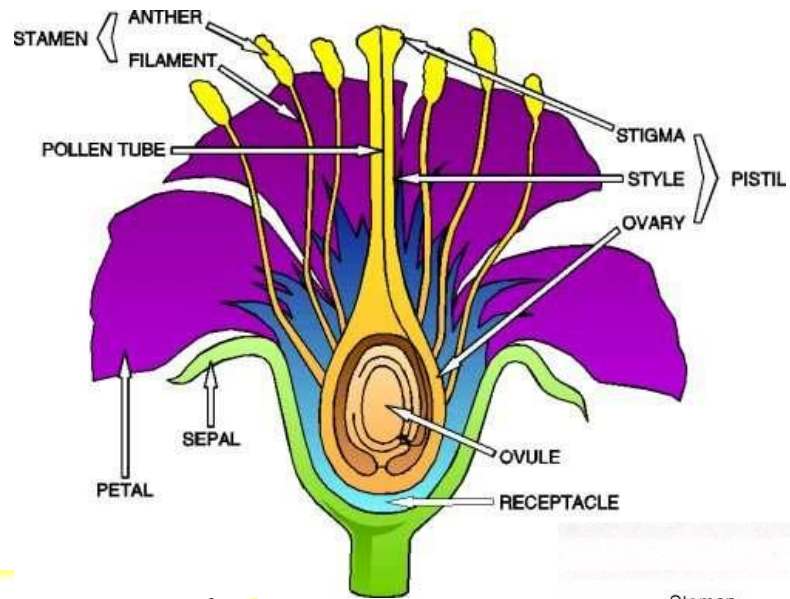
## • B. ÇİÇEĞİN YAPISI

Çiçekler, çiçek organlarının oluşturduğu bir eksene sahiptirler. Buna çiçek sapı (**pedicel**) denir. Çiçek sapının ucunda çiçek tablası (**receptacle**) yer alır. Çiçek tablası üzerinde dıştan içe doğru çanak yapraklar, taç yaprakları, erkek organlar ve dişi organ(-lar) bulunur.

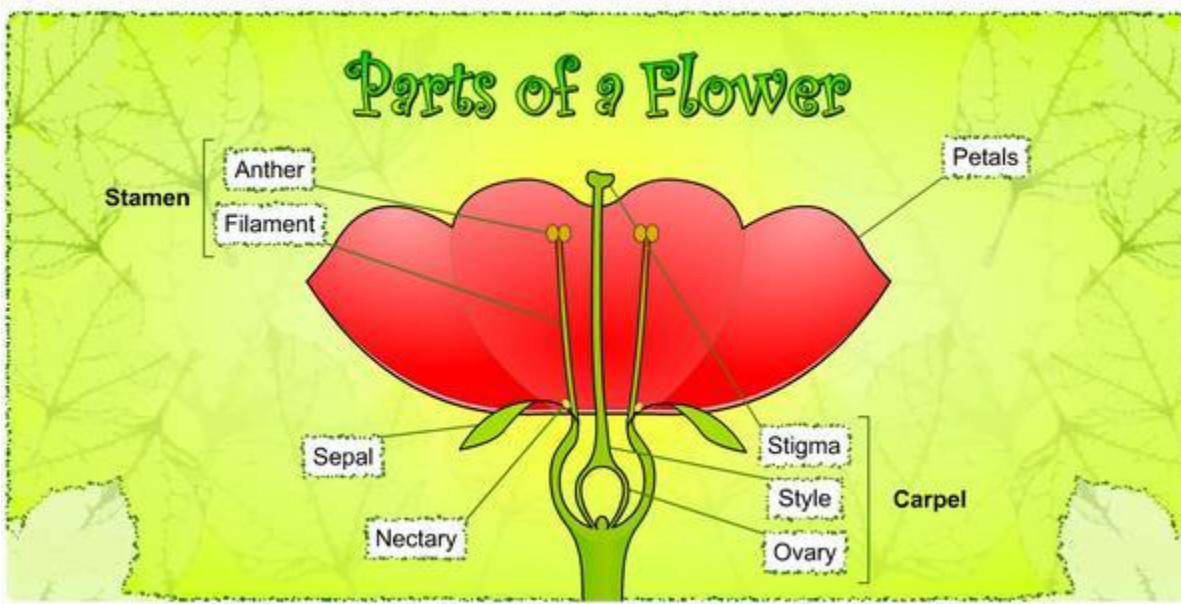


# Tam bir çiçekte çiçek organları



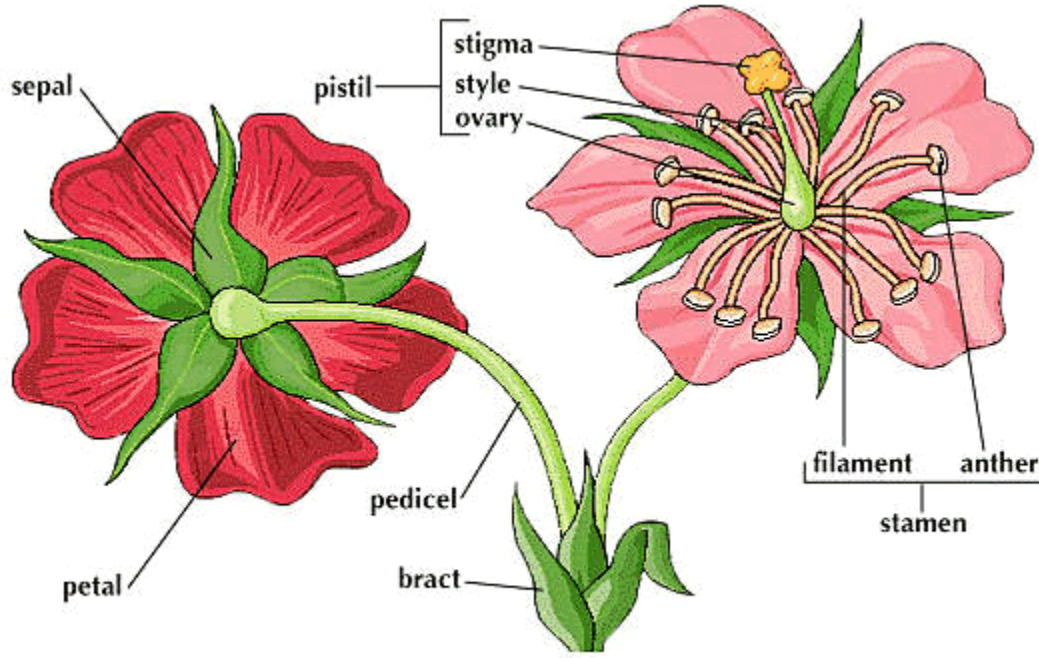






- Çiçek tablasının en dış halkasında bulunan, genellikle küçük, yeşil renkli, yaprak benzeri yapılara **çanak yaprak (sepal)** denir. Çanak halkası bulunmayan çiçeklere **asepal** denir (lale gibi).

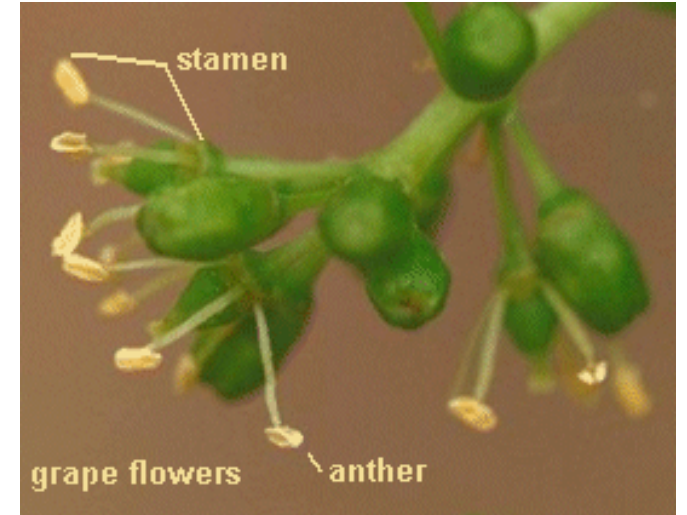




- Bahçe bitkilerinin çoğunda taç yapraklar, güzel renkleri ve Őekilleri, bazen de kokuları ile arıları ve bazı böcekleri çeken kısımlarıdır.

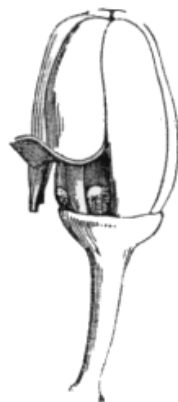


- Taç yapraklar (**corolla**), genellikle çiçeklenme sonunda dökülür. Asma çiçeklerinde taç yapraklar, açılmamış çiçeklerde sıkı bir şekilde birleşerek çiçeği bir külah gibi sararlar. Çiçek açılınca corolla, çiçek tablasına bağlandığı yerden ayrılır ve erkek organların baskısıyla çiçek üzerinden atılır.





Vine. (*Vitis vinifera*.)



Vine.  
Young flower (mag.).



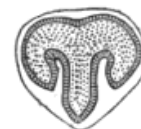
Vine.  
Vertical section of flower (mag.).



Vine. Diagram.



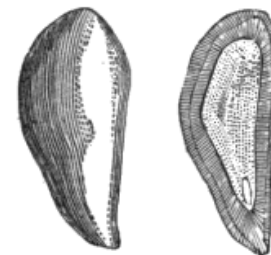
Vine. Fruit.



Vine.  
Transverse section  
of seed, showing  
the ruminant  
albumen (mag.).



Vine.  
Flower without corolla (mag.).



Vine.  
Seed, entire and cut vertically  
(mag.).



- Bazı çiçeklerde, fındık, ceviz, Antep fıstığı dişi çiçeklerinde olduğu gibi, taç yapraklar hiç bulunmaz.
- Korollası olmayan çiçeklere **apetal** denir.

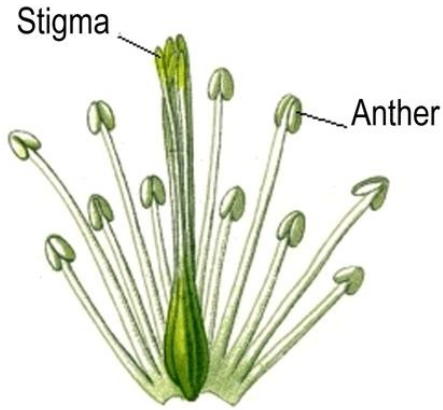


Fındık dişi çiçeği



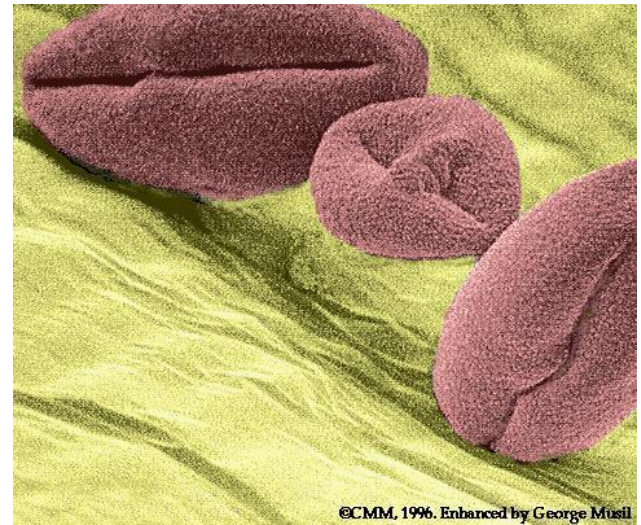
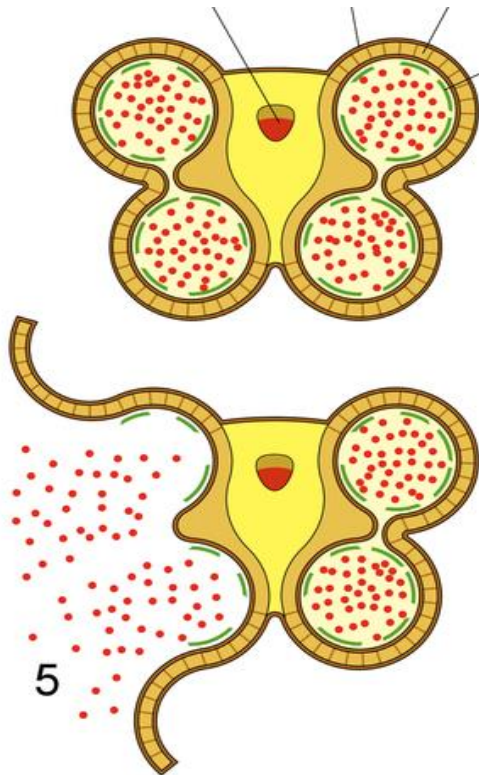
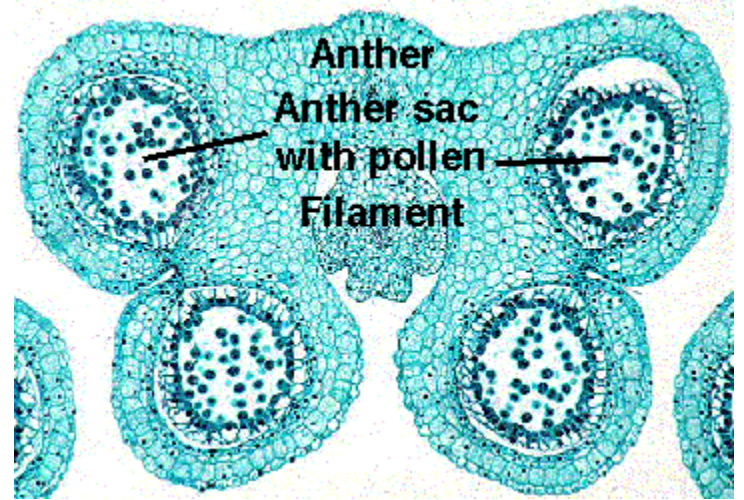
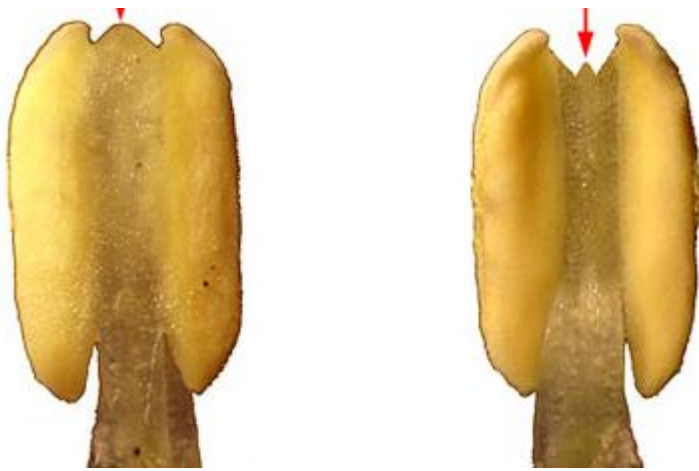
Antep fıstığında dişi çiçekler

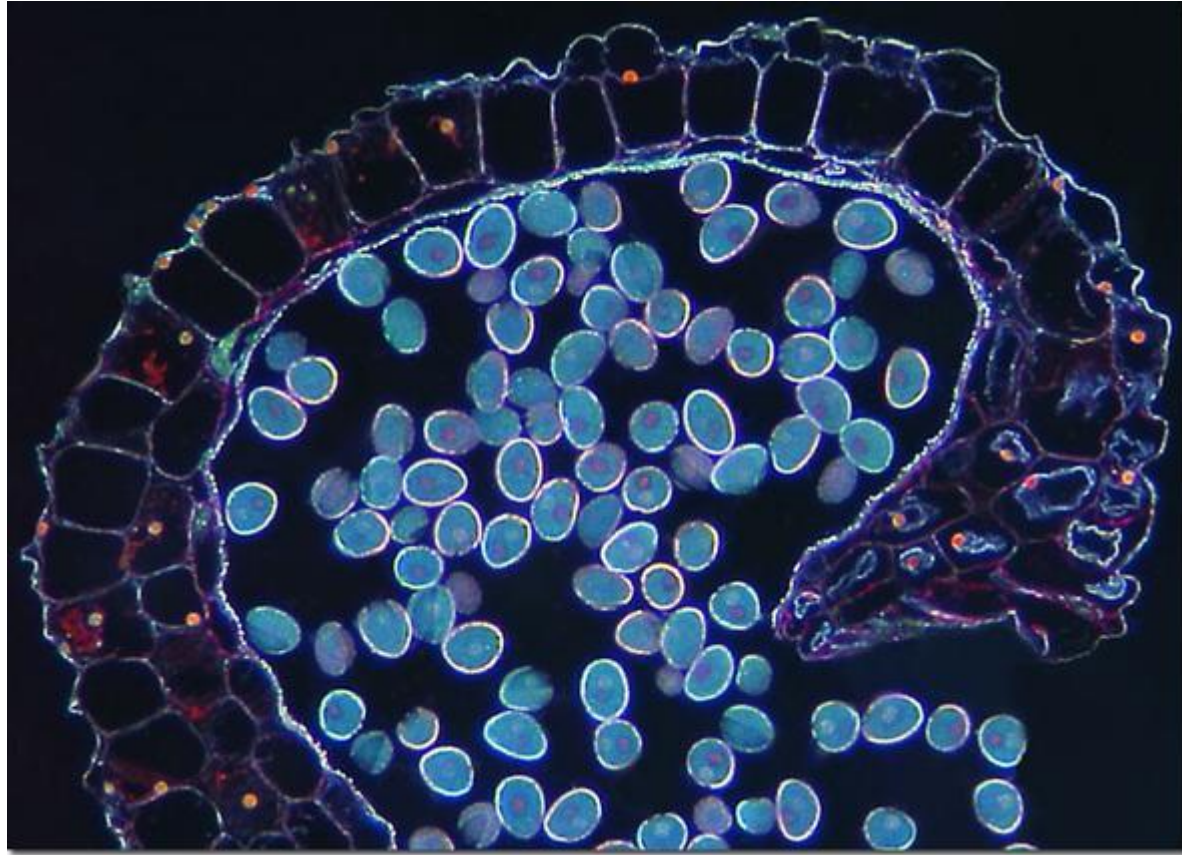
# Erkek organ (stamen)



- Erkek eşey hücrelerini (**polen**) üretmekle görevlidir. Başçık (**anter**) ve bunu çiçek tablasına bağlayan sapçıktan (**filament**) oluşmuştur. Başçıklar ikişer adet çiçek tozu kesesi (**loculus**) içeren iki **teka**'dan oluşmuştur.















6-7 adet anterleri olan değişik biber çiçekleri



Elma çiçeği



- Anterlerin şekli, büyüklüğü, sayısı ve rengi bitki türlerine göre farklılık gösterebilir. Örneğin elmada 15-50, biberde 6-7 adettir. Çoğunlukla sarı renkli, fakat bazı türlerde kırmızı veya mor renklidir.



- Böceklerle tozlanan çiçeklerde, genellikle erkek organlarla taç yapraklar arasında balözü (**nektar**) çıkaran bezler vardır.





## Dişi organ (Pistil)

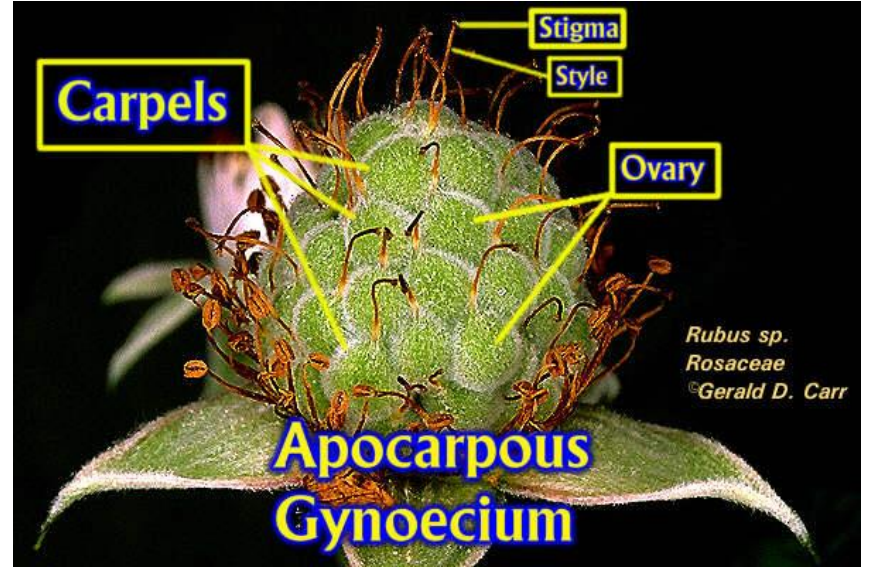


- Çiçeğin en önemli organıdır. Çünkü ancak dişi organı olan bir çiçekten meyve veya tohum alınabilir.
- Dişi organ tepecik (**stigma**), dişicik borusu (**style**) ve yumurtalık (**ovary**) olmak üzere 3 kısımdan oluşmuştur. Stigma, dişicik borusunun az veya çok gelişmiş ve pürüzlü bir yapıya sahip en uç kısmıdır. Rüzgarlarla tozlanan türlerde stigma çok parçalı veya geniştir. Böceklerle tozlananlarda ise stigma yapışkan ve tüylü yapıda olabilir.





Stigma

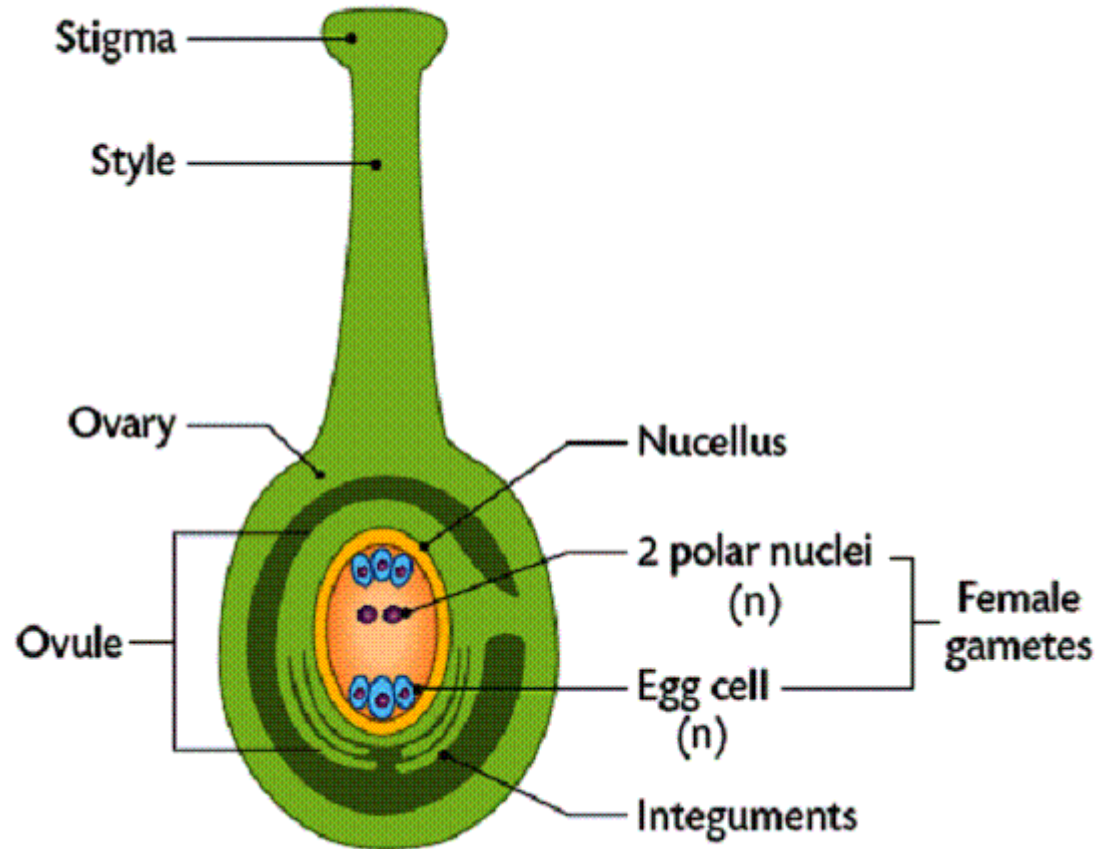


Ahududu çiçeği, (döllenmeden hemen sonraki günler)



Çiçek çiçeğinin uzunlamasına kesiti

# Dişi organın yapısı



# Çiçeklerde Cinsiyet

- Çiçekler bitkinin üreme organlarıdır. Tozlanma ve dölleme meydana gelince meyve ve tohum oluştururlar.
- Çanak yaprak, taç yaprak, erkek ve dişi organların hepsine sahip çiçeklere 'tam' veya 'eksiksiz çiçek'; bunlardan biri olmasa bile 'eksik çiçek' denir. Yalnız erkek veya dişi organı olan çiçeklere 'kusurlu' çiçekler denir.



Patlıcan  
çiçeği



Şeftali  
çiçeği

Citrus  
çiçekleri

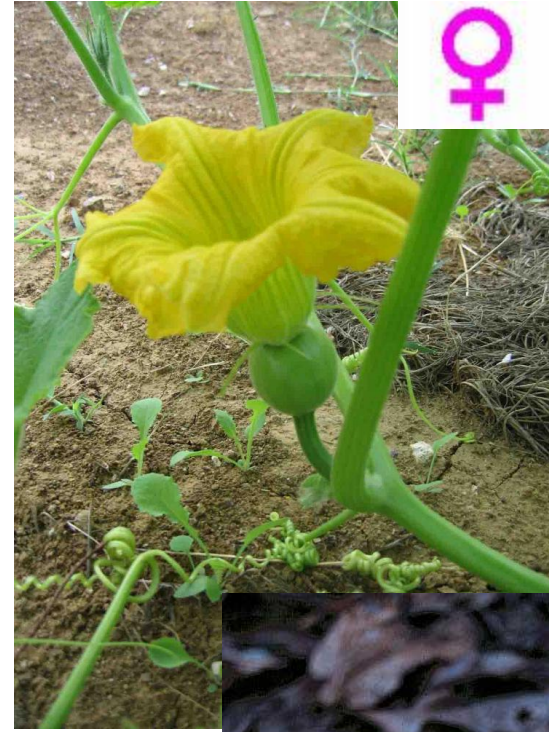


- Hem erkek hem de dişi organı kusursuz çiçeklere **erdişi, erselik (hermaphrodite) çiçekler** denir. Domates, biber, patlıcan gibi sebzeler ile elma, armut, erik, şeftali, portakal gibi meyve türlerinde erselik çiçekler bulunur.

- Bazı erselik çiçeklerde dişi veya erkek organ fonksiyonel değildir. Erkek organı fonksiyonel olmayan çiçeklere **“morfolojik erdişi fizyolojik dişi”** denir. Kùltür asmalarında bu yapıya rastlanabilir. Bu çiçek tipinde filamentler aşağıya doğru kıvrıktır. Örn: Çavuş, Karagevrek, Hönüsü, Tahannebi üzüm çeşitleri.



- Eşey organlarından sadece birini bulunduran tek cinsli çiçekler eğer aynı bitki üzerinde bulunuyorsa, yani bir bitkinin üzerinde farklı yerlerde dişi veya erkek çiçekler yer alıyorsa bu bitkilere **monoik (tekevcikli) bitkiler** denir. Sebzelerden Cucurbitaceae familyası üyelerinde (kabak, kavun, karpuz, hıyar); meyvelerden de fındık, ceviz, kestane ve dut monoik çiçek yapısına sahiptir.



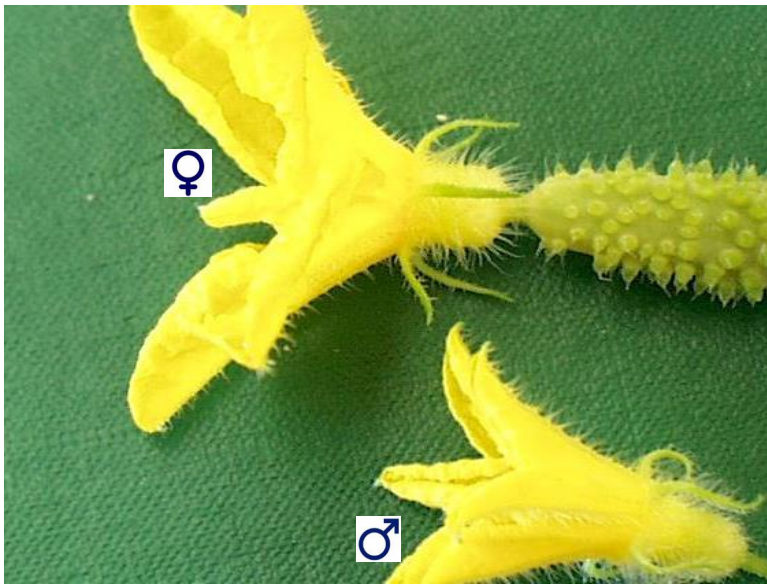
Dişi  
kabak  
çiçeği



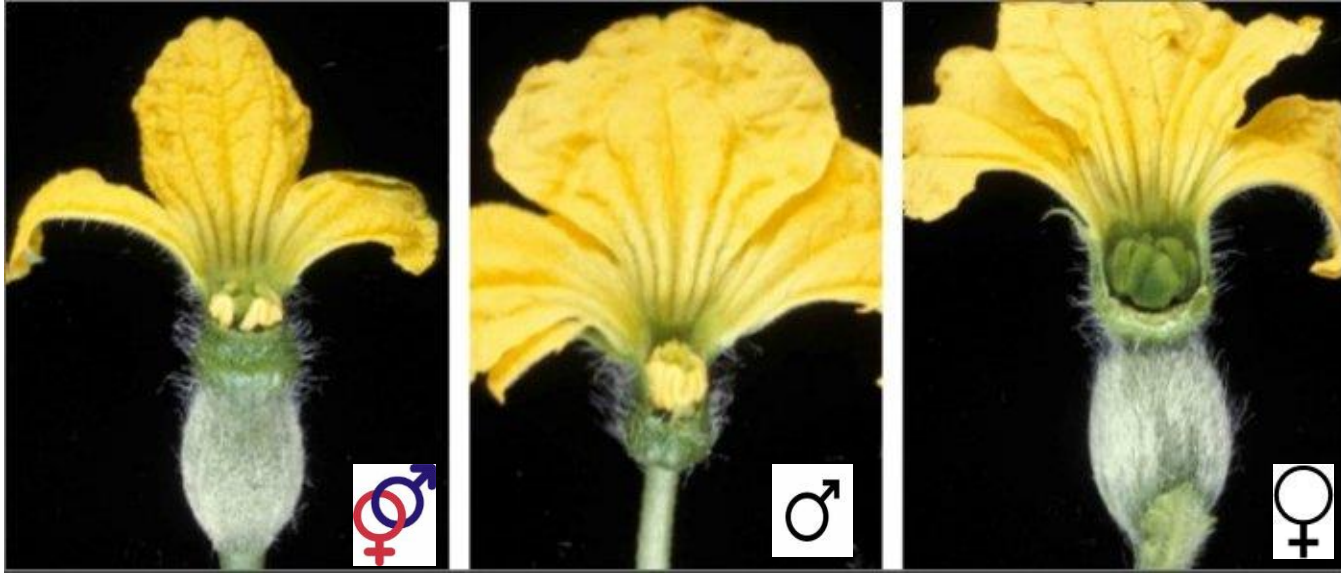
Erkek  
kabak  
çiçeği







Monoik bir bitki: Kornişon hıyarı



Kavunda çiçek tipleri: hermafrodit, erkek, dişi çiçek (soldan sağa)



male flowers

female flowers

*Begonia*

A monoecious plant





**Fındıkta erkek ve dişi çiçekler**



**Cevizde erkek çiçekler (üstte), dişi çiçekler (altta)**





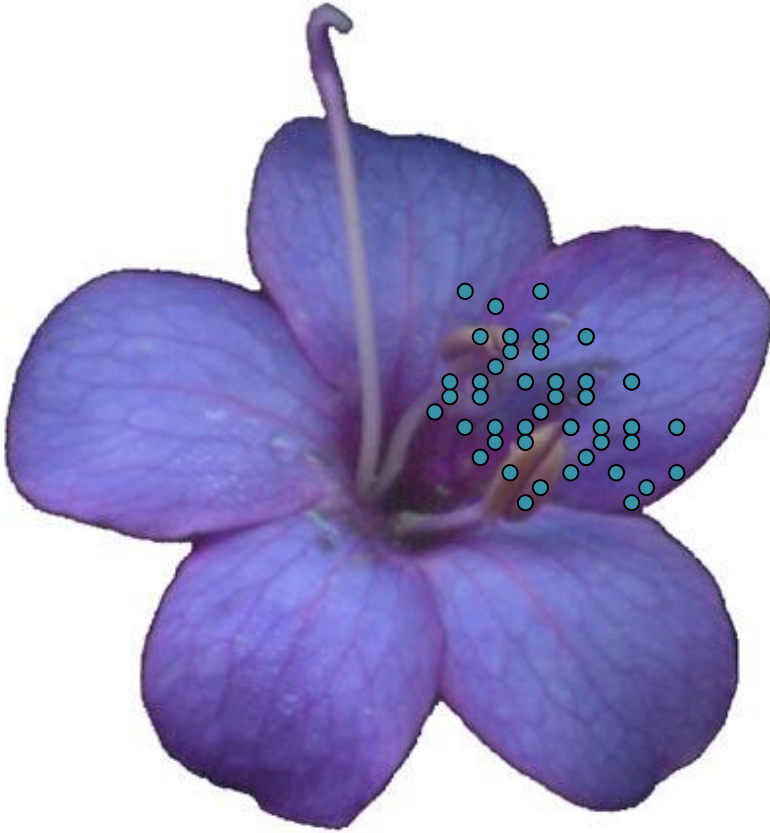
- Erkek ve dişi çiçekler ayrı ayrı bitkilerde bulunuyorsa bu bitkilere de **dioik (iki evcikli) bitkiler** denir. Antepfıstığı, incir, hurma, papaya, kivi, ıspanak, kuşkonmaz dioik bitkilerdir.



**Erkek (solda) ve dişi (sağda) çiçek salkımları (Antep fıstığı)**

# TOZLANMA

Döllenmenin ilk koşulu tozlanmanın olmasıdır. Erkek organ başçığında (anter) olgunlaşan çiçek tozlarının, dişiçik tepesi (stigma) üzerine taşınmasına **tozlanma** denir.



Rüzgarla Tozlanma



Böcekle Tozlanma

# *Böceklerle tozlanma*

Böceklerle tozlanan bitkilere 'entomofil (entomophyl) bitkiler' denir





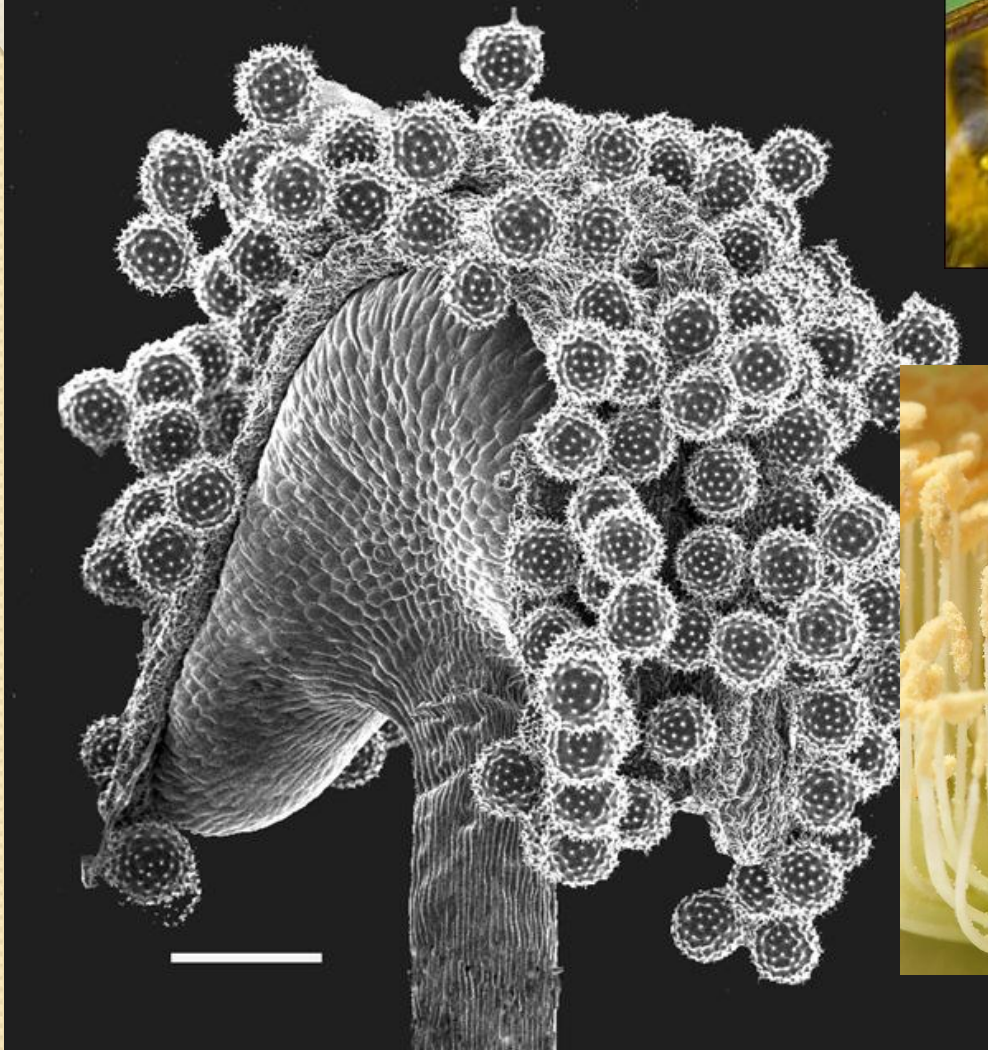








Polenlerle kaplanmış bir stigmanın elektron mikroskobundaki görüntüsü



Arının vücuduna yapışmış polen taneleri



Bu anter ormanının içine hangi arı girse, tamamen polenle kaplanmaz mı? 😊



- Domates, biber, elma ve şeftali gibi böceklerle tozlanan (entomofil) bitkilerde erselik çiçek yapısı görülür. Bunların taç yaprakları böcekleri cezbetmek amacıyla güzel kokulu, gösterişlidir ve bir çoğunda nektar salgılayan bezler vardır.
- Stigmaları ve anterleri küçük, çiçek tozları rüzgarla döllenene nazaran az, iri ve yapışkandır.
- Böceklerle tozlanmada en önemli canlı türü arılardır, daha sonra ise kelebekler ve diğer böcekler gelir.

# Böceklerle tozlanan meyve türleri

*ELMA*



*VIŞNE*



*NAR*



*ARMUT*



*AYVA*



*BADEM*



*ERİK*



*İNCİR*



*ŞEFTALİ*

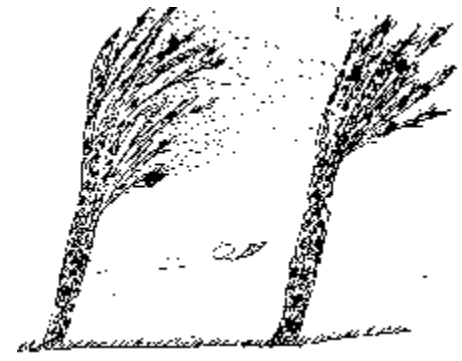


*KIRAZ*





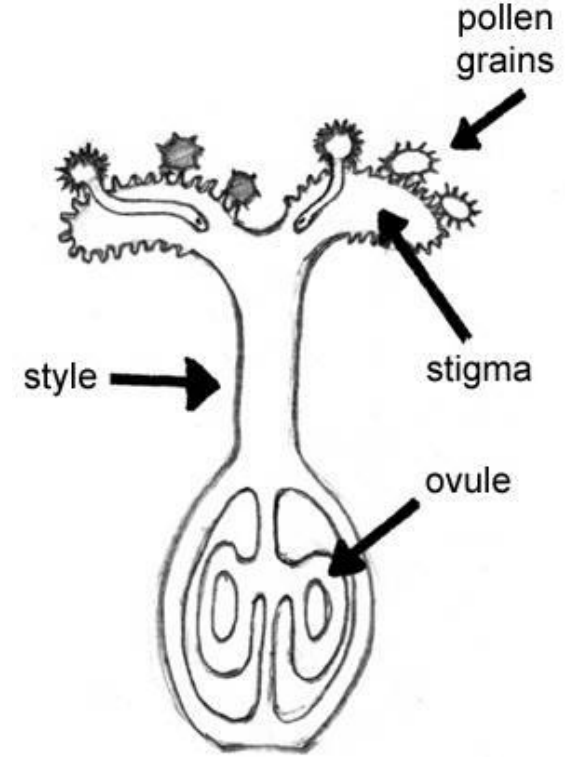
# *Anemofil Bitkiler*



- Rüzgarla tozlanan bitkilere ‘**anemofil (anemophyl) bitkiler**’ denir.



- Rüzgarla tozlanan bitkiler genellikle bir cinsli çiçek bulundurur. **Fındık, Ceviz, Dut, Kestane** (tek evcikli=monoik) ile **Hurma ve Antep fıstığı** (iki evcikli=dioik türler) buna örnektir.
- Bu bitkilerin çiçekleri gösterişli değildir, taç yaprakları ya hiç yoktur (Ceviz, Antep fıstığı) ya da çok küçüktür.
- Nektar salgılamazlar, stigmaları çok parçalı pürüzlü ve geniştir. Erkek organları büyük ve polen sayısı oldukça fazladır.





# Hem böceklerle ve hem de rüzgarla tozlanabilen bitkilerden biri: Çilek

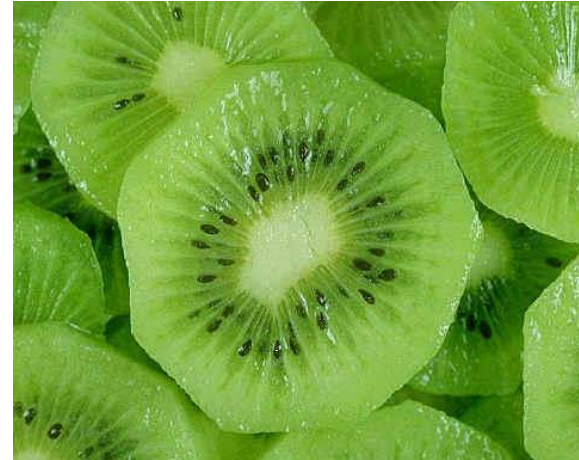


ÇİLEK

# Hem böceklerle ve hem de rüzgarla tozlanabilen kivi bitkisi



Kivi



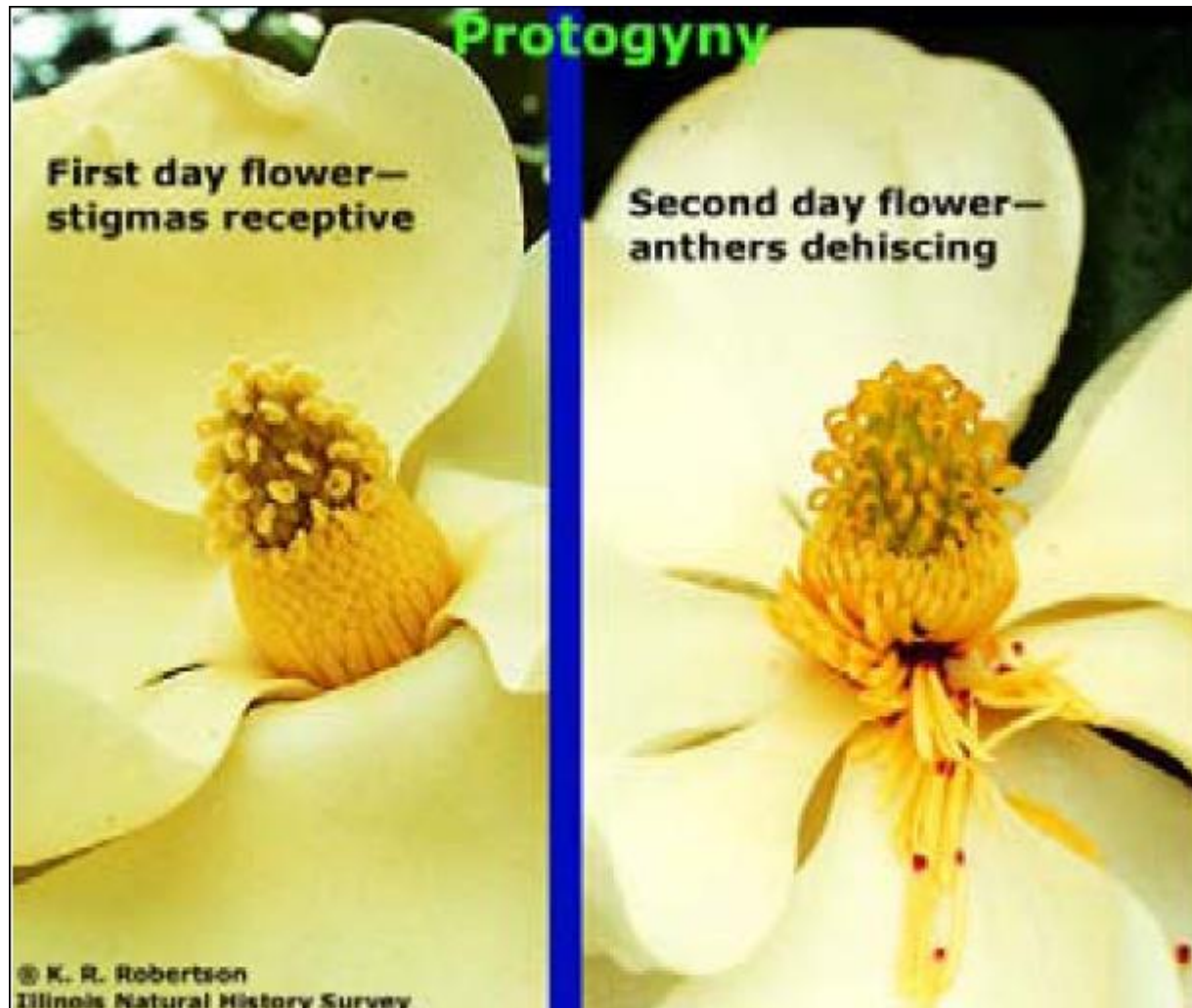


- **Kendine tozlanma:** Bir çiçeğin dişi organının aynı çeşide ait çiçek tozlarıyla tozlanmasına denir.
- **Yabancı tozlanma:** Bir çiçeğin aynı türe ait başka bir çeşidin çiçek tozlarıyla tozlanmasına denir.
- Bitkilerde erkek ve dişi organların (gametlerin) farklı zamanlarda olgunlaşmalarından dolayı yabancı tozlanma olma olasılığı yükselir:
- **Homogamy:** Erkek ve dişi organların aynı zamanda olgunlaşmasına denir.

- **Dichogamy**: Erkek ve dişi organların farklı zamanlarda olgunlaşmasına denir. İki çeşittir;
  - Protoandry**: Erkek organların dişi organlardan **önce** olgunlaşmasıdır.
  - Protogeny**: Erkek organların dişi organlardan **sonra** olgunlaşmasıdır.
- Protoandry ve Protogeny özelliğini gösteren bitkiler kendine tozlanamadığı için yabancı tozlanma gösterir. Bu özelliği gösteren Fındık, Ceviz ve Antep fıstığı gibi meyve türlerinden ürün elde etmek için esas çeşitle aynı zamanda çiçek açan çeşitler yetiştirilmelidir. Bu çeşitlere **tozlayıcı çeşit** denir.



# MANOLYADA PROTOGENİ



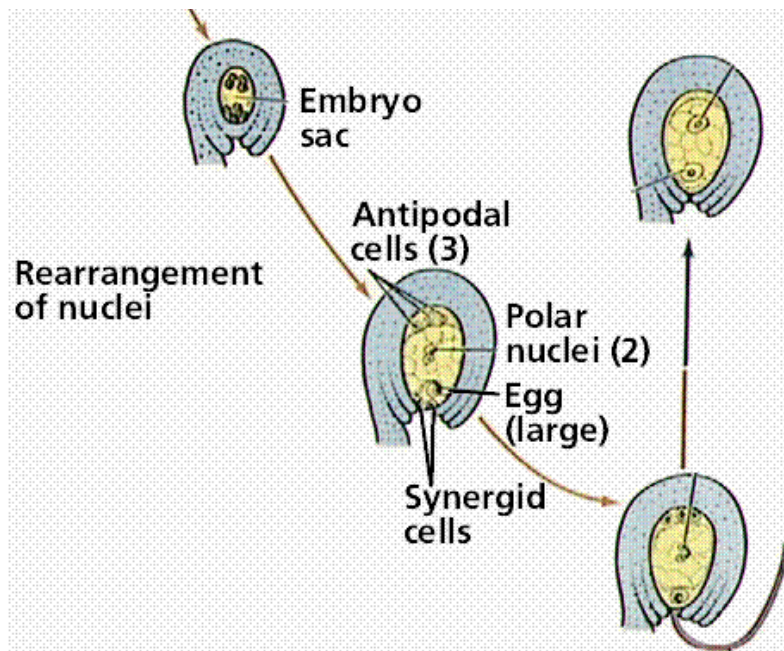
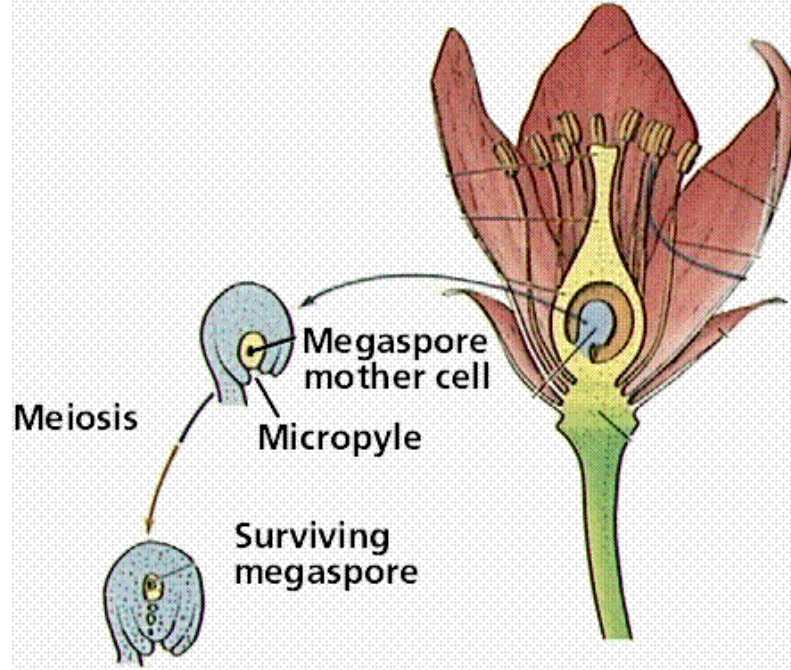
- Tozlanma zamanı havanın uzun süre sisli ve durgun olduğu yıllarda fındık, ceviz, kestane gibi türlerde ürün almak zorlaşır. Çünkü çiçek tozları havada asılı kalarak tozlanma engellenir. Karadeniz Bölgesi'nde bu durumla sık karşılaşılır. İçi boş meyveler oluşur. Aynı durum Güneydoğu Anadolu'da Antep fıstıklarında da sıcak esen kuru rüzgarlar nedeniyle ortaya çıkabilir. Stigma kuruyacağından, polenler kuru stigma üzerinde çimlenemez ve içi boş (fis) meyveler oluşur.





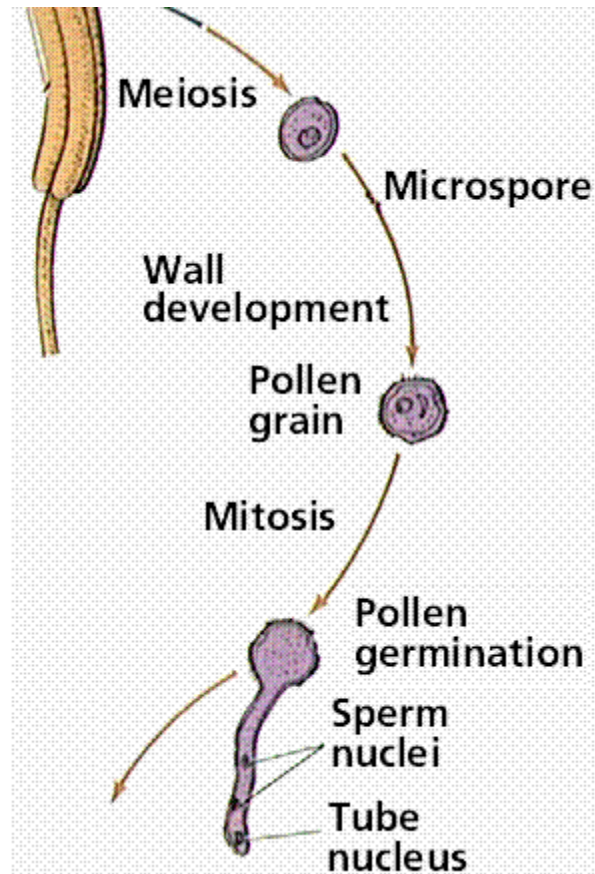
# TOZLAYICI ÇEŞİT SEÇİMİNDE DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN HUSUSLAR

- Tozlayıcı çeşit bol çiçek tozu oluşturmali ve bunların çimlenme oranı yüksek olmalı.
- Tozlayıcı çeşidin çiçek açma zamanı uzun ve ana çeşitle aynı dönemde olmalı.
- Tozlayıcı çeşit bağda önemli ölçüde yer kaplıyacağından bölge için ekonomik öneme sahip standart bir çeşit seçilmelidir.
- Tozlayıcı çeşit hermafrodit çiçek yapısına sahip olmalıdır.



**Dişi gamet oluşumu  
(megaspороgenesis)**

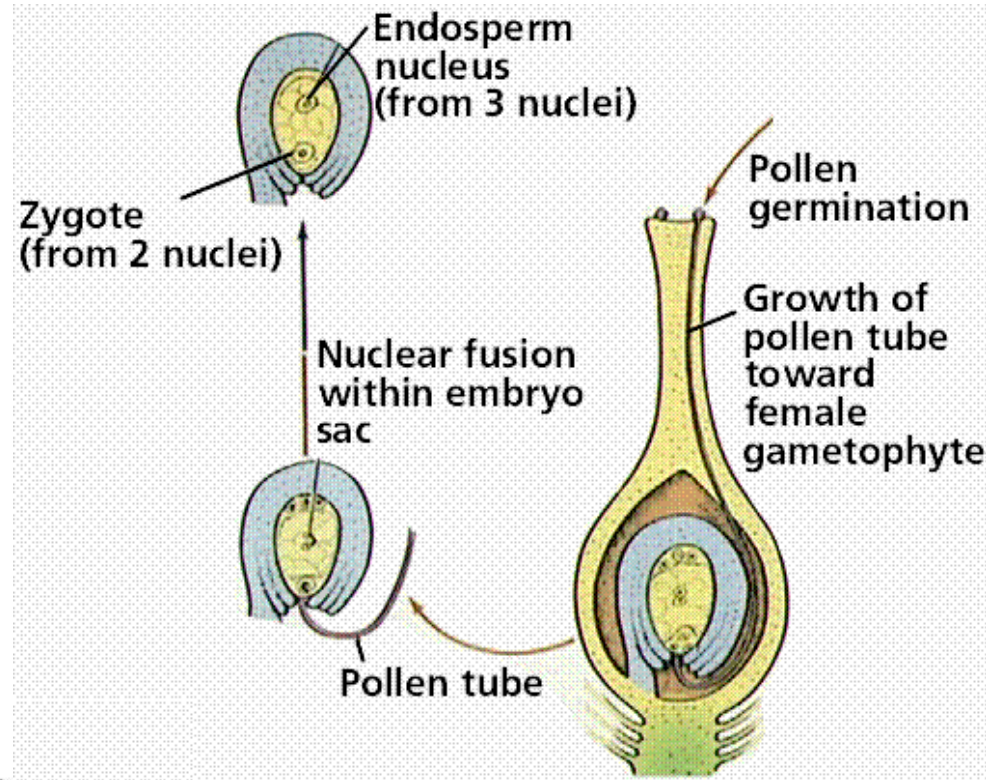
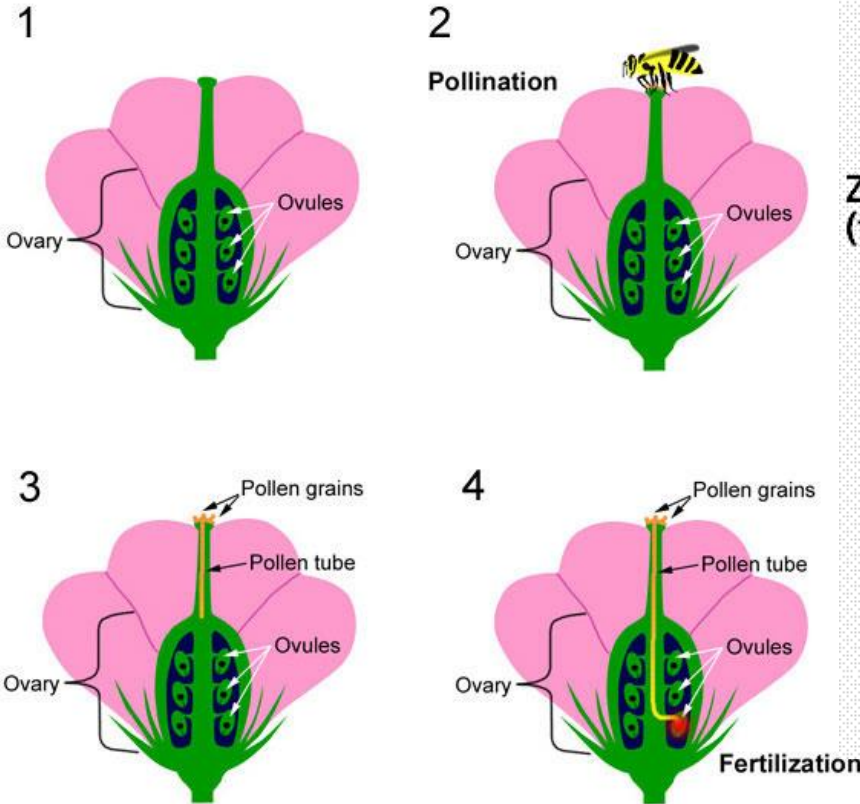




**Erkek gamet oluşumu  
(mikrosporogenesis)**

# DÖLLENME

- Erkek ve dişi gametlerin birleşmesine **döllenme** denir.



- Dişi organın stıgması üzerine gelen polenler stigma salgısını absorbe ederek çimlenir. Polendeki porlardan polen tüpü gelişmeye başlar, polen tüpünün salgıladığı kütilaz enzimi ve stıgmanın kütikul ile kaplı epidermis hücrelerini eriterek stil içine girer ve stil dokusu tarafından beslenir ve stil dokusunu eriterip ovaryuma ilerler.

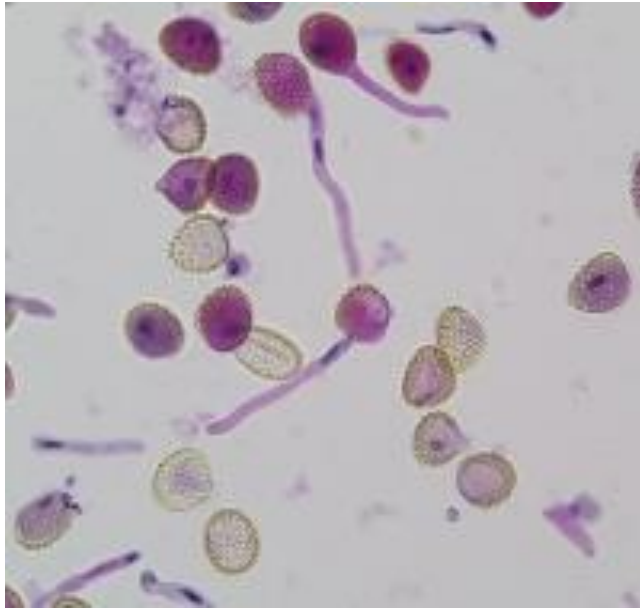


Click on the image banner hereabove to start a small film by dr. I. Lichtscheidl cs on pollen tube growth and fertilization in plants.

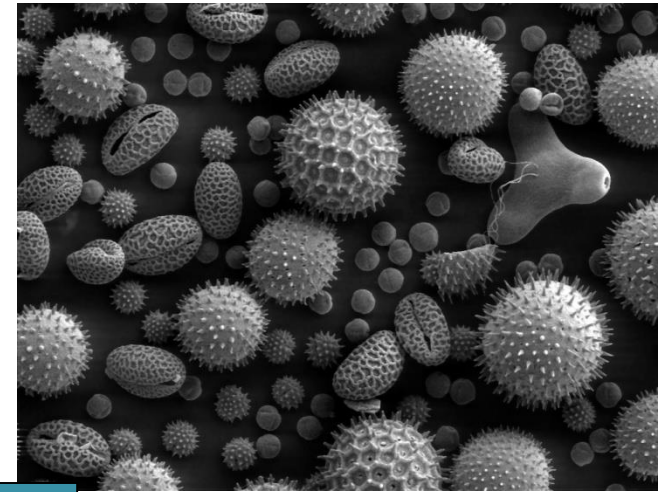
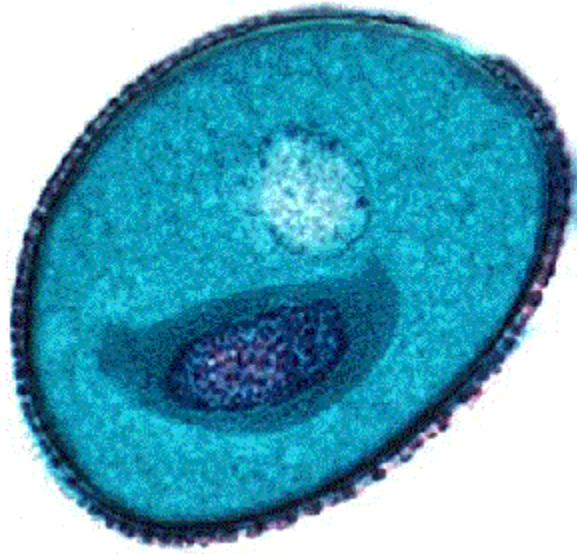
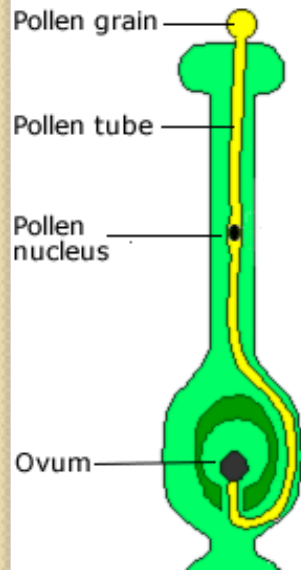
Source: site of the department for [Cell Physiology and Scientific Film](#) of the university of Vienna)



- İki çekirdekli polenlerde vejetatif çekirdeğin arkasından polen tüpüne geçen generatif çekirdek bölünerek iki tane generatif çekirdek (gamet, sperm) oluşturur. Uç kısımdaki sitoplazma içinde vejetatif ve generatif çekirdekleri taşıyan polen tüpü uzayarak tohum taslağını ulaştır.
- Erkek gametlerden birinin yumurta hücresinin çekirdeği ile birleşmesi sonucu diploid yapıdaki (2X) **zigot** oluşur. Diğer gametin iki polar çekirdekle birleşmesi sonucu triploid (3X) **endosperm** çekirdeği oluşmasına **ÇİFT DÖLLENME** denir.



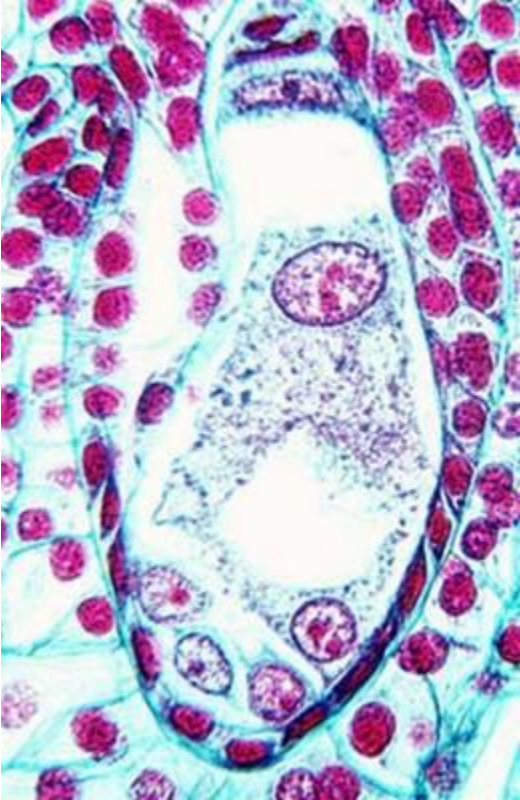
## POLEN ÇİMLENMESİ



## POLEN

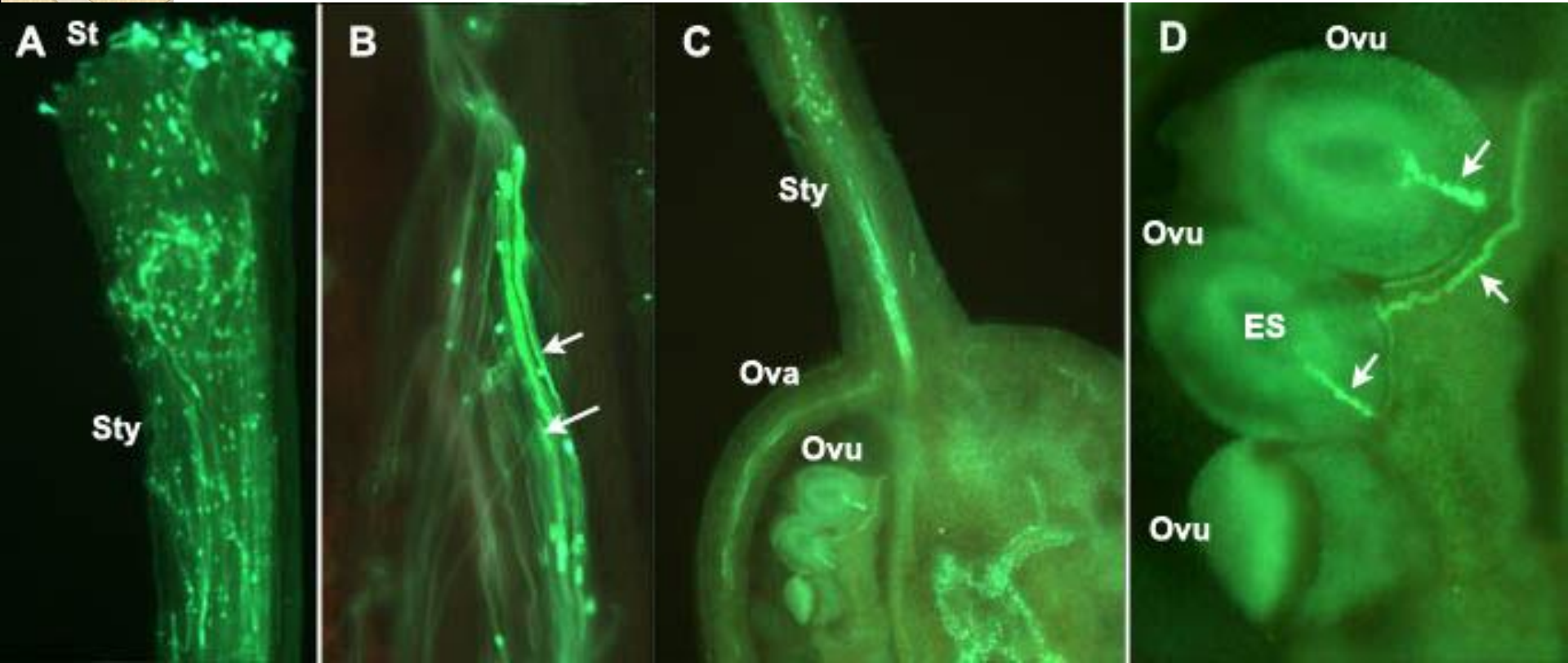


## Zambak bitkisinde olgun embriyo kesesi





# Domateste polenlerin çimlenmesi ve dişicik borusu içinde polen tüpü gelişimi



# DÖLLENME & DÖLLENMEYE ETKİ EDEN FAKTÖRLER

- Dişi organın stigmasının reseptif (döllenme olgunluğunda) halde olması,
- Polenin çimlenmesi,
- Polen tüpünün embriyo kesesine girecek kadar gelişmesi,
- Yumurta hücresinin canlı olması gerekir.
- Sıcaklık optimum seviyenin altında veya üzerinde ise polenlerin çimlenmesini polen tüpünü embriyo kesesine ulaşması ve dişi gametin canlı kalma süresini olumsuz etkiler.

- Bir çeşidin kendi çiçek tozlarıyla döllenmesine **kendine döllenme (autogamy)**; başka bir çeşidin ya da çeşitlerin çiçek tozlarıyla döllenmesine **yabancı döllenme (allogamy)** denir. Büyük çoğunlukla bahçe bitkileri yabancı döllenir.



# Yabancı Döllenen meyve ve sebzeler

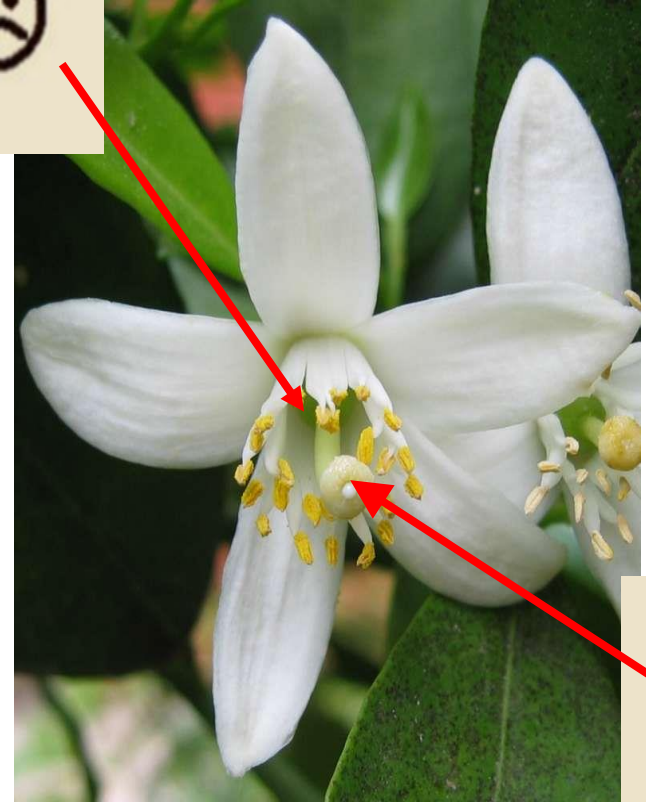
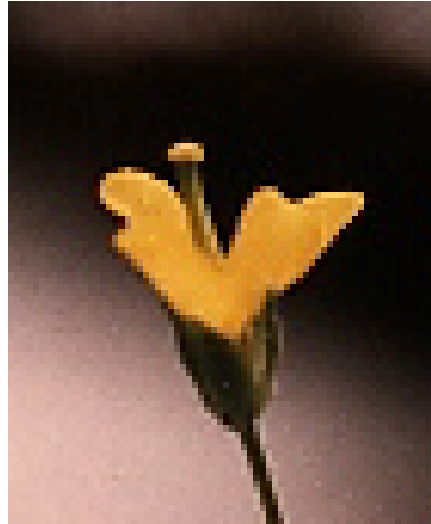
Meyveler		Sebzeler	
Elma	İncir	Havuç	
Armut	Hurma	Kereviz	
Kiraz	Avokado	Turp	
Erik	Böğürtlen	Ispanak	
Badem	Ahududu	Lahana	
Ceviz	Çilek	Brokkoli	
Pikan cevizi	Üzüm	Soğan	
Zeytin	Karpuz	Kabak	
Muz	Kuşkonmaz	Marul	
Bamya			

# KISIRLIK (STERILITY)

- Çiçeklerde erkek ve dişi gametlerin oluşum ve gelişmeleri her zaman, daha önce açıklandığı gibi normal olmamakta, kısırlık adı verilen bazı olumsuz gelişmeler de meydana gelmektedir.
- Kısırlık, eşey organlarındaki;
  - a) morfolojik noksanlıklar veya yetersizlikler,
  - b) genetik,
  - c) sitoplazmik yapı nedeniyle, normal eşey hücrelerinin(gametlerin) oluşamaması, bu nedenle döllenme ve döllenme yeteneğinden veya her ikisinden birden yoksun kalma veya bazı bitkilerde embriyo ve endospermin gelişmemesidir.
- Eşey organlarının yapısal (morfolojik) noksanlıkları veya yetersizlikleri nedeniyle oluşan kısırlıklara '**morfolojik kısırlık**' denir. Bu yapı noksanlığı veya yetersizlikleri, dişi veya erkek gametlerden birinin veya her ikisinin birden oluşumunu ve gelişimini önleyebilmektedir.

# Erkek Kısırlığı (Male Sterility)

- Genetik ve sitoplazmik nedenlerle oluşan başlıca kısırlık şekli **erkek kısırlığıdır (male sterility)**.





# Erkek Kısırlığı (Male Sterility)

- Erkek kısırlığı meydana geliş nedenlerine göre;
  - a) genetik,
  - b) sitoplazmik ve,
  - c) sitoplazmik-genetik erkek kısırlığı olarak üç grupta toplamak mümkündür.
- J.H. Hale şeftali çeşidinde ve Washington Navel portakalında, çiçek tozu ana hücrelerindeki gelişmeler büyümenin belli bir döneminde durmakta, çiçek tozları oluşmamakta ve başçıklar esmer kahverengi bir görünüm almaktadır. Bu çeşitlerde döllenmiş tohum elde edilmek istendiği zaman başka bir tozlayıcı çeşit kullanmak zorunluluğu vardır.

# Erkek Kısırlığı (Male Sterility)

- Erkek kısırlığı daha çok domates, fasulye ve soğanlarda görülmektedir. F1 hibrit çeşitlerin üretiminde ana ebeveynlerdeki emaskülasyon işleminin ortadan kalkması açısından yararlanılan bir özelliktir.



Domates bitkisinin çiçeği



Soğan bitkisinin çiçeği

# EŞEY UYUŞMAZLIKLARI

Meyve, sebze ve süs bitkilerinin büyük bir kısmı meyve verebilmek için tohum oluşumuna gerek duyarlar.

Apomiktik bazı türler dışında, tohum oluşumunu ilk koşul, eşey organ ve hücrelerinin normal gelişmesidir.

Ancak gamet hücrelerinin ve tozlanma olayının normal oluşumuna karşın, bazı genetik nedenlerle döllenmenin gerçekleşmediği ve tohumun oluşmadığı da görülmektedir.

Eşey organları ve gametleri normal yapıda oldukları ve yaşama gücünde döllenmiş tohum oluşturabilme yeteneğinde buldukları halde, genetik yapı nedeniyle, çiçek tozu ile dişiçik borusu (veya bazı hallerde dişiçik tepesi) arasındaki karşılıklı etkileşme sonucu, çiçek tozlarının çimlenmesinin veya tozu borularının dişiçik borusu içindeki gelişmelerinin engellenmesine 'eşeyssel uyumsuzluk' denir.

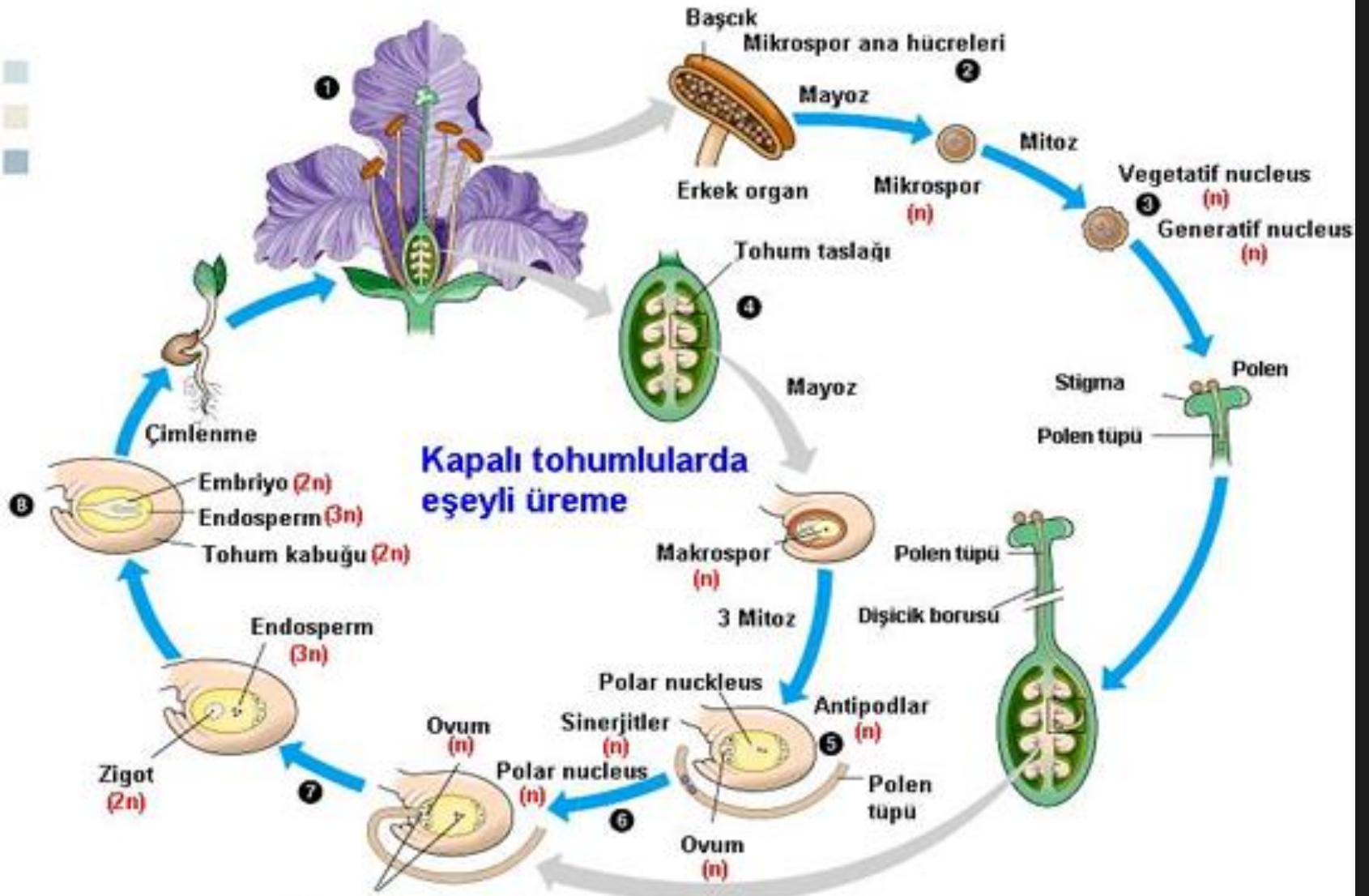


- Bir bitkinin çiçek tozları kendi dişi çiçeklerinin veya aynı çeşide ait diğer bitkilerin dişi çiçeklerini dölleyemiyorsa buna **kendiyle uyuşmazlık (self-incompatibility)** denir.
- Bir çeşidin çiçek tozları aynı tür içindeki diğer bir çeşidi dölleyemiyorsa buna **karşılıklı uyuşmazlık (cross-incompatibility)** denir.

# Bahçe Bitkilerinde Döllenme

Erkek ve dişi gametlerin birleşmesine **döllenme** denir. Olgun dişi organın stigmatı üzerine gelen polenler stigma salgısını absorbe ederek çimlenirler. Polendeki porların birinden polen tüpü gelişmeye başlar. Polen tüpü, dişicik borusundan geçerek embriyo kesesine ulaşır, keseye girer. Erkek gametlerden (sperm) birinin yumurta hücresinin çekirdeği ile birleşmesi sonucu **diploid (2n) zigot** oluşur. Diğer spermin iki polar çekirdekle birleşmesi ile **triploid (3n) endosperm** oluşur. Erkek gametlerin bu şekilde dişi gamet ve polar çekirdekle birleşmelerine **çift döllenme** denilmektedir.

- Bir çeşidin kendi çiçek tozları ile döllenmesine **kendine döllenme (autogamy)** başka bir çeşidin çiçek tozları ile döllenmesine **yabancı döllenme (allogamy)** denir .





- **Kısırlıklar**
- Çiçeklerde erkek ve dişi gametlerin oluşum ve gelişmeleri her zaman daha önce açıklandığı gibi normal olmamakta kısırlık (sterility) adı verilen bazı olumsuz gelişmeler de meydana gelebilmektedir .
- Kısırlığı **morfolojik kısırlık**, **genetik** ve **sitoplazmik** nedenlerle meydana gelen kısırlık olarak iki grup altında toplayabiliriz .
- Eşey organlarının yapısal noksanlıkları veya yetersizlikleri nedeniyle oluşan kısırlık, morfolojik kısırlık olarak isimlendirilir
- **Genetik ve sitoplazmik** nedenlere bağlı olarak ortaya çıkan kısırlık şekli erkek kısırlığıdır.
- **Eşey uyumsuzlukları**: eşey organları ve gametleri normal yapıda ve döllenmiş tohum oluşturabilme yeteneğine sahip oldukları halde genetik yapı ve çiçek tozu ile dişicik borusu arasındaki karşılıklı etkileşme sonucu çiçek tozlarının çimlenmesinin engellenmesine eşeyssel uyumsuzluk (incompatibility) denir .

## Tohum ve Meyve Oluşumu

- **Tohum:** Döllenme olsun ya da olmasın içinde embriyoyu taşıyan tohum taslağına tohum denir. Tohumda sürgün ucu (**plumule**), kök ucu (**radicle**) ve bu iki ucu birbirine bağlayan geçiş bölgesinde çim yaprakları (**cotyledon**) bulunur .

# Meyve

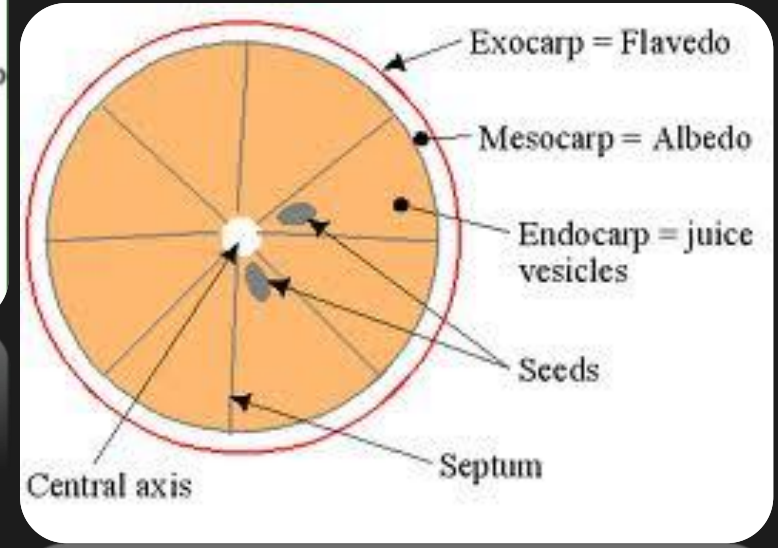
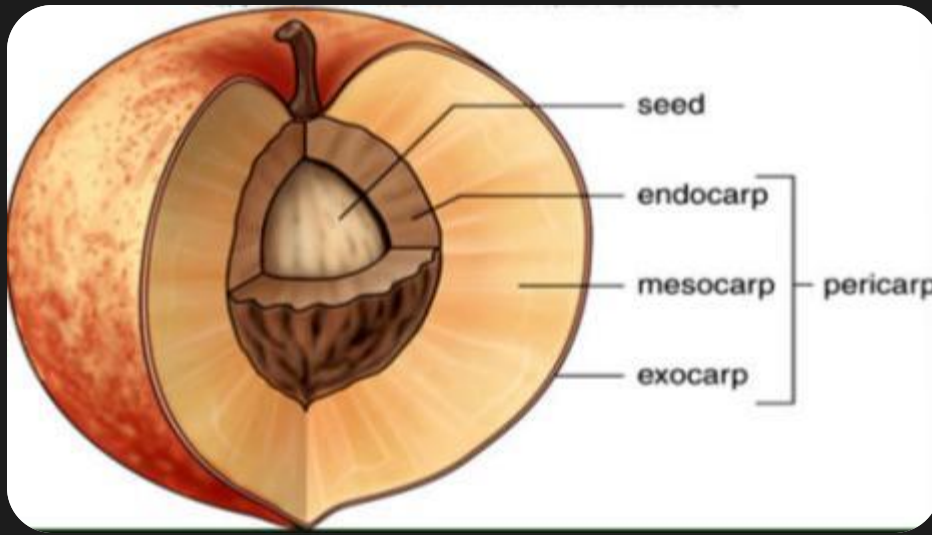
- Normal olarak meyve, döllenmiş çiçeğin yumurtalığında veya yumurtalıkla birlikte diğer çiçek organlarından oluşmaktadır. Döllenmeden sonra genç embriyo tarafından üretilen hormonlar (IAA ve  $GA_3$ ) döllenmiş çiçeklerin ve genç meyvelerin dökülmesini önler ve yumurtalığa yakın olan dokuların meyve halinde gelişmesini sağlar (meyve tutumu).
- "**GERÇEK MEYVE**", dişi organın sadece yumurtalığının gelişmesi ile oluşan meyvedir.
- "**YALANCI MEYVE**", çiçek sapı, çiçek tablası ve çiçek örtüsü gibi çiçeğin diğer organları da yumurtalıkta birleşerek meyveyi oluştururlar.



- Çiçeklerinde bir tek dişi organ bulunduran bitkilerin yumurtalığında gelişen meyveye **basit meyve** denir.
- Çiçeklerinde çok sayıda dişi organ bulunan meyvelerin yumurtalıkları gelişerek küçük meyvecikler oluştururlar buna **toplu meyve** denir.
- Rasemöz çiçek yapısına sahip bitkilerin çiçek salkımı çiçek eksenine üzerine birbirine çok yakın olarak yerleşmiştir. Bu çok sayıda birbirinden bağımsız çiçeklerin ovaryumlarından oluşmuş meyvelere **çoklu meyve** denir.



- Meyvenin gelişmesi sırasında meyve yapraklarından (carpel) oluşmuş olan yumurtalık duvarı gelişerek meyve duvarını (pericarp) meydana getirir. Pericarp en dışta exocarp ortada mesocarp ve en içte endocarp tabakasını bulundurur.



- Bazı bitki türlerinde pericarp farklılaşmış ve sert bir yapı halini almıştır. Bu tür meyvelere **sert kabuklu meyveler** denilmektedir (fındık, ceviz, kestane).
- Bazı meyve türlerinde ise pericarp üç tabaka halinde farklılaşarak eksokarp meyve kabuğunu, mesocarp etlenip sulanarak meyve etini oluşturur. Endokarp ise tohumu tohum üzerini sert bir kabukla örtmüştür, bu meyvelere **sert çekirdekli meyveler** denir (şeftali, erik, kiraz, kayısı, vişne).
- Eğer pericarp tamamen yumuşak ise bu meyve türlerine **üzümsü meyveler** (berry) denir (üzüm, biber, domates).
- Bazı meyvelerde ise pericarpın iç kısmı core denilen kıkırdak benzeri bir yapıya sahiptir. Bu meyve türlerine **yumuşak çekirdekli meyveler** denir (elma, armut, ayva).





## Partenokarpi

- **Partenokarpi:** Dölllenme olmadan tohumuz meyve oluşması olayıdır ve bu şekilde oluşan meyvelere de partenokarpik meyve denilmektedir.
- Muz (Cavendish), armut (Williams), portakal (Washington), Trabzon hurması, yenidünya, incir (sofralık) gibi meyve türleri ve hıyar, patlıcan, domates gibi sebze türlerinde partenokarpik meyve oluşumu görülmektedir.



**Asmalarda partenokarpi tohum taslaklarının anatomik yapısı ve erkek organların morfolojik yapısına göre 3 farklı tipte ortaya çıkmaktadır.**

- **Stimülatif Partenokarpi:**

- Embriyo kesesinin kusurlu olması nedeniyle, dölleme olmaksızın çekirdeksiz tane tutumuna stimülatif partenokarpi adı verilmektedir. Örnek: Siyah Korint üzüm çeşidi



- **Vegetatif Partenokarpi:**

- Beyaz ve kırmızı Korint üzüm çeşitlerinde görülen bu olayda tohum taslaklarının şekli tamamen bozuk olup, sadece dış integümentler gelişmiştir. İç integümentler nusellus dokusunun bazal kısmında şişkin bir meristematik doku yığını halinde bulunur. Nusellus aşırı bir gelişme gösterir. Embriyo kesesi bulunmaz.

- **Fakültatif Partenokarpi:**

- Normal embriyo kesesine sahip olduğu halde, çiçek yapıları anormal ve polen tozu çimlenme kabiliyetleri düşük asma çeşitlerinde rastlanan bir durumdur. Çavuş, Karagevrek, Hönüsü, Tahannebi gibi morfolojik erdişi fizyolojik dişi çiçek yapısına sahip çeşitlerde, uygun tozlayıcıların kullanılmadığı durumda görülür.



**ÇAVUŞ**



**HÖNÜSÜ**



**TAHANNEBİ**



**KARAGEVREK**





**Tozlanma ve  
döllenmenin iyi  
olmadığı  
durumlarda  
karşılaşılan  
partenokarpik  
meyve tutumu**

# STENOSPERMOKARPI

- Asmalarda çekirdeksiz tane tutumunun farklı bir şekli olan stenospermokarpi, tipik olarak **Sultani çekirdeksiz**, **Pembe çekirdeksiz**, **Yuvarlak çekirdeksiz** ve **Perlette** üzüm çeşitlerinde görülür.



- Stenospermokarpik tane bağlayan çeşitlerin çiçeklerinde morfolojik bir noksanlık bulunmamaktadır. Ayrıca çimlenme gücü yüksek polenler ile yüksek oranda fonksiyonel embriyo keselerine de sahiptirler. Döllenme normal olarak meydana gelmekte ancak döllenmeden sonra normalde 2 hafta süre ile zigotta meydana gelmesi beklenen bölünmelerin olmaması sonucunda, embriyo gelişmesi dumura uğramaktadır. Ardından endosperm dejenerasyonu da ortaya çıkmaktadır. **Tohum sertliğini meydana getiren taş hücreler de gelişmediğinden tanelerde iz halinde yumuşak bir çekirdek kalıntısına rastlanmaktadır.**

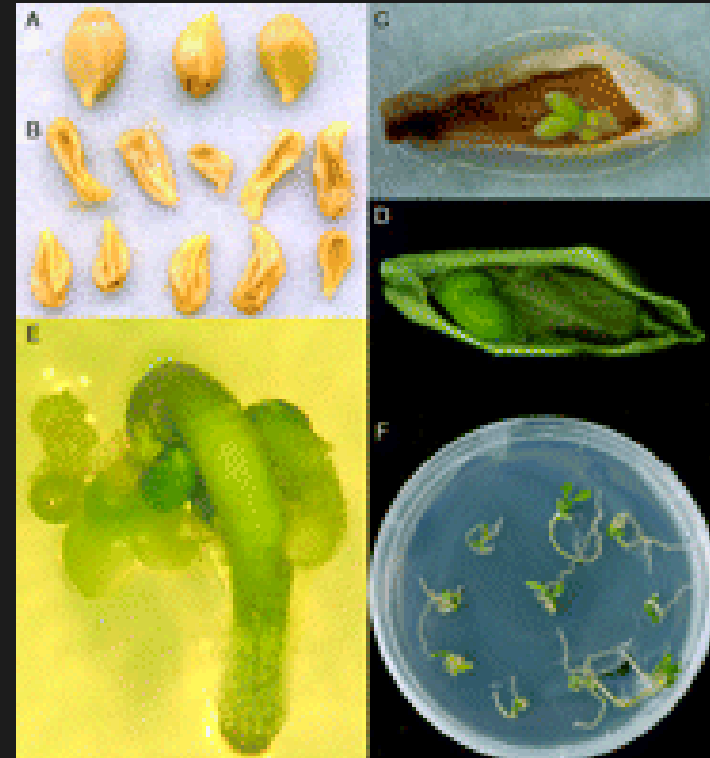
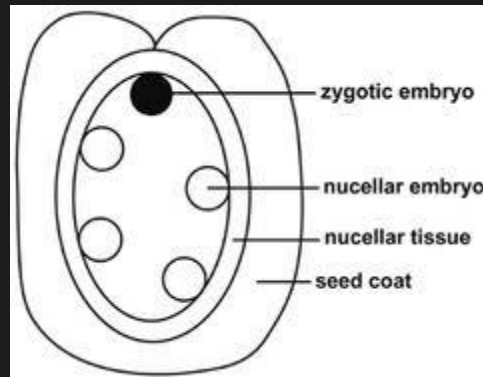
# APOMİKSİZ

- Döllenme olmaksızın gametik hücrelerden ( $2n$  veya  $n$ ) tohum oluşumuna apomiksiz denilmektedir.
- Tohum, antipod ve sinergid hücrelerinden oluşmuşsa buna 'apogami' adı verilmektedir.
- Embriyo kesesini çevreleyen nusellus veya integüment hücrelerinden biri diploid embriyo kesesi oluşturabilir. Bu yolla oluşan embriyolara nusellar embriyo denilmektedir.
- Turunçgillerde ve ahudutlarında çok rastlanan apomiktik embriyolar, ana bitkinin tüm özelliklerini gösteririler ve tohumla klonal çoğaltım olanağı sağlarlar.
- Normal olarak bir tohumda, yumurta hücrelerinin döllenmesi ile bir tek embriyo oluşur. Bir embriyo kesesi içinde çeşitli yollarla (zigotik veya somatik) birden fazla embriyo oluşumuna 'poliembriyon' denilmektedir.
- Örnek: Turunçgiller





# Nusellar poliembriyoni



(Aleza et al, 2010.)