

**DÖLLENME**

-Döllenme olayında gerçekleşen olaylar sırası ile;

1. İlk basamak tozlaşmadır. Tozlaşma ile polen tanesi dişiçik tepesine ulaşır. [www.biyolojiportali.com](http://www.biyolojiportali.com)
2. Polen tanesi, tepeciğin nemini emer ve çimlenerek **polen tüpünü** meydana getirir. Polen tüpü, sinerjitlerin oluşturduğu kimyasal sinyallerin etkisi ile dişiçik borusunun içinde embriyo kesesine doğru bir hortum şeklinde büyür.

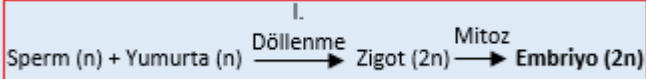
**Bitkilerde döllenme sırasında polen tüpünün embriyo kesesine doğru ilerlemesi bir pozitif kemotropizmadır.**

3. Generatif hücre mitoz bölünme geçirek haploit (n) iki sperm hücresi oluşur.

Vejetatif, generatif ve sperm çekirdeklerinin kalıtsal bilgisi aynıdır.

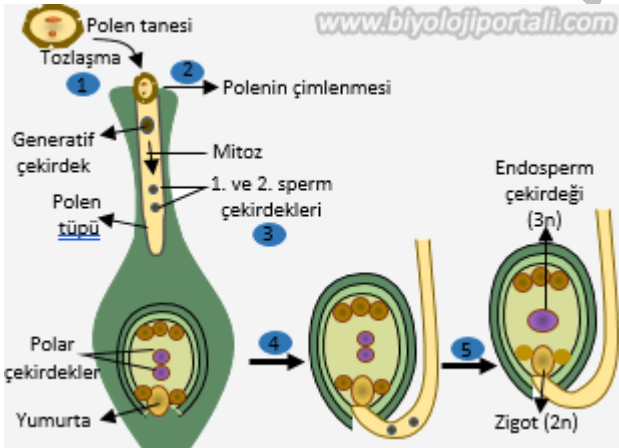
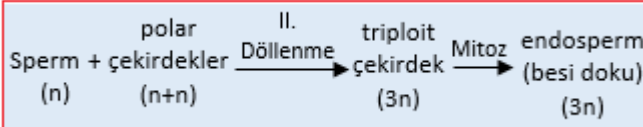
4. Polen tüpünün ucu, tohum taslağının mikropil denilen açıklığına ulaştığında erir ve tüpteki iki sperm hücresi embriyo kesesine girer.
5. Embriyo kesesinde çift döllenme meydana gelir.

-I. **Döllenme:** Spermlerden (n) bir tanesinin yumurta hücresini dölleyerek zigotu (2n) oluşturmaktadır. Zigot mitoz bölünmelerle bitki embriyosunu (2n) ve çeneği (2n) meydana getirir.



-II. **Döllenme:** İkinci sperm (n) çekirdeği ise embriyo kesesinin merkezinde yer alan iki polar çekirdekle (n+n) birleşerek triploit (3n) **endosperm çekirdeğini** oluşturur.

-Endosperm, tohumda embriyo için depolanmış besin kaynağıdır.



Şekil: Çiçekli bitkilerde çift döllenme

Embriyo kesesinde bulunan sinerjit ve antipod adı verilen hücreler döllenmelere katılmazlar. Bu hücreler döllenmeye yardımcı olurlar. Mesela sinerjitler polen tüpünün mikropile doğru boru şeklinde uzamasını sağlayan cezbedici kimyasallar salgılar ve döllenme esnasında besin olarak kullanılırlar.

-Döllenme öncesinde embriyo kesesinde bulunan yapıların döllenmeden sonra oluşturduğu yapılar:

Embriyo kesesindeki yapı	Oluşturduğu yapı
Zigot (2n)	Embriyo (2n)
Triploit hücre (3n)	Besi doku (endosperm) (3n)
Tohum taslağı (2n)	Tohum ((2n)
Tohum taslağı dış örtüleri (2n)	Tohum kabuğu (2n)
Yumurtalık zarı (2n)	Meyve (2n)

**Kapalı tohumlu bitkilerde eşeyli üreme sırasında sırasıyla;** Polen ve embriyo kesesi oluşumu (Mayoz + Mitoz) → Tozlaşma → Polen çimlenmesi → Polen tüpünün oluşumu → Sperm oluşumu → Çift döllenme → Embriyo ve endosperm oluşumu olayları gerçekleşir.

**Önemli bir uyarı**

1. Yumurtalıkta bulunan tohum taslağı sayısı kadar yumurta oluşur.
2. Tohum kabuğu ve meyvenin genotipi dişi bireyinki ile aynıdır.

**TOHUM OLUŞUMU**

-Çift döllenmeden sonra tohum taslağı, tohuma; yumurtalık çeperleri ise tohumları kuşatan meyveye dönüşür.

-Tohum, embriyo gelişirken bitkinin türüne göre protein, yağ, nişasta, vitamin vb. depolar.

-**Tohumun kısımları:** Bir tohum dıştan içe doğru; tohum kabuğu, besi doku (endosperm) ve embriyo olmak üzere üç kısımdan meydana gelir.

**Tohum kabuğu + endosperm + embriyo = tohum**

1. **Tohum kabuğu:** 2n yapıda olup, ana bitki ile aynı kalıtsal yapıdadır. Tohum taslağının dış çeperlerinin kalınlaşması ile meydana gelir. Kabuğun hücre çeperlerinde lignin ve süberin gibi maddeler birikir.

-Kabuk embriyoyu olumsuz çevre şartlarına karşı korur. Böylece embriyo çimlenme yeteneğini kaybetmeden uzun süre kalabilir.

**Bir tohumun çimlenme gücünü koruyabilmesi (Uyku durumu süresi);**

- a. Tohum kabuğu kalınlığına
- b. Tohumdaki su miktarının azlığına
- c. Endospermdeki besin miktarına
- d. Endospermde yağ yerine nişastanın varlığına bağlı olarak artar.

-**Tohumun kabuğu gaz alışverişine izin vermez. Bu nedenle;**

**a. Kuru tohum:** Etil alkol fermantasyonu yapar.

**b. Çimlenmiş tohum:** Oksijenli solunum ve fotosentez yapar.

2. **Endosperm:** Kapalı tohumlularda polar çekirdeklerin döllenmesi ile oluşan triploid 3n kromozomlu hücrelerden oluşur. Bunun için genotipi ana bitkiden farklıdır.

-**Endosperm, embriyoyu fotosentez yapıncaya kadar besler.**

-**NOT:** Fasulye gibi birçok çift çenekli bitkide olgun tohumlar endosperm içermez. Bu bitkilerde tohumun gelişimi tamamlanmadan önce endospermde bulunan besin maddeleri çeneklere gönderilir. Tohumun çimlenmesi için gerekli olan besin maddeleri çeneklerde depo edilir.

-Çenekler toprak üstüne çıktıklarında fotosentez yapmaya başlarlar ve tohum yaprağı adını alırlar. Bitkinin ilk gerçek yaprakları geliştiğinde ise dökülürler.

-Endosperm 3n, çenekler 2n kromozomludur.

3. **Embriyo:** Zigotun çok sayıda mitoz geçirmesiyle oluşur.

-Embriyo 2n yapıda olup yumurtanın döllenmesi ile oluştuğu için ana bitkiden farklı genotiptedir.

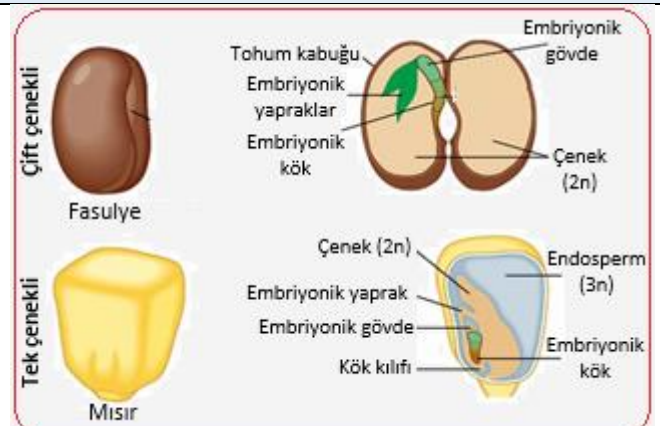
-**Embriyonun yapısında; embriyonik kök, embriyonik gövde ve Çenek (tohum yaprağı) bulunur.**

Embriyonik kök, bitkinin kök sistemini; embriyonik gövde ise sürgün sistemini oluşturur. [www.biyolojiportali.com](http://www.biyolojiportali.com)

-Embriyonun çenek yaprakları tek çenekli bitkilerde bir, çift çenekli bitkilerde iki, açık tohumlu bitkilerde ise ikiden fazladır.

-Çeneklerin genotipi embriyo ile aynıdır.

-Tohum yapısında "n" kromozomlu yapılar bulunmaz. Çünkü tohum döllenme ürünüdür.



Şekil: Çift (fasulye) ve tek çenekli (mısır) tohumun yapısı