

**ZBB106 KODLU**  
**TASARIM BİTKİLERİ**  
**YETİŞTİRİCİLİĞİ**  
**DERSİ NOTLARI**

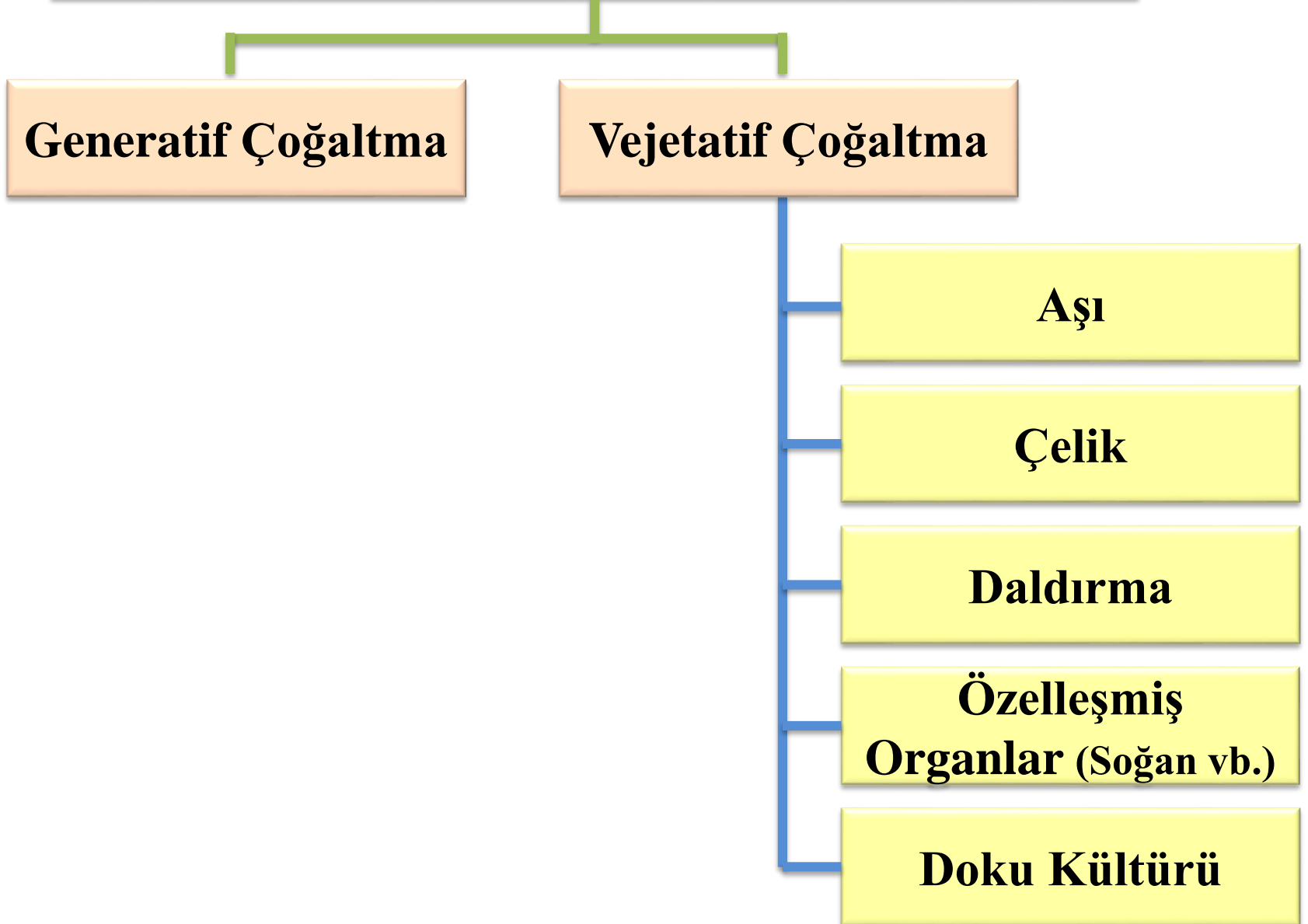
**Doç. Dr. Soner KAZAZ**

**Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi**  
**Bahçe Bitkileri Bölümü**  
**06110-Ankara**

**[skazaz@ankara.edu.tr](mailto:skazaz@ankara.edu.tr)**

# **4- TASARIM BİTKİLERİNİN ÇOĞALTMA YÖNTEMLERİ**

# Tasarım Bitkilerinin ođaltma Yöntemleri



# Generatif ođaltma

Tohumla ođaltma; dişi ve erkek eşi hücrelerinin birleşimesi (döllenme) sonucu tohum teşiekkülü ve yeni bir bireyin oluşması ve gelişmesidir.

**Tohum;** erkek ve dişi gametlerin birleşerek yumurtayı (zigot) oluşturması ile meydana gelen ve ait olduğu bitkinin yeni bir bitki oluşturabilecek en küçük parçasıdır.

Tohum 3 kısımdan oluşur;

- 1) Testa (Tohum Kabuğu)
- 2) Endosperm (Besin doku)
- 3) Embriyo

- 1) **Tohum Kabuğu:** Tohum taslağından gelişir ve tohumun olumsuz dış etkilerden korunmasını sağlar.
  
- 2) **Endosperm (Besin Deposu):** Embriyoya bağlı besin deposudur. Çimlenme ncesi ve çimlenme esnasında bitki embriyosunun beslenmesini sağlar.
  
- 3) **Embriyo:** Zigotun bölünüp çođalmasıyla oluşur. Yeni nesil bitkiyi oluşturur.

Embriyo; 3 bölümden oluşmaktadır:

- 1) Kökçük (Radicula) : Kök
- 2) Boyuncuk (Plumula) : Gövde
- 3) Çenek yapraklar (Kotiledon) : Yaprak kısımlarını oluşturur.



# Tohumlarda Dormansi (Durgunluk-uyku Hali)

-**Sıcaklık, Nem ve Oksijen** temel çimlenme koşullarıdır.

-Bir çok orman ağacı türleri ve çalı formundaki odunsu bitkilerin tohumları, optimum çimlenme koşullarını bulsalar bile, önceden bazı ön işlemlere tabi tutulmamışlarsa çimlenememekte yada zamanında bir çimlenme gösterememektedirler.

-Bu tip tohumlar çimlenme engellerine sahip ([uyku hali-dormansi](#)) tohumlar olarak nitelendirilmektedir.

-**Tohum dormansisi**; canlı tohumun uygun çimlenme koşullarında (yeterli nem, uygun sıcaklık, oksijen ve bazı durumlarda ışık) çimlenememesi durumudur.

# Tohumlarda Çimlenme Engelleri

Tohumlarda çimlenmeyi engelleyen faktörler 4'e ayrılır.

- 1) Endosperm
- 2) Embriyo
- 3) Meyve eti
- 4) Kabuk

## \*Endosperm

-Bazı türlerin tohumları suyu normal hızda emerler, fakat metabolik aktivite için uzun zaman ve bazı şartların gerçekleşmesi gerekir. Çünkü endosperm veya kotiledonlardaki rezerv besin maddeleri henüz embriyoyu besleyip büyütecek şekilde çözümlenmemiştir.

Ancak bu besin maddeleri biyokimyasal bir değişimle faydalanılabilir hale geldiğinde engel kalkarak çimlenme gerçekleşir (Örneğin Ihlamur).

## \*Embriyo

-Meşe, Dişbudak, Akçağaç, Prunus, Malus ve Crateagus türlerinde olduğu gibi, bazı türlerde embriyo uyku halindedir ve dinlenme ihtiyacı duymaktadır. Bazı türlerde ise (Ginkgo, Pinus cembra, Fraxinus excelsior ve İlex türlerinde) embriyo yeterli derecede olgunlaşmamış ve gelişmemiştir.

## **\*Meyve Eti**

-Bazı yumuşak etli meyvelere sahip türlerde endosperm içinde veya meyve etinde çimlenmeyi engelleyici bazı özel kimyasal maddeler mevcuttur. Bu maddeler “engelleyici (inhibitör) dinlenme” denen bir uyku hali yaratmaktadırlar. Ardıç, Sorbus, Prunus, Malus, Sambucus, Berberis, Cretaegus, Ligustum, Viburnum, Lonicera cinslerine ait türler bu tarz çimlenme engeline sahiptirler. Ardıç tohumlarının etli kısımlarından çıkarılan ekstrakt içinde yer alan ve blastakolin adı verilen çimlenmeyi engelleyici maddelerin varlığı öteden beri bilinmektedir.

## **\*Kabuk**

-Kabuk ya kalındır veya serttir. Bu durumda tohum çimlenebilmesi için ihtiyaç duyduğu suyu alamaz ve gaz geçirgenliği yetersiz kalır. Hakiki akasya, gül ibrişim, mimoza, yalancı akasya, erguvan, ayı üzümü, sumak, cehri, hatmi, amorfa, gladiçya, sofora, sarı salkım, katır tırnağı türlerinin tohumları kabuk engeli nedeniyle hemen çimlenmezler.

**Doc. Dr. Soner KAZAZ**

-Bazı türlerde çimlenme engeli yukarıda sayılan nedenlerin ikisinin bir araya gelmesiyle de oluşabilmektedir.

-Bu konuda en çok rastlanan durum, kabuk sertliği ve embriyo dinlenmesinden ileri gelen bir engel söz konusudur.

-Bu çifte engelin sebep olduğu uyku haline **“çift dinlenme”** denilmektedir.

-Yine tohum kabuğu ve endospermden kaynaklanan engelin bir araya gelmesinden oluşan çift engel de olabilmektedir. Ihlamur türleri buna örnek olarak verilebilir.

-Bütün bu engelleri, tohum türlerine göre değişen çeşitli işlemlerle bilinçli olarak giderebilmek mümkündür.

-Bu işlemler, çimlenme engelinin tipine göre farklı şekillerde olabilmektedir.

## Tohum Dormansi Tipleri:

1-Fizyolojik dormansi (embriyonun uyku hali, embriyo kaynaklı etmenler, ABA/GA<sub>3</sub>)

2-Morfolojik dormansi (embriyonun yeterince olgunlaşmaması, gelişmemiş embriyo)

3-Morfofizyolojik dormansi (embriyonun gelişmemiş olması ve uyku hali)

4-Fiziksel dormansi (kabuğun geçirimsizliği)

5-Birleşik dormansi (Fiziksel+Fizyolojik)

# Fizyolojik Dormansi

- Gymnosperm ve Angiospermlerin tohumlarında en fazla karşılaşılan dormansi şeklidir.
- Fizyolojik dormansinin; **derin, orta ve yüzeysel** olmak üzere üç düzeyi bulunur.
- Derin dormansi**; bu tip dormansi düzeyine sahip tohumların embriyoları ya gelişmez yada anormal fide oluşturur.
- GA uygulaması da dormansiyi kırmaz.
- Çimlenmenin olabilmesi için **birkaç ay soğuk ve sıcak katlama** gerekir.
- Acer platanoides* (derin) ve *Acer pseudoplatanus* (orta) düzeyde dormansiye örnek verilebilir.



-Yüzeysel dormansi; tohumların büyük çoğunluğunda bu tip dormansi görülür.

-Bu tip dormansi düzeyine sahip tohumların embriyoları normal fide oluştururlar.

**-GA uygulaması** bu tip dormansiyi kırar.

-Türlere bağlı olarak dormansi aynı zamanda **aşındırma**, olgunlaşmadan sonra **kuru depolama**, **soğuk ve sıcak katlama** uygulamalarıyla da kırılabilir.

## Morfolojik Dormansi

- Embriyo yeterince gelişmemiştir.
- Tohumların embriyoları **fizyolojik olarak dormant değildirler** fakat gelişme ve çimlenme için sadece zamana ihtiyaç vardır.

## Morfofizyolojik Dormansi

- Bu tip dormanside hem embriyo yeterince gelişmemiştir hem de fizyolojik dormansi vardır.
- Bu yüzden bu grupta yer alan tohumlarda dormansiyi kırma uygulaması gerekir.
- Örneğin sıcak ve/veya soğuk katlama kombinasyonu bazı durumlarda GA uygulamasıyla yer değiştirebilir. Örneğin; *Fraxinus excelsior*

## **Fiziksel Dormansi**

- Tohum ve meyve kabuğunun geçirimsizliğinden kaynaklanır.
- Mekanik ve kimyasal aşındırmayla dormansi kırılabilir.

## **Birleşik (Fiziksel+ Fizyolojik) Dormansi**

- Tohum kabuğunun geçirimsizliği ile fizyolojik embriyo dormansisinin kaynaklanır.

# **Çimlenme Engellerini Giderme Yöntemleri (Çimlenmeyi Uyartıcı Ön İşlemler)**

- 1) Mekanik aşındırma (zedeleme)
- 2) Asitle aşındırma
- 3) Tohumları suda bekletme (sıcak ve soğuk suda)
- 4) Sıcak ve Soğukta katlama
- 5) İki veya daha fazla çimlenme ön işlemini birleştirme
- 6) Ekim zamanını ayarlama
- 7) Kuru saklama
- 8) Belirli sıcaklık veya sıcaklık kombinasyonları

# **Mekanik Aşındırma (Mekanik Zedeleme)**

- Aşındırma (Zedeleme) yöntemleri, kabuktan kaynaklanan çimlenme engelini gidermek için kullanılır.
- Aşındırma tohum kabuklarının su ve gazlara karşı geçirgen bir hale gelmesini sağlar.
- Yalancı Akasya, Gladiçya, Bazı Alıç ve Ardıç türlerinde etkin bir yöntemdir.
- Zımpara kağıdı ile tohumları ovalama, törpüleme, eğeleme, çekiçle-tokmakla kırma, kesme, üzerini çizme yöntemler kullanılır.

## **Asitle Aşındırma**

-Bu yöntem sert tohum kabuğunun inceltilmesinde etkili bir şekilde kullanılan bir yöntemdir.

-Özellikle Akasya, Yalancı Akasya, Erguvan, Albizzia, Gladiçya ve Ihlamurlarda uygulanmaktadır. Yaygın olarak kullanılan %95 saflıktaki  $H_2SO_4$  (Sülfürik Asit)'dir.

-Bir çok türde kabuktan kaynaklanan çimlenme engelini gidermek için tohumlar 5-60 saniye süreyle, bazı türlerde ise daha uzun (6 saat veya daha uzun) aside daldırılmaktadır.

-Tohum kabuğunun sertliğine göre uygulanması gereken süre türlere göre değişmektedir.

# Asitle Aşındırma

Sert tohumlarının aşındırılmasında kullanılır.

- Sülfürik asit ( $H_2SO_4$ ), (Konsantre %95'lik)
- Hidrojen peroksit ( $H_2O_2$ ),
- Nitrik asit ( $HNO_3$ ),
- En yaygın kullanılan sülfürik asit uygulamasıdır. Bunun için tohumlar bir kaba yerleştirilir ve konsantre asitle (1 birim tohuma 2 birim asit) üzerleri kapatılır. Bir defada en fazla 10 kg tohum işleme sokulmalıdır.
- İşlem zamanı kabuk kalınlıklarına bağlı olarak tür bazında 15-60 sn, 10 dakika veya 6 saat ya da daha fazla olabilir.

## **Asitle Aşındırma**

- Tohumlar asitle muamele edildikten sonra 10 dakika süreyle yıkanarak, asit tamamen temizlenir.
- Asitle işleme alınmış tohumlar ıslak haldeyken hemen ekilir. Daha sonra ekilecek ise kurutulur ve ardından depolanır.
- Cotoneaster ve Rosa gibi kabuğu kalın taksonlar önce asitle aşındırmaya sonra sıcak katlamaya alınır.
- Hamamelis (Acı fındıklar) ve Tilia (Ihlamur) gibi tohum kabuğu çok dayanıklı türler de önce nitrik asit sonrasında ise sülfirik asitle ön işlem uygulanır.
- Akasya, erguvan, yalancı akasya, sumak, iğde, harnup, gladiçya, ihlamur gibi sert ve kabuklu taksonlarda bu engeli gidererek çimlenme sağlar.



# Tohumları Suda Bekletme

Suda ıslatmanın amacı;

- Tohum kabuklarının yapısını değiştirmek,
- Çimlenmeyi engelleyici maddeleri yıkamak ve
- Tohum kabuklarını yumuşatmak suretiyle,
- Çimlenme süresini kısaltmaktır.

# Tohumları Suda Bekletme

## **\*Sıcak Suda Bekletme;**

- Su geçirmez yapıdaki tohum kabukları, tohum hacminin 4-5 katı sıcak suya (77-100°C) 4-5 defa batırılır.
- Tohumun zarar görmemesi için önerilen genel sıcaklık 65–70°C civarındadır.
- Sıcak suda bekletme işleminden sonra tohumlar hemen serin su içinde 12-24 sat süreyle soğumaya ve şişmeye bırakılır.
- Sıcak suda bekletme işlemi uygulanan tohumlar hemen ekilmelidir. Bazı tohumlar (Gladiçya) kurutulup depolanarak belirli bir süre depolanabilir.

# Tohumları Suda Bekletme

## \*Soğuk Suda Bekletme;

-Kabuktan kaynaklanan çimlenme engelinin giderilmesi için tohumlar, oda sıcaklığına sahip su içinde 24-48 saat süreyle bekletilir.

-Özellikle bazı Ladin, Çam ve Gökmar türlerinde 2-7 gün hatta iki haftaya varan şişirme işlemleri iyi sonuçlar vermektedir.

-Okaliptuslar için de bu işlem önerilmektedir. Ancak suda bir veya birkaç günü geçen bekletmelerde, suyun değiştirilmesi gerekir.

# Soğuk Katlama

-Soğukta katlama, nemli tohumların çimlenmeden önce belirli bir süre düşük sıcaklıkta (0-4°C) tutulma işlemidir.

-Bu işlem dinlenme halindeki embriyoya sahip birçok ağaç ve çalı tohumlarının hızlı ve homojen çimlenmesinde etkili bir işlemdir.

-Bu işlem yapılmadıkça, belirli türlerin tohumları ya haftalar veya aylar süren bir devre içinde çok yavaş ve düzensiz çimlenir ya da çimlenme göstermez.

# Soğuk Katlama

-Soğukta katlama tohum kabuklarının yumuşamasını bir miktar sağlıyorsa da sert kabuklu tohumların soğuk katlama uygulamasından önce sıcak katlamaya tabi tutulmaları çoğu kez daha faydalıdır.

-Katlamaya konulmadan önce tohumlar 12-24 saat suda ıslatılır.

-Daha sonra nemli tohumlar nemli bir katlama materyali (perlit, kum, peat yosunu, vermikulit, iyi havalandırılmış eski çam talaşı) ile karıştırılır.

# Soğuk Katlama

- Katlama ortamı nemli olmalı fakat ıslak olmamalıdır.
- Ayrıca mantar hastalıklarına karşı materyal, bir fungusit ile muamele edilmelidir.
- Tohumlar ya hacimlerinin 1-3 katı katlama materyali ile karıştırılarak ya da 1.5-7.5 cm kalınlıkta tohum ve aynı kalınlıkta katlama materyali tabakalar halinde konularak katlanırlar.
- Katlama işlemi için tahta kutular, teneke veya cam kaplar ya da havalandırılması iyi kurumaya engel olan kemirici hayvanlardan korunabilen kaplar uygun olmaktadır.

# Soğuk Katlama

-Erguvan'da tohumlar ekimden önce 1-2 gün ılık suda bekletildikten sonra sonbahar ve kış döneminde ekilir.

-İlkbahar ekimlerinde ekim öncesi 1-3 ay soğuk katlama uygulanır.

# Soğuk Katlama

-*Ceratonia siliqua* (Harnup)'da tohumlar ekimden önce 5 dakika 90°C sıcaklıktaki suda ve sonrasında 3 gün suda bekletildikten sonra sonbahar ve kış döneminde ekilir.

-Bahar ekimlerinde ekim öncesi 30 gün süreyle soğuk katlama uygulanır.



# Soğuk Katlama

-**Sorbus (Üvezler)**'de tohumlar geç sonbaharda olgunlaştıktan sonra kesilerek toplanır.

-Meyve kısmı ayakla veya elle ezilir. Kalburda yıkanarak tohum elde edilir. **15 gün 2-4°C suda** bekletilen tohumlar hemen ekilir, ya da ekilmeyecekse bu işlemden sonra **3 ay soğuk katlama** da bekletilir.

## Sıcak Katlama

-Temel ilkeler soğukta nemli katlamaya benzer. Tohum önceden nemlendirilen katlama ortamı içinde karıştırılır ancak tutulduğu çevrenin ısısı  $21-24^{\circ}\text{C}$ 'ye yükseltilir.

-Uygulamada sıcaklık genellikle  $18-19^{\circ}\text{C}$  arasında değişir. Tohumlar **4-12 hafta** arasında türlere bağlı olarak nemli bir şekilde katlamada tutulur.

-Doğada tohum bu sıcak periyodu döllenmeyi izleyen yılın yazında elde eder, soğuk periyodu izleyen kış ihtiyaçlarını temin eder. Buda tohumun gelecek bahar başarıyla çimleneceği anlamına gelir.

## Sıcak Katlama

- Sıcak nemli katlamayı aslında soğuk nemli katlama izler. Çünkü **bir çok tohum sıcak ısı periyoduna** ihtiyaç duyduğu gibi **soğuk periyoda** da ihtiyaç duyar.
- Bu tarz gereksinim duyan türlerin tohumları “**çift dormansi gösteren tohumlar**” olarak kabul edilir.
- Bu türlere örnek olarak *Fraxinus exelcior* (Dağ Dişbudağı) örnek verilebilir. Tohumları sarı renkte olduklarında toplanır ve 21°C’de 8 hafta sıcakta nemli katlama ve bunu takiben 1-3°C’de 12 hafta soğukta nemli katlama sonucunda iyi sonuçlar elde edilmiştir.

# Sıcak Katlama

-İhlamur türlerinde tohumlar yeşilden kahverengi sarı renge dönüşmeye başladığında hemen toplanır ve 2-3 kez kaynar suya atılarak soğuması beklenir ve hemen ekilir.

-Aksi durumda nemli olarak 4-20 hafta sıcak katlama, 20-24 hafta da soğuk katlamadan sonra ekilmesi gerekir. Ağzı kapalı kaplar içerisinde 2-3 yıla kadar ihlamur tohumları saklanabilir.

# Önemli Dış Mekan Bitkilerinin Çiçeklenme, Tohum Alma ve Tohumların Doğal Saçılma Zamanları

TÜRLER	ÇİÇEK ZAMANI	TOHUM ALMA	TOHUM SAÇMA ZAMANI
<i>Acer campestra</i>	Nisan-Mayıs	Ekim	Ocak
<i>Acer palmatum</i>	Nisan	Ağustos	Kasım
<i>Acer platanoides</i>	Mart-Nisan	Ekim	Şubat
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Nisan	Eylül	Ekim
<i>Acer rubrum</i>	Mart-Nisan	Nisan	Haziran
<i>Acer saccharinum</i>	Mart	Nisan	Haziran
<i>Aesculus hippocastanum</i>	Nisan-Mayıs	Eylül	Ekim
<i>Ailanthus altissima</i>	Haziran	Eylül	Kasım
<i>Alnus cordata</i>	Şubat-Nisan	Eylül	Ocak
<i>Alnus İncana</i>	Mart-Mayıs	Eylül	Aralık

<b>TÜRLER</b>	<b>ÇİÇEK ZAMANI</b>	<b>TOHUM ALMA</b>	<b>TOHUM SAÇMA ZAMANI</b>
<i>Berberis thunbergi</i>	Mayıs-Haziran	Eylül	Ekim-Kasım
<i>Berberis vulgaris</i>	Mayıs-Haziran	Eylül	Ekim-Kasım
<i>Betula pubescens</i>	Nisan	Ağustos	Aralık-Ocak
<i>Corpinus petinus</i>	Mart	Kasım	İlkbahar
<i>Celtis occidentalis</i>	Mayıs	Ekim	Aralık
<i>Cercis siliquastrum</i>	Mayıs	Eylül	Ekim
<i>Cornus mas</i>	Şubat-Mart	Eylül	Ekim-Kasım
<i>Cotoneaster franchettii</i>	Mayıs	Ekim	Kasım-Aralık
<i>Crataegus monogyna</i>	Mayıs	Eylül	Ekim
<i>Crataegus oxycantha</i>	Mayıs	Eylül	Ekim
<i>Cytissus scoparius</i>	Mayıs	Eylül	Kasım

<b>TÜRLER</b>	<b>ÇİÇEK ZAMANI</b>	<b>TOHUM ALMA</b>	<b>TOHUM SAÇMA ZAMANI</b>
<i>Eleagnus angustifolia</i>	Haziran	Ekim	Kasım
<i>Eucalyptus sp.</i>	Mayıs	Haziran	Haziran
<i>Fagus sp.</i>	Mayıs	Eylül	Kasım
<i>Fraxinus angustifolia</i>	Mayıs	Eylül	Aralık
<i>Fraxinus excelsior</i>	Nisan	Ağustos	Ocak
<i>Ilex aquifolium</i>	Mayıs	Kasım	Şubat
<i>Laburnum anagyroides</i>	Mayıs-Haziran	Eylül	Ekim
<i>Liriodendron tulipifera</i>	Haziran	Ekim	Kasım
<i>Mahonia aquifolium</i>	Şubat-Mayıs	Ağustos	Ekim
<i>Platanus orientalis</i>	Mayıs	Ekim	Kasım
<i>Quercus petraea</i>	Mayıs	Eylül	Kasım
<i>Quercus robur</i>	Mayıs	Eylül	Kasım
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Haziran	Aralık Ocak	Ocak
<i>Sambucus nigra</i>	Haziran	Ağustos	Ekim
<i>Tilia cordata</i>	Haziran	Ekim	Kasım