

**T.C.  
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KARADUT (*Morus nigra* L.) TOHUMLARININ ÇİMLENMESİ  
ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

**Havva Hande GÜLTEKİN**

**Danışman  
Yrd. Doç. Dr. Mehmet POLAT**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI  
ISPARTA - 2018**



© 2018 [Havva Hande GÜLTEKİN]

## TEZ ONAYI

Havva Hande GÜLTEKİN tarafından hazırlanan "**Karadut ( *Morus nigra* L.) Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Araştırmalar**" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı**'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak başarı ile savunulmuştur.

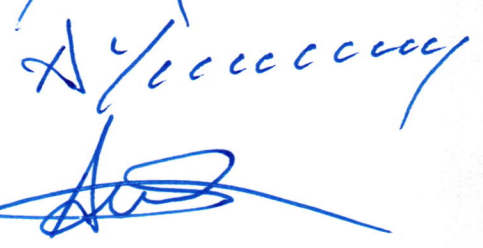
**Danışman**

**Yrd. Doç. Dr. Mehmet POLAT**  
Süleyman Demirel Üniversitesi



**Jüri Üyesi**

**Prof. Dr. Adnan Nurhan YILDIRIM**  
Süleyman Demirel Üniversitesi



**Jüri Üyesi**

**Yrd. Doç. Dr. Ayşen Melda Çolak**  
Uşak Üniversitesi



**Enstitü Müdürü**

**Prof. Dr. Yasin TUNCER**

## **TAAHHÜTNAME**

Bu tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

**Havva Hande GÜLTEKİN**

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER.....	i
ÖZET .....	ii
ABSTRACT .....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM .....	14
3.1. Tetrazolium Testi (Canlılık Testi ) .....	15
3.2. Kontrol Grubu .....	16
3.3. Katlama İşlemi .....	17
3.4. GA <sub>3</sub> Uygulaması .....	18
3.5. Çimlenme Testleri.....	18
3.5.1. Çimlenme Gücü.....	19
3.5.2. Çimlenme Hızı.....	19
3.5.3. Çimlenme Başlama Zamanı.....	19
3.5.4. Çimlenme Bitiş Zamanı.....	19
3.5.5. Çimlenme Süresi.....	20
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	21
4.1. Tohum Canlılığı .....	21
4.2. Çimlenme Gücü.....	21
4.3. Çimlenme Hızı.....	24
5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR.....	39
KAYNAKLAR .....	42
ÖZGEÇMİŞ.....	47

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### KARADUT (*Morus nigra* L.) TOHUMLARININ ÇİMLENMESİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Havva Hande GÜLTEKİN

Süleyman Demirel Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Mehmet POLAT

Bu araştırma, karadut tohumlarının çimlenmesi üzerine katlama sürelerinin ve farklı dozlarda GA<sub>3</sub> uygulamalarının etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

Bitkisel materyal olarak Mahmatlar/Eğirdir/Isparta bölgesinde yetiştirilen karadutlara ait tohumlar kullanılmıştır. Tohumlar GA<sub>3</sub> uygulamaları yapılmadan önce belirli sürelerde (30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110 ve 120 gün) katlamaya alınmış ve ardından 24 saat süresince belirtilen dozlarda (50, 100, 150, 200 ve 250 ppm) GA<sub>3</sub> uygulanmıştır.

60 gün katlama süresi ve 50 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması çimlenmeye olumlu etki yaparken 200 ppm ve 250 ppm GA<sub>3</sub> uygulamaları çimlenmeyi engellemiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Karadut (*Morus nigra* L.), katlama, çimlenme, GA<sub>3</sub>

**2018, 47 sayfa**

## ABSTRACT

M.Sc. Thesis

### THE EFFECT OF SOME TREATMENTS ON GERMINATION OF BLACK MULBERRY(*Morus nigra* L.) SEEDS.

Havva Hande GÜLTEKİN

Süleyman Demirel University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Horticulture

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Mehmet POLAT

This research was conducted to determine the effects of GA<sub>3</sub> applications at different doses and the stratification times on seeds germination of black mulberry.

Seeds of black mulberry grown in Mahmatlar/Eğirdir/Isparta region were used as plant material. The seeds were stratificated for a certain period (30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110 and 120 days) of time prior to GA<sub>3</sub> treatments and GA<sub>3</sub> was then applied at the indicated doses (50, 100, 150, 200 and 250 ppm) for 24 hours.

60 days stratification time and 50 ppm GA<sub>3</sub> application had a positive effect on germination whereas 200 and 250 ppm GA<sub>3</sub> treatments were prevented germination.

**Keywords:** Black Mulberry (*Morus nigra* L.), stratification, germination, GA<sub>3</sub>

**2018, 47 pages**

## TEŞEKKÜR

Bu araştırma için beni yönlendiren, yardımlarını esirgemeyen, bilgi ve deneyimleriyle yol gösteren danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Mehmet POLAT'a teşekkür ederim.

Tezimin her aşamasında yardımcı olan sevgili ablam Adviye ALSAN ve kıymetli eŐim Murat GÜLTEKİN'e, beni yalnız bırakmayan aileme sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım.

Bu tez çalışmamı yanımda olamasada elini her zaman omuzumda hissettiğim babam Mehmet URSAVAŐ'a ithaf ediyorum.

Havva Hande GÜLTEKİN  
ISPARTA, 2018





## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Şekil 3.1. Yöntemin şematik görünümü .....	14
Şekil 3.2. Tohum kabuklarının bistüri yardımıyla çıkarılması.....	15
Şekil 3.3. TTC testi uygulaması.....	16
Şekil 3.4. Kontrol grubu tohumların ekilmesi .....	16
Şekil 3.5. Karadut tohumlarının kilitli poşetlere alınması.....	17
Şekil 3.6. Katlamaya alınmış karadut tohumları ekimi.....	18
Şekil 4.1. 30 Gün katlama süresinde GA <sub>3</sub> uygulamalarının çimlenme hızları .....	28
Şekil 4.2. 40 Gün katlama süresinde GA <sub>3</sub> uygulamalarının çimlenme hızları.....	29
Şekil 4.3. 50 Gün katlama süresinde GA <sub>3</sub> uygulamalarının çimlenme hızları.....	29
Şekil 4.4. 60 Gün katlama süresinde GA <sub>3</sub> uygulamalarının çimlenme hızları.....	30
Şekil 4.5. 70 Gün katlama süresinde GA <sub>3</sub> uygulamalarının çimlenme hızları.....	31
Şekil 4.6. 80 Gün katlama süresinde GA <sub>3</sub> uygulamalarının çimlenme hızları.....	31
Şekil 4.7. 90 Gün katlama süresinde GA <sub>3</sub> uygulamalarının çimlenme hızları.....	32
Şekil 4.8. 100 Gün katlama süresinde GA <sub>3</sub> uygulamalarının çimlenme hızları.....	33
Şekil 4.9. 110 Gün katlama süresinde GA <sub>3</sub> uygulamalarının çimlenme hızları.....	33
Şekil 4.10. 120 Gün katlama süresinde GA <sub>3</sub> uygulamalarının çimlenme hızları.....	34

## ÇİZELGELER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Çizelge 4.1. Karadut tohumlarının canlılık oranları (%) .....	21
Çizelge 4.2. Karadut tohumlarının GA <sub>3</sub> dozu uygulamalarına göre farklı katlama sürelerinde çimlenme gücü(%) .....	22
Çizelge 4.3. 50 ppm GA <sub>3</sub> uygulamasında çimlenme hızı .....	25
Çizelge 4.4. 100 ppm GA <sub>3</sub> uygulamasında çimlenme hızı .....	25
Çizelge 4.5. 150 ppm GA <sub>3</sub> uygulamasında çimlenme hızı .....	26
Çizelge 4.6. 200 ppm GA <sub>3</sub> uygulamasında çimlenme hızı .....	27
Çizelge 4.7. 250 ppm GA <sub>3</sub> uygulamasında çimlenme hızı .....	27
Çizelge 4.8. Kontrol (0) uygulamasında çimlenme hızı .....	28
Çizelge 4.9. 50 ppmGA <sub>3</sub> uygulamasında çimlenme süreleri.....	35
Çizelge 4.10. 100 ppm GA <sub>3</sub> uygulamasında çimlenme süreleri .....	35
Çizelge 4.11. 150 ppm GA <sub>3</sub> uygulamasında çimlenme süreleri .....	36
Çizelge 4.12. 200 ppm GA <sub>3</sub> uygulamasında çimlenme süreleri .....	37
Çizelge 4.13. 250 ppmGA <sub>3</sub> uygulamasında çimlenme süreleri .....	37
Çizelge 4.14. Kontrol (0) uygulamasında çimlenme süreleri .....	38

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ABA	Absisik asit
cm	Santimetre
GA <sub>3</sub>	Giberellik asit
g	Gram
HCN	Hidrosiyonik asit
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Sülfirik asit
IAA	Indol-3-asetik asit
IBA	Indol-3-bütirik asit
kg	Kilogram
KNO <sub>3</sub>	Potasyum nitrat
mg	Miligram
ml	Mililitre
ppm	Milyonda bir
TTC	2,3,5 trifeniltetrazolium klorid
%	Yüzde değer
°C	Santigrat derece

## 1. GİRİŞ

Dut (*Morus spp.*), *Urticales* takımının *Moraceae* familyasının *Morus* cinsine giren, farklı iklim ve toprak şartlarına adaptasyon kabiliyeti yüksek olan ılıman, tropik ve subtropik iklim bölgelerinde yetişebilen bir meyve türüdür. *Morus* cinsi içine giren tür sayısını Huo (2002) 14, Martin ve ark. (2002) 30'dan fazla, Datta (2002) ise 68 olarak bildirmektedirler. Belli başlı dut türleri; *M. alba*, *M. nigra*, *M. rubra*, *M. australis*, *M. latifolia*, *M. multicaulis*, *M. ıhaus*, *M. bombycis*'tir. Seringe ve çok daha sonraları Bureaus pek çok tür tanımlamışlardır (De Candelle, 1967). Özellikle doğu, batı ve güneydoğu Asya, Güney Avrupa, Kuzey Amerika'nın güneyi, Güney Amerika'nın kuzeybatısı ve Afrika'nın bazı bölümlerinde duta yaygın olarak rastlanmaktadır (Datta, 2002). *Morus alba* L.'nin anavatanının Çin, Japonya, Tayland, Malezya ve Birmanya; *Morus nigra* L.'nin Türkiye, İran, Arabistan, Rusya'nın Güney Asya'da bulunan kısımları ve Suriye; *Morus rubra* L.'nin ise Kuzey Amerika olduğu iddia edilmektedir (Bellini ve ark., 2000; Roger 2002). Ancak dutun doğal yayılma alanları insanoğlunun müdahaleleri ile büyük oranda değişime uğramıştır (Zheng ve ark., 1988).

Bazı dut türlerinin anavatanı olarak kabul edilen Çin ve Japonya'daki dut kültürü M.Ö 4000 yıllarına kadar uzanmaktadır. Araştırmacıların çoğu, dutun Japonya'nın doğal bitkisi olduğunu kabul etmektedir. Franchet ve Savatier, dutun çok eski zamanlarda Çin ve Japonya'da yetiştirildiğini ve buralarda yabanileştiğini söylemektedir. Dut dağlık ve ılıman iklim görülen coğrafyalarda doğal olarak yetişir. Dut'un anavatanının tam olarak bilinmemesindeki en büyük neden, Çin'de yetişen dutun doğal olarak yetişmediği bölgelere bu meyve tohumlarının kuşlar tarafından taşınmasıdır. Dutun Batı Asya ve Güney Afrika'daki varlığı, bu şekilde taşınması ile açıklanmaktadır ( De Candelle, 1967)

Dut bugün ülkemizde çok yaygın bir şekilde kültüre alınmış bir meyve türüdür. Dut yurdumuzun hemen her tarafında çeşitli amaçlarla yetiştirilen bir bitkidir. Özellikle yaprağından ipek böcekçiliğinde faydalanılması ipek üretim bölgelerinde yetiştirilmesine neden olmuştur. Meyvesinden yararlanılan *Morus alba* (Beyazdut), *Morus nigra* (Karadut) ve *Morus rubra* (Mordut) türleri

yurdumuzun hemen hemen her bölgesine yayılmış ve genellikle dağınık ağaçlar şeklinde yetiştirilmektedir.

Beyazdut ağaçları 15 m'ye kadar boylanabilen yayvan, yüksek ve büyük bir taç teşkil etmektedir. Beyazdut'ta gövde kuvvetli, dik, geniş ve oldukça yüksek bir yapıya sahiptir. Beyazdut ağacının dalları gri ve kahverengi renktedir. Karışık göz yapısına sahip olan bu türde gözlerin küçük, ucu sivri ve şişkin olduğu görülmektedir. Yaprakları geniş oval şekilli ve sivri uçlu olmakla birlikte tam veya loblu bir yapı göstermektedir. Ayanın dip tarafı yuvarlak veya kalp şeklindedir. Yaprakların üst yüzü açık yeşil ve pürüzsüz, alt yüzü damarlar boyunca tüylüdür veya hemen hemen çıplaktır. Kenarları küçük, sık, yuvarlak veya geniş açılı yaprak dişleriyle çevrilidir. Yapraklar aynı bitkide farklı şekillerde de görülebilmektedir (Lale, 1992).

Karadut ağacı yaklaşık 3-15 m arasında boylan, geniş, yuvarlak tepeli, toplu bir taç yapısına sahiptir. Taç genişliği yukarıdan aşağıya doğru artmaktadır. Gövdesi kısa, silindirik şeklinde düzgün, dik, kalın ve kuvvetlidir. Dal sistemi orta kuvvettedir. Ana dallar, bir senelik dallar ve iki senelik dalların çıkış açıları dar, orta sıklıkta ve kuvvetli bir gelişme gösterirler. Dal rengi ana dallarda sarıya yakın kahverengi renkte olmakla birlikte, iki senelik ve bir senelik dallarda ise gri kahverengi renkte olduğu görülmektedir. Karışık göz yapısı görülmekle birlikte gözler Beyazduta göre daha büyük ve ucu sivridir. Bu türde sert, kalın, pürüzlü ve mat bir görünüme sahip olan yaprakların kenarları küçük, sık, girintileri derin yaprak dişleri ile çevrili olmakla birlikte tam ve loblu bir yapı görülmektedir. Çiçek salkımları bir yıllık dalların yaprak koltuklarında teşekkül eder (Koyuncu ve Vural, 2003). Dutlarda çiçekler kusurlu çiçek olup, erkek ve dişi çiçekler aynı bitki üzerinde yani monoik bir türdür. Çiçek durumu salkım şeklinde olup ana eksen yan dallardan daha uzundur (Ağaoğlu ve ark., 2001).

Ülkemizde dut yetiştiriciliğinin yapıldığı yerlerde dut popülasyonu karışık, kapama bahçe veya sınır ağacı olarak görülmektedir. Bu bahçelerdeki ağaçlar arası mesafeler düzenli değildir. Dolayısıyla kültürel bakım işlemleri yeterince yapılamamaktadır.

Dut, meyvesi ve yapraklarından farklı şekillerde yararlanılan bir meyve türüdür. Dut ağacının ülkemiz ekonomisine ipek üretiminden başka, daha birçok katkısı bulunmaktadır. Ülkemizde dut yaprakları ilkbahar ve yaz başlarında yemek yapımında, sonbaharda ise dökülen yapraklar küçük ve büyük baş hayvanların beslenmesinde yem olarak kullanılır (Yaltırık ve ark., 1994). Dut meyvesi farklı yörelerimizde farklı ürünler şeklinde tüketilmektedir. Kimi yörelerde karadut taze olarak reçel, şurup veya meyve suyuna işlenerek tüketilirken; kimi yörelerde ise pasta ve dondurmalara renk, tat ve aroma katmak amacıyla kullanılmaktadır. Diğer ülkelerde ise meyveler taze ve kurutulmuş olarak tüketildiği gibi ekmek, çörek, pay, puding, dut şarabı ve dondurma yapımında değerlendirilmektedir (Lale ve Özçağırın, 1996; Machii ve ark., 2002; Martin ve ark., 2002). Duttan kâğıt üretimi ve çuval yapımında da yararlanır. Odunu mobilya, sandık, başta saz olmak üzere bazı müzik ve spor aletlerinin yapımında da kullanılır (Lale ve Özçağırın, 1996; Moore, 2002; Suttie, 2002).

Karadut meyvesi iştah açar. Ayrıca dut ağacının kök kabukları, yaprakları ve meyveleri şeker hastalığının tedavisinde kullanılmaktadır (Bremness, 1999). Kullanım alanı genişleyen ve besin değeri her geçen gün daha iyi anlaşılan karaduta ilgi giderek artmaktadır. Bu ilgi karadut fidanına olan talebinde artmasına neden olmakta ve bu meyve türüne ait fidanlar yüksek fiyattan satılabilmektedir.

Meyve çeşitleri vegetatif ve generatif olmak üzere iki şekilde çoğaltılırlar. Dut genel olarak tohum, aşı, çelik veya doku kültürleri ile çoğaltılabilir (Koyuncu ve ark., 2003). Tohum, devamlılığın ve çeşitliliğin sembolüdür. Generatif üreme bitkilerin en önemli üreme ve çoğalma yoludur aynı zamanda bitkilerdeki genetik çeşitliliğin sürekliliği için de zorunludur (Erkmen, 2009). Generatif yöntemlerle elde edilen bireyler ebeveynlerinin istenen özelliklerini büyük ölçüde yansıtmamaktadır. Bu nedenle tohum ile çoğaltma yöntemi anaç elde etmek için kullanılmaktadır (Kaşka ve Yılmaz, 1974; Edizer vd., 2009). Botanik olarak tohum, olgunlaşmış yumurtalık veya meyve içindeki olgun yumurtadır. Tohumdan yeni bir bitkinin çıkışına önderlik eden metabolik mekanizmanın aktivasyonu 'çimlenme' olarak nitelendirilmektedir (Hartmann et al., 1997).

Çimlenme olayı tohumda büyümenin başlaması, yedek besin maddelerinin embriyo büyümesinde kullanılmak üzere hareketli hale geçmesini kapsayan biyokimyasal ve fizyolojik değişikliklerdir (Kaşka ve Yılmaz, 1974). Çimlenmenin gerçekleşmesi için üç şart sağlanmalıdır. Birincisi, tohum canlı ve embriyo çimlenme yeteneğine sahip olmalıdır. İkincisi, tohum çimlenme için gerekli koşullara (su, uygun sıcaklık, oksijen, ışık) maruz kalmalıdır. Üçüncüsü ise, tohumdaki içsel sebeplerden kaynaklanan (hormonlar, olgunluk vb.) primer dinlenme ortadan kaldırılmalıdır (Hartmann et al., 1997; Özçağırın ve Dalkılıç, 2008).

Bu çalışmada soğukta nemli katlama ve GA<sub>3</sub> uygulamalarının, zor çimlendiği bilinen Karadut (*Morus nigra* L.) tohumlarının çimlenmesi üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Ülkemizde karadut yetiştiriciliğine, kapama bahçeler şeklinde değil daha çok ev bahçelerinde tek tek ağaçlar şeklinde rastlanmaktadır. Belli alanlarda doğal olarak bulunan, iri albenili ve mayhoş meyvelere sahip olan karadut meyvesi tüketici tarafından büyük ilgi görmekte ve pazarda yüksek fiyattan alıcı bulmaktadır (Baytop, 1984). Genel olarak dut türleri henüz tam olarak kültüre alınmamıştır. Diğer taraftan özellikle karadut besin değeri ve eşsiz tadı nedeni ile taze tüketim ve gıda endüstrisinde önemli bir yere sahip olduğu için, ülkemizde doğal olarak yetişen tiplerin özelliklerini belirlemek amacıyla çalışmalar yapılmıştır. Belli bölgelerimizde yapılan bu çalışmalar sonucunda üstün özelliklere sahip tipler belirlenmiştir (Aslan, 1998; Çam, 2000; Güneş ve Çekiç, 2004; Koyuncu, 2004; Ercişli and Orhan, 2007).

Dut türlerinin tohumla çoğaltılması konusunda literatürde fazla çalışma bulunmamaktadır. Güneş ve Çekiç, (2004) bu konuda yaptıkları bir çalışmada, farklı dut türlerine ait tohumların çimlenme durumunu incelemişler, beyaz ve kırmızı dut türlerinin tohumlarında, meyveden çıkarılır çıkarılmaz ekilmeleri durumunda, herhangi bir çimlenme sorunu bulunmadığını, karadut tohumları ise gibberellik asit uygulamalarıyla çimlenmede başarılı sonuçlar alınabildiğini ifade etmişlerdir. Yine aynı araştırmacılar söz konusu türlerde çöğür gelişimini inceledikleri bir başka çalışmalarında (Güneş ve Çekiç, 2003), ısıtmasız cam serada beyaz, mor ve salkımdut çöğürlerinin bir yılda aşılana bilecek büyüklüğe ulaştığını buna karşılık karadut çöğürlerinde gelişmenin çok yavaş olduğunu ve bir yılda aşmaya gelemediklerini vurgulamışlardır.

Güneş ve Çekiç (2003), Tokat yöresinde yetiştirilen farklı dut türleri üzerine yaptıkları çalışmalarında, inceledikleri karadut tiplerinde meyve ağırlığının 3,02 ile 5,72 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Benzer şekilde, Özgen ve ark. (2009), Türkiye'nin farklı yörelerinden selekte edilmiş olan dutlarla yaptıkları çalışmada meyve ağırlığının karadut tiplerinde 3,8 ile 6,8 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir.



Dutlar meyveleri için yetiştirildiğinde vegetatif olarak çoğaltılmak durumundadır. Her ne kadar daldırma ve doku kültürleri ile çoğaltılabilmekteyse de fidan üretimi için genellikle aşı ve çelik ile çoğaltma yapılmaktadır (Hartmann ve ark., 1990). Geleneksel vejetatif çoğaltma metodu olan aşıyla çoğaltma, karadutun uzun ve yoğun fidanlık aşaması ve fazla iç gücü gerektirmesi nedeni ile pratik olmamaktadır (Yılmaz, 1992). Ayrıca hem çöğür aşamasında hem de karaduta anaç olarak kullanıldığında daha iyi bir gelişme gösteren beyaz dut ile karadut arasında uyumsuzluk sorunları çıkabilmektedir (Dirr ve Heuser, 1987; Reich, 1992). Genel olarak dut türlerinde istenilen aşı başarısının düşük olduğu bildirilmektedir (Miralimov, 1963). Dutun süt salgılaması ve kabuk yapısı nedeni ile göz aşılarında gözün altında boşluk bırakması gibi nedenlerin de aşı başarısını olumsuz yönde etkilediği bildirilmektedir (Ünal ve ark., 1992).

Ünal ve ark. (1992), Karadut ve Mordut odun çeliklerinin 2500 ppm ve 5000 ppm IBA konsantrasyonlarında köklenme durumları üzerine yaptıkları araştırmada, Karadut ve Mordut çeşitlerinin odun çeliklerinin köklenmeleri sırasıyla ortalama % 12.90 ve % 7.50 olarak tespit etmişlerdir. IBA uygulaması her iki çeşitte de genel olarak köklenme oranını artırmış olup bu artış hormon konsantrasyonuna paralel seyretmiştir.

(Şenel, 2002) Isparta'da yapılan çalışmada Karadut ve Beyazdut çeliklerinin köklenme oranı ve kök kalitesi üzerine çelik alma zamanı, dikim şekli ve köklendirme ortamının etkileri araştırılmıştır. 5000 ppm IBA hormon dozu kullanılmıştır. Çalışma sonucunda ortalama köklenme oranı Karadut çeliklerinde % 2.22 ile % 71, Beyazdut çeliklerinde ise % 3.33 ile % 50 arasında bulunmuştur. En iyi köklenme 5000 ppm ile muamele edilen çeliklerde elde edilmiştir.

Erdoğan ve Aygün (2006), Karadutun yeşil çelikle çoğaltılması üzerine yaptıkları çalışmada, 4000 ppm, 6000 ppm ve 8000 ppm olmak üzere 3 ayrı IBA dozu kullanılmıştır. Çalışma sonucunda IBA uygulamasının köklenme oranını kontrole göre % 14.20 artırdığı bildirilmiştir. Yüksek köklenme yüzdesi

istendiğinde 6000 ppm, yüksek kök kalitesi istendiğinde 8000 ppm dozun kullanılması tavsiye edilmiştir.

Koyuncu (2005), tarafından yapılan çalışmada soğukta katlama (0, 20, 40, 60, 80 ve 100 gün) uygulaması ve gibberelik asit (GA<sub>3</sub>) (0, 250, 500, 1000, 2000 mg/l) uygulaması ile birlikte katlama kombinasyonlarının Karadut tohum çimlenmesindeki etkileri incelenmiştir. 1000 mg/l GA<sub>3</sub> uygulaması diğer konsantrasyonlardaki uygulamalara göre çimlenmeyi daha olumlu etkilemiştir. 100 günlük katlama uygulamasından % 88 çimlenme gözlemlenmiştir. 250 mg/l GA<sub>3</sub> ve 100 günlük katlama uygulamaları birlikte yapıldığında en yüksek oran olan % 96'ya ulaşmıştır.

Jiuping ve Yelin (2009), Prunus davidiana ve şeftali tohumlarındaki içsel ABA ve GA<sub>3</sub> seviyelerinde, katlama boyunca gerçekleşen değişimlerin tespiti amacıyla yaptıkları çalışmada, dinlenme halindeki tohumlarda ABA seviyeleri yüksek bulunmuş, 23°C'de yapılan katlama uygulamalarından GA<sub>3</sub> seviyelerinde değişiklik gözlemlenmemiş, 4°C'de yapılan katlama uygulamasında ise ABA seviyesinin azaldığı belirlenmiştir. Dormansinin kırılması 4°C'de katlama süresiyle ilişkili bulunmuştur. Çalışmada dinlenme ve tohum çimlenmesinin büyümeyi teşvik ediciler ve engelleyiciler arasındaki denge ile kontrol edildiği bildirilmiştir.

Yıldız ve ark. (2009), Karadutlarda değişik dönem ve farklı hormon dozları ile yaptıkları köklendirme çalışmasında, odun çeliklerinde istenilen başarı düzeyini elde edemezken, Haziran döneminde alınan yeşil çeliklerde % 68.50 gibi bir köklenme başarısı, Ekim ayında alınan yarı odun çeliklerinde ise % 76.67'lik bir köklenme başarısı elde etmişlerdir.

Pırlak (1997), yaptığı çalışmada kızılçik tohumlarına 4°C'de 0, 30, 60, 90 gün katlama uygulamış ve bu grubu kontrol grubu olarak değerlendirmiştir. Başka bir grup tohumu sıcak suda (80-100°C) 30 dakika beklettikten sonra 4°C'de 0, 30, 60, 90 gün katlamaya almış ve diğer bir grubu ise H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ile aşındırdıktan sonra yine aynı sıcaklıkta ve sürelerde katlamaya almış, çimlenme durumlarını

karşılaştırmıştır. Sıcak su ve sülfirik asit uygulamaları tohumlarda çimlenme oranlarını, kontrole göre önemli derecede artırmıştır. Kontrolde % 1.87 olan çimlenme oranı sıcak su uygulamasında % 22.08 ve H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> uygulamasında da % 25.61 olarak belirlenmiştir. Katlama sürelerinin artışında tohumlarda çimlenme oranlarını artırmıştır. Katlama sürelerine göre en düşük çimlenme kontrol uygulamasında bulunurken (% 0.00), en yüksek çimlenme oranı 90 gün katlanan tohumlarda (% 28.88) meydana gelmiştir.

El-Dengawy (2005), *Eriobotrya japonica* L. tohumlarına farklı sürelerde 5°C' de soğukta nemli katlama ve 250 ppm GA<sub>3</sub> kombinasyonu uygulamıştır. En iyi sonuç 3 hafta soğukta nemli katlama ve GA<sub>3</sub> uygulamasından elde edilmiştir. Bu uygulama kontrole göre çimlenme oranını % 85 artırmış, çimlenme için geçen süreyide % 50 oranında azaltmıştır. Aynı zamanda çöğür özelliklerinin de kontrole göre çok daha iyi olduğu gözlemlenmiştir. Katlama ve GA<sub>3</sub>'ün kombinasyonunun çöğürleri, GA<sub>3</sub>'ün tek uygulandığı tohumların çöğürlerinden vegetatif gelişim ve canlılık bakımından daha kuvvetli bulunmuştur.

Güleryüz ve Ercişli (1995), kayısı tohumlarının çimlenmesi üzerine katlama ve GA<sub>3</sub> uygulamalarının, etkilerini inceledikleri bir çalışmada 2 yıllık ortalamaya göre kontrolde % 8.28 olan çimlenme oranı, 63 gün katlama sonunda % 89.69 olmuştur. Katlamanın sonunda, çeşitlerin çimlenme oranları arasında fark olduğu belirlenmiştir. GA<sub>3</sub> uygulamasının da, kontrole göre tohumlarda çimlenme oranını önemli derecede artırdığı, en yüksek çimlenme oranlarının 1000 ve 1500 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasından elde edildiğini vurgulamışlardır.

Al-Absi (2010), Mahlep tohumlarının çimlenmesi üzerine yapılan çalışmada, tohumlara 30, 60, 90 gün katlamanın ardından 0, 10, 20, 30 dakika 90°C sıcak su, yine aynı sürelerde sülfirik asit ve 0, 500, 1000 ve 2000 ppm GA<sub>3</sub> uygulanmıştır. Sonuçta 60 gün katlamada çimlenme oranının yükseldiği ve çimlenme için geçen sürenin kısaldığı belirlenmiştir. 60 gün katlama ile beraber sıcak su ve sülfirik asit uygulamasının çimlenmeyi artırdığı, çimlenme süresini kısalttığı belirtilmiştir. GA<sub>3</sub> uygulamasının çimlenme oranına etkisi kayda değer bulunmuştur. En yüksek çimlenme 60 ve 90 gün katlamanın ardından 1000

ppm GA<sub>3</sub> uygulamasından elde edilmiştir. Mahlep tohumlarında, GA<sub>3</sub> uygulamasının katlama ile birlikte kullanılması çimlenme oranının artırılmasında ve çimlenme için gereken sürenin kısaltılmasında etkili olduğu vurgulanmıştır.

Koyuncu ve Çelik (2004), tohum kabuğu ve katlama uygulamasının "Nemaguard" şeftali tohumlarının çimlenme çöğür gelişimi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada tohumları endokarplı ve endokarpsız olarak 10 günlük aralıklarla 8 dönemde katlamaya almışlardır. Endokarpsız tohumlarda çimlenmenin daha hızlı gerçekleştiğini tespit etmişlerdir. Çalışma sonucunda en yüksek çimlenme oranının, 60 gün katlanan kabuklu ve kabuksuz tohumlarda sırasıyla % 55.6 ve % 66.7 oranında gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Ayrıca çalışmada katlama sürelerinin çöğür gelişimi üzerine etkisinin önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Katlama, GA<sub>3</sub>, hidrojen siyanamid (HCN), laktik asit ve asetik asitin Tarsus beyazı, cardinal ve italya üzüm çeşitlerinin tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada, 5°C'de 30, 60, 90 gün katlama, 1000 ve 2000 ppm GA<sub>3</sub> uygulamaları, tek ve kombinasyon şeklinde uygulanmıştır. Sonuçta 21 günde 5°C'de katlama ile GA<sub>3</sub> uygulamaları çimlenme oranı ve hızını artırmıştır. Yalnız GA<sub>3</sub> uygulanan fideler daha uzun fakat zayıf olmuşlardır (Ergenoğlu ve ark., 1996).

Papaya'da yapılan çalışmada tohumların ekimden önce belli sürelerde su, sıcak su, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, alkol, GA<sub>3</sub>, etilen, sitokinin, KNO<sub>3</sub> ve vitamin içerisinde bekletilmeleri neticesinde çimlenme yüzdesinin arttığı saptanmıştır. Yapılan farklı madde ve uygulamalar neticesinde en yüksek olumlu etkiyi GA<sub>3</sub> uygulamasının yaptığı belirlenmiştir (Güneş ve Gübbük, 2006).

Ilıman iklim meyve türlerinin tohumlarında katlama işlemine yer vermeksizin hormon uygulaması ile tohumların çimlenme oranlarını artırmak için çalışmalar yapılmaktadır. Bu konuda bazı zeytin tohumlarında çalışmalar yürütülmüştür. Çalışmada 3 gruba ayrılan tohumlardan 1. Gruptakileri endokarpları çıkarılarak

laboratuvar koşullarında GA<sub>3</sub> ve İndolAsetikAsit (IAA) içeren kültür ortamlarına ekilmiştir. Bir diğer grup katlamaya tabi tutularak yarısı sıcak diğer yarısı soğuk yastıklara ekilmiş ve 3. Grup tohumlara hiç muamele yapılmamıştır. Çalışma sonucunda GA<sub>3</sub> ve IAA, diğer uygulamalara göre daha yüksek çimlenme oranı oluştururken aynı zamanda çimlenme süresini de kısaltmıştır (Yüce, 1979).

Mahlep tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisini gözlemlemek amacıyla tohum kabuğunun kırılması, GA<sub>3</sub> uygulamaları, asitle aşındırma, sıcak suda ve çeşme suyunda bekletme, arazide katlama, soğuk ve sıcak ortamlarda tutma uygulamaları yapılmıştır. En yüksek tohum çimlenmesi (% 93.33), 1000 ppm'lik GA<sub>3</sub> solüsyonunda 24 saat süre ile tutulduktan sonra, 12 hafta süre ile katlamada bırakılan kabuksuz tohumlarda gözlenmiştir. Soğuk ve sıcak ortamlarda kuru olarak muhafaza edilen tohumlar, deneme süresince hiç çimlenme göstermemiştir. 200, 500 ve 1000 ppm GA<sub>3</sub> uygulanan kabuksuz tohumlar katlamanın daha başında çimlenme göstermiş, GA<sub>3</sub> uygulanan kabuklu tohumların ise ancak katlamanın 56. Gününde çimlenmeye başladıkları bildirilmiştir (Gerçekçioğlu ve Çekiç, 1999).

Gusano vd. (2004), tarafından yapılan çalışmada sıcaklığın (sıcak ve soğuk muamele), genotiplerin çiçeklenme zamanının ve endokarpın (tohum kabuğu) sertliğinin dört badem çeşidinde tohum dormansisini kırmadaki etkileri incelenmiştir. Endokarplı ve endokarpsız olgun tohumlar 7°C'de 1-10 gün ve ardından 22°C'de 5 hafta tutulmuşlardır. Endokarplı tohumlarda sert kabukluluk ortalama 6 (erken çiçeklenen Cultivars Desmayo largueta ve Ramilleze) ile 8 (geç çiçeklenen Cultivars Mono ve Wawona) haftada giderilmiştir. Endokarpın elimine edilmesi katlama zamanını 3 haftaya indirmiştir. Soğuk muameleden sonra 22°C'de 2 hafta bekletmede ise daha yüksek çimlenme oranı saptanmıştır.

Kastamonu ilinde doğal olarak yetişen ve anaçlık özelliği iyi olan kuş kirazi tiplerinin çimlenme özelliklerini belirlemek amacıyla kullanılan tohumlara GA<sub>3</sub> ün 0 (kontrol), 500, 1000 ve 1500 ppm dozları 24 saat süre ile uygulanmıştır.

Daha sonra hormon uygulanan tohumlar 60, 75, 105 ve 120 gün sürelerle katlama ortamına alınmışlardır. Katlamadan çıkan tohumlar çimlenme ortamına alınarak çimlenme özellikleri belirlenmiştir. Uygulanan GA<sub>3</sub> dozlarının çimlenmeye etkisinin katlama süresi ve tiplere göre değiştiği belirlenmiştir. En yüksek çimlenme oranı Tip-E de 1000 ppm GA<sub>3</sub> dozu ve 105 gün katlama uygulamasından alınmıştır ve çimlenme oranı % 90 olarak tespit edilmiştir. Farklı uygulamalar sonucunda tüm tiplerde genel olarak 1000 ppm GA<sub>3</sub> çözeltisinin 24 saat uygulanmasının ardından 105 gün 4°C'de katlama yapılması tavsiye edilmiştir ( Edizer vd., 2009).

Kai (1998), "Hailihong" erik çeşidinde endokarpın ve bitki büyüme düzenleyicilerin dormansi ve çimlenme üzerine etkisini araştırmıştır. Çalışmada, endokarplı tohumlarda katlama süresinin endokarpsız tohumlara göre daha uzun olduğu vurgulanmıştır. Dormansinin endokarpsız tohumlarda 400 mg/kg dozunda GA<sub>3</sub> ile muamele edilmesi ile kırılacağını tespit etmiştir. ABA'nın tohum kabuğunda var olduğunu ve çimlenmeyi engellediğini bildirmiştir.

Rehman ve Park (2000), tarafından yapılan bir diğer çalışmada sert ve geçirimsiz *Koelreuteria paniculata* (Güvey kandili) tohumlarının çimlenmesinde distile suda aşındırma ve giberellik asit ile muamelede 15 gün soğutma uygulamalarının etkileri incelenmiştir. 100, 200 ve 300 ppm giberellik asit uygulaması aşındırılmış tohumların çimlenmesini sırası ile % 17, % 18 ve % 15 arttırmıştır. Distile su içerisinde 60 gün ön soğutma uygulamasının çimlenmeyi % 44 arttırdığı saptanmıştır. Distile su uygulanmış tohumla karşılaştırıldığında Giberellik asitte soğutulmuş tohumların çimlenmesinin daha yüksek oranda olduğu görülmüş ve maksimum çimlenme 100, 200 ve 300 ppm giberellik asitte 30 günde sırası ile % 60, % 51 ve % 54 oranları ile saptanmıştır.

Çimlenme problemi olan kebere (*Capparis ovata* Desf.) tohumlarına büyüme düzenleyici maddeler, fiziksel uygulamalar yaparak çimlenme oranı yükseltmeye çalışılmıştır. Tohumlarda dormansinin kırılması için yapılan çalışmada buzdolabında ön üşütme, giberellik asit (2000 ppm) ve potasyum

nitrat (2000 ppm) ile muamele, tohum kabuklarını çitlatma ve bunların kombinasyonları uygulanmıştır. Uygun çimlenme koşullarının belirlenmesi için yapılan çalışmada tohumlar farklı sıcaklıklarda (15, 20, 20-30°C) ve değişik ortamlarda (karanlık, aydınlık, dönüşümlü karanlık/aydınlık) çimlendirilmişlerdir. Çimlenme oranları % 0-74 arasında değişmiş, en yüksek çimlenme oranı da + 4 °C sıcaklıkta buzdolabında ön üşütme yapılmış tohumlara GA+ çitlatma muamelesi uygulandıktan sonra gece / gündüz ortamda 20-30 °C sıcaklıkta % 74 oranında elde edilmiştir (Söyler ve Arslan, 2004).

Çelik ve ark. (2006), Hayward kivi çeşidi tohumlarında çimlenmenin artırılması için sıcaklık, ortam ve gibberellik asit uygulamalarının etkisini incelemişlerdir. Tohumlara 4 farklı konsantrasyonda GA<sub>3</sub> (0, 2000, 4000 ve 6000 ppm) uygulanmış ve tohumlar kontrollü şartlar altında 20°C, 25 °C, 30 °C ve 35 °C sıcaklıkta alttan ısıtılan tavalarda torf, perlit + torf ve toprak karışımı içerisine ekilmişlerdir. Maksimum çimlenme oranı (% 99.17) 35°C'de torf içerisine ekilen tohumlardan elde edilmiştir. Ayrıca torf ve 6000 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması yüksek bir çimlenme oranı göstermiştir (% 79). Torf ortamında çimlenme diğer ortamlardan daha önce başlamıştır.

Onursal ve Gözlekçi (2007), sandal ağacı (*Arbulus andrachne L.*) tohumlarının çimlendirilmesi amacıyla tohumları ekim öncesinde 4 °C'de 30, 45, 60 ve 75 gün süreyle katlamışlardır. Bu uygulama sonrasında en yüksek çimlenme oranını, 4°C'de 60 gün katlama uygulamasından elde etmişlerdir.

Toplu ve arkadaşları (2007), *Diospyros kaki* ve *Diospyros lotus* tohumlarına farklı uygulamaların (kontrol, 24 saat suda bekletme, 3 hafta katlama ve 24 saat 1000 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması) ve farklı çimlendirme ortamlarının (toprak+kum+çiftlik gübresi, toprak+çiftlik gübresi ve toprak+kum) ilk çimlenme süresi, maksimum çimlenme süresi ve çimlenme oranına etkilerini araştırmışlardır. Tohumlarda ilk çimlenmenin *Diospyros lotus* tohumlarında 34. günde, *Diospyros kaki* tohumlarında ise 39. günde gerçekleştiği görülmüştür. Her iki türde de tohumlar 24 saat 1000 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında ve toprak+kum+çiftlik gübresi içeren ortamda daha erken çimlenme

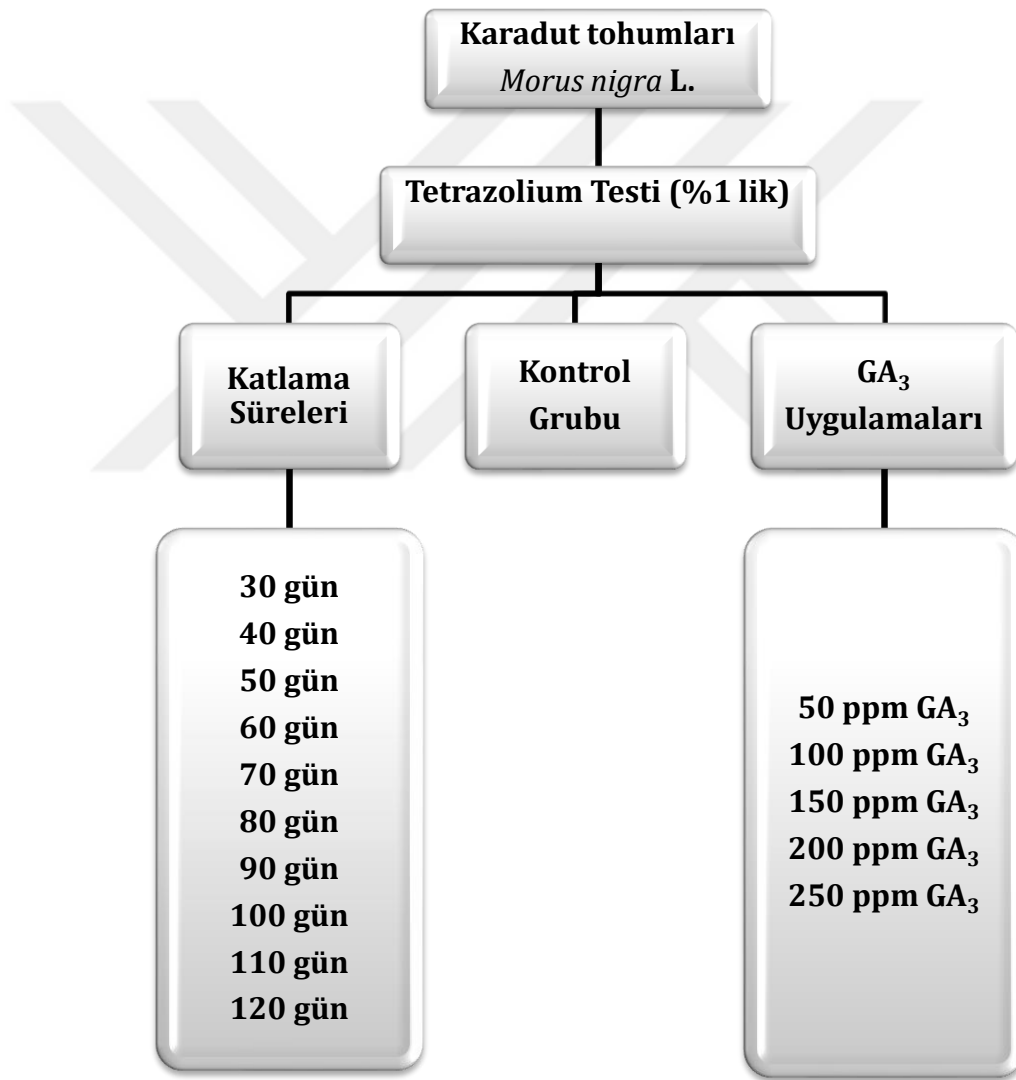
göstermişlerdir. Diospyros lotus tohumları 53. günde, Diospyros kaki tohumları 59. günde çimlenmelerini tamamlamışlardır. Çimlenme oranları Diospyros lotus tohumlarında % 84.29, Diospyros kaki tohumlarında % 68.73 olarak gerçekleşmiştir.





### 3.MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma 2013-2014 yılları arasında SDÜ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait Pomoloji Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Tezin materyali Isparta ili, Eğirdir ilçesi, Mahmatlar yöresinde doğal olarak bulunan karışık karadut ağaçlarından temin edilmiştir. Meyve hasat zamanında alınan tohumlar gölgede kurutulmuş ve katlama zamanına kadar buzdolabında muhafaza edilmiştir.



Şekil 3.1. Yöntemin şematik görünümü

### 3.1. Tetrazolium Testi (Canlılık Testi)

Tetrazolium testi güvenilir ve tohum canlılığının tespitinde oldukça fazla yararlanılan bir yöntemdir. Çimlendirme testi veya çıplak embriyo testine göre çok daha çabuk sonuç alınabilmektedir (Hartmann et al., 1997; Kaşka ve Yılmaz, 1974). Tohumlar 2,3,5 trifeniltetrazolium (TTC) çözeltisi ile muamele edildiklerinde canlı kısımlar kırmızı renge boyanırken, cansız kısımlarda herhangi bir renk değişikliği olmamaktadır (Hartmann et al., 1997; Özçağiran, 1979; Abay, 1986).

Karadut tohumları 24 saat nemli kâğıt arasında oda sıcaklığında bekletilmiş ve 24 saatin sonunda tohumların kabukları bistüri yardımıyla uzaklaştırılmıştır. Kabukları soyulmuş tohumlar % 1'lik TTC çözeltisi içerisinde, çözelti ışığa karşı duyarlı olduğundan beherler alüminyum folyo ile kapatılmış olarak oda sıcaklığında 24 saat karanlıkta bekletilmiştir. Bu uygulama 100 adet karadut tohumunda gerçekleştirilmiştir.

Sayım işlemi 100 tohum içerisinde rastgele alınan beş farklı grupta ayrı ayrı yapılmıştır. Embriyoların boyanma özellikleri göz önünde bulundurularak sonuçlar % olarak ifade edilmiştir. Boyanmış tohumlar canlı, boyanmamış tohumlar ise cansız olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.2. Tohum kabuklarının bistüri yardımıyla çıkarılması



Şekil 3.3. TTC testi uygulaması

### 3.2 Kontrol Grubu

Denemede kullanılan kontrol grubu tohumlar üzerlerinde kalıntı kalmayacak şekilde yıkanmış, kurutulmuş ve belirlenen katlama sürelerine (30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110 ve 120 gün) tabi tutulduktan sonra hormon uygulaması yapılmadan çimlendirme için petri kapları içerisine nemli kâğıt üzerine ekilmiştir.



Şekil 3.4. Kontrol grubu tohumların ekilmesi

### 3.3. Katlama İşlemi

Çalışmada kullanılan Karadut tohumları temizlendikten sonra kilitli poşetler içerisinde + 4 °C'de buzdolabında muhafaza edilmiştir.



Şekil 3.5. Karadut tohumlarının kilitli poşetlere alınması

Hormon uygulanacak ve uygulanmayacak tohumlar, nemli ve soğuk ortamda fungusit uygulanmış filtre kâğıtları üzerinde petri kapları içerisinde buzdolabında ( $4 \pm 1$  °C) 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110 ve 120 günlük katlamaya alınmıştır. GA<sub>3</sub> uygulanmayacak olan katlamaya alınmış tohumlar 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110 ve 120 günlük katlamalardan sonra çıkarılarak petri kapları içerisine ekilmiştir.



Şekil 3.6. Katlamaya alınmış karadut tohumları ekimi

### 3.4 GA<sub>3</sub> Uygulaması

Tohumların çimlenmesini artırmak ve dormansinin ortadan kaldırılması amacıyla da giberellinler yaygın olarak kullanılmaktadırlar. Giberellinler genellikle doğrudan tohumlara uygulanmakta ve çimlenmeyi artırmaktadırlar. Tohumlara giberellin uygulaması,  $\alpha$ -amilaz gibi bir takım hidrolaz enzimlerinin üretimini de teşvik etmektedir (Taiz and Zeiger, 1991).

Yapılan bu çalışmada GA<sub>3</sub>'ün 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm ve 250 ppm dozları hazırlanmıştır. Katlamaya alınmış (30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110 ve 120 gün) olarak GA<sub>3</sub> uygulaması yapılacak olan Karadut tohumları ekimden önce 24 saat GA<sub>3</sub> uygulamasına tabi tutulduktan sonra dozlara uygun olarak (50, 100, 150, 200 ve 250 ppm) petri kapları içerisine ekim yapılmıştır.

### 3.5 Çimlenme Testleri

Çimlenme denemeleri Karadut tohumları için uygun sıcaklık kabul edilen 25 °C'de steril petri kaplarında altına çift kat kurutma kağıdı konularak birbirlerine değmeyecek şekilde konumlandırılarak yapılmıştır. Tohumlar petri kaplarına yerleştirildikten sonra 10 ml distile su ile nemlendirilmiştir.

Her bir petrinin içerisinde de 100 adet karadut tohumu konulmuştur. Çimlenme testi için ekimi petri kaplarına yapılan tohumlar kontrollü koşullarda etüv içerisine konulmuş ve çimlenen tohumların günlük kayıtları tutulmuştur. Petriler günlük olarak takip edilip radisil boyu 0,5-1 cm olan tohumlar çimlenmiş olarak kabul edilmiş, sayım sonrası petrilerden uzaklaştırılmıştır. Yine günlük olarak petrilerin su ihtiyacına göre su ilavesi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar istatistik olarak değerlendirilmiş Tukey testi ile uygulamalar arası farklar ortaya konmuştur.

### **3.5.1. Çimlenme Gücü**

Günlük sayımlar neticesinde her 100 tohum içerisinde çimlenenlerin miktarıdır (%).

### **3.5.2. Çimlenme Hızı**

Günlük sayımlar sonucunda belirlenen ve belli bir sürede gerçekleşen çimlenme miktarıdır (adet). Çimlenme hızının belirlenmesinde 60 günlük süre içerisinde 5'er günlük dilimlerde toplam çimlenen tohum sayıları dikkate alınmıştır. Sonuçlar grafik olarak sunulmuştur.

### **3.5.3. Çimlenme Başlama Zamanı**

Petrilere ekilen tohumlarda ekim tarihinden itibaren ilk çimlenmenin görüldüğü tarihe kadar geçen süredir (gün).

### **3.5.4. Çimlenme Bitiş Zamanı**

Petrilerde çimlendirilen tohumlarda ekim tarihinden itibaren son çimlenmenin görüldüğü tarihe kadar geçen süredir (gün).

### 3.5.5. Çimlenme Suresi

İlk imlenme ile son çimlenme arasında geçen suredir (gün).



## 4. ARAŞTIRMA BULGULARI

### 4.1. Tohum canlılığı (%)

Tohumlar TTC çözeltisi ile muamele edildikten sonra canlılıkları belirlenmiştir. Tesadüfi olarak belirlenen beş farklı grupta canlı tohumlar sayılmıŐ ve ortalamaları alınmıştır. Çizelge 4.1' de TTC testi sonuçları yer almaktadır.

Çizelge 4.1. Karadut tohumlarında canlılık oranları (%)

Grup No	Canlı tohum oranı (%)
1	87
2	91
3	98
4	93
5	85
Ortalama	90,8

### 4.2. Çimlenme gücü (%)

Karadut tohumlarında çimlenme gücü 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, ve 120 günlük katlama sürelerinin sonunda 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm ve 250 ppm GA<sub>3</sub> uygulanarak elde edilen çimlenme gücü değerleri Çizelge 4.2'de sunulmuştur.



Çizelge 4.2.Karadut tohumlarının GA<sub>3</sub> dozu uygulamalarına göre farklı katlama sürelerinde çimlenme gücü (%)

Uygulama Katlama süresi (Gün)	GA <sub>3</sub> uygulamaları (ppm)					
	50	100	150	200	250	0 (Kontrol)
30	70 bc A	7e C	0 g C	0 c C	0 b C	30 e B
40	87 ab A	89 a A	76 bc AB	0 c C	0 b C	66 bc B
50	90 a A	81 ab A	86 ab A	0 c C	0 b C	55 cd B
60	92 a AB	80 ab B	98 a A	6 a D	2 a D	35 e C
70	55 cd A	74 abc A	55 de A	0 c B	3 a B	61 cd A
80	63 c A	69 abc A	19 f B	0 c C	0 b C	29 e B
90	63 c B	59 cd B	61 cde B	3 b C	0 b C	81 ab A
100	63 c A	62 bc A	44 e B	0 c C	0 b C	57 cd AB
110	62 c B	58 cd B	63 cd B	0 c C	0 b C	89 a A
120	38 d A	39 d A	4 fg B	0 c B	0 b B	43 de A

Aynı sütunda farklı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ( $P \leq 0,01$ ).

Aynı satırda farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ( $P \leq 0,01$ ).

Çizelge 4.2 'de görüldüğü gibi 50 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında en yüksek çimlenme gücü %92 çimlenme oranıyla 60 günlük katlamada elde edilmiştir. 50 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında en düşük çimlenme gücü 120 günlük katlama süresinde tespit edilmiştir (%38). 100 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında en yüksek çimlenme oranı 40 günlük katlamada (%89) elde edilmiştir. Bu uygulamada en düşük çimlenme oranı ise 30 günlük katlamada elde edilmiştir (%7). Araştırmamızda 150 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında 60 günlük katlama uygulaması en yüksek, 30 günlük katlama uygulaması ise en düşük çimlenme gücüne sahip olmuşlardır (sırasıyla %98 ve %0). Çimlenme gücü bakımından 200 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında sadece iki katlama süresinde değer tespit edilebilmiştir. 60 günlük katlama uygulamasında % 6 oranında çimlenme gücü belirlenirken 90 gün katlamada çimlenme gücü %3 olarak saptanmıştır. Diğer katlama sürelerinde çimlenme gerçekleşmemiştir. Aynı durum 250 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında 60 ve 70 gün

katlama sürelerinde çimlenme gücü sırasıyla %2 ve %3 olarak meydana gelmiştir. Diğer katlama sürelerinde çimlenme gerçekleşmemiştir.

Kontrol uygulaması yani çimlenmeyi teşvik etmek amacıyla GA<sub>3</sub> uygulanmamış tohumlarda en yüksek çimlenme gücü 110 gün katlama uygulamasında görülmüştür (%89). En düşük çimlenme gücü ise 80 gün katlama uygulamasında saptanmıştır (%29).

Farklı katlama sürelerinde GA<sub>3</sub> uygulamaları karşılaştırıldığında tüm uygulamalarda GA<sub>3</sub> dozları arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ( $P \leq 0,01$ ). Katlama süresi 30 gün uygulamasında 50 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması en yüksek çimlenme gücüne sahip olurken 40 gün katlama uygulamasında en yüksek çimlenme gücü 100 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında tespit edilmiştir. 50 gün katlama süresinde en yüksek çimlenme gücü 50 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında elde edilmiştir. 150ppm GA<sub>3</sub> uygulaması 60 gün katlama süresinde yine en yüksek çimlenme gücüne sahip olmakla beraber 50 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması ile arasındaki fark istatistik olarak önemsizdir. 70 gün katlama süresinde en yüksek çimlenme gücü 100 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında belirlenmiştir. 100 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması 80 gün katlama süresinde de en yüksek çimlenme gücüne sahip olmuştur. 90 gün katlama süresinde kontrol uygulaması diğer uygulamaların tümünden daha yüksek çimlenme gücüne sahip olmuştur. 100 gün katlama süresinde 50ppm GA<sub>3</sub> uygulaması en yüksek değere sahip olurken bunu takip eden 100ppm GA<sub>3</sub> uygulamasıyla aynı grupta yer almıştır. 110 ve 120 gün katlama sürelerinde kontrol uygulaması en yüksek çimlenme gücüne sahip olurken 120 gün katlama süresinde kontrol uygulaması ile 50 ppm ve 100 ppm GA<sub>3</sub> uygulamaları istatistik olarak aynı grupta yer almaktadır.

Çizelge 4.2' de görüldüğü gibi 200 ppm ve 250 ppm GA<sub>3</sub> uygulamalarında tüm katlama sürelerinde çimlenme gücü çok düşük veya hiç gerçekleşmemiştir. Çimlenmeyi teşvik etmek amacıyla tohumlara uygulanan GA<sub>3</sub> dozları katlama süreleri bakımında birlikte değerlendirildiğinde % 98 ile en yüksek çimlenme gücü 60 gün katlama+150ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında belirlenmiştir. Bunu 60 gün katlama+50ppm GA<sub>3</sub> uygulaması takip etmiştir (% 92). Üçüncü sırayı 50 gün

katlama+50ppm GA<sub>3</sub> uygulaması almıştır (% 90). Hiç çimlenmenin gerçekleşmediği uygulamalar dikkate alınmadığı durumda çimlenmenin gerçekleştiği uygulamalar arasında çimlenme gücü bakımından en düşük değer %2 ile 60 gün katlama+250ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında tespit edilmiştir. Bu uygulamayı 70 gün katlama+250ppm GA<sub>3</sub> uygulaması ve 90 gün katlama+200ppm GA<sub>3</sub> uygulaması % 3 çimlenme gücü göstererek takip etmiştir. 120 gün katlama+150ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında % 4 ve 30 gün katlama+100ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında ise çimlenme gücü % 7 olarak gerçekleşmiştir.

### **4.3. Çimlenme Hızı**

Tohum çimlendirme çalışmalarında genellikle 4, 7 ve 10 günlük sürelerde meydana gelen çimlenme miktarı dikkate alınarak çimlenme hızı ifade edilmektedir. Ancak araştırmamızda ekim tarihinden sonra ilk çimlenme ve ekim tarihinden itibaren son çimlenme arasında geçen süreye bağlı olarak ekimden itibaren 30. günde meydana gelen çimlenme miktarı GA<sub>3</sub> uygulamaları ve katlama uygulamaları için çimlenme hızı olarak ifade edilmiştir. Karadut tohumları geç çimlenme özelliği göstermektedir. Bütün katlama süreleri ve GA<sub>3</sub> uygulamaları dikkate alındığında araştırmamızda elde ettiğimiz ortalama çimlenme süresi 30,55 gün olarak tespit edilmiştir. Bu nedenle çimlenme hızı bakımından 30 gün referans olarak alınmıştır. Ayrıca referans olarak belirlenen 30 gün, araştırmamızda çimlenme sayımı yapılan toplam 60 gün süresinin yarısıdır.

Araştırmamızda 50 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında belirlenen çimlenme hızı Çizelge 4.3 'de sunulmuştur. Çizelge 4.3' de görüldüğü gibi 50 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında 50 gün katlama süresinde çimlenme hızı 30. günde %86 olarak gerçekleşmiştir. Bu süre zarfında en yavaş çimlenme 120 gün katlama uygulamasında saptanmıştır (%36).

Çizelge 4.3. 50 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında çimlenme hızı (%)

Ekimden İtibaren Geçen Süre (Gün)	Katlama Süresi (Gün)									
	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	2	12	2	10	0	8	2	3	0	14
15	2	27	24	55	11	32	17	21	4	29
20	25	46	55	75	17	44	32	31	17	36
25	43	57	77	82	33	51	42	35	40	36
30	58	70	<b>86</b>	84	43	58	49	47	60	<b>36</b>
35	61	79	88	84	47	63	51	59	60	36
40	61	81	88	90	51	63	56	59	60	38
45	68	85	90	92	53	63	63	61	62	38
50	70	87	90	92	55	63	63	61	62	38
55	70	87	90	92	55	63	63	63	62	38
60	70	87	90	92	55	63	63	63	62	38

Çizelge 4.4' de 100 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında çimlenme hızı görülmektedir. Buna göre 30. günde en yüksek çimlenme hızına 40 gün katlama uygulaması sahip olmuştur (%82). 90 gün ve 120 gün katlama uygulamaları ise %39 çimlenme ile en düşük değere sahip olmuşlardır.

Çizelge 4.4. 100 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında çimlenme hızı

Ekimden İtibaren Geçen Süre (Gün)	Katlama Süresi (Gün)									
	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	21	0	5	0	4	2	5	0	20
15	0	34	15	34	13	24	11	20	11	30
20	0	54	37	60	35	43	21	27	36	33
25	2	75	58	62	49	54	34	30	56	39
30	7	<b>82</b>	68	67	61	63	<b>39</b>	48	56	<b>39</b>
35	7	89	72	76	68	67	44	54	56	39
40	7	89	79	78	74	67	49	62	56	39
45	7	89	81	80	74	69	49	62	58	39
50	7	89	81	80	74	69	56	62	58	39
55	7	89	81	80	74	69	59	62	58	39
60	7	89	81	80	74	69	59	62	58	39

Çizelge 4.5' de 150 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında katlama uygulamalarının çimlenme hızları sunulmuştur. 30 günlük katlama süresinde hiç çimlenme görülmezken en yüksek çimlenme hızı 60 günlük katlama uygulamasında % 88 olarak meydana

gelmiştir. En düşük çimlenme hızı ise 120 gün katlama uygulamasında belirlenmiştir (%2).

Çizelge 4.5. 150 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında çimlenme hızı

Ekimden İtibaren Geçen Süre (Gün)	Katlama Süresi (Gün)									
	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	9	2	5	2	0	0	0	0	0
15	0	25	11	45	4	6	13	5	7	2
20	0	49	22	66	18	10	26	19	20	2
25	0	60	57	76	37	14	43	28	45	2
30	0	67	77	<b>88</b>	49	17	45	35	56	<b>2</b>
35	0	72	77	94	51	19	55	40	56	2
40	0	74	77	94	53	19	59	42	58	2
45	0	76	81	98	55	19	59	44	63	4
50	0	76	86	98	55	19	61	44	63	4
55	0	76	86	98	55	19	61	44	63	4
60	0	76	86	98	55	19	61	44	63	4

Katlama sürelerinin 200 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması için çimlenme hızları Çizelge 4.6 'da verilmiştir. Görüldüğü gibi sadece 60 gün ve 90 gün katlama uygulamalarında çimlenme meydana gelmiştir. Bununla birlikte, 90 gün katlama uygulamasında çimlenme yok denecek kadar azdır (% 2). Diğer uygulamalarda çimlenme yoktur. Bu durumda en yüksek çimlenme hızına sahip olan 60 gün katlama uygulamasında 200 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması için çimlenme hızı dikimden itibaren 30. günde % 6 olarak gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.6. 200 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında çimlenme hızı

Ekimden İtibaren Geçen Süre (Gün)	Katlama Süresi (Gün)									
	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0
20	0	0	0	6	0	0	2	0	0	0
25	0	0	0	6	0	0	2	0	0	0
30	0	0	0	6	0	0	2	0	0	0
35	0	0	0	6	0	0	2	0	0	0
40	0	0	0	6	0	0	2	0	0	0
45	0	0	0	6	0	0	2	0	0	0
50	0	0	0	6	0	0	2	0	0	0
55	0	0	0	6	0	0	2	0	0	0
60	0	0	0	6	0	0	2	0	0	0

Çizelge 4.7 incelendiğinde 250 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması için katlama süreleri açısından dikkate değer bir çimlenme meydana gelmediği ve bu nedenle söz konusu GA<sub>3</sub> dozu bakımından bir çimlenme hızından bahsedilemeyeceği görülmektedir.

Çizelge 4.7. 250 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında çimlenme hızı

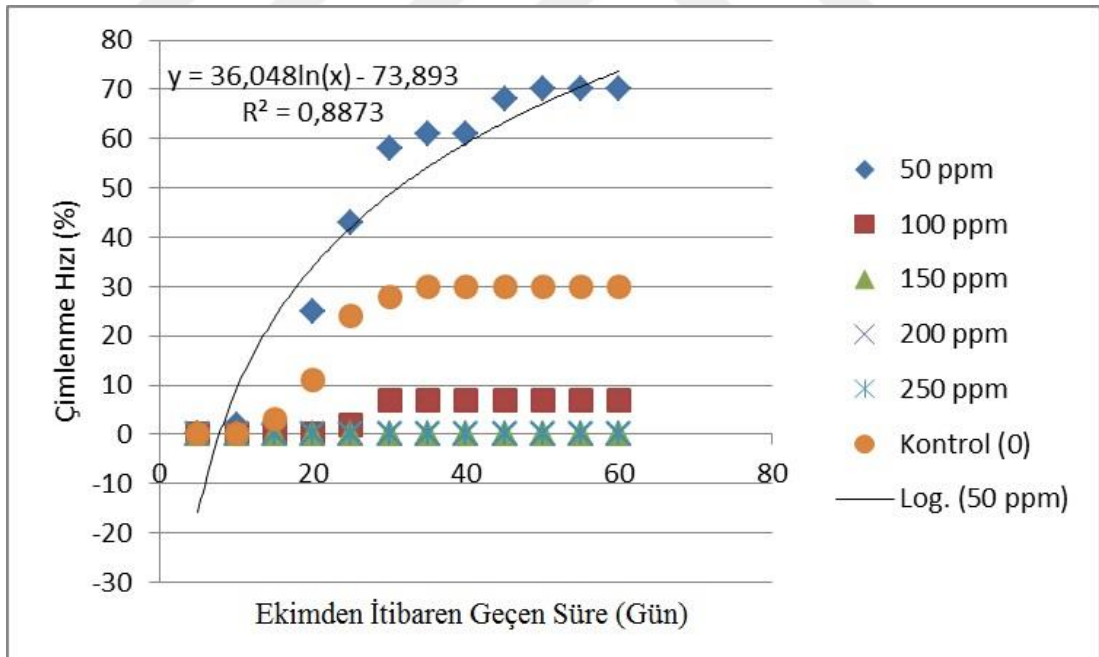
Ekimden İtibaren Geçen Süre (Gün)	Katlama Süresi (Gün)									
	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0
50	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0
55	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0
60	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0

Kontrol uygulaması açısından katlama uygulamalarının çimlenme hızları Çizelge 4.8' de sunulmuştur. En düşük çimlenme hızı % 28 ile 30 gün katlama uygulamasında gerçekleşmiştir. Kontrol uygulamasında en yüksek çimlenme hızı ise 110 gün katlama uygulamasında belirlenmiştir (% 89).

Çizelge 4.8. Kontrol (0) uygulamasında çimlenme hızı

Ekimden İtibaren Geçen Süre (Gün)	Katlama Süresi (Gün)									
	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
5	0	0	0	0	0	0	2	0	6	12
10	0	8	4	7	3	2	28	15	51	35
15	3	21	15	23	13	9	45	34	69	39
20	11	31	36	31	46	19	67	42	78	39
25	24	45	46	35	50	19	75	44	89	41
30	<b>28</b>	50	53	35	57	25	75	46	<b>89</b>	41
35	30	54	55	35	57	27	77	49	89	43
40	30	59	55	35	59	29	77	57	89	43
45	30	66	55	35	61	29	77	57	89	43
50	30	66	55	35	61	29	79	57	89	43
55	30	66	55	35	61	29	81	57	89	43
60	30	66	55	35	61	29	81	57	89	43

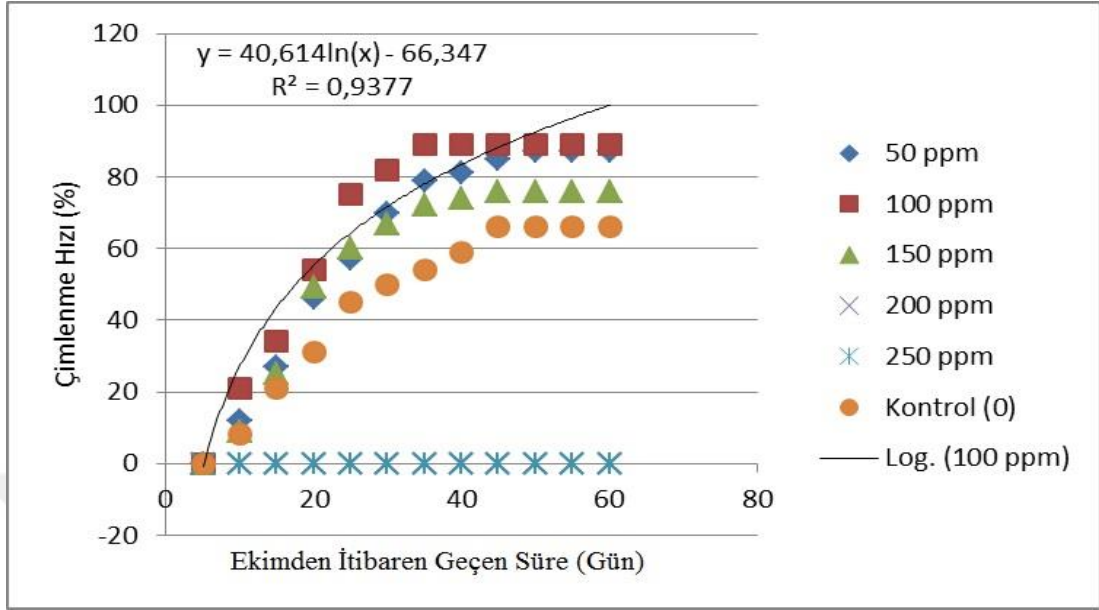
30 gün katlama uygulamasında GA<sub>3</sub> dozlarının çimlenme hızları Şekil 4.1' de verilmiştir. Bu katlama süresinde en yüksek çimlenme hızı 50 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında saptanmıştır.



Şekil 4.1. 30 gün katlama süresinde GA<sub>3</sub> uygulamalarının çimlenme hızları

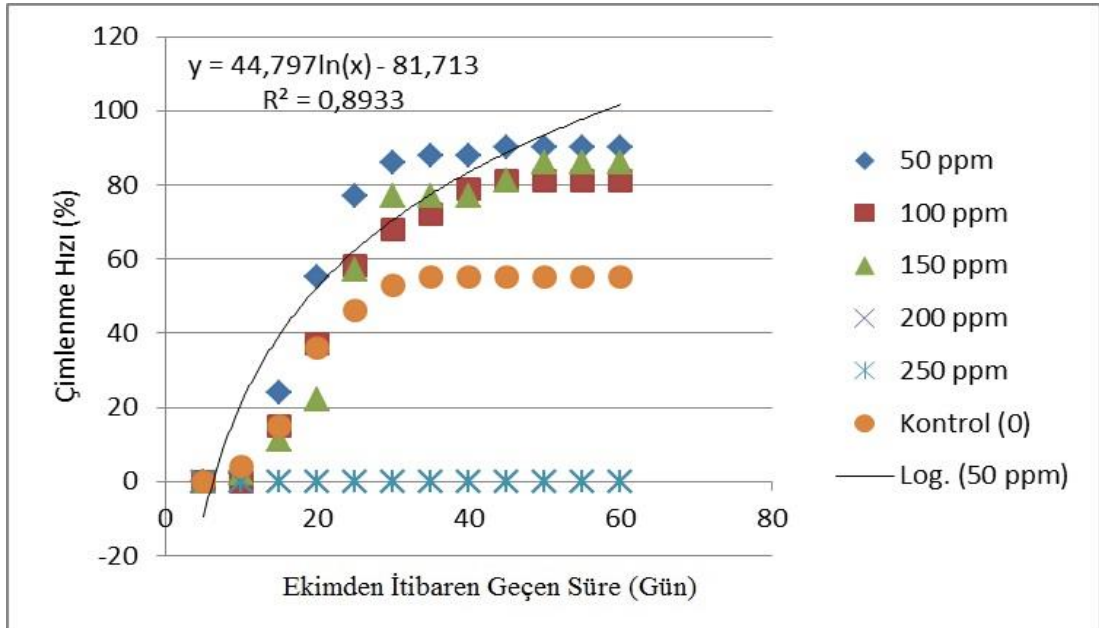
Şekil 4.2'de 40 gün katlama uygulamasında GA<sub>3</sub> uygulamalarının çimlenme hızları sunulmuştur. Buna göre 100 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması en yüksek çimlenme

hızına sahiptir. Bunu 50 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması takip etmektedir. Son sırada 200 ppm ve 250 ppm GA<sub>3</sub> uygulamaları yer almıştır.



Şekil 4.2. 40 gün katlama süresinde GA<sub>3</sub> uygulamalarının çimlenme hızları

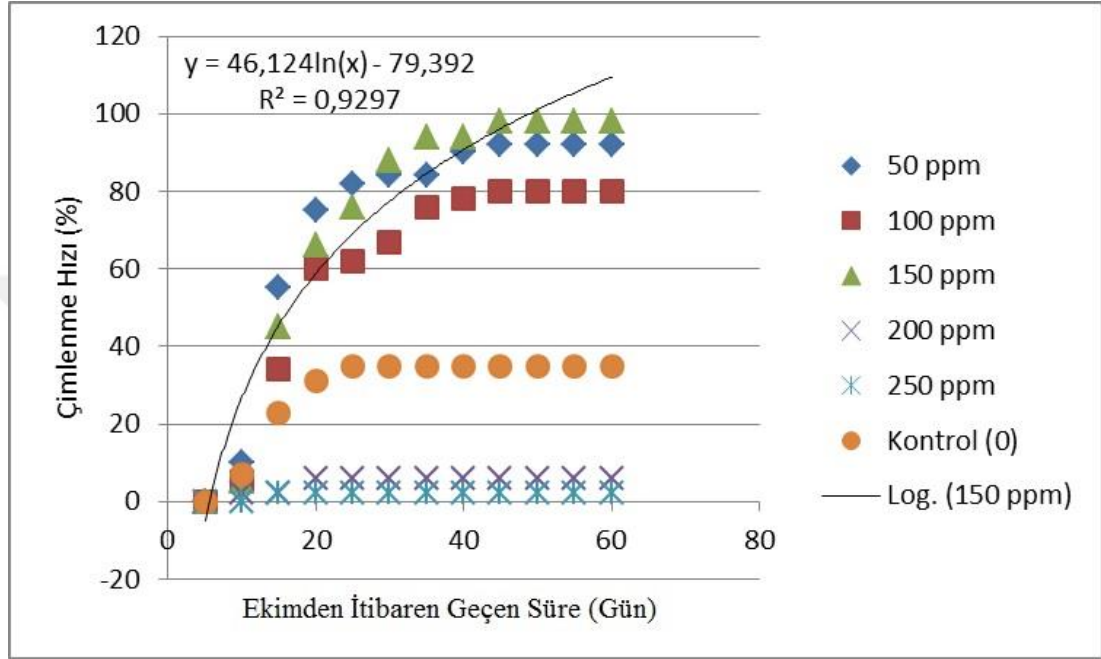
50 gün süresinde GA<sub>3</sub> uygulamalarının çimlenme hızları Şekil4.3'te verilmiştir. En yüksek çimlenme hızına 50 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması sahip olmuştur. 150 ppm ve 100 ppm GA<sub>3</sub> uygulamaları bunu takip etmiştir. Son sırada yine 200 ppm ve 250 ppm GA<sub>3</sub> uygulamaları yer almıştır.



Şekil 4.3. 50 gün katlama süresinde GA<sub>3</sub> uygulamalarının çimlenme hızları

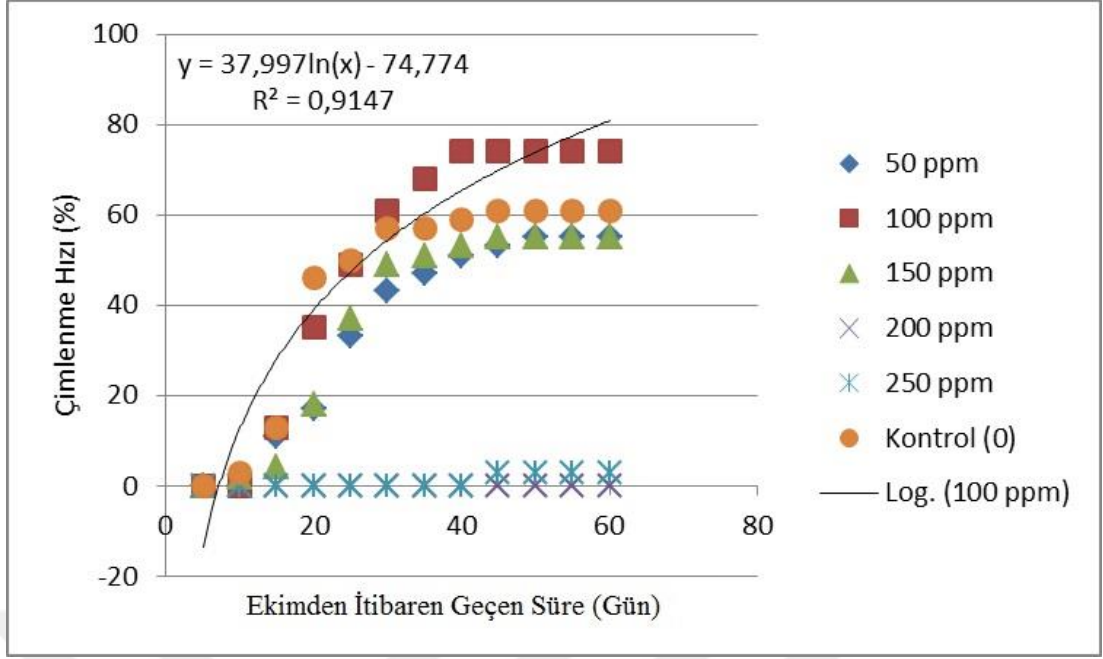


Tüm GA<sub>3</sub> uygulamalarında çimlenmenin meydana geldiği tek katlama süresi olan 60 gün katlamada çimlenme hızı bakımından ilk sırayı 150 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması almıştır. Bunu 50 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması takip etmiştir. Son sırada ise 250 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması yer alırken kontrol uygulaması bunun üzerinde yer almıştır (Şekil 4.4).



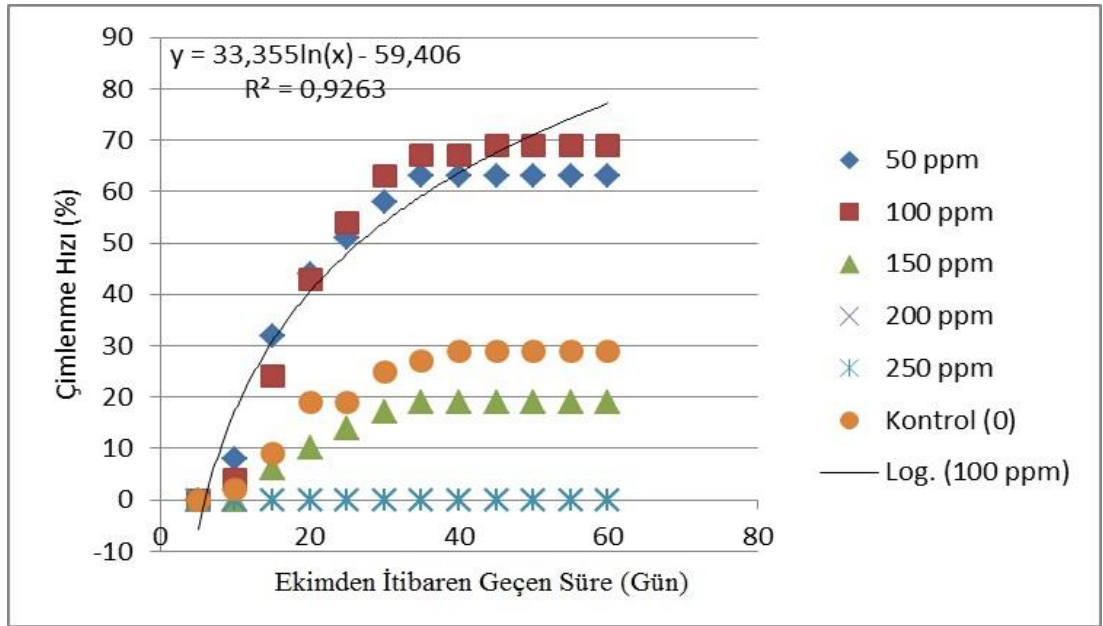
Şekil 4.4. 60 gün katlama süresinde GA<sub>3</sub> uygulamalarının çimlenme hızları

Şekil 4.5'te 70 gün katlama uygulaması için GA<sub>3</sub> dozlarının çimlenme hızları verilmiştir. Buna göre en yüksek çimlenme hızı 100 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında belirlenmiştir. Bunu kontrol uygulaması takip etmiştir. 150 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması ise üçüncü sırada yer almıştır. Hiç çimlenme meydana gelmeyen 200 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması ise son sırada yer almıştır.



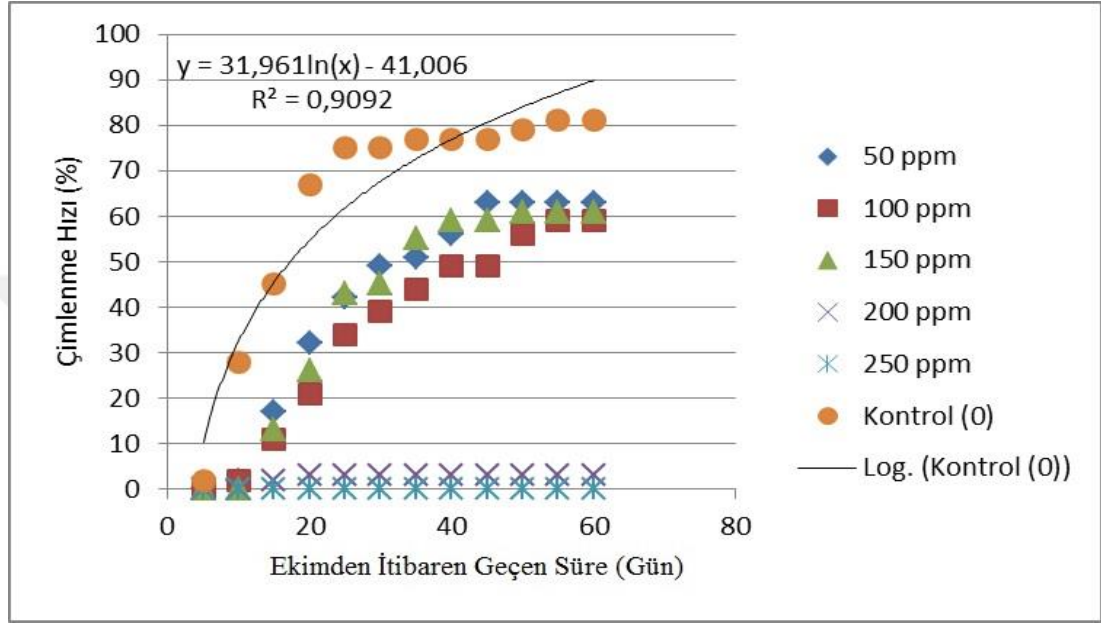
Şekil 4.5. 70 gün katlama süresinde GA<sub>3</sub> uygulamalarının çimlenme hızları

80 gün katlama süresinde GA<sub>3</sub> uygulamalarının çimlenme hızları Şekil 4.6'da görülmektedir. En yüksek çimlenme hızına 100 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması sahip olurken, 50 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması ikinci sırada yer almıştır. Son sırada ise yine 200 ppm ve 250 ppm GA<sub>3</sub> uygulamaları bulunmaktadır. Bu uygulamalarda hiç çimlenme olmamıştır.



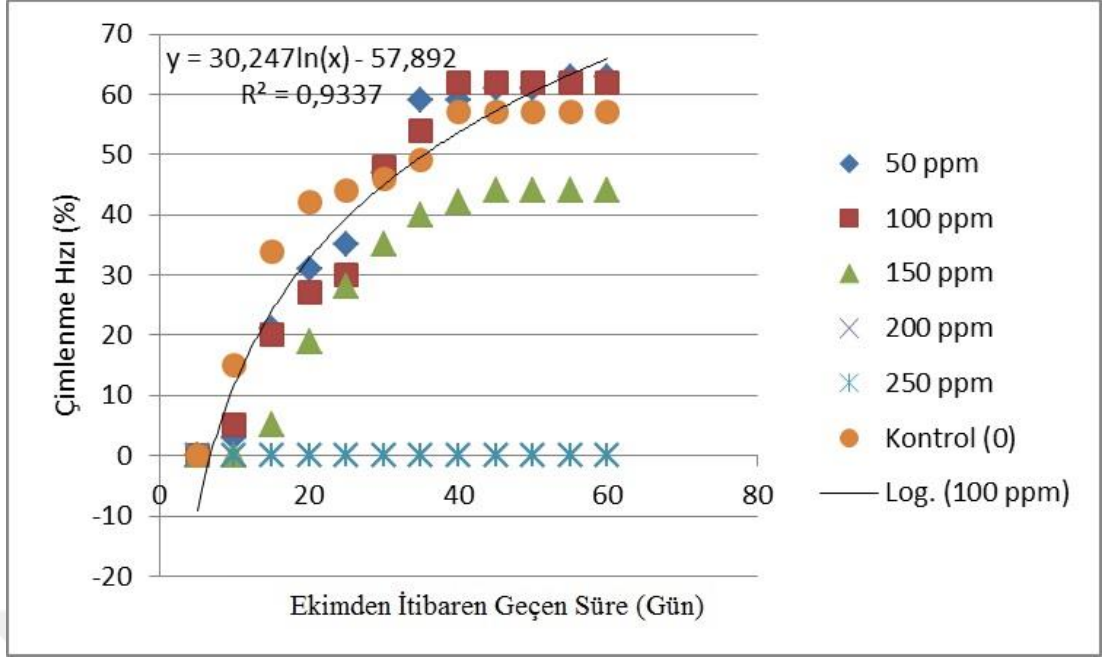
Şekil 4.6. 80 gün katlama süresinde GA<sub>3</sub> uygulamalarının çimlenme hızları

Şekil 4.7’de sunulan 90 gün katlama süresinde GA<sub>3</sub> uygulamalarının çimlenme hızları incelendiğinde en yüksek değere kontrol uygulamasının sahip olduğu görülmektedir. Kontrol uygulamasını 150 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması takip etmektedir. Üçüncü sırayı 50 ppm ve 100 ppm GA<sub>3</sub> uygulamaları paylaşırken 250 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında çimlenme meydana gelmemiştir.



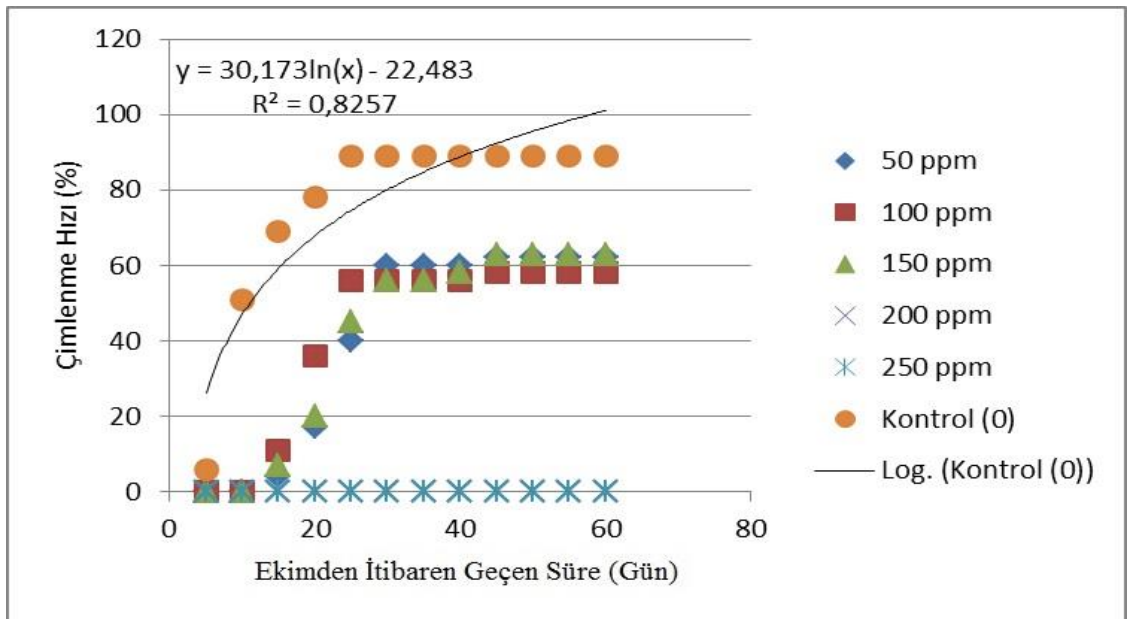
Şekil 4.7. 90 gün katlama süresinde GA<sub>3</sub> uygulamalarının çimlenme hızları

100 gün katlama uygulamasında GA<sub>3</sub> uygulamalarının çimlenme hızları incelendiğinde en yüksek değer 50 ppm ve 100 ppm GA<sub>3</sub> uygulamalarına ait olduğu Şekil 4.8’de görülmektedir. Bu uygulamaları kontrol uygulaması takip etmiştir. 200 ppm ve 250 ppm GA<sub>3</sub> uygulamalarında çimlenme meydana gelmemiştir.



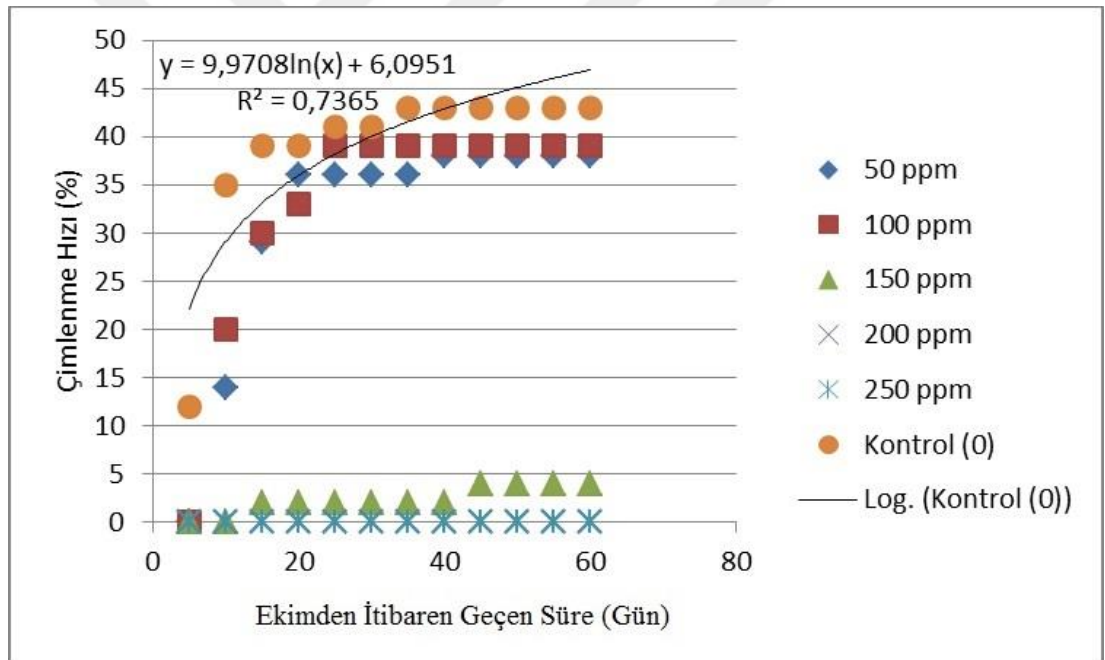
Şekil 4.8. 100 gün katlama süresinde GA<sub>3</sub> uygulamalarının çimlenme hızları

Şekil 4.9' da 110 günlük katlama süresinde GA<sub>3</sub> uygulamalarının çimlenme hızları verilmiştir. Buna göre en yüksek çimlenme hızına kontrol uygulaması sahip olmuştur. Bunu 150 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması takip etmiştir. Hiç çimlenme meydana gelmeyen 200 ppm ve 250 ppm GA<sub>3</sub> uygulamaları son sırada yer almıştır.



Şekil 4.9. 110 gün katlama süresinde GA<sub>3</sub> uygulamalarının çimlenme hızları

En uzun katlama süresi olan 120 gün uygulamasında çimlenme hızı bakımından kontrol uygulaması ilk sırayı almıştır. Kontrol uygulamasını 100 ppm ve 50 ppm uygulamaları takip etmiştir. 200 ppm ve 250 ppm GA<sub>3</sub> uygulamalarında yine çimlenme meydana gelmemiştir. Genel bir değerlendirme yapılacak olursa 50 ppm ve 100 ppm GA<sub>3</sub> uygulamaları çimlenme hızı bakımından ön plana çıkmaktadır. Ancak katlama süresi uzadıkça kontrol uygulamasının çimlenme hızı artmıştır. Hatta 110 gün katlama uygulamasında ekimden itibaren 30. günde çimlenme hızı kontrol uygulamasında % 89 olarak tespit edilmiştir. Bu değer araştırmamızda ekimden itibaren 30. günde tespit edilen en yüksek değerdir. Bunu 150 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması 60 gün katlama uygulamasıyla takip etmiştir (% 88). Bu uygulama zaten araştırmamızda % 100 çimlenme oranına ulaşan tek uygulamadır.



Şekil 4.10. 120 gün katlama süresinde GA<sub>3</sub> uygulamalarının çimlenme hızları

Çizelge 4.9' da 50 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında çimlenme başlama bitiş süreleri ve çimlenme süreleri verilmiştir. Ekimden itibaren en erken çimlenme başlangıcı 80 gün katlama uygulamasında gerçekleşmiştir. Aynı uygulamada çimlenme süresi en kısadır. En geç çimlenmeye başlayan uygulama 70 ve 110 gün katlama uygulamaları olurken 40 gün katlama uygulaması en uzun çimlenme süresine sahiptir. En geç çimlenme sonu tarihine de bu uygulama sahip olmuştur.

Çizelge 4.9. 50 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında çimlenme süreleri

Katlama Süresi	Çimlenme başlama zamanı (Gün)	Çimlenme süresi (Gün)	Çimlenme bitme zamanı (Gün)
30	10	40 a	50
40	11	41 a	52
50	10	31 cd	41
60	9	34 bc	43
70	13	33 cd	46
80	7	28 d	35
90	8	39 ab	47
100	11	41 a	52
110	13	29 cd	42
120	11	30 cd	41

Aynı sütunda farklı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ( $P \leq 0,01$ ).

Çizelge 4.10' da 100 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında çimlenme başlama bitiş süreleri ve çimlenme süreleri verilmiştir. 60, 80, 90 ve 100 gün katlama uygulamalarında çimlenme başlangıcı en erken olmuştur. 90 gün katlama uygulamalarında ise çimlenme sonu en geç tarihlerde gerçekleşmiştir. Çimlenme süresi en kısa 30 gün katlama uygulamasıdır. En uzun çimlenme süresi 90 gün katlama uygulamasında görülmüştür.

Çizelge 4.10. 100 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında çimlenme süreleri

Katlama Süresi	Çimlenme başlama zamanı (Gün)	Çimlenme süresi (Gün)	Çimlenme bitme zamanı (Gün)
30	21	6 f	27
40	11	28 cd	39
50	11	32 bc	43
60	9	34 b	43
70	12	26 d	38
80	9	33 bc	42
90	9	44 a	53
100	9	31 bcd	40
110	11	31 bcd	42
120	11	19 e	30

Aynı sütunda farklı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ( $P \leq 0,01$ ).

Çizelge 4.11’de 150 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında çimlenme başlama bitiş süreleri ve çimlenme süreleri verilmiştir. Ekimden itibaren en erken çimlenme başlangıcı 50 gün katlama uygulamasında görülürken en geç çimlenme başlangıcı 120 gün katlama uygulamasında meydana gelmiştir. En erken çimlenme sonu tarihi 80 gün katlama uygulamasında gerçekleşirken en geç çimlenme sonu tarihi 40 ve 50 gün katlama uygulamalarında belirlenmiştir. 30 gün katlama uygulamasında çimlenme meydana gelmemiştir.

Çizelge 4.11. 150 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında çimlenme süreleri

Katlama Süresi	Çimlenme başlama zamanı (Gün)	Çimlenme süresi (Gün)	Çimlenme bitme zamanı (Gün)
30	-	-	-
40	12	37 ab	49
50	9	40 a	49
60	10	37 ab	47
70	10	37 ab	47
80	13	19 d	32
90	11	36 ab	47
100	12	32 bc	44
110	13	32 bc	45
120	18	29 c	47

Aynı sütunda farklı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ( $P \leq 0,01$ ).

Çizelge 4.12’ de 200 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında çimlenme süreleri verilmiştir. Buna göre sadece 60 ve 90 gün katlama uygulamalarında çimlenme meydana gelmiştir. 60 gün katlama uygulamasında çimlenme daha erken başlarken 90 gün katlama uygulamasında çimlenme daha geç sona ermiştir. 60 gün katlama uygulamasında çimlenme süresi daha kısadır.

Çizelge 4.12. 200 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında çimlenme süreleri

Katlama Süresi	Çimlenme başlama zamanı (Gün)	Çimlenme süresi (Gün)	Çimlenme bitme zamanı (Gün)
30	-	-	-
40	-	-	-
50	-	-	-
60	10	27	37
70	-	-	-
80	-	-	-
90	15	31	46
100	-	-	-
110	-	-	-
120	-	-	-

Çizelge 4.13' de 250 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında çimlenme başlama bitiş süreleri ve çimlenme süreleri verilmiştir. Ekimden itibaren en erken çimlenme başlangıcı 60 gün katlama uygulamasında, en geç çimlenme sonu 70 gün katlama uygulamasında tespit edilmiştir. 60 gün katlama uygulamasında çimlenme süresi 70 gün katlama uygulamasına göre daha kısadır. Diğer katlama uygulamalarında çimlenme meydana gelmemiştir.

Çizelge 4.13. 250 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında çimlenme süreleri

Katlama Süresi	Çimlenme başlama zamanı (Gün)	Çimlenme süresi (Gün)	Çimlenme bitme zamanı (Gün)
30	-	-	-
40	-	-	-
50	-	-	-
60	14	0	14
70	41	0	41
80	-	-	-
90	-	-	-
100	-	-	-
110	-	-	-
120	-	-	-

Çizelge 4.14' de Kontrol uygulamasında çimlenme başlama bitiş süreleri ve çimlenme süreleri verilmiştir. Ekimden itibaren en erken çimlenme başlangıcı 90 ve 110 gün katlama uygulamalarında tespit edilmiştir. En geç çimlenme



sonu tarihi 50 gün katlama uygulamasında belirlenmiştir. Çimlenme sonu bakımından en erken tarih 90 gün katlama uygulama uygulamasında saptanmıştır. En kısa çimlenme süresine 60 gün katlama uygulaması sahip olurken 50 gün katlama uygulaması en uzun çimlenme süresine sahip olmuştur.

Çizelge 4.14. Kontrol uygulamasında çimlenme süreleri

Katlama Süresi	Çimlenme başlama zamanı (Gün)	Çimlenme süresi (Gün)	Çimlenme bitme zamanı (Gün)
30	14	18 d	32
40	11	39 b	50
50	9	53 a	62
60	9	16 d	25
70	9	36 b	45
80	11	30 c	41
90	4	18 d	22
100	8	36 b	44
110	4	19 d	23
120	8	28 c	36

Aynı sütunda farklı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ( $P \leq 0,01$ ).

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Katlama ve GA<sub>3</sub> uygulamalarının karadut tohumlarının çimlenmesi üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmamızda 200 ppm ve 250 ppm GA<sub>3</sub> uygulamalarının çimlenme üzerine olumsuz etkilerinin olduğu anlaşılmıştır. Bu dozlarda tohumlarda çimlenme hiç gerçekleşmemiş veya yok denecek kadar az meydana gelmiştir.

Koyuncu (2005), farklı GA<sub>3</sub> dozları ve katlama süreleri uygulayarak yürüttüğü çalışmada böyle bir etkiden söz etmemiştir. Hatta çok daha yüksek dozlarda GA<sub>3</sub> uygulamış ve 1000 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasının iyi sonuç verdiğini bildirmiştir. Ancak söz konusu çalışmada GA<sub>3</sub> uygulaması tohumlar katlamaya alınmadan önce yapılmıştır. Araştırma bulgularımızla olan bu farklılığın GA<sub>3</sub> uygulamalarının katlamadan önce veya katlamadan sonra yapılması durumundan kaynaklandığı düşünülmektedir. Machado de Mello vd. (2009), *Penstemon digitalis* türünde tohum çimlenmesi üzerine çimlenme öncesi uygulamaların etkilerini araştırmış ve 0, 10, 50, 100, 200, 500, 1000 ve 1500 mgL<sup>-1</sup> dozlarında GA<sub>3</sub> uygulamışlardır. Bu araştırmada 1000 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması ön plana çıkmıştır. Araştırma bulgularımıza göre karadut tohumlarının çimlenme gücünü artırmak için katlamadan sonra GA<sub>3</sub> uygulamaları yapılacaksa yüksek dozlardan kaçınmak gerektiği ortaya çıkmıştır.

*Morus* cinine giren türler ve diğer türler için tohum çimlenmesini teşvik etmek amacıyla çimlenme öncesi katlama ve GA<sub>3</sub> uygulamalarının çimlenmeyi artırdığı bilinmektedir (Koyuncu, 2005; Bewley, 1997; Gerçekcioğlu ve Cekiç, 1999; Hilhorst and Karssen, 1992; Karam and Al-Salem, 2001).

Araştırmamızda karadut tohumlarının çimlenmesi üzerine 150 ppm ve 100 ppm GA<sub>3</sub> uygulamalarının olumlu yönde etki ettiği tespit edilmiştir. Katlama süreleri bakımından ise 60 gün ve 40 gün katlama uygulamaları ön plana çıkmaktadır. GA<sub>3</sub> uygulamalarının katlamadan sonra yapılmasının düşük dozlarda olsada olumlu etki yaparak literatürde bildirilen katlama sürelerinden daha kısa

sürelerde yüksek çimlenme oranlarını ortaya çıkardığı araştırma bulgularımızdan anlaşılmaktadır.

Tohum çimlenmesinde çimlenme gücü kadar çimlenme hızı da önemli bir göstergedir. Araştırmamızda GA<sub>3</sub> ve katlama uygulamalarının çimlenme hızına etki ettikleri ortaya çıkmıştır. Kontrol uygulamasında katlama süresi arttıkça çimlenme hızının arttığı görülmüştür. Ancak tohum çimlendirmede önemli olan daha kısa katlama sürelerinde daha hızlı bir çimlenme elde edebilmektir. Araştırmamızda 100 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması 40 günlük katlama süresinde, kontrol uygulamasında 110 günlük katlama süresinde elde edilen çimlenme oranlarına yakın değerlere ulaşılmıştır. 150 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında ise 60 gün katlama süresinde % 98 gibi çok yüksek çimlenme oranı elde edilmiştir. Bu uygulamada tohum ekiminden itibaren 30. günde % 88 çimlenme hızına ulaşılmıştır. Buradan da anlaşılacağı gibi katlama ve GA<sub>3</sub> uygulamaları birlikte yapıldığında kontrol grubuna göre katlama süresi yarıya inmekte ve daha yüksek çimlenme oranı elde edilmektedir.

Koyuncu (2005), karadutlarda katlama süresi arttıkça ortalama çimlenme süresinin kısaldığını bildirmiştir. Araştırmamızda kontrol uygulamasında en yüksek çimlenme oranının elde edildiği 110 gün katlama süresinde tespit edilen çimlenme süresinin istatistik olarak en kısa çimlenme süresi grubunda yer alması bulgularımızın literatürle uyumlu olduğunu göstermektedir. Diğer türlerde yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar bildirilmektedir (Abay, 1986; Al-Absi, 2010; Gercekcioğlu ve Cekiç, 1999; Edizer, vd., 2009; Erkmén, 2009; Jiuping and Yelen, 2009).

Çimlenme süreleri bakımından GA<sub>3</sub> uygulamalarına bakıldığında da katlama süresi arttıkça çimlenme süresinin genel olarak kısaldığı görülmektedir. 100 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında 30 gün katlama süresinde çok kısa bir çimlenme süresi tespit edilmiştir. Ancak bu uygulamada çimlenme gücü çok düşük kalmıştır. Çimlenme gücünün yüksek olduğu uygulamalarda 50 ppm (50 gün katlama) ve 100 ppm (40 gün katlama) GA<sub>3</sub> uygulamalarında çimlenme süresi daha uzun katlama sürelerinde gözlenen çimlenme süreleriyle rekabet edebilir

durumdadır. En yüksek çimlenme gücünün elde edildiği 150 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında (60 gün katlama) araştırmamızın geneli için saptanan ortalama çimlenme süresinden (30,55 gün) daha yüksek süreye sahip olmuştur (37 gün). Bu nedenle çimlenme oranının çok yüksek gerçekleştiği düşünölmektedir. Bu uygulama için araştırmamızda referans olarak belirlenen ekimden itibaren 30 günlük süre boyunca çimlenme süresine bakıldığında 20 günlük bir çimlenme süresi görölmektedir. Bu değer araştırmamızda elde ettiğimiz veriler ışığında oldukça kısa olarak değerlendirilmektedir.

Sonuç olarak karadut tohumlarının çimlenmesinde dormansinin kırılması amacıyla yapılan çimlenme öncesi uygulamaların çimlenme gücü, çimlenme hızı ve çimlenme süresi bakımından olumlu etkilerinin olduğu araştırmamızda ortaya çıkmıştır. Yüksek çimlenme oranına hızlı bir şekilde ulaşabilmek için uzun süre katlama yapmaya gerek kalmadan GA<sub>3</sub> uygulamaları yaparak daha kısa sürelerde ulaşılabilmektedir. Ancak katlama sonlandırıldıktan sonra GA<sub>3</sub> uygulaması yapılması söz konusu ise yüksek dozlardan kaçınılmalıdır. Araştırmamızda elde edilen veriler ışığında 60 gün katlama sonrasında 150 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması araştırmacılar ve ticari şletmeler için önerilmektedir.

## KAYNAKLAR

- Abay, H., 1986. Bazı Vişne Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Değişik Katlama Sürelerinin Etkileri. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 60s, İzmir.
- Ağaoğlu, Y. S., Çelik, H., Çelik, M., Fidan, Y., Gülşen, Y., Günay, A., Halloran, N., Köksal, A. İ., Yanmaz, R. 2001. Genel Bahçe Bitkileri Kitabı. Ankara. 38-40.
- Al-Absi, K.M., 2010. The effects of different pre-sowing seed treatments on breaking the dormancy of Mahaleb Cherries, *Prunus mahaleb* L. Seeds. Seed Science and Technology, 38(2) :332-340.
- Aslan, M.M., 1998. Malatya, Elazığ, Erzincan ve Tunceli İllerine Bağlı Bazı İlçelerden Ümitvar Dut Tiplerinin Seçimi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 67 s, Adana.
- Baytop, T., 1984. Türkiye’de Bitkiler ile Tedavi (Geçmişte ve Bugün). İ.Ü. Yayınları No: 3255, Eczacılık Fak. No: 40, S.235
- Bellini, E., Giordani, E., Roger, J.P., 2000. The Mulberry For Fruit. Il Gelso da Frutto. L’informatore Agrario, Verona, LVI, 7: 89-93. Bremness, L., 1999. Şifalı Otlar, Çeviren Nejat Ebcioğlu, İnkılâp Kitabevi Yayın San. Tic. A.Ş., İstanbul. 240.
- Bewley, J.D., 1997. Seed Germination and Dormancy. Plant Cell, 9, 1055-1066.
- Bremness, L., 1999. Şifalı Otlar. Çeviren Nejat Ebcioğlu, İnkılâp Kitabevi Yayın San. Tic. A.Ş., İstanbul. 240.
- Çam, İ., 2000. Edremit ve Gevağ Yöresi Dutlarının Fenolojik ve Pomolojik Özellikleri ile Seleksiyonu Üzerine Araştırmalar. (Yüksek lisans tezi). YYU. Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Çelik, H., Zenginbal, H., Özcan, M., 2006. Enhancing Germination of Kiwifruit Seeds with Temperature, Medium ve Gibberellic Acid. Hort. SCI.(PRAGUE), 33(1), 39-45.
- Datta, R.K 2002. Mulberry cultivation and utilization in India. Mulberry for Animal Production, FAO Animal Production and Health Paper 147,45-62.
- De Candelle, A., 1967. Origin of Cultivated Plants. New York and London. P. 149-153.
- Dirr, M. A., Heuser, C. W. Jr., 1987. The Reference Manual of Woody Plant Propagation: From Seed to Tissue Culture, Varsity Press. Inc., Athens, Georgia, 239 p.

- Edizer, Y., Hancı, F., Güneş, M., 2009. Kastamonu Yöresinde Yetişen Bazı Kuş Kirazı (*Prunus avium* L.) Tiplerinin Çimlenme Özelliklerinin Belirlenmesi. Gazi Osman Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2009, 26(1), 7-11.
- El-Dengawy, F.A., 2005. Promotion of seed germination and subsequent seedling growth of Loquat (*Eriobotrya Japonica* L.) by moist-chilling and GA3 applications. Scientia Horticulturae, 105, 331-342.
- Ercisli, S. ve Orhan E., 2007. Chemical Composition of white (*Morus alba*), red (*Morus rubra*), and black (*Morus nigra*) mulberry fruits. Food Chem. 103, 1380-1384.
- Erkmen, S., 2009. Soğuk Katlama Ön İşlemlerinin Tatar Akçağacı Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkileri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 57 s., Ankara.
- Erdoğan, V. ve Aygün, A., 2006. Kara dutun (*Morus nigra* L.) yeşil çelikle çoğaltılması üzerine bir araştırma. II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu 172-175 (14-16 Eylül 2006).
- Ergenoğlu, F., S. Tangolar, S. Gök., 1996. The effects of some pre-treatments for promoting germination of grape seeds. Acta Horticulture, 441.
- Gerçekçiöğlü, R., Çekiç, Ç., 1997. Mahlep (*Prunus mahaleb* L.) Tohumlarının çimlenmesi üzerine bazı uygulamaların etkileri. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 23, Ek Sayı 1, 145-150.
- Gerçekçiöğlü R, And Cekiç C. 1999. The effects of some treatments on germination of mahaleb (*Prunus mahaleb* L.) seeds. Turkish Journal of Agriculture and Forestry 23:145-150.
- Guasana, M., G. Gamez, P.M., Dicenta, F., 2004. Breaking Seed Dormancy in Almond (*Prunus dulcis* (Mill) D.A. Webb), Science Horticulturae, 99 (3-4): 363-370.
- Güleryüz, M., Ercişli, S., 1995. Katlama ve GA3 Uygulamalarının Kayısı Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkisi. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Cilt I, 174-178. Ankara.
- Güneş, M., Çekiç, Ç., 2003. The Effects of Pretreatments and Dark-Light Conditions on the Seed Germination of Different Mulberry Species. Asian Journal of Chemistry 16 (3-4), 1842-1848.
- Güneş, M., Çekiç, Ç., 2004. Some Chemical and Physical Properties of fruits of different mulberry species commonly grown in Anatolia, Turkey. Asian J. Chem. 16, 1849-1855.
- Güneş, E., Gübbük, H., 2006. Değişik papaya çeşitlerinde (*Carica papaya* L.) tohumlara yapılan bazı ön işlemlerin tohum çimlenme oranı ve süresi

- üzerine etkileri. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 19(1), 107-114.
- Hartmann, H.T., Kester, D. ve Davies, F.T., 1990. Plant Propagation.-Principles and Practices. Prentice Hall Inc., USA. Fifth Edition.
- Hartmann, H.T., Kester, D.E., Davies, F.T., 1997. Plant Propagation Principles and Practices. 7th. Ed., PrenticeHall,p.647.
- Hilhorst,H.W.M, Karssen,C.M.,1992,Effect of chemical environment on seed germination.Seeds-The ecology of regeneration in plant communities 327-348.
- Hilhorst HWM, And Karssen CM. 1992. Seed dormancy and germination: the role of abscisic acid and gibberellins and the importance of hormone mutants. Plant Growth Regulators 11: 225-238
- Huo, Y., 2002. Mulberry cultivation and utilization in China, mulberry for animal production, FAO Animal Production and Health Paper 147,11-44.
- Jiuping, Ji., Yelen, W., 2009. Changes of stratification on the hormones and its relationship with dormancy in seed of peach. Annals of Forest Science,66,405.
- Kai, Xu.J.Y., 1998. Studies on seed dormancy and germination of chinese plum (Prunus salicina L.). Chaohu District Institute of Agricultural Science,. 02-019.
- Karam, N.S.,Al-Salem, M.M.,2001. Breaking Dormancy in Arbutus andrachna L. Seeds by Stratification and Gibberellic Acid. Seed Science and Technology, 29, 51-56.
- Kaska, N., Yılmaz, M., 1974. Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 79. Ders Kitabı ( Hartman ve Kesterden Tercüme)
- Koyuncu, F., Vural, E., 2003. Karadut (Morus nigra L.) Ağacının Bazı Organ ve Dokularının Morfolojik Özellikleri. Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu, Ordu, 418-423.
- Koyuncu, F., 2004a. Morphological and Agronomical Characterization of Native Black Mulberry (Morus nigra L.) in Sutculer, Turkey. Plant Genet. Res. Newsl. 138,32-35.
- Koyuncu, F., Çelik, M., 2004. Katlama ve tohum kabuğunun Nemaguard şeftalisinde tohum çimlenmesi ve çöğür gelişimi üzerine etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 9(1) :47-50.

- Koyuncu, F., 2005. Breaking Seed Dormancy in Black Mulberry (*Morus Nigra* L.) By Cold Stratification And Exogenous Application of Gibberellic Acid. *Acta Biologica Cracoviensia Series Botanica* 47/2: 23-26
- Lale, H., 1992. Dut türlerinin Pomolojik, Fenolojik ve Bazı Meyve Kalite Özellikleri Üzerinde Bir Çalışma. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı. Bornova- İzmir.
- Lale, H., Özçağırın, R., 1996 Dut Türlerinin Pomolojik, Fenolojik ve Bazı Meyve Kalite Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. *Derim*, 13(14), 177-182.
- Machado de Mello, A., 2009. Gibberellic Acid Promotes Seed Germination in *Penstemon digitalis* cv. Husker Red. *HortScience* 44(3): 870-873.
- Machii, H., Koyama, A., Yamanouchi, H., 2002. Mulberry Breeding, Cultivation and Utilization in Japan. *Mulberry for Animal Production*, FAO Animal Production and Health Paper, 147, 63-72.
- Martin, G., Reyes, F., Hernandez, I., Milera, M., 2002. Agronomic studies with mulberry in Cuba. *Mulberry for Animal Production*, FAO Animal Production and Health Paper, 147, 103-114.
- Miralimov, J.V, 1963. Budding Mulberries in The Same Years as The Rootstocks Are Planted. *Shelk* 2, 12-14.
- Moore, L.M., 2002. White Mulberry (*Morus alba* L.). ([http:// plants. usda. gov/ plantguide/ pdf/pg\\_moal. pdf](http://plants.usda.gov/plantguide/pdf/pg_moal.pdf)).
- Onursal, C.E., Gözlekçi, ğ., 2007. Sandal Ağacı (*Arbutus andrachne* L.) Tohumlarına Yapılan Bazı Ön Uygulamaların Tohum Çimlenme Oranı ve Süresi Üzerine Etkileri. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(2), 211-218.
- Özçağırın, R., 1979. Bazı Erik Tohumlarının Çimlenme Yeteneği Üzerine Araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 385, İzmir.
- Özçağırın, R., Dalkılıç, L., 2008. Meyve Ağaçlarını Tohumla Çoğaltmanın Biyolojik Esasları. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları.
- Özgen, M., Serçe, S. ve Kaya, C., 2009. Phytochemical and Antioxidant Properties of Anthocyanin-rich *Morus nigra* and *Morus rubra* fruits. *Scientia Horticulturae* 119, 275-279.
- Pırlak, L., 1997. Bazı Uygulamaların Kızılcık (*Cornus mas* L.) Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkileri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 28(2), 212-221.



- Rehman, S., Park, I.H., 2000. Effect of Scarification, GA and Chilling on the Germination of Goldenrain-tree (*Koelreuteria paniculata* Laxm.) Seeds, *Scientia Horticulturae*, 85(4): 319-324.
- Reich, L., 1992. *Uncommon Fruit Worthy of Attention*. Addison-Wesley Publishing Company Inc. ISBN-10: 0201608200 p:228.
- Roger, J.P., 2002. Description of Mulberry Tree.  
(<http://www.unifi.it/project/ueresgen29/ds15.html>.)
- Söyler, D., Arslan, N., 2004. Kebere (*Capparis ovata* Desf.) Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Farklı Ön Uygulamalar, Sıcaklık ve Işıklanmanın Etkileri. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 10(2), 127-132.
- Suttie, J.M., 2002. *Morus alba* L.. (<http://www.fao.org/WAICENT/FAOINFO/AGRICULT/AGP/agpc/doc/GBASE/data/pf000542.htm>).
- Şenel, E., 2002. Bazı Dut Türlerinin (*Morus* sp) Çelikle Çoğaltılması Üzerine Bir Araştırma (Yüksek Lisans Tezi) S.D.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Taiz L., Zieger, E., 2008. *Bitki Fizyolojisi* (Üçüncü baskıdan çeviri; çeviri editörü İsmail Türkan). Palme Yayıncılık. 689s. Ankara.
- Toplu, C., Demirköser, H.T., Yıldız, E., Kaplankıran, M., 2007. Bazı Trabzon Hurması Türlerinin Tohumlarında Farklı Uygulama ve Ortamların Çimlenme Süreleri ile Çimlenme Oranlarına Etkileri. V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. 04-07 Eylül 2007, Erzurum. Cilt I. s: 252-256.
- Ünal, A., Özçağırın, R. ve Hepaksoy, S, 1992. Karadut ve Mor Dut Çeşitlerinde Odun Çeliklerinin Köklenmesi Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt 1, 267-270.
- Yaltırık, F., Asuman, E., 1994. *Dendroloji Ders Kitabı*. İstanbul Üniversitesi. Yayın no:3836, Fakülte yayın no: 431. İstanbul.
- Yıldız, K., Çetin, Ç., Güneç, M., Özgen, M., Özkan, Y., Akça, Y., Gerçekçioğlu, R, 2009. Farklı Dönemlerde Alınan Kara Dut (*Morus nigra* L.) Çelik Tiplerinde Köklenme Başarısının Belirlenmesi. *GOÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 26(1), 1-5.
- Yılmaz, M., 1992. *Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği*. Çukurova Üniversitesi Basımevi, Adana, 151 s.
- Yüce, B., 1979. Zeytin tohumlarının değişik ortam ve zamanlarda çimlendirmesinin çimlenme yüzdesine etkileri.  
<http://www.magicfinger.net/>. Erişim Tarihi 05.05.2011.
- Zheng, T., Tan, Y., Huang, G., Fan, H., Ma, B., 1988. *Mulberry Cultivation*. FAO *Agriculturae Services Bulletin*, 73(1), Rome. 127.

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Havva Hande GÜLTEKİN

Doğum Yeri ve Yılı : Isparta, 1989

Medeni Hali : Evli

Yabancı Dili : İngilizce

E-posta :



### Eğitim Durumu

Lise :Eğirdir Anadolu Lisesi, 2007

Lisans : SDÜ, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü,2011

### Mesleki Deneyim

SDÜ Yenişarbademli MYO 2012-2014

Eğirdir Belediyesi 2014-..... (halen)