

**T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**ALİÇ (*Crataegus orientalis* Paal. Ex. M. Bieb) TOHUMLARININ
ÇİMLENME ENGELLERİNİN GİDERİLMESİ ÜZERİNE BAZI
ÖNİŞLEM UYGULAMALARININ ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Serkan YILMAZ

Artvin-2015

**T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**ALİÇ (*Crataegus orientalis* Paal. Ex. M. Bieb) TOHUMLARININ
ÇİMLENME ENGELLERİNİN GİDERİLMESİ ÜZERİNE BAZI
ÖNİŞLEM UYGULAMALARININ ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Serkan YILMAZ

**Danışman
Yrd. Doç. Dr. Aşkın GÖKTÜRK**

Artvin-2015

T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ALIÇ (*Crataegus orientalis* paal. Ex. M. Bieb) TOHUMLARININ
ÇİMLENME ENGELLERİNİN GİDERİLMESİ ÜZERİNE BAZI
ÖNİŞLEM UYGULAMALARININ ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Serkan YILMAZ

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 26/12/2014

Tezin Sözlü Savunma Tarihi : 21/01/2015

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Aşkın GÖKTÜRK

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Fahrettin TİLKİ

Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Derya SARI

ONAY:

Bu Yüksek Lisans Tezi, AÇÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından .../.../2015 tarihinde uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun .../.../2015 tarih ve sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

.../.../2015
Doç Dr. Turan SÖNMEZ
Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

“Alıç (*Crataegus orientalis* paal. ex. m. bieb) tohumlarının çimlenme engellerinin giderilmesi üzerine bazı önışlem uygulamalarının etkilerinin araştırılması” adlı bu çalışma Artvin Çoruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Ana Bilim Dalında yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır.

Çalışmanın her safhasında yakın ilgi ve yardımını gördüğüm, çalışmanın düzenlenmesi ve sonuçlanması konusunda hiçbir zaman desteğini ve emeğini esirgemeyen danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Aşkın GÖKTÜRK’e minnettarlığıyla birlikte, konunun belirlenmesinde yol gösterici fikirleriyle katkıda bulunan hocam Doç. Dr. Sinan GÜNER’e, çalışmanın sabır ve şevkle yapılması noktasında beni her zaman destekleyen Prof. Dr. Aydın TÜFEKÇİOĞLU, Yrd. Doç. Dr. Ali KARAMAN’a ve benim bugünlere gelmemde emeği geçen diğer muhterem hocalarıma, ayrıca kıymetli fikirlerinden yararlandığım meslektaşım ağabeyimiz Hazin Cemal GÜLTEKİN’e sonsuz şükranlarımı sunarım. Çalışmanın bütün aşamalarında yardımlarını gördüğüm kıymetli mesai arkadaşlarım Orm. Muh. Mem. İbrahim YILDIRIM, Orm. Muh. Mem. Etem BAYAR ve Malatya Orman Fidanlık Şefliğimizdeki diğer kıymetli mesai arkadaşlarıma ve çalışma imkânlarını bana sağlayan Orman Genel Müdürlüğümüze teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca, beni bu günlere yönlendiren, dünyadaki en büyük destekçilerim babam Çakır YILMAZ ve canım aileme şükranlarımı sunarım.

Çalışmanın bilimsel ve teknik açıdan uygulayıcılara ve mensubu olmaktan her daim gurur duyduğum Orman Teşkilatımıza faydalı olmasını dilerim.

Serkan YILMAZ

Artvin-2015

İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

ÖNSÖZ.....	I
İÇİNDEKİLER	II
ÖZET	IV
SUMMARY	V
TABLolar DİZİNİ	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ	VIII
KISALTMALAR DİZİNİ	IX
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	11
3.1. Materyal	11
3.2. Yöntem.....	12
3.2.1. Tohumların Toplanması, Temizlenmesi ve Saklanması.....	12
3.2.2. Tohum Özellikleri.....	13
3.2.3. Ön İşlemler.....	15
3.2.4. Ekim Düzeni ve Yöntemleri	17
3.2.5. Verilerin Değerlendirilmesi	18
4. BULGULAR.....	19
4.1. Tohum Özelliklerine İlişkin Bulgular	19
4.2. Ekim Alanına Göre Elde Edilen Bulgular	19
4.2.1. H ₂ SO ₄ ve HNO ₃ 'te Bekletme İşlemlerinden Elde Edilen Bulgular.....	19
4.2.2. Küllü Suda Ve C ₆ H ₈ O ₇ 'te Bekletme İşlemlerinden Elde Edilen Bulgular ..	21
4.3. Ekim Zamanına Göre Elde Edilen Bulgular	22
4.3.1. H ₂ SO ₄ ve HNO ₃ 'te Bekletme İşlemlerinden Elde Edilen Bulgular.....	22
4.3.2. Küllü Suda ve C ₆ H ₈ O ₇ 'te Bekletme İşlemlerinden Elde Edilen Bulgular ...	23
5. TARTIŞMA	26
5.1. Tohum Özelliklerine İlişkin Bulguların Tartışılması.....	26
5.2. Ekim Alanına Göre Elde Edilen Bulguların Tartışılması	27
5.2.1. Asitte Bekletme İşlemlerinden Elde Edilen Bulguların Tartışılması.....	27

5.2.2.	Küllü Suda ve Limon Tuzunda Bekletme İşlemlerinden Elde Edilen Bulguların Tartışılması	28
5.3.	Ekim Zamanına Göre Elde Edilen Bulguların Tartışılması	28
5.3.1.	Asitte Bekletme İşlemlerinden Elde Edilen Bulguların Tartışılması.....	28
5.3.2.	Küllü Suda ve Limon Tuzunda Bekletme İşlemlerinden Elde Edilen Bulguların Tartışılması	30
6.	SONUÇ VE ÖNERİLER.....	31
	KAYNAKLAR	33
	ÖZGEÇMİŞ.....	38

ÖZET

Bu çalışma, bazı önışlemlerin Alıç (*Crataegus orientalis* paal. Ex. M. Bieb) tohumlarının çimlenmesi üzerine etkilerini inceleyerek çimlenme engeli faktörlerini ortadan kaldıracabilecek yöntemlerin tespit edilmesi ve fidanlıklarda kitlesel Alıç fidanı üretebilecek en uygun yöntemin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

Tohumlar *C. orientalis* türünün doğal olarak yayılış gösterdiği Malatya ili Pütürge ilçesi Tepehan-Kocagazi Çayırı yol güzergâhından alanda grup oluşturmamış heterojen dağılış gösteren ağaçlardan toplanmıştır.

Çimlenme engellerinin giderilmesi için sülfürik asitte (H_2SO_4) bekletme, nitrik asitte (HNO_3) bekletme, sitrik asitte bekletme ($C_6H_8O_7$), küllü suda bekletme ve hem sitrik asitte hem de meşe küllü süspansiyonda bekletme ve bu işlemlerin bazı kombinasyonları uygulanmıştır. Ekimler, 3 tekrarlı tesadüfi tam bloklar deneme desenine göre gerçekleştirilmiştir.

Yapılan çalışma neticesinde *C. orientalis* türünde uygulanan sülfürik asitte bekletme, nitrik asitte bekletme, sitrik asitte bekletme gibi ön işlem uygulamalarının hiç birisinin çimlenme engelini giderme hususunda etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Uygulanan işlemlerden çimlenme engelini gideren en iyi işlemin % 10'luk küllü suda 6 gün bekletme işlemi olduğu saptanmıştır. Ağustos ayında ekimi yapılan 6 gün küllü suda bekletme işlemi uygulanan tohumlardan %74.44 çimlenme elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler; Alıç, çimlenme engeli, sülfürik asit, nitrik asit, sitrik asit, küllü

su

SUMMARY

INVESTIGATIONS ON THE EFFECTS OF SOME PRETREATMENTS ON OVERCOMING SEED DORMANCY OF HAWTHORN (*Crataegus orientalis* Paal. Ex. M. Bieb) SEEDS

This study was carried out to determine the effects of some pretreatments on seed dormancy of hawthorn (*Crataegus orientalis* paal. Ex. M. Bieb) seeds. It was also aimed to determine the most effective methods of propagating *C. orientalis* seedlings.

Seeds were collected from Pütürge town of Malatya province where the *C. orientalis* species distributed naturally. *C. orientalis* trees which seeds were collected naturally grow up on the road sides in the region.

Seeds are pretreated with sulphuric acid (H_2SO_4), nitric acid (HNO_3), citric acid ($C_6H_8O_7$) and water solution of ash. And also seeds were pretreated with combination of citric acid and water solution of ash. Sowings are carried out with three replications of randomized bloc design.

As results of the study it was determined that pretreatments of sulphuric acid, nitric acid and citric acid were not effective on overcoming of seed dormancy of *C. orientalis* seeds. It was determined that soaking seeds water solution of ash treatments (10% for 6 days) was the most effective to overcome seed dormancy. 74% germination was achieved from seeds which were sown in August after treated with soaking water solution of ash for 6 days.

Key words: Hawthorn, seed dormancy, sulphuric acid, nitric acid, citric acid, water solution of ash

TABLolar DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Ekim zamanı ve Ekim Alanına Göre Çimlenme engellerinin giderilmesi için uygulanan ön işlemler	16
Tablo 2. <i>C. orientalis</i> tohumlarının çap- boy ve kabuk kalınlığı değerlerine ilişkin bulgular.....	19
Tablo 3. Ekim Zamanına göre H ₂ SO ₄ ve HNO ₃ 'te bekletme işlemlerinden elde edilen çimlenme yüzdelere ilişkin varyans analizi sonuçları.....	19
Tablo 4. Ekim Alanına göre H ₂ SO ₄ ve HNO ₃ 'te bekletme işlemlerinden elde edilen çimlenme yüzdelere ilişkin varyans analizi sonuçları.....	20
Tablo 5. Sera (S) ve açık alan (AA) koşullarında H ₂ SO ₄ ve HNO ₃ 'te bekletme işlemlerinden elde edilen çimlenme yüzdeleri	20
Tablo 6. Ekim alanlarına göre C ₆ H ₈ O ₇ ve küllü suda bekletme işlemleri uygulanan tohumların çimlenme yüzdelere ilişkin varyans analizi sonuçları	21
Tablo 7. C ₆ H ₈ O ₇ ve küllü suda bekletme işlemleri uygulanan tohumların çimlenme yüzdelere ilişkin varyans analizi sonuçları.....	21
Tablo 8. C ₆ H ₈ O ₇ ve küllü suda bekletme işlemleri uygulanan tohumların çimlenme yüzdelere ilişkin Duncan testi sonuçları.....	21
Tablo 9. Ekim zamanına göre sera ve açık alan koşullarında elde edilen çimlenme yüzdelere ilişkin varyans analizi sonuçları.....	22
Tablo 10. Ekim zamanına göre HNO ₃ ve H ₂ SO ₄ 'te bekletme işlemi uygulanan tohumların çimlenme yüzdelere ilişkin varyans analizi sonuçları	22
Tablo 11. Ekim zamanına göre nitrik ve H ₂ SO ₄ 'te bekletme işlemi uygulanan tohumların çimlenme yüzdelere ilişkin Duncan Testi sonuçları (Ekim Zamanı A: Ağustos; E: Ekim).....	23
Tablo 12. Ekim zamanına göre elde edilen çimlenme yüzdelere ilişkin varyans analizi sonuçları.....	23
Tablo 13. Ekim zamanına göre küllü suda ve C ₆ H ₈ O ₇ 'te bekletme ön işlemlerinden elde edilen çimlenme yüzdelere ilişkin Varyans analizi Sonuçları.....	24

Tablo 14. Ekim zamanına göre küllü suda ve $C_6H_8O_7$ 'te bekletme önişlemlerinden elde edilen çimlenme yüzdelerine ilişkin Duncan Testi Sonuçları.....	25
--	----

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. <i>C. orientalis</i> meyvesi	11
Şekil 2. Deneme ekimlerinin yapıldığı seradan görünüm	12
Şekil 3. Meyve etinden ayıklanmış tohumlar	12
Şekil 4. Çap ve Boy ölçümü yapılan tohum örnekleri	13
Şekil 5. Kabuk kalınlığı ölçümü için zımparalanan tohum örneği	15
Şekil 6. Sülfürik Asitle ve Nitrik Asitle muamele işlemleri	16
Şekil 7. Küllü suda bekletme önışleminin uygulanması	16
Şekil 8. Tohumların tüplere ekimi ve ekim düzeni	17
Şekil 9. Ekilen tohumların üzerlerinin kapatılması	17
Şekil 10. Çimlenmeler Tamamlandıktan sonraki görünüm	18

KISALTMALAR DİZİNİ

AA	Açık Alan
A	Ağustos
$C_6H_8O_7$	Sitrik Asit
dk	Dakika
E	Ekim
H_2SO_4	Sülfürik Asit
HNO_3	Nitrik Asit
Max.	Maksimum
Min.	Minimum
S	Sera
SK	Soğuk Katlama
SS	Standart Sapma

1. GİRİŞ

Doğal türlerin erozyon kontrol çalışmaları için fidan materyali kaynağı olarak değerlendirilmesi durumunda, çalışmalarda kullanılması planlanan tür veya türlerin tohumlarındaki çimlenme engelleri ve bu çimlenme engellerini giderme olanaklarının bilinmesi gerekmektedir. Çimlenme engelleri, çimlenme için gerekli aşamaların gerçekleşmesini bloke eden faktörler olarak tanımlanmaktadır (Yahyaoglu ve Ölmez, 2003).

Çimlenme engelleri, kısa sürede ve fazla sayıda fidan temininin sağlanmasına engel olmaktadır. Tohumlarda genel olarak tohum kabuğunun sert ve geçirimsiz olması, embriyonun yeterince gelişmemiş veya dinlenme devresinde olması, endosperm ve meyve etinden kaynaklanan çimlenme engelleri mevcuttur (Yahyaoglu ve Ölmez, 2003). Bu çimlenme engelleri, çimlenme engeli kaynağı ve dercesine göre farklı yöntemlerle veya farklı yöntemlerin kombinasyonları ile giderilebilmektedir. Ancak, çimlenme engellerinin derecesi türden türe ve aynı tür içinde yöreden yöreye, hatta bazı türlerde aynı çevrede bulunan farklı bireyler arasında bile farklılık gösterebildiği ifade edilmektedir. Bunun için doğal türlerin çimlenme engellerinin giderilmesi olanaklarının mevcut teknikler ışığında yöresel olarak ta tespit edilmesi gerekmektedir (Göktürk, 2005).

Alıç (*Crataegus* spp.) türleri kışın yaprağını döken çalı ya da ağaççık durumunda bulunurlar ve çoğunlukla dikenleri vardır (Gökmen, 1973). Tohumlarında kabuk kalınlığı ve embriyonun yeterince gelişmemiş olmasından kaynaklanan çimlenme engelleri vardır (Saatçioğlu, 1971). Çimlenme engel derecesi aynı türün değişik orijinleri arasında, tohum kaynakları arasında veya tohum kaynakları içinde farklılık gösterebileceği gibi, tohum hasat zamanına göre ve bireyler arasında bile farklılık gösterebilmektedir (Poulsen, 1996; Wolf ve Kamondo, 1993).

Alıçlar, sistematik olarak, Rosaceae familyasının *Crataegus* cinsi altında yer almaktadır (Ağaoğlu ve ark.,1995). Doğada çok kolay melez yapan bir familyadır. Ülkemizde doğal olarak yayılan 17 türü, bir alt türü, iki varyetesi ve onlarca melezi bulunmaktadır. Bu türler; *Crataegus pentagyna*, *C. davisii*, *C. tanacetifolia*, *C.*

orientalis, *C. bornmulelleri*, *C. azovitsii*, *C. pontica*, *C. aronia*, *C. sinaica*, *C. myeri*, *C. dikmensis*, *C. astrosanguinea*, *C. curvisepala*, *C. stevenii*, *C. pseudoheterophylla*, *C. monogyna*, *C. microphlla*'dır. Bunların dışında birçok varyete, form ve kùltivarları mevcuttur (Ürgenç, 1992). Ayrıca Dönmez (2004)'in Christensen (1992)'e atfen bildirdiğine göre, Türkiye'de toplam 23 adet doğal Alıç taksonu mevcuttur.

Yaprak morfolojisi bakımından yaprakları dişli olan Alıçlar genellikle Avrupa, Kuzey Afrika, Türkiye, Horasan ve Türkistan'da; yaprakları loplu olanlar ise genellikle Avrupa'da doğal yayılış gösterir. Alıçlar halk arasında, aluç, gırgat, öküz gözü, akdiken, kalp gülü, beyaz diken, ekşi muşmula, geviş, yemişen, geyik diken, halıç, kızlar yemişi, kuş yemişi, yemişen, yemişken, sürsürük, sürsülük ve sümsülük gibi yöresel adlarla bilinmektedirler.

Alıç aynı zamanda önemli tıbbi bitkiler arasında yer almaktadır. Alıcın meyve ve çiçeklerinde antioksidant özellikteki flavonoidler (flavanlar), vitaminler (özellikle C vitamini), saponin, organik asitler, eter yağı ve şekerler başta olmak üzere insan sağlığı bakımından faydalı birçok madde bulunmaktadır. Alıç ağacının yaprak, çiçek ve meyveleri kalbin düzenli çalışmasını desteklemek ve kalp-damar sistemi fonksiyonlarını normalize etmek için kullanılmaktadır (Karadeniz, 2004).

Alıç meyvesinin içerdiği antioksidantlar serbest radikal oluşumunu engelleyerek kalbin düzenli çalışmasını olumlu yönde etkilemektedir. Bunun yanı sıra kalp ve beyine olan kan akışını arttırarak kalbi düzensiz atışlara karşı korumakta, kalbin kasılma gücünü ve kalp basıncını dengelemektedir. Alıcın kurutulmuş çiçek ve meyveleri çay gibi hazırlanarak boğaz iltihabına, öksürüğe, kalp faaliyeti zayıflığına, kalp ağrılarına, kalp çarpıntısına, böbrek hastalıklarına, damar sertliğine ve karaciğer ağrılarına karşı kullanılmaktadır (Karadeniz, 2004).

Alıç meyvesinin en önemli özelliklerinden birisi de oldukça yüksek miktarlarda mineral madde içermesidir. Meyveler başta Ca, P, K, Mg ve Fe olmak üzere yüksek miktarda mineral madde içermektedir. Ayrıca, meyveler karbonhidrat, şeker ve vitamin (özellikle C vitamini) bakımından oldukça zengindir (Özcan ve ark., 2005).

Alıçların hem erozyonla mücadelede ki kullanımı, yaban hayatına besin kaynağı oluşturması, tıbbi aromatik özelliği ile farmakolojide ki yeri ve orman köylümüzün

meyvelerinden elde ettiği ekonomik kazanç dolayısıyla ülke ormancılığımız açısından önemli türler arasında yer almaktadır. Bu nedenlerden dolayı Alıların imlenme engellerini gidermek ve kitlesel üretimini ekonomik olarak gerçekleştirebilmek amacıyla fidanlık teknikleri üzerine çalışmaların yapılması gerekmektedir.

Bu alışmada Elazığ- Malatya yörelerinde doğal olarak yayılış gösteren *Crataegus orientalis* (Alıç, Doğu Alıç) tohumundaki çimlenme engellerinin giderilmesinde etkili olabilecek n işlemlerin tespit edilmesi amaçlanmaktadır. n işlemlerin etkisi ile birlikte ekim zamanı ve ekim alanının da çimlenme oranına etkisinin belirlenmesi amaçlar arasında yer almaktadır. Çalışma sonucunda ekim zamanı ve ekim alanına göre en yüksek oranda çimlenme sağlayan n işlemin tespit edilmesi ve bu işlemin kitlesel üretim çalışmalarında kullanımının yaygınlaştırılması planlanmaktadır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Birçok ağaç, ağaççık ve çalı tohumları, olgunlaştıktan sonra ilk haftalar veya aylarda hatta o yıl içinde gerekli çimlenme koşullarını bulsalar bile çimlenmezler. Bu tip tohumlara çimlenme engeli olan tohumlar denir (Yahyaoğlu ve Ölmez, 2003). Tohumun çimlenme engeli, türlerin alansal ve iklimsel yayılışlarını en iyi şekilde kullanmalarını sağlayan önemli ekolojik bir faktördür. Çimlenme engeli, hızlı, uniform ve tam çimlenmenin yüksek kaliteli fidan materyalinin temin edilebilmesi için arzu edildiği ağaçlandırma çalışmalarında bir engel olarak karşımıza çıkmaktadır (Rietveld, 1989).

Crataegus türleri kuzey yarım kürede ılıman iklim sahalarında doğal olarak yayılış göstermektedirler (Mabberley, 1997; Lasseigne and Blazich, 2003). Yurdumuzda 17 türle doğal olarak yayılış göstermektedir. *C. microphylla* C. Koch., dört metreye kadar boylanabilen bilen bir bitkidir. Sakarya, Kastamonu, Sinop, Samsun, Trabzon, Artvin, Eskişehir ve Ankarada doğal olarak yayılış göstermektedir. Artvin’de Murgul (300 m) ve Ardanuç (1400 m)’ta doğal olarak bulunmaktadır. *C. monogyna* subsp. *monogyna* Jacq., Türkiye’de geniş alanlarda yayılış göstermektedir. Tekirdağ, İstanbul, Bursa, Amasya, Samsun, Kütahya, Konya, Erzincan, Bitlis, Samsun, Aydın, Antalya, İçel, Urfa, Adıyaman, Mardin, Diyarbakır ve Siirt’te doğal olarak bulunmaktadır. Yayılışının alt sınırı 100, üst sınırı 2200 metredir. *C. monogyna* subsp. *azarella* Jacq., Tekirdağ, İstanbul, Ankara, İzmir, Muğla, Antalya ve Konya’da doğal olarak bulunmaktadır. Yayılışının alt sınırı 200 m, üst sınırı 1700 metredir. *C. pseudoheterophylla* Pojark., Ankara, Artvin, Tunceli ve Bitlis’te doğal olarak bulunmaktadır. Artvin’de Çoruh vadisi boyunca Yusufeli’ne kadar 500-600 m de yayılış göstermektedir (Davis, 1972). Bununla birlikte Artvin Yöresinde Eminağaoğlu ve Anşin (2003) tarafından *C. pseudoheterophylla* (500-600 m), *C. microphylla*, (300 m -1400 m), *C. numullaria* (300 m), *C. monogyna* Jacq, subsp. *monogyna* (1370 m), *C. pentagyna* (1250 m), *C. orientalis* var. *orientalis* (1870 m), *C. curvicephala* (1870 m), *C. monogyna* Jacq, subsp. *azarella* (720 m) ve *C. microphylla* (1325 m) türlerinin doğal olarak yayılış gösterdiği tespit edilmiştir.

Crataegus türleri kışın yaprağını döken çalı yada ağaççık durumunda bulunurlar ve çoğunlukla dikenleri vardır (Gökmen, 1973). Tohumlarında kabuk kalınlığı ve embriyonun yeterince gelişmemiş olmasından kaynaklanan çimlenme engelleri vardır (Saatçioğlu, 1971).

Lasseigne ve Blazich (2003) Brinkman'a (1794) atfen, bütün Alıç türlerinde embriyodan kaynaklanan çimlenme engelini bildirmektedirler. Buna karşın, Phipps'e (1998) atfen, sıcak iklimlerin doğal Alıç türlerinde sadece kabuktan kaynaklanan çimlenme engelini olduğunu, daha soğuk rejyonların doğal Alıç türlerinde ise tohum kabuğundan kaynaklanan çimlenme engeliyle beraber embriyodan kaynaklanan çimlenme engelini de olduğunu da ifade etmektedirler. Hartmann ve ark. (1997)'e atfen de, bütün *Crataegus* türlerinde tohum kabuğu ve embriyodan kaynaklanan çimlenme engelini olduğunu belirtmektedirler.

Çimlenme engeli doğada tohum çimlenme zamanını düzenleyerek çimlenmeyi takiben gelişen fideciğin yaşama yüzdesi ve büyüme performansı üzerinde düzenleyici rol oynayabilmektedir. Çimlenme engeli büyük oranda tohumun genetik yapısı kontrolü altındadır. Tohum olgunlaşma süresince oluşan çevresel faktörler tohum çimlenme engelini düzeyi üzerinde rol oynayabilmektedir. Ayrıca bir tohum türü birden fazla çimlenme engeli mekanizmasına sahip olabilmektedir (Bonner ve Vozzo, 1987; Bewley ve Black, 1994; Leadem, 1996; Schmidt, 2000; Tilki ve Çiçek 2005; Güner ve Tilki, 2009; Tilki, 2007; Tilki 2013). Tohumun çimlenme engelini, türlerin alansal ve iklimsel yayılışlarını en iyi şekilde kullanmalarını sağlayan en önemli ekolojik bir faktördür. Ancak çimlenme engeli, hızlı, uniform ve tam çimlenmenin yüksek kaliteli fidan materyalinin temin edilmesi için arzu edildiği ağaçlandırma çalışmalarında bir engel olarak karşımıza çıkmaktadır (Rietveld, 1989).

Çimlenme engeli çeşitlerini sınıflandırmada farklı sınıflandırmalar olmakla birlikte çimlenme engelini nedenleri olarak: 1) tohum kabuğundan kaynaklanan (dışsal) çimlenme engeli (tohum kabuğunun su veya gaz geçişini sınırlaması veya imkan vermemesi (fiziksel), embriyonun büyümesini mekanik olarak tohum kabuğunun engellemesi (mekanik), tohum kabuğunda çimlenmeyi engelleyici bazı maddelerin bulunması (kimyasal), 2) Embriyo (içsel) çimlenme engeli (embriyo ve embriyoyu çevreleyen besin dokusunda çimlenmeyi engelleyen maddelerin bulunması, tohum dağıldığı anda veya toplanma anında embriyonun tam olarak gelişmemiş olması

durumu), 3) ikincil çimlenme engeli ve 4) kombine çimlenme engeli sınıflandırılabilir (Bonner ve Vozzo, 1987; Bradbeer, 1988; Bewley ve Black, 1994; Tilki, 2004a; Tilki 2004b; Tilki, 2005).

Tohum çimlenme engelinin giderilmesi sonucu daha uniform ve hızlı çimlenmeler elde edilebilmektedir. Tohum kabuğundan kaynaklanan çimlenme engelinin giderilmesi amacı ile 1. soğuk su ile işlem, 2. sıcak su ile işlem, 3. asit ile işlem (sülfürik asit, etil ve metil alkol, xylene, ether, hidroklorik asit, nitrik asit veya sodyum hidroksit gibi) ve 4. tohum kabuğunun fiziksel işleme tabi tutulması (skarifikasyon) işlemleri uygulanmaktadır. Çoğu bitki taksonlarında embriyodan kaynaklanan çimlenme engelinin giderilmesi için genel olarak; 1. soğuk katlama, 2. sıcak katlama + soğuk katlama ve 3. kimyasal işlem (hydrogen peroxide, gibberalik asit ve sitrik asit gibi) kullanılabilir (Bonner ve Vozzo, 1987; Bewley ve Black, 1994; Kozłowski ve Pallardy, 1997; Tilki ve Çalıkoğlu 1998; Schmidt, 2000; Tilki 2004c; Göktürk 2005; Çiçek ve ark., 2007; Tilki 2008; Tilki ve ark., 2013).

Çimlenme engelinin derecesi ve çimlenme engelinin giderilmesinde uygulanan işlemler tür ve orijine göre farklılık gösterebilmektedir (Poulsen 1996; Alptekin ve Tilki, 2003; Wolf ve Komando 2003; Çiçek ve Tilki 2008; Tilki ve Kebeşoğlu 2009; Tilki ve Kambur 2010).

Tohumlarındaki çimlenme engelleri nedeniyle *Crataegus* türlerinde zedeleme ve SK işlemlerinin kombinasyonları önerilmektedir (Lasseigne and Blazich, 2003; Dirr and Heuser 1987; Brinkman 1794). Fakat bütün türler aynı uygulamalara benzer tepkileri göstermemektedirler. Örneğin; Hartman ve ark. (1997), genel olarak asitle zedelenenin ardından 4 °C de 150 gün SK önerirken, Kosykh (1972) asitle zedelemeyi takiben 180 gün SK işleminin bazı türlerde etkili olmadığını belirtmektedir.

Gültekin ve ark. (2006)'nın bildirdiğine göre Alıç tohumlarının döküldüğü yıl, çimlenme gerçekleşmemekte; çimlenmeler, ikinci yıl ilkbahar başında olmaktadır. Yani, sıcak-ılık süreçten sonra gelen soğuk sürecin ardından çimlenme gerçekleşmektedir. Bu dönemdeki sıcak-ıslak süreç, Alıç tohumu kabukları, su-gaz alışverişini ve embriyo gelişimini engelleyecek kadar sert ve kalın olması nedeniyle, çimlenme engelinde etkin faktör olan kabuğun direncini kırmaktadır.

Hartmann ve ark. (1997), genel olarak asitle zedelemenin ardından 4°C de 150 gün soğuk katlama önerirken, Kosykh (1972) asitle zedelemeyi takiben 180 gün soğuk katlama işleminin bazı türlerde etkili olmadığını belirtmektedir. Hartmann ve ark. (1997)'a göre, yaz başında yapılacak ekimlerde, çimlenmelerin başladığı takip eden ilkbahara kadar, mevcut engelleri kaldıracak koşullar doğada olduğundan, katlamaya gerek kalmamaktadır.

Mengüç (1988)'ün açıklamalarında ise, meyve etinden temizlenen tohumların önce, nemli torba içinde, 21° - 27°C'de, 3-4 hafta sıcak katlama yada H₂SO₄ ile muamele; ardından, yaklaşık 4 °C'de 3 ay soğuk katlama önerilmektedir. Ürgenç (1992), tohumun etli kısmından temizlenip, 1-2 ay sıcak katlama ve ardından 3-4 ay soğuk katlamaya alınarak çimlenme engelinin giderilebileceğini bildirmektedir. Keza Genç (2005), *Crataegus monogyna* ve *C.oxycantha* tohumlarındaki çimlenme engelinin benzer şekilde kompost içinde 4-8 hafta sıcak ve 12-16 hafta soğuk katlamının ardından ilkbaharda ekilebileceğini belirtmektedir. Yine başka bir yayında, benzer şekilde tohumların 2 ay sıcak ve 5 ay soğuk katlamaya ihtiyaç duyduğu; mart ayında yapılacak ekimler için katlama çalışmalarına ağustos ortasında başlanması gerektiği belirtilmektedir (Bailey, 2001).

John (1982), *C. monogyna*'da kabuk kalınlığının sadece yıllar arasında değil, bireyler arasında da farklılık gösterdiğini ifade etmektedir. Bazı türlerin çok ince kabukları (*C. phaenopyrum*) nedeniyle asitle zedeleme işlemine tabi tutulmadan kolaylıkla çimlenmesine rağmen (Brinkman, 1974; Dirr ve Heuser 1987; Bir,1992; Lasseigne ve Blazich, 2003), bazı türlerde kabuk kalınlığı fazla olduğundan, diğer ön işlemlerden önce 420-480 dk asitle zedeleme işlemi gerektirdikleri belirtilmektedir (Dirr ve Heuser, 1987; Lasseigne ve Blazich, 2003).

C. douglassii türüyle yapılmış olan çalışmada, 5°C de 84-112 gün soğuk katlama işlemleri ile % 50-80 oranında çimlenmeler elde edilmiştir. Bu tür için 30-180 dakika H₂SO₄'te bekletme ve 5°C de 84-112 gün soğuk katlama işlemleri de önerilmektedir. Ancak bu noktada, tohumların asitle işleme tabi tutulmadan önce birkaç hafta oda sıcaklığında kurutulması gerektiği önemle vurgulanmaktadır. Çünkü asidin tohumların kabuklarını, kabuktaki nem nedeniyle delip geçebileceği ve bu suretle embriyoya zarar verebileceği belirtilmektedir (Anonim, 1974).

H₂SO₄'te bekletme işleminin ardından 60 gün soğuk katlama veya sonbahar ekimlerinden çimlenme elde edilememesi, uzun süreli soğuk katlama işlemlerinin etkisini ön plana çıkarmaktadır (Yahyaoğlu ve ark., 2006). Nitekim *C. douglasii* türüyle yapılmış olan bir çalışmada 5°C de 84–112 gün soğuk katlama sonucunda % 50–80 oranında çimlenme elde edildiği belirtilmektedir (Anonim, 1974). Genel olarak Alıç türleri için asitle zedelemenin ardından 4°C de 150 gün soğuk katlama uygulamasının çimlenme yüzdesini artıracığı belirtilmektedir (Hartmann ve ark. 1997).

Yahyaoğlu ve ark. (2006), yaptıkları çalışmada (Dirr ve Heuser, 1987; Lasseigne ve Blazich, 2003)' e atfen çalışmalarında uygulanan 30, 75, 120 ve 150 dakika H₂SO₄'te bekletme işlemlerinin, süre olarak kısa olması da çimlenmelerin gerçekleşmemesinde etkili olduğunu bildirmekteler.

Bazı Alıç türlerinin tohumlarındaki çimlenme engellerinin giderilmesinde sıcak katlama ve soğuk katlama önışlemlerinin dönüşümlü olarak kullanılması etkili olabilmektedir (John, 1982). John (1982), *C. monogyna* türünde 25°C' de 90 gün sıcak katlama işleminin ardından 270 gün 3–5°C de soğuk katlama önışlemi sonucunda % 80 oranında çimlenme elde etmiştir. Bir (1992), *C. phaenopyrum* tohumlarında bir yıl soğuk ortamda saklanması ardından yaşama kabiliyetinde azalmaların meydana geldiğini belirlemiştir.

John (1982), *C. monogyna*'da 25°C de 90 gün sıcak katlama işleminin ardından 270 gün 3-5°C de soğuk katlama sonucunda % 80 oranında çimlenme elde etmiştir. Deno (1993) ise dönüşümlü olarak 21°C de 3 aylık periyotlarla sıcak katlama ve 4°C de soğuk katlama ardından % 31, soğuk katlama-sıcak katlama-soğuk katlama sıcak katlama-soğuk katlama dönüşümlü işlemleri sonucunda ise % 55 çimlenme elde etmiştir.

Bütün *Crataegus* türlerinde standart olarak; zımpara kağıdı, ege veya kertikle tohum kabuğunun mekanik olarak zedelenmesinden sonra 1-5 °C de 30-60 gün SK; 25 °C de 14-28 gün sıcak katlama işleminin ardından 112 gün SK işlemleri önerilmektedir (Young and Young, 1992).

Crataegus türlerinde değişik kabuk kalınlıklarının olduğu tespit edilmiştir (Lasseigne and Blazich, 2003). Bir (1992), *C. phaenopyrum* tohumlarında bir yıl soğuk ortamda

saklanması ardından yaşama kabiliyetinde azalmaların meydana geldiğini belirlemiştir.

John (1982), *C. monogyna*'da 25 °C de 90 gün sıcak katlama işleminin ardından 270 gün 3-5 °C de SIÖİ sonucunda %80 çimlenme elde etmiştir. Deno (1993) ise dönüşümlü olarak 21 °C de 3 aylık periyotlarla sıcak katlama ve 4 °C de SK ardından %31, SK - sıcak katlama - SK - sıcak katlama - SK dönüşümlü işlemleri sonucunda ise %55 çimlenme elde etmiştir.

Gültekin ve ark. (2006), *C. orientalis*, *C. tanacetifolia* ve *C. aronia*'nın çimlendirilmesine ilişkin denemeler yapmışlardır. Çalışmalarında, mekanik zedeleme; 1, 2, 3 ay sıcak-ıslak katlama ve mekanik zedeleme + 1,2,3 ay sıcak-ıslak katlama olmak üzere 7 farklı ön işlem kullandıklarını belirtmektedirler. İşlemlerin etkisini saptamada çimlenme yüzdeleri değerlendirdiklerini, açık alan koşullarında yapılan ekimlerde, tohumların muhtemel soğuk katlama ihtiyaçları düşünülerek, eylül ve şubat aylarında yaptıklarını fakat, sadece eylül ekimlerinde çimlenme gerçekleştiğini, Eylül ekimlerinde en iyi çimlenme ise, her üç türde de, mekanik zedeleme +3 ay 20-25 °C sıcak-ıslak katlama işleminde elde edildiğini bildirmişleridir.

Göktürk (2005), *Crataegus microphylla*, *C. monogyna subsp. azarella*, *C. monogyna*, *C. pseudoheterophylla* türlerinde sülfürik asit ile çimlenme engelini giderme üzerine yaptığı çalışma sonucunda hem sera koşulunda hem de açık alanda çimlenme elde edilemediğini bildirmiştir.

Yahyaoglu ve ark. (2006), yaptıkları çalışmada *C. microphylla*, *C. monogyna*, *C. pontica*, *C. pseudoheterophylla* ve *C. monogyna subsp. azarella* türlerinden sadece *C. monogyna subsp. azarella* tohumlarında sera koşullarında sülfürik asitte bekletme +90 gün soğuk katlama işlem kombinasyonlarında çimlenmeler sağladıklarını belirtmektedirler. Bu işlemlerden 120 dakika sülfürik asitte bekletme +90 gün soğuk katlama önışleminde en yüksek (% 17.48) çimlenme yüzdesi elde ettiklerini ve bu işlemin uygulandığı tohumların çimlenme hızının 25 gün olduğunu ifade etmektedirler. Diğer işlemlerin uygulandığı tohumlarda çimlenmelerin sağlanamamasını kısa süreli katlama sürelerine dayandırmaktadırlar. Bu nedenle

Çimlenme engellerinin giderilebilmesi için H₂SO₄'te bekletme işlemleri ile birlikte 90 günden fazla katlama sürelerinin uygulanmasını önermektedirler.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Ülkemizde doğal olarak yayılış gösteren *C. orientalis* türünün tohumundaki çimlenme engellerinin giderilmesine yönelik olan bu çalışmaya Eylül 2011 tarihinde türün doğal yayılış alanlarından Alıç meyvelerinin (Şekil 1) toplanmasıyla birlikte başlanmıştır.



Şekil 1. *C. orientalis* meyvesi

Alıç meyveleri, Malatya ili Pütürge ilçesi Kocagazi Çayırı yol güzergahında 1200 m yükseltide doğal olarak yayılış gösteren ve sahada heterojen dağılış gösteren grup oluşturmayan Alıç ağaçlarından toplanmıştır. Tohum toplanan ağaçların doğal olarak yetişmiş olmasına, düzgün formda ve sağlıklı olmasına dikkat edilmiştir. Bütün tohumlar dikili ağaçlardan toplanmıştır.

Sera (Şekil 2) ve açık alanda yapılan çalışmalar, Malatya Şehir merkezine 20 km mesafede olan Malatya Orman Fidanlık Şefliğine bağlı Dilek Orman Fidanlığında gerçekleştirilmiştir. Dilek Orman Fidanlığının topografyası engebesiz olup, denizden yüksekliği 600 m'dir.



Şekil 2. Deneme ekimlerinin yapıldığı seradan görünüm

3.2. Yöntem

3.2.1. Tohumların Toplanması, Temizlenmesi ve Saklanması

C. orientalis meyveleri fidanlıkta bulunan tohum ezme ve yıkama işlemlerinde kullanılan beton sıvat içerisinde ezilerek meyve eti ve tohumun ayrılması sağlanmıştır. Daha sonra sıvat önündeki su giderine kevgir konularak sıvat su ile doldurulmuştur. Suda yüzen meyve etleri ayıklanmış, dipte kalan tohumlar bol su ile yıkanarak meyve etlerinden tamamen temizlenmiştir (Şekil 3). Meyve etinden tamamen temizlenen tohumlar önce %30 şekerli su ile dolu boş testine tabii tutulmuş dolu çıkan tohumlar gölgede on gün süreyle kurumaya bırakılmıştır.



Şekil 3. Meyve etinden ayıklanmış tohumlar

3.2.2. Tohum Özellikleri

Tohum özelliklerinin değerlendirilmesinde, tohum çapı, boyu, 1000 tane tohum ağırlığı, doluluk oranı, nem içeriği ve tohum kabuğunun kalınlığı özellikleri dikkate alınmıştır.

Tohumlarda Çap ve Boy Ölçümleri

C. orientalis diğer Alıç türlerine göre daha küçük tohumludur (Şekil 4). Tohum çap ve boylarının ölçülmesinde dijital kumpas kullanılmıştır. Ölçümler mm hassasiyetinde gerçekleştirilmiştir. Tohum çapı iki yönlü olarak ölçülmüş ve ölçümlerin ortalaması alınmıştır.



Şekil 4. Çap ve Boy ölçümü yapılan tohum örnekleri

1000 Tane Tohum Ağırlığı

1000 tane tohumun ağırlığını hesaplanmasında gelişigüzel alınan, 8 x 100 örnekten ortalama ağırlık (\bar{X}) hesaplama yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde \bar{X} ;

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n} \quad (1)$$

formülü ile hesaplanmıştır (ISTA, 1993).

$$1000 \text{ TA} = 10 \cdot \bar{X} \quad (2)$$

Burada;

n= yineleme

X_i = yinelemelerin tek tek ağırlığı (g) (beher 100 adet tohum için)

\bar{X} = ortalama 100 tohumun ağırlığıdır.

$$S^2 = \frac{n(\sum X_i^2) - (\sum X_i)^2}{n(n-1)}, \quad (3)$$

$$S = \sqrt{S^2}, \quad (4)$$

$$r = \frac{S}{\bar{X}} \times 100 \quad (5)$$

S^2 = Varyans,

S = Standart sapma,

r = Varyasyon katsayısı

$r < 4$ olduğu durumlarda sonuç kabul edilebilir olarak değerlendirilmiş ve

$r > 4$ olduğu durumlarda ise ikinci 8x100 örnek alınmış ve (16x100)/n hesaplanarak 1000 TA belirlenmiştir (ISTA, 1993)

Doluluk Oranı

Doluluk oranlarının hesaplanmasında 1000 TA hesaplanan 8x100 örnekten tesadüfi olarak seçilen 3x100 örnek kullanılmıştır. Tohum kabuğunun kırılarak doluluk oranı hesaplanmıştır.

Nem İçeriği

Nem içeriğinin hesaplanmasında 4x10 adet örnek kullanılmıştır. Tohum örnekleri tartılıp ağırlıkları belirlendikten sonra kurutma dolabına yerleştirilerek $103 \pm 3^\circ\text{C}$ de 17 ± 1 saat süreyle kurutulmuştur. Kurutulduktan sonraki ağırlıkları tartılarak, nem içeriği belirlenmiştir. Bunun için aşağıda belirtilen formül kullanılmıştır. Formülde

Nİ; nem içeriğini, BA; başlangıçtaki ağırlığı ve KA; kurutulduktan sonraki ağırlığı ifade etmektedir.

$$Nİ = ((BA - KA) / BA) \times 100 \quad (6)$$

Kabuk Kalınlığı

Kabuk kalınlıklarının ölçülebilmesi için tohumlar mengenede sıkıştırılarak taşlama makinesi ile tohum boyunun yarısına kadar zımparalanmıştır (Şekil 5). Bu işlemde 100 adet tohum kullanılmıştır. Zımparalama işlemi tamamlandıktan sonra kabuk kalınlıklarının homojen olmadığı görülmüştür. Bu nedenle kabuk kalınlığı tohum kabuğunun en kalın ve en ince olduğu yerlerden ayrı ayrı ölçülmüştür. Bu ölçümler kalın kabuk kalınlığı ve ince kabuk kalınlığı olarak ele alınmıştır. Ölçümler mm hassasiyetinde dijital kumpas ile yapılmıştır. Kabuk kalınlığı olarak ortalama değer alınmamıştır. Bunun nedeni özellikle asitte bekletme işlemlerinde en ince kabuk kısmının ortalama değere göre daha kısa sürede incelmeye ihtimalidir.



Şekil 5. Kabuk kalınlığı ölçümü için zımparalanan tohum örneği

3.2.3. Ön İşlemler

Alıç türünün tohumunda var olduğu bilinen kabuk kalınlığından kaynaklanan ve embriyosunun dinlenme ihtiyacından kaynaklanan çimlenme engellerini giderecek en uygun yöntemin belirlenmesi amacı ile farklı sürelerde H₂SO₄ (%98) ve HNO₃ (%56)

ile kabuğu zedeleme, küllü suda (Meşe) (%10) bekletme, $C_6H_8O_7$ 'te (%10) bekletme ve bu işlemlerin kombinasyonları uygulanmıştır (Tablo 1, Şekil 6, Şekil 7).

Tablo 1. Ekim zamanı ve Ekim Alanına Göre Çimlenme engellerinin giderilmesi için uygulanan ön işlemler

Ön İşlem Grubu	Ekim Zamanı (Ay)	Ekim Alanı	Ön İşlem
$H_2SO_4 + HNO_3$	Ağustos-Ekim	Sera-Açık Alan	<ul style="list-style-type: none"> • 100, 200, 300, 400, 500 ve 600 dk H_2SO_4'te bekletme • 100, 200, 300, 400, 500 ve 600 dk HNO_3'te bekletme • Kontrol
Küllü Su + $C_6H_8O_7$	Ağustos-Ekim	Sera-Açık Alan	<ul style="list-style-type: none"> • 2 gün $C_6H_8O_7$'te bekletme • 6 gün küllü suda bekletme • 2 gün $C_6H_8O_7$'te + 6 gün Küllü Suda bekletme • Kontrol



Şekil 6. Sulfürik Asitle ve Nitrik Asitle muamele işlemleri



Şekil 7. Küllü suda bekletme ön işleminin uygulanması

3.2.4. Ekim Düzeni ve Yöntemleri

Ön işlemler uygulandıktan sonra tohumlar üç yinelemeli olarak sera ve açık alan koşullarında tüplere ekilmişlerdir. Sera koşullarında ve açık alanda uygulanan her yöntem için üç yinelemeli olmak üzere 90 adet (3x30) polietilen tüp kullanılmış ve her tüpe 1 adet tohum ekilmiş ve ekimlerin üzeri elenen toprak ile kapatılmıştır (Şekil 8, Şekil 9). Tüplere konulan harç malzemesi 1:1:3 oranlarında sırasıyla yanmış hayvan gübresi, orman humusu ve mineral topraktan oluşmaktadır.



Şekil 8. Tohumların tüplere ekimi ve ekim düzeni.



Şekil 9. Ekilen tohumların üzerlerinin kapatılması

Ekim derinliği, tohum büyüklüğü dikkate alınarak belirlenmiştir. Her yöntemin yinelemeleri birbirinden bağımsızdır. Ayrıca, her bir yinelemedeki işlem sıraları tesadüfi olarak uygulanmıştır.

Sera ve açık alanda ekimi yapılan tohumların çimlenme kontrollerine Mart ayı itibariyle başlanmış ve takiben her üç günde bir kontrol edilmiştir. Çimlenme kontrollerine çimlenmeler sonlanıncaya kadar devam edilmiştir (Şekil 10).



Şekil 10. Çimlenmeler Tamamlandıktan sonraki görünüm

3.2.5. Verilerin Değerlendirilmesi

Çimlenmeler tamamlandıktan sonra, tohumlara uygulanan her ön işlem için ekilen tohumların çimlenme yüzdeleri belirlenmiştir. Çimlenme yüzdeleri toplam çimlenen tohum sayısının ekilen tohum sayısına oranlanmasıyla tespit edilmiştir. Elde edilen veriler SPSS İstatistik Paket Programlarında değerlendirilmiştir. Bu amaçla basit varyans analizi ve Duncan testi yapılmıştır. Çimlenme yüzdesi bakımından işlemler arası farklılıklar varyans analizleri ile, farklılık çıkması durumunda hangi işlemlerin farklı olduğunu tespiti Duncan testi ile tespit edilmiştir.

4. BULGULAR

4.1. Tohum Özelliklerine İlişkin Bulgular

Tohumların 1000 tane ağırlığı 88.32 gr, doluluk oranı %91 ve nem içeriği % 8.9 olarak tespit edilmiştir. Tohum çaplarının ve boylarının ölçülmesi sonucunda ortalama tohum çapı 0.18 cm olarak, ortalama tohum boyu ise 0.30 cm olarak elde edilmiştir. İnce ve kalın kabuk kalınlıklarının ortalama değerleri ise sırasıyla 0.82 ve 2.05 mm olarak elde edilmiştir (Tablo 2).

Tablo 2. *C. orientalis* tohumlarının çap- boy ve kabuk kalınlığı değerlerine ilişkin bulgular

Değer	Çap	Boy	İnce Kabuk Kalınlığı (mm)	Kalın Kabuk Kalınlığı (mm)
Ortalama	4.59	7.40	0.82	2.05
En yüksek	7.49	8.79	1.77	3.96
En Düşük	3.38	5.94	0.45	1.05

4.2. Ekim Alanına Göre Elde Edilen Bulgular

4.2.1. H₂SO₄ ve HNO₃'te Bekletme İşlemlerinden Elde Edilen Bulgular

H₂SO₄ ve HNO₃'te bekletme ön işlemleri uygulanan tohumların sera ve açık alan koşullarına göre çimlenme yüzdelerinin değerlendirilmesi sonucunda alanlar arasında anlamlı farklılıkların olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 3)

Tablo 3. Ekim Zamanına göre H₂SO₄ ve HNO₃'te bekletme işlemlerinden elde edilen çimlenme yüzdelerine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Karelere Ortalaması	F-Oranı	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	0,14	1	0,14	0,12	0,73
Grup içi	92,88	76	1,22		
Toplam	93,02	77			

H₂SO₄ ve HNO₃'te bekletme işlemlerinden sera ve açık alan koşullarında elde edilen çimlenme yüzdelerinin değerlendirilmesi sonucunda işlemler arasında anlamlı farklılıkların olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4).

Tablo 4. Ekim Alanına göre H₂SO₄ ve HNO₃'te bekletme işlemlerinden elde edilen çimlenme yüzdelere ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Karelere Ortalaması	F-Oranı	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	85,61	25	3,43	24,04	0,00
Grup içi	7,41	52	0,14		
Toplam	93,02	77			

H₂SO₄ ve HNO₃'te bekletme işlemi uygulanan tohumlardan hem sera hem de açık alan koşullarında çimlenme meydana gelmemiştir. Hiç bir işlemin uygulanmadığı kontrol tohumlarından ise sera koşullarında %3.3, açık alan koşullarında %4.4 çimlenme elde edilmiştir (Tablo 5).

Tablo 5. Sera (S) ve açık alan (AA) koşullarında H₂SO₄ ve HNO₃'te bekletme işlemlerinden elde edilen çimlenme yüzdeleri

Ön İşlem (Alan)	Çimlenme Yüzdesi (ÇY)	Homojen Gruplar		
		1	2	3
100 dk HNO ₃ 'te bekletme (AA)	0.0	*		
200 dk HNO ₃ 'te bekletme (AA)	0.0	*		
300 dk HNO ₃ 'te bekletme (AA)	0.0	*		
400 dk HNO ₃ 'te bekletme (AA)	0.0	*		
500 dk HNO ₃ 'te bekletme (AA)	0.0	*		
600 dk HNO ₃ 'te bekletme (AA)	0.0	*		
100 dk H ₂ SO ₄ 'te bekletme (AA)	0.0	*		
200 dk H ₂ SO ₄ 'te bekletme (AA)	0.0	*		
300 dk H ₂ SO ₄ 'te bekletme (AA)	0.0	*		
400 dk H ₂ SO ₄ 'te bekletme (AA)	0.0	*		
500 dk H ₂ SO ₄ 'te bekletme (AA)	0.0	*		
600 dk H ₂ SO ₄ 'te bekletme (AA)	0.0	*		
100 dk HNO ₃ 'te bekletme (S)	0.0	*		
200 dk HNO ₃ 'te bekletme (S)	0.0	*		
300 dk HNO ₃ 'te bekletme (S)	0.0	*		
400 dk HNO ₃ 'te bekletme (S)	0.0	*		
500 dk HNO ₃ 'te bekletme (S)	0.0	*		
600 dk HNO ₃ 'te bekletme (S)	0.0	*		
100 dk H ₂ SO ₄ 'te bekletme (S)	0.0	*		
200 dk H ₂ SO ₄ 'te bekletme (S)	0.0	*		
300 dk H ₂ SO ₄ 'te bekletme (S)	0.0	*		
400 dk H ₂ SO ₄ 'te bekletme (S)	0.0	*		
500 dk H ₂ SO ₄ 'te bekletme (S)	0.0	*		
600 dk H ₂ SO ₄ 'te bekletme (S)	0.0	*		
Kontrol (S)	3.3		*	
Kontrol (AA)	4.4			*

4.2.2. Küllü Suda Ve C₆H₈O₇'te Bekletme İşlemlerinden Elde Edilen Bulgular

C₆H₈O₇ ve küllü suda bekletme ön işlemi uygulanan tohumlardan elde edilen çimlenme yüzdelerinin sera ve açık alan koşullarına göre değerlendirilmesi sonucunda alanlar arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir (Tablo 6).

Tablo 6. Ekim alanlarına göre C₆H₈O₇ ve küllü suda bekletme işlemleri uygulanan tohumların çimlenme yüzdelerine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Karelere Ortalaması	F-Oranı	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	1400,46	1	1400,46	2,09	0,16
Grup içi	14750,93	22	670,50		
Toplam	16151,39	23			

C₆H₈O₇ ve küllü suda bekletme işlemi uygulanan tohumların çimlenme yüzdeleri arasında anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir (Tablo 7). Hem sera hem de açık alan koşullarında en iyi çimlenmelerin 6 gün küllü suda bekletme işleminden elde edilmiştir. 6 gün küllü suda bekletme işleminden sera koşullarında %40.00, açık alan koşullarında %45.56 oranında çimlenmeler elde edilmiştir. (Tablo 8).

Tablo 7. C₆H₈O₇ ve küllü suda bekletme işlemleri uygulanan tohumların çimlenme yüzdelerine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Karelere Ortalaması	F-Oranı	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	7442,59	7	1063,23	12,902	0,00
Grup içi	1318,52	16	82,41		
Toplam	8761,11	23			

Tablo 8. C₆H₈O₇ ve küllü suda bekletme işlemleri uygulanan tohumların çimlenme yüzdelerine ilişkin Duncan testi sonuçları

Ön İşlem	Çimlenme Yüzdesi (%)	Homojen Gruplar	
		1	2
2 gün C ₆ H ₈ O ₇ 'te bekletme (S)	0,00	*	
2 gün C ₆ H ₈ O ₇ 'te bekletme (AA)	1,11	*	
2 Gün C ₆ H ₈ O ₇ + 6 gün Küllü Suda bekletme (S)	1,11	*	
2 Gün C ₆ H ₈ O ₇ + 6 gün Küllü Suda bekletme (AA)	3,33	*	
Kontrol (S)	3,33	*	
Kontrol (AA)	5,56	*	
6 gün küllü suda bekletme (S)	40,00		*
6 gün küllü suda bekletme (AA)	45,56		*

4.3. Ekim Zamanına Göre Elde Edilen Bulgular

4.3.1. H₂SO₄ ve HNO₃'te Bekletme İşlemlerinden Elde Edilen Bulgular

Tohumların çimlenme yüzdeleri bakımından ekim zamanları arasında anlamlı farklılıkların olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 9). Ancak ekim zamanlarına göre uygulanan ön işlemler arasındaki farklılıkların anlamlı olduğu belirlenmiştir (Tablo 10).

Tablo 9. Ekim zamanına göre sera ve açık alan koşullarında elde edilen çimlenme yüzdelerine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Karelere Ortalaması	F-Oranı	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	6,980	1	6,98	1,15	0,29
Grup içi	460,97	76	6,07		
Toplam	467,95	77			

Tablo 10. Ekim zamanına göre HNO₃ ve H₂SO₄'te bekletme işlemi uygulanan tohumların çimlenme yüzdelerine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Karelere Ortalaması	F-Oranı	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	401,28	25	16,05	12,52	0,00
Grup içi	66,67	52	1,28		
Toplam	467,95	77			

Ekim zamanlarına göre ise uygulanan sülfürik asit ve HNO₃'te bekletme ön işlemlerinden çoğunlukla çimlenme elde edilememiştir. Bu ön işlemlerden sadece ağustos ayında ekilen ve 600 dk H₂SO₄'te bekletme ön işlemi uygulanan tohumlar ile kontrol tohumlarında çimlenmeler elde edilmiştir. Kontrol tohumlarından elde edilen çimlenmeler sülfürik asit ve HNO₃'te bekletme ön işlemlerinden farklılık göstermektedir (Tablo 10). Ağustos ayında gerçekleştirilen kontrol ekimlerinden ekim ayında gerçekleştirilen kontrol ekimlerine oranla daha fazla çimlenme elde edilmiştir (Tablo 11).

Tablo 11. Ekim zamanına göre nitrik ve H₂SO₄'te bekletme işlemi uygulanan tohumların çimlenme yüzdelere ilişkin Duncan Testi sonuçları (Ekim Zamanı A: Ağustos; E: Ekim)

Ön İşlem (Ekim Zamanı)	Çimlenme Yüzdesi (%)	Homojen Gruplar		
		1	2	3
100 dk HNO ₃ 'te bekletme (A)	0.00	*		
200 dk HNO ₃ 'te bekletme (A)	0.00	*		
300 dk HNO ₃ 'te bekletme (A)	0.00	*		
400 dk HNO ₃ 'te bekletme (A)	0.00	*		
500 dk HNO ₃ 'te bekletme (A)	0.00	*		
600 dk HNO ₃ 'te bekletme (A)	0.00	*		
100 dk H ₂ SO ₄ 'te bekletme (A)	0.00	*		
200 dk H ₂ SO ₄ 'te bekletme (A)	0.00	*		
300 dk H ₂ SO ₄ 'te bekletme (A)	0.00	*		
400 dk H ₂ SO ₄ 'te bekletme (A)	0.00	*		
500 dk H ₂ SO ₄ 'te bekletme (A)	0.00	*		
100 dk HNO ₃ 'te bekletme (E)	0.00	*		
200 dk HNO ₃ 'te bekletme (E)	0.00	*		
300 dk HNO ₃ 'te bekletme (E)	0.00	*		
400 dk HNO ₃ 'te bekletme (E)	0.00	*		
500 dk HNO ₃ 'te bekletme (E)	0.00	*		
600 dk HNO ₃ 'te bekletme (E)	0.00	*		
100 dk H ₂ SO ₄ 'te bekletme (E)	0.00	*		
200 dk H ₂ SO ₄ 'te bekletme (E)	0.00	*		
300 dk H ₂ SO ₄ 'te bekletme (E)	0.00	*		
400 dk H ₂ SO ₄ 'te bekletme (E)	0.00	*		
500 dk H ₂ SO ₄ 'te bekletme (E)	0.00	*		
600 dk H ₂ SO ₄ 'te bekletme (E)	0.00	*		
600 dk H ₂ SO ₄ 'te bekletme (A)	1.10			
Kontrol (E)	4.45		*	
Kontrol(A)	11.12			*

4.3.2. Küllü Suda ve C₆H₈O₇'te Bekletme İşlemlerinden Elde Edilen Bulgular

Küllü suda ve C₆H₈O₇'te bekletme ön işlemleri uygulanan tohumlardan elde edilen çimlenme yüzdeleri bakımından ekim zamanları arasında önemli farklılıkların olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 12).

Tablo 12. Ekim zamanına göre elde edilen çimlenme yüzdelere ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Karelere Ortalaması	F-Oranı	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	535,19	1	535,19	0,78	0,39
Grup içi	15042,59	22	683,75		
Toplam	15577,78	23			

Ekim zamanlarına göre küllü suda ve $C_6H_8O_7$ 'te bekletme ön işlemleri uygulanan tohumlardan elde edilen çimlenme yüzdeleri arasında önemli farklılıkların olduğu belirlenmiştir. Diğer bir ifadeyle ekim zamanlarına göre ön işlemlerden elde edilen çimlenme yüzdeleri farklılık göstermektedir (Tablo 13). Hem ağustos hem de ekim ekimlerinde en yüksek çimlenmeler 6 gün küllü suda bekletme ön işlemlerinden sırasıyla %74.44 ve %45.56 oranlarında elde edilmiştir. Ağustos ayında ekimi yapılan 6 gün küllü suda bekletme ön işlemi uygulanan tohumlardan elde edilen çimlenme yüzdesi ekim ayında ekimi yapılan tohumlardan elde edilen çimlenme yüzdesinden istatistiksel anlamda daha yüksektir (Tablo 14).

Tablo 13. Ekim zamanına göre küllü suda ve $C_6H_8O_7$ 'te bekletme ön işlemlerinden elde edilen çimlenme yüzdelerine ilişkin Varyans analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Karelere Ortalaması	F-Oranı	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	15325,93	7	2189,42	139,09	0,00
Grup içi	251,85	16	15,74		
Toplam	15577,78	23			

Tablo 14. Ekim zamanına göre küllü suda ve $C_6H_8O_7$ 'te bekletme önışlemlerinden elde edilen çimlenme yüzdelere ilişkin Duncan Testi Sonuçları

Ön İşlem (Ekim Zamanı)	Çimlenme Yüzdesi (%)	Homojen Gruplar			
		1	2	3	4
2 gün $C_6H_8O_7$ 'te bekletme (E)	1,11	*			
2 gün $C_6H_8O_7$ 'te bekletme (A)	2,22	*			
6 gün küllü su 2 gün $C_6H_8O_7$ 'te bekletme (E)	3,33	*	*		
6 gün küllü su 2 gün $C_6H_8O_7$ 'te bekletme (A)	4,44	*	*		
Kontrol (E)	4,44	*	*		
Kontrol (A)	11,11		*		
6 gün küllü suda bekletme (E)	45,56			*	
6 gün küllü suda bekletme (A)	74,44				*

5. TARTIŞMA

5.1. Tohum Özelliklerine İlişkin Bulguların Tartışılması

Tohum özelliklerine ilişkin olarak yapılan ölçümlerde tohumların 1000 tane ağırlığı 88.32 g ve doluluk oranı %91 olarak tespit edilmiştir. Göktürk (2005) yaptığı çalışmada *C. microphylla*, *C. monogyna* subsp. *azarella*, *C. monogyna* ve *C. pseudoheterophylla* türlerinde 1000 tane ağırlığını sırasıyla 117.23, 109.43, 108.56 ve 212.93 g olarak, doluluk oranlarını ise %88, %89, %87 ve %86 olarak tespit etmiştir. Bu değerlere göre *C. orientalis* tohumlarının 1000 tane ağırlığının düşük kalması söz konusu türlere göre *C. orientalis* tohumları daha küçük olmasından kaynaklanmaktadır. *C. orientalis* tohumlarının çapları 3.38-7.49 mm, boyları ise 5.94-8.49 mm arasında değişmektedir.

Crataegus türlerinde farklı kabuk kalınlıklarının olduğunu belirtilmektedir (Lasseigne ve Blazichi, 2003). Bu ifadeyi destekler şekilde, kabuk kalınlıklarının ölçümü esnasında *C. orientalis* tohum kabuk kalınlığının tohumlar arasında farklılık gösterdiği hatta aynı tohum içinde bile homojen olmadığı, tohum sırtına denk gelen kısmın daha kalın, iç tarafına denk kabuk kalınlığının daha ince olduğu gözlenmiştir. Bu nedenle kabuk kalınlık ölçümleri ince kabuk ve kalın kalın kabuk olarak yapılmıştır. Ölçümlerde ince kabuk kalınlığının 0.45 ile 1.77 mm, kalın kabuk kalınlığının 1.05 ile 3.96 arasında değiştiği belirlenmiştir. Tohum çapları 3.38 ile 7.49 mm, tohum boyları 5.94 ile 8.79 mm arasında değişmektedir.

John (1982), *C. monogyna*'da kabuk kalınlığının sadece yıllar arasında değil, bireyler arasında da farklılık gösterdiğini ifade etmektedir. Bazı türlerin çok ince kabukları (*C. phaenopyrum*) nedeniyle asitle zedeleme işlemine tabi tutulmadan kolaylıkla çimlenmesine rağmen (Brinkman, 1974; Dirr ve Heuser 1987; Bir,1992; Lasseigne ve Blazich, 2003), bazı türlerde kabuk kalınlığı fazla olduğundan diğer ön işlemlerden önce 420-480 dk asitle zedeleme işlemi gerektirdikleri belirtilmektedir (Dirr ve Heuser, 1987; Lasseigne ve Blazich, 2003). Çalışmada H₂SO₄ ve HNO₃ te

bekletme işlemlerinden çimlenme elde edilememesi kabuk kalınlığının ince olması nedeniyle tohumların zarar görmüş olma olasılığına dayandırılabilir.

5.2. Ekim Alanına Göre Elde Edilen Bulguların Tartışılması

5.2.1. Asitte Bekletme İşlemlerinden Elde Edilen Bulguların Tartışılması

Sera ve açık alan koşullarında yapılan ekimlerde sadece kontrol tohumlarından çimlenme elde edilmiştir. Kontrol tohumlarından açık alan koşullarında %4.4. çimlenme elde edilirken, sera koşullarında %3.3 çimlenme elde edilmiştir. Hem sera hem de açık alan koşullarında H₂SO₄ ve HNO₃'te bekletme işlemlerine tabi tutulan tohumlardan çimlenme elde edilememiştir.

Kabuk kalınlığının bir çimlenme engeli faktörü olduğu kadar bu kalınlığı ortadan kaldıran veya azaltan her işlem de çimlenme engelini ortadan kaldırmaya yeterli olamadığı söylenebilir. Bu durum ikinci bir çimlenme engelini de olduğunu ortaya koymaktadır. Bu da embriyodan kaynaklanan çimlenme engelini de birlikte bulunuyor olmasıdır. Ayrıca asitle muamele gören tohumlarda çimlenmenin artması beklenirken aksine bir düşüş gözlenmesi kabuk içerisinde bulunan embriyonun bu işlemde zarar görmüş olabileceği ya da kabuk yüzeyindeki gözenekli yapının bozulması neticesinde gaz alış verişinin bozulması ihtimalini ortaya koymaktadır.

Dirr ve Houser (1987), bazı *Crataegus* türlerinde kabuk kalınlığının fazla olması nedeniyle 420-480 dk H₂SO₄ ile zedeleme işlemini önermektedirler. Ancak, asit uygulamalarında, tohumların asitle işleme tabi tutulmadan önce birkaç hafta oda sıcaklığında kurutulması gerektiği önemle vurgulanmaktadır. Asidin tohumların kabuklarını, kabuktaki nem nedeniyle delip geçebileceği ve bu suretle embriyoya zarar verebileceği belirtilmektedir (Anonim, 1974). Tohumlar asitte bekletme işlemlerine tabi tutulmadan önce oda sıcaklığında 10 gün kurutmaya tabi tutulduğundan tohum kabuğundaki nem nedeniyle tohumların asitte bekletme işlemlerinden zarar görme olasılığı bulunmamaktadır.

5.2.2. Küllü Suda ve Limon Tuzunda Bekletme İşlemlerinden Elde Edilen Bulguların Tartışılması

Alıç tohumlarının çimlendirilmesiyle ilgili olarak küllü su ve sitrik asit kullanımına ilişkin bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu ön işlemler çoğunlukla ardıç türleri için önerilmektedir (Gültekin ve Gültekin, 2003; Gültekin ve Öztürk, 2003; Gültekin ve ark., 2003). *C. orientalis* tohumlarında tohum kabuğunun kalınlığının yanı sıra, kabukta muhtemel inhibitörlerin var olma olasılığından yola çıkarak daha bazik ortam sunan küllü su ön işleminin uygulanması kararlaştırılmıştır. Ayrıca küllü su uygulamaları ile $C_6H_8O_7$ 'te bekletme işleminin birlikte uygulaması da yapılmıştır. Çalışma sonucunda 2 gün $C_6H_8O_7$ bekletme işlemi ile 2 Gün $C_6H_8O_7$ + 6 gün Küllü Suda bekletme işlemlerinden hem sera hem de açık alan koşullarında kontrol olarak ekilen tohumların çimlenme yüzdelere benzer sonuçlar elde edilirken 6 gün küllü suda bekletme ön işlemi uygulanan tohumlardan daha yüksek çimlenmeler elde edilmiştir. 6 gün küllü suda bekletme ön işlemi uygulanan tohumlardan açık alan koşullarında %45.56, sera koşullarında %40.00 çimlenme elde edilmiştir. Bu sonuçlar bakımından alanlar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.

H_2SO_4 , HNO_3 'te bekletme işlemlerinden çimlenme elde edilememesi ve $C_6H_8O_7$ 'te bekletme işleminden kontrol ekimlerinden farklı olarak çimlenmelerin sağlanamamasına rağmen küllü suda bekletme işlemlerinden daha yüksek oranda çimlenmelerin elde edilmesi *C. orientalis* tohum kabuğunda inhibitörlerin var olma olasılığını desteklemektedir.

5.3. Ekim Zamanına Göre Elde Edilen Bulguların Tartışılması

5.3.1. Asitte Bekletme İşlemlerinden Elde Edilen Bulguların Tartışılması

Crataegus türlerinde kabuk kalınlığı ve embriyonun uyku halinde olmasından kaynaklanan çimlenme engelleri nedeniyle zedeleme ve soğuk katlama işlemlerinin kombinasyonları önerilmektedir (Lasseigne and Blazich, 2003; Dirr and Heuser 1987; Brinkman 1794). Bu çalışmada H_2SO_4 ve HNO_3 'te bekletme uygulamasında çimlenme elde edilememiştir. Bu öneriye dayanarak çimlenmelerin sağlanamaması katlama uygulanmamış olmasına bağlanabilir. Ancak, Hartmann ve ark. (1997)'a, yaz başında yapılacak ekimlerde, çimlenmelerin başladığı takip eden ilkbahara kadar,

mevcut engelleri kaldıracak koşullar doğada olduğundan, katlamaya gerek kalmadığını belirtmektedirler. Asitte bekletme işlemi uygulanan tohumların ekimi ağustos ve ekim aylarında gerçekleştirilmiştir. Bu nedenle tohumlar katlama sürecini doğal koşullar altında geçirmiştir. Bu nedenle, H₂SO₄ ve HNO₃'te bekletme işlemlerinden çimlenme elde edilememesinin katlama işlemi uygulanmamış olmasından kaynaklanma ihtimalini azaltmaktadır.

Hem Ağustos hem de Ekim ekimlerinde H₂SO₄ ve HNO₃'te bekletme ön işlemlerinde çimlenme olmamasına rağmen kontrol tohumlarında sera koşullarında %4.15, açık alan koşullarında %11.12 çimlenme elde edilmiştir. Bu bulgular kabuk kalınlığını asit ile inceltme işlemlerinin çimlenme engelini kaldırmada etkili bir yöntem olmadığı gibi olumsuz etkiler verdiğini de göstermektedir. Kontrol tohumlarında en iyi sonuç Ağustosta ekimi yapılan tohumlardan elde edilmiştir.

Bütün Alıç türlerinde uygulanan benzer ön işlemlerden aynı sonuçların alınması beklenmemelidir. Nitekim; Hartman ve ark. (1997), genel olarak asitle zedelemenin ardından 4 °C de 150 gün SK önerirken, Kosykh (1972) asitle zedelemeyi takiben 180 gün SK işleminin bazı türlerde etkili olmadığını belirtmektedir. Göktürk (2005) ise kimyasal ön işlemlerle yeterince çimlenme elde edilememesine neden olarak, bu türlerde çimlenme engel derecelerinin çok fazla olması ve uygulanan işlemlerin çimlenme engellerini gidermede yetersiz kalmasını göstermiştir. Bu ifadelere dayanarak H₂SO₄'te bekletme işlemi uygulanan tohumların hem sera ve hem de açıklan koşullarında Ağustos ve Ekim aylarında ekilmelerine rağmen doğadaki mevcut koşulların çimlenme engelini ortadan kalkması için yeterli olmadığını söylemek mümkündür.

Gültekin ve ark. (2006)'nın bildirdiğine göre Alıç tohumların döküldüğü yıl, çimlenme gerçekleşmemekte; çimlenmeler, ikinci yıl ilkbahar başında olmaktadır. Yani, sıcak-ılık süreçten sonra gelen soğuk sürecin ardından çimlenme gerçekleşmektedir. Bu dönemdeki sıcak-ıslak süreç, çimlenme engelinde etkin faktör olan kabuğun direncini kırmaktadır.

5.3.2. Küllü Suda ve Limon Tuzunda Bekletme İşlemlerinden Elde Edilen Bulguların Tartışılması

Küllü su ve $C_6H_8O_7$ 'te bekletme işlemlerinden elde edilen çimlenme yüzdeleri bakımından Ağustos ve Ekim ayı ekimleri arasında farklılık olmamasına karşın, işlemler arası farklılıkların değerlendirilmesinde 6 gün küllü suda bekletme işlemi uygulanan tohumlardan istatistiksel anlamda yüksek sonuçlar elde edilmiştir. En yüksek çimlenme (%74.44) 6 gün küllü suda bekletme işleminde Ağustos ayında gerçekleştirilen ekimlerden elde edilmiştir.

$C_6H_8O_7$ 'te bekletme işleminden kontrol tohumlarından elde edilen çimlenme yüzdelerine yakın çimlenmeler elde edilmiştir. En yüksek çimlenmelerin elde edildiği 6 gün küllü suda bekletme işleminin $C_6H_8O_7$ 'te bekletme işlemi ile kombinasyonu sonucunda çimlenmelerin azaldığı tespit edilmiştir. Bu nedenle *C. orientalis* tohumlarının çimlenmesine $C_6H_8O_7$ 'te bekletme işleminin olumsuz etkisinden bahsetmek mümkündür.

Tohumların ekimini takiben yaklaşık 8 ay sonra Mart ayı sonlarında ilk çimlenmeler tespit edilmiştir. Çimlenmeler düzenli olarak sayılarak tespiti yapılmış ve 29 Mayıs 2014 tarihi itibarıyla çimlenme meydana gelmemiştir. Küllü suda bekletme işleminden elde edilen yüksek çimlenme oranları ardıç meyvesinde bulunan ve tohumda çimlenme engeli yaratan ‘‘Blastakolin’’ maddesine benzer veya aynı özellikte olan bir maddenin Alıç tohumlarında da olabileceği ve meşe külünde bulunan potasyum tuzunun bu maddeyi gidermiş olabileceği ihtimalini ortaya çıkarmaktadır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Alıçlar hem kabuk kalınlığından kaynaklanan hem de embriyosundan kaynaklanan (embriyonun dinlenme ihtiyacı vb.) çok farklı, giderilmesi güç ve zahmetli çimlenme engellerini barındırmaktadır.

Çalışmada beş adet kimyasal ön işlem uygulaması kullanılmış olup bunlar; H_2SO_4 'te bekletme, HNO_3 'te bekletme, $C_6H_8O_7$ 'te bekletme, Küllü su (meşe) da bekletme ve küllü su + Sitrik Asitte bekletme işlemleridir. Bu işlemlerle birlikte hiçbir ön işlem uygulanmamış tohumlar kontrol uygulaması olarak ekilmişlerdir. Ekimler, 3 Tekrarlı Tesadüfi Tam Bloklar Deneme Desenine göre gerçekleştirilmiştir. Ağustos ve ekim aylarında sera ve açık alan koşullarında gerçekleştirilen ekimler vejetasyon dönemi başlayana kadar beklendikten sonra periyodik olarak 3 günde bir çimlenmeler kontrol edilmiştir.

Uygulanan ön işlemlerden Sülfürik asit, HNO_3 'te bekletme işlemlerinden çimlenme elde edilemezken Sitrik Asitte bekletme işlemlerinden düşük oranlarda çimlenmeler elde edilmiştir. En yüksek çimlenmeler ise küllü suda bekletilen tohumlardan elde edilmiştir. En yüksek çimlenme yüzdesi (%74,44) Ağustos ayında açık alan yapılan küllü suda bekletilen tohumların ekiminden elde edilmiştir.

Çalışma sonucunda sera ve açık alan koşullarının tohumların çimlenmesi üzerine önemli etkilerinin olmadığı saptanmıştır. Ekim zamanlarının değerlendirilmesinde ekim zamanları arasında da önemli farklılıklar ortaya çıkmamaktadır ancak, ekim zamanlarına göre işlemlerin kıyaslanmasında Ağustos ayı ekimlerinin Ekim ayı ekimlerine göre daha olumlu sonuçlar sağladığı görülmektedir.

Asitte bekletme işlemlerinden çoğunlukla çimlenmelerin sağlanamaması uygulamanın çimlenme engellerini kaldırma noktasında herhangi bir yarar sağlamadığı, aksine olumsuz etkisini olduğunu düşündürmektedir. Bu durumun neden olarak embriyonun kimyasaldan veya onun yarattığı yüksek ısıli reaksiyondan etkilendiği ya da kabuk yüzeyinde bulunan ve gaz alış verişini sağlayarak

embriyonun yaşamını devam ettirmesini sağlayan mikro gözeneklerin yapılarının bozularak gaz alış verişinin engellenmiş olabileceği düşünölmektedir.

Çalışma sonuncunda *C. orientalis* tohumlarındaki çimlenme engelinin giderilmesi yönünde en yüksek miktarda başarı sağlayan ön işlemin Meşe küllü su ile 6 gün boyunca muameleye tabi tutulması olduğu ve bekletilmeden Ağustos ayında ekilmesi gerektiği ortaya konmuştur. Bu sonuca dayanarak kitlesel üretim çalışmalarında küllü suda bekletilen tohumların ağustos ayında ekimi önerilebilir.

KAYNAKLAR

- Ağaoğlu, S., Çelik, H., Çelik, M., Fidan, Y., Gülşen, Y., Günay, A., Halloran, N., Köksel, İ. ve Yanmaz, R., 1995. Genel Bahçe Bitkileri. A. Ü. Ziraat Fak. E.A.G. Vakfı Yayın No:4, Ankara, 369 s.
- Alptekin, C. ve Tilki, F. 2003. Türkiye’de bazı Lübnan Meşesi Orijinlerinin Tohum ve Çimlenme Nitelikleri, İ.Ü. Orman Fak. Dergisi, Seri B, 53(1), 1-14.
- Anonim, 1974. Seeds of Woody Plants in the United States; Ag. Handbook No. 450, US Department of Agriculture Forest Service.
- Bailey, K., 2001. Successful Sprouting. Available at <http://www.actionvideo.freeserve.co.uk/seed2.htm> 08 Haziran 2014.
- Bewley, J.D. ve Black, M., 1994. Seeds: Physiology of Development and Germination. Plenum Press, NewYork.
- Bir, R. E., 1992. Growing and Propagating Showy Native Woody Plants, Chapel Hill: University of North Carolina Press., Pp. 192.
- Bonner, F.T. and Vozzo J.A., 1987. Seed Biology and Technology of Quercus. USDA Forest Service GTR-SO-66. New Orleans, LA.
- Bradbeer, J.W., 1988. Seed Dormancy and Germination. Blackie and Son Ltd., London.
- Brinkman, K. A., 1794. *Crataegus* L., Hawthorn, Schopmeyer CS, Tech. Coord. Seeds of Woody Plants in the United States, Agriculture Handbook, 450, Washington, DC: USDA Forest Service., pp. 356-360.
- Çiçek, E., Aslan, M. ve Tilki F., 2007. Effect of Stratification on Germination of *Leucojum aestivum* L. Seeds, A Valuable ornamental and Medicinal Plant. Res. J. Agric. Biol. Sci., 3(4), 242-244.
- Çiçek, E. ve Tilki, F., 2008. Influence of stratification on seed germination of *Pterocarya fraxinifolia* (Poiret) Spach. Res. J. Bot., 3(2), 103-106.
- Christensen K. I., 1992. Revision of *Crataegus* Sect., *Crataegus* and Nothosect. *Crataeguineae* (Rosaceae-Maloideae) in the Old World, Systematic Botany Monographs 35., 1-199.
- Davis, P. H., 1972. Flora of Turkey and East Aegean Island, Edinburgh University Press, 4, Edinburgh., pp. 132-173.
- Deno, N. C., 1993. Seed Germination Theory and Practice, 2nd ed. State College, PA: Norman C. Deno., p. 242.

- Dirr, M. A. and Heuser, C. W. Jr. 1987. The Reference Manual of Woody Plant Propagation, From Seed to Tissue Culture, Athens, GA: Varsity Press., p. 239.
- Dönmez, A. A. 2004. The Genus *Crataegus* L. (*Rosaceae*) with Special Reference to Hybridisation and Biodiversity in Turkey, Turkish Journal of Botany, 28, 29-37.
- Eminağaoğlu, Ö. ve Anşın, R., 2003. The Flora of Hatilla Valley Park and Its Close Environs (Artvin), Turk J Bot, 27., ss. 1-27, TÜBİTAK.
- Genç, M., 2005. Süs Bitkisi Yetiştiriciliği, 1. Cilt, Temel Üretim Teknikleri. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Yayını, No. 55., Isparta s. 273.
- Gökmen, H., 1973. Kapalı Tohumlular, Şark Matbaası, Ankara, 508 s.
- Göktürk, A., 2005. Artvin Çoruh Vadisi Boyunca Doğal Olarak Yayılış Gösteren Bazı Çalı ve Ağaççık Türlerinin Tohumlarının Çimlenme Engellerinin Giderilmesine Yönelik Çalışmalar. Yüksek Lisans Tezi, T.C. Kafkas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Artvin.
- Gültekin, H. C. ve Gültekin, Ü. G., 2003. Boylu Ardıç (*J. excelsa* Bieb), Kokulu Ardıç (*J. foetidissima* Willd.), Diken Ardıç (*J. oxycedrus* L. subsp. *oxycedrus*) Tohum Niteliklerinin Geliştirilmesi ve Tohumlarının Değişik Katlama Yöntemleri ile Çimlendirilmesi, Orman ve Av Dergisi, Sayı 2, s. 33-41.
- Gültekin H. C. ve Öztürk, H., 2003. Diken Ardıç (*Juniperus oxycedrus* L.) ve Andız (*Arceuthos drupacea* Ant.et Kotschy.) Fidanlık Tekniği ve Boz Ardıcın (*Juniperus excelsa* Bieb) Doğal Koşullarda Generatif Gençleştirilmesinin Ön Çalışmaları, Orman Mühendisliği Dergisi, sayı: 11-12, s. 6-16.
- Gültekin, H. C., Öztürk, H., Gülcü, S. ve Divrik, A., 2003. Küçük Kozalaklı Katran ardıc (*Juniperus oxycedrus* L. Subsp. *oxycedrus*) Tohumlarının Çimlenme Engellerinin Giderilmesi Üzerine Araştırmalar, S.D.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 7(3), s 56-52.
- Gültekin, H. C., Yıldız, D., Divrik A., Gültekin Ü.G. ve Genç M., 2006. *Crataegus orientalis* Pallas. ex. Bieb., *Crataegus tanacetifolia* (Lam.) Pers. , *Crataegus aronia* (L.) Bosc. ex. DC. Türlerinde Tohum Çimlenme Engelinin Giderilmesi Üzerine Araştırmalar Anadolu Üniversitesi Bilim Ve Teknoloji Dergisi Cilt/Vol.:7 Sayı/No: 1 : 111-117
- Güner, S. ve Tilki, F. 2009. Dormancy Breaking in *Cotinus coggygia* scop. Seeds of Three Provenances". Scientific Research and Essays, 4(2), 73-77.
- Hartman, H. T., Kester, D. E., Davies, F. T. and Jr, Geneve, R. L., 1997. Plant Propagation: Principles and Practices. 6th ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, p. 770.

- ISTA (International Seed Testing Association), 1993. Rules For Testing Seeds: Rules, Seed Science and Technology, 21 (Suppl.): pp. 1-259.
- John, S. 1982. Acid Treatment of Seeds of *Crataegus monogyna* and other *Crataegus* Species, Combined Proceedings of the International Plant Propagators Society, 32, 203-205.
- Karadeniz T., 2004. Şifalı Meyveler. K.T.Ü. Ordu Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Bölümü, Ordu, 34–36.
- Kosykh, V. M., 1972. Germination of Seeds of Crimean Species of *Crataegus* [in Russian], Byulleten Glavnogo Botanicheskogo Sada 84: pp. 80-82.
- Kozlowski, T.T. and Pallardy, S.G., 1997. Growth Control in Woody Plants. Academic Press, Inc. San Diego, CA. 631 p.
- Lasseigne, F. T. and Blazich, F. A., 2003. *Crataegus* L., www.wpsm.net/Crataegus.pdf 25.07.2004.
- Leadem, C. 1996. A Guide to Biology and Use of Forest Tree Seeds. B.C. Ministry of Forests. Victoria, BC. 20 p.
- Mabberley, D. J. 1997. The Plant-Book: A Portable Dictionary of the Vascular Plants, 2nd ed. Cambridge, UK: Cambridge University Press, p. 858.
- Mengüç, A. 1988. Süs Ağaç ve Çalıları Ders Not. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayını, Bursa ss. 59-62.
- Özcan, M, Haciseferogulları H, Marakoglu T. ve Arslan, D. 2005. Hawthorn (*Crataegus* spp.) fruit: some physical and chemical properties. Journal of Food Engineering 69:409-413.
- Phipps, J. B. 1998. Synopsis of *Crataegus* Series *Apiifoliae*, *Cordatae*, *Microcarpae*, and *Brevispinae* (*Rosaceae* subfam. Maloideae). Annals of the Missouri Botanical Garden 85: pp. 475-491.
- Poulsen, K. 1996. Case Study: Neem (*Azadirachta indica* A. Juss.) Seed Research, Eds: Ouedraogos, A.S., Poulsen, K., Stubsgaard, F., Proceedings of an International Workshop on Improved Methods for Handling and Storage of Intermediate/Recalcitrant Tropical Forest Tree Seeds, June 8-10, Umlebaek, Denmark.
- Rietveld, W. J., 1989. Variable seed dormancy in Rocky Mountain Juniper. pp. 60-64. In T. Landis, coord. Proceedings, Intermountain Forest Nursery Association, USDA- Forest Service Forest and Range Station, RM-184. Fort Collins, CO.
- Saatçioğlu, F., 1971. Orman Ağacı Tohumları, İÜ Orman Fakültesi Yayınları, İÜ Yayın No: 1649, Orman Fakültesi Yayın No: 173, İstanbul.

- Schmidt, L., 2000. Guide to Handling of Tropical and Subtropical Forest Seed. Danida Forest Seed Center, Humleback, Denmark.
- Tilki, F. ve Çalıkoğlu, M. 1998. Tohum Gücü ve Orman Ağacı Türlerinde Test Edilmesi”, İ.Ü. Orman Fak. Dergisi, Seri B, 48(1-4), 67-80.
- Tilki, F., 2004a. Tohum Teknolojisi ve Fidanlık Tekniği. KAÜ Artvin Orman Fak. Ders Notları Yayın No: 6. Artvin.
- Tilki, F., 2004b. *Abies nordmanniana* [(Stev.) Spach] Tohumunun Çimlenmesi Üzerine Katlama, Işık ve Çimlendirme Sıcaklığının Etkisi. G.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, 4, 164–172.
- Tilki, F. 2004c. Improvement in Seed Germination of *Arbutus unedo* L., Pakistan Journal of Biological Sciences, 7(10), 1640-1642.
- Tilki, F., 2005. Katlama İşlemi, Saklama ve Sıcaklığın *Fraxinus ornus* L. Tohumunun Çimlenmesi Üzerine Etkisi. Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi, 6 (2), 191-196.
- Tilki, F. ve Çiçek, E., 2005. Effects of Stratification, Temperature and Storage on Germination in Three Provenances of *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa* Seeds. Turkish Journal of Agriculture and Forestry 29: 323-330.
- Tilki F., 2007. Preliminary Results on the Effects of Various Pre-treatments on Seed Germination of *Juniperus oxycedrus* L. Seed Science and Technology, 35, 765–770.
- Tilki, F., 2008. Seed Germination of *Cistus creticus* L. and *C. laurifolius* L. as Influenced by Dry-heat, Soaking in Distilled Water or Gibberellic Acid”, Journal of Environmental Biology, 29(2), 193-195.
- Tilki, F. ve Kebeşoğlu, A., 2009. Karaçalı (*Paliurus spina-christi* Mill.) ve Nar (*Punica granatum* L.) Tohumlarının Çimlenme Özelliklerinin Belirlenmesi. Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi 10(1): 9-18.
- Tilki, F. ve Kambur, S., 2010. Farklı Ön İşlemlerin *Cotoneaster nummularia* Fisch.&Mey. Tohumunun Çimlenmesi Üzerine Etkisi. III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi 20-22 Mayıs 2010 Cilt: II Sayfa: 746-753. Artvin.
- Tilki, F. ve Bayraktar, F., 2013. Effects of Light, Temperature and Pretreatment on Germination of *Rhus coriaria* L. Seeds. International Caucasian Forestry Symposium 24-26 October, 2013. pp. 196-201. Artvin.
- Tilki, F., 2013. Seed Germination of *Cotoneaster nummularia* as Influenced by Scarification, Stratification, Temperature and Light. International Science and Technology Conference, pp. 207-213. 25-27 June, 2013. Roma, Italy.
- Tilki, F, Kambur, S. ve Göktürk, A., 2013. Requirements for seed germination of elm-leaved sumac. Proceedings of the International Scientific Practical

Conference Dedicated to 100th Anniversary of Batumi Botanical Garden. 8-10 May 2013. pp. 238-239. Batumi, Georgia.

Ürgenç, S., 1992. Ağaç ve Süs Bitkileri Fidanlık ve Yetiştirme Tekniği. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayını, No:418, İstanbul ss. 505-506.

Wolf, H. and Kamondo, B., 1993. Seed Pre-Sowing Treatment, Tree Seed Handbook of Kenya, Ed: Albrecht, J., Kenya Forestry Research Institute, pp: 55-62, Nairobi.

Yahyaoğlu, Z. ve Ölmez, Z., 2003. Tohum Teknolojisi ve Fidanlık Tekniği Ders Notu, Kafkas Üniversitesi Artvin Orman Fakültesi Yayın No: 2, Artvin, s. 114.

Yahyaoğlu, Z., Ölmez, Z., Göktürk, A. ve Temel, F. 2006. Soğuk Katlama ve Sülfürik Asit Önışlemlerinin Alıç (*Crataegus* spp.) Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkileri. ZKÜ Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 8 (10), 72-77

Young, J. A. and Young, C. G., 1992. Seeds of Woody Plants in North America. Dioscorides Press, Portland.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : YILMAZ Serkan
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri :01.07.1984 - Oltu
Medeni hali : Evli
Telefon : 0 (505) 383 37 59
e-mail : serkanyilmaz@ogm.gov.tr

Eğitim

<u>Derece</u>	<u>Eğitim Birimi</u>	<u>Mezuniyet tarihi</u>
Lisans	KAÜ /Orman Mühendisliği Bölümü	2006

İş Deneyimi

<u>Yıl</u>	<u>Yer</u>	<u>Görev</u>
2007-2008	Erzincan	Ağaçlandırma ve Orman Fidanlık Şefliği
2008-2009	Ardahan	Ağaçlandırma Şefliği
2010-2012	Muş	Ağaçlandırma ve Orman Fidanlık Şefliği
2012- ...	Malatya	Orman Fidanlık Şefliği

Yabancı Dil

İngilizce