



***Crataegus orientalis* (Pallas Ex. Bieb) TOHUMLARININ  
ÇİMLENMESİ ÜZERİNE EKİM ZAMANI VE BAZI ÖN  
İŞLEMLERİN ETKİSİ**

**Yakup SUBAŞI**

**Yüksek Lisans Tezi  
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı**

**Danışman  
Dr. Öğr. Üyesi Aşkın GÖKTÜRK**

**2018**

**Artvin**

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

*Crataegus orientalis* (Pallas Ex. Bieb) TOHUMLARININ ÇİMLENMESİ ÜZERİNE  
EKİM ZAMANI VE BAZI ÖN İŞLEMLERİN ETKİSİ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Yakup SUBAŞI**

**Danışman  
Dr. Öğr. Üyesi Aşkın GÖKTÜRK**

**Artvin-2018**

## TEZ BEYANNAMESİ

Artvin oruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsüne Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “*Crataegus orientalis* (Pallas Ex. Bieb) Tohumlarının imlenmesi Üzerine Ekim Zamanı ve Bazı Ön İşlemlerin Etkisi” başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Aşkın GÖKTÜRK ‘ün sorumluluğunda tamamladığımı, verileri/örnekleri kendim topladığımı, deneyleri/analizleri ilgili laboratuvarlarda yaptığımı/yaptırdığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim. 05/06/2018

**Yakup SUBAŞI**  
**İmza**

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

*Crataegus orientalis* (Pallas Ex. Bieb) TOHUMLARININ ÇİMLENMESİ  
ÜZERİNE EKİM ZAMANI VE BAZI ÖN İŞLEMLERİN ETKİSİ

Yakup SUBAŞI

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih :

Tezin Sözlü Savunma Tarihi :

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Aşkın GÖKTÜRK

Jüri Üyesi :

Jüri Üyesi :

ONAY:

Bu Yüksek Lisans Tezi, AÇÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından .../.../2018 tarihinde uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun .../.../2018 tarih ve ..... sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

.../.../2018

Doç. Dr. Hilal TURGUT

Enstitü Müdürü

## ÖNSÖZ

“*Crataegus orientalis* (Pallas Ex. Bieb) Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Ekim Zamanı ve Bazı Ön İşlemlerinin Etkisi” başlıklı 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 Dr. Öğr. Üyesi Aşkın GÖKTÜRK’e minnettarlığımı belirtmek isterim. Ayrıca bu çalışmada ismini saymadığım fakat emeği geçen herkese teşekkürü borç bilirim.

Çalışma Artvin Çoruh Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından desteklenen 2015-F10.02.02 nolu proje kapsamında gerçekleştirilmiştir. Desteklerinden dolayı Artvin Çoruh Üniversitesi’nin Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü’ne teşekkürlerimi sunarım.

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

Yakup SUBAŞI  
Artvin - 2018

## İÇİNDEKİLER

### Sayfa No

<b>ÖNSÖZ</b> .....	<b>I</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>II</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>IV</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>V</b>
<b>TABLolar DİZİNİ</b> .....	<b>VI</b>
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b> .....	<b>VII</b>
<b>KISALTMALAR DİZİNİ</b> .....	<b>VIII</b>
<b>1 GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>2 LİTERATÜR ÖZETİ</b> .....	<b>4</b>
<b>3 MATERYAL VE YÖNTEM</b> .....	<b>9</b>
3.1 Materyal .....	9
3.2 Yöntem.....	11
3.2.1 Meyvelerin Toplanması, Tohumların Elde Edilmesi, Temizlenmesi ve Saklanması .....	11
3.2.2 Ön İşlemler.....	12
3.2.3 Ön İşlemlerin Tohum Özellikleri Üzerine Etkisi.....	13
3.2.4 Ekim Düzeni ve Yöntemleri .....	13
3.2.5 Verilerin Değerlendirilmesi .....	15
<b>4 BULGULAR</b> .....	<b>16</b>
4.1 Ön İşlemlere İlişkin Bulgular.....	16
4.2 Ekim Zamanına İlişkin Bulgular.....	17
4.3 Ekim Zamanlarına Göre Ön işlemlerden Elde Edilen Bulgular .....	17
4.4 Önışlem Grupları ve Ekim Zamanlarına Göre Elde Edilen Bulgular .....	18
4.5 Ön İşlemlerin Tohum Özellikleri Üzerine Etkisine İlişkin Bulgular.....	19
4.5.1 Tohum Boyu ve Çapına İlişkin Bulgular .....	19
4.5.2 Tohum Ağırlığı ve Nem İçeriğine İlişkin Bulgular .....	21
<b>5 TARTIŞMA</b> .....	<b>22</b>
5.1 Ön İşlemlerden Elde Edilen Bulguların Tartışılması.....	22
5.2 Ekim Zamanına Göre Elde Edilen Bulguların Tartışılması.....	23

5.3	Ön İşlem ve Ekim Zamanına Göre Elde Edilen Bulguların Tartışılması ....	24
5.4	Önişlem Grupları ve Ekim Zamanlarına Göre Elde Edilen Bulguların Tartışılması .....	24
5.5	Ön İşlemlerin Tohum Özellikleri Üzerine Etkisine İlişkin Bulguların Tartışılması .....	25
<b>6</b>	<b>SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>27</b>
	<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>29</b>
	<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>33</b>



## ÖZET

### *Crataegus orientalis* (Pallas. Ex.Bieb ) TOHUMLARININ ÇİMLENMESİ ÜZERİNE EKİM ZAMANI VE BAZI ÖNİŞLEMLERİN ETKİSİ

Bu çalışmada *Crataegus orientalis* (Pallas. Ex.Bieb ) tohumlarının çimlenmesi üzerine farklı ekim zamanlarının ve bazı ön işlemlerin etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla temmuz ve ağustos aylarında yaz ekimi, eylül, ekim ve kasım aylarında sonbahar ekimi gerçekleştirilmiştir. Ekimlerden önce tohumlara 3, 6, 9, 12 ve 15 saat sülfürik asitte muamele ve 2, 4, 6, 8 ve 10 gün küllü suda bekletme ön işlemleri uygulanmıştır. Ekimlerde 4 tekrarlı rastlantı parselleri deneme deseni kullanılmıştır. Ekimler Şavşat Orman İşletme Müdürlüğü Susuz Orman Fidanlığında gerçekleştirilmiştir.

Çalışma sonucunda ön işlemlerin *C. orientalis* tohumlarının çimlenme yüzdesi üzerine etkisinin önemsiz olduğu belirlenirken, ekim zamanının etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir. Çalışmada temmuz, ağustos, eylül ve ekim aylarında çimlenme elde edilmiştir. Kasım ayında gerçekleştirilen ekimlerden ise çimlenme sağlanamamıştır. Çimlenme yüzdesi bakımından sülfürik asitte ve küllü suda bekletme işlem grupları arasında da önemli bir farklılık bulunmamaktadır. Elde edilen sonuçlara dayanarak *C. orientalis* tohumlarının çimlenme engeli derecesinin yüksek olduğu ve giderilebilmesi için işlem süre ve sayılarının artırılması gerektiği söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** *Crataegus orientalis*, ekim zamanı, ön işlem, küllü su, çimlenme engeli



## SUMMARY

### THE EFFECTS OF THE SOWING TIME AND SOME PRETREATMENTS ON THE GERMINATION OF *Crataegus orientalis* (Pallas. Ex.Bieb) (K. Koch.) SEEDS

In this study, it was aimed to determine the effects of different sowing times and pretreatments on the germination of *Crataegus orientalis* (Pallas. Ex.Bieb) seeds. For this purpose, summer sowing (in July and August), autumn planting (in September, October and November) and spring sowing. (in April) were carried out. Prior to summer and autumn sowing, the seeds were pretreated with sulfuric acid for 3, 6, 9, 12 and 15 hours and with ash water for 2, 4, 6, 8 and 10 days. Random parcels with four replication were used as a sowing pattern. Summer and autumn sowings were carried out at Şavşat Forest Management Directorate Susuz Forest Nursery.

As a result of the study, it was determined that the effect of sowing time was important, while the effect of pre-treatments on the germination percentage of *C. orientalis* seeds was found to be insignificant. Germination was obtained in July, August and September and October, and germination was not achieved in November. There is no significant difference in germination percentage between the sulfuric acid and ash solution treatment groups. Based on the results obtained in the study, it can be said that the germination degrees of *C. orientalis* seeds is high and it is necessary to increase the processing time and numbers in order to eliminate it.

**Keywords:** *Crataegus orientalis*, sowing time, pretreatment, ash solution, seed dormancy

## TABLolar DİZİNİ

### Sayfa No

Tablo 1.	Çimlenme engellerinin giderilmesi için uygulanan ön işlemler.....	13
Tablo 2.	Ön işlemler ve ekim zamanlarına göre farklılıkları belirlemek üzere yapılan varyans analizi sonuçları .....	16
Tablo 3.	Önişlem uygulamalarından elde edilen çimlenme yüzdeleri .....	16
Tablo 4.	Ekim zamanlarına göre duncan testi sonuçları.....	17
Tablo 5.	Farklı ekim zamanlarına göre farklı ön işlem uygulanan tohumlardan elde edilen çimlenme yüzdelerinin farklılıklarını belirlemek üzere yapılan varyans analizi sonuçları .....	17
Tablo 6.	Farklı ekim zamanlarına göre önişlemlerden elde edilen çimlenme yüzdelerinin (%) Duncan testi sonuçları .....	18
Tablo 7.	Ön işlem gruplarına göre farklılıkları belirlemek üzere yapılan varyans analizi sonuçları.....	18
Tablo 8.	Ön işlem gruplarına göre elde edilen çimlenme yüzdeleri.....	19
Tablo 9.	Ön işlem grupları ve ekim zamanlarına göre farklılıkları belirlemek üzere yapılan varyans analizi sonuçları.....	19
Tablo 10.	Ön işlem grupları ve ekim zamanlarına göre elde edilen çimlenme yüzdeleri (%).....	19
Tablo 11.	Meşe Külünde Bekletilen Tohumlarının Çap ve Boy Değerleri .....	20
Tablo 12.	Sülfürik Asitte Bekletilen Tohumlarının Çap ve Boy Değerleri.....	20
Tablo 13.	Küllü Suda Bekletilen Tohumların Ağırlığına İlişkin Bulgular.....	21
Tablo 14.	Sülfürik Asitte Bekletilen Tohumların Ağırlığına İlişkin Bulgular ....	21

## ŞEKİLLER DİZİNİ

### Sayfa No

Şekil 1. Taxonların coğrafi dağılımını gösteren karelere bölünmüş Türkiye haritası.....	1
Şekil 2. <i>C. orientalis</i> meyvelerinin toplandığı Malatya İli Pütürge İlçesi'nin konumu .....	9
Şekil 3. <i>C. orientalis</i> meyveleri .....	10
Şekil 4. <i>C. orientalis</i> tohumları .....	10
Şekil 5. Çalışmaların gerçekleştirildiği Orman fidanlığının uydu görüntüsü .....	11
Şekil 6. Buzdolabında saklanmak için hazırlanan <i>C. orientalis</i> tohumları .....	11
Şekil 7. Sülfürik asitte bekletme ön işleminin uygulanması .....	12
Şekil 8. Küllü suda bekletme ön işleminin uygulanması .....	12
Şekil 9. Tohumların viyollere ekimi .....	14
Şekil 10. Susuz Orman Fidanlığı ekim düzeni.....	14
Şekil 11. Ön işlem uygulamalarına göre elde edilen çimlenme yüzdeleri.....	22
Şekil 12. Ekim zamanlarına göre elde edilen çimlenme yüzdeleri .....	23

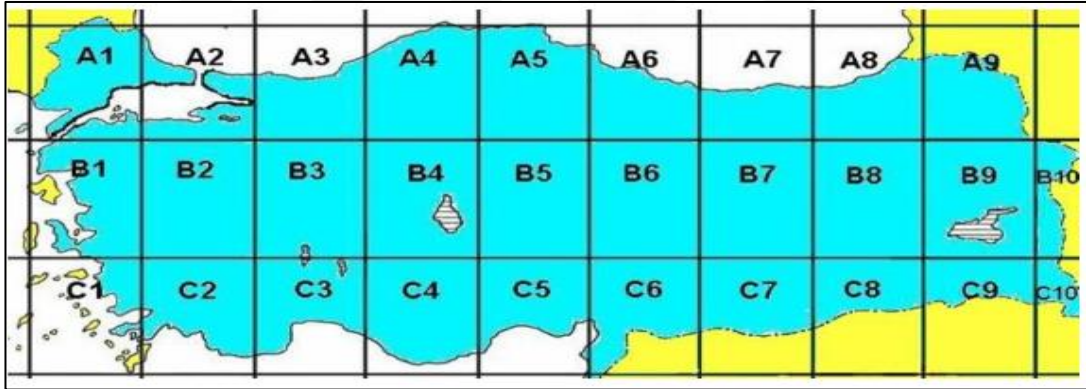
## KISALTMALAR DİZİNİ

BA	İlk Ağırlık (Kurutma Öncesi Tohum Ağırlığı)
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Sülfürik asit
KA	Kurutma Sonrası Tohum Ağırlığı
Nİ	Nem İçeriği
ÇY	Çimlenme Yüzdesi
ÇS	Çimlenme Sayısı
ETS	Ekilen Tohum Sayısı



## 1 GİRİŞ

Alıçlar, doğada kolay melez yapabilen Rosaceae familyasının, *Crataegus* cinsi altında yer almaktadır (Ağaoğlu ve ark.,1995). Ülkemizde doğal olarak yayılış gösteren 17 türü bulunmaktadır. Bu türler; *C. aronia*, *C. astrosanguinea*, *C. azovitsii*, *C. bornmulleri*, *C. curvisepala*, *C. davisii*, *C. dikmensis*, *C. microphlla*, *C. monogyna*, *C. myeri*, *C. orientalis*, *C. pentagyna*, *C. pontica*, *C. pseudoheterophylla*, *C. sinaica*, *C. stevenii* ve *C. tanacetifolia*, türleridir (Ürgeç, 1992). Bu türler Ülkemizde Batı ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri hariç yaygındır. Özellikle orta Anadolu ve çevresinde yaygındırlar (Şekil 1). Türkiye bitkileri veri servisine göre B10 ve C10 kareleri dışında kalan diğer bütün bölgeler *Crataegus* cinsinin doğal yayılış alanına girmektedir (Gökbunar, 2007).



Şekil 1. Taxonların coğrafi dağılımını gösteren karelere bölünmüş Türkiye haritası.

Alıçlar ılıman iklimleri tercih etmekle birlikte genel itibariyle hem soğuk hem de sıcak bölgelerimizde yetişebilmektedir (Ürgeç, 1992). Bu çalışmada araştırma konusu olan *C. orientalis* türü Batı Anadolu ve Güneydoğu Anadolu dışında bütün bölgelerimizde yayılış göstermektedir. Yayılış gösterdiği alanlarda 1100-2100 m'lerde bulunmaktadır (Davis, 1972). *C. orientalis* 3-5 m boylanabilmektedir. Uzun dikenleri vardır. Yapraklar baklava dilimi şeklinde ya da ters yumurtamsı-dikdörtgenimsidir. 3-5 cm boyunda, 2,5-4 mm enindedir. 3-7 derin loblu, iki yana yatık, gri, ince, uzun, yumuşak tüylüdür. Tabanı kama şeklindedir. Yaprak sapı 5-15 mm'dir. Yalancı şemsiye şeklindeki çiçek kurulu yoğun, beyaz, kırtıksı tüylüdür. Sık dizilmiş, 1,5-2 cm çapında,

4-10 adet çiçek taşır. Çanak yapraklar 4-5 mm, üçgenimsi, kısa, sivri uçlu, meyvede geriye kıvrık veya yayıktır. Yaklaşık 2 cm çapındaki küremsi meyve kırmızımsı turuncu renktedir. Seyrek, kısa yumuşak tüylü yada çıplaktır. Mayıs-temmuz aylarında çiçeklenir. Ülkemizde doğal olarak yayılış yapan iki alttürü vardır. Bu türler *Crataegus orientalis* (Pall. ex M.Bieb.) subsp. *orientalis* ve *Crataegus orientalis* (Pall. ex M. Bieb.) subsp. *szovitsii* ((Pojark.) K.I.Chr.) türleridir. Meyvesi kırmızımsı turuncu olan *Crataegus orientalis* subsp. *orientalis* türünde tohum sayısı 4-5 iken, *Crataegus orientalis* subsp. *szovitsii* türünde meyve kırmızı ve tohum sayısı 2-4 adettir (Browicz, 1972; Dönmez, 2004 ve 2005, Özken ve ark. 2014)

Alıçlar meyve ve çiçeklerinde antioksidant özellikteki flavonoidler, saponin, organik asitler, eter yağı gibi insan sağlığı bakımından faydalı birçok madde bulunduğundan tıbbi ve aromatik bitkiler içerisinde yer almaktadırlar. Meyvelerinde başta Ca, P, K, Mg ve Fe olmak üzere yüksek miktarda mineral bulunmaktadır. Alıç meyveleri ayrıca karbonhidrat, şeker ve vitamin (özellikle C vitamini) bakımından da oldukça zengindir (Özcan ve ark., 2005)

Meyvelerinin yüksek besin içeriği yanında, bitkilerinin farklı kısımları tıp alanında kullanımı bulunmaktadır. Örneğin, kalp-damar sistemi fonksiyonlarını normalize ederek kalbin düzenli çalışmasını desteklemek için yaprak, çiçek ve meyveleri kullanılmaktadır (Karadeniz, 2004).

Alıçların tıbbi açıdan önemi ve tıbbi-aromatik alanda bazı ürünlere kaynaklık etmesi, erozyonla mücadelede kullanılması, süs bitkisi olarak kullanılması, besin olarak kullanımı ve orman köylülerinin meyvelerinden elde ettiği ekonomik kazanç göz önüne alındığında ülkemiz açısından önemli türler arasında yer almaktadırlar. Bu nedenle alıçların tohumlarında bulunan çimlenme engellerini gidermek ve fidanlarının kitlesel üretimini ekonomik olarak gerçekleştirebilmek amacıyla fidanlık teknikleri üzerine çalışmaların yapılması önem taşımaktadır.

Tohumların çimlenme engelleri, özellikle fidan üretiminin en kısa zamanda ve en yüksek oranda gerçekleştirilmesinin amaçlandığı çalışmalarda başarı oranını düşüren etkenlerdendir. Özellikle ormancılık alanında erozyon kontrolü veya yaban hayatı habitatlarının geliştirilmesi için yapılacak ağaçlandırmalarda doğal türlerin kullanılması göz önüne alındığında, bu türlerin çimlenme engelleri ve bu engellerin

giderilmesi için gerekli tekniklerin araştırılıp tespit edilmesine ihtiyaç duyulmaktadır (Yahyaoğlu ve Ölmez, 2003, Göktürk ve Olmez, 2010).

Çimlenme engelleri türler arasında farklılık gösterdiği gibi aynı türün değişik orijinleri arasında da farklılık gösterebilmektedir. Hatta çimlenme engel derecesi aynı orijinde hasat zamanlarına göre de değişebilmektedir (Poulsen, 1996; Wolf ve Kamondo, 1993). Bu yüzden çimlenme engelinin giderilmesi için uygun teknikler yöresel olarak belirlenmelidir (Olmez ve rak., 2007a, Göktürk, 2005).

Alıç tohumlarında hem dışsal hem de içsel çimlenme engeli bulunmaktadır. Dışsal çimlenme engelinin kabuk kalınlığının fazla olmasından ve içsel çimlenme engelinin ise embriyonun yeterince gelişmemiş olmasından kaynaklandığı belirtilmektedir (Saatçioğlu, 1971, Yahyaoğlu ve ark., 2006). Alıç türlerinde bulunduğu belirtilen bu kombine çimlenme engelinin türün yayılış gösterdiği alanın iklimine göre değişebileceği araştırmalarda ortaya konmuştur. Phipps (1998) sıcak iklimlerde yayılış gösteren alıçlarda sadece kabuktan kaynaklanan çimlenme engelinin bulunduğunu, soğuk iklimlerde yayılış gösteren alıç türlerinde ise hem tohum kabuğundan hem de embriyodan kaynaklanan çimlenme engelinin de olduğunu ifade etmektedir. Hartmann ve ark. (1997) ise, *Crataegus* türlerinin tamamında tohum kabuğu ve embriyodan kaynaklanan çimlenme engelinin olduğu belirtmektedirler. Göktürk ve Yılmaz (2015) tohum kabuğundan kaynaklanan çimlenme engelinin kabuk kalınlığından ziyade kabuk yapısında çimlenmeyi engelleyen bazı maddelerin varlığından kaynaklanabileceğini belirtmektedirler.

Bu çalışmada geniş yayılış alanına sahip doğal alıç türlerimizden olan *Crataegus orientalis* (Alıç, Doğu Alıcı) tohumlarının çimlenmesi üzerine ekim zamanının ve çimlenme engelinin giderilmesi üzerine sıcak katlama, soğuk katlama, küllü suda bekletme (küllü suda bekletme) ve sülfürik asitte bekletme (sülfürik asitte bekletme) ön işlemlerin etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda yüksek oranla çimlenme sağlayacak olan ön işlemlerin ve uygun ekim zamanının tespit edilip, bu işlemlerin kitlesel üretim çalışmalarında kullanımının yaygınlaştırılması planlanmaktadır.

## 2 LİTERATÜR ÖZETİ

Tohumun çimlenebilmesi için çimlenme yeteneğine sahip olması, uygun şartların (sıcaklık, su vs.) olması ve çimlenme engeline sahip olmaması veya bu engelin giderilmiş olması gerekmektedir (Yacobson 1993; Beck 2011). Çimlenme engeli, çimlenme yeteneğine sahip olgunlaşmış tohumun fizyolojik, mekanik ya da kimyasal etmenlerinden biri ya da birkaçının birlikte etkisiyle çimlenmenin uygun şartların oluşmasına rağmen gecikmesi durumudur (Gültekin, 2014).

Çimlenme engelleri dışsal, içsel, kombine ve ikincil çimlenme engeli olarak sınıflandırılmaktadır. Tohum kabuğundan kaynaklanan dışsal çimlenme engeli fiziksel, mekanik ve kimyasal çimlenme engeli olmak üzere üç farklı grupta incelenmektedir. Fiziksel çimlenme engeli tohum kabuğunun gözenek yapısı nedeniyle su veya gaz geçişini sınırlaması veya imkân vermemesi durumu iken, mekanik çimlenme engeli tohum kabuğunun embriyonun büyümesini mekanik olarak engellemesi durumudur. Kimyasal çimlenme engeli ise tohum kabuğunda çimlenmeyi engelleyici bazı maddelerin bulunması olarak ifade edilmektedir. İçsel çimlenme engeli embriyo ve embriyoyu saran besin dokusunda çimlenmeyi engelleyici maddelerin bulunması veya embriyonun gelişmemiş olması durumudur ve embriyo çimlenme engeli olarak ta tanımlanmaktadır. Bazı tohumlarda hem dışsal ve içsel çimlenme engeli bir arada bulunabilmektedir. Bu durumda kombine çimlenme engeli söz konusu olmaktadır. İkincil çimlenme engeli ise çimlenme sürecinin başlamasından sonra süreci sekteye uğratan (tohumun kurumması vb.) bir durumun meydana gelmesi ve bu nedenden dolayı çimlenme sürecinin tekrar başlamasının gecikmesi durumudur. İkincil çimlenme engelinin giderilmesi daha zordur (Bradbeer 1988; Bewley ve Black, 1994; Olmez ve ark., 2007b. Güner ve Tilki, 2009; Göktürk ve ark., 2012).

Tohumların sahip olduğu çimlenme engelleri türlerin alansal yayılışlarını belirleyen önemli bir faktördür (Rietveld, 1989). Çimlenme engeli doğada tohum çimlenme zamanını belirlemekte ve böylece çimlenmeden sonraki süreçte çimlenen tohumların alana tutunma oranlarını ve fidanların büyüme seyirleri üzerine etili olmaktadır.



Çimlenme engelinin tür ve derecesi tohumun genetik yapısından kaynaklanmaktadır. Ancak, çimlenme engel derecesi üzerinde tohum olgunlaşma süresince meydana gelen çevresel faktörler de etkili olabilmektedir (Bewley ve Black, 1994; Schmidt, 2000; Olmez ve ark., 2007a-b).

Tür ve derecesine göre çimlenme engellerinin giderilmesi için farklı yöntemler veya bu yöntemlerin birleşimlerinin uygulanması gerekmektedir. Tohumun ekimden önce göreceği bu işlemler tohum kabuğunun mekanik veya kimyasal olarak aşındırılması, soğuk veya sıcak suda bekletme, soğuk katlama, sıcak katlama ve küllü suda bekletme gibi işlemlerdir (Göktürk, 2005, Gültekin 2014).

▼ Tohum kabuğundan kaynaklanan dışsal çimlenme engelini gidermek için soğuk suda bekletme, sıcak suda bekletme, kimyasal zedeleme ve tohum kabuğunun fiziksel olarak zedelenmesi (mekanik zedeleme) ön işlemleri kullanılmaktadır. Kimyasal zedeleme işlemlerinde sülfürik asit, etil ve metil alkol, xylene, ether, hidroklorik asit, nitrik asit veya sodyum hidroksit gibi kimyasallar kullanılmaktadır (Bewley ve Black, 1994; Kozlowski ve Pallardy, 1997)

Embriyodan kaynaklanan içsel çimlenme engelinin giderilmesi için genel olarak; soğuk katlama, sıcak katlama ve hydrogen peroxide, gibberalik asit ve sitrik asit gibi kimyasallarda bekletme ön işlemleri uygulanmaktadır (Schmidt, 2000; Göktürk 2005; Çiçek ve ark., 2007; Tilki ve ark., 2013).

Alıç türündeki çimlenme engellerinin giderilerek çimlenmeyi hızlandırmak ve üretim miktarını arttırmak amacıyla çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalarda alıç türlerinde tohum kabuğundan çimlenme engellerini gidermek için mekanik veya kimyasal zedeleme, embriyodan kaynaklanan çimlenme engelini gidermek için ise soğuk katlama işlemleri tavsiye edilmektedir (Lasseigne and Blazich, 2003; Brinkman 1794). Alıçlardaki bu çimlenme engeli kombinasyonları hem türler hem de orijinler arasında farklılık gösterebilmektedir. Hatta bu farklılıklar alıç tohumlarının kabuk kalınlığında olduğu gibi yıllar arasında ve bireyler arasında bile ortaya çıkabilmektedir (Göktürk ve ark, 2017). Bu farklılıklardan dolayı çimlenme engelinin giderilmesi için uygulanan ön işlemlerin etkileri de değişkenlik gösterebilmektedir. Alıç tohum kabuğundan kaynaklanan çimlenme engelinin giderilmesi için uygulanan kimyasal zedeleme işleminde sülfürik asitte bekletme süresi kabuk kalınlığına göre 6-8 saate kadar

çıkabilmekte iken (Dirr ve Heuser, 1987; Lasseigne ve Blazich, 2003) bazı türlerde (*C. phaenopyrum*) ince kabukları nedeniyle sülfürik asitte kimyasal zedeleme uygulamasına gerek kalmamaktadır. sülfürik asitte bekletme ön işleminden sonra embriyonun dinlenme ihtiyacından kaynaklanan çimlenme engelinin giderilmesi için Hartman ve ark. (1997), 150 gün soğuk katlamanın yeterli olacağını belirtirken, Kosykh (1972) bazı türlerde 180 gün soğuk katlama ön işleminin yeterli olmadığını ifade etmektedir.

Alıç tohumları embriyonun dinlenme ihtiyacında olması nedeniyle döküldüğü yıl çimlenmemekte, ikinci yıl mart ayı başlarında çimlenmeler başlamaktadır (Baba, 2017). Diğer bir ifadeyle ekimde olgunlaşan tohumlar öncelikle soğuk süreçten, ilkbahar ve yaz aylarında da ılık-sıcak süreçten geçerek takip eden kış ayından sonra çimlenebilmektedir. Bu doğal süreç soğuk ve sıcak katlama ön işlemlerinin dönüşümlü olarak uygulanması suretiyle taklit edilebilir ve böylelikle tohumlardaki çimlenme engelleri de giderilebilir. Yapılan araştırmalarda çıkan sonuçlar genel olarak bu doğrultudadır. John (1982) 25°C' de 90 gün sıcak katlama ön işleminin ardından 270 gün 3-5°C de soğuk katlama ön işlemini uyguladığı *C. monogyna* tohumlarında % 80 oranında çimlenme elde etmiştir. Deno (1993) ise 21°C de 3 ay sıcak katlamayı takiben 4°C de soğuk katlama ön işlemini sonucunda % 31, soğuk - sıcak - soğuk - sıcak - soğuk katlama işlemlerini dönüşümlü olarak uygulaması sonucunda % 55 çimlenme meydana geldiğini belirtmektedir.

Soğuk ve sıcak katlamanın uygulanmasına yaz ekimi yapılması durumunda gerek kalmamaktadır. Çünkü, mevcut engelleri kaldıracak şartlar takip eden ilkbahara kadar doğal süreçte meydana gelmekte ve tohum bu doğal süreçten geçmektedir (Hartmann ve ark., 1997). Ancak yine de yaz ekimindeki bu süreç yeterli olmamakta ve çimlenmeler ikinci yıla sarkabilmektedir (Baba, 2016).

Sıcak ve soğuk katlama ön işlemlerinin dönüşümlü olarak uygulanmasına yönelik çalışmalarda John (1982) ve Deno (1993)'nun bulgularına benzer sonuçlar elde edilmiştir. Mengüç (1988), 21° - 27°C' de 3-4 hafta sıcak katlama işleminden sonra 4 °C' de 3 ay soğuk katlama ön işlemini önermektedir. Benzer şekilde Ürgenç (1992), 1-2 ay sıcak katlama ve 3-4 ay soğuk katlama ön işlemleri uygulanarak çimlenme engelinin ortadan kaldırılabilceğini ifade etmektedir. *Crataegus monogyna* ve *C.*

*oxycantha* türleriyle gerçekleştirmiş olduğu çalışmada Genç (2005) te benzer öneriler sunmuştur. Çalışmasında kompost içinde 4-8 hafta sıcak katlama önışleminin sonra 12-16 hafta soğuk katlama ön işleminin uygulanabileceğini ifade etmektedir. Bailey (2001)'in gerçekleştirdiği çalışmada tohumların iki ay sıcak katlama ve ardından 5 ay soğuk katlama ön işlemlerin uygulanması gerektiğini, ilkbaharda yapılacak ekimler için katlama çalışmalarına ağustos ortasında başlanması gerektiği ifade edilmektedir.

Yahyaoglu ve ark. (2006) 30, 75, 105, 120, 150 ve 180 dk sülfürik asitte bekletme işleminin ardından 20, 40, 60 ve 90 gün soğuk katlama ön işlemlerini uyguladıkları *C. microphylla*, *C. monogyna*, *C. monogyna* subsp. *azarella*, *C. pontica* ve *C. pseudoheterophylla* tohumlarından sadece 120 dk bekletme işleminin ardından 90 gün soğuk katlama uyguladıkları *C. monogyna* subsp. *azarella* tohumlarından çimlenme (%17.5) elde etmişlerdir. Çalışmada elde edilen çimlenme oranının düşük olması ve diğer türlerden çimlenme elde edilememesi soğuk katlama süresinin yetersiz olmasına dayandırılmaktadır. Göktürk (2005) *Crataegus microphylla*, *C. monogyna* subsp. *azarella*, *C. monogyna*, *C. pseudoheterophylla* tohumlarının çimlenme engellerinin giderilmesi amacıyla 30, 60 ve 90 dk sülfürik asitte bekletme işlemlerinin ardından 20, 40 ve 60 gün soğuk katlama ön işlemlerini uygulamış, çalışma sonucunda hem sera koşulunda hem de açık alanda çimlenme elde edememiştir. Hartmann ve ark. (1997) alıç tohumlarında çimlenme oranının artırılması için sülfürik asitte bekletme önışleminin ardından 150 gün soğuk katlama ön işlemini önermektedirler.

Gültekin ve ark. (2006), *C. aronia*, *C. orientalis* ve *C. tanacetifolia* türlerinin tohumlarındaki çimlenme engellerinin giderilmesine yönelik yaptıkları çalışmada değişik zaman aralıklarında mekanik zedeleme ve sıcak-ıslak katlama işlem kombinasyonları uygulamışlardır. Açık alanda eylül ve şubat aylarında yapılan ekimlerden sadece eylül ekimlerde çimlenme elde etmişlerdir. En yüksek çimlenme oranını, her üç türde de, mekanik zedeleme +3 ay 20-25 °C sıcak-ıslak katlama ön işlemleri uygulanan tohumlarda meydana geldiğini belirtmişlerdir.

Göktürk ve Yılmaz (2015), *C. orientalis* tohumlarında bulunan çimlenme engellerini gideren en uygun yöntemi belirlemek amacıyla HNO<sub>3</sub> (%56) ve sülfürik asit (%98)'te bekletme işlemleri ile küllü suda bekletme ve C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>O<sub>7</sub> bekletme işlemlerini ayrı iki grup şeklinde uygulamışlardır. Yapılan çalışmada alan etkisini belirlemek için açık

alandanda ve serada çalışılmıştır. Ekimlerde ekim zamanının etkisini belirlemek için ise açık alanda Ağustos ve Ekim aylarında ekimler gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak; sülfürik asitte, nitrik asitte ve sitrik asitte bekletme işlemlerine tabi tutulan *C. orientalis* tohumlarında çimlenmeler sağlanamamıştır. En yüksek çimlenme yüzdesi Ağustos ayında açık alanda ekimi yapılan ve 6 gün küllü suda bekletme ön işlemi uygulanan tohumlardan (%74.44) elde etmişlerdir.

Göktürk ve ark. (2017), 5 farklı alıç türünün tohum kabuğunun kalınlığı ve asitte bekletme süresinin artması ile tohum kabuğunda meydana gelen zedelenme oranını araştırmışlardır. alışmalarında hem türler arasında hem de tür içinde değişik kabuk kalınlıklarının olduğunu, kabuk kalınlığının her bir tohumda bile homojen olmadığını ve 10 saat sülfürik asitte bekletme ön işlemi sonunda zedelenme oranının %15 e kadar çıktığını tespit etmişlerdir.

### 3 MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1 Materyal

*C. orientalis* türü için en uygun ekim zamanının belirlenmesi ve tohumundaki çimlenme engellerinin giderilmesi olanaklarının tespitine yönelik olan bu çalışma için Malatya İli Pütürge İlçesi (Şekil 2) Kocagazi Çayırında Eylül 2014 tarihinde toplanan meyvelerinden elde edilmiştir. Meyveler (Şekil 3) toplandığı orijindeki sahada heterojen dağılım gösteren dikili ağaçlardan elle toplanmıştır. Çalışmada meyve etinden temizlenen tohumlar (Şekil 4) kullanılmıştır.



Şekil 2. *C. orientalis* meyvelerinin toplandığı Malatya İli Pütürge İlçesi'nin konumu. Açık alanda yapılan ekimler, Artvin ili Şavşat ilçesinde bulunan Susuz Orman Fidanlığında (Şekil 5) 2015 yılında gerçekleştirilmiştir. Fidanlığın ortalama yükseltisi 1150 m olup düz bir arazi üzerinde bulunmaktadır. Üzerinde bulunduğu arazi batı bakıda bulunmaktadır.



Şekil 3. *C. orientalis* meyveleri



Şekil 4. *C. orientalis* tohumları



Şekil 5. Çalışmaların gerçekleştirildiği Orman fidanlığının uydu görüntüsü

## 3.2 Yöntem

### 3.2.1 Meyvelerin Toplanması, Tohumların Elde Edilmesi, Temizlenmesi ve Saklanması

Çalışmada kullanılan *C. orientalis* tohumları doğal olarak yayılış gösterdiği Malatya ili Pütürge ilçesi Kocagazi Çayırı yöresinde ağaçlar üzerinde elle toplanan meyvelerden elde edilmiştir. Tohumlar, toplanan meyvelerden ayıklanmış ve temizlenmiştir. Temizlendikten sonra oda sıcaklığında kurutulan tohumlar 5 °C kapalı plastik torbalar içerisinde buzdolabında saklanmıştır (Şekil 6).



Şekil 6. Buzdolabında saklanmak için hazırlanan *C. orientalis* tohumları

### 3.2.2 Ön İşlemler

*Crataegus* türlerinde tohum kabuğunun kalın olması, embriyo ve embriyoyu saran besin dokusunda çimlenmeyi engelleyen maddeleri barındırması çimlenmeyi engelleyen başlıca tohum özelliklerindedir. Söz konusu olan bu engellerin giderilmesi amacıyla tohumlara farklı sürelerde sülfürik asitte bekletme (Şekil 7) ve küllü suda bekletme (Şekil 8) ön işlemleri uygulanmıştır (Tablo 1). Her ön işlem grubu ve ekim zamanı için kontrol amacıyla ön işlem uygulanmayan tohumların ekimi yapılmıştır. Fidanlık koşullarında yapılan ekimler 2015 yılında temmuz, ağustos, eylül, ekim ve kasım olmak üzere beş farklı zamanda gerçekleştirilmiştir.



Şekil 7. Sülfürik asitte bekletme ön işleminin uygulanması



Şekil 8. Küllü suda bekletme ön işleminin uygulanması



Tablo 1. Çimlenme engellerinin giderilmesi için uygulanan ön işlemler

İşlem No	Ön İşlem grubu	Uygulama Süresi
1	Küllü suda bekletme	2, 4, 6, 8 ve 10 gün
2	Sülfürik asitte bekletme	3, 6, 9, 12 ve 15 saat
3	Kontrol	-

### 3.2.3 Ön İşlemlerin Tohum Özellikleri Üzerine Etkisi

Ön işlemlerin etkisini tespit etmek amacıyla, tohum çapı, tohum boyu, tohum ağırlığı ve nem içeriği değerleri dikkate alınmıştır. Tohumların çap ve boylan milimetrik kumpas yardımıyla ölçülmüştür. Her bir ön işlem grubu için 50 adet tohum üzerinde ölçümler gerçekleştirilmiştir. Tohumların çap ve boy değerleri; minimum, maksimum ve ortalama değer olarak ortaya konmuştur.

Çap ve boy değerleri ölçülen her bir ön işlem grubundaki 50 adet tohumun aynı zamanda ağırlıkları da ölçülmüştür. Ağırlık ölçümleri hem ön işlemden önce hem de ön işlemden sonra gerçekleştirilmiştir. Ön İşlemler uygulandıktan sonra tohumlar tartılmadan önce tohumlar oda sıcaklığında 10 gün bekletilmiştir.

Tohumların nem içeriğini tespit etmek amacıyla her bir ön işlem grubundaki 50 adet tohum fırında 105 °C de 24 saat bekletilmiştir. Kurutma işlemini takiben tekrar hassas tartıda tartıldıktan sonra nem içerikleri bulunmuştur. Nem içeriğinin hesaplanmasında aşağıdaki formül kullanılmıştır. Formülde Nİ; nem içeriği, BA; ilk ağırlık (kurutma öncesi tohum ağırlığı) ve KA; kurutma sonrası tohum ağırlığını belirtmektedir.

$$Nİ = ((BA - KA) / BA) * 100 \quad (1)$$

### 3.2.4 Ekim Düzeni ve Yöntemleri

Ekimler Şavşat Orman İşletme Müdürlüğü Susuz Orman Fidanlığında gerçekleştirilmiştir. Orman Fakültesi Tohum ve Ağaçlandırma Laboratuvarında ön işlem uygulamaları gerçekleştirilen tohumlar Şavşat Fidanlığında üç tekrarlı tesadüfi tam blok deneme desenine göre açık alan koşullarında 45'lik viyollere ekilmişlerdir (Şekil 9, Şekil 10).



Şekil 9. Tohumların viyollere ekimi



Şekil 10. Susuz Orman Fidanlığı ekim düzeni

Her önışlem için her bir tekrarda 45 adet ve üç yinelemeli olarak toplamda 135 adet tohum ekimi yapılmıştır. Çimlenme kontrolleri ekim zamanı uygulaması olan ön işlemlerde gelecek vejetasyon mevsiminin başlamasını takiben periyodik olarak haftada bir olarak gerçekleştirilmiştir.

### 3.2.5 Verilerin Değerlendirilmesi

Ekim zamanı ve ön işlemlerin etkisinin değerlendirilmesinde tohumların çimlenme yüzdesi esas alınmıştır. Çimlenme yüzdeleri aşağıdaki formülde ifade edildiği gibi elde edilen çimlenme sayılarının ekilen tohum sayısına oranlanmasıyla tespit edilmiştir.

$$\text{ÇY} = \frac{\text{ÇS}}{\text{ETS}} \times 100 \quad (2)$$

Formülde;

ÇY : Çimlenme Yüzdesini

ÇS : Çimlenme Sayısını ve

ETS : Ekilen Tohum Sayısını ifade etmektedir.

Elde edilen veriler Excel programında analize hazır hale getirilmiş ve SPSS İstatistik Paket Programı kullanılarak analizleri gerçekleştirilmiştir. Ekim zamanı ve ön işlemlerin çimlenme yüzdesi üzerine birlikte etkisini tespit amacıyla çoğul varyans analizi ve ayrı ayrı etkisini belirlemek amacıyla basit varyans analizi yapılmıştır. Ekim zamanı ve uygulanan ön işlemlere göre çimlenme yüzdeleri arasında farklılık çıkması durumunda hangi ekim zamanı veya işlemlerin etkili olduğu Duncan testi kullanılarak ortaya konmuştur.

Çimlenme yüzdelerinin değerlendirilmesi, 1- ekim zamanı farkı olmaksızın ön işlemlere göre, 2- ön işlem farkı olmaksızın ekim zamanlarına göre, 3- Ekim zamanı farklılıkları dikkate alınarak ön işlemlere göre, 4- ön işlem gruplarına göre ve 5- ekim zamanı farkı dikkate alınarak ön işlem gruplarına göre beş ayrı şekilde gerçekleştirilmiştir.

## 4 BULGULAR

### 4.1 Ön İşlemlere İlişkin Bulgular

*Crataegus orientalis* tohumlarına uygulanan ön işlemlerin çimlenme yüzdesi üzerine etkisini belirlemek için gerçekleştirilen varyans analizleri sonucunda ön işlemlerin çimlenme yüzdesi üzerine etkisinin önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Tablo 2). Sülfürik asitte bekletme ve küllü suda bekletme ön işlemleri uygulanan tohumlardan %1.00 - %3.67 arasında çimlenme elde edilirken ön işlem uygulanmayan kontrol tohumlarından %0.67 oranında çimlenme edilmiştir. Kontrol tohumları ile sülfürik asitte ve küllü suda bekletme ön işlemleri uygulanan diğer tohum gruplarının çimlenme yüzdeleri arasındaki sayısal farklılıklar önemsizdir (Tablo 3).

Tablo 2. Ön işlemler ve ekim zamanlarına göre farklılıkları belirlemek üzere yapılan varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	SD	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Önem Düzeyi
Doğrulama Modeli	1122,73	54	20,79	1,58	0,02
Etkileşim	852,27	1	852,27	64,66	0,00
İşlem	152,73	10	15,27	1,16	0,33
Ekim Zamanı	231,82	4	57,95	4,40	0,00
İşlem * Ekim Zamanı	738,18	40	18,45	1,40	0,09
Hata	1450,00	110	13,18		
Toplam	3425,00	165			

Tablo 3. Ön işlem uygulamalarından elde edilen çimlenme yüzdeleri

İşlem	N	Çimlenme Yüzdesi (%)
Kontrol	15	0,67
15 saat sülfürik asitte bekletme	15	1,00
9 saat sülfürik asitte bekletme	15	1,33
6 gün küllü suda bekletme	15	1,67
4 gün küllü suda bekletme	15	2,00
6 saat sülfürik asitte bekletme	15	2,33
10 gün küllü suda bekletme	15	3,00
12 saat sülfürik asitte bekletme	15	3,00
2 gün küllü suda bekletme	15	3,00
3 saat sülfürik asitte bekletme	15	3,33
8 gün küllü suda bekletme	15	3,67

## 4.2 Ekim Zamanına İlişkin Bulgular

Farklı zamanlarda gerçekleştirilen ekimlerde meydana gelen çimlenmelerin değerlendirilmesi sonucunda ekim zamanlarının çimlenme yüzdeleri bakımından farklılık gösterdiği tespit edilmiştir (Tablo 2). Kasım ayında gerçekleştirilen ekimlerden çimlenme elde edilemez iken, temmuz, ağustos, eylül ve ekim aylarında gerçekleştirilen ekimlerden sırasıyla %2.27, %2.73, %3,18 ve %3,18 oranlarında çimlenmeler sağlanmıştır. Temmuz, ağustos, eylül ve ekim aylarında gerçekleştirilen ekimlerden elde edilen çimlenme yüzdeleri arasındaki farklılıklar önemsiz iken, kasım ayında çimlenmelerin olmayışı bu aylarda elde edilen çimlenme yüzdeleri kasım ayı ekimlerinden istatistiksel açıdan farklılık göstermektedir (Tablo 4).

Tablo 4. Ekim zamanlarına göre duncan testi sonuçları

Ekim Zamanı	N	Çimlenme Yüzdesi (%)
Kasım	33	0,00 a
Temmuz	33	2,27 b
Eylül	33	2,73 b
Ekim	33	3,18 b
Ağustos	33	3,18 b

## 4.3 Ekim Zamanlarına Göre Ön İşlemlerden Elde Edilen Bulgular

Ekim zamanlarına göre ön işlem uygulamalarından elde edilen çimlenme yüzdelerine ilişkin varyans analizi sonucunda farklı ekim zamanlarına göre uygulanan ön işlemlerin çimlenme yüzdeleri arasındaki farklılıkların önemli olduğu tespit edilmiştir (Tablo 5).

Tablo 5. Farklı ekim zamanlarına göre farklı ön işlem uygulanan tohumlardan elde edilen çimlenme yüzdelerinin farklılıklarını belirlemek üzere yapılan varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	SD	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Önem Düzeyi
Doğrulama Modeli	1122,73	54	20,79	1,58	0,02
Etkileşim	852,27	1	852,27	64,66	0,00
İşlem (zaman)	1122,73	54	20,79	1,58	0,02
Hata	1450,00	110	13,18		
Toplam	3425,00	165			

Ekim zamanlarına ön işlemlerden elde edilen çimlenme yüzdeleri %1.67 ile %8.33 arasında değişmektedir. Kontrol grubu tohumlarından sadece Ağustos ayı ekimlerinde

çimlenme sağlanmıştır. Önişlem ve ekim zamanlarına göre çimlenme yüzdesi en yüksek olan ön işlemler ve ekim zamanları; ekim ayında ekimi yapılan 8 gün küllü suda bekletme ve 12 saat sülfürik asitte bekletme ön işlemleri ile eylül ayında ekimi yapılan 3 saat sülfürik asitte bekletme ön işlemleridir (Tablo 6).

Tablo 6. Farklı ekim zamanlarına göre önişlemlerden elde edilen çimlenme yüzdelерinin (%) Duncan testi sonuçları

Önişlem	Ekim Zamanı				
	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım
2 gün küllü suda bekletme	0 a	5 ab	6,67 ab	3,33 ab	0 a
4 gün küllü suda bekletme	1,67 ab	5 ab	3,33 ab	0 a	0 a
6 gün küllü suda bekletme	0 a	5 ab	3,33 ab	0 a	0 a
8 gün küllü suda bekletme	6,67 ab	1,67 ab	1,67 ab	8,33 b	0 a
10 gün küllü suda bekletme	1,67 ab	1,67 ab	3,33 ab	8,33 b	0 a
3 saat sülfürik asitte bekletme	5 ab	1,67 ab	8,33 b	1,67 ab	0 a
6 saat sülfürik asitte bekletme	3,33 ab	6,67 ab	0 a	1,67 ab	0 a
9 saat sülfürik asitte bekletme	5 ab	0 a	0 a	1,67 ab	0 a
12 saat sülfürik asitte bekletme	1,67 ab	1,67 ab	3,33 ab	8,33 b	0 a
15 saat sülfürik asitte bekletme	0 a	3,33 ab	0 a	1,67 ab	0 a
Kontrol	0 a	3,33 ab	0 a	0 a	0 a

#### 4.4 Önişlem Grupları ve Ekim Zamanlarına Göre Elde Edilen Bulgular

sülfürik asitte bekletme ve küllü suda bekletme ön işlem gruplarından elde edilen çimlenme yüzdelерinin kontrol grubu tohumların çimlenme yüzdelерine göre istatistiksel anlamda farklılık gösterip göstermediğini belirlemek üzere yapılan varyans analizi sonucunda farklılıkların önemsiz olduğu belirlenmiştir (Tablo 7). Kontrol, sülfürik asitte bekletme ve küllü suda bekletme ön işlem gruplarından sırasıyla %0,67, %2,20 ve %2,67 oranlarında çimlenme elde edilmiştir (Tablo 8).

Tablo 7. Ön işlem gruplarına göre farklılıkları belirlemek üzere yapılan varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	SD	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Önem Düzeyi
Doğrulama Modeli	50,727a	2	25,364	1,629	,199
Etkileşim	328,048	1	328,048	21,072	,000
Önişlem Gurubu	50,727	2	25,364	1,629	,199
Hata	2522,000	162	15,568		
Toplam	3425,000	165			

Tablo 8. Ön işlem gruplarına göre elde edilen çimlenme yüzdeleri

Ön İşlem Grubu	Veri Sayısı	Çimlenme Yüzdesi (%)
Kontrol	15	0,67
Sülfürik asitte bekletme	75	2,20
Küllü suda bekletme	75	2,67

Sülfürik asitte bekletme ve küllü suda bekletme ön işlem gruplarından farklı ekim zamanlarına göre elde edilen çimlenme istatistiksel anlamda farklılık gösterip göstermediğine ilişkin olarak yapılan varyans analizi sonucunda farklılıkların önemsiz olduğu belirlenmiştir (Tablo 9).

Tablo 9. Ön işlem grupları ve ekim zamanlarına göre farklılıkları belirlemek üzere yapılan varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	SD	Kareler Ortalaması	F-Oranı	Önem Düzeyi
Doğrulama Modeli	342,727a	14	24,481	1,647	,073
Etkileşim	328,048	1	328,048	22,066	,000
Gurup (zaman)	342,727	14	24,481	1,647	,073
Hata	2230,000	150	14,867		
Toplam	3425,000	165			

Farklı ekim zamanlarına göre sülfürik asitte bekletme işlemlerinden %3,00 -%4,00 arasında çimlenme sağlanırken küllü suda bekletme işlemlerinden %2,00 -%3,33 arasında çimlenme elde edilmiştir. Kontrol grubu tohumlarından ise çoğunlukla çimlenme sağlanamamıştır. Kontrol grubu tohumlardan sadece Ağustos ayı ekimlerinde %2,67 oranında çimlenme elde edilmiştir (Tablo 10).

Tablo 10. Ön işlem grupları ve ekim zamanlarına göre elde edilen çimlenme yüzdeleri (%)

Ön İşlem Grubu	Ekim Zamanı				
	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım
Kontrol	0,00	2,67	0,00	0,00	0,00
Küllü suda bekletme	2,00	3,33	2,33	3,00	0,00
Sülfürik asitte bekletme	3,00	3,67	3,67	4,00	0,00

#### 4.5 Ön İşlemlerin Tohum Özellikleri Üzerine Etkisine İlişkin Bulgular

##### 4.5.1 Tohum Boyu ve Çapına İlişkin Bulgular

Tohumlarda gerçekleştirilen çap ve boy ölçümleri sonucunda küllü suda bekletilen tohumların boylarında %0.34 ile %1.29 arasında, çaplarında ise %0.20 ile %1.20

arasında oransal azalmaların meydana geldiği belirlenmiştir. 2 gün küllü suda bekletilen tohumların ortalama çap değerlerinde %0.53 oranında artış tespit edilmiştir (Tablo 11).

Tablo 11. Meşe Küllünde Bekletilen Tohumlarının Çap ve Boy Değerleri

Tohum Çapı / Boyu		Bekletme Süresi					
		2 gün	4 gün	6 gün	8 gün	10 gün	
İşlemeden Önce	Boy	En Çok	8,33	8,68	9,38	8,90	9,20
		En Az	5,86	6,71	6,26	6,12	6,30
		Ortalama	7,24	7,65	7,44	7,64	7,78
	Çap	En Çok	5,63	6,17	5,76	5,89	5,79
		En Az	3,60	4,14	3,92	3,86	4,07
		Ortalama	4,47	4,78	4,69	4,74	4,87
İşlemeden Sonra	Boy	En Çok	8,31	8,66	9,34	8,86	9,15
		En Az	5,82	6,64	6,02	6,29	6,23
		Ortalama	7,21	7,61	7,34	7,62	7,73
	Çap	En Çok	5,55	4,81	5,85	6,11	6,00
		En Az	3,60	4,34	3,89	3,94	3,94
		Ortalama	4,49	4,72	4,66	4,73	4,83
Azalma Oranı (%)	Boy	0,48	0,58	1,29	0,34	0,69	
	Çap	-0,53	1,20	0,52	0,20	0,88	

Sülfürik asitte bekletilen tohumların boylarında %4.58 ile %13.67 arasında, çaplarında ise %7.08 ile %20.68 arasında oransal azalmaların meydana geldiği belirlenmiştir (Tablo 12).

Tablo 12. Sülfürik Asitte Bekletilen Tohumlarının Çap ve Boy Değerleri

Tohum Çapı / Boyu		Asitte Bekletme Süresi					
		3 saat	6 saat	9 saat	12 saat	15 saat	
İşlemeden Önce	Boy	En Çok	8,80	8,31	9,23	8,58	8,28
		En Az	6,28	5,41	5,99	6,00	5,66
		Ortalama	7,31	7,07	7,45	7,11	7,15
	Çap	En Çok	5,78	5,31	6,82	5,44	5,21
		En Az	3,89	3,49	3,61	3,32	3,70
		Ortalama	4,54	4,32	4,55	4,30	4,41
İşlemeden Sonra	Boy	En Çok	8,46	7,72	8,35	7,86	7,02
		En Az	5,79	4,84	5,30	5,09	5,00
		Ortalama	6,97	6,56	6,66	6,22	6,17
	Çap	En Çok	5,47	4,95	6,21	4,60	4,47
		En Az	3,61	3,04	2,45	2,82	2,74
		Ortalama	4,22	3,86	3,85	3,49	3,50
Azalma Oranı (%)	Boy	4,58	7,25	10,55	12,42	13,67	
	Çap	7,08	10,66	15,45	18,81	20,68	



#### 4.5.2 Tohum Ağırlığı ve Nem İçeriğine İlişkin Bulgular

Tohumlarda gerçekleştirilen ağırlık ölçümleri sonucunda küllü suda bekletilen tohumların ağırlıklarında %3.27 ile %4.35 arasında oransal azalmanın meydana geldiği belirlenmiştir (Tablo 13). Tohumların nem içerikleri ise %5.33 ile %8.1 arasında değişmektedir.

Tablo 13. Küllü Suda Bekletilen Tohumların Ağırlığına İlişkin Bulgular

Bekletme Süresi (Gün)	Ağırlık			Azalma Oranı	
	İ. Önce	İ. Sonra	Kuru	%	Nem İçeriği
2	4,46	4,30	4,07	3,64	5,33
4	5,19	5,02	4,74	3,27	5,60
6	4,85	4,64	4,27	4,17	8,05
8	5,15	4,95	4,68	3,90	5,51
10	5,43	5,19	4,91	4,35	5,50
Ortalama:	5,015	4,82	4,53	3,86	6,00

Sülfürik asitte bekletilen tohumların ağırlıklarında %19.28 ile %48.82 arasında oransal azalmanın meydana geldiği belirlenmiştir (Tablo 14). Tohumların nem içerikleri ise %5.20 ile %5.57 arasında değişmektedir.

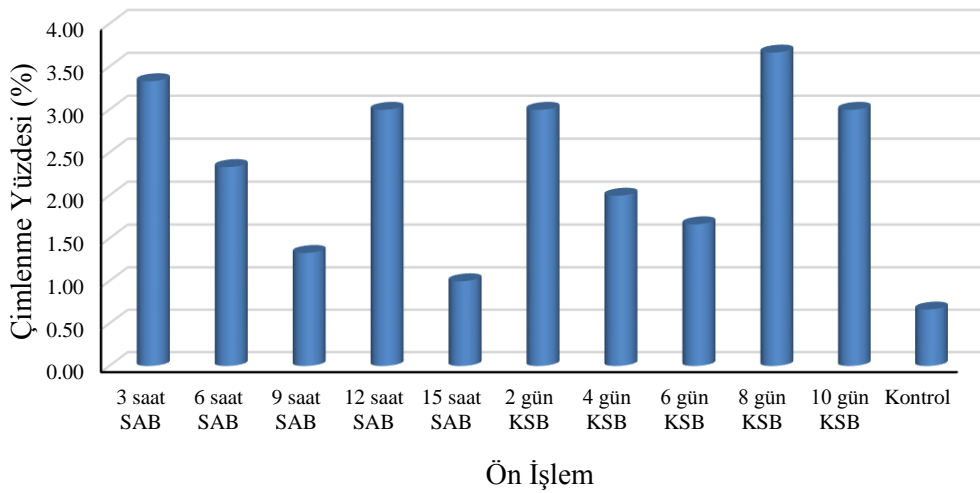
Tablo 14. Sülfürik Asitte Bekletilen Tohumların Ağırlığına İlişkin Bulgular

Bekletme Süresi (Saat)	Ağırlık			Azalma Oranı	
	İ. Önce	İ. Sonra	Kuru A.	%	Nem İçeriği
3	4,51	3,64	3,44	19,28	5,44
6	3,94	2,86	2,70	27,43	5,57
9	4,67	2,85	2,70	39,03	5,20
12	3,98	2,12	2,01	46,75	5,30
15	4,11	2,10	2,00	48,82	5,36
Ortalama:	4,243	2,71	2,57	36,02	5,38

## 5 TARTIŞMA

### 5.1 Ön İşlemlerden Elde Edilen Bulguların Tartışılması

Sülfürik asitte bekletme süresi çimlenme engelinin giderilmesinde ve çimlenmelerin gerçekleşmesinde önemli bir etkiye sahiptir (Yahyaoglu ve ark., 2006, Göktürk ve ark, 2017). Çalışmada *C. orientalis* tohumlarına uygulanan sülfürik asitte bekletme ön işlem uygulamalarında genellikle bekleme süresi arttıkça çimlenme yüzdesi azalmıştır (Şekil 11). Ancak bu azalma ve ön işlemlerden elde edilen çimlenme yüzdeleri arasındaki farklar istatistiksel olarak önemsizdir.



Şekil 11. Ön işlem uygulamalarına göre elde edilen çimlenme yüzdeleri

Tohumlara uygulanan sülfürik asitte bekletme işlemin tohumun embriyosuna zarar verme oranına bağlı olarak çimlenme kabiliyetinin azaltabilmektedir. Asitte bekletme ön işleminden önce tohumların oda sıcaklığında birkaç hafta kurutulması, asidin kabuktaki nem ile etkileşime geçerek embriyoya ulaşmasının engellemek için önemli bir husustur (Anonim, 1974).

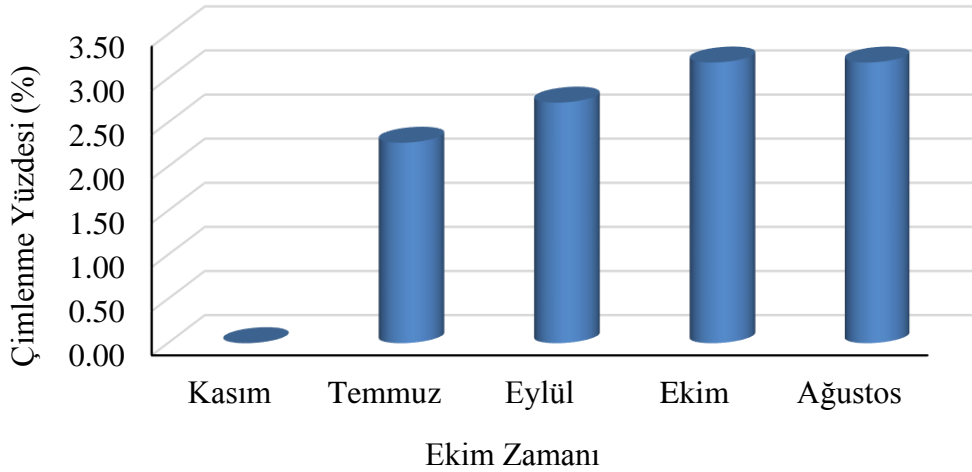
Çimlenme oranının az olması embriyodan kaynaklanan çimlenme engelinin giderilememiş olmasına da dayandırılabilir. Benzer bir çalışmada Göktürk (2005); dört farklı alıç türünde değişik sürelerde sülfürik asitte beklettiği tohumlarda hem sera koşulunda hem de açık alanda çimlenme elde edememiştir.

*C. orientalis* tohumlarına uygulanan 8 gün küllü suda bekletme ön işleminde çimlenme %3,67 oranında elde edilmiştir. Kontrol amaçlı yapılan ön işlemsiz tohumlardaki çimlenmeler % 0,67 oranında gerçekleşmiştir.

*C. orientalis* tohumlarına uygulanan ön işlemlerden küllü su bazik özellik gösterdiğinden tohumun kabuk ve embriyosuna fazla zarar vermemesi en yüksek çimlenmeler küllü suda bekleterek elde edilmiştir. Tohumlara uygulanan sülfürik asitte bekletme işleminin asidik (yakıcı) özelliğinden dolayı tohumun kabuğunda ve embriyosunda çimlenme kabiliyetine hasar verebilmektedir. Küllü suda bekletme ön işleminde elde edilen sonuçlar sülfürik asitte bekletme ön işlemine göre daha yüksek çimlenmeler elde edilmiştir. Ancak, ön işlemler arasındaki sayısal farklılıklar önemsizdir.

## 5.2 Ekim Zamanına Göre Elde Edilen Bulguların Tartışılması

Kasım ayında gerçekleştirilen ekimlerde çimlenme meydana gelmemiş, temmuz, ağustos, eylül ve ekim aylarında tohumlarda çimlenme meydana gelmesine karşın çok düşük oranlarda kalmıştır (Şekil 12).



Şekil 12. Ekim zamanlarına göre elde edilen çimlenme yüzdeleri

Alıç tohumlarındaki çimlenme engelleri nedeniyle tohumlar olgunlaştıkları yıl çoğunlukla çimlenmemekte, ön işlem uygulansa bile çimlenmeleri ikinci yıla sarkabilmektedir (Baba, 2016). Diğer bir ifadeyle tohumların çimlenme engelinin kırılabilmesi için mutlaka bir sıcak süreci geçirmeleri gerekmektedir. Temmuz ve

ağustos ekimlerinde tohumların bu sıcak süreci doğal koşullar altında geçirmesi amaçlanmıştır. Hartmann ve ark. (1997) yaz ekimlerinde doğal süreçte çimlenme engelleri ortadan kalkacağından katlamaya gerek kalmadığını belirtse de *C. orientalis* tohumlarının çimlenme engellerinin giderilmesi için yeterli olmamıştır.

### **5.3 Ön İşlem ve Ekim Zamanına Göre Elde Edilen Bulguların Tartışılması**

Önişlemlerin ve ekim zamanının *C. orientalis* tohumlarının çimlenme yüzdesi üzerine etkilerinin tespiti için uygulanan önişlemlerden ekim ayında ekimleri gerçekleştirilen 8 gün küllü suda bekletme, 12 ve 10 saat sülfürik asitte bekletme ön işlemleri uygulanan tohumlardan diğer işlemlerin uygulandığı tohumlardan farklı olarak daha yüksek çimlenme yüzdeleri elde edilmiştir. Göktürk ve Yılmaz (2015) ise asitte bekletme ön işlemi uygulanan tohumlarda çimlenmeler elde edememişlerdir. Çalışmalarında en yüksek çimlenme yüzdesini ağustos ayında ekimi yapılan 6 gün küllü suda bekletme işlemi uyguladıkları tohumlarda %74.44 oranında elde etmişlerdir.

Ekim zamanına göre değerlendirildiğinde kasım ayında gerçekleştirilen ekimlerden çimlenmelerin edilememesine dayanarak çimlenmelerin daha sonraki vejetasyon dönemlerinde de gerçekleşebileceği söylenebilir. Çimlenme oranının daha sağlıklı olarak elde edilebilmesi için bir sonraki vejetasyon dönemindeki çimlenmelerin takibi ve verilerinin değerlendirilmesiyle mümkün olabilir.

### **5.4 Önişlem Grupları ve Ekim Zamanlarına Göre Elde Edilen Bulguların Tartışılması**

Küllü su bazik özellik göstermesi nedeniyle tohum kabuğu üzerinde yakıcı etkisi bulunmamaktadır. Buna karşın sülfürik asit asidik özelliği nedeniyle tohum kabuğunu yakarak inceltmektedir. Bu inceltici etkisi nedeniyle de alıçlarda olduğu gibi tohum kabuğunun kalınlığından kaynaklanan çimlenme engelini giderilmesi için kullanılmaktadır (Lasseigne and Blazich, 2003; Dirr and Heuser 1987; Brinkman 1794).

Küllü suda bekletme işleminin tohum kabuğundan kaynaklanan çimlenme engelini giderilmesinde kullanılmasına yönelik olarak sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır

(Göktürk ve Yılmaz, 2015; Baba, 2016). Küllü suda bekletme işlemi daha çok ardıç (*Juniperus* spp.) tohumlarının çimlenme engellerinin giderilmesinde kullanılmaktadır. Bu çalışmada ise küllü suda bekletme işlemi alıç tohumlarının tohum kabuğundan kaynaklanan çimlenme engelinin giderilmesi üzerine etkisini tespit etmek amacıyla kullanılmıştır.

Çalışmada küllü suda bekletme ve sülfürik asitte bekletme ön işlen grupları arasında çimlenme yüzdeleri bakımından anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir. Göktürk ve Yılmaz (2015)'in yapmış oldukları çalışmada küllü suda bekletme işleminden sülfürik asitte bekletme işlemlerine göre daha iyi sonuç alındığı söylene de bu çalışmada işlemler arasında herhangi bir farklılık tespit edilememiştir. Her ne kadar kontrol grubu tohumlarına oranla sülfürik asitte bekletme ve küllü suda bekletme işlemlerinden daha yüksek oranda çimlenmeler elde edilse de bu farklılıklar istatistiksel olarak önemsizdir. Bu durum çimlenme oranlarının çok düşük olarak elde edilmesinden kaynaklandığı söylenebilir. Ön işlemlerin çimlenme oranına önemli bir etkisi olmaması tohumum kabuğunun olması gerekenden fazla incelenmesi, embriyosunun hasar görmesi veya çalışmanın yapıldığı alandaki koşulların uygun olmamasından kaynaklanabilir.

### **5.5 Ön İşlemlerin Tohum Özellikleri Üzerine Etkisine İlişkin Bulguların Tartışılması**

*C. orientalis* tohumlarının çapları 3.32-6.82 mm, boyları ise 5.41-9.38 mm arasında değişmektedir. *Crataegus* türlerinde farklı kabuk kalınlıklarının olduğunu belirtilmektedir (Lasseigne ve Blazichi, 2003). Bu ifadeyi destekler şekilde, Göktürk ve Yılmaz (2015) 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 gözlemişlerdir. Çalışmalarında, ince kabuk kalınlığının 2.81 ile 5.51 mm, kalın kabuk kalınlığının 3.11 ile 8.14 arasında değiştiğini belirtmektedirler.

Göktürk ve ark., (2017) kabuk kalınlıklarının türler arasında değişimine ilişkin yapmış oldukları çalışmada *C. microphylla*, *C. monogyna*, *C. pontica*, *C. pseudoheterophylla* ve *C. orientalis* türleri içerisinde en küçük tohuma ve ince tohum kabuk kalınlığına

sahip olan türün *C. orientalis* olduğunu tespit etmişlerdir. Buna karşın nem içeriği en yüksek olan türde yine *C. orientalis*'tir. 5 saat lik asitte bekletme işlemi sonucunda yine diğer türlerden farklı ve yüksek oranda olmak üzere tohum kabuğunda %14 oranında incelme meydana gelmiştir.

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 dakika asitle zedeleme işlemi gerektirdikleri belirtilmektedir (Dirr ve Heuser, 1987; Lasseigne ve Blazich, 2003). Bu ifadeler ve çalışmada elde edilen sonuçlarla Göktürk ve Yılmaz (2015) ve Göktürk ve ark. (2017) çalışmalarının sonuçları birlikte değerlendirildiğinde *C. orientalis* tohumlarının kabuklarının ince olması nedeniyle asit uygulamalarından embriyonun zarar görmüş olma olasılığının olduğu söylenebilir.

Küllü suda bekletme işlemleri uygulanan tohumlardan benzer çimlenme oranlarının elde edilmesine dayanarak tohumlarının çimlenme engelini tohum kabuğundan ziyade embriyonun gelişmemiş veya uykuda olmasından kaynaklandığı ve embriyo çimlenme engelini derecesi fazla olduğu söylenebilir. Yüksek nem içeriği ve kabuk kalınlığının fazla olmaması nedenleriyle asitle ön işlemlerde dikkatli olunması embriyonun zarar görmemesi açısından önem taşımaktadır.

## 6 SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada *C. orientalis* tohumlarında bulunan kabuk kalınlığı ve embriyodan kaynaklanan çimlenme engelini gidermek amacıyla farklı sürelerde sülfürik asitte bekletme ve küllü suda bekletme ön işlemleri uygulanmış ve aynı zamanda ekim zamanının çimlenme üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla 5 farklı zamanda ekimler gerçekleştirilmiştir.

Ekim zamanları arasında tohumların çimlenme yüzdeleri bakımından önemli farklılıklar bulunmaktadır. Ancak bu farklılık kasım ayında gerçekleştirilen ekimlerden çimlenme elde edilememiş olmasından kaynaklanmaktadır. Bunun dışında temmuz, ağustos, eylül ve ekim ayları arasında istatistiksel açıdan önemli bir farklılık bulunmamaktadır. Çalışmada elde edilen sonuçlar bir yıllık sonuçlar olup, yapılan çalışmalar çimlenmelerin ekimi takiben ikinci yıla, hatta üçüncü yıla sarkabileceğini göstermiştir. Bu nedenle ekim zamanı bakımından daha sağlıklı sonuçlar alınabilmesi için sonraki yıllarda da çimlenmelerin takip edilmesi gerekmektedir.

Ön işlemler uygulandıktan sonra tohumların ekilmesi sonucunda çimlenmeler elde edilmesine karşın çok düşük oranlarda kalmıştır. Ön işlemlerin uygulandığı tohumlardan elde edilen çimlenme yüzdeleri kontrol tohumlarının çimlenme yüzdelerinden farklılık göstermemektedir.

Uygulanan ön işlemler *C. orientalis* tohumlarının çimlenme engellerinin giderilmesinde etkili olmamıştır. Çalışmada değerlendirilen çimlenmeler ilk yılsonunda elde edilmiştir. Takip eden yılda çimlenme oranlarının artması muhtemeldir. Bu nedenle ön işlemler arasındaki farklılıkların daha net ortaya konması için ekim zamanında olduğu gibi ön işlemlerde de ekimlerin ikinci ve 3 yılında da takip edilmesi veya ilk yılsonunda çimlenme oranlarının artmasını sağlayacak yeni ön işlemlerin tespitine yönelik çalışmaların yapılması gerekmektedir.

*C. orientalis* tohumlarının tohum kabuğunun diğer alıç türlerine nazaran çok ince olmasına karşın çimlenme engel derecesinin daha fazla olduğu yapılan çalışmalarda ortaya konmuştur. Bu çalışmada sülfürik asitte bekletme ön işlemleri sonucunda

tohum kabuğundaki inceltme oranına bakılmış ve 15 saatlik uygulama sonucunda tohum boyunda %13.67, çapında %20.67 oranında inceltmelerin olduğu tespit edilmiştir. Bu inceltme oranlarının tohuma zarar verme olasılığı olsa da önemli olan asidin embriyoya ulaşip ulaşmadığıdır. Bu nedenle sülfürik asitte bekletme sonucunda asidin tohum kabuğu üzerinde meydana getirdiği değişimlerin ve tohum kabuğunun içine ne kadar nüfuz ettiğinin tespitine yönelik çalışmaların yapılması yararlı olabilir.

Ön işlem grupları arasında çimlenme yüzdeleri bakımından önemli farklılıklar bulunmamaktadır. Bu nedenle çalışmada uygulanan sülfürik asitte bekletme veya küllü suda bekletme ön işlemlerinden hangisinin daha etkili olduğuna dair net bir sonuca ulaşamamıştır. Ön işlem gruplarının farklı uygulama süreleri ve kombinasyonları denenerek çalışmaların devam ettirilmesi bu türün üretim olanaklarının tespiti ve artırılması açısından önem taşımaktadır.



## KAYNAKLAR

- Ağaoğlu, S., Çelik, H., Çelik, M., Fidan, Y., Gülşen, Y., Günay, A., Halloran, N., Köksel, İ. Yanmaz, R., 1995. Genel Bahçe Bitkileri. A. Ü. Ziraat Fak. E.A.G. Vakfı Yayın No:4, Ankara, 369 s.
- Anonim, 1974. Seeds of Woody Plants in the United States; Ag. Handbook No. 450, US Department of Agriculture Forest Service.
- Anşin R, Özkan, Z. 1997. Tohumlu bitkiler. Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Yayını No:167, Trabzon
- Baba, A., 2017. *Crataegus orientalis* (Pallas Ex. Bieb) (Doğu Alıcı) ve *Crataegus pontica* (K. Koch.) (Doğu Karadeniz Alıcı) Tohumlarının Çimlenmesi ve Sülfürik Asitte Zedeleme Ön İşlemlerinin Etkilerinin Araştırılması, Yüksek Lisans tezi, Artvin Çoruh Üniversitesi, fen Bilimleri Enstitüsü, Artvin.
- Bailey, K., 2001. Successful Sprouting. Available at. <http://www.actionvideo.freeserve.co.uk/seed2.htm> 08 Haziran 2014.
- Beck, C. B., 2011. Bitki yapısı ve gelişimine giriş yirmibirinci yüzyılın bitki anatomisi. In: Demiray H (ed), Nobel Yay. No:227, Ankara
- Bewley, J.D. 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.
- 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. 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.
- 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. Heuser, C. W. Jr. 1987. The Reference Manual of Woody Plant Propagation, From Seed to Tissue Culture, Athens, GA: Varsity Press., p. 239.
- Gokturk, A., Guner, S., Yıldırım, F., 2017. Seed Properties of Hawthorn (*Crateagus* sp.) Species and Effects of Sulfuric Acid Pretreatments on Seed Coat Thickness, VIII International Scientific Agriculture Symposium (AGROSYM 2017), Abstract Book, P. 201, 05-08 October, Jahorina, Bosna Hersek.
- Gokturk, A., Olmez, Z., Karasah, B., Surat, H., 2012. Effects of cold stratification and sulphuric acid pre-treatments on germination of pomegranate (*Punica granatum* L.) seeds in greenhouse and laboratory conditions, Scientific Research and Essays, 7 (25), 2225-2229.
- Gökbunar, L. 2007. Alıç (*Crataegus* sp.)'ın in vitro mikroçoğaltımı, Kahramanmaraş Sütcü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş.
- Göktürk, A., 2005. Artvin Çoruh Vadisi Boyunca Doğal Olarak Yayılış Gösteren Bazı Çalı ve Ağaçlık Türlerinin Tohumlarının Çimlenme Engellerinin Giderilmesine Yönelik Çalışmalar. Yüksek Lisans Tezi, T.C. Kafkas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Artvin.
- Göktürk, A., Ölmez, Z., 2010. Seed Characteristics And Propagation Techniques Of Some Native Shrub And Small Tree Species In Coruh River Valley, The first International symposium on Turkish-Japanese Environment and Forestry, 4-6 November 2010, Trabzon, Turkey, Volume 1, 281-299.
- Göktürk, A., Yılmaz, S., 2015. Doğu alıcı (*Crataegus orientalis* Paal. Ex. M. Bieb) tohumlarının çimlenmesi üzerine ekim alanı, ekim zamanı ve bazı önlemlerin etkilerinin araştırılması, Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 16 (2): 190-202.
- Gültekin H. C., 2014. Önemli orman ağaçlarının fidan üretim teknikleri (Kozalaklılar, Yapraklı ağaçlar) Orman ve Su İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araş. Enstitüsü, Yayın No:26, İzmit
- Gültekin, H. C., Yıldız, D., Divrik A., Gültekin Ü.G. 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. Tilki, F. 2009. Dormancy Breaking in *Cotinus coggygia* scop. Seeds of Three Provenances". Scientific Research and Essays, 4(2), 73-77.
- Hartmann, H. T., Kester, D. E., Davies, F. T. Jr, Geneve, R. L., 1997. Plant Propagation: Principles and Practices. 6th ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, p. 770.

- 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. Pallardy, S.G., 1997. Growth Control in Woody Plants. Academic Press, Inc. San Diego, CA. 631 p.
- Lasseigne, F. T. Blazich, F. A., 2003. *Crataegus* L., www.wpsm.net/ *Crataegus*.pdf 25.07.2004.
- Mengüç, A. 1988. Süs Ağaç ve Çalıları Ders Not. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayını, Bursa ss. 59-62.
- Olmez, Z., Gokturk, A., Temel, F., 2007a. Effects of some pretreatments on seed germination of nine different drought-tolerant shrubs. Seed Science and Technology, 35 (1) 75-87.
- Olmez, Z., Temel, F., Gokturk, A., Yahyaoglu, Z., 2007b. Effects of cold stratification treatments on germination of drought-tolerant shrubs seeds. Journal of Environmental Biology, 28 (2) 447-453.
- Özcan, M, Haciseferogulları H, Marakoglu T. 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, Kambur, S. 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. Kamondo, B., 1993. Seed Pre-Sowing Treatment, Tree Seed Handbook of Kenya, Ed: Albrecht, J., Kenya Forestry Research Institute, pp: 55-62, Nairobi.
- Yacubson D. 1993. Orman ağacı tohumlarında çimlenme ve dormansi, In: Avşar M Forestry Canada Pacific Forestry Center, IUFRO, 149- 152
- Yahyaoğlu, Z. 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. 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

## ÖZGEÇMİŞ



### **Kişisel Bilgiler**

Soyadı, adı : SUBAŞI Yakup  
Uyruğu : T.C.  
Doğum tarihi ve yeri : 20.09.1988  
Medeni hali : Evli  
Yabancı Dili : İngilizce  
Telefon : 0544 587 6010  
e-posta : yakup.su@hotmail.com

### **Eğitim**

#### **Derece**

#### **Eğitim Birimi**

#### **Mezuniyet Tarihi**

Lisans

Orman Mühendisliği

18/06/2012