

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

**TOHUM BÜYÜKLÜĞÜ VE BAZI ÖNİŞLEMLERİN SUMAK (*Rhus coriaria L.*)**

**TOHUMLARININ ÇİMLENMESİ ÜZERİNE ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Erhan UZUN**

**Artvin-2016**

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

**TOHUM BÜYÜKLÜĞÜ VE BAZI ÖNİŞLEMLERİN SUMAK (*Rhus coriaria L.*)**

**TOHUMLARININ ÇİMLENMESİ ÜZERİNE ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Erhan UZUN**

**Danışman  
Prof. Dr. Zafer ÖLMEZ**

**Artvin-2016**

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

TOHUM BÜYÜKLÜĞÜ VE BAZI ÖNİŞLEMLERİN SUMAK (*Rhus coriaria L.*)  
TOHUMLARININ ÇİMLENMESİ ÜZERİNE ETKİSİ

Erhan UZUN

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 14/06/2016

Tezin Sözlü Savunma Tarihi : 30/06/2016

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Zafer ÖLMEZ

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Ali Ömer ÜÇLER

Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Aşkın GÖKTÜRK

ONAY:

Bu Yüksek Lisans Tezi, Artvin Çoruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından 30/06/2016 tarihinde uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun .../.../2016 tarih ve ..... sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

.../.../2016

Prof. Dr. Zafer ÖLMEZ

Enstitü Müdürü

## ÖNSÖZ

“Tohum Büyüklüğü ve Bazı Önişlemlerin Sumak (*Rhus coriaria L.*) Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkisi ” konusunda yapılan bu çalışma; Artvin Çoruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalında yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır.

Bu araştırma için beni yönlendiren, karşılaştığım zorlukları bilgi ve tecrübesi ile aşmamda yardımcı olan değerli Danışman Hocam Prof. Dr. Zafer ÖLMEZ’e, teşekkür ederim.

Tez çalışması süresince gerek fikir, bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım ve bu süre zarfında yardımlarını esirgemeyen hocam Yrd. Doç. Dr. Aşkın GÖKTÜRK’e, arazi, sera ve laboratuvar çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen arkadaşım Asım ÖZKAN’a teşekkür ederim. Özellikle beni yetiştirerek bugünlere gelmemi sağlayan, maddi ve manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen aileme en derin duygularıyla teşekkür ederim.

Araştırmanın bilimsel ve teknik açıdan uygulayıcılara faydalı olmasını dilerim.

Erhan UZUN

Artvin-2016

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	I
İÇİNDEKİLER .....	II
ÖZET.....	III
SUMMARY .....	IV
TABLolar DİZİNİ .....	V
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	VI
KISALTMALAR DİZİNİ .....	VII
<b>1 GENEL BİLGİLER .....</b>	<b>1</b>
1.1 Giriş .....	1
1.2 <i>Rhus coriaria</i> L. Özellikleri.....	2
1.3 Literatür Özeti .....	4
<b>2 MATERYAL VE METOD .....</b>	<b>6</b>
2.1 Materyal.....	6
2.2 Yöntem .....	6
2.2.1 Tohumların Toplanması, Temizlenmesi ve Saklanması .....	6
2.2.2 1000 Tane Ağırlığı ve Doluluk Oranı .....	8
2.2.3 Ön İşlemler .....	9
2.2.4 Ekim Düzeni.....	12
2.2.5 Verilerin Değerlendirilmesi.....	14
<b>3 BULGULAR .....</b>	<b>16</b>
3.1 Sera Koşullarına Ait Bulgular .....	16
3.2 Laboratuvar Koşullarına Ait Bulgular.....	19
<b>4 TARTIŞMA VE SONUÇ .....</b>	<b>20</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>24</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>28</b>

## ÖZET

### TOHUM BÜYÜKLÜĞÜ VE BAZI ÖNİŞLEMLERİN SUMAK (*Rhus coriaria L.*) TOHUMLARININ ÇİMLENMESİ ÜZERİNE ETKİSİ

Bu çalışma, tohum büyüklüğü ve bazı önışlemlerin sumak (*Rhus coriaria L.*) tohumlarının çimlenmesi üzerine etkilerinin tespit edilmesi amacıyla yapılmıştır. *Rhus coriaria L.* tohumları Artvin ili, Seyitler yerleşkesi mevkiinde toplanmıştır. Tohumlar meyve etinden ayıklandıktan sonra buzdolabında (ortalama +4 °C) muhafaza edilmiştir. *Rhus coriaria L.* türünün tohumlarında var olduğu bilinen kabuk kalınlığı ve sertliğinden kaynaklanan çimlenme engellerini giderecek en uygun yöntemin belirlenmesi amacıyla 3 farklı tohum büyüklüğü üzerinde ayrı ayrı 5 işlem olmak üzere toplam 15 farklı işlem uygulanmıştır. Bunlar soğuk katlama\*sülfürik asit, soğuk katlama\*gibberellik asit, soğuk katlama, sülfürik asit ve kontroldür. Çalışmalar sera ve laboratuvar alanlarında gerçekleştirilmiştir. Böylece, 3 tohum büyüklüğü x 5 farklı işlem x 3 yineleme x 2 farklı ortam koşulu olmak üzere = 90 işlem kombinasyonu oluşturulmuştur. Önışlem olarak öncelikle tohumlar 45 gün süresince soğuk katlamaya alınmıştır (kontrol hariç). Bu süre sonunda ilgili gruptaki tohumlar H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(konsantre) ve GA<sub>3</sub>(2000ppm)'te yarım saat boyunca bekletilmiştir. Bu işlemi takip eden süreçte önışlem görmüş tohumlar sera ve laboratuvar alanlarına getirilmiş ve 28.01.2016 tarihi itibariyle ekilmiştir. Sera alanında üç yinelemeli olmak üzere 30 adet (3x30) viyol kullanılmış ve her göze 2 adet tohum ekilmiştir. Laboratuvar alanında ise üç yinelemeli olmak üzere 45 adet (3x1) petri kabı kullanılmış ve her petri kabına 30 adet tohum ekilmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda en yüksek çimlenme yüzdesi (%50,59) sera koşullarında büyük tohum\* soğuk katlama\*sülfürik asit'te tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Rhus coriaria L.*, Sumak, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, GA<sub>3</sub>, Çimlenme engeli, Çimlenme hızı, Çimlenme yüzdesi, Soğuk katlama

## SUMMARY

### THE EFFECT OF SEED SIZE AND SOME PRE-TREATMENTS ON THE GERMINATION OF SUMAC (*Rhus coriaria L.*) SEEDS

This study aims to determine the effect of seed size and some pre-treatments on the germination of sumac (*Rhus coriaria L.*) seeds. The seeds of *Rhus coriaria L.* were picked up at Artvin Çoruh University Seyitler campus in Artvin province. After they were separated from fruit flesh, the seeds were conserved at a refrigerator at an average temperature of 4°C. In order to find out the best method to eliminate the germination obstacles resulting from the shell thickness and hardness, which is known to exist in *Rhus coriaria L.* species, a total of 15 treatments were applied to 3 different seed sizes (5 for each seed size). These are cold treatment- sulfuric acid, cold treatment- gibberellic acid, cold treatment, sulfuric acid and control. The study was carried out in greenhouses and laboratories. Consequently, 90 treatment combinations were created as result of 3 seed sizes x 5 different treatments x 3 repetitions x 2 different environmental conditions. As a pre-treatment, cold treatment was applied to the seeds for 45 days (except control). At the end of this duration, the seeds in this group were kept in H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (concentrated) ve GA<sub>3</sub>(2000ppm) for half an hour. After this procedure, the pre-treated seeds were brought to greenhouse and laboratory areas and they were planted on 28<sup>th</sup> of January, 2016. In the greenhouse, 30 voyols (3x30) were used with three repetitions and two seeds were planted in each hole. In the laboratory area, 45 petri plates (3x1) were used with three repetitions and 30 seeds were planted in each petri plate. The results of the study suggest that the highest germination percentage was achieved with big-size cold treatment- sulfuric acid in greenhouse environment (50,59%).

**Key words:** *Rhus coriaria L.*, sumac, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, GA<sub>3</sub>, germination obstacle, germination speed, germination percentage, cold treatment.

## TABLULAR DİZİNİ

	<b><u>Sayfa No</u></b>
Tablo 1. <i>Rhus coriaria</i> L. tohumlarında uygulanan ön işlemler .....	10
Tablo 2. Üç farklı tohum büyüklüğüne göre 8x100 örnek üzerinden ortalama 1000 TA ağırlıkları .....	16
Tablo 3. Çimlenme yüzdesi ile tohum boyutu ve önişlemlere göre çoğul varyans analizi .....	16
Tablo 4. Çimlenme hızı ile tohum boyutu ve önişlemlere göre çoğul varyans analizi .....	16
Tablo 5. Tohum boyutunun çimlenme yüzdelerine ilişkin Duncan testi sonuçları ...	17
Tablo 6. Tohum boyutunun çimlenme hızlarına ilişkin Duncan testi sonuçları .....	17
Tablo 7. Önişlemlerin çimlenme yüzdelerine ilişkin Duncan testi sonuçları .....	17
Tablo 8. Önişlemlerin çimlenme hızlarına ilişkin Duncan testi sonuçları .....	18
Tablo 9. Tohum boyutu ve önişlemlerin çimlenme yüzdelerine ilişkin Duncan testi sonuçları .....	18
Tablo 10. Tohum boyutu ve önişlemlerin çimlenme hızlarına ilişkin Duncan testi sonuçları .....	19



## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<b><u>Sayfa No</u></b>
Şekil 1. Sumak tohumlarının robot yardımıyla meyvelerinden ayrılması .....	6
Şekil 2. Sumak meyvelerinin suda yüzdürülerek tohumlarından ayıklanması .....	7
Şekil 3. Meyve etinden ayıklanan sumak tohumlarının filtre kağıdına serilmesi .....	8
Şekil 4. Sumak tohumların katlamaya alınması .....	10
Şekil 5. Sumak tohumlarının H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ' te 30 dk süresince bekletilmesi .....	11
Şekil 6. Sumak tohumlarının GA <sub>3</sub> 'te 30 dk süresince bekletilmesi .....	11
Şekil 7. Sumak tohumlarının viyollere ekilmesi .....	12
Şekil 8. Tohumların çimlenmek üzere petri kabına konulması .....	13
Şekil 9. Tohumların çimlendirme dolabına konulması .....	13
Şekil 10. Tohumların nemli filtre kağıdı kullanarak petri kabına konulması .....	14
Şekil 11. Laboratuvar koşullarında petri kaplarına ekilen sumak tohumlarının nemli dere kumu ve nemli filtre kağıdı içerisinde küflenmesi .....	19

## KISALTMALAR DİZİNİ

ÇH	Çimlenme Hızı
ÇY	Çimlenme Yüzdesi
Dk	Dakika
SK	Soğuk Katlama
TA	Toplam Ağırlık
GA <sub>3</sub>	Gibberellik Asit
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Sülfürik Asit
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Hidrojen Peroksit
Ppm	Milyonda bir (mikro) Pats per million

# 1 GENEL BİLGİLER

## 1.1 Giriş

Dünya üzerinde ormanlar büyük bir önem arz etmektedirler. Ormanlar, iklim dengesini sağlarlar, havayı temizlerler, toprak kaymasını (erozyon) ve seli önlerler vb. pek çok faydalı özelliklere sahiptirler. Günlük yaşantımızda kullandığımız birçok malzeme de yine orman ürünlerinden temin edilir. Peçete, kağıt, karton, defter, kitap, kalem, yapı malzemesi, ahşap masa ve sandalyeler, dolaplar, ahşap evler, diğer ahşap ürünler, odun, odun kömürü, sanayi ihtiyaçları, ilaç yapımı, kibrit gibi birçok gereksinimiz orman ürünlerinden temin edilir. Bu denli önemli olan ormanlarımızı korumamız ve sürekliliğini sağlamamız büyük bir önem ihtiva etmektedir.

Geçmiş dönemden günümüze kadar insanların bilinçsiz tüketimi ve duyarsızlığı sonucu, dünyadaki ormanlar günden güne azalmıştır. Tahrip edilen orman alanları yerlerini çöller, çorak, bozkır ve verimsiz arazilere bırakmışlardır. Sonuç olarak erozyon alanlar artmıştır. Bütün bu olumsuzluklar hem insan sağlığına, hem de ülke ekonomilerine büyük ölçüde zararlar vermiştir. Bu durumu bertaraf edebilmek için ağaçlandırma çalışmaları ön plana çıkmıştır. Fakat tohumlarda ki muhtemel çimlenme engelleri ağaçlandırma çalışmalarının başarısını sınırlayan en önemli unsurlardan biri haline gelmiştir.

Fidan üretimi çalışmalarında tohumlardaki muhtemel çimlenme engelleri, en kısa sürede ve en fazla oranda fidan üretimini olumsuz yönde etkileyen bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Çimlenme için optimum çevresel koşulların oluşmasına rağmen çimlenme sürecini bloke eden tohum özellikleri “çimlenme engeli” olarak tanımlanabilir (Finch-Savage ve Leubner-Metzger, 2006; Tilki 2005).

Tohumlardaki var olan çimlenme engelleri, yapılacak çalışmalar için fazla sayıda ve kısa sürede fidan teminin karşılanmasına engel olmaktadır. Bu durum fidan üretimi çalışmalarında olumsuzluk meydana getirmektedir. Tohumlarda umumi olarak tohum kabuğunun sert ve geçirimsiz olması, embriyonun az gelişmiş veya dinlenme döneminde olması, endosperm ve meyve etinden kaynaklanan çimlenme engelleri

bulunmaktadır (Baskin ve Baskin, 2004; Tilki 2004; Yahyaoğlu Ölmez, 2005; Baskin ve Baskin, 2014).

Tohumda mevcut olan çimlenme engelini aşılması ile daha uniform çimlenmeler sağlanmaktadır. Tohum çimlenme engelini giderilmesi amacı ile a. soğuk su ile işlem, b. sıcak su ile işlem, c. asit ile işlem ve d. tohum kabuğunda fiziksel işlem uygulanması ve e. katlama işlem ve kombinasyonları uygulanmaktadır (Bonner ve Vozzo, 1987; Bewley ve Black, 1994; Çiçek ve ark. 2007; Tilki, 2004; Çiçek ve ark. 2007; Tilki ve Dirik, 2007; Çiçek ve Tilki 2008; Tilki ve Kebeşoğlu 2009).

Doğal türlerin erozyon kontrol çalışmaları için fidan materyali kaynağı olarak değerlendirilmesi durumunda, yapılacak çalışmalardan başarı elde etmek için kullanılması planlanan tür veya türlerin tohumlarındaki çimlenme engelleri ve bu çimlenme engellerini giderme olanaklarının bilinmesi gerekmektedir (Yahyaoğlu ve Ölmez, 2005).

Ürgeç (1986), *Rhus* türlerinde tohumun kısa zamanda çimlenmesi için gerekli olan suyu alamaması, suyu ve gazları iletmeyen kabuk sertliği ve kalınlığı sebebinden oluşan bir çimlenme engelini ifade etmektedir.

*Rhus coriaria L.* tıp, gıda, deri, mum ve sanayi gibi birçok alanda kullanılmaktadır. Ayrıca tür geniş kök sistemi ile erozyon kontrol çalışmaları için toprak koruma işlevine sahiptir. Tür dünya ve ülkemiz ormancılığı açısından büyük bir öneme sahiptir. Bu amaçla kabuk kalınlığı ve sertliğinden kaynaklanan çimlenme engelini, sera ve laboratuvar koşullarında; tohum büyüklüğü ve bazı ön işlemlerin *Rhus coriaria L.* tohumlarının çimlenmesi üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## **1.2 *Rhus coriaria L.* Özellikleri**

Anacardiaceae (Sakızağacığıgiller) familyasının bir cinsi olup, yeryüzünde 150 kadar türü bulunmaktadır. Türün doğal yayılış alanı, batı bölgesinde Kanada'dan başlayarak doğuda Tacikistan bölgesine kadar geniş bir yayılım göstermektedir. Kışın yapraklarını döken, 2-3 m uzunluğunda çalı formunda ağaççıklardır. Yapraklar 5-10 adet yaprakçıklardan oluşmuştur. Bunlar sapsız ve oval şeklinde, tüylü ve kenarları hafif şekilde dişlidir. Çiçekler yeşilimsi renklere, 20-25 cm konik çiçek

durumunda bulunmuşlardır. Meyveleri olgunluk döneminde esmer-kırmızı renkli, küre şeklinde, tüylü ve ekşi lezzetlidir (URL 1).

*Rhus* cinsinin ülkemizde doğal yayılış gösteren en yaygın türü olan *Rhus coriaria L.* (Sumak, Derici Sumağı), başta Batı ve Güney Anadolu bölgeleri olmak üzere, Marmara ve Karadeniz kıyı kesimlerinde, tek tek, küme veya grup şeklinde bulunmaktadır. Gümüşhane, Çanakkale, İzmir, Kastamonu, Artvin, Kütahya, Ankara, Adana, Denizli, Hakkari, Antalya, ve Gaziantep yörelerinde yaygın bir şekilde bulunmaktadır. Artvin Kordevan Dağı'nda bu tür 1150 metre yüksekliğe kadar yayılış göstermektedir. ( Davis 1967).

Derici sumağı yaprağında %15-20 miktarında tanen ve mirisetin, %7 su, %11 kül, şekerler (glikoz, sakkaroz, ramnoz, galaktoz vb.) ve mumsu maddeler barındırmaktadır. Mirisetin maddesi, flavon türevidir. Sarı renkli boyar maddenin yapısı da flavon glikozitlerini ihtiva etmektedir. Bu türün meyvelerinde ise, yaklaşık olarak % 4-5 oranında tanen, uçucu yağ ve organik asitler bulunmaktadır. Meyvelerinin kan durdurucu ve ishal kesici gibi faydalı özellikleri vardır. Tür bu yararlı özelliklerinden dolayı ilaç sanayiinde etkili bir biçimde değerlendirilir. Yapraklarının ve köklerinin toz haline getirildikten sonra elde edilen hülasa özellikle hafif ve ince derilerin tabaklanması ve siyaha boyanmasında kullanılan çok kıymetli bir madde olarak sanayide yerini almaktadır. Pamuklu ve yünlü dokumaların da siyaha boyanmasında etkili biçimde kullanılmaktadır. Sumak salatalarda, özellikle kokuyu azalttığı için taze kesilmiş soğanla beraber meze olarak kullanılan popüler bir bitkidir. Meyveleri kaba toz haline getirildikten sonra gıda sanayiinde baharat olarak kullanılmaktadır. Antiseptik özelliğiyle ağız gargarası olarak da kullanabilmektedir. Tedavi edici özellikleri ise, damarları büzerek kan durdurucu, ishal kesici, antiseptik, ateş düşürücü, diş eti ve boğaz iltihaplarında iltihabı dağıtıcı olarak kullanılmaktadır. (URL 2).

*Rhus* türleri geniş bir kök sistemi oluşturduklarından erozyon kontrolü çalışmaları bakımından önem ihtiva etmektedir. Tür yol kenarlarında dolgu şevlerinde, erozyon sebebiyle aşınmış derin olmayan toprakların ağaçlandırılmasında, maden topraklarının iyileştirilmesinde ve diğer koruma niteliğindeki ağaçlandırmalarında

değerlendirilebilirler (Brinkman, 1974; Humphrey, 1983; Rowe and Blazich, 2003; Gezer ve Yücedağ, 2006; Göktürk vd., 2006).

### 1.3 Literatür Özeti

Birçok ağaç, ağaççık ve çalı tohumları, gelişimini tamamladıktan sonra ilk haftalar veya aylarda hatta o yıl içinde çimlenme için gerekli olan ortam koşullarına sahip olsalar bile çimlenemezler. Bu durumda olan tohumlara çimlenme engeli olan tohumlar denir. Tohum kabuğunun sert olması, embriyonun tam gelişmemiş veya dinlenme döneminde olması, endospermin olmaması ve meyve eti gibi etmenler çimlenme için gerekli olan gelişim aşamalarını durdururlar, fakat bu bloke etme durumu bertaraf edilirse çimlenme gerçekleşir (Yahyaoglu ve Ölmez, 2005).

Tohum çimlenme engeli, türlerin alansal ve iklimsel yayılışlarını en iyi şekilde kullanmalarını sağlayan önemli ekolojik bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Çimlenme engeli, hızlı, homojen ve tam çimlenmenin yüksek kaliteli fidan materyalinin elde edilebilmesi için arzu edilen ağaçlandırma çalışmalarında bir pürüz olarak karşımıza çıkmaktadır (Rietveld, 1989).

Çimlenme engel ve dereceleri türler arasında farklılık gösterebildiği gibi aynı tür için, farklı senelerde, farklı muhitlerde ve hatta bazı türlerde aynı yetiştirme yöresinde bireyler arasında bile farklılık oluşturmaktadır (Poulsen, 1996; Güner ve Tilki 2009; Tilki ve Bayraktar 2013; Tilki ve ark. 2013). Artvin yöresinde doğal yayışı gösteren *Rhus coriaria L.* ile ilgili bazı çalışmalar aşağıda verilmiştir.

Yücedağ ve ark. (2010), yaptıkları çalışmada, *Rhus coriaria L* meyvelerinden elde edilen tohumların ortalama tohum 1000 tane ağırlığını 12,2 g olarak bulmuşlardır. Bütün yöntemlerde tohumlara, %5'lik küllü suda 10 gün bekletme ve bu işlemi takiben 4°C'de bekletme ön işlemi uygulamışlardır. Çimlendirme çalışmaları sonucunda, en yüksek çimlenme oranı serada ekim+çift kat telisle örtüleme+polietilen tünele alma örtüleme şekli ile 15 Ekim 2004 tarihli ekim zamanı yönteminde tespit etmişlerdir.

Göktürk (2005), *Rhus coriaria L.* tohumları üzerinde yaptığı çalışmasında çeşitli ön işlemlerin akabinde (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>\*katlama kombinasyonları) açık alan koşullarında en

yüksek çimlenme yüzdesini %54.5 ve sera alanı koşullarında %39.7 olarak 30 dk H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ile muamele takiben 60 gün soğuk katlama işlemi sonucu ulaşmıştır.

Kambur (2009), *Rhus coriaria L.* türünde çimlenme hızını ise en yüksek 60 dk H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ile muamelesi ve akabinde 60 gün soğuk katlama (PV=2.8) yöntemi sonucunda elde etmiştir.

Takos and Efthimiou (2003), *Rhus coriaria L.* türünde tohumları öncelikle mekanik zedelemeye tabi tutması ve ardından 4 °C de soğuk nemli katlama işlemi ile çimlenme yüzdesinin %29 seviyesine arttığını saptamıştır.

Huxley (1992), *R. coriaria L.* tohumlarında var olan çimlenme engelinin giderilmesi amacı ile tohumların 80 – 90 °C suda bir gün boyunca soğumaya bırakılmasını önermektedir. Ayrıca tohumların uzunca bir süre saklanmasından sonra daha iyi bir çimlenme performansı elde etmek için soğuk katlamaya alınması gerektiğini belirtmektedir.

Neeman et al. (1999) *Rhus coriaria L.* türünde tohumları yüksek sıcaklığa bırakarak çimlenme engelinin belli bir oranda giderdiğini saptamışlardır. Tohumların fırında 15 dakika süresince 120 °C de yüksek sıcaklıkta bekletilerek yapılan çimlendirme deneyleri sonucu %45 çimlenme yüzdesine ulaşmışlardır. Fakat mevcut olan sıcaklık derecesi 160 °C ye çıkarıldığında çimlenme başarısı elde edememişlerdir.

## 2 MATERYAL VE METOD

### 2.1 Materyal

Çalışmada kullanılan *Rhus coriaria L.* tohumları, Artvin ili Seyitler yerleşkesi mevkiinde (700-800 m) doğal yayılış gösteren ağaçlardan 2015 yılı Ekim ayında toplanan meyvelerden elde edilmiştir.

### 2.2 Yöntem

#### 2.2.1 Tohumların Toplanması, Temizlenmesi ve Saklanması

*Rhus coriaria L.* tohumları salkımlar şeklinde el ile toplanmıştır. Tohumların yüzeyini kaplayan meyve etleri, mutfak robotu kullanılarak tohumların meyvelerinden ayrılması sağlanmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Sumak tohumlarının robot yardımıyla meyvelerinden ayrılması

Sert olan tohumları yumuşak meyve etlerinden kolayca ayrılmıştır. Bu işlemleri takip eden süreçte de, karışım haline gelen parçalanmış tohumlu meyveler suda yüzdürülerek su üstüne çıkan meyve etleri ayıklanmış ve dip kısımda kalan tohumlar



da bol su ile yıkanarak meyve etinden tamamen temizlenmiştir. Bu işlem tohumlar meyvelerinden tamamen temizleninceye kadar birkaç kez gerçekleştirilmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Sumak meyvelerinin suda yüzdürülerek tohumlarından ayıklanması

Meyvelerinden ayrılan tohumlar gölge bir yerde kurumak üzere filtre kağıdının üzerine serilmiştir (Şekil 3). Hava kurusu duruma getirilen saf ve sağlam tohumlar ekimlerin gerçekleşeceği zamana kadar kapalı poşetler içerisinde saklanmak üzere buzdolabında (ortalama +4 °C) muhafaza edilmiştir.

Tohumlarda var olan çimlenme engellerini gidermek üzere üç boyuta ayrılan tohumlar üzerinde ayrı ayrı farklı ön işlemler uygulandıktan sonra ekimler laboratuvar ve sera alanlarında gerçekleşmiştir.

Sera ve laboratuvar ekimleri, Artvin Çoruh Üniversitesi, Seyitler Yerleşkesinde bulunan fidanlık ve araştırma serasında, laboratuvar ekimleri ise Orman Fakültesi, Tohum-Ağaçlandırma Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3. Meyve etinden ayıklanan sumak tohumlarının filtre kağıdına serilmesi

### 2.2.2 1000 Tane Ağırlığı ve Doluluk Oranı

1000 tane tohumun ağırlığını hesaplanmasında gelişigüzel alınan, 8 x 100 örnekten ortalama ağırlık hesaplama yöntemi kullanılmıştır. Bu hesaplamalar için formül 1 ve formül 2'den yararlanılmıştır (ISTA, 1993).

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} \quad (1)$$

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

Formülde; n=yinelemeyi,  $X_i$  =yinelemelerin tek tek ağırlığını (g) (beher 100 adet tohum için),  $\bar{X}$  =ortalama 100 tane ağırlığını ve 1000 TA =1000 tane tohumun toplam ağırlığını ifade etmektedir.

Hesaplamalarda kullanılan varyans değeri fomül 3, standart sapma değeri formül 4 ve varyans katsayısı değeri formül 5 yardımıyla bulunmuştur.

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

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

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

Formüllerde;  $S^2$  = varyans,  $S$  = standart sapma ve  $r$  = varyasyon katsayısını ifade etmektedir.  $r < 4$  olduğu durumlarda sonuç kabul edilebilir olarak değerlendirilmiş ve  $r > 4$  olduğu durumlarda ise ikinci  $8 \times 100$  alınmış ve formül 6 yardımıyla hesaplanarak 1000 TA belirlenmiştir (ISTA, 1993).

$$\frac{16 \times 100}{n} \quad (6)$$

1000 TA hesaplanan  $8 \times 100$  örnekten tesadüfi olarak seçilen  $3 \times 100$  örnek tohumların kabukları yardımcı malzemeler (el pensesi vb.) aracılığıyla kırılarak doluluk oranı hesaplanmıştır. Doluluk oranı hesaplanırken boş ve böcekler tarafından zarar görmüş tohumlar bu hesaba dahil edilmemiştir.

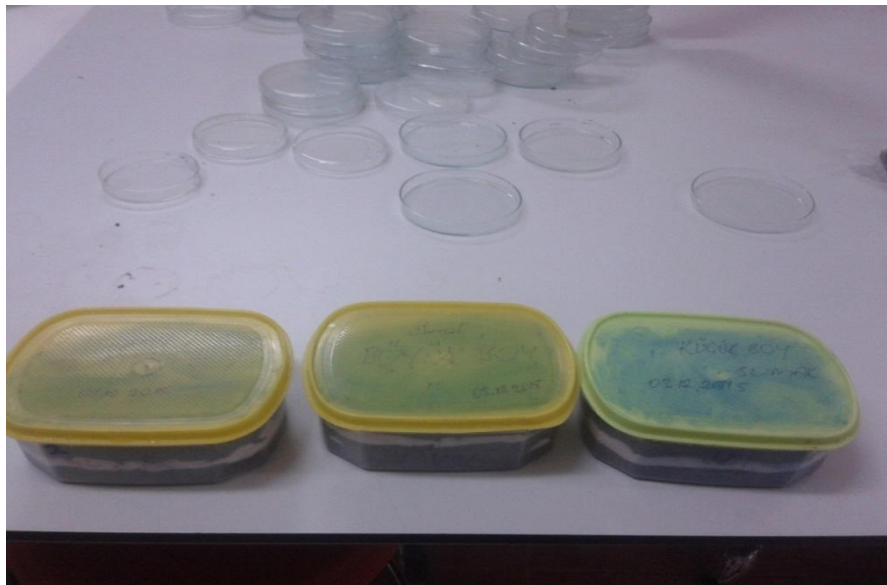
### 2.2.3 Ön İşlemler

*Rhus coriaria* L. Türünün tohumlarında var olduğu bilinen kabuk kalınlığı ve sertliğinden kaynaklanan çimlenme engellerini giderecek en uygun yöntemin belirlenmesi amacıyla 3 farklı tohum büyüklüğü üzerinde ayrı ayrı 5 işlem olmak üzere toplam 15 farklı işlem uygulanmıştır. Bunlar soğuk katlama +  $H_2SO_4$ , soğuk katlama +  $GA_3$ , soğuk katlama,  $H_2SO_4$  ve kontroldür (Tablo 1). Böylece, 3 tohum büyüklüğü x 5 farklı işlem x 3 yineleme x 2 farklı ortam koşulu olmak üzere = 90 işlem kombinasyonu oluşturulmuştur.

Tablo 1. *Rhus coriaria L.* tohumlarında uygulanan ön işlemler

Tohum Büyüklükleri	Katlama Türü	Bekleme Süresi (gün)	Uygulanan Kimyasal	Bekleme Süresi (dk)
Küçük Boy	SK	45	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	30
	SK	45	GA <sub>3</sub>	30
	SK	45	-	-
	-	-	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	30
	Kontrol	Kontrol	Kontrol	Kontrol
Orta Boy	SK	45	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	30
	SK	45	GA <sub>3</sub>	30
	SK	45	-	-
	-	-	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	30
	Kontrol	Kontrol	Kontrol	Kontrol
Büyük Boy	SK	45	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	30
	SK	45	GA <sub>3</sub>	30
	SK	45	-	-
	-	-	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	30
	Kontrol	Kontrol	Kontrol	Kontrol

Buzdolabında bekletilen tohumlar 3 farklı tohum büyüklüğüne ayrılmıştır. Bu işlemin ardından çalışma konusu olan *Rhus coriaria L.* türünde zigotun gelişerek oluşturduğu embriyonun uyku durumunda olması veya çeşitli faktörlerle tam gelişmemiş olması sebebiyle tohum çimlenememektedir. Bunun için boyutlarına göre ayrılmış tohumlar plastik kap kullanılarak sterilize edilmiş nemli dere kumu içerisinde 45 gün süresince buzdolabında (ortalama +4 °C ) soğuk katlamaya alınmıştır(Şekil 4).

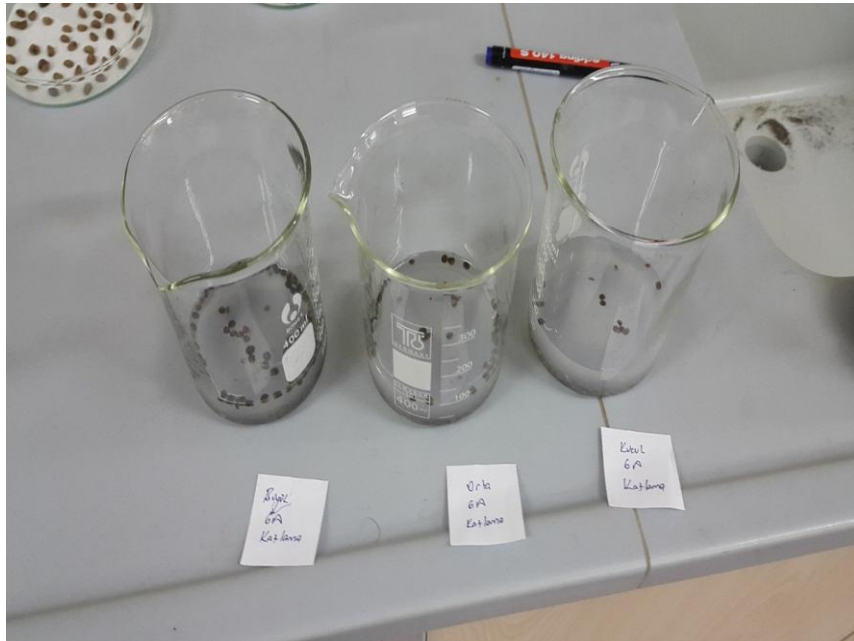


Şekil 4. Sumak tohumların katlamaya alınması

Katlama işleminde nem embriyoya ulaşarak çimlenme enzimlerini harekete geçirmektedir. Katlama işleminden sonra tohumlar tohum büyüklüklerine göre ayrı ayrı olmak üzere konsantre  $H_2SO_4$  ve  $GA_3$  (2000ppm) ile yarım saat süresince işleme tabi tutulmuştur (Şekil 5, Şekil 6).



Şekil 5. Sumak tohumlarının  $H_2SO_4$ ' te 30 dk süresince bekletilmesi



Şekil 6. Sumak tohumlarının  $GA_3$ 'te 30 dk süresince bekletilmesi

## 2.2.4 Ekim Düzeni

Tohumlar üzerinde ön işlemler(soğuk katlama\*sülfürik asit\*gibberellik asit kombinasyonları) uygulandıktan sonra ekimler sera ve laboratuvar koşullarında 28.01.2016 tarihi itibariyle gerçekleştirilmiştir.

### 2.2.4.1 Sera Ekim Düzeni

Ön işlem görmüş tohumlar ve kontroller sera koşullarında her yöntem için üç yinelemeli olmak üzere 30 adet (3x30) viyol kullanılmış ve her göze 2 adet tohum ekilmiştir (Şekil 7).



Şekil 7. Sumak tohumlarının viyollere ekilmesi

Ekimlerin üzeri elenen torf ile kapatılmıştır. Tüplere konulan harç malzemesi 3:1 oranlarında sırasıyla torf ve perlitten oluşmaktadır. Ekim derinliği, tohum büyüklüğü dikkate alınarak belirlenmiştir. Her yöntemin yinelemeleri birbirinden bağımsız olarak belirlenmiştir. Ayrıca, her bir yöntemdeki yinelemede işlem sıraları tesadüfi olarak uygulanmıştır. Araştırma serasının sıcaklığı  $24\pm 1^{\circ}\text{C}$  ve nemi % 50 olarak belirlenmiştir.

#### 2.2.4.2 Laboratuvar Ekim Düzeni

Kontrol ve ön işlem görmüş tohumlar laboratuvar koşullarında her yöntem için üç yinelemeli olmak üzere 45 adet (3x1) petri kabı kullanılmış ve her petri kabına 30 adet tohum ekilmiştir (Şekil 8). Petri kabında harç malzemesi olarak sterilize edilmiş nemli dere kumu kullanılmıştır. Ekim yapılan kaplar çimlendirme dolabında  $24\pm 1^{\circ}\text{C}$ ' de karanlık ortamda çimlendirmeye bırakılmıştır (Şekil 9).

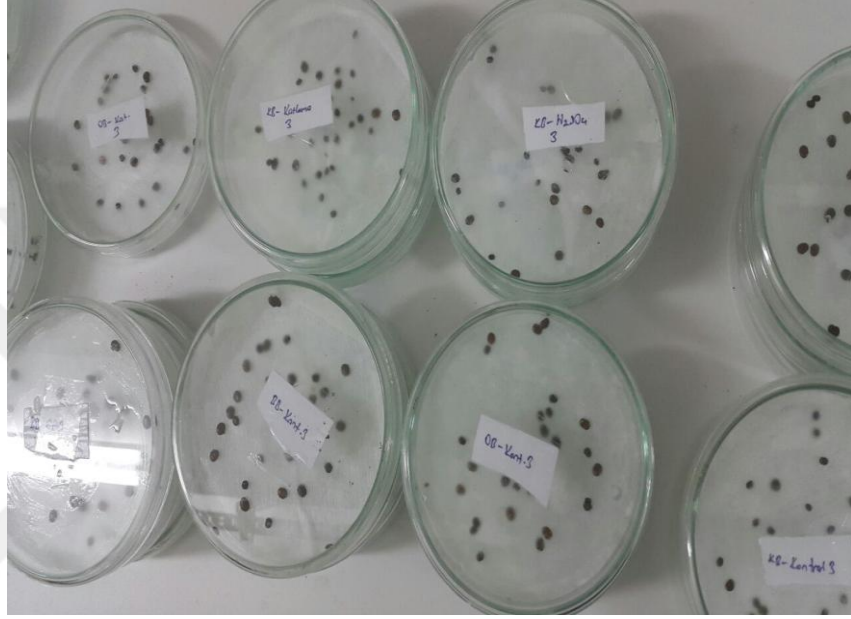


Şekil 8. Tohumların çimlenmek üzere petri kabına konulması



Şekil 9. Tohumların çimlendirme dolabına konulması

Ekim tarihinden 2 hafta içerisinde tohumlar üzerinde büyük ölçüde küflenme meydana gelmiştir. Bu durumu bertaraf edebilmek için tohumlar her yöntem için ayrı ayrı olmak üzere konsantre H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> içerisinde 5 dakika süresince bekletilmiştir. Bu işlemi takip eden süreçte tohumlar nemli filtre kağıdı kullanılarak petri kaplarına yerleştirilmiş ve çimlenmek üzere tekrar çimlendirme dolabına koyulmuştur (Şekil 10).



Şekil 10. Tohumların nemli filtre kağıdı kullanarak petri kabına konulması

### 2.2.5 Verilerin Değerlendirilmesi

Ekimlerinin ilk gözlem ve sayımları, ekimlerin gerçekleştiği tarihinden itibaren 4. gün sonunda yapılmıştır. Tohumlarda çimlenmelerin olup olmadığı 60 gün boyunca takip edilmiş, çimlenen tohumların ilk sayımı 4. gün ve bundan sonra haftada bir kez olmak üzere 7. günden itibaren 60. güne kadar devam etmiştir.

Çimlenmeler tamamlandıktan sonra tohumların çimlenme hızı ve çimlenme yüzdeleri belirlenmiştir. Çimlenme hızının belirlenmesinde formül 7'den yararlanılmıştır.

$$\text{ÇH} = \frac{(n1xt1) + (n2xt2) + (n3xt3) + \dots + (nixti)}{T} \quad (7)$$



Formülde;  $\bar{C}H$ = Çimlenme hızını,  $n$ =Çimlenmenin gerçekleştiği gün sayısını,  $t$ =Her bir günde gerçekleşen çimlenme sayısını ve  $T$ =Toplam çimlenen tohum sayısını ifade etmektedir.

Elde edilen çimlenme değerleri SPSS istatistik paket programlarında belirlenmiştir. Bu amaç doğrultusunda basit varyans analizi ve buna bağlı olarak Duncan testi yapılmıştır. Çimlenme yüzdesi bakımından işlemler arası farklılıklar çıkması durumunda varyans analizleri ile, farklılık çıkması durumunda hangi işlemlerin farklı olduğunun tespiti Duncan testi ile tespit edilmiştir.



### 3 BULGULAR

#### 3.1 Sera Koşullarına Ait Bulgular

Üç farklı tohum büyüklüğüne ait tohumların ayrı ayrı olmak üzere 8x100 örnekler üzerinden elde edilen tohumların ortalama 1000 TA ağırlıkları ve 3x100 örnekler üzerinden elde edilen tohumların doluluk oranları tablo 2’de gösterilmiştir (Tablo 2).

Tablo 2. Üç farklı tohum büyüklüğüne göre 8x100 örnek üzerinden ortalama 1000 TA ağırlıkları

Tohum Boyutu	Doluluk Oranı(%)	1000 TA Ağırlığı(g)
Küçük	45,7	11,0
Orta	42,1	14,5
Büyük	39,5	15,7

Yapılan çoğul varyans analizi sonuçlarına göre tohum boyutu, uygulanan ön işlemler ile boyut\*ön işlem etkileşimlerine göre çimlenme yüzdesi ve çimlenme hızında istatistiksel olarak farklılık olduğu belirlenmiştir (Tablo 3, Tablo 4) ( $p < 0.05$ ).

Tablo 3. Çimlenme yüzdesi ile tohum boyutu ve ön işlemlere göre çoğul varyans analizi

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri	Güven Düzeyi
Düzeltilmiş Model	8320,81	14	594,34	15227,47	,000
İntersept	24131,60	1	24131,60	618267,40	,000
Boyut	1600,19	2	800,09	20499,02	,000
Ön İşlem	1288,23	4	322,06	8251,37	,000
Boyut*Ön İşlem	5432,38	8	679,04	17397,64	,000
Hata	1,17	30	,039		
Toplam	32453,59	35			
Düzeltilmiş Toplam	8321,98	44			

Tablo 4. Çimlenme hızı ile tohum boyutu ve ön işlemlere göre çoğul varyans analizi

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri	Güven Düzeyi
Düzeltilmiş Model	515,38	14	36,81	131,10	,000
İntersept	17590,35	1	17590,35	62643,72	,000
Ön İşlem	167,52	4	41,88	149,15	,000
Boyut	44,67	2	22,33	79,55	,000
Boyut*Ön İşlem	303,17	8	37,89	134,96	,000

Tablo 4(Devamı). Çimlenme hızı ile tohum boyutu ve önışlemlere göre çoğul varyans analizi

Hata	8,42	30	,281
Toplam	18114,16	35	
Düzeltilmiş Toplam	523,81	44	

Aynı sütün üzerinde bulunan benzer harfli değerler arasında istatistik anlamda fark yoktur ( $p<0.05$ ).

Duncan testi sonuçlarına göre tohum boyutu bakımından en iyi çimlenme yüzdesi (%31,24) küçük boyutlu tohumlardan elde edilmiştir. En düşük çimlenme yüzdesi ise (%17,03) büyük boyutlu tohumlardan elde edilmiştir (Tablo 5).

Tablo 5. Tohum boyutunun çimlenme yüzdelere ilişkin Duncan testi sonuçları

Tohum Boyutu	Çimlenme Yüzdesi (%)
Büyük	17,03a
Orta	21,19b
Küçük	31,24c

Tohum boyutlarına göre çimlenme hızına bakıldığında Duncan testi sonuçlarına göre en iyi çimlenme hızı (18 gün) orta boyutlu tohumlarda gözlenmektedir. En düşük çimlenme hızı ise (21 gün) küçük boyutlu tohumlarda görülmektedir (Tablo 6)

Tablo 6. Tohum boyutunun çimlenme hızlarına ilişkin Duncan testi sonuçları

Tohum Boyutu	Çimlenme Hızı (Gün)
Orta	18,58a
Büyük	19,70b
Küçük	21,02c

Duncan testi sonuçlarına göre kontrol ve önışlemlere göre en iyi çimlenme yüzdesi (%30,15) soğuk katlama\*sülfürik asit kombinasyonunda elde edilmiştir. En düşük çimlenme yüzdesi ise (%15,86) herhangi bir önışleme tabi tutulmayan kontrol tohumlarında tespit edilmiştir (Tablo 7).

Tablo 7. Önışlemlerin çimlenme yüzdelere ilişkin Duncan testi sonuçları

Ön İşlem	İşlem Süresi	Çimlenme Yüzdesi (%)
Kontrol	-	15,86a
SK+GA <sub>3</sub>	45 gün+30 dk	19,43b
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	45 gün+30 dk	22,09c
SK	45 gün	28,25d
SK+H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	30 dk	30,15e

Önışlemlere göre çimlenme hızına bakıldığında Duncan testi sonuçlarına göre en iyi çimlenme hızı (17 gün) soğuk katlama\*sülfürik asit kombinasyonunda

gözlemlenmiştir. En düşük çimlenme hızı ise (23 gün) soğuk katlama kombinasyonunda görülmüştür (Tablo 8).

Tablo 8. Ön işlemlerin çimlenme hızlarına ilişkin Duncan testi sonuçları

Ön İşlem	İşlem Süresi	Çimlenme Hızı (Gün)
SK+H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	30 dk	17,31a
SK+GA <sub>3</sub>	45 gün+30 dk	18,70b
Kontrol	-	19,01b
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	45 gün+30 dk	20,99c
SK	45 gün	22,83d

Duncan testi sonuçlarına göre tohum boyutu ve ön işlemlere göre en iyi çimlenme yüzdesi (%50,59) büyük tohum\*soğuk katlama\*sülfürik asit kombinasyonunda elde edilmiştir. En düşük çimlenme yüzdesi ise (%2,79) büyük tohum\*soğuk katlama işleminde elde edilmiştir (Tablo 9).

Tablo 9. Tohum boyutu ve ön işlemlerin çimlenme yüzdelere ilişkin Duncan testi sonuçları

Tohum Boyutu+Ön İşlem	İşlem Süresi	Çimlenme Yüzdesi (%)
Büyük+SK	45gün	2,79a
Büyük+Kontrol	-	5,29b
Büyük+ H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	30dk	10,62c
Orta+SK+ H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	45gün +30dk	10,65c
Orta+Kontrol	-	13,16d
Büyük+SK+ GA <sub>3</sub>	45gün +30dk	15,88e
Küçük+SK+ GA <sub>3</sub>	45gün +30dk	21,17f
Orta+SK+ GA <sub>3</sub>	45gün +30dk	21,24f
Orta+ H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	30dk	23,85g
Küçük+Kontrol	-	29,13h
Küçük+SK+ H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	45gün +30dk	29,21h
Küçük+ H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	30dk	31,78i
Orta+SK	45gün	37,05j
Küçük+SK	45gün	44,91k
Büyük+SK+ H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	45gün +30dk	50,59l

Tohum boyutu ve ön işlemlere göre çimlenme hızına bakıldığında Duncan testi sonuçlarına göre en iyi çimlenme hızı ( 14 “gün) orta büyüklükteki tohum\*soğuk katlama\*sülfürik asit kombinasyonunda görülmüştür. En düşük çimlenme hızı ise (28 gün) büyük tohum\*sülfürik asit kombinasyonunda görülmüştür (Tablo 10).

Tablo 10. Tohum boyutu ve önışlemlerin çimlenme hızlarına ilişkin Duncan testi sonuçları

Tohum Boyutu+Ön İşlem	İşlem Süresi	Çimlenme Hızı (Gün)
Orta+SK+ H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	45gün +30dk	14,00a
Büyük+ H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	30dk	15,58b
Orta+SK+ GA <sub>3</sub>	45gün +30dk	17,43c
Büyük+SK+ H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	45gün +30dk	17,56c
Büyük+SK+ GA <sub>3</sub>	45gün +30dk	18,55d
Küçük+Kontrol	-	18,68de
Büyük+Kontrol	-	18,82de
Orta+Kontrol	-	19,53ef
Küçük+SK+ GA <sub>3</sub>	45gün +30dk	20,13f
Orta+SK	45gün	20,20f
Küçük+SK	45gün	20,29f
Küçük+SK+ H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	45gün +30dk	20,37f
Orta+ H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	30dk	21,76g
Küçük+ H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	30dk	25,63h
Büyük+ SK	30dk	28,00i

### 3.2 Laboratuvar Koşullarına Ait Bulgular

Ekimlerin yapıldığı tarihten itibaren 2 hafta içerisinde tohumlar üzerinde büyük ölçüde küflenme meydana gelmiştir. Bu durumu bertaraf edebilmek için tohumlar üzerinde her yöntem için ayrı ayrı olmak üzere konsantre H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> içerisinde 5 dakika boyunca bekletilmiştir. Bu işlemin ardından tohumlar nemli filtre kağıdı kullanılarak petri kaplarına ekilmiştir. Ekimler yapıldıktan kısa bir süre sonra (7-10 gün) tekrar küflenme meydana gelmiştir(Şekil 11). Tohumlar üzerinde meydana gelen küflenme neticesinde çimlenme gerçekleşmemiş ve laboratuvar çalışmalarından herhangi bir sonuç elde edilememiştir.



Şekil 11. Laboratuvar koşullarında petri kaplarına ekilen sumak tohumlarının nemli dere kumu ve nemli filtre kağıdı içerisinde küflenmesi

#### 4 TARTIŞMA VE SONUÇ

Üç farklı boyut ve farklı önışlemlerin uygulandığı sera ve laboratuvar koşullarında yapılan ekimlerde, petri kaplarına ekilen tohumlar üzerinde meydana gelen küflenmeden dolayı laboratuvar ekimlerinden sonuç alınamamıştır.

Yapılan çimlenme çalışmaları sonucu 3 farklı tohum büyüklüğüne ayrılan *R. coriaria* tohumlarında çimlenme engelinin bulunduğu ve tohum boyutları arasında çimlenme hızları ve çimlenme yüzdeleri bakımından farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Sera alanı koşullarında elde edilen verilere göre tohum boyutu bakımından en iyi çimlenme yüzdesi (%31,24) küçük boyutlu tohumlardan elde edilmiştir. En düşük çimlenme yüzdesi ise (%17,03) büyük boyutlu tohumlardan elde edilmiştir. Tohum boyutlarına göre çimlenme hızına bakıldığında en iyi çimlenme hızı (18 gün) orta boyutlu tohumlarda gözlenmektedir. En düşük çimlenme hızı ise (21 gün) küçük boyutlu tohumlarda görülmektedir. Kontrol ve önışlemlere tabi tutulmuş *Rhus coriaria L.* tohumlarının çimlenme yüzdelerini boyutlarına göre değerlendirirsek, orta boy tohumların(%21,19) büyük tohumlara(%17,03) göre, küçük boy tohumların(31,24) ise orta ve büyük boy tohumlarına göre daha iyi bir çimlenme yüzdesi gösterdiği yapılan analizler sonucu belirlenmiştir.

Genellikle büyük boyutlu tohumlar küçük boyutlu tohumlardan daha yüksek çimlenme oranı ve daha güçlü fidan oluşturma avantajına sahiptir (Baskin ve Baskin 1998; Gomez ve ark. 2004; Navarro ve ark. 2006; Çiçek ve Tilki 2007; Tilki ve ark. 2009; Aksu ve Tilki 2015). Tohumların doluluk oranı testi sonucunda küçük boy tohumlarda orta ve büyük tohumlara göre daha fazla doluluk oranına sahip olduğu görülmüştür. Bu yüzden küçük boy tohumların büyük boy tohumlarına göre daha iyi bir çimlenme yüzdesi göstermiş olması muhtemeldir.

Büyük boy tohumların kullanılması her zaman avantaj sağlamayabilir. Bazı türlerde tohum boyutu ve ağırlığının çimlenme parametreleri ve fidan gelişimi üzerinde fazla etkili olmadığı görülmüştür (Alptekin ve Tilki 2003; Khera ve ark. 2004; Tilki ve Alptekin 2005; Çalışkan 2014).

Tohum büyüklüklerinde ayrı ayrı olmak üzere uygulanan önışlemler ve kontrol tohumları arasında çimlenme yüzdeleri ve çimlenme hızları bakımından farklılık olduğu yapılan çalışmalar sonucunda tespit edilmiştir.

Sera koşullarında bulunan sonuçlara göre kontrol ve önışlemlere göre en iyi çimlenme yüzdesi (%30,15) soğuk katlama\*sülfürik asit kombinasyonunda elde edilmiştir. En düşük çimlenme yüzdesi ise (%15,86) herhangi bir önışleme tabi tutulmayan kontrol tohumlarında tespit edilmiştir. Uygulanan önışlemler üzerinde en iyi çimlenme hızı (17 gün) soğuk katlama\*sülfürik asit kombinasyonunda, en düşük çimlenme hızı ise (23 gün) soğuk katlama kombinasyonunda görülmüştür.

Elde edilen çimlenme yüzdelerinin değerlendirilmesinde önışlemler arasında önemli farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. Herhangi bir önışleme tabi tutulmayan kontrol tohumlarında %15,86 olarak tespit edilen çimlenme yüzdesinin yapılan önışlemlerden etkilenecek bu değerde artış olduğu görülmüştür. Yapılan önışlemlerin çimlenme yüzdelerini kontrol tohumlarına göre değerlendirirsek, soğuk katlama\*gibberellik asit önışlemleri %3.57, sülfürik asit önışlemi %6.23, soğuk katlama önışlemi %12.39 ve soğuk katlama\*sülfürik asit önışlemleri %14.29 kontrol tohumlarına göre daha fazla çimlenme yüzdesi göstermiştir. Soğuk katlama\*gibberellik asit kombinasyonu kontrol tohumlarına göre daha fazla çimlenme yüzdesi gösterirken diğeri önışlemlere göre daha az bir çimlenme yüzdesi göstermiştir. Buna göre soğuk katlama\*gibberellik asit kombinasyonunun soğuk katlama\*sülfürik asit kombinasyonuna göre çimlenme yüzdesi bakımından daha az bir etkisi olduğu söylenebilir.

Ölmez ve ark. (2007), 20 gün süresince soğuk katlamaya alınan Sumak tohumlarının sera alanında yaptıkları çalışmada %8,2'lik bir çimlenme yüzdesi elde etmişlerdir. 60 günlük SK+30 dakikalık H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> karışımında bırakma şeklindeki bir ön işlem aşamasına tabi tutulan *Rhus coriaria L.* tohumlarından sera alanı koşullarında %54,53 çimlenme yüzdesi elde etmişlerdir.

Göktürk (2005), *Rhus coriaria L.* tohumlarında çeşitli ön işlemleri izleyen aşamada (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ile muamele ve soğuk katlama) sera koşullarında en yüksek çimlenme yüzdesini %39,7 olarak 30 dakika H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ile muamele + 60 gün SK işlemlerinin ardından gerçekleştirmiştir.

Önişlemlere göre çimlenme hızına bakıldığında en iyi çimlenme hızı (17 gün) soğuk katlama\*sülfürik asit kombinasyonunda gözlemlenmiştir. En düşük çimlenme hızı ise (23 gün) soğuk katlama kombinasyonunda görülmüştür. Kambur (2009), *Rhus coriaria L.* türünde yaptığı çalışma neticesinde elde ettiği verilere göre en iyi çimlenme hızını 60 dakika H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ile muamelesi ve akabinde 60 gün soğuk katlama yöntemi sonucunda elde etmiştir.

Sera alanında elde edilen verilere göre tohum boyutu ve önişlemlere göre en iyi çimlenme yüzdesi (%50,59) büyük tohum\*soğuk katlama\*sülfürik asit kombinasyonunda elde edilmiştir. En düşük çimlenme yüzdesi ise (%2,79) büyük tohum\*soğuk katlama işleminde elde edilmiştir. Tohum boyutu ve ön işlemlere göre çimlenme hızına bakıldığında en iyi çimlenme hızı (14 gün) orta büyüklükteki tohum\*soğuk katlama\*sülfürik asit kombinasyonunda görülmüştür. Kontrol tohumlarının çimlenme yüzdelere bakıldığında en iyi çimlenme yüzdesi(%29,13) küçük tohumlarda görülürken en düşük çimlenme yüzdesi(%5,29) büyük tohumlarda görülmüştür.

Yapılan çalışmalar ve literatürdeki mevcut bilgiler ışığında elde edilen sonuçları irdelersek *Rhus coriaria L.* tohumlarının sera koşullarında diğer önişlemlere nazaran soğuk katlama\*sülfürik asit kombinasyonu ile en iyi çimlenme yüzdesi elde edildiği belirlenmiştir. Dolayısıyla elde edilen veriler literatürü desteklemektedir.

Bu çalışmada *Rhus coriaria L.* tohumlarının kabuk kalınlığı ve sertliğinden kaynaklanan çimlenme engelinin giderilmesi için soğuk katlama\*sülfürik asit kombinasyonu uygulamasının kullanılabileceği ortaya konmuştur. Bu sonuca dayanarak *Rhus coriaria L.* fidanlarının tohumdan üretim çalışmalarında soğuk katlama\*sülfürik asit kombinasyonu uygulaması önerilebilir. Ancak, daha yüksek oranda çimlenmelerin sağlanabilmesi için katlama uygulaması ile birlikte uygulanacak ön işlem ve süreleri ile ilgili detaylı çalışmaların yapılması gerekmektedir. Göktürk (2005), 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 belirtmiştir.



Çeşitli endüstri kuruluşlarının(kağıt, mobilya vb.) odun hammaddesine olan ihtiyaçları sonucunda orman kaynaklarına olan baskı gün geçtikçe artmaktadır. *Rhus coriaria* L. tohumlarındaki çimlenme engelleri belli bir ölçüde giderilerek odun dışı orman ürünü olarak doğal türlerin ağaçlandırma çalışmalarındaki başarı oranı arttırılabilir.



## KAYNAKLAR

- Aksu, Y, Tilki F (2005) Orijin ve tohum büyüklüğünün *Quercus pontica* fidanlarının yaşama yüzdesi ve morfolojik özellikleri üzerine etkisi. Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi 16(2): 216-226.
- Alptekin Ü, Tilki F (2003) Türkiye’de Bazı Lübnan Meşesi (*Quercus libani* Olivier) Orijinlerinin Tohum ve Çimlenme Yetenekleri. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi 53:1-14
- Baskin, C.C. and Baskin, J.M.,2014. Seeds: Ecology, Biogeography and Evolution of Dormancy and Germination. 2<sup>nd</sup> Edition, Academic Press, USA.
- Baskin CC, Baskin JM (1998) Seeds: Ecology, Biogeography, and Evolution of Dormancy and Germination. Academic Press, New York.
- Baskin, J.M.and Baskin, C.C., 2004. A classification system for seed dormancy. Seed Science Research, 14 (1), 1-16.
- Bewley JD, Black M (1994). Seeds: Physiology of development and germination. Plenum Press, New York.
- Bonner, F.T., Vozzo, J.A. 1987. Seed Biology and Technology of *Quercus*. USDA For. Serv. GTR-SO-66. New Orleans, LA.
- Brinkman, K.A., 1974. Rhus L., Sumac. In: Schopmeyer CS, tech. coord. Seeds of woody plants in the United States. Agric. Handbk. 450. Washington, DC: USDA Forest Service. pp. 715–719.
- Çalışkan S (2014) Germination and seedling growth of holm oak (*Quercus ilex* L.): effects of provenance, temperature, and radicle pruning. iForest 7: 103-109
- Çiçek, E., F. Tilki, “Influence of stratification on seed germination of *Pterocarya fraxinifolia* (Poiret) Spach”. *Resource Journal of Botany*, 3(2), 103-106 (2008).
- Çiçek, E., M. Aslan, F. Tilki, 2007. Effect of stratification on germination of *Leucospermum aestivum* L. seeds, a valuable ornamental and medicinal plant. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 3(4), 242-244.
- Çiçek E, Tilki F (2007) Seed size effects on germination, survival and seedling growth of *Castanea sativa* Mill. *J Biol Sci* 7: 438-441
- Davis, P.H., 1967., Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol 2. University Press, Edinburgh.

- Finch-Savage W E, Leubner-Metzger G (2006) Seed dormancy and the control of germination, *New Phytologist* 171: 501-523
- Gezer, A., Yücedağ, C., 2006. Ormancılıkta Ekim ve Dikim Yoluyla Ağaçlandırma Tekniği. SDÜ Yayın No: 63, Isparta, 158 s.
- Gomez JM (2004) Bigger is not always better: Conflicting selective pressures on seed size in *Quercus ilex*. *Evolution* 58:71-80
- Göktürk, A., 2005. Artvin Çoruh vadisi boyunca doğal olarak yayılıs gösteren bazı ağaç ve ağaççık türlerinin tohumlarının çimlenme engellerinin giderilmesine yönelik çalışmalar. KAÜ Fen Bil. Enst. Yüksek Lisans Tezi. 155 s. Artvin.
- Güner, S., Tilki, F. "Dormancy breaking in *Cotinus coggygria* Scop. seeds of three provenances". *Scientific Research and Essays* 4(2), 73-77 (2009).
- Humprey, E.G., 1983. Smooth sumac tested for growth on mine spoils. *USDA Soil Conservation Service* 4 (6): 8-15.
- Huxley, A., 1992. *The New RHS Dictionary of Gardening*, MacMillan Pres, USA. ISBN 0-333-47494-5.
- Kambur, S, *Rhus coriaria* L., *Pyracantha coccinea* M. Roemer, *Cotoneaster nummularia* Fisch.&Mey. türlerinin tohum ve çimlenme özelliklerinin belirlenmesi, 2009, Yüksek lisans, Artvin Çoruh Üniversitesi, Artvin.
- Khera N, Saxena AK, Singh RP (2004) Seed size variability and its influence on germination and seedling growth of five multipurpose tree species. *Seed Sci Technol* 32:319-330
- Navarro FB, Jimenez MM, Ripoll MA, Ondono EF, Gallego E, De Simon E (2006) Direct sowing of holm oak acorns: effects of acorn size and soil treatment. *Ann For Sci* 63: 961-967
- Neeman, G., Henig-Sever, N. and Eshel, A., 1999. Regulation of the germination of *Rhus coriaria*, a post-fire Pioneer, by heat, ash, pH, water potential and ethylene. *Physiologia Plantarum* 106: 47-52.
- Ölmez, Z., Göktürk, A., Temel, F., 2007. Effects of some pretreatments on seed germination of nine different drought-tolerant shrubs. *Seed Science and Technology*, 35 (1):75-87.
- Ölmez, Z., Temel, F., Göktürk, A., Yahyaoglu, Z., 2007. Effect of cold stratification treatments on germination of drought tolerant shrubs seeds. *Journal of Environmental Biology*, 28 (2):447-453.
- Poulsen, K., 1996. Case study: Neem (*Azadirachta indica* A. Juss.) Seed Research. (Eds. A.S. Ouedraogos, K. Poulsen, F. Stubsgaard) *Proceedings of an International Workshop on Improved Methods for Handling and Storage of*

Intermediate/recalcitrant Tropical Forest Tree Seeds, June 8-10, pp. 14-22, Umlebaek, Denmark.

Rietveld, W.J. Variable seed dormancy in Rocky Mountain Juniper., In T. Landis, coord. Proceedings, Intermountain Forest Nursery Association, USDA-Forest Service Forest and Range Station, RM-184. Forst Collins, CO, (1989), Pp. 60-64.

Rove, D.VB. and Blazich, F.A., 2003. *Rhus* L., Sumac. <http://www.nsl.fs.fed.us/wpsm/Rhus.pdf>. 20 Temmuz 2008.

Takos, I., Konstantinidou, E. and Merou, E., 2001. Effects of Stratification and Scarification of Christ's thorn (*Paliurus spina-christii* Mill) and Oriental Hornbeam (*Carpinus orientalis* Mill) Seeds. Proc. of the International Conference: FOREST RESEARCH: A Challenge for an Intergrated European Approach. Ed. Radoglou, K., pp: 437-443, Thessaloniki, Greece.

Tilki F, Alptekin CÜ (2005) Variation in acorn characteristics in provenances of *Quercus aucheri* Jaub. et Spach and provenance, temperature and storage effects on acorn germination. Seed Sci Technol 33: 441-447

Tilki, F., 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, Turkey.

Tilki, F. 2004. Influence of pretreatment and desiccation on the germination of *Laurus nobilis* L. seeds". Journal of Environmental Biology, 25, 157-161.

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.

Tilki, F. (2005) "Katlama işlemleri, saklama ve sıcaklığın *Fraxinus ornus* L. tohumunun çimlenmesi üzerine etkisi". Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi, 6 (2), 191-196.

Tilki, F., Kebesoglu, 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, Yüksek FT, Güner S (2009) The effect of undercutting on morphology of 1+0 bareroot sessile oak seedlings in relation to acorn size. Australian J Basic Appl Sci 3: 3900-3905

URL-1 <http://www.mavirize.com/genel/sumak-rhus-coriaria-nedir.html> (24.05.2016, 18:00)

URL-2 <http://atib.ogm.gov.tr/Sayfalar/T%C4%B1bbi%20ve%20Itri%20Bitkilerimizi%20Tan%C4%B1yal%C4%B1m/Sumak.aspx> (24.05.2016, 17:50)

Ürgenç, S. 1986. Ağaçlandırma Tekniği İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayın No:3314/ 375, İstanbul

Yahyaoğlu, Z. Ve Ölmez, Z., 2005. Tohum Teknolojisi ve Fidanlık Tekniği, Kafkas Üniversitesi Artvin Orman Fakültesi, Yayın No: 1, Artvin

Yücedağ, C., Gültekin, H., Pırlak, İ, 2010, sera ve açık alanda sumak (*rhus coriaria* L.) tohumları çimlenmesi üzerine ekim zamanı ve örtülemenin etkileri, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 1, 9-5



## ÖZGEÇMİŞ

### Kişsel Bilgiler

Soyadı, adı :UZUN Erhan  
Uyruğu :T.C.  
Doğum tarihi ve yeri :22.05.1991-Şavşat/ARTVİN  
Medeni hali :Bekar  
Yabancı Dili :İngilizce  
Telefon :05058798749  
e-posta :erhan0891@gmail.com

### Eğitim

<u>Derece</u>	<u>Eğitim Birimi</u>	<u>Mezuniyet Tarihi</u>
Lisans	Orman Endüstri Mühendisliği	2014
Lisans	Orman Mühendisliği (ÇAP)	2014
Lise	Şavşat ÇPL ( Elektrik-Elektronik Teknolojisi Bölümü)	2009

### İş Deneyimi

<u>Yıl</u>	<u>Yer</u>	<u>Görev</u>
2012	Halkalı Kağıt Karton San. ve Tic. A.Ş. İstanbul	Stajyer-Orm. Endüstri Müh.
2013	Artvin Merkez Mutfak Mobilyaları Sega Mobilya	Stajyer-Orm. Endüstri Müh.
2013	Şavşat Orman İşletme Müdürlüğü	Stajyer-Orm. Müh.