

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

Rhus coriaria L., *Pyracantha coccinea* M. Roemer, *Cotoneaster nummularia*
Fisch.&Mey. TÜRLERİNİN TOHUM VE ÇİMLENME ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Semra KAMBUR

Artvin-2009

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

Rhus coriaria L., *Pyracantha coccinea* M. Roemer, *Cotoneaster nummularia*
Fisch.&Mey. TÜRLERİNİN TOHUM VE ÇİMLENME ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Semra KAMBUR

Danışman
Doç. Dr. Fahrettin TİLKİ

Artvin-2009

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

Rhus coriaria L., *Pyracantha coccinea* M. Roemer, *Cotoneaster nummularia*

Fisch.&Mey. TÜRLERİNİN TOHUM VE ÇİMLENME ÖZELLİKLERİNİN

BELİRLENMESİ

Semra KAMBUR

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 16/01/2009

Tezin Sözlü Savunma Tarihi : 13/02/2009

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Fahrettin TILKI

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Zeki YAHYAOĞLU

Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Sinan GÜNER

ONAY:

Bu Yüksek Lisans Tezi, AÇÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından 13/02/2009 tarihinde uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun .../.../2009 tarih ve ... sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

.../.../2009

Yrd. Doç. Dr. Atakan ÖZTÜRK

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

“*Rhus coriaria* L., *Pyracantha coccinea* M. Roemer, *Cotoneaster nummularia* Fisch.&Mey. Türlerinin Tohum ve Çimlenme Özelliklerinin Belirlenmesi” adlı bu çalışma Artvin Çoruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalında yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır.

Çalışmanın her safhasında yakın ilgi ve yardımını gördüğüm, çalışmanın düzenlenmesi ve sonuçlanması konusunda büyük ölçüde yardımcı olan danışman hocam Doç. Dr. Fahrettin TİLKİ’ ye sonsuz teşekkür ederim.

Ayrıca çalışmalarım sırasında her konuda ilgi ve hoşgörüsü beni yönlendiren ve yardımlarını esirgemeyen sayın Arş. Gör. Aşkın GÖKTÜRK’e şükranlarımı sunarım.

Ayrıca tüm yaşantım boyunca olduğu gibi bu çalışmamda da gerek tohum ayıklama gerekse tez yazımı sırasında yardımlarını esirgemeyen canım anneme teşekkürü bir borç bilirim.

Semra KAMBUR

Artvin - 2009

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	I
İÇİNDEKİLER.....	II
ÖZET.....	III
SUMMARY.....	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	V
TABLolar DİZİNİ.....	VI
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Türlerin Genel Özellikleri.....	4
1.1.1. Cotoneaster nummularia Türünün Genel Özellikleri.....	4
1.1.2. Pyracantha coccinea Türünün Genel Özellikleri.....	5
1.1.3. Rhus coriaria Türünün Genel Özellikleri.....	6
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	10
2.1. Tohumların Toplanması, Temizlenmesi ve Saklanması.....	10
2.2. 1000 Adet Tohum Ağırlığı ve Doluluk Oranının Hesaplanması.....	11
2.3. Çimlenme Engelinin Giderilmesinde Uygulanan Ön İşlemler.....	12
2.4. Tohum Çimlendirme Testleri.....	17
2.5. İstatistik Analiz.....	17
3. BULGULAR.....	18
3.1. Cotoneaster nummularia.....	18
3.2. Pyracantha coccinea.....	20
3.3. Rhus coriaria.....	21
4. TARTIŞMA.....	24
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	27
KAYNAKLAR.....	28
ÖZGEÇMİŞ.....	34

ÖZET

Bu çalışmada, Artvin’de doğal olarak yetişen, *Rhus coriaria* L., *Pyracantha coccinea* M. Roemer ve *Cotoneaster nummularia* Fisch.&Mey. türlerine ait tohumların çimlenme engellerini giderecek uygun yöntemlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Türlerle ait tohumlar türlerin doğal olarak yayılış gösterdikleri alanlardan toplanmıştır. Tohum çimlenme engellerinin giderilmesi için uygulanan yöntemler her bir tür için ayrı ayrı belirlenmiştir. Genel olarak, soğuk katlama, sülfürik asitte bekletme ve sülfürik asitte bekletme + soğuk katlama işlemleri uygulanmıştır. Tohum çimlendirme testleri laboratuarda her işlem için 200’er tohum (4 x 50 tohum) ile sabit 20 °C sıcaklık altında petri kapları içerisinde çimlendirme dolabında gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda, her üç türde de çimlenme engelinin olduğu ve yapılan işlemlerin her üç türde de çimlenme performansı üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. *Cotoneaster nummularia* tohumlarında 120 dak. sülfürik asit ile muamele + 60 gün soğuk katlama işlemini takiben, *Pyracantha coccinea*’ da 10 dak. sülfürik asitle muamele + 90 gün soğuk katlama işlemini takiben ve *Rhus coriaria*’ da 60 dak. sülfürik asitle muamele + 60 gün soğuk katlama işlemleri sonucu en yüksek çimlenme performansı elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çimlenme engeli, çimlenme hızı, çimlenme yüzdesi, soğuk katlama, sumak, tohum

SUMMARY

SEED AND GERMINATION CHARACTERS of *Rhus coriaria* L., *Pyracantha coccinea* M. Roemer and *Cotoneaster nummularia* Fisch.&Mey.

Effects of some pre-treatments (scarification and cold stratification) on seed germination of *Rhus coriaria* L., *Pyracantha coccinea* M. Roemer and *Cotoneaster nummularia* Fisch.&Mey. native to Artvin, Turkey were investigated in this study. All seeds were collected from their natural habitats in Artvin, Turkey. Pretreatments of scarification with sulfuric acid, cold stratification or scarification with sulfuric acid followed by cold stratification were applied to the seeds for dormancy removal. Germination tests of 200 seeds (divided into 4 replicates of 50 seeds) were carried out at 20 °C with 12 h light per day. Four replications (petri dishes) were placed in germinator and the seeds were germinated on top of filter paper in each dish in the lab. The seed of the three species show a high degree of dormancy. Responses in germination varied and were clearly influenced by the methods used to break dormancy in the three species. A combination of scarification and stratification resulted in highest germination performance in these three species. In *Pyracantha coccinea* the highest germination performance was obtained with scarification with sulfuric acid for 10 minutes followed by 90 days cold stratification. Scarification with sulfuric acid for 1 hour followed by cold stratification for 60 days in *Rhus coriaria* gave the highest germination performance. The maximum value of germination performance was obtained when *Cotoneaster nummularia* seeds were scarified with concentrated sulfuric acid for 10 minutes followed by cold stratification for 60 days.

Key Words: Seed dormancy, germination rate, germination percentage, stratification, *Rhus*, seed

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Soğuk Katlama Uygulamasından Bir Görünüm.....	13
Şekil 2. H ₂ SO ₄ Uygulamasından Bir Görünüm.....	17

TABLolar DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Tohum Toplama Zamanı ve Tohum Toplanan Alanlar.....	11
Tablo 2. <i>Cotoneaster nummularia</i> Türünde Uygulanılan İşlemler.....	14
Tablo 3. <i>Pyracantha coccinea</i> Türünde Uygulanılan İşlemler.....	15
Tablo 4. <i>Rhus coriaria</i> Türünde Uygulanılan İşlemler.....	16
Tablo 5. Türlerin 1000 Adet Tohum Ağırlıkları.....	18
Tablo 6. İşlemlerin <i>Cotoneaster nummularia</i> Tohumlarının Çimlenme Yüzdesi Üzerine Etkisine İlişkin Varyans Analizi.....	18
Tablo 7. İşlemlerin <i>Cotoneaster nummularia</i> Tohumlarının Çimlenme Yüzdeleri Üzerine Etkileri.....	19
Tablo 8. İşlemlerin <i>Pyracantha coccinea</i> Tohumlarının Çimlenme Yüzdesi Üzerine Etkisine İlişkin Varyans Analizi.....	20
Tablo 9. Farklı İşlemlere Ait <i>Pyracantha coccinea</i> Tohumlarının Çimlenme Yüzdesi ve Çimlenme Hızı Değerleri.....	21
Tablo 10. İşlemlerin <i>Rhus coriaria</i> Tohumlarının Çimlenme Yüzdesi Üzerine Etkisine İlişkin Varyans Analizi.....	22
Tablo 11. Farklı İşlemlere Ait <i>Rhus coriaria</i> Tohumlarının Çimlenme Yüzdesi Değerleri.....	23

1. GENEL BİLGİLER

Tohum teknolojisinin amacı başarılı bir çimlenme ve sağlıklı fidan elde edebilmektir. Tohum çimlenmesi embriyonun büyümeye başlaması ve sonuçta tohum kabuğunun kırılması ve yeni bitkinin oluşmasıdır. Embriyonun büyümesi hem hücre bölünmesi hem de uzamasını gerektirmekte ve bazı türlerde önce hücre bölünmesi bazı türler de ise önce hücre uzaması meydana gelmektedir. Daha sonra kökçük uzamakta ve toprağa girmektedir (Bewley and Black, 1994; Tilki, 2004a).

Tohum embriyo, besin dokusu ve onu çevreleyen tohum kabuğundan oluşmaktadır. Embriyo bir veya daha fazla sayıda epikotil, hipokotil, kotiledon ve radikula'yı içermektedir. Tohumlarda besin kotiledonlarda bulunabildiği gibi embriyoyu çevreleyen dokuda da bulunabilmektedir. Angiospermlerde bu doku endosperm (kromozom sayısı triploid)'dir. Çoğu türlerde besin daha çok endospermde bulunmakta bazı türlerde ise hem kotiledon hem de endosperm de bulunmaktadır. Gymnospermlerde ise bu doku dişi gametofit olarak (kromozom sayısı haploid) adlandırılmakta ve embriyoyu çevrelemektedir. Embriyoyu su kaybindan ve böcek zararlarından koruyan tohum kabuğu genellikle dış ve iç kabuk içerebilmektedir. Tohum kabuğu, özellikleri açısından türler arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır (Bewley and Black, 1994; Schmidt, 2000; Tilki, 2004a).

Tohum olgunlaştığı zaman, çimlenme için uygun ortamı bulduğunda çimlenmeye başlamaktadır. Ancak, tohumun uygun çimlenme ortamına sahip olması durumunda çimlenme işlemi bazı faktörler tarafından engellenmektedir. Yaşama kabiliyetine sahip, canlı bir tohumun çimlenme için uygun ortamın bulunması durumunda (uygun sıcaklık, nem ve gaz değişimi) çimlenmesini engelleyen bir koşulun bulunması durumu çimlenme engeli olarak adlandırılmaktadır (Bonner and Vozzo, 1987; Bewley and Black, 1994; Tilki, 2004a).

Çimlenme engeli doğada tohum çimlenme zamanını düzenleyerek çimlenmeyi takiben gelişen genç fideciğin yaşama yüzdesi ve büyüme performansı üzerinde düzenleyici rol oynayabilmektedir. Sonbaharda çimlenmeyi takiben oluşan genç fideciklerin kış şartlarından zarar görmesi muhtemel tohum türleri, çimlenme

engeline sahip olmaları sonucu erken ilkbaharda çimlenmeye başlamakta ve böylece sağlıklı fideler geliştirebilmektedir. Çimlenme engeli büyük oranda tohumun genetik yapısı kontrolü altındadır. Tohum olgunlaşma süresince oluşan çevresel faktörler tohum çimlenme engelini düzeyi üzerinde rol oynayabilmektedir. Ayrıca bir tohum türü birden fazla çimlenme engeli mekanizmasına sahip olabilmektedir (Bonner and Vozzo, 1987; Bewley and Black, 1994; Leadem, 1996; Schmidt, 2000; Tilki, 2007 and 2008). Tohumun çimlenme engelini, türlerin alansal ve iklimsel yayılışlarını en iyi şekilde kullanmalarını sağlayan en önemli ekolojik bir faktördür. Ancak çimlenme engeli, hızlı, uniform ve tam çimlenmenin yüksek kaliteli fidan materyalinin temin edilmesi için arzu edildiği ağaçlandırma çalışmalarında bir engel olarak karşımıza çıkmaktadır (Rietveld, 1989).

Çimlenme engeli çeşitlerini sınıflandırmada farklı sınıflandırmalar olmakla birlikte çimlenme engelini nedenleri olarak: 1) tohum kabuğundan kaynaklanan (dışsal) çimlenme engeli (tohum kabuğunun su veya gaz geçişini sınırlaması veya imkan vermemesi (fiziksel), embriyonun büyümesini mekanik olarak tohum kabuğunun engellemesi (mekanik), tohum kabuğunda çimlenmeyi engelleyici bazı maddelerin bulunması (kimyasal), 2) Embriyo (içsel) çimlenme engeli (embriyo ve embriyoyu çevreleyen besin dokusunda çimlenmeyi engelleyen maddelerin bulunması, tohum dağıldığı anda veya toplanma anında embriyonun tam olarak gelişmemiş olması durumu), 3) ikincil çimlenme engeli ve 4) kombine çimlenme engeli sınıflandırılabilir (Bonner and Vozzo, 1987; Bradbeer, 1988; Bewley and Black, 1994; Alptekin and Tilki, 2002; Tilki, 2004a and 2005; Tilki and Alptekin, 2006).

Tohum çimlenme engelini giderilmesi sonucu daha uniform ve hızlı çimlenmeler elde edilebilmektedir. Tohum kabuğundan kaynaklanan çimlenme engelini giderilmesi amacı ile 1. soğuk su ile işlem, 2. sıcak su ile işlem, 3. asit ile işlem (sülfürik asit, etil ve metil alkol, xylene, ether, hidroklorik asit, nitrik asit veya sodyum hidroksit gibi) ve 4. tohum kabuğunun fiziksel işleme tabi tutulması (skarifikasyon) işlemleri uygulanmaktadır. Çoğu bitki taksonlarında embriyodan kaynaklanan çimlenme engelini giderilmesi için; 1. soğuk katlama, 2. sıcak katlama+soğuk katlama ve 3. kimyasal işlem (hydrogen peroxide, gibberallic asit ve sitrik asit gibi) kullanılabilir (Bonner and Vozzo, 1987; Bewley and Black,

1994; Kozlowski and Pallardy, 1997; Schmidt, 2000; Çiçek et al., 2007; Tilki, 2004c and 2004d; Tilki and Çiçek 2005; Çiçek and Tilki, 2008; Kebeşoğlu, 2008).

Çimlenme için gerekli çevresel faktörler, su, sıcaklık, oksijen ve ışıktır. Tohumun su alması çimlenmenin ilk adımını oluşturmaktadır, bu nedenle çimlenme için ilk şart suyun varlığıdır. Olgun tohum çimlenme için yeterli suyu almalıdır. Bu durum tohumu su içerisine daldırma veya çok rutubetli bir ortamda tohumu tutmakla olmaktadır. Tohum içerisinde suyun hareketi çok yavaş olmakta ve iç dokuların yeterince suya kavuşması uzun süre alabilmektedir. Embriyo ve besin dokusunun yeterince suya kavuşma süresi türe göre değişmektedir. Tohum su içeriği tohumun fizyolojik durumunun bir göstergesidir. Su içeriği tohumun katlama veya ekim için uygun şartlara sahip olup olmadığını gösterebilmektedir veya tohumun hayatiyetini kaybetmeden saklanabilme ve taşınabilmesinin göstergesi olabilmektedir (Bewley and Black, 1994; Leadem, 1996).

Sıcaklığın çimlenme üzerine olan etkisini ışık ve su etkisinden ayırmak zordur. Çoğu ağaç türü geniş bir sıcaklık aralığında çimlenme gösterebilmektedir. Çimlenme çok düşük sıcaklıklarda başlayabilmekle (3–5 °C) birlikte çok az tür sağlıklı fidan geliştirebilmektedir. Çimlenme için en yüksek sıcaklık genel olarak 40 °C civarındadır. Bu sıcaklık değerinin üstünde meydana gelen çimlenmeleri takiben oluşan fidecikler anormal büyüme göstermektedir. Ilıman bölge türleri için optimum sıcaklık 15 – 25 °C arasında veya değişken sıcaklık olarak 20/30 °C de meydana gelmektedir. Tropik bölge tohumlarında ise türlere göre değişmekle birlikte sabit 25–30 °C sıcaklıkları arası en uygundur (Bewley and Black, 1994; Leadem, 1996; Schmidt, 2000).

Tohum solunum yapması için belirli bir miktarda oksijene ihtiyaç duymaktadır. Ayrıca üretilen CO₂ ortamdan uzaklaştırılmalıdır. Bazı türler anaerobik ortamda hatta su altında dahi çimlenebilmektedir. Tohumun oksijen alım işlemi su alımına benzemekte olup tohumun oksijen gerekliliği türe göre farklılık gösterebilmektedir. Işık çoğu ağaç türünde çimlenmeyi teşvik etmekle birlikte çok az tür için mutlak gerekli bir faktördür. Katlama işlemi veya yüksek sıcaklık bazen ışık bulunmayan ortamda fitokrom (bir pigment) sistemi üzerindeki etkisi nedeni ile ışığın yokluğunu

elimine etmektedir. Çimlendirme testlerinde minimum ışık 750–1250 luks civarında olmalıdır. (Bewley and Black 1994; Schmidt, 2000).

Artvin yöresinde ve ülkemizde doğal olarak yayılış gösteren *Cotoneaster nummularia*, *Pyracantha coccinea* ve *Rhus coriaria* türleri ile ilgili literatürde mevcut veriler olmasına karşın tohumlardaki çimlenme engelleri ve giderilmesi olanakları ile ilgili laboratuarda yapılan çalışmalar sonucu elde edilen bilgi birikimi yeterli değildir. Çimlenme engeli ve dereceleri türler arasında farklılık gösterdiği gibi aynı tür için farklı yıllarda, farklı yörelerde ve hatta bazı türlerde aynı yetiştirme muhitindeki bireyler arasında bile farklılık gösterebilmektedir. Bu nedenle mevcut literatür verilerine dayalı olarak yöresel bazda da çalışmaların yapılması gerekmektedir. Özellikle yoğun olarak erozyona maruz kalan ve bu nedenle erozyon kontrol çalışmaları içinde ağaçlandırma çalışmalarına ihtiyaç duyulan Artvin yöresi için erozyon önleme potansiyeline sahip doğal kurakçıl karakterli türlerin çimlenme engellerinin giderilmesi ve fidanlık tekniklerinin belirlenmesi yapılacak çalışmalar için büyük önem arz etmektedir.

1.1. Türlerin Genel Özellikleri:

1.1.1. *Cotoneaster nummularia* Fisch.&Mey. (Küçük Yapraklı Dağ Muşmulası)

Türünün Genel Özellikleri:

Batı Anadolu hariç Anadolu'da doğal olarak 300 – 2300 m rakımları arasında yayılış gösterir. *Cotoneaster* cinsi 50 kadar tür içerir ve doğal olarak Avrupa' da, Kuzey Afrika'da ve Japonya hariç bütün Asya' da ılıman bölgelerde doğal olarak yayılış göstermektedirler. Çalı ya da ağaççık durumunda bulunurlar (Cumming, 1960; Davies 1967; Slabaugh and Shaw, 1974). Yatay ve dikey olarak farklı büyüme özellikleri gösterir. Soğuk iklimlerdeki *Cotoneaster* türleri yapraklarını dökerken, sıcak iklimlerdeki *Cotoneaster* türleri herdem yeşildir (Slabaugh and Shaw, 2003). *Cotoneaster*'ler güneşli, orta derin ve kumlu topraklara adapte olmuştur. Çok az bakım gerektirirler ve toprağı örterler, toprak stabilizasyonu ve estetik değerler sağladıkları gibi kar etkisini de azaltırlar. Bunun yanında yaban hayatı için barınak ve yiyecek sağlayan türleri de mevcuttur (Leach 1956; Kufeld et al., 1973; Slabaugh

and Shaw, 2003). *Cotoneaster* türleri tohumla üretilebilir (Wyman, 1986; Slabaugh and Shaw, 2003). *Cotoneaster* meyveleri siyah veya kırmızı renkte, etli ve suludur. Yaz sonunda olgunlaşır ve kış ortalarına kadar kalır (Slabaugh and Shaw, 2003). Meyve 1 – 5 tohum içerir (Slabaugh and Shaw, 2003). Tohum hasadı yaz sonundan kışa kadar devam eder. Tercihen yaprak dökümünden sonra da yapılabilir (Saatçioğlu, 1971; Slabaugh and Shaw, 2003). Meyveler ezilip oluşturulduktan sonra su ile yıkanarak tane tohumlar çıkarılır (Saatçioğlu, 1971). Tohumlar meyveler sulu iken çıkarılmalıdır. Kuru meyvelerden tohumların çıkarılması oldukça zordur. Tohumlar kış ayında iki defa uygulanacak yüzdürme yöntemi ile boş tanelerden kolaylıkla ayıklanabilir (Slabaugh and Shaw, 2003). Tohumlar genel olarak kuru olarak saklanır (Saatçioğlu, 1971).

Cotoneaster türlerinden gerek tohum kabuğunun sert ve geçirgenliğinin az olması gerekse embriyonun olgunlaşmamış olmasından kaynaklanan çimlenme engelleri dolayısıyla tohumun çimlendirilmesi zordur (Slabaugh and Shaw, 1974; APAT, 2001) Etkili bir ön işlemin süresi, kabuk kalınlığındaki farklılıklar ve embriyodan kaynaklanan çimlenme engelini derecesi nedeniyle türlere, tohum grupları ve yıllara göre değişiklik göstermektedir (Slabaugh and Shaw, 1974; APAT, 2001). USDA (1988), çimlenme engellerinin giderilmesi için asitle zedelenmenin ardından sıcak inkübasyon ve takip eden süreçte soğuk ıslak ön işlem uygulamasını önermektedir. *Cotoneaster* türleri (*Cotoneaster acutifolius*, *C. apiculatus*, *C. horizontalis*, *C. lucidus*, *C. niger*) için sülfürik asit ile muameleyi takiben yapılan soğuk katlamanın (30-120 gün) çimlenme engelini gidermede etkili olduğu ifade edilmektedir (Slabaugh and Shaw, 1974; Dirr and Heuser, 1987; Meyer, 1988).

1.1.2. *Pyracantha coccinea* Roemer. (Rosaceae), (Ateş Dikeni) Türünün Genel Özellikleri:

3 m' ye kadar boylanabilen, çok sayıda dikenleri bulunan bir çalıdır (Yücel ve ark., 1995). Güney ve Güneydoğu Avrupa, İtalya, Balkanlar, Kırım, Kafkaslar ve ülkemizde değişik rakımlarda yetişir (Güngör ve ark. 2002). Ülkemizde Tekirdağ, İstanbul, Bursa, Bolu, Zonguldak, Sinop, Tokat, Trabzon, Artvin, Konya, Ankara, İçel ve Hatay yörelerinde doğal olarak bulunmaktadır. Yayılışını 30 – 1800m rakımları arasında yapar. Artvin yöresinde Borçka – Artvin arasında (500m) yayılış

göstermektedir (Davis, 1965). Koyu turuncu meyveleri, çok sayıda ve 6 mm çapında olup sonbaharda olgunlaşır ve kış boyunca dallarda kalır. Sık sürgünleri vardır. Geçirgen, kuru – humuslu topraklarda iyi yetişir. Toprak isteği bakımından kanaatkardır. Kurak, kumlu ve ağır topraklarda yetişebilir. Şiddetli donlardan zarar görür. Ilıman iklimlerden hoşlanır. Güneşli ve sıcak yerleri sever. Meyve içinde 4 – 5 adet olarak bulunan tohumlar, toplu iğne başı büyüklüğünde olup, siyahımsı ve serttir. Geniş bir tepe yapar. Erken ilkbaharda hafif budama yapılabilir. Hızlı büyür. Yayvan kök sistemi geliştirir (Güngör ve ark., 2002).

Pyracantha coccinea türünde meyve eti çimlenmeyi yavaşlatmaktadır. Bu yüzden ekimden önce meyve etinin ayıklanması gerekmektedir. Bununla birlikte 90 gün soğuk katlama çimlenme süresini kısaltmaktadır. Ekimler mümkün olduğunca erken ve soğuk ortamda yapılmaktadır. Kasalara ekimi tercih edilmektedir (Dirr and Heuser, 1987b). Güngör ve ark. (2002) ekim zamanı olarak ilkbaharı önermektedirler. Saatçioğlu (1971) sonbaharda olgunlaşan tohumların meyve etinden ayrıldıktan sonra ilkbahara kadar soğuk katlama işlemine alınmasını ve çimlenme belirtileri görüldüğü anda ilkbaharda ekimlerin yapılması gerektiğini belirtmektedir.

1.1.3. *Rhus coriaria* L. (Derici Sumağı) Türünün Genel Özellikleri:

Ülkemizde Çanakkale, Kastamonu, Gümüşhane, Artvin, İzmir, Kütahya, Ankara, Adana, Denizli, Antalya, Gaziantep ve Hakkari yörelerinde doğal olarak yayılış göstermektedir. 600 – 1900m rakımları arasında yayılış yapar. Artvin yöresinde Ardanuç Kordeva Dağı'nda 1150m'ye kadar çıkmaktadır (Davis, 1965). 3m'ye kadar boylanabilen herdem yeşil bir çalıdır. Meyveleri küçüktür. Birçok türde meyve, salkımlar halinde bulunur, sonbaharda olgunlaşır ve kışa kadar kalabalıktır (Brinkman, 1974; Elias, 1989; Rowe and Blazhic, 2003). *Rhus* türleri, fakir kumlu veya kayalık topraklarda yetişirler. Kuraktan nemli topraklara kadar her tür nem durumuna uyum gösterirler. Genellikle hızlı büyürler ve kısa ömürlü bitkilerdir. *Rhus* kökleri her bir yönde 16m'den fazla uzunlukta yayılır, yüzeye yakın geniş bir kök ağı oluşturur (Rowe and Blazich, 2003). *Rhus* türleri geniş kök sistemi geliştirdiklerinden erozyon kontrolü açısından önemlidir. Yol kenarlarının, aşınmış sığ toprakların ağaçlandırılmasında, maden topraklarının restorasyonunda ve diğer

koruma ağaçlandırmalarında kullanılabilirler (Brinkman, 1974; Humphrey, 1983; Rowe and Blazich, 2003).

Ürgerç (1986), *Rhus* türlerinde tohumun kısa zamanda yeterli suyu alamaması, suyu ve gazları geçirmeyen kabuk sertliği ve kalınlığından kaynaklanan bir çimlenme engelinin olduğunu belirtmektedir. Heit (1967) ve Li et al., (1999a) ve (1999b), *Rhus* türlerinde kabuk kalınlığı ile birlikte fizyolojik çimlenme engelinin (embriyodan kaynaklanan) olduğunu da belirtmektedir. Hartmann et al., (1997) ve Li et al., (1999), tohum kabuğu sertliği ve embriyodan kaynaklanan çimlenme engelinin, sumak türlerinde, orijinler içinde ve orijinler arasında da farklılık göstereceğini belirtmektedirler. Bu nedenle çimlenme engelinin giderilmesinde türlerin ve tohum kaynaklarının mutlaka göz önünde bulundurulması ve her bir tohum orijini için ön işlemlerin ayrı ayrı belirlenmesi gerektiğini belirtmektedirler.

Rhus türlerinde çimlenme engelinin giderilebilmesi işlemleri türlere ve orijinlere göre farklılıklar göstermekte olup (Krugman et al., 1974; Hartmann et al., 1997; Li et al., 1999a) tohumları asit ile belirli bir süre işleme tabi tutma, yüksek sıcaklıkta belirli bir süre bekletme, mekanik zedeleme; soğuk katlama, asit ile işlem + soğuk katlama ve sıcak su ile işlemlerinin olumlu sonuç verdiği ifade edilmektedir (Johnson et al., 1966; Heit, 1967; Brinkman, 1974; Weber et al., 1982; Hubbard, 1986; Rasmussen and Wright, 1988; Tipton, 1992; Hartmann et al., 1997; Li et al., 1991a and 1999b).

Hartmann et al., (1997) sumak türlerinde 1-6 saat asit ile işlemi takiben 4 °C de yaklaşık 2 ay soğuk katlama işleminin ekimden önce tavsiye etmektedir. Farmer et al., (1982) *Rhus glabra* türünde ön işlemsiz %5 den az çimlenme yüzdesi elde ederken 3-4 saat sülfürik asit ile işlemi takiben %58 çimlenme yüzdesi elde etmiştir. *Rhus glabra* türünde en etkili skarifikasyon işlemi ise tohumları kaynar suda 2 dakika bekletme sonucunda elde edilmiştir (Johnson et al., 1966). *Rhus aromatica* türünde yaklaşık 1 saat sülfürik asit işlemini takiben 1-2 ay soğuk katlama işlemi (1-4 °C) çimlenme engelinin giderilmesi için tavsiye edilmektedir (Heit, 1967). *Rhus trilobata* türünde çimlenme engelinin giderilmesi için 1.5-2 saat asit ile işlemi takiben 1 ay veya daha fazla katlama işleminin çimlenme yüzdesini en yüksek düzeye getirmek için yeterli olduğu ifade edilmektedir (Heit 1967; Weber et al., 1982). *Rhus virens*

türünde ise 50 dak sülfürik asit işlemini takiben 73 günlük soğuk katlamanın gerekli olduğu ifade edilmektedir (Hubbard 1986; Tipton 1992).

Rhus aromatica, *Rhus trilobata* ve *Rhus glabra* türleri ile yapılan çalışmalarda tohumları yüksek sıcaklığa tabi tutma çimlenme engelini gidermede etkili olmadığı belirlenmiştir. Sülfürik asit ile 15 dakika - 2 saat ön işlem sonucu her üç türde de çimlenme yüzdesinin önemli oranda arttığı belirlenmiştir. *R. glabra* tohumlarını 10 dakikanın altında bir süre kaynar su ile işleme tabi tutma sonucu %100 çimlenme yüzdesi elde edilmiştir. Ancak 20 dakika işlemi takiben %50 çimlenme yüzdesi elde edilmiştir (Li et al., 1999a).

Neeman et al., (1999) *Rhus coriara* türünde tohumları yüksek sıcaklığa tabi tutmanın çimlenme engelini bir ölçüde giderdiğini tespit etmiştir. Bu çalışmada 120 °C de fırında 15 dakika tohumları yüksek sıcaklıkta bekletmeyi takiben yapılan çimlendirme testleri sonucu %45 çimlenme yüzdesi elde edilmiştir. Ancak sıcaklık 160 °C ye yükseltildiğinde çimlenme elde edilememiştir. Yine bu türde asit veya ethylene ile işlemin çimlenme yüzdesini artırdığı fakat asit ile işlemi takiben yapılan soğuk katlamanın yalnızca asit ile işlem ile kıyaslandığında çimlenme yüzdesini daha da artırmadığı belirlenmiştir.

Rhus türlerinin ekim zamanları türlere göre farklılık göstermektedir (Rowe and Blazich, 2003). Soğuk katlama gerektirmeyen türlerde zedelenme işleminin ardından ilkbahar, kabuk engeliyle birlikte embriyodan kaynaklanan çimlenme engeli de olan türler zedeleme ve soğuk katlama işleminin ardından ilkbaharda veya kış rutubetinden yararlanabilmesi için zedeleme işleminden sonra sonbaharda ekim yapılmalıdır (Dirr and Heuser, 1987; Rowe and Blazich, 2003).

Göktürk (2005) yapmış olduğu yüksek lisans çalışmasında, çeşitli ön işlemleri takiben (sülfürik asit ile muamele, soğuk nemli katlama) *Rhus coriaria* tohumunu açık alan ve sera şartlarına ektiğinde, açık alanda en yüksek çimlenme yüzdesini %54.5 olarak elde ederken sera koşullarında %39.7 olarak 30 dak. sülfürik asit ile işlemi takiben yapılan 60 gün soğuk katlama işleminden sonra elde etmiştir.

Bu tez çalışmasının amacı; Artvin ilinde doğal olarak yayılış gösteren *Cotoneaster nummularia*, *Pyracantha coccinea* ve *Rhus coriaria* tohumlarının tohum ve çimlenme özelliklerini belirlemektir. Bu amaçla, tohum çimlenme engellerinin giderilebilmesi için yapılan farklı ön işlemlerin (soğuk nemli katlama, suda yüzdürme ve sülfürik asit ile muamele gibi) çimlenme yüzdesi ve çimlenme hızı üzerine etkisi ortaya konmaya çalışılmıştır.

2. YAPILAN İŞLEMLER

2.1. Tohumların Toplanması, Temizlenmesi ve Saklanması

Cotoneaster nummularia tohumları Ardanuç'tan toplanmıştır (Tablo 1). *Cotoneaster nummularia* tohumları, meyve kuru bir halde leğen içerisinde ezilerek meyve eti ve tohumunun ayrılması sağlanmıştır. Daha sonra leğen su ile doldurularak suda yüzen meyve etleri ayıklanmış, dipte kalan tohumlar bol su ile yıkanarak meyve etlerinden tamamen temizlenmiştir. Suda temizlenen ve ayıklanan tohumlar gölgeli ve hava akımı iyi olan bir ortamda kurumaya bırakılmıştır. Yaklaşık üç gün kurutulan tohumlar laboratuvar ortamında buzdolabında 4-5 °C'de kilitli poşet torbalar içerisinde çalışma zamanına kadar saklanmıştır.

Pyracantha coccinea tohumları Şavşat'tan toplanmıştır (Tablo 1). *Pyracantha coccinea* tohumları, meyve kuru bir halde leğen içerisinde ezilerek meyve eti ve tohumun ayrılması sağlanmıştır. Daha sonra leğen su ile doldurularak suda yüzen meyve etleri ayıklanmış, dipte kalan tohumlar bol su ile yıkanarak meyve etlerinden tamamen temizlenmiştir. Meyve etinden tamamen temizlenen tohumlar gölgede kurumaya bırakılmıştır. Tohumlar laboratuvar ortamında buzdolabında 4-5 °C'de kilitli poşet torbalar içerisinde çalışma zamanına kadar saklanmıştır.

Rhus coriaria tohumları Artvin – Merkez'den toplanmıştır (Tablo 1). *Rhus coriaria* türünde, salkımlardan ayıklanıp kurumaya bırakılan tohumlarda, kuruma nedeniyle dış kabuklar çatlamış, tohumların bir torba içerisinde ovalanması suretiyle kabukların ayrılması daha kolay olmuştur. Eleklere alınan kabuk – tohum karışımı elenerek tohumlar kabuk artıklarından temizlenmiştir. Temizlenen tohumlar kilitli poşetler içerisinde 0 – 5 °C'de saklanmıştır.

Tablo 1. Tohum Toplama Zamanı Ve Tohum Toplanan Alanlar

Türler	Toplama Zamanı	Toplanan Alan
<i>Cotoneaster nummularia</i>	Ekim 2007	Artvin-Ardanuç
<i>Pyracantha coccinea</i>	Ekim 2007	Artvin-Şavşat
<i>Rhus coriaria</i>	Eylül 2007	Artvin-Merkez

2.2. 1000 Adet Tohum Ağırlığı ve Doluluk Oranın Hesaplanması

Üç türe ait tohumların 1000 adet tohum ağırlığı (TA)'nın hesaplanmasında gelişigüzel alınan, 100'lük 8 ortalama ağırlık (X) hesaplama yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde 1000 adet tohum ağırlığı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (ISTA,1996).

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

Burada;

n= yineleme

Xi = yinelemelerin tek tek ağırlığı (g) (100 adet tohum için)

X = ortalama 100 tane ağırlığıdır.

2.3. Çimlenme Engelinin Giderilmesinde Uygulanan Ön İşlemler

Tohumların çimlenme engelinin giderilmesinde konsantre H_2SO_4 ile kimyasal muamele, soğuk nemli katlama ve bu yöntemlerin kombinasyonları (H_2SO_4 + soğuk katlama) uygulanmıştır. Tohum kabuğunun sert ve geçirimsiz olmasından kaynaklanan çimlenme engeli olan türlerde H_2SO_4 ile zedeleme, embriyonun olgunlaşmamış veya uykuda olması gibi nedenlere çimlenme engeli olan türlerde soğuk nemli katlama ve tohum kabuğundan kaynaklanan çimlenme engeli yanında embriyodan kaynaklanan çimlenme engeli de olan türlerde bu yöntemlerin kombinasyonu uygulanmıştır.

Tohum kabuğunun sert ve geçirimsiz olmasından kaynaklanan çimlenme engelinin giderilebilmesi için asit ile işlem uygulanmıştır. Bu işlem çimlenme engelini gidermede kimyasal olarak kullanılan işlemlerin en yaygını işlem olup genelde farklı konsantrasyonlarda sülfürik asit kullanılmaktadır. Tohumlar sülfürik asit çözeltisi ile belirli bir süre (5–70 dakika) muamele edilmiş ve takiben akan su ile yıkanarak (5–10 dakika) tohum yüzeyindeki asit uzaklaştırılmaktadır.

Çalışma konusu türlerde embriyonun uyku halinde olması veya tam gelişmemiş olması nedeniyle çimlenememesi nedeni ile katlama işlemi uygulanmıştır. Soğuk katlama işlemi, üç türe ait tohumları ayrı ayrı olacak şekilde nemli dere kumu ortamı içerisinde düşük sıcaklıkta (4 °C) belirli bir süre bekletilme şeklinde uygulanmıştır. Ortamın nem durumuna göre tohumlar nemlendirilmiştir.



Şekil 1. Soğuk Katlama Uygulamasından Bir Görünüm.

Cotoneaster nummularia türünde çimlenme engelinin giderilebilmesi amacı ile kontrol işlemi ile birlikte soğuk-nemli katlama (4 farklı işlem), H_2SO_4 ile muamele (6 farklı işlem), H_2SO_4 +soğuk-nemli katlama kombinasyonu (12 farklı işlem) ve sıcak katlama+soğuk katlama (2 farklı işlem) olmak üzere toplam 24 farklı işlem uygulanmıştır (Tablo 2).

Tablo 2. *Cotoneaster nummularia* Türünde Uygulanılan İşlemler

	İşlem	İşlem Süresi
1	Kontrol	
2		30 gün
3		60 gün
4	Soğuk Katlama	90 gün
5		120 gün
6		10 dak.
7		20 dak.
8		40 dak.
9	H ₂ SO ₄ ile muamele	60 dak.
10		80 dak.
11		100 dak.
12		30 dak. + 30 gün
13		30 dak. + 60 gün
14		30 dak. + 90 gün
15	H ₂ SO ₄ + soğuk katlama	60 dak. + 30 gün
16		60 dak. + 60 gün
17		60 dak. + 90 gün
18		90 dak. + 30 gün
19		90 dak. + 60 gün
20		90 dak. + 90 gün
21		120 dak. + 30 gün
22		120 dak. + 60 gün
23		120 dak. + 90 gün
24	Sıcak katlama + soğuk katlama	30 gün + 60 gün
25		60 gün + 60 gün

Pyracantha coccinea türünde çimlenme engelinin giderilebilmesi amacı ile kontrol işlemi ile birlikte soğuk-nemli katlama (3 farklı süre), H₂SO₄ ile muamele (4 farklı süre), ve H₂SO₄+soğuk-nemli katlama kombinasyonu (6 farklı işlem) olmak üzere toplam 13 işlem uygulanmıştır (Tablo 3).

Tablo 3. *Pyracantha coccinea* Türünde Uygulanılan İşlemler

	İşlem	İşlem Süresi
1	Kontrol	
2		20 gün
3	Soğuk katlama	40 gün
4		60 gün
5		5 dak.
6		10 dak.
7	H ₂ SO ₄ ile muamele	15 dak.
8		20 dak.
9		10 dak. + 30 gün
10		15 dak. + 30 gün
11	H ₂ SO ₄ + soğuk katlama	10 dak. + 60 gün
12		15 dak. + 60 gün
13		10 dak. + 90 gün
14		15 dak. + 90 gün

Rhus coriaria türünde çimlenme engelinin giderilebilmesi amacı ile kontrol işlemi ile birlikte sıcak su ile işlem (3 farklı süre), soğuk nemli katlama (3 farklı işlem), H₂SO₄ ile muamele (5 farklı süre), H₂SO₄+soğuk-nemli katlama kombinasyonu (9 farklı işlem) ve farklı zamanlarda fırında yüksek sıcaklık ile işlem (5 işlem) olmak üzere toplam 25 işlem uygulanmıştır (Tablo 4).

Tablo 4. *Rhus coriaria* Türünde Uygulanılan İşlemler

	İşlem	İşlem Süresi veya Sıcaklık Derecesi
1	Kontrol	
2		1 dak.
3	Sıcak su ile işlem	3 dak.
4		5 dak.
5		30 gün
6	Soğuk katlama	60 gün
7		90 gün
8		10 dak.
9		30 dak.
10	H ₂ SO ₄ ile muamele	60 dak.
11		90 dak.
12		120 dak.
13		30 dak. + 30 gün
14		30 dak. + 60 gün
15		30 dak. + 90 gün
16		60 dak. + 30 gün
17	H ₂ SO ₄ + soğuk katlama	60 dak. + 60 gün
18		60 dak. + 90 gün
19		120 dak. + 30 gün
20		120 dak. + 60 gün
21		120 dak. + 90 gün
22		100 °C
23		120 °C
24	10 dak. fırında bekletme	140 °C.
25		160 °C.
26		180 °C.



Şekil 2. H₂SO₄ Uygulamasından Bir Görünüm

2.4. Tohum Çimlendirme Testleri

Tohum çimlendirme testleri 4 tekrarlı 50'şer tohum olmak üzere toplam 200 tohum esas alınarak yapılmıştır. Tohumlar 12 mm çapındaki petri kapları içerisine yerleştirilen ve yeterince nemlendirilen filtre kağıtlarına konulmuş ve çimlendirme testleri 12 saat ışık altında 20 °C sıcaklık altında çimlendirme dolabında gerçekleştirilmiştir (ISTA 1993). Çimlendirme süresi 30 gün alınmıştır.

Çimlenme yüzdesi çimlendirme denemeleri sonunda belirlenmiş olup çimlenme hızı (PV) Czabator (1962)'ye göre hesaplanmıştır.

2.5. İstatistik Analiz

Çalışmada deneme deseni olarak dört tekrarlı rastlantı parselleri deneme deseni uygulanmış olup çimlenme yüzdesi ve çimlenme hızı değerleri varyans analizi ile SPSS programı kullanılarak analiz edilmiştir. Çimlenme yüzdesi değerleri arcsin dönüşümü yapıldıktan sonra analize tabi tutulmuştur. İşlemler arasında farklılıklar bulunması durumunda ortalama değerler arasındaki farklılıkları görebilmek amacı ile Duncan's New Multiple Range Test ($p < 0.05$) uygulanmıştır (Zar, 1996).

3. BULGULAR

3.1. *Cotoneaster nummularia*

Cotoneaster nummularia tohumunun 1000 adet tohum ağırlığı 15.13 g olarak elde edilmiştir (Tablo 5).

Tablo 5. Türlerin 1000 Adet Tohum Ağırlıkları

Tür	1000 Adet Tohum Ağırlıkları
<i>Rhus coriaria</i>	16.20 g
<i>Pyracantha coccinea</i>	4.83 g
<i>Cotoneaster nummularia</i>	15.13 g

Yapılan çimlenme denemeleri sonucu *C. nummularia* tohumunda çimlenme engelinin olduğu ve herhangi bir ön işleme tabi tutulmayan tohumlarda %1.5 olarak elde edilen çimlenme yüzdesinin yapılan işlemlerden etkilendiği belirlenmiştir (Tablo 6 ve 7).

Tablo 6. İşlemlerin *Cotoneaster nummularia* Tohumlarının Çimlenme Yüzdesi Üzerine Etkisine İlişkin Varyans Analizi

	Kareler Toplamı	df	Ortalama Kareler	F	Önem Düzeyi
Gruplar arası	36893,854	24	1537,244	255,59	,000
Gruplar içi	451,082	75	6,014		
Toplam	37000,233	99			

İşlem görmemiş kontrol tohumlarında %1.5 olarak elde edilen çimlenme yüzdesinin yapılan farklı işlemler sonucu arttığı görülmüştür (Tablo 7). Sülfürik asitle muamele işlemleri sonucunda çimlenme yüzdesi %18'e kadar çıkarken; sıcak ve soğuk katlama kombinasyonlarında çimlenme yüzdesi %54'e kadar çıkmıştır. Çimlenme yüzdesi sülfürik asitle muamele + soğuk katlama işlemlerinde ise %82.5'e kadar çıkmıştır. Bu türde çimlenme yüzdesi en yüksek değerini (%82.5) Tablo 7'de de

görüldüğü gibi 120 dak. sülfürik asitle muamele + 90 gün soğuk katlama işlemi sonucunda almıştır.

Çimlenme hızı (PV) en yüksek değerlerini 120 dak. sülfürik asitle muamele + 60 gün soğuk katlama (PV=5.3) ve 120 dak. sülfürik asitle muamele + 90 gün soğuk katlama (PV=5.4) işlemleri sonucunda almıştır.

Tablo 7. İşlemlerin *Cotoneaster nummularia* Tohumlarının Çimlenme Yüzdeleri Üzerine Etkileri

İşlem	Çimlenme (%)	İşlem	Çimlenme (%)	İşlem	Çimlenme (%)
Skarifikasyon (dak.) + katlama (gün)		Sıcak (gün) ve soğuk katlama (gün)		Skarifikasyon (dak.)	
Kontrol	1.5g	Kontrol	1.5d	Kontrol	1.5d
30 + 30	16.0f	30	4.5d	10	8.5c
30 + 60	27.0e	60	6.5d	20	5.0c
30 + 90	25.5e	90	14.0c	40	8.0c
60 + 30	32.0e	120	17.5c	60	12.5b
60 + 60	41.0d	30 + 60	32.0b	80	18.0a
60 + 90	47.0cd	60 + 60	54.0a	100	16.5a
90 + 30	54.5c				
90 + 60	74.0b				
90 + 90	79.5a				
120 + 30	70.0b				
120 + 60	81.5a				
120 + 90	82.5a				

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

3.2. *Pyracantha coccinea*

Pyracantha coccinea tohumunun 1000 adet tohum ağırlığı 4.83 g olarak elde edilmiştir (Tablo 2).

Yapılan çimlenme denemeleri sonucu *P. coccinea* tohumunda çimlenme engelinin olduğu ve herhangi bir ön işleme tabi tutulmayan tohumlarda %11 olarak elde edilen çimlenme yüzdesinin yapılan işlemlerden etkilendiği belirlenmiştir (Tablo 8 ve 9).

Tablo 8. İşlemlerin *Pyracantha coccinea* Tohumlarının Çimlenme Yüzdesi Üzerine Etkisine İlişkin Varyans Analizi

	Kareler Toplamı	df	Ortalama Kareler	F	Önem Düzeyi
Gruplar arası	173,779	13	13,36	49,22	,000
Gruplar içi	11,405	42	0,27		
Toplam	92,59	55			

Çimlendirme testleri öncesi yapılan ön işlemlerin çimlenme yüzdesi üzerindeki farklılıklarını görmek için yapılan Duncan testi sonucu işlem görmemiş kontrol tohumlarında %11 olarak elde edilen çimlenme yüzdesi yapılan diğer tüm işlemler sonucu artmıştır (Tablo 9). Soğuk katlama işlemi sonucunda çimlenme yüzdesi %69'a kadar çıkmıştır. Sülfürik asitle muamele sonucunda da çimlenme yüzdesi artmış ve %31.5 seviyesine çıkmıştır. Çimlenme yüzdesi sülfürik asit + katlama işlemi sonucunda da önemli oranda artış göstermiş ve %77 düzeyine kadar çıkmıştır. Tablo 9'da da görüldüğü gibi çimlenme yüzdesi 11 (10 dak. H₂SO₄ + 60 gün soğuk katlama) no'lu işlem sonucunda en yüksek değerine (%77) ulaşmıştır.

Yapılan ön işlemlerin çimlenme hızı üzerindeki etkisini belirlemek için yapılan Duncan testi sonucu, çimlenme hızının yapılan işlemlere göre farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir (Tablo 9). En yüksek çimlenme hızının 12 ve 14 no'lu işlemlerde olduğu (PV>8) belirlenmiştir. Bunun yanında en düşük değer de kontroldeki değerle aynı değere sahip olan 5 no'lu işlemde (PV=0.2) olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 9. Farklı İşlemlere Ait *Pyracantha coccinea* Tohumlarının Çimlenme Yüzdesi (ÇY) ve Çimlenme hızı (PV) Değerleri

	İşlem	İşlem Süresi	Çimlenme Yüzdesi	Çimlenme Hızı
1	Kontrol		11.0f	0.2f
2		20 gün	53.5c	1.2e
3	Soğuk katlama	40 gün	68.0b	1.7e
4		60 gün	64.5b	5.4c
5		5 dak.	18.0f	0.2f
6	H ₂ SO ₄ ile muamele	10 dak.	17.5f	0.3f
7		15 dak.	31.5e	0.5f
8		20 dak.	29.0f	0.7f
9		10 dak. + 30 gün	68.0b	4.4d
10		15 dak. + 30 gün	40.5d	2.6e
11	H ₂ SO ₄ + soğuk katlama	10 dak. + 60 gün	78.0a	7.4b
12		10 dak. + 90 gün	71.5ab	9.5a
13		15 dak. + 60 gün	66.0b	4.3d
14		15 dak. + 90 gün	63.0b	8.7a

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

3.3. *Rhus coriaria*

Rhus coriaria tohumunun 1000 adet tohum ağırlığı 16.20 g olarak elde edilmiştir (Tablo 2).

Yapılan çimlenme denemeleri sonucu *R. coriaria* tohumunda çimlenme engelinin olduğu ve herhangi bir ön işleme tabi tutulmayan tohumlarda %3.0 olarak elde edilen çimlenme yüzdesinin yapılan işlemlerden etkilendiği belirlenmiştir (Tablo 10 ve 11).

Tablo 10. İşlemlerin *Rhus coriaria* Tohumlarının Çimlenme Yüzdesi Üzerine Etkisine İlişkin Varyans Analizi

	Kareler Toplamı	df	Ortalama Kareler	F	Önem Düzeyi
Gruplar arası	3,779	25	,151	29,127	,000
Gruplar içi	,405	78	,005		
Toplam	4,183	103			

İşlem görmemiş kontrol tohumlarında %3.0 olarak elde edilen çimlenme yüzdesinin yapılan farklı işlemlerden etkilendiği ve önemli oranda arttığı belirlenmiştir (Tablo 11). Sıcak su ile muamele sonucunda (1-5 dak.) zamana bağlı olarak çimlenme yüzdesinin de arttığı ve 5 dak. sonucunda %28.5'e çıktığı görülmüştür. Soğuk katlamada işlemi sonucunda da çimlenme yüzdesinde artış olmuştur ancak bu artış diğer işlemlerde olduğu kadar fazla olmamıştır. Soğuk katlama işleminde çimlenme yüzdesi en fazla %9.5 civarına ulaşmıştır. Asitle yapılan işlem sonucunda da çimlenme yüzdesi artmış ve %41.5 seviyesine ulaşmıştır. 10 dak. fırında bekletme işlemlerinde kontrol işlemine nazaran çimlenme yüzdelerinde artış görülmüş ancak işlemlerin kendi aralarında fırında bekletme sürelerindeki artışa göre azalma görülmüş ve sonuçta 26 no' lu işlem sonucunda (180 °C' de 10dak. fırın'da bekletme) çimlenme yüzdesi en düşük değere (%0.0 'a) sahip olmuştur. Çimlenme yüzdesi sülfürik asit+katlama işlemi sonucu en yüksek düzeye çıkmış ve 14. (30 dak. asitle işlem+30 gün soğuk katlama), 15. (30 dak. asitle işlem+90 gün soğuk katlama) ve 17. işlem (1 saat asitle işlem+60 gün soğuk katlama) sonucu en yüksek çimlenme yüzdeleri elde edilmiştir (>67%).

Çimlenme hızı (PV) yapılan ön işlemler sonucu önemli oranda artmış ve en yüksek değer 17. işlem (1 saat asitle işlem+60 gün soğuk katlama) sonucu 2.8 olarak elde edilmiştir.

Tablo 11. Farklı işlemlere ait *Rhus coriaria* Tohumlarının Çimlenme Yüzdesi (ÇY) Değerleri

	İşlem	İşlem Süresi veya Sıcaklık Derecesi	Çimlenme Yüzdesi
1	Kontrol		3.0i
2		1 dak.	5.5i
3	Sıcak su ile işlem	3 dak.	21.0
4		5 dak.	28.5f
5		30 gün	5.5i
6	Soğuk katlama	60 gün	9.5h
7		90 gün	4.0i
8		10 dak.	10.5h
9		30 dak.	20.5g
10	H ₂ SO ₄ ile muamele	60 dak.	32.0f
11		90 dak.	37.0e
12		120 dak.	41.5de
13		30 dak. + 30 gün	45.5d
14		30 dak. + 60 gün	68.5a
15		30 dak. + 90 gün	67.5a
16		60 dak. + 30 gün	60.0b
17	H ₂ SO ₄ + soğuk katlama	60 dak. + 60 gün	71.5a
18		60 dak. + 90 gün	62.0b
19		120 dak. + 30 gün	54.0c
20		120 dak. + 60 gün	53.0c
21		120 dak. + 90 gün	44.0d
22		100 °C	27.0f
23		120 °C	42.5d
24	10 dak. fırında bekletme	140 °C.	31.0f
25		160 °C.	8.0h
26		180 °C.	0.0j

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

4. TARTIŞMA

Cotoneaster türlerinden gerek tohum kabuğunun sert ve geçirgenliğinin az olması gerekse embriyonun olgunlaşmamış olmasından kaynaklanan çimlenme engelleri bulunmaktadır (Slabaugh and Shaw, 1974; APAT, 2001) Etkili bir ön işlemin süresi, kabuk kalınlığındaki farklılıklar ve embriyodan kaynaklanan çimlenme engelini derecesi nedeniyle türlere, tohum grupları ve yıllara göre değişiklik göstermektedir (Slabaugh and Shaw, 1974; APAT, 2001). USDA (1988), çimlenme engellerinin giderilmesi için asitle zedelenmenin ardından sıcak inkübasyon ve takip eden süreçte soğuk ıslak ön işlem uygulamasını önermektedir. *Cotoneaster* türleri (*Cotoneaster acutifolius*, *C. apiculatus*, *C. horizontalis*, *C. lucidus*, *C. niger*) için sülfürik asit ile muameleyi takiben yapılan soğuk katlamanın (30-120 gün) çimlenme engelini gidermede etkili olduğu ifade edilmektedir (Slabaugh and Shaw, 1974; Dirr and Heuser, 1987; Meyer, 1988).

Bu çalışmada, *Cotoneaster nummularia* tohumunda var olan çimlenme engelini giderilmesi için sülfürik asit ile muamele + soğuk katlama işleminin etkili olduğu görülmüş ve en yüksek çimlenme yüzdeleri 90 dak. sülfürik asit + 90 gün soğuk katlama (%79.5), 120 dak. sülfürik asit + 60 gün soğuk katlama (%81.5) ve 120 dak. sülfürik asit + 90 gün soğuk katlama (%82.5) işlemleri sonucu elde edilmiştir. Çimlenme hızı ise en yüksek 120 dakika sülfürik asit ile muamele + 60 gün (PV=5.3) ve 120 dak. + 90 gün soğuk katlama (PV=5.4) işlemleri sonucunda elde edilmiştir. Bu türde var olan çimlenme engelini giderilmesi için en kısa işlem süresi olarak 120 dakika sülfürik asit ile muamele + 60 gün soğuk katlama işlemi tavsiye edilebilir.

Göktürk (2005), çeşitli ön işlemleri takiben (sülfürik asit ile muamele, katlama) *Cotoneaster nummularia* tohumunu açık alan ve sera şartlarına ektiğinde, açık alanda en yüksek çimlenme yüzdesini %54.5 olarak 60 dak sülfürik asit ile muamele + 60 gün soğuk katlama işlemi sonucu ve sera koşullarında en yüksek çimlenme yüzdesini %53.7 olarak 90 dak sülfürik asit ile muamele + 90 gün soğuk katlama işlemi sonucu elde etmiştir.

Pyracantha coccinea tohumları oldukça küçük tohumlardır. Bu nedenle koruma ve bakım önlenmelerine karşı çok hassas oldukları gözlenmiştir. Diğer türlerde olduğu gibi bu türde de farklı işlemler uygulanmıştır. Bu türde yapılan işlemler içinde çimlenme yüzdesi en düşük değere 10dak. H₂SO₄ (%17.5) işlemi sonunda sahip olurken, en yüksek değere 10dak. H₂SO₄ + 60 gün soğuk katlama (%77) işlemi sonucunda ulaşmıştır. Çimlenme hızına baktığımızda en yüksek değere 10 veya 15 dak. H₂SO₄ + 90 gün soğuk katlama (PV<8.5) işlemi sonucunda en yüksek çimlenme hızı değeri elde edilmiştir. Türün çimlenme engelini gidermek için 10 dak. H₂SO₄ ile muamele + 60 veya 90 gün soğuk katlama işlemi tavsiye edilebilir.

Rhus türlerinde çimlenme engelini giderilebilmesi işlemleri türlere ve orijinlere göre farklılıklar göstermektedir (Krugman et al., 1974; Hartmann et al., 1997; Li et al., 1999a).

Rhus coriaria türünde çimlenme engelini gidermek için 60 dak. sülfürik asitle muamele + 60 gün soğuk katlama (%71.5), 30 dak. sülfürik asitle muamele + 60 gün soğuk katlama (%68.5) ve 30 dak. sülfürik asitle muamele + 90 gün soğuk katlama (%67.5) ön işlemleri kullanılabilir. Çimlenme hızı ise en yüksek 60 dak. sülfürik asitle muamele + 60 gün soğuk katlama (PV=2.8) işlemi sonucunda elde edilmiştir. Bu nedenle, 60 dak. sülfürik asitle muamele + 60 gün soğuk katlama işlemi çimlenme engelini giderilmesi için en kısa işlem süresi olarak tavsiye edilebilir.

Rhus aromatica, *R. trilobata* ve *R. glabra* türlerinde tohumları yüksek sıcaklığa tabi tutma çimlenme engelini gidermede etkili olmadığı ve sülfürik asit ile 15 dak - 2 saat işlem sonucu her üç türde de çimlenme yüzdesinin önemli oranda arttığı belirlenmiştir. *R. glabra* tohumlarını 10 dakikanın altında bir süre kaynar su ile işleme tabi tutma sonucu %100 çimlenme yüzdesi elde edilmiştir. Ancak 20 dakika işlemi takiben %50 çimlenme yüzdesi elde edilmiştir (Li et al., 1999a).

Huxley (1992), *R. coriaria* tohumlarının çimlenme engelini giderilmesi için 80 – 90 °C suda bir gün soğumaya bırakılması işlemini önermektedir. Ayrıca uzun süre saklanmış tohumların soğuk katlama işlemine tabi tutulması gerektiğini belirtmektedir. *Rhus* türleri için genel olarak H₂SO₄ de bekletme ve soğuk katlama işlemleri önerilmektedir.

Neeman et al. (1999) *Rhus coriara* türünde tohumları yüksek sıcaklığa tabi tutmanın çimlenme engelini bir ölçüde giderdiğini tespit etmişler ve fırında 120 °C de 15 dakika tohumları yüksek sıcaklıkta bekletmeyi takiben yapılan çimlendirme testleri sonucu %45 çimlenme yüzdesi elde etmişlerdir. Ancak sıcaklık 160 °C ye yükseltildiğinde çimlenme elde edilememiştir. Yine bu türde asit veya ethylene ile işlemin çimlenme yüzdesini artırdığı fakat asit ile işlemi takiben yapılan soğuk katlamanın yalnızca asit ile işlem ile kıyaslandığında çimlenme yüzdesini daha da artırmadığı belirlenmiştir.

Takos and Efthimiou (2003) *Rhus coriara* türünde tohumları mekanik zedeleme işlemini takiben 4 °C de soğuk nemli katlama işlemine tabi tutması sonucu çimlenme yüzdesinin %29 seviyesini yükseldiğini belirlemiştir.

Göktürk (2005), çeşitli ön işlemleri takiben (sülfürik asit ile muamele ve katlama) *Rhus coriaria* tohumunu açık alan ve sera şartlarına ektiğinde açık alanda en yüksek çimlenme yüzdesini %54.5 ve sera koşullarında %39.7 olarak 30 dak sülfürik asit ile muamele + 60 gün soğuk katlama işlemini takiben elde etmiştir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, *Cotoneaster nummularia* tohumunda var olan çimlenme engelinin giderilmesi için sülfürik asit ile muamele + soğuk katlama işleminin etkili olduğu görülmüş ve en yüksek çimlenme yüzdeleri 90 dak. sülfürik asit + 90 gün soğuk katlama (%79.5), 120 dak. sülfürik asit + 60 gün soğuk katlama (%81.5) ve 120 dak. sülfürik asit + 90 gün soğuk katlama (%82.5) işlemleri sonucu elde edilmiştir. Çimlenme hızı ise en yüksek 120 dakika sülfürik asit ile muamele + 60 gün (PV=5.3) ve 120 dakika + 90 gün soğuk katlama (PV=5.4) işlemleri sonucunda elde edilmiştir. Bu türde var olan çimlenme engelinin giderilmesi için en kısa işlem süresi olarak 120 dakika sülfürik asit ile muamele + 60 gün soğuk katlama işlemi tavsiye edilebilir.

Ateş dikeninde çimlenme yüzdesi en düşük değere 10 dak. sülfürik asit ile işlemi takiben yapılan çimlendirme testleri sonucu elde edilirken (%17.5), en yüksek değere 10dak. H₂SO₄ + 60 gün soğuk katlama (%77) işlemi sonucunda ulaşmıştır. Çimlenme hızına baktığımızda en yüksek çimlenme hızı (PV) 10 veya 15 dak. sülfürik asit ile işlem + 90 gün soğuk katlama (PV<8.5) işlemi sonucunda elde edilmiştir. Bu çalışmada, çimlenme engelini gidermek için 10 dak. H₂SO₄ ile muamele + 60 veya 90 gün soğuk katlama işlemi ateş dikeninde en iyi çimlenme performansını vermiştir.

Rhus coriaria türünde çimlenme engelini gidermek için 60 dak. sülfürik asitle muamele + 60 gün soğuk katlama (%71.5), 30 dak. sülfürik asitle muamele + 60 gün soğuk katlama (%68.5) ve 30 dak. sülfürik asitle muamele + 90 gün soğuk katlama (%67.5) ön işlemleri kullanılabilir. Çimlenme hızı ise en yüksek 60 dak. sülfürik asitle muamele + 60 gün soğuk katlama (PV=2.8) işlemi sonucunda elde edilmiştir. Bu nedenle, 60 dak. sülfürik asitle muamele + 60 gün soğuk katlama işlemi çimlenme engelinin giderilmesi için en kısa işlem süresi olarak ortaya çıkmaktadır.

KAYNAKLAR

- Alptekin, C. and Tilki, F., 2002. Effects of stratification and pericarp removal on germination of *Quercus libani* acorns. *Silva Balcanica* 2(1): 21-28.
- Anşin, R. ve Özkan, Z.C., 1993. Tohumlu Bitkiler-Odunsu Taksonlar. KTÜ Orman Fakültesi Yayın No:19. Trabzon.
- APAT. (Agency for the Protection of the Environment and for Technical Services). 2001, Seed Propagation of Mediterranean Trees and Shrubs, Italy, ISBN 88-448-0081-0, 23 p.
- Bewley, J.D. and Black, M., 1994. Seeds: physiology of development and germination. Plenum press, New York.
- Bonner, F.T. and Vozzo, J.A. 1987. Seed Biology and Technology of *Quercus*. USDA For. Serv. GTR-SO-66. New Orleans, LA.
- Bradbeer, J.W., 1988. Seed dormancy and germination. Chapman and Hall. New York. 146 s.
- 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.
- Chaisurisri, K., Edwards, D.G.W. and El-Kassaby, Y.A., 1992. Genetic control of seed size and germination in Sitka spruce. *Silvae Genet.* 4: 348-355.
- Czabator, F., 1962. Germination value: an index combining speed and completeness of pine seed germination. *Forest Science* 8: 386-396.
- Çiçek, E. and Tilki, F. 2006. Effects of temperature, light and storage on seed germination of *Ulmus glabra* Huds. and *U. laevis* Pall. *Pak. J. Biol. Sci.* 9: 697-699.
- Çiçek, E. and Tilki, F. 2007. Seed germination of three *Ulmus* species from Turkey as influenced by temperature and light. *J. Environ. Biol.* 28 (2): 423-425.
- Çiçek, E., Aslan, M. and Tilki F., 2007. Effect of stratification on germination of *Leucojum aestivum* L. seeds, a valuable ornamental and medicinal plant. *Res. J. Agric. Biol. Sci.* 3(4): 242-244.
- Çiçek, E. and Tilki, F., 2008. Influence of stratification on seed germination of *Pterocarya fraxinifolia* (Poiret) Spach. *Res. J. Bot.* 3(2): 103-106.

- Davidson, R.H., Edwards, D.G.W., Sziklai O. and El-Kassaby, Y.A., 1996. Variation in germination parameters among Pacific silver fir populations. *Silvae Genetica* 45: 165-171.
- Davis, P. H., 1967. *Flora of Turkey and East Aegean Island*, Edinburgh University Press, 2, Edinburgh 543 s.
- Dirr, M.A. and Heuser, C.W., 1987. *The reference manual of woody plant propagation: from seed to tissue culture*. Athens, GA. Varsity Press. 239 s.
- Edwards, D.G.W. and Wang, B.S.P., 1995. A training guide for laboratory analysis of forest tree seeds. International Report. BC-X-356, Pacific Forestry Centre, Canada.
- Elias, T.S., 1989. *Field Guide to North American Trees*. 2nd Ed. Grolier Book Clubs. Danbury. 948 p.
- Enescu V. 1991. The tetrazolium test of viability. In: Gordon, AG, Gosling P, Wang BSP, eds. *Tree and shrub seed handbook*. Zurich: International Seed Testing Association 9: 1-19.
- Farmer, R.E., Lockley, G.C. and Cunningham, M., 1982. Germination patterns of sumacs, *Rhus glabra* and *Rhus copalliana*: effects of scarification time, temperature and genotype. *Seed Science and Technology* 10: 223-231.
- Genders, R., 1994. *Scented Flora of the World*, Robert Hale, London.
- Gonderman, R.L. and O'Rourke, F.L.S., 1961. Factors affecting the germination of *Koelreuteria* seed. *Combined Proceedings of the International Plant Propagators Society* 11: 98-109.
- Göktürk, A., 2005. Artvin Çoruh vadisi boyunca doğal olarak yayılış gösteren bazı ağaç ve ağaççık türlerinin tohumlarının çimlenme engellerinin giderilmesine yönelik çalışmalar. KAÜ Fen Bil. Enst. Yüksek Lisans Tezi. 155 s. Artvin.
- Güngör, İ., Atatoprak, A., Özer, F., Akdağ, N. ve Kandemir, N. İ., 2002. *Bitkilerin Dünyası, Bitki Tanıtımı Detayları ile Fidan Yetiştirme Esasları*, Lazer Ofset Matbaa, Ankara.
- Hartmann, H.T., Kester, D.E., Davies, F.T. and Geneve, R.L., 1997. *Plant propagation: principles and practices*. 6th ed. Printice-Hall. Upper Saddle River, NJ. 700 p.
- Heit, C.E., 1967. Propagation from seed: 7. Successful propagation of six hardseeded goup species.. *American Nurseryman* 125: 10-45.
- Hubbard, A.C. 1986. Native ornamentals for the U.S. southwest. *Combined Proceedings International Plant Propagators' Society* 36: 347-350.
- Humphrey, 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.
- ISTA, 1996. International rules for seed testing 1996. Seed Sci. Technol. 24, supplement, 335 p.
- Kayacık, H., 1972. Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematığı. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No. 281. İstanbul.
- Kebeşoğlu, A., 2008. *Paliurus spina-christii* Mill., *Cotinus coggyria* Scop. ve *Punica granatum* L. Türlerinin Tohum ve Çimlenme Özelliklerinin Belirlenmesi. Kafkas Üniv. Fen Bil. Enst. Yüksek Lisans Tezi. 40 s. Kars.
- Kozłowski, T.T. and Pallardy, S.G., 1997. Growth control in woody plants. Academic Press, Inc. San Diego, CA. pp. 15-72.
- Krugman, S.L., Stein, W.I. and Schmitt, D.M., 1974. Seed Biology. In: Seeds of Woody Plants in the USA (Ed. S.C. Schopmeyer), USDA Agric., Handbook 450. Washington, D.C.
- Kufeld, R.C., Wallmo, O.C. and Feddema, C., 1973. Foods of the Rocky mountain mule deer. USDA For. Serv. RP-RM-111. Fort Collins, CO. 31 p.
- Leach, H.R., 1956. Food habits of the great basin deer herds in California. California Fish and Game 42: 243-308.
- Leadem, C., 1996. A guide to biology and use of forest tree seeds. B.C. Ministry of Forests. Victoria, BC. 20 p.
- Li, X., Baskin, J.M., Baskin, C.C., 1999a. Seed morphology and physiological dormancy of several North American *Rhus* species (Anacardiaceae). Seed Science Research 9: 247-258.
- Li, X., Baskin, J.M. and Baskin, C.C., 1999b. Physiological dormancy and germination requirements of seeds of several North American *Rhus* species (Anacardiaceae). Seed Science Research 9: 237-245.
- Meyer, M.M., 1988. Rest and postdormancy of seeds of *Cotoneaster* species. HortScience 23: 1046-1047.
- 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.
- Norton, C.R., 1985. The use of gibberellic acid, etephon and cold treatment to promote germination of *Rhus typhina* L. seeds. Sci. Hortic. 27: 163-169.
- Ölmez, Z., Temel, F., Göktürk, A. and Yahyaoğlu, Z., 2007. Effects of Sulphuric Acid and Cold Stratification Pretreatments on Germination of Pomegranate Seeds Asian Journal of Plant Sciences 6 (2): 427-430.

- Phillips, R. and Rix, M., 1989. Shrub. Pan Books ISBN 0-330-30258-2.
- Pijut, P.M., 1994. *Cotinus* P. Mill. In: Seeds of Woody Plants. USDA For. Serv. U.S.A. 7 s.
- Piotto, B., Bartolini, G., Bussotti, F., Asensio A., García, C., Chessa, I., Ciccacese, C., Ciccacese, L., Crosti, R., Cullum, F. J., Noi A. D., García, P., Lambardi, M., Lisci, M., Lucci, S., Melini S., Carlos, J., Reinoso, M., Murranca, S., Nieddu, G., Pacini, E., Pagni, G., Patumi, M., García, F. P., Piccini, C., Rossetto, M., Tranne, G. and Tylkowski, T., 2003. Fact Sheets on the Propagation of Mediterranean Trees and Shrubs From Seed, *In*: Piotto, B., Noi, A. D., (Ed.), pp. 11-51. Seed Propagation of Mediterranean Trees and Shrubs, Italy.
- Poulsen, K., 1996. Case study: Neem (*Azadirachta indica* A. Juss.) seed research. In: Ouedraogos, A.S.; Poulsen, K.; Stubsgaard, F., eds. Proceedings of an International Workshop on Improved Methods for Handling and Storage of Intermediate/recalcitrant Tropical Forest Tree Seeds. 1995 June 8-10; pp: 14-22. 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.
- Rasmussen, G.A. and Wright, H.A., 1988. Germination requirements of flameleaf sumac. *Journal of Range Management* 41: 48-52.
- Riley, J. M., 1981. Growing rare fruit from seed. *California Rare Fruit Growers Yearbook* 13, pp. 1-47.
- Rove, D.VB. and Blazich, F.A., 2003. *Rhus* L., Sumac. <http://www.nsl.fs.fed.us/wpsm/Rhus.pdf>. 20 Temmuz 2008.
- Rudolf, P.O., 1974. *Cotinus*, smoketree. In: Schopmeyer CS, tech. coord. Seeds of woody plants in the United States. Agric. Handbk. 450. Washington, DC: USDA Forest Service. pp. 346-348.
- Schmidt, L., 2000. Guide to Handling of Tropical and Subtropical Forest Seed. Danida Forest Seed Center, Humleback, Denmark.
- Slabaugh, P.E. and Shaw, N.L., 1974. *Cotoneaster* Medik. Seeds of Woody Plants in the USA. USDA Agr. Handbook. 450. Washington, D.C. pp. 349-352
- Slabaugh, P.E. and Shaw, N.L. 2003. *Cotoneaster* Medik. Woody Plant Seed Manual. <http://www.nsl.fs.fed.us/wpsm/Cotoneaster.pdf>. 15 Haziran 2008.
- Stilinovic, S. ve Grbic, M., 1988. Effect of various presowing treatments on the germination of some woody ornamental seeds. *Acta Hort.* 226(1): 239-245.
- 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., 2002. Turkiye'de Saricam (*Pinus sylvestris* L.) Tohumu Üzerine Teknolojik Arastirmalar. Istanbul Universitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi. Istanbul. 152 s.
- Tilki, F., 2004a. Tohum Teknolojisi ve Fidanlık Tekniği. KAÜ Artvin Orman Fak. Ders Notları Yayın No: 6. Artvin.
- Tilki, F., 2004b. *Abies nordmanniana* [(Stev.) Spach] tohumunun çimlenmesi üzerine katlama, ışık ve çimlendirme sıcaklığının etkisi. G.Ü. Orman Fak. Dergisi Cilt 4: 164–172.
- Tilki, F., 2004c. Improvement in seed germination of *Arbutus unedo* L. Pakistan Journal of Biological Sciences 7(10): 1640–1642.
- Tilki, F., 2004d. Influence of pretreatment and desiccation on the germination of *Laurus nobilis* L. seeds. Journal of Environmental Biology 25: 157-161.
- Tilki, F. and Alptekin, C.U., 2004. Effects of early cone collection and cone storage on germination of *Pinus sylvestris* L. Seeds. Silva Balcanica 4(1): 57-66.
- Tilki, F., 2005. Katlama işlemi, saklama ve sıcaklığın *Fraxinus ornus* L. tohumunun çimlenmesi üzerine etkisi. Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi 6 (2): 191-196.
- Tilki, F. and Çiçek, E., 2005. Effects of stratification, temperature and storage on germination in three provenances of *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa* seeds. Turkish Journal of Agriculture and Forestry 29: 323-330.
- Tilki, F. and Alptekin, C.U., 2006. Germination and seedling growth of *Quercus vulcanica*: effects of stratification, desiccation, radicle pruning and season of sowing. New Forests 32: 243–251.
- Tilki F., 2007. Preliminary results on the effects of various pre-treatments on seed germination of *Juniperus oxycedrus* L. Seed Science and Technology 35: 765–770.
- Tilki, F. and H. Dirik, 2007. Seed germination of three provenances of *Pinus brutia* (Ten.) as influenced by stratification, temperature and water stress. Journal of Environmental Biology 28(1): 133-136.
- Tilki, F. and Güner, S., 2007. Seed germination of three provenances of *Arbutus andrachne* L. in response to different pretreatments, temperature and light. Propagation of Ornamental Plants 7(4): 175-179.
- Tilki, F. 2008. Seed germination of *Cistus creticus* L. and *C. laurifolius* L. as influenced by dry-heat, soaking in distilled water or gibberellic acid. Journal of

Environmental Biology 29(2): 193-195.

Tipton, J.L., 1992. Requiriements for seed germination of mexican redbud, evergreen sumac and mealy sage. HortScience 27: 290-379.

Weber, G.P., Wiesner, L.E. and Lund, R.E., 1982. Improving germination of skunbush sumac and serviceberry seed. Journal of Seed Technology 7: 60-71.

Wolf, H. and Kamondo, B., 1993. Seed Pre-sowing Treatment. Tree Seed Handbook of Kenya, ed: Albrecht, J., Nairobi, Kenya: Kenya Forestry Research Institute/Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit. pp. 55-62.

Wymnan, D., 1986. Wyman's Gardening Encyclopedia. Macmillan Press. New York. 1221 p.

Zar, J., 1996. Biostatistical Analysis. 3rd edition. Prentice-Hall Inc., Upper Saddle River, N.J.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : KAMBUR, Semra
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 19/05/1984–Artvin
Medeni hali : Bekar
Telefon : 0 (535) 7883067
e-mail : salix08@hotmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Yüksek lisans	AÇÜ/Orman Mühendisliği Anabilim Dalı	2009
Lisans	KTÜ/Orman Mühendisliği Bölümü	2006
Lise	Borçka Şehit Savaş Gedik Lisesi	2000

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2006 – 2009	Borçka Milli Eğitim Müdürlüğü	Ücretli Öğretmenlik

Yabancı Dil

İngilizce