

Farklı Orijinli Toros Sediri (*Cedrus libani* A. Rich.) Tohumlarında Bazı Ön İşlemlerin Çimlenmeye Olan Etkisi¹

A. Ayrancı^{2,*}, M. N. Öner³

² Çankırı Karatekin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı Öğrencisi, 18200, ÇANKIRI

³ Çankırı Karatekin Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, 18200, ÇANKIRI

MAKALE KÜNYESİ

Geliş Tarihi: 16 Mayıs 2019

Kabul Tarihi : 27 Haziran 2019

*Sorumlu yazarın e-posta adresi:
akifayranci1986@gmail.com

¹ Bu makale sorumlu yazarın Yüksek Lisans Tezinden üretilmiştir.

ÖZ

Bu çalışmada, farklı orijinli Toros Sediri (*Cedrus libani* A. Rich.) tohumlarında bazı ön işlemlerin çimlenme üzerine etkileri araştırılmıştır. Söz konusu orijinlere ait tohumlar, ilgili Fidanlık Müdürlükleri'nin tohum stok merkezlerinden temin edilmiştir. Bu orijinler Antalya-Elmalı, Antalya-Alanya, Konya-Ermenek, Afyon-Çay, Isparta-Senirkent, Isparta-Ş. Karaağaç'tır. Toros Sediri (*Cedrus libani* A. Rich.) tohumlarında var olduğu bilinen reçine ve embriyodan

kaynaklanan çimlenme engelini giderecek en uygun yöntemin belirlenmesi amacıyla tohumlarda kontrol, katlama, 100 ppm GA₃, 500 ppm GA₃, 100 ppm GA₃+katlama ve 500 ppm GA₃+katlama olmak üzere toplam 6 farklı ön işlem uygulanmıştır. Soğuk-ıslak katlama işlemi 30 gün +4°C'de dikey soğutucuda, çimlendirme testleri ise 25±1°C'de çimlendirme kabini içinde 28 gün sürede gerçekleştirilmiştir. Yapılan her bir ön işlem sonrası tohumlar çimlendirme testlerine tabi tutularak orijinlere ait çimlenme yüzdeleri (ÇY) ve çimlenme hızları (ÇH) tespit edilmiştir. yapılan işlemler neticesinde en yüksek ÇY' si ön işlem olarak katlamaya alınan tohumlardan Alanya (%73) orijiniinde, en düşük ÇY' si ise ön işlemi 500 ppm GA₃ olan Senirkent ve Ş.Karaağaç (%4) orijinlerinde elde edilmiştir. Sonuç olarak; Toros sediri tohumlarında çimlenmeye en etkili faktör olarak katlama ve 100 ppm GA₃ ön işlemleri ön plana çıkarken, 500 ppm GA₃ ön işlem uygulamasının çimlenme parametreleri üzerinde etkisinin olmadığı gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Cedrus libani*, Çimlenme, Çimlenme engeli, Katlama, GA₃.

Effect of Some Pretreatments of Seeds on Germination of Different Taurus Cedar (*Cedrus libani* A. Rich.) Origins

ABSTRACT

This study aimed determination of some pre-treatments effects on the germination of Toros Sediri (*Cedrus libani* A. Rich.) seeds. In order to determine the most proper method to eliminate the germination limitation, which is mainly resulted from resin and embryo known to be present in the seeds of the Toros Sediri (*Cedrus libani* A. Rich). Percentage and rate of germination increased by some pretreatments were determined. Seeds belonging to different origins were obtained from seed stock centres of Nursery Directorates. Origins of Antalya-Elmalı, Antalya-Alanya, Konya-Ermenek, Afyon-Çay, Isparta-Senirkent, Isparta-Ş. Karaağaç were studied. Germination tests were carried out in three different groups: Control, 100 ppm GA₃ and 500 ppm GA₃. Six different pretreatments were applied to each group, as they were subjected to germination tests both after folding and no folding. The seeds were placed in cold-wet folding for 30 days at + 4 ° C in a vertical cooler, then 28 days at 25 ± 1 ° C in a germination cabinet. The highest germination percentage (GP) was obtained from the seeds, which were stratificated as pretreatment in Alanya (73%) origin and the lowest GP was obtained from Senirkent and Ş.Karaağaç (4%) origins with 500 ppm GA₃ pretreatment. While stratificating and 100 ppm GA₃ pretreatment were the most effective factors for germination in Taurus cedar seeds, 500 ppm GA₃ pretreatment had no effect on germination parameters.

Key words: *Cedrus libani* A. Rich, germination, stratification, GA₃.

Bu makaleye atf:

Ayrancı, A., Öner, M.N., 2019. Farklı Orijinli Toros Sediri (*Cedrus libani* A. Rich.) Tohumlarında Bazı Ön İşlemlerin Çimlenmeye Olan Etkisi. Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi 5(1): 61-70.

1. Giriş

Orman Genel Müdürlüğü tarafından yapılan 2015 yılı envanter çalışmalarına göre ormanlık alanlar, ağaçsız alanlar hariç ülke alanının %28,6'sını kaplamaktadır. Ormanlık alanın %33'ünü yapraklı, % 48'ini iğne yapraklı, %19'unu ise ibreli yapraklı karışık ormanlar kaplamaktadır. Toros sedirinin ülkemizde yayılış alanı 482.391 ha'dır. Bu alanın yaklaşık yarısı boşluklu-kapalı olduğundan normal kapalılıkta olması için ağaçlandırma çalışmaları büyük önem arz etmektedir (Anonim, 2015). Toros sedirinde yapılan araştırmalar neticesinde plasitesi yüksek bir ağaç olduğu için ağaçlandırma çalışmalarında doğal yayılış alanları dışında da çok başarılı olduğu görülmüştür (Alptekin, 1996a).

Ormancılıkta devamlılığın sağlanması için yapılan ağaçlandırma çalışmalarında başarıyı etkileyen önemli etkenlerden biri, kullanılan fidan materyalidir (Ürgenç, 1986). Kalite ve kantite olarak verimli ormanların yetiştirilmesi amaçlı yapılan ağaçlandırmalarda uygun tür seçimi, yetiştirme ortamı koşulları ile nitelik ve nicelik bakımından kaliteli tohumların seçimi önemlidir. Bu hususlar doğrultusunda seçilen tohumlardan üretilen kaliteli fidanların kullanılması dikimin başarısında önemli bir ölçüttür. Kaliteli fidan elde edilmesinde en önemli etken ise tohumun orijini ve yetiştirme ortamı koşullarına dikkat edilmesi olmalıdır. Böylece yapılan çalışmalarda başarı oranı artmakta ve optimum katkı sağlanmaktadır (Boydak ve Çalikoğlu, 2008).

Koniferler kralı olarak betimlenen Toros sediri; tarihi, bilimsel, estetik, kültürel, ekolojik ve ekonomik etkilerinden dolayı dünya ve ülkemiz için büyük öneme sahiptir. Toros sediri uzun ömürlü, odunu çok dayanıklı, görkemli görünümü ile dünya çapında yayılış kudretinin, tarihte kuvvet ve metanetin simgesi olarak nitelendirilen Anıt ağaç ve ormanları olan kıymetli bir türdür (Anşin ve Özkan, 1986; Şahin ve Yıldırım, 2012).

Toros sediri, Anadolu'da Toros Dağlarında tahribatlar sonucu kısmen kalıntılar halinde de kalsa, güneyde Suriye ve Lübnan'da doğal olarak yayılış gösterir (Odabaşı 1990; Alptekin 1996a; Boydak ve Çalikoğlu, 2008; Yıldızbakan ve ark., 2013). Ülkemizde batı Toroslarda Acıpayam-Bozdağ, Tavas-Konak, Köyceğiz-Çaldağı'ndan başlar batı Toroslardan (Elmalı, Bucak, Çıglıkara), (Katrandağı ve Susuzdağ) doğuya doğru ilerleyerek Kahramanmaraş-Ahır Dağları'na ulaşır. Güneyde Osmaniye Amanos dağlarında, kuzeyde lokal olarak Erbaa-Çatalan ve Niksar Akıncıköy yöresinde ayrıca stebe geçiş zonu olan Orta Anadolu iklim kuşağında bulunur ve Afyon-Emirdağ-Yukarı Çaykışla

Vadisi'nde de izole yayılışlar gösterir (Boydak ve Çalikoğlu, 2008; Dağdaş, 2012; Ayan et al., 2018a).

Toros sediri, dikey yayılışını genel olarak 800-2100 m yükseltilerde yapar. Ancak yükseltinin yaklaşık 500-650 m olduğu Fethiye Babadağ-Boğaziçi havzası ile Antakya-Hassa Yolluklar ile Söğüt köyleri arasında da görülmektedir ve bireysel olarak inebildiği en düşük yükselti Antalya-Finike'dir. Ayrıca, Bolkar ve Amonos Dağlarında 2400 m yükseltiye çıkabilmektedir (Boydak ve Çalikoğlu, 2008; Ayan et al., 2018a).

Toros sediri kışları soğuk ve karlı, yazları serin, güneşli ve aynı zamanda nemli rüzgarların hakim olduğu Akdeniz ikliminin genel özelliklerini taşımaktadır (Boydak ve Çalikoğlu, 2008; Dağdaş, 2012). Ayrıca, Sedirin yayılış alanları düşünüldüğünde farklı iklim tiplerinde olması uyum yeteneğinin yüksek olmasının bir göstergesidir (Boydak ve Çalikoğlu, 2008; Ayan ve ark. 2017).

Yetiştirme ortamı koşullarında ortalama yağış 650-1400 mm, ortalama sıcaklık 6,0 - 12,5°C arasında değişmektedir (Kantaracı, 1990; Karatepe ve ark., 2005). Genel olarak yıllık ortalama yağış 600 mm'nin üzerindedir (Dağdaş, 2012).

Toros sediri yayılışında genel olarak toprak tipleri; kahverengi orman toprakları ve Akdeniz topraklarıdır (Öner ve Uysal, 2005; Boydak ve Çalikoğlu, 2008). Toros sediri oksijence zengin, gevşek, hafif, nemli topraklarda iyi gelişim göstermektedir (Karatepe ve ark., 2005).

Toros sediri ile yapılan ağaçlandırmalarda gerek doğal yayılış alanlarında, gerekse doğal yayılış alanları dışındaki ağaçlandırılmalarda geçmişte gösterdiği başarı sedire olan ilginin bugünde devam etmesini sağlamaktadır (Boydak ve ark., 1990; Alptekin, 1996b). Olası iklim değişimi etkilerine yönelik geliştirilen iklim senaryolarında RCP 4,5 ve 8,5 türün, Türkiye'deki yayılış alanlarını 2050 ve 2070 yılları için büyük ölçüde artıracığı ifade edilmektedir (Ayan et al., 2018b).

Orman ağacı türleri ve çalı formundaki odunsu bitkilerin tohumlarında bulunan çimlenme engelleri yapılan ağaçlandırma çalışmalarının başarısını etkilemektedir. Bu yüzden tohumların, optimum çimlenme koşullarına ulaşması için çimlenmeden önce bazı ön işlemlere tabi tutulmaları gerekmektedir. Çimlenme engelini giderilmesi için yapılan bazı ön işlemlerden biri de katlamadır (Boydak ve Çalikoğlu, 2008).

Tohumların çimlenme engelini gidermek için suda bekletme, mekanik ve kimyasal zedeleme, sıcak suya daldırma, kısa süreli yüksek sıcaklık şoku uygulaması ve soğuk veya sıcak katlama çimlenme engelini gidermek için kullanılan başlıca yaygın yöntemlerdir (Landis et al., 1996; Ayan ve Usta, 2010; Baskin and Baskin, 2014).

Toros sediri (*Cedrus libani* A. Rich.) tohumlarında embriyonun tam teşekkül etmemesi, dinlenme ihtiyacında olması ve endosperm ile kabuk arasında reçine bulunmasından kaynaklı çimlenme engeli bulunmaktadır (Saatçioğlu, 1971; Odabaşı, 1990; Alptekin, 1996b). Sedir tohumlarında bulunan çimlenme engeli soğuk-ıslak katlama ile 30 gün süre ile (% 70 nemlendirilmiş kum üzerinde) giderilebilmektedir. Tohumların çimlenme yüzdesi ve hızının tespiti için önerilen 30 günlük soğuk-ıslak katlama ve sonrasında 28 gün çimlendirme dolabından en uygun sıcaklık +25°C 'de bekletilmek üzere çimlendirme deney süresi toplamda 58 gündür (Saatçioğlu, 1971; Odabaşı, 1990; Eller, 1992; Boydak ve Çalikoğlu, 2008).

Giberellik asidin çimlenme sırasında iki önemli rolü bulunmaktadır. Birincisi embriyonun büyüme potansiyelini yükseltmesi diğeri ise tohum kabuğundan kaynaklanan mekanik kısıtlamayı radikula etrafındaki dokuları zayıflatarak ortadan kaldırmasıdır (Ogawa et al., 2003).

Bu çalışmada; farklı orijinlere ait Toros sediri tohumlarında çimlenme engelinin giderilmesinde; katlama, kontrol, 100 ppm GA₃, 500 ppm GA₃, 100 ppm GA₃+katlama ve 500 ppm GA₃+katlama olmak üzere toplam olarak 6 farklı ön işlem uygulanmıştır. Soğuk-ıslak katlama işlemi 30 gün +4°C'de dikey soğutucuda, çimlendirme testleri ise 25±1°C'de LOVIBOND marka çimlendirme dolabında 28 gün sürede gerçekleştirilmiştir. Yapılan her bir ön işlem sonrası tohumlar çimlendirme testlerine tabi tutularak orijinlere ait çimlenme yüzdeleri (ÇY) ve çimlenme hızları (ÇH) tespit edilmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Toros sediri tohumları, Antalya, Eskişehir, Isparta, Konya Orman Bölge Müdürlükleri Tohum Stok Merkezlerinden (Fidanlık Müdürlüğü) temin edilmiştir. Tohumların orijinleri hakkında genel bilgiler Çizelge 1' de verilmiştir.

Çizelge 1. Tohumların temin edilen alanlara ait bilgiler

Ulusal Kayıt No	Tohum Kaynağı	Böl. Müd.	İşl. Müd.	İşl. Şef.	Bölme No	Tohum Yılı	Toplandığı Rakım (m)	Miktarı kg
234	Tohum Meşçeresi	Antalya	Elmalı	Sevindik	64,65,66,84	2018	1100	0.5
-	Tohum Meşçeresi	Antalya	Alanya	Söğüt	363	2018	1800	0.5
239	Tohum Meşçeresi	Isparta	Isparta	Senirkent	88,93	2017	650	0.5
238	Tohum Meşçeresi	Isparta	Isparta	Kız. Mil. Parkı	221	2017	1000	0.5
245	Tohum Meşçeresi	Konya	Ermenek	Kazancı	278	2017	1750	0.5
244	Tohum Meşçeresi	Eskişehir	Afyon	Çay	543-544	2018	1400	0.5

2.2. Yöntem

2.2.1. Tohumların saflığı ve 1000 dane ağırlıklarının belirlenmesi

Çalışmada kullanılan her bir orijine ait tohum örnekleri içerisinde kozalak pulu parçaları, kanat kırıkları, ibre parçaları, dal parçaları, toz, toprak gibi yabancı maddelerden ayrıştırılmıştır. Tohumlar ayrı ayrı hava almayan cam kavanozlara konularak çimlendirme testleri öncesinde buzdolabında (+4°C) saklanmıştır. Tohum saflığı % = Saf tohum ağırlığı (gr) x 100 / çalışma örneğinin toplam ağırlığı (gr) formülü ile hesaplanmıştır (Boydak ve Çalışkan, 2014).

1000 dane ağırlığının hesaplanmasında her bir orijine ait tohum örneklerinden ayrı ayrı rastgele 8x100 adet tohum seçilmiştir. Örnekleme amacıyla tohumlar düz bir zemine tek kat serilip karıştırıldıktan sonra tohumlardan 100 tanesi alınarak elektronik hassas terazide ağırlıkları ölçülmüştür. 1000 dane ağırlığını hesaplamak için 8 yinelemenin ortalaması bulunarak 10 ile çarpılmıştır (ISTA, 1993).

2.2.2. Tohumlara uygulanan ön işlemler

Tohumların çimlenme engelinin giderilmesinde GA₃ ve soğuk katlamanın çimlenme üzerine etkisini belirleyebilmek amacı ile tohumlar; kontrol,

katlama, 100 ppm GA₃, 500 ppm GA₃, 100 ppm GA₃+katlama ve 500 ppm GA₃+katlama olmak üzere toplam olarak 6 farklı ön işlem uygulanmıştır.

Hiçbir ön işleme tabi tutulmayan kontrol grubu tohumları hızlı ve homojen çimlenmenin sağlanması için 24 saat saf suda bekletilmiştir. Katlama işlemi için tohumlar öncelikle 24 saat saf suda bekletilmiştir. Katlama materyali olarak kullanılan kum 24 saat 105°C'de bekletilerek sterilize edilmiştir. Daha sonra kumlar steril olan 2 ml'lik elek yardımıyla büyük parçalardan uzaklaştırılmıştır. Tohumlar 15 cm çapta cam petri kapları içerisine birbirlerine tohumların değmemesi de dikkate alınarak dizilmiş ve tohumlar katlama süresi olarak 30 gün +4°C'de dikey soğutucuda bekletilmiştir. 100 ppm GA₃, 500 ppm GA₃ grubu tohumları; öncelikle hassas terazide 100 mg GA₃ ve 500 mg GA₃ tartıldıktan sonra bir cam kabın (beher) içine konularak üzerine bir miktar alkol dökülmüş ve 1000 ml saf su eklemek suretiyle hazırlanan çözeltiler içerisinde 24 saat bekletilmiştir. 100 ppm GA₃+katlama ve 500 ppm GA₃+katlama grubu ise hazırlanan çözeltiler içerisinde 24 saat bekletildikten sonra katlama işleminde yapılan işlemler yapılarak tohumlar 15 cm çapta cam petri kapları içerisinde 30 gün +4°C'de dikey soğutucuda bekletilmiştir.

2.2.3. Çimlendirme testleri

Çimlendirme testleri öncesi çimlendirme ortamı için yapılan ön denemelerde, kum mu? Filtre mi? kullanımın doğru olacağı konusunda denemeler yapılmış olup kumun Toros sediri tohumlarında uygun çimlendirme ortamı olabileceği belirlenmiştir. Çimlendirme ortamı olarak filtre kâğıdı ile çimlendirme testine alınan tohumlarda mantarlaşma gözlemlenmiş ve ÇY ve ÇH'nın düşük olduğu saptanmıştır. Çimlendirme testleri 4 yinelenmeli 25'şer tohum kullanılarak yapılmıştır. Tohumlar öncelikle yüzeysel olarak temizlenmesi amacı ile saf sudan geçirilmiştir. Çimlendirme testleri 12 cm çapta cam kaplarda, çimlenme ortamı olarak da dere kumunda gerçekleştirilmiştir. Kullanılan kum 24 saat 105°C'de bekletilerek sterilize edilmiştir. Daha sonra kumlar steril olan 2 ml'lik elek yardımıyla büyük parçalardan uzaklaştırılmıştır. Petri kapları testten önce saf suyla yıkanmış ve sterilize edilmesi için 10-15dk. 105 °C' de bekletilmiştir. Çimlendirme testleri ise 25±1°C'de LOVIBOND marka çimlendirme dolabında 28 gün sürede gerçekleştirilmiş ve kökçüğü tohum boyu kadar uzayan tohumlar çimlenmiş olarak kabul edilmiştir. Çimlendirme testi süresince çimlendirme ortamının nemi ve çimlenen tohumlar gün aşırı kontrol edilmiştir. Çimlenen tohumlar kaydedilerek etil

alkol ile sterilize edilen pinset yardımıyla petri kaplarından uzaklaştırılmıştır.

Çimlendirme testleri süresi sonunda her orijine ait Çimlenme Yüzdesi ÇY (%), Çimlenme Hızı (ÇH) olmak üzere iki farklı parametre elde edilmiştir. ÇY (%) = $\sum ni / N \times 100$ formülü ile (Boydak ve Çalışkan 2014) hesaplanmış olup formülde; ÇY (%) çimlenme yüzdesini, ni: i gündeki çimlenme sayısını ve N ise teste konulan toplam tohum sayısını ifade etmektedir. Elde edilen verilerin değerlendirilmesinde IBM SSPS versiyon 22 istatistik programı kullanılmış ve veriler, tek yönlü varyans analizinden sonra Duncan testine tabi tutulmuştur ($p \leq 0.05$).

3. Bulgular

3.1. Tohum Morfolojik Özelliklerine Ait Bulgular

Orijinlere ait hesaplanan Tohum saflık yüzdeleri ile 1000 dane ağırlıkları Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Tohum saflık yüzdeleri ve 1000 dane ağırlıkları

Orijin	Saf Tohum (%)	1000 Dane Ağırlığı (g)
Antalya-Elmalı	88	85.275
Antalya-Alanya	69	84.642
Isparta-Eğirdir	97	85.866
Isparta-Ş.Karaağaç	98	87.354
Konya-Ermenek	98	84.982
Afyon-Çay	96	95.655
Ortalama	91	87.296

Çizelge 2 incelendiğinde; orijinlere ait tohum saflık yüzdelerinde en yüksek Isparta orijinleri Senirkent ve Ş.Karaağaç (%88) olurken en düşük saflık yüzdesi ise Antalya-Alanya (%69) orijininde elde edilmiştir. 1000 dane ağırlıklarında ise en yüksek Afyon-Çay 95,655 gr en düşük Antalya-Alanya orijininde 84,642 gr elde edilmiştir.

3.2. Çimlendirme Testlerine Ait Bulgular

Orijinlerde uygulanan ön işlemlerden kontrol (hiçbir işleme tabi tutulmadan çimlendirme testine konulan), katlama, 100 ppm GA₃, 500 ppm GA₃, 100 ppm GA₃+ katlama ve 500 ppm GA₃+katlama gruplarına ait çimlendirme testine konulan tohumlardan elde edilen ÇY 'ne ilişkin grupların karşılaştırılmasında tek yönlü varyans analizini takiben Duncan testi uygulanmıştır (Çizelge 3).

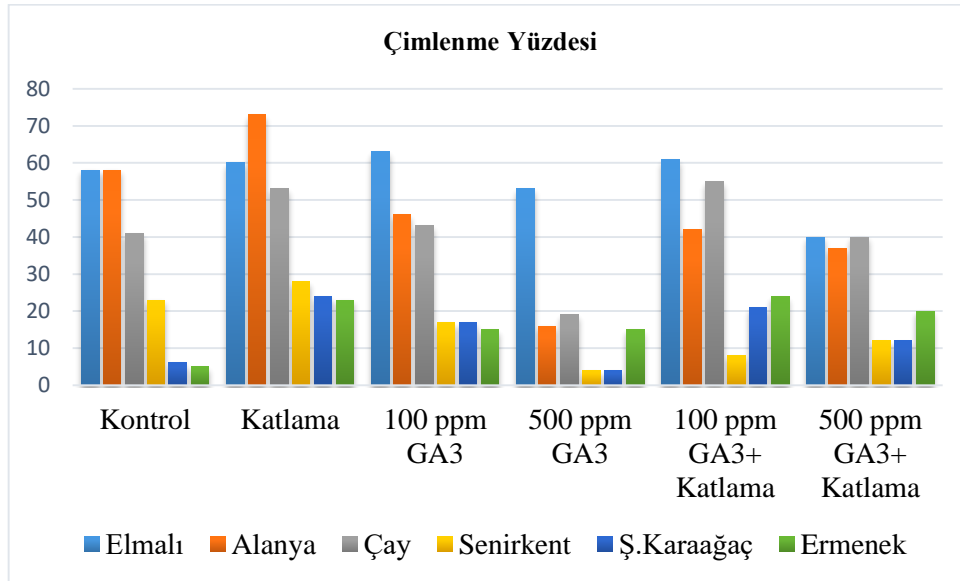
Çizelge 3. Uygulanan ön işlemlerin her işlem grubu orijinlerinde ÇY'ne etkisi

Orijinler	N	Kontrol	Katlama (30 Gün)	100 ppm GA3	500 ppm GA3	100 ppm GA3+ Katlama	500 ppm GA3+ Katlama
Elmalı	4	58 a	60 b	63 a	53 a	61 a	40 a
Alanya	4	58 a	73 a	46 b	16 b	42 b	37 a
Çay	4	41 b	53 b	43 b	19 b	55 a	40 a
Senirkent	4	23 c	28 c	17 c	4 c	8 d	12 b
Ş.Karaağaç	4	6 d	24 c	17 c	4 c	21 c	12 b
Ermenek	4	5 d	23 c	15 c	15 b	24 c	20 b
F hesap		42.889	37.222	22.330	30.395	52.450	10.986
P		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

*a>b>c>d aynı sütundaki her bir grup kendi içinde değerlendirilmiştir (p ≤0,05).

Çizelge 3 incelendiğinde; kontrol grubu ve uygulanan ön işlem gruplarında tohumlarının ÇY'leri dikkate alındığında orijinler arası %95 güvenle A faktörü bakımından gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar elde edilmiş olup, değerlerin grafiksel durumu Şekil 1' de verilmiştir. Yapılan ön işlem gruplarına göre orijinler kendi aralarında değerlendirildiğinde; kontrol grubunda orijinler 4 farklı gruba ayrılmış olup en yüksek ÇY (%58) ile Alanya ve Elmalı orijini olurken en düşük ÇY Ermenek Orijininde (%5) görülmüştür. Katlama grubunda orijinler 3

farklı gruba ayrılmıştır. En yüksek ÇY Alanya (%73) olurken en düşük ÇY (%23) ile Ermenek olmuştur. 100 ppm GA₃ grubunda orijinler 3 farklı gruba ayrılmıştır. En yüksek ÇY Elmalı (%63) olurken en düşük ÇY (%15) ile Ermenek olmuştur. 500 ppm GA₃ grubunda orijinler 3 farklı gruba ayrılmıştır. En yüksek ÇY Elmalı (%53) olurken en düşük ÇY (%4) ile Senirkent ve Ş.Karaağaç' da olmuştur. 100 ppm GA₃+Katlama grubunda orijinler 4 farklı gruba ayrılmıştır. En yüksek ÇY (%40) ile Elmalı ve Çay olurken en düşük ÇY (%12) ile Senirkent ve Ş.Karaağaç' da elde edilmiştir.



Şekil 1. Tohumlara uygulanan ön işlemler ve orijin bazında çimlenme yüzdeleri

Orijinlere ait tüm tohumlarda uygulanan ön işlemlerin ÇY'lerine etkisini belirlemek amacıyla grupların karşılaştırılmasında tek yönlü varyans analizinden sonra Duncan testi uygulanmıştır (Çizelge 4).

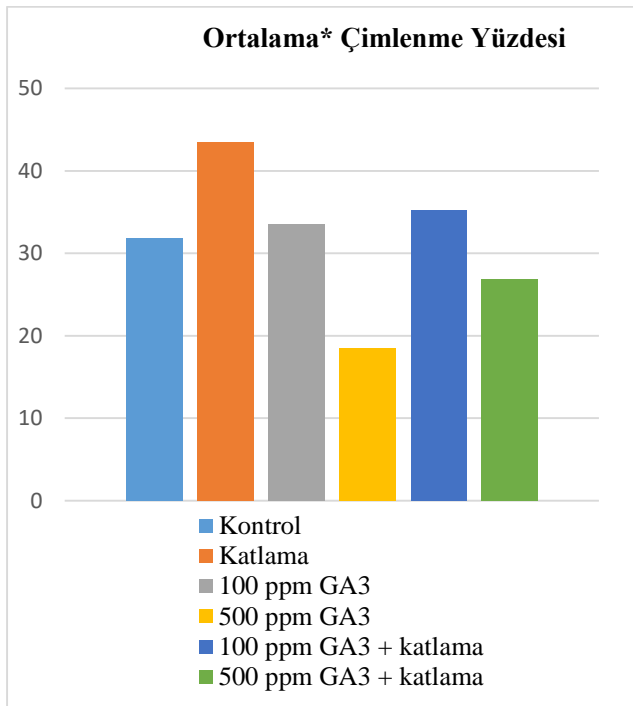
Çizelge 4 incelendiğinde; uygulanan 6 farklı ön işlem grubunda tohumların ÇY'leri dikkate alındığında ön işlemler arası %95 güvenle A faktörü bakımından gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar elde edilmiş olup değerlerin grafiksel

durumu Şekil 2' de verilmiştir. Uygulanan ön işlemler 3 farklı gruba ayrılmış olup ÇY'leri sırasıyla katlama (% 43,50), 100 ppm GA₃ + katlama (%35,17), 100 ppm GA₃ (%33,50), kontrol (%31,83), 500 ppm GA₃ + katlama (26,83) ve en düşük 500 ppm GA₃ (18,50) bulunmuştur.

Çizelge 4. Tohumlara uygulanan ön işlemlerin ÇY'lerine etkisi

Yapılan ön işlemler	N	Ortalama* ÇY
Kontrol	24	31.83 ab
Katlama	24	43.50 a
100 ppm GA ₃	24	33.50 ab
500 ppm GA ₃	24	18.50 c
100 ppm GA ₃ + katlama	24	35.17 ab
500 ppm GA ₃ + katlama	24	26.83 bc
F hesap		4.365
P		0.001

*a>ab>b>bc>c aynı sütündeki her bir grup kendi içinde değerlendirilmiştir (p ≤0,05).



Şekil 2. Tohumlara uygulanan ön işlemlerin ÇY'lerine etkisi

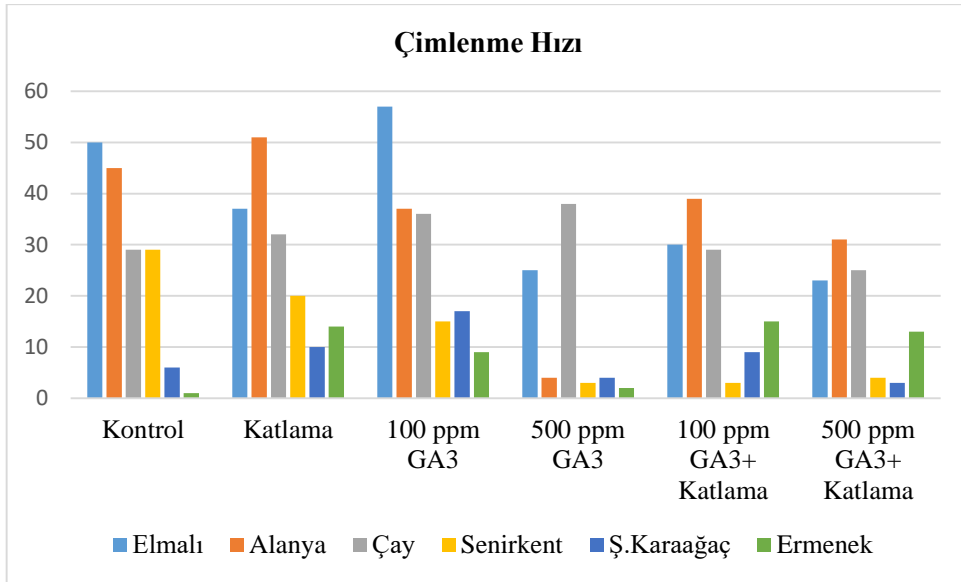
Orijinlerin ÇH'ları tayini için LOVIBOND marka çimlendirme dolabında 4-7-10. gün çimlenme yüzdelere bakılmış olup, ÇH için 10. günde elde edilen ÇY'nin alınması gerektiği sonucuna varılmıştır. Orijinlerde uygulanan ön işlemlerden kontrol, katlama, 100 ppm GA₃, 500 ppm GA₃, 100 ppm GA₃ + katlama ve 500 ppm GA₃+katlama gruplarına ait çimlendirme testine konulan tohumlardan elde edilen ÇH'na ait grupların karşılaştırılmasında tek yönlü varyans analizinden sonra Duncan testi uygulanmıştır (Çizelge 5).

Çizelge 5 incelendiğinde; kontrol grubu ve uygulanan ön işlem gruplarında tohumların ÇH'ları dikkate alındığında orijinler arası %95 güvenle A faktörü bakımından gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar elde edilmiş olup değerlerin grafiksel durumu Şekil 3' de verilmiştir. Yapılan ön işlem gruplarına göre orijinler kendi aralarında değerlendirilmiş olup kontrol, 100 ppm GA₃, 500 ppm GA₃ ve 500 ppm GA₃ + katlama grubu orijinlerinde 3 farklı gruba katlama ve 500 ppm GA₃ + katlama grubu ise 4 farklı gruba ayrılmıştır. Tüm grupları incelediğimizde en yüksek ÇH'ları 100 ppm GA₃ ile ön işleme alınan Elmalı (%57) ve katlama ön işlemine alınan Alanya (%51) orijininde olurken en düşük ÇH'ları ise kontrol grubu Ermenek (%1) ile 500 ppm GA₃ ile ön işleme alınan Ermenek (%2) orijininden elde edilmiştir.

Çizelge 5. Tohumlara uygulanan ön işlemler ve orijin bazında ÇH'na etkisi

Orijinler	N	Kontrol	Katlama	100 ppm GA ₃	500 ppm GA ₃	100 ppm GA ₃ +Katlama	500 ppm GA ₃ +Katlama
Elmalı	4	50 a	37 b	57 a	25 b	30 b	23 a
Alanya	4	45 a	51 a	37 b	4 c	39 a	31 a
Çay	4	29 b	32 b	36 b	38 a	29 b	25 a
Senirkent	4	29 b	20 c	15 c	3 c	3 d	4 c
Ş.Karaağaç	4	6 d	10 d	17 c	4 c	9 cd	3 c
Ermenek	4	1 d	14 cd	9 c	2 c	15 c	13 b
F hesap		37.359	42.612	37.030	48.195	32.731	19.148
P		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

* a>b>c>cd>d aynı sütündeki her bir grup kendi içinde değerlendirilmiştir (p ≤0,05).



Şekil 3. Uygulanan ön işlemlerin her işlem grubunda orijinlerde ÇH'na etkisi

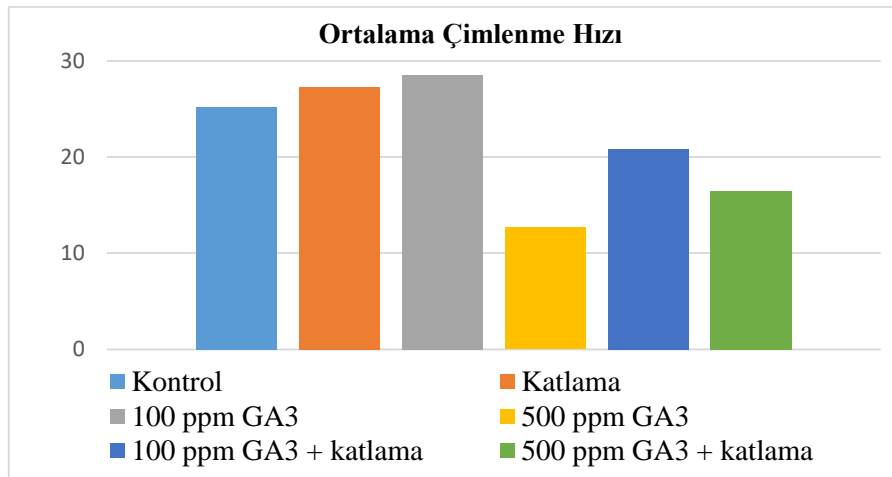
Orijinlere ait tüm tohumlarda uygulanan ön işlemlerin ÇH'larına etkisini belirlemek amacıyla grupların karşılaştırılmasında tek yönlü varyans analizinden sonra Duncan testi uygulanmıştır (Çizelge 6).

Çizelge 6. Tohumlara uygulanan ön işlemlerin ÇH'larına etkisi

Yapılan ön işlemler	N	Ortalama* ÇH
Kontrol	24	25,17 ab
Katlama	24	27,33 a
100 ppm GA ₃	24	28,50 a
500 ppm GA ₃	24	12,67 c
100 ppm GA ₃ + katlama	24	20,83 ab
500 ppm GA ₃ + katlama	24	16,50 bc
F hesap		3,920
P		0,002

a≥ab >b>bc>c aynı sütundaki her bir grup kendi içinde değerlendirilmiştir (p ≤0,05).

Çizelge 6 incelendiğinde; uygulanan ön işlemlerin tohumlarda ÇH'ları dikkate alındığında yapılan ön işlemlerin karşılaştırılmasında %95 güvenle A faktörü bakımından gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar elde edilmiş olup değerlerin grafiksel durumu Şekil 4' de verilmiştir. Uygulanan ön işlemler 3 farklı gruba ayrılmış olup ÇH'ları ön işlemlerde en yüksek 100 ppm GA₃ (% 28,50), katlama (% 27,33), kontrol (%25,17), 100 ppm GA₃ + katlama (%20,83) , 500 ppm GA₃ + katlama (16,50) ve en düşük 500 ppm GA₃ (12,67) bulunmuştur.



Şekil 4. Tohumlara uygulanan ön işlemlerin ÇH'larına etkisi

4. Tartışma ve Sonuç

Tohumların 1000 dane ağırlıkları kaliteleri bakımından sınıflandırılmasında en çok kullanılan parametrelerden biridir. Fidanlıklarda yapılacak ekim çalışmalarında 1000 dane ağırlığının bilinmesi tohum miktarlarının belirlenmesinde büyük önem arz etmektedir. Yaygın olarak bilinen ise daha iri tohumların sağlıklı fidanlar oluşturduğu yönündedir. Saatçioğlu 1971'de yapmış olduğu araştırma neticesinde 8 orijine ait tohumlarda 1000 dane ağırlıklarını ortalama 76.0 gr elde etmiştir. Başka bir araştırmada ise Elmalı Sedir Araştırma Ormanı'ndaki iki yükseltiden seçilen 10'ar dominat ağaçtan elde edilen kozalakların, bekletilmeden denemeye konan tohumlarında 1000 tane ağırlığı 88.0 gr elde edilmiştir (Özdemir ve ark., 1986).Yapılan çalışmada elde edilen ortalama 87.296 gr literatür çalışmalarını desteklemektedir.

Toros sediri tohumlarında uygulanan farklı ön işlemler neticesinde elde edilen sonuçlara göre; kontrol grubunda en yüksek ÇY (%58) ile Alanya ve Elmalı orijini olurken en düşük ÇY Ermenek Orijininde (%5) görülmüştür. Katlama grubunda en yüksek ÇY Alanya (%73) olurken en düşük ÇY (%23) ile Ermenek olmuştur. 100 ppm GA₃ grubunda en yüksek ÇY Elmalı (%63) olurken en düşük ÇY (%15) ile Ermenek olmuştur. 500 ppm GA₃ grubunda en yüksek ÇY Elmalı (%53) olurken en düşük ÇY (%4) ile Senirkent ve Ş.Karaağaç' da olmuştur. 100 ppm GA₃+ katlama grubunda en yüksek ÇY (%40) ile Elmalı ve Çay olurken en düşük ÇY (%12) ile Senirkent ve Ş. Karaağaç' da elde edilmiştir. Tüm ön işlemlere ait gruplar değerlendirildiğinde; en yüksek ÇY elde edilen katlama grubu ve 100 ppm GA₃ grupları ön plana çıkmaktadır. En düşük ÇY ise 500 ppm GA₃ grubu ile 500 ppm GA₃ +katlama grubu ön işlemlerinden elde edilmiştir. McDonough (2008)'e göre bazı orman ağaçları tohumlarında ön işlem olarak katlama, gibberellin ve kinetin uygulaması ile çimlendirme testine tabi tutulmuş, sonuç olarak gibberellinin tohumlara uygulanmasının çimlenme süresini kısalttığını tespit etmiştir. GA₃ uygulaması ile tohumlarda çimlenme oranının artmasının nedeni tohum içerisinde embriyodaki gibberellin ve sitokin düzeyinin artması ile embriyo büyümesinin devamlılığında gerekli olan besin kullanımı ilişkisiyle açıklanabilir (Onursal ve Gözlekçi, 2007). Katlama ön işleminde tohumların ÇY'nin yüksek olması tohumların katlama boyunca maksimum nem düzeyinde olmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca, soğuk katlama uygulanan tohumlarda absisik asit (ABA) düzeyinin azaldığı ve gibberellik asit (GA)

düzeyinin ise artarak çimlenmeyi teşvik ettiği belirtilmektedir (Korkusuz, 2008).

Çimlenme yüzdesini arttırmak için yapılan çalışmalarda en iyi sonuç GA₃ konsantrasyonu ile işlem gören tohumlardan elde edilmiştir (Misiha and El-Ashry, 1991; Mengüç and Zencirkıran, 1998; Shafi et al., 1991). Çalışmada elde edilen sonuçlar neticesinde tohumlardan 100 ppm GA₃ konsantrasyonu ile işlem görenler bu ifadeyi desteklerken 500 ppm GA₃ konsantrasyonu ile işlem gören tohumlarda başarısız sonuç elde edildiğinden desteklememektedir.

Tohumlarda uygulanan ön işlemler sonucunda ÇH dikkate alındığında en yüksek ÇH 100 ppm GA₃ grubunda (%57) Elmalı orijininde ve katlama ön işlemine tabi tutulan Alanya (%51) orijininden elde edilmiştir. En düşük ÇH ise %1 hiçbir işleme tabi tutulmayan kontrol grubu ve 500 ppm GA₃ ile ön işleme tabi tutulan (%2) ile Ermenek orijinidir. Tüm ön işlemlere ait gruplar değerlendirildiğinde; ÇY'nde de olduğu üzere en yüksek 100 ppm GA₃ grubu ile katlama grubu ön plana çıkmakta olup Genç (2010)'da tohumların gibberelinlerle ön işleme tabi tutulmasının çimlenme hızını artırdığını ifade etmiştir. Yapılan bu çalışmada; 100 ppm GA₃ grubu literatür çalışmalarını desteklemekte olup en düşük sonuçlar ÇH 500 ppm GA₃ grubu ile 500 ppm GA₃+katlama gruplarında elde edildiğinden desteklememektedir.

GA₃ ile ön işlem uygulaması farklı tür tohumlarında da yapılmış olup çimlenme ve morfolojik karakterlerine olumlu etki ettiği sonucu çıkarılmıştır. Bu çalışmalar; Sivacıoğlu ve ark., (2007)' de çalışmasında Sarıçam tohumlarında 24 saat 200-400-600 GA₃ ppm dozda bekletmiş ve tohumlar çimlendikten sonra fidecik ve morfolojik karakterlerine etkisini araştırmış Sarıçam fideciklerinin kotiledon uzunluğu, hipekotil uzunluğu ve epikotil boyu gibi uzama değerlerini artırdığını belirlemiştir. Kabar (1997)'de çalışmasında Kızılcım (*Pinus brutia* Ten.) ve Mazı (*Thuja orientalis* L.) tohumlarının çimlenmesi ve fide büyümesindeki ABA engellemesi üzerine KİN, BA ve GA₃'ün etkileri incelenmiştir. Tek başına GA₃, genellikle her durumda en başarılı hormon olduğu bildirilmiştir. Arslan ve ark., (2013)'de çalışmalarında Türk fındığı tohumlarının çimlenme engelinin kırılmasında 40,80,120,160,200 ppm GA₃ uygulaması tercih etmiş ve 120 ppm GA₃'ün çimlenme ve fidan özelliklerine olumlu yönde etkilediğini belirtmiştir.

Orijinler arası ÇY ve ÇH değerlendirildiğinde, Antalya-Elmalı, Antalya-Alanya, orijinlerinde elde edilen en iyi sonuçlar dikkate alındığında Eller ve ark., (1990)'e göre "Sedir tohumunda ortalama

çimlenme yüzdesi 75.9 olduğu için Sedir tohum standartları çimlenme yüzdelere göre % 60 ve yukarısı I. sınıf, % 50-59 arası II. sınıf, % 40-49 arası III. sınıf olarak ayrılmıştır” bu orijinlerin I. sınıf olarak ayrıldığı, Afyon-Çay orijini ise II. sınıf statüde olup, Isparta-Senirkent, Isparta-Ş. Karaağaç, Konya-Ermenek orijinleri tohumlarında çimlenme sonucu başarısız olduğu için herhangi bir sınıf statüsünde yer almamaktadır. Tohumlardaki ÇY’leri ve ÇH’ları orijin bazında değerlendirildiğinde ise en yüksek ÇY ve ÇH (Elmalı, Alanya, Çay) orijinlerinde en düşük ÇY ve ÇH ise (Senirkent, Ermenek, Ş. Karaağaç) orijinlerinden elde edilmiştir. Elde edilen bu sonucun Çizelge 1’den anlaşılacağı üzere yüksek çimlenen tohumların toplanma yılının 2018, düşük çimlenen tohumların ise tohum hasat yılının 2017 olması ve saklama koşullarından da kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Ayrıca, bu tohumlarda yapılan çimlendirme testlerinde tohumlarda yoğun şekilde küflenme ve mantarlama tespit edilmiştir.

Birleşik dormansiye sahip türlerin tohumlarında, katlama öncesinde bir ön işlem gerektiği ifade edilmektedir (Baskin and Baskin, 2004). Yapılan bu çalışmada; elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde Toros sediri tohumlarında katlama işlemi ön plana çıktığından bu ifadeyi desteklememektedir. Derridj and Krouchi, (2002)’de yapmış olduğu araştırmada *Cedrus atlantica* tohumlarında farklı ön işlemlerin çimlenmeye etkisini araştırmış, GA₃ uygulamasının çimlenme oranına etki etmediğini tespit ettiğinden bu çalışmayı desteklemektedir

Birçok araştırmada Toros Sediri tohumlarında var olduğu bilinen reçine ve embriyodan kaynaklanan çimlenme engelini giderecek tohumların ÇY ve ÇH ‘nın tespiti için önerilen 30 günlük soğuk-ıslak katlama ve sonrasında 28 gün çimlendirme dolabından en uygun sıcaklık +25°C ‘de bekletilmek üzere çimlendirme deney süresi toplamda 58 gün olduğu belirlenmiştir (Saatçioğlu, 1971; Odabaşı, 1990; Eller, 1992; Boydak ve Çalikoğlu, 2008).Yapılan çalışmada katlama ön işleminin ön plana çıkması literatür çalışmalarını desteklemektedir.

Yapılan çalışmalar ve literatürdeki mevcut bilgiler ışığında elde edilen sonuçlar irdelendiğinde; Toros sediri tohumlarının laboratuvar koşullarında diğer önışlemlere nazaran 30 günlük soğuk-ıslak katlama ve sonrasında 28 gün çimlendirme dolabından en uygun sıcaklık +25°C‘de deney süresi toplamda 58 günde en iyi ÇY elde edildiği belirlenmiştir. Dolayısıyla elde edilen veriler değerlendirildiğinde, Toros sediri tohumlarında ÇY ve ÇH’nda en etkili faktör olarak katlama ve 100 ppm GA₃ ön işlemleri ön plana çıkarken, en uygun yöntemin Toros sediri tohumlarında bulunan

çimlenme engeli için katlama işlemi olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca 500 ppm GA₃ ön işlemi uygulamasının çimlenme parametreleri üzerinde etkisinin olmadığı gözlemlenmiştir.

Kaynaklar

Alptekin, Ü. C., 1996a. Türkiye’de Geleceği Tehlikede Olan Bazı Sedir Meşcerelerinin Korunması, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri: A Cilt 46 Sayı:2,Sayfa:97-98, İstanbul.

Alptekin, Ü. C., 1996b. Atlas Sediri (*Cedrus atlantica* Manetti) ve Lübnan Sediri (*Cedrus libani* A. Rich.)’ne Ait Bazı Orijinlerde Tohumların Çimlenme Özellikleri Üzerine Araştırma, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri:A Cilt:46 Sayı:2,Sayfa:115-126, İstanbul.

Anonim, 2015. Türkiye Orman Varlığı 2016-2017, Orman ve Su İşleri Bakanlığı,

Orman Genel Müdürlüğü, Ankara.

Anşin, R., Özkan, Z. C., 1986. Bitki Coğrafyası ve Bitki Sosyolojisine İlişkin Bazı Temel Bilgiler, (Some Basic Knowledges in Plant Geography and Sociology), KTÜ Orman Fakültesi Dergisi. 9:1-2, 43-65

Arslan, M., Şenel, P., Özpays, Palazoğlu, Z., Çiçek, E., 2013. Önemli Orman Ağacı türlerimizden Türk Fındığı (*Corylus colurna* L.) Tohumlarına Ga₃ uygulamasının Çimlenme Engelinin Giderilmesi Ve Fidan Büyümesine Etkisi, Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Bolu.

Ayan, S., Usta, T., 2010. Sıcaklık Şoklarının Doğal Çam Türleri Tohumlarının Canlılığı Üzerine Etkisi, III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, 20-22 Mayıs 2010, Cilt II, s.766-774. Artvin.

Ayan, S., Yer, E. N., Gülseven, O., 2017. Evaluation of Taurus cedar (*Cedrus libani* A. Rich.) afforestation areas in Turkey in terms of climate type, Artvin Çoruh University, Journal of Forestry, Faculty, 18 (2), 152-161.

Ayan, S., Turfan, N., Yer, E.N., Özel, H. B., Seho, M., Ducci, F., 2018a. Antioxidant variability of the seeds in core and marginal populations of Taurus cedar (*Cedrus libani* A. Rich.), SUMARSKY LIST, 142 (11-12): 593-600.

Ayan, S., Vessella, F., Stephan, J., Lopez Tirado, J., Özel, H. B., Varol, T., 2018b. A promising Mediterranean forest tree: *Cedrus libani* A. Rich. climate change and its impact on the distribution area in Turkey, Faculty of Forestry 70th Anniversary, University of Sarajevo-International Symposium "People - Forest - Science", 10-12 October 2018, Sarajevo, Bosnia Herzegovina.

Baskin, C.C and Baskin, J. M., 2014. Seeds: Ecology, Biogeography and Evolution of Dormancy and Germination. 2nd Edition, Academic Press, USA.

Boydak, M., Çalikoğlu, M., 2008. Toros Sediri’nin (*Cedrus libani* A. Rich.) Biyolojisi ve Silvikültürü, Ormancılığı Geliştirme ve Orman Yangınları ile Mücadele Hizmetlerini Destekleme Vakfı Yayını, Lazer Ofset Matbaası, 284 s., Ankara.

Boydak, M., Eler, Ü., Pehlivan, N., 1990. Antalya-Elmalı Yöresi Sedirlerinin Gençleştirilmesinde Bazı Faktörlerin Başarı Üzerine Etkileri, Uluslararası Sedir

sempozyumu Bildirisi, Ormançılık Araştırma Enstitüsü Muhtelif Yayınlar No. 59.

Boydak, M., Çalışkan, S., 2014. Ağaçlandırma, OGEM Vakfı Yayınları No: 74, İstanbul.

Derridj, A. Krouchi, F., 2002. Effects of Various Factors on Germination of *Cedrus atlantica* M.Seeds, Tree Seeds 2002, Annual Meeting of IUFRO, Research Group for Seed Physiology and Technology, Chania, Crete.

Dağdaş, S., 2012. Doğu Akdeniz Bölgesinde Kurulu Toros Sediri (*Cedrus libani* A. Rich.) Orijin Denemelerinin 6.ve10.Yıl Sonu Ara Sonuçları, I. Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu, KSÜ Doğa Bil. Der., Özel Sayı, Sayfa: 161-179. Ankara.

Eller, Ü., 1992, Sedir, El Kitabı Dizisi 6, Ormançılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Muhtelif Yayınlar Serisi: 66.

Genç, H. E., 2010. Doğu Karadeniz Bölgesi Bazı Akçağaç Türlerinin (*Acer trautvetteri* Medvedev ve *Acer cappadocicum* Gleditsch) Tohumla Üretilmesi Üzerine Teknolojik Araştırmalar, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

ISTA, 1993. Rules for Testing Seeds: Rules, Seed Science and Technology, 21 (Supl): 1-259.

Kabar, K., 1997, Comparative Effects of Kinetin, Benzyladenine, and Gibberellic Acid on Abscisic Acid Inhibited Seed Germination and Seedling Growth of Red Pine and Arbor Vitae, Tr. J. of Botany, 22, 1-6.

Kantarci, D., 1990. Türkiye’de Sedir Ormanlarının Yayılış Alanında Ekolojik İlişkiler, Uluslararası Sedir Sempozyumu, Ormançılık Araştırma Enstitüsü, Muhtelif Yayınlar No: 59, Antalya

Karatepe, Y., Süel, H., Yetüt, İ., 2005. Isparta Gölcük Tabiat Parkı’nda Toros Sediri (*Cedrus libani* A. Rich.)’nin Farklı Anakayalardan Oluşmuş Topraklardaki Gelişiminin Ekolojik İrdelenmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi Seri: A, Sayı: 1, Sayfa: 64-75., Isparta.

Korkusuz, E.E., 2008. *Magnolia grandiflora* L. ve *Magnolia x soulangiana* Soul. Türlerinin Bazı Tohum Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi

Landis, T. D., Barthell, A., Loucks, D., 1996. Seed treatments to overcome dormancy. Forest Nursery Notes, United States Department of Agriculture, Forest Services, July, pp. 9-12, USA.

Mcdonald, P.M., 2008. *Arbutus menziesii* Pursh, Pacific Madrone. The Woody Plant Seed Manual, (Eds. FT Bonner and RP Karrfalt), Agriculture Hand Book 727, USDA Forest Service, s. 263-265, USA.

Mengüç, A., Zencirkıran, M., 1998. Research On The Effects Of Stratification And GA3 Application On The Germination Of *Magnolia grandiflora* L. Seeds, Propagation Of Ornamental Plants, International Plant Propagation Society, Sofia, 8993

Mısıha, A., El-Ashry, A., 1991. Seed Germination And Seedling Growth Of *Magnolia grandiflora* L., Bulletin Of Agriculture, University Of Cairo, 42 (3), 869-879

Odabaşı, T., 1990. Lübnan Sediri (*Cedrus libani* Loud.) nin Kozalak ve Tohumu Üzerine Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, İ.Ü. Orman Fakültesi. İstanbul.

Onursal, E. C., Gözlekçi, Ş., 2007. Sandal AĞACI (*Arbutus andrachne* L.) Tohumlarına Yapılan Bazı Ön Uygulamaların Tohum Çimlenme Oranı Ve Süresi Üzerine Etkileri, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20(2),211-218, Antalya.

M, Ogawa., A, Hanada., Y, Yamuchi., A, Kuwahara., Y, K., S, Yamaguchi., 2003. Plant Science Center, RIKEN, Suehiro-cho 1-7-22, Tsurumi-ku, Yokohama, Kanagawa 230-0045, Japan.

Öner, N., Uysal, M., 2006. Mindos Tepe- Yeğren (Konya) Yöresinde Tesis Edilen Toros Sediri (*Cedrus libani* A. Rich.) ve Mahlep (*Cerasus mahalep* (L.) Miller.) Ağaçlandırmalarında Dip Çap-Boy İlişkileri, Gazi Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi, Cilt:6, No:1, Kastamonu.

Özdemir, T. Yeşilkaya, Y. Usta, H. Z. Ve Neyişçi, T. 1986. Lübnan Sediri (*Cedrus libani* A. Rich.) Tohumlarının Olgunlaşma Zamanının Saptanması Ve Erken Toplanan Kozalaklarda Ekim Zamanına Kadar Bekletilen Tohumların Olgunlaşmasının Araştırılması. Ormançılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi No.156.

Saatçioğlu, F., 1971: Orman Bakımı, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, No : 160, İstanbul

Shafi, B.M., Shan, A.Q., Lone, A.H., 1991, Propagation of *Magnolia grandiflora* L. Through Seed, Progressive Horticulture, Vol.23, No.1-4, 30-33

Şahin, M., Yıldırım, M. T., 2012. Toros Sedirinin İnsansız Hava Aracıyla Ekilmesi, I. Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu, KSÜ Doğa Bil. Der., Özel Sayı, 205-246. Erzincan Üniversitesi, Sivil Havacılık Yüksekokulu, Erzincan.

Sıvacıoğlu, A., Ayan, S., Gülerol, B., 2007. Bazı Bitki Gelişim Düzenleyicilerin *Pinus silvestris* L. Fidecik Morfolojik Karakterlerine Etkisi, Kastamonu Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi, Kastamonu.

Ürgenç, S., 1986. Ağaçlandırma Tekniği. İ.Ü Orman Fakültesi Yayını, Üniversite Yayın No:3314, Faktele Yayın No: 375, 525s. İstanbul.

Yaltrıık, F., 1988. Dendroloji, İ. Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No:3443, O.F. Yayın No: 386, 320 S, İstanbul.

Yıldızbakan, A., Saraçoğlu, Ö., Akgün, C., Aydın, A. C., 2013. Sedir (*Cedrus libani* A.Rich.) Meşcerelerinin Hacim Artımını Maksimize Eden Optimum Kuruluşlar, Doğu Akdeniz Ormançılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No:43, Tarsus.