ÇANKIRI KARATEKİN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FARKLI ORİJİNLİ TOROS SEDİRİ (*Cedrus libani* A. RİCH.) TOHUMLARINDA BAZI ÖN İŞLEMLERİN ÇİMLENMEYE ETKİSİ

Akif AYRANCI

ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ÇANKIRI
2019

Her hakkı saklıdır

TEZ ONAYI

Akif AYRANCI tarafından hazırlanan "**Farklı Orijinli Toros Sediri (*Cedrus libani* A. Rich.) Tohumlarında Bazı Ön İşlemlerin Çimlenmeye Etkisi**" adlı tez çalışması 14 Haziran 2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman **:** Prof. Dr. M. Nuri ÖNER

Jüri Üyeleri

Başkan: Prof. Dr. Sezgin AYAN

Üye **:** Prof. Dr. M. Nuri ÖNER

Üye **:** Dr. Öğretim Üyesi Bora İMAL

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. Tamer KEÇELİ
Enstitü Müdürü

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Çankırı Karatekin Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğine göre hazırlamış olduğum "**Farklı Orijinli Toros Sediri (*Cedrus libani* A. Rich.) Tohumlarında Bazı Ön İşlemlerin Çimlenmeye Etkisi**" konulu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı, tezin içerdiği yenilik ve sonuçları başka bir yerden almadığımı, tezde kullandığım eserleri usulüne göre kaynak olarak gösterdiğimi, tezin Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nden başka bir bilim kuruluna akademik amaç ve unvan almak amacıyla vermediğimi ve bu çalışmanın Çankırı Karatekin Üniversitesi tarafından kullanılan "Bilimsel İntihal Tespit Programı"yla tarandığını, "intihal içermediğini" beyan ederim. Çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması halinde ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm. Çankırı Karatekin Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim. 14/06/2019

Akif AYRANCI

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

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

Akif AYRANCI

Çankırı Karatekin Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. M. Nuri ÖNER

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 GA_3, 500 ppm GA_3, 100 ppm GA_3+katlama ve 500 ppm GA_3+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 kabininde 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) orijininde, en düşük ÇY' si ise ön işlemi 500 ppm GA_3 olan Senirkent ve Ş.Karaağaç (%4) orijinlerinde elde edilmiştir. Sonuç olarak; Toros sediri tohumlarında çimlenmeye en etkili faktör olarak katlama ve 100 ppm GA_3 ön işlemleri ön plana çıkarken, 500 ppm GA_3 ön işlem uygulamasının çimlenme parametreleri üzerinde etkisinin olmadığı gözlemlenmiştir.

2019, 44 sayfa

ANAHTAR KELİMELER: *Cedrus libani*, Çimlenme, Çimlenme engeli, Katlama, GA_3

ABSTRACT

Master Thesis

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

Akif AYRANCI

Çankırı Karatekin University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Forest Engineering

Supervisor: Prof. Dr. M. Nuri ÖNER

This study aims to some pre-treatments on the germination of Toros Sediri (Cedrus libani A. Rich.) seeds. In order to determine the most suitable method to eliminate the germination barrier resulting from resin and embryo known to be present in the seeds of the Toros Sediri (Cedrus libani A. Rich) seeds, the percentage and rate of germination according to some pretreatments were tried to be determined. In this study, seeds belonging to different origins were obtained from seed stock centers of Nursery Directorates where they were allocated seed to Nursery Department of Seed Affairs Department. These origins were investigated in Antalya-Elmalı, Antalya-Alanya, Konya-Ermenek, Afyon-Çay, Isparta-Senirkent, Isparta-Ş. Karaağaç.
For this purpose, germination tests were carried out in three different groups: 100 ppm GA_3 and 500 ppm GA_3. A total of 6 different pretreatments were applied for each group, as they were subjected to germination tests both after folding and after 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.

As a result of the study; The highest germination percentage (GP) was obtained from the seeds that were stratificated as pretreatment in Alanya (73%) origin and the lowest GP was obtained from Senirkent and Ş.Karaağaç (4%) origin which had 500 ppm GA_3 pretreatment. As a result, while stratificating and 100 ppm GA_3 pretreatment were the most effective factors for germination in Taurus cedar seeds, 500 ppm GA_3 pretreatment had no effect on germination parameters.

2019, 44 PAGERS

KEY WORDS: *Cedrus libani* A. Rich, germination, stratification, GA_3

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Yüksek lisans dönemimde danışmanlığımı yapan, araştırmamın konusunun seçiminden sonuçlandırılmasına kadar çalışmanın her aşamasında beni yönlendiren, teşvik eden, yardımlarını ve eleştirilerini esirgemeyen, ayrıca benim hayata dair görüşlerime katkıları olan sayın hocam Prof. Dr. M. Nuri ÖNER'e şükranlarımı sunarım.

Tez çalışmasının yürütülmesinde; bilgi ve tecrübeleri ile yardımlarını esirgemeyen Prof. Dr. Zafer ÖLMEZ ve Dr. Öğretim Üyesi Bora İMAL'e İstatistik verilerinin yorumlanmasında yardımlarını esirgemeyen Doç. Dr. İlker ERCANLI ve istatistik verilerinin elde edilmesi ,laboratuvarda tohumların ön işlemi için gerekli olan hazırlık ve her türlü çalışmada yardımını ve değerli zamanını esirgemeyen Arş.Gör. Özlem MEŞE'ye en içten teşekkürlerimi

Eğitim hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini, esirgemeyen pek kıymetli ailem ile sabır ve hoşgörüsü ile tez çalışmamda sürekli destek olan kıymetli hayat arkadaşım Fatma AYRANCI'ya ve beni sevgi dolu gözlerle sabırla bekleyen canım kızlarım Elif, Neva ve Erva AYRACI'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Akif AYRANCI
Çankırı, Haziran 2019

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **i**
ABSTRACT ..... **ii**
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR ..... **iii**
SİMGELER VE KISLATMALAR DİZİNİ ..... **v**
ŞEKİLLER DİZİNİ ..... **vi**
ÇİZELGELER DİZİNİ ..... **vii**
1. GİRİŞ **1**
2. LİTERATÜR ÖZETİ **4**
2.1. *Cedrus libani* A. Rich. Genel Bilgiler **7**
3. MATERYAL VE YÖNTEM **11**
3.1. Materyal **11**
3.2. Yöntem **11**
3.2.1. Tohumların morfolojik özelliklerinin belirlenmesi **11**
3.2.1.1. Tohum saflık kontrolü **11**
3.2.1.2. 1000 dane ağırlığının hesaplanması **13**
3.2.2. Tohumlarda uygulanan ön işlemler **13**
3.2.2.1. Soğuk katlama yöntemi **13**
3.2.2.2. Giberellik asitle ön işlem **18**
3.2.2.3. Giberellik asit + soğuk katlama ön işlemi **19**
3.2.3. Çimlendirme testleri **19**
4. BULGULAR **21**
4.1 Tohumların Morfolojik Özelliklerine Ait Bulgular **21**
4.1.1. Tohumların saflığına ait bulgular **21**
4.1.2. 1000 dane ağırlıklarına ait bulgular **21**
4.2. Çimlendirme Testlerine Ait Bulgular **23**
4.2.1. Çimlendirme yüzdelerine ait bulgular **23**
4.2.2. Çimlendirme hızlarına ait bulgular **29**
5. TARTIŞMA VE SONUÇ **36**
KAYNAKLAR **40**
ÖZGEÇMİŞ **44**

SİMGELER VE KISLATMALAR DİZİNİ

°C	Santigrat Derece
ÇH	Çimlenme Hızı
ÇY	Çimlenme Yüzdesi
GA_3	Giberellik Asit
gr	Gram
ha	Hektar
kg	Kilogram
lt	Litre
m	Metre
Max.	Maksimum
Min.	Minimum
ml	Mililitre
Mg	Miligram
OGM	Orman Genel Müdürlüğü
ppm	Milyonda bir
%	Yüzde

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Toros Sediri'nin Türkiye'deki doğal yayılışı (Evcimen 1963) 8
Şekil 2 . Tohumların yabancı maddelerden arındırılması (Foto Ayrancı) 12
Şekil 3 . Tohum Saflığı hesabı Formül 13
Şekil 4 . 1000 dane ağırlığının hesaplanmasında kullanılacak formül 13
Şekil 5. Sterlize edilmiş dere kumu ile yatak hazırlanması 14
Şekil 6. Sterilizasyon için Etüv içerisinde bekletilen kumlar 15
Şekil 7. Üzeri kumla kapatılmaya hazır edilmiş tohumlar 15
Şekil 8. Katlamaya hazır hale gelmiş tohumlar 16
Şekil 9. Katlamaya alınmış tohumlar 16
Şekil 10. Katlama sonunda kum içerisinden tohumların ayrılması 17
Şekil 11. Çimlendirme testine alınacak tohumlar 17
Şekil 12. Beher içerisinde bekletilen tohumlar 18
Şekil 13. ÇY hesabı formül. 20
Şekil 14. Saf tohumların 100'erli gruplar halinde ayırılarak hassas terazide tartılması . 22
Şekil 15. Orijinlerin 1000 tane ağırlıklarının grafiksel durumu 23
Şekil 16. Uygulanan önişlemlerin her işlem grubu orijinlerinde ÇY'ne etkisi 25
Şekil 17. Uygulanan önişlemlerin Orijinlerdeki ÇY 26
Şekil 18. Tohumlara uygulanan ön işlemlerin ÇY'lerine etkisi 28
Şekil 19. Orijinlerin tüm işlem Gruplarına ait ÇY'leri 29
Şekil 20. Uygulanan ön işlemlerin her işlem grubunda orijinlerde ÇH'na etkisi 31
Şekil 21. Uygulanan ön işlemlerin orijin bazında tohum ÇH'na etkisi 33
Şekil 22. Tohumlara uygulanan ön işlemlerin ÇH'larına etkisi 34
Şekil 23. Orijinlerin tüm işlem gruplarına ait ÇH'ları 35

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1. Tohumların temin edilen alanlara ait bilgiler 11
Çizelge 2. Orjinlerin hesaplanmış saflık yüzdeleri 21
Çizelge 3. Tohumların Bindane Ağırlıkları 22
Çizelge 4. Uygulanan önişlemlerin her işlem grubu orijinlerinde ÇY'ne etkisi..... 24
Çizelge 5. Tohumlara uygulanan ön işlemler ve orijin bazında çimlenme yüzdeleri.... 25
Çizelge 6. Tohumlara uygulanan ön işlemlerin ÇY'lerine etkisi 27
Çizelge 7. Orijinlerin tüm işlem Gruplarına ait ÇY'leri..... 28
Çizelge 8. Uygulanan önişlemlerin her işlem grubu orijinlerinde ÇH'na etkisi..... 30
Çizelge 9. Uygulanan ön işlemlerin orijin bazında tohum ÇH'na etkisi 32
Çizelge 10. Tohumlara uygulanan ön işlemlerin ÇH'larına etkisi 33
Çizelge 11. Orijinlerin tüm işlem gruplarına ait ÇH'ları 34

1. GİRİŞ

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 sediri'nin (*Cedrus libani* A. Rich.) 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 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 artıracağı ifade edilmektedir (Ayan et. al. 2018b).

Toros sediri yapılan araştırmalar neticesinde plastisitesi 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, yetişme 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 yetişme ortamı koşullarına dikkat edilmesi olmalıdır. Böylece yapılan çalışmalarda başarı oranı artmakta ve optimum katkı sağlamaktadır (Boydak ve Çalıkoğlu 2008).

Orman ağacı türleri ve çalı formundaki odunsu bitkilerin tohumlarındaki çimlenme engelleri yapılan ağaçlandırma çalışmalarının başarısını etkilemektedir.. Bu yüzden tohumların, optimum çimlenme koşullarına ulaşması için çimlenmeden önce bazı ön işlemlere tabi tutulmaları gerekmektedir. Çimlenme engelinin giderilmesi için yapılan bazı ön işlemlerden biri de katlamadır (Boydak ve Çalıkoğlu 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 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 (ÇY) ve çimlenme hızının (ÇH) tespiti için önerilen 30 günlük soğuk-ıslak katlama ve sonrasında 28 gün çimlendirme dolabından optimal sıcaklık +25°C'de bekletilmek üzere çimlendirme deney süresi toplamda 58 gündür (Saatçioğlu 1971, Odabaşı 1990, Eller 1992, Boydak ve Çalıkoğlu 2008).

Toros sediri tohumlarında çimlenme engeli bulunduğundan dolayı gençleştirme çalışmalarında ve ekim yoluyla yapılan ağaçlandırma çalışmalarında ekimlerin kar yağışından hemen önce yapılmalıdır. Böylece tohumlar kar altında katlamada geçirerek, karların kalkması sonucu kısa sürede çimlenecektir. Ekimlerin gecikmesi durumunda ise kar üzerine yapılarak olabilecek muhtemel zararları azaltılmış olacaktır (Boydak ve Çalıkoğlu 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 GA_3, 500 ppm GA_3, 100 ppm GA_3+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 ÇY ve ÇH tespit edilmiştir. Çalışmadan elde edilecek sonuçlar ile söz konusu türün çimlenme engelinin giderilmesinde en uygun ön işlemin seçilmesi ile birlikte fidanlıklarda uygulama çalışmalarına katkı sağlaması amaçlanmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Toros sediri ülkemizde doğal olarak esas yayılışını Toros Dağlarında yapar, Anadoluda ise Toroslar dışında Niksar ve Erbaa gibi.izole olarak yayılış gösterir. Görkemli görünümü, tarihi, bilimsel, kültürel ve ekonomik açıdan büyük.bir öneme sahip olan kıymetli bir orman ağacı türümüzdür. Geçmişten günümüze büyük bir yıkıma uğramış ve bu tahribatlar sonucu Toroslarda çıplaklaşmış yüzlerce hektar karstik alanlar bulunmaktadır. Ekim veya dikim yoluyla ülkemizde tahribatın azaltılması amaçlanmıştır (Boydak 2014). Bu nedenle bu türün genaratif olarak çoğaltılması da önem arz etmektedir.

Toros sediri tohumları generatif olarak çoğaltılabilmektedir. Ancak 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).

Çimlenme engeli; homojen (eşit), hızlı ve çimlenen tohumlardan yüksek kalitede fidan temininde ağaçlandırma. çalışmalarında kısıtlayıcı bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır (Rietveld 1989).

Tohumlarda bulunan çimlenme engeli ve dereceleri türler arasında farklılık gösterdiği gibi aynı tür için farklı yıl, farklı yöre ve bu türün aynı yetişme koşullarında dahi farklılık gösterebilmektedir (Poulsen 1996). Bu nedenle; farklı orijindeki Toros sediri tohumlarının çimlenme engelini gidermek için yapılan laboratuvar çalışmaları aşağıda özetlenmiştir.

Saatçioğlu (1971)'de yapmış olduğu çalışmasında, Toros sediri tohumlarını +4°C 'de buzdolabında soğuk ıslak katlama ile muhtelif müddetler bırakıldıktan sonra tohumlar +25°C 'de çalışan çimlendirme dolabında kum üstüne alınmışlardır. En yüksek neticeler 25 gün soğuk ıslak katlamaya mütakip 11 gün müddetle çimlendirme dolabında yahut 30 gün soğuk ıslak katlamaya mütakip 6 gün müddetle bırakılması ile elde edilmiş olup her iki durumda da çimlenme süreleri 36 günde elde edildiği görülmüştür.

Odabaşı (1990)'daki çalışmasında, Toros sediri tohumlarına 30 günlük bir soğuk katlama ile işlemi uygulamış, çoğunlukla düşük bir seyir takip ettiğini ve ÇY'ni yaklaşık % 70 civarındaki bir değerde başarılı olarak bulmuştur. Ayrıca bazı pratik uygulamalarda ekim öncesi 24 saat suda bekletmenin de olumlu sonuç verdiği görülmektedir.

Alptekin (1996b)'daki çalışmada, farklı 17 orijin sedir tohumlarında 30 günlük çıplak katlama sonrasında çimlenme testi yapılırken, içlerinden tesadüfen seçilen 4 orijinin ikisinde % 95'lik alkolle ön işlem, diğer ikisi de 8 saat suda şişirildikten sonra çimlendirmeye tabi tutulmuştur. Çimlenme testleri sonucunda en düşük çimlenme oranı % 33.7 ile Çatalan'da, en yüksek değer ise % 86.3 ile Konak orijininde olduğu görülmüştür. Türkiye orijinlerinin ortalama çimlenme oranı % 65.6, Lübnan orijinlerinin ise % 69.4 olmuştur. Su ile ön işlem sonucundaki çimlenme değerlerinde ise Arslanköy'de % 36.7 ile en düşük, Lübnan orijinli Akkar Est'te % 79.3 ile en yüksek ÇY elde edilmiştir. Bu değerlerden de anlaşaılacağı üzere su ile ön işlemin Sedir tohumlarının çimlendirilmesinde oldukça etkili olduğunu göstermektedir. Alkolle ön işlem görenlerde ise yüzen tohumlarda ortalama % 6.3, batan tohumlarda ortalama % 33.1 çimlenme değeri elde edilmiştir. Sonuçlar, alkolle işlemin çimlenme yüzdesini çok düşürdüğünü ortaya koymaktadır.

Odabaşı (1990)'da yapmış olduğu çalışmada, Toros sediri tohumlarında çimlenme engelini gidermek için 5 farklı orijinde 30-60 gün soğuk-ıslak ön işlem uygulamış olup katlamada 30 günlük sürenin tercih edilmesinin daha doğru olacağı kanatine varmıştır. Ayrıca ÇH ve ÇY'nde daha yüksek bir sonuç elde edilmesi için de çimlendirme dolabı sıcaklığının +25°C olmasının uygun olacağı önerilmiştir. ÇY'nin fazla ve çürümenin az olması için çimlendirme yatağının rutubetinin ise %70 olmasının uygun olacağı önerilmiştir. Karanlıkta ve geçici ışıkta yapılan denemelerde ÇY arasında fazla fark olmamakla birlikte ışığın çimlenme hızı üzerinde etkili olduğu tespit edilmişitr.

Yılmaz ve Tonguç (2014)'de Toros sediri tohumlarında farklı sıcaklıkta çimlenme yüzdelerini ve sürelerini belirlemek için yapılan çalışmada, 5 farklı oijinden toplanan tohumlar önce 4 hafta soğuk katlamaya alınmıştır. Sıcaklığın ÇY'ne etkisini belirlemek için tohumlar 6 farklı sıcaklıkta (4, 8, 12, 16, 20, 24 ºC) çimlendirilmiştir. Araştırmada en yüksek çimlenme %55.1 ile +4°C 'de, en düşük çimlenme ise %26,5 ile +24 °C olup sıcaklığın ortalama çimlenme süreleri ve ÇY'nde etkili olduğu tespit edilmiştir. Sıcaklık

derecesinin artması neticesinde ÇY'nin azaldığı tespit edilmiş ve ÇY'nin de orijinlerde farklılık gösterdiği görülmüştür.

Boydak ve Çalıkoğlu (2008)'e göre Toros sediri tohumlarında sabit sıcaklıkta en uygun çimlenme koşulunun 30 günlük soğuk-ıslak işlemden sonra sıcaklığın 25°C ve çimlenme yatağı neminin %70 olması ile sağlandığını belirtilmiştir. Bu yöntemle ÇY ortalama %76 olarak elde edilmiş ve çimlenme süresi ön işlemden sonra 70 gün sürdüğü görülmüştür. Değişik oda sıcaklığına göre +25°C 30 günlük katlama ve sonrasında 28 günlük çimlendime deneyinde daha kısa çimlenme sonucuna ulaşılmıştır. Bu yöntemle Jakopsen çimlendirme aletinde %78.3, Rodewald çimlendirme aletinde %73.6 ÇY saptanmıştır. Geçiçi ışık (ortalama 11 saat) özellikle ÇY üzerinde olumlu etki yapmıştır. ÇY'ni sağlamak için denemelerin ışıkta yapılması önerilmiştir.

Bilir ve Gülcü (2000)'de 22 farklı orijinli Toros sediri tohumlarından elde edilen 2+0 yaşlı fidanlar ile toprak özellikleri arasındaki İlişkileri belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, toprak özelliklerinin (pH ve organik madde miktarı) fidan özeliklerini etkilemediği sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre gerek orjin içi gerekse de orjinler arası farklılıkların orjinlerin genetik farklılığından kaynaklandığı belirtilmişitr. Buna göre tohumların hasat ve kullanım yerlerinin önemli olduğu anlaşılmıştır.

Odabaşı (1990)'a göre Toros Sediri tohumlarının ön işlem görmeden çimlenme süresinin 150-200 gün, ÇY 'nin ise düşük olacağını ayrıca, çimlenme devresinde oldukça fazla küf mantarı olması hasabiyle tohumların çürüdüğünü belirtmiştir. Tohumları silmek ve yıkamanın da tohumların çürümesini hızlandırdığını, filtre kağıdının ise küflenmenin artmasına yardımcı olduğu kanaatine varılmıştır. Çimlenme engelinin reçineden kaynaklandığını, embriyonun endospermden faydalanmamasının da etkisinin büyük olduğu vurgulanmıştır.

Tohumların giberelinlerle ön işleme tabi tutulması çimlenme hızını artırmaktadır. Tohumları çimlendirme işleminden önce GA_3 çözeltisine daldırma, çimlenmeyi ve fidan büyümesine teşvik eder. GA_3 aynı zamanda tohumlarda bulunan dormansinin ortadan kaldırılmasında etkili olur. Çimlendirme işleminden önce asitle işleme alınmış tohumlar ıslak durumda iken hemen ekilir. Daha sonra ekilecekse, kurutulur ve ardından depolanır (Genç 2010).

2.1. *Cedrus libani* A. Rich. Genel Bilgiler

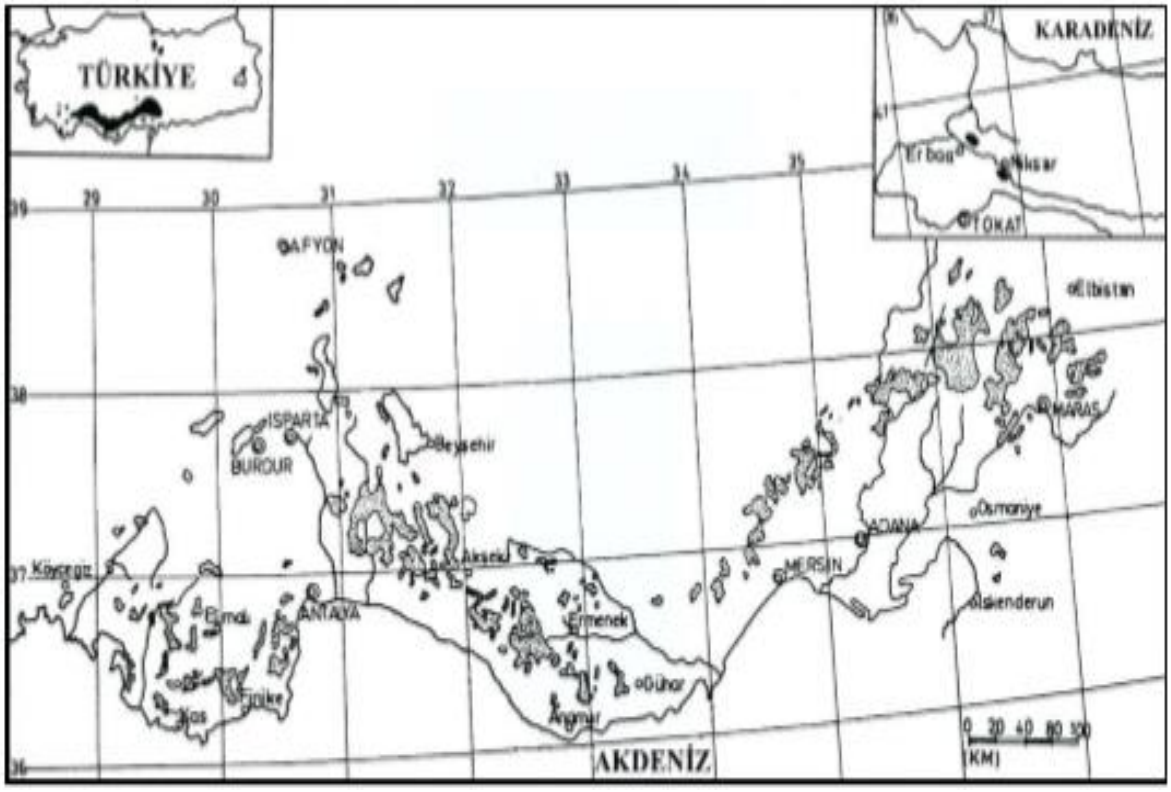
Toros sediri; Koniferler kralı olarak betimlenen , yazılı belgelere konu olması ve değerli tarihi yapılar olan Gordion Kral mezarı, Diana tapınağı 'nda odunun kullanılması ile de tarihi, bilimsel, estetik, kültürel, ekolojik ve ekonomik etkilerinden dolayı dünya ve ülkemiz için büyük öneme sahiptir. Sedir uzun ömürlü, odununun çok dayanıklı, görkemli görünümü, dünya çapında yayılış kudretinin, tarihte kuvvet ve metanetin simgesi olarak nitelendirilen Anıt ağaç ve ormanları olan kıymetli bir türdür (Anşin ve Özkan 2006, Şahin ve Yıldırım 2012).

Türkiye'de Toros sediri, Toroslarda halk arasında "Katran", Erbaa-Çatalan'da "Kökmer ardıcı", K. Maraş ve Adana-Feke civarlarında Katran isminin yanında "Kamalak", Denizli'nin Acıpayam ve Tavas ilçesi ile Bozdağ 'a yakın yörelerde ise "Andız" olarak isimleriyle (Dağdaş 2012). Davis (1965), "Flora of Turkey and Its East Aegean Islands" adlı eserde ise "Turkish Cedar" olarak Türk Sediri denilmiştir (Dağdaş 2012).

Toros sediri, *Spermatophyta* bölümü, *Gymnospermae* alt bölümü, *Coniferopsida* sınıfı, *Pinales* takımı, *Pinaceae* familyası, *Laricoideae* alt familyası, *Cedrus* Link. cinsi içinde sınıflandırılmıştır (Boydak ve Çalıkoğlu 2008). Sedirler, doğudan batıya Himalaya sediri (*Cedrus deodora* Loud.), Toros sediri (*Cedrus libani* A.Rich.), Kıbrıs sediri (*Cedrus brevifolia* Hen.) ve Atlas sediri (*Cedrus atlantica* Manettii) türleriyle temsil edilmektedir (Boydak 2014).

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 Çalıkoğlu 2008, Yıldızbakan ve ark. 2013). Ülkemizde Ülkemizde yayılış haritası Şekil 1' de verilmiş olup, batı Toroslarda Acıpayam-Bozdağ, Tavas-Konak, Köyceğiz-Çaldağı'ndan başlar batı Toroslar'dan (Elmalı, Bucak-Çığlıkara), (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 Çalıkoğlu 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 Çalıkoğlu 2008, Ayan et al. 2018a).



Şekil 1. Toros Sediri'nin Türkiye'deki doğal yayılışı (Evcimen 1963)

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

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

Toros sediri yayılış gösterdiği Toros dağları boyunca Paleozoyik, Mesozoyik ve Tersiyer (Miyosen) kireç taşları, peridotit, serpantin içeren ofiyolitler ve palezoyik şistler yer almaktadır (Öner ve Uysal 2006, Boydak ve Çalıkoğlu 2008). Toroslar'ın büyük bir kısmının karstik alan olması ve her yerde Toros sedirinin bu karstik alanlarda yayılması sebebiyle kireç taşına bağlı bir tür olduğu belirtilmiştir (Saatçioğlu 1971). Ancak, sedir toprakta yeterli düzeyde kalsiyum bulunan topraklarda da yayılış gösterir (Boydak ve Çalıkoğlu 2008, Dağdaş 2012). Ayrıca anakayanın çatlaklı oluşu en önemli yetişme etkenidir (Kantarcı 1990, Karatepe ve ark. 2005). Anakayanın çatlaklı olması toprağa yüksek bir drenaj verir (Boydak ve Çalıkoğlu 2008, Karatepe ve ark. 2005).

Toros sediri yayılışında genel olarak toprak tipleri; kahverengi orman toprakları ve Akdeniz topraklarıdır (Öner ve Uysal 2006, Boydak ve Çalıkoğlu 2008) . Genellikle topraklar balçıklı, killi balçıklı bünyede, granüler ve blok yapıda hafif asit, nötr veya alkelen reaksiyonlu olup organik madde olarak %1- 4 arasında değişmektedir (Boydak ve Çalıkoğlu 2008) . Sedir oksijence zengin, gevşek, hafif, taze nemlilik derecesindeki topraklarda iyi gelişim göstermektedir (Karatepe ve ark. 2005).

Toros sediri, herdem yeşil genellikle kalın dallı, dolgun, düzgün gövdeli ve 40 m ye kadar boy yapabilen, tepe yapısı olarak gençlikte piramidal ancak yaşlandıkça yayvanlaşarak şemsiye tipi bir görünüm alır. Odununun kendine has kokusu olup çok dayanıklıdır. Hızlı büyür ve uzun ömürlü bir ağaçtır (Öner ve Uysal 2006, Karatepe ve ark. 2005, Boydak ve Çalıkoğlu 2008, Yıldızbakan ve ark. 2013).

Gençlikte ve orta yaşlarda kazık kök oluşturmakta, karstik alanlarda hızla derine uzamakta ve yaşlandıkça kökleri "yürek kök" sistemine dönüşmektedir (Boydak ve Çalıkoğlu 2008, Yıldızbakan ve ark. 2013).

Toros sediri ışık isteği fazla olan bir tür olup gençlik, sıklık, sırıklık ve ince ağaçlık devresinde yarı ışık ağacı niteliğindedir (Boydak ve Çalıkoğlu 2008).

Toros sedirinde polen dağılımı sonbaharda olup, ağaçlar 30 yaşından itibaren kozalak tutmakta ve yaşı ilerledikçe tepe çatısının gelişmesi ile kozalak miktarı artmaktadır. (Odabaşı 1990, Boydak ve Çalıkoğlu 2008). Kozalaklar 25-26.ayda olgunlaşarak Ekim ayında gevşer, Kasım ayı sonu ile ve Aralık ayında dökülmektedir. En uygun hasat

zamanı iki yıllık kozalaklarda Kasım ayıdır. Sedir meşcerelerinde bol kozalak tutan ağaç azdır. Zengin tohum yılı 3-5 yıl aralıklarla meydana gelmekte olup genellikle bir zengin tohum yılını tohumsuz yıl takip etmekte bazende iki tohumsuz yıl görmek mümkündür. Tohumlarında çimlenme engeli olup çimlenme engeli 30 gün süreli soğuk-ıslak işlemle giderilebilmektedir. Fidanlıklarda tohumların ekimi geç sonbahar ve kış başıdır. (Odabaşı 1990, Öner ve Uysal 2006, Boydak ve Çalıkoğlu 2008).

Odabaşı 1990'a göre Toros sediri kozalaklarının büyüklük bakımından 14-15. ayda gelişmesini tamamlaması ile 18-19 aydan itibaren normal kozalak rengini alarak 28 ay sonrasında açılıp 3 ay içinde dağıldığını belirtilmektedir. Çeşitli tarihlerde toplanan tohumlar çimlendirildiğinde iki yıllık ve ekim ayından itibaren toplanan tohumlarda çimlenme derecesinin en yüksek olduğu tespit edilmiştir. Genel yayılış alanlarında yapılan gözlem ve tespitlerde, kozalağın olgunlaşma devresinde açılıp, gevşemesi yağmurların devam ve miktarı ile ilgilidir. Bu yüzden Toros sediri ormanlarında genel olarak ekim ayından itibaren karpeller kontrol edilerek tohumlar yere dökülmeden toplanılması gerekmektedir. Odabaşı (1990)'da çalışmasında, 3 yıllık tespitlere göre de en iyi toplama zamanının Kasım ayı olduğu tespit edilmiştir.

OGM tarafından 1968 yılına kadar bonitet gözetmeksizin 200 yıl olan idare müddeti, 1968 yılından sonra 120-160 yıl olup, 1978 yılında yayınlanan tamimle Toros Sediri ormanları için idare süresi I. ve II. bonitette 80 yıl, III, IV ve V. bonitette ise 100 yıl olarak kabul edilmiştir (Boydak ve Çalıkoğlu 2008, Yıldızbakan ve ark. 2013).

Uğurlu ve Aksan (2013)'de bazı memeli yaban hayvanlarının potansiyel habitatları için gösterge odunsu bitki türlerinin belirlenmesi çalışmasında; Toros sediri yaban tavşanı için gösterge tür olduğunu belirtmiştir.Yaban tavşanı ve porsuk besin bulamadığı kış şartlarında Toros Sedir tohumlarından beslenir. Ayrıca, gizlenmek içinde Toros sediri sahalarını tercih eder.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışmanın materyalini oluşturan Toros sediri tohumları, Antalya, Eskişehir, Isparta, Konya Orman Bölge Müdürlükleri Tohum Stok Merkezlerinden (Fidanlık Müdürlüğü) 500 gr olarak temin edilmiştir. Elde edilen tohumların orijinleri hakkındaki 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 Meşceresi	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

3.2. Yöntem

3.2.1. Tohumların Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi

3.2.1.1. Tohum Saflık Kontrolü

Ağaçlandırma çalışmalarının başarısı büyük ölçüde tohum ve fidan kalitesine bağlıdır. Kaliteli bir tohumdan söz edebilmek içinde tohumun yabancı tür tohumlardan ve diğer maddelerden arınmış saf tohumlar olmasıdır. Aynı zamanda tohumlar yüksek çimlenme yeteneği göstermelidir. Bu yüzden tohuma ilk önce saflık kontrolü yapılmalıdır. Çünkü

kullanılması gereken türün tohumuna morfolojik olarak benzerlik gösteren tohumların kullanılmaması önemlidir (Boydak ve Çalışkan 2014)

Saflık tohum kitlesi içinde, her şeyden arınmış tohumun ağırlık olarak yüzdesiyle ifade edilir. Yani tohum kitlesi içinde, yabancı tohumlar, kozalak pulu parçaları, kanat kırıkları, ibre parçaları, dal parçaları, toz, toprak gibi diğer yabancı maddeler bulunabilir. (Ürgenç 1986, Boydak ve Çalışkan 2014).

Tohumun saflığı, dikim programı doğrultusunda. tohum talebini hesaplamada önemlidir. Örneğin %25 saflığa sahip bir tohum partisinden %100 saf tohum partisine göre ağırlık olarak %50 daha fazla tohum kullanılmalıdır (Boydak ve Çalışkan 2014).

Çalışmada kullanılan her orijine ait tohum örnekleri içerisinden kozalak pulu parçaları, kanat kırıkları, ibre parçaları, dal parçaları, toz, toprak gibi yabancı maddelerden ayrıştırılmıştır. Tohumlar hava almayan ayrı ayrı cam kavanozlara konularak çimlendirme testleri öncesinde buzdolabında (+4°C) saklanmıştır (Şekil 2). Tohum saflığı hesabı formülü Şekil 3'de olduğu gibi Tohum saflığı % = Saf tohum ağırlığı (gr) x 100 % / çalışma örneğinin toplam ağırlığı (gr) formülü ile hesaplanmıştır (Boydak ve Çalışkan 2014).



Şekil 2 . Tohumların yabancı maddelerden arındırılması (Foto Ayrancı)

$$\text{Tohum Saflığı} = \frac{\text{Saf Tohum Ağırlığı (gr) x 100 \%}}{\text{Çalışma örneğinin toplam ağırlığı (gr)}}$$

Şekil 3 . Tohum Saflığı hesabı Formül

3.2.1.2. 1000 dane Ağırlığının Hesaplanması

Bindane ağırlığı her bir orjine ait tohum partisinden rastgele alınan 8x100=800 tohum üzerinden hesaplanmıştır. Rastgele örnekleme amacıyla tohumlar düz zemine bir kat serilip karıştırıldıktan sonra tohumlardan 100 tanesi alınarak elektronik hassas terazide ağırlıkları ölçülmüştür. Bin dane ağırlığı hesabında kullanılacak formül Şekil 4'de verilmiş olup, 8 yinelemenin ortalaması bulunarak 10 ile çarpılır (ISTA 1993).

$$1000 \text{ tane ağırlığı} = \frac{\sum xi}{8} x10$$

xi : yinelemelerin ortalaması

Şekil 4 . 1000 dane ağırlığının hesaplanmasında kullanılacak formül

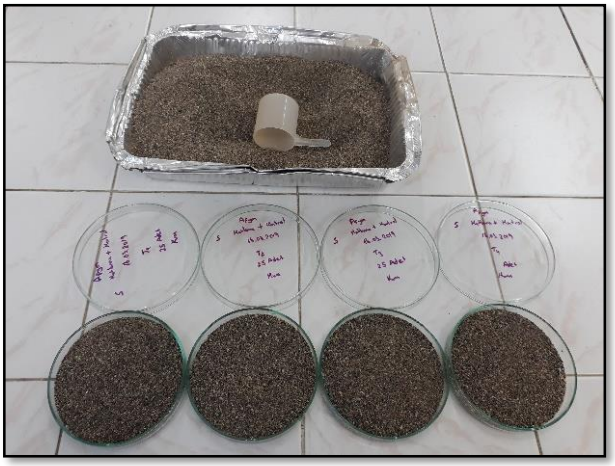
3.2.2. Tohumlarda Uygulanan Ön İşlemler

3.2.2.1. Soğuk Katlama Yöntemi

Çimlenme engeli bulunan tohumlarda fizyolojik dormansinin giderilmesinde genellikle soğuk katlama yöntemi uygulanır. Katlama ön işlemi genellikle 3 ±2 °C'de dikey soğutucularda yapılır. Tohumlar katlama ortamının ıslak olmasından bütün katlama boyunca nem düzeyi olarak maksimum durumdadır (Yılmaz 2005).

Katlama ön işleminin, çimlenme engelini gidermesi dışında çimlenme hızı ve tohum gücünü arttırma ile homojen fidan elde edilmesi gibi de faydaları vardır. Katlama işleminin süresi, türler arasında ve tür içinde farklılıklar göstermektedir. Çünkü, katlama işlemi süresinin türler arası farklı olması, tohumların doğal kaynağının bulundukları kış mevsimi koşulları ile yakından ilgili olduğu ile söylenebilir (Yılmaz 2005).

Toros Sediri tohumlarında var olduğu bilinen reçine ve embriyodan kaynaklanan çimlenme engelini giderecek en uygun ve en çok kullanılan yöntemlerden birisi soğuk katlamadır. Soğuk katlama için havalanma özelliği iyi olan nemli kum, turba, perlit veya diğer bazı katlama materyalleri kullanılmaktadır. Bu çalışmada katlama materyali olarak 2 ml'lik steril olan elekten geçirilen dere kumu kullanılmıştır (Şekil 5). Tohumlar soğuk katlamaya alınmadan önce, hızlı çimlenmenin sağlanması için 24 saat saat saf su ile muamele edilmiştir.



Şekil 5. Sterlize edilmiş dere kumu ile yatak hazırlanması

Kum materyalinin sterilizasyonunun sağlanması için 24 saat 105°C±2 'de Etüv (İnkübator) içerinde bekletilmiştir (Şekil 6). Katlama için kullanılacak petri kapları da öncelikle saf sudan geçirilip kurutulduktan sonra yaklaşık 15-20dk. 105°C 'de etüv içerisinde sterilizasyon için bekletilip katlamaya hazır hale getirilmiştir.



Şekil 6. Sterilizasyon için Etüv içerisinde bekletilen kumlar

Katlama işlemi için 15 cm çapta olan cam petri kaplar kullanılmıştır. Petri kabı içerisine yeteri miktarda tabanı örtecek şekilde bir kat kum konulup saf su ile nemlendirilmiş ve sonrasında tohumlar birbirlerine değmeyecek şekilde nemlendirilmiş kum üzerine dizilmiştir (Şekil 7).



Şekil 7. Üzeri kumla kapatılmaya hazır edilmiş tohumlar

Kum üzerine dizilen tohumların üzeri tekrar bir kat kapatma materyali olan kum ile kapatılmıştır (Şekil 8).



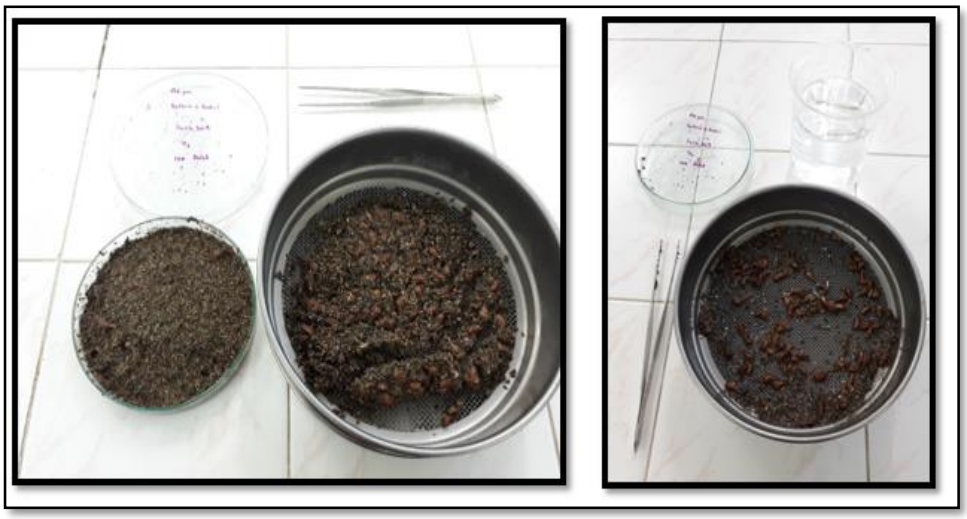
Şekil 8. Katlamaya hazır hale gelmiş tohumlar

Tohumların üzeri kumla kapatıltıkan sonra , gerekli miktar saf suyla nemlendirilmiş ve +4 °C dikey soğutucuda katlamaya alınmıştır (Şekil 9).



Şekil 9. Katlamaya alınmış tohumlar

Soğuk katlama süresince ortamın nemi kontrol edilmiş ve gerektiğinde saf su ile nemlendirme yapılmıştır. Soğuk katlama süresi 30 (otuz gün) olarak belirlenmiş ve aralıklı günlerde örneklerin kapakları açılıp havalandırılmış ve kontrolü yapılmıştır. Katlama süresi sonunda katlama içerisindeki tohumlar kum içerisinden ayrılmıştır (Şekil 10).



Şekil 10. Katlama sonunda kum içerisinden tohumların ayrılması

Katlama içerisinde çimlenen tohumlar varsa kaydedilmiş ve katlamada çimlenen tohumlar çimlendirme testine tabi tutulmamıştır. Geri kalan tohumlar 4 tekrarlı olmak üzere her tekrarda 25 tohum kullanılarak 25±1°C'de çimlendirme dolabına alınmıştır (Şekil 11).



Şekil 11. Çimlendirme testine alınacak tohumlar

3.2.2.2. Giberellik Asitle Ön İşlem

Asitle işlem yöntemi, genellikle sert tohum kabuğu olan türlerin tohum kabuğunun incelmesi ile çimlenme engelinin giderilmesi için kullanılan bir yöntemdir. Asitlerden ; sülfirik asit, hidroklorik asit veya nitrik asit kullanılabilmekte olup çalışmalarda genellikle sülfirik asit kullanılmaktadır (Boydak ve Çalışkan 2014).

Giberellik asit, köklenmeye ve çimlenmeye etkisi olduğu bilinmektedir. Bu çalışmada ise tohumlar bu asitle çimlendirilmeye alınmıştır. Öncelikle kullanılacak GA_3 için iki ayrı çözelti (100 ppm ve 500 ppm)hazırlanmıştır. 100 ppm çözelti için hassas terazide 100 mg GA_3, 500 ppm için ise 500 mg GA_3 tartıldıktan sonra bir cam kabın (beher) içine konulup üzerine bir miktar alkol konuldu ve üzerine 1000 ml saf su eklenerek çözelti hazır hale getirilmiştir. Hazırlanan 100 ppm ve 500 ppm'lik GA_3 beher içerisindeki tohumların üzerine dökülerek 24 saat GA_3'te bekletilmişitr (Şekil 12). Böylece asitle ön işleme tabi tutulan tohumlar çimlendirme testine hazır hale getirilmiştir.



Şekil 12. Beher içerisinde bekletilen tohumlar

3.2.2.3. Giberellik Asit + Soğuk Katlama Ön İşlemi

Bu çalışmada; Toros sediri tohumlarında bulunan çimlenme engelinin giderilmesi için diğer ön işlem olarak 100 ppm GA_3 + soğuk katlama ve 500 ppm GA_3 + soğuk katlama ön işlemleri de uygulanmıştır. 100 ppm GA_3, 500 ppm GA_3 grubu tohumları; öncelikle hassas terazide 100 mg GA_3 ve 500 mg GA_3 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. Daha sonra 100 ppm GA_3 ve 500 ppm GA_3 'te bekletilen tohumlar katlama işleminde yapılan işlemler yapılarak tohumlar 15 cm çapta cam petri kapları içerisinde 30 gün +4°C'de dikey soğutucuda bekletilmiştir. Böylece 100 ppm GA_3 + soğuk katlama ve 500 ppm GA_3 + soğuk katlama asitle ön işlemlere tabi tutulan tohumlar çimlendirme testlerine hazır hale getirilmiştir.

3.2.3. 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 yinelemeli 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 105ºC'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 ºC' 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 ÇY ve ÇH olmak üzere iki farklı parametre elde edilmiştir. ÇY, çimlenme testinde belirli bir günde çimlenen tohumların, toplam tohumlara oranının yüzdesel ifadesidir. ÇY'si hesabı aşağıda bulunan formül ile hesaplanmıştır (Boydak ve Çalışkan 2014).

$$ÇY(\%) = \frac{\sum n_i}{N} \times 100$$

$ÇY(\%)$: Çimlenme Yüzdesi
n_i : i.Gündeki çimlenen sayısı
N : Teste konulan toplam tohum sayısı

Şekil 13. ÇY hesabı formül.

Elde edilen verilerin değerlendirilmesinde IBM SSPS versiyon 22 istatistik programı kullanılmış ve veriler, tek yönlü varyans analizinden sonra Duncan testine tabi tutulmuştur ($p \leq 0.05$).

4. BULGULAR

4.1 Tohumların Morfolojik Özelliklerine Ait Bulgular

4.1.1. Tohumların Saflığına Ait Bulgular

Orijinlere ait tohumların saflık yüzdeleri Şekil 3'deki Tohum saflığı formülü ile hesaplanmış ve saflık yüzdeleri Çizelge 2'de gösterilmiştir.

Çizelge 2. Orjinlerin hesaplanmış saflık yüzdeleri

Orjin	Saf Tohum (%)	Yabancı Madde (%)	Ortalama Saflık (%)
Antalya -Elmalı	87.58	12.42	88
Antalya - Alanya	69.48	30.52	69
Isparta-Eğiridr	97.04	2.96	97
Isparta-Ş.Karaağaç	97.65	2.35	98
Konya-Ermenek	98.34	1.66	98
Afyon-Çay	96.23	3.77	96

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. Ayrıca temin edilen tohumlar, içerisinden başka bir türe ait tohum çıkmamıştır.

4.1.2. 1000 dane Ağırlıklarına ait Bulgular

Çalışmada kullanılan her orijine ait tohum örneklerinden ayrı ayrı rastgele 8x100 adet tohum seçilmiştir. Bu örnekler elektronik hassas terazide tartılımıştır (Şekil 14).



Şekil 14. Saf tohumların 100'erli gruplar halinde ayırılarak hassas terazide tartılması

Çalışmada kullanıan her orijinin 1000 dane ağırlıkları Şekil 3' de verilen 1000 dane ağırlığı hesabı formülü ile hesaplanmıştır (Çizelge 3). Orijinlerin 1000 dane ağırlıklarının grafiksel durumu ise Şekil 15' de gösterilmiştir.

Çizelge 3. Tohumların Bindane Ağırlıkları

Orijin	**Bindane Ağırlığı (gr)**
Antalya -Elmalı	85.275
Antalya - Alanya	84.642
Isparta-Senirkent	85.866
Isparta-Ş.Karaağaç	87.354
Konya-Ermenek	84.982
Afyon-Çay	95.655

Çizelge 3 incelendiğinde; orijinlere ait 1000 dane ağırlıkları sırasıyala Afyon-Çay 95,655 gr, Isparta-Ş.Karaağaç 87,354, Isparta-Senirkent 85,866 gr, Antalya-Elmalı 85,275 gr, Konya-Ermenek ve en düşük Antalya-Alanya orijininde 84,642 gr elde edilmiştir.



Şekil 15. Orijinlerin 1000 tane ağırlıklarının grafiksel durumu

4.2. Çimlendirme Testlerine Ait Bulgular

Çimlendirme testleri süresi sonunda her orijine ait ÇY ve ÇH olmak üzere iki farklı parametre elde dilmiştir.

4.2.1. Çimlendirme Yüzdelerine Ait Bulgular

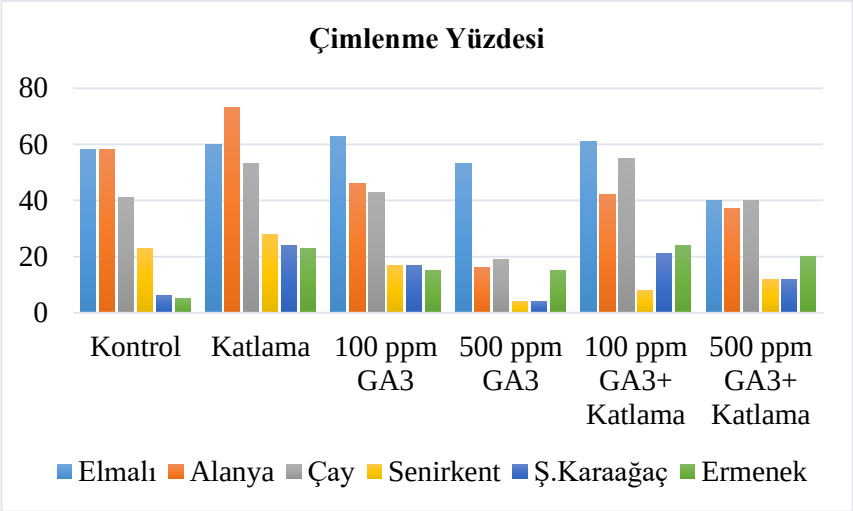
Orijinlerde uygulanan önişlemlerden kontrol, (hiçbir işleme tabi tutulmadan çimlendirme testine konulan) katlama, 100 ppm GA_3, 500 ppm GA_3, 100 ppm GA_3+ katlama ve 500 ppm GA_3+katlama gruplarına ait çimlendirme testine konulan tohumlardan elde edilen ÇY 'ne ait grupların karşılaştırılmasında tek yönlü varyans analizinden sonra Duncan testi uygulanmıştır (Çizelge 3).

Çizelge 4. Uygulanan önişlemlerin her işlem grubu orijinlerinde ÇY'ne etkisi

Orijinler	N	Kontrol	Katlama (30 Gün)	100 ppm GA_3	500 ppm GA_3	100 ppm GA_3+ Katlama	500 ppm GA_3+ 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 ($p \leq 0,05$).

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 16' da 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 GA_3 grubunda orijinler 3 farklı gruba ayrılmıştır. En yüksek ÇY Elmalı (%63) olurken en düşük ÇY (%15) ile Ermenek olmuştur. 500 ppm GA_3 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 GA_3+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. Orijinlerde genel olarak çimlenme testlerinde 4. günde küflenmeler görülmüş ve 10. günden itibaren tohumlarda yoğun şekilde küflenme ve mantarlanma saptanmıştır. Ancak küflenme ve mantarlamanın en çok 500 ppm GA_3 ve 500 ppm GA_3+katlama grublarında gerçekleştiği gözlemlenmiştir.



Şekil 16. Uygulanan önişlemlerin her işlem grubu orijinlerinde ÇY'ne etkisi

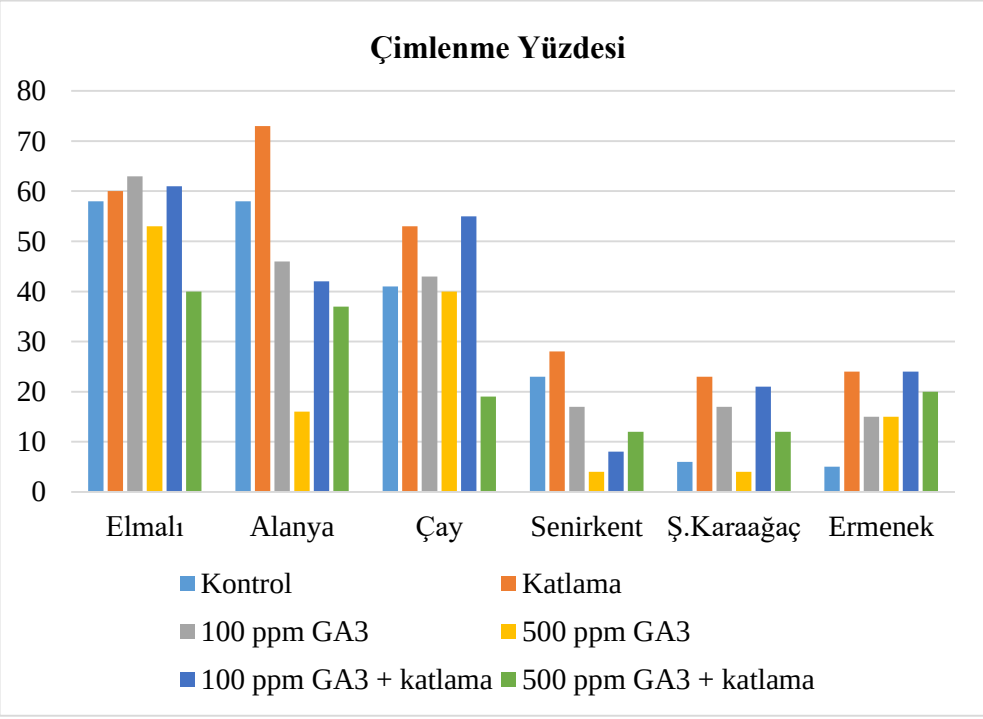
Uygulanan önişlemlerden kontrol, (hiçbir işleme tabi tutulmadan çimlendirme testine konulan) katlama, 100 ppm GA_3, 500 ppm GA_3, 100 ppm GA_3 + katlama ve 500 ppm GA_3+katlama ön işlemlerinin orijin bazında ÇY 'lerine ait grupların karşılaştırılmasında tek yönlü varyans analizinden sonra Duncan testi uygulanmıştır (Çizelge 5).

Çizelge 5. Tohumlara uygulanan ön işlemler ve orijin bazında çimlenme yüzdeleri

Yapılan ön işlemler	**N**	**Elmalı**	**Alanya**	**Çay**	**Senirkent**	**Ş.Karaağaç**	**Ermenek**
Kontrol	4	58a	58b	41ab	23ab	6c	5b
Katlama	4	60a	73a	53ab	28a	23a	24a
100 ppm GA_3	4	63a	46c	43ab	17bc	17ab	15ab
500 ppm GA_3	4	53ab	16d	40b	4e	4c	15ab
100 ppm GA_3 + katlama	4	61a	42c	55a	8de	21a	24a
500 ppm GA_3 + katlama	4	40b	37c	19c	12cd	12b	20a
F hesap		3.463	23.181	7.918	12.671	16.009	4.458
P		0.023	0.000	0.000	0.000	0.000	0.008

* a≥ab>b≥bc>c≥cd>d≥de>e aynı sütundaki her bir grup kendi içinde değerlendirilmiştir ($p \leq 0,05$).

Çizelge 5 incelendiğinde; Elmalı, Alanya, Çay, Senirkent, Ş.Karaağaç ve Ermenek orijinlerinde uygulanan farklı önişlem tohumlarında ÇY'leri dikkate alındığında orijinler arası istasitiksel olarak %95 güvenle A faktörü bakımından gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar elde edilmiş olup değerlerin grafiksel durumu Şekil 17' de verilmiştir. Orijinlerde uygulanan farklı ön işlem grupları kendi aralarında değerlendirildiğinde; Elmalı orijini 2 farklı gruba ayrılmıştır. En yüksek ÇY 100 ppm GA_3 (%63) ön işlem grubunda olurken en düşük ÇY 500 ppm GA_3 +katlama grubunda görülmüştür. Alanya orijini 4 farklı gruba ayrılmıştır.En yüksek ÇY katlama (%73) ön işlem grubunda olurken en düşük ÇY (%16) ile 500 ppm GA_3 olmuştur. Çay orijini 3 farklı gruba ayrılmıştır. En yüksek ÇY 100 ppm GA_3 (%55) önişlem grubunda olurken en düşük ÇY (%19) 500 ppm GA_3 +katlama grubunda görülmüştür. Senirkent orijini 5 farklı gruba ayrılmıştır. En yüksek ÇY (%28) katlama ön işlem grubunda olurken en düşük ÇY (%4) 500 ppm GA_3 grubunda görülmüştür. Ş.Karaağaç orijini 3 farklı gruba ayrılmıştır. En yüksek ÇY (%23) katlama önişlem grubunda olurken en düşük ÇY (%4) 500 ppm GA_3 grubunda görülmüştür. Ermenek orijini 2 farklı gruba ayrılmıştır. En yüksek ÇY (%24) ile katlama ve 100 ppm GA_3 +katlama grubunda olurken en düşük ÇY (%5) kontrol grubunda görülmüştür.



Şekil 17. Uygulanan önişlemlerin Orijinlerdeki ÇY

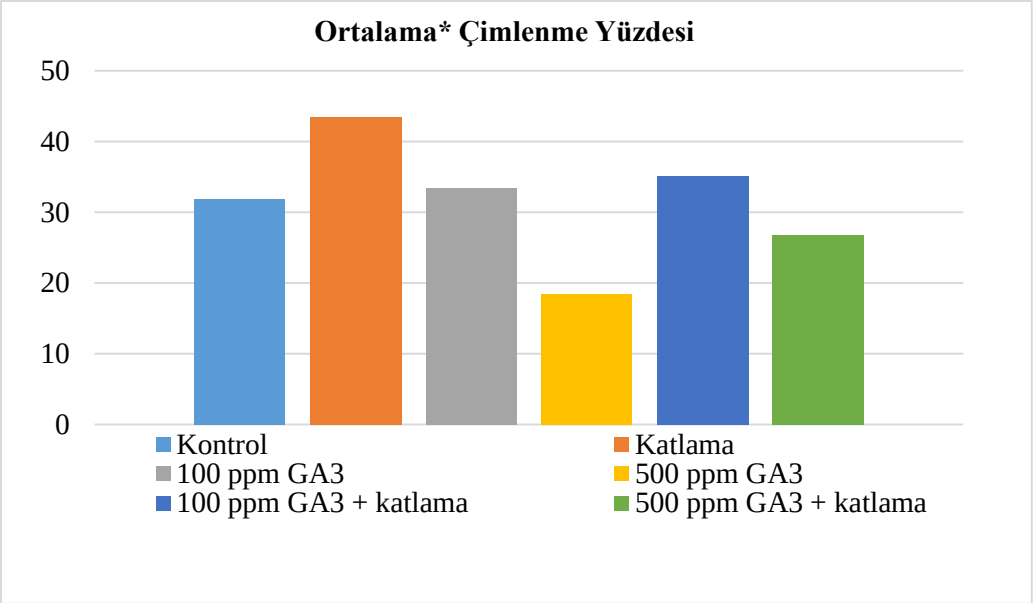
Orijinlere ait tüm tohumlarda uygulanan ön işlemlerin ÇY'lerine etkisini belirlemek amacıyla grupların karşılaştırılmasında tek yönlü varyans analizinden sonra Duncan testi uygulanmıştır (Çizelge 6).

Çizelge 6. Tohumlara uygulanan ön işlemlerin ÇY'lerine etkisi

Yapılan ön işlemler	**N**	**Orijinlere uygulanan 6 farklı ön işlemin Ortalama* ÇY**
Kontrol	24	31.83ab
Katlama	24	43.50a
100 ppm GA_3	24	33.50ab
500 ppm GA_3	24	18.50c
100 ppm GA_3 + katlama	24	35.17ab
500 ppm GA_3 + katlama	24	26.83bc
F hesap		**4.365**
P		**0.001**

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

Çizelge 6 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 18' de verilmiştir. Uygulanan ön işlemler 3 farklı gruba ayrılmış olup ÇY'leri sırasıyla katlama (% 43,50), 100 ppm GA_3 + katlama (%35,17), 100 ppm GA_3 (%33,50), kontrol (%31,83), 500 ppm GA_3 + katlama (26,83) ve en düşük 500 ppm GA_3 (18,50) bulunmuştur.



Şekil 18. Tohumlara uygulanan ön işlemlerin ÇY'lerine etkisi

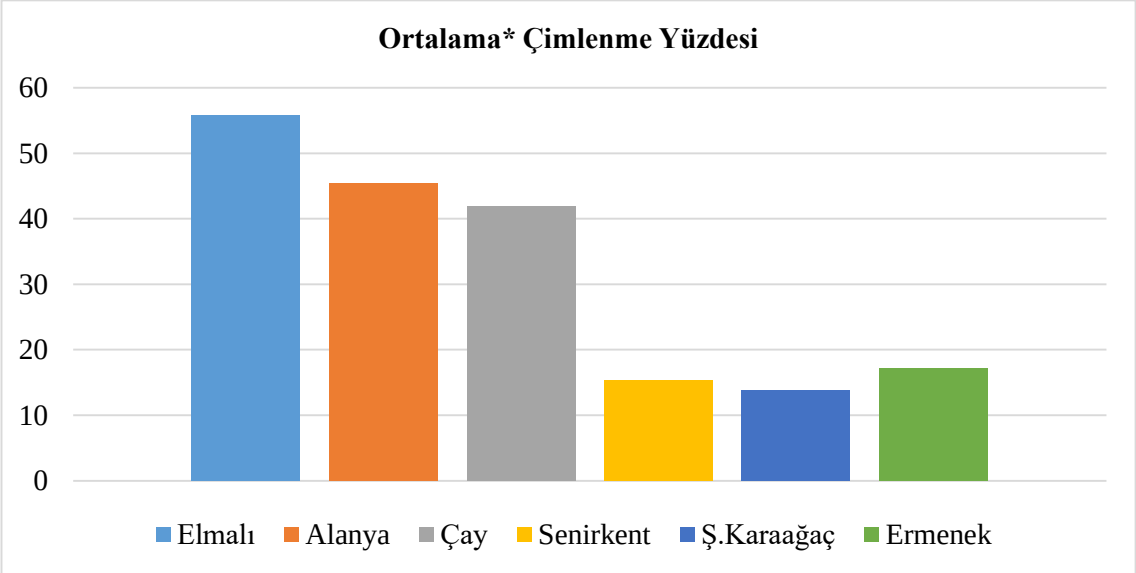
Uygulanan tüm ön işlemlerin Orijinlerdeki ÇY'lerine etkisini belirlemek amacıyla grupların karşılaştırılmasında tek yönlü varyans analizinden sonra Duncan testi uygulanmıştır (Çizelge 7).

Çizelge 7. Orijinlerin tüm işlem Gruplarına ait ÇY'leri

Orijinler	**N**	**Orijinlerin 6 farklı ön işleme göre ÇY Ortalama***
Elmalı	24	55.83a
Alanya	24	45.33b
Çay	24	41.83b
Senirkent	24	15.33c
Ş.Karaağaç	24	13.83c
Ermenek	24	17.17c
F hesap		**50,569**
P		**0.000**

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

Çizelge 7 incelendiğinde; Uygulanan tüm ön işlem grubunda tohumların orijinlerdeki 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 19' da verilmiştir. Orijinler 3 farklı gruba ayrılmış olup ÇY'leri sırasıyla Elmalı (% 55,83), Alanya (%45,33), Çay (%41,83), Ermenek (%17,17), Senirkent (%15,33), ve en düşük Ş. Karaağaç (13,83) orijininde elde edilmiştir.



Şekil 19. Orijinlerin tüm işlem Gruplarına ait ÇY'leri

4.2.2. Çimlendirme Hızlarına Ait Bulgular

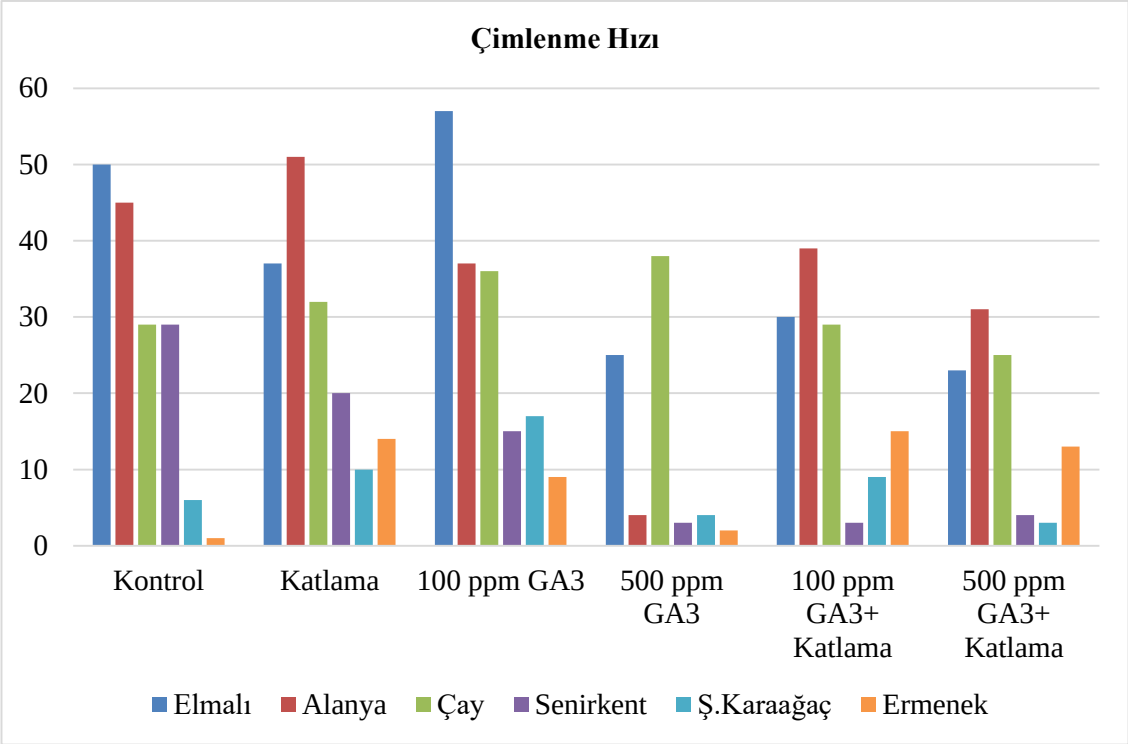
Orijinlerin ÇH'ları tayini için LOVIBOND marka çimlendirme dolabında 4-7-10. gün çimlenme yüzdelerine bakılmış olup, ÇH için 10. günde elde edilen ÇY'nin alınması gerektiği sonucuna varılmıştır. Orijinlerde uygulanan ön işlemlerden kontrol, katlama, 100 ppm GA_3, 500 ppm GA_3, 100 ppm GA_3 + katlama 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 8).

Çizelge 8. Uygulanan önişlemlerin her işlem grubu orijinlerinde 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 c	10 d	17 c	4 c	9 cd	3 c
Ermenek	4	1 c	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 sütundaki her bir grup kendi içinde değerlendirilmiştir ($p \leq 0,05$).

Çizelge 8 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 20' de verilmiştir. Yapılan ön işlem gruplarına göre orijinler kendi aralarında değerlendirilmiş olup kontrol, 100 ppm GA_3, 500 ppm GA_3 ve 500 ppm GA_3 + katlama grubu orijinlerinde 3 farklı gruba, katlama ve 100 ppm GA_3 + katlama grubu ise 4 farklı gruba ayrılmıştır. Tüm grupları incelediğimizde en yüksek ÇH'ları 100 ppm GA_3 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 GA_3 ile ön işleme alınan Ermenek (%2) orijininden elde edilmiştir.



Şekil 20. Uygulanan ön işlemlerin her işlem grubunda orijinlerde ÇH'na etkisi

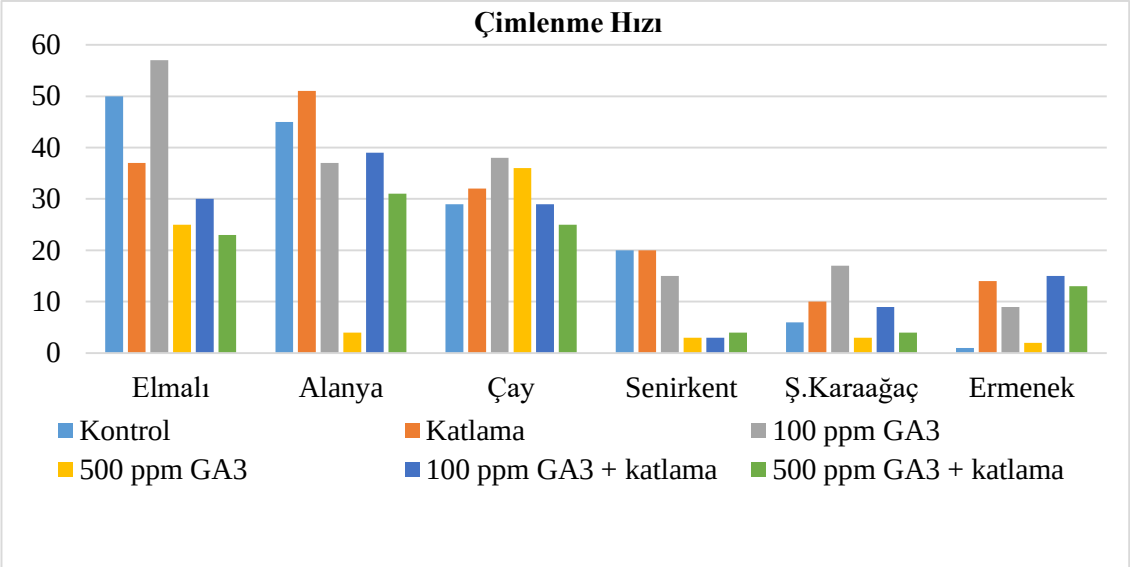
Uygulanan ön işlemlerden kontrol, (hiçbir işleme tabi tutulmadan çimlendirme testine konulan) katlama, 100 ppm GA_3, 500 ppm GA_3, 100 ppm GA_3 + katlama ve 500 ppm GA_3+katlama ön işlemlerinim orijin bazında ÇH'ları dikkate alındığında çimlendirme testine konulan tohumlardan elde edilen ÇH verileri varyans analizine (Duncan) testine tabi tutulmuş Çizelge 9 ' da verilmiştir.

Çizelge 9. Uygulanan ön işlemlerin orijin bazında tohum ÇH'na etkisi

Yapılan Ön işlemler	N	Elmalı	Alanya	Çay	Senirkent	Ş.Karaağaç	Ermenek
Kontrol	4	50a	45ab	29ab	20a	6bc	1b
Katlama	4	37b	51a	32ab	20a	10b	14a
100 ppm GA_3	4	57a	37ab	38a	15a	17b	9a
500 ppm GA_3	4	25c	4d	36a	3b	3c	2b
100 ppm GA_3 + katlama	4	30bc	39ab	29ab	3b	9bc	15a
500 ppm GA_3 + katlama	4	23c	31c	25b	4b	4bc	13a
F hesap		17.596	25.473	2.147	26.069	7.246	9.000
P		0.000	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000

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

Çizelge 9 incelendiğinde; Elmalı, Alanya, Çay, Senirkent, Ş.Karaağaç ve Ermenek orijinlerinde uygulanan farklı önişlemlerin tohumlarda ÇH'ları dikkate alındığında orijinler arası istasitiksel olarak %95 güvenle A faktörü bakımından gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar elde edilmiş olup değerlerin grafiksel durumu Şekil 21' de verilmiştir. Orijinlerde uygulanan farklı ön işlem grupları kendi aralarında değerlendirildiğinde; Elmalı orijini 3 farklı gruba ayrılmıştır. En yüksek ÇH 100 ppm GA_3 (%57) ön işlem grubunda olurken en düşük ÇH 500 ppm GA_3 +katlama (%23) grubunda görülmüştür. Alanya orijini 3 farklı gruba ayrılmıştır. En yüksek ÇH katlama (%51) ön işlem grubunda olurken en düşük ÇH (%4) ile 500 ppm GA_3 olmuştur. Çay orijini 2 farklı gruba ayrılmıştır. En yüksek ÇH 100 ppm GA_3 (%38) ön işlem grubunda olurken en düşük ÇH (%25) 500 ppm GA_3 +katlama grubunda görülmüştür. Senirkent orijini 2 farklı gruba ayrılmıştır. En yüksek ÇH (%20) katlama ve kontrol ön işlem grublarında olurken en düşük ÇH (%3) 100 ppm GA_3 grubunda görülmüştür. Ş.Karaağaç orijini 3 farklı gruba ayrılmıştır. En yüksek ÇH (%17) 100 ppm GA_3 önişlem grubunda olurken en düşük ÇH (%3) 500 ppm GA_3 grubunda görülmüştür. Ermenek orijini 2 farklı gruba ayrılmıştır. En yüksek ÇH (%15) 100 ppm GA_3 grubunda olurken en düşük ÇH (%1) kontrol grubunda görülmüştür.



Şekil 21. Uygulanan ön işlemlerin orijin bazında tohum ÇH'na etkisi

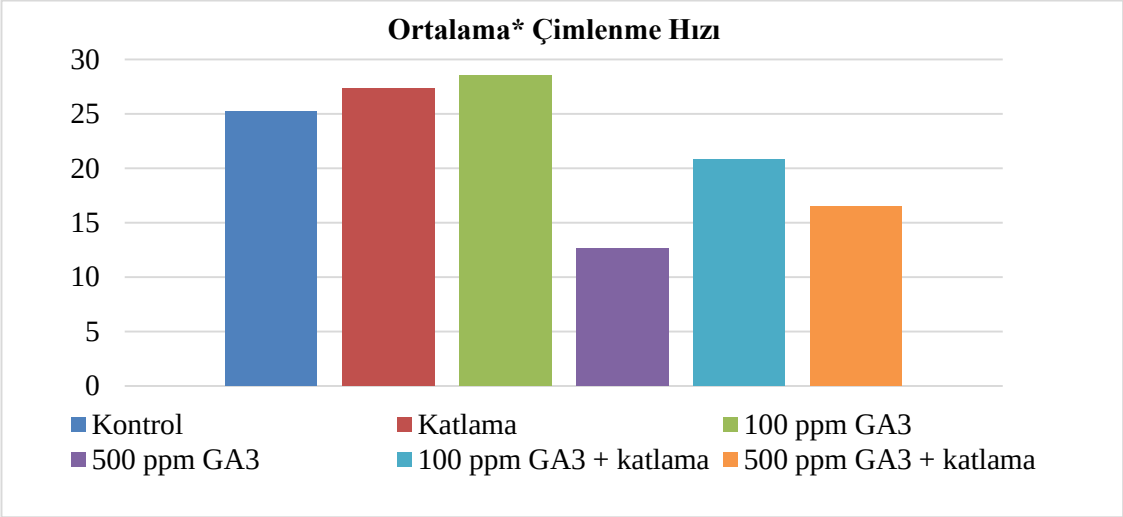
Orijinlere ait tüm tohumlarda uygulanan ön işlemlerin ÇH' larına etkisini belirlemek amacıyla grupların karşılaştırılmasında tek yönlü varyans analizinden sonra Duncan testi uygulanmıştır (Çizelge 10).

Çizelge 10. Tohumlara uygulanan ön işlemlerin ÇH'larına etkisi

Yapılan ön işlemler	**N**	**Ortalama* ÇH**
Kontrol	4	25.17 ab
Katlama	4	27.33 a
100 ppm GA_3	4	28.50 a
500 ppm GA_3	4	12.67 c
100 ppm GA_3 + katlama	4	20.83 ab
500 ppm GA_3 + katlama	4	16.50 bc
F hesap		**3.920**
P		**0.002**

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

Çizelge 10 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 22' de verilmiştir. Uygulanan ön işlemler 3 farklı gruba ayrılmış olup ÇH'ları ön işlemlerde en yüksek 100 ppm GA_3 (% 28,50), katlama (% 27,33), kontrol (%25,17), 100 ppm GA_3 + katlama (%20,83) , 500 ppm GA_3 + katlama (16,50) ve en düşük 500 ppm GA_3 (12,67) bulunmuştur.



Şekil 22. Tohumlara uygulanan ön işlemlerin ÇH'larına etkisi

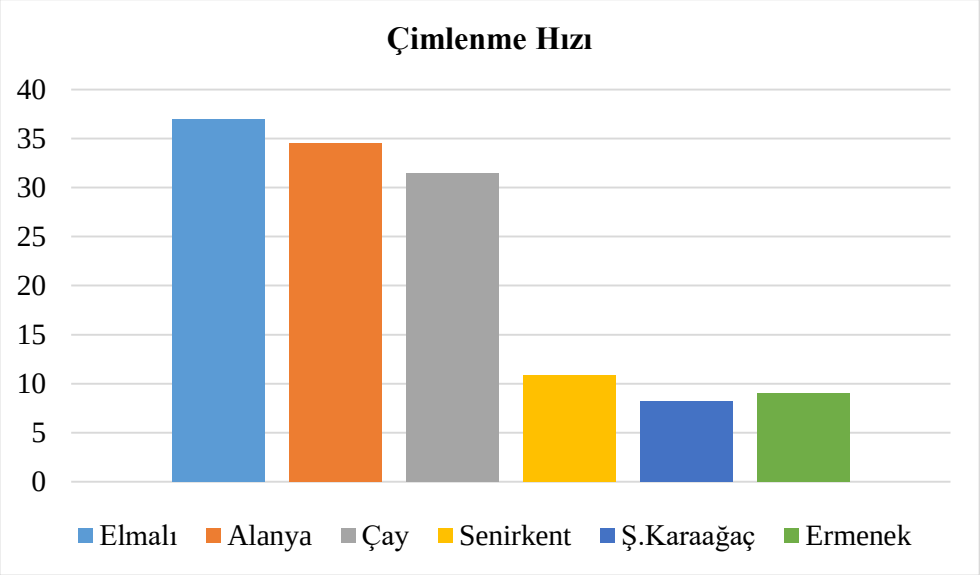
Uygulanan tüm ön işlemlerin orijinlerdeki ÇH'larına etkisini belirlemek amacıyla grupların karşılaştırılmasında tek yönlü varyans analizinden sonra Duncan testi uygulanmıştır (Çizelge 11).

Çizelge 11. Orijinlerin tüm işlem gruplarına ait ÇH'ları

Orijinler	**N**	**Ortalama* ÇH**
Elmalı	24	37.00a
Alanya	24	34.50a
Çay	24	31.50a
Senirkent	24	10.83b
Ş.Karaağaç	24	8.17b
Ermenek	24	9.00b
F hesap		**40.854**
P		**0.000**

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

Çizelge 11 incelendiğinde; Uygulanan tüm ön işlem grubunda tohumların orijinlerdeki ÇH'ları dikkate alındığında ön işlemler arası %95 güvenle A faktörü bakımından gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar elde edilmiş olup değerlerin grafiksel durumu Şekil 23' de verilmiştir. Orijinler 2 farklı gruba ayrılmış olup ÇH'ları sırasıyla Elmalı (% 37,00), Alanya (%34,50), Çay (%31,50), Senirkent (%10,83), Ermenek (%9,00) ve en düşük Ş. Karaağaç (8,17) orijininde elde edilmiştir.



Şekil 23. Orijinlerin tüm işlem gruplarına ait ÇH'ları

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Yapılan bu çalışmada; farklı orijinli Toros sediri tohumlarında tohum saflık %, 1000 dane ağırlıkları belirlendikten sonra tohumlarda farklı ön işlemlerin çimlenmeye olan etkisi araştırılmıştır.

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 GA_3 grubunda en yüksek ÇY Elmalı (%63) olurken en düşük ÇY (%15) ile Ermenek olmuştur. 500 ppm GA_3 grubunda en yüksek ÇY Elmalı (%53) olurken en düşük ÇY (%4) ile Senirkent ve Ş.Karaağaç' da olmuştur. 100 ppm GA_3+ 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 GA_3 grupları ön plana çıkmaktadır. En düşük ÇY ise 500 ppm GA_3 grubu ile 500 ppm GA_3 +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. GA_3 uygulaması ile tohumlarda çimlenme oranının artmasının nedeni tohum içerisinde

embriyodaki gibberellin ve sitokinin 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 giberellik asit (GA) düzeyinin ise artarak çimlenmeyi teşvik ettiği belirtilmektedir (Korkusuz 2008).

Çimlenme yüzdesini arttırmak için yapılan çalışmalarda en iyi sonuç GA_3 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 GA_3 konsantrasyonu ile işlem görenler bu ifadeyi desteklerken 500 ppm GA_3 konsantrasyonu ile işlem gören tohumlarda başarısız sonuç elde edildiğinden desteklememektedir.

Tohumlarda uygulanan ön işlemler sonucunda ÇH dikkate alındığında en yüksek ÇH 100 ppm GA_3 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 GA_3 ile ön işleme tabi tutulan (%2) ile Ermenek orijinidir. Tüm ön işlemlere ait gruplar değerlendirildiğinde; ÇY'nde de olduğu üzere en yüksek 100 ppm GA_3 grubu ile katlama grubu ön plana çıkmakta olup Genç (2010)'da tohumların giberelinlerle ön işleme tabi tutulmasının çimlenme hızını artırttığını ifade etmiştir. Yapılan bu çalışmada; 100 ppm GA_3 grubu literatür çalışmalarını desteklemekte olup en düşük sonuçlar ÇH 500 ppm GA_3 grubu ile 500 ppm GA_3+ katlama gruplarında elde edildiğinden desteklememektedir.

GA_3 ile ön işlem uygulaması farklı tür tohumlarında da yapılmış olup çimlenme ve morfolojik karekterlerine olumlu etki ettiği sonucu çıkarılmıştır. Bu çalışmalar; Sıvacıoğlu ve ark. (2007)' de çalışmasında Sarıçam tohumlarında 24 saat 200-400-600 GA_3 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 Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) ve Mazı (*Thuja orientalis* L.)

tohumlarının çimlenmesi ve fide büyümesindeki ABA engellemesi üzerine KİN, BA ve GA_3'ün etkileri incelenmiştir. Tek başına GA_3, 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 GA_3 uygulaması tercih etmiş ve 120 ppm GA_3'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)'a göre ''Sedir tohumunda ortalama çimlenme yüzdesi 75.9 olduğu için Sedir tohum standartları çimlenme yüzdelerine 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 2014). 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, GA_3 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 Çalıkoğlu 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 önişlemlere 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'larında en etkili faktör olarak katlama ve 100 ppm GA_3 ön işlemleri ön plana çıkarken, en uygun yöntemin Toros sediri tohumlarında bulunan çimlenme engeli için katlama işlemi olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca 500 ppm GA_3 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.

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.

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., Özpay, 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., 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. promissing 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.

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.

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

Bilir, N., Gülcü , S., 2000. Toros Sedirinde (*Cedrus libani* A. Rich.) Bazı Fidan-Toprak Özellikleri Arasındaki İlişkiler, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Seri: A, Sayı: 1 , Sayfa:57-64, Isparta.

Boydak, M., Eler, Ü., Pehlivan, N., 1990. Antalya-Elmalı Yöresi Sedirlerinin Gençleştirilmesinde Bazı Faktörlerin Başarı Üzerine Etkileri, Uluslararası Sedir sempozyumu Bildirisi, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Muhtelif Yayınlar No. 59.

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

Boydak, M., 2014. Toros Sedirinin Ekolojisi, Doğal Gençleştirilmesi ve Bu Türle Karstik Alan Ağaçlandırmaları, II. Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu,Isparta.

Dağdaş, S., 2012. Doğu Akdeniz Bölgesinde Kurulu Toros Sediri (*Cedrus libani* A. Rich.) Orijin Denemelerinin 6.ve 10.Yıl Sonu Ara Sonuçları, I. Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu, KSÜ Doğa Bil. Der., Özel Sayı,Sayfa: 161-179. Ankara.

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.

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

Eler, Ü., Keskin, S., Örtel, E., 1990, Toros Sediri (*Cedrus libani* A. Rich.) Fidanlarında Kalite Sınıflarının Belirlenmesi, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi No :240, Antalya.

Erdoğan, H, Genç., 2010. Doğu Karadeniz Bölgesi Bazı Akçaağaç Türlerinin (*Acer trautvetteri Medvedev* ve *Acer cappadocicum Gleditsch*)Tohumla Üretilmesi Üzerine Teknolojik Araştırmalar, Doktara Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarabzon.

Evcimen, B. S., 1963. Türkiye Sedir Ormanlarının Ekonomik Önemi, Hasılat ve Amenajman Esasları. T.C. Tarım Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü Yayını, No:355/16, 199 s. İstanbul.

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.

Kalıpsız, A. 1981. İstatistik Yöntemler İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 2837/294, İstanbul.

Kantarcı, M.D., 1990. Türkiye.de sedir ormanlarının yayılış alanında ekolojik ilişkiler. Uluslararası Sedir Sempozyumu, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Muhtelif Yayınlar No:59, s.12-25, Ankara.

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 andRP Karrfalt), Agriculture Hand Book 727, USDA Forest Service, s. 263-265, USA.

Mengüç, A., Zencırkıran, M., 1998. Research On The Effects Of Stratification And GA_3 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 Cario, 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.

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

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, Antalya.

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. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi No.156.

Poulsen, K., 1996. Case study: Neem (*Azadirachta indica* A. Juss.) Seed Research. (Eds. A.S. Ouedraogos, K. Poulsen, F. Stubsgaard) Proceedings of an International Workshop on Improved Methods for Handling and Storage of Intermediate/recalcitrant Tropical Forest Tree Seeds, June 8-10, pp. 14-22, Umlebaek, Denmark.

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

Saatçioğlu, F., 1971. Lübnan Sedirinin (*Cedrus libani* Barr) Tohumu Üzerine Araştırmalar, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, 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 Fakultesi Dergisi, Kastamonu

Uğurlu, İ., Şengül, A., 2013. Bazı Memeli Yaban Hayvanlarının Potansiyel Habitatları İçin Gösterge Odunsu Bitki Türlerinin Belirlenmesi, S.D.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, 14,Sayfa: 81-87. Isparta.

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

Yaltırık, 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 Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No:43, Tarsus.

Yılmaz, 2005. Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) Tohumlarının Fizyolojisi Üzerine Araştırmalar, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktara Tezi.

Yılmaz, M., Tonguç, F., 2014. Farklı Sıcaklık Uygulamalarının Toros Sediri (*Cedrus libani* A. Rich.) Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkileri, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Akif AYRANCI
Doğum Yeri : Şabanözü
Doğum Tarihi : 05/11/1986
Medeni Hali : Evli
Yabancı Dili : İngilizce
Adres : Merkez/ÇANKIRI
Tel : 0 530 540 59 97
E-posta : akifayranci1986@gmail.com

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Anadolu Tapu ve Kadastro Meslek Lisesi - 2004
Ön Lisans : Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tokat MYO Harita-Kadastro Bölümü- 2007
Lisans : Anadolu Üniversitesi Kamu Yönetimi Bölümü - 2010
: Çankırı Karatekin Üniversitesi, Orman Fakültesi - 2016
Yüksek Lisans:

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl
Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü / 2004- devam etmekte

Yayınları (SCI ve diğer)
1-