

T.C.
ARTVIN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ORİJİN FAKTÖRÜNÜN ATEŞ DİKENİ (*Pyracantha coccinea*) TOHUMLARININ
VE FİDANLARININ MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Diren GÜVEN

Danışman
Doç. Dr. Aşkın GÖKTÜRK

Artvin 2022

TEZ BEYANNAMESİ

Artvin oruh Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsüne Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Orijinin Faktörünün Ateş Diken (*Pyracantha coccinea*) Tohumlarının ve Fidanlarının Morfolojik zellikleri zerine Etkisi ” baőlıklı bu çalıőmayı baőtan sona kadar danıőmanım Doç. Dr. Aşkın GÖKTÜRK’n sorumluluğunda tamamladığımı, verileri kendim topladığımı, deneyleri/analizleri ilgili laboratuvarlarda yaptığımı baőka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim. 22/09/2022

Diren GÜVEN

İmza

JÜRİ TEZ KABUL TUTANAĞI
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

Doç. Dr. Aşkın GÖKTÜRK danışmanlığında, Diren GÜVEN tarafından hazırlanan çalışma 22/09/2022 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Orman Mühendisliği Anabilim Dalı'nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Sinan GÜNER

İmza:

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Aşkın GÖKTÜRK

İmza:

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Şemsettin KULAÇ

İmza:

Yukarıdaki imzalar adı geçen öğretim üyelerine aittir.

... / ... / 2022

Prof. Dr. Hüseyin PEKER
Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

“Orijin Faktörünün Ateş Dikeni (*Pyracantha coccinea*) Tohumlarının ve Fidanlarının Morfolojik Özellikleri Üzerine Etkisi” konusunda yapılan bu çalışma; Artvin Çoruh Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalında yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır.

Bu araştırma için beni yönlendiren, karşılaştığım zorlukları bilgi ve tecrübesi ile aşmamda yardımcı olan danışman hocam Doç. Dr. Aşkın GÖKTÜRK’e teşekkürlerimi sunarım.

Laboratuvar çalışmalarım sırasında bana yardımlarını esirgemeyen değerli arkadaşım Sümeyye GÜLER’ e teşekkürlerimi sunarım.

Eğitim hayatım boyunca bana tüm inançları ve sabırlarıyla arkamda duran annem Hürmet GÜVEN’e babam Sinan GÜVEN’e sonsuz minnet ve şükran duyarım.

Araştırmanın bilimsel ve teknik açıdan ilgililere faydalı olmasını dilerim.

Diren GÜVEN
Artvin – 2022

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
TEZ BEYANNAMESİ	I
JÜRİ TEZ KABUL TUTANAĞI	II
ÖNSÖZ.....	III
İÇİNDEKİLER	IV
ÖZET.....	VI
SUMMARY.....	VII
TABLolar DİZİNİ	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ	X
KISALTMALAR DİZİNİ.....	XI
1 GİRİŞ.....	1
1.1 Ateş Dikeni Türünün Genel Özellikleri	2
1.2 Literatür Özeti	5
2 MATERYAL VE YÖNTEM	7
2.1 Materyal	7
2.2 Yöntem	8
2.2.1 Meyvelerin Toplanması ve Tohumların Ayıklanması	8
2.2.2 Tohum Özelliklerinin Belirlenmesi.....	8
2.2.3 Ön İşlemler.....	10
2.2.4 Ekim Düzeni ve Yöntemleri.....	11
2.2.5 Çimlenme Yüzdesi, Ortalama Çimlenme Süresi ve Çimlenme Hızının Belirlenmesi	11
2.2.6 Fidanların Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi İçin Yapılan Ölçümler ...	12
2.2.7 Kuru Kök Yüzdesi, Katlılık ve Gürbüzlük İndisi.....	15
2.2.8 Verilerin Değerlendirilmesi.....	15
3 BULGULAR	16
3.1 Tohumların Morfolojik Özelliklerine Ait Bulgular	16
3.2 Çimlenme Yüzdesi ve Ortalama Çimlenme Süresine Ait Bulgular	18
3.3 Fidanların Morfolojik Özelliklerine Ait Bulgular	21
3.4 Fidan Kalite Ölçütlerine Ait Bulgular	25
4 TARTIŞMA.....	27

4.1	Tohum Özelliklerine Ait Bulguların Tartışılması	27
4.2	Çimlenme Yüzdesi ve Ortalama Çimlenme Süresine Ait Bulguların Tartışılması	28
4.3	Fidanların Morfolojik Özelliklerine Ait Bulguların Tartışılması	29
4.4	Fidan Kalite Ölçütlerine Ait Bulguların Tartışılması	30
5	SONUÇ VE ÖNERİLER	32
	KAYNAKLAR	34
	ÖZGEÇMİŞ	38



ÖZET

ORİJİN FAKTÖRÜNÜN ATEŞ DİKENİ (*Pyracantha coccinea*) TOHUMLARININ VE FİDANLARININ MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Bu çalışmada farklı orijinlerden toplanan Ateş dikenî tohumlarının tohum özelliklerinin ve fidanlarının morfolojik özelliklerin orijinlere göre değişiminin belirlenmesi ve ön işlem etkilerinin orijinlere göre farklılık gösterip göstermeyeceğinin ortaya konması hedeflenmiştir. Meyveler, Artvin ilinde Şavşat Susuz, Şavşat Çayağzı, Ardanuç ve Borçka orijinlerinden, Sinop ilinde ise Erfelek orijininin Eylül 2018’de toplanmıştır. Morfolojik tohum özelliği bakımından, tohum genişliği, tohum uzunluğu, 1000 tane ağırlığı, nem içeriği çimlenme yüzdesi ve ortalama çimlenme süresi değerleri, fidanların morfolojik özelliği olarak fidan boyu, kök boğazı çapı, yaş kök ağırlığı, yaş gövde ağırlığı, kuru kök ağırlığı, kuru gövde ağırlığı ve fidan kuru ağırlığı değerleri ve fidan kalite ölçütlerinin tespitinde kuru kök yüzdesi, katlılık ve gürbüzlük indisi değerleri dikkate alınmıştır. Çalışmada ön işlem olarak 20, 40 ve 60 gün soğuk katlama işlemi uygulanmıştır. Ekimler Mart 2019’ da Artvin Çoruh Üniversitesinin sera bölümünde 45 derin gözlü tepsi saksılara dört tekrarlı olarak ve her tekrarda 50 adet tohum kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Çalışma sonucunda, orijinin ateş dikenî tohumlarının özellikleri üzerine etkisinin olduğu, Ardanuç ve Şavşat-Susuz orijinlerine ait tohumlarının diğer orijinlere ait tohumlara göre yüksek değerlere sahip olduğu sonucuna varılmıştır. Ön işlemlerin çimlenme yüzdesi üzerindeki etkisinin orijinlere göre değiştiği ve genel olarak 40 ve 60 gün soğuk katlama işlemlerinin tohumların çimlenme yüzdesini artırdığı belirlenmiştir. Fidanlarının morfolojik özellikleri orijinlere göre değişkenlik gösterdiği ve kök boğaz çapı, fidan boyu, kuru kök ağırlığı, kuru gövde ağırlığı ve fidan kuru ağırlığı bakımından en yüksek değere ait fidanların Borçka orijinine, en küçük değerlere ise Şavşat Çayağzı orijinine ait olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ateş dikenî, orijin, tohum özellikleri, ön işlem, fidanların morfolojik özellikleri

SUMMARY

EFFECT OF THE ORIGIN FACTOR ON THE MORPHOLOGICAL PROPERTIES OF FIRETHORN (*Pyracantha coccinea*) SEEDS AND SEEDLINGS

In this study, it was aimed to determine the seed characteristics of Scarlet Firethorn seeds collected from different origins and the change of morphological characteristics of seedlings according to origins and to reveal whether the effects of pretreatment will differ according to origins. The fruits were collected from Savsat Susuz, Savsat Cayagzı, Ardanuc and Borcka origins in Artvin, and from Erfelek origin in Sinop in September 2018. Seed diameter, seed length, 1000 seed weight, moisture content, germination percentage and germination rate values as seed characteristics, seedling height, root collar diameter, fresh root weight, fresh stem weight, dry root weight, dry stem weight as morphological characteristics of seedlings. and seedling dry weight values, and as seedling quality criteria, dry root percentage, multiplicity and robustness index values were taken into consideration. As a pre-treatment in the study, cold stratification pretreatment was applied at 20, 40 and 60 days. Sowing was carried out in 45 deep well tray pots in the greenhouse section of Artvin Coruh University in March 2019 with four replications and using 50 seeds in each replication.

As a result of the study, it was concluded that the origin has an effect on the properties of Scarlet Firethorn seeds, and the seeds of Ardanuc and Savsat-Susuz origins have higher values than the seeds of other origins. It was determined that the effect of pretreatments on the germination percentage varied according to the origins, and in general, cold stratification for 40 and 60 days increased the germination percentage of seeds. It has been determined that the morphological features of the seedlings vary according to the origins and the highest value in terms of seedling height, root collar diameter, dry root weight, dry stem weight and seedling dry weight is from Borcka origin, and the lowest values belong to the origin of Savsat Cayagzı.

Keywords: Firethorn, origin, seed characteristics, pretreatment, morphological characteristics of seedlings

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 1. Tohum genişliğinin orijinlere göre değişimine ait varyans analizi tablosu..	16
Tablo 2. Tohum genişliğine ait tanımlayıcı istatistiksel veriler	16
Tablo 3. Tohum uzunluğunun orijinlere göre değişimine varyans analizi tablosu.....	16
Tablo 4. Tohum uzunluğuna ait tanımlayıcı istatistiksel veriler	17
Tablo 5. Nem içeriğinin orijinlere göre değişimine ait varyans analizi tablosu.....	17
Tablo 6. Nem içeriğine ait tanımlayıcı istatistiksel veriler	17
Tablo 7. Tohum ağırlığının orijinlere göre değişimine ait varyans analizi tablosu....	18
Tablo 8. Orijinlere göre 1000 tane ağırlığının tanımlayıcı istatistiksel verileri	18
Tablo 9. Orijinler arasında çimlenme yüzdesinin farklılık gösterip göstermediğine dair varyans analizi tablosu.....	19
Tablo 10. Orijinlere göre ön işlemlerden elde edilen çimlenme yüzdeleri	20
Tablo 11. Orijin ve ön işlemlere göre tohumların ortalama çimlenme sürelerinin farklılık gösterip göstermediğine dair varyans analizi tablosu.....	21
Tablo 12. Orijinlere göre elde edilen ortalama çimlenme süreleri.....	21
Tablo 13. Ön işlemlerden elde edilen ortalama çimlenme süreleri	21
Tablo 14. Fidan boyunun orijinlere göre değişimine ait varyans analizi tablosu.....	22
Tablo 15. Orijinlere göre fidan boyuna ait tanımlayıcı istatistiksel değerler	22
Tablo 16. Kök boğaz çapının orijinlere göre değişimine ait varyans analizi tablosu	22
Tablo 17. Orijinlere göre kök boğaz çapına ait tanımlayıcı istatistiksel değerler	23
Tablo 18. Kuru kök ağırlığının orijinlere göre değişimine ait varyans analizi tablosu.....	23
Tablo 19. Orijinlere göre kuru kök ağırlığına ait tanımlayıcı istatistiksel değerler ...	23
Tablo 20. Kuru gövde ağırlığının orijinlere göre değişimine ait varyans analizi tablosu.....	24
Tablo 21. Orijinlere göre kuru gövde ağırlığına ait tanımlayıcı istatistiksel değerler	24
Tablo 22. Fidan kuru ağırlığının orijinlere göre değişimine ait varyans analizi tablosu.....	24
Tablo 23. Orijinlere göre fidan kuru ağırlığına ait tanımlayıcı istatistiksel değerler .	25
Tablo 24. Fidan kalite ölçütlerinin orijinlere göre değişimine ait varyans analizi	

tablosu	25
Tablo 25. Orijinlere göre gürbüzlük indisine ait tanımlayıcı istatistiksel değerler	26
Tablo 26. Orijinlere göre kuru kök yüzdesine ait tanımlayıcı istatistiksel değerler...	26
Tablo 27. Orijinlere göre katlılık ölçütlerine ait tanımlayıcı istatistiksel değerler	26
Tablo 28. Orijinlere göre tohum özelliklerine ait değerler.....	27



ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Ateş dikenî türünün dünya üzerindeki yayılış alanları (Vélez-Gavilán J, 2020).....	3
Şekil 2. Ateş dikenî meyveleri (Göktürk, 2005)	4
Şekil 3. Ateş dikenî tohumları (Göktürk, 2005).....	4
Şekil 4. Ateş dikenî meyvelerinin toplandığı alanlar	7
Şekil 5. Ateş dikenî tohumlarının dijital kumpas ile ölçümü	9
Şekil 6. Laboratuvar ortamında soğuk katlama işlemi.....	11
Şekil 7. Sera ortamında ekimlerin yapıldığı tepsi saksılar	11
Şekil 8. Tepsi saksılarda elde edilen fidanlar	13
Şekil 9. Büyüme ve söküm sürecindeki fidanlar.....	13
Şekil 10. Fidan köklerinin temizlenmesi.....	14
Şekil 11. Ateş dikenî fidanında kök boğaz çapı ve fidan boyu	14
Şekil 12. Orijinlere göre elde edilen çimlenme yüzdeleri.....	19
Şekil 13. Ön işlemlerden elde edilen çimlenme yüzdeleri (SK: Soğuk Katlama)	20

KISALTMALAR DİZİNİ

cm	Santimetre
ÇS	Çimlenme Sayısı
ÇY	Çimlenme Yüzdesi
ETS	Ekilen Tohum Sayısı
g	gram
Ha	Hektar
KA	Kurutulduktan Sonraki Ağırlığı
mm	Milimetre
m ²	Metrekare
<i>p</i>	Önem Düzeyi
Sd	Serbestlik Derecesi

1 GİRİŞ

Artvin yöresi, tıbbi ve aromatik özelliğe sahip birçok bitki türüne ev sahipliği yapmaktadır. Bu türlerden bazıları çok yoğun olmamakla birlikte yöre halkı tarafından da tüketilmekte ve ticareti yapılmaktadır. Bazıları ise görünümlerinden dolayı park ve bahçelerde süs bitkisi olarak kullanılmakta ve bu amaçla üretilerek ticaretleri yapılmaktadır. Görsel güzelliğinden dolayı tercih edilen ve üretimi yapılan türlerden biri de *Pyracantha coccinea* Roemer (Ateş Dikeni) türüdür.

Bir süs bitkisi olarak popülaritesi, 17. yüzyılın başlarından beri dünya çapında tanıtımını kolaylaştırmıştır (Lesel, 1994). Park ve bahçelerde kullanımı çok yaygın olmasına karşın, özellikle doğal olarak yayılış gösterdiği alanlarda yöre halkı tarafından tıbbi ve aromatik özellikleri bilinmediğinden toplanan ve ticareti yapılan bir tür değildir.

Pyracantha cinsi türlerinin büyük çoğunluğunda, meyvelere karakteristik lezzetini veren bir zehir olan hidrojen siyanür bulunmaktadır. Bu toksin esas olarak yapraklarda ve tohumda bulunur ve acı tadıyla kolayca tespit edilir. Genellikle herhangi bir zarar vermeyecek kadar az miktarda bulunur, ancak fazla miktarda tohum veya meyve yenmemelidir. Küçük miktarlarda hidrojen siyanürün solunumu uyardığı ve sindirimi iyileştirdiği, ayrıca kanser tedavisinde de faydalı olduğu iddia edilmektedir (URL-1). Meyvelerinin yüksek tansiyona fayda sağladığı da belirtilmektedir (Küçükaslan, 2012). Ancak fazla tüketilmesi halinde zehirlenme etkisi yaratmaktadır (Tarçın, 2015). Solunum yetmezliğine ve hatta ölüme neden olabilmektedir.

Ateş dikeni meyveleri kış aylarında kuşlara besin sağlamak amacıyla kullanılabilir (Sallabanks, 1993). Bunun haricinde, çit, bahçe sınırlıkları, kozmetik ürünler, ses yalıtımı, sarmaşık kafesler ve bariyer olarak önerilen kullanım alanları bulunmaktadır (Niemiera, 2009).

Tonumun orijini kaliteli fidan elde etmede en önemli etkenler arasında yer almakta ve fidanların morfolojik özellikleri orijinlere göre farklılık göstermektedir. Hem kullanım alanlarının geniş olması hem de tıbbi ve aromatik değer taşıması nedeniyle Ateş dikeni

türünde de morfolojik özellikler bakımından kaliteli fidan üretiminin yapılabilmesi önem taşımaktadır. Bu nedenle, kaliteli fidan üretimi içinde tohum özellikleri ve fidanların morfolojik özellikleri bakımından en iyi sonuçları veren orijinin belirlenmesi gerekmektedir.

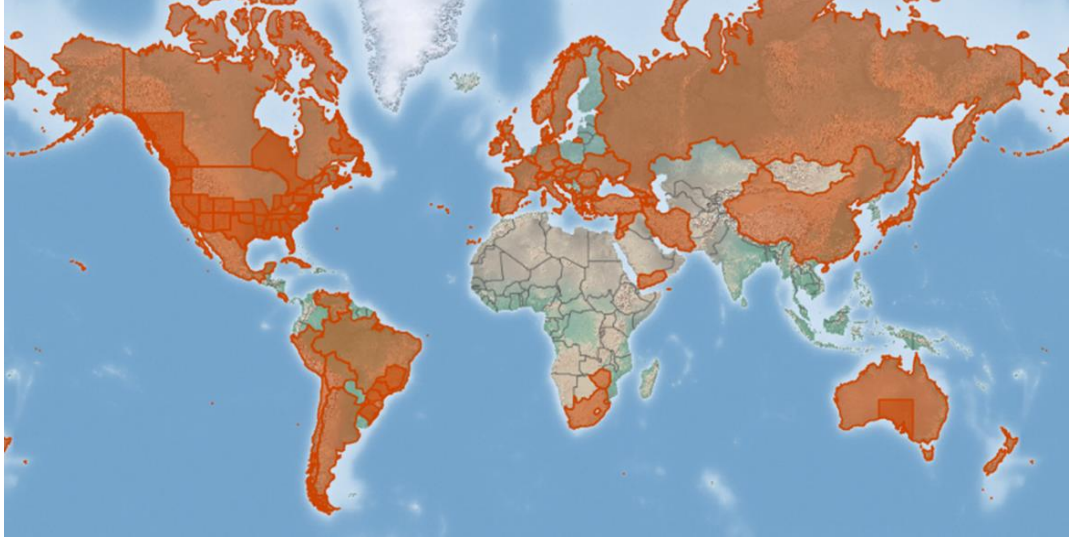
Bu çalışmada farklı orijinlerden toplanan Ateş dikenini tohumlarının tohum özelliklerinin ve fidanlarının morfolojik özelliklerin orijinlere göre değişiminin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca ön işlem etkilerinin orijinlere göre değişimlerinin de ortaya konması hedeflenmiştir.

1.1 Ateş Dikeni Türünün Genel Özellikleri

Rosaceae familyasına ait olan *Pyracantha* cinsi genellikle ateş dikenini olarak adlandırılır. "*Pyracantha*" adı, ateş anlamına gelen Yunanca "pyr" ve bu cinsteki bitkilere özgü ateşli kırmızı meyveleri ve keskin dikenleri tanımlayan "akanthos" sözcüklerinden türetilmiştir (Johnson ve ark. 1951).

Pyracantha cinsi, 16 tür odunsu, yaprak dökmeyen, dikenli çalıdan oluşur (Plant List 2013; Serviss 2009). Bu türlerin çoğunlukla bitki boyutu, meyve boyutu ve meyve rengi bakımından farklılık gösteren kültüre alınmış birçok melezi ve çeşidi vardır (Egolf ve Andrick 1995; Meyer ve ark., 1994).

Pyracantha türlerinden biri olan Ateş dikenini, 3 m ye kadar boylanabilmektedir (Yücel ve ark., 1995) ve kuraklığa dayanıklıdır. Dünyada, Güney ve Güneydoğu Avrupa'da, Balkanlarda, İtalya'da, Kafkaslarda doğal olarak yayılış göstermektedir (Güngör ve ark., 2002) (Şekil 1). Ülkemizde Ankara, Zonguldak, Bolu, Bursa, Hatay İstanbul, Konya, Sinop, Tekirdağ, Tokat, Trabzon ve Artvin'de doğal olarak bulunmaktadır. Artvin yöresindeki yayılışını Davis (1965) Borçka – Artvin arası (500 m) olarak belirtse de, Ardanoç ve Şavşat ilçelerinde de çokça rastlanan bir türdür. Yayılış yaptığı alanlarda 30 – 1800 m rakımları arasında bulunmaktadır.



Şekil 1. Ateş diken türünün dünya üzerindeki yayılış alanları (Vélez-Gavilán J, 2020)

Mayıs-Haziran aylarında oluşan beyaz çiçekleri, dalların uç kısmında şemsiye şeklinde bulunmaktadır (Şengönül ve Yılmaz, 2008). Genellikle iki tür renkte meyvesi bulunmaktadır. Bunların çoğunluğu kırmızı ve bir kısmı da turuncudur (Davis, 1972) Meyveleri sonbaharda olgunlaşmaktadır. Çapları 6 mm çapında olan meyveler sürgün üzerinde çok sayıda ve demetler halinde bulunmaktadır (Şekil 2). Sonbaharda olgunlaşan meyveler tazeliğini koruyarak kış boyunca dökülmeden dallarda kalır. Meyvelerinin yerel olarak halk arasında köpek elması, tavşan elması ve kuş elması olarak adlandırılmaktadır (URL-2)

Pyracantha türlerinin meyvelerinde 3-6 adet arasında tohum bulunur (Şekil 3). Ancak ağırlıklı olarak 5 adet tohum içerir (Adams 2020; Demaio ve ark. 2002). Olgun bir bitki yılda 1 milyondan fazla tohum üretebilir. Bu da metrekareye 1000'den fazla tohum anlamına gelir (Hickman 1993).



Şekil 2. Ateş diken i meyveleri (Göktürk, 2005)



Şekil 3. Ateş diken i tohumları (Göktürk, 2005)

Toprak isteği bakımından kanaatkâr olsa da, geçirgenliği iyi olan kuru ve humuslu topraklarda iyi gelişim gösterir. Bununla birlikte kurak şartlarda kumlu ve ağır topraklarda da gelişim gösterebilir. Ilıman iklimlerde güneşli ve sıcak yerlerden

hoşlanır. Donlara karşı hassa bir türdür. Tepe yapısı geniştir ve yayvan kök sistemi oluşturmaktadır (Güngör ve ark., 2002).

Ateş dikeninin tohumlarında meyve etinden kaynaklanan çimlenme engeli bulunmakla birlikte, soğuk katlama uygulamasının çimlenme oranını artırdığı belirtilmektedir (Göktürk ve ark., 2010). Bu nedenle da embriyosunun gelişmemiş olmasından kaynaklanan çimlenme engelini de olduğu söylenebilir. Meyve etinin uzaklaştırılmasından sonra 40 günlük soğuk katlama ön işlemi istenilen oranda çimlenme sağlanması için yeterli olabilmektedir (Göktürk ve ark., 2010).

Tohum ekiminin erken ve soğuk ortamda yapılması önerilmektedir (Dirr ve Heuser, 1987). Saatçioğlu (1971) olgunlaşan meyvelerden tohumların ayıklanmasını takiben ilkbahara kadar soğuk katlama uygulanmasını ve katlama ortamında çimlenmeler başlar başlamaz ekimlerin yapılması gerektiğini belirtmektedir.

1.2 Literatür Özeti

Genel olarak Ateş dikenini tohumlarının çimlenme engellerinin giderilmesi üzerine çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Çalışmalarda, fidanlarının morfolojik özellikleri dikkate alınmadığı görülmektedir.

Göktürk ve ark. (2010) ateş dikenini tohumlarının çimlenmesi üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla soğuk katlama ve sülfürik asitte bekletme ön işlemlerini kullanarak araştırma yapmışlardır. Yapılan çalışmada farklı sürelerde (20,40 ve 60 gün) soğuk katlama ve sülfürik asitte bekletme (10 ve 15 dk) uygulanmıştır. Çalışma sonucunda, en yüksek çimlenme yüzdesini %76,8 oranında 40 gün soğuk katlama işleminden elde etmişlerdir. Göktürk ve ark. (2010) çalışma sonuçlarına dayanarak, ateş dikenini türünde soğuk katlama uygulamasının çimlenme engelini giderilmesi üzerine etkili olduğunu, sülfürik asitte bekletme işleminin ise olumsuz etkide bulunduğunu belirtmektedirler.

Ateş dikenini hem vejetatif hem de generatif olarak üretilebilmektedir. Türün vejetatif olarak üretiminde çoğunlukla çelikle üretim yöntemi kullanılmaktadır. Bu konuda araştırma yapan Dong ve ark. (2017), bitkileri daha kısa sürede elde etmeyi sağlayan özel bir vejetatif yayılma alt türü olan "in vitro" adı verilen tekniği kullanmışlardır.

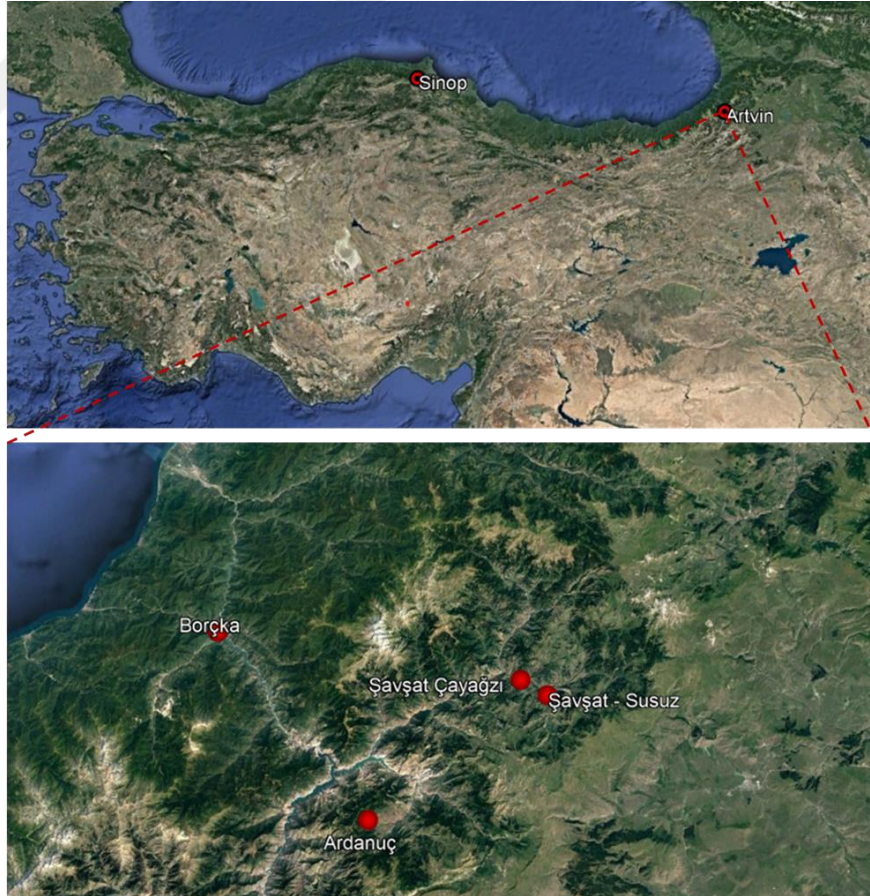
Çalışmalarında, micropropagation (mikro çoğalma) yönteminin ateş dikeninin elit germplasm veya yeni üretilen çeşitlerin potansiyel olarak büyük üretimine izin verdiğini tespit etmişlerdir.

Hong ve Ellis (1996) orijinin tohum ömrünü etkileyen en önemli faktör olduğunu belirtmektedirler. Yapılan çalışmalarda başarı oranının arttığı ve optimum katkı sağladığı ortaya konmuştur (Ayrancı ve ark., 2019). Orijinin Ateş dikenini tohumlarının tohum özellikleri ve çimlenmesi üzerine yapılmış çalışmalar olmamasına karşın farklı türlerde benzer çalışmalar oldukça fazladır. Orijinin tohum özellikleri ve çimlenme üzerine etkisine yönelik olarak Kulaç ve ar. (2013) kayacık (*Ostrya carpinifolia* Scop.) türünde, Alptekin ve Tilki (2003) *Quercus libani* türünde, Ayrancı ve Öner (2019) Toros Sediri (*Cedrus libani* A. Rich) türünde, Çiçek ve ark. (2005) dişbudak (*Fraxinus angustifolia* Vahl.) türünde, Gülcü ve ark. (2019) Boylu Ardıç (*Juniperus excelsa*) türünde ve Yılmaz (2020) Türk Kızılağacı (*Alnus orientalis*) türünde çalışmalar yapmışlardır. Yapılan çalışmalarda elde edilen bulgular genel olarak orijinlere göre tohum ve çimlenme özelliklerinin değiştiği yönündedir. Orijin, aynı zamanda fidanların morfolojik özelliklerini de etkilemektedir (Sürmeli, 2021).

2 MATERYAL VE YÖNTEM

2.1 Materyal

Ateş dikenî meyveleri Sinop ve Artvin ili sınırları içerisinde türün doğal olarak yayılış gösterdiği alanlardan toplanmıştır. Meyveler, Artvin ilinde Şavşat Susuz, Şavşat Çayağzı, Ardanuç ve Borçka orijinlerinden, Sinop ilinde ise Erfelek orijininden Eylül 2018’de toplanmıştır (Şekil 4). Tohumların ayıklanması, saklanması ve tohumların morfolojik özelliklerinin tespitine yönelik ölçümler, Artvin Çoruh Üniversitesi Ağaçlandırma ve Tohum Teknolojisi laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Tohumlar meyve etinden temizlenip yıkandıktan sonra oda sıcaklığında gölgede kurutulmuş, işlem veya ekim zamanları gelene kadar kilitli poşet torbalar içerisinde buzdolabında saklanmıştır.



Şekil 4. Ateş dikenî meyvelerinin toplandığı alanlar

2.2 Yöntem

Meyvelerin toplanması ve tohumların ayıklanması, tohumlara ait özelliklerin belirlenmesi, ön işlemler ve fidanlara ait morfolojik özelliklerin belirlenmesi süreçlerinde takip edilen yöntemler aşağıda başlıklar halinde açıklanmıştır.

2.2.1 Meyvelerin Toplanması ve Tohumların Ayıklanması

Ateş dikenli meyveleri, türün yayılış gösterdiği alanlarda doğal olarak yetişmiş bitkilerinden elle toplanmıştır. Toplanan meyveler laboratuvar ortamında bir leğen içerisinde ezilmiş ve leğen içerisine su doldurulması suretiyle tohumların meyve etlerinden ayrılması sağlanmıştır. Tohumlar leğenin dip kısmına batmış ve suyun boşaltılması ile yüzer haldeki meyve etleri ve boş tohumlar uzaklaştırılmıştır. Batan tohumların su ile durulanması ile tohumların meyve etlerinden ayıklama işlemi tamamlanmıştır. Meyve etinden temizlenen tohumlar kurutma kağıtları üzerine serilerek, oda sıcaklığında 10 gün kurumaya bırakılmıştır. Kurutma işlemi tamamlanan tohumlar kilitli plastik poşetler içerisinde buzdolabına yerleştirilerek işlem ve ekim sıraları gelene kadar muhafaza edilmiştir.

2.2.2 Tohum Özelliklerinin Belirlenmesi

Kalite bakımından karşılaştırmaya konu olabilecek tohum özellikleri, tohum büyüklüğü (boyutu), ağırlığı, nem içeriği, doluluk oranı ve çimlenme yüzdesi olarak sıralanabilir. Ateş dikenli tohumlarının morfolojik özelliklerinin orijinlere göre değişimini belirlerken bu özelliklerden tohum boyutu, 1000 tane tohumun ağırlığı (1000 tane ağırlığı) ve nem içerikleri dikkate alınmıştır.

Tohum boyutu ölçümü için gerekli tohum sayısı standardı minimum 10 tohuma dayanmaktadır. Bununla birlikte, popülasyon oldukça değişken olduğunda, ölçüm verileri 20 tohuma yükseltilebilir. Tohumların boyutlarının belirlenmesinde tohum uzunluğu, tohum genişliği ve tohum kalınlığı değerleri kullanılabilir (ISMA, 2022). Bu çalışmada tohum boyutlarının belirlenmesinde tohum uzunluğu ve tohum genişliği değerleri kullanılmıştır. Uzunluk ve genişlik ölçümleri her bir orijinde 50 şer adet tohum üzerinde gerçekleştirilmiştir. Tohum uzunluğu ve genişliği ölçümleri

milimetrik dijital çap ölçer (kumpas) ile mm hassasiyetinde gerçekleştirilmiştir (şekil 5).



şekil 5. Ateş dikenli tohumlarının dijital kumpas ile lümü

Tohum ağırlığı lümleri ISTA (1993) kurallarına göre gerçekleştirilmiştir. Tohum örneklerinden rastgele 100'er tohumluk 8 örnek alınmış ve bu örneklerin ortalama ağırlığı formül 1 yardımıyla belirlenmiştir. Tohumların 1000 Tane ağırlığı ise formül 2 kullanılarak tespit edilmiştir.

Formölde;

n = örnek sayısı,

X_i = i. Örneğin ağırlığı (g),

$\bar{X}$ = 100 tohumun ortalama ağırlığıdır.

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

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

Nem içeriği, oda şartlarında kurutulmuş olan tohumlarda tohum bünyesinde kalan ve tohumun yaşaması için gerekli olan nem miktarı olarak tanımlanabilir. Bu çalışmada tohumların nem içeriklerinin belirlenmesinde 10'ar adet tohumdan oluşan 4 örnek

kullanılmıştır. Her bir tohum örneği tartılıp ağırlıkları belirlenmiş ve kurutma dolabına konmuştur. Kurutma dolabında $103\pm3^{\circ}\text{C}$ de 17 ± 1 saat bekletilen tohumlar, kurutma işleminin tamamlanmasından sonra tekrar ağırlıkları tartılmıştır. İlk ve son tartımda elde edilen değerler yardımıyla formül 3 kullanılarak tohumların nem içerikleri belirlenmiştir.

$$Ni = \frac{YA-KA}{YA} \times 100 \quad (3)$$

Formülde;

Nİ = Nem İçeriğini,

YA = Yaş ağırlığı

KA = Kuru ağırlığı ifade etmektedir.

Tohumların ayıklanması sürecinde boş tohumların tamamı suda yüzdürme yöntemi ile uzaklaştırıldığından, bütün orijinlerde doluluk oranı %100 olarak belirlenmiştir. Bu nedenle tohum özelliği olarak doluluk oranı bakımından bir kıyaslama gerçekleştirilmemiştir.

2.2.3 Ön İşlemler

Çalışmada çimlenme engelinin giderilmesine yönelik işlem tespitinin belirlenmesi amaçlanmadığından, ön işlem olarak sadece literatürde etkinliği belirlenmiş olan soğuk katlama ön işlemi uygulanmıştır. Soğuk katlama ön işlemi 20, 40 ve 60 gün olmak üzere üç farklı sürede gerçekleştirilmiştir (Şekil 6).

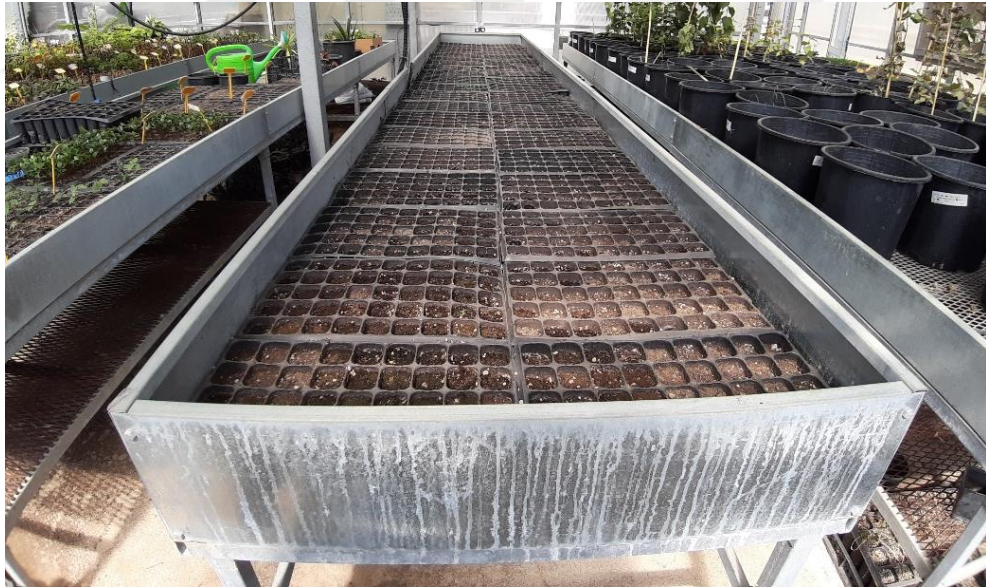
Soğuk katlama ön işlemi için cam kavanozlar ve nemli tülbent torbalar kullanılmıştır. Nemli tülbent torbalar ateş diken tohumlarının çok küçük olması nedeniyle, tohumların kum ile karışmasını önlemek için kullanılmıştır. Cam kavanozlar içinde bir kat nemli kum, nemli bez içerisine tohumlar ve tekrar nemli kum şeklinde işlem katlama işlemi gerçekleştirilmiştir. Uygulama $5\pm1^{\circ}\text{C}$ 'de buzdolabında gerçekleştirilmiştir ve ortamın nem durumu yedi günde bir kontrol edilmiştir.



Şekil 6. Laboratuvar ortamında soğuk katlama işlemi

2.2.4 Ekim Düzeni ve Yöntemleri

Ateş dikenî tohumların ekimi, 28 Mart 2019 tarihinde Artvin Çoruh Üniversitesi Ormancılık Uygulama ve Araştırma Merkezi Araştırma serasında gerçekleştirilmiştir. Ekimler, 45 derin gözlü tepsi saksılarda her bir orijinden dört yinelemeli olarak gerçekleştirilmiş ve her yinelemede 50 adet tohum kullanılmıştır (Şekil 7).



Şekil 7. Sera ortamında ekimlerin yapıldığı tepsi saksılar

2.2.5 Çimlenme Yüzdesi, Ortalama Çimlenme Süresi ve Çimlenme Hızının Belirlenmesi

Tohumların çimlenme yüzdesi ve ortalama çimlenme süresi değerleri her orijin için ayrı ayrı belirlenmiştir. Tohumun çimlenme kabiliyeti çimlenme yüzdesi ile ifade

edilmektedir. Çimlenme yüzdesi formül 4 kullanılarak belirlenmiştir (Yahyaoğlu ve Ölmez, 2003).

$$\text{ÇY} = \frac{\text{ÇS}}{\text{TTS}} \times 100 \quad (4)$$

ÇY: Çimlenme yüzdesini

ÇS: Çimlenme sayısını ve

TTS: Çimlenmeye alınan toplam tohum sayısını ifade etmektedir.

Ortalama çimlenme süresi, çimlenme oranlarının ortalama olarak kaç günde meydana geldiğinin ifade edilmesinde kullanılmaktadır. Ortalama çimlenme süresi aşağıdaki formülle hesaplanmıştır.

$$\text{OÇS} = \frac{(n_1 \times t_1) + (n_2 \times t_2) + (n_3 \times t_3) + \dots + (n_i \times t_i)}{T} \quad (5)$$

OÇS: Ortalama çimlenme süresi

$n_{1.....n}$: n. günde çimlenen tohum sayısı

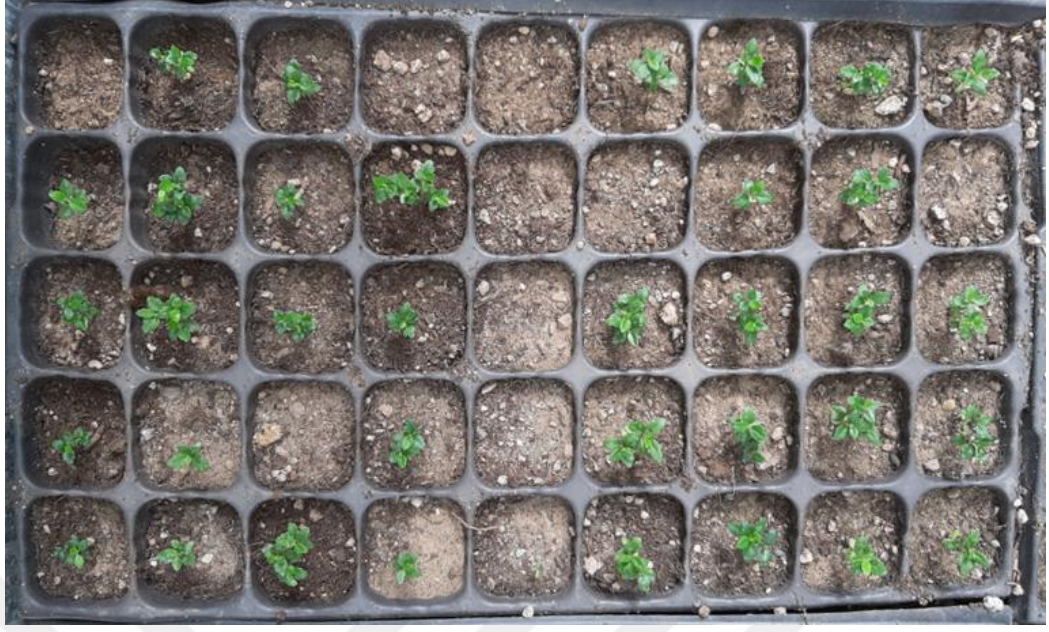
$t_{1.....n}$: Çimlenme deneyinin başlamasından itibaren çimlenme kontrolünün yapıldığı zamana kadar geçen gün sayısı

T : Toplam çimlenme sayısı

Ekimleri takiben çimlenmeler 7, 10, 14 ve 21. günlerde kontrol edilmiş ve çimlenen tohumlar sayılmıştır. Sayımlara çimlenmelerin tamamlandığı 27.05.2019 tarihine kadar devam edilmiştir.

2.2.6 Fidanların Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi İçin Yapılan Ölçümler

Morfolojik özelliklerin belirlenmesi işleminde, her bir orijine ait fidanlardan (Şekil 8) rast gele alınan 30 adet fidan kullanılmıştır. Tohumlara uygulanan ön işlemlerin fidanların morfolojik özellikleri üzerindeki etkisini ortadan kaldırmak ve orijin etkisini ortaya koyabilmek için, her bir orijinde aynı ön işlemin uygulandığı tohumlardan elde edilen fidanların kullanılmasına dikkat edilmiştir. Fidanlarda, fidan boyu, kök boğaz çapı, yaş kök ağırlığı, yaş gövde ağırlığı, kuru kök ağırlığı, kuru gövde ağırlığı ve fidan kuru ağırlığı değerleri belirlenmiştir.



Şekil 8. Tepsi saksılarda elde edilen fidanlar

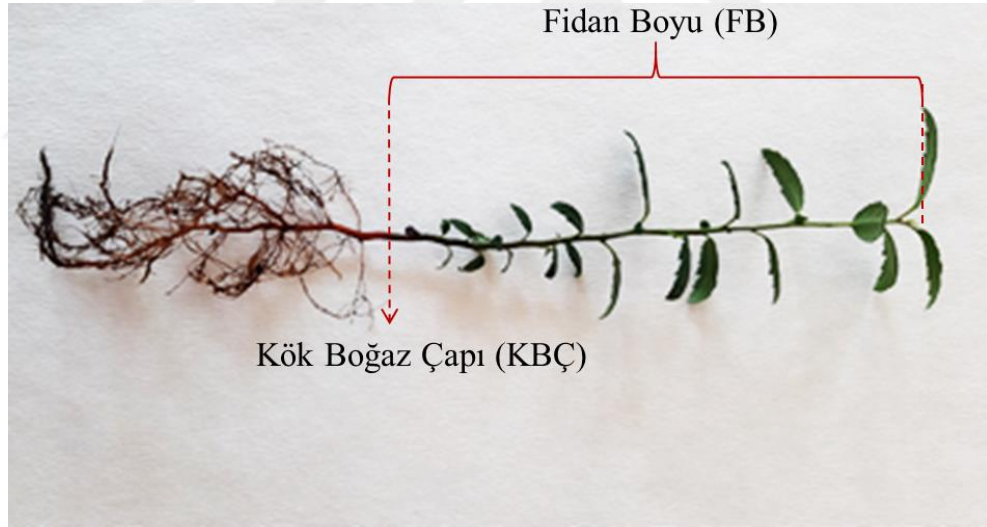
Tepsi saksılardan toprakları ile birlikte sökülen fidanlar (Şekil 9) laboratuvar ortamına getirilmiş ve fidan köklerinin topraktan temizlenmesi için su ile bolca yıkanmıştır (Şekil 10). Daha sonra fidan boyu cetvel yardımıyla cm hassasiyetinde, kök boğaz çapı ise milimetrik dijital kumpas kullanılarak mm hassasiyetle ölçülmüştür. Fidanın toprak seviyesindeki gövde kısmı kök boğaz çapı olarak, kök boğaz çapı ile tepe tomurcuğu arasındaki kısım ise fidan boyu olarak dikkate alınmıştır (Şekil 11).



Şekil 9. Büyüme ve söküm sürecindeki fidanlar



Şekil 10. Fidan köklerinin temizlenmesi



Şekil 11. Ateş dikeni fidanında kök boğaz çapı ve fidan boyu

Fidanlar kök boğaz çapı ölçümünün yapıldığı kısımdan kesilerek gövde ve kök ayrılmış, akabinde yaş gövde ağırlığı ve yaş kök ağırlığı 0.001 gr hassasiyetindeki terazi kullanılarak taze ağırlıkları belirlenmiştir. Taze ağırlıkların belirlenmesinden sonra, kök ve gövde parçaları kâğıt zarflar içerisinde kurutma fırınında konarak 105°C’de 24 saat bekletilmiştir. Kurutma işlemi tamamlandıktan sonra kök ve gövde parçaları yeniden tartılmış ve gövde ve kök kuru ağırlıkları tespit edilmiştir.

2.2.7 Kuru Kök Yüzdesi, Katlılık ve Gürbüzlük İndisi

Fidan kalite ölçütlerinin tespitinde kuru kök yüzdesi, katlılık ve gürbüzlük indisi değerleri kullanılmıştır. Fidan boyunun kök boğazı çapına oranı olarak tanımlanan Gürbüzlük indisinde (Aphalo ve Rikala, 2003) kalite ölçütleri olarak; $50 > GI$ ise kaliteli fidan, $60 > GI > 50$ ise ikinci sınıf fidan ve $GI > 60$ ise üçüncü sınıf fidan kategorisi temel alınarak değerlendirme yapılmaktadır (Genç ve Yahyaoğlu, 2007). Bir diğer kalite ölçütü de fidan katlılığıdır. Katlılığın farklı şekillerde yorumlanabilmektedir. En çok kullanılan katlılık ölçütü gövde ağırlığı/kök ağırlığı ve fidan boyu/kök boğazı çapı oranlarıdır (Ölmez ve Yahyaoğlu 2006). Kuru kök yüzdesi, katlılık ve gürbüzlük indisi değerlerinin tespitinde aşağıdaki formüllerden faydalanılmıştır.

$$Kuru Kök Yüzdesi = \frac{Kuru Kök Ağırlığı (gr)}{Fidan Kuru Ağırlığı (gr)} \times 100 \quad (6)$$

$$Katlılık = \frac{Gövde Kuru Ağırlığı (gr)}{Kök Kuru Ağırlığı (gr)} \quad (7)$$

$$Gi = \frac{Fidan boyu (mm)}{Kök Boğaz Çapı (mm)} \quad (8)$$

2.2.8 Verilerin Değerlendirilmesi

Verilerin analizi SPSS 19 programında gerçekleştirilmiştir. Orijinler arasında, tohum özellikleri ve fidanların morfolojik özellikleri bakımından farklılıkların belirlenmesinde tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. Çimlenme yüzdesi ile ortalama çimlenme süresi üzerine orijin ve ön işlemlerin etkisini belirlemek için ise çoğul varyans analizi (MANOVA) gerçekleştirilmiştir. Farklılık gösteren gruplar Duncan Testi ile belirlenmiştir.

3 BULGULAR

3.1 Tohumların Morfolojik Özelliklerine Ait Bulgular

Tohum genişliği bakımından orijinler arasındaki farklılıkları belirlemek için yapılan varyans analizi sonucunda, tohum genişliğinin orijinler arasında istatistiksel olarak farklılık gösterdiği belirlenmiştir (Tablo 1). En büyük tohum genişliği (1.62 mm) Şavşat Susuz orijinine ait tohumlarda, en küçük tohum genişliği (1.48 mm) ise Borçka orijinine ait tohumlarda tespit edilmiştir (Tablo 2)

Tablo 1. Tohum genişliğinin orijinlere göre değişimine ait varyans analizi tablosu

Değişim Kaynakları	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplar arası	1.18	4	0.29	13.52	0.00
Grup içi	10.77	495	0.02		
Genel	11.94	499			

Tablo 2. Tohum genişliğine ait tanımlayıcı istatistiksel veriler

Orijin	Tohum Genişliği (mm)	Standart Sapma	Standart Hata	En Az	En Çok
Ardanuç	1.58 ab	0.13	0.01	1.27	2.00
Borçka	1.48 d	0.15	0.01	1.22	2.44
Şavşat - Çayağzı	1.56 bc	0.14	0.01	1.13	1.90
Sinop	1.52 cd	0.13	0.01	1.23	1.94
Şavşat-Susuz	1.62 a	0.18	0.02	0.79	1.99

Tohum uzunluğu bakımından orijinler arasındaki farklılıkları belirlemek için yapılan varyans analizi sonucunda farklılıkların istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) olduğu belirlenmiştir (Tablo 3).

Tablo 3. Tohum uzunluğunun orijinlere göre değişimine varyans analizi tablosu

Değişim Kaynakları	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplar arası	5.52	4	1.38	36.94	0.00
Grup içi	18.48	495	0.04		
Genel	23.99	499			

Tohum boyu orijinlere göre 1.98 mm ile 3.38 mm arasında değişmektedir. Tohumların ortalama boyu, Ardanuç orijinli tohumlarda 2.79 mm, Borçka orijinli tohumlarda 2.52 mm, Şavşat-Çayağzı orijinli tohumlarda 2.51 mm, Sinop orijinli tohumlarda 2.66 mm ve Şavşat- Susuz orijinli tohumlarda 2.56 mm olarak bulunmuştur. En büyük ($p<0.05$) tohum uzunluğu, Ardanuç orijininden toplanan tohumlarda tespit edilmiştir (Tablo 4).

Tablo 4. Tohum uzunluğuna ait tanımlayıcı istatistiksel veriler

Orijin	Tohum Uzunluğu (mm)	Standart Sapma	Standart Hata	En Az	En Çok
Ardanuç	2.79 a	0.22	0.02	2.15	3.38
Borçka	2.52 c	0.15	0.02	2.17	2.91
Şavşat - Çayağzı	2.51 c	0.23	0.02	1.98	3.10
Sinop	2.66 b	0.18	0.02	1.96	3.13
Şavşat Susuz	2.56 c	0.17	0.02	2.22	3.10

Nem İçeriği açısından orijinler arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir (Tablo 5). Orijinlere göre tohumların ortalama nem içeriklerinin %7.83 (Ardanuç) ile %8.75 (Şavşat- Susuz) arasında değiştiği ve orijin farkı olmaksızın tohumların nem içeriğinin en az %6.25 ve en çok %9.93 olduğu belirlenmiştir (Tablo 6).

Tablo 5. Nem içeriğinin orijinlere göre değişimine ait varyans analizi tablosu

Değişim Kaynakları	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplar arası	4.80	4	1.20	1.02	0.43
Grup içi	17.63	15	1.18		
Genel	22.43	19			

Tablo 6. Nem içeriğine ait tanımlayıcı istatistiksel veriler

Orijin	Nem İçeriği (%)	Standart Sapma	Standart Hata	En Az	En Çok
Ardanuç	7.83	0.43	0.22	7.40	8.43
Borçka	7.43	1.19	0.59	6.25	8.76
Şavşat - Çayağzı	7.46	0.60	0.30	6.70	8.10
Sinop	8.12	1.05	0.52	6.81	9.09
Şavşat Susuz	8.75	1.68	0.84	6.32	9.93

Tohumların 1000 tane ağırlığının orijinlere göre değişiminin önemli olup olmadığını belirlemek için yapılan varyans analizi sonucunda (Tablo 7) orijinler arasındaki farklılıkların anlamlı olduğu ($p<0.05$) belirlenmiştir.

Tablo 7. Tohum ağırlığının orijinlere göre değişimine ait varyans analizi tablosu

Değişim Kaynakları	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	<i>p</i>
Gruplar arası	0.04	4	0.01	98.19	0.00
Grup içi	0.00	35	0.00		
Genel	0.04	39			

En yüksek 1000 tane ağırlığı Ardanuç orijininin toplanan tohumlarda 0.39 g olarak ve en düşük Borçka orijininin toplanan tohumlarda 0.2955 g olarak elde edilmiştir. Tohum ağırlığı, Şavşat Çayağzı orijininde 0.35 g, Sinop orijininde 0.36 g ve Şavşat Susuz orijininde 0.36 g olarak belirlenmiştir. Şavşat Susuz ve Sinop orijinleri tohum ağırlığı bakımından aynı grupta yer almakta olup istatistiksel olarak aralarında farklılık bulunmamaktadır ($p<0.05$). Şavşat Çayağzı orijini ise tohum ağırlığı bakımından Sinop ve Şavşat susuz orijinlerinden farklı olarak ($p<0.05$) daha düşük değere sahiptir (Tablo 8).

Tablo 8. Orijinlere göre 1000 tane ağırlığının tanımlayıcı istatistiksel verileri

Orijin	1000 Tane Ağırlığı (g)	Standart Sapma	Standart Hata	En Az	En Çok
Ardanuç	0.39 a	0.02	0.01	0.36	0.42
Borçka	0.30 d	0.01	0.00	0.28	0.31
Şavşat - Çayağzı	0.35 c	0.01	0.00	0.33	0.35
Sinop	0.36 b	0.01	0.00	0.35	0.37
Şavşat Susuz	0.36 b	0.01	0.00	0.35	0.37

3.2 Çimlenme Yüzdesi ve Ortalama Çimlenme Süresine Ait Bulgular

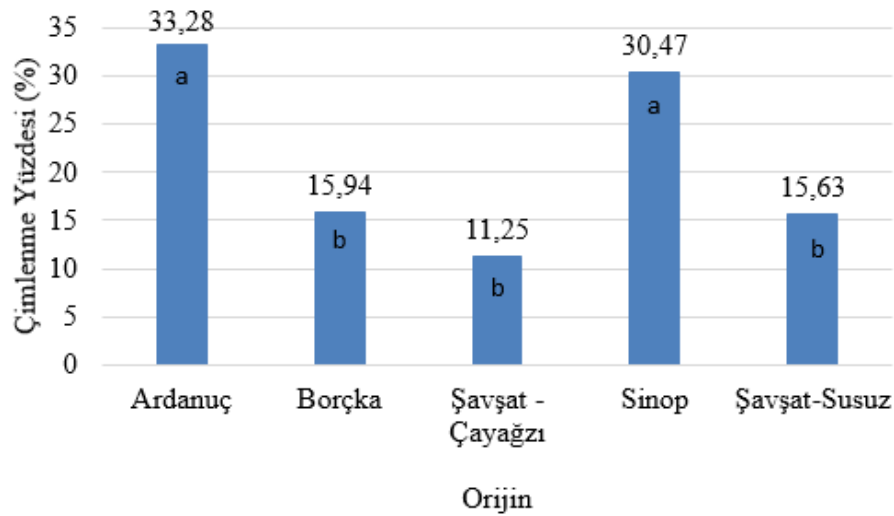
Orijinler arasında tohumların çimlenme yüzdesi ve ortalama çimlenme süresi bakımından farklılıkları belirlemek için verilere çoğul varyans analizi uygulanmıştır. Analiz sonucunda tohumların çimlenme yüzdesinin orijinlere göre önemli derecede değiştiği ($p<0.05$), fakat ortalama çimlenme süresini bakımından orijinler arasında fark olmadığı ($p>0.05$) belirlenmiştir. Ayrıca, çimlenme engelinin giderilmesi için uygulanan ön işlemlerin çimlenme yüzdesini de önemli derecede ($p<0.05$) etkilediği

fakat ortalama çimlenme süresine etkisinin olmadığı ($p>0.05$) saptanmıştır. Orijin ve önişlem etkileşiminin de benzer şekilde çimlenme yüzdesine önemli derecede etkisinin olduğu fakat ortama çimlenme süresine etki etmediği tespit edilmiştir (Tablo 9).

Tablo 9. Orijinler arasında çimlenme yüzdesinin farklılık gösterip göstermediğine dair varyans analizi tablosu

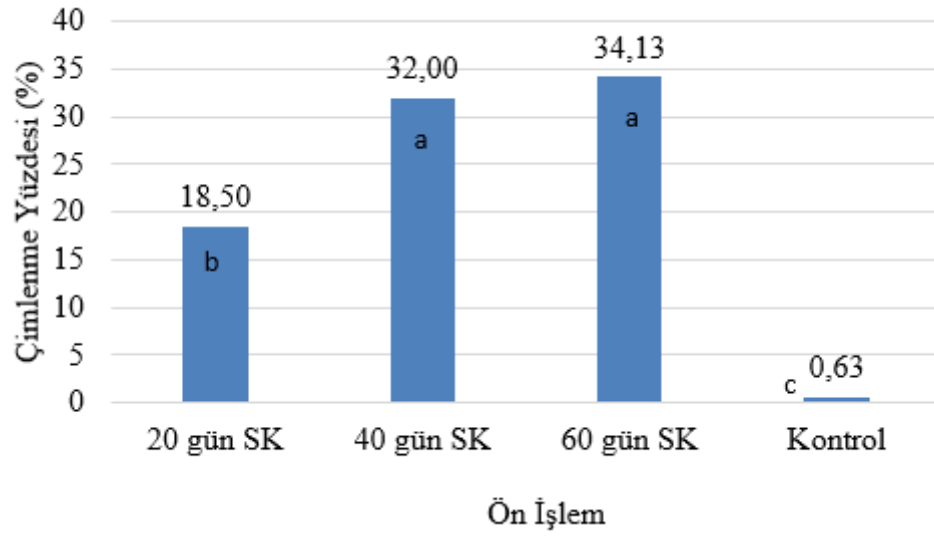
Değişim Kaynakları	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p
Orijin	6233.28	4	1558.32	19.75	0.00
İşlem	14285.31	3	4761.77	60.35	0.00
Orijin * İşlem	10871.72	12	905.98	11.48	0.00

En yüksek çimlenmeler %33.28 ve %30.50 oranlarında Ardanuç ve Sinop orijinlerine ait tohumlardan elde edilmiştir. Borçka, Şavşat Çayağzı ve Şavşat Susuz orijinleri arasında çimlenme yüzdesi bakımından önemli ($p>0.05$) farklılık bulunmamaktadır. Bu orijinlerde çimlenme yüzdeleri sırasıyla %15,94, %11,25 ve %15.63 olarak elde edilmiştir (Şekil 12).



Şekil 12. Orijinlere göre elde edilen çimlenme yüzdeleri

Ön işlemlere göre ise en yüksek çimlenmeler 40 ve 60 gün soğuk katlama ön işlemlerinden %32.00 ve %34.125 oranlarında elde edilmiştir. Bu ön işlemlerden elde edilen çimlenme yüzdeleri hem 20 gün soğuk katlama hem de kontrol işleminden elde edilen çimlenme yüzdelerine göre anlamlı ($p<0.05$) farklılık göstermektedir. Hiçbir ön işlemin uygulanmadığı kontrol tohumlarından %0,63 ile en düşük çimlenme oranı elde edilmiştir (Şekil 13).



Şekil 13. Ön işlemlerden elde edilen çimlenme yüzdeleri (SK: Soğuk Katlama)

Orijin ve ön işlem etkileşiminin değerlendirilmesi sonucunda, orijinlere göre ön işlemlerin etkisinin anlamlı farklılık ($p < 0.05$) gösterdiği belirlenmiştir (Tablo 9). 60 gün soğuk katlama ön işlemine tabi tutulan tohumlardan en yüksek çimlenmeler, Ardanuç ve Şavşat Çayağzı orijinlerinde %73.75 ve % 28.13 oranında elde edilmiştir. 40 gün soğuk katlama işlemine tabi tutulan tohumlardan ise en yüksek Sinop, Borçka ve Şavşat Susuz orijinlerinde % 63.75, % 3.63 ve %31.25 oranlarında çimlenme sağlanmıştır (Tablo 10).

Tablo 10. Orijinlere göre ön işlemlerden elde edilen çimlenme yüzdeleri

Ön İşlem	Orijin				
	Ardanuç	Borçka	Şavşat Çayağzı	Sinop	Şavşat Susuz
20 gün SK	33.75 b*	10.63 cde	8.13 de	31.88 b	8.13 de
40 gün SK	25.63 b	30.63 b	8.75 de	63.75 a	31.25 b
60 gün SK	73.75 a	20.63 bcd	28.13 b	25.00 b	23.13 bc
Kontrol	0.00 e	1.88 e	0.00 e	1.25 e	0.00 e

*harfler satırlardaki ve sütunlardaki farklılıkları göstermektedir

Orijin ve ön işlemlere göre tohumların ortalama çimlenme sürelerinin farklılık gösterip göstermediğine dair varyans analizi sonucunda tohumların ortalama çimlenme süresinin orijinlere göre farklılık göstermediği, ön işlemlere göre ise farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Orijin ve ön işlem etkileşiminin de tohumların ortalama çimlenme süresi üzerine etkisinin bulunmadığı tespit edilmiştir (Tablo 11).

Tablo 11. Orijin ve ön işlemlere göre tohumların ortalama çimlenme sürelerinin farklılık gösterip göstermediğine dair varyans analizi tablosu

Değişim Kaynakları	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p
Orijin	483.77	4	120.94	1.12	0.36
İşlem	897.11	3	299.04	2.77	0.05
Orijin * İşlem	2195.82	12	182.99	1.69	0.09

Orijinlere göre ortalama çimlenme süreleri 9.59 gün ile 16.50 gün arasında değişmektedir (Tablo 12). Ön işlemler bakımından, en yüksek çimlenmelerin elde edildiği 40 ve 60 gün soğuk katlama ön işlemleri uygulanan tohumların ortalama çimlenme süreleri 14.03 ve 12.87 gün olarak belirlenmiş olup, istatistiksel olarak aynı grupta yer almakta ve birbirinden farklılık göstermemektedirler. En yüksek ortalama çimlenme süresi 7.78 gün ile en düşük çimlenmelerin elde edildiği kontrol tohumlarından elde edilmiştir (Tablo 13).

Tablo 12. Orijinlere göre elde edilen ortalama çimlenme süreleri

Orijin	Veri Sayısı	Ortalama Çimlenme Süresi (gün)
Ardanuç	16	10.93
Borçka	16	14.42
Şavşat - Çayağzı	16	13.25
Sinop	16	16.50
Şavşat-Susuz	16	9.59

Tablo 13. Ön işlemlerden elde edilen ortalama çimlenme süreleri

İşlem	Veri Sayısı	Ortalama Çimlenme Süresi (gün)
20 gün SK	20	17.07 b
40 gün SK	20	14.03 ab
60 gün SK	20	12.87 ab
Kontrol	20	7.78 a

3.3 Fidanların Morfolojik Özelliklerine Ait Bulgular

Çalışmada, fidan boyu, kök boğazı çapı, kuru kök ağırlığı, kuru gövde ağırlığı ve fidan kuru ağırlığı özellikleri bakımından orijinler arasında farklılık olup olmadığı değerlendirilmiştir. Fidan boyu bakımından orijinler arasında farklılık olup olmadığını tespit etmek için yapılan varyans analizi sonucunda fidan boylarının orijinler arasında istatistiksel olarak farklılık ($p < 0.05$) gösterdiği belirlenmiştir (Tablo 14).

Tablo 14. Fidan boyunun orijinlere göre değişimine ait varyans analizi tablosu

Değişim Kaynakları	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplar Arası	1872.59	4.00	468.15	20.11	0.00
Grup İçi	2817.00	121.00	23.28		
Genel	4689.59	125.00			

En büyük fidan boyu 19.57 cm ile Borçka orijinine ait tohumlarda, en küçük fidan boyu 7.49 cm ile Şavşat Çayağzı orijinine ait fidanlarda tespit edilmiştir. Ardanuç, Sinop ve Şavşat Susuz orijinlerine ait fidanlarda fidan boyları sırasıyla 9.86 cm, 10.90 cm ve 11.63 mm olarak belirlenmiştir. Bu orijinlere ait fidanlar, fidan boyu bakımından aynı grupta yer almakta ve istatistiksel olarak aralarında farklılık ($p>0.05$) bulunmamaktadır (Tablo 15).

Tablo 15. Orijinlere göre fidan boyuna ait tanımlayıcı istatistiksel değerler

Orijin	Fidan boyu (cm)	Standart Sapma	Standart Hata	En Az	En Çok
Şavşat - Çayağzı	7.49 a	2.41	0.55	3.10	11.50
Ardanuç	9.86 ab	2.80	0.53	4.70	15.40
Şavşat - Susuz	10.90 b	4.89	0.89	4.40	27.20
Sinop	11.63 b	4.84	0.95	5.90	22.50
Borçka	19.57 c	7.45	1.55	9.70	39.80

Morfolojik fidan özelliklerinden biri olan kök boğaz çapının orijinlere göre değişimini kontrol etmek için yapılan varyans analizi sonucunda, kök boğaz çapının orijinlere göre istatistiksel olarak değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir (Tablo 16).

Tablo 16. Kök boğaz çapının orijinlere göre değişimine ait varyans analizi tablosu

Değişim Kaynakları	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplar Arası	3.33	4.00	0.83	5.08	0.00
Grup İçi	19.79	121.00	0.16		
Genel	23.12	125.00			

Kök boğaz çapı bakımından en büyük değere (1.98 mm) Borçka orijininin toplanan tohumlardan üretilen fidanlar sahipken, en küçük değerde (1.43 mm) Şavşat Çayağzı orijininin toplanan tohumlardan üretilen fidanlara ait olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte, bütün orijinler birlikte değerlendirildiğinde, en yüksek ve en küçük

kök boğaz çapı değerlerinin 2.80 mm ile 0.78 mm arasında değiştiği görülmektedir (Tablo 17).

Tablo 17. Orijinlere göre kök boğaz çapına ait tanımlayıcı istatistiksel değerler

Orijin	Kök Boğaz Çapı (mm)	Standart Sapma	Standart Hata	En Az	En Çok
Şavşat - Çayağzı	1.44 a	0.38	0.09	0.78	2.09
Şavşat - Susuz	1.62 ab	0.42	0.08	0.98	2.80
Sinop	1.66 ab	0.48	0.09	0.93	2.48
Ardanuç	1.70 b	0.38	0.07	1.20	2.40
Borçka	1.98 c	0.33	0.07	1.29	2.67

Kuru kök ağırlığı bakımından orijinler arasında farklılık olup olmadığını gösteren sonuçlar Tablo 18’de verilmiştir. Sonuçlara göre kuru kök ağırlığı bakımından orijinler arasında farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Tablo 18. Kuru kök ağırlığının orijinlere göre değişimine ait varyans analizi tablosu

Değişim Kaynakları	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplar Arası	0.09	4.00	0.02	2.18	0.08
Grup İçi	1.30	121.00	0.01		
Genel	1.40	125.00			

Orijinlere göre fidanların kuru kök ağırlıkları 0,12 ile 0.20 g arasında değişmektedir. Bu değerler Şavşat Çayağzı ve Borçka orijinlerine ait fidanlardan elde edilmiştir. Bütün orijinler birlikte değerlendirildiğinde ateş dikeni fidanlarının kök kuru ağırlıklarının 0.23g ile 0.62 arasında değiştiği görülmektedir (Tablo 19).

Tablo 19. Orijinlere göre kuru kök ağırlığına ait tanımlayıcı istatistiksel değerler

Orijin	Kuru Kök Ağırlığı (g)	Standart Sapma	Standart Hata	En Az	En Çok
Şavşat - Çayağzı	0.12	0.06	0.01	0.03	0.24
Sinop	0.14	0.09	0.02	0.03	0.34
Ardanuç	0.17	0.10	0.02	0.06	0.41
Şavşat - Susuz	0.18	0.13	0.02	0.04	0.62
Borçka	0.20	0.11	0.02	0.06	0.56

Kuru gövde ağırlığı bakımından orijinler arasında farklılık olup olmadığını gösteren sonuçlar Tablo 20’de verilmiştir. Fidanların kuru gövde ağırlıkları orijinlere göre anlamlı farklılık göstermektedir. En düşük kuru gövde ağırlığı Şavşat- Çayağzı

orijinine ait fidanlarda (0.15 g), en yüksek kuru gövde ağırlığı ise Borçka orijinine ait fidanlarda (0.45 g) elde edilmiştir.

Tablo 20. Kuru gövde ağırlığının orijinlere göre değişimine ait varyans analizi tablosu

Değişim Kaynakları	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplar Arası	1.03	4.00	0.26	6.10	0.00
Grup İçi	5.12	121.00	0.04		
Genel	6.15	125.00			

Ardanuç, Şavşat susuz ve Sinop orijinlerine ait fidanlarda kuru gövde ağırlıkları 0.26 g, 0.29 g ve 0.31 g olarak elde edilmiştir. Bu orijinlere ait kuru gövde ağırlığı değerleri aynı grupta yer almakta olup istatistiksel olarak farklılık göstermemektedirler (Tablo 21).

Tablo 21. Orijinlere göre kuru gövde ağırlığına ait tanımlayıcı istatistiksel değerler

Orijin	Kuru Gövde Ağırlığı (g)	Standart Sapma	Standart Hata	En Az	En Çok
Şavşat - Çayağzı	0.15 a	0.10	0.02	0.03	0.34
Ardanuç	0.26 ab	0.14	0.03	0.10	0.53
Şavşat - Susuz	0.28 b	0.24	0.04	0.06	1.08
Sinop	0.31 b	0.21	0.04	0.08	0.91
Borçka	0.45 c	0.27	0.06	0.16	1.39

Bir diğer morfolojik özellik olan fidan kuru ağırlığının orijinlere göre değişip değişmediğini ortaya koymak için yapılan varyans analizi sonucunda fidan kuru ağırlığının orijinler arasında farklılık gösterdiği belirlenmiştir (Tablo 22).

Tablo 22. Fidan kuru ağırlığının orijinlere göre değişimine ait varyans analizi tablosu

Değişim Kaynakları	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplar Arası	1.64	4.00	0.41	4.51	0.00
Grup İçi	11.00	121.00	0.09		
Genel	12.63	125.00			

En yüksek fidan kuru ağırlığı (0.66 g) Borçka orijinine ait fidanlardan, en düşük fidan kuru ağırlığı (0.26 g) ise Şavşat- Çayağzı orijinine ait fidanlardan elde edilmiştir. Ardanuç, Şavşat susuz ve Sinop orijinlerine ait fidanların kuru ağırlıkları 0.44 g, 0.45 g ve 0.46 g olarak elde edilmiştir. Bu orijinlere ait fidan kuru ağırlığı değerleri aynı

grupta yer almakta olup istatistiksel olarak farklılık göstermemektedirler. Bununla birlikte, bütün orijinler birlikte değerlendirildiğinde ateş diken fidanlarının fidan kuru ağırlıklarının 0.07 g ile 1.94 g arasında değiştiği görülmektedir (Tablo 23).

Tablo 23. Orijinlere göre fidan kuru ağırlığına ait tanımlayıcı istatistiksel değerler

Orijin	Fidan Kuru Ağırlığı (g)	Standart Sapma	Standart Hata	En Az	En Çok
Şavşat - Çayağzı	0.26 a	0.15	0.04	0.07	0.58
Ardanuç	0.44 b	0.24	0.04	0.17	0.95
Sinop	0.45 b	0.30	0.06	0.11	1.16
Şavşat - Susuz	0.46 b	0.36	0.07	0.09	1.70
Borçka	0.66 c	0.37	0.08	0.26	1.94

3.4 Fidan Kalite Ölçütlerine Ait Bulgular

Fidan kalitelerinin değerlendirilebilmesi için gürbüzlük indisi, kuru kök yüzdesi ve katlılık kalite ölçütleri dikkate alınmıştır. Gürbüzlük indisi, kuru kök yüzdesi ve katlılık değerleri bakımından orijinler arasındaki farklılıkların önemli ($p < 0.05$) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 24).

Tablo 24. Fidan kalite ölçütlerinin orijinlere göre değişimine ait varyans analizi tablosu

Değişim Kaynakları (Gruplar Arası)	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gürbüzlük İndisi	28056.41	4.00	7014.10	28.75	0.00
Kuru Kök Yüzdesi	0.33	4.00	0.08	18.07	0.00
Katlılık	18.49	4.00	4.62	17.29	0.00

Orijinlere göre fidanların gürbüzlük indisleri 51.89 ile 97.46 arasında değişmektedir. Bütün orijinler birlikte değerlendirildiğinde gürbüzlük indislerinin en az 30.10 ve en çok 184.26 olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, Ardanuç ve Şavşat-Çayağzı orijinlerine ait fidanların gürbüzlük indislerinin 50 den küçük, Şavşat Susuz, Sinop ve Borçka orijinlerine ait fidanların gürbüzlük indislerinin 50 den büyük olduğu belirlenmiştir. Bu değerlere göre; Ardanuç ve Şavşat-Çayağzı orijinlerine ait fidanların 2. sınıf, Şavşat Susuz, Sinop ve Borçka orijinlerine ait fidanların ise 3. sınıf olduğu tespit edilmiştir (Tablo 25).

En yüksek kuru kök yüzdesi en fazla Şavşat – Çayağzı orijini ait fidanlarda 0,4658 oranında, en düşük kuru kök yüzdesi ise Borçka ve Sinop orijinlerine ait fidanlarda 0.32 oranında elde edilmiştir. Bununla birlikte, Borçka orijini ile Sinop orijini ve Şavşat Susuz orijini ile Ardanuç orijini aynı gruplar içerisinde yer almakta ve istatistiksel olarak aralarında farklılık bulunmamaktadır. Bütün orijinler birlikte değerlendirildiğinde ateş dikeni fidanlarının kuru kök yüzdelerinin 0.19 ile 0,72 arasında değiştiği görülmektedir (Tablo 26).

Tablo 25. Orijinlere göre gürbüzlük indisine ait tanımlayıcı istatistiksel değerler

Orijin	Gürbüzlük İndisi	Standart Sapma	Standart Hata	En Az	En Çok
Şavşat - Çayağzı	51.89 a	8.31	1.91	30.10	64.06
Ardanuç	57.69 ab	8.32	1.57	37.01	73.33
Şavşat - Susuz	65.48 bc	14.06	2.57	42.72	104.62
Sinop	68.15 c	12.68	2.49	42.75	97.30
Borçka	97.46 d	27.51	5.74	61.78	184.26

Tablo 26. Orijinlere göre kuru kök yüzdesine ait tanımlayıcı istatistiksel değerler

Orijin	Kuru Kök Yüzdesi	Standart Sapma	Standart Hata	En Az	En Çok
Borçka	0.32 a	0.05	0.01	0.21	0.40
Sinop	0.32 a	0.06	0.01	0.19	0.43
Şavşat - Susuz	0.39 b	0.07	0.01	0.29	0.68
Ardanuç	0.40 b	0.05	0.01	0.31	0.49
Şavşat - Çayağzı	0.47 c	0.09	0.02	0.35	0.72

Katlılık değeri, kuru kök yüzdesinden elde edilen sonuçlara benzer olarak en yüksek Şavşat Çayağzı orijinine ait fidanlarda 1.22 oranında, en düşük Sinop ve Borçka orijinine ait fidanlarda 2.23ve 2.27 oranlarında elde edilmiştir (Tablo 27).

Tablo 27. Orijinlere göre katlılık ölçütlerine ait tanımlayıcı istatistiksel değerler

Orijin	Katlılık	Standart Sapma	Standart Hata	En Az	En Çok
Şavşat - Çayağzı	1.22 a	0.38	0.09	0.38	1.85
Ardanuç	1.57 b	0.33	0.06	1.02	2.23
Şavşat - Susuz	1.66 b	0.41	0.08	0.46	2.43
Sinop	2.23 c	0.74	0.15	1.35	4.29
Borçka	2.27 c	0.60	0.13	1.50	3.71

4 TARTIŞMA

4.1 Tohum Özelliklerine Ait Bulguların Tartışılması

Kaliteli fidan üretiminde genetik özellikleri iyi olan tohumların kullanılması önem taşımaktadır. Tohum özellikleri bakımından kaliteli tohumların kullanılması sayesinde fidan kalitesinin de artırılması mümkündür. Nitekim Çiçek (2004), önemli tohum özelliklerinden bir olan tohum ağırlığının fazla olması durumunda daha kaliteli fidan üretildiğini belirtmektedir.

Çalışma sonucunda tespit edilen farklılıklara dayanarak, orijin faktörünün ateş diken tohumlarının özellikleri üzerine etkisinin olduğu söylenebilir. Tohum özelliklerinin orijinlere göre farklılık göstermesi farklı türlerde yapılan çalışmalarda da ortaya konmuştur (Bewley ve Black, 1994; Alptekin ve Tilki, 2003; Çiçek ve ark., 2005; Kulaç ve ark., 2013; Ayrancı ve Öner, 2019; Gülcü ve ark. 2019; Yılmaz, 2020).

Tohum özellikleri bakımından orijinler kıyaslandığında tohum genişliği ve nem içeriği bakımından Ardanuç orijinine ait tohumların, tohum uzunluğu ve 1000 tane ağırlığı bakımından Şavşat-Susuz orijinlerine ait tohumlarının yüksek değerlere sahip olduğu görülmektedir (Tablo 28).

Tablo 28. Orijinlere göre tohum özelliklerine ait değerler

Orijin	Tohum Genişliği (mm)	Tohum Uzunluğu (mm)	Nem İçeriği (%)	1000 Tane Ağırlığı (g)
Ardanuç	1.58 ab	2.79 a	7.83	0.39 a
Borçka	1.48 d	2.52 c	7.43	0.30 d
Şavşat - Çayağzı	1.56 bc	2.51 c	7.46	0.35 c
Sinop	1.52 cd	2.66 b	8.12	0.36 b
Şavşat-Susuz	1.62 a	2.56 c	8.75	0.36 b

Tohumların 1000 tane ağırlıkları 0.30 g ile 0.39 g arasında değişmektedir. Bu değerler ateş diken türünde bir kg tohumda 2542588 ile 3384094 adet arasında tohum bulunacağını göstermektedir.

Bu özelliklere ek olarak tohumların doluluk oranı değerlendirilmesi gereken diğer bir tohum özelliğidir. Bu çalışmada bütün orijinlerde kullanılan tohumların doluluk oranları %100 olarak belirlenmiştir. Bu bulgu, ateş dikenî türünde, orijin faktörünün doluluk oranı üzerine etkisini ortaya koyabilmek için, tohumlarının doluluk oranlarının boş tohumlar ayıklanmadan önce belirlenmesi gerektiğini göstermektedir. Ayrıca çalışmada, suda yüzdürme yönteminin, ateş dikenî tohumlarında boş tohumların ayıklanması için etkili bir yöntem olduğu da açığa çıkmıştır.

4.2 Çimlenme Yüzdesi ve Ortalama Çimlenme Süresine Ait Bulguların Tartışılması

Bazı türlerin tohumlarında, yeterli nem, oksijen ve sıcaklık koşullarına sahip olsalar bile çimlenme meydana gelmemektedir (Ürgenç ve Çepel, 2001; Yahyaoğlu ve Ölmez, 2003). Bu türler, çimlenme engeline sahip türler olarak adlandırılmaktadır (ISTA, 1966 ve 1993). Tohumda çimlenme sürecinin başlaması için tohumun özellikle nem ve oksijeni bünyesine alabilmesi ve uygun sıcaklık koşullarının oluşması ile birlikte tohumda enzim faaliyetlerinin de başlaması gerekmektedir. Çimlenmenin gerçekleşebilmesi için uygun koşulların oluşmasına rağmen tohumun çimlenmemesi, tohum kabuğunun nem ve oksijen girişine engel olacak derecede kalın veya sert olmasından ve tohumun su veya oksijen alabilmesine rağmen embriyonun olgunlaşmamış olmasından dolayı enzim faaliyetlerinin başlamamasından kaynaklanmaktadır. Çimlenme sürecinin başlamasına engel olan ve tohum yapısı ile ilgili olan bu faktörler çimlenme engeli olarak adlandırılmaktadır (Göktürk ve ark., 2021).

Ateş dikenî türünde meyve etinin çimlenmeyi yavaşlattığı, bu nedenle ekimden önce tohumların meyve etinden temizlenmesi gerektiği, akabinde soğuk katlama ön işlemi ile çimlenme oranının artırılabilceği belirtilmektedir (Dirr ve Heuser, 1987). Benzer şekilde, Göktürk ve ark. (2010), ateş dikenî tohumlarının ekimden önce 20-40 soğuk katlamada gerektiğini ifade etmektedirler. Bu çalışmada da 20, 40 ve 60 gün soğuk katlama işlemi uygulanmış olup, orijinlere göre değişmekle birlikte, genel olarak 40 ve 60 gün soğuk katlama işlemlerinin tohumların çimlenme yüzdesini artırdığı belirlenmiştir. Ortalama çimlenme süresi bakımından ise hem işlemler hem de orijinler arasında farklılık tespit edilememiştir.

Chari ve ark., (2020), *Pyracantha angustifolia* türünde kış mevsimi boyunca bitki üzerinde kalmış olan meyvelerden elde edilen tohumların sera ortamında çimlendirilmesi sonucunda elde edilen bulguların, doğal koşullar altında kış sürecini geçiren tohumların soğuk katlamaya ihtiyaç duyulmadan ekilebileceğini gösterdiğini belirtmektedirler. Bu çalışmada tohumlar eylül ayı içerisinde toplandığından, kış mevsimi sürecinden geçmemiş tohumlardır. Çalışmadan elde edilen sonuçlar da tohumların katlama ihtiyacında olduğunu göstermektedir.

4.3 Fidanların Morfolojik Özelliklerine Ait Bulguların Tartışılması

Fidanların tür olarak taşıdığı kalıtsal özellikler ve yetiştirilmesi sürecinde uygulanan teknikler, fidanların morfolojik özellikleri üzerine etkili olmaktadır. Diğer bir ifadeyle, kalıtsal özellikler ve uygulanan teknikler fidanların kalitesini belirlemektedir. Bu nedenle, yetiştirme tekniklerinin zamanında ve doğru bir şekilde uygulanması kaliteli fidan yetiştirilebilmesi için önem taşımaktadır (Genç ve Yahyaoğlu, 2007a).

Fidan boyu ve kök boğaz çapı, ağaçlandırma çalışmalarında önemli etkisi olan morfolojik özelliklerdir. Fidan boyu diri örtü mücadelesinde, kök boğazı çapı kurak alanlardaki ağaçlandırmalarda önem taşımaktadır (Bilir ve Kaya, 2009). Boylu fidanlar diri örtü baskısına karşı, kalın çaplı fidanlarda kuraklığa karşı daha dirençli ve dayanıklı olmaktadır. Kök boğaz çapının artması da fidanlarda mekanik baskılara karşı direnci artırmaktadır. Kök boğaz çapının artması, yaprak miktarının artmasına ve su emme potansiyeli yüksek gelişmiş kök sistemi oluşumuna olanak sağlamaktadır. Böylece mekanik baskılara karşı fidan daha dirençli olmaktadır. Bununla birlikte, kalın çaplı fidanlar sıcaklıktan daha az etkilenmektedirler (Genç ve Yahyaoğlu 2007).

Bu araştırmada ateş dikenî fidanlarının morfolojik özellikleri orijinler arasında farklılık gösterdiği ortaya konmuştur. Genel olarak fidanların morfolojik özellikleri bakımından en yüksek değerlere ait fidanların Borçka orijinli olduğu, en düşük değerlerin ise Şavşat Çayağzı orijinli fidanlara ait olduğu tespit edilmiştir.

Bu çalışmada, hem fidan boyu hem de kök boğaz çapı bakımından Borçka orijinine ait fidanların en yüksek değerlere sahip olduğu belirlenmiştir. Ancak tohum özelliği bakımından elde edilen bulgularda, tohum ağırlığı olarak en düşük değere sahip olan orijinin Borçka orijini olduğu görülmektedir. Bununla birlikte tohum genişliği,

uzunluğu ve nem içeriği bakımından da yine en düşük değere sahip olan tohumlar Borçka orijinine aittir. Farklı türlerde yapılan çalışmalarda büyük tohumlardan büyük fidanlar elde edilebileceğine dair sonuçlar elde edilmiştir (iek ve Tilki, 2007). Fidanın iyi gelişmiş olması genellikle tohumun çimlenme sürecinde tohum büyüklüğu ile orantılı olarak artan besin içeriği ile ilişkilendirilmektedir (Primak, 1987). Bu nedenle büyük tohumlardan küçük tohumlara kıyasla daha güçlü fidanların oluşması beklenmektedir (Yanlong ve ark 2007). Bu çalışmada her ne kadar tohum büyüklüğünün fidan gelişimine etkisine dair bir araştırma yapılmamış olsa da Borçka orijinine ait küçük tohumlardan daha yüksek fidan boyu ve kök boğaz çapı bakımından daha gelişmiş fidan elde edilmesi, ateş dikenini türünde “büyük tohumlardan daha kaliteli fidan elde edileceği” görüşüne ters düşmektedir. Bu durum “kaynak optimizasyonu hipotezine” dayandırılabilir. Bu hipoteze göre bitkiler çevrelerine kaynak kullarımlarını optimize edecek şekilde tepki verirler. Bitkiler besin mevcudiyeti arttığında kök sistemlerine daha az kaynak tahsis eder (Agren ve Franklin, 2003; Yang ve Midmore, 2005). Dolayısıyla bu hipoteze göre büyük tohumlarda kök oluşumunun küçük tohumlara göre daha az olması beklenir (Souza ve Fagundes, 2014). Kök gelişimi ise doğrudan fidan gelişimi ile ilgili olduğundan, çimlenme sürecinde daha küçük kök geliştiren fidanın daha büyük kök geliştiren fidana göre daha zayıf kalacağı sonucuna varılabilir.

4.4 Fidan Kalite Ölçütlerine Ait Bulguların Tartışılması

Fidanların kalite bakımından değeriendirilmesinde kullanılan kuru kök yüzdesi, katlılık, gürbüzlük indisi ve kalite indeksi değeri, orman ağacı fidanlarının dış etkilere karşı koyma dirençleri ortaya koyan ölçütler olarak ele alınmaktadır. Özellikle kuraklık, yüksek sıcaklıklar ve diri örtü baskısına karşı dayanıklılığı ortaya koyan bu ölçütler süs bitkisi olarak peyzajda kullanılan veya tıbbi-aromatik özelliğe sahip çalı ve ağaççık türlerinin kalite değeriendirmeleri açısından da bir gösterge olarak değeriendirilebilir. Ancak, süs bitkisi veya tıbbi aromatik özelliğe sahip çalı ve ağaççık türleri ile ilgi kalite ölçütlerinin değeriendirilmesinde sayısal sınırlar belirlenmediğinden, orman ağaçları için söz konusu olan bu kalite ölçütlerinin sayısal sınır değeri her zaman doğru sonuç vermeyebilir. Bu çalışmada ateş dikenini fidanlarının kalite ölçütü değeriendirmesinde kuru kök yüzdesi, katlılık ve gürbüzlük indisi ölçütleri dikkate alınmıştır.

Çalışmada gürbüzlük indisi değerlerine göre 1. sınıf fidan tespit edilememiş olup, Ardanuç ve Şavşat-Çayağzı orijinlerine ait fidanlar 2. Sınıf, diğer orijinlerde ait fidanlar ise 3. sınıf olarak belirlenmiştir. En yüksek kuru kök yüzdesi ve katlılık değerleri Şavşat – Çayağzı orijinine ait fidanlarda tespit edilmiştir.

Bu çalışmada kullanılan ateş dikenini tohumları genel olarak yol şevlerinde doğal olarak yetişmiş olan bitkilerden toplanan meyvelerden elde edilmiştir. Ateş dikenini türünün Atmosferik kirliliği tolere edebildiği belirtilmektedir (URL-1). Buna karşın, yol şevlerinde yayılış gösteren bitkilerin trafikten kaynaklanan çevre kirliliğinden etkilenmiş olmaları muhtemeldir. Trafik yoğunluğuna göre tohumlardaki çimlenme engellerinin giderilmesi için uygulanan işlemlerin etkilerinin değişkenlik gösterdiği yapılan çalışmalarda ortaya konmuştur (Aliar ve ark., 2020). Çimlenme engellerinin giderilmesinde olduğu gibi fidanların morfolojik özellikleri üzerinde de benzer etkiden dolayı değişkenlikler olabilir. Ancak çalışmada bu etkinin tespitine yönelik bir inceleme yapılmamıştır.

5 SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, tıbbi-aromatik değere sahip türlerden biri olan Ateş dikeninin farklı orijinlerden toplanan tohumlarının tohum özelliklerinin ve fidanlarının morfolojik özelliklerin orijinlere göre değişiminin belirlenmesi ve ön işlem etkilerinin orijinlere göre değişimlerinin ortaya konması amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Beş farklı orijinden alınan Ateş diken tohumları arasında yapılan tespitlere dayanarak orijinin tohum özellikleri üzerinde etkisinin olduğu sonucuna varılmıştır. Söz konusu orijinlere ait değerler kıyaslandığında Ardanuç ve Şavşat Susuz orijininden toplanan tohumların tohum genişliği, tohum uzunluğu, 1000 tane ağırlığı ve nem içeriği değerleri yüksek çıkmıştır.

Orijinler arasında çimlenme yüzdesi ve ortalama çimlenme süresine bakıldığında çimlenme yüzdesinin orijinlere göre önemli derecede değiştiği, ortalama çimlenme süresinde ise hiçbir fark olmadığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca çimlenme engelini giderilmesi için yapılan soğuk katlama ön işlemleri, tohumların çimlenme yüzdesini arttırırken ortalama çimlenme süresi üzerinde etki göstermemiştir. Bu sonuçlara dayanarak ateş diken tohumlarında çimlenme engelini giderilebilmesi için 40 gün ve 60 gün soğuk katlama ön işlemi önerilebilir.

Fidanların orijinlere göre gelişme durumlarının kıyaslanabilmesi için fidan boyları, fidan çapları, kuru gövde ağırlıkları, kuru gök ağırlıkları ve fidan kuru ağırlıkları dikkate alınmıştır. Orijinlerin fidanların morfolojik özellikleri üzerine anlamlı etkisinin olduğu tespit edilen bu çalışmada, Ardanuç ve Çayağzı orijinlerine ait tohumlardan elde edilen fidanların daha kaliteli olduğu sonucuna varılmıştır.

Çalışma sonuçlarına dayanarak diri örtünün yoğun olduğu alanlarda fidan boyu bakımından en iyi gelişimi sağlayan Borçka orijininden alınan tohumlardan elde edilen fidanların kullanımı önerilebilir. Kök boğaz çapı bakımından da yine en yüksek değere sahip olan Borçka orijinine ait tohumlardan elde edilen fidanlar kurak alanlarda daha dayanıklı olabilirler.

Ateş dikenî bitkisi Artvin yöresinde genel olarak trafik akışının yoğun olduğu yol güzergâhlarında doğal olarak yayılış göstermektedir. Bu nedenle trafik yoğunluğundan kaynaklı olarak tohum ve fidan özelliklerinde değişkenlikler olabilir. Bu değişkenliklerin tespit edilmesi hem ateş dikenî türü hem de ateş dikenî türü gibi tıbbi değere sahip olan ve benzer koşullarda yayılış gösteren türler açısından önemlidir.

Hava kirliliğinin türlerin gelişimine olan muhtemel olumsuz etkiler yanında, türlerin hava kirliliğini azaltıcı yönde de etkisi söz konusu olabilir. Böyle bir etkinin de tespit edilmesi, hava kirliliğinden kaynaklı küresel ısınmanın günümüz dünyasının en önemli sorunlardan olması nedeniyle önemli ve etkili bir bulgu olacaktır. Ateş dikenî türü bu etkinin tespit edilmesi olanağını sunan bir türdür. Bu nedenle yapılacak olan çalışmalarda ateş dikenî türünün kullanılması önerilebilir.

KAYNAKLAR

- Adams L. D., 2020. Reproductive Ecology of *Pyracantha angustifolia* in Afromontane Grasslands of the Eastern Free State. MSc dissertation. Phuthaditjhaba, South Africa: University of the Free State. 103 p.
- Agren, G.I., Franklin, O. 2003. Root: Shoot Ratios, Optimization and Nitrogen Productivity. *Annals of Botany*, 92, 795-800.
- Aksu Y., Tilki F., 2015. Orijin ve Tohum Büyüklüğünün *Quercus pontica* Fidanlarının Yaşama Yüzdesi ve Morfolojik Özellikleri Üzerine Etkisi, Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, ISSN:2146-1880, e-ISSN: 2146-698X, Cilt: 16, Sayı:2, Sayfa: 216-226.
- Aliyar, Z. B., Shafiei, A. B., Seyedi, N., Rezapour, S., Moghanjugi, S. M., 2020. Effect of traffic-induced air pollution on seed germination of Arizona Cypress (*Cupressus arizonica* Green) and Black Pine (*Pinus nigra* Arnold), *Urban Forestry and Urban Greening*, 55, 126841.
- Alptekin, C. Ü., Tilki, F., 2003. Türkiye’de Bazı Lübnan Meşesi (*Quercus libani* Oliver) Orijinlerinin Tohum ve Çimlenme Nitelikleri, *Istanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, Seri:A, 53(1). 1-14.
- 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.
- Chari, L. D., Martin, G. D., Steenhuisen, S. L., Adams, L. D., Clark, V. R., 2020. Biology of Invasive Plants 1. *Pyracantha angustifolia* (Franch.) C.K. Schneid. *Invasive Plant Sci. Manag* 13: 120–142. doi: 10.1017/ inp.2020.24
- Çiçek E, Tilki F., 2007. Seed size effects on germination, survival and seedling growth of *Castanea sativa* Mill. *J Biol Sci* 7:438-441
- Çiçek, N., 2004. Dişbudağın (*Fraxinus angustifolia* Vahl.) Fidanlıkta Yetiştirilmesi Üzerine Araştırmalar (Yüksek Lisans Tezi). AİBÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Düzce.
- Çiçek, N., Çiçek, E., Bilir, N., 2005. Dar Yapraklı Dişbudak’ta (*Fraxinus angustifolia* vahl.) Bazı Tohum ve Fidecik Özellikleri, *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, Seri: A, Sayı: 1, 17-24.
- Davis, P.H., 1972. *Flora of Turkey and East Aegean Island*, Ed: Davis P.H., 4, Edinburgh University Press, Edinburgh

- Demaio, P., Karlin, U.O., Medina, M. 2002. Árboles nativos del centro de Argentina Lola Buenos Aires. Buenos Aires: LOLA. Pp 182–183
- Dirr, M.A., Heuser, C.W., 1987. The reference manual of woody plant propagation from seed to tissue culture. Athens, GA. Varsity Press. 239 s.
- Dong, C., Xi, Y., Cheng Z.M., 2017. Micropropagation of *Pyracantha coccinea*, Propagation and tissue culture, In: Science, H. (ed.), 52(2):271–273. 2017. doi: 10.21273/HORTSCI11301-16.
- Egolf D.R., Andrick AO., 1995. A Checklist of *Pyracantha* Cultivars. U.S. National Arboretum Contribution. Beltsville, MD: U.S. Department of Agriculture–Agricultural Research Service. 91 p
- Genç, M., Yahyaoğlu, Z., 2007a. Kalite Sınıflamasında Kullanılan Özellikler ve Tespiti. Fidan Standardizasyonu (Ed: Yahyaoğlu, Z., Genç, M.) SDÜ Orman Fakültesi Yayın No:75 Isparta.
- Genç, M., Yahyaoğlu, Z., 2007b. Üretim-Yetiştirme Koşulları ve Etkileri. Fidan Standardizasyonu (Ed: Yahyaoğlu, Z., Genç, M.), SDÜ Orman Fakültesi, Yayın No: 75, s. 37-216, Isparta.
- Gokturk, A., Kara, E., Sadıklar, M. S., 2021. The Effects of Storage Temperatures and Pretreatments on the Germination of Azarole (*Crataegus azarolus* var. *pontica*) Seeds, Sumarski List, 7-8, 355-361.
- Göktürk, A., Ölmez, Z., Temel, F., Yahyaoğlu, Z., 2010. Soğuk Katlama ve Sülfürik asitte bekletme ön işlemlerinin Ateş Dikeni (*Pyracantha coccinea* L.) Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkileri, IV. Süs Bitkileri Kongresi, 20-22 Ekim 2010, Mersin, Bildiriler Kitabı, Sayfa: 410-415
- Gülcü, S., Demir, S., Dirlik, S., 2019. Boylu ardıç'ta (*Juniperus excelsa* Bieb.) bazı kozalak ve tohum özellikleri bakımından populasyonlar arası farklılıklar. Turkish Journal of Forestry, 20 (3): 187-194.
- Hickman J. C., 1993. The Jepson Manual: Higher Plants of California. 3rd printing with corrections. Berkeley: University of California Press. 972 p
- Hong T.D., Ellis R.H., 1996. A protocol to determine seed storage behaviour. IPGRI Technical Bulletin No:1, Rome, 62s.
- ISMA (International Seed Morphology Association), 2022. Method for Seed Size Measurement, <https://www.idseed.org> (Erişim: 23.08.2022)
- Johnson A. T., Smith H. A., Stockdale A. P., 1951. Plant Names Simplified; Their Pronunciation and Meaning. Sheffield, UK: 5M Publishing. 120 p
- Kulaç, Ş., Güney, D., Çiçek, E., Somay, Ş., Özbayram, A. K., 2013. Farklı Orijinli Kayacık (*Ostrya carpinifolia* Scop.) Tohumlarının Bazı Tohum Özelliklerinin Belirlenmesi, Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Ormancılık Dergisi, 9 (1), 61-70.

- Küçükaslan E., 2012. Tarım Siteniz: Ateş dikenini (*Pyracantha coccinea* Roemer), <https://ziraatyapma.blogspot.com/2013/12/ates-dikeni-Pyracantha-cocinea.html>, (08.03.2021).
- Lesel, A, 1994. Neugebaude Palace and its gardens: The green dream of Maximilian II. *Ekistics*, 61(364/365), 59-67.
- Meyer F. G., Mazzeo P. M., Voss D. H., 1994. A catalog of cultivated woody plants of the southeastern United States. U.S. National Arboretum Contribution No. 7. Washington, DC: U.S. Government Printing Office
- Niemiera A. X., 2009. Scarlet Firethorn, *Pyracantha* (*Pyracantha coccinea*), Virginia Polytechnic Institute and State University, Virginia Cooperative Extension, 2901-1067.
- Plant List, 2013. The Plant List Database. Version 11. <http://www.theplantlist.org/1.1/browse/A/Rosaceae/Pyracantha/> (19 ağustos 2022).
- Primack, R.B. 1987. Relationship Among Flower, Fruits, and Seeds. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 18, 409-430.
- Saatçioğlu, F., 1971. Orman Ağacı Tohumları. İÜ Orman Fakültesi Yayınları, İÜ Yayın No: 1649, Orman Fakültesi Yayın No: 173, İstanbul.
- Sallabanks, R., 1993. Fruiting plant attractiveness to avian seed dispersers: native vs. invasive *Crataegus* in western Oregon. *Madrono*, 40(2), 108-116.
- Serviss, B. E., 2009. *Pyracantha koidzumii* (Rosaceae) new to the Arkansas flora. *Journal of the Botanical Research Institute of Texas* 3:319–321
- Souza, M. L., Fagundes, M 2014. Seed Size as Key Factor in Germination and Seedling Development of *Copaifera langsdorffii* (Fabaceae), *American Journal of Plant Sciences*, 5, 2566-2573
- Sürmeli, A., 2021. Orijin ve Tohum Büyüklüğünün *Cotinus coggygia* (scop.) Fidanlarının Morfolojik Özellikleri Üzerine Etkisi, Artvin Çoruh Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Tarçın Y., 2015. Bitki Center, <http://www.bitkicenter.com/atesdikeni-bitkisinin-faydaları/> , (28.01.2021).
- URL-1. *Pyracantha coccinea* - M.J.Roem., Plants For a Future, <https://pfaf.org/user/Plant.aspx?LatinName=Pyracantha+coccinea> (19.08.2022)
- URL-2. Ateş dikenini, <https://www.aoc.gov.tr/Portal/BitkiselUretimler/ates-dikeni/59>, (23 Mart 2021, 17.03).
- Vélez-Gavilán J, 2020. *Pyracantha coccinea* (scarlet firethorn). *Invasive Species Compendium*. Wallingford, UK: CABI.

- Yahyaoğlu, Z. ve Ölmez, Z., 2003. Tohum Teknolojisi ve Fidanlık Tekniği Ders Notu, Kafkas Üniversitesi Artvin Orman Fakültesi Yayın No: 2, Artvin, 114 s.
- Yang, Z., Midmore, D.J. 2005. Modeling Plant Resource Allocation and Growth Partitioning in Responses to Environmental Heterogeneity. Ecological Modelling, 181, 59-77.
- Yanlong, H., Mantang, W., Shujun, W., Yanhui, Z., Tao, M., Guozhen, D. 2007. Seed Size Effect on Seedling Growth under Different Light Conditions in the Clonal Herb *Ligularia virgaurea* in Qinghai-Tibet Plateau. Acta Ecologica Sinica, 27, 3091-3108.
- Yılmaz, M., 2020. Tük kızılağacı (*Alnus orientalis* Dcene.)'nın tohum özellikleri, Ağaç ve Orman 1(1), 58-65.
- Yüksel E., 2017. A-Z Bitkiler Dünyası, <https://azbitki.com/ates-dikeni-Pyracantha-coccinea> (12 Mart 2021).

ÖZGEÇMİŞ

Fotoğraf

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı :
Uyruğu :
Doğum tarihi ve yeri :
Yabancı Dil :
Telefon :
E-mail :

Eğitim

Derece

Eğitim Birimi

Mezuniyet tarihi