



**FİDAN KARAKTERİSTİKLERİ KULLANARAK,
YABANI KİRAZ (*Prunus avium* L.)
POPÜLASYONLARINDA GENETİK
VARYASYONUN BELİRLENMESİ**

Hilal Öznur ÇUHADAR

**2021
YÜKSEK LİSANS TEZİ
DOĞAL KAYNAKLARIN SÜRDÜRÜLEBİLİR
YÖNETİMİ VE PLANLAMASI**

**Tez Danışmanı
Doç. Dr. Murat ALAN**

**FİDAN KARAKTERİSTİKLERİ KULLANARAK YABANI KİRAZ (*Prunus
avium* L.) POPÜLASYONLARINDA GENETİK VARYASYONUN
BELİRLENMESİ**

Hilal Öznur ÇUHADAR

**T.C.
Karabük Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Doğal Kaynakların Sürdürülebilir Yönetimi ve Planlaması
Anabilim Dalında
Yüksek Lisans Tezi
Olarak Hazırlanmıştır**

**Tez Danışmanı
Doç. Dr. Murat ALAN**

**KARABÜK
Haziran 2021**

Hilal Öznur ÇUHADAR tarafından hazırlanan “ FİDAN KARAKTERİSTİKLERİ KULLANARAK YABANI KİRAZ (*Prunus avium* L.) POPÜLASYONLARINDA GENETİK VARYASYONUN BELİRLENMESİ ” başlıklı bu tezin Yüksek Lisans Tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Murat ALAN

.....

Tez Danışmanı, Orman Mühendisliği

Bu çalışma, jürimiz tarafından Oy Birliği ile Doğal Kaynakların Sürdürülebilir Yönetimi ve Planlaması Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.
23/06/2021

Ünvanı, Adı SOYADI (Kurumu)

İmzası

Başkan : Prof. Dr. Mücahit COŞKUN (KBÜ)

.....

Üye : Doç. Dr. Fatih TEMEL (AÇÜ)

.....

Üye : Doç. Dr. Murat ALAN (KBÜ)

.....

KBÜ Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulu, bu tez ile, Yüksek Lisans derecesini onamıştır.

Prof. Dr. Hasan SOLMAZ

.....

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

“Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu; ayrıca bu kuralların ve ilkelerin gerektirdiği şekilde, bu çalışmadan kaynaklanmayan bütün atıfları yaptığımı beyan ederim.”

Hilal Öznur ÇUHADAR

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

FİDAN KARAKTERİSTİKLERİ KULLANARAK, YABANI KİRAZ (*Prunus avium* L.) POPÜLASYONLARINDA GENETİK VARYASYONUN BELİRLENMESİ

Hilal Öznur ÇUHADAR

Karabük Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Doğal Kaynakların Sürdürülebilir Yönetimi ve Planlaması Anabilim Dalı

Tez Danışmanı:

Doç. Dr. Murat ALAN

Haziran 2021, 48 sayfa

Yabani kiraz, hem karışım ağacı olarak ekosistemi iyileştirmekte hem de meyveleri nedeni ile ormanlarda biyolojik çeşitliliği zenginleştirmektedir. Diğer yandan meyvesi besin olarak kullanılabilir. Türkiye’de yabani kirazın bir ıslah ve gen koruma programı bulunmamaktadır. Bu çalışmada, Safranbolu’da bulunan deneme alanında 12 popülasyondan 3. arazi yaşına ulaşan fidanlarda, fidan boyu, kök boğazı çapı, en kalın dal çapı ve köke en yakın dal açısı özellikleri ölçülmüş ve değerlendirilmiştir.

Fidan boyu, kök boğazı çapı özelliklerinde popülasyonlar arası ve içi yüksek farklılıklar (varyasyon) bulunmuştur. En kalın dal çapı özelliğinde ise popülasyon içi farklılıkların yüksek olduğu gözlenmiştir. Dal açısı özelliğinde popülasyonlar içi ve arası farklılık görülmemiştir. Fidan boyu ve kök boğazı çapında en iyi gelişmeyi Alaplı, en düşük gelişmeyi ise Bölüklü popülasyonu yapmıştır. Bu özelliklerde fidanların gelişimi, yükselti ile ters korelasyon göstermiş, enlem ve boylam ile bir ilişki

göstermemiştir. Yine fidan gelişiminin, yağış ve nispi nem ile olumlu yönde (pozitif) korelasyon gözlenirken, sıcaklık ve en yüksek sıcaklık ile fidan gelişimi arasında anlamlı bir ilişki görülmemiştir.

Popülasyonlar arası benzerlik ağacı oluşturulmuştur. Buna göre öncelikle Alaplı ve tüm diğer popülasyonlar olarak iki ana grup oluşmuştur. Tüm diğer popülasyonlar ise Bölüklü ve diğer popülasyonlar (Azdavay, Gölcük, Gümeli ve Dranos) olarak iki alt grup oluşturmuşlardır. Gümeli ve Dranos ise birbirine en yakın popülasyonlar olmuştur.

Türkiye’de bu kapsamda ilk kez yapılan bu çalışma ile doğal kaynakların sürdürülebilir yönetimi çerçevesinde, ıslah çalışmaları için olumlu sonuçlar ortaya çıkmıştır. Ayrıca, yeni kurulacak ormanlarda, biyolojik çeşitliliğin sürdürülmesi ve ıslah çalışmalarının güvenceye alınması için 6 popülasyonun gen koruma ormanı olması önerilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Biyolojik çeşitlilik, coğrafik varyasyon, ağaç ıslahı, gen koruma, ağaçlandırma

Bilim Kodu : 120517

ABSTRACT

M. Sc. Thesis

DETERMINATION OF GENETIC VARIATION IN WILD CHERRY (*Prunus avium* L.) POPULATIONS USING SEEDLING CHARACTERISTICS

Hilal Öznur ÇUHADAR

Karabük University

Institute of Graduate Programs

Department of Sustainable Management and Planning of Natural Resources

Thesis Advisor:

Assoc. Prof. Dr. Murat ALAN

June 2021, 48 pages

Wild cherry both improves the ecosystem as a mixture tree and enriches the biodiversity in forests due to its fruits. On the other hand, its fruit can be used as food for human. There is no breeding and gene conservation program for wild cherry in Turkey. In this study, seedlings of height, root collar diameter, thickest branch diameter and branch angle closest to the root in an experimental area established in Safranbolu were measured and evaluated in seedlings reaching the age of 3 from 12 population.

High differences (variation) were found between and within populations in terms of seedling height and root collar diameter. In the thickest branch diameter, it was observed that the differences within the population were high. There was no difference between and within populations in branch angle. Alaplı population made the best development in seedling height and root collar diameter, and the Bölüklü population made the lowest development. The development of seedlings in these characteristics

showed an inverse correlation with altitude and did not show a relationship with latitude and longitude. Again, while a positive correlation was observed between seedling growth and precipitation and relative humidity, there was no significant relationship between temperature and maximum temperature and seedling growth.

By using all traits, the similarity of populations has been estimated in a cluster. Firstly, two main groups were formed as Alaplı and all other populations. All other populations formed two subgroups, Bölüklü and other populations (Azdavay, Gölcük, Gümeli and Dranos). Gümeli and Dranos were the closest populations to each other.

With this study, which was carried out for the first time in this context in Turkey, positive results have emerged for tree breeding within the framework of sustainable management of natural resources. In addition, it has been suggested that 6 populations should be gene conservation forest in order to maintain biodiversity in the newly established forests and to secure tree breeding activities.

Key words: Biodiversity, geographic variation, tree breeding, gene conservation, plantation

Science code: 120517

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tez danışmanlığımı üstlenerek tez konumun belirlenmesi, verilerin temini ve değerlendirilmesi konusunda bütün aşamalarda yanımda olan, bilgisini esirgemeyen, deneyimi ve geniş bakış açısıyla beni yönlendiren Sayın Hocam Doç. Dr. Murat ALAN' a teşekkürlerimi sunarım.

Tez kapsamında yapmış olduğum haritalarda çok büyük katkısı olan Doç. Dr. Cumhur GÜNGÖROĞLU'na, bu süreçte bilgisinden yararlandığım Doç. Dr. Ufuk COŐGUN'a, çalışma alanına ulaşımda ve fidanların ölçülmesinde yardımcı olan Safranbolu Orman İşletme Müdürlüğüne ve personeli ile değerli arkadaşım Fatma ATEŐ'e ayrıca bu süreçte manevi desteğini esirgemeyen aileme ve arkadaşlarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışma, Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne ait "Yabani Kirazda (*Prunus avium* L.) Kantitatif Karakterlerin Çeşitliliği" adlı ve IZT- 398 1609 (2016-2036) nolu araştırma projesinin Safranbolu deneme alanında yürütülmüştür. Bu olanak için Müdürlüğe ve Araştırma Müdürü Ercan Velioğlu'na çok teşekkür ediyorum.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
KABUL.....	ii
ÖZET.....	xi
ABSTRACT.....	xiii
TEŞEKKÜR.....	xv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xiv
BÖLÜM 1	1
GİRİŞ	1
1.1. ARAŞTIRMANIN KAPSAMI	8
1.2.ARAŞTIRMANIN AMACI	10
1.3.ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ ve SINIRLILIKLARI	10
BÖLÜM 2	14
MATERYAL ve YÖNTEM.....	14
2.1. MATERYAL.....	14
2.2. YÖNTEM.....	16
BÖLÜM 3	20
YABANI KİRAZ KONUSUNDA YAPILAN ARAŞTIRMALAR	20
BÖLÜM 4	25
BULGULAR.....	25
4.1. TEMEL PARAMETRELER VE VARYANS ANALİZİ.....	25
4.2. FİDAN ÖZELLİKLERİ İLE POPÜLASYONLARIN COĞRAFİ KONUMU VE POPÜLASYONLARIN İKLİM DEĞERLERİ ARASINDAKİ KORELASYONLAR	29

BÖLÜM 5	33
TARTIŞMA	33
BÖLÜM 6	40
SONUÇ ve ÖNERİLER.....	40
KAYNAKLAR	42
ÖZGEÇMİŞ	48
EK AÇIKLAMALAR.....	49

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 1.1. Türkiye flora bölgeleri.	1
Şekil 1.2. Yabani kirazın doğal yayılış gösterdiği alanlar.	8
Şekil 2.1. Deneme alanındaki kiraz popülasyonlarının konumları.	14
Şekil 2.2. Deneme alanının genel görünümü.	16
Şekil 2.3. Deneme alanında bulunan bir kiraz fidanında boy ölçülmesi.....	18
Şekil 2.4. Deneme alanında bulunan bir kiraz fidanında kök boğaz çapı ölçülmesi....	19
Şekil 2.5. Deneme alanında bulunan bir kiraz fidanında en kalın dal çapı ölçülmesi....	19
Şekil 4.1. Fidan boyu ve popülasyonların yükseltisi.	49
Şekil 4.2. Kök boğazı çapı ve popülasyonların yükseltisi	30
Şekil 4.3. Popülasyonların benzerlik ağacı	31

ÇİZELGELER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 1.1. Türkiye’de flora bölgeleri ve orman tipleri	2
Çizelge 1.2. Ormanlarda en çok yayılış gösteren ağaç türleri.....	5
Çizelge 2.1. Çalışılan yabancı kiraz popülasyonları	15
Çizelge 2.2. Popülasyonlar ve deneme alanına ait iklim verileri.....	15
Çizelge 4.1. Yabancı kiraz özelliklerine ait parametreler	25
Çizelge 4.2. Fidan boyu için varyans analizi	26
Çizelge 4.3. Fidan boyunda popülasyonlar arası farklı gruplar (SNK testi)	26
Çizelge 4.4. Fidan kök boğazı çapı için varyans analizi.	27
Çizelge 4.5. Kök boğaz çapı için popülasyonlar arası farklı gruplar (SNK Testi)	27
Çizelge 4.6. En kalın çapı için varyans analizi	28
Çizelge 4.7. Fidan köküne en yakın dal açısı için varyans analizi.....	28
Çizelge 4.8. Özellikler ile konum ve iklim verileri arasındaki korelasyonlar ve istatistik olarak anlamlılık düzeyleri	32

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

SİMGELER

GA3 : Gibberellik Asit

KISALTMALAR

SSR : Basit Tekrarlı Diziler

OGM : Orman Genel Müdürlüğü

EUFORGEN :European Forest Genetic Resources Programme

SNK : Student – Newman – Keuls

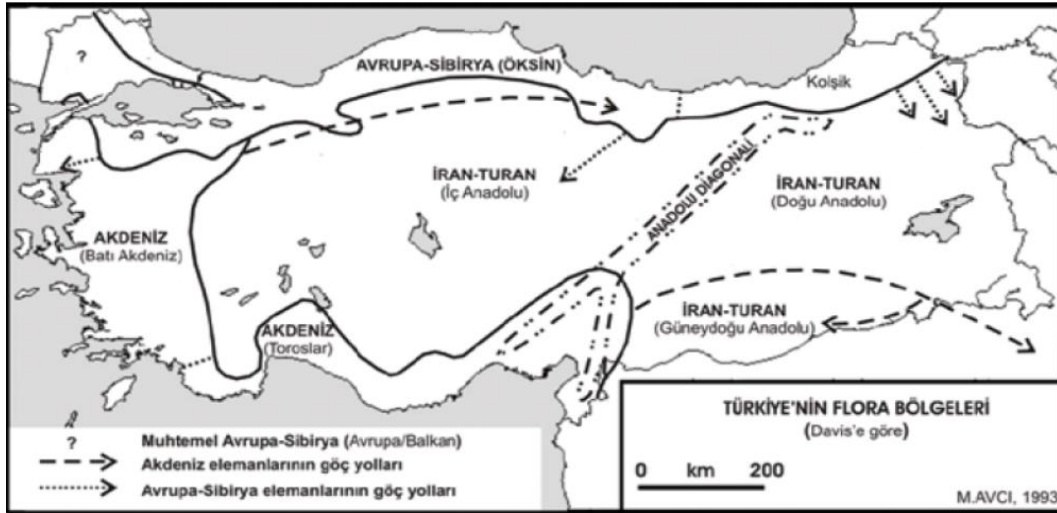
UBSEP : Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Eylem Planı

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Türkiye konum olarak, 36-42° enlemleri ile 26-45° boylamları içinde yer alan bir ülkedir. Bitki çeşitliliği açısından çevresinde yer alan birçok ülkeden farklı olan özellikleri öne çıkmakta ve “Asia Mineure” yani “Küçük Asya” olarak nitelendirilmektedir. Bu kapsamda, Türkiye’deki bitki türlerinin sayısı, Avrupa kıtasının tümünde yayılış gösteren bitki türlerinin sayısına yaklaşmaktadır. Her yıl yeni bitkilerin eklendiği, Türkiye florasındaki bitki taksonu sayısı (tür, alt tür ve varyete düzeyinde) 12000 dolayındadır (Erik ve Tarıkahya, 2004; Avcı, 2014).

Ilıman kuşakta yer alan Türkiye’de biyolojik çeşitliliğin en önemli kaynaklarından birisinin coğrafik çeşitlilik olduğu, üç farklı flora bölgesini (Şekil 1.1.) içermesinin de bitki çeşitliliği üzerinde etkili olduğu ileri sürülmektedir (Kaya ve Raynal, 2001; Avcı, 2014).



Şekil 1.1. Türkiye flora bölgeleri.

Türkiye’de flora veya biyocoğrafik bölgelere göre orman tipleri de oldukça çeşitlilik göstermektedir (Kaya ve Raynal, 2001; UBSEP, 2007). Bu kapsamda, flora bölgelerinde bulunan orman tiplerinin yükseltilere göre de değiştiği görülmektedir (Çizelge 1.1.). Farklı coğrafik bölgelerde tür yayılışlarının yükselteleri de farklılıklar

göstermektedir. Kızılcım (*Pinus brutia*) , Avrupa-Sibirya flora bölgesinde 500 m yükseltiye kadar yayılışa sahipken, Akdeniz flora bölgesinde 1000 m'ye kadar yayılış göstermektedir. Aynı şekilde, kestane (*Castanea sativa*) Avrupa-Sibirya flora bölgesinde 500-1200 m arasında bulunurken, Akdeniz flora bölgesinde 1000 m'ye kadar yayılış göstermektedir. Bu değişikliklerde coğrafya yanında, coğrafyanın etkisiyle başka etkilerinde farklılıklar oluşturması beklenmelidir. Nitekim Avcı (2014), bitki ve orman ağacı çeşitliliği üzerinde yükseltinin yanında yağış, sıcaklık ve iklimin etkili olduğunu belirtmektedir.

Çizelge 1.1. Türkiye'de flora bölgeleri ve orman tipleri.

FLORA BÖLGESİ	ORMAN TİPLERİ
Avrupa-Sibirya	<ul style="list-style-type: none"> • Yapraklı-ibrelili Ormanlar (Kayın, Kestane, Gürge; 500-1200m) • Nemli-yarı nemli İbrelili ormanlar (karaçam, sarıçam, ladin, göknar;1000-1500 m) • Kurak meşe ve çam ormanları (Meşe:<1500 m; Karaçam:>600m; Kızılcım:400-500m) • Çalı (maki-yalancı maki) formasyonu (Kızılcım:<500m)
Akdeniz	<ul style="list-style-type: none"> • Çalı (Maki ve Garig) formasyonu (Meşeler, Sandal, Sakız, Mersin vb. 350m Marmara, 600 m Ege; 800m Akdeniz) • Alçak Rakım Akdeniz kuşağı Ormanları (Kızılcım:<1000m; Karaçam:800-1500 m) • Ege Yüksek Dağ Ormanları (Kestane:<1000m; Kayın İhlamur, Fındık:>1500m; Sarıçam:>1600m; Meşe-Karaçam:>700m, Kızılcım:<600m) • Akdeniz Yüksek Dağ Ormanları (Meşe:500-1200m; Karaçam:1200-2000 m; Göknar:1200-1800 m; Sedir:1000-2000 m; Ardıç:100-1800m; Kayın-Gürge:1100-1900m)
İran-Turan	<ul style="list-style-type: none"> • İç Anadolu Step Ormanları (Saçlı ve Tüylü Meşe, Karaçam, Ardıç:800-1500 m) • İç Anadolu Kurak Karaçam, Meşe ve Ardıç Ormanları (Meşeler: <1200m; Karaçam:1000m- 1500m; Sarıçam>1500m), - Doğu Anadolu Kurak Meşe Ormanları (meşe türleri <850m).

Bitkilerin, bu kapsamda orman ağaçlarını tür çeşitliliği üzerinde, yükseltinin yanında yağış, sıcaklık ve iklimin, genel anlamıyla farklı coğrafi özelliklerinin etkili olduğu belirtilmektedir (Jensen ve Hansen, 2008; Avcı, 2014). Yükselti açısından Türkiye'nin topoğrafik yapısı oldukça farklılık göstermektedir. Ortalama yükselti 1130 m (Doğu Anadolu 2000 m üzerinde) olurken, karasal yüzeyin %55'i, 1000 m üzerinde yer almakta, ülkenin ortalarında geniş düzlükler yer almaktadır. Bunun yanında, en yüksek dağ, 5137 m yükseltiye sahip Büyük Ağrı Dağı olmakla birlikte, Hakkari'de Ulu Doruk Tepesi (4135 m), Rize'de Kaçkar (3932 m) ve Kayseri'de Erciyes Dağı (3917 m) gibi yükseltisi oldukça fazla dağlar bulunmaktadır (UBSEP, 2007). Bu kapsamda, yükselti farklılıkları ve topografik farklılıklar bitki çeşitliliğini artırmaktadır.

Türkiye'de en yüksek sıcaklık ortalamaları yaklaşık 20 °C olmakla birlikte, bu değer bazı bölgelerde 8 °C'ye inebilmektedir. Sıcaklık ortalama ve ekstrem değerleri bakımından bölgelerle, aynı bölgedeki iller arasında da geniş farklar görülür. Düşük kış sıcaklıklarının Orta Anadolu'da -20 °C derecenin, Doğu Anadolu'da ise -30 °C derecenin altına düştüğü yıllar sıkça yaşanır (UBSEP, 2007; Avcı, 2014). Doğal olarak sıcaklıklarda görülen bu farklılıklar, bitki çeşitliliğinde farklılıkların oluşmasına neden olabilmektedir.

Türkiye'nin yıllık ortalama yağışı yaklaşık 640 mm olmakla beraber, yağış düzeni yıl, bölge ve mevsimlere göre farklılık göstermektedir. Yıllık toplam yağışların farklı yörelere dağılımı 200- 3000 mm arasında değişir. Yağış miktarının 2500 mm'ye yaklaştığı alanlar yanında (örneğin Rize 2346,3 mm), 300 mm'nin altına indiği yöreler vardır (İğdır 258,8 mm). Diğer yandan kuzey ve güneyde yüksek dağ sıraları ile çevrilen ve yüksek dağ sıraları nedeniyle denizlerden gelen nemli hava kütlelerine kapalı olan İç Anadolu platoları, özellikle Konya Ovası ve Tuz Gölü çevresi az yağış alan sahalardandır (UBSEP, 2007; Avcı, 2014). Yağışlarda görülen 200-3000 mm arasında değişen farklılıklar bitki çeşitliliğinin artmasına hizmet etmektedir.

Bitkilerin vejetatif faaliyetlerini gerçekleştirdikleri yetişme devresinin uzunluğu ya da kısalığı da önemlidir. Türkiye'de yetişme devresinin en uzun olduğu yerler Türkiye'nin güney kıyılarıdır ve buralarda vejetasyon süresi 260 günden fazladır (Atalay, 1994).

Flora bölgeleri ve orman tipleri farklılığının bir sonucu olarak, Türkiye’de orman ağaçlarında yüksek tür çeşitliliği görülmektedir. Türkiye Biyolojik Çeşitlilik ve Eylem Planında, Türkiye’nin orman gen kaynakları bakımından oldukça zengin olduğu vurgulanmış, çam (*Pinus brutia*, *P. nigra*, *P. sylvestris*, *P. halepensis* ve *P.pinea*), göknar (*Abies nordmanniana subsp. nordmanniana*, *A. nordmanniana subsp. bornmulleriana*, *A. nordmanniana subsp. equi-trojani*, *A. cilicica subsp. cilicica*, *A. cilicica subsp. isaurica*), Toros sediri (*Cedrus libani*), kayın (*Fagus orientalis*), ladin (*Picea orientalis*), ıhlamur (*Tilia spp.*), kızılbaş (*Alnus spp.* 2 tür toplam 6 takson) ardıç (*Juniperus spp.* 8 tür) ve meşe (*Quercus* yaklaşık 20 tür) cinslerinde çok sayıda tür olduğu belirtilmiştir (UBSEP, 2007).

Türkiye çok çeşitli orman ağaçlarını içeren, 22,3 milyon ha ormanlık alan bulunmakta ve bu miktar ülke alanının %28,6’sını oluşturmaktadır (OGM, 2015). Bu kapsamda ormanların, 11,2 milyon ha ekonomik (%50), 9,2 milyon ha ekolojik (%42) ve 1,8 milyon ha’nın sosyokültürel (%8) işlev görmesi planlanmıştır. Diğer yandan ormanlarda en çok yayılış gösteren orman ağaçlarının alanları ve toplam ormanlık alana oranları Çizelge 1.2.’de verilmektedir (OGM, 2015). Çizelge 1.2.’de meşenin cins düzeyinde yer alması ve 18 farklı türü içermesi göz önüne alındığında, kızılçam 5,6 milyon hektar alan ile en çok yayılış gösteren tür olma özelliğine sahiptir. Buradan ağaç türlerinin alansal dağılım açısından da çeşitlilik gösterdiği, tek başına 1404 hektardan daha az alan kaplayan, ancak topluca 364,683 hektar alan kaplayan diğer türler içinde de pek çok orman ağacı türü bulunduğu anlaşılmaktadır.

Çizelge 1.2. Ormanlarda en çok yayılış gösteren ağaç türleri (OGM, 2015).

Ağaç Türü	Normal Kapalı (ha)	Boşluklu Kapalı (ha)	Toplam (ha)	%
Meşe	2,382,933	3,503,262	5,886,195	26,34
Kızılcıam	3,451,269	2,158,946	5,610,215	25,11
Karaçam	2,727,524	1,517,397	4,244,921	19,00
Kayın	1,630,196	269,733	1,899,929	8,50
Sarıçam	882,231	636,698	1,518,929	6,80
Ardıç	218,303	740,120	958,423	4,29
Gökmar	383,422	201,359	584,781	2,62
Sedir	247,162	235,229	482,391	2,16
Ladin	229,191	93,666	322,857	1,45
Fıstıkçanı	128,721	33,250	161,971	0,72
Kızılağaç	113,161	33,569	146,730	0,66
Kestane	68,229	20,214	88,443	0,40
Gürgen	28,252	6,737	34,989	0,16
Kavak	6,445	9,843	16,288	0,07
Ihlamur	10,408	2,166	12,574	0,06
Dişbudak	6,707	505	7,212	0,03
Okalıptüs	1,353	51	1,404	0,01
Diğer Türler	188,641	176,042	364,683	1,63
Genel Toplam	12,704,148	9,698,787	22,342,935	100,00

Orman ağaçlarının, Çizelge 1.2.'de yer aldığı biçimiyle, tür çeşitliliğini yansıttmasının sınırlı düzeyde kaldığı anlaşılmaktadır. Nitekim bilimsel yayınlarda, Türkiye'de doğal olarak bulunan orman ağacı ve çalı türlerinin sayısının 631 adede ulaştığı belirtilmektedir (Akkemik, 2014). Ayrıca cins içinde tür çeşitliliğinin de oldukça yüksek olduğu gözlenmektedir. Örneğin üvez (*Sorbus*) cinsinin 15 türü (17 takson) (Tunçkol vd., 2018), akçağaç (*Acer*) cinsinin 10 türü (20 takson) (Köse ve Yılmaz, 2014) bulunmaktadır. Bu bağlamda Çizelge 1.2.'de "Diğer Türler" olarak belirtilen ağaç türleri, bilimsel yayınlarda geçen ancak yayılış alanı sınırlı olan ağaç türlerinin bir kısmını kapsamaktadır. Bu türlerden birisi de yabancı kirazdır (*Prunus avium* L.,

Cerasus avium (L) Moench). Diğer yandan yabancı kirazın 92.0 ha alan kapladığı belirtilmiştir (OGM, 2006).

Literatürde yabancı kiraz gibi toplu yayılış göstermeyen ancak ekonomik olarak değerli olan türler, “değerli yapraklılar” (Noble Hardwoods) olarak adlandırılmış ve Avrupa Orman Gen Kaynakları Programında (EUFORGEN) bu türler için ağ (network) oluşturulmuştur (Turok vd., 1996, Kobliha, 2002). Değerli Yapraklılar Ağı’nın 1996 yılındaki ilk toplantısına katılan 17 Avrupa ülkesinden 15’i yabancı kirazın kendi ülkelerinde gen koruma açısından öncelikli tür olduğunu belirtmişler ve sunmuş oldukları raporlarda yabancı kiraz gen koruma ve ıslah çalışmalarına yer vermişlerdir. Doğal olarak söz konusu çalışmalar ülkelere göre farklı düzeylerde olmuştur. İlerleyen süreçte ise yayılış biçiminden esinlenilerek “değerli yapraklılar ağı”, “serpili yapraklılar ağı” (scattered broadleaves) olarak değiştirilmiştir (EUFORGEN, 2005). EUFORGEN tarafından yürütülen bu çalışmalar çerçevesinde yabancı kiraz için bir teknik kılavuz (Russell, 2003), türün kısa tanıtımı ve Türkiye’deki yayılışının da yer aldığı bir atlas (Welk vd., 2016) hazırlanmıştır.

Yabancı kiraz Avrupa ülkelerinde dikkate alınan bir tür olarak öne çıkmakta, ormancılığın türe karşı ilgisi artarken, Avrupa’nın tamamında türün kullanımı yaygınlaşmaktadır (Ducci vd., 2013). Avrupa’da yabancı kirazda yapılan gen koruma ve ıslah çalışmaları Kobliha (2002) tarafından özetlenmiştir. Buna göre, Fransa’da 1993 yılına kadar 1,3 milyon bireyin ağaçlandırmalarda kullanıldığı, genetik yapının ortaya konulması için moleküler çalışmalar yapıldığı ve klonal testler kurulduğu belirtilmiştir. Almanya’da 1957’de 13 klon ile 1,5 ha alanda bir tohum bahçesi kurulduğu, 1996 yılında 19,6 ha toplam alanı olan 34 adet tohum meşcere ve 1164 ha üstün ağaç (plus tree) seçildiği, 1974-1987 yılları arasında tohum bahçelerinden yapılan ortalama tohum üretiminin yılda 4-529 kg arasında değiştiği, 1996 yılında, 33 yaşında döl denemesinin olduğu, bu denemelerin sonucuna göre 45 klon seçildiği, 1988 yılında bu sonuçlara göre yeni klonal denemelerin de kurulduğu açıklanmıştır. İspanya’da, üstün ağaçlar seçildiği, İtalya’da ise 1996 yılında toplam tüm ülkeyi kapsayan 350 klon seçildiği belirtilmiştir. Belçika’da 2 tohum meşceresi, 121 üstün ağaç, 2 tohum bahçesi, 1 klon bankası, 16 klonal deneme veya döl denemesi kurulduğu, en büyük riskin ise yabancı kirazın, kültürel kiraz çeşitlerinden genetik

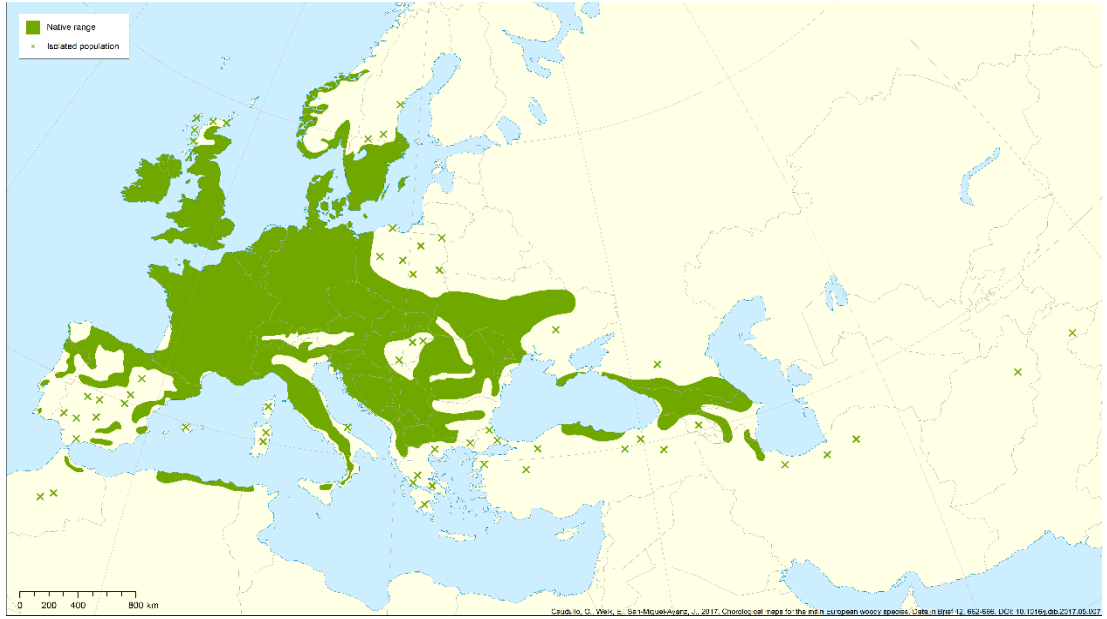
olarak olumsuz etkilenmesi olduğu belirtilmiştir. Çek Cumhuriyeti'nde ise 2001 yılında bir ıslah programı başlatılmıştır. Avusturya, Hollanda, İsveç, İsviçre, İngiltere Litvanya, Macaristan ve Slovakya'da da yabancı kiraz ile ilgili benzer çalışmalar yapıldığı belirtilmiştir. Diğer yandan Ducci vd. (2013) tarafından Avrupa'nın tamamında orijin denemeleri, döl denemeleri, klonal denemeler ve klon bankaları kurulduğunu belirtilmektedir. Avrupa çapında kurulmuş olan 257 denemenin hemen tamamı ulusal programlar çerçevesinde yürütüldüğü, bu konuda Almanya, Belçika, Fransa ve İtalya'daki çalışmaların dikkati çektiği, az sayıda da karşılıklı uluslararası ortak denemeler de bulunduğu anlaşılmaktadır (Kobliha, 2002; Ducci vd., 2013).

Popülasyonlar arası genetik farklılıkları belirlemek ve coğrafi varyasyonun genetik modellerini ortaya çıkarmak için üç tür çalışma yürütüldüğü belirtilmiştir (White vd., 2007). **Birincisi**, doğal meşcerelerden elde edilen materyal kullanılarak, doğrudan bu materyal üzerinden genetik belirteçlerin kullanılmasıdır. **İkincisi** farklı popülasyonlardan elde edilen tohumların, büyüme odası, sera, fidanlık veya diğer yapay ortamlarda ekilmesi, kısa bir süre (birkaç ay ile birkaç yıl arasında) yetiştirilmesi ve ardından fide özelliklerinin ölçülmesidir. **Üçüncüsü** ise farklı popülasyondan toplanan tohumlarla bir veya daha fazla arazi denemesi kurulması ve dikilen ağaçların uzun bir süre boyunca ölçülmesidir (hasat yaşı kadar veya daha uzun). Rehfeldt vd. (2002) ve Eriksson vd. (2020) de metrik (ölçülebilir) veya kantitatif özellikler olarak nitelendirdiği ve White vd. (2007) tarafından tanımlanan ikinci ve üçüncü yöntemlerde kullanılan özelliklerin, popülasyonların uyumları (adaptasyon) hakkında bilgi vermeleri açısından moleküler çalışmalardan daha üstün olduklarını belirtmişlerdir.

Çevresel faktörlerin genetik sistem ile etkileşimi bitkiler açısından coğrafik farklılık modellerinin gelişmesine yol açmaktadır (Jensen ve Hansen, 2008). Üreme, eşleşme, kromozom farklılıkları ve popülasyon büyüklüğünü içeren genetik sistem tür ve tür içi popülasyonlarda değişkenlik gösterebilir. Sıcaklık, ışık, su, besinler, kar etkilerini içeren çevresel faktörler değişken bir yapıdadır ve tür içinde popülasyon farklılıklarına yol açabilmektedir (Morgenstern, 1996; Pautasso, 2009). Bu kapsamda, ormanlar coğrafi enleme ve yükseklikle azalan sıcaklık, yatay ve dikey zonların, basamakların veya rejyonların oluşmasına neden olmaktadır. Mayr'ın Palmetum, Lauretum, Fagetum, Picetum ve Alpinetum olarak adlandırdığı zonlar (Saatçioğlu, 1976) bu

kapsamda değerlendirilebilir. Orman zonları, iklim, coğrafya ve türlere göre şekillenmekte, türlerin genetik yapısı, iklimi ve coğrafyayı temel almaktadır. Diğer bir ifade ile bu zonlama türlerin coğrafi yapı ve iklime göre yayılışını (uyumunu) göstermektedir. Doğadaki bu gelişmeler izlenerek yapılan orman ağaçlarının evcilleştirme süreci çoğunlukla doğal seleksiyonun şekillendirdiği genetik uyumu temel alarak, tohum transfer bölgelerini kullanmaktadır. Genetik uyum altında yatan süreçler ise iklim, coğrafya ve popülasyonların genetik yapısıdır (Morgenstern, 1996; Pautasso, 2009).

Yabani kiraz çoğunlukla Avrupa olmak üzere, Asya'nın batısı ve Afrika'nın Kuzeyinde oldukça geniş bir yayılış alanına sahiptir (Russell, 2003; Welk vd., 2016; Caudullo vd., 2017). Bu yayılışını, 30-55 kuzey paralelleri arasında ılıman kuşak boyunca sürdürmektedir (Şekil 1.2.). Dikey yayılışı ise 2000 m'ye kadar ulaşmaktadır.



Şekil 1.2. Yabani kirazın doğal yayılış gösterdiği alanlar (Caudullo vd., 2017).

1.1. ARAŞTIRMANIN KAPSAMI

Yabani kiraz Türkiye'de Karadeniz Bölgesi'nde orman sınırlarında, orman içlerinde tek tek veya kümeler biçiminde meşçereye katılım gösterebilmektedir. Genelde düşük rakımlarda bulunan yabani kirazın, 1700 m'ye kadar yayılış yaptığı gözlenmiştir (Yaman, 2003). Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü

Müdürlüğü tarafından gerçekleştirilen bir envanter çalışmasında, Artvin- Veliköy’de 1950 m yükseltilerde yetişebildiği tespit edilmiştir (Uzan, 2018).

“Castanetum” ve “Sıcak Fagetum” zonu ağacı olan yabancı kiraz, bu zonlarda *Fagus* (kayın) ağırlıklı olarak, *Quercus robur* (saplı meşe), *Quercus petraea* (sapsız meşe), *Acer* (akçağaç), *Tilia* (ihlamur), *Carpinus* (gürgen), *Alnus* (Kızılağaç), *Betula* (huş) ve *Fraxinus* (dişbudak) türleri ile karışım yapabilmektedir (Yaman, 2003; Welk vd., 2016). Yayılışı alanlarına optimum sıcaklık 14-15° C civarındadır ve yetiştiği alanların yıllık ortalama yağış miktarı ise 1000 mm’nin üzerindedir (Atalay, 2015). Işığa fazla ihtiyaç duyan yabancı kiraz, meşcere kapalılığı altında diğer yapraklı türlere göre daha hızlı gelişim göstermektedir (Savill, 1991; Yaman, 2003).

Kiraz cinsinin Türkiye’de doğal yayılış gösteren dokuz türü (14 takson) bulunmaktadır. Bunlardan birisi de yabancı kiraz (*Prunus avium* veya *Cerasus avium*)’dır (Aksoy, 2014). Yabancı kiraz (*Prunus avium* L.), $2n = 2x = 16$ kromozomlu bir diploittir ve Rosaceae familyasına aittir (Russell, 2003). 25-28 m kadar boylanabilen, 50-90 cm gövde çapına ulaşabilen, kısa ömürlü (70-80 yıl), kışın yaprak döken bir ağaçtır. Uygun koşullarda çiçek ve meyve verimi dört yaşın altında başlamakta ve gamet aşamasında etkili olan çok allelli “S” lokusu nedeniyle kendine dölleme engeli bulunmaktadır. Böcek (bal arısı ve bumble arısı) yoluyla tozlaşabilmektedir. Genetatif veya kökten sürgün vermek suretiyle vejetatif olarak çoğalabilmektedir. Çiçeklenme, Mart- Mayıs ayları ve olgun meyvesi Mayıs-Ağustos aylarında arasında oluşmaktadır. Kabuğunda bulunan yatay uzanan lentiselleri sayesinde orman içindeki benzer türlerden hemen ayırt etmek mümkündür. Genç yaşlarında kabuk pürüzsüz olup yaşı ilerledikçe yatay yönde soyulmalar gözlenir. Gövdesi, optimum koşullara düz ve gri-kahverengi renktedir ancak yüksek rakımlı ve meşcere kapalılığının olmadığı yerlerde gövde formu bozuk olabilmektedir. Yabancı kiraz, organik maddece zengin, kumlu-killi, havalanması iyi olan, nemli ve kireçtaşı üzerinde birikmiş derin topraklarda en verimli şekilde yetişmektedir (Yaman, 2003; Russell, 2003; Eşen vd., 2005; Dinçer, 2011, Eşen vd., 2012; Welk vd., 2016). Düşük rakımlı sahaların eğimli yamaçlarını tercih ederken, C horizonu yüzeye 40 cm’den daha az olan topraklarda genellikle yetişmemektedir (Eşen vd., 2005).

Kiraz cinsinin (*Cerasus* Duhamel), Türkiye’de 9 farklı türü (*C. microcarpa*, *C. angustifolia*, *C. incana*, *Cerasus brachypetala* var. *bornmuelleri*, *Cerasus prostrata*, *Cerasus mahaleb*, *Cerasus avium* ve *Cerasus vulgaris*) doğal olarak yetişmekte ve bu türlere ait 14 taksonu (*C. angustifolia* (Spach) Browicz var. *sintensis* (Schneider) Browicz, *C. incana* (Pallas) Spach var. *velutina* Browicz, *C. mahaleb* (L.) Miller var. *alpina*, *C. microcarpa* (C.A.Meyer) Boiss. subsp. *tortusa* (Boiss. et Hauss.) Browicz, *C. prostrata* (Lab.) Ser. var. *glabrifolia* (Moris) Browicz) içermektedir (Aksoy, 2014). Bu türlerden birisi de görüleceği üzere yabani kiraz (*Prunus avium* veya *Cerasus avium*)’dır.

Yukarıda anlatıldığı üzere, Türkiye ormanlarında yabani kiraz önemli düzeyde yayılış göstermekte ve karışım ağacı olarak ormanların koşullarını iyileştirmektedir. Diğer yandan, yabani kiraz Türkiye ormancılığı için hem meyvecilik hem de kereste açısından önemli bir potansiyel içermektedir. Bu kapsamda, Safranbolu Orman İşletme Müdürlüğü bünyesinde yer alan deneme alanındaki altı popülasyon (Azdavay, Bölüklü, Dranos, Gölcük, Alaplı, Gümeli) yabani kirazın azımsanamayacak düzeyde bir örneğini içermektedir. Dolayısıyla, araştırmadan elde edilen bilgiler yabani kirazın sürdürülebilir yönetimi için kullanılabilir olacaktır.

1.2.ARAŞTIRMANIN AMACI

Yapılan bu çalışmanın amacı, üç yaşlı fidanlarda, fidan boyu, kök boğazı çapı, dal açısı ve dal kalınlığı özelliklerinde popülasyonlar arası, popülasyonlar içi (aileler arası) varyasyonları ortaya koymak, varyasyonların coğrafik ilişkilerine dair tahminler yapmak ve bu bilgileri yabani kirazın evcilleştirilmesi (ağaç ıslahı ve gen koruma) açısından değerlendirmektir.

1.3.ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ ve SINIRLILIKLARI

Yabani kiraz odunu kaplama ve mobilyacılıkta (dekoratif dolap yapımı vb.) tercih edilmekte, Avrupa değerli kereste pazarında ikinci sırada yer almaktadır (Ducci vd., 2013; Kavaliauskas vd., 2020). İspanya’da 84 m³, Fransa, Almanya ve İtalya’da ise sırasıyla 9000, 6000 ve 4500 m³ ulusal üretim olurken, Fransa’da yılda 30 000 m³

İtalya’da ise 40 000-50 000 m³ yabancı kiraz odunu işlendiği tahmin edilmektedir (Ducci vd., 2013). Bu çerçevede, İtalya ihtiyacının %80’ini Balkanlar ve Türkiye’den karşılamaktadır. Görüleceği üzere kiraz odununa ülkeler kendi gereksinimlerini, kendi üretimleri ile karşılamaya çalışırken, İtalya’da olduğu gibi dış alım da önemli bir orana yükselmiştir. Bu rakamlar üretimin doğal yabancı kiraz ormanları ile karşılanamayacağını göstermekte, üretimin artması için ağaç ıslahı ve seleksiyon uygulamalarına gereksinim olduğunu göstermektedir. Diğer yandan yabancı kirazın orman ekosisteminin biyolojik çeşitliliğini iyileştirdiği (hayvanların besin kaynağı olması gibi) ve ormanda bulunan kaliteli yabancı kirazların hem yabancı kiraz hem de diğer türlerde kereste kalitesi üretimini yükselttiği anlaşılmıştır (Jarni vd., 2012; Ducci vd., 2013; Kavaliauskas vd., 2020). Yine Ducci vd., (2013) bu kapsamda yabancı kiraz ile ilgili, Avrupa düzeyinde, ormanların koşullarının iyileştirilmesi, ağaçların daha hızlı büyümesi ve şekillerinin daha iyi olması için ağaçlandırma ve son olarak yabancı kirazın amaç ağacı olarak kullanıldığı karma ormancılık olmak üzere üç temel strateji geliştirildiğini belirtmektedir. Dolayısıyla, kurulacak yeni ormanlarda (ağaçlandırma) ağaç türü karışımlarında yabancı kirazın yer alması hem ekosistemi iyileştirmek hem de değerli kereste üretimi ile ekonomik kazanç sağlamak anlamında değerlendirilebilir. Böylece, Türkiye’nin zengin biyolojik çeşitliliğinin sürdürülmesine katkı sağlanması yanında, ekonomik istekler de karşılanmış olacaktır. Avrupa’da yabancı kiraz ağaçlandırmaları için büyük bir potansiyel olduğu, ağaçlandırmalar için bilgi sağlanabilen dokuz ülkede yıllık 3,6 milyon adet fidan ihtiyaç olduğu tahmin edilmiştir (Ducci vd., 2013). Bu kapsamda, ıslahçıların ormandaki yabancı materyale dikkat ederken, uyum sorunu olmayan materyali üretmek zorunda oldukları belirtilmiştir. Bu materyali üretmek için de ıslah programları çerçevesinde, tohum meşeceresi seçimi, üstün fenotipler ile tohum bahçesi kurma ve nadiren de klonal testler yürütüldüğü, bazı ülkelerde ise yapay döllemeler sonunda ikinci generasyon popülasyonlar elde edildiği vurgulanmıştır. Yine oluşturulan bir ağ [TreeBreedex] çerçevesinde yürütülen ıslah çalışmaları ile bir çok Avrupa ülkesinde ıslah zonları oluşturulduğu, 292 adet (833 ha) tohum meşecerelerinden seçilimi üstün ağaçlar veya test sonuçlarına göre seçilmiş klonlardan oluşan 30 adedin üzerinde (51 ha) tohum bahçesi kurulduğu birçok ülkede klonal denemeler kurulduğu (genetik test) açıklanmıştır (Ducci vd., 2013). Bazı ülkelerde ise uzun süreli (13. yıl) yabancı kiraz döl denemeleri bulunduğu görülmektedir (Lobo vd., 2018). Bu açıklamalar

göstermektedir ki ağaçlandırmalardan istenen kalitede kereste üretmek ve bu üretimi kısa sürede yapabilmek için yabancı kiraz ıslahının tohum bahçesi düzeyine getirilmesinde yarar bulunmaktadır. Bu kapsamda ıslah çalışmalarının (ıslah zonları belirlenmesi, tohum meşcereleri seçilmesi ve tohum bahçesi kurulması) etkin bir şekilde yapılabilmesi popülasyonların genetik yapılarının, popülasyon içi ve arası varyasyonların, bu varyasyonların coğrafi ve iklimsel kaynaklarının belirlenmesine bağlı olmaktadır (White vd., 2007; Pautaso, 2009; Ducci vd., 2013; Eriksson vd., 2020). Bu çalışmalar yapıldığında ıslah çalışmaları çok daha verimli ve etkin olabilmektedir.

Odunsu bitkiler olan ağaçlar, gelişimlerine, yapısal durumlarına, çürümelerine ve yenilenmelerine bağlı olarak, tüm diğer canlılar (organizmalar) için kaynak nişleri ve yaşam alanları oluşturdukları için ekosistem mühendisleri ve peyzaj düzenleyicileri olmaktadır (Wright ve Jones, 2006; Pautasso, 2009). Bu kapsamda ormanların biyolojik çeşitlilik için vazgeçilmez oldukları anlaşılmaktadır. Diğer yandan ağaç türlerinde görülen genetik çeşitlilik, popülasyonların çevresel değişime uyum sağlayabilmesi ve ekosistemin uzun vadeli sürdürülebilirliği için gerekli olmaktadır (Giannini vd., 1991; Pautasso 2009). White vd. (2007) ve Eriksson vd. (2020) ise genetik çeşitliliğin ve coğrafik varyasyonun ortaya konulmasının, herhangi bir ağaç türünün genetik araştırmalarında ve evcilleştirilmesindeki (ağaç ıslahı) en önemli adım olduğunu belirtmektedirler. Ayrıca, bu çalışmaların yapılmasıyla evrimsel etkilerin anlaşılması, ağaçlandırmalarda kullanılacak tohumların ne kadar mesafede güvenli bir şekilde kullanılacağı, ağaç ıslahı için tohum transfer zonlarının belirlenmesi, tohum kaynakları ve tür içinde bulunan doğal genetik çeşitliliği kapsayacak biçimde gen koruma stratejilerinin belirlenmesinin de mümkün olabileceğini belirtmişlerdir.

Türler/popülasyonlar coğrafya, iklim ve genetik yapılarını içeren farklılıklarını bazı özelliklere (boy, çap, tomurcuk açma, çiçek açma vb.) yansıtılmaktadır (Morgenstern, 1996; Ducci vd., 2012; Dixit ve Kolb, 2020; Dixit vd., 2020). Yabancı kiraz ile ilgili yapılan bilimsel çalışmalar içinde kantitatif (ölçülebilir) özelliklerin kullanıldığı çok az sayıda genetik çalışma bulunmaktadır. Bunlardan birisi Velioğlu vd. (2020) tarafından yapılmıştır. Söz konusu çalışmada, üç deneme alanında, 6 popülasyonda, 1 yaşlı fidanlarda ölçülen kantitatif özellikler değerlendirilmiştir. Fidan

boyu, kök boğazı çapı ve tomurcuk açma özelliklerinde popülasyonlar arası ve içi yüksek genetik varyasyonlar bulunmuştur. Temel (2018) ise Türkiye'deki 25 yabancı kiraz popülasyonu yaprak özellikleri açısından değerlendirmiştir. Yapılan kümeleme analizinde, popülasyonlar, karasal ve kıyısal olarak iki ana grupta toplanmış, yaprak boyutlarında, popülasyonlar arası ve içi varyasyon, toplam varyasyonun %40'ını geçmiştir. Kantitatif özelliklerde yapılan bu çalışmalar yanında, Uzan (2018) moleküler belirteçleri kullanarak, Adapazarı ve Bolu Bölge Müdürlüğü içinde bulunan 7 popülasyonda, popülasyonlar arası varyasyonu %4 bulurken, popülasyon içi varyasyonu %96 bulmuştur. Ünsal vd. (2019) yapmış olduğu moleküler çalışma ile Batı Karadeniz'de bulunan yedi popülasyonun Gölcük dışında birbirleri ile gen alışverişi içinde olduğunu göstermiştir. Türkiye'de yabancı kirazın odun kalitesi (dal açısı, dal kalınlığı) ile büyüme özelliklerinin ilişkisini inceleyen kantitatif bir araştırma yapılmamıştır. Bu özelliklerde popülasyonlara ilişkin bilgilerin üretilmesi, ilerleyen yaşlarda, genetik ve coğrafik varyasyonlara ilişkin bilgilerin üretilmesi ve yenilenmesi yabancı kirazın ıslahı ve gen koruma stratejisinin etkili bir biçimde yürütülmesi için kullanılabilir. Böylece yabancı kiraz, biyolojik çeşitliliğin sürdürülmesine katkı ve odunun değerli olması nedeniyle ekonomik kazanç sağlamak amacıyla ağaçlandırmalarda daha etkin kullanılabilir. Kültür kirazının yabancı atası olan yabancı kirazın, kültür kirazı için gen havuzu oluşturması ve kültür kirazının meyve ıslahında kullanılma potansiyeli oldukça yüksektir. Bu durum yapılan çalışmanın önemini artırmaktadır.

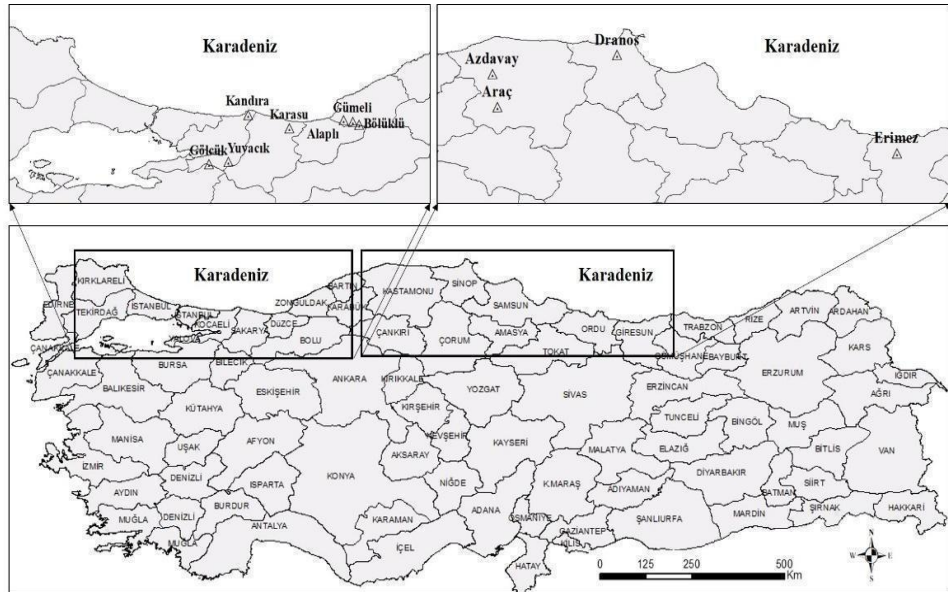
Oluşturulan üç deneme alanından (Demirköy, İzmit, Safranbolu), yalnızca Safranbolu deneme alanının varlığını koruyabilmesi, araştırma açısından daha fazla bilgi edinilmesini sınırlamıştır. Araştırmada üç deneme alanının verileri kullanmak mümkün olsaydı, deneme alanlarına göre ailelerin gelişimini gösteren deneme alanı aile etkileşimi hakkında da bilgi sağlanabilecekti. Bu bilgiler sayesinde ise popülasyonların yetiştirme yerlerinden uzaklıklarına göre gelişimleri hakkında daha fazla bilgi üretilebilecekti. Ancak diğer deneme alanlarının zarar görmesi nedeniyle bu mümkün olamamıştır. Bu kapsamda, Safranbolu deneme alanında da hayvanların tahribatı sebebiyle oluşan kayıplar araştırmada bir sınırlılık teşkil etmiş ve veri kaybı oluşmuştur. Dolayısıyla, orman ağaçları gibi doğaya açık araştırmalarda anılan olumsuzlukların yaşanması, istenmeyen ancak yaşanabilen gelişmelerdir.

BÖLÜM 2

MATERYAL ve YÖNTEM

2.1. MATERYAL

Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından, Türkiye’de 12 yabancı kiraz popülasyon belirlenmiştir (Şekil 2.1.). Bu popülasyonlara ait ailelerden toplanan tohumlar İzmit Orman Fidanlık Müdürlüğünde yastıklara ekilmiştir. Her bir popülasyonda, 1-17 arasında değişen sayıda aileden elde edilen fidanlar ile İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü, Demirköy Orman İşletme Müdürlüğü, Adapazarı Orman Bölge Müdürlüğü, İzmit Orman İşletme Müdürlüğü, Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü, Safranbolu Orman İşletme Müdürlüğünde olmak üzere toplam 3 deneme alanı kurulmuştur (Velioğlu vd., 2020).



Şekil 2.1. Deneme alanındaki kiraz popülasyonlarının konumları.

Demirköy ve İzmit deneme alanları çeşitli nedenlerle elden çıkmıştır. Safranbolu deneme alanında 3. yılın sonunda ölçüm yapıldıktan sonra popülasyonlardaki aile sayıları ve bu sayıların bloklara dağılımı değerlendirilmiştir. Yeterli sayıda aileye

sahip olmayan popülasyonlar analizlerde kullanılmamış, aile sayıları 8-17 arasında değişen altı popülasyon analiz edilmiştir. Analizde kullanılan toplam aile sayısı ise 83 adet olmuştur. Çalışmaya konu olan popülasyonlar, popülasyona ait aile sayıları, enlemler, boylamlar ve yükselti Çizelge 2.1.'de verilmiştir.

Çizelge 2.1. Çalışılan yabancı kiraz popülasyonları.

No	Popülasyon		Aile sayısı	Yükselti	Enlem Boylam
1	Krd. Ereğli	Alaplı	17	385	41°05'35.0"K 31°28'38.5"D
2	Kastamonu	Azdavay	8	997	41°47'33.2"K 33°22'38.9"D
3	Krd. Ereğli	Bölüklü	12	1090	41°02'59.9"K 31°40'55.1"D
4	Sinop	Dranos	16	945	41°49'40.5"K 34°51'48.5"D
5	Gölcük	Gölcük	14	720	40°38'52.4"K 29°50'15.1"D
6	Krd. Ereğli	Gümeli	16	560	41°06'06.5"K 31°38'14.8"D
Toplam			83		

Çizelge 2.2.'te popülasyonların bulunduğu bölgelerin ve deneme alanının yer aldığı Safranbolu için uzun yılları içeren iklim verileri görülmektedir.

Çizelge 2.2. Popülasyonlar ve deneme alanına ait iklim verileri.

İklim verileri	Popülasyonlar ve Deneme Alanı				
	Azdavay	Dranos	Gölcük	Alaplı	Safranbolu*
Yıllık Ortalama Sıcaklık (°C)	9.6	13.9	15.8	13.8	12.5
Yıllık Maksimum Sıcaklık (°C)	37.2	28.1	28.9	30.3	26.3
Yıllık Minimum Sıcaklık (°C)	-22.5	3.3	6.4	-1.1	1.9
Yıllık Ortalama Nispi Nem (%)	80.5	65.8	75.8	83	67

Çizelge 2.2. (devam ediyor).

Yıllık Minimum Nispi Nem Ortalaması (%)	13.2	20.7	67.2	-	19.5
Yıllık Maksimum Nispi Nem Ortalaması (%)	99.8	97.2	83.4	-	98.3
Yıllık Toplam Yağış Ortalaması (mm)	-	419	808.4	1158	472.8

*Deneme alanı

İzmit Orman Fidanlık Müdürlüğünde yetiştirilen 1 yaşlı fidanlarla 2015 yılında Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü, Safranbolu Orman İşletme Müdürlüğü, Kırıkkale Orman İşletme Şefliğinde tesadüf blokları deneme deseni kullanılarak, 22 bloklu bir deneme kurulmuştur (Şekil 2.2.). Denemede kullanılan parsel düzenlemesi tek ağaçtır.



Şekil 2.2. Deneme alanının genel görünümü.

2.2. YÖNTEM

Deneme alanında, 2019 yılı vejetasyon başlangıcında, 3. Arazi yaşına ulaşmış yabani kiraz fidanlarında boy (cm), kök boğazı çapı (mm), köke en yakın dal açısı ve en kalın dal çapı (mm) özellikleri ölçülmüştür (Şekil 2.1.-2.3.). Dal açısı yalnızca 4 blokta

ölçülürken, diğer özellikler blokların tamamında ölçülmüştür. Ölçme sonucunda elde edilen veriler bilgisayar ortamına girilmiştir. Deneme alanının kurulmasından itibaren geçen 3 yılda yeterli düzeyde koruma sağlanamaması ve doğal kayıplar nedeniyle fidan sayılarında azalma olduğu gözlenmiştir. Yapılan ön değerlendirmelerde, toplam 22 bloktan fidan kayıplarının %50'den fazla olduğu 5 blok saptanmıştır. Bu 5 blok istatistik değerlendirmelerden çıkarılmış, analizler 17 bloğa ait veriler üzerinde yürütülmüştür. Analizlerde öncelikle verilerin normal dağılıp dağılmadığı test edilmiş, normal dağılım göstermeyen, boy ve kök boğazı çapı özelliklerinde, karekök dönüşümü yapılmıştır. Verilerin istatistik olarak değerlendirilmesinde aşağıdaki karma (mixed) istatistik model kullanılmıştır.

$$y_{ijkl} = \mu + B_i + P_j + F_{k(j)} + e_{ijkl} \quad (2.1)$$

Eşitlikte;

y_{ijkl} : i . Blokta, j . Popülasyonda, k . Ailedeki, l . Fidanın gözlem değeri,

μ : genel ortalamayı,

B_i : i . Bloğun sabit etkisi ($j= 1, 2, \dots, 17$),

P_j : j . Popülasyonun sabit etkisi ($k=1, 2, \dots, 6$),

F_k : j . Popülasyondaki, k . Ailenin rastlantısal etkisi ($l=1, 2, \dots, 83$)

e_{ijkl} : deneysel hatayı göstermektedir.

Yukarıda verilen karma (mixed) modele göre varyans analizi yapılmış, popülasyonlar arası farklılık istatistik olarak önemli çıktığında, Student-Newman-Keuls (SNK) karşılaştırma testi ile farklı gruplar (popülasyonlar) belirlenmiştir. Ayrıca özelliklerin kendi aralarında, özellikler ile bazı iklim değerleri ve coğrafik konumlar arasında (enlem, boylam ve yükselti) korelasyonlar tahmin edilmiştir. Bu analizlerin dışında özelliklerin tamamı kullanılarak, popülasyonlara ilişkin benzerlik ağacı oluşturulmuştur. Bunun için öncelikle euclidean yöntemine göre popülasyonların benzerlikleri (mesafeler) tahmin edilmiş, daha sonra da tahmin edilen mesafeler kullanılarak benzerlik ağacı oluşturulmuştur. Değerlendirmelerde SAS 9.0 istatistik paket programı (SAS Institute Inc, 2002), kullanılmıştır.



Şekil 2.3. Deneme alanında bulunan bir kiraz fidanında boy ölçülmesi



Şekil 2.4. Deneme alanında bulunan bir kiraz fidanında kök boğaz çapı ölçülmesi.



Şekil 2.5. Deneme alanında bulunan bir kiraz fidanında en kalın dal çapı ölçülmesi.

BÖLÜM 3

YABANI KIRAZ KONUSUNDA YAPILAN ARAŞTIRMALAR

Curnel vd. (2001) “First Multisite Clonal Test of Wild Cherry (*Prunus avium* L.) in Belgium” adlı çalışmasında, 1989-90 yıllarında 19 yabancı kiraz klonu Belçika’da 12 farklı bölgeye dikilmiştir. 10 yıl boyunca bu klonların boy, boy artımı, gövde düzgünlüğü ve çapı, çatallanma durumu ve antraknoz hastalığına duyarlılıkları takip edilmiştir. Genetik kazanım özellikleri, çoğunda yüksek ve %7’den fazla bulunmuştur. Değerlendirmeler sonucunda, diğerlerine göre daha uzun olan klonların daha düzgün bir gövdeye ve hastalığa karşı daha az duyarlılığa sahip oldukları ama daha fazla çatallanma yöneliminde oldukları gözlenmiştir.

Eşen vd. (2005) “Türkiye Ormanlarının İhmal Edilen Değerli Yapraklı Türü Yabancı Kiraz” adlı yazısında, yabancı kirazı yerli ve yabancı türleriyle değerlendirilerek en fazla “biyolojik” ve “ekonomik” başarıyı sağlayan orijinlerin tespitinin yapılması gerektiğine vurgu yapılmıştır. Bu orijinlerin belirlenmesi ve yetiştirilmesi durumunda ülkemizin odun hammaddesindeki arz açığının azalacağı belirtilmiştir. Ayrıca kirazın fidanlık tekniği konusunda ciddi bir bilgi eksikliğinin olduğu ve yapılacak çalışmalarla bu eksikliğin giderileceği sonucuna varılmıştır.

Diaz ve Merlo (2006) “Genetic Variation in Reproductive Traits in a Clonal Seed Orchard of *Prunus avium* in Northern Spain” adlı çalışmasında, Kuzeybatı İspanya’da klonal bir tohum bahçesinde yabancı kiraz üzerine üreme fenolojisi araştırılmıştır. Çalışma, İspanya kuzeyindeki 7 bölgeden gelen 103 klon ile gerçekleştirilmiştir. 2 yıl boyunca çiçek ve kiraz sayısı ve farklı tarihlerde en ileri çiçeklenme evresi açısından gözlenmiştir. Çalışma sonunda, 7 klondan 2’si geç çiçeklenmiştir. Fakat genel olarak iyi üreme senkronizasyonu olduğu görülmüştür. Ayrıca jeoiklimsel durumla çiçeklenme arasında bir ilişki bulunmuş, yüksek sıcaklık ve düşük rakımlardaki klonların erken çiçeklenme yönelimleri olduğu bildirilmiştir.

Hajnala vd. (2007) “First Evaluation of Growth Parameters in Clonal Test with Wild Cherry” adlı çalışmasında, Çek Cumhuriyeti’nde 6 farklı bölgede bulunan 6 yaşındaki yabani kiraz denemelerinden 13 klon üzerinde çalışmalar yapılmıştır. 2004 yılı yazı boyunca çap, yükseklik, sağlık durumu, ölüm oranı özellikleri ile değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucunda, sadece bir klonun diğerlerine göre daha iyi performansının olduğu tespit edilmiştir.

Erdoğan (2008) “Batı Karadeniz Bölgesi’nde Karışık Yapraklı Ormanlarda Açılan Farklı Büyüklüklerdeki Boşluklarda Doğal Gençleştirme ve Yabani Kiraz (*Cerasus avium* (L.) Moench.) Dikimi” adlı çalışmasında, doğal ve karışık meşcere oluşturma özelliklerine sahip ormanlarda zaman içerisinde çeşitli sebeplerden dolayı meydana gelen farklı büyüklüklerde boşluklar oluşabileceğinden bahsedilmiştir. Bu boşluklar farklı ışık ekolojilerine sahiptir. Güneş ışığı, küçük boşluklardan orman tabanına ulaşmamakta ve bu nedenle altta şiddetli bir ışık ve kök rekabeti gerçekleşmesine sebep olmaktadır. Büyük boşluklar, daha büyük bir merkez (orta) bölgeye sahip olup, tabana daha fazla doğrudan güneş ışığı ulaşabilmektedir. Batı Karadeniz Bölgesi’nde karışık yapraklı ormanlarda açılan büyük boşluklarda doğal gençleştirme üzerine yapılan çalışmada, ışık ihtiyacı yüksek ancak siper gereksinimi nispeten az olan yabani kiraz gibi ağaçların gençleştirmede kullanılmasının daha verimli bir sonuç vereceği kanaatine varılmıştır.

Eşen vd. (2008) “Düzce’de Glyphosate Yaprak Herbisitinin Genç Yabani Kiraz (*Prunus avium* L.) Fidanlarına Etkisi” çalışmasında, Bolu Orman Bölge Müdürlüğüne bağlı bir alanda yabani kiraz fidanları üzerinde herbisit uygulaması yapılmıştır. Uygulama sonucunda, %87 mücadele başarısı elde edilirken, glyphosate yabani kiraz fidanlarına zarar vermiştir. Glyphosate herbisiti kullanılan fidanlarda, uygulamadan 2 ay sonra yaprakların dökülmesi, fidan tepe ve yan sürgünlerinde bükülmeler (epinasti) olduğu gözlemlenmiştir. Uygulamadan 3-4 ay sonra tamamen kurudukları sonrasında ise tomurcuk patlattıkları tespit edilmiştir. Analizler sonucunda fidan değişkenlerinin (fidan canlılığı, kök boğazı çapı, boyu ve zarar göstergesi) hepsinde herbisit dozları arasında anlamlı farklılık oluşmamıştır.

Edizer vd. (2009) “Kastamonu Yöresinde Yetişen Bazı Kuş Kirazı (*Prunus avium* L.) Tiplerinin Çimlenme Özelliklerinin Belirlenmesi” adlı çalışmasında, Kastamonu yöresinden seçilen 7 kuş kirazı tipi aynı işlemlere tabi tutulmuştur. Buna karşın çatlama, çimlenme oranları ve çimlenme hızı katsayılarının birbirinden farklı olduğu gözlemlenmiştir. Araştırma sonucuna göre 1000 ppm GA3 çözeltisinde 24 saat bekletildikten sonra 105 gün boyunca +4°C’ de katlama uygulamasının yapılmasının daha doğru olacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Kulaç (2009) “Tohum Toplama ve Ekim Zamanı ile Yetiştirme Ortamının Yabani Kiraz (*Prunus avium* L.) Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkisi” adlı çalışmasında, yabani kiraz tohumun çimlenmesi üzerine yapılan çalışmalarda, en yüksek çimlenmenin yaprak ve ibre çürüğü ortamlarda, en düşük çimlenmenin ise perlit ortamlarda olduğu gözlemlenmiştir. Kiraz tohumları için havalanması ve nem tutma kapasitesi yüksek ortamların tercih edilmesi, bunun mümkün olmadığı yerlerde (kurak alanlar vs.) ise sık sık sulanması ile çimlenme yüzdesinin artırılacağı tespit edilmiştir. Ayrıca çıplak katlama ile saklanması etkili bir çimlendirme olamayacağı belirlenmiştir. Tohumlar olgunlaşmasından 10-15 gün sonra toplandığı ve hemen ekildiği takdirde çimlenmenin daha yüksek oranlarda olacağı sonucuna varılmıştır.

Dinçer (2011) “Zonguldak-Alaplı Yöresinde Yabani Kiraz Fidanlarının Gelişimi Üzerine Araştırmalar” adlı çalışmasında, yabani kiraz için en uygun sahaların organik maddece zengin, kireçsiz, kumlu-killi toprak yapısına sahip olan sahalar olduğu belirtilmiştir. Toprağın iyi havalandığı ve ılıman bir iklime sahip olan sahalar dikilmesinin daha verimli olacağı sonucuna varılmıştır. Toprak havalanmasının kaliteli olmadığı yerlerde organik madde takviyesi ve toprak işlemesi yapılması gerekmektedir. Ayrıca yüksek yağış alan bölgelerde yine havalanma sorununa karşı drenaj kanalları yoluyla fazla suyun ortamdan uzaklaştırılması tavsiye edilmiştir.

Hocoğlu (2013) “Üvez (*Sorbus aucuparia*) ve Kızılcık (*Cornus mas*) ve Yabani Kiraz (*Prunus avium*) Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Bazı Ön İşlemlerin Etkilerinin Belirlenmesi” adlı çalışmasında, en yüksek çimlenme yüzdeleri (%52,9 ve %52,6) sırasıyla tohumların toplandıktan hemen sonra ekilmesi ve toplandıktan sonra buzdolabında (4±1°C) bekletilerek sonbaharda ekilmesi ile elde edilmiştir. En düşük

çimlenme yüzdesi (%12,1) 4 ay sıcak +4 ay soğuk katlama işlemi uygulanmasıyla elde edilmiştir. 5 ay sıcak + 3 ay soğuk katlama uygulanan tohumların çimlenme yüzdesi (%36,7) katlama ön işlemleri arasında daha iyi çimlenmeye sahip olduğu gözlenmiştir.

Petrokas ve Pliura (2014) “Persistence of Progenies of Wild Cherry (*Prunus avium* L.) at Northern Limit of Natural Distribution Range in Transfer to Lithuania” adlı çalışmasında, 9 Avrupa ülkesinden yabancı kiraz dölleri alınmış ve Kuzey Litvanya’ya getirilmiştir. Sert çevre koşullarına uyum sağlayabilecek dölleri araştırılmış, Avusturya ve Polonya’dan gelen döllerin bu ortama daha iyi uyumluluk gösterdiği sonucuna varılmıştır.

Aytin vd. (2015), “Yabancı Kiraz Odununda Bazı Yüzey Karakteristikleri Üzerine Thermowood Yöntemi ile Isıl İşlemin Etkisi” adlı çalışmasında, yabancı kiraza ısıl işlem uygulanmış sonrasında yabancı kiraz odununun yüzey pürüzlülüğü, renk stabilitesi ve parlaklığı ölçülmüştür. Alınan ölçümler SPSS’te çoklu karşılaştırma teknikleri ile analiz edilmiştir. Analiz sonucunda parlaklıkta azalma, renkte koyulaşma ve yüzey kalitesinde iyileşme tespit edilmiştir.

Gençer ve Türkmen (2016) “Yabancı Kiraz Diri Odunu ve Öz Odunundan Kâğıt Üretim Şartlarının Belirlenmesi” adlı bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışmada, Bartın ili Dallica Köyü’nden temin edilen 3 adet yabancı kiraz ağacının kâğıt üretimine uygunluğu birtakım analizlerle değerlendirilmiştir. Yabancı kiraz öz odunun ekstraktif madde oranı (%6,27) diri odunundan düşük olmasından kaynaklı çözelti penetrasyonunun zorlaşması, hamurda renklenme ve oksidasyona sebep olması ve aşırı kimyasal madde tüketmesinden dolayı kalite ve verim düşüşüne neden olmamıştır. Ayrıca öz odunun kâğıt üretimine en az diri odun kadar uygun olduğu anlaşılmıştır. Diri odun, öz odun ve karışık olarak pişirilen yongalardan elde edilen hamurların özellikleri ve bunlardan elde edilen kağıtların, mekanik, fiziksel ve optik özellikleri değerlendirildiğinde aralarında önemli farkların olmadığı, ayrı ayrı veya karışım halinde kullanımının mümkün olduğu hem diri hem de öz odunundan üretilen kâğıt hamurundan Kraft yöntemiyle kâğıt üretilebileceği sonucuna varılmıştır.

Welk vd. (2016) “*Prunus avium* in Europe: Distribution, Habitat, Usage and Threats” başlıklı çalışmada, ılıman bir bölge ağacı olan yabancı kirazın, Avrupa’nın odunu değerli ağaçlarından biri olduğu belirtilmiştir. Bugüne kadar; zemin parkesi yapımında, müzik aleti yapımında, kaplama, panel ve kabine yapımı gibi birçok alanda tercih edildiği gözlenmiştir. Ayrıca peyzajda süs ağacı niteliğindedir ve meyvesinin bazı kuş ve böcek türleri için besin kaynağı olduğu vurgulanmıştır. Avrupa’nın çoğu yerinde erozyonu azaltmak ve yamaç stabilitesini sağlamak amacıyla kullanıldığı bildirilmiştir.

Uzan (2018) “Adapazarı ve Bolu Orman Bölge Müdürlüklerindeki Yabancı Kiraz (*Prunus avium* L.) Popülasyonlarının Genetik Karakterizasyonu” adlı bir çalışma yapmıştır. Çalışmada, Bolu, Kocaeli ve Düzce illerine ait 7 alt popülasyondan 140 yabancı kiraz örneklenmiştir ve SSR belirteçleri kullanılarak genetik çeşitliliğin boyutu ve yapılanması analiz edilmiştir. Yapılan analiz ve değerlendirmeler sonucunda üzerinde çalışılan yabancı kiraz popülasyonlarıyla ilgili önemli bilgiler elde edilmiştir. 10 SSR belirteciyle taranan yabancı kiraz popülasyonlarında toplamda 90 alel tespit edilmiştir. Genetik çeşitliliği fazla olan yabancı kirazın koruma ve ıslah programı geliştirilmesine ek olarak yabancı kiraz ağacının farklı popülasyonların da belirlenip örnek genişliği artırılması önerilmiştir. Ayrıca bu popülasyonlara ait genetik çalışmalarının artırılması vurgulanmıştır.

BÖLÜM 4

BULGULAR

4.1. TEMEL PARAMETRELER VE VARYANS ANALİZİ

Deneme alanındaki yabancı kiraz fidanlarında ölçülen özelliklere ait temel parametreler Çizelge 4.1.'de verilmiştir. Deneme alanında ortalama fidan boyu 84,05 cm, kök boğazı çapı 12,30 mm, en kalın dal çapı 5,12 mm ve köke en yakın dal açısı 45,51 derece olmuştur. Varyasyon katsayıları %32 ile %69 arasında değişmiştir. Fidanların çoğunluğu dal oluşturmadığı veya sıra dışı gözlemler içermesi nedeni ile gözlem daha düşük olmuştur.

Çizelge 4.1. Yabancı kiraz özelliklerine ait temel parametreler.

Özellikler	Gözlem sayısı	Ortalama	Standart sapma	Varyasyon katsayısı (%)
Boy (cm)	615	84,05±2,36	58,24	69
Kök boğazı çapı (mm)	611	12,30±0,25	6,07	49
En kalın dal çapı (mm)	448	5,12±0,09	1,93	37
Köke en yakın dal açısı	162	45,51±1,14	14,51	32

Fidan boyunda yapılan varyans analizi Çizelge 4.2.'de görülmektedir. Boy bakımından hem popülasyonlar arası hem de popülasyon içi farklılık istatistik olarak önemli düzeydedir.

Çizelge 4.2. Fidan boyu için varyans analizi.

Varyasyon kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler ortalaması	F Değeri	Pr<F
Blok	16	275,50	17,22	2,46	0,0013
Popülasyon	5	280,71	56,14	4,01	0,0023
Aile (Popülasyon)	72	1276,17	17,72	2,53	<0,0001
Hata	521	3647,52	7,00		

Popülasyonlar istatistik olarak 0,0023 düzeyinde anlamlı farklılık göstermiştir. Bu bakımdan farklı popülasyon gruplarını görmek için uygulanan SNK çoklu karşılaştırma testine göre farklı gruplar Çizelge 4.3.'te verilmiştir. Popülasyonlar 4 farklı gruba ayrılmışlar, en yüksek boy gelişimi Alaplı popülasyonunda görülürken, en düşük boy gelişimi Bölüklü popülasyonunda görülmüştür.

Çizelge 4.3. Fidan boyunda popülasyonlar arası farklı gruplar (SNK testi).

Popülasyon	N	Ortalama	Farklı Gruplar
Alaplı	70	116,85	A
Azdavay	65	83,90	B
Gölcük	117	78,49	Bc
Gümeli	125	70,72	Bc
Dranos	126	65,93	Bc
Bölüklü	112	54,90	C

Kök boğazı çapında yapılan varyans analizi Çizelge 4.4.'te görülmektedir. Fidan kök boğazı çapı bakımından, bloklar, popülasyonlar ve aileler arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.4. Fidan kök boğazı çapı için varyans analizi.

Varyasyon kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler ortalaması	F Değeri	Pr<F
Blok	16	17,00	1,06	1,90	0,0183
Popülasyon	5	19,03	3,80	3,15	0,0111
Aile (Popülasyon)	72	112,57	1,56	2,80	<0,0001
Hata	517	289,09	0,56		

Kök boğazı çapında, farklı popülasyon grupları Çizelge 4.5.'te görülmektedir. İki farklı grup oluşmuş, Alaplı en yüksek kök boğazı çapına ulaşırken, Azdavay, Gölcük, Gümeli, Dranos ve Bölüklü düşük kök boğazı çapına ulaşan grubu oluşturmuştur.

Çizelge 4.5. Kök boğaz çapı için popülasyonlar arası farklı gruplar (SNK Testi).

Popülasyon	N	Ortalama	Farklı Gruplar
Alaplı	70	15,84	a
Azdavay	65	12,60	b
Gölcük	116	11,90	b
Gümeli	123	11,16	b
Dranos	126	10,62	b
Bölüklü	111	9,61	b

Fidanların en kalın dal çapı için yapılan varyans analizi Çizelge 4.6.'da verilmiştir. En kalın dal çapı için, bloklar ve popülasyonlar arası farklılık istatistik olarak önemsiz olurken, popülasyon içindeki aileler arasında önemli düzeyde farklılık göstermiştir.

Çizelge 4.6. En kalın çapı için varyans analizi.

Varyasyon kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler ortalaması	F Değeri	Pr<F
Blok	16	45,21	2,82	0,87	0,6070
Popülasyon	5	38,59	7,72	1,61	0,1645
Aile (Popülasyon)	71	387,79	5,46	1,68	0,0013
Hata	355	1155,9	3,25		

Fidan köküne en yakın dal açısı için yapılan varyans analizi Çizelge 4.7.'de görülmektedir. Bloklar, popülasyonlar ve aileler arası farklılık istatistik olarak önemsiz bulunmuştur.

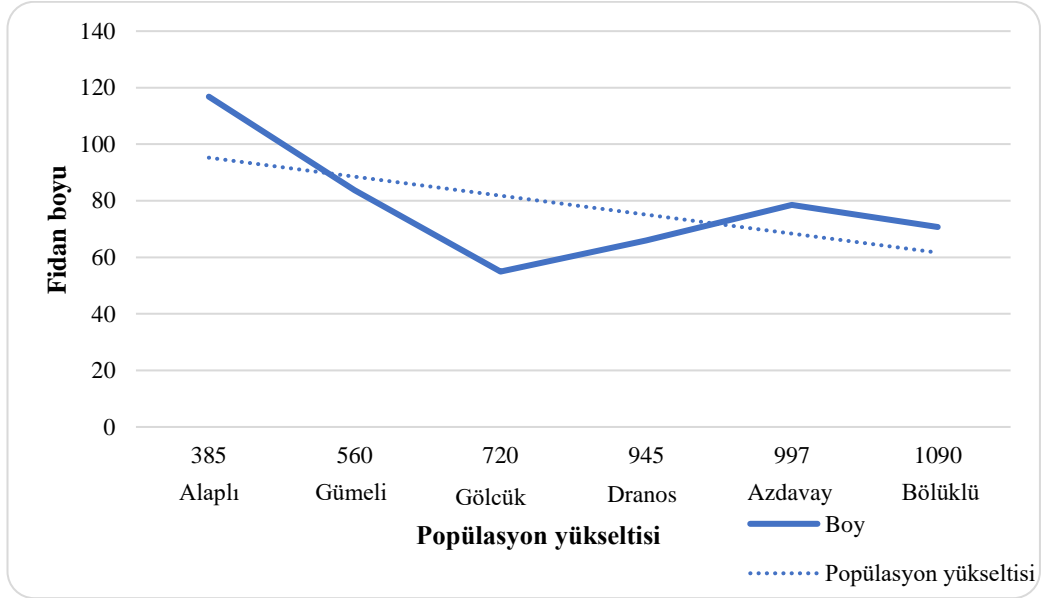
Çizelge 4.7. Fidan köküne en yakın dal açısı için varyans analizi.

Varyasyon kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler ortalaması	F Değeri	Pr<F
Blok	3	193,91	64,63	0,30	0,8246
Popülasyon	5	806,24	161,24	0,73	0,5995
Aile (Popülasyon)	69	15228,00	220,69	1,03	0,4500
Hata	84	18040,17	214,8		

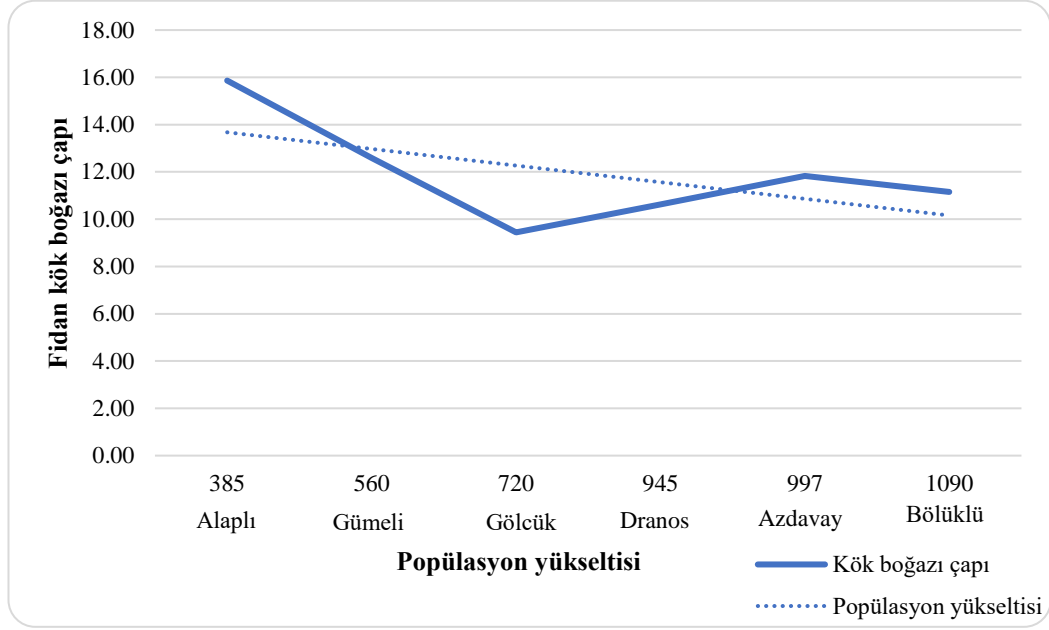
4.2. FİDAN ÖZELLİKLERİ İLE POPÜLASYONLARIN COĞRAFI KONUMU VE POPÜLASYONLARIN İKLİM DEĞERLERİ ARASINDAKİ KORELASYONLAR

Fidan boyu, kök boğazı çapı, en kalın dal çapı ve köke en yakın dal açısı özellikleri ile coğrafi konum (enlem, boylam ve yükselti) ve uzun yıllara ait ortalama iklim verileri (yıllık sıcaklık, en düşük sıcaklık, nispi nem ve yağış) arasındaki fenotipik korelasyonlar Çizelge 4.1.'de verilmiştir. Yükselti ile köke en yakın dal açısı dışında, diğer fidan özellikleri arasında düşük (-0,13 ve -0,23 arasında) olmakla birlikte istatistik olarak anlamlı ters (negatif) korelasyon gözlenmiştir. Nispi nem ve yağış ise dal açısı dışındaki diğer fidan özellikleri ile düşük (0,19 ve 0,30 arasında) olmakla birlikte olumlu (pozitif) ve istatistik olarak anlamlı korelasyon bulunmuştur. Fidan özellikleri arasında boy ve kök boğazı çapı için yüksek, diğer özellikler arasında düşük korelasyon gözlenirken, dal açısı hiçbir özellik ile korelasyon göstermemiştir.

Fidan boyu ve kök boğazı çapının popülasyonların yükseltisi ile azaldığı yönünde bir eğilim olduğu görülmektedir (Şekil 4.1. ve Şekil 4.2.).

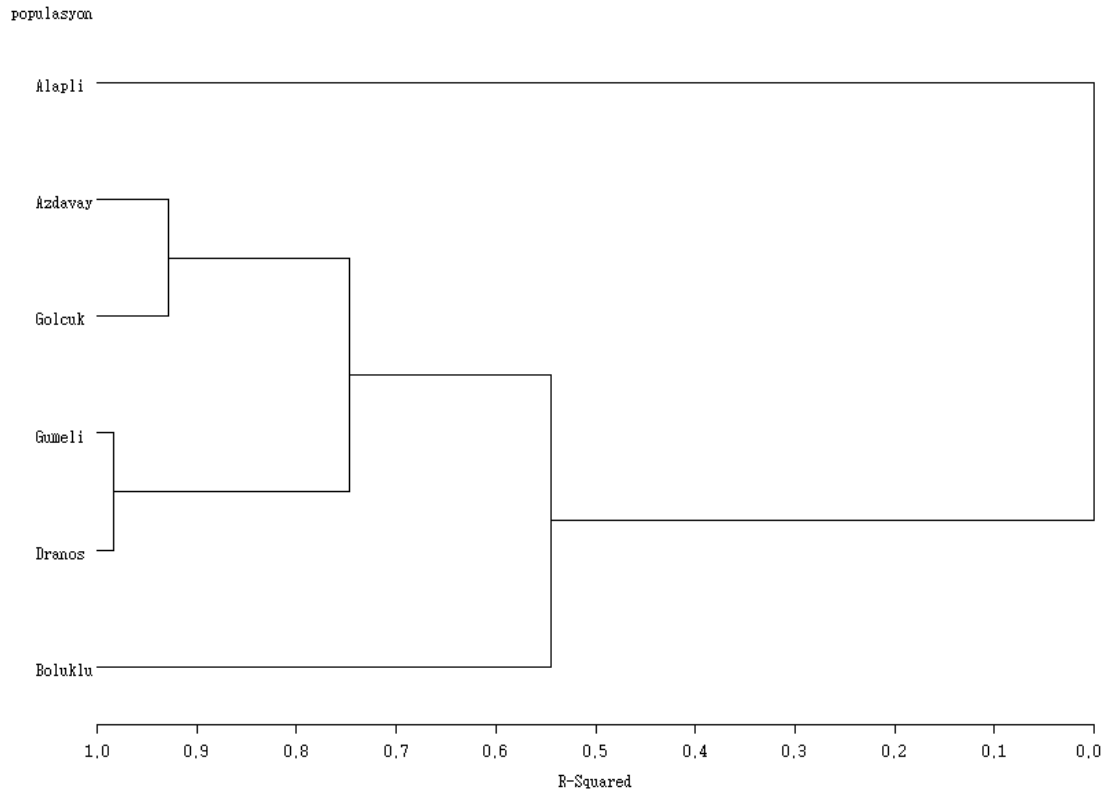


Şekil 4.1. Fidan boyu ve popülasyonların yükseltisi.



Şekil 4.2. Kök boğazı çapı ve popülasyonların yükseltisi.

Araştırmada gözlenen özellikler (boy, kök boğazı çapı, en kalın dal çapı ve dal açısı) kullanılarak yapılan popülasyonların benzerlik ağacı (cluster) oluşturulmuştur (Şekil 4.3.). Öncelikle Alaplı ve diğer popülasyonların iki ana grup oluşturmuşlar, diğer popülasyonlar Bölüklü ve diğer popülasyonlar (Azdavay, Gölcük, Gümeli ve Dranos) olmak üzere iki alt gruba ayrılmışlardır. Birbirine en yakın popülasyonların ise Gümeli ve Dranos olduğu anlaşılmıştır.



Şekil 4.3. Popülasyon benzerlik ağacı.

Çizelge 4.1. Özellikler ile konum ve iklim verileri arasındaki korelasyonlar ve istatistik olarak anlamlılık düzeyleri (alt satır)*.

Özellikler	Boy	Kök boğazı çapı	En kalın dal çapı	Köke en yakın dal açısı	Enlem	Boylam	Yükselti	Sıcaklık	Nisbi nem	En düşük sıcaklık	Yağış
Boy	1										
Kök boğazı çapı	0.92	1									
En kalın dal çapı	0.60	0.60	1								
Köke en yakın dal açısı	0.20	0.15	0.14	1							
Enlem	-0.08	-0.06	-0.24	0.07	1						
Boylam	-0.13	-0.12	-0.27	0.19	0.94	1					
Yükselti	-0.41	-0.38	-0.27	0.07	0.30	0.43	1				
Sıcaklık	-0.07	-0.08	0.00	-0.00	-0.48	-0.44	0.37	1			
Nispi nem	0.42	0.42	0.31	-0.25	-0.27	-0.54	-0.68	0.18	1		
En düşük sıcaklık	-0.08	-0.09	0.11	-0.00	-0.52	-0.34	-0.29	-0.29	-0.43	1	
Yağış	0.47	0.50	0.40	-0.28	-0.40	-0.64	-0.99	0.03	0.99	-0.58	1

*Koyu olanlar istatistik olarak önemlidir.

BÖLÜM 5

TARTIŞMA

Yabani kirazın, büyüme (boyu ve kök boğazı çapı) ve kalite (en kalın dal çapı ve dal açısı) özelliklerini birlikte değerlendiren Türkiye’deki bu ilk çalışma ile popülasyonlar arası ve popülasyonlar içinde (aileler arasında) farklılıklar özelliklere göre değişmiştir. Vitasse vd. (2009) büyüme özelliklerinin uyum sağlamanın kalıtsal yönüyle ilgili olduğunu, elverişli koşullar altında daha yüksek büyüme oranının, yarışma kapasitesi, hayatta kalabilme ve yaşama süresini artırdığını bildirmişlerdir. Bu kapsamda Fady vd. (2020) de genetik çeşitliliğin evrimin şekillenebileceği bir hammadde olduğunu, bu hammaddenin hem doğal seleksiyon hem de ıslah gibi yapay seleksiyon ile uyum için kullanılabilmesinin altını çizmiştir. Safranbolu’da yürütülen çalışmada büyüme özellikleri olan boy ve kök boğazı çapında hem popülasyonlar arası hem de popülasyon içi farklılıklar (genetik çeşitlilik) yüksek düzeyde bulunmuştur. En kalın dal çapı aileler arasında önemli farklılık gösterirken dal açısında popülasyon arası ve aileler arası farklılık önemsiz olmuştur. Velioğlu vd. (2020) yabani kirazda Safranbolu deneme alanının da bulunduğu üç deneme alanında ve ortak değerlendirmede altı popülasyon için boy, kök boğazı çapı ve tomurcuk patlatma için popülasyonlar içi ve arası önemli farklılıklar bulmuşlardır. Alan ve Ezen (2018), sığla (*Liquidambar orientalis*) türünde dokuz popülasyonda bir ve iki yaşlı fidanlarda, kök boğazı, boy ve dal sayısı için popülasyon içi ve arası yüksek farklılıklar bulmuşlardır. Alan vd. (2018) aynı çalışmanın (sığla) beş yaşlı fidanların boy, göğüs çapı ve taç çapı için yine aynı farklılıkları bulmuşlardır. Orman ağaçlarında 3. yaşta yapılan değerlendirmenin oldukça erken bir yaş olması göz önünde bulundurularak, popülasyonlar arasında ve aileler arasında (popülasyon içinde) önemli düzeyde genetik çeşitlilik olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca birinci yaşta görülen farklılıkların üçüncü yaşta da sürdüğü görülmüştür.

Fidan boyu açısından, popülasyonlarda 4 farklı grup oluşmuştur. Alaplı popülasyonu en iyi boy gelişimi yapan popülasyon olmuştur. Alaplı popülasyonun en yüksek boy

gelişimi yapmasının bir nedeni bulunduğu yükseltinin diğer popülasyonlar içinde en düşük olması olabilir. Nitekim, yükselti farklılıklarının, çevresel karşıtlıkları artırdığı, bu nedenle bitkilerin uyumunda güçlükler yaşanabildiği, yüksek bölgelerde soğuk, don ve kısa büyüme dönemi gibi çevresel kısıtların, popülasyonun üreme ve yaşamasını etkileyebilen yüksek seleksiyon baskısının arttığı belirtilmektedir (Vitasse vd., 2009; Alberto vd., 2010). Diğer yandan, Alan ve Ezen (2018) ve Alan vd. (2018) Anadolu sığla ağacında en yüksek yükseltiye sahip Bozdağ (1100 m) popülasyonunun en düşük kök boğazı çapı, dal sayısı, boy, göğüs çapı ve taç çapına sahip olduklarını bulmuşlardır. Benzer biçimde, yabani kirazda da en düşük yükseltiye sahip Alaplı (385 m) popülasyonu en yüksek fidan boyuna sahip olurken, en yüksek yükseltiye sahip Bölüklü (1090 m) popülasyonu, en düşük fidan boyuna sahip olmuştur. Kök boğazı çapında, sadece Alaplı istatistik olarak farklılık göstermiştir. Diğer popülasyonlar arasında istatistik olarak farklılık bulunmamaktadır. Ancak aileler arasında farklılık yine önemli düzeydedir. Velioğlu vd. (2020) bulgularında üç deneme alanının birlikte değerlendirildiği popülasyon farklılaşmasına benzerlik göstermektedir. Safranbolu deneme alanında 3. yaşta boy ve kök boğazı özelliklerinde popülasyonlar arası ve popülasyon içi farklılıkların 1. yaşta olduğu gibi devam ettiği görülmektedir. En kalın dal çapı ve dal açısı için 3. yaşta popülasyon arası farklılık görülmemiştir. Fidan boyu ve kök boğazı açısından Safranbolu'da 3. yaşta gerçekleştirilen çalışmada, yükseltinin üreme ve yaşama açısından kısıtlar oluşturduğu tezinin desteklendiği düşünülmektedir.

Yükselti açısından ikinci sırada yer alan Azdavay (997 m) popülasyonu fidan boyu gelişimi açısından altı popülasyon içinde ikinci sırada yer alması ise yükselti ile ilgili yukarıda öne sürülen düşünce konusunda soru işaretleri oluşmasına da yol açmaktadır. Bu durumda, Azdavay popülasyonunun olduğu bölgede, daha düşük yükseltide bir popülasyonun daha denemede yer alması, konunun daha net anlaşılabilmesini sağlayabilirdi. O bakımdan mevcut deneme ile bu durumun açıklanması olası gözükmemektedir. Diğer yandan Azdavay ile Alaplı popülasyonlarının yetiştirme koşulları ile ilgili yükseltiden başka etkenler de etkili olmuş olabilir. Bu konuların anlaşılabilmesi için daha ayrıntılı araştırmalar gerektiği düşünülmektedir.

Velioğlu vd. (2020) yabani kirazın 1 yaşlı fidanlarında Alaplı popülasyonunu hem fidan boyu hem de kök boğazında en iyi gelişen popülasyon olarak bulmuşlardır. Bölüklü popülasyonu ise her iki özellikte de en az büyüme yapan popülasyon olmuştur. Aynı alışmada Alaplı en erken tomurcuk aan popülasyon olmuştur. Diğer yandan üç deneme alanında popülasyon deneme alanı etkileşimi (genotip çevre etkileşimi) istatistik olarak önemsiz bulunmuştur. Yani popülasyonların fidan boyu ve kök boğazı gelişimleri açısından sıralamaları deneme alanlarına göre değişmemiş, popülasyonlar deneme alanlarında yaklaşık aynı sıralamaya sahip olmuşlardır. Popülasyonlarda fidan boyu ve kök boğazı çapında görülen gelişmeler 1. ve 3. yaşta benzerlik göstermişlerdir. Alaplı popülasyonunda tomurcuğun erken aması ise vejetasyon sonuna ilişkin gözlem bulunmamakla birlikte daha uzun vejetasyon süresine sahip olduğunu, dolayısıyla bu durumun fidan boyu ve kök boğazı gelişmesine katkı sağladığını düşündürmektedir. Diğer yandan en geç tomurcuk aan Dranos popülasyonunun da 3. yaş fidan boy büyümesinde en az büyüme gösteren Bölüklü popülasyonuna yakın bir boy gelişmesi gösterdiği görülmektedir. Bu durum, Dranos popülasyonunun yükseltisi fazla olan (945 m) popülasyonlardan olmasından dolayı vejetasyona geç başladığını düşündürmektedir. Nitekim Dixit ve Thomas (2020), yükselti gruplarına göre tomurcuk amayı inceledikleri çalışmada, alt yükseltideki popülasyonlara ait fidanların, tomurcukların en önce açtığını, alt yükseltiyi orta yükseltinin izlediği, en yüksekteki popülasyonlarda ise en geç tomurcuk açılmasının görüldüğünü bulmuşlardır. Benzer şekilde Moser vd. (2010) ve Nardin vd. (2015) *Larix decidua* Mill. için her 100 m yükselişte tomurcuk amanın yaklaşık 3.6 gün geç başladığını bildirmişlerdir.

Safranbolu'daki çalışmada odun kalitesine ilişkin, en kalın dal çapında yalnızca aileler arasında farklılık gözlemlenirken, dal açısında farklılık ortaya çıkmamıştır. Dal açısı ve dal kalınlığının klonal düzeyde incelendiği bir çalışmada klonal farklılıklar gözlenmiş ve dal kalınlığı için orta düzeyde (0,3-0,4), dal açısı için yüksek (0,6-0,7) düzeyde kalıtım derecesi tahmin edilmiştir (Ducci vd., 2006; Ducci vd., 2013) Dal açısının geniş olması ve dal çapının ince olması orman ağaçlarında odun kalitesi açısından tercih edilen bir durumdur (Ducci vd., 2013). Böylece hem hızlı büyüyen hem de odun kalitesi iyi olan bireylerin seçilmesi amaçlanmaktadır. Nitekim, oluşturulan seleksiyon indekslerinde kalite özellikleri olarak, dal açısı ve dal kalınlığı

özelliklerine yer verilmektedir (Ducci vd., 2006; Ducci vd., 2013). Safranbolu’da kurulan deneme ile altı popülasyonda, kalite ve büyüme özellikleri üzerine ilk kez yapılan değerlendirmede, kalite özellikleri olan dal açısı ve dal kalınlığı özelliklerinde popülasyonlar arası fark çıkmamasının bir nedeninin, fidan yaşlarının küçük olması, dolayısıyla fidanların kalite özelliklerini yeterince yansıtamaması olabilir. Nitekim, Ducci vd. (2013) çalışmasında klonların yaşlarının 9-10 civarında olduğu belirtilmiştir. Soymalık, masif olarak mobilya, panel veya döşemelikte yüksek pazar değeri olan yabancı kiraz odununun, yüksek kaliteli olması halinde çok yüksek fiyatlara alıcı bulabilmesi (Martinsson, 2001), kalite özellikleri üzerine araştırmalarla sağlanacak bilgilerin de değerini de artırmaktadır. Dolayısıyla, kalite özelliklerinde daha sonraki yaşlarda yeniden ölçmeler yapılması ve durumun yeniden değerlendirilmesinin gerektiği düşünülmektedir.

Fidan özelliklerinden boy ve kök boğazı çapı arasında yüksek (0,91), boy ve kök boğazı çapı ile dal çapı arasında ise orta (0,60) düzeyde fenotipik korelasyon bulunmuştur. Bu durumda ıslah çalışmalarında, boylu bireyler seçildiğinde, kök boğazı çapı yüksek, kısmen de kalın dallı bireyler seçilmiş olabileceği anlaşılmaktadır. Dal çapının kalın olması kalite açısından tercih edilmemekle birlikte, boylu ve kısmen ince dallı bireylerin seçilebileceği anlaşılmaktadır. Dal açısı ile diğer fidan özellikleri arasında korelasyon görülmemiştir. Bu durumda hem boylu hem de dal açısı geniş, yani odun kalitesi açısından olumlu özellikler taşıyabilen bireyleri seçmenin mümkün olabileceği anlaşılmaktadır.

Fidan özellikleri ile popülasyonların coğrafi konumları (enlem, boylam ve yükselti) arasında korelasyonlar da değerlendirilmiştir. Fidan boyu ve kök boğazı çapı ile yükselti arasında ters, istatistik olarak anlamlı, ancak zayıf bir korelasyon bulunmuştur. Dolayısıyla, popülasyonların yükseltisi arttığında, fidan boyu ve kök boğazı çapının düşeceği anlaşılmaktadır. Dal çapı ile korelasyonların ters, zayıf ve istatistik olarak önemli olması da popülasyonların enlem, boylam ve yükselteleri arttıkça fidanların kalın dal çapının düşeceğini göstermektedir. Bu bulgu ise bize yükselti ile kar yağışlarının, ince dallı bireylere sahip popülasyonlar lehine doğal seleksiyona uğradığını düşündürmektedir. Nitekim Alan vd. (2018), *Liquidambar orientalis* ile ilgili bir araştırmada, yükseltisi fazla olan Bozdağ popülasyonunun, daha

düşük, boy, göğüs çapı ve taç çapına sahip olduğunu bulmuşlardır. Vitasse vd. (2009) ise farklı orman ağaçlarının 3 yaşlı fidanlarında, en düşük yükseltiden (130 m) en yüksek yükseltiye (1630 m), *Fraxinus excelsior*, *Quercus petraea*, *Ilex aquifolium* ve *Fagus sylvatica*'da sırasıyla %32, %35, %39 ve %52 boy azalması, bunun yanı sıra, en fazla yükseltiye sahip olan popülasyonların en düşük yaşama yüzdesi gösterdiklerini saptamışlardır. Nardin vd. (2015) de genetik çeşitlilik araştırması için *Larix decidua* yapmış oldukları örneklemelerinde 2300 m yükseltide göğüs yüksekliği çapı ortalamasını 79.3 cm bulduklarını, çapın yükseltinin düşmesiyle arttığını ve 1350 m yükseltide 107 cm olduğunu bildirmişlerdir. Dolayısıyla, Safranbolu'da yükselti ile hem boy ve hem de kök boğazı çapının azalması diğer araştırmalarla benzerlik göstermektedir. Diğer yandan, konuyla ilgili olarak, Safranbolu'da yabani kiraz ile yapılan çalışmada enlem ve boylam ile özellikler arasında bulunan korelasyonlar önemsiz seviyede olmuştur. Özellikle, enlem açısından farklılığın olmamasında, popülasyon enlemlerinin dar bir alanı kapsamasının etkili olduğu düşünülmektedir.

Fidan özellikleri ve uzun yıllar ortalaması alınan iklim verileri (yıllık yağış, nispi nem yıllık ortalama sıcaklık ve en düşük sıcaklık) arasında korelasyonlar tahmin edilmiştir. Bu konuda McKown vd. (2014) orman ağaçlarında sıcaklık, yağış, toprak besin içeriği, büyüme mevsiminin uzunluğu, ışıklandırma süresi (foto periyot) ve biyolojik ortamı içeren, popülasyonlara yönelik seleksiyon baskısı oluşturduğu, bu faktörlerin çoğu coğrafik yapı veya yükseltiden etkilendiğini ve bu nedenle birbirleri ile ilişkili olduklarını açıklamışlardır. Safranbolu'da yürütülen çalışmada, yıllık ortalama sıcaklık, en düşük sıcaklık ile fidan özellikleri arasında korelasyon önemsiz bulunmuştur. Azdavay popülasyonunun yayılış alanlarında en düşük sıcaklığın, -22.5 olması ise Kavaliauskas vd. (2020) tarafından bildirilen, yabani kirazın soğuk kışlara dirençli bir tür olduğu görüşü ile uyumaktadır. Safranbolu'daki çalışmada yağış ve nispi nem ile fidan özellikleri arasında düşük, istatistik olarak anlamlı bir korelasyonu olduğu gözlenmiştir. Dixit vd. (2020), *Pinus ponderosa* var. *scopulorum* türünde, 2 yaşlı fidanlarda, tomurcuk patlatma özelliğini inceledikleri çalışmalarında, tomurcuk patlatma ile yıllık ortalama yağış arasında, Safranbolu'daki yabani kiraz çalışması ile oldukça yakın (0,52) ve istatistik olarak anlamlı bir ilişki bulmuşlardır. Dixit ve Thomas (2020) ise aynı türde, toplam biokütle ile popülasyonların yıllık yağış ortalaması arasında oldukça yüksek (0,82) bir korelasyon bulmuşlardır. Bu bulgular

Kavaliauskas vd. (2020) tarafından yabancı kiraz yayılış alanlarında yıllık yağışın 580-1800 mm olması ile uyuşmakta ve yabancı kirazın, yağışın yüksek olduğu alanlarda daha iyi geliştiğini göstermektedir. Diğer yandan Ducci vd. (2013) yabancı kirazın yayılış alanlarında kısıtlayıcı etkenin yağış olduğunu belirtmekte ve özellikle yaz yağışlarının az olduğu yerlerde, taban suyunun önemli olduğunu vurgulamaktadır. Sonuç olarak, yabancı kirazda iklim değerleri bakımından altı popülasyonun yayılış alanlarındaki sıcaklık ve en düşük sıcaklıkların, fidan gelişimlerine herhangi bir etkisi görülmezken, yağış ve nispi nemin fidan özelliklerinin gelişimine olumlu yönde katkı sağladığı anlaşılmıştır. Dal açısı özelliğinde hiçbir iklim özelliği ile korelasyonu görülmemiştir. Dolayısıyla üç yaşındaki fidanların dal açılarında iklim etkisinin olmadığı söylenebilir.

Özelliklerin tamamı kullanılarak popülasyonların birbirlerine olan benzerliklerini gösteren benzerlik ağacı Alaplı popülasyonu ile diğer popülasyonların farklı olduğunu göstermektedir. Bölüklü popülasyonu ise alt gruplarda farklılık gösteren popülasyon olmuştur. Genetik uzaklık açısından Gümeli ile Dranos popülasyonları ise en yakın popülasyonlar olmuşlardır. Temel, (2018) 25 yabancı kiraz popülasyonunun benzerlik analizinde popülasyonların yaprak özelliklerine göre karasal ve kıyısal olarak ayrıldığını belirtmiştir. Safranbolu'daki çalışmada sınırlı sayıda popülasyon olmasından dolayı popülasyonların karasal veya kıyısal ayırım göstermesi beklenmeyebilir. Diğer yandan bölgesel bir gruplanma da olmamış, Marmara Bölgesi ve Batı Karadeniz Bölgesi popülasyonları karışmıştır. Bu bölgesel karışmanın yanında popülasyonların benzerlik açısından kümelenmelerinde popülasyon yükseltilerinin daha belirleyici olduğu düşünülmektedir. Nitekim, en düşük yükseltiye sahip Alaplı (385 m) popülasyonunun diğer popülasyondan farklılık göstermiş, yükseltisi en fazla popülasyon olan Bölüklü (1090 m) de diğer popülasyonlardan ayrılmıştır. Bu bilgilere göre yabancı kirazın yükselti açısından 0-400 m ve 400 m üzeri olmak üzere tohum transferi için ayrılabilceği düşünülebilir. Ancak bu varsayımın daha fazla popülasyon ve daha fazla deneme alanlarını içeren ek araştırmalarla desteklenmesinde yarar bulunmaktadır. Bu kapsamda popülasyonların benzerlik ağacı ile bölgesel konumlarının (Marmara Bölgesi ve Batı Karadeniz Bölgesi) örtüşmediği, popülasyonların yükseltilerinin daha belirleyici olduğu düşünülmektedir. Diğer

yandan benzerlik analizlerinin ilerleyen yaşlarda değişebileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Bu çalışmada fidanlar üç yaşında olduğu için meyve özellikleri üzerinde durulamamıştır. Oysa, yabani kirazla yapılan çalışmalar meyve özellikleri açısından populasyon içinde ve arasında varyasyonların yüksek olduğunu göstermektedir (Ballian vd, 2012; Popovic vd, 2020). Söz konusu çalışmalarda, aynı zamanda meyve özellikleri ile coğrafya ve iklim özelliklerinin ilişkileri olduğu da ortaya çıkarılmıştır. Doğal kaynakların sürdürülebilir yönetimi kapsamında, deneme alanındaki populasyon ve ailelerin, meyve özellikleri açısından araştırılması, yabani kirazın odunun değeri yanında gıda yönünden de değerlendirilmesini sağlayabilecektir. Diğer yandan deneme alanında bulunan yabani kiraz populasyonlarının, meyve özellikleri açısından önemli bir gen havuzu olduğu da dikkate alınmalıdır.

BÖLÜM 6

SONUÇ ve ÖNERİLER

Altı popülasyonda tek deneme alanında 3 yaşındaki fidan özelliklerinde yapılan bu araştırmada, fidan boyu ve kök boğazı çapı bakımından popülasyonlar arasında ve popülasyon içinde yüksek varyasyonlar olduğu ortaya çıkmıştır. Odunun kalite özellikleri olan fidanların en kalın dal çapında popülasyonlar arasında varyasyon görülmezken popülasyon içinde aileler arasında yüksek varyasyonlar ortaya çıkmış, dal açısı bakımından ise popülasyonlar arası ve popülasyon içi varyasyon görülmemiştir.

Popülasyonların bulunduğu bölgelerin enlem ve boylamları, çok geniş bir yayılışı kapsamadığından enlem ve boylam açısından popülasyonların fidan gelişimleri açısından farklılık gözlenmemiştir. Diğer yandan coğrafya ve iklimle ilgili olarak, popülasyonların bulunduğu yükselti, yağış ve nispi nem ile fidan gelişimlerinin yakından ilişkili olduğu görülmüştür. Ancak, popülasyonların bulunduğu bölgelerin sıcaklık ve en yüksek sıcaklıkları ile fidan gelişimleri arasında anlamlı bir ilişki görülmemiştir. Yayılış alanlarında, en yüksek sıcaklığın -22 °C olarak saptanmış olması da yabancı kirazın soğuğa dayanıklılık açısından değerlendirilmesi gerektiğini düşündürmektedir.

Fidanların üç yaşında olduğu göz önüne alınarak, fidan boyu ve kök boğazı çapı için hem popülasyonlar hem de popülasyonlar içinde ıslah çalışmaları yürütüldüğünde başarı sağlanabileceği ortaya çıkmıştır. Islah çalışmalarının ve türün güvenceye alınması için Alaplı, Azdavay, Dranos ve Bölüklü'nün gen koruma ormanı olmasının önerilebileceği, Gölcük ve Gümeli popülasyonlarının da korunmasında yarar bulunduğu anlaşılmaktadır. Diğer yandan Safranbolu deneme alanında üç yıl sonunda oluşan kayıplar ve analizlerde kullanılmayan diğer altı popülasyonun da bu deneme alanında yeteri kadar temsil edilmediği göz önüne alındığında, yabancı kirazın ıslah ve

gen koruma araştırmalarının daha geniş bir gen havuzu (daha çok popülasyon), daha çok deneme alanı ile yürütülebilmesine gereksinim olduğu düşünülmektedir. Bu görüşü analizlerde yer alan altı popülasyonda yüksek genetik çeşitliliğin bulunması da desteklemektedir. Daha geniş kapsamlı araştırmalara göre yürütülecek ışlah çalışmaları sonucunda geliştirilecek ışlah materyali kullanılarak, yapılacak yabani kiraz ağaçlandırmaları ile hem biyolojik çeşitliliğe hem de yabani kirazdan üretilecek yüksek pazar değeri olan odun üretimine daha fazla katkı sağlanabilecektir.

Son olarak, doğal kaynakların sürdürülebilir yönetimi açısından yabani kirazın meyve üretiminde önemi de göz önüne alınmalıdır. Bu kapsamda, gen koruma ormanı olması önerilen popülasyonlar, meyvecilik açısından da bir gen havuzu olarak dşnlmeli ve bu gen havuzunda kültür kirazının meyve üretimi için de bilimsel çalışmaların yürütülmesi dşnlmelidir.

KAYNAKLAR

Akkemik, Ü., “Türkiye’nin Doğal- Egzotik Ağaç ve Çalıları-1”, *Orman Genel Müdürlüğü Yayınları*, Ankara (2014).

Aksoy, N., “*Cerasus Duhamel* (Kirazlar)”, Türkiye’nin Doğal-Egzotik Ağaç ve Çalıları-1, *Orman Genel Müdürlüğü Yayınları*, Ankara (2014).

Alan, M., Ezen, T., “Magnitude of genetic variation in seedling traits of *Liquidambar orientalis* populations”, *Fresenius Environmental Bulletin*, 27(3): 1522-1531 (2018).

Alan, M., Velioğlu, E., Ezen, T., Şıklar, S., Öztürk, H., “Anadolu Sığıla Ağacı (*Liquidambar orientalis* Mill.) beş yaşlı fidanlarında bazı kantitatif karakterlerin çeşitliliği”, *Ormanlık Araştırma Dergisi*, 5(1), 74-81 (2018).

Alberto, F., Niort, J., Derory, J., Lepais, O., Vitalis, R., Galop, D., Kremer, A., “Population differentiation of sessile oak at the altitudinal front of migration in the French Pyrenees”, *Molecular Ecology*, 19(13), 2626-2639 (2010).

Atalay, İ., “Türkiye Vegetasyon Coğrafyası”, *Ege Üniversitesi, Basımevi*, Bornova İzmir (1994).

Atalay, İ., “Ekosistem Ekolojisi ve Coğrafyası”, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi*, s.382-383, Meta yayınları, İzmir (2015).

Avcı, M., “Türkiye’nin flora bölgeleri ve Anadolu Diagonali’ne coğrafi bir yaklaşım”, *Türk Coğrafya Dergisi*, 28:225-248 (1993).

Avcı, M., “Türkiye’nin bitki çeşitliliği ve coğrafi açıdan değerlendirilmesi”, Türkiye’nin Doğal-Egzotik Ağaç ve Çalıları-1, *Orman Genel Müdürlüğü Yayınları*, Ankara (2014).

Aytin, A., Korkut, S., Çakırcıer, N., “Yabani kiraz odununda bazı yüzey karakteristikleri üzerine thermowood® yöntemi ile ısı işlemin etkisi”, *Selçuk-Teknik Dergisi*, Özel Sayı, 539–554 (2015).

Ballian, D., Boguníc,F., Čabaravdić,A., Pekeč,S.,& Franjić, J., Population differentiation in the wild cherry (*Prunus avium* L.)in Bosnia and Herzegovina. *Periodicum Biologorum*, 114(1), 43-54 (2012).

Caudullo, G., Welk, E., San-Miguel-Ayanz, J., “Chorological maps for the main European woody species”, <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.5113996> (2017).

Curnel, Y., Jacques, D., Nanson, A.,” First multisite clonal test of wild cherry (*Prunus avium* L.) in Belgium”, *Silvae Genetica*, 52(2), 45–52 (2001).

Diaz, R., Merlo, E. “Genetic variation in reproductive traits in a clonal seed orchard of *Prunus avium* in northern Spain”, *Silvae Genetica*, 57(3), 110–118 (2006).

Dinçer, F., “Zonguldak-Alaplı yöresinde yabani kiraz fidanlarının gelişimi üzerine araştırmalar” Yüksek Lisans Tezi, *Artvin Çoruh Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, 39 (2011).

Dixit, A., Thomas, K., “Variation in seedling budburst phenology and structural traits among southwestern ponderosa pine provenances.” *Canadian Journal of Forest Research*, 50(9): 872-879, (2020).

Dixit, A., Thomas, K., Owen, B., "Provenance geographical and climatic characteristics influence budburst phenology of Southwestern Ponderosa Pine seedlings", *Forests*, 11(10): 1067, (2020).

Ducci, F., Germani, A., Janin, G., Proietti, R., Signorini, G., “Clone selection for wild cherry (*Prunus avium* L.) with special reference to some traits used”, In: Bozzano M, Rusanen M, Rotach P, Koskela J (eds) *Noble hardwoods network. Report of the sixth (9–11 June 2002, Alter do Chao, Portugal) and seventh meetings (22–24 Apr 2004, Arezzo, Italy)*, IPGRI, Rome, pp 53–60 (2006).

Ducci F., De Cuyper B., Pâques L.E., Proietti R., Wolf H. (Compilers), “Reference protocols for assessment of trait and reference genotypes to be used as standards in international research projects”, *Ed. CRA SEL – Arezzo, Italy*: p. 82., (2012).

Ducci, F., De Cuyper, B., De Rogatis, A., Dufour, J. Santi, F., “Wild cherry breeding (*Prunus avium* L.). L.E. pâques (ed.), forest tree breeding in Europe: current state-of-the-art and perspectives”, *Managing Forest Ecosystems*, 25, Chapter 10, (2013).

Edizer, Y., Hancı, F., Güneş, M., “Kastamonu yöresinde yetişen bazı kuş kiraz (*Prunus avium* L.) tiplerinin çimlenme özelliklerinin belirlenmesi”, *GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 26(1), 7–11 (2009).

Erdoğan, G. “Batı Karadeniz Bölgesi’nde karışık yapraklı ormanlarda açılan farklı büyüklüklerdeki boşluklarda doğal gençleştirme ve yabani kiraz (*Cerasus Avium* (L.) *Moench.*) dikimi”, Yüksek Lisans Tezi, *Düzce Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, (2008).

Erik, S., Tarıkahya B., “Türkiye florası üzerine”, *KEBİKEÇ*, vol. 9, 139-163, (2004).

Eriksson, G., Ekberg, I., Clapham, D., “Genetics orestr to orestry an introduction”, *Department of Plant Biology SLU*, (2020).

Eşen, D., Yıldız, O., Kulaç, Ş., Sargıncı, M., “Türkiye ormanlarının ihmal edilen değeri yapraklı türü yabani kiraz”, *Orman Mühendisleri Odası*, 1, 18–23 (2005).

Eşen, D., Yıldız, O., Ediş, S., Esen, U., Çetintaş, C., “Düzce’de glyphosate yaprak herbisitinin genç yabani kiraz (*Prunus avium* L.) fidanlarına etkisi” *Düzce Üniversitesi Ormancılık Dergisi*, 318, 50–57 (2008).

Eşen, D., Ediş, S., Esen, U., Çetintaş, C., Yıldız, O., “Düzce’ de kontrollü salımlı bir gübrenin yabani kirazın (*Prunus avium* L.) yaşama ve büyümesi üzerindeki ön etkileri”, *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, Cilt:14, Özel Sayı, 77-83, (2012).

EUFORGEN., Scattered Broadleaves Network: Summary of the first meeting, 11-14 May 2005, Copenhagen, Denmark. *International Plant Genetic Resources Institute*, Rome, Italy, (2005).

Fady, B., Aravanopoulos, F., Benavides, R., González-Martínez, S., Grivet, D., Lascoux, M., Lindner, M., Rellstab, C., Valladares, F., Vinceti, B., “Genetics to the rescue: managing forests sustainably in a changing world.” *Tree Genetics & Genomes*, 16(6): 1-11, (2020).

Gençer, A., Gül Türkmen, H., “Yabani kiraz diri odunu ve öz odunundan kâğıt üretim şartlarının belirlenmesi”, *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 18(1), 23–31 (2016).

Giannini, R., Morgante, M., Vendramin, G. G., Allozyme variation in Italian populations of *Picea abies* (L.) Karst. *Silvae Genet.* 40,160–166 (1991).

Hajnal, M., Lstibůrek, M., Koblíha, J., “First evaluation of growth parameters in clonal test with wild cherry”, *Journal of Forest Science*, 53(2), 57–65 (2007).

Hocoğlu, C., “Üvez (*Sorbus aucuparia*) ve kızılçık (*Cornus mas*) ve yabani kiraz (*Prunus avium*) tohumlarının çimlenmesi üzerine bazı ön işlemlerin etkilerinin belirlenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, *Artvin Çoruh Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, 41 (2013).

Jarni, K., De Cuyper, B., Brus, R., “Genetic variability of wild cherry (*Prunus avium* L.) seed stands in Slovenia as revealed by nuclear microsatellite loci”, *PLoS ONE* 7(7): e41231, doi:10.1371/journal.pone.0041231, (2012).

Jensen, J. S., Hansen, J. K., “Geographical variation in phenology of *Quercus petraea* (Matt.) Liebl and *Quercus robur* L. oak grown in a greenhouse”, *Scandinavian Journal of Forest Research* 23 (2): 179-188, (2008).

Kavaliauskas, D., Fussi, B., Aravanopoulos, F., Alizoti, P., Ballian, D., Tourvas, N., Bozic, G., Barbas, E., Westergren, M., Bajc, M., Damjanic, R., Kraigher, H., Guidelines for genetic monitoring of Wild cherry (*Prunus avium* L.). In: Bajc et al. (eds) Manual for Forest Genetic Monitoring. *Slovenian Forestry Institute: Silva Slovenica Publishing Centre*, Ljubljana, pp 255-270, (2020).

Kaya, Z., Raynal D. J., “Biodiversity and conservation of Turkish forests”, Department of Biological Sciences, *Middle East Technical University*, 06531 Ankara, Turkey (2001).

Kobliha J., “Wild cherry (*Prunus avium* L.) breeding program aimed at the use of this tree in the Czech Science”, *Journal of forest Science*, 48, (5): 202-218 (2002).

Köse, N., Yılmaz, “*Acer* L. (Akçağaçlar)”, Türkiye’nin Doğal-Egzotik Ağaç ve Çalıkları-1, *Orman Genel Müdürlüğü Yayınları*, Ankara (2014).

Kulaç, Ş., “Tohum toplama ve ekim zamanı ile yetiştirme ortamının yabancı kiraz (*Prunus avium* L.) tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi”, Artvin Çoruh Üniversitesi *Orman Fakültesi Dergisi*, 1010(1), 37-44 (2009).

Lobo, A., Kjør, E. D., Olrik, D. C., Stener, L. G., Hansen, J. K., “Genetic diversity and genotypic stability in *Prunus avium* L. At the northern parts of species distribution range.” *Annals of forest Science*, 75(2): 1-8, (2018).

Martinsson, O., “Wild cherry (*Prunus avium* L.) for timber production: consequences for early growth from selection of open-pollinated single tree progenies in Sweden”, *Scandinavian Journal of Forest Research*, 16:2, 117-126 (2001).

McKown, A. D., Guy, R. D., Klapste, J., Gerald, A., Friedmann, M., Cronk, Q. C., El-Kassaby, Y. A., Mansfield, S. D., Douglas, C. J. "Geographical and environmental gradients shape phenotypic trait variation and genetic structure in *Populus trichocarpa*" *New Phytologist*, 201(4): 1263-1276, (2014).

Morgenstern, E. K. “Geographic variation in forest trees.” *UBC Press*, Vancouver, BC (1996).

Moser, L., Fonti, P., Büntgen, U., Esper, J., Luterbacher, J., Franzen, J., Frank, D., “Timing and duration of European larch growing season along altitudinal gradients in the Swiss Alps”, *Tree Physiol* 30:225-233, (2010).

Nardin, M., Musch, B., Rousselle, Y., Guérin, V., Sanchez, L., Rossi, J. P., Gerber, S., Marin, S., Pâques, L. E., Rozenberg, P., “Genetic differentiation of European larch along an altitudinal gradient in the French Alps”. *Annals of Forest Science*, 72(5), 517-527, (2015).

OGM, “Orman Varlığımız”, *Çevre ve Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü*, 162 sf. (2006).

OGM, “Türkiye Orman Varlığı”, *Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü*, 32 sf. (2015).

Pautasso, M., “Geographical genetics and the conservation of forest trees”, *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, vol. 11, issue 3, 157-189, (2009).

Petrokas, R., Pliura, A., “Persistence of progenies of wild cherry (*Prunus avium* L.) at northern limit of natural distribution range in transfer to Lithuania”, *Baltic Forestry* 2 (1), 58-69, (2014).

Popović,V., Lučić,A., Kerkez Janković,I., Rakonjac,L., Bogdan,S., Variations in fruit traits of wild cherry (*Prunus avium*L.) provenances in Serbia. **Šumarski List**, 144(11-12), 585-596 (2020).

Rehfeldt, G. E., Tchebakova, N. M., Parfenova, Y. I., Wykoff, W. R., Kuzmina, N. A., Milyutin, L. I., “Intraspecific responses to limete in *Pinus sylvestris*.” **Global Change Biology** 8(9): 912-929, (2002).

Russell, K., “EUFORGEN Technical Guidelines for genetic conservation and use for wild cherry (*Prunus avium*)” **Inter- National Plant Genetic Resources Institute**, Rome, Italy, 6 (2003).

Saatçioğlu, F., “Silvikültür I (Silvikültürün Biyolojik Esasları ve Prensipleri)”, İstanbul Üniversitesi, **Orman Fakültesi Yayınları**, İ.Ü. Yayın No. : 2187, O.F. Yayın No. : 222 (1976).

Savill, P. S., “The silviculture of trees used in British Forestry”, **Oxon, UK, CAB International**, (1991).

Temel, F., “Leaf size variation in natural wild cherry (*Prunus avium*) populations in Turkey”, **International Journal of Agriculture and Biology**, 20(9), (2018).

Tunçkol, B., Aksoy, N., “Küre Dağları milli parkının florası (Bartın Bölümü)”, **Journal of orestry**, vol. 14, issue. 2, 80-113 (2018).

Turok, J., Eriksson, G., Kleinschmit, J., Canger, S. (compilers), “EUFORGEN noble hardwoods network”, Report of the first meeting, 24-27 March 1996, Escherode, Germany. **International Plant Genetic Resources Institute**, Rome, Italy, (1996).

UBSEP., “Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı”, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Doğa Koruma Dairesi Başkanlığı, **Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi Ulusal Odak Noktası**, (2007).

Uzan, B., “Adapazarı ve Bolu Orman Bölge Müdürlüklerindeki yabani kiraz (*Prunus Avium* L.) popülasyonlarının genetik karakterizasyonu”, Yüksek Lisans Tezi, **Gebze Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü**, (2018).

Velioğlu, E., Alan, M., Atmaca, C., Taştan, Y., Uzan, B., “Yabani kirazda (*Prunus avium* L.) kantitatif karakterlerin çeşitliliği”, **Ormanlık Araştırma Dergisi** , 7 (2) , 179-192 (2020).

Vitasse, Y., Delzon, S., Bresson, C. C., Michalet, R., Kremer, A., “Altitudinal differentiation in growth and phenology among populations of temperate-zone tree species growing in a common garden”, **Canadian Journal of Forest Research**, 39(7), 1259-1269 (2009).

Welk, E. De Rigo, G. C., “*Prunus avium* in Europe: distribution, habitat, usage and threats”, **European Atlas of Forest Tree Species**, April, 140–141 (2016).

White, T. L., Adams, W. T., Neale, D. B., “Forest genetics”, *CABI Publishing, Cambridge*, MA, USA, pp, 682 (2007).

Wright, J. P., Jones, C. G., The concept of organisms as ecosystem engineers ten yearson: progress, limitations, and challenges. *BioScience*, 56, 203–209 (2006).

Yaman, B., “Yabani kiraz (*Cerasus avium* (L.) *Moench*)”, Gazi Üniversitesi, *Orman Fakültesi Dergisi*, 3(1), 1303-2399 (2003).

ÖZGEÇMİŞ

Hilal Öznur ÇUHADAR; ilk ve orta öğrenimini Çorum'da tamamladı, Mehmetçik Anadolu Lisesi'nden mezun olduktan sonra 2014 yılında Karabük Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü'ne girdi ve 2018 yılında mezun oldu. Halen; 2018 yılında KBÜ Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Doğal Kaynakların Sürdürülebilir Yönetimi ve Planlaması Anabilim Dalı'nda başlamış olduğu yüksek lisans programını, Karabük Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü'nde Doğal Kaynakların Sürdürülebilir Yönetimi ve Planlaması Anabilim Dalı altında sürdürmektedir.

EK AÇIKLAMALAR

Ek A 1: Deneme alanının araştırılması için gereken izin belgesi



T.C.
ORMAN GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

Sayı : 54046012-604.99-E.2269982

04.11.2019

Konu : Deneme Alanı Verilerinin
Kullanılması

KARABÜK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE

İlgi: 01/11/2019 tarih, 32469041-604.01.02-E.11707 sayılı yazınız.

İlgi yazıda bahsedilen, Kurumumuzun yürütücülüğünü yaptığı "Yeni Kirazda (*Prunus avium* L.) Kantitatif Karakterlerin Çeşitliliği" adlı projenin Karabük deneme alanından elde edilecek ölçüm verilerinin; Üniversiteniz Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Doğal Kaynakların Sürdürülebilir Planlanması ve Yönetimi Anabilim Dalı öğrencisi 1828144008 numaralı Hilal Öznur ÇUHADAR tarafından, "Fidan Karakteristikleri Kullanarak, Yabani Kiraz Populasyonlarında Genetik Varyasyonların Belirlenmesi" adlı tez çalışmasında kullanılması kurumumuzca sakıncalı görülmemektedir. Bilgileriniz için arz ederim.

e-imzalıdır

Ercan VELİOĞLU
Araştırma Enstitüsü Müdürü

Not: 5070 sayılı elektronik imza kanunu gereği bu belge elektronik imza ile imzalanmıştır.



Evrak Doğrulama Kodu : REPULUWY Evrak Takip Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/ogm-ebys>
Ovacık Mah. Hasat Sok. No. 3 41140 Başiskele/ KOCAELİ
Telefon No: 2623121135 Belge Geçer No: 2623121137
e-posta: kavak@ogm.gov.tr internet adresi:

Bilgi için: Cihan ATMACA
Başmühendis V.
Telefon No: (262) 312 11 35-127