



T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KIZILÇAMIN (*Pinus brutia* Ten.) MALATYA-
DOĞANŞEHİR YÖRESİNDEKİ DOĞAL YAYILIŞI
VE BAZI SİLVİKÜLTÜREL ÖZELLİKLERİ
ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

MEHMET MUSTAFA DAĞDELEN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

KAHRAMANMARAŞ 2017

T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KIZILÇAMIN (*Pinus brutia* Ten.) MALATYA-
DOĞANŞEHİR YÖRESİNDEKİ DOĞAL YAYILIŞI
VE BAZI SİLVİKÜLTÜREL ÖZELLİKLERİ
ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

MEHMET MUSTAFA DAĞDELEN

Bu tez,
Orman Mühendisliği Anabilim Dalında
YÜKSEK LİSANS
derecesi için hazırlanmıştır.

KAHRAMANMARAŞ 2017

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi Mehmet Mustafa DAĞDELEN tarafından hazırlanan “Kızılçamın (*Pinus brutia* Ten.) Malatya-Doğuşehir Yöresindeki Doğal Yayılışı ve Bazı Silvikültürel Özellikleri Üzerine Araştırmalar” adlı bu tez, jürimiz tarafından 14 / 03 / 2017 tarihinde oy birliği ile Orman Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Mahmut D. AVŞAR (DANIŞMAN)

Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, KSÜ

Yrd. Doç. Dr. Turgay DİNDAROĞLU (ÜYE)

Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, KSÜ

Yrd. Doç. Dr. Fatih TONGUÇ (ÜYE)

Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, SDÜ

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Mustafa ŞEKKELİ

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada, alıntı yapılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Mehmet Mustafa DAĞDELEN



Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

**KIZILÇAMIN (*Pinus brutia* Ten.) MALATYA-DOĞANŞEHİR YÖRESİNDEKİ
DOĞAL YAYILIŞI VE BAZI SİLVİKÜLTÜREL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE
ARAŞTIRMALAR
(YÜKSEK LİSANS TEZİ)**

MEHMET MUSTAFA DAĞDELEN

ÖZET

Bu çalışmada, kızılçamın (*Pinus brutia* Ten.) ülkemizdeki uç yayılış alanlarından biri olan Malatya ili Doğanşehir ilçesinde bu türün doğal yayılışı ve bazı silvikültürel özellikleri araştırılmıştır.

Kızılçamın Doğanşehir yöresinde yayılış gösterdiği alanların mevki, coğrafi koordinat, rakım, bakı ve eğimleri belirlenmiştir. Türün gövde ve tepe şekli, köklenmesi, büyümesi, fenolojisi ve gençleşme durumu ele alınmıştır. 11 adet deneme alanı seçilerek, bu deneme alanlarında çap, boy ve yaş tespitleri yapılmıştır. Ayrıca, iklim, jeolojik yapı ve toprak özellikleri, türe zarar veren abiyotik ve biyotik faktörler ve yörede türle birlikte bulunan odunsu taksonlar ele alınmıştır.

Kızılçam, Doğanşehir yöresinde 37°51'22"-37°55'20" kuzey enlemleri ile 37°47'30"-37°53'18" doğu boylamları arasında ve 737.9 ha'lık bir alanda doğal yayılış göstermektedir. Kızılçam yörede 830-1240 m rakımlar arasında ve genellikle kuzeybatı ve güneybatı bakılarda bulunmaktadır.

Kızılçam bireyleri genellikle kısa boylu olup, düzgün olmayan gövde ve kalın dallara sahiptir. Yöredeki kızılçamlar kazık kök yapmaktadır. Meşcerelerin önemli bir kısmı bozuk yapıda olup, kapalılıkları genelde düşüktür. Bozuk saf kızılçam meşcerelerinde ortalama çap 22.6 cm, ortalama boy 5.8 m ve ortalama yaş 57 olarak bulunmuştur.

Kızılçamlarda ilk sürgünler Mart sonu-Nisan başında büyümeye başlamaktadır. Kızılçamlarda tozlaşma Nisan ayının ortalarında başlamakta, Nisan ayı sonu ile Mayıs ayının ilk haftasında sona ermektedir.

Araştırma alanı kısmen Akdeniz ikliminin etkisi altındadır. Yörede yıllık ortalama sıcaklık 13.7 °C ve yıllık ortalama yağış miktarı 766.1 mm'dir. Kurak devre Mayıs ayı sonlarında başlayıp Ekim ayı başlarına kadar devam etmektedir.

Araştırma alanında serpantin, diyorit ve diyabaz anakayalarının bulunduğu, toprak türünün kumlu balçık olduğu ve taşlılık oranının %20-35 arasında değiştiği belirlenmiştir. pH değeri ise 6.41 ile 6.88 arasında değişmektedir.

Yöredeki kızılçam ormanlarına zarar veren başlıca faktörler, gelişigüzel yol yapılması, yangın, çam keseböceği, usulsüz kesimler ve otlatmadır. Ayrıca, yörede aşırı şekilde toprak erozyonu meydana gelmektedir. Yöredeki kızılçam yayılış alanlarında az sayıda odunsu takson bulunmaktadır.

Yöredeki kızılçam meşcerelerine zarar veren faktörlere karşı gerekli önlemler alınmalıdır. Söz konusu kızılçam meşcerelerinde odun üretimi yapılmamalı, bu meşcereler gen kaynağı olarak korunmalı ve meşcerelerdeki geniş boşluklarda fidan dikimi ile ıslah çalışmaları yapılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Kızılçam, Pinus brutia, doğal yayılış, silvikültürel özellik, Doğanşehir

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Mart / 2017

Danışman: Prof. Dr. Mahmut D. AVŞAR

Sayfa sayısı: 45

**STUDIES ON THE NATURAL DISTRIBUTION AND SOME SILVICULTURAL
CHARACTERISTICS OF TURKISH RED PINE (*Pinus brutia* Ten.) IN THE
DOĞANŞEHİR REGION, MALATYA
(M.Sc. THESIS)**

MEHMET MUSTAFA DAĞDELEN

SUMMARY

In this study, natural distribution and some silvicultural characteristics of Turkish red pine (*Pinus brutia* Ten.) were investigated in the Doğanşehir district of Malatya province, one of the extreme distribution areas of this species in Turkey.

Location, geographical coordinate, elevation, aspect and slope of the distribution areas of Turkish red pine in the Doğanşehir region were determined. Stem and crown forms, rooting, growth, phenology and regeneration situation of the species were investigated. 11 sample plots were selected and diameter, height and age determinations were made in these sample plots. In addition, climate, geological structure and soil properties, abiotic and biotic factors damaging to the species and woody taxa associated with the species in the region were investigated.

Turkish red pine occurs naturally between 37°51'22"-37°55'20" northern latitudes and 37°47'30"-37°53'18" eastern longitudes and on an area of 737.9 ha in the Doğanşehir region. Turkish red pine is located between elevations of 830-1240 m and generally northwestern and southwestern aspects in the region.

Turkish red pine individuals were generally short and had crooked stems and thick branches. Turkish red pines in the region develop tap root. A significant portion of the stands had degraded structure and canopy cover of the stands was generally low. In the degraded pure Turkish red pine stands, the mean diameter, height and age were found to be 22.6 cm, 5.8 m and 57, respectively.

Initial shoots started to grow at the end of March and beginning of April in Turkish red pines. Pollination in Turkish red pines started in the middle of April and ended at the end of April and the first week of May.

The study area is partly under the influence of the Mediterranean climate. The mean annual temperature and the mean annual precipitation are 13.7 °C and 766.1 mm,

respectively in the region. Dry period starts at the end of May and lasts until the beginning of October.

It was determined that there were serpentinite, diorite and diabase bedrocks, soil texture was sandy loam and stoniness rate varied between 20-35% in the study area. pH value varied also between 6.41 and 6.88.

The main factors damaging to Turkish red pine forests in the region were road construction at random, fire, pine processionary moth, illegal cuttings and grazing. In addition, soil erosion has occurred extremely in the region. There were a small number of woody taxa in the distribution areas of Turkish red pine in the region.

The necessary measures should be taken against to the factors damaging to Turkish red pine stands in the region. Wood production should not be made in Turkish red pine stands in question, these stands should be protected as gene resources, and rehabilitation activities should be made in large gaps of the stands by seedling planting.

Key Words: Turkish red pine, *Pinus brutia*, natural distribution, silvicultural characteristic, Doğanşehir

Kahramanmaraş Sütçü İmam University
Institute for Graduate Studies in Science and Technology
Department of Forest Engineering, March / 2017

Supervisor: Prof. Dr. Mahmut D. AVŞAR

Page number: 45

TEŞEKKÜR

"Kızılçamın (*Pinus brutia* Ten.) Malatya-Doğuşehir Yöresindeki Doğal Yayılışı ve Bazı Silvikültürel Özellikleri Üzerine Araştırmalar" adlı bu eser, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır.

Tez çalışmalarım süresince engin bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım ve çalışmamın her aşamasında bilimsel katkılarını esirgemeyen sayın hocam Prof. Dr. Mahmut D. AVŞAR'a çok teşekkür ederim. Ayrıca, çalışmalarım süresince değerli görüş ve fikirlerini benimle paylaşan Öğr. Gör. Tolga OK'a, her fırsatta bilgi ve birikimlerinden yararlandığım tüm bölüm hocalarıma ve bana her konuda destek olan araştırma görevlileri ile her kademedeki mesai arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Son olarak, bu günlere gelmemde her türlü maddi ve manevi desteklerini gördüğüm aileme ve eşime sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Mehmet Mustafa DAĞDELEN

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖZET	i
SUMMARY	iii
TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	5
3. MATERYAL VE METOT	8
3.1. Materyal	8
3.2. Metot	8
3.2.1. Arazi çalışmaları	8
3.2.2. Laboratuvar çalışmaları	10
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	11
4.1. Kızılçamın Doğanşehir Yöresindeki Doğal Yayılışı.....	11
4.2. Kızılçamın Doğanşehir Yöresindeki Bazı Silvikültürel Özellikleri.....	12
4.2.1. Kızılçamın bazı biyolojik özellikleri	12
4.2.1.1. Gövde ve tepe şekli.....	12
4.2.1.2. Köklenme.....	14
4.2.1.3. Büyüme.....	15
4.2.1.4. Fenolojik özellikler.....	20
4.2.1.5. Tohum yayılması ve gençleşme durumu	28
4.2.2. Kızılçamın bazı ekolojik özellikleri	29
4.2.2.1. İklim	29
4.2.2.2. Jeolojik temel ve anakaya.....	33
4.2.2.3. Toprak	34
4.2.2.4. Zarar veren abiyotik ve biyotik faktörler	37
4.2.2.5. Birlikte bulunduğu odunsu taksonlar	39

5. SONUÇ VE ÖNERİLER	40
KAYNAKLAR.....	42
ÖZGEÇMİŞ.....	45



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ark.	: Arkadaşları
Çz	: Kızılçam
°C	: Santigrat derece
ha	: Hektar
%	: Yüzde
GPS	: Global Positioning System
No.	: Numara
km	: Kilometre
m	: Metre
cm	: Santimetre
mm	: Milimetre
ml	: Mililitre
mg	: Miligram
gr	: Gram
N	: North
E	: East

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1.1. Kızılçamın Türkiye'deki yayılış alanı haritası.....	2
Şekil 3.1. Deneme alanında ölçümlerin yapılması.....	9
Şekil 3.2. Araştırma alanında açılan toprak profilleri.....	10
Şekil 4.1. Araştırma alanının Türkiye haritasındaki yeri.....	11
Şekil 4.2. Araştırma alanının 1/25000 ölçekli memleket haritasındaki yeri.....	12
Şekil 4.3. Araştırma alanının meşcere haritasındaki yeri.....	12
Şekil 4.4. <i>Pinus brutia</i> var. <i>brutia</i> bireyleri arasında bir <i>Pinus brutia</i> var. <i>agrophiotii</i> bireyi, Doğanşehir Serisi, 580 no'lu bölme.....	13
Şekil 4.5. Eğri gövdelere sahip kızılçam bireyleri, Gölbaşı Serisi, 66 no'lu bölme.....	13
Şekil 4.6. Yaşlı ve kısa boylu bir <i>Pinus brutia</i> var. <i>brutia</i> bireyinde fıstık çamına benzer bir tepe şekli, Doğanşehir Serisi, 579 no'lu bölme.....	14
Şekil 4.7. Kızılçamda kazık kök geliştiren olgun bir birey, Doğanşehir Serisi, 580 no'lu bölme.....	15
Şekil 4.8. Bozuk yapıdaki bir saf kızılçam meşceresi, Karanlıkdere mevki, Doğanşehir Serisi, 579 no'lu bölme.....	15
Şekil 4.9. Alt rakımda yer alan deneme alanlarındaki kızılçam bireylerinde gelişmekte olan erkek çiçekler.....	21
Şekil 4.10. Alt rakımda yer alan deneme alanlarındaki kızılçam bireylerinde bir önceki tarihe göre daha da gelişmiş olan erkek çiçekler.....	21
Şekil 4.11. Deneme alanlarındaki kızılçam bireylerinde oluşan ve büyümeye başlamış olan sürgünler.....	22
Şekil 4.12. Dişi çiçeklerin oluşmaya başlaması.....	22
Şekil 4.13. Güneydoğu bakıda yer alan kızılçam bireylerinde polen kabulüne hazır olan dişi çiçekler.....	23
Şekil 4.14. Güneydoğu bakıdaki kızılçam bireylerinde polen saçımı biten ve kuruyan erkek çiçekler ile daha sert bir hale gelen dişi çiçekler.....	24
Şekil 4.15. Dişi çiçeklerin gelişmesi.....	24
Şekil 4.16. Polen kabulü sona ermiş ve olgunlaşmaya devam eden dişi çiçekler.....	25
Şekil 4.17. Boyu 15 cm'ye ulaşmış olan yeni yılın sürgünleri.....	25

Şekil 4.18. Sürgün büyümesi ve kozalak gelişimi.....	26
Şekil 4.19. Aynı yılın sürgünlerinde boy büyümesi.....	26
Şekil 4.20. Bir önceki yılın kozalaklarının gelişimi ve bu yılın sürgün büyümesi.....	27
Şekil 4.21. Sürgün ve kozalaklarda rengin koyu kahverengine değişmesi ve odunlaşma.....	27
Şekil 4.22. Aynı yıla ait sürgün ve kozalakların gelişmesi.....	28
Şekil 4.23. Araştırma alanında gençleşme durumu.....	29
Şekil 4.24. Walter yöntemine göre araştırma alanının su bilançosu grafiği.....	33
Şekil 4.25. Araştırma alanının Türkiye jeoloji haritasındaki yeri.....	34
Şekil 4.26. Araştırma alanına ait arazi yapısı.....	37
Şekil 4.27. Çam keseböceği zararı ve yapılan biyolojik mücadele.....	38
Şekil 4.28. Kızılçamın birlikte bulunduğu bazı odunsu taksonlar.....	39

ÇİZELGELER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Çizelge 4.1. Deneme alanlarındaki ağaçlara ait çap, boy ve yaş değerleri.....	17
Çizelge 4.2. Gölbaşı Meteoroloji İstasyonu'na ait iklim verileri.....	30
Çizelge 4.3. Araştırma alanına ait enterpole edilmiş iklim değerleri.....	32
Çizelge 4.4. Deneme alanları ve açılan toprak profillerine ilişkin bazı bilgiler.....	35
Çizelge 4.5. Toprak analizi sonuçları.....	36



1. GİRİŞ

Birçok botanikçiye göre Halep çamının (*Pinus halepensis* Mill.) bir varyetesi olarak benimsenen kızılçam (*Pinus brutia* Ten.), bazı morfolojik ve anatomik özelliklerce ondan kesin olarak ayrılmakta; ancak, genel görünümü ile Halep çamına çok benzemektedir. 15-20 m boylarında, kalın dallı bir ağaçtır. Genç sürgünler kalın ve koyu kırmızı renktedir. Kızılçam adı buradan kaynaklanmıştır. İğne yapraklar daha uzun 10-16 ender olarak 20 cm uzunluğunda, daha kalın, sert ve koyu yeşil renktedir. İğne yapraklarının anatomik yapıları, örneğin özellikle reçine kanallarının genişliği ve çevre yapısı Halep çamından farklıdır (Anşin ve Özkan, 1997).

Kızılçamda kozalak 6-11 cm boyunda, parlak açık kahverengi olup, topaç biçimindedir. Çok kısa saplı ya da sapsız kozalak sürgünlere dik oturur ya da yan durumlu olarak çoğunlukla 2-6 adedi bir arada çevrel halde bulunur. Apofiz yan pervazlı, göbek büyük ve Halep çamının aksine içe doğru hafifçe basıktır (Anşin ve Özkan, 1997).

Kızılçamın genel coğrafi yayılımı Doğu Akdeniz'dedir. Yunanistan'ın doğusundan başlar; Girit, Kıbrıs, Türkiye, Suriye, Irak, Lübnan ve Ürdün'de yayılır. En geniş yayılımını Türkiye'de yapmaktadır (Anşin ve Özkan, 1997). Kızılçam, yurdumuzun özellikle Güney Anadolu'nun en önemli ağaç türlerinden biridir. Toprak bakımından Akdeniz yörelerinin çok kanaatkâr bir türü olarak tanınır. Türkiye'de doğal yayılımı bulunan öteki ibrelilere oranla en hızlı büyüyen ve kısa zamanda geniş çap ve boy yapan ekonomik bir ağaç türüdür (Alpacar, 1981).

Kızılçam, yayılım alanı, artım ve büyüme özellikleri, oluşturduğu ekonomik değer dolayısıyla ülkemizin önemli asli orman ağacı türlerindendir. Genelde Doğu Akdeniz ülkelerinde yayılım yapan kızılçam ana yayılımını Türkiye'de yaptığından, Türk kızılçamı (Turkish red pine) olarak da adlandırılmaktadır (Boydak ve ark., 2006). Batı Anadolu ve Akdeniz Bölgesi'ndeki geniş yayılımının dışında, kızılçamın Akdeniz ikliminin bariz olarak görüldüğü mikroklima bölgelerinde küçük adacıklar halinde uç populasyonları bulunmaktadır. Bu uç populasyonların bir kısmı genellikle soğuğa ve kuraklığa daha dayanıklıdır. Bitkilerin uç populasyonları farklı morfolojik ve fizyolojik özellikler sergileyebilmektedir (Pallardy ve Kozlowski, 2008).

Türkiye yaklaşık olarak 80 milyon ha yüzölçümüyle dağlık ve eko-coğrafya bakımından zengin bir çeşitliliğe sahiptir. Bu ekolojik zenginliğe paralel olarak ormanları da tür ve kompozisyon olarak gayet zengin bir yapıya sahiptir. 2012 yılı itibari ile yapılan

tespitlere göre, ormanlar ülke yüzölçümünün %27.6'sını kaplamaktadır. Ülkemizde kızılçam 3207914 ha'ı normal, 2646759 ha'ı bozuk olmak üzere toplamda 5854673 ha'lık bir alanı kaplamaktadır (Anonim, 2012).

Kızılçam, Akdeniz Bölgesi'nde (Muğla, Antalya, Mersin, Adana, Antakya) genel olarak 1300 m yükseltiye çıkmaktadır. Bazı yörelerde deniz seviyesinden 1500 m, hatta Anamur'un Sarıdan yöresi Ulucak Ormanında 1650 m'ye kadar yükselmektedir. Vadilerle deniz etkisinin sokulduğu yörelere girmekte, Göksu-Mut Oluğu vasıtasıyla Sertavul Beli'ne, Seyhan Vadisi ile Feke'nin kuzeyine, Kahramanmaraş-Antakya Oluğu boyunca Gölbaşı'na, Eşen Çayı, Aksu ve Köprü Irmaklarıyla iç kısımlara ulaşmaktadır. Güneydoğu Anadolu'da Gaziantep ve Adıyaman yörelerinde ve Dicle Irmağı Vadisinde (Siirt-Eruh yöresinde lokal olarak) yayılışları bulunmaktadır (Boydak ve ark., 2006) (Şekil 1.1.). Meşcere formunda stebe en fazla Afyon-Çal Dağı mevkiinde 1080-1200 m yükseltiler arasında sokulmaktadır (Genç ve ark., 1997).



Şekil 1.1. Kızılçamın Türkiye'deki yayılış alanı haritası (Anonim, 2016a)

Kızılçam genel olarak yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı olan tipik Akdeniz iklimi görülen bölgelerde yayılış göstermektedir. Kızılçam sıcaklık isteği yüksek, donlara hassas ve karasal iklimlerden kaçınan bir türdür (Saatçioğlu ve Pamay, 1962). Yayılış alanında hava sıcaklığı 10-25 °C arasında değişmekte, Ocak ayı ortalama sıcaklığı 5-10 °C, bazı kuzey ve yüksek kesimlerde 3-4 °C olup, 0 °C'nin altına düşmemektedir. En düşük sıcaklık ise +4 °C ile -11 °C arasında seyretmekte, -15 °C'nin altına inmemektedir. Temmuz ayı ortalama sıcaklığı 23-28 °C arasında olup, en yüksek sıcaklık ise 45 °C'ye ulaşmaktadır (Neyişçi, 1987; Atalay ve ark., 1998).

Kızılçamın doğal yayılış alanlarında yağışların yıl içindeki dağılımı düzensiz olup, yağışların önemli bir bölümü kış aylarına rastlamaktadır (Atalay ve ark., 1998). Bu düzensiz durum artan yükselti ile düzenli konuma gelmekte ve daha dengeli olarak yağış düşmektedir. Güneybatıya bakan ve bu yönden yağış getiren rüzgârları doğrudan alan yamaçlarda yağış miktarı daha yüksektir (Kantarıcı, 1982). Bu durum, güneybatı yamaçlarda nemlilik şartlarını artırdığı için iyi bonitette kızılçam ormanlarının yetişmesini sağlamaktadır. Ayrıca, 400-500 m'den sonra yaz aylarında aşırı sıcaklığın düşmesine bağlı olarak kızılçamlar daha iyi gelişme göstermektedir. Çünkü, özellikle geceleri sıcaklığın düşük olması solunumu yavaşlatmaktadır (Atalay ve ark., 1998).

Kızılçam yayılışının sahil kuşağında yıllık ortalama bağıl nem %60-70 olup, Akdeniz Bölgesi'nin bazı yörelerinin bağıl nemi yazın kış aylarına göre daha yüksektir. Vegetasyon döneminde bağıl nemin %50'nin altına düştüğü, örneğin Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin iç kısımlarında kızılçam iyi bir gelişme yapmamaktadır (Atalay ve ark., 1998). Fransa'daki kızılçam ağaçlandırmalarında nem düzeyinin yetiştirme ortamı verimliliğini etkileyen en önemli faktör olduğu belirlenmiştir (Boisseau, 1996).

Akdeniz Bölgesi'nde 400 m'nin altındaki kuzeye bakan yamaçlarda kuraklık periyodu güneye bakan yamaçlara göre düşüktür. Bu nedenle, kuzey yamaçlardaki kızılçam meşcerelerinin verimliliği yüksektir. Bu durum, kızılçamın yetişmesinde nemlilik şartlarının da önemli olduğunun göstergesidir (Atalay ve ark., 1998). Akdeniz Bölgesi'ndeki dağların uzanış yönüne bağlı olarak, yağış getiren ve güneybatıdan gelen cepheleri engelleyen, örneğin Menteşe, Teke ve Amanos Dağlarının güneybatı yamaçları daha fazla yağış alarak kızılçamın daha iyi gelişmesini sağlamaktadır (Kantarıcı, 1982).

Kızılçam, doğrudan güneş radyasyonu alan bakılarda yetişmekte olup, doğrudan ışık ihtiyacı yüksek olan bir ağaçtır. Doğal gençlik alanlarında siper ağacı dibinden uzaklaştıkça yaşayan fidanların sayısı ve boyları artmaktadır. Diğer bir ifadeyle, siper altındaki fidanların zayıfladıkları ve hatta gölgeli ortamlarda öldükleri görülmektedir (Özdemir, 1977). Kızılçam tohumları doğrudan güneş ışınları alan sahalarda çimlenmektedir. Bu nedenle, kızılçam yaz döneminde sis alan sahalardan ve sürekli gölgeli ortamlardan kaçmaktadır (Özdemir, 1977). Genel olarak, yağışın buharlaşmayı karşıladığı güneye bakan yamaçlarda kızılçamın biyokütle verimi diğer bakılara göre fazladır (Atay, 1987).

Kızılçam, yaz kuraklığına oldukça dayanıklı olup, her türlü toprak üzerinde yetişmesi ve çok hızlı bir büyüme yeteneği göstermesi nedeniyle, ülkemiz için önemli bir ağaç türüdür. Geniş yayılış alanında kızılçamlar kireçtaşı, marn ve konglomera gibi tortul; serpantin-peridotit, bazalt gibi volkanik ve gnays, mikaşist, killi şist gibi çeşitli metamorfik kayalar üzerinde de görülmektedir. Fakat, suyun geçirimine izin vermeyen serpantinli düz yerler kızılçamın yetişmesine elverişsiz yerlerdir. Kompakt metamorfik kayalar üzerinde de yetişmesi oldukça zordur (Atalay ve ark., 1998).

İşletme ormanlarında, meşcerelere uygulanan silvikültürel işlemlerle ormanların sağlığı korunarak, arzulanan kalite ve kantitede odun ürününe daha erken ulaşılması amaçlanır. Bunun için de başlangıçtan itibaren kızılçamın biyolojisi, amaç, yaş ve yetiştirme ortamı koşulları dikkate alınarak, silvikültürel işlemlerle bireylere meşcerenin gelişme süreci içinde değişen büyüme alanları verilir. Ormanlara yapılan her müdahale, bir sonraki müdahaledeki ara amaçla, idare süresi sonundaki son amacın gerçekleşmesini hedeflemektedir (Boydak, 1992).

Bu çalışmada, kızılçamın ülkemizdeki uç yayılış alanlarından biri olan Malatya-Doğanşehir yöresinde kızılçamın doğal yayılışı ve bazı silvikültürel özellikleri araştırılmıştır. Bu çalışma ile, türün farklı yayılış alanlarındaki silvikültürel özelliklerinin mukayesesinin yapılabilmesi ve yöredeki kızılçam meşcerelerinde yapılabilecek silvikültürel uygulamalara ışık tutucu bazı değerlendirme ve önerilerin yapılabilmesi amaçlanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Kızılçamın doğal yayılışı ve silvikültürel özellikleri ile ilgili çok sayıda bilimsel çalışma yapılmış olup, konumuzla ilgili olan bilimsel yayınlar yayın tarihi sırasına göre aşağıda verilmiştir.

Çepel ve Tekerek (1980), Düzlerçamı, Bük ve Korkuteli İşletme Müdürlüğü Ormanlarındaki kızılçam meşcerelerinde ölü örtü miktarlarının belirlenmesi, ölü örtü miktarı ile denizden yükseklik ve bakı faktörleri arasındaki ilişkilerin ortaya çıkarılması için çalışmışlardır.

Alpacar (1981), kızılçamın fenolojik özellikleri ile bazı kozalak ve tohum özelliklerini ele almıştır. Yapılan çalışma ile, yöresel ve özel iklim koşullarına göre kızılçamın fenolojisinde vejetatif organların oluşum ve gelişimi, erkek ve dişi çiçeklerin belirmesi, polenlemenin başlaması, dölleme, kozalak ve tohumun oluşum ve gelişimi ile kızılçamın yıl boyunca yaşama belirtilerinin saptanması amaçlanmıştır. Çalışmada, üç farklı yükselti basamağında erkek çiçek ve dişi çiçek tomurcuklarının patlaması, vejetatif tomurcuk patlaması, polen saçımı ve kozalağın polen kabulü zamanları belirlenmiştir.

Karaöz (1992), İzmit-Işıktepe'deki ağaçlandırma yolu ile yetiştirilmiş 25 yaşındaki kızılçam plantasyonlarında, örnekleme yoluyla seçilmiş 12 deneme alanının her birinde kesilen 3'er ağaçtan alınan iğne yaprak örneklerinde N, P, K, Ca, Mg, Na, Zn, Fe, Mn ve Cu besin elementlerinin konsantrasyonları saptanmış, iğne yapraklardaki besin maddeleri konsantrasyon miktarları ve meşcerelerin bir gelişim ölçüsü olarak kabul edilen meşcere üst boyu arasındaki ilişkiler basit ve çoğul regresyon analizleri ile istatistiki olarak ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Dirik (1994), üç yerli çam türünün (*Pinus brutia* Ten., *Pinus nigra* Arn. ssp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe, *Pinus pinea* L.) kuraklığa karşı reaksiyonlarını belirlemek amacıyla kurak yaz periyodundaki transpirasyon tutumlarını analiz etmiş, elde edilen sonuçlarda ekofizyolojik bakımdan kızılçamın kuraklık etkilerine karşı yüksek bir dayanıklılık potansiyeline sahip olduğu, bu türü Anadolu karaçamının izlediği, fıstık çamının ise sınırlı kuraklık etkilerine uyum gösterebilen bir tür olduğu tespit edilmiştir.

Keskin (1998), Antalya-Asar yöresinde kurulmuş bulunan ve 28 klon içeren Çameli-Göldağı orijinli kızılçam tohum bahçesinde dişi ve erkek çiçek verimi bakımından klonlar arasında farklılıklar olup olmadığı ve çiçek veriminin yıldan yıla değişip

değişmediğini belirlemiş; ayrıca, kızılçamda dişi ve erkek çiçek fenolojisine ait bilgiler elde etmiştir.

Dirik (2000), kızılçamın doğal yayılış alanının farklı biyoiklim kuşaklarını temsil eden 7 orijinine ait sürgün örneklerinin kurak dönemdeki su potansiyellerini basınç-hacim (P-V) eğrisi yöntemi ile analiz etmiş, elde edilen sonuçlara göre biyoiklim bakımından kızılçamın kuvvetli yaz kuraklığı hüküm süren doğal yayılış alanlarından gelen Düzlerçamı, Anamur ve Urla orijinlerinin en düşük değerleri ile kuraklık etkilerine karşı oransal olarak en dirençli orijinler olduğu belirlenmiştir.

Sarıbaş ve Ekici (2004), Batı Karadeniz Bölgesi'ndeki Bartın Orman İşletmesi'nde 237 ha, Karabük Orman İşletmesi'nde 4575 ha, Devrek ve Dirgine Orman İşletmesi'nde 140 ha'lık sahada kızılçamın doğal ormanlarını saptamışlardır.

Sabuncu ve ark. (2005), kızılçam tohum bahçeleri ile kendi orijinleri olan meşcerelere göre ne kadar genetik kazanç sağladıklarını belirlemek amacıyla çalışmalar yapmışlar; Antalya, Bucak ve Denizli deneme alanları arasında boy büyümesi bakımından belirgin farklılıklar olduğunu gözlemlemişlerdir.

Öner ve Buğday (2006), Amasya'nın Taşova yapay gençleştirme sahalarında bulunan 8 ve 12 yaşlarındaki kızılçam fidanlarının dip çapı-boy gelişimlerini karşılaştırmalı olarak incelemişler, bu amaçla söz konusu alanları temsil edebilecek deneme alanları olarak 50'şer fidanın dip çapı ve boylarına ait istatistiki analizler yapmışlardır.

Boydak ve ark. (2006), kızılçamın botanik özellikleri, doğal yayılışı, genetik varyasyonları, ekofizyolojisi, ekolojisi, silvikültürü (tohum verimi ve fizyolojisi, orman dinamiği, yangına duyarlılığı ve uyumu, doğal gençleştirme, fidanlık, fidan kalitesi, ağaçlandırma, bakım), ıslahı ve kızılçam ormanlarının hasılat, amenajman ve yönetimi konularında bilgiler vermişlerdir.

Çatal (2009), Batı Akdeniz Bölgesi kızılçam meşcerelerinin artım ve büyüme ilişkilerini, tek ağaç ve meşcere düzeyinde meşcere yaşını, bonitet sınıfı ve sıklık derecesini belirlemek maksadıyla çalışmalar gerçekleştirmiştir. Bu çalışmada, doğal ve saf kızılçam meşcerelerinde artım ve büyümenin simülasyonu için bir model geliştirilmiş, değişik meşcere yaşı (20-140) ve bonitet sınıfları (I-V) için, normal meşcere kuruluşu ve birim alanda en yüksek hacim artımı veren bir optimal sıklık derecesi belirlenmiştir.

Kanat ve ark. (2010), 2003-2006 yılları arasında Kahramanmaraş Merkez Orman İşletme Müdürlüğü sınırları içerisindeki kızılçam meşcerelerinde çam keseböceği (*Thaumetopoea pityocampa* (Schiff.))'nin çap ve boy artımına etkisini araştırmışlardır.

Özel ve ark. (2012), Mumcular Orman İşletme Şefliğinde 2006 yılında gerçekleştirilen kızılçam yapay gençleştirme çalışmalarında yetiştirme ortamı koşullarının ve büyümeye etki eden faktörlerin incelendiği bir çalışma gerçekleştirmişler, araştırma kapsamında kızılçam fidanlarının büyümesi üzerinde etkili olabilecek en önemli faktörleri belirlemek için faktör analizi uygulamışlardır. Faktör analizi sonucunda, büyüme performansı üzerinde bakı, yamaç durumu, fizyolojik toprak derinliği, organik madde miktarı ve ortalama yağış faktörlerinin etkili olduğu belirlenmiştir.

Yılmaz ve ark. (2013), kızılçamın uç populasyonlarından olan Pazarcık (K. Maraş), Gölbaşı (Adıyaman) ve Şırnak'tan sağlanan kızılçam tohumlarının özelliklerini araştırmışlardır. Çalışma kapsamında, tohumların morfolojik özellikleri ölçülmüş, ayrıca soğuk katlamanın tohumun çimlenme performansı üzerine etkileri incelenmiştir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Araştırma materyali ile ilgili olarak, coğrafi mevki konusu “4.1. Kızılçamın Doğanşehir Yöresindeki Doğal Yayılışı” başlığı; iklim, jeolojik temel ve toprak özellikleri konuları ise “4.2.2. Kızılçamın bazı ekolojik özellikleri” başlığı altında ele alınmıştır.

3.2. Metot

3.2.1. Arazi çalışmaları

Araştırma alanında kızılçamın doğal yayılış gösterdiği alanların mevki, coğrafi koordinat (enlem ve boylam), rakım, bakı ve eğimi belirlenmiştir. Coğrafi koordinatlar GPS aleti, rakım altimetre, bakı Silva pusula ve eğim Silva eğim ölçer ile tespit edilmiştir.

Araştırma alanında kızılçamın farklı habitusa sahip bireyleri belirlenmiş ve fotoğraflanmıştır. Açılan toprak profilleri ve yol çalışmaları nedeniyle kazılan yamaçlarda gözlemler yapılarak, kızılçamların kök sistemi belirlenmeye çalışılmıştır.

Araştırma alanını temsil edecek şekilde bozuk meşcerelerden 25x10 m büyüklüğünde 9 adet deneme alanı seçilmiştir. Her deneme alanında yer alan bütün ağaçların 1.30 m’den çapları ve 0.5 m hassasiyetle boyları ölçülmüş, meşcereyi temsil eden 3 ağaçtan artım burgusu ile 50 cm’den artım kalemleri alınmıştır (Şekil 3.1.). Ağaçların 50 cm’ye ulaşma yaşının tespiti için gençlikten 50 cm boyunda 3 adet fidan dipten kesilerek yaşlarının ortalaması (5 yıl) alınmıştır. Tespit edilen bu değer ağaçların 50 cm’den tespit edilen yaşlarına ilave edilmiştir.

Çzcd2 ve Çzc2 meşcere tiplerinden seçilen 2 adet deneme alanında ise ağaçların tamamının göğüs çapı ve boyları ölçülmüş, meşcereyi temsil eden ağaçlardan her deneme alanı için 10 adedinden 50 cm’den artım kalemi alınarak yaşları bulunmuştur. Yapılan ölçümler sonucunda elde edilen değerler kaydedilmiştir.



Şekil 3.1. Deneme alanında ölçümlerin yapılması

Araştırma alanına her gidildiği tarihte tür üzerinde fenolojik gözlemlerde bulunulmuştur. Ancak, fenolojik gözlemlerde fenolojik safhaların tarihsel olarak belirlenmesi amaçlanmamış, sadece deneme alanlarında gözlemlerin yapıldığı tarihlerdeki fenolojik gözlem sonuçları kaydedilmiştir. Özellikle çiçeklenme ve tozlaşma dönemlerinde araştırma alanına daha sık gidilmiştir. Deneme alanlarında türün gençleşme durumu gözlemlenmiştir.

Bozuk meşcerelerden seçilen 9 adet deneme alanının her birinin 3 farklı noktasından (alt, orta ve üst) olmak üzere toplam 27 adet toprak profili anakayaya ya da anakaya derinde ise 120 cm'ye kadar açılarak mutlak toprak derinliği belirlenmeye çalışılmıştır (Şekil 3.2.). Açılan bu toprak profillerinin kıvılcık populasyonlarını temsil edecek şekilde 5 adedinden ise analiz için anakaya ve toprak örnekleri alınmıştır. Toprak örnekleri 0-20 cm derinlikten elde edilmiştir.

Kıvılcıkaya yönelik abiyotik ve biyotik etkiler incelenmiştir. Araştırma alanında kıvılcık ile birlikte doğal yayılış gösteren odunsu bitki taksonlarını belirleyebilmek amacıyla bu taksonların çiçekli veya meyveli dönemlerinde örnekler alınmıştır.



Şekil 3.2. Araştırma alanında açılan toprak profilleri

3.2.2. Laboratuvar çalışmaları

Türle birlikte bulunan odunsu taksonların teşhisinde Davis (1982)'ten faydalanılmıştır. Alınan toprak örneklerinin analizleri Elazığ'daki Güneydoğu Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

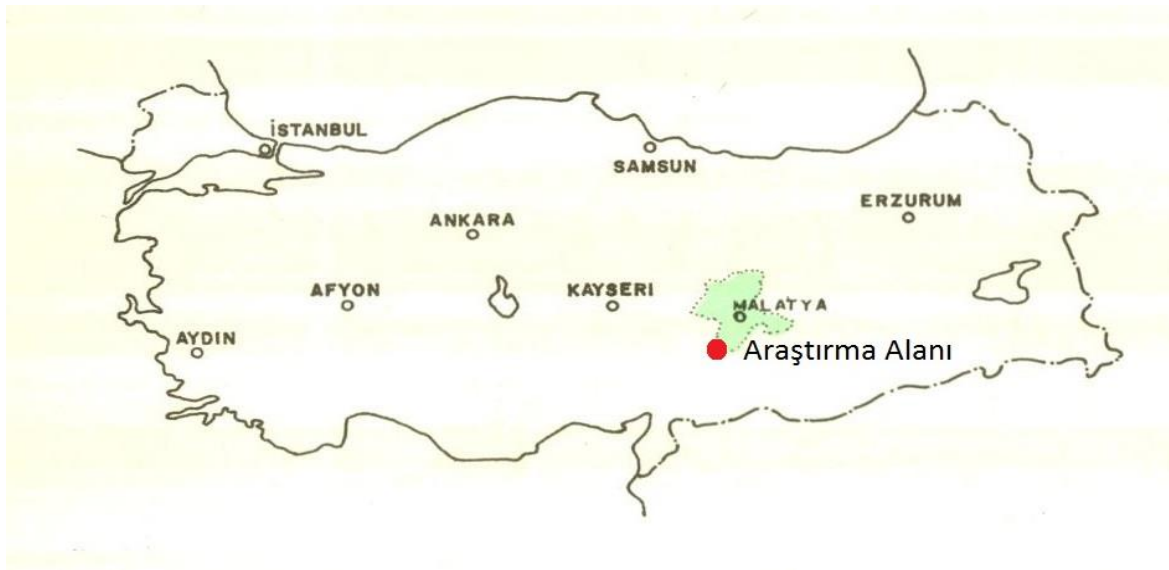
Toprak analizleri 2 mm'lik elekten geçirilmiş hava kurusu toprak örnekleri üzerinde yapılmıştır. Toprak örneklerinin tekstür tayini Bouyoucos'un hidrometre yöntemine göre (Bouyoucos, 1936) yapılmıştır. Sonuçlar, ABD toprak üçgenine göre değerlendirilmiştir.

Toprak örneklerinin pH'sı 1/2.5 oranında toprak-saf su karışımı 1 gece bekletildikten sonra pH metre ile ölçülerek tayin edilmiştir. Toprak taşlılığı ağırlık esasına göre (Kantarcı, 2000) belirlenmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Kızılçamın Doğanşehir Yöresindeki Doğal Yayılışı

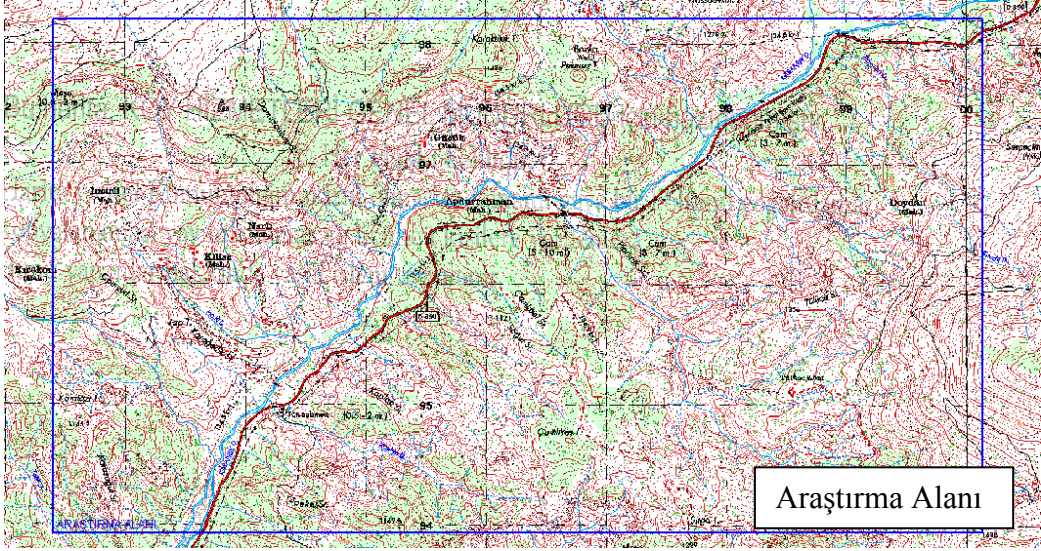
Kızılçamın Malatya ili Doğanşehir ilçesindeki doğal yayılışının alt sınırı Adıyaman-Gölbaşı ilçe sınırından başlamakta ve üst sınırı Malatya-Doğanşehir ilçesi Erkenek belde sınırına yakın bir noktada sona ermektedir (Şekil 4.1.). Kızılçamın bu yayılışından daha üst bir noktada doğal yayılışı bulunmamaktadır. Yayılış, kuzeyde Karanlıkdere köyü, güneyde ise Cankara köyü mülki hudutlarında bitmektedir. Araştırma alanının Doğanşehir ilçe merkezine uzaklığı yaklaşık 45 km'dir.



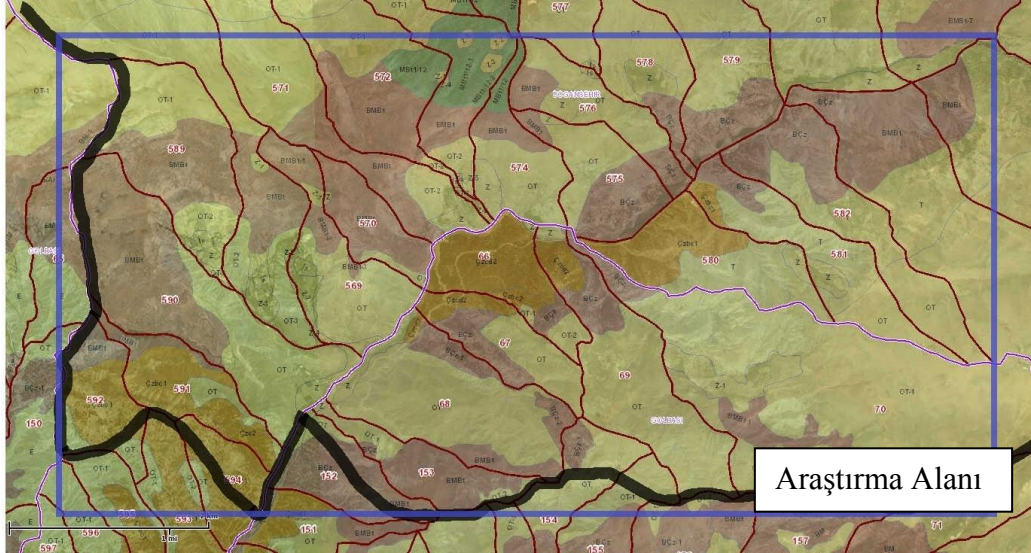
Şekil 4.1. Araştırma alanının Türkiye haritasındaki yeri

Kızılçam, Doğanşehir yöresinde 37°51'22"-37°55'20" kuzey enlemleri ile 37°47'30"-37°53'18" doğu boylamları arasında ve 737.9 ha'lık bir alanda doğal yayılış göstermektedir. Araştırma sahasında kızılçam popülasyonlarının dikey yayılışı 830-1240 m rakımlar arasındadır. Kızılçamın yöredeki yayılışı genellikle kuzeybatı ve güneybatı bakılarda, alt ve orta yamaç arazilerde bulunmaktadır. Araştırma alanının ortalama eğimi %20-80 arasındadır.

Kızılçamın Doğanşehir ilçesindeki yayılış alanı 1/25000 ölçekli memleket haritasının M39-b1 paftasında kalmaktadır (Şekil 4.2.). Orman amenajman planı meşcere haritasında kızılçam yayılışının bulunduğu meşcere tipleri BÇz, Çzbc1, Çzbc2, Çzc2, Çzcd1 ve Çzcd2'dir (Şekil 4.3.).



Şekil 4.2. Araştırma alanının 1/25000 ölçekli memleket haritasındaki yeri (Anonim, 1957)



Şekil 4.3. Araştırma alanının meşcere haritasındaki yeri (Anonim, 2016b)

4.2. Kızılçamın Doğanşehir Yöresindeki Bazı Silvikültürel Özellikleri

4.2.1. Kızılçamın bazı biyolojik özellikleri

4.2.1.1. Gövde ve tepe şekli

Araştırma alanında kızılçamın *Pinus brutia* Ten. var. *brutia* ve *Pinus brutia* Ten. var. *agrophiotii* Papaj. varyetelerinin bulunduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.4.).

Araştırma alanındaki kızılçam popülasyonlarında *Pinus brutia* var. *brutia* bireylerinin genellikle kısa boylu olduğu ve düzgün olmayan gövde ve kalın dallara sahip

olduğu gözlemlenmiştir. Bazı yaşlı ancak kısa boylu bireylerde tepenin fıstık çamına benzer bir şekil aldığı, lif kıvrıklığı ve budaklılığın fazla olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.5., 4.6.). Bu durumun, araştırma alanındaki kızılçam populasyonlarının türün uç populasyonlarından olması ile ilgili olduğu söylenebilir.



Şekil 4.4. *Pinus brutia* var. *brutia* bireyleri arasında bir *Pinus brutia* var. *agrophiotii* bireyi, Doğanşehir Serisi, 580 no'lu bölme



Şekil 4.5. Eğri gövdelere sahip kızılçam bireyleri, Gölbaşı Serisi, 66 no'lu bölme



Şekil 4.6. Yaşlı ve kısa boylu bir *Pinus brutia* var. *brutia* bireyinde fıstık çamına benzer bir tepe şekli, Doğanşehir Serisi, 579 no'lu bölme

4.2.1.2. Köklenme

Araştırma alanında gerek açılan toprak profillerinde ve gerekse de yol çalışmaları nedeniyle kazılan yamaçlarda yaptığımız gözlemlerde, kızılçam bireylerinin kazık kök yaptığı belirlenmiştir (Şekil 4.7.). Saatçioğlu (1976) da, kızılçamın derine giden kazık kök yaptığını belirtmektedir.



Şekil 4.7. Kızılçamda kazık kök geliştiren olgun bir birey, Doğanşehir Serisi, 580 no'lu bölme

4.2.1.3. Büyüme

Alandaki kızılçam meşcerelerinin verim gücü genellikle düşüktür. Meşcerelerin önemli bir kısmı bozuk yapıda olup, kapalılıkları genelde düşüktür (Şekil 4.8.).



Şekil 4.8. Bozuk yapıdaki bir saf kızılçam meşceresi, Karanlıkdere mevki, Doğanşehir Serisi, 579 no'lu bölme

Araştırma alanında seçilen deneme alanlarından 1 no'lu deneme alanında ortalama çap 22.1 cm, ortalama boy 3.8 m, ortalama yaş 42; 2 no'lu deneme alanında ortalama çap 14.0 cm, ortalama boy 2.9 m, ortalama yaş 38; 3 no'lu deneme alanında ortalama çap 20.5 cm, ortalama boy 5.3 m, ortalama yaş 46; 4 no'lu deneme alanında ortalama çap 20.7 cm, ortalama boy 5.6 m, ortalama yaş 61; 5 no'lu deneme alanında ortalama çap 26.6 cm, ortalama boy 7.6 m, ortalama yaş 55; 6 no'lu deneme alanında ortalama çap 20.7 cm, ortalama boy 6.2 m, ortalama yaş 87; 7 no'lu deneme alanında ortalama çap 20.3 cm, ortalama boy 6.8 m, ortalama yaş 45; 8 no'lu deneme alanında ortalama çap 27.6 cm, ortalama boy 6.6 m, ortalama yaş 52 ve 9 no'lu deneme alanında ortalama çap 30.6 cm, ortalama boy 7.4 m, ortalama yaş 89 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.1.).

9 deneme alanına göre, ortalama çaplar 14.0 cm (2 no'lu deneme alanı) ile 30.6 cm (9 no'lu deneme alanı); ortalama boylar 2.9 m (2 no'lu deneme alanı) ile 7.6 m (5 no'lu deneme alanı) ve ortalama yaşlar 38 (2 no'lu deneme alanı) ile 89 (9 no'lu deneme alanı) arasında değişmektedir.

Araştırma alanındaki kızılçam meşcerelerini temsil eden toplam 9 deneme alanındaki verilere göre, ortalama çap 22.6 cm, ortalama boy 5.8 m ve ortalama yaş 57 olarak belirlenmiştir.

10 no'lu deneme alanında ortalama çap 25.5 cm, ortalama boy 8.8 m, ortalama yaş 53; 11 no'lu deneme alanında ortalama çap 35.1 cm, ortalama boy 8.3 m ve ortalama yaş 83 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.1.).

Araştırma alanında meşcere tipi Çzcd2 ve Çzc2 olan 2 kapalı kızılçam meşcerelerinden seçilen 2 deneme alanındaki verilere göre, ortalama çap 30.3 cm, ortalama boy 8.6 m ve ortalama yaş 68 olarak tespit edilmiştir.

Araştırma alanını temsil eden ve bozuk meşcerelerden seçilen 9 deneme alanı ile 2 kapalı meşcerelerden seçilen 2 deneme alanına ait veriler karşılaştırıldığında, 2 kapalı meşcerelerde ortalama çap, boy ve yaşın daha fazla olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.1. Deneme alanlarındaki ağaçlara ait çap, boy ve yaş değerleri

Deneme Alanı No.	Sıra No.	1.30 m'deki Çap (cm)	Boy (m)	Yaş (yıl)	Ortalama Çap (cm)	Ortalama Boy (m)	Ortalama Yaş (yıl)
1	1	30	1.0		22.1	3.8	42
	2	20	6.5				
	3	25	5.0	38			
	4	20	2.0				
	5	20	2.5				
	6	23	4.0				
	7	20	5.5	33			
	8	9	2.5				
	9	8	4.0				
	10	20	3.5				
	11	31	3.5				
	12	31	4.0	54			
	13	30	6.0				
2	1	14	2.0		14.0	2.9	38
	2	19	4.0				
	3	22	5.0	41			
	4	13	2.0				
	5	14	3.0	39			
	6	12	3.0				
	7	7	2.0				
	8	13	2.0				
	9	17	3.5	35			
	10	9	2.5				
3	1	29	7.0	48	20.5	5.3	46
	2	17	6.0	42			
	3	29	8.0	49			
	4	28	3.0				
	5	20	4.5				
	6	9	3.5				
	7	30	8.0				
	8	8	3.0				
	9	24	6.0				
	10	20	5.0				
	11	15	3.5				
	12	22	7.0				
	13	15	4.0				

Çizelge 4.1.'in devamı

Deneme Alanı No.	Sıra No.	1.30 m'deki Çap (cm)	Boy (m)	Yaş (yıl)	Ortalama Çap (cm)	Ortalama Boy (m)	Ortalama Yaş (yıl)
4	1	34	9.0	90	20.7	5.6	61
	2	42	10.0	51			
	3	40	12.0	42			
	4	24	6.0				
	5	32	8.0				
	6	23	9.0				
	7	39	9.0				
	8	5	1.5				
	9	6	1.5				
	10	6	1.5				
	11	11	3.0				
	12	6	1.5				
	13	9	4.0				
	14	13	2.5				
5	1	48	9.0	68	26.6	7.6	55
	2	23	11.0	52			
	3	34	9.0	46			
	4	26	7.0				
	5	20	5.0				
	6	26	5.0				
	7	21	6.0				
	8	27	10.0				
	9	25	9.0				
	10	18	7.0				
	11	25	6.0				
6	1	36	8.0	92	20.7	6.2	87
	2	27	7.0	85			
	3	50	13.0	83			
	4	6	2.0				
	5	19	5.0				
	6	15	6.0				
	7	10	6.0				
	8	27	8.0				
	9	18	5.0				
	10	12	6.0				
	11	8	2.5				

Çizelge 4.1.'in devamı

Deneme Alanı No.	Sıra No.	1.30 m'deki Çap (cm)	Boy (m)	Yaş (yıl)	Ortalama Çap (cm)	Ortalama Boy (m)	Ortalama Yaş (yıl)
7	1	36	10.0	43	20.3	6.8	45
	2	38	10.0	53			
	3	33	10.0	40			
	4	6	2.5				
	5	6	3.0				
	6	6	2.0				
	7	19	7.0				
	8	23	8.5				
	9	16	6.0				
	10	17	6.5				
	11	23	9.0				
8	1	38	8.0	55	27.6	6.6	52
	2	36	7.5	54			
	3	40	9.0	47			
	4	28	6.0				
	5	30	7.5				
	6	20	5.0				
	7	13	2.5				
	8	16	7.0				
9	1	56	13.0	85	30.6	7.4	89
	2	55	11.0	92			
	3	48	7.0	90			
	4	45	8.0				
	5	8	3.5				
	6	9	3.5				
	7	15	5.0				
	8	19	7.5				
	9	20	8.0				
9 deneme alanının ortalamaları					22.6	5.8	57

Çizelge 4.1.'in devamı							
Deneme Alanı No.	Sıra No.	1.30 m'deki Çap (cm)	Boy (m)	Yaş (yıl)	Ortalama Çap (cm)	Ortalama Boy (m)	Ortalama Yaş (yıl)
10	1	53	15.0	82	25.5	8.8	53
	2	40	9.0	63			
	3	31	11.0	45			
	4	29	11.0	50			
	5	36	13.0	61			
	6	22	9.0	48			
	7	35	9.0	48			
	8	18	8.0	34			
	9	19	8.0	62			
	10	18	8.0	41			
	11	13	4.5				
	12	19	8.0				
	13	18	8.0				
	14	19	7.0				
	15	13	3.5				
11	1	44	8.0	94	35.1	8.3	83
	2	47	9.0	90			
	3	32	10.0	87			
	4	34	9.0	66			
	5	42	5.0	89			
	6	24	9.0	60			
	7	38	10.0	95			
	8	26	5.5	50			
	9	31	9.0	67			
	10	46	8.5	129			
	11	22	8.0				
(10=Çzcd2 ve 11=Çzc2) 2 kapalılığa sahip 2 deneme alanının ortalamaları					30.3	8.6	68

4.2.1.4. Fenolojik özellikler

Araştırma alanını temsil edecek şekilde seçilen deneme alanlarında gerçekleştirilen arazi çalışmaları esnasında fenolojik gözlemlerde bulunulmuştur. Fenolojik gözlemlerin gerçekleştirildiği tarihler ve bu tarihlerde tespit edilen fenolojik safhalar aşağıda maddeler halinde belirtilmiştir.

1) 13.03.2013 tarihinde; deneme alanlarında yer alan kızılçam bireylerinde erkek çiçeklerin gelişmeye başladığı, dolayısıyla vejetasyon mevsiminin başladığı gözlemlenmiştir.

2) 25.03.2013 tarihinde; alt rakımda yer alan deneme alanlarındaki kızılçam bireylerinin erkek çiçeklerinde gelişme olduğu, buna karşın üst rakımlarda yer alan deneme alanlarındaki kızılçam bireylerinin erkek çiçeklerinde henüz gelişme olmadığı gözlemlenmiştir. Alınan örnekler 27.03.2013 tarihinde fotoğraflanmıştır (Şekil 4.9.).



Şekil 4.9. Alt rakımda yer alan deneme alanlarındaki kızılçam bireylerinde gelişmekte olan erkek çiçekler

3) 30.03.2013 tarihinde; deneme alanlarındaki kızılçam bireylerinde erkek çiçeklerin bir önceki tarihe göre daha fazla geliştiği, ancak bireyler üzerinde henüz dişi çiçek bulunmadığı gözlemlenmiştir (Şekil 4.10.). Bu tarihte, ayrıca kızılçam bireylerinde yoğun şekilde çam keseböceği tespit edilmiştir.



Şekil 4.10. Alt rakımda yer alan deneme alanlarındaki kızılçam bireylerinde bir önceki tarihe göre daha da gelişmiş olan erkek çiçekler

4) 06.04.2013 tarihinde; deneme alanlarındaki kızılçam bireylerinde erkek çiçeklerin bir önceki tarihe göre daha fazla geliştiği, ancak bireyler üzerinde bu tarihte de dişi çiçek bulunmadığı gözlemlenmiştir. Kızılçam bireylerinde sürgünlerin oluşmaya ve büyümeye başladığı tespit edilmiştir (Şekil 4.11.).



Şekil 4.11. Deneme alanlarındaki kızılçam bireylerinde oluşan ve büyümeye başlamış olan sürgünler

5) 15.04.2013 tarihinde; deneme alanlarındaki kızılçam bireylerinden özellikle güneydoğu bakıda yer alanlarda sürgün büyümesinin devam ettiği, yoğun şekilde dişi çiçeklerin meydana geldiği, erkek çiçeklerin yoğun ve gelişmiş olduğu, ancak erkek çiçeklerde polen saçımının başlamadığı tespit edilmiştir. Bu tarihte, yoğun olarak görülen dişi çiçeklerin polen kabul dönemine henüz gelmediği gözlemlenmiştir. Kuzeybatı bakıda yer alan bireylerde ise, güneydoğu bakıda yer alanlara göre tahmini olarak %50 oranında çiçek sayısının daha az olduğu ve en düşük rakımdan üst rakımlara doğru çiçek sayısının azaldığı gözlemlenmiştir (Şekil 4.12.).



Şekil 4.12. Dişi çiçeklerin oluşmaya başlaması

6) 20.04.2013 tarihinde; deneme alanlarındaki kızılçam bireylerinden özellikle güneydoğu bakıda yer alanlarda polen saçımının başladığı ve dişi çiçeğin polen kabulüne başlamış olduğu gözlemlenmiştir (Şekil 4.13.). Dişi çiçeklerin bir önceki haftaya nazaran sayılarının daha fazla olduğu, güneş gören yan dallarda ve üst sürgünlerde daha yoğun dişi çiçeklerin bulunduğu belirlenmiştir. Erkek çiçeklerde ise polen saçan erkek çiçeklerin artmış olduğu gözlemlenmiştir. Kuzeybatı bakıda yer alan bireylerde ise, erkek ve dişi çiçeklerin yoğunluğunun daha az ve gelişiminin daha zayıf olduğu, erkek çiçeklerin henüz olgunlaşmadığı ve yeşil görünümde oldukları belirlenmiştir.



Şekil 4.13. Güneydoğu bakıda yer alan kızılçam bireylerinde polen kabulüne hazır olan dişi çiçekler

7) 27.04.2013 tarihinde; deneme alanlarındaki kızılçam bireylerinden özellikle güneydoğu bakıda yer alanlarda erkek çiçeklerin hemen hemen polen saçımını sonlandırdığı, erkek çiçeklerin kuruduğu ve kahverengi renge dönerek dağıldığı, dişi çiçeklerin daha sert bir hale geldiği ve polen kabulünden sonra kalınlaşarak büyüdüğü gözlemlenmiştir (Şekil 4.14.). Kuzeybatı bakılı alanlarda ise, bazı bireylerde erkek çiçeklerin olgunlaştığı, bazı bireylerde ise polen saçımının devam ettiği, ayrıca dişi çiçeklerde gelişmenin güneydoğu bakılı alanlara nazaran daha zayıf olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.14. Güneydoğu bakıdaki kızılçam bireylerinde polen saçımı biten ve kuruyan erkek çiçekler ile daha sert bir hale gelen dişi çiçekler

8) 06.05.2013 tarihinde; tüm bakılarda yer alan kızılçam bireylerinde erkek çiçeklerde polen saçımının bittiği, erkek çiçeklerin kuruduğu ve kahverengi renge dönerek dağıldığı gözlemlenmiştir. Dişi çiçeklerin giderek daha dolgun ve sert bir hale geldiği, karpellerinin kalınlaştığı ve kapandığı gözlemlenmiştir (Şekil 4.15.). Güneydoğu bakıda yer alan kızılçam bireylerinde, kuzeybatı bakıda yer alanlara göre erkek ve dişi çiçeklerin daha yoğun ve daha iri olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.15. Dişi çiçeklerin gelişmesi

9) 15.05.2013 tarihinde; yıllık sürgünlerin belirgin bir şekilde uzadığı gözlemlenmiştir. Erkek çiçeklerin tamamen sürgünler üzerinden döküldüğü, polen kabulü sona ermiş olan dişi çiçeklerin ise olgunlaşmaya devam ettiği belirlenmiştir (Şekil 4.16.).



Şekil 4.16. Polen kabulü sona ermiş ve olgunlaşmaya devam eden dişi çiçekler

10) 19.05.2013 tarihinde; yeni oluşan sürgünlerin boyunun yaklaşık olarak 15 cm'ye ulaştığı, dişi çiçeklerin gelişmeye devam ettiği ve koyu kahverengi bir renk aldığı, bir önceki yılın dişi çiçeklerinin ise olgun olmayan kozalaklar haline dönüştüğü gözlemlenmiştir (Şekil 4.17.).



Şekil 4.17. Boyu 15 cm'ye ulaşmış olan yeni yılın sürgünleri

11) 19.06.2013 tarihinde; sürgün büyümelerinin hızla devam ettiği, bu yılın dişi çiçeklerinin kararmaya başladığı, bir önceki yılın kozalaklarının ise tamamen yeşil ve sert bir görünüm aldığı belirlenmiştir (Şekil 4.18.). Çam keseböceğine karşı biyolojik mücadele yapıldığı ve başarılı olduğu görülmüştür.



Şekil 4.18. Sürgün büyümesi ve kozalak gelişimi

12) 23.07.2013 tarihinde; bu yılın dişi çiçeklerinin fındık büyüklüğünde ve karpellerinin tamamen kurumuş ve kahverengileşmiş olduğu, sürgün boy büyümelerinin yaklaşık 40 cm olduğu ve sürgünlerin koyu kahverenginde olduğu tespit edilmiştir. Yılın ikinci sürgünlerinin (yaz sürgünleri) boyunun ise 7-8 cm olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.19.).



Şekil 4.19. Aynı yılın sürgünlerinde boy büyümesi

13) 01.09.2013 tarihinde; önceki yılın kozalaklarının yavaş yavaş sararmaya başladığı, bu yılın dişi çiçeklerinin büyümelerinin durduğu, karpellerin koyu kahverengine dönüştüğü, yılın ilk sürgünlerinin koyulaşmaya başladığı ve odunlaşmanın meydana geldiği, yaz sürgünlerinin ise yavaş yavaş koyulaşmaya başladığı görülmüştür (Şekil 4.20.).



Şekil 4.20. Bir önceki yılın kozalaklarının gelişimi ve bu yılın sürgün büyümesi

14) 30.09.2013 tarihinde; sürgünlerde rengin koyu kahverengine değişmesi ve odunlaşmanın devam ettiği, dişi çiçeklerde ise büyümenin artık yavaşladığı hatta durmuş olabileceği müşahede edilmiştir (Şekil 4.21.).



Şekil 4.21. Sürgün ve kozalaklarda rengin koyu kahverengine değişmesi ve odunlaşma

15) 09.10.2013 tarihinde; sürgünlerde rengin koyu kahverengine değişmesi ve odunlaşmanın devam ettiği, dişi çiçeklerde ise büyümenin durduğu görülmüştür (Şekil 4.22.).



Şekil 4.22. Aynı yıla ait sürgün ve kozalakların gelişmesi

16) 25.11.2013 tarihinde; diğer yapraklı türlerde yaprakların döküldüğü ve vejetasyon devresinin yavaş yavaş sona erdiği tespit edilmiştir.

Çalışmamızda, kızılçamın yörede yaz sürgünü oluşturduğu tespit edilmiştir. Nitekim, kızılçamın yılda çoğu zaman 2-3 bazen 4 sürgün (ilkbahar ve yaz sürgünleri) yapabildiği bildirilmektedir (Saatçioğlu, 1976).

4.2.1.5. Tohum yayılması ve gençleşme durumu

Kızılçam tohumları kanatlı olup, uçuş kabiliyetine sahiptir (Atay, 1987). Kızılçam gençliğinin ilk yıldan başlayarak ışık ve sıcaklık istekleri fazladır. Tohum dökümü hemen hemen tüm yıl süren bir ağaç türüdür. Kızılçam tohumlarının çimlenmesi, sıcaklığın uygun olması halinde yağışlı mevsim boyunca devam etmektedir. Bu süreç içinde iki maksimum çimlenme dönemi bulunmaktadır. Bunların başta geleni ilkbahar çimlenmesi, ikinci derecede olanı ise sonbahar çimlenmesidir (Boydak, 1993; 2004; Thanos ve Doussi, 2000).

Araştırma alanında yapılan gözlemlerde, meşcerelerde çeşitli nedenlerle oluşan geniş boşluklara az da olsa kızılçam öncü gençliğinin geldiği belirlenmiştir (Şekil 4.23.). Araştırma alanının tamamı amenajman planları gereği Orman Genel Müdürlüğü'nce korumaya alındığından, silvikültürel çalışma yapılmayıp saha doğal yolla gençleşmeye bırakılmıştır. Alanın ekstrem ekolojik koşullar taşıması meşcerelerin doğal olarak gençleşmesini zorlaştırmaktadır.



Şekil 4.23. Araştırma alanında gençleşme durumu

4.2.2. Kızılçamın bazı ekolojik özellikleri

Araştırma alanının bazı ekolojik özellikleri aşağıda ayrı ayrı başlıklar altında ele alınmıştır.

4.2.2.1. İklim

Araştırma alanına en yakın meteoroloji istasyonu Adıyaman-Gölbaşı ilçesinde bulunmaktadır. Gölbaşı Meteoroloji İstasyonu'nun araştırma alanına uzaklığı 26.4 km, Malatya ili Doğanşehir ilçe merkezinin araştırma alanına olan uzaklığı ise 45 km'dir. Gölbaşı Meteoroloji İstasyonu'nun 1984-2009 yıllarına ait 25 yıllık iklim verileri Çizelge 4.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Gölbaşı Meteoroloji İstasyonu'na ait iklim verileri (Anonim, 2013)

Yükselti : 900 m
Gözlem Süresi: 1984-2009

Enlem : 37°47' N
Boylam: 37°38' E

İklim Elemanları	Gözlem Süresi (yıl)	Aylar												Yıllık
		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	
Ortalama Sıcaklık (°C)	25	1.9	3.0	7.3	12.6	18.1	24.0	28.2	27.5	22.3	15.9	8.5	3.6	14.4
Ortalama Yüksek Sıcaklık (°C)	25	6.3	7.6	12.7	18.3	24.3	30.4	35.0	34.7	30.1	23.1	14.5	8.3	20.4
En Yüksek Sıcaklık (°C)	25	15.8	19.2	24.6	31.4	34.9	38.6	41.0	42.3	37.2	32.5	24.4	18.9	42.3
En Düşük Sıcaklık (°C)	25	-15.2	-12.8	-8.3	-2.6	3.0	6.8	12.2	11.1	5.6	-0.2	-8.6	-13.0	-15.2
Ortalama Bağıl Nem (%)	25	68.1	67.5	61.8	56.2	48.1	36.6	31.7	34.8	39.9	52.9	64.6	67.9	52.5
Ortalama Toplam Yağış Miktarı (mm)	25	120.0	105.0	92.1	58.2	40.4	10.4	1.4	0.9	8.4	45.9	97.3	113.1	693.1
Ortalama Yağışlı Günler Sayısı	25	10.3	10.4	9.5	9.2	6.5	1.8	0.7	0.5	1.6	6.3	8.5	10.0	75.3
Ortalama Kar Yağışlı Günler Sayısı	25	5.4	4.9	1.9	0.1	-	-	-	-	-	-	0.7	2.9	15.9
En Hızlı Rüzgâr Yönü ve Hızı (m/s)	25	E 14.2	E 11.1	SE 12.2	WNW 11.2	NNE 9.4	N 9.4	NNW 9.6	SW 9.4	WNW 10.8	NNE 7.6	E 10.5	NNW 10.8	E 14.2

Adıyaman-Gölbaşı ilçesinde yıllık ortalama sıcaklık 14.4 °C, en soğuk ay 1.9 °C ile Ocak ayı, en sıcak ay 28.2 °C ile Temmuz ayıdır. Ortalama toplam yağış miktarı 693.1 mm olup, en yüksek yağış 120.0 mm ile Ocak ayında, en düşük yağış ise 0.9 mm ile Ağustos ayındadır. Vejetasyon devresi, aylık ortalama sıcaklığı 10 °C ve daha yüksek olan aylar dikkate alınarak belirlenmiştir (Çepel, 1995). Buna göre, vejetasyon devresi Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül ve Ekim ayları olmak üzere 7 aydır.

Araştırma alanına en yakın istasyon olan Gölbaşı Meteoroloji İstasyonu'nun rakımı 900 m ve araştırma alanının ortalama rakımı 1035 m olduğundan, iki yer arasında 135 m rakım farkı bulunmaktadır. Her 100 m rakım artışında sıcaklığın 0.5 °C düştüğü dikkate alındığında, aylık ortalama sıcaklık değerlerinden 0.7 °C düşülmek suretiyle araştırma alanının aylık ortalama sıcaklık değerleri bulunmuştur.

Meteoroloji istasyonu olmayan bir yörenin yağış miktarını bulmak için Schreiber tarafından önerilen formüle göre, her 100 m rakım artışında yıllık ortalama yağış miktarının 54 mm arttığı düşünüldüğünde (Çepel, 1995), araştırma alanının yıllık ortalama yağış miktarı 135 m rakım farkı için yıllık ortalama yağış miktarına 73 mm ilave edilerek bulunmuştur.

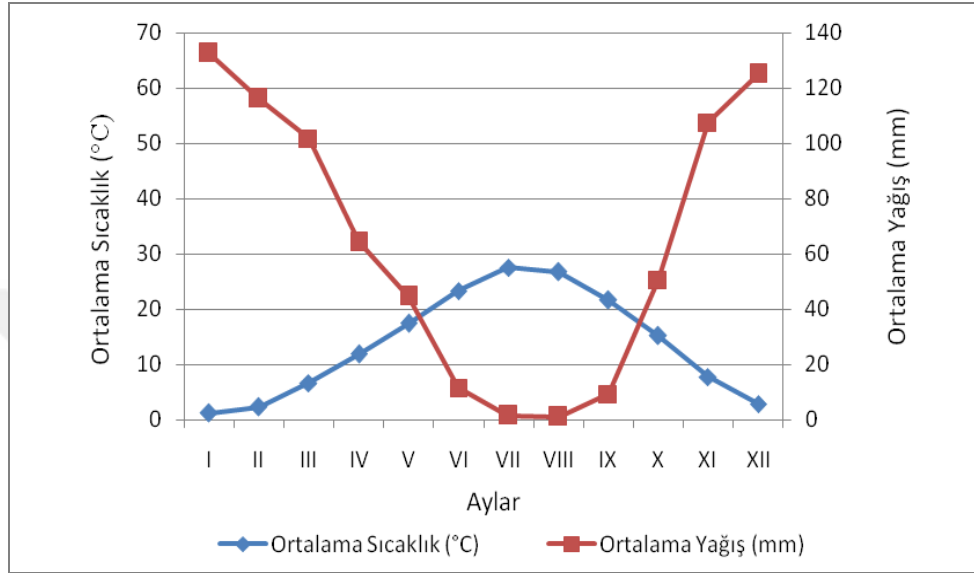
Araştırma alanı kısmen Akdeniz ikliminin etkisi altındadır. Araştırma alanında yıllık ortalama sıcaklık 13.7 °C'dir. Yılın en soğuk ayı 1.2 °C ile Ocak ayı, en sıcak ayı 27.5 °C ile Temmuz ayıdır. Yıllık ortalama yağış miktarı ise 766.1 mm olarak bulunmuştur (Çizelge 4.3.). Vejetasyon devresi Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül ve Ekim ayları olmak üzere 7 aydır. Fenolojik gözlemlere göre ise, yörede vejetasyon devresinin Mart ayının ortalarında başladığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.3. Araştırma alanına ait enterpole edilmiş iklim değerleri

Rakım Farkı : 135 m
Aylık Ortalama Sıcaklık Farkı: -0.7 °C
Yıllık Ortalama Yağış Farkı : 73 mm

İklim Elemanları	Gözlem Süresi (yıl)	Aylar												Yıllık
		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	
Ortalama Sıcaklık (°C)	25	1.2	2.3	6.6	11.9	17.4	23.3	27.5	26.8	21.6	15.2	7.8	2.9	13.7
Ortalama Toplam Yağış Miktarı (mm)	25	132.6	116.1	101.8	64.3	44.7	11.5	1.5	1.0	9.3	50.7	107.6	125.0	766.1

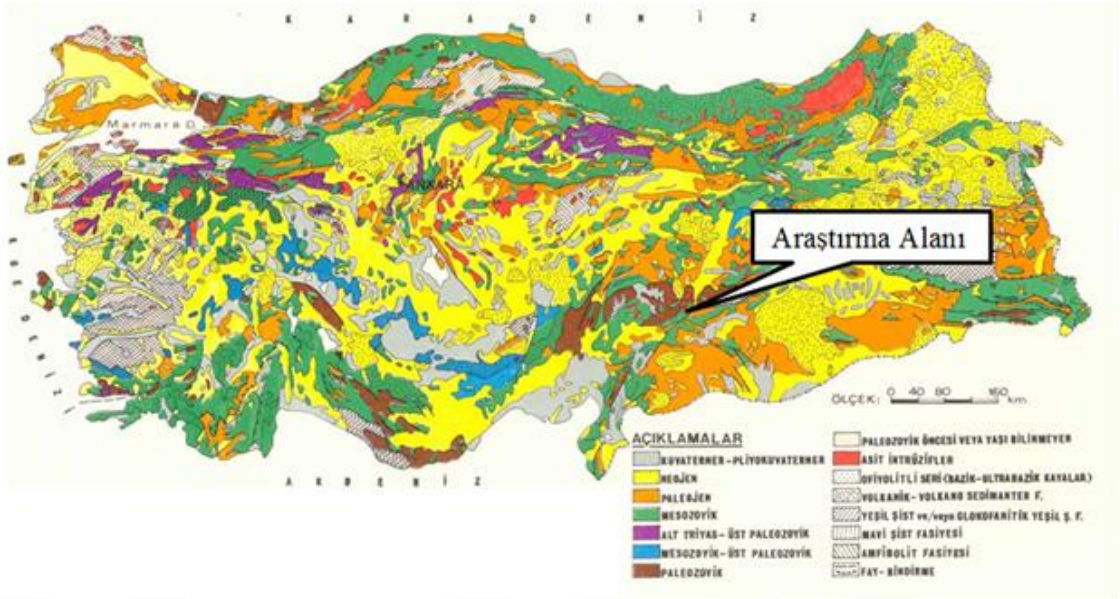
Walter yöntemi, yağışla sıcaklık arasındaki ilişkileri yağış etkenliği olarak grafik yolla ortaya çıkaran bir yöntemdir (Çepel, 1995). Araştırma alanına ait enterpole edilmiş sıcaklık ve yağış değerleri kullanılarak çizilen su bilançosu grafiği Şekil 4.24.'te görülmektedir. Araştırma alanının su bilançosu grafiğine göre, kurak devre Mayıs ayı sonlarında başlayıp Ekim ayı başlarına kadar devam etmektedir.



Şekil 4.24. Walter yöntemine göre araştırma alanının su bilançosu grafiği

4.2.2.2. Jeolojik temel ve anakaya

Yapılan araştırmalarda, Malatya ili ve çevresinde görülen birimler yaşlıdan gence doğru Paleozoyik yaşlı çeşitli şist ve mermerlerden oluşan Bitlis-Pütürge metamorfikleri; Karbonifer-Triyas yaşlı şist ve mermerlerden oluşan Malatya metamorfikleri; Koniasiyen-Santoniyen yaşlı gabbro, granit, granodiyorit, diyorit, monzonit ve tonalitten oluşan Baskil mağmatitleri; Senoniyen yaşlı tabanda çakıltası ve üzerine uyumlu olarak gelen killi kireçtaşı-marn ardalanmasından oluşan Gündüzbey formasyonu; Paleosen yaşlı çakıltası, yumrulu kireçtaşı ve çamurtaşlarından oluşan Bent formasyonu; Eosen yaşlı tabanda çakıltası ve üzerine uyumlu olarak gelen kumtaşı-marn-killi kireçtaşı ardalanmasından oluşan Yeşilyurt formasyonu; Orta Eosen yaşlı kalkışist, çamurtaşı, spilit ve diyabazlardan oluşan Maden karmaşığı; Alt Miyosen yaşlı Akyar kireçtaşı, Orta Miyosen-Pliyosen yaşlı kiltası, silttaşı, marn, çamurtaşı, kumtaşı ve çakıltasından oluşan Sultansuyu formasyonu; kaba taneli çakıltası ve çamurtaşı ardalanmasından oluşan Beylerderesi formasyonu; Kuvaterner yaşlı yamaç molozu ve alüvyondur (Anonim, 2015a) (Şekil 4.25.).



Şekil 4.25. Araştırma alanının Türkiye jeoloji haritasındaki yeri (Anonim, 2015b)

4.2.2.3. Toprak

Araştırma alanında rastgele seçilen 9 adet deneme alanının her birinin 3 farklı noktasından (alt, orta ve üst) olmak üzere toplam 27 adet toprak profili açılmıştır. Deneme alanları ve açılan toprak profillerine ait bazı bilgiler Çizelge 4.4.’te verilmiştir.

Deneme alanlarında açılan toprak profillerinin 5 adedinden alınan anakaya ve toprak örneklerinin analizleri yapılmış ve elde edilen sonuçlar Çizelge 4.5.’de sunulmuştur.

Açılan toprak profillerine göre, mutlak toprak derinliği 13 cm ile >120 cm arasında değişmektedir (Çizelge 4.4.). Mutlak toprak derinlikleri Kantarcı (2000)’ya göre, “pek sık” ile “pek derin” arasındadır. Ayrıca, araştırma alanında anakayanın yüzeye çıktığı bazı yerler de söz konusudur. Bu ise, yöredeki kıvılcıkların farklı mutlak toprak derinliklerine sahip topraklarda bulunabildiğini göstermektedir. Avşar (1999), Kahramanmaraş-Başkonuş Dağı’nda kıvılcığın taşlık, kayalık ve sık topraklarda yer alabildiğini belirtmektedir.

Çizelge 4.5.’e göre, araştırma alanında serpantin, diyorit ve diyabaz anakayalarının bulunduğu görülmektedir. 0-20 cm derinlikten alınan toprak örneklerine göre, toprak türü kumlu balçık olup, taşlılık oranı %20-35 arasında değişmektedir. pH değeri ise 6.41 ile 6.88 arasında değişmekte olup, Kantarcı (2000)’ya göre toprak reaksiyonu “hafif asit”tir.

Çizelge 4.4. Deneme alanları ve açılan toprak profillerine ilişkin bazı bilgiler

Deneme Alanı No.	Coğrafi Koordinatlar	Rakım (m)	Bakı	Profil No.	Deneme Alanındaki Yeri	Mutlak Toprak Derinliği (cm)
1	37°55'20" N 37°50'46" E	1038	Kuzey	1	Alt	90
				2	Orta	19
				3	Üst	13
2	37°55'06" N 37°50'47" E	1024	Kuzeybatı	1	Alt	>120
				2	Orta	>120
				3	Üst	>120
3	37°54'31" N 37°49'52" E	995	Batı	1	Alt	60
				2	Orta	32
				3	Üst	35
4	37°54'29" N 37°48'41" E	1020	Batı	1	Alt	53
				2	Orta	53
				3	Üst	44
5	37°54'31" N 37°48'44" E	1017	Kuzeybatı	1	Alt	58
				2	Orta	39
				3	Üst	37
6	37°54'31" N 37°48'40" E	1001	Batı	1	Alt	50
				2	Orta	63
				3	Üst	44
7	37°55'08" N 37°50'32" E	1017	Güney	1	Alt	>120
				2	Orta	56
				3	Üst	50
8	37°55'09" N 37°50'26" E	1050	Güney	1	Alt	17
				2	Orta	40
				3	Üst	20
9	37°53'17" N 37°47'20" E	854	Güneydoğu	1	Alt	>120
				2	Orta	70
				3	Üst	15

Çizelge 4.5. Toprak analizi sonuçları

Profil No.	Anakaya	Mutlak Toprak Derinliği (cm)	Toprak Örneğinin Alındığı Derinlik (cm)	Fiziksel Analiz					Taşlılık (%)	pH
				Kum (%)	Toz (%)	Kil (%)	Toz+Kil (%)	Toprak Türü		
1-1	Serpantinit	90	0-20	70.81	21.86	7.33	29.19	Kumlu Balçık	20	6.65
2-3	Diyorit, Diyabaz	>120	0-20	67.98	23.73	8.29	32.02	Kumlu Balçık	30	6.66
6-1	Diyorit, Diyabaz, Serpantinit	50	0-20	64.32	23.11	12.57	35.68	Kumlu Balçık	20	6.53
8-1	Serpantinit, Diyabaz	17	0-20	70.73	21.92	7.35	29.27	Kumlu Balçık	25	6.88
9-1	Diyorit, Diyabaz	>120	0-20	72.88	17.75	9.37	27.12	Kumlu Balçık	35	6.41

4.2.2.4. Zarar veren abiyotik ve biyotik faktörler

Araştırma alanından Malatya-Kahramanmaraş-Adana Karayolu geçmektedir. Karayolunun geçtiği güzergâhta sık sık yol genişletme çalışmaları yapılmaktadır. Yol genişletmeleri yol boyunca aralıklı şekilde heyelanlara sebep olmaktadır. Bu ise, mevcut orman varlığını alan olarak azaltmakta ve ormanın devamlılığını tehlikeye sokmaktadır.

Kızılçam yayılış alanlarından geçen karayolunun çok amaçlı kullanılması, karayolunda ulaşımın yoğun olması ve bu alanların piknik alanı olarak kullanılması nedenleri ile araştırma alanında sık sık orman yangınları çıkmaktadır.

Toprak yapısının zayıf ve erozyona açık olması, araştırma alanında aşırı şekilde toprak erozyonuna neden olmaktadır (Şekil 4.26.).



Şekil 4.26. Araştırma alanına ait arazi yapısı

Kızılçamın bulunduğu alanlardaki başlıca biyotik tehlikelerden biri çam keseböceği (*Thaumetopoea pityocampa* (Schiff.))'dir. Çam keseböceği, alanda sıklıkla önemli zararlara neden olmaktadır. Kızılçam alanlarında çam keseböceği zararlısı ile 2008 yılında *Calosoma sycophanta* L. böcekleri kullanılarak biyolojik mücadele yapılmış, 2013 yılında ise 450 ha alanda bakteriler (*Bacillus thuringiensis* Berl. var. *kurstaki*) kullanılarak yarı biyolojik mücadele yapılmıştır (Şekil 4.27.).



Şekil 4.27. Çam keseböceği zararı ve yapılan biyolojik mücadele

Usulsüz kesimler ve otlatma da yöredeki kızılçam ormanlarına belirli ölçülerde zarar vermektedir.

Malatya-Doğanşehir yöresi kızılçam ormanları, kızılçamın ülkemizdeki genel yayılış alanının uç noktalarında bulunmaktadır. Alanın kızılçamın optimal yayılış alanı dışında olması, buradaki ormanın gelişimi açısından olumsuz bir durum oluşturmaktadır. Mevcut kızılçam popülasyonları dar bir alana sıkışmış olup, çoğunlukla bozuk vasıftadır. Yer yer normal yapıya sahip meşcereler bulunsa da yörenin ekstrem nitelikte olması nedeniyle, alan Gölbaşı ve Doğanşehir Orman İşletme Şeflikleri Amenajman Planlarında

“Doğayı Koruma İşletme Sınıfı”na alınmıştır. Yörede bulunan kızılçam meşcereleri üzerinde herhangi bir bakım ve üretim çalışması yapılmamaktadır.

4.2.2.5. Birlikte bulunduğu odunsu taksonlar

Kızılçamın yörede ana yayılış alanının dışında bir yayılış göstermesi ve uç popülasyonlara sahip olması nedeniyle, türün yöredeki yayılış alanlarında az sayıda odunsu takson bulunmaktadır.

Yörede rastlanan başlıca odunsu taksonlar; saçlı meşe (*Quercus cerris* L.), mazi meşesi (*Quercus infectoria* subsp. *veneris* (A.Kern.) Meikle), İran palamut meşesi (*Quercus brantii* Lindl.), sivri meyveli dişbudak (*Fraxinus angustifolia* Vahl subsp. *angustifolia*), dağ çağlası (*Amygdalus arabica* Olivier), menengiç (*Pistacia palaestina* Boiss.), boyacı sumacı (*Cotinus coggygria* Scop.), yaban kirazı (*Cerasus microcarpa* (C.A.Mey.) Boiss.) ve alıç (*Crataegus* sp.)’tır. Yöredeki kızılçam meşcerelerinde dağ çağlası nispeten yaygın şekilde bulunmaktadır.

Diğer taraftan, yörede dere vejetasyonu içerisinde doğu çınarı (*Platanus orientalis* L.), söğüt (*Salix* sp.) ve ılgın (*Tamarix* sp.)’a da rastlamak mümkündür (Şekil 4.28.).



Şekil 4.28. Kızılçamın birlikte bulunduğu bazı odunsu taksonlar

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Kızılçam asli orman ağacı türlerimizden biri olup, en geniş yayılışını ülkemizde yapmaktadır. Bu tez çalışması ile, kızılçamın ülkemizdeki uç yayılış alanlarından biri olan Malatya ili Doğanşehir ilçesinde bu türün doğal yayılışı ve bazı silvikültürel özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Kızılçam, Doğanşehir yöresinde 37°51'22"-37°55'20" kuzey enlemleri ile 37°47'30"-37°53'18" doğu boylamları arasında ve 737.9 ha'lık bir alanda doğal yayılış göstermektedir. Kızılçam yörede 830-1240 m rakımlar arasında ve genellikle kuzeybatı ve güneybatı bakılarda bulunmaktadır.

Yöredeki kızılçam bireyleri genellikle kısa boylu olup, düzgün olmayan gövde ve kalın dallara sahiptir. Yöreye has iklim nedeniyle kızılçamalarda özel fenotiplerin oluştuğu tespit edilmiştir. Ayrıca, kızılçamların kazık kök geliştirdiği belirlenmiştir.

Yöredeki kızılçam meşcerelerinin verim gücü genellikle düşüktür. Meşcerelerin önemli bir kısmı bozuk yapıda olup, kapalılıkları genelde düşüktür. Bozuk saf kızılçam meşcerelerinde ortalama çap 22.6 cm, ortalama boy 5.8 m ve ortalama yaş 57 olarak bulunmuştur.

Kızılçamalarda ilk sürgünler Mart sonu-Nisan başında büyümeye başlamaktadır. Kızılçamalarda tozlaşma Nisan ayının ortalarında başlamakta, Nisan ayı sonu ile Mayıs ayının ilk haftasında sona ermektedir. Güneydoğu ve kuzeybatı bakılar arasında erkek ve dişi çiçeklerin açılması ve tozlaşma zamanları bakımından yaklaşık 10 günlük fark bulunmaktadır.

Kızılçam meşcerelerinde çeşitli nedenlerle yer yer geniş boşluklar oluşmuş olup, bu alanlara az da olsa kızılçam öncü gençliği gelebilmektedir.

Araştırma alanı kısmen Akdeniz ikliminin etkisi altındadır. Yıllık ortalama sıcaklık 13.7 °C ve yıllık ortalama yağış miktarı 766.1 mm'dir. Kurak devre Mayıs ayı sonlarında başlayıp Ekim ayı başlarına kadar devam etmektedir.

Araştırma alanında serpantin, diyorit ve diyabaz anakayalarının bulunduğu, toprak türünün kumlu balçık olduğu ve taşlılık oranının %20-35 arasında değiştiği belirlenmiştir. pH değeri ise 6.41 ile 6.88 arasında değişmektedir.

Yöredeki kızılçam ormanlarına zarar veren başlıca faktörler, gelişigüzel yol yapılması, yangın, çam keseböceği, usulsüz kesimler ve otlatmadır. Ayrıca, yörede aşırı şekilde toprak erozyonu meydana gelmektedir.

Yöredeki kızılçam yayılış alanlarında az sayıda odunsu takson bulunmakta olup, bunlar arasında saçlı meşe, mazı meşesi ve İran palamut meşesi gibi bazı meşe taksonları, diğer bazı ağaç ve çalı taksonları ile bazı dere vejetasyonu elemanları belirtilebilir.

Yöredeki kızılçam alanlarında erozyon kontrolü çalışmalarının yapılması oldukça önem arz etmektedir. Yöredeki kızılçam meşcerelerine zarar veren faktörlere karşı da gerekli önlemler alınmalıdır.

Yöredeki kızılçam meşcerelerinde odun üretimi yapılmamalı, bu meşcereler gen kaynağı olarak korunmalı ve meşcerelerdeki geniş boşluklarda fidan dikimi ile ıslah çalışmaları yapılmalıdır.

Yöredeki kızılçam ağaçlandırmalarında yöreye uyum sağlamış kızılçam bireylerinin tohumlarından üretilen fidanların kullanılması, ağaçlandırmaların başarısını arttıracaktır.

KAYNAKLAR

- Alpacar, K., 1981. Kızılçam'ın (*Pinus brutia* Ten.) Fenolojisi ve Bazı Tohum Özelliklerinin Saptanması. Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten Serisi No: 105, Ankara, 47 s.
- Anonim, 1957. Urfa-M39-b1 Pafta Numaralı, 1/25000 Ölçekli Memleket Haritası.
- Anonim, 2012. Türkiye Orman Varlığı - 2012. Orman Genel Müdürlüğü Orman İdaresi ve Planlama Dairesi Başkanlığı, Yayın No: 85, Ankara, 26 s.
- Anonim, 2013. Adıyaman-Gölbaşı Meteoroloji İstasyonu İklim Verileri. Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara, 3 s.
- Anonim, 2015a. http://www.mta.gov.tr/v2.0/bolgeler/malatya/index.php?id=malatya_bölgesel_geoloji, Erişim Tarihi: 08.03.2015.
- Anonim, 2015b. <https://cografyabilim.wordpress.com/tag/turkiye-buyuk-boy-harita/>, Erişim Tarihi: 08.03.2015.
- Anonim, 2016a. <http://guncelbilgiyazar.blogspot.com.tr/2015/01/kizilcam-pinus-brutia-ten-pinaceae.html>, Erişim Tarihi: 15.02.2016.
- Anonim, 2016b. <http://geo.ogm.gov.tr/>, Erişim tarihi: 15.02.2016.
- Anşin, R., Özkan, Z.C., 1997. Tohumlu Bitkiler (*Spermatophyta*) Odunsu Taksonlar. Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi, Yayın No: 167/19, Trabzon, 512 s.
- Atalay, İ., Sezer, L.İ., Çukur, H., 1998. Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) Ormanlarının Ekolojik Özellikleri ve Tohum Nakli Açısından Bölgelere Ayrılması. Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Araştırma Müdürlüğü, Yayın No: 6, İzmir, 108 s.
- Atay, İ., 1987. Doğal Gençleştirme Yöntemleri I-II. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayın No: 3461/1, İstanbul, 290 s.
- Avşar, M.D., 1999. Kahramanmaraş-Başkonuş Dağı Ormanlarında Başlıca Meşcere Kuruluşları ve Silvikültürel Öneriler. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 212 s.
- Boisseau, B., 1996. Ecologie Du Pin Pignon Et Du Pin brutia, Détermination D'un Indice De Fertilité Fonction Du Milieu. *Revue Forestiere Française*, 47 (4): 321-335.
- Bouyoucos, G.J., 1936. Directions for Making Mechanical Analysis of Soils by the Hydrometer Method. *Soil Science*, 42: 225-229.
- Boydak, M., 1992. Ormancılıkta Araştırma ve Uygulama Yönleriyle Dikim Aralıklarının Anlam ve Önemi. *Kavak ve Hızlı Gelişen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 19 (2): 5-30.

- Boydak, M., 1993. Kızılçamın Silvikültürel Özellikleri, Uygulanabilecek Gençleştirme Yöntemleri ve Uygulama Esasları. Uluslararası Kızılçam Sempozyumu, 18-23 Ekim 1993, Marmaris, s. 146-158.
- Boydak, M., 2004. Silvicultural Characteristics and Natural Regeneration of *Pinus brutia* Ten.-A Review. *Plant Ecology*, 171: 153-163.
- Boydak, M., Dirik, H., Çalıkoğlu, M., 2006. Kızılçamın (*Pinus brutia* Ten.) Biyolojisi ve Silvikültürü. OGEM Vakfı, Ankara, 364 s.
- Çatal, Y., 2009. Batı Akdeniz Bölgesi Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) Meşcerelerinde Artım ve Büyüme. Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta, 281 s.
- Çepel, N., Tekerek, Ö., 1980. Antalya Orman Bölge Başmüdürlüğü Yöresinde Bazı Saf Kızılçam Meşcerelerinin Ölü Örtü Miktarı Üzerine Araştırmalar. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A, 30 (1): 111-128.
- Çepel, N., 1995. Orman Ekolojisi. 4. Baskı, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, Yayın No: 3886/433, İstanbul, 536 s.
- Davis, P.H., 1982. (Ed.) Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 7, Edinburgh University Press, Edinburgh, 947 p.
- Dirik, H., 1994. Üç Yerli Çam Türünün (*Pinus brutia* Ten., *Pinus nigra* Arn. ssp. *pallasiana* Lamb. Holmboe, *Pinus pinea* L.) Kurak Peryottaki Transpirasyon Tutumlarının Ekofizyolojik Analizi. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A, 44 (1): 111-121.
- Dirik, H., 2000. Farklı Biyoiklim Kuşaklarını Temsil Eden Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) Orijinlerinin Kurak Dönemdeki Su Potansiyellerinin Basınç-Hacim (P-V) Eğrisi Yöntemi ile Analizi. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A, 50 (2): 93-103.
- Genç, M., Güner, Ş.T., Fakir, H., 1997. Afyon-Çal Dağı Kızılçam Meşcereleri. *Orman Mühendisliği Dergisi*, 34 (6): 7-14.
- Kanat, M., Bozali, N., Köse, H., Sivrikaya, F., 2010. Farklı Bonitet ve Yaşlardaki Kızılçam Meşcerelerinde Çam Keseböceğinin Çap ve Boy Artımına Etkisinin Araştırılması. *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 10 (1): 27-36.
- Kantarıcı, M.D., 1982. Akdeniz Bölgesinde Doğal Ağaç ve Çalı Türlerinin Yayılışı ile Bölgesel Yetiştirme Ortamı Özellikleri Arasındaki İlişkiler. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, Yayın No: 3054/330, İstanbul, 105 s.
- Kantarıcı, M.D., 2000. Toprak İlmi. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, Yayın No: 4261/462, İstanbul, 420 s.
- Karaöz, M.Ö., 1992. İzmit-Işıktepe Kızılçam Ağaçlandırmalarında Boy Artımı ile Beslenme Arasındaki İlişkiler. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A, 42 (1): 113-128.

- Keskin, S., 1998. Çameli-Göldağı Orijinli Kızılçam Tohum Bahçesinde Çiçek ve Kozalak Verimi Açısından Klonal Farklılıklar ve Çiçeklenme Fenolojisi. Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Teknik Bülten No: 9, Antalya, 96 s.
- Neyişçi, T., 1987. Kızılçamın Ekolojisi. In: E. Öktem (Ed.), Kızılçam, Ormancılık Araştırma Enstitüsü, El Kitabı Dizisi: 2, Ankara, s. 23-56.
- Öner, N., Buğday, S.E., 2006. Taşova-Amasya Yöresinde Yapılan Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) Yapay Gençleştirme Çalışmalarına Bir Bakış. *Gazi Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 6 (1): 1-10.
- Özdemir, T., 1977. Antalya Bölgesinde Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) Ormanlarının Tabii Gençleştirme Olanakları Üzerinde Araştırmalar. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A, 27 (2): 312-363.
- Özel, H.B., Kırdar, E., Demirci, A., Görmez, Y., 2012. Bazı Yetiştirme Ortamı Koşulları ile Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) Fidanlarının Büyüme Performansı Arasındaki İlişkiler. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi*, Özel Sayı: 145-155.
- Pallardy, S.G., Kozlowski, T.T., 2008. Physiology of Woody Plants. Academic Press, 454 p.
- Saatçioğlu, F., Pamay, B., 1962. Adana Bölgesinin Kalkınmasında Kızılçamın (*Pinus brutia* Ten.) Önemi ve Silvikültürü. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A, 12 (2): 88-95.
- Saatçioğlu, F., 1976. Silvikültür I, Silvikültürün Biyolojik Esasları ve Prensipleri. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, Yayın No: 2187/222, İstanbul, 423 s.
- Sabuncu, R., Alan, M., Işık, F., 2005. Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) Tohum Bahçelerinde Genetik Kazancın Belirlenmesi. Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Teknik Bülten No: 25, Antalya, 39 s.
- Sarıbaş, M., Ekici, B., 2004. Kızılçamın (*Pinus brutia* Ten.) Batı Karadeniz Bölgesi'ndeki Doğal Yayılışına Katkı. *Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 6 (6): 127-135.
- Thanos, C.A., Doussi, M., 2000. Post-Fire Regeneration of *Pinus brutia* Forests. In: G. Ne'eman, L. Trabaud (Eds.), Ecology, Biogeography and Management of *Pinus halepensis* and *P. brutia* Forest Ecosystems in the Mediterranean Basin, Backhuys Publishers, Leiden, pp. 291-301.
- Yılmaz, M., Kaplan, A., Vermez, Y., 2013. Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.)'ın Üç Uç Populasyonuna Ait Bazı Tohum Özellikleri. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi*, 16 (1): 55-61.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı, soyadı : Mehmet Mustafa DAĞDELEN
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 04.03.1976, Çelikhan / Adıyaman
Medeni hali : Evli
Telefon : 0 533 393 70 12
Faks : 0 (422) 517 10 41
e-posta : mmdagdelen@gmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Lisans	AÜ / İşletme Bölümü	2014
Lisans	KSÜ / Orman Mühendisliği Bölümü	2007
Önlisans	KSÜ / Andırın MYO / Fidan Yetiştiriciliği Prog.	2004
Lise	Açıköğretim Lisesi	2000

İş Denevimi

Yıl	Yer	Görev
2016-.....	Orman Genel Müdürlüğü	İşletme Müdür Yardımcısı
2009-2016	Orman Genel Müdürlüğü	İşletme Şefi
2004-2009	Orman Genel Müdürlüğü	Tekniker
2000-2004	Orman Genel Müdürlüğü	Orman Muhafaza Memuru

Yabancı Dil

İngilizce

Hobiler

Mühendislik bilimleri, Satranç, Yüzme, Futbol, Kitap okuma