ÇANKIRI KARATEKİN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KARAÇAM MEŞCERELERİNDE ENERJİ NAKİL HATLARININ ORMAN TÜR BİLEŞİMİNE ETKİSİ (ÇUBUK YÖRESİ ÖRNEĞİ)

Mehmet KORKMAZ

ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ÇANKIRI
2022

Her hakkı saklıdır

TEZ ONAYI

Mehmet KORKMAZ tarafından hazırlanan **"Karaçam Meşcerelerinde Enerji Nakil Hatlarının Orman Tür Bileşimine Etkisi (Çubuk Yöresi Örneği)"** adlı tez çalışması 25/08/2022 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalında **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Bora İMAL

Eş Danışman : Doç. Dr. Süleyman ÇOBAN

Jüri Üyeleri :

Başkan : Prof. Dr. Nuri ÖNER
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı
Çankırı Karatekin Üniversitesi

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Bora İMAL
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı
Çankırı Karatekin Üniversitesi

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Akkın SEMERCİ
Niksar Meslek Yüksek Okulu
Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. İbrahim ÇİFTÇİ

Enstitü Müdürü

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Çankırı Karatekin Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğine göre hazırlamış olduğum **"Karaçam Meşcerelerinde Enerji Nakil Hatlarının Orman Tür Bileşimine Etkisi (Çubuk Yöresi Örneği)"** konulu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı, tezin içerdiği yenilik ve sonuçları başka bir yerden almadığımı, tezde kullandığım eserleri usulüne göre kaynak olarak gösterdiğimi, tezin Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nden başka bir bilim kuruluna akademik amaç ve unvan almak amacıyla vermediğimi ve bu çalışmanın Çankırı Karatekin Üniversitesi tarafından kullanılan "Bilimsel İntihal Tespit Programı"yla tarandığını, "intihal içermediğini" beyan ederim. Çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması halinde ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm. Çankırı Karatekin Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim (25/08/2022).

Mehmet KORKMAZ

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

KARAÇAM MEŞCERELERİNDE ENERJİ NAKİL HATLARININ ORMAN TÜR BİLEŞİMİNE ETKİSİ (ÇUBUK ÖRNEĞİ)

Mehmet KORKMAZ

Çankırı Karatekin Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Bora İMAL
Eş Danışman: Doç. Dr. Süleyman ÇOBAN

Hayat kalitesinin artışına paralel olarak enerji üretimi ve tüketimi de tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de artış göstermektedir. Artan bu talebin sürekli olarak karşılanabilmesi için düşük maliyetli ve güvenilir tesislerinin kurulması gerekmektedir. Enerjiyi kaynağından tüketicilere ulaştırılmasında kullanılan enerji nakil hatları, ormanlık alanlardan geçtiğinde yangın riski yarattığı gibi ekosisteme de olumsuz etkileri olmaktadır. Bu araştırmada, enerji nakil hatlarının ormanlardaki tür bileşimine etkisinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Çubuk ilçesine bağlı Dağkalafat Köyü'nün kuzeyinden geçen güvenlik ve tedbir amacıyla tıraşlanan ve dönemsel olarak budanan enerji nakil hattı güzergâhı araştırma alanı olarak seçilmiştir. Çubuk Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinden geçen enerji nakil hattının altından ve hattın hemen bitişiğinde bulunan orman içinden hat boyunca 10×10 m büyüklüğünde toplam 22 adet örnek alan alınmıştır. Örnek alanlardaki vejetasyon alımları, Braun-Blanquet yöntemine göre gerçekleştirilmiştir. Enerji nakil hattı altı ve ormanlık alandan alınan örnek alanlar tür çeşitliliği ve tür bileşimleri bakımından karşılaştırılmıştır. Enerji iletim hattı güzergâhından alınan örnek alanlardaki tür çeşitliliği, hattın bitişiğindeki ormanlık alandan alınan örnek alanlara oranla daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Düzenli olarak tıraşlanan enerji nakil hattı altında *Quercus macranthera* hâkimiyetinde bir vejetasyon oluşurken, ormanlık alan *Pinus nigra* hâkimiyetindedir. Enerji nakil hatları orman alanlarında parçalanmaya neden olmaktadır. Bu nedenle, enerji nakil hatlarının güzergâhı planlanırken en uygun güzergâhların seçimiyle olumsuz etkiler azaltılabilir.

2022, 44 sayfa

ANAHTAR KELİMELER: Karaçam, Orman, Enerji nakil hattı, Enerji tesisi, Vejetasyon

ABSTRACT

Master of Science Thesis

THE EFFECT OF ENERGY TRANSMISSION LINES ON FOREST SPECIES COMPOSITION OF ANATOLIAN BLACK PİNE STANDS (A CASE OF ÇUBUK REGIONS)

Mehmet KORKMAZ

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

Advisor: Asst. Prof. Dr. Bora İMAL
Co-Advisor: Assoc. Prof. Dr. Süleyman ÇOBAN

Production and consumption of energy increase in parallel to increase in life quality as in the world and also in Turkiye. In order to meet this growing demand constantly, it is necessary to build reliable and cost-efficient energy facilities. Energy transmission lines, which is used to deliver energy from its source to consumers, create fire risk and have negative effects on ecosystems when passing through forested areas. In this research, it was aimed to determine the effect of energy transmission lines on the species composition of forests. The route of the energy transmission line, which passes through the north of Dağkalafak Village of Çubuk province, which were clear-cut for safety and precaution and periodically pruned, was chosen as research area. A total of 22 sample plots in the size of 10x10 m were taken from power-line corridor passing through the boundaries of Çubuk Forest Enterprise Directorate and from the forest right next to the line along the line. Vegetation sampling was carried out using Braun-Blanquet method. Sample plots which were taken from power-line corridor and forest areas were compared in terms of species diversity and composition. It was found that species diversity of the plots taken from power-line corridors were higher than the plots taken from the forest areas adjacent to the line. While periodical clear-cutting on power-line corridor created *Quercus macranthera* dominated vegetation, forest areas dominated by *Pinus nigra*. Energy transmission lines cause fragmentation on forest areas. For this reason, when planning energy transmission lines selection of appropriate routes will decrease negative effects.

2022, 44 pages

Keywords: Anatolian black pine, Forest, Powerline corridor, Energy facility, Vegetation

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Öncelikle, bu uzun ve meşakkatli tez hazırlama sürecinde tez konum ile ilgili bana ilham veren her türlü konuda desteklerini ve yardımlarını eksik etmeyen değerli tez danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Bora İMAL'e ve yine aynı şekilde tez aşamasında bana desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen kıymetli eş danışman hocam Doç. Dr. Süleyman ÇOBAN'a teşekkürü bir borç bilirim.

Arazi çalışmalarımda işlerimi kolaylaştıran değerli meslektaşım Aydos Orman İşletme Şefi Sadettin İLDOĞAN'a ve arazide birçok zorluğa benimle birlikte göğüs geren sevgili arkadaşlarıma teşekkür ederim. Ayrıca, tez çalışmalarımın laboratuvar aşamasında bitki teşhislerinde yardımları esirgemeyen Arş. Gör. Dr. Gamze TUTTU'ya da çok teşekkür ederim.

Bana desteklerini hiç bir zaman esirgemeyen çok kıymetli babam Veysi KORKMAZ'a ve çok değerli annem Emine KORKMAZ'a teşekkür ederim. Bu çalışmanın bundan sonra yapılacak çalışmalarda çalışacak kişilere altlık olmasını temenni ederim.

Mehmet KORKMAZ

Çankırı, Ağustos 2022

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **i**
ABSTRACT ..... **ii**
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR ..... **iii**
İÇİNDEKİLER ..... **iv**
SİMGELER DİZİNİ ..... **v**
KISALTMALAR DİZİNİ ..... **vi**
ŞEKİLLER DİZİNİ ..... **vii**
ÇİZELGELER DİZİNİ ..... **viii**
1. GİRİŞ **1**
2. LİTERATÜR ÖZETİ **4**
2.1 Enerji Tesisleri ve Enerji Nakil Hatları Hakkında Genel Bilgiler **4**
2.1.1 Türkiye'de elektrik enerjisinin tarihi **4**
2.1.2 Elektrik tesisleri **5**
2.2 Ormanlık Alanlarda Tesis Edilen Enerji Tesisleri **9**
2.3 Anadolu Karaçamının Genel Özellikleri **13**
3. MATERYAL VE METOT **16**
3.1 Materyal **16**
3.1.1 Araştırma alanının genel tanıtımı **16**
3.2. Metot **22**
3.2.1 Örnekleme deseni ve örnek alanlarda gerçekleştirilen işlemler **22**
3.2.2 Bitki türlerinin teşhisi **25**
3.2.3 Verilerin değerlendirilmesi ve istatistiksel analiz **25**
4. BULGULAR VE TARTIŞMA **27**
4.1 Enerji Nakil Hattı ve Çevresinin Vejetasyon Özellikleri ve Tür Çeşitlilikleri **31**
4.2 Vejetasyon Verisinin Ordinasyonu **35**
5. SONUÇ VE ÖNERİLER **37**
KAYNAKLAR **40**
ÖZGEÇMİŞ **44**

SİMGELER DİZİNİ

CM	Santimetre
^0C	Santigrat Derece
HA	Hektar
KM	Kilometre
M	Metre
M^2	Metrekare
°	Derece
'	Dakika
"	Saniye
%	Yüzde

KISALTMALAR DİZİNİ

AŞ	Anonim Şirketi
BES	Biyokütle Enerji Santralleri
ÇEAŞ	Çukurova Elektrik A.Ş
DM	Dağıtım merkezleri
EÜAŞ	Elektrik Üretim Anonim Şirketi
EKAT	Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği
GES	Güneş Enerji Santralleri
HES	Hidroelektrik Santralleri
JES	Jeotermal Enerji Santralleri
KCETAS	Kayseri ve Civarı Elektrik Türk A.Ş
KV	Kilovolt
KW	Kilowatt
OGM	Orman Genel Müdürlüğü
RES	Rüzgâr Enerji Santralleri
TEAŞ	Türkiye Elektrik Üretim-İletim A.Ş.
TEDAŞ	Türkiye Elektrik Dağıtım Anonim Şirketi
TEİAŞ	Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi
TEK	Türkiye Elektrik Kurumu
TETAŞ	Türkiye Elektrik Ticaret Taahhüt A.Ş.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1 Elektrik enerjisinin üretim aşamasından dağıtım aşamasına kadar olan süreci (Tokmak 2019) 5
Şekil 2.2 380 kV Enerji iletim hattı 7
Şekil 2.3 36 kV ve daha az enerji nakil hattı 8
Şekil 2.4 36 kV ve daha az dağıtım merkezi 9
Şekil 2.5 Orman Genel Müdürlüğü orman izin verileri 11
Şekil 3.1 Çalışma alanının genel görünümü 18
Şekil 3.2 1-22 numaralı örnek alanların genel görünümü 22
Şekil 3.3 Arazide yapılan çalışmalar ile ilgili örnek resimler-1 23
Şekil 3.4 Arazide yapılan çalışmalar ile ilgili örnek resimler-2 24
Şekil 3.5 Arazide toplanarak herbaryum örneği haline getirilen bitki örneklerinden bazıları 25
Şekil 4.1 Shannon çeşitlilik indeksi verisi 34
Şekil 4.2 Detrended correspondence analizi (DCA) 36

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1 Orman Genel Müdürlüğü orman izin verileri (OGM 2018) 10
Çizelge 3.1 Çubuk ilçesi meteorolojik rasat değerleri 20
Çizelge 4.1 Örnek alanlarda hat altı ve orman içi yükselti ve eğim tablosu 28
Çizelge 4.2 Örnek alanlarda tespit edilen ağaç türleri 30
Çizelge 4.3 Enerji nakil hattı altında alınan örnek alanların tür grupları 32
Çizelge 4.4 Enerji nakil hattı bitişiğinde orman alanından alınan örnek alanların tür grupları 33
Çizelge 4.5 Enerji nakil hattı altındaki ve bitişiğindeki ormanlık sahadan alınan örnek alanların tür çeşitlilikleri 35

1. GİRİŞ

Günlük yaşantının ayrılmaz bir parçasını oluşturan enerji, artan hayat kalitesi anlamına gelmektedir. Dünyada olduğu gibi Türkiye'de de enerjiye olan talep giderek artmaktadır. Bu artışın devamlı olarak karşılanabilmesi için enerji kaynaklarını tüketicilere ulaştıran düşük maliyetli ve güvenilir tesislerinin kurulması gerekmektedir. Elektrik enerjisinin sistemde bulunan kullanıcılara ulaşabilmesi için elektriğin üretiminin yapıldığı yerden son kullanıcıya ulaşana kadar tesisleşmenin yapıldığı bütün sistem bileşenlerini kapsamaktadır. Elektrik tesisleri olarak ifade edilen bu tesisler; üretim sahaları, iletim hatları, dağıtım hatları, şalt sahaları, trafo merkezleri vb. tesislerdir. Enerjinin tüketicilere ulaştırılmasında kullanılan tesislerin başında enerji nakil hatları gelmektedir. Söz konusu enerji nakil hatları, kuruluş aşamasında ormanlık alanlardan da geçmekte, güvenlik amacıyla oluşturulan tıraşlama alanları ile orman alanlarının parçalanmasına neden olmaktadır (Wagner *et al.* 2014).

Enerji nakil hatlarının geçtiği ormanlık sahalarda güvenlik ve tedbir amacıyla 20-60 m genişliğindeki alandaki vejetasyonun dönemsel olarak tıraşlanması orman sahalarının parçalanmasına neden olmakta ve söz konusu alanlardaki vejetasyon örtüsü değişikliğe uğrayabilmektedir.

Enerji nakil hattı koridorları gibi antropojenik müdahaleler, tüm dünyada peyzajda görülen yaygın manzaralardır. Enerji nakil hatlarının altında yer alan vejetasyon düzenli olarak tıraşlandığı için bütünlük oluşturan geniş orman alanları parçalanmaktadır (fragmentasyon). Bununla birlikte bu alanlarda, çevreleyen orman alanına göre kısa boylu ve yapısal olarak daha monoton olan öncü süksesyonel vejetasyon gelişmektedir. Bu durum, türlerin yeni alanlara dağılmasını önleyebilir, popülasyonlar arasındaki bağlantıları azaltabilir ve lokal yetişme ortamına sahip türlerin yok olma tehlikesini artırabilir. Ayrıca, bu tip koridorların egzotik türler ve yırtıcı hayvan türlerinin doğal alanlara ve orman kenarı habitatlarına girişini hızlandıracağı ile ilgili artan kaygılar da söz konusudur (Clarke *et al.* 2006, Clarke ve White 2008).

Enerji nakil hattının geçtiği ormanlık alanlarda uygulanan tıraşlama kesimler sonucunda keskin orman kenarları oluşmaktadır. Keskin orman kenarlarının oluşturulması, istilacı türlerin yayılış alanlarının artışına ve orman içine ilerlemesine neden olabilmektedir. Bununla birlikte enerji nakil hattının tıraşlanan bölgelerinde, orman alanında bulunmayan farklı bitki toplulukları ve öncü süksesyonel bitki toplumları gelişmektedir (Çoban vd. 2019).

Dolayısıyla enerji nakil hattı, keskin orman kenarları oluşturarak yaşam alanlarının parçalanması nedeniyle orman içine bağımlı türlerin habitatlarının yok olmasına yol açmaktadır. Buna karşın ormanlık bir alanda oluşturulan böyle açıklıklar yapısal bir çeşitlilik oluşturarak, yaban hayatı için daha fazla yaşam alanı sağlayabilir. Bu durum, işletme amaçlarından ödün vermeksizin enerji nakil koridorlarının olumsuz taraflarını minimize ederken, olumlu yönlerini ön plana çıkaran ekolojik olarak duyarlı işletme yöntemlerinin önemini ortaya koymaktadır (Clarke and White 2008).

Enerji nakil hattının yaban hayatı ve farklı taksonomik gruplarda yer alan nadir ve tehlike altındaki türler için önemli olduğunu belirten çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Enerji nakil hatları altında yer alan bitki toplumlarının sayısının beklenenin çok altında olduğu bildirilmektedir (Wagner *et al.* 2014).

Ormanlık alanlarda antropojenik olarak oluşturulan açıklıklarda meydana gelen sekonder süksesyonun izlenmesi, açık alanlarda orman gelişiminin zamansal olarak seyrini ortaya koymada önem arz etmektedir. Zamansal olarak öncü vejetasyonun tür bileşimi, doğal ve egzotik türlerin yayılma özellikleri, gelişim hızı gibi özelliklerin ortaya konulması işletme yöntemlerinin belirlenmesine ışık tutacaktır (Çoban vd. 2019).

Bu çalışmanın ana amaçları aşağıda maddeler halinde belirtilmiştir;

- Güvenlik ve tedbir amacıyla tıraşlanan enerji nakil hattı altındaki vejetasyonun tür kompozisyonunun tespit edilmesi,
- Açıklık alanlara yerleşen öncü türlerin belirlenmesi.
- Doğal ağaç türlerinin açık alanlardaki gençleşme özelliklerinin gözlemlenmesi.
- Enerji nakil hattında yangın tehlikesini önlemek amacıyla gerçekleştirilen tıraşlanan alanlarda, biyolojik çeşitliliğin korunması ve alınabilecek silvikültürel önlemlerle ilgili yaklaşımların geliştirilmesi.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

2.1 Enerji Tesisleri ve Enerji Nakil Hatları Hakkında Genel Bilgiler

Enerji tesisleri üretim tesisleri ile üretilen elektriğin son kullanıcıya ulaştırılması iletim ve dağıtım tesisleri ile sağlanmaktadır. Enerji nakil hatları üretilen elektrik enerjisini en son kullanıcıya kadar ulaştıran, uzak noktalara enerjinin taşınımını sağlayan tesislerdir.

Elektrik enerjisinin tarihi ve elektrik tesislerine ait genel bilgiler aşağıda başlıklar halinde verilmiştir.

2.1.1 Türkiye'de elektrik enerjisinin tarihi

Türkiye'de elektrik enerjisi üretimi ilk kez Osmanlı Devleti'nde yapılmıştır. Elektrik enerjisi, 1902 tarihinde Tarsus'taki su değirmenine bağlanan dinamo ile üretilmiştir. Elektrik enerjisi ile ilgili faaliyetler Türkiye'de geçmişten günümüze kadar çeşitli kurum ve kuruluşlar (İller Bankası, Etibank, Belediyeler, Elektrik İşleri Etüt İdaresi, Devlet Su İşleri, Maden Tetkik Arama) ile KCETAŞ, KEPEZ VE ÇEAS olarak bilinen ayrıcalıklı elektrik şirketleri tarafından yürütülmüştür (https://ww w.emo.org.tr., 2005).

Türkiye'de 1312 sayılı Türkiye Elektrik Kurumu Kanunu 1970 yılında çıkarılmıştır. Türkiye Elektrik Kurumu (TEK) bu Kanunun yürürlüğe girmesi ile kurulmuştur. İller Bankası ile Belediyeler dışında kalan elektrik üretimini, iletimini ve dağıtımını yürüten ayrıcalıklı elektrik şirketlerin hizmetleri TEK bünyesinde toplanmıştır. TEK, 1993 yılında Bakanlar Kurulu kararı ile Türkiye Elektrik Üretim-İletim A.Ş. (TEAŞ) ve Türkiye Elektrik Dağıtım A.Ş. (TEDAŞ) adı altında iki ayrı İktisadi Devlet Teşekkülü olarak yeniden yapılandırılmıştır (https://www.tedas.gov.tr., 2003).

2001 yılında çıkarılan Bakanlar Kurulu kararı ile Türkiye Elektrik Üretim, İletim Anonim Şirketi (TEAŞ) üretim, iletim ve ticaret faaliyetlerinin birbirinden ayrılmasıyla üretim faaliyetlerinden sorumlu olacak Elektrik Üretim A.Ş. (EÜAŞ), iletim faaliyetinden

sorumlu olacak Türkiye Elektrik İletim A.Ş. (TEİAŞ) ve ticaret faaliyetlerinden sorumlu olacak Türkiye Elektrik Ticaret Taahhüt A.Ş. (TETAŞ) adı altında üç ayrı İktisadi Devlet Teşekkülü kurulmuştur (https://www.teias.gov.tr., 2006).

2.1.2 Elektrik tesisleri

Elektrik enerjisi tesisleri üç unsur çerçevesinde oluşmaktadır. Bu unsurların ilk aşaması elektriğin üretildiği üretim tesisleridir. İkinci aşaması, elektriğin öncelikle şehirlerarası iletimini sağlayan iletim tesisleridir. Üçüncü ve son aşaması ise elektriğin son kullanıcıya dağıtımını sağlayan dağım tesisleridir. Şekil 2.1'de elektrik enerjisinin üretim aşamasından dağıtım aşamasına kadar olan süreç gösterilmiştir (Tokmak 2019).



Şekil 2.1 Elektrik enerjisinin üretim aşamasından dağıtım aşamasına kadar olan süreci (Tokmak 2019)

Hidrolik, termik, kinetik, manyetik gibi doğada bulunan enerji kaynaklarının kullanılması ile elektrik enerjisine dönüştürülen tesislere elektrik üretim tesisleri denir. Bu tesisler; suyun elektrik enerjisine dönüştürüldüğü hidroelektrik santralleri kısaca HES, rüzgârın elektrik enerjisine dönüştürüldüğü rüzgâr enerji santralleri RES, güneşten elektrik enerjisi üretilen güneş enerji santralleri GES, sıcak sudan elektrik enerjisi üretilen jeotermal enerji santralleri JES, biokütle enerji santralleri BES, linyit ve kömürden elektrik üretilen termik

enerji santralleri, doğalgaz ile elektrik enerjisi üretilen doğalgaz enerji santralleri ve atık ısılardan elektrik enerjisi üretilen kojenerasyon elektrik santralleri olarak enerji kaynaklarının çeşidine göre sınıflandırılır.

Türkiye'de elektrik üretim hizmetleri; üretim lisansı bulunan Elektrik Üretim A.Ş. (EÜAŞ) veya elektrik üretme görevi verilen özel şirketler tarafından yapılmaktadır (https://www.euas.gov.tr., 2005).

Elektrik enerjisinin üretildiği elektrik tesislerinin faaliyete geçmesinden sonra üretimi yapılan elektrik enerjisinin son kullanıcıya aktarılması enerji iletim hatları vasıtasıyla sağlanmaktadır. Enerji iletim hatlarının bakımı, işletilmesi ve kontrolü Türkiye Elektrik İletim A.Ş. (TEİAŞ) tarafından yürütülmektedir.

Enerji iletim hatları şehirlerarası elektrik iletimini sağlamaktadır. Bu enerji iletimi sırasında kurulacak olan enerji iletim hatları güzergâhı genellikle ormanlık alanlardan geçmektedir. Şekil 2.2'de örneği görülen enerji iletim hatları TEİAŞ bünyesinde kurulan trafo merkezlerinde toplanan elektriği TEDAŞ bünyesinde kurulan dağıtım tesislerine aktarımını sağlayan tesislerdir (Tokmak 2019).

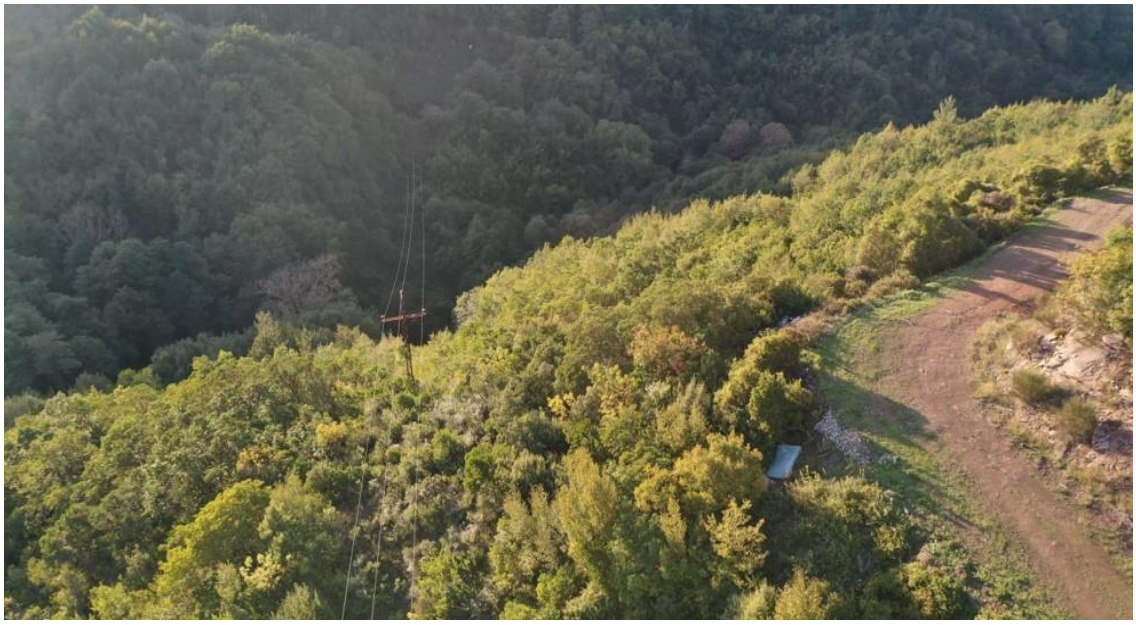


Şekil 2.2 380 kV enerji iletim hattı (Fotoğraf: Mehmet KORKMAZ)

Elektrik enerjisinin üretildiği üretim tesislerinde üretilen elektrik enerjisinin son kullanıcıya dağıtılmadan önce iletim ve dağıtım faaliyetleri kapsamında toplandığı tesisler trafo merkezleri olarak adlandırılmaktadır.

Elektrik dağıtım tesisleri, elektrik tesislerinin son zincirini oluşturmaktadır. Bu tesisler, kullanıcının ilk bağlantı noktasına kadar kurulan tesislerdir. 36 kV ve daha az gerilime sahip, üretim ve iletim faaliyetleri kapsamında iletilen elektrik enerjisinin kullanıcıya

ulaştırılana kadar tesis edilen hatlar elektrik nakil hatları olarak ifade edilmektedir (Tokmak 2019).



Şekil 2.3 36 kV ve daha az enerji nakil hattı

İletim ve dağıtım faaliyetleri kapsamında kurulan trafo merkezlerinde toplanan elektrik enerjisinin son kullanıcının bağlanabilmesi için TEDAŞ tarafından tesis edilen ve işletilen dağıtım tesisleri Trafo (TR), kabin ve dağıtım merkezleri (DM) tesisleri olarak adlandırılmaktadır. Elektrik enerjisinin kontrolleri sözü edilen dağıtım tesislerinden sağlanmaktadır.



Şekil 2.4 36 kV ve daha az dağıtım merkezi

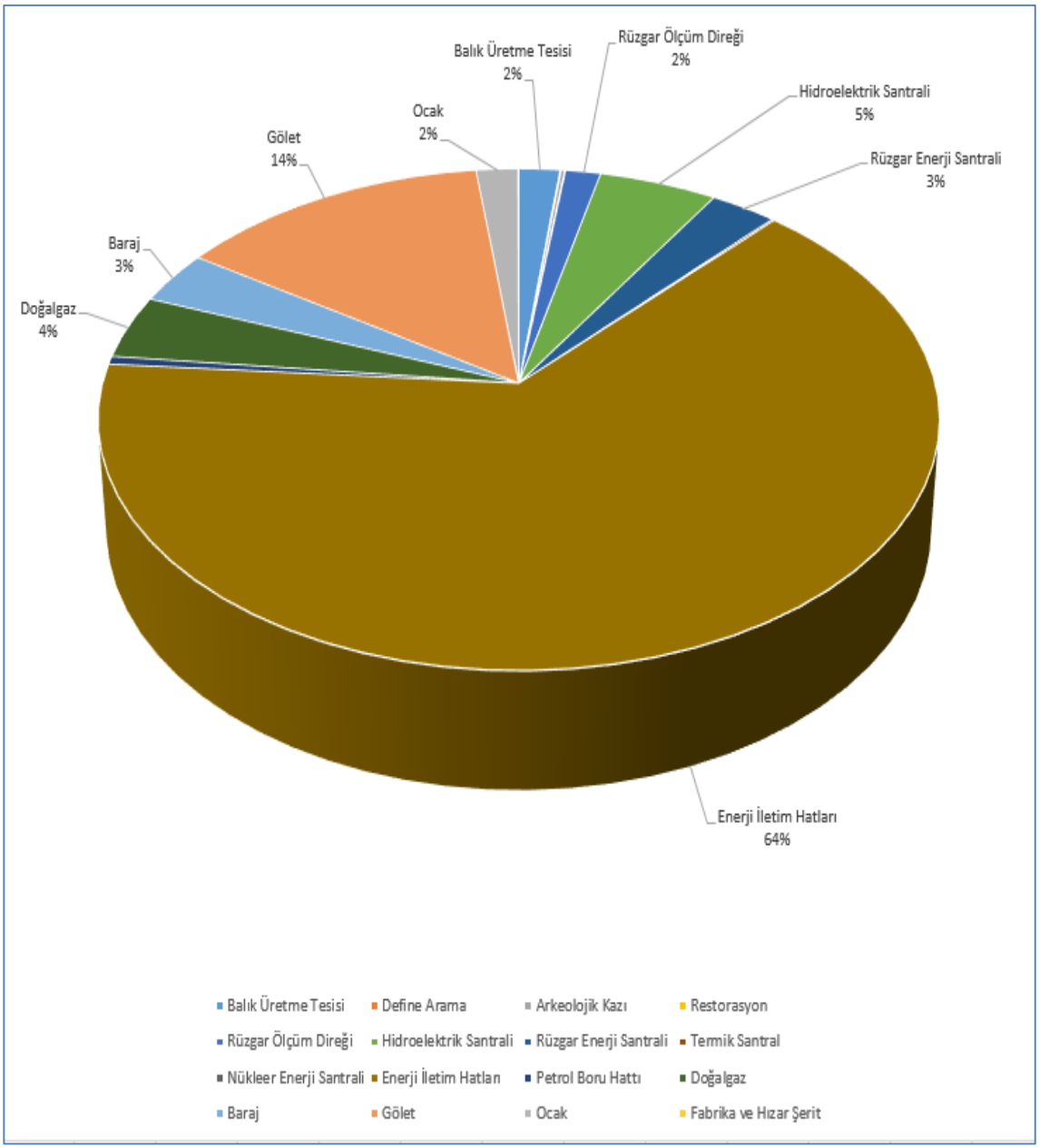
2.2 Ormanlık Alanlarda Tesis Edilen Enerji Tesisleri

Orman Genel Müdürlüğü (OGM) tarafından yayımlanan 2018 yılına ait verilere göre; toplam 21.625 adet enerji izninin olduğu ve 227.765 ha'lık alanı kapladığı görülmektedir (Çizelge 2.1).

Enerji izinleri içerisinde enerji iletim hatları izinleri 10.318 adet olup, 97.222 ha'lık alanı kaplamaktadır. Enerji iletim hatları diğer enerji izinlerinin %47,7'sini oluşturmaktadır (Şekil 2.5). Enerji izinleri arasında enerji iletim hatlarının payı diğer izinlere göre yüksektir. Bu da ormanlık sahaların parçalanmasındaki payının ne kadar yüksek olduğunu göstermektedir.

Çizelge 2.1 Orman Genel Müdürlüğü orman izin verileri (OGM 2018)

OGM İZİN VERİLERİ		
ENERJİ İZİNLERİ	**İZİN SAYISI (ADET)**	**ALAN (HA)**
Enerji iletim hatları	10.318	97.222,59
Gölet	2.211	25.721,87
Hidroelektrik santrali	837	27.812,64
Doğalgaz	658	4.612,99
Baraj	553	61.921,45
Rüzgâr enerji santrali	471	5.643,67
Ocak	296	133,8
Balık üretme tesisleri	290	183,43
Rüzgâr ölçüm direği	249	136,14
Petrol boru hattı	84	1.176,08
Arkeolojik kazı	25	517,64
Termik santral	18	709,25
Define arama	8	0,1
Restorasyon	6	26,65
Fabrika ve hızar şerit	5.600	1,09
Nükleer enerji santrali	1	1.937,53
TOPLAM	21.625	227.765,92



Şekil 2.5 Orman Genel Müdürlüğü orman izin verileri

Enerji iletim hatlarının ormanlık alanlara isabet eden kısımları için genellikle 6 ayda bir gerekli kontroller yapılmaktadır. Enerji iletim hatlarının kontrollerinde can ve mal emniyeti açısından Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri (EKAT) Yönetmeliğinde yer alan emniyetli yaklaşım mesafelerine dikkat edilmektedir. EKAT Yönetmeliği kapsamında yaklaşım mesafelerinin aşılması durumunda; ilgili Orman İşletmesi nezdinde girişimlerde bulunularak izinli sahalar için İşletme Şeflikleri gözetiminde kesim/budama işlemleri yapılmaktadır. Ayrıca orman yangınlarının yoğun olarak görüldüğü bölgelerde enerji arz

güvenliğinin sağlanması ve ormanların korunması amacıyla; ormanlık sahalarda bulunan enerji iletim hatlarının helikopter ile denetim ve raporlaması yapılmaktadır (https://www.eltemtek.com.tr., 2022)

2.3 Anadolu Karaçamının Genel Özellikleri

Anadolu karaçamı, açık tohumluların Conifera sınıfında yer almaktadır. Bu sınıfın Pinecea familyasında bulunan Anadolu karaçamı Pinus cinsi içerisinde bulunmaktadır (Yaltırık 1993). Anadolu karaçamının doğal olarak yayılış gösterdiği yerler Trakya, Balkanlar, Türkiye, Kırım ve Güney Avrupa olarak bilinmektedir (Sarıbaş 2011). Anadolu karaçamı Türkiye'de iğne yapraklı türler arasında stepe en fazla sokulan orman ağacı türüdür (Genç 2011, Cankara 2017).

Anadolu karaçamı, Batı Karadeniz kıyılarında bazı yerlerde ise sahil kesiminden başlayarak 500-1500 m aralığında geniş alanlarda saf meşcereler oluşturmaktadır. Buna karşın 1500-1800 m aralığında diğer türlerle karışık meşcereler oluşturduğu bilinmektedir (Atalay ve Efe 2010).

Anadolu karaçamı, İç Anadolu'da 900 m'ye kadar meşcereler oluştururken 1500 m'ye kadar ise münferit halde görülmektedir. Kuzey Anadolu'da 700-1700 m aralığında, Toroslarda ise 1200-2100 m aralığında yayılış göstermektedir (Cankara 2017).

Karaçamın dünyada doğal olarak yayılım gösterdiği 5 alt türü vardır (Anşin 1994, Akkaya 2012).

Bu alt türler sırasıyla;

- *Pinus nigra* arnold. Subsp. *pallasiana* var. *Pyramidata*,

- *Pinus nigra* arnold. Subsp. *pallasiana* var. *Columnaris-pendula* var. *Nova*,

- *Pinus nigra* arnold. Subsp. *pallasiana* var. *Yaltirikiana*,

- *Pinus nigra* arnold. Subsp. *pallasiana* var. *Şeneriana,*

- *Pinus nigra* arnold. Subsp. *pallasiana* var. *Pallasiana,* olarak belirtilmektedir (Gaussen et al. 1964).

Anadolu karaçamının yaşlı olan gövdesi derin çatlaklı olmasıyla birlikte kalın ve esmer kabukludur. Boylanmasını 40 m'ye kadar çapını da 1 m'den fazla yapabilen karaçamın, silindir şeklinde düzgün bir gövdesi vardır. Tomurcuk pullarının kenarları kirpik şeklindedir. İğne yaprakları 4-8 cm uzunluğuna sahip olup koyu yeşil renkte ve sert yapıdadır. Sürgünlerin uç kısımlarında bulunan iğne yaprakları tomurcuğuna doğru dönük olmasından dolayı çanak formunda bir boşluk oluşturmaktadır. İğne yaprakların kenar kısımları incelmiş, uç kısımları ise sert olduğundan batıcı özelliğe sahiptir (Döğdü 2006).

Dişi ve erkek çiçekleri mat sarı renkte olmasına rağmen, kozalakları parlak ve açık sarı renktedir. Yumurtamsı-konik şekilde olan kozalaklar simetrik ve kısa saplıdır. Kozalakların boyları ise 3,5–10 cm arasındadır (Karadağ 1999).

Gençlik dönemlerinde hızlı gelişim gösteren ve gölge ağacı olma özelliği ile Anadolu karaçamı; göknar, kayın, meşe ve kavak ile karışık meşçereler oluşturmaktadır (Genç 2004).

Anadolu karaçamı tohumunun 2 yılda olgunlaştığı bilinmektedir. Mayıs-haziran aylarında tozlaşmasını tamamlamaktadır. Polen alan çiçekleri yana eğimlidir. Olgunlaşmayı takip eden şubat-nisan aylarında tohum dökümü gerçekleşir. Çiçeklenmesini nisan-haziran ayları arasında yapan Anadolu karaçamının kozalakları eylül-kasım aylarında toplanmaktadır. Yaklaşık olarak 15 ile 20 yaşları arasında tohum vermeye başlamaktadır. Tohumlarının çimlenme yüzdesi %60-95 arasında olup kozalakların tohum verimi ise %2-4 arasındadır (Saatçioğlu 1971).

Anadolu karaçamının derin, nem içeriği ve havalanması iyi olan balçıklı kumlu topraklarda iyi gelişim gösterir. Rutubetli topraklarda ise hızlı büyüme gösterdiği bilinmektedir (Genç, 2011).

Karaçamın genellikle kazık kök yaptığı görülmektedir. Verimli ve derin topraklar da ise yürek kök yaptığı da bilinmektedir (Genç 2011). Kuraklığa ve dona karşı oldukça dayanaklı bir türdür. İklimi ılıman olan bölgelerde doğal yayılış gösterir (Ata ve Demirci 1992, Atalay ve Efe 2010, Genç 2011). Dolayısı ile Türkiye ormancılığında yapılan ağaçlandırmalarda taşıdığı ekonomik değere bağlı olarak kullanımı yaygındır (İmal 2015).

3. MATERYAL VE METOT

3.1 Materyal

Bu çalışmanın ana materyalini Çubuk Orman İşletme Şefliği sahasında yer alan enerji nakil hattı güzergahı oluşturmaktadır.

Çalışmada kullanılan araştırma sahasına ait genel bilgiler aşağıda alt başlıklar halinde verilmiştir.

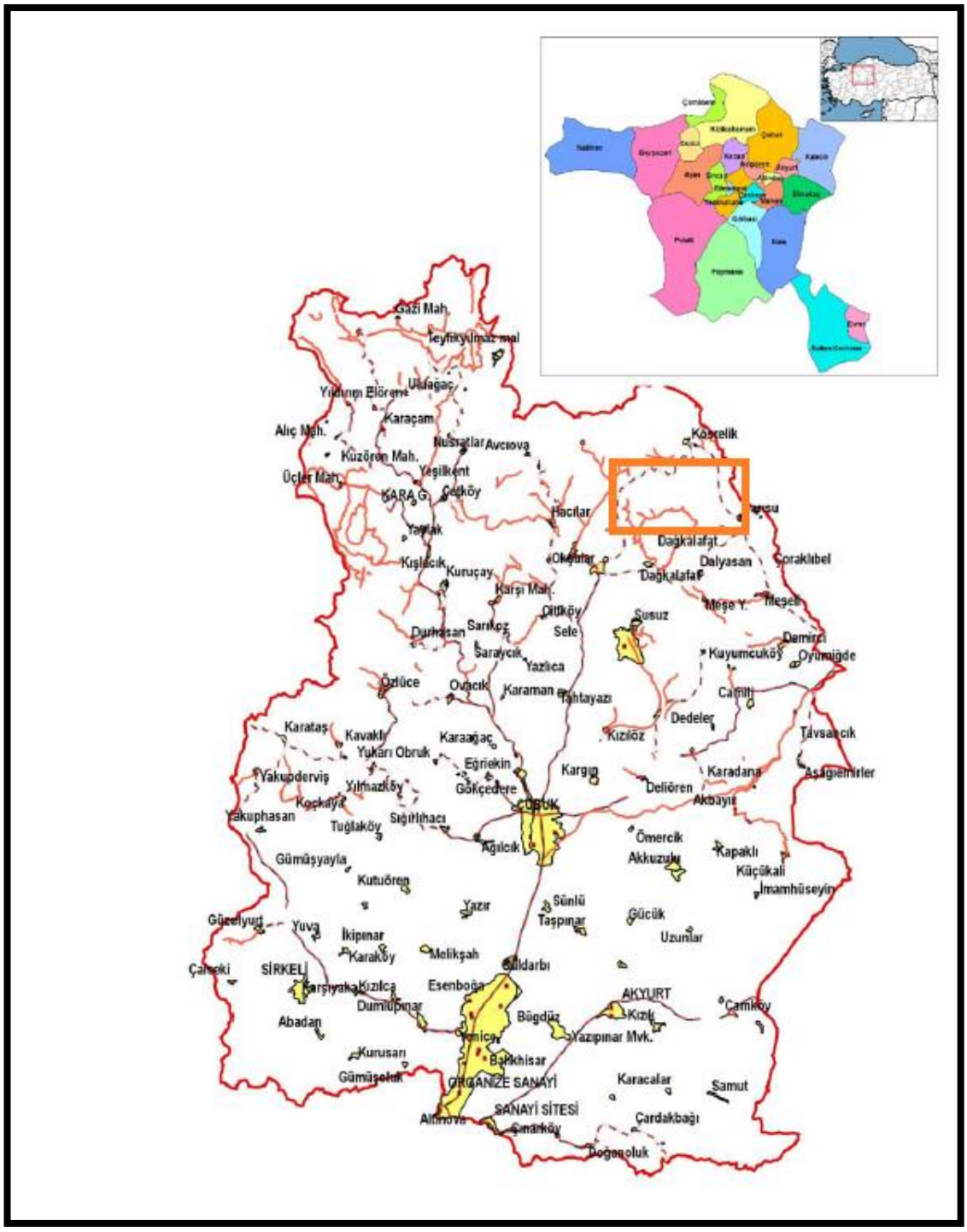
3.1.1 Araştırma alanının genel tanıtımı

Çubuk Orman İşletme Şefliği 40° 02’ 20’’ – 40° 33’ 04’’ kuzey enlemleri ile 32° 46’ 36’’ – 33° 16’ 15’’ doğu boylamları arasında yer almaktadır. İşletme Şefliği, mülki açıdan Ankara ili, Çubuk ve Akyurt ilçeleri sınırları içinde kalmaktadır. İdari açıdan Ankara Orman Bölge Müdürlüğü, Ankara Orman İşletme Müdürlüğü’ne bağlıdır. İşletme Şefliğinin ormanlık alanı genel olarak, Çubuk ilçe merkezinin kuzeyinde bulunmaktadır. Güneyinde ise ziraat ve açıklık arazi ve bu arazide serpili vaziyette, bozuk yapılı ormanlar ve ağaçlandırma sahaları bulunmaktadır. Kuzeydeki yoğun orman alanının Çubuk’a ortalama uzaklığı 30 km, Ankara’ya ise 70 km’dir.

Çubuk Orman İşletme Şefliği (1996-2015 yılları arasında); a-karışık (karaçam–sarıçam–yapraklı) İşletme Sınıfı, b-muhafaza ormanı işletme sınıfı, c-muhafaza karakterli işletme sınıfı olarak planlanmıştır. Amenajman planına göre İşletme Şefliği’nin büyüklüğü 158.128 ha’dır. Bu sahanın 6.264 ha’ı verimli, 19.285 ha’ı bozuk olmak üzere toplam 28 307 ha ormanlık alan, 129.750 ha’ı da ormansız alandır (Güneyoğlu vd. 2010).

Yapmış olduğumuz çalışmada seçilen araştırma alanı; Çubuk ilçesine bağlı Dağkalafat köyünün kuzeyindeki bulunan orman alanlarından geçen enerji nakil hattı güzergâhındadır. Araştırma alanının yükseltisi 1295 m ile 1545 m arasında değişmektedir. Ortalama eğim ise %7,5’tir. Orman İşletme Müdürlüğü tarafından

tıraşlama kesimi yapılmış ve bitişiğindeki ormanlık alanlardan örnek alanlar alınmıştır. Enerji nakil hattı altında en son 2012 yılında tıraşlama kesimi yapılmıştır. Tez için gerekli arazi çalışmaları ise 2021 yılında yapılmıştır.



Şekil 3.1 Çalışma alanının genel görünümü

Jeoloji ve Toprak

Çubuk çayı yatağı tamamen alüvyonlar ve kuaterner tabakalarından oluşmuştur. İşletme şefliği sahasının kuzey-batı kısımları volkanik sahrelerden oluşmuş olup, spirit ve porfiritten ibarettir. Kuzey-doğu kısımları andezit, dasit, tektonik fasies kalker, şist, radiolarit ve serpantinden ibarettir (Güneyoğlu vd. 2010).

İşletme şefliği sahası İç Anadolu Bölgesi'nin yukarı Sakarya bölümünde yer almaktadır. Bu saha, İç Anadolu Bölgesi ile Karadeniz Bölgesi'nin geçiş alanı özelliğine sahiptir. Köroğlu dağlarının güney kısımlarında kalan ova bir yüksek plato özelliği göstermektedir. Bu plato Ankara ilinin kuzeydoğusunda yer almaktadır. Yerleşim yerlerinin yer aldığı bu plato bunun yanı sıra yayla özelliği de göstermektedir. 20 km uzunluğa ve 15 km genişliğe sahip Çubuk ovası adını ilçeye de vermiştir.

Çubuk ilçesi aktif deprem bölgesinde bulunmaktadır. Bunun temel nedeni Çubuk ovasının, ovada meydana gelen kırılmalar sonucunda çöküntü hendeğine dönüşmesidir. Bu özellikleri nedeni ile plan ünitesinin yüksek platoluk olan kuzey kısmı ile ovalık olan orta ve güney kısmı arasında iklim olarak farklılıklar vardır. Özetle, coğrafi ve iklim mıntıkaları dikkate alındığında, kuzeyden Karadeniz iklimiyle, güneyden ise karasal iklim yapısıyla çevrilidir (Güneyoğlu vd. 2010).

İklim

Ankara iline bağlı Çubuk ilçesinin iklim özellikleri, mutlak konumundan ötürü Karadeniz Bölgesi'nin nemli ve yağışlı iklimi ile Orta Anadolu'nun tipik karasal iklim özellikleri arasında bir geçiş iklimi özelliği göstermektedir. Kışlar soğuk ve yağışlı yazlar ise sıcak ve kurak geçmektedir. Kış aylarında yağışlar özellikle kar şeklinde düşmektedir. Çubuk ilçesi bağlı olduğu Ankara ilinden daha yağışlıdır. İlçenin yıllık yağış miktarı merkezde 401 milimetre olarak ölçülürken ormanlık alanlara yani kuzeye doğru gidildikçe bu oran 448 milimetre olarak ölçülmektedir. İlçeye en fazla yağış kış aylarında düşmektedir (Güneyoğlu vd. 2010).

Çizelge 3.1'e bakıldığında ilçenin sıcaklık değerlerinin yaz aylarında yüksek kış aylarında ise düşük olduğu görülmektedir. Kış aylarının ortalama sıcaklığı 0 (sıfır) ^{0}C iken yaz aylarının ortalama sıcaklığı 17 ^{0}C olarak ölçülmektedir. İlçenin yıllık sıcaklık ortalaması ise 10 ^{0}C civarındadır. İlçede meydana gelen donlu gün sayısı ise 100'ün üzerindedir.

Çizelge 3.1 Çubuk ilçesi meteorolojik rasat değerleri

ANKARA	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
	Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen Ortalama Değerler (1975-2008)											
Ortalama Sıcaklık (^{0}C)	0,4	1,9	6,0	11,2	15,9	19,9	23,4	22,9	18,5	12,9	6,6	2,3
Ortalama En Yüksek Sıcaklık(^{0}C)	4,3	6,5	11,6	17,0	22,0	26,3	30,0	29,8	25,9	19,7	12,3	6,1
Ortalama En Düşük Sıcaklık(^{0}C)	-2,9	-2,2	0,8	5,7	9,6	12,9	16,0	15,8	11,7	7,3	2,2	-0,8
Ortalama Güneşlenme Süresi (Saat)	2,6	4,0	5,6	6,4	8,6	10,4	11,4	10,9	9,4	6,6	4,4	2,4
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	11,5	10,2	10,2	12,6	12,4	9,3	4,0	3,3	3,7	7,3	9,0	11,1
Ortalama Yağış Miktarı (kg/m²)	40,0	32,1	36,1	51,7	49,4	32,8	14,4	12,2	17,8	30,0	37,6	41,1
	Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen En Yüksek ve En Düşük Değerler (1975-2008)											
En Yüksek Sıcaklık (^{0}C)	16,6	19,9	25,7	30,3	33,0	37,0	40,8	39,0	36,0	32,2	24,4	18,0
En Düşük Sıcaklık (^{0}C)	-21,2	-21,5	-19,2	-6,7	-1,6	5,0	6,8	7,2	2,8	-3,4	-8,8	-14,6
En Çok Yağış: 11.06.1997 88,9 kg/m²			**En Hızlı Rüzgar:** 27.06.1984 86,8 km/sa					**En Yüksek Kar:** 05.01.2002 30,0 cm				

Bitki Örtüsü

Çubuk İşletme Şefliği'nde yetişme ortamlarına bağlı olarak ana ağaç türleri olan karaçam, sarıçam, göknar, titrek kavak ve meşelerin meydana getirdiği meşcereler bulunmaktadır. Kuzeyde yüksek yükseltilerde saf sarıçam, sarıçam + titrek Kavak karışık ve sınırlı

alanlarda sarıçam + göknar karışık meşcereleri yayılış göstermektedir. Karaçam daha düşük yükseltilerde genellikle güney bakılarda saf, yer yer titrek kavak ile karışarak yayılış gösterir. Ayrıca geçiş zonlarında, sarıçam + karaçam ve karaçam + sarıçam karışık meşcerelerine rastlanır. Titrek kavağı yer yer saf, daha ziyade çam türlerine karışmış olarak rastlanır.

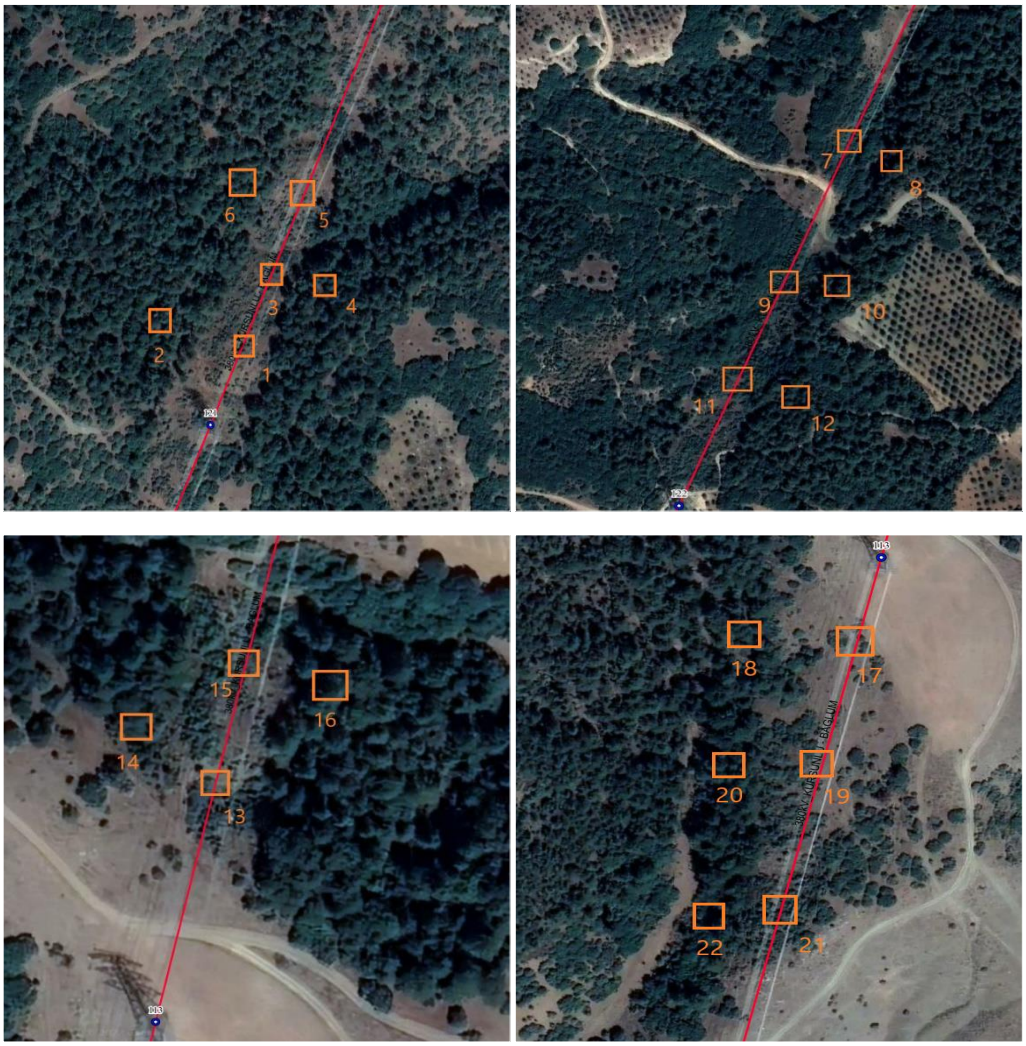
Araştırma alanının da bulunduğu İşletme Şefliğinde ormanlık alandan ovalık alana geçiş kısımlarında bozuk ve gevşek kapalı ardıç meşceresi bulunmaktadır. Bunun yanında *Juniperus nana*, bozuk orman ve açıklıklarda fazlaca yayılış göstermekte ve normal koruların bazı alanlarında toprağı örtmektedir. İşletme Şefliğinin kuzey doğu kısmında, çamlara göre daha alçak rakımlarda geniş sahalarda, bozuk ve verimli yapıda meşe meşcereleri yayılış göstermektedir.

Ayrıca ağırlıklı olarak İşletme Şefliğinin güney doğusunda olmakla birlikte, tesis edilen ağaçlandırma sahalarında karaçam + sedir karışık genç meşcerelerine rastlanır. Bu ağaçlandırma sahalarında yapraklı türlere de rastlanır. Karagöl civarında lokal olarak gürgen, akçaağaç vb. gibi türler meşcere içlerinde yayılış gösterir. Ağaçlandırma sahalarında karaçam + sedir + yapraklı karışık meşcereler vardır (Güneyoğlu vd. 2010).

3.2. Metot

3.2.1 Örnekleme deseni ve örnek alanlarda gerçekleştirilen işlemler

Enerji nakil hattı boyunca hat altından ve hattın hemen bitişiğinde bulunan ormanlık alan içerisinden 10×10 m büyüklüğünde 22 adet örnek alan alınmıştır. Örnek alanların konumları ve yükseltileri GPS yardımı ile belirlenmiştir. Şekil 3.2'de örnek alanların konumları verilmiştir.



Şekil 3.2 1-22 numaralı örnek alanların genel görünümü

Örnek alanlar içerisindeki bitkilerin listesini oluşturmak için teşhis amacıyla bitki örnekleri toplanmıştır. Bitkiler toplanmadan önce bitkilerin fotoğrafları çekilmiş ve daha sonra örnekler toplanmıştır. Otsu bitkiler; kök, gövde, yaprak ve çiçek kısımlarını içerecek şekilde kürek yardımı ile sökülmüştür. Çalı ya da ağaç formundaki bitkilerden ise budama makası yardımıyla örnekler toplanmıştır. Toplanan örneklere farklı numaralar verilerek poşetlere koyulmuştur.



Şekil 3.3 Vejetasyon örnek alanlarından görünümler-1 (Fotoğraf: Mehmet KORKMAZ)

Örneklerin mümkün olduğunca kök, gövde, yumru, soğan, çiçek, meyve, yaprak gibi çeşitli organları kapsayacak biçimde alınmasına dikkat edilmiştir. Seçilen örnek alanda bulunan tüm türleri, bulundukları katlara göre vejetasyon alım karnesine yazılmıştır. Tanımlanan türler hemen alım formuna yazılmış, tanımlanamayan türler ise daha sonra teşhis edilmek üzere örnekler alınmıştır.

Braun-Blanquet tarafından ortaya koyulan bitki türlerinin birey sayısı olan Abundanz ile örtme değeri olan Dominanzı birleştiren 7 basamaklı örtme derecesi çizelgesi örnek

alanlarda saptanan bitki türlerinin miktarlarının ve sayılarının belirlenmesinde kullanılmıştır (Mueller-Dombois and Ellenberg 1974, Van der Maarel 2005).

r: Bir veya çok az birey (çok az bir alanı örten)

+: Seyrek ve %5 den daha az bir alanı örten

1: Bol fakat çok az bir örtme derecesine sahip olan ya da az bulunan fakat daha yüksek örtme derecesine sahip olan (her iki koşulda da örtme derecesi %5'ten küçüktür)

2: Çok bol fakat %5'ten az bir alanı örten ya da örtme derecesi %5-25 arası olan

3: Örtme derecesi %25-50 arası olan (birey sayısı önemli değil)

4: Örtme derecesi %50-75 arası olan (birey sayısı önemli değil)

5: Örtme derecesi %75-100 arası olan (birey sayısı önemli değil)



Şekil 3.4 Vejetasyon örnek alanlarından görünümler-2 (Fotoğraf: Mehmet KORKMAZ)

3.2.2 Bitki türlerinin teşhisi

Toplanan örnekler plastik poşetlere konularak laboratuvara getirilmiş ve uygun teknikler kullanılarak kurutulmuştur (Yaltırık ve Efe 1996, Seçmen vd. 2004). Teşhis edilen örnekler, Çankırı Karatekin Üniversitesi Orman Fakültesi, Orman Botaniği Anabilim Dalı Laboratuvarında muhafaza edilmiştir.

"Flora of Turkey and the East Aegean Islands" Volume 1-9 (Davis 1965, 1985), Volume 10 (Davis *et al*. 1988), Volume 11 (Güner *et al.* 2000) bitkilerin teşhis edilmesinde ana kaynak olarak kullanılmıştır. Teşhis çalışması esnasında araştırma mikroskobu olan Leica S6T stereo kullanılmıştır. Morfolojik terimlerin anlamlarını bulmak için 'Plant Identification Terminology' (Harris and Harris 2001) ve 'İngilizce-Türkçe Botanik Kılavuzu' (Baytop 1998) eserlerinden yararlanılmıştır.



Şekil 3.5 Araziden toplanarak herbaryum örneği haline getirilen bitki örneklerinden bazıları (Fotoğraf: Mehmet KORKMAZ)

3.2.3 Verilerin değerlendirilmesi ve istatistiksel analiz

Tıraşlanan alan ve orman içerisindeki örnek alanların ayırıcı tür grupları JUICE programında belirlenmiştir. Her bir örnek alanın tür çeşitliliği hesaplandıktan sonra belirlenen grupların ortalama tür çeşitlilikleri karşılaştırılmıştır.

Örnek alanlarda yapılan vejetasyon alımlarından elde edilen verilerin değerlendirilmesinde JUICE (Tichy 2002) ve CANOCO 5 (Ter Braak and Smilauer 2012) gibi vejetasyon araştırmalarında yaygın olarak kullanılan programlar kullanılmıştır. Örnek alanların tür çeşitliliği (Shannon-Wiener index) ve ayırıcı tür grupları JUICE programında belirlenmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırma sahası olarak Çubuk ilçesine bağlı Dağkalafak köyünün kuzeyinden geçen güvenlik ve tedbir amacıyla tıraşlanan ve dönemsel olarak budaması yapılan enerji nakil hattı güzergâhı seçilmiştir. Çubuk Orman İşletme Şefliğinin sorumluluk sahasında kalan 432, 458, 461, 462, 522 ve 523 numaralı bölmelerin alanına isabet eden enerji nakil hattının altından ve hattın hemen bitişiğinde bulunan orman içinden hat boyunca toplam 22 adet örnek alan alınmıştır.

Araştırma alanının yükseltisi 1295 m ile 1545 m arasında değişmekte olup, ortalama yükselti 1435 m'dir. Ortalama eğim ise %7,5'tir. Çizelge 4.1'de araştırma alanından alınan örnek alanların yükselti, eğim ve bakısı gösterilmiştir.

Çizelge 4.1 Örnek alanlarda hat altı ve orman içi yükselti ve eğim tablosu

Örnek alanlar	Yükselti (m)	Eğim (%)	Bakı	Yeryüzü biçimi
1	1385	6	Kuzeydoğu	Hat altı
2	1395	10	Kuzeydoğu	Orman içi
3	1380	10	Kuzey	Hat altı
4	1370	12	Kuzey	Orman içi
5	1370	5	Güneydoğu	Hat altı
6	1380	10	Güneydoğu	Orman içi
7	1375	8	Güney	Hat altı
8	1380	10	Güneydoğu	Orman içi
9	1335	8	Kuzey	Hat altı
10	1330	12	Kuzeybatı	Orman içi
11	1295	6	Güneydoğu	Hat altı
12	1300	8	Güneydoğu	Orman içi
13	1540	6	Kuzeydoğu	Hat altı
14	1545	6	Kuzeydoğu	Orman içi
15	1535	12	Güneydoğu	Hat altı
16	1525	10	Güneydoğu	Orman içi
17	1530	4	Güney	Hat altı
18	1525	6	Güneybatı	Orman içi
19	1520	5	Güney	Hat altı
20	1520	4	Güneybatı	Orman içi
21	1515	6	Güney	Hat altı
22	1510	2	Güneybatı	Orman içi

Araştırmanın alanında orman içi ve enerji nakil hattı altında toplam 44 adet tür tespit edilmiştir. Enerji nakil hattı altında toplam 36 tür tespit edilirken, orman içinde 23 tür tespit edilmiştir. Çizelge 4.2'de örnek alanlarda tespit edilen türler gösterilmiştir.

Orman alanları içerisinden alınan örnek alanlarda tespit edilen *Rubus canescens* DC. var. *Canescens, Sorbus torminalis* (L.) *Crantz* var. *Torminalis*, *Cytisus austriacus* L., *Cyanus triumfettii* (All.) Dostál ex Á.Löve & D.Löve, *Juniperus oxycedrus* L. subsp. *oxycedrus* var. *oxycedrus* ve *Cotoneaster nummularia* Fisch. & Mey. türleri hat altından alınan örnek alanlarda tespit edilmemiştir.

Hat altında tıraşlanan alanlardan alınan örnek alanlarda tespit edilen *Caucalis platycarpos* L., *Cotoneaster nummularia* Fisch. & Mey., Silene italica (L.) Pers., *Viburnum lantana* L., *Muscari armeniacum* Leichtlin ex Baker, *Onopordum tauricum* Willd., *Bromus tectorum* L., *Lotus aegaeus* (Griseb.) Boiss., *Cicer anatolicum* Alef., *Pilosella auriculoides* (Láng) Arv.-Touv., *Trifolium ochroleucon* Huds., *Iris kerneriana* Asch. & Sint. ex Baker, *Sideritis* sp., *Prunus mahaleb* L. var. Mahaleb, *Onopordum tauricum* Willd., *Anthriscus nemorosa* (M.Bieb.) Spreng., *Sorbus taurica* Zinserl., *Astracantha microcephala* (Willd.) Podlech (Syn: *Astragalus microcephalus* (Willd.), *Malabaila secacul* (Mill.) Boiss. ve *Euphorbia anacampseros* Boiss. türleri orman alanları içerisinden alınan örnek alanlarda tespit edilmemiştir.

Orman alanları içerisinden alınan örnek alanlarda ve hat altında tıraşlanan alanlardan alınan örnek alanlarda ortak tespit edilen türler ise *Pinus nigra* sp., *Quercus macranthera* Fisch. & Mey. ex Hohen. subsp. *syspirensis* (C. Koch) Menitsky, *Vicia villosa* subsp. *varia* (Host) Corb., *Rosa boissieri* Crép., *Trifolium canescens* Willd., *Bromus sterilis* L., *Lapsana communis* L. subsp. *intermedia* (M.Bieb.) Hayek, *Tanacetum poteriifolium* Grierson, *Campanula* sp. *Campanula ajugifolia* Schult., *Colutea cilicica* Boiss. & Balansa, *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Berberis crataegina* DC., *Xeranthemum annuum* L., *Carlina vulgaris* L., *Euphorbia macroclada* Boiss., *Sorbus umbellata* (Desf.) Fritsch, *Juniperus oxycedrus* L. subsp. *oxycedrus* var. *oxycedrus* ve *Verbascum thopsus* olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.2 Örnek alanlarda tespit edilen ağaç türleri

Sıra No	Ağaç Türleri	Sıra No	Ağaç Türleri
1	*Pinus nigra* sp.	23	*Cytisus austriacus* L.
2	*Quercus macranthera* Fisch. & Mey. ex Hohen. subsp. *syspirensis* (C. Koch) Menitsky	24	*Cyanus triumfettii* (All.) Dostál ex Á.Löve & D.Löve
3	*Vicia villosa* subsp. *varia* (Host) Corb.	25	*Iris kerneriana* Asch. & Sint. ex Baker
4	*Rosa boissieri* Crép.	26	*Sideritis* sp.
5	*Trifolium canescens* Willd.	27	*Prunus mahaleb* L. var. *Mahaleb*
6	*Bromus sterilis* L.	28	*Onopordum tauricum* Willd.
7	*Caucalis platycarpos* L.	29	*Colutea cilicica* Boiss. & Balansa
8	*Cotoneaster nummularia* Fisch. & Mey.	30	*Juniperus oxycedrus* L. subsp. *oxycedrus* var. *Oxycedrus*
9	*Silene italica* (L.) Pers.	31	*Cotoneaster nummularia* Fisch. & Mey.
10	*Lapsana communis* L. subsp. *intermedia* (M.Bieb.) Hayek	32	*Anthriscus nemorosa* (M.Bieb.) *Spreng.*
11	*Tanacetum poteriifolium Grierson*	33	*Sorbus taurica Zinserl.*
12	*Viburnum lantana* L.	34	*Cirsium arvense* (L.) Scop.
13	*Muscari armeniacum Leichtlin* ex Baker	35	*Berberis crataegina* DC.
14	*Rubus canescens* DC. var. *Canescens*	36	*Xeranthemum annuum* L.
15	*Sorbus torminalis* (L.) Crantz var. *Torminalis*	37	*Carlina vulgaris* L.

Çizelge 4.2 Örnek alanlarda tespit edilen ağaç türleri (devamı)

16	*Onopordum tauricum* Willd.	38	*Euphorbia macroclada* Boiss.
17	*Bromus tectorum* L.	39	*Sorbus umbellata* (Desf.) Fritsch
18	*Campanula* sp. *(Campanula ajugifolia Schult. a)*	40	*Juniperus oxycedrus* L. subsp. *oxycedrus* var. *Oxycedrus*
19	*Lotus aegaeus* (Griseb.) *Boiss.*	41	*Astracantha microcephala* (Willd.) *Podlech* (Syn: Astragalus microcephalus Willd.)
20	*Cicer anatolicum* Alef.	42	*Malabaila secacul* (Mill.) Boiss.
21	*Pilosella auriculoides* (Láng) Arv.-Touv.	43	*Euphorbia anacampseros* Boiss.
22	*Trifolium ochroleucon* Huds.	44	*Verbascum thopsus*

4.1 Enerji Nakil Hattı ve Çevresinin Vejetasyon Özellikleri ve Tür Çeşitlilikleri

Enerji nakil hattı altında alınan örnek alanlarda, ağaç katındaki hâkim tür *Quercus macranthera*'dır. Alanın yangın riskine karşı tıraşlanması sonucunda oluşan vejetasyon yapısı; *Lotus aegaeus, Verbascum thopsus, Prunus mahaleb* gibi türlerden oluşmaktadır. Enerji nakil hattı altındaki tür sayısı (36 tür) ve çeşitliliği (ortalama Shannon-Wiener çeşitliliği 1,48) orman içindeki örnek alanlara göre daha yüksektir (Çizelge 4.3).

Araştırma sahasının bitişiğinde bulunan ormanlık alanlarda karaçam meşcereleri bulunmaktadır. Karaçam, bazı alanlar da ise ormanın içlerine kadar sokulan meşeler ile karışık meşcereler oluşturmaktadır.

Çizelge 4.3 Enerji nakil hattı altından alınan örnek alanların tür grupları

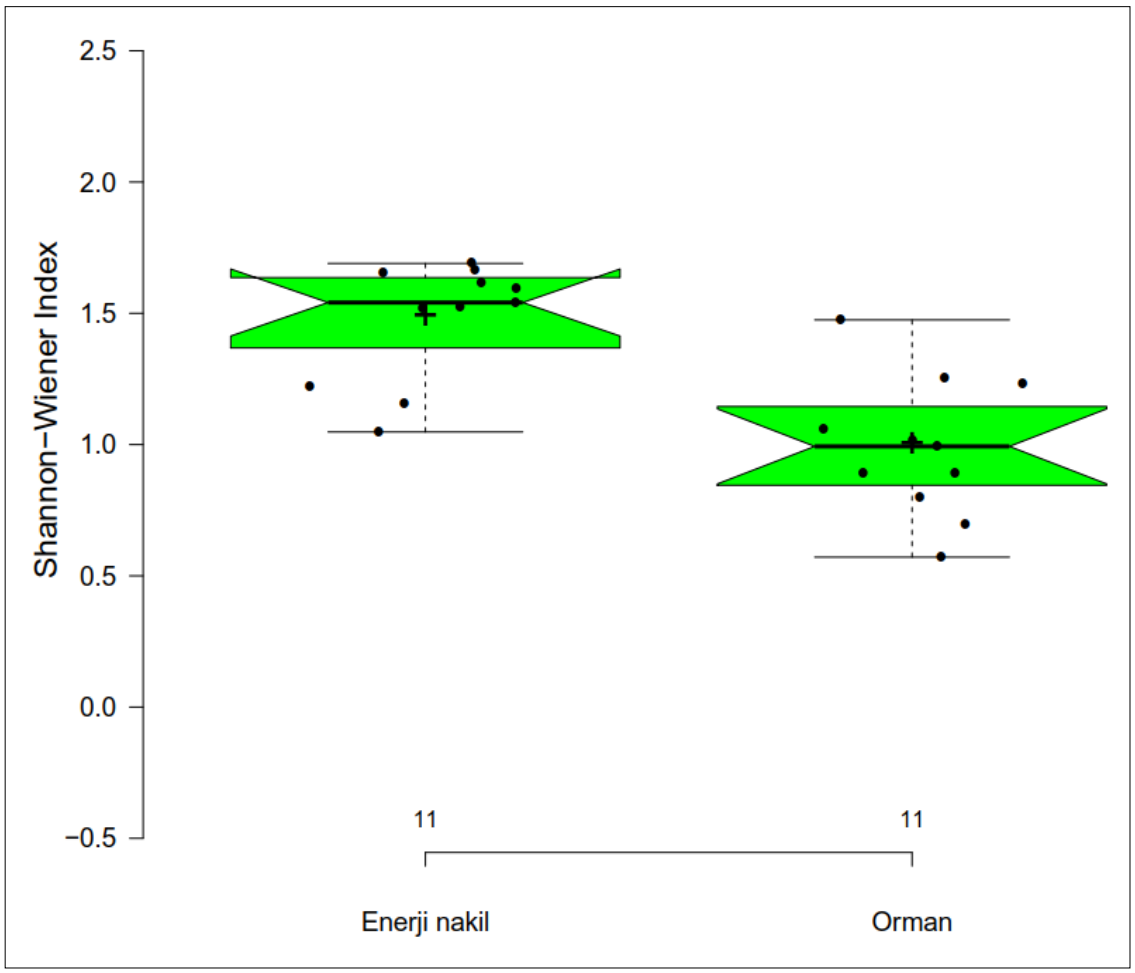
Tanıtıcı türler	**Katlar**	**Sadakat değeri**
Pinus nigra	A2	91,3
Lotus aegaeus	Ot	47,1
Verbascum thopsus	Ot	39,7
Prunus mahaleb	Çalı	39,7
Trifolium ochroleucon	Ot	31,6
Pilosella auriculoides	Ot	31,6
Onopordum tauricum	Ot	31,6
Onopordum tauricum	Ot	31,6
Iris kerneriana	Ot	31,6
Cicer anatolicum	Ot	31,6
Anthriscus nemorosa	Ot	31,6
Egemen türler		**Örtüş yüzdesi**
Quercus macranthera	A2	27

Çizelge 4.4'te enerji nakil hattı bitişiğinde orman alanından alınan örnek alanların tür grupları gösterilmiştir.

Çizelge 4.4 Enerji nakil hattı bitişiğinde orman alanından alınan örnek alanların tür grupları

Tanıtıcı türler	**Katlar**	**Sadakat değeri**
Colutea cilicica	Çalı	[4] 56,7
Cotoneaster nummularia	Çalı	[4] 54,2
Rubus canescens	Ot	[6] 47,1
Lapsana communis	Ot	[6] 40,8
Juniperus oxycedrus	Çalı	[2] 39,7
Sorbus torminalis	A2	[2] 31,6
Cytisus austriacus	Ot	[6] 31,6
Cyanus triumfettii	Ot	[6] 31,6
Egemen türler		**Örtüş yüzdesi**
Pinus nigra	A1	[1] 100

Enerji nakil hattı altındaki örnek alanların tür çeşitlilikleri 1,048 ile 1,690 (ortalama 1,48) arasında değişmektedir. Buna karşın, ormandan alınan örnek alanların tür çeşitlilikleri 0,571 ile 1,475 (ortalama 0,99) arasında değişmektedir (Şekil 4.1).



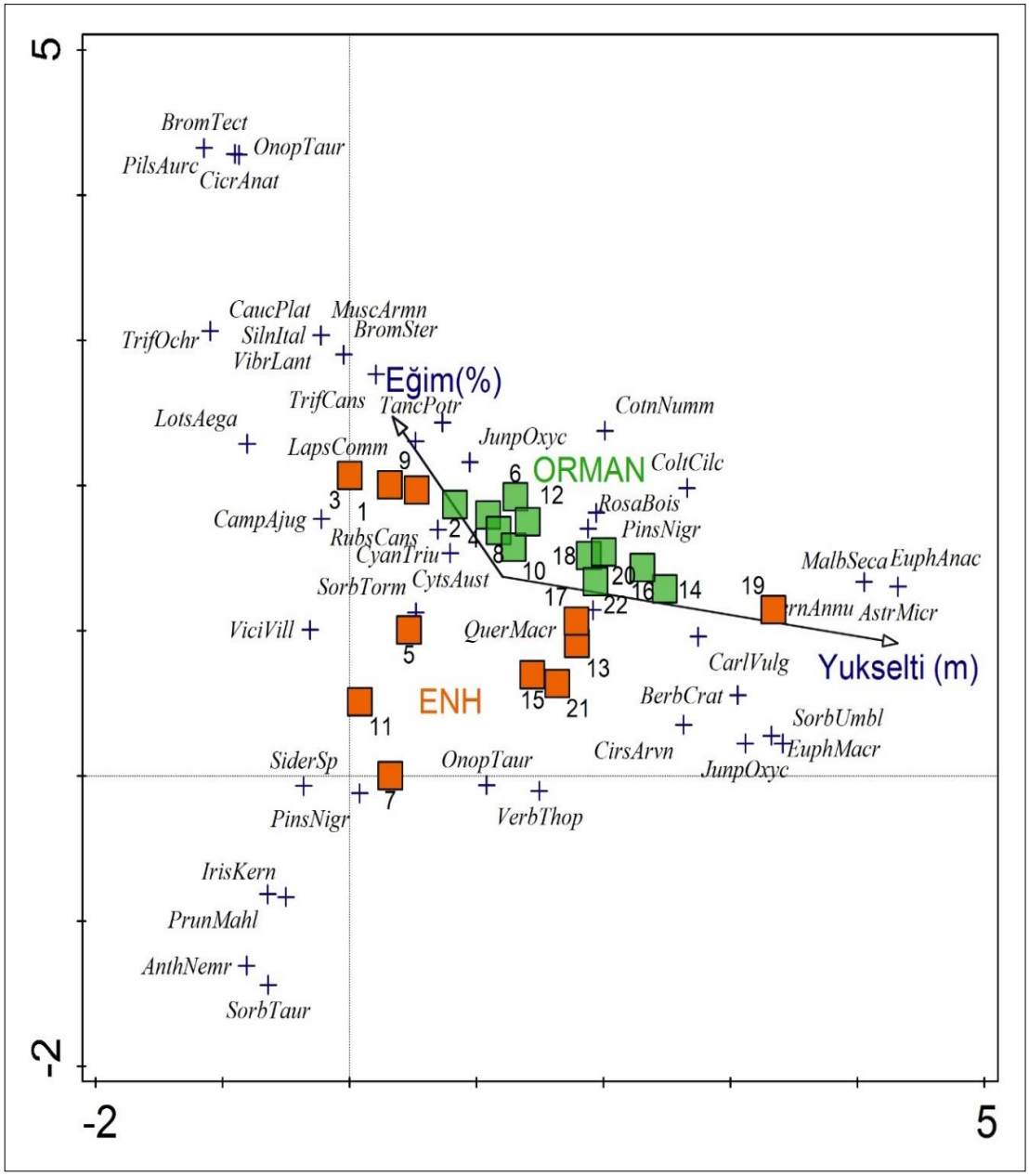
Şekil 4.1 Shannon çeşitlilik indeksi verisi

Çizelge 4.5 Enerji nakil hattı altındaki ve bitişiğindeki ormanlık sahadan alınan örnek alanların tür çeşitlilikleri

	Enerji nakil	**Orman**
Upper whisker	1,69	1,48
3rd quartile	1,64	1,15
Median	1,54	0,99
1st quartile	1,37	0,84
Lower whisker	1,05	0,57
Nr. of data points	11,00	11,00
Mean	1,48	0,99

4.2 Vejetasyon Verisinin Ordinasyonu

Dolaylı bir ordinasyon analizi olan Detrended Correspondence Analizine (DCA) göre, vejetasyon verisi oldukça yüksek bir beta çeşitliliğe sahiptir (ilk eksendeki gradyent uzunluğu 3,34). İlk iki eksen tür verisindeki değişimin %27,81'ini açıklamaktadır. Şekil 4.2'de görüldüğü üzere enerji nakil hattı altından alınan örnek alanların ordinasyon düzleminde daha düzensiz bir dağılım gösterdiği görülürken, ormandan alınan örnek alanlar belirgin bir gruplanma sergilemektedir.



Şekil 4.2 Detrended correspondence analizi (DCA)

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yerleşim alanlarından uzak orman ekosistemleri endüstriyel gelişmelerden çeşitli şekillerde etkilenmektedir (Çoban vd. 2019). Endüstriyel gelişmelere bağlı olarak artan enerji talebini karşılamak amacıyla gerek doğal kaynakların çıkarılması gerekse enerji iletimi için tesis edilen yapılar orman alanlarında tahribatlara yol açmaktadır. Enerji nakil hattı altındaki ağaçların iletim hatlarına temas etmesi durumunda, yangın riski ortaya çıktığı için vejetasyon gelişimini kontrol altına alma amacıyla çeşitli yöntemler uygulanmaktadır. Bunlar arasında en yaygın yöntem, enerji nakil hattı altındaki vejetasyonun periyodik olarak tıraşlanmasıdır.

Yangın riskini azaltmak amacıyla enerji nakil hattı altında yapılan tıraşlama kesimler; ışık koşulları, toprak nemi ve besin döngüsünü değiştirdiği için tür çeşitliliğinde artışa neden olmaktadır (Keenan ve Kimmins 1993). Bu çalışmada da enerji nakil hattı altından alınan örnek alanların tür çeşitliliklerinin (ortalama 1,48), ormandan alınan örnek alanların tür çeşitliliklerine (ortalama 0,99) göre yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu durum açık alanlarda yayılış gösteren çok sayıda türün bu alanlarda gelişebildiğini göstermektedir. Buna karşın, enerji nakil hattı altında tıraşlanan alanın genişliğine bağlı olarak orman içine bağımlı türlerin de oranı azalmaktadır (Çoban vd. 2019). Orman içine bağımlı yani meşcere siperine gereksinim duyan türler ile açıklık alanlarda yayılış gösteren türler nedeniyle vejetasyon verisinin oldukça yüksek bir beta çeşitliliğe sahip olduğu belirlenmiştir. Bu durum, enerji nakil hattı altından alınan örnek alanların ordinasyon düzleminde düzensiz bir dağılım göstermesiyle net bir şekilde görülmektedir (Şekil 4.2). Eldegard vd. (2017)'ye göre enerji nakil hattı altında gerçekleştirilen tıraşlama kesimler, meşcere siperine ihtiyaç duyan türlerin oranını azaltırken kuraklığa dayanıklı ve ışık ihtiyacı yüksek türlerin oranını artırmaktadır (örneğin *Onopordum tauricum, Verbascum thopsus*).

Enerji nakil hattı altından alınan örnek alanlarda, ağaç katındaki hâkim tür *Quercus macranthera*'dır. Tıraşlama kesimler, sürgün verme yeteneğindeki *Quercus macranthera*'nın alanda hâkim olmasını sağlamıştır.

Meşeler, özelliklerine bakıldığında ışık ağacı olarak bilinmektedir. Dolayısıyla orman içerisinde tohumdan gelen bireyler gölgede gelişmek zorunda kaldığı görülmektedir. Bu da yeterli ışık alamayan genç bireylerin gelişimini etkilemektedir. Orman içerisinde yeterli ışık alamayan genç bireyler yavaş gelişim göstermektedir. Enerji nakil hattı altındaki açıklıklarda *Quercus macranthera*'nın alanda hâkim tür olarak gelişim göstermesi ışığa ulaşmasının bir göstergesidir.

Türkiye'de hemen hemen her bölgede görülen meşeler, tohumdan gelen koru ormanları oluşturabildikleri gibi sürgünden gelerek baltalık ormanları da oluşturabilmektedir. Çoğunlukla karışık meşcere oluşturduğu görülmektedir (Atay 1982). Hat altında tıraşlanan alanlarda *Quercus macranthera* sürgünden geldiği görülmüştür. *Pinus nigra* ise sürgünden gelen *Quercus macranthera* ocaklarının boşluklarında gelişme imkânı bulabilmiştir.

Kamu yararı gözetilerek enerji nakil hatlarının gerektiğinde ormanlık alanlardan geçirilmesine izin verilmektedir. Enerji nakil hatlarının güzergâhlarında güvenlik ve tedbir amacıyla yapılan tıraşlama kesimler, Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri (EKAT) Yönetmeliği'nde yer alan emniyetli yaklaşım mesafelerine göre zorunluluk arz etmektedir. Hat güzergâhına denk gelen ormanlık alanların buldozerle temizlenmesi ya da tıraşlanması, geniş ormanlık alanlara oranla küçük bir alan kaplayan ormanlar üzerinde çok daha fazla olumsuz etkiye sahiptir. Geniş ormanlık alanlarda enerji nakil hattı güzergâhında açık alan oluşturulması, yaban hayatının beslenmesine olanak sağlayan çeşitli bitki türlerinin yetişmesi için uygun ortam yaratmaktadır. Buna karşın; yollar, tarım ve yerleşim alanları nedeniyle parçalanan orman alanlarından enerji nakil hatlarının geçirilmesi daha fazla parçalanmaya neden olmaktadır. Araştırmanın gerçekleştirildiği bölgede de bu şekilde ormanların bütünlüğünü bozan parçalanmalar görülmektedir. Orman alanlarının bu şekilde parçalanması, tür kayıplarına yol açmaktadır. Bu nedenle enerji nakil hatlarının güzergâhları planlanırken en uygun güzergâhın belirlenmesi olumsuz etkileri minimuma indirecektir. Bununla birlikte, zorunlu olarak orman alanlarından geçirilen enerji nakil hatları altında tıraşlama kesimler yerine alternatif yöntemler kullanılabilir. Örneğin, boylu ağaç türlerinin selektif kesimi ya da budanmasıyla çalı türlerinin teşvik edilmesi enerji nakil hatlarına teması önleyecektir

(Çoban vd. 2019). Tıraşlama kesim gerektiren alanlar ise orman yolu gibi ulaşım amacıyla kullanılacak şekilde planlanabilir. Ayrıca, tıraşlama kesimi yapılan enerji nakil hatlarının güzergâhı yangın emniyet şeridi olarak da kullanılabilir.

KAYNAKLAR

Akkaya, O. 2012. Anadolu Karaçamı Pinus nigra Arnold. Subsp. pallasiana (Lamb) Holmboe Kayı Ağaçlandırma ve Denemesinde Genetik Çeşitlilik. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, 132 sayfa, Isparta.

Anşin, R. 1994. Tohumlu Bitkiler Gymnospermoe (Açık Tohumlular), Cilt I. Karadeniz Teknik Üniversitesi Yayınları, 146-149, Trabzon.

Ata, C., Demirci, A. 1992. Silvikültürün Temel Prensipleri (Silvikültür I). Karadeniz Teknik Üniversitesi Yayınları, 42, Trabzon.

Atay, İ. 1982. Doğal Gençleştirme Yöntemleri II (önemli ağaç türlerimizin Silvikültürel Özellikleri ve bu özelliklere göre gençleştirme yöntemlerinin uygulanması), İstanbul Üniversitesi Yayınları, 315-325, İstanbul.

Atalay, İ., Efe, R. 2010. Anadolu Karaçamı (*Pinus nigra* Arnold subsp. pallasiana (Lamb.) Holmboe)'nın Ekolojisi ve Tohum Nakli Açısından Bölgelere Ayrılması. Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Araştırma Müdürlüğü Yayınları, 272 sayfa, Ankara.

Baytop, A. 1998. İngilizce-Türkçe Botanik Kılavuzu. İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları, 373-386, İstanbul.

Cankara, F.G. 2017. Anadolu Karaçamı [Pinus nigra Arn. subsp. pallasiana (Lamb.) Holmboe] ve Kızılçam (Pinus brutia Ten.) Doğal Karışık Meşceresinde Yaz Kuraklığının Ekofizyolojik Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, 84 sayfa, Isparta.

Clarke, D.J., Pearce, K.A., White, J.G. 2006. Powerline corridors: degraded ecosystems or wildlife havens. Wildl. Res. 33, 615–626.

Clarke, D. J.White, J. G. 2008. Towards ecological management of Australian powerline corridor vegetation. Landscape and urban planning, 86(4): 257-266.

Çoban, S., Balekoğlu, S., Özalp, G. 2019. Change in plant species composition on powerline corridor a case study. Environmental monitoring and assessment, 191(4): 1-13.

Davis, P.H. 1965-1985. Flora of Turkey and East Aegean Islands Volume 1-9. Edinburg University Press, 628 page, Edinburgh.

Davis, P.H., Mill, R.R., Tan, K. 1988. Flora of Turkey and East Aegean Islands Volume 10. Edinburg University Press, 250 page, Edinburgh.

Döğdü, Y.C. 2006. Camiyanı Karaçamı'nın Bazı Teknolojik Özellikleri ve Kurutma Cetvellerinin Oluşturulması. Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, 95 sayfa, Zonguldak.

Eldegard, K., Eyitayo, D. L., Lie, M. H., & Moe, S. R. (2017). Can powerline clearings be managed to promote insect-pollinated plants and species associated with semi-natural grasslands? Landscape and Urban Planning, 167, 419–428.

EÜAŞ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ, 2005. Web sitesi. https://www.euas.gov.tr. Erişim Tarihi: 05.08.2021.

ELTEMTEK ANONİM ŞİRKETİ, 2022. Web sitesi. https://www.eltemtek.com.tr. Erişim tarihi: 24.07.2022.

Gaussen, H., Heywood, V.H., Cheter, A.O. 1964. The Genus Pinus in Flora of Europea. Volume I. Cambridge University Press, 180 page, Cambridge.

Genç, M. 2004. Silvikültürün Temel Esasları. Süleyman Demirel Üniversitesi Yayınları, 341 sayfa, Isparta.

Genç, M. 2011. Silvikültürün Temel Esasları. Süleyman Demirel Üniversitesi Yayınları, 351 sayfa, Isparta.

Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer, K.H.C. 2000. Flora of Turkey and East Aegean Islands. Volume 11. Edinburgh University Press, 680 page, Edinburgh.

Harris, J.G. and Harris, M.W. 2001. Plant Identification Terminology (An Illustrated Glossary). Spring Lake Publishing, 206 page, Utah.

Hennekens, S. M. 1996. TURBOVEG: Software package for input, processing and presentation of phytosociological data. User's guide, 12:589-591.

İmal, B. 2001. Bazı Anadolu Karaçamı Pinus nigra Arnold ssp. Pallasiana (lamb.) holmboe Orijinlerinin Dona ve Kuraklığa Karşı Dayanıklılıklarının Ekofizyolojik Olarak Belirlenmesi. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, 181 sayfa, İstanbul.

Karadağ, M. 1999. Batı Karadeniz Bölgesinde Karaçam (Pinus nigra Arnold ssp. pallasiana Lamb. Holmboe) Doğal Gençleştirme Koşulları Üzerine Araştırmalar. T.C. Orman Bakanlığı Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, 4:36-43.

Keenan, R. J., Kimmins, J. 1993. The ecological effects of clear-cutting. Environmental Reviews, 1(2), 121–144. https://doi.org/10.1139/a93-010.

Mueller, D. and Ellenberg, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John&Sons Inc Press, New York.

Murat, G., Yavuz, Ö., İbrahim, Ü. 2010. Fonksiyonel Orman Amenajman Planı 2. Yenileme. Ankara Orman Bölge Müdürlüğü Yayınları, 268 sayfa, Ankara.

Orman Genel Müdürlüğü, 2018. Ormancılık İstatistikleri. Orman ve Tarım Bakanlığı yayınları, Ankara.

Saatçioğlu, F. 1971. Silvikültür I (Silvikültürüm Biyolojik Esasları ve Prensipleri). İstanbul Üniversitesi Yayınları, 323 sayfa, İstanbul.

Sarıbaş, M. 2011. Dendroloji–I Gymnospermae. Dönmez Ofset Yayınları, 281 sayfa, Ankara.

Seçmen, Ö., Gemici, Y., Görk, G., Bekât, L., Leblebici, E. 2004. Tohumlu Bitkiler Sistematiği, Ege Üniversitesi Yayınları, 394 sayfa, İzmir.

TEDAŞ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ, 2003. Web sitesi. https://www.tedas.gov.tr. Erişim Tarihi: 07.08.2021.

TEİAŞ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ, 2006. Web sitesi. https://www.teias.gov.tr. Erişim Tarihi: 07.08.2021.

Tichy, L. 2002. JUICE, software for vegetation classification. Journal of Vegetation Science, 13(1)**:** 451-453.

TMMOB ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI, 2005. Web sitesi. https://www.emo.org.tr. Erişim Tarihi: 08.08.2021.

Tokmak, B. 2019. Devlet Ormanlarında Kurulan Enerji Tesislerinin İzin Süreci ve Uygulamada Yaşanan Sorunlar. Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi, 87 sayfa, Bartın.

Yaltırık, F. 1993. Dentroloji Gymnospermae, Cilt I. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, 320 sayfa, İstanbul.

Van Der Maarel, E. 2005. Vegetation ecology. Wiley-Blackwell publishing, 411 page, New Jersey.

Wagner, D. L., Metzler, K. J., Leicht-Young, S. A., Motzkin, G. 2014. Vegetation composition along a New England transmission line corridor and its implications

for other trophic levels. Forest Ecology and Management publishing, 327 page**,** Cambridge.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı ve Soyadı : Mehmet KORKMAZ

Eğitim

Yüksek Lisans	Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı	2019-Halen
Lisans	Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü	2013-2017

İş Deneyimi

Yıl	**Kurum**	**Görev**
2019-Halen	Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi	Orman Mühendisi

Akademik Aktiviteler