

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
COĞRAFYA ANABİLİM DALI

KARACAÖREN KÖYÜ (AFYONKARAHİSAR-SANDIKLI) VE
YAKIN ÇEVRESİNDE YETİŞEN KESTANE
(*Castanea sativa*) TOPLULUKLARININ EKOLOJİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

YUSUF ÖZTEKİN

BALIKESİR, 2021

**T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
COĞRAFYA ANABİLİM DALI**

**KARACAÖREN KÖYÜ (AFYONKARAHİSAR-SANDIKLI) VE
YAKIN ÇEVRESİNDE YETİŞEN KESTANE
(*Castanea sativa*) TOPLULUKLARININ EKOLOJİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

YUSUF ÖZTEKİN

TEZ DANIŞMANI

PROF. DR. ABDULLAH SOYKAN

BALIKESİR, 2021

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

TEZ ONAY SAYFASI

Enstitümüzün Coğrafya Anabilim Dalı'nda 201912515003 numaralı Yusuf ÖZTEKİN'in hazırladığı "Karacaören köyü (Afyonkarahisar-Sandıklı) ve Yakın Çevresinde Yetişen Kestane (*Castanea Sativa*) Topluluklarının Ekolojisi" konulu YÜKSEK LİSANS tezi ile ilgili TEZ SAVUNMA SINAVI, Lisansüstü Eğitim Öğretim ve Sınav Yönetmeliği uyarınca 25 / 08 / 2021 tarihinde yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda tezin onayına OY BİRLİĞİ ile karar verilmiştir.

Prof. Dr. Abdullah SOYKAN
Üye (Başkan)

İmza

Prof. Dr. İsa CÜREBAL
Üye (Danışman)

İmza

Doç. Dr. Emre ÖZŞAHİN
Üye

İmza

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduklarını onaylarım.

...../...../.....

Enstitü Onayı

ETİK BEYAN

Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Kuralları'na uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

14 / 09 / 2021

Yusuf ÖZTEKİN

ÖNSÖZ

Doğa ile insan arasındaki ilişkilere anlam getiren coğrafya, bu ilişkilerin karşılıklı etkilerini inceleyen, analiz eden bir bilimdir. Tarihten günümüze insanlar üzerinde yaşadığı çevreyi anladıkları kadar medeniyet oluşturmuş ve kültürlerini meydana getirmişlerdir.

Karacaören köyü (Afyonkarahisar-Sandıklı) ve yakın çevresinde yetişen kestane (*Castanea sativa*) topluluklarının ekolojisi, bölgede görülen fiziki coğrafya özellikleri bakımından oldukça ilgi çekicidir. Bölgenin topografya haritaları, uydu görüntüleri, Coğrafi Bilgi Sistemleri yazılımlarından biri olan ArcMap 10.8 ile birlikte çalışılmıştır. Sonuç, analizler ve elde edilen bulgular rapor haline getirilerek teze aktarılmıştır.

Lisans mezuniyetimin 10. yılında başladığım yüksek lisans eğitiminde beni yüreklendiren, yol gösteren, Prof. Dr. Abdullah SOYKAN'a, çalışmanın hazırlanması sürecinde her konuda bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, Prof. Dr. İsa CÜREBAL'a ve çalışmanın tamamlanmasında desteklerini esirgemeyen sayın Prof. Dr. Alattin KIZILÇAOĞLU'na sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Eğitim hayatım boyunca desteklerini esirgemeyen aileme ve emeği geçen herkese teşekkürü borç bilirim.

BALIKESİR, 2021

YUSUF ÖZTEKİN

ÖZET

KARACAÖREN KÖYÜ (AFYONKARAHİSAR- SANDIKLI) VE YAKIN ÇEVRESİNDE YETİŞEN KESTANE (*Castanea sativa*) TOPLULUKLARININ EKOLOJİSİ

ÖZTEKİN, Yusuf

Yüksek Lisans, Coğrafya Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Abdullah SOYKAN

2021, 114 Sayfa

Bu araştırma, Ege Bölgesi, İç Batı Anadolu Bölümü, Afyonkarahisar ili, Sandıklı ilçesi, Karacaören köyü sınırları içinde kalan Kestanelik Deresi'ndeki kestane yetiştiriciliğini konu almaktadır. İnceleme alanındaki kestane topluluğunun ekolojik ortam şartlarının belirlenmesi bu çalışmanın temel amacını oluşturmaktadır. Bu amaca ulaşılabilmesi amacıyla ekolojik koşulları etkileyen şartlar ayrı ayrı tespit edilmiş ve haritalanmıştır. Bunun için 1/25.000 ölçekli topografya paftaları, orman meşcere haritaları ve toprak haritaları, 1/100.000 ölçekli jeoloji paftaları kullanılmıştır. Klimatik özelliklerin haritalanmasında Sandıklı Meteoroloji İstasyonu verileri kullanılmış, bu veriler inceleme alanına enterpolasyon yöntemiyle uyarlanmıştır. Ayrıca kestane alanlarının güncel durumunun netleştirilebilmesi için USGS Earth Explorer uydu görüntüleri analiz edilmiştir. Araştırmaya konu olan kestane meşcerelerinin 805 hektarlık bir alanda genellikle meşe ve karaçam meşcereleri ile birlikte karışık halde bulunduğu belirlenmiştir. Kestane toplulukları 1200 m'den başlamakta, kestane deresi içlerine doğru 1860 m'ye kadar sokulmaktadır. Kestane topluluklarının %80'ni yamaç ve vadi tabanlarında, nemli kuzey yamaçlarında saf kestane meşcereleri yoğun olmakla birlikte %45'i kuzey ve doğu, %55'i batı ve güney yamaçlarında bulunmaktadır. İnceleme alanında kestanenin doğal yetişme şartlarına uygun koşullarda altında geliştiği belirlenmiştir. Hatta bazı kestane ağaçları anıt ağaç kategorisine girebileceği değerlendirilmiştir. Kestane meşcerelerinin genellikle eğimli yamaçlarda bulunması, ulaşılabilirlik ve hasadı zorlaştırmaktadır. Araştırma sahasında kestane dal kanserinin son yıllarda hızlı yayılmaya başlaması ve hastalığın ilerlediği ağaçların tümüyle kuruması önemli

bir sorun teşkil etmektedir. Hastalığın kimyasal mücadele yöntemlerine yanıt vermemesi büyük bir problemdir. Fakat hastalığın yeni enfekte olduğu ağaçlarda göztaşı ve katran ardıcı uygulaması ile hastalığın ilerlemesinin önemli ölçüde durduğu, ağaçlarda yeni kabuk oluşumları meydana geldiği gözlenmiştir. Mevcut kestane ekolojisinin korunması, kestane ile ilgilenen üreticilerin eğitilmesi, hastalıklara bilinçli müdahalelerin yapılması gerekmektedir. Ayrıca ulaşılabilirlik açısından fiziki koşulları daha uygun olan sahaların tespiti ve buralarda yeni fidan dikimi yapılması, böylece kestane ağaçlarının sayısal olarak artırılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kestane, Ekoloji, Kumalar Dağı, Karacaören

ABSTRACT

ECOLOGY OF CHESTNUT (*Castanea sativa*) COMMUNITIES IN KARACAÖREN VILLAGE (AFYONKARAHİSAR-SANDIKLI) AND ITS SURROUNDINGS

ÖZTEKİN, Yusuf

Master Thesis, Department of Geography

Supervisor: Prof. Dr. Abdullah SOYKAN

2021, 114 pages

This research is about chestnut fields in Kestanelik Stream, which is within the borders of Aegean Region, Central West Anatolian Section, Afyonkarahisar province, Sandıklı district, Karacaören village. In this study, the ecological environment conditions of the chestnut community in the study area were tried to be explained in broad terms. In order to achieve this aim, the conditions determining the ecological conditions were determined and mapped separately. In the meantime, 1/25.000 scale topography sheets, forest stand maps and soil maps, 1/100.000 scale geology sheets were used. In the mapping of climatic features, the data of Sandıklı Meteorology Station were used, and the obtained data were adapted to the study area by interpolation method. In addition, USGS Earth Explorer satellite images were analyzed to clarify the current status of chestnut fields. It has been determined that chestnut stands, which are the subject of the research, are generally mixed with oak and larch stands in an area of 805 hectares. Chestnut communities are intruded from 1200 m into the Chestnut Stream up to 1860 m. While 80% of the chestnut communities are on the slopes and valley floors, pure chestnut stands are dense on the humid northern slopes, 45% are on the north and east, 55% are on the west and south slopes. In the study area, it has been determined that chestnut grows under conditions suitable for natural growing conditions. In fact, some chestnut trees were evaluated in the category of monumental trees. Chestnut stands are generally located on sloping slopes, making accessibility and harvesting difficult. The rapid spread of chestnut branch cancer in the research area in recent years and the complete drying

out of the trees where the disease progresses poses an important problem. It is a big problem that the disease does not respond to chemical control methods. However, it was observed that the progression of the disease was stopped significantly with the application of bluestone and tar juniper in newly infected trees, and new bark formations occurred on the trees. It is necessary to protect the existing chestnut ecology, to educate the producers who are interested in chestnuts, and to make conscious interventions to the diseases. In addition, it is recommended to determine the areas with more suitable physical conditions in terms of accessibility and to plant new saplings there, thus increasing the number of chestnut trees.

Keywords: Chestnut, Ecology, Kumalar Mountain, Karacaören



İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	viii
ÇİZELGELER LİSTESİ	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiii
FOTOĞRAFLAR LİSTESİ	xiv
1.GİRİŞ	1
1.1. Çalışma Sahasının Konumu	1
1.2. Amaç ve Kapsam.....	1
1.3. Problem	2
1.4. Sınırlılıklar.....	2
1.5. Materyal ve Yöntem	2
1.6. İlgili Alanyazın.....	3
1.6.1. Araştırma Konusuyla İlgili Yapılan Çalışmalar	3
1.6.2. Araştırma Sahası ve Yakın Çevresiyle İlgili Yapılan Çalışmalar	5
2. KESTANENİN EKONOMİK DEĞERİ	6
2.1. Dünya Kestane Üretimi ve Ticareti	6
2.2. Türkiye’de Kestane Üretimi	10
2.3. Türkiye’de Dış Ticareti	14
2.4. Kestanenin Kullanımı	15
2.5. Kestane Yatırımı.....	16
3. KESTANE EKOLOJİSİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER	19
3.1. Fiziki Coğrafya Özellikleri.....	19
3.1.1. Jeolojik Özellikler.....	19
3.1.1.1. Paleozoyik ve Öncesine Ait Formasyonları.....	22
3.1.1.2. Mesozoyik Formasyonları	23
3.1.1.3. Tersiyer Formasyonları	24
3.1.1.4. Kuvaterner Formasyonları	27
3.1.2. Jeomorfolojik Özellikler	28

3.1.2.1. Dağlık Alanlar.....	29
3.1.2.2. Düz ve Dalgalı Parçalanmış Yüzeyle, Platolar.....	29
3.1.2.3. Ova ve Vadi Tabanları.....	31
3.1.3. İklim Özellikleri.....	37
3.1.3.1. Basınç Merkezleri ve Hava Kütleleri.....	38
3.1.3.2. Sıcaklık.....	38
3.1.3.3. Yağış.....	42
3.1.3.4. Rüzgârlar.....	45
3.1.4. Toprak Özellikleri.....	45
3.1.4.1. Mollisol Topraklar.....	45
3.1.4.2. Entisol Topraklar.....	46
3.1.5. Bitki Örtüsü ve Arazi Kullanımı.....	50
3.1.5.1. Bitki Örtüsü Kuşakları.....	53
3.1.6. Hidrografiya Özellikleri.....	59
3.2. Beşeri Coğrafya Özellikleri.....	60
3.2.1. Tarihçe.....	60
3.2.2. Nüfus.....	60
3.2.3. Yerleşme.....	61
3.2.4. Ulaşım.....	61
3.2.5. Ekonomi.....	61
4. İNCELEME ALANINDA KESTANE EKOLOJİSİ.....	63
4.1. Kestane Topluluklarının Jeolojik Yapı Üzerinde Dağılımı.....	63
4.2. Kestane Topluluklarının Jeomorfolojik Birimler Üzerindeki Dağılımı.....	68
4.3. Kestane Sıcaklık İlişkisi.....	71
4.4. Kestane Yağış İlişkisi.....	72
4.5. Kestane Topluluklarına Toprak Özelliklerinin Ekolojik Etkisi.....	72
4.6. Kestane Hastalıkları.....	77
4.6.1. Mürekkep Hastalığı (<i>Phytophthora cambivora</i>).....	77
4.6.1.1. Mücadele.....	78
4.6.2. Kestane Kanseri (<i>Endothia parasitica</i>) (<i>Cryphonectria parasitica</i>).....	79
4.6.2.1. Korunma ve Mücadele.....	81
4.6.2.2. İlaçlı Mücadele.....	82
4.6.2.3. Biyolojik Kontrol.....	82
4.6.3. Kestane İç Kurdu (<i>Laspeyresia Splendana</i>) (<i>Carpocapsa Splendana</i>)....	85

4.6.3.1. Mücadelesi	85
4.6.4. Kestane Kirpi Güvesi (<i>Pammene fasciana</i>).....	86
4.6.4.1. Mücadelesi	87
4.6.5. Kestane Mazı (Gal) Arısı (<i>Dryocosmus kuriphilus</i>).....	87
4.6.5.1. Mücadele.....	88
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	91
KAYNAKÇA	94



ÇİZELGELER LİSTESİ

Sayfa No

Çizelge 1. 2010-2019 Döneminde Dünya Kestane Üretim Miktarı.....	7
Çizelge 2. 2010-2019 Döneminde Dünya’da Kestane Üreten (Ton) Başlıca Ülkeler .	7
Çizelge 3. 2010-2019 Döneminde Dünya’da Kestane Üretim (ha) Alanları.....	8
Çizelge 4. Dünya Kestane İhracatı (ton).....	9
Çizelge 5. Dünya Kestane İthalatı (ton) (Faostad).....	9
Çizelge 6. Yıllara Göre Türkiye Kestane Üretim Miktarı.....	11
Çizelge 7. İllere Göre Kestane Üretim Miktarı (ton).....	12
Çizelge 8. İllere Göre Kestane Üretim Alanları (da).....	12
Çizelge 9. İllere Göre Kestane Ağaç Sayısı.....	13
Çizelge 10. Türkiye Kestane İhracatı (kg).....	14
Çizelge 11. Türkiye Kestane İthalatı (kg).....	14
Çizelge 12. Türkiye Yıllara Göre Kestane İthalat ve İhracat Tutarı.....	15
Çizelge 13. Kestane Destekleme Miktarları.....	18
Çizelge 14. Araştırma Sahasında Bulunan Jeomorfolojik Birimlerin Alansal Dağılımı.....	29
Çizelge 15. Araştırma Sahasının Yükselti Kademelenmesi Dağılımı.....	31
Çizelge 16. Sandıklı İlçesi Aylık Ortalama Sıcaklıkları 2013-2020 (MGM).....	39
Çizelge 17. Sandıklı İlçesi Aylık Ortalama Yağışları 2013-2020 (MGM).....	42
Çizelge 18. Sandıklı İlçesi Yağışın Mevsimlere Göre Dağılışı 2013-2020 (MGM) .	43
Çizelge 19. Sandıklı İlçesi Aylık Ortalama Hâkim Rüzgâr Yönü ve Hızı 2013-2020.....	45
Çizelge 20. Araştırma Sahasında Bulunan Toprak Türlerinin Alansal Dağılımı.....	50
Çizelge 21. Araştırma Sahasının Arazi Örtüsü ve Kullanımı Dağılım Oranları.....	50
Çizelge 22. Araştırma Sahasının Yükseltilere Göre Alansal Dağılımı.....	54
Çizelge 23. Yıllara Göre Karacaören Köyü Nüfus Verileri.....	60
Çizelge 24. Araştırma Sahasının Bakıya Göre Alansal Dağılımı.....	68
Çizelge 25. Araştırma Sahasında Bulunan Kestane Topluluklarının Jeomorfolojik Birimler Üzerine Alansal Dağılımı.....	71
Çizelge 26. Çalışma Alanında Bulunan Kestane Topluluklarının Sıcaklık İle İlişkisi.....	72

Çizelge 27. Araştırma Sahasında Bulunan Kestane Topluluklarının Yağış İle İlişkisi	72
Çizelge 28. Kestane Hastalıkları ve Zararlıları	77



ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Araştırma Sahasının Lokasyon Haritası	1
Şekil 2. Türkiye’de Yıllara Göre Kestane Üretimi	10
Şekil 3. Araştırma Sahasının Jeoloji Haritası.....	20
Şekil 4. Türkiye’de Yıllara Göre Kestane Üretimi	20
Şekil 5. Araştırma Sahasına Ait Yükselti Kademeleri	32
Şekil 6. Araştırma Sahasına Ait Yükselti Basamakları Haritası	33
Şekil 7. Araştırma Sahasına Ait Eğim Haritası.....	34
Şekil 8. Araştırma Sahasına Ait Bakı Haritası.....	35
Şekil 9. Araştırma Sahasına Ait Jeomorfoloji Haritası	36
Şekil 10. Sandıklı İlçesi’nin Klimadiyagramı 2013-2020.....	40
Şekil 11. Araştırma Sahasının Yıllık Sıcaklık Dağılışı Haritası	41
Şekil 12. Sandıklı İlçesi Aylık Ortalama Yağış Grafiği 2013- 2020	42
Şekil 13. Sandıklı İlçesi’nin Yağış Rejim Diyagramı 2013- 2020	43
Şekil 14. Araştırma Sahasının Yıllık Ortalama Yağış Dağılışı Haritası	44
Şekil 15. Araştırma Sahasının Büyük Toprak Grupları Haritası	49
Şekil 16. Araştırma Sahasının Arazi Kullanımı ve Bitki Örtüsü Haritası	52
Şekil 17. Araştırma Sahasında Bulunan Kestane Topluluklarının Jeolojik Birimler Üzerine Dağılışı	69
Şekil 18. Araştırma Sahasında Bulunan Kestane Topluluklarının Jeomorfolojik Birimler Üzerindeki Dağılışı.....	70
Şekil 19. Araştırma Sahasının Kestane- Sıcaklık İlişkisi Haritası	73
Şekil 20. Araştırma Sahasının Kestane - Yağış İlişkisi Haritası	74
Şekil 21. Araştırma Sahasının Kestane- Toprak İlişkisi Haritası.....	76

FOTOĞRAFLAR LİSTESİ

Sayfa No

- Foto 1. Akin Köyü'nde Yer Alan, Miyosen'e Ait Akin Tüf Üyesinde Bulunan, İnsan Yapımı, Doğal Patates Soğuk Hava Depoları 24
- Foto 2. Kestanelik Deresi, Karacaören Köyü Çıkışında Yer Alan Miyosen'e Ait Tüf Üzerine Yerleşmiş Andezit Kayaç 26
- Foto 3. Kumalar Dağı'nın Doruklarında Yer Alan, Sandıklı Volkanitleri. Andezit, Traki- Andezit Örnekleri 27
- Foto 4. Kestanelik Deresi'nde bulunan M.T.A. tarafından 2019 Yılında Açılan Sondaj Kuyusu Kazı Alanında Görülen Bakır Cevheri 27
- Foto 5. Sandıklı Hüdai Kaplıcalarında Bulunan Travertenler 28
- Foto 6. Kumalar Dağı Doruklarında Bazalt Kayalıklar Arasında Bulunan Yayla Evleri 30
- Foto 7. Kumalar Dağı, Manastır Tepesinden (Horst) (1850 m) Sandıklı Ovası (Graben) (1070 m) ve Akdağ'ın (Horst) (2450 m) Genel Görüntüsü 37
- Foto 8. Kestane Deresi Vadisi Kuzeybatı Yamacında Yer Alan, Mollisol Topraklar 46
- Foto 9. Kestane Deresi Vadisi Yamaçlarında Yer Alan Volkanik Kökenli Kayaçlardan Müteşekkil Entisol Oluşumlar 47
- Foto 10. Kestanelik Deresi Maarif Yolu Üzeri Çalı Formasyonları Altında Bulunan Kolüvyal Depolar 48
- Foto 11. Karacaören Köyü, Yaylakayası Tepesinin (1550 m) Kuzey Yamacında Karışık Halde Bulunan Ardıç, Meşe ve Kestane Meşcerelerinden Bir Görünüm 54
- Foto 12. Kestanelik Deresi Manastır Mevki 1700 m de Karaçam, Sarıçam, Ardıç, Alıç ve Kuşburnu, Böğürtlen Gibi Çalılarla Karışık Meşcereler Kuran Kestane Popülasyonları 56
- Foto 13. Kumalar Dağları'na Doğru Kestanelik Deresi Vadisinin Genel Görüntüsü 57
- Foto 14. Karacaören Köyü, 1200 m Yükseltide Yer Alan Özel Mülke Ait, Kestane Ağaçlarından Görüntü 63

Foto 15. Kestanelik Deresi'nde 1390 m de Gövde Çevresi Yaklaşık 7 m Olan 600 (+,- 150) Yaşında Olan Kestane Ağacı	65
Foto 16. Karacaören Köyü 1160 m de Gövde Çapı 4,8 m Olan Kestane Ağacı.....	66
Foto 17. Kestanelik Deresi'nde Yatay Yönlü Gelişme Gösteren 3,5 m Gövde Çapına Sahip Bir Kestane Ağacı	71
Foto 18. Kestanelik Deresi Güney Yamacı Manastır Yolu Kartal Kaya Mevkii Üzeri Kestane Toplulukarı Altında Bulunan Entisol Topraklar	75
Foto 19. Kestane Mürekkep Hastalığı.....	78
Foto 20. Kestanelik Deresi 1300 m'de Bulunan Kanserli Gövdeye Sahip Bir Kestane Ağacı	80
Foto 21. Karacaören Köyünde 1300 m'de Uygulama Bahçesinde Bulunan Kanserli Gövde ve Dal Köklerine Uyguladığımız Katran Ardıcı ve Göztaşı Sarım Uygulaması	83
Foto 22. 2020 Kasım Ayında Göztaşı ve Ardıç Katranı İle Yapılan Gövde Sarım İşlemi Uygulaması ve 2021 Mayıs Ayında Söküm Sonrası Görülen Yeni Kabuk Gelişimi	84
Foto 23. Kestane İç Kurdu	86
Foto 24. Kestane Kirpi Güvesi.....	87
Foto 25. Kestane Gal Arısı Zararları.....	89

KISALTMALAR LİSTESİ

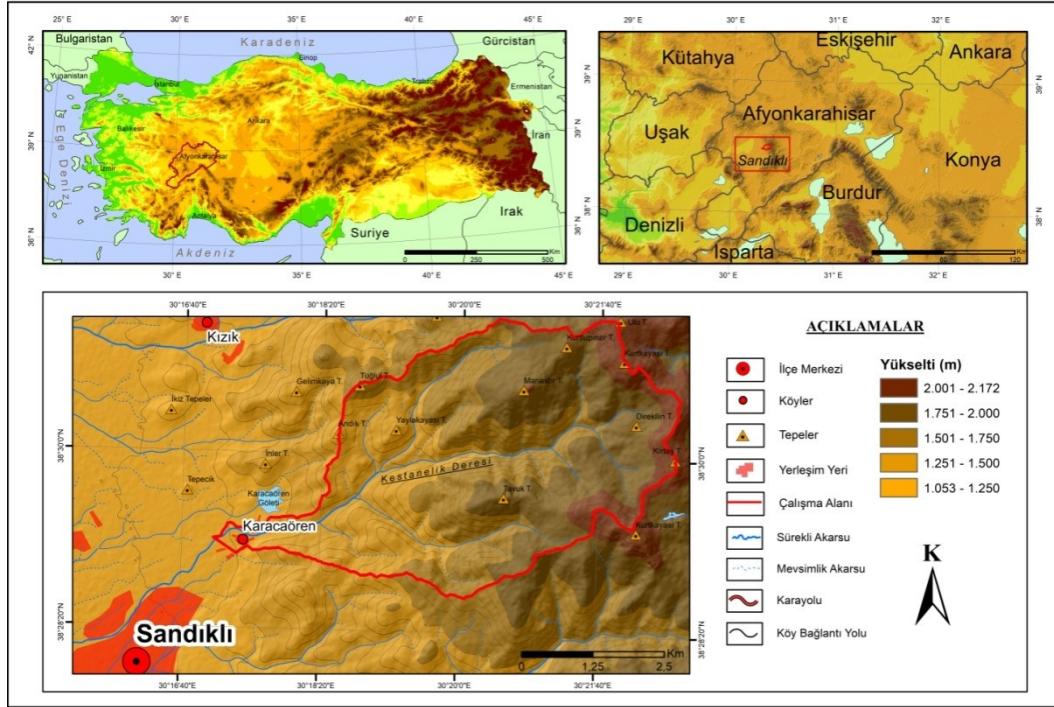
- cP** : Kontinental Polar
cT : Kontinental Tropikal
mP : Maritim Polar
mT : Maritim Tropikal
STK : Sandıklı Temel Kompleksi



1.GİRİŞ

1.1. Çalışma Sahasının Konumu

Araştırmaya konu olan kestane (*Castanea sativa*) toplulukları Ege Bölgesi Afyonkarahisar İli Sandıklı İlçesi'nin 3 km. kuzey doğusunda Karacaören köyünde, coğrafi koordinatları 38°28', 38°32' kuzey paralelleri ve 30°17', 30°23' doğu meridyenleri arasında yer almaktadır. Kestane toplulukları yoğun olarak Karacaören köyü Kestanelik Deresi'nde yer almaktadır. Köy rakım olarak 1200-1500 m arasında bulunmaktadır. Jeomorfolojik açıdan bir kabul havzasındadır. Kestane meşçeresinin ise alt sınırı 1200 metre, üst sınırı ise 1850 metredir. Araştırma sahasının yüzölçümü 27,5 km² (Şekil 1).



Şekil 1. Araştırma Sahasının Lokasyon Haritası

1.2. Amaç ve Kapsam

Ülkemizde yapılan birçok çalışmada kestane (*Castanea sativa*) anavatanının Anadolu olduğu ehemmiyetle vurgulanmıştır. Dünya kestane

üretiminde 2. sırada olan ülkemizin kestane potansiyelinin üretilenden çok daha fazla olduğuna dair vurgu yapmak, kestane topluluklarının yetiştirme ve gelişimindeki ekolojik koşullarının ortaya konulduğu araştırmalara dayanak olmaktır. Karacaören köyü ve yakın çevresinde yer alan kestane topluluklarının coğrafi koşullarının incelenmesi, sunulması ve çalışma sahasındaki kestane topluluklarının ekonomik olarak önemini ortaya konulması hedeflenmektedir. Sahadaki ağaçlardan elde edilen kestane veriminin düşmesine neden olan, hastalıklarla mücadelenin izlenmesi, açıklanması ve değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.

1.3. Problem

Çalışma doğrultusunda yanıtı aranan temel 2 araştırma sorusu bulunmaktadır. Bunun ilki “Karacaören ve yakın çevresindeki yetişen kestane topluluklarının fiziki ortam koşulları/çevresel koşulları nasıldır?” sorusudur. İkinci soru ise “Karacaören ve yakın çevresinde bulunan kestanelerden geçmişten günümüze dek nasıl yararlanmaya çalışılmıştır”.

1.4. Sınırlılıklar

Tez çalışması hazırlarken karşılaşılan bazı sınırlılıklar olmuştur. Öncelikle tarım arazileri değerlendirme portalı (TAD) veri kaynaklarından alınan toprak verilerinin güncel olmamasıdır. Diğer bir sınırlılık ise araştırma sahasına en yakın konumda (10 km) yer alan Sandıklı Meteoroloji istasyonunun çok kısa süreli veriye sahip olması (2013-2020) iklim özelliklerinin ortaya konmasında hata payını arttıran enterpolasyon uygulamasının yapılmasına ihtiyaç duyulmuştur.

1.5. Materyal ve Yöntem

Sandıklı Karacaören köyünde yer alan kestane toplulukları 1/25000 ölçekli meşcere, toprak paftaları ve topografya haritaları, 1/100000 ölçekli jeoloji paftaları ile USGS Earth Explorer kullanılarak CBS yazılımı olan ArcGIS/ArcMAP 10.8 üzerinden sayısallaştırılmıştır. Arazi kullanım verileri için Corine 2018 ve ulaşım verileri için Openstreetmap kullanılmıştır. Toprak verileri için tarım arazileri değerlendirme portalı (TAD) veri kaynaklarından yararlanılmıştır. Araştırma sahası

1/25000 ölçekli K24-C4, L24-B1 paftaları içerisinde yer almaktadır. Sayısallaştırılan paftalar analiz edilerek araştırma sahasındaki kestane yayılışı haritası, lokasyon haritası, jeoloji haritası, jeomorfoloji haritası, toprak haritası, bitki örtüsü haritası, yükselti basamakları haritası, sıcaklık ve yağış haritası yapılmış, sahaya yönelik ihtiyaç duyulan haritalar hazırlanmıştır.

2013-2020 yılları arası 7 senelik Sandıklı meteoroloji istasyonuna aylık ve yıllık sıcaklık ve yağış verileri Afyonkarahisar Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nden temin edilmiş veriler kullanılarak 3-10 km arasında yer alan araştırma sahasında hüküm süren iklim şartları ortaya konulmuştur. Sıcaklık yağış haritaları enterpolasyon yöntemi ile hazırlanmıştır. İklim elemanlarına ait verilere ilişkin görseller oluşturulmuştur.

Sandıklı Karacaören köyü ve yakın çevresinde yer alan kestane topluluklarının uyum sağladığı gerekli coğrafi şartları incelemek amacıyla araştırma sahasına sık sık arazi gözlem çalışması yapılmıştır. Arazi fotoğraflandırılmış kestane ağaçlarının farklı mevsimlerde yetiştirme koşulları incelenmiştir. Ortamın fiziki özellikleri ve şartları gözlemlenmiş bu bilgiler değerlendirilerek çalışma sahası açıklanmaya çalışılmış, sonuçlar ortaya konmuştur.

1.6. İlgili Alanyazın

1.6.1. Araştırma Konusuyla İlgili Yapılan Çalışmalar

Doğal ortamdaki canlı öğeler (bitki, toprak, hayvanlar ve insan) ile cansız öğeler (iklim, topoğrafya, toprağın fiziksel yapısı ve ana materyal) arasında son derece sıkı bir ilişki vardır. Doğal ortamdaki öğelerden birinin çeşitli nedenlerle işlevinin bozulması doğal dengenin bozulmasına yol açar. Ekoloji, ortam ile organizmalar arasındaki ilişkiyi açıklamaya çalışan bir bilim dalıdır. Ekolojinin ana birimi ekosistemdir. Organizmanın ortamlarla olan karşılıklı ilişkileri, ekosistem kavramı çevresinde değerlendirilir. Ekosistem canlı ya da biyotik, fiziki ya da abiyotik farklı bileşenlerin karşılıklı ilişkisini kapsayan bir bütündür (Atalay, 2015).

Orman ağacı olan kestane (*Castanea sativa*) Avrupa ve Anadolu'nun 35°N-45°N enlemleri arasında doğal yayılış gösterir. Hazar denizinden Atlas okyanusu kıyılarına kadar parçalı bir yayılış alanına sahip kestane; Kafkasya'da, Türkiye'nin kuzey kesiminde, Apenin Yarımadasında ve İspanya'nın kuzeybatısında yoğunlaşır.

Akdeniz adaları ile Kuzey Afrika kıyılarında da görülmektedir. Türkiye ve İtalya'da kestane kültürü ile birlikte kestane ekonomisi de önemlidir. Ülkemizde kestane toplulukları bilhassa Batı Karadeniz ve Güney Marmara'da yoğunlaşır, adacıklar halinde Ege Bölgesi'ne doğru iner ve Akdeniz Bölgesi'nde önemini kaybeder. İç ve doğu kesimlerde hemen hemen hiç görülmediği belirlenmiştir. Kestane yetişmesi için gerekli iklim şartlarını Anadolu'da bulmuştur. Yıllık ortalama sıcaklık için optimumu 13°C'dir. En soğuk ay için 5°C, en sıcak ay için ise 22°C kadardır. Tahammül edebileceği ekstrem sıcaklıklar en düşük -13°C, en yüksek olarak da 37°C'dir. Kestanenin aradığı yıllık optimum yağış miktarı ise 1000 mm civarındadır (Soykan, Sönmez ve Aktaş, 2016).

Kuzey Yarımkürenin üç kıtasında diğer yerli türleriyle birlikte kestane ormanları doğal olarak yetişmektedir. Ağırlıklı olarak kestane yetişen başlıca ülkeler; Çin, Kore, Japonya ve Akdeniz ülkeleridir. Ülkemizin de dahil olduğu Akdeniz Havzası'nda kestanenin kültüre alınması 1000 yıl öncesine dayanmaktadır. Kestanenin dağılış merkezinin neresi olduğu tam olarak bilinmemekle birlikte, anavatanının Anadolu olduğu güçlü bir olasılıktır. Anadolu'dan Yunanistan'a, buradan da İtalya ve İspanya'ya götürülmüştür. Anadolu'da Karadeniz Bölgesi'nden güney enlemlere doğru Marmara ve Ege Bölgesi'nin nemli orman alanlarında *Castanea Sativa Mill* türü kestane, doğal olarak yetişebilmektedir (Subaşı, 2004).

Kestane (*Castanea sativa* Mill.), ülkemizde Karadeniz ve Marmara'da yapraklı türlerle (meşe, gürgen, kayın, ıhlamur vb.) karışık meşcereler kurduğu belirtilmektedir. Ege ve Akdeniz Bölgesi'nde lokal olarak doğal yayılışı bulunmakla birlikte daha çok kültürü yapılmaktadır (OGM, 2013).

Soylu (2004, s. 26)'ya göre, kestane ilkbahar mevsiminde görülen geç don olaylarına ve sonbahar mevsiminde görülen erken don olaylarına karşı çok hassastır. Tabii yayılış alanları içinde gölgeli ortamları seven kestane yazın yüksek sıcaklıkların olumsuz bir etkisini pek yaşamasa da, yağışsız geçen mevsimlerin kuraklığından etkilenir.

Kestane ağacı, dik gövdeli, kırmızımtırak renkli kabuğu ve yaprağı sert olan bir ağaçtır. Yaşadığı coğrafyaya göre farklılıklar gösterdiği bilinmektedir. Bilinen 16 türü vardır (Subaşı, 2004).

Dünyada 16 kestane türünden sadece 4'ü ekonomik yönden değer taşır. Son yarım asırda kestanenin tüketimi yaygınlaştığı gibi, kestaneden üretilen ürün çeşidinde de önemli miktarda artış gözlenir. 18. yüzyıla kadar kestanenin sadece kerestesi ve besin kaynağı olarak meyvesinden yararlanılırken, günümüzde konserve sanayi, kozmetik sanayi, ilaç endüstrisi, şeker ve çikolata endüstrisi gibi, birçok sayıdaki sektörde hammadde olarak kullanılır. Kestane ve mahsullerine olan arz gün geçtikçe çoğalmakta ve buna paralel olarak küresel kestane ticareti süratle gelişmektedir (Atasoy ve Altınöz, 2011).

Anadolu kestanesi genel olarak 30 m'ye kadar boylanabilen, ortalama 3 m çap yapabilen dolgun bir gövdeye sahip, geniş dağınık taçlanan, uzun ömürlü (1000 yıla kadar) bir ağaç türümüzdür. Kabuk genç gövdelerde düzgün, yeşilimsi-esmer, ince, yaşlandıkça uzun çatlaklı ve kahvemsi-boz renkli bir hal alır. Yaprakları geniş mızraksı ve dar eliptik biçimli uzun (8-25 cm), uçları sivri, kenarları dişli, üst yüzü tüysüz parlak ve yeşil, alt yüzü ise tüylü ve mat renklidir. Çiçeklenme mayıs-haziran aylarında olup, erkek çiçekler dik duran kedicik şeklinde 10-20 cm uzunluğunda, kurullar halinde, dişi çiçekler erkek çiçeklerin alt kısmında veya kısa sürgünlerde ayrı olarak yer alır. Tozlaşma rüzgârla olmakta, tohumun bir yerden başka bir yere taşınması ise hayvanlarla olduğu belirtilmektedir (Atar, 2019).

1.6.2. Araştırma Sahası ve Yakın Çevresiyle İlgili Yapılan Çalışmalar

Sandıklı ovası içine yerleşen Hamam çayı ve kollarının kenarında su istekleri yüksek olan söğüt (*salix caprea*) ve çınar ağaçları (*platanus orientalia*) meşcerelerine rastlanmaktadır. Ayrıca sahada Karacaören köyü arazisinde sıcaklık ve nem isteği yüksek, yayvan yapraklı ağaç türü olan kestane (*castanea sativa*) ağaçlarına sulak vadi tabanlarında rastlanmaktadır (Kayalı, 1994).

Gen koruma ormanları, bir türün genetik özelliğinin korunması amacıyla seçilen ve yönetilen meşcerelerdir. Gen koruma ormanları ile doğada var olan genetik tür zenginliğinin korunması ve sürdürülebilir bir şekilde gelecek nesillere aktarılması hedeflenmektedir. Ülkemizde şimdiye kadar seçilen gen koruma ormanlarından 6 tanesi kestane gen koruma ormanı olup, toplam alanı 700,8 ha'dır. 1998 yılında gen koruma ormanı seçilen Sandıklı kestane meşceresinin 75 ha'lık alanı ortalama 1350 m rakımda bulunmaktadır (OGM, 2013).

2. KESTANENİN EKONOMİK DEĞERİ

Kestane tarihi dönemlerden beri bilinen ve tüketilen bir doğal üründür. XVIII. yüzyıla kadar kestanenin meyvesinden ve kerestesinden yararlanırken, bugün konserve sanayi, kozmetik sanayi, şeker ve çikolata endüstrisi ve ilaç sektöründe kullanılan bir ürün haline gelmiştir. Tüm bunların sonucunda kestone ürünlerine olan talep her geçen gün artmakta ve buna bağlı olarak küresel kestone ticareti hızla büyümektedir (Atasoy ve Altınöz, 2011).

Kestane fiyatında son yıllarda sürekli olarak görülen artış trendi, kestanenin tüketim alışkanlıklarımızda daha yaygın bir şekilde yer almasından ve bununla birlikte artan talepten kaynaklanmaktadır (Aktaş, 2019).

Kestane nin ekonomik değeri günümüzde giderek artmakta ve küresel kestone ticareti büyümektedir. Bu başlık altında dünya kestone üretimi ve ticareti, ülkemizde kestone üretimi, üretim alanları, ülkemizde kestone ticareti, kestone meyve ve ağaçlarının hangi alanlarda kullanıldığı, ülkemizde bulunan kestone yatırımlarının durumu başlıklar halinde ele alınıp açıklanmıştır.

2.1. Dünya Kestane Üretimi ve Ticareti

Kestane kuzey yarım kürenin Asya, Avrupa ve Amerika kıtalarında ve Güney Amerika'da kültüre alınmış bir meyve türüdür. Kestane ağaç ve yapraklarıyla birlikte yarar sağlamakla birlikte asıl meyveleriyle ekonomik önem arz eder. Çin, Japonya Kore, Türkiye gibi Asya ülkeleri ve İtalya, Fransa, İspanya, Portekiz gibi Avrupa ülkeleri başlıca kestone üreten ülkeler arasında yer alır. Bunların yanında Yunanistan, Bulgaristan, Macaristan, Romanya, Çek Cumhuriyeti, Slovakya, İsviçre ve Kafkasya'da kültürü ve yetiştiriciliği yapılmaktadır. Amerika yüzyılın başlarında önemli bir üretim merkezi olsa da kestone kanserinin son derece etkili olmasının sonucunda üretim çok azalmıştır (Soylu, 2004).

2010-2019 dünya kestone üretim verilerine bakıldığında son 10 yılda üretimin yarım milyon ton arttığını görmekteyiz. Dünya kestone üretiminde 2013-2015 yılları

arasında üretim miktarında bir azalma olsa da, genel bir ifadeyle üretim miktarında artış söz konusudur (Çizelge 1).

Çizelge 1. 2010-2019 Döneminde Dünya Kestane Üretim Miktarı

Yıl	Ürün (ton)
2010	1.999.700
2011	2.037.250
2012	2.056.150
2013	2.090.050
2014	2.038.750
2015	2.012.720
2016	2.179.950
2017	2.179.500
2018	2.363.400
2019	2.406.900

Kaynak: www.fao.org

Çizelge 2. 2010-2019 Döneminde Dünya’da Kestane Üreten (Ton) Başlıca Ülkeler

Ülke/Yıl	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Çin	1644700	1694100	1711800	1721675	1669450	1633100	1798600	1797750	1822150	1849100
İspanya	17900	16900	15300	17200	16150	16400	16175	15600	184770	188930
Bolivya	60200	62370	59740	76040	77890	84460	84900	84700	84250	86300
Türkiye	59180	60270	57880	60020	63770	63750	64750	62900	63580	72650
Güney Kore	68630	64600	62350	64200	59500	55622	53600	53850	55500	54700
İtalya	55250	55000	58722	53900	50700	50900	53150	53450	32800	40000
Portekiz	22350	18250	19100	24700	18450	27600	26800	29850	34100	35850
Yunanistan	17000	17950	17700	18800	28100	30050	29600	30300	35230	28980
Japonya	23500	19100	20900	21000	21400	16300	16500	18700	16500	15700
Kuzey Kore	10750	11000	12000	12000	12020	12100	12350	12500	12700	12900
Diğer	20250	17720	20720	20550	21390	22450	23450	19880	21800	21830

Kaynak: www.fao.org

Günümüzde kestane üretimin büyük bir miktarı Çin’de gerçekleşmektedir. 2019 yılı için dünyada üretilen kestane %76’lık kısmı Çin’de üretilmektedir (Çizelge 2). Kestane üretimindeki azalma oranı en fazla İtalya’dadır. Son on yıllık dönemde üretimde %28’lik bir oranda azalma söz konusudur. Bu azalmanın nedeni kök çürüklüğünün neden olduğu ciddi hasarı takiben İtalya’da kestane kanserinin ortaya çıkması ve yayılması olduğu söylenebilir. Dikkat çekici olan İspanya’nın 2018 ve 2019 yıllarına, kestane üretiminde olan büyük oranda artıştır. 2010 yıllarında üretimde 8. sırada olan İspanya günümüzde Çin’den sonra 2. sıraya yükselmiş son on

yılda üretimindeki artış oranı %1055 olmuştur. Türkiye ise bu sıralamaya göre Çin, İspanya ve Bolivya'dan sonra dünya kestane üretiminde 4. sırada yer almaktadır. Ülkemiz son on yılda kestane üretimini yaklaşık %20 oranında arttırmıştır. İspanya'nın son dönemdeki artışını incelediğimizde diğer kabuklu meyve türlerinin 2018 ve 2019 verilerine dâhil edildiğini söyleyebiliriz. Aynı şekilde Bolivya'da üretilen kestane bizim ürettiğimiz kestane değildir. 86.000 ton üretimi olduğu söylenen ürün aslında yemişgiller familyasındaki ürünlerin toplamıdır. Dolayısıyla Türkiye kestane üretiminde Çin'den sonra en büyük üretici konumundadır.

Dünya kestane üretimi 2019 yılında 2.4 milyon ton olmuştur. Dünya kestane üretim alanları toplamda yaklaşık 600.000 ha alanda yapılmaktadır (Çizelge 3).

Çizelge 3. 2010-2019 Döneminde Dünya'da Kestane Üretim (ha) Alanları

Ülke/Yıl	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Çin	295000	300000	305000	305000	297000	289200	322700	322100	326000	330000
Bolivya	42900	44000	41800	52800	54550	59100	59500	59000	58700	60000
Türkiye	38400	38450	38800	39200	39850	40200	39000	39600	39100	12750
İspanya	29000	24100	28800	31000	31150	35900	36200	36500	36700	37000
G.Kore	36500	36000	36500	36600	33000	30550	31400	31600	32950	32900
İtalya	24570	23570	25000	22800	21500	21500	22100	22000	36330	36300
Portekiz	34600	34650	34800	35150	35350	35600	35700	36750	38870	38870
Yunanistan	8700	8575	8720	9040	8050	8250	7800	8650	9490	8410
Japonya	21700	21400	21000	20600	20200	19800	19300	18800	18300	17800
Kuzey Kore	5640	5000	5500	5500	5480	5400	5370	5340	5300	5270
Toplam	562700	548290	558750	571780	560810	561220	595010	595490	617250	595700

Kaynak: www.fao.org

Dünya kestane üretim alanları verilerine bakıldığında, en fazla üretimin olduğu Çin, toplam üretim alanlarının %55'ine sahiptir (Çizelge 3). Daha önce de belirttiğimiz gibi İspanya'nın 2018 yılı öncesi üretim alanları miktarı ile 2018 sonrası üretim alanı miktarında sadece 130 ha'lık %0.35 oranında bir artış olmasına rağmen üretim miktarına yansıyan %1055 oranında artış kabuklu meyve veren diğer türlerin kestane ile birlikte üretim istatistiklere yansıtılmasının sonucudur. TÜİK verilerine göre ülkemizde 2019 yılı için kestane üretilen alan 34000 ha olmasına rağmen FAO'nun verileriyle uyuşmazlık mevcuttur.

Dünya kestane ihracatı 2019 yılı itibariyle toplam 118.350 tona ulaşmıştır (Çizelge 4). 325 milyon dolarlık bir büyüklüğe sahiptir. Çin yaklaşık 40.000 ton, 87 milyon dolarlık kestane ihracatı ile birinci sıradadır. Dünya kestane ihracatının %33'ü Çin tarafından yapılmaktadır. Çin'den sonra ülkemiz 14.000 ton ihraca ile

dünyada ikinci sırada yer alır. FAO'nun verilerine göre ülkemiz 2019 yılında 36 milyon dolarlık kestane ihracatı gerçekleştirmiştir.

Çizelge 4. Dünya Kestane İhracatı (ton)

Ülke/Yıl	1961	1980	2000	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2019 %
Çin	2.700	26.500	35.800	37.200	34.700	33.000	34.000	37.000	40.000	33,5
Türkiye	1.120	2.000	5.300	3.000	5.500	8.300	9.800	13.000	14.400	12,1
Portekiz	3.700	6.150	8.500	6.800	18.200	19.800	13.300	14.600	14.250	12
İtalya	21.000	17.000	22.400	19.000	15.100	13.000	15.500	14.700	14.000	11,8
İspanya	6.000	3.000	6.350	6.750	18.000	20.000	9.000	13.000	11.000	9,3
Güney Kore	0	5.700	14.100	12.500	7.700	7.300	8.900	7.600	6.800	5,7
Yunanistan	1	4	65	184	3.700	3.500	4.100	3.900	3.750	3,1
Şili	0	0	34	124	2.800	1.500	1.175	1.750	3.000	2,5
Fransa	1.500	1.800	2.600	3.000	4.000	3.3000	3.000	2.750	2.500	2,1
Hollanda	0	15	100	1.400	1.400	980	1.700	1.100	1.000	0,8
Diğer Ülkeler	66	238	1.600	9.000	11.600	7.000	5.500	6.500	7.700	6,5
Toplam	36.000	64.00	97.000	101.000	128.900	125.000	111.200	115.450	118.350	100,0

Kaynak: www.fao.org

Çizelge 5. Dünya Kestane İthalatı (ton) (Faostad)

Ülke/Yıl	1961	1980	2000	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2019 %
İtalya	60	107	4.800	6.700	32.000	37.000	21.800	36.600	30.900	27,7
Çin	0	162	10.700	17.500	12.000	13.500	14.800	12.500	11.400	10,2
Fransa	6.400	650	11.200	7.900	11.400	8.750	9.750	8.600	8.900	7,9
Japonya	3.200	24.300	37.400	12.650	7.000	7.150	7.150	2.750	5.730	5,1
Tayland	0	0	622	4.650	5.000	4.800	5.300	5.000	4.100	3,7
Almanya	1.200	2.500	3.400	3.400	6.120	5.100	4.800	4.000	4.000	3,6
İspanya	0	305	2.700	2.050	3.900	3.300	4.000	2.750	3.900	3,5
ABD	6.100	2.400	4.400	4.900	4.300	4.100	3.300	3.200	2.800	2,5
Avusturya	1.300	1.700	2.000	2.800	2.000	2.000	2.300	2.400	2.800	2,5
İsviçre	3.500	3.300	2.750	2.800	2.850	2.700	2.500	2.500	2.600	2,3
Güney Kore	0	20	76	1.300	1.600	1.950	2.250	2.300	2.500	2,2
İsrail	0	0	761	1.650	2.000	1.700	2.750	980	1.250	1,1
Lübnan	963	900	1.700	2.1750	3.050	3.1000	3.200	1.000	1.000	0,9
Diğer Ülkeler	10.000	11.000	18.000	28.500	31.000	25.750	24.500	31.500	29.500	26,4
TOPLAM	32.750	53.000	100.000	99.750	124.750	121.100	108.800	116.200	111.700	100,0

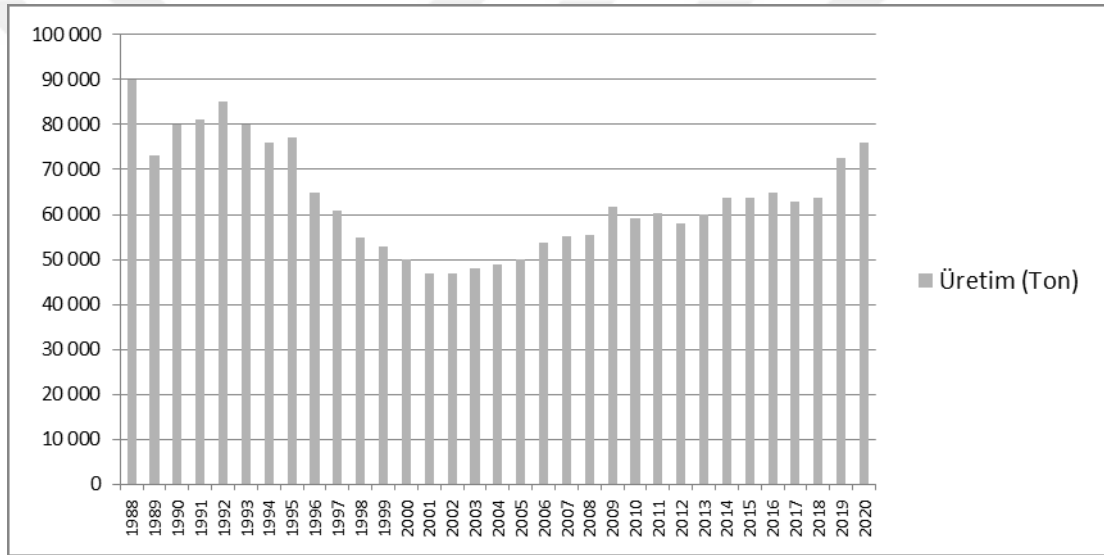
Kaynak: www.fao.org

Dünya kestane ithalatı 2019 yılı itibariyle toplam 111.700 tona ulaşmıştır (Çizelge 5). 342 milyon dolarlık bir büyüklüğe sahiptir. İtalya 30000 ton, kestane

için 91 milyon dolar ödeme yapmıştır. Toplam Kestane ithalatının %27'si İtalya tarafından yapılmıştır.

2.2. Türkiye’de Kestane Üretimi

2019 FAO verilerine göre dünya kestane üretimine bakıldığında 72 bin ton ile ülkemiz, dünya kestane üretiminde 4. sırada yer almaktadır (Çizelge 2). Ancak, daha önce de belirttiğimiz gibi üretim miktarına, Bolivya’nın yemişgiller familyasını, İspanya’nın 2018’den itibaren diğer kabuklu türleri verilerine dâhil etmesi üretim miktarlarını arttırmıştır. Dolayısıyla aslında Çin’den sonra ülkemiz kestane üretiminde dünyada 2. sırada yer alır.



Şekil 2. Türkiye’de Yıllara Göre Kestane Üretimi (TÜİK)

2020 yılında kestane üretimimiz 76.000 tona ulaşmıştır (Şekil 2). 90’lı yılların başında olan rekor üretim 2000’li yıllara kadar azalmış, son yirmi yılda dalgalanmalarla birlikte artış söz konusu olmuştur. Bu dalgalanmalarda ki asıl neden kestane ağaçlarında verimin düşmesine neden olan dal kanseri ve mürekkep hastalığıdır.

2019 yılında 127 bin dekar alanda meyve veren ağaç sayımız 2.115.000’ne yaklaşmıştır. Toplam ağaç sayımız 2,5 milyon adet olmuştur. Meyve veren ağaç sayısının yaklaşık 5/1 oranında meyve vermeyen ağaç bulunmaktadır. Ülkemiz kestane üretimi konusunda iyi bir potansiyele sahiptir. Fakat ortalama verim son on yılda artış gösterse de yeterli miktarda değildir. Kestane eylem planına göre (2013), kestane ormanlarının iyileştirilmesi hastalıklara karşı yapılan mücadelenin

yaygınlaşması kestane ağaç sayısının artırılması, orman halk ilişkilerinin iyileştirilmesi, kestane sahalarından azami ölçüde faydalanılarak ülke ekonomisine katkı sağlanması amaçlanmaktadır.

Ağaç başına ortalama verim son 10 yılda 3 kg artmış 34 kg olmuştur. Verimin son yıllarda artması kestane hastalıklarıyla yapılan mücadelenin gücüne bağlıdır.

Meyve veren yaşta ağaç ve toplam ağaç oranlarına bakıldığında son 10 yılda 200.000 adet arttığını görmekteyiz (Çizelge 6). Bu artışın meyve vermeyen ağaçlarda olmaması yine kestane hastalıklarıyla yapılan mücadelenin gücüne bağlı olduğu söylenebilir.

Çizelge 6. Yıllara Göre Türkiye Kestane Üretim Miktarı (TÜİK)

YIL	Toplu Meyveliklerin Alanı (da)	Ağaç Başına Ortalama Verim (kg)	Üretim (ton)	Meyve Veren Yaşta Ağaç	Meyve Vermeyen Yaşta Ağaç	Toplam Ağaç
2019	127.100	34	72600	2.114.500	451.600	2.566.000
2018	118.250	33	63600	1.954.400	405.500	2.360.000
2017	115.500	32	62900	1.978.750	377.200	2.356.000
2016	115.700	33	64750	1.950.000	370.650	2.320.600
2015	111.000	32	63750	2.008.000	365.500	2.373.400
2014	111.100	32	63760	1.991.300	362.100	2.353.400
2013	113.000	31	60000	1.958.900	361.500	2.320.400
2012	121.200	30	57800	1.939.100	306.800	2.245.900
2011	119.500	31	60200	1.922.900	366.000	2.289.000
2010	118.500	31	59200	1.920.200	393.700	2.314.000

Ülkemizde kestane üretimi Karadeniz, Marmara ve Ege Bölgesi'nde yapılmaktadır. 2019 yılında ülkemizde kestane üretimi 70 bin tonu geçmiştir. Toplam üretimin 32 bin tonu %44,3'ü Aydın'da üretilmektedir (Çizelge 7).

Çizelge 7. İllere Göre Kestane Üretim Miktarı (ton) (TÜİK)

İLLER	2015	2016	2017	2018	2019	
	Miktar	Miktar	Miktar	Miktar	Miktar	%
Aydın	21.200	25.400	24.300	26.250	32.230	44.3
İzmir	9.750	11.600	11.550	11.600	12.150	16.7
Bartın	2.840	3.275	4.000	3.600	6.000	8.1
Sinop	3.990	4.000	3.750	3.650	3.675	5.0
Kastomonu	9.700	3.110	3.120	3.120	3.120	4.3
Manisa	2.480	2.500	2.350	2.300	2.350	3.2
Kütahya	2.700	2.450	2.075	2.000	2.000	2.7
Bursa	2.500	2.150	2.000	1.850	1.850	2.5
Denizli	1.900	2.100	1.900	1.750	1.750	2.4
Zonguldak	1.180	1.350	1.250	1.300	1.300	1.8
Çanakkale	930	1.150	1.115	1.120	1.200	1.6
Balıkesir	1.000	1.200	1.100	1.100	1.150	1.6
Yalova	580	630	725	730	725	1.0
Diğer iller	3.400	3.750	3.570	3.200	3.180	4.3
Toplam	63.750	64.750	62.900	63.850	72.600	100.00

Çizelge 8. İllere Göre Kestane Üretim Alanları (da) (TÜİK)

İLLER	2015	2016	2017	2018	2019	
	Miktar	Miktar	Miktar	Miktar	Miktar	%
Aydın	64.000	68.500	70.500	73.500	76.500	60.3
İzmir	25.000	25.500	25.200	24.800	29.500	23.1
Manisa	3.900	3.900	4.000	5.500	5.500	4.3
Bursa	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	3.5
Kastamonu	3.300	3.300	3.250	3.250	3.250	2.5
Yalova	6.000	6.000	4.450	2.500	2.500	1.9
Kocaeli	1.250	1.200	1.200	1.200	1.200	0.9
Diğer iller	2.800	3.100	2.400	3.400	4.000	3.0
Toplam	111.100	115.700	115.500	118.250	127.100	100.0

Ülkemizde 127 bin dekar alanda kestane üretimi yapılmaktadır. Kestane alanlarının %60'ı Aydın'da %23'ü İzmir'de bulunur (Çizelge 8).

Çizelge 9. İllere Göre Kestane Ağaç Sayısı (TÜİK)

İLLER	2015	2016	2017	2018	2019	2019%
Aydın	641.750	665.200	67.100	680.550	740.600	35.0
İzmir	374.300	365.150	365.150	358.750	370.750	17.5
Bartın	86.540	86.910	118.380	108.310	194.210	9.1
Sinop	155.100	158.150	157.350	156.700	157.350	7.4
Kütahya	106.900	107.530	101.850	97.450	97.460	4.6
Kastamonu	164.170	88.980	88.780	88.780	88.780	4.2
Denizli	66.900	66.950	67.100	67.150	67.600	3.2
Manisa	57.380	56.400	56.600	57.500	57.420	2.7
Bursa	53.600	52.170	53.600	52.700	52.700	2.4
Zonguldak	48.950	49.250	49.400	50.520	50.520	2.3
Balıkesir	34.560	36.390	35.670	35.660	36.690	1.7
Rize	36.290	36.410	36.760	32.620	32.960	1.5
Çanakkale	26.340	26.690	28.040	28.170	28.170	1.3
Yalova	28.000	27.500	261.250	24.510	24.510	1.1
Ordu	24.300	24.575	23.451	23.451	23.350	1.1
Diğer iller	102.860	101.680	100.410	92.810	91.370	4.3
Toplam	2.007.940	1.949.990	1.978.760	1.954.370	2.114.450	100.0

Türkiye’de kestane ağaç sayısının illere göre dağılımına bakıldığında, üretim miktarı ve üretimin yapıldığı alanın en fazla olduğu Aydın ağaç sayısı bakımından da önce gelir. 740 bin ağaca sahip olan Aydın ülkemiz toplam meyve veren ağaçların %35’ini bulundurur.

Çalışma alanımız Karacaören köyünde ise toplam kestanelik alan 8 bin dekar civarındadır. Engebeli arazi şartları ve yükselti göz önünde bulundurularak yapılan ağaç sayımına göre en az 20-30 bin arasında kestane ağacının varlığı tahmin edilmektedir. Doğal olarak yetişen kestane ormanlarından Karacaören köy halkı yılda 50 ila 70 ton arası kestane toplamaktadır. Engebeli arazi koşulları nedeniyle toplanmayan ve dalında kuruyan kestane miktarı da oldukça fazladır. Özel mülke ait kestane bahçelerinde verimli bir ağaçtan 100 kg civarında ürün alınır. Yaşları 12 ile 100 arasında değişen 50 tane yetişkin ağacı olan bir bahçeden yılda ortalama 5 ton ürün alınmaktadır. Son yıllarda özellikle özel mülke ait kestane bahçelerinde görülmeye başlanan kestane dal kanseri ve kestane içi kurdu nedeniyle üretim olumsuz şekilde etkilenmektedir. Her geçen yıl kuruyan ve kesilen ağaçlardan dolayı üretim miktarı azalmaktadır.

2.3. Türkiye’de Dış Ticareti

Türkiye’de kestane ihracatı 2018 yılından itibaren 10 bin ton üzerine çıkmıştır. Fakat 2020 yılında tekrar 10 bin ton altına gerilemiştir. 2020 kestane ihracatının %82’i İtalya’ya gerçekleştirilmiştir (Çizelge 10). Bu ihracattan 17.5 milyon dolar gelir elde edilmiştir. 2020 yılında 7.8 bin ton kestane ihracatı karşılığında 24 milyon dolar ihracat geliri elde edilmiştir.

Çizelge 10. Türkiye Kestane İhracatı (kg) (TÜİK)

Ülke/Yıl	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2020%
İtalya	2.476.450	4.971.900	6.907.900	9.386.000	11.327.800	6.483.100	82
Lübnan	1.912.200	2.056.400	1.742.130	2.065.650	1.281.550	809.700	10
Almanya	186.710	286.290	295.230	255.900	293.700	428.950	1
Romanya	0	29.260	17.800	23.700	143.350	91.200	1
Fransa	10.300	4.190	127.950	48.050	211.850	48.650	1
S.Arabistan	118.800	69.320	26.260	178.200	186.400	0	0
Diğer	862.400	920.075	703.250	1.026.900	780.900	780.900	10
Toplam	5.557.000	8.337.470	10.551.000	12.866.000	14.225.560	7.861.600	100.0

Ülkemizde kestane ihracatı yeterli düzeyde değildir. Üretilen kestanenin büyük bir çoğunluğu iç pazarda tüketilmektedir. Kestane şekerciliğinde Türkiye’de öncü iki tane firma bulunmaktadır. Bunlar; Kafkas ve Kardelen firmalarıdır.

Çizelge 11. Türkiye Kestane İthalatı (kg) (TÜİK)

Ülke/Yıl	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Çin	508.786	74.577	749.000	1.486.000	2.362.020	2.022.000
Bosna-Hersek	3.000	-	-	-	-	-
İspanya	-	-	42.000	-	-	-
İtalya	-	-	24.000	22.050	-	-
Özbekistan	2.955	-	-	-	-	-
Yunanistan	9.750	-	-	-	-	-
Toplam	524.491	74.577	815.000	1.511.050	2.362.020	2.022.000

Kestane ithalatımızda en yüksek miktar 2019 yılında 2.362 ton olmuştur. 2019 yılında ithal edilen 2.362 ton kestane için 1.9 milyon dolar ödenmiştir. Çin’den yapılan kestane ithalatında son yıllarda artış görülmektedir (Çizelge 11).

Kestane ithalatımız 2020 yılında 2.020 ton olmuştur. 2020 yılında TÜİK verilerine göre ithal edilen 2.202 ton kestane için Çin’e 1.3 milyon dolar ödenmiştir. 2020 yılında Covid-19 salgını sebebiyle ihracat ve ithalat tutarlarında bir önceki yıla

göre düşüş meydana gelmiştir. 2020 yılında ihracat tutarı bir önceki yıla göre 12 milyon dolar azalarak 24 milyon dolar olmuştur. İthalat tutarı ise 0.6 milyon dolar azalarak 1.3 milyon dolar olmuştur (Çizelge 12).

Çizelge 12. Türkiye Yıllara Göre Kestane İthalat ve İhracat Tutarı (TÜİK)

Yıl	İhracat Dolar	İhracat Euro	İhracat TL	İthalat Dolar	İthalat Euro	İthalat TL
2015	14.822.203	13.647.911	42.483.071	577.788	507.096	1.452.693
2016	25.100.652	23.149.545	81.127.028	137.278	130.203	466.283
2017	36.864.809	31.371.478	143.010.481	1.176.027	1.045.917	4.460.379
2018	43.257.468	37.784.129	231.392.600	1.673.994	1.453.252	8.493.422
2019	36.066.236	32.504.392	207.078.229	1.993.944	1.790.268	11.424.321
2020	24.074.729	20.182.483	187.545.831	1.372.438	1.150.672	10.180.031

2.4. Kestanenin Kullanımı

Kestane taze tüketimi haşlama ve kebab olmak üzere gerçekleşmektedir. Orta Doğu mutfağında pilavlarda kullanılan kestane, ülkemizde Adana-Hatay Bölgesi mutfağında da aynı şekilde kullanılır. Yalova civarında yetişen Karamemet cinsi erken dönem kestanesi tüketimin yoğun olduğu İstanbul piyasasında kebab olarak satışa sunulur (Aktaş, 2019).

Kestane işlenerek popüler bir ürün olan, kestane şekeri olarak kullanılır. Ülkemizde yetişen kestanelerin ihtiva ettiği şeker oranı oldukça yeterli olması kestane şekeri üretiminde kaliteyi de beraberinde getirmektedir. Ülkemizde üretilen kestane şekeri ve türevlerinden elde edilen ürünler iç piyasada tüketildiği gibi birçok ülkeye de ihraç edilmektedir.

Eski çağlarda ormanlık bölgelerde yaşayan ve yeterli miktarda buğday ununa sahip olamayan topluluklar, kestane unundan ekmek yaptıkları için kestane ağaçlarına ‘ekmek ağacı’ demiştir. Meyve ve odun üretimi ile önemli bir ekonomik değer olan kestanenin kerestesi düzgün ve doğru gövde yapısıyla kıymetli bir orman ağacıdır. Kerestesi dayanıklı ve dekoratif özellikleri bakımından oldukça kullanışlıdır. Cila ve boya kestane kerestesi bünyesine kolayca nüfuz eder. Çivi ve tutkalla iyi bir bağlantı kurar. Uzun lifli yapısı kolay esneyebilmesi ve işlenebilmesi nedeniyle mobilya sektöründe oldukça değerlidir. Kestane kerestesi suya dayanıklı olması sebebiyle kayık, yat ve gemi gibi su taşıtların yapımında ve iskele gibi su yapılarında öncelikle tercih edilir. Kestane kerestesinin artıkları kütük kısmı kömür

ve barut imalinde, kabukları kontrplak üretiminde kullanılır. Kestane dal, yaprakları ve meyve kabuğunda tanen maddesi bulunduğu için boya sanayisinde kahverengi renk elde etmek için kullanılır (OGM, 2013).

Kestane çiçeklerinden bal üretimi de yapılır. Kestane balı astım ve bronşit gibi akciğer rahatsızlıklarına iyi gelir. Kestane balı ülkemizde yoğun olarak Giresun ilinde üretilmektedir. Kestane balı üretimi kestane çiçeğinin açtığı 15 Haziran ile 10 Temmuz arasında kısa bir sürede gerçekleştiğinden dolayı üretim miktarı az, diğer ballara nazaran daha pahalıdır (Subaşı, 2004).

2.5. Kestane Yatırımı

Kestane piyasasına bakıldığında kestanenin işlenmeden haşlanmış ve kebab şeklinde taze olarak tüketildiği gibi, kestane şekeri, çikolata kaplı kestane, kestane kremi, kestane püresi, meyve tanelerinin şekillerinin korunarak hazırlandığı konserve, kestane unu ve un mamulleri, kestane dondurması, kestane pudingi, böreği, pilavı, pastası, likörü, gevreği, gibi işlenmiş olarak da tüketilmektedir. Kestane alternatif kullanım alanlarındaki potansiyelinin oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Ülkemizde kestane kabuklarının ilaç ve kozmetik sanayide kullanılması üzerine bilimsel araştırmalar yürütülmektedir. Kestane glüten içermeyen yapısı itibarıyla çölyak hastaları için önemli bir besin maddesidir (Aktaş, 2019).

Ülkemizde kestane işleme yöntemlerinden en yaygın olanı ‘kestane şekerciliği’ dir. Meyveler şeker şuruplarına karıştırılarak veya çikolata ile kaplanarak işlenmektedir. Kestane konserve olarak değerlendirilmesi özellikle Fransa’da yaygın olarak kullanılır. Kestane meyvelerinin özelliklerinin korunduğu bu yöntemde kullanılan kestane çeşidi Marrone grubu kestanelerdir. Ayrıca kestane püresi ve kestane kremi yaygın olarak aynı türden elde edilir (Aktaş, 2019).

Ülkemizde kestane üretiminde öncü il Aydın olsa da kestane şekerciliğinde özellikle Bursa ön plana çıkar. Bursa Kestane Şekeri; kestane meyvesinin kabuklarının soyulması ve şurup içinde pişirilerek şekerlendirilmesi ile elde edilen bir üründür. Bursa’da 1900’lü yılların başından itibaren meşhur ‘Şekerciler Çarşısında’ kestane şekeri üretilmeye başlanmıştır. O dönemde Ankara’dan Bursa’ya gelen heyetlerin dönüşte Atatürk’e kestane şekeri götürdükleri bilinmektedir. Kestane şekerinin üretim merkezi uzun yıllar Bursa olmuştur. Bu sebeple Bursa

Kestane Şekerinin coğrafi sınır ile ün bağı bulunur. Yani Bursa, kestane şekeri ile özdeşleşmiştir. Nitekim Bursa Ticaret ve Sanayi Odası tarafından 20.01.2021 tarihinde ‘Bursa Kestane Şekeri’ mahreç işareti almış, Türk patent ve marka kurumu tarafından tescillenmiştir.

Osmanlı döneminde Arap ülkelerine kestane ihracatının yapıldığı Bursa’da kestane bir zenginlik sembolü olarak algılanmış düğünlerde gelen misafirlerin boyunlarına asılmıştır. Kestane şekeri alanında ilk kez ticari amaçlı üretim yapmaya başlayan Kafkas firması şu an Bursa’dan 150 farklı ülkeye kestane şekeri ihracatı yapmaktadır. Sonraki yıllarda önemli ölçüde ihracat yapan bir diğer Bursa firması ise Kardelen, Cardelion, Yaylacılık markalarıyla ticaret yapan İlka şekerlemedir. 5 kıtada birçok ülkeye ihracat yapan firmanın 50 farklı kestane şekeri türevi ürün yelpazesi bulunmaktadır. Dağlı kestane şekeri firması da iki büyük firmanın ardından ticaret hacmi giderek artan bir diğer önemli üretici firmadır. Ülkemizde kestane şekerinin önde gelen firmalarının Bursa’da üretim yapması kestane şekerciliğinde Bursa’yı ön plana çıkarsa da günümüzde kestane üretimin merkezi olan Aydın’ın Aksu köyünde açılan kestane şekeri işletmesi Çin, Japonya, Kore ve İtalya’ya ihracat yapmaktadır. Ayrıca İzmir Ödemiş ilçesi ve köylerinde üretilen Bozdağ kestane şekeri 2018 yılında mahreç işareti almış önemli bir kestane şekeri üreticisi konumdadır.

Kestane işletmelerinin faydalanabileceği devlet teşvikleri 19 Haziran 2012 tarihinde yayımlanmış olan Bakanlar Kurulu kararına göre Güney Ege Bölgesi ve Aydın’da kurulacak olan 1.000.000 TL ile 2.000.000 TL arasında yatırım tutarına sahip kestane işletme tesisleri, genel teşvik uygulaması kapsamında KDV istinası ve gümrük muafiyeti desteklerinden yararlanabilecektir. Ayrıca 2.000.000 TL ve üstü yatırımlarda bu iki muafiyete ilave olarak sigorta primi işveren hissesi desteği ve kurumlar/gelir vergisi indirimi desteklerinden yararlanabilecektir. Asgari 2.000.000 TL yatırım tutarına sahip kestane işletme tesislerine mülkiyeti hazineye, özel bütçeli idarelere, il özel idarelerine, belediyelere ait taşınmazlar ile devletin hüküm ve tasarrufu altındaki yerlerin tahsisi yapılabilir.

Çizelge 13. Kestane Destekleme Miktarları

Mazot Desteği (TL/da)	Gübre Desteği (TL/da)	Toprak Analiz Desteği (TL)	Toprak Analiz Desteği (Numune/TL)	Organik Tarım Desteği (TL/da)	İyi Tarım Uygulamaları Desteği (TL/da)
					Bireysel Sertifikasyon (TL/da)
15	8	40	40	40	40

Kaynak: www.tarimorman.gov.tr

3. KESTANE EKOLOJİSİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

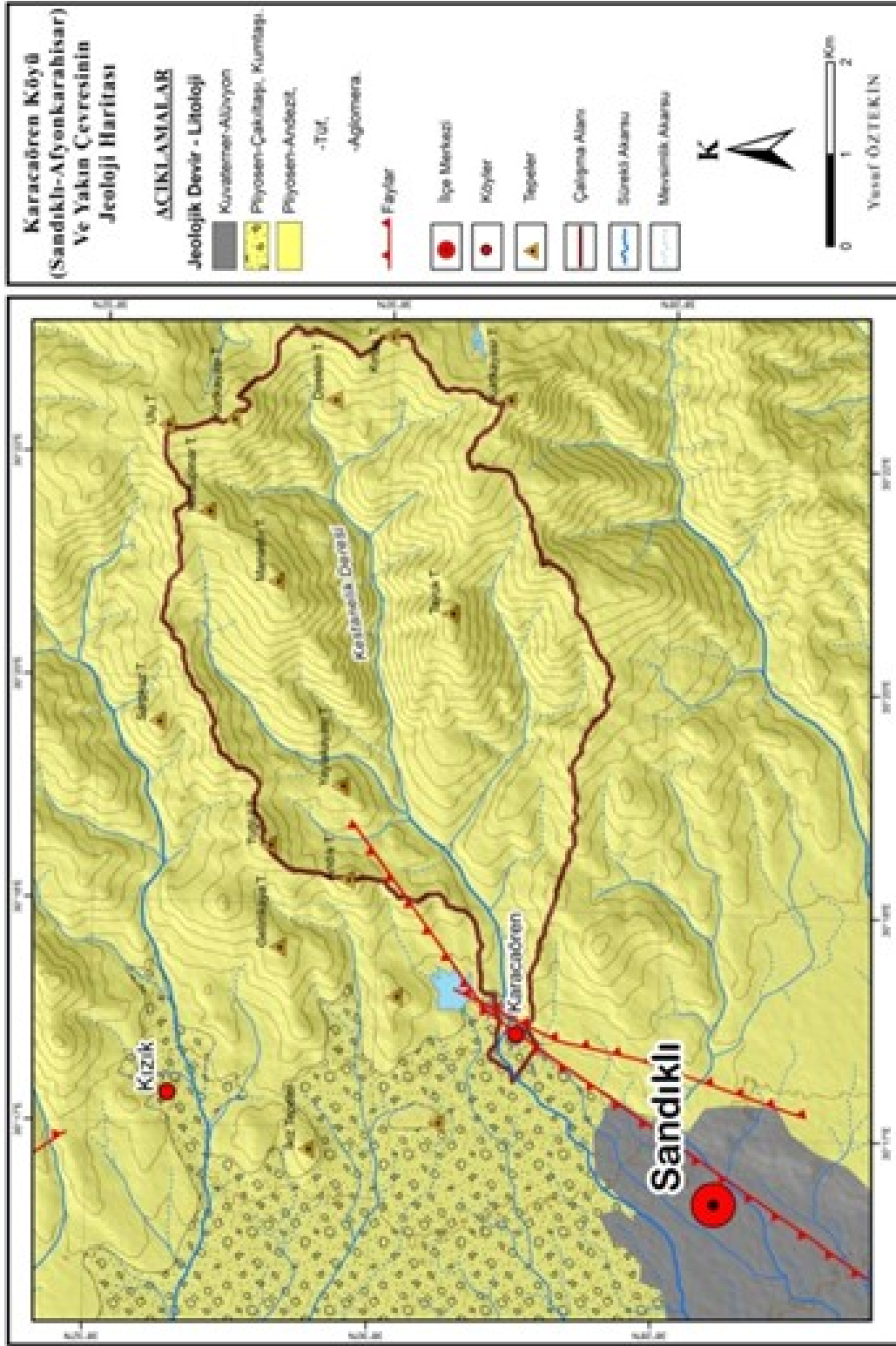
3.1. Fiziki Coğrafya Özellikleri

Afyonkarahisar İli Sandıklı İlçesi'nin Karacaören köyünde, coğrafi olarak Kumalar Dağları'nın bir parçası olan Kestanelik Deresi'nde kendisine uygun yetişme şartlarını bulan kestane toplulukları; kestanenin yayıldığı alan ve yakın çevresinin başta jeolojisi, jeomorfolojisi, iklimi, bitki örtüsü, toprakları ve hidrografik özellikleri bu ana hatlarıyla incelenecektir.

3.1.1. Jeolojik Özellikler

Sandıklı İlçesi jeolojik yapısı itibariyle oldukça farklı yaş ve unsurları birlikte barındırır. Genel olarak Prekambriyen ve Paleozoyik döneme ait magmatik kökenli Sandıklı porfioridi bunu uyumsuz şekilde üzerleyen Mesozoyik dönem içinde Akdağ formasyonunun da bulunduğu karstik kökenli jeolojik yapıların varlığı söz konusudur. Bu söz konusu Magmatik ve karstik kökenli yapıların üzerine Miyosen'e ait volkanizma geniş bir sahada kendini göstermiştir. Çalışma sahasında yüksek oranda yer kaplayan bu volkanik unsurlar Sandıklı volkanitleri diye adlandırılan büyük oranda andezit, traki-andezit türevleri, bazalt ve tüflerden oluşan önemli bir unsurdur. Çalışma sahasında yer alan önemli bir jeolojik üniteyi oluşturan Neojen kökenli Sandıklı Ovası, üzerine yerleşen Hamam çayı, Kestel Çayı ve Kuruçayın oluşturduğu Kuvaterner döneminde oluşmuş alüvyon çökellerini barındırmaktadır (Afşin, 1991; Aksu, 2020).

Sandıklı İlçesi Karacaören köyünde bulunan çalışma sahası, Afyonkarahisar'ın güneybatısında, Sandıklı'nın kuzeydoğu kısmında yer almaktadır. Temelde metamorfiklerin bulunduğu sahada metamorfikleri kesip yerleşen genç volkanik-magmatikler yer almaktadır (Aksu, 2020).



Şekil 4. Türkiye’de Yıllara Göre Kestane Üretimi

İnceleme alanında temelde Geyikdağı otoktonunun Sandıklı grubu olarak adlandırılan erken Kambriyen döneminde oluşmuş. Hüdai Formasyonu bulunur. Formasyon; özellikle kuvarsitlerden meydana gelmekte ve yer yer şistlere de rastlanmaktadır. Kuvarsitler orta kalın katmanlı yer yer düzlemsel çapraz katmanlı, katman içi laminalı, beyaz pembe renkli, kuvars kristallerinin egemen olduğu silttaşı ve kumtaşı ara katkılı bileşime sahip silt ve kuvarsitlerden oluşmaktadır. Bunun üzerine yine Sandıklı grubuna ait Kambriyen'de oluşmuş pirit ve hematit mineralleşmesinin yaygın olduğu dolomitik kireç taşlarından oluşan Çaltepe Formasyonu gelmektedir. Çaltepe formasyonu alttaki Hüdai formasyonu ile uyumlu, üstüne gelen Seydişehir formasyonu ile genelde uyumlu ve geçişli olduğu belirtilmektedir (Aksu, 2020).

Sandıklı ilçesinin güneybatısında geniş bir sahada görülen, Taşoluk kasabasının kuzeydoğusunda ise ince bir seviye halinde gözlenen Gögebakan formasyonu, sahanın güneybatısında devrik bir yapı kazanmış, Alpin öncesi deformasyondan ve düşük dereceli metamorfizmadan etkilenmiş, birimde kıvrımlı yapılar ve yapraklanma meydana gelmiştir. Birim içerisinde güneybatı-kuzeydoğu doğrultusunda gelişen makaslama hareketine bağlı olarak en az iki fazlı deformasyon meydana gelmiştir (Gürsu ve Göncüoğlu, 2005).

Afyon-Sandıklı çevresinde Miyosen döneminde oluşmuş volkanizma çok geniş alanlarda Afyon volkanitleri diye bilinen farklı volkanik ürünler oluşturmuştur (Ercan, 1986).

"Paleozoyik ve Mesozoyik birimler üzerine Senozoyik, uyumsuz olarak geç Miyosen yaşlı Sandıklı biriminin alt serisinin lav ve trakiandezit volkanik kayalar ile başlar, devamında epiklastik kayalar, kireçtaşı-marn, kömür içeren marn, çamurtaşı bulunur. Bunları dayk halinde kesen geç Miyosen-Pliyosen yaşlı siyenitsiyenodiyorit-monzonit porfirler bulunur. Bunların üzerinde aynı yaşlı bazaltiktrakitik-tefritik lav domları ile andezitik trakiandezitik üst lavlar yüzeylenmektedir. Bu volkanik birimler üzerine Pliyosen yaşlı Hamamçay üyesinin epiklastik kayaları, konglomera, kumtaşı ve çamurtaşları gelmektedir. Uyumsuz olarak Kuvaterner yaşlı konglomera, traverten ve alüvyonlar yüzeyler sunmaktadır (Aksu, 2020, s. 14)."

3.1.1.1. Paleozoyik ve Öncesine Ait Formasyonları

Çalışma alanında bulunan Paleozoik ve öncesi dönem unsurları kapsayıcı bir ifadeyle Sandıklı porfioridleri olarak anılan metamorfik kökenli türlerden meydana gelmiş türlerdir. Özellikle Paleozoyik öncesi ve Mesozoyik öncesi birimlerin birbirleriyle düzensiz olarak konumlanması araştırma alanındaki yaşlı unsurların tipik özelliği olarak göze çarpar.

Sandıklı yöresinde yer alan çalışma alanında geçmişte çeşitli araştırmalar yapılmış fakat burada meydana gelen Mesozoyik öncesi birimlerin stratigrafisi, yaşı ve oluşum koşulları konusunda hemfikir olunamamıştır. Özellikle, Geç Alpin dönemindeki yoğun sıkışma tektoniği istifin devrilmesine yol açmış, bu nedenle ortaya çıkan temel stratigrafik sorunların varlığı günümüze kadar araştırmayı zorlaştırıcı bir faktör olarak göze çarpmaktadır (Aksu, 2020).

Sandıklı da bulunan Prekambriyen ve Kambriyen döneme ait sonraki Paleozoik serileri de içine alan geniş bir tanımlamaya gidilmiştir. Gutnic (1977) bunları 'Sandıklı porfioridleri' olarak adlandırmıştır (Afşin, 1991).

Araştırma sahası Paleozoyik ve öncesinde oluşan örtü birimlerinin temelinde genel olarak Güvercinlik formasyonu ve Kestel çayı porfioridinin oluşturduğu Geç Prekambriyen döneminde oluşan Sandıklı Temel Kompleksi (STK) yer almaktadır. STK'yı uyumsuz bir şekilde, Erken Kambriyen döneminde oluşan Gögebakan Formasyonu üzerlemektedir. Daha sonra Erken Kambriyen döneminde oluşan Hüdai Kuvarsit üyesi olarak da bilinen üste doğru Celiloğlu üyesi ve Örenkaya Kuvarsit üyesinin oluşturduğu Hüdai Formasyonu yer alır. Erken Geç Kambriyen döneminde oluşan Çaltepe formasyonu, Geç Kambriyen Orta Ordovisyen'e ait Seydişehir formasyonu ile devam eder (Gürsu, vd., 2003; Memiş, Demer ve Özgür, 2010).

Afyon ili Sandıklı İlçesi batısındaki asit magmatik kökenli Sandıklı porfioridi olarak adlandırılan örüntülerin yaşı Kroner ve Şengör (1990) tarafından single zirkon yöntemi ile 543 +/- 7 milyon yıl olarak hesaplanmıştır (Tolluoğlu vd., 1997).

3.1.1.2. Mesozoyik Formasyonları

Çalışma sahasında bulunan Mesozoyik'e ait örüntüler Öngür (1973) tarafından 'Psıdy Mesozoyik Grubu' olarak ilk defa ele alınmıştır. Bölgede Mesozoyik dönem birimleri Karatepe (Karakaya verrucano formasyonu), Derealanı (Derealanı şist formasyonu) ve Akdağ (Akdağ kireçtaşı formasyonu) formasyonları oluşturmaktadır. Oluşumlar genel bir ifadeyle çakıltası, kireçtaşı ve siltlerden oluşur (Afşin, 1991).

Çalışma sahasındaki jeolojik birimler; Erken Paleozoyik'e ait örtü birimleri ile Mesozoyik döneminde oluşan örtü birimleri olarak tarif edilmiştir. Erken Paleozoyik döneminde oluşan birimlerin Mesozoyik döneminde oluşan örtü birimleri ile uyumsuz olarak üzerlendiği belirlenmiştir (Gürsu ve Göncüoğlu, 2005).

Sandıklı Ovası'nın güneydoğu kesiminde, Kumalar Dağı'nın ise güneyinde uzanan bir diğer kütleyi Kükürt Dağı oluşturur. Sandıklı Dağı'nda egemen olan volkanik malzemeler Kükürt Dağı'nda yerini kalkerlere bırakır. Basamaklı fay yamaçlarına sahip ve büyük oranda Mesozoyik döneminde oluşan kalkerlerden meydana gelen Kükürt Dağı üzerinde fayların oluşturduğu kırık hatları üzerine çok sayıda mevsimlik akarsu yerleştiği belirlenmiştir (Arđos, 1978'den aktaran Taş, 2010, s. 17).

Kükürt Dağı eteklerinde yer alan Akin köyü yakınlarında Neojen sahası, Mesozoyik kalkerle, fay ve fleksürlerle temasa gelir. Akin köyünün biraz güneyinde hemen hemen yatay halde olan göl kalkerleri yamaları, mermerleşmiş kalkerden oluşmuş, yüksek ve kalın bir duvar üzerine, faylar boyunca kaplı olarak, günümüze kadar kaldığı belirlenmiştir. Akdağ Kireçtaşı formasyonunun doğuya doğru en son uzantısını Akin köyünde bulunan kireçtaşları ile meydana gelmiş Kükürt Dağı oluşturmaktadır. Genç Neojen sedimantasyonundan önce Sandıklı ovası çökmüş, grabene karşılık gelen Kükürt Dağı yükselmiştir. Çalışma alanında diğer bir dağlık kütleyi oluşturan ve Akdağ (2450 m.), büyük ölçüde kireçtaşı formasyonları tarafından meydana gelmiştir. Sandıklı ovasının güneybatısında, Pre-Pliyosen temel üzerine Mesozoyik formasyonlardan müteşekkil, genel olarak ince taneli, silisli ve marnlı kalkerden meydana gelmiştir (Afşin, 1991; Kayalı, 1994).

3.1.1.3. Tersiyer Formasyonları

Araştırma alanında geniş bir alanda dağılış gösteren Miyosen döneminde oluşan Sandıklı formasyonu üç üyeden oluşur. Bunlar; Miyosen döneminde oluşan Akin tuf üyesi, üst Miyosen döneminde oluşan Sandıklı üyesi ve Pliyosen döneminde oluşan Hamamçayı üyesidir. Genellikle Sandıklı volkanitleri şeklinde adlandırılan bu formasyon Sandıklı Neojen serisi olarak da adlandırılır.

Akin tuf üyesi Kumalar Dağı'nın ve Sandıklı ovasının güneydoğusunda Akin köyü civarında yer alır. Üye kendisinden önceki birimlerle uyumsuz, Miyosen döneminde oluşan Sandıklı üyesi ile geçişlidir. Tuf breşi, tüfrit, kum tufü, sünger taşı ve volkanik çakıllardan oluşmuştur. İçerisinde kireç taşı, sünger taşı, kül, kum gibi malzemeleri farklı boyutlarda birlikte barındırır (Afşin, 1991). Akin tuf üyesinin bulunduğu göl ortamına volkanik malzemelerin katılması, Orta Miyosenden ile üst Miyosen arasında görülen volkanik aktiviteler sonucunda olmuştur.



Foto 1. Akin Köyü'nde Yer Alan, Miyosen'e Ait Akin Tuf Üyesinde Bulunan, İnsan Yapımı, Doğal Patates Soğuk Hava Depoları (Kaynak: Orijinal).

Sandıklı İlçesi için önemli bir ekonomik kaynak olan ve ovanın sulama yapılan tarlalarında yetiştirilen patates için Akin tuf üyesi içerisinde bulunan soğuk hava deposu özelliğindeki mağaralar oldukça önemlidir. İlçe merkezine 8 km.

uzaklıkta Akin köyü içerisinde yer alan ve patateslerin mevsim farkı olmaksızın 0 ila 4 derece arasında muhafaza edilebildiği ve yılın her ayında depolamanın yapıldığı mağaralar bölgenin jeolojik yapısının elverişli olmasının sonucunda oluşturulan insan yapımı bir doğal soğuk hava deposu özelliği ile ön plana çıkar. Toplam 5 mağaradan oluşan ve 10000 ton ürünün koyulabildiği Akin tuf üyesi içinde oluşturulan bu mağaraların, soğuk hava depolarından farklı en çarpıcı özelliği ise mağaraya koyulan patateslerin nem oranını kaybetmemeleri ve kilogram kaybına uğramamalarıdır (Foto 1).

Miyosen döneminde oluşan Sandıklı üyesi inceleme alanının güneybatı, batı ve kuzeybatı bölümlerinde yer yer çok geniş dağılışı göstermektedir. Çakıltaşı ve kumtaşları ile başlayan unsur, kalın tabakalı marnlarla aralanmalı olarak kömür barındırır killi kireçtaşları ve çamurtaşlarıyla son bulur (Afşin, 1991). Sandıklı üyesi karakteristik olarak kireçtaşı ile anılır.

Hamamçayı üyesi ise Sandıklı ovasında geniş bir sahada kendisini gösterir. Alttan Üst Miyosen döneminde oluşan Sandıklı üyesi ile uyumlu, metamorfik kayalarla uyumsuz şekilde üzerlenmektedir. Gevşek dokulu çakıltaşı, kumtaşı, şist, kil ve kireçtaşı ve yer yer kuvarsitten meydana gelmiştir (Afşin, 1991).

Batı Anadolu'da bulunan çalışma sahasında, erken Miyosen'den itibaren açılma tektoniğinin tesiri altında kalmış ve bununla ilişkili gelişen volkanizmanın ürünleri, geniş yüzeylerde oluşturduğu belirlenmiştir. Genleşme tektoniği ile birlikte sahada, erken Miyosen'den başlayarak kalk-alkalin volkanizmanın alkali volkanizmaya geçişi gözlenmektedir. Miyosen volkanizması Sandıklı çevresinde oldukça geniş sahada kendini göstermiş ve farklı ürünler oluşturmuştur. Sandıklı volkanitleri diye adlandırılan bu türler; trakit, traki-andezit, andezit, latit, tefrit, fonolit ve bazalt türünde alkalin ve kalk-alkalin nitelikli lavlar, tüfler ve ignimbritlerdir (Foto 3). Farklı evrelerde orta-geç Miyosen boyunca meydana gelmiştir (Aksu, 2020).

Sandıklı ovası, Genç Neojen Sedimentasyonunun öncesinde tektonik hareketlerin sonucunda çökmüştür. Çöken volkanik alan ve sedimanlardan meydana gelmiş geniş saha kıvrılmalar sonucunda parçalanmıştır. Sandıklı ovası Neojen havzası çöküntüsü, iki fay sistemi tarafından meydana getirilmiştir. Bunlar sık sık Neojeni kesen kuzeydoğu-güneybatı ve doğu-batı doğrultulu faylardır. Bugünkü ova

seviyesinden 1200 metreden fazla bir nispete kadar yükselmiştir (Taş, 2011; Aksu, 2020).



Foto 2. Kestanelik Deresi, Karacaören Köyü Çıkışında Yer Alan Miyosen'e Ait Tüf Üzerine Yerleşmiş Andezit Kayaç (Kaynak: Orijinal).

Araştırma sahasının önemli bir unsuru olan Sandıklı Ovası Pliyosen döneminde oluşmuştur. Ova tabanının etrafını az eğimli Neojen arazisi ile kaplıdır. Ovanın yükseltisi 1100-1200 metre arasında değişmektedir (Taş, 2011).



Foto 3. Kumalar Dağı'nın Doruklarında Yer Alan, Sandıklı Volkanitleri. Andezit, Traki-Andezit Örnekleri (Kaynak: Orijinal).



Foto 4. Kestanelik Deresi'nde bulunan M.T.A. tarafından 2019 Yılında Açılan Sondaj Kuyusu Kazı Alanında Görülen Bakır Cevheri (Kaynak: Orijinal).

3.1.1.4. Kuvaterner Formasyonları

Çalışma sahasında yer alan Kuvaterner döneminde oluşan birimlerin başında Sandıklı Ovasını oluşturan gevşek yapılı malzemelerden oluşan alüvyon çökelleri yer alır. Holosen'e ait alüvyonlardan oluşan saha, Neojen arazisi ile çevrilidir. Sandıklı Hüdai Kaplıcalarında yer alan travertenler ise bir diğer Kuvaterner döneme ait jeolojik unsur olarak göze çarpar.

Hamam çayı, Kestel çayı ve Kuruçayın yerleştiği Sandıklı Ovasındaki alüvyon büyük oranda sıkılaşmamış çakıl, kum, silt ve kilden meydana gelmektedir.



Foto 5. Sandıklı Hüdai Kaplıcalarında Bulunan Travertenler (Kaynak: Orijinal).

3.1.2. Jeomorfolojik Özellikler

Çalışma sahası ve yakın çevresini meydana getiren temel jeomorfolojik birimler; ilçenin doğusunda yer alan Sandıklı (Kumalar) Dağı (2250 m), Kumalar Dağı'nın güneyinde silsile şeklinde uzantısı olan Kükürt Dağı (2000 m), ilçenin kuzeyinde yer alan Ahır Dağı (1981m), güneybatısında yer alan Akdağ (2450 m) ve Burkaz Dağı (1754 m), dağlık alanları oluşturmaktadır.

Araştırma sahasının güneyinden ilçenin güney kesimine doğru geniş bir alanda uzanan dağların ortasında jeomorfolojik olarak bir kabul havzası kabul edilen Sandıklı ovası (1070 m) bulunmaktadır.

Çalışma sahası oldukça eğimli bir alanda bulunmaktadır. Kestane mescerelerinin yoğun olarak yer aldığı 1150-1600 m arasında eğim derecesi 30-50 derece arasındadır.

Bakı koşulları bakımından araştırma sahası kestane dağılımı kuzey, kuzeydoğu ve doğu yamaçlarında yaklaşık olarak %45 oranında dağılım ortaya çıkarken, güney ve batı bakılı yamaçlarda bu oran %55 olarak karşımıza çıkar.

Çalışma alanında yer alan jeomorfolojik birimlerin büyük bir çoğunluğu dağlardan müteşekkildir. Dağlık arazilerin yüksek eğim ve engebeli saha olmasından dolayı çok az tarım sahaları bulunur. Dağlarda baskın olarak yapılan faaliyet hayvancılık olması münasebetiyle mera alanlarının varlığı ile ön plana çıkar.

Sandıklı (Kumalar) Dağı Geç Miyosen ve Pliyosen Sandıklı volkanitleri olarak adlandırılan andezit, trakiandezit, aglomera, tuf ve volkanik breşlerden meydana gelmiştir. Dağın yüksek kesimlerinde bazaltlar yer almaktadır. En yüksek noktası Kiliman (Göktepe) tepesidir ve 2250 m yükseltiye sahiptir. Vadi tabanı ise ortalama 1300 m de bulunan araştırma sahasının en yüksek noktası ile en alçak noktası arasında yaklaşık 1000 m civarında bir yükselti farkı bulunmaktadır. Bununla birlikte araştırma sahası daha önce de belirttiğimiz yüksek oranda eğim özelliklerine sahiptir.

Çizelge 14. Araştırma Sahasında Bulunan Jeomorfolojik Birimlerin Alansal Dağılımı

Jeomorfolojik Birimler	Alan (ha)	Oran (%)
Dağlık Alanlar	703	26
Platolar	353	13
Ova	461	16
Vadi Tabanları	132	5
Yamaçlar	1.092	40
Toplam	2.741	100

3.1.2.1. Dağlık Alanlar

Kumalar Dağı'nda Pliyosen sedimasyonundan önce meydana gelen faylar volkanizmaya neden olmuş, Sandıklı volkanitleri olarak adlandırılan unsurların oluşmasına sebebiyet vermiştir (Afşin, 1991, s.11). Eğimli bir yapıya sahip olan dağ bu özelliğini bu fayların etkisinden ve litolojik özelliklerinden alır.

3.1.2.2. Düz ve Dalgalı Parçalanmış Yüzeyler, Platolar

Ovanın etrafında yer alan düz ve dalgalı parçalanmış yüzeyler, hafif eğimli alçak yamaçları Neojen'de meydana gelmiştir. Bu dalgalı ve hafif eğimli yamaçlar ova ve onun etrafındaki dağlar ile arasında kalmaktadır. Neojen'e ait volkanik

unsurlar ve sedimanlardan oluşan bu katman özellikle ovanın doğusunda yer alan Kumalar Dağı'nın alçak kesiminde sel ve yağmur sularının yerleştiği vadilerde birikinti konileri olarak göze çarpmaktadır (Şekil 2). Kabaca 1200 m ve 1600 m yükselti alanında yer alan bu sahalar orta kademede parçalanmış şekilde kendini gösterir.

Ovanın batı ve güneydoğusunda yer alan az eğimli yüksek sahalar ise Mesozoyik döneminde oluşmuştur (Afşin, 1991). Araştırma sahasında toplam arazinin 1/3'nü oluşturan az eğimli düz ve dalgalı parçanmış yüzeyler 900 ha yakın bir şekilde kendini gösterir. Bu sahalarda yükseltinin daha az olduğu hafif engebeli alanlarda tarımsal faaliyetler yapılmakla birlikte genel olarak hayvancılık hâkimdir.



Foto 6. Kumalar Dağı Doruklarında Bazalt Kayalıklar Arasında Bulunan Yayla Evleri (Kaynak: Orijinal).

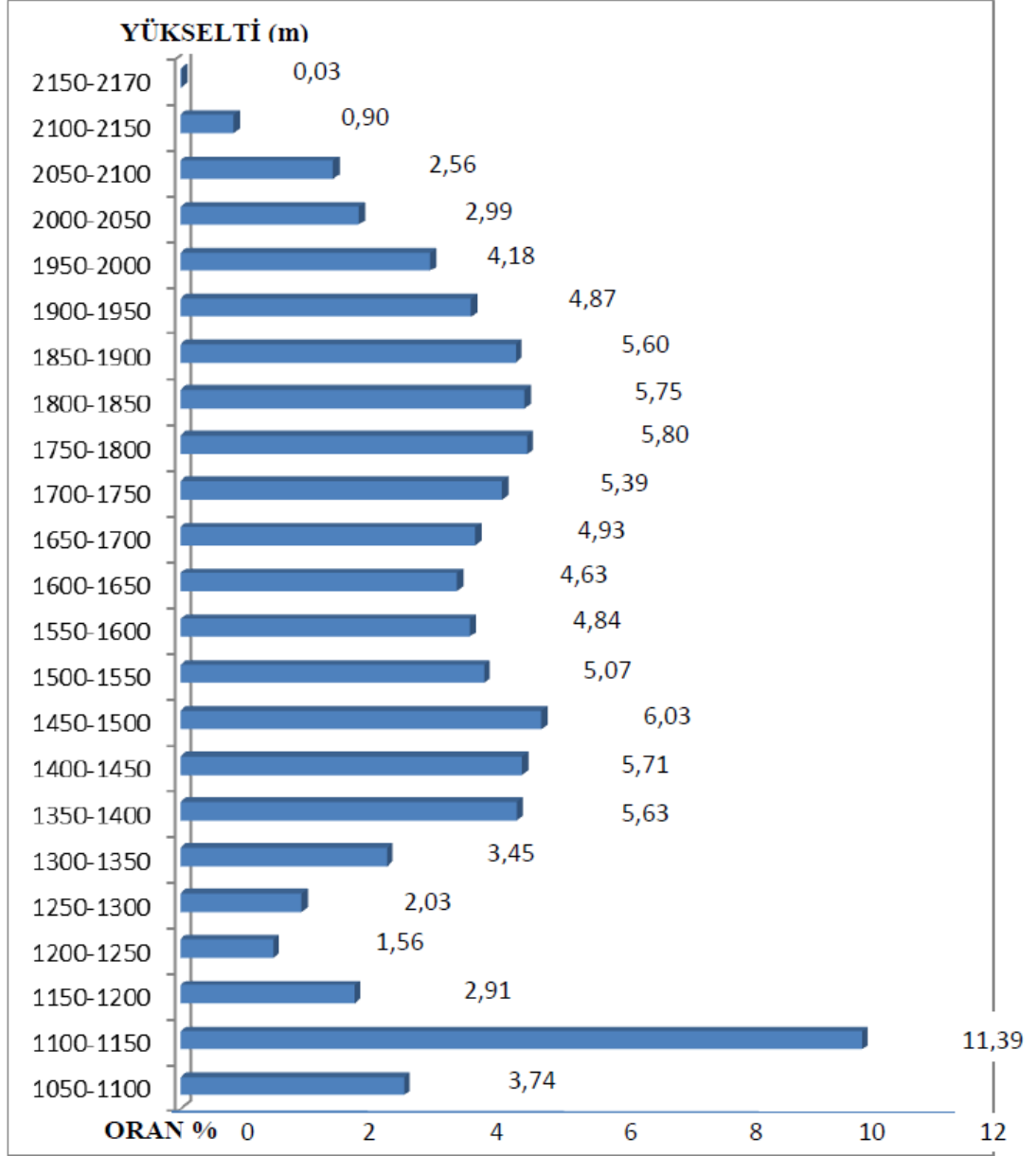
3.1.2.3. Ova ve Vadi Tabanları

Etrafındaki dağlık kütlelerin bir kabul havzası konumunda olan Sandıklı ovası, 1050-1200 metre arasında değişen yükseltiye sahip ve hafif eğimli, tektonik kökenli bir ovadır (Foto 7). Genç Neojen sedimantasyonundan önce çöken ova Sandıklı grabeni çöküntü sahasında kendini gösterir. Ovanın doğu ve batı kenarında uzunlukları 32 km'yi bulan basamak türü normal faylar sık sık Neojen'i keser.

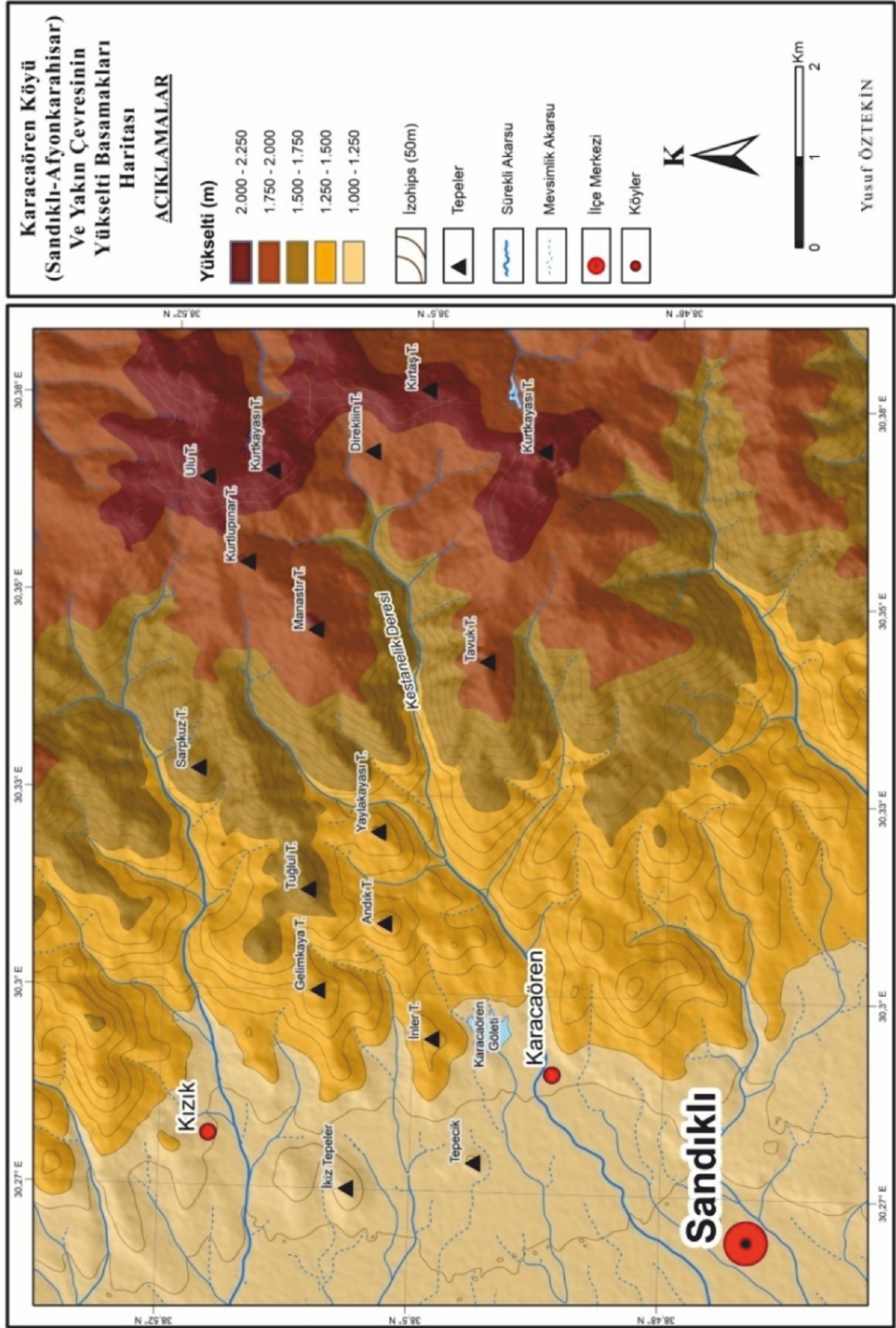
Bölgede bulunan önemli diri faylar ise grabenin doğu ve batısında KD-GB doğrultulu faylardır. Grabenin doğusunda bulunan Kükürt Dağı horstu ile ovayı ayıran 'Sandıklı Fayı' Akin'den başlar kuzeye doğru ilçe merkezinin içinden Kestanelik deresine kadar uzanır. Grabenin batısında uzanan 'Örenkaya Fayı' ise Yolkonak'tan başlar güneyde Hüdai Kaplıcaları'nda termal kaynakların çıkmasına neden olur ve güneye doğru devam eder. Fay üzerlerinin alüvyonlar tarafından doldurulduğu ova, kuru tarım ve özellikle sulu tarımın yapıldığı, nüfus ve yerleşmelerin yoğunlaştığı bir alan olarak karşımıza çıkar.

Çizelge 15. Araştırma Sahasının Yükselti Kademelenmesi Dağılımı

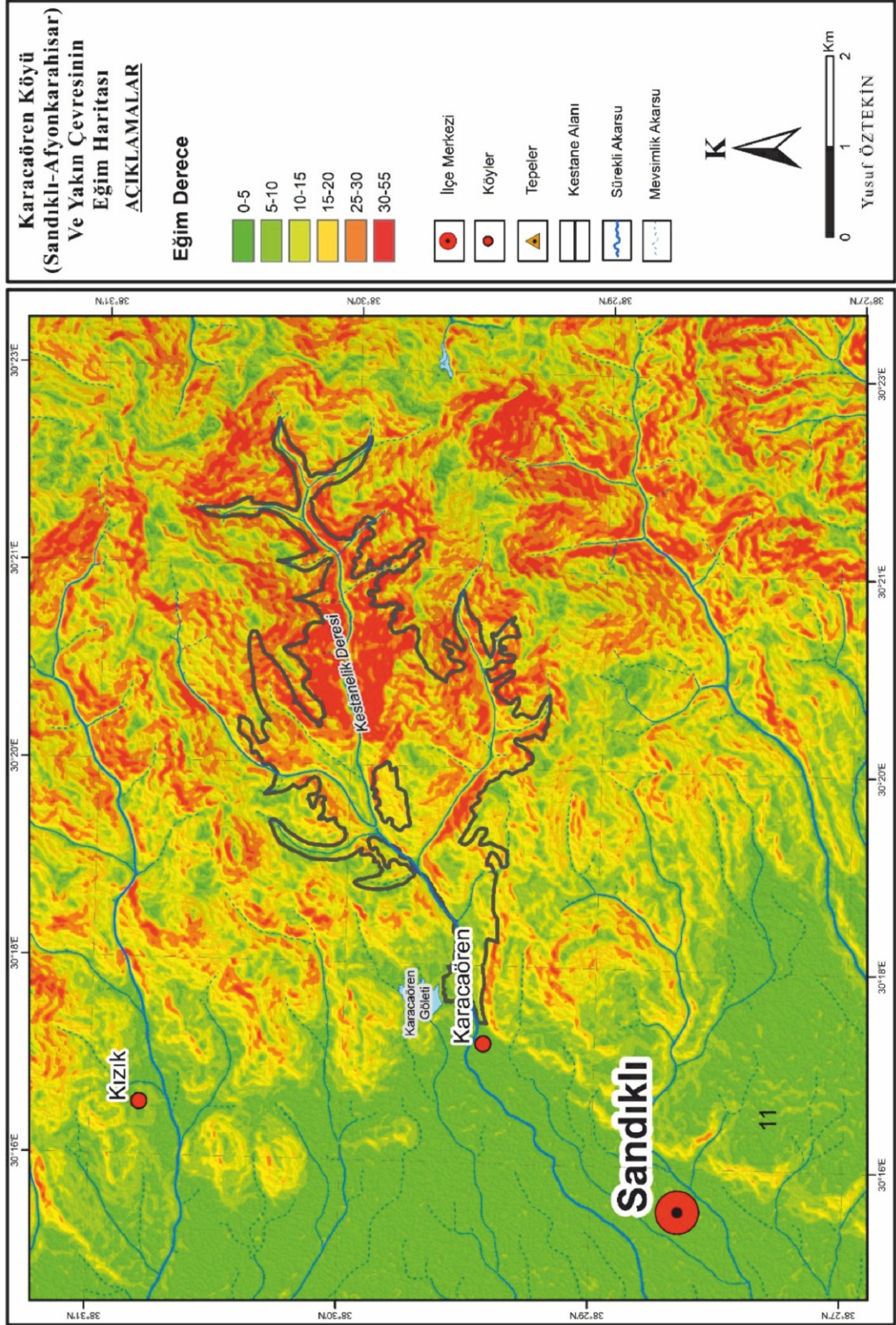
Yükselti Basamağı (m)	Alan (ha)	Oran (%)	Yükselti Basamağı (m)	Alan (ha)	Oran (%)
1050-1100	102,5	3,7	1650-1700	135,2	4,9
1100-1150	312,2	11,3	1700-1750	147,6	5,3
1150-1200	79,8	2,9	1750-1800	158,9	5,8
1200-1250	42,6	1,5	1800-1850	157,7	5,7
1250-1300	55,6	2,0	1850-1900	153,5	5,6
1300-1350	94,6	3,4	1900-1950	133,3	4,8
1350-1400	154,2	5,6	1950-2000	114,4	4,1
1400-1450	156,6	5,7	2000-2050	81,9	2,9
1450-1500	165,3	6,0	2050-2100	70,1	2,5
1500-1550	139,0	5,0	2100-2150	24,6	0,9
1550-1600	132,72	4,8	2150-2170	0,7	0,03
1600-1650	126,9	4,6	Toplam	2.740,96	100,00



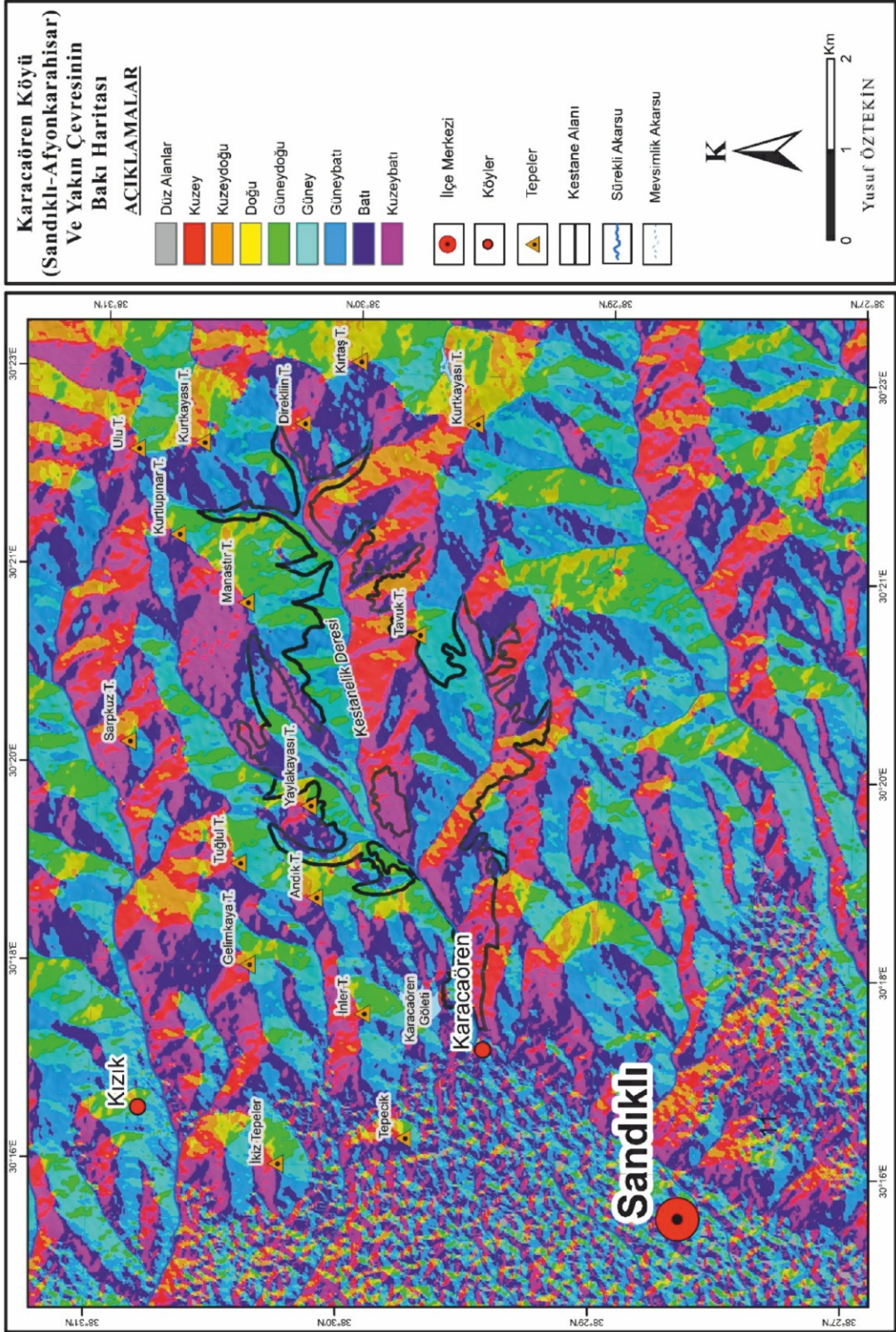
Şekil 5. Araştırma Sahasına Ait Yüksekli Kademeleri



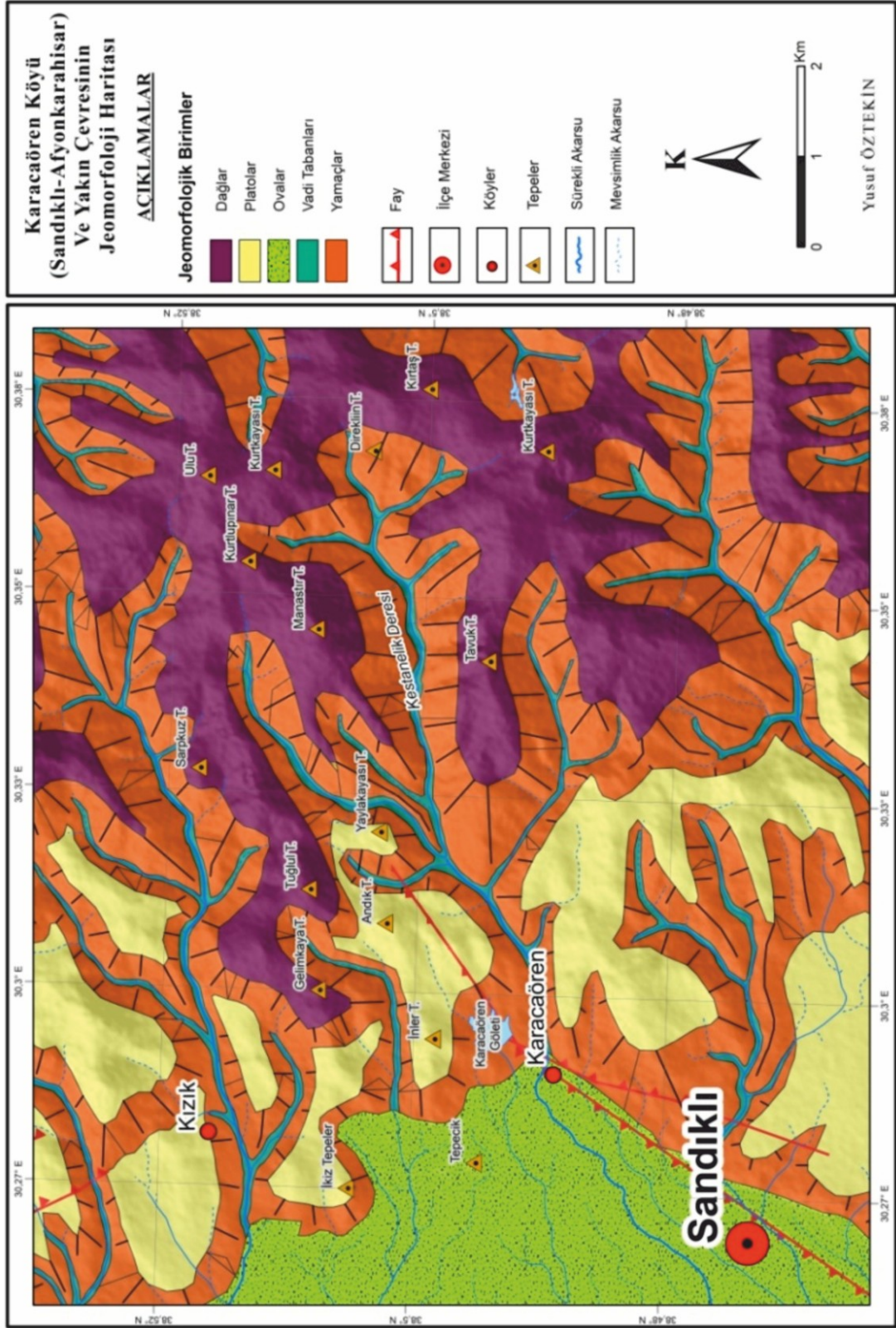
Şekil 6. Araştırma Sahasına Ait Yükselti Basamakları Haritası



Şekil 7. Araştırma Sahasına Ait Eğim Haritası



Şekil 8. Araştırma Sahasına Ait Baki Haritası



Şekil 9. Araştırma Sahasına Ait Jeomorfoloji Haritası



Foto 7. Kumalar Dağı, Manastır Tepesinden (Horst) (1850 m) Sandıklı Ovası (Graben) (1070 m) ve Akdağ'ın (Horst) (2450 m) Genel Görüntüsü (Kaynak: Orijinal).

Sandıklı Ovasının üzerine yerleşen önemli akarsular: Hamam Çayı, Karadirek deresi ve Kestel deresidir. Birçok dönemlik akarsular tarafından beslenmekte olan Hamam çayı ilçenin batısında Karadirek deresi ile birleşir, daha sonra Kestel deresi ile birleşerek, Akdağ'ın kuzeyinde yer alan bir boğazla Çivril ovasına ulaşır. Daha sonra Büyük Menderes Nehrine karışan sular Ege denizine dökülmektedir.

3.1.3. İklim Özellikleri

Ege Bölgesi İç Batı Anadolu Bölümü doğusunda yer alan araştırma sahasında genel bir ifadeyle batısında yer alan Akdeniz iklimi ile doğusunda yer alan Karasal iklim arasında geçiş iklimi bölgesinde bulunur. Sandıklı'da yazların sıcak ve kurak, kışların ise yağışlı geçmesi ziyadesiyle Akdeniz iklim tipinin özelliklerini yansıttığını gösterir. Sahasının yükseltisi (1070 m) ve denizden kabaca 180 km uzak olması neticesinde, kış mevsiminde hava sıcaklıklarının eksiye düşmesi, kar yağışlarının olması ve karın yerde kalması ve ısınmaya bağlı yağışlı mevsimin İlkbahar olması Karasal (Step) iklim özelliklerinin hüküm sürdüğünün göstergesidir.

Araştırma sahasının iklim verilerini ortaya koymak için 2013-2020 yılına ait Sandıklı meteoroloji istasyonuna sıcaklık ve yağış verileri kullanılmıştır. 5 ila 10 km uzaklıkta yer alan araştırma sahasında sıcaklık ve yağış verileri incelenerek hüküm süren iklim şartları ortaya konulmuştur.

3.1.3.1. Basınç Merkezleri ve Hava Kütleleri

Kış aylarında Sandıklı ve çevresi kuru ve soğuk hava karakterli Sibirya üzerinden gelen Kontinental polar (cP), nispeten daha ılık ve yağış karakterli İzlanda'nın güneyinden Maritim polar (mP), Akdeniz üzerinden kuzeye sokulurken nem kazanan şiddetli yağış ve fırtınalara neden olabilen Arap yarımadasından Kontinental tropikal (cT) ve yerel ölçekte etkili olan görece kararlı daha az nem içeren Azor ve güneyinden gelen Maritim tropikal (mT) hava kütlelerinin etkisinde kalır (Koca, 2019). Araştırma sahasında kış aylarında meydana gelen kar yağışlarının nedeni cP ve mT hava kütlelerinin karşılaşmasının sonucudur.

Ülkemizde kış mevsiminde dinamik kökenli Asor yüksek basıncı ile termik kökenli İzlanda yüksek basıncıları etkileşime girdikleri Akdeniz havzasında bir konverjans sahası meydana getirirler. Bu alana yer yer sokulan dinamik kökenli gezici İzlanda alçak basınçları cephe oluşturarak bol yağışlara neden olur.

Yaz mevsiminde mP ve cP hava kütleleri kuzeye doğru kayar ve ülkemizde tropikal kökenli hava kütlelerinin etkisinde kalır. Yaz aylarında çoğu zaman yüksek basıncın etkisinde olan Sandıklı ve çevresinde tropikal (cT) hava kütlesi kuru ve kararlı bir hava meydana getirir. Araştırma sahasında yaz aylarında etkili olan bir diğer hava kütlesi Tropikal maritim batı ve kuzey batılı akımlarla ulaşır. Çok sıcak olan bu hava kütlesi Akdeniz ve Karadeniz'e ulaşarak alt katmanları soğuk ve nem karakterli olur (Koca, 2019). Çalışma alanında yaz ayları bağıl nemin en az olduğu dönem olarak karşımıza çıkar.

3.1.3.2. Sıcaklık

Meteoroloji istasyonundan elde edilen veriler neticesinde, Sandıklı'nın yıllık ortalama sıcaklığı 11.8°C'dir (Çizelge 16). Kestanelik deresi ve çevresinde sıcaklığın dağılışı Kumalar Dağı'na doğru vadiden uzaklaştıkça düşmektedir (Şekil 8). Kestane

için yıllık optimum sıcaklık 13°C'dir. Tahammül edebileceği ekstrem sıcaklıklar ise en düşük -13°C, en yüksek 37°C'dir (Soykan, Sönmez ve Aktaş, 2016). Aslında araştırma sahasındaki sıcaklıklar kestanenin yetişmesi için gerekli olan optimum sıcaklıktan daha düşüktür. Ülkemizde kestanenin doğal olarak yetişebildiği yerler arasında en düşük sıcaklıklar yine bölgemizde olduğu söylenebilir. Bu durum Kestanelik Deresi'nde özellikle kuzey yamaçlarında yer alan kestane meşceresinin yetişmesi için gerekli uygun koşulları sıcaklığın daha istikrarlı olduğu nemli yamaçta bulması ve sahaya adapte olmasıyla açıklanabilir.

Çizelge 16. Sandıklı İlçesi Aylık Ortalama Sıcaklıkları 2013-2020 (MGM)

O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık °C
1.4	4.3	6.8	10.3	14.7	18.5	22.6	22.8	18.4	12.4	7.1	2.0	11.8

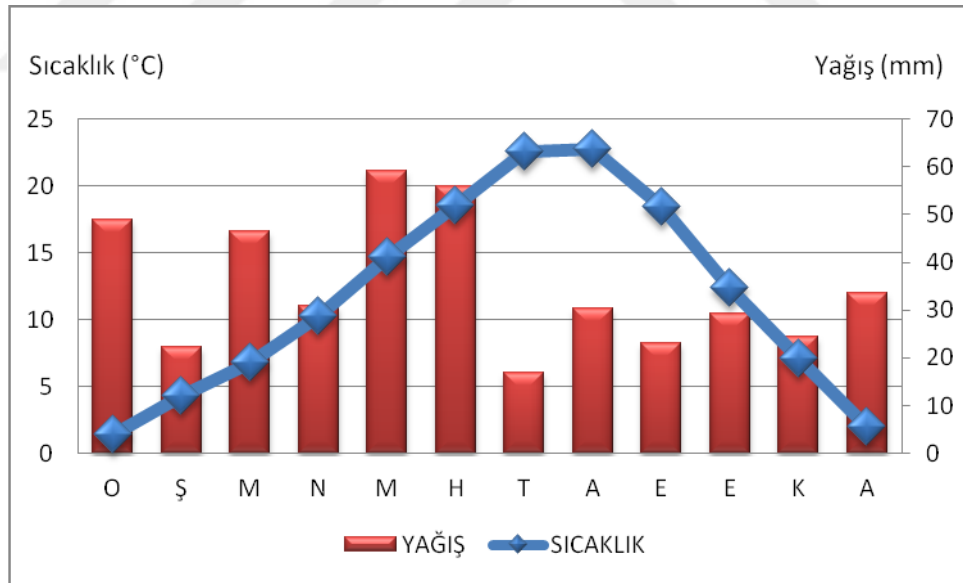
Kestane vejetasyon süresine incelendiğinde Nisan ortalarında başlar. Mayıs ve Haziran aylarında çiçeklenme meydana gelir. Ekimde meyveleri olgunlaşmaya başlar ve kasıma kadar hasat edilir. Aralık ayında vejetasyon süresi sona erer. Kestanenin genel olarak 7 aylık bir faaliyet süresi vardır. Kışın yapraklarını döktüğü için düşük sıcaklıklara dayanabilir. Karadeniz Bölgesi'nde yetişen kestane meşcereleri için ekstrem düşük sıcaklıklar bu kadar inmediği için bir sorun teşkil etmez fakat ege dağlarının yüksek kesimlerinde ekstrem düşük sıcaklıklar -18°C'ye inebilir (Soykan, Sönmez ve Aktaş, 2016). Nitekim İç Batı Ege'de yer alan araştırma sahasında ekstrem sıcakların -19.5 °C'ye kadar indiği ölçülmüştür. Kışın durgun mevsimde de -30°C'ye kadar düşük sıcaklıkları görebilen kestane daha çok ilkbaharda görülen geç don ve sonbaharda görülen erken donlara karşı hassastır (Soylu, 2004)..

Meteoroloji verilerine göre Sandıklı İlçesi'nin mutlak maksimum sıcaklığı 14.08.2019 tarihinde 38.8°C, mutlak minimum sıcaklığı ise 09.01.2019 tarihinde -19.5°C olarak ölçülmüştür.

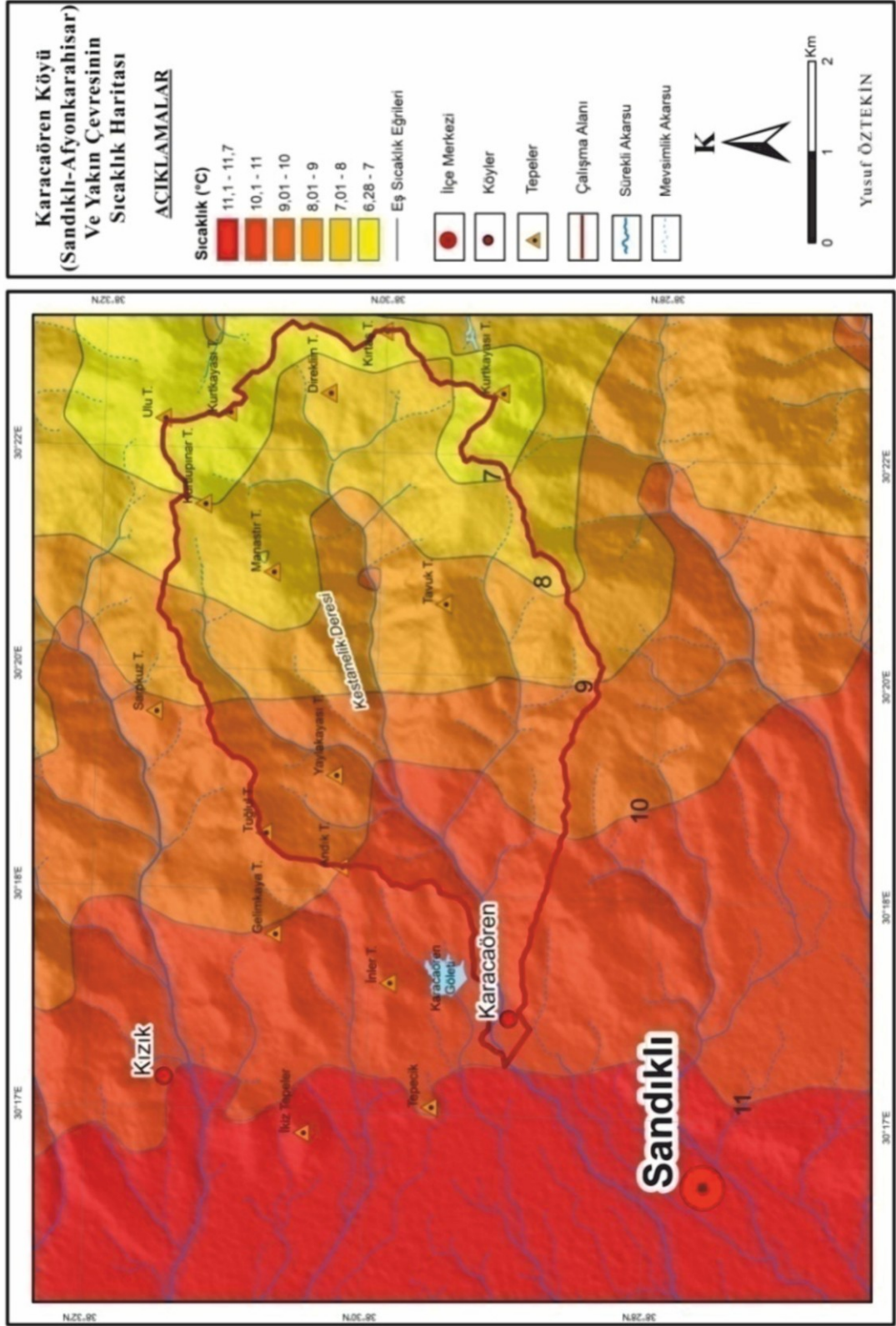
Kestane ağaçlarının tahammül edebileceği en yüksek sıcaklık ise 37°C'dir. Sandıklı'da görülen en yüksek ekstrem sıcaklık 38.8°C'dir. Aynı zamanda kurak geçen yaz mevsimi düşünüldüğünde Kestanelik Deresi'nde yer alan kestane ağaçları dik bir vadi içerisinde bulunması sebebiyle nemli hava şartlarına sahip olması ve

görülen ekstrem sıcaklıkların gün sayısı bakımından az olması dolayısıyla, kestaneler üzerinde olumsuz bir etkisi olduğu düşünülmektedir.

Kestane sıcaklığa bağlı olarak üst sınır olarak dünyada 700-800 m'ye kadar görülse de yerel olarak bakıldığında İspanya'da 915 m, Balkanlarda 835 m, Anadolu'da 1390 m, Kuzey Afrika'da 1300 m, Kafkaslarda ise 1800 m'ye kadar çıkabilmektedir (Soylu, 2004). Ülkemizde Optimal yayılış alanı olarak 600-900 metre olan kestane, doğu ve kuzey bakılarda kendini gösterir. Karadeniz kıyılarından batıya doğru daha küçük meşcereler kuran kestane, Karadeniz' de 700-1200 m arasında, Marmara'da 400-1200 m arasında, Ege'de 1000-1200 m arasında görülmektedir. Ege Bölgesi'nde Kütahya-Simav da 1800 m'ye kadar çıkmaktadır (OGM, 2013). Ege Bölgesi'nde kestane meşcerelerinin görüldüğü alanlarda yükselti alt sınırı ve üst sınırı artmaktadır. Sandıklı'da ise Kestanelik Deresi'nde meşe ile karışık meşcereler kuran kestane ağaçları 1200-1600 metrede yoğun olarak görülmesiyle birlikte, nemli vadi içlerinden zirveye doğru yer yer 1860 m'ye kadar çıkabilmektedir. Bu da ülkemizde yetişen kestaneler için yükselti üst sınırının zirvesidir.



Şekil 10. Sandıklı İlçesi'nin Klimadiyagramı 2013-2020



Şekil 11. Araştırma Sahasının Yıllık Sıcaklık Dağılışı Haritası

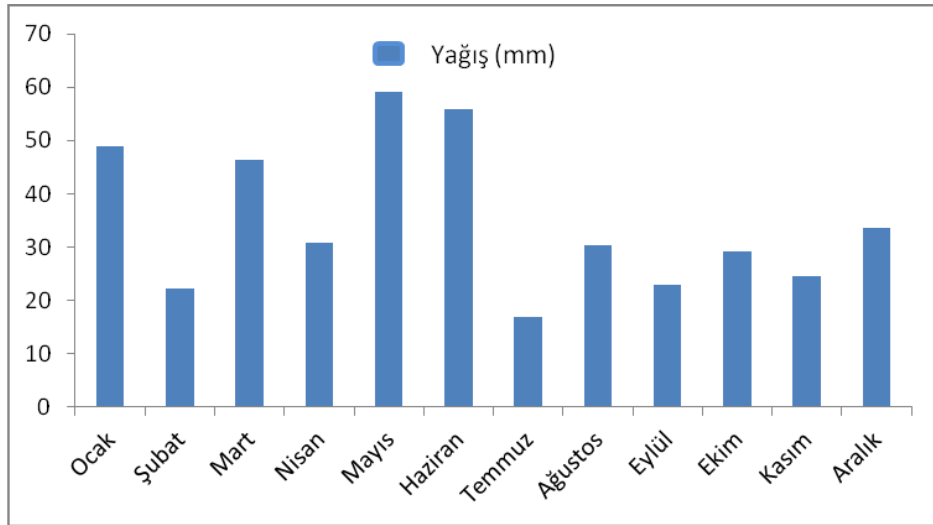
3.1.3.3. Yağış

Sandıklı İlçesinin yıllık ortalama yağış miktarı 421 mm'dir (Çizelge 17). Aylık ortalama yağış miktarı ortalama 35 mm olan çalışma sahasında aylık ortalama yağışların üzerinde yağışın olduğu aylar Ocak, Mart, Mayıs ve Haziran ayları olduğu görülmektedir. En yağışlı ayı 59 mm yağış miktarı ile Mayıs ayıdır. Geriye kalan 8 ay aylık ortalama yağışın altında yağış görülmektedir. En kurak ayı ise 16 mm yağış miktarı ile Temmuz ayıdır.

Çizelge 17. Sandıklı İlçesi Aylık Ortalama Yağışları 2013-2020 (MGM)

O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık mm
49	22.3	46.4	30.7	59	55.9	16.7	30.3	23	29.2	24.5	33.6	421

Akdeniz iklimi ile Karasal iklim arasında geçiş bölgesinde yer alan Sandıklı'da yağışın mevsimlere dağılımına baktığımızda da geçiş iklim özelliklerini gösterdiğini söyleyebiliriz. Yağışın mevsimlere göre dağılımı incelendiğinde en fazla yağışın 136.3 mm ile ilkbahar aylarında, en az yağışın ise 77.7 mm ile sonbahar aylarında düştüğünü görmekteyiz (Çizelge 18). Karasal iklim özellikleri gösteren bölgemizde yerin ısınmasına bağlı olarak ilkbahar aylarında artan yağışları Akdeniz ikliminin etkisiyle kış ayları takip eder. Deniz etkisinden uzak ılıman iklim özelliği göstermeyen bölgemizde en kurak mevsim, yağışların %18'nin görüldüğü sonbahar mevsimidir.



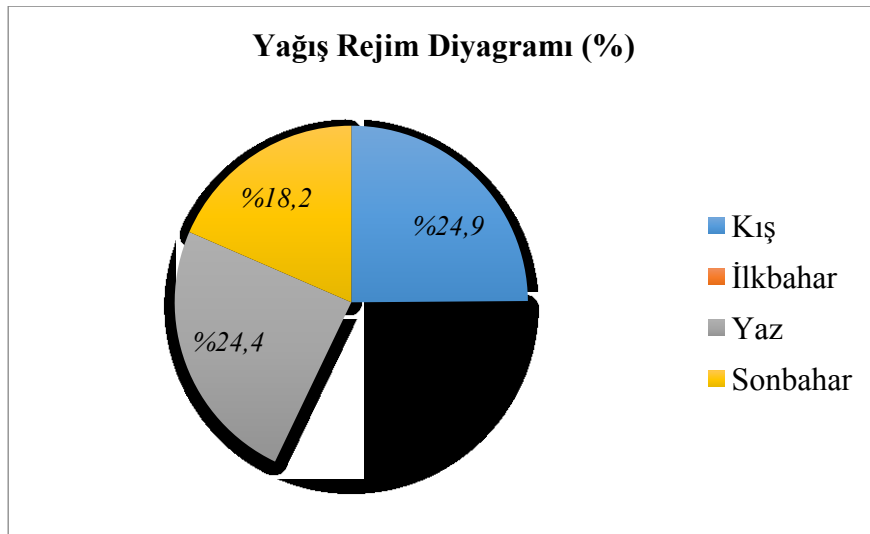
Şekil 12. Sandıklı İlçesi Aylık Ortalama Yağış Grafiği 2013- 2020 (MGM)

Çizelge 18. Sandıklı İlçesi Yağışın Mevsimlere Göre Dağılışı 2013-2020 (MGM)

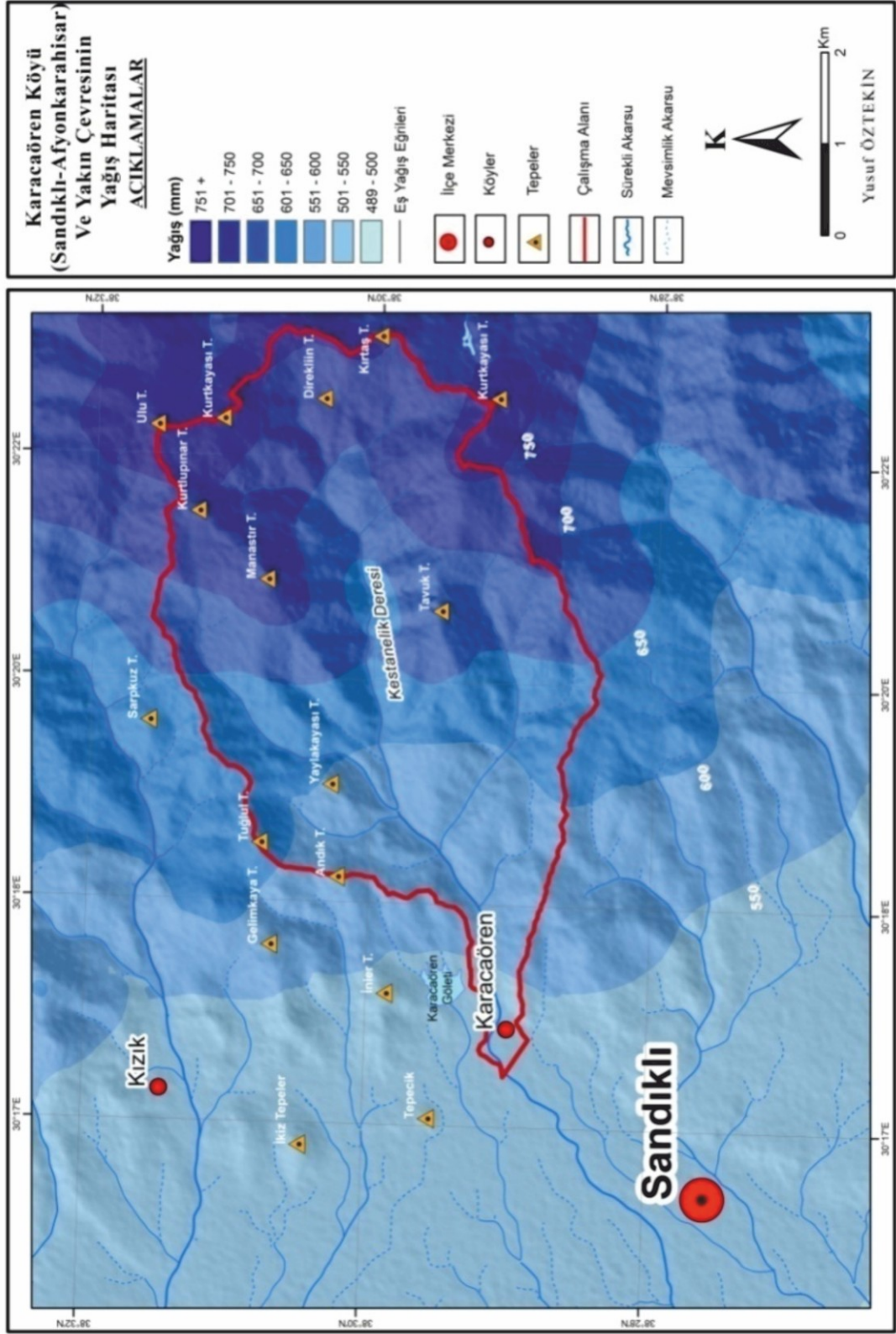
Mevsimler	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Toplam
Yağış Miktarı (mm)	104.9	136.3	103.07	77.7	421
Oran (%)	24.9	32.4	24.4	18.2	100

Kestane nisbi nemi yüksek, ılıman, yıllık yağış miktarının 1000-2000 mm arasında olan sahalarda doğal olarak yetişmektedir. Meyve verimi için düzenli olarak yağış alması gereken kestane, kurak dönemi 2 aydan fazla olmaması gerekmektedir (OGM, 2013). Kestane ülkemizde Karadeniz Bölgesi'nin özellikle her mevsim yağış alan doğu kıyılarında geniş meşcereler kurar. Marmara Bölgesi'ne doğru yayılışını sürdüren kestane denize yakın nemli-ılıman iklim özelliklerinin görüldüğü yerlerde doğal yaşam alanı oluşturur. Ege Bölgesi'nde ise kurak mevsimin varlığı kestane meşcerelerinin daha çok dağların nemli kuzey ve doğu yamaçlarında, vadi içlerinde kendine uygun şartları bulmaktadır.

Kestanenin yetişmesi için gereken uygun yağış miktarı 600-1600 mm'dir (Soylu, 2004). Araştırma sahasında meydana gelen yıllık yağış miktarı ise 421 mm'dir (Çizelge 17). Aslında büyük bir fark olarak görünen bu durum; Kestanelik Deresi'nde yer alan akarsuyun düzenli olması, sahada bulunan kazık köklü Kestane ağaçları su ihtiyaçlarını vadiden karşılaması ayrıca yarı gölge ağacı olan Kestanenin nemli vadi içerisinde ve dulda yamaçlarında meşcereler kurması ve yükseltiye bağlı olarak yağışın artış göstermesi şeklinde açıklanabilir.



Şekil 13. Sandıklı İlçesi'nin Yağış Rejim Diyagramı 2013- 2020 (MGM)



Şekil 14. Araştırma Sahasının Yıllık Ortalama Yağış Dağılışı Haritası

3.1.3.4. Rüzgârlar

Araştırma sahasında farklı mevsimlerde farklı basınç merkezlerinin etkili olmasından dolayı rüzgârların esiş yönünde, hız ve şiddetinde farklılıklar meydana gelmiştir. Araştırma sahasının hâkim rüzgâr yönü sahanın jeomorfolojik özelliklerine bağlı olarak gelişmiştir (Çizelge 19). Sandıklı İlçesi doğu, batı ve kuzeyi yüksek dağlarla çevrili bir grabende yer almaktadır. Dolayısıyla hâkim rüzgâr yönünün güney karakterli olması bu durumun göstergesidir.

Çizelge 19. Sandıklı İlçesi Aylık Ortalama Hâkim Rüzgâr Yönü ve Hızı 2013-2020

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
Rüzgar yönü	G	G	G	G	G	K	K	KKD	B	DGD	G	KKD
Rüzgar Hızı (m/sn)	17.73	3.09	1.51	8.82	8.54	9.21	3.51	11.92	8.68	9.56	9.07	9.49

3.1.4. Toprak Özellikleri

Karacaören köyü Kestanelik deresi ve çevresine ait topraklar incelendiğinde, yeni toprak sınıflandırmasına göre entisol ve mollisol topraklar görülmektedir. Bölgemizde görülen A, B ve C horizonuna sahip yerli topraklar mollisol topraklardır. Mollisol topraklar bölgemizde hüküm süren iklim şartları ve bitki örtüsünün etkisiyle kayaçların çözülmesiyle oluşmuş olan topraklardır. Sahada görülen horizonlaşmanın tam anlamıyla olmadığı, çok az gelişme gösteren, eski taksonomiye göre alüvyal ve kolüvyal depoları kapsayan topraklar ise, entisol topraklarıdır.

3.1.4.1. Mollisol Topraklar

Yarı kurak ve yarı nemli bölgelerde oluşur. A horizonları, yüksek miktarda organik madde içerir, bazik katyonlarca zengin ve yeterince derindir. Koyu renkli verimli topraklarıdır. Mollisol topraklar çalışma sahasında özellikle Kestanelik deresinin yüksek kesimlerinde geniş oranda yer almaktadır (Foto 9). Bölgemizde görülen Kestane (*Castanea sativa*), Meşe (*Quercus*) ve Karaçam (*Pinus nigra*) meşcerelerinin altında gelişme göstermektedirler. Araştırma sahasının 795 ha alanda bulunmakta olan mollisol topraklar daha çok 1400 m ve yükseklerde yoğunlaşmıştır.

Kestane meşcerelerinin en yoğun olarak görüldüğü 1300-1600 m’de yamaç depoları ile iç içe bulunmaktadır. Yüksek kesimlerde fundalık ve çalılıklar altında, Kumalar Dağı’nın zirvelerinde ise mera alanlarında rastlanmaktadır.



Foto 8. Kestane Deresi Vadisi Kuzeybatı Yamacında Yer Alan, Mollisol Topraklar (Kaynak: Orijinal).

Çalışma sahasında daha çok 1500 m altında gelişme gösteren eski taksonomiye göre kestane renkli topraklara karşılık gelen mollisol topraklar üzerinde laden gibi fundalıklarla birlikte yer yer karaçam, kestane ve meşe meşcereleri karışık halde yer alır. Karacaören köyünün ekili-dikili tarım alanlarına karşılık gelen ova toprakları da büyük çoğunluğunu kestane renkli, mollisol topraklar oluşturur.

3.1.4.2. Entisol Topraklar

Araştırma sahasında yer alan kolüvyal depolar, yamaç depoları ve alüvyal toprakları kapsayan topraktır. A horizonu dışında herhangi bir profil gelişimi yoktur. Alüvyal birikimler vadinin alt kısmında özellikle Kestane ve Meşe meşcerelerinin yoğun olarak bulunduğu 1300-1500 m’de yoğun bir şekilde görülmektedir. Entisol topraklar yüzey sularının tabanlarında, akarsular tarafından taşınmış ve biriktirilmiş genç sedimentler üzerinde yer alan hafif dalgalı düz sahalarda gelişmiş genç

topraklardır. Drenajın yetersiz olduğu yerlerde alt tabakalar genelde yaşlıdır. Kumalar Dağı, Kestanelik Deresi'nde çok geniş bir sahada görülen volkanik kökenli kayalar entisol toprakların ana materyalini oluşturmaktadır. Kestanelik deresinin sularının durulduğu biriktirme ve taşkın sahasında, Karacaören köy merkezine, buradan Sandıklı ovasına doğru genişçe alüvyal birikimler bulunur. Karacaören barajının beslediği marjinal sulu tarımın yapıldığı tarlalarda görülmektedir.

Kolüvyal depolar Kestanelik deresi vadisi boyunca alüvyal topraklarla iç içe, vadi içerisinde eğimin ve yükseltinin arttığı yamaçlara doğru rastlanır. Kumlu ve çakıllı materyallerden oluşan toprak özellikle yamaç üzerinde yer alan kestane meşcerelerinin altında görülür. Yüzeysel akımla ve yan derelerin kısa mesafelerden taşıdığı materyalleri eğimin azaldığı yerlere depoladıkları genç topraklardır (Foto 10).



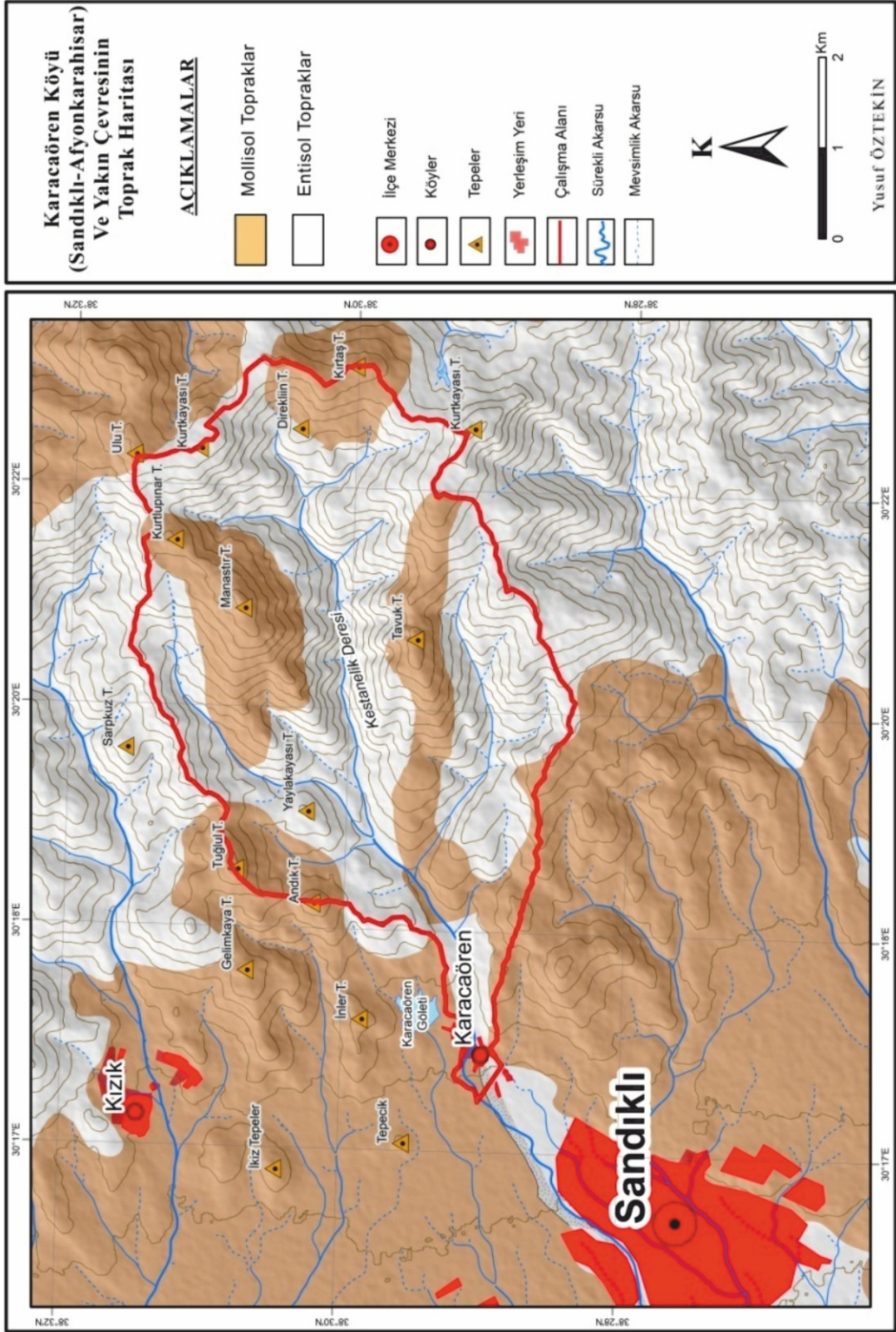
Foto 9. Kestane Deresi Vadisi Yamaçlarında Yer Alan Volkanik Kökenli Kayalardan Müteşekkil Entisol Oluşumlar (Kaynak: Orijinal).

Kolüvyal depolar üzerinde kökü derine giden ağaçlar mükemmel gelişme gösterir (Atalay ve Gündüzoğlu, 2015). Karacaören köyünde özel mülke ait yamaç etek depolarında dere kenarlarında yer alan kestane bahçeleri bunun yanında ceviz, kiraz, vişne bahçeleri gibi dikili tarım faaliyetlerinin yapıldığı meyve bahçeleri de kolüvyal depolar üzerinde zayıf horizon oluşumu olan İnceptisol topraklar görülür.

Kestane kazık köklü bir bitki olmasından dolayı, gevşek yapılı ve derin toprak örtüsüne ihtiyacı vardır. Kuru, iyi drenaj özellikleri gösteren, verimli, potasyum oranının yüksek olduğu volkanik kaynaklı topraklarda verimli olur. Kumlu, balçıklı, asitli toprakları sevmesine rağmen su geçirgenliği az olan ağır killi topraklarda iyi yetiştirme gösteremez. Kestanenin doğal olarak yetiştiği yerlerde toprak asit özelliği fazladır. PH 5-6.3 arasında değişim göstermektedir (Soylu, 2004; OGM, 2013). Araştırma sahasında toprak pH ölçümleri yapılmış, kestane vadisinin 1300-1500 m’de yoğun olarak gözlenen kestane meşcerelerinin bulunduğu alandan ve vadinin 1250 m’de bulunan Kestane bahçelerinden 2 farklı numune alınmıştır. Kestanenin doğal olarak yaşamına devam ettiği 1300-1500 m’de görülen toprağın pH değeri 5.30’dur. Özel mülke ait düzenli bakımların yapıldığı kestane bahçelerinden alınan numunelerin toprak pH değeri ise 5.96’dır. Ölçümler neticesinde çalışma alanında bulunan toprakların asit değerinin kestanesinin gelişimine uygun olduğu söylenebilir.



Foto 10. Kestanelik Deresi Maarif Yolu Üzeri Çalı Formasyonları Altında Bulunan Kolüvyal Depolar (Kaynak: Orijinal).



Şekil 15. Araştırma Sahasının Büyük Toprak Grupları Haritası

Çizelge 20. Araştırma Sahasında Bulunan Toprak Türlerinin Alansal Dağılımı

Büyük Toprak Grupları	Alan (ha)	Oran(%)
Mollisol	794,68	35,32
Entisol	1455,14	64,68
Toplam	2.249,82	100,00

3.1.5. Bitki Örtüsü ve Arazi Kullanımı

Araştırma sahası İç Batı Ege bölümünde, Akdeniz iklimi ve Karasal (Step) ikliminin geçiş zonu oluşturduğu alanda yer almaktadır. Nitekim bölgemizde iklim koşullarına bağlı olarak step-çalı-orman geçiş karakteri gösteren vejetasyon özellikleri görülür. Yaygın olarak da step vejetasyonu gelişmiştir. Maki ve gariglerin oluşturduğu çalı vejetasyonu ikincil baskın türdür. Araştırma sahasında sıcaklık ve yağış koşullarına bağlı olarak ve antropojen etkiler neticesinde orman vejetasyonu en az derecede yaygındır. Kestanelik deresi içerisinde yer yer hidrofil bitkilerden oluşan sulak çayırlara ve Kumalar Dağı'nın zirvelerinde yer alan metamorfik kayalıklar civarında çayır ve mera vejetasyonuna ait türlere rastlanmaktadır.

Çizelge 21. Araştırma Sahasının Arazi Örtüsü ve Kullanımı Dağılım Oranları

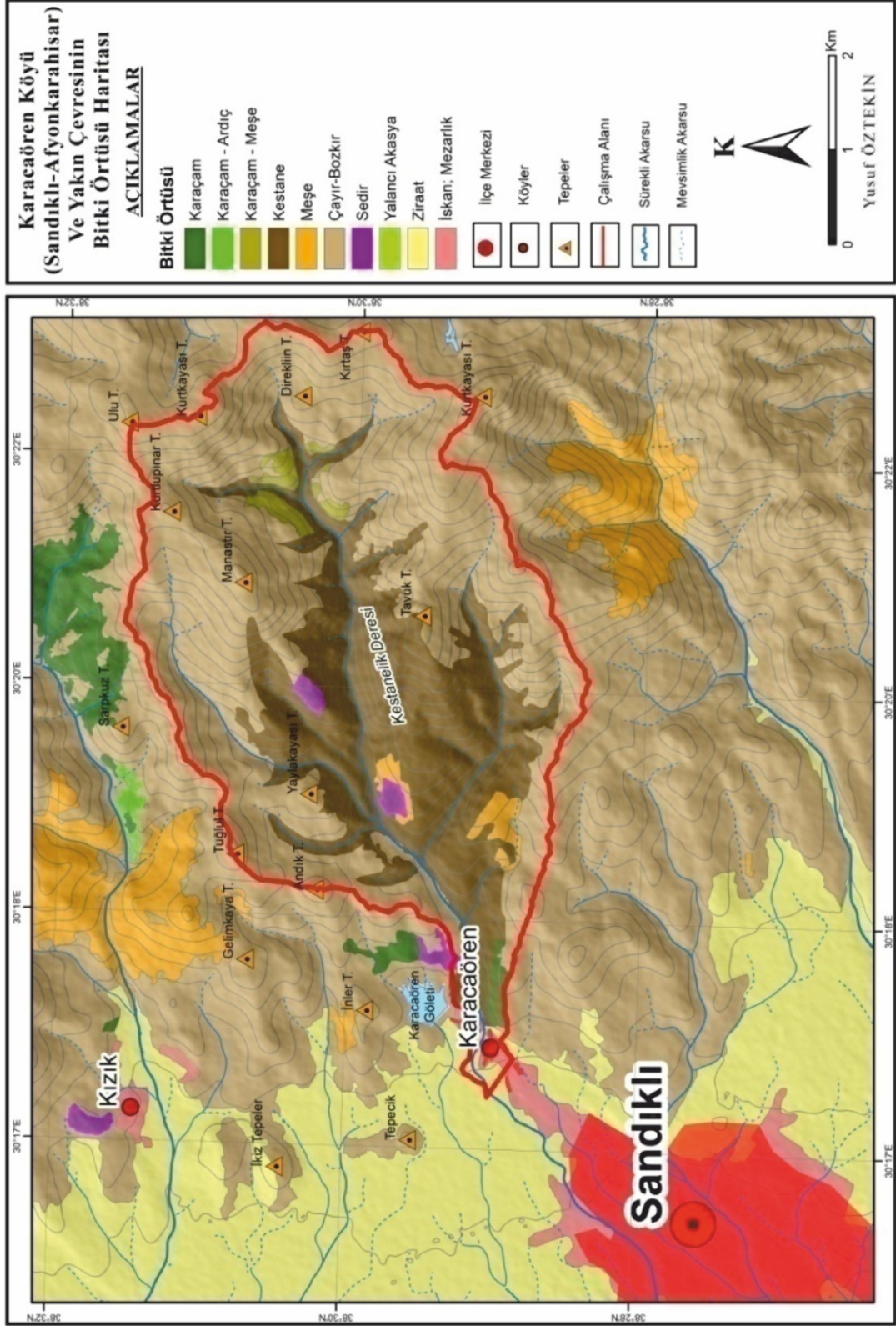
Bitki Türleri veya Arazi Örtüsü	Alan (ha)	Oran (%)
Karaçam	13,1	0,6
Karaçam - Meşe	35	1,5
Kestane	804,7	35,8
Meşe	32,9	1,4
Çayır-Bozır	1319	58,7
Sedir	15,8	0,7
Yalancı Akasya	0,3	0,01
İskan	13,5	0,6
Ziraat	13,6	0,6
Toplam	2.247	100,0

Araştırma sahası litolojik olarak çeşitlilik göstermektedir. Volkanik, tortul ve metamorfik kayaların bulunduğu Kumalar Dağı Sandıklı volkanitleri oldukça geniş yer kaplar. Alüvyal ve kolüvyal depolarla birlikte kireçsiz kahverengi, kestanerengi topraklar, bulunduğu alanda uzun boylu bozkır, bozkır çayırları, meşe ve

karaçamlardan oluşan kurakçıl ormanlarda yaygın olarak görülebilir (Atalay ve Gündüzoğlu, 2015). Çalışma alanında yer alan kestane (*Cestanea sativa*) toplulukları ise genel bir ifadeyle Meşe (*Quercus*) ve karaçam (*Pinus nigra*) türleri ile karışık halde meşcereler kurmuştur.

Çevresine göre oldukça yüksek bir kütle olan Kumalar Dağı, orografya özellikleri bakımından bitki örtüsünde çeşitlilik sunmaktadır. İklim olarak da geçiş bölgesinde yer alması bitki çeşitliliğini de beraberinde getirmiştir. Yükseltiye bağlı olarak bitki örtüsü ve vejetasyon formasyonları değişiklik göstermektedir. Kumalar Dağı genel hatları itibariyle bitki örtüsü bakımından fakirdir. Ağaçlık alanlar Kestanelik deresinin de içinde bulunduğu akarsu vadilerinde, özellikle nemli kuzey yamaçlarında yoğun olarak görülmektedir. Ova tabanına yakın kesimlerde bozkır hâkimiyetli daha ılıman iklime adapte olan çalılıklar yayılış gösterir. Vadi içlerine doğru yükseğe çıkıldıkça geniş yapraklı meşcereler iğne yapraklı orman topluluklarıyla birlikte rastlanır. Orman üst sınırının 1900 m olduğu bölgemizde bu yükseltiden itibaren çayır ve bozkır toplulukları bulunur.

Akçiçek (2002), tarafından Kumalar Dağı'nda yapılan flora çalışmasına göre araştırma sahasında 89 familya, 388 cins ve 894 tür tespit edilmiştir. Alanda toplanan 850 türün 138 tanesi İran-Turan (16,2), 99 tanesi Akdeniz (%11,6), 72 tanesi de (%8,5) Avrupa-Sibirya fitocoğrafik bölgesine aittir. Çalışma Kumalar Dağı'nın İran-Turan ve Akdeniz fitocoğrafik bölge geçiş zonunda olduğunu göstermektedir. Ayrıca 850 tür içerisinde 111 tür (%13.1) Türkiye için endemiktir. Araştırma sahası ve yakın çevresinde 12 tür ise bölgesel endemik tür olarak belirlenmiştir. Bunlar; karanfilgillerden bir tür (*Paronychia angorensis*), sarı geven otu (*Astragalus flavescens*), kır borçağı (*Genista burdurensis*), düğmeli ot (*Centaurea reuterana*), tarla sarmaşığı (*Convolvulus pulvinatus*), sıracaotu (*Verbascum phrygium*), sığır kuyruğu (*Verbascum cheiranthifolium*), (*Verbascum armenum*), ege sıraca otu (*Scrophularia floribunda*), dağ adaçayı (*Sideritis akmanii*), kasknak meşesi (*Quercus vulcanica*), ulu yumak (*Festuca cyllenica*)'dır.



Şekil 16. Araştırma Sahasının Arazi Kullanımı ve Bitki Örtüsü Haritası

3.1.5.1. Bitki Örtüsü Kuşakları

Meşe- Kestane Zonu (1150m -1600m)

Araştırma sahasının en alt zonunu oluşturan bu alan Karacaören köyünün kuru tarım ve sulu tarımın yapıldığı tarlalarıyla birlikte kestane başta olmak üzere kiraz, ceviz, çilek gibi meyvelerin yanında sebze yetiştiriciliği yapılan alandır. Alanda ayrıca doğal olarak yetişen ürün çeşitliliği çok fazla olmakla birlikte, baskın çalı türü meşe ağaç türü ise kestanedir.

Kestane (*Cestanea sativa*) vadiye içlerine, yükseklerle doğru meşe (*Quercus*) ve yer yer karaçam (*Pinus nigra*) meşcereleriyle karışık halde bulunur. Bu zonda sedir (*Cedrus Libani*) ağaçlarının az da olsa saf meşcereler kurduğu görülmektedir. Ayrıca Manastır tepesinin kuzeyinde yer alan vadide *yalancı akasya (Robinia)* toplulukları bulunmaktadır.

Kayingiller (*Fagaceae*) familyasının bir üyesi olan meşe, kestane ile aynı familyadan olup sahada oldukça yaygın görülen bir türdür. Mazı meşesi (*Quercus infectoria*) ve Anadolu palamut meşesi (*Quercus ithaburensis subsp. Macrolepis*) gibi farklı türlerini görmek mümkündür. Mazı meşesi soğuklara ve kuraklığa daha dayanıklı bir türdür. Yıllık sıcaklık optimumu 12°C yıllık yağış optimumu ise 450-500 mm civarındadır. Hafif asitten hafif bazike kadar pH 6.5-7.5’de yetişir. Anadolu palamut meşesi ise sıcaklıktan hoşlanan, sıcaklığa ve kuraklığa dayanıklı bir türdür. Yetiştirilmesi için gerekli olan yıllık ortalama sıcaklık 16°C’dir. Palamut meşesi için en uygun yağış 750 mm kadardır. Toprak özelliği bakımından pH 7.0-7.5 olan nötr veya hafif bazik özellikli toprakları tercih eder (Efe vd., 2013).

Meşe, yoğun meşe-kestane topluluğunun hemen öncesinde ardıç (*Juniperus*) ile karışık halde bulunurlar. Özellikle kestanelik deresinin güney yamacının ilk yükseltilerinden itibaren sahanın birçok noktasında meşenin farklı türleriyle birlikte adi ardıç (*Juniperus communis*) ve kadran ardıcı (*Juniperus oxycedrus*) karışık halde bulunmaktadır. Araştırma sahasında ardıçların var olduğu yükselti sınırına bakıldığında 1150 m ile 1900 m arasında saf halde, çalı topluluklarıyla ve ağaç topluluklarıyla bulunurlar. Ardıç geniş bir ekolojik toleransa sahiptir. Katran ardıcı için yıllık en uygun sıcaklık ortalaması 11°C civarındadır. Yıllık ortalama alt yağış miktarı 500 mm’dir. Hafif asitten hafif bazike kadar olan (pH 6.5-7.5) topraklarda yetişebilirler (Efe vd., 2013).



Foto 11. Karacaören Köyü, Yaylakayası Tepesinin (1550 m) Kuzey Yamacında Karışık Halde Bulunan Ardıç, Meşe ve Kestane Meşcerelerinden Bir Görünüm (Kaynak:Orijinal).

Kestane topluluklarının dağılım gösterdiği bu zonda alt flora unsuru olarak garig ve makilerle birlikte çeşitli ikinci çalı topluluklarına da rastlanır. Laden (*Cistus*) araştırma sahasında meşcere kenarlarında, bozkır ile ağaç vejetasyonun arasında bir geçiş zonu oluşturur. Özellikle antropojenik etkiler neticesinde bitki örtüsünün tahrip edildiği alanlarda agresif bir şekilde gelişme göstermiştir. Yerel olarak tavşanak otu ve piynar çalısı olarak adlandırılan sahadaki ladenlerin türü, ortalama 1-2 m arasında değişen boya sahip, beyaz çiçekli, yapışkan yapraklı laden (*Cistus ladanifer*)'dir. Ayrıca; kuşburnu (*Rosa Canina*), böğürtlen (*Rubus fruticosus*), alıç (*Crataegus monogyna*), muşmula (*Mespilus germanica*), ahlat (*Pyrus elaeagnifolia*), yaban eriği (*Prunus spinosa*) gibi türler de alanda karışık halde yer alır.

Çizelge 22. Araştırma Sahasının Yükseltilere Göre Alansal Dağılımı

Yükselti Aralıkları	Alan (ha)	Oran (%)
1. Zon 1150- 1600 m	547	68
2. Zon 1600- 2250 m	258	32
Toplam	805	100

Karaçam-Kestane Zonu (1600m -1900m)

Araştırma sahasında görülen meşe-kestane zonundan sonra meşe topluluklarının yerini büyük oranda karaçama bıraktığı zon olarak karşımıza çıkar. Genel bir ifadeyle kestane (*Castanea sativa*), karaçam (*Pinus nigra*), sarıçam (*Pinus sylvestris*) Ardıç (*Juniperus*), toplulukları karışık halde yerleşir.

Anadolu Karaçanı, (*Pinus nigra*) Anadolu'nun kuzeyi Batı ve Güney Anadolu'nun iç kısımlarında 300 m ile 2100 m seviyesi arasında kalan kademedede yayılış gösterir. Ülkemizde Akdeniz Bölgesi'nde ormanın üst yükselti sınırı olan 2100 m'ye kadar çıkar. Karaçam soğuğa dayanıklı ve sıcaklık ihtiyacı kızılçama göre daha az olan bir ağaçtır. Bu nedenle yıllık ortalama sıcaklığın 12°C nin üstünde olduğu alanlarda pek rastlanmaz. Karaçaman dayanabileceği en düşük sıcaklık -20°C, en yüksek sıcaklık değeri ise +42°C'dir. Karaçam için yıllık ortalama en uygun sıcaklık değeri 9°C'dir. Aylık sıcaklık ortalamaları bakımından en düşük ve en yüksek optimum sıcaklıkları ise 0°C ile 19,0°C arasındadır. Karaçam için alt yağış sınırı 700 mm, en uygun yağış miktarı ise 1000 mm civarındadır. Hafif asit veya nötr (pH 6.5-7.0) karakterdeki topraklar üzerinde gelişme gösterir (Efe vd., 2013).

Karaçam bölgemizde ise 1900 m'ye kadar çıkmaktadır. Çalışma sahasında yayılış gösterdiği alanlara bakıldığında 1200 m ile 1300 m'de küçük ölçekli saf topluluklar oluşturmaktadır. Yoğun olarak 1600 m ile 1900 m arası yükseltide bulunmaktadır. Bu alanlarda sıcaklık ortalamalarına bakıldığında 9°C ile 6°C civarında seyreder (Şekil 10). Yıllık yağış ortalamalarına bakıldığında 650 mm ile 750 mm arasındadır (Şekil 13). Çalışma sahasının en nemli koşullarının bulunduğu sahalar olarak karşımıza çıkar. Araştırma sahasında ki toprak pH ölçümü 6.86 olarak kaydedilmiş, hafif asit karakterli topraklardır.



Foto 12. Kestanelik Deresi Manastır Mevki 1700 m de Karaçam, Sarıçam, Ardıç, Ahç ve Kuşburnu, Bögürtlen Gibi Çalılarla Karışık Meşcereler Kuran Kestane Popülasyonları (Kaynak: Orijinal).

Ege Bölgesi dağ kuşağında dağların kuzeye bakan yamaçlarında karaçam ve dere içerilerindeki kestane toplulukları nemli ormanlar olarak kabul edilebilir (Atalay, 2015).

Kestane (*Castanea sativa*), Karadeniz Bölgesi'nde 1200 m'ye kadar çıkarken, Ege Bölgesi'nde Kütahya-Simav'da yer yer 1800 m'lere kadar çıkmaktadır (OGM, 2013). Ege Bölgesi, İç Batı Bölümü'nde yer alan araştırma sahasında bulunan Kestane ağaçları karaçam topluluklarının arasında 1860 m yükseltilere kadar çıkmaktadır. Bu yükseltelerde kestane ağaçları sayı bakımından az olmasına rağmen, bu yükseltilere ulaşabilmesi kayda değer bir durumdur.

Sahada ki bu zonda yoğun olarak karaçamlarla birlikte görülen kestane toplulukları 1600 m ile 1700 m arasında görülmektedir. Kestanelik deresinin

kuzeyindeki bu yükseltilerde Yaylakayası tepesinin doğusunda yer alan vadinin doğu ve kuzey yamaçlarında görülür. Yıllık sıcaklık ortalaması 8-10°C, yıllık yağış miktarı ise 600-700 mm civarındadır (Şekil 13). Burada toprak pH değeri 6,86 olarak ölçülmüştür. Tavuk tepesinin kuzey ve doğu yamaçlarında belirtilen yükseklikte bozuk arazide yine yoğunlaşma mevcuttur. Yıllık sıcaklık ortalaması 8-10°C, yıllık yağış miktarı ise 600-650 mm civarındadır. Bu alanda ölçülen toprak pH değeri 6.7'dir. Kurtlupınar tepesinin batısında vadi içinde, kuzey yamaçlarda 1700 m'den 1860 m'ye kadar sokulur, burada belirlenen yıllık sıcaklık ortalaması 7-9°C, yıllık yağış miktarı ise 650-750 mm arasında seyredir. Buradaki topraklarda ölçülen pH değeri ise 6.6'dır. Bu nemli vadide 1860 m'de bulunan kestane ağaçları kestane yükselti sınırını oluşturur. Direkliin tepesi (1950 m) civarında, Kırtaş tepesi (2050 m) ile Kurtkayalıkları tepesi (2100 m) arasındaki vadide kestane ağaçları 1800 m'ye kadar çıkmaktadır. Yıllık sıcaklık ortalaması bu alanda 6-7°C kadar düşmekte yıllık yağış ortalamaları ise 750 mm'in üzerine çıkmaktadır. Bu alanda ölçülen toprak pH değeri ise 6.6'dır.



Foto 13. Kumalar Dağları'na Doğru Kestanelik Deresi Vadisinin Genel Görüntüsü (Kaynak: Orijinal).

Çayır-Bozkır Formasyonu Zonu (1900m – 2250m)

Çalışma sahasında yer alan yarı nemli kurakçıl ormanlar 1900 m'ye kadar çıkar bu yükseltiden sonra bölgemizde en yaygın görülen vejetasyon tipi olan bozkır toplulukları bulunur. Nemli ortam koşullarının bozkıra nazaran biraz daha arttığı ortamlarda ise çayır vejetasyonları bozkır vejetasyonlarıyla birlikte karışık halde meşcereler kurar. Ayrıca kaya çatlakları içerisinde bulunan (Kozmofit) veya çatlaklarda biriken topraklar üzerinde yetişen kaya vejetasyonu vardır.

Nisan ve mayıs aylarında başlayan vejetasyon süresi kurak devrenin başladığı yaz ortasına kadar yaklaşık olarak 3 ay sürer. Vejetasyonun başlamasıyla birlikte ilkbahar aylarında rengârenk çiçeklerle bezenmiş olan bozkır alanları, Hazirandan itibaren sararır ve kuruyarak bozkır denilen manzarayı oluşturur. Çayırlar ise vejetasyon süresi nemliliğe bağlı olarak biraz daha uzundur. Yaz mevsiminde daha uzun yeşil kalan bir dirence sahiptir. Doğal çayır ve bozkır alanları yıllık ortalama 250-800 mm yağış alan karasal etkilerin olduğu denizden uzak kesimlerde görülür (Atalay, 2015). Araştırma sahasındaki çayır-bozkır formasyonu zonunda yıllık sıcaklık ortalaması 6-8°C, yıllık yağış miktarı ise 600-750 mm civarındadır.

Akçiçek (2002), tarafından yapılan araştırmada bölgemizde bozkır, çayır ve kayalık vejetasyonuna ait 850 tür belirlenmiştir. Bu alanda görülen başlıca türler; kaya (sipil) kekiği (*Thymus sipyleus*), karaot (*Salvia cryptantha*), tüylü kısamahmut (*Teucrium polium*), sağır kuyruğu (*Verbascum phrygium*), geven otu (*Astragalus flavescens*), sütleğen (*Euphorbia anacampseros*), teke anasonu (*Pimpinella tragium*), bayır aslandışı (*Leontodon oxylepis*), ulu yumak (*Festuca cyllenica*), gövçek (*Daphne aleoides*), zarife otu (*Erysimum sintenisianum*), savran (*Helichrysum plicatum*) türlerinin yanında kaya vejetasyonuna ait gevrekeğreli otu (*Cystopteris fragilis*), solucan eğreltisi (*Dryopteris pallida*), tıgotu (*Velezia rigida*) gibi türler bulunur. 850 tür içerisinde 111 tür (%13.1) Türkiye için endemiktir. Araştırma sahası ve yakın çevresinde 12 tür ise bölgesel endemik tür olarak belirlenmiştir. Bunlar; karanfilgillerden bir tür (*Paronychia angorensis*), sarı geven otu (*Astragalus flavescens*), kır borçağı (*Genista burdurensis*), düğmeli ot (*Centaurea reuterana*), tarla sarmaşığı (*Convolvulus pulvinatus*), sıracaotu (*Verbascum phrygium*), sığır kuyruğu (*Verbascum cheiranthifolium*), (*Verbascum armenum*), ege sıraca otu (*Scrophularia floribunda*), dağ adaçayı (*Sideritis akmanii*), kasnak meşesi (*Quercus vulcanica*), ulu yumak (*Festuca cyllenica*)'dır.

Çayır ve bozkır alanları aynı zamanda bir mera alanı olarak kullanılır. Bu alanda göçebe hayvancılık yaygın olarak yapılmaktadır. Araştırma sahasına yakın Karacaören, Kızık, Bekteş, Kınık, Selçuk, Dutağaç köylerindeki hayvancılar için ilkbahar aylarıyla birlikte yeşeren, yaz sonuna kadar yeşil kalabilen çayır alanlarının bulunduğu zirveler oldukça önemlidir. Mevsimlik göçebeler ilkbahar aylarıyla birlikte Kumalar Dağı'nın zirvelerinde ki su alanlarına yakın olarak yerleşirler. Vejetasyon sonuna kadar, sonbahar aylarının sonu kış mevsimi başlarında kadar burada kalır, bozkır ve çayır alanlarının kurumasıyla meralarını terk ederler.

3.1.6. Hidrografya Özellikleri

Karacaören köyü ve çevresi verimli yeraltı suları ve kaynaklarına sahiptir. Kestanelik deresi kar suları, yağmur suları ve yamaç kaynağından beslenir. Farklı beslenme kaynağına sahip, yılın her döneminde akış gösteren en yüksek debinin ilkbahar aylarında kar erimelerine bağlı olarak, en düşük debinin ise sonbahar aylarında kuraklığa bağlı olarak görüldüğü bir akarsudur. Kestanelik deresi aynı zamanda Karacaören baraj göletinin ana kaynağıdır. Karacaören göleti 1995 yılında inşaatına başlanan 1999 yılında bitirilen toplam 1.130 hm³ depolama hacmi olan, sulama amacıyla yapılmış olan bir gölettir. 360 ha'lık bir alanın sulaması yapılabilmektedir. Zengin su kaynaklarına rağmen 1980 yılından beri Sandıklı'nın içme suyu ihtiyacını karşılaması, son zamanlarda meyve bahçelerinin yoğun olarak artması, sebze yetiştirmek amacıyla bahçelerde kullanılan su miktarının artması su kaynaklarının azalmasına neden olmuştur. Ayrıca yaz aylarında köy nüfusunun artması neticesinde, tüketimde kullanılan su miktarının da artması münasebetiyle şebeke suyunun geldiği artezyen kaynaklarında azalma olmakta, zaman zaman su sıkıntıları yaşanmaktadır.

Köy içi ve çevresinde oldukça fazla çeşme bulunur. Öyle ki Karacaören suyu ile çevrede ün yapmış olan bir köydür. Köy içerisindeki çeşmelere çevresinde ki yerleşmelerden, özellikle Sandıklı ilçesinden su doldurmaya çok sayıda insan gelmektedir. Maarif tepesinde (1960 m) bulunan maarif çeşmesinin su kaynağından bir hatla köy içindeki çeşmelere su getirilmiştir. Bu kaynak sular yıl boyunca akmaktadır. Bu suyun pH değeri 8.11 olarak ölçülmüştür.

3.2. Beşeri Coğrafya Özellikleri

Çalışma alanında bulunan Karacaören köyü, tarihçesi, nüfusu, yerleşim özellikleri, ulaşım, ekonomi ve köy halkının kestane ile olan beşeri ilişkileri ana hatlarıyla ele alınmış başlıklar halinde açıklanmıştır.

3.2.1. Tarihçe

Karacaören, Osmanlı arşivlerinde yukarı köy ve aşağı köy diye iki köy olarak geçmektedir. Sandıklı'nın kuzeyinde şimdi iğdelik olarak bilinen mevki eski kayıtlarda aşağı köy olarak geçer. Aşağı köy nüfusunun 16. asırda Kerkük'ten geldiği kayıt edilmiştir. Yukarı köyün ilk yerleşim yerleri şimdiki baraj gölünün doğu tarafı olan, arap cami mevki olarak bilinir. İlk yerleşim yeri bir tasavvufi dergâhtır 18. yüzyıl ortalarında Mekke'den gelmiştir, aynı zamanda seyittirler. Dergâhın başında tefsir sahibi, âlim ve mutasavvıf 'Kuddusi Baba' vardır. Kısa sürede dergâha rağbet artarak çevresine yerleşim başlamış ve köye dönüşmüştür. Aşağı köyde çıkan yangın köyü yok eder. Aşağı köylülerin bir kısmı Sandıklı Hisar Mahallesi'ne yerleştirilir. Aşağı köyün diğer nüfusu ise toplam 7 hane şimdiki Karacaören köyünün olduğu yere yerleşir. Yukarı köydeki araplarda şimdiki köy merkezine inerek köyü oluşturmuşlardır (www.sandikli.biz).

3.2.2. Nüfus

Karacaören köyü nüfus verilerine bakıldığında nüfusun son on yılda %13 oranında azaldığı göze çarpmaktadır. Köy, tarım ve hayvancılığa bağlı olarak ekonomik yaşantısına devam eder. Sandıklı ilçesinin yakın olması köyden göçün en önemli nedenleridir. Sandıklı'dan Karacaören köyüne bağ evi, bahçe evi, hobi bahçesi gibi yatırımlar yapılsa da köy nüfusuna kalıcı bir etkisi olmadığı, son yapılan sayımda köy nüfusu 465 kişi olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 23. Yıllara Göre Karacaören Köyü Nüfus Verileri

Yıl	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Erkek Nüfusu	242	261	253	244	249	255	242	240	231	220	222
Kadın Nüfusu	294	305	296	286	282	279	270	271	252	242	243
Toplam Nüfus	536	566	549	530	531	534	512	511	483	462	465

3.2.3. Yerleşme

Karacaören köyü, Sandıklı ilçesine 5 km, Afyonkarahisar iline 65 km uzaklıktadır. Karacaören köyü kuzeyinde Kızık köyü, güneyinde Sandıklı ilçesi bulunmaktadır. Doğusunda bulunan Kumalar Dağı'nın eteklerine kurulmuştur. Kestanelik deresi vadisinin içinde yer alan köy bir kabul havzası durumundadır.

3.2.4. Ulaşım

Karacaören köyü Sandıklı şehir merkezine 5 km uzaklıktadır. İlçede eğitim gören öğrencilere yönelik taşımali eğitim servisleri bulunmaktadır. Köy halkı için ilçe belediyesinin minibüs hattı günde tek sefer olarak kullanılmaktadır.

3.2.5. Ekonomi

Karacaören köyünün ekonomisi genel bir ifadeyle tarıma ve tarımı destekleyici bir faaliyet olarak hayvancılığa dayalıdır. Meyve bahçeleri ekonomik açıdan önemlidir. Çok eskiden beri vişne ve kayısı yetiştiriciliği yapılmaktadır. 1975 yılından itibaren vişne bahçelerinin önemli bölümü kiraz bahçesine dönüştürülmüştür. Bunun yanında son yıllarda, ekonomik açıdan karlı olan sofralık frigo cinsi çilek yetiştiriciliği yapılmaktadır. Yetiştirilen çilekler ilçenin semt pazarlarında üreticiler tarafından satılır. Kestane üretimi az olmasına karşılık son zamanlarda artan fiyatlarından dolayı getirisi yüksektir. Özel mülke ait kestane bahçelerinden alınan kestaneler toptan olarak ya da çoğunlukla perakende şeklinde satılmaktadır. Kestanelik Deresi'nden toplanan kestanelerin net olarak üretim miktarı belirlenememekle birlikte köylülerce daha çok depolanır, yıl boyunca kullanılır. Fazla kalan miktar ise köy halkı tarafından ilçe semt pazarlarında satılmaktadır. Köyde sebze yetiştiriciliği de yapılmakta olup yine ilçe halk pazarlarında üreticiler tarafından pazarlanmaktadır. Köye ait tarlalarda sulu tarımın yapıldığı alanlarda ekonomik değeri olan şekerpancarı ve patates üretimi yapılmaktadır. Kuru tarım sahalarında ise başta haşhaş olmak üzere buğday, arpa ve çeşitli baklagiller yetiştirilir. Özellikle Kumalar Dağı'nın yaylacılığa elverişli olması küçükbaş hayvancılığın daha yaygın olarak yapılmasına neden olmuştur. Sandıklı İlçe Tarım Müdürlüğünden 4 Ocak 2021 tarihinde alınan verilere göre; büyükbaş hayvan sayısı 464, küçükbaş hayvan sayısı 1085 olarak bildirilmiştir. Kayalı (1994), tarafından yapılan çalışmada köyde 3000 civarında küçükbaş hayvanın olduğunu bildirmiştir.

Son verilerle kıyaslandığında küçükbaş hayvancılığın önemli ölçüde azaldığını görmekteyiz. Bunun nedeni olarak yaylacılık faaliyeti yapan ailelerin çocukları tarafından hayvancılık faaliyetlerine devam etmemesi söylenebilir. Ayrıca köydeki iş gücü, ilçe merkezinin yakın olması nedeniyle ilçeye dönüktür.

Kestanelik Deresi'nde arıcılık faaliyeti yapılmaktadır. Muğla'dan ilkbahar aylarında getirilen kovanlar kış mevsimine kadar burada zengin çiçekli bitki örtüsünden faydalanır. Getirilen 500 civarı kovandan köy muhtarlığı kira bedeli almaktadır. Kestanelik Deresi'nde köy halkına ait az miktarda kovanlar da bulunur.



4. İNCELEME ALANINDA KESTANE EKOLOJİSİ

4.1. Kestane Topluluklarının Jeolojik Yapı Üzerinde Dağılımı

Bir orman ağacı olan kestane (*Cestanea sativa*) çalışma sahasında toplam 805 ha alanda çoğunlukla karışık halde görülmektedir. En yoğun yayılış gösterdiği alan 547 ha ile % 68'inin görüldüğü 1150m- 1600m arasındaki zondur (Çizelge 11). Ülkemizde kestane Karadeniz Bölgesi'nin doğusundan başlar, kıyı boyunca Marmara Denizi ve çevresinden Batı Anadolu'ya, buradan Akdeniz'e kadar uzanır (Soylu, 2004). En yaygın bir şekilde Karadeniz ve Marmara bölgelerinde rastlanan kestane, Ege Bölgesi'nin doğu-batı doğrultulu Simav, Bozdağlar, Aydın Dağları, Menteşe Dağları'nın kuzeye bakan yüksek kesimlerinde bulunurlar. Kestane ağaç sayısı bakımından Ege illeri Karadeniz ve Marmara bölgelerinin illerinin önündedir. Ülkemizde toplam 2 330 000 adet var olduğu ifade edilmektedir. Aydın 615 288 ağaç sayısı ile birinci, 9 225 ağaç ile Kastamonu ikinci ve 8 659 ağaç ile İzmir üçüncü sırada yer alır (Soykan, Sönmez ve Aktaş, 2016).



Foto 14. Karacaören Köyü, 1200 m Yükseltide Yer Alan Özel Mülke Ait, Kestane Ağaçlarından Görüntü (Kaynak:Orijinal).

Kestane (*Cestanea sativa*)'nin bitki sistematigindeki yerine bakıldığında *Fagales* takımının, *Fegaceae* (Kayingiller) familyasının, *Cestanea* cinsinin türü olarak belirlenmiştir. Doğal bir orman ağacı kabul edilen kestane, uzun ömürlü bir ağaçtır. 200-500 yıl arası yaşayabilir, bazen de 1000 yıllık bir yaşa sahip olabilir. Koyu renkli ve dayanıklı kerestesi mobilya ve konut yapımında çok eskiden beri kullanılır. Kazık kökleri yan kökler tarafından desteklenen, 25-30 m'ye kadar boylanabilen, yüksek bir taç görüntülü zengin bir dallanma şekli gösterir. Gövdesi dik yapılı ve serttir. Yaprakları 8 ile 18 cm boyunda yumurta şeklinde, belirli yan damarlara sahip, sivri uçlu, testere dişi kenarlara sahiptir. Yaprakların üst yüzeyleri, tüylü alt yüzeylerinden farklı olarak parlaktır. Yapraklarını kış döneminde döker, ilkbaharda sürer. Tomurcukları karışık tomurcuk tipilidir, sürgün ve sürgün üzerine çiçek püskülleri oluştururlar. İki tip çiçek püskülü barındırır. Bunlar; sadece erkek çiçeklerin bulunduğu püsküller ve üst bölümünü erkek çiçeklerin oluşturduğu alt bölümünde ise dişi çiçeklerin bulunduğu karışık eşeyli sürgünlerdir. Dişi çiçek kümelerinin etrafı bir kapsül tarafından kuşatılır, bu kapsül büyür ve dikenli yumakları oluşturur. Çiçeklenme Haziran ayında meydana gelse de Nisan ve Mayıs ayının sıcaklıklarına göre erken ve geç çiçeklenme görülür. Tomurcukların kabardığı dönemde yüksek sıcaklıklar olursa çiçeklenme Mayıs sonunda başlar. Rüzgâr ile tozlaşan bir tür olan kestanenin çiçek tozları 65 m kadar uzaklara taşınabilir. Çiçeklenme döneminde meydana gelen yağışlar üremeyi olumsuz şekilde etkiler. Sonbahar aylarına kadar dikenli dış kabuk içerisinde ki meyveler olgunlaşır. Hasat zamanı kabuklar hafifçe açılır içinde kendi doğal rengini alan meyveler görünmeye başlar. Kapula veya yumak olarak adlandırılan bu dış yüzey içerisinde derimsi, kaygan kabuklu, boyutları 2-3cm ağırlığı 15-20 gr olan birden çok (2-3) meyve çıkar (Soylu, 2004; Efe vd., 2013; Karadeniz, 2013; Aktaş, 2019).

Doğal olarak kendiliğinden veya insanlar tarafından kültürü yapılarak yetiştirilen kestane ağacının yetişmesini belirleyen en önemli ekolojik etkenler; sıcaklık, yağış ve toprak özellikleridir. Vejetasyon süresinin 6 ay olduğu kestane ağacının meyvelerinin olgunlaşması için çiçeklenme döneminden hasat dönemine kadar 2.000-2.300°C olması gerekir. -30°C'ye kadar düşük ekstrem sıcaklıklara dayanabilir. Fakat ilkbahar aylarında görülen geç don, sonbahar aylarında görülen erken dona karşı çok hassastır. Doğal yayılış alanları içerisinde gölgeli ortamları sever. Yazın görülen yüksek sıcaklıklardan etkilenmez ancak yağışsız geçen

mevsimlerde kuraklıktan etkilenir. Kestanenin kış soğuklama ihtiyaçları orta düzeyde olmakla birlikte genel olarak bunlarla ilgili kesin tespitler belirlenmiş değildir (Soylu, 2004).

Soykan, Sönmez ve Aktaş (2016), tarafından yapılan araştırmaya göre kestane Nisan ayının ortalarında vejetasyon devresine başlar. Mayıs ayının ikinci yarısından itibaren çiçeklenir ve Haziran'da devam eder. Ekim ve Kasım aylarında olgunlaşan meyveler hasat edilir. Aralık ayında vejetasyon devresi sona erer. 7 aylık bir faaliyet süresi bulunur. Yapraklarını döktüğü kış mevsiminde -18°C 'ye kadar düşük sıcaklıklara dayanır.



Foto 15. Kestanelik Deresi'nde 1390 m de Gövde Çevresi Yaklaşık 7 m Olan 600 (+, - 150) Yaşında Olan Kestane Ağacı (Kaynak: Orijinal).

Nemi seven bir ağaç türü olan kestane için yıllık yağış alt sınırı 700 mm civarındadır. Yağışların bu miktarın altında olduğu kestanenin yetiştiği sahalarda bütün yıl su bulunduran vadi tabanlarına yaşamını sürdürür. Kestane için en uygun yıllık yağış değerleri 900-1000 mm'dir (Efe vd., 2013).

Orman Genel Müdürlüğünün verilerine göre Türkiye'de saf kestane ormanlarının yarıya yakını (%48) Doğu Karadeniz'dedir (OGM, 2013). Özellikle Ordu ve Giresun illerinde Batı Karadeniz'deki saf kestane ormanları Türkiye'deki saf kestane ormanlarının %24'üne karşılık gelir. Kısacası saf kestane ormanının

%72'si Karadeniz Bölgesi'nde yer alır. Buralarda yetişen kestanein hiçbir kuraklık etkisine maruz kalmadan rahatça yetiştiği ve vejetasyon devresinde su ihtiyacının olmadığını görülmektedir. Kestane için kurak devre olmaksızın 900-1300 mm arasındaki yağışlar optimum şartları yansıtır. Doğu ve Batı Karadeniz Bölgesi'nde yağış miktarı ve yağış rejimi bakımından optimum şartlar sağlanır. Ege Bölgesi'nin dağlarında ise 700 m rakımlarında ihtiyacı olan yağışlara ulaşır. Fakat yağış rejimi bakımından yaz mevsimi ve sonbaharın ilk döneminde su sıkıntısı mevcuttur. Ege dağlarında ilkbahar yağışları yüzde ve miktar olarak yeterlidir. Yaz döneminde bitki bu suyu yettiği kadar kullanır. Fakat sonbaharın ilk dönemi için su açığı kendini gösterir. Bu nedenle Ege dağlarında kestane toplulukları vadi içlerine ve kuzey yamaçlarına çekilir. Bakı faktörü etkisiyle kuraklık şartları bitkinin atlabileceği seviyeye indirgenmiştir. Vadi içlerinde ise su ihtiyacı yeraltı suyundan sağlanır (Soykan, Sönmez ve Aktaş, 2016).



Foto 16. Karacaören Köyü 1160 m de Gövde Çapı 4,8 m Olan Kestane Ağacı (Kaynak: Orijinal).

Araştırma sahasın olan Kumalar Dağı, Kestanelik Deresi'nde doğal olarak yetişen kestane toplulukları 1150 m de başlar ve 1900 m ye kadar görülmektedir. Bu kademelerde yıllık ortalama sıcaklık 11.8°C'dir. En soğuk ay ortalaması 1.4°C, en sıcak ay ortalaması 22.8°C'dir (Şekil 10). Yıllık yağış miktarı ise 421 mm civarındadır (Şekil 14). Çalışma sahasında var olan iklimik şartların kestanein doğal yayılış alanlarındaki şartlarla çok da benzer olduğunu söyleyemeyiz. Soykan, Sönmez ve Aktaş (2016), belirttiği gibi Ege Bölgesi'nin dağlarında doğal olarak

yetişen kestanelerin su ihtiyacını karşılamak için vadi içlerine ve daha nemli olan kuzey yamaçlara yerleştiği gözlenmektedir.

Kumalar Dağı, Kestanelik Deresi'nde 1150m-1600m yükseltiler arasında meşe-kestane zonu içerisinde bulunan kestane toplulukları iklimik faktörler, edafik şartlar ve toprak asit- baz durumuna göre yetiştirme imkanı bulmuştur. Araştırma sahasında ki toplam 805 ha olan kestanelik alanların 547 ha'lık kısmı (%68) bu zonda yer almaktadır.

Araştırma sahasının daha çok kuzey ve doğu bakılı yamaçlarında yer edinmiş kestane toplulukları Karacaören köy merkezinden başlar doğuya doğru Kestanelik deresi vadisinin güneyinde yer alan yamaçlarda yoğun kolüvyal depolu eğimli yamaçlar üzerinde 1150m-1250m yükseltiler arasında yer alır. Özel mülke ait bakımı yapılan kestane bahçelerinde doğal olarak yetişen yaşlı kestane ağaçlarıyla insanlar tarafından kültürlü yapılan ağaçlar birlikte bulunur. Burada görülen ortalama sıcaklıklar 10-11°C, yıllık yağış miktarı 500-550 mm civarında seyrederek. Toprak pH değeri 5.96 olarak kayıt altına alınmıştır. Karacaören köyünün doğusunda Tavuk tepesinin kuzey yamaçlarında 1300 m ortalama yükseltide yoğun olarak kestane meşcereleri görülmektedir. Bu alanda yıllık ortalama sıcaklıklar 8-9°C, yıllık yağış ortalamaları ise 550-600 mm civarındadır. Mollisol topraklarla karışık halde kolüvyal yamaç depoları üzerinde bulunurlar. Toprak pH değeri bu kısımda 5.83'dür. Kestanelik deresinin kuzeyinde Manastır tepesinin batıya doğru olan kuru vadide doğu ve kuzey yamaçlarında, Yaylakayası tepesinin doğu ve batı yamaçlarında ortalama 1550 m yükseklikte nemli vadi içlerine sokulurlar. Yıllık sıcaklık ortalaması 8-9°C, yıllık yağış miktarı ise 550-600 mm civarındadır. Kolüvyal depolar üzerinde meşe, ardıç ve laden topluluklarıyla birlikte bulunurlar. Bu bölgede toprağın pH değeri 5.30 ölçülmüştür.

Araştırma sahasında bulunan toplam kestanelerin kapladığı alan 805 hektardır. Kestane ağaçlarının bakı yönlerine göre dağılımı yağış ve sıcaklık faktörleri tarafından alansal olarak kuzey, kuzeydoğu ve doğu yamaçlarında yaklaşık olarak %45 oranında dağılım ortaya çıkarken, güney ve batı bakılı yamaçlarda bu oran %55 olarak karşımıza çıkar. Aslında kuzey ve doğu yamaçlarında saf kestane popülasyonları daha yoğundur, fakat diğer türlerle karışık halde güney yamaçlarda seyrek olan dağılım alansal olarak güney yamaçların daha fazla çıkmasına sebebiyet verir.

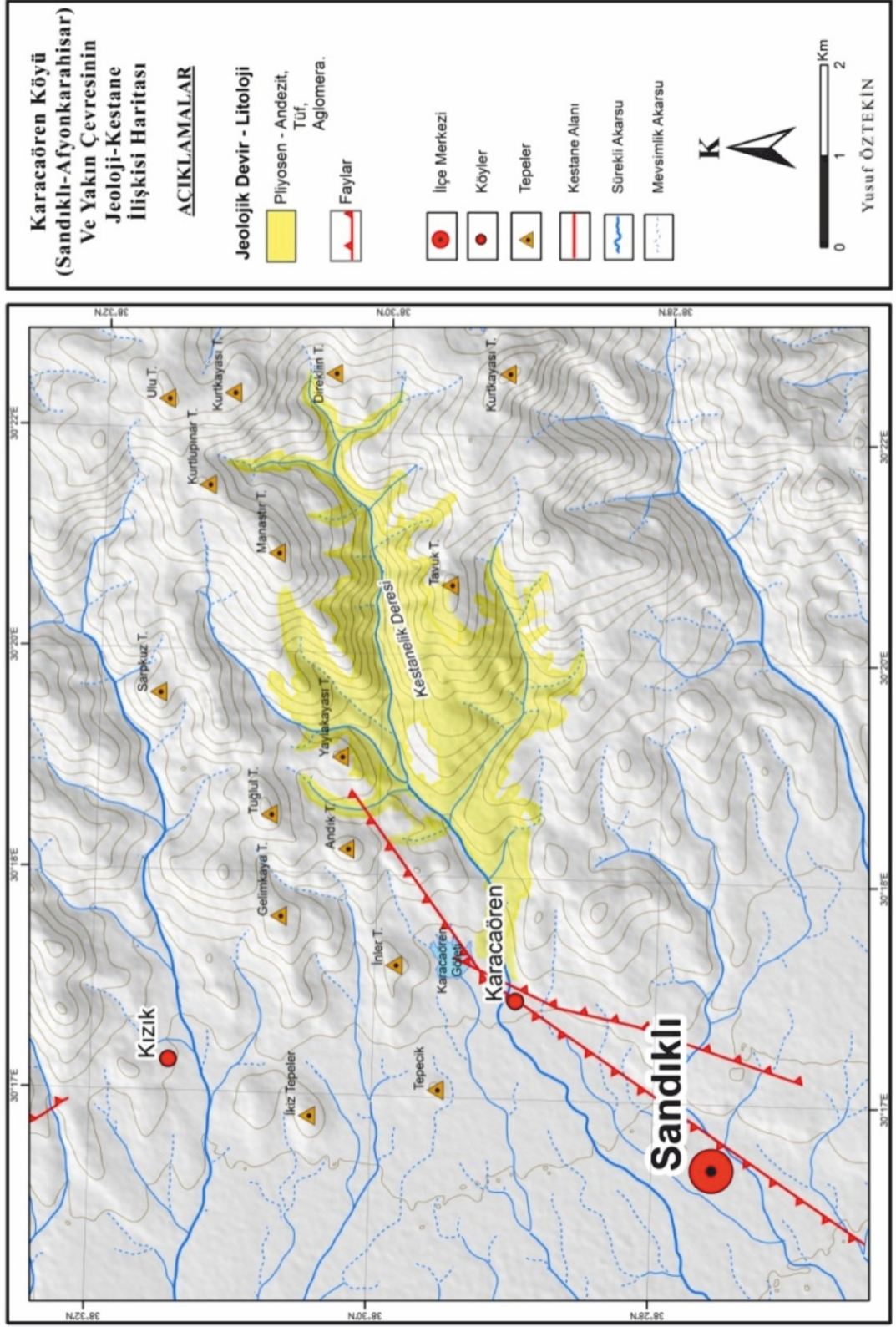
Çizelge 24. Araştırma Sahasının Bakıya Göre Alansal Dağılımı

Bakı yönü	Alan (ha)	Oran (%)
Düz Alanlar	9,43	1,17
Kuzeybatı	155,15	19,26
Kuzey	117,22	14,55
Kuzeydoğu	59,15	7,34
Doğu	23,37	2,90
Güneydoğu	56,50	7,01
Güney	133,00	16,51
Güneybatı	135,79	16,85
Batı	116,08	14,41
Toplam	805,69	100,00

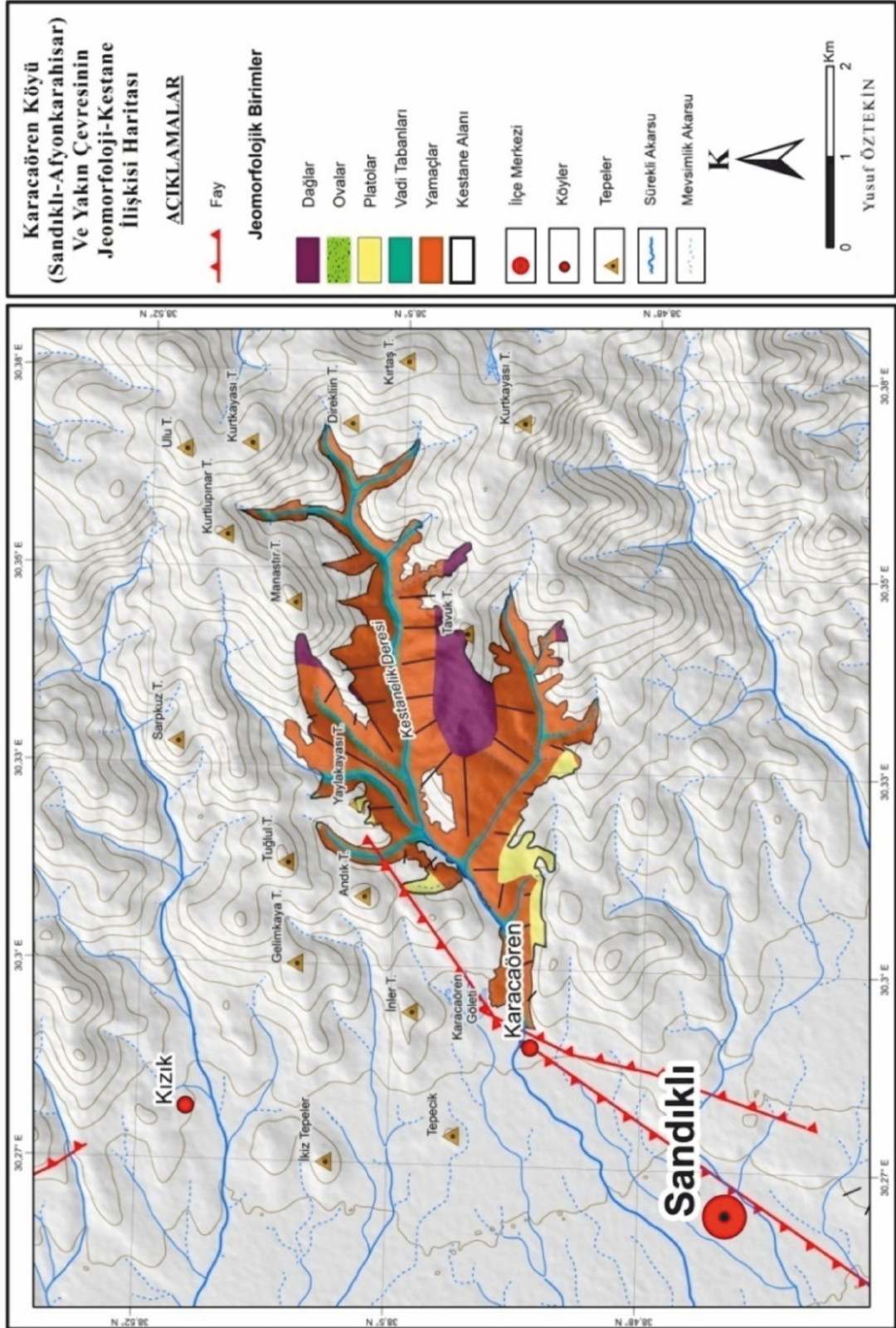
4.2. Kestane Topluluklarının Jeomorfolojik Birimler Üzerindeki Dağılımı

Araştırma sahasında 805 ha alan kaplayan kestane topluluklarının jeomorfolojik birimler üzerindeki dağılımına baktığımızda kestanelerimizin %65'i (529 ha) yamaçlar üzerinde gelişme imkânı bulurken, %16'sı (132 ha) vadi tabanlarında yer almaktadır. Dağlarda yaklaşık %11'i (84 ha) platolarda ise mevcut kestanelerimiz %7'si (57 ha) bulunmaktadır. Jeomorfolojik birimler üzerinde dağılışa bakıldığında, drenajı iyi, kestanenin yetişme koşullarına uygun sahalara paralel bir dağılım gösterdiği söylenebilir.

Karacaören köyü Kestanelik Deresi'nde yetişme imkânı bulan kestane toplulukları toplam 800 ha alanda yer alır. Alansal dağılımına bakıldığında tüm kestane sahası andezit, tuf ve anglomera jeolojik birimleri üzerinde yer almaktadır (Şekil 16).



Şekil 17. Araştırma Sahasında Bulunan Kestane Topluluklarının Jeolojik Birimler Üzerine Dağılışı



Şekil 18. Araştırma Sahasında Bulunan Kestane Topluluklarının Jeomorfolojik Birimler Üzerindeki Dağılışı

Çizelge 25. Araştırma Sahasında Bulunan Kestane Topluluklarının Jeomorfolojik Birimler Üzerine Alansal Dağılımı

Jeomorfolojik Birimler	Alan (ha)	Oran (%)
Dağlık Alanlar	86,74	10,77
Platolar	57,44	7,13
Ova	0,03	0,00
Vadi Tabanları	132,36	16,43
Yamaçlar	529,05	65,66
Toplam	805,62	100,00



Foto 17. Kestanelik Deresi'nde Yatay Yönlü Gelişme Gösteren 3,5 m Gövde Çapına Sahip Bir Kestane Ağacı (Kaynak: Orijinal).

4.3. Kestane Sıcaklık İlişkisi

Kestane topluluklarının yetiştirme koşullarına bakıldığında önemli olan unsurlardan biri de sıcaklık koşullarıdır. Kestanelik deresi ve çevresinde bulunan kestane birlikleri %70'i (563 ha) 8-10 °C sıcaklıklar arasında yetiştirme olanağı bulmuştur. 8°C'den düşük ve 10 °C'den yüksek sıcaklıklarda kestane toplulukları 242 ha alanda yetiştirilmektedir (Çizelge 26).

Çizelge 26. Çalışma Alanında Bulunan Kestane Topluluklarının Sıcaklık İle İlişkisi

Sıcaklık (°C)	Alan (ha)	Oran (%)
6-7	5	0,6
7-8	54	6,7
8-9	289	35,9
9-10	274	34
10-11	183	22,8
TOPLAM	805	100,0

4.4. Kestane Yağış İlişkisi

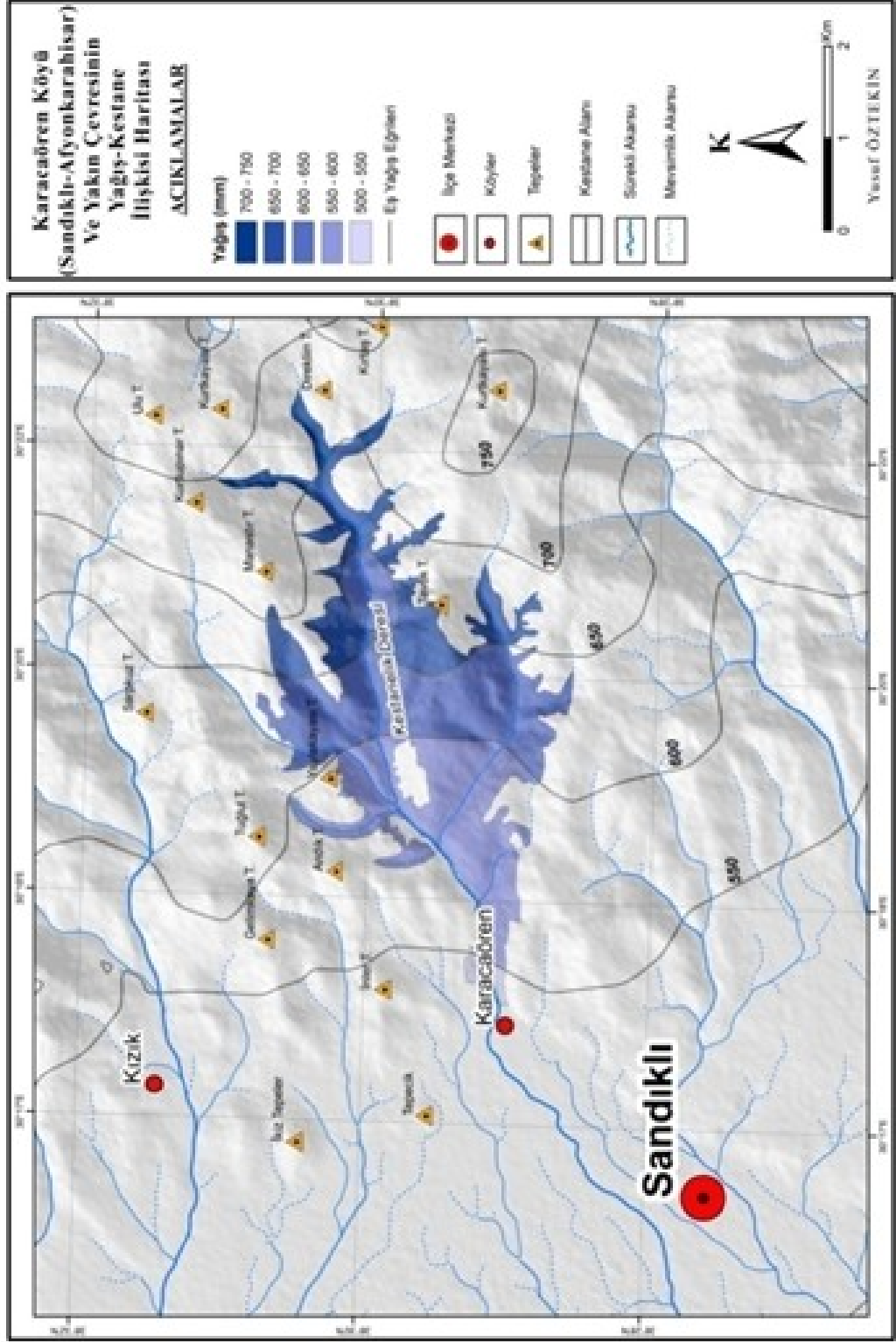
Kestanelik deresi ve çevresinde yer alan kestane topluluklarının %94'lük (755 ha) kısmı 550- 700 mm yağış alan kesimlerde optimum yetiştirme şartlarını yakalamıştır. Geri kalan % 6'luk kesim ise 550 mm'den az, 700 mm'den fazla yağış alan yerlerde bulunmaktadır.

Çizelge 27. Araştırma Sahasında Bulunan Kestane Topluluklarının Yağış İle İlişkisi

Yağış (mm)	Alan (ha)	Oran (%)
500-550	12	1,49
550-600	258	32,09
600-650	306	38,06
650-700	191	23,76
700-750	37	4,60
Toplam	804	100,00

4.5. Kestane Topluluklarına Toprak Özelliklerinin Ekolojik Etkisi

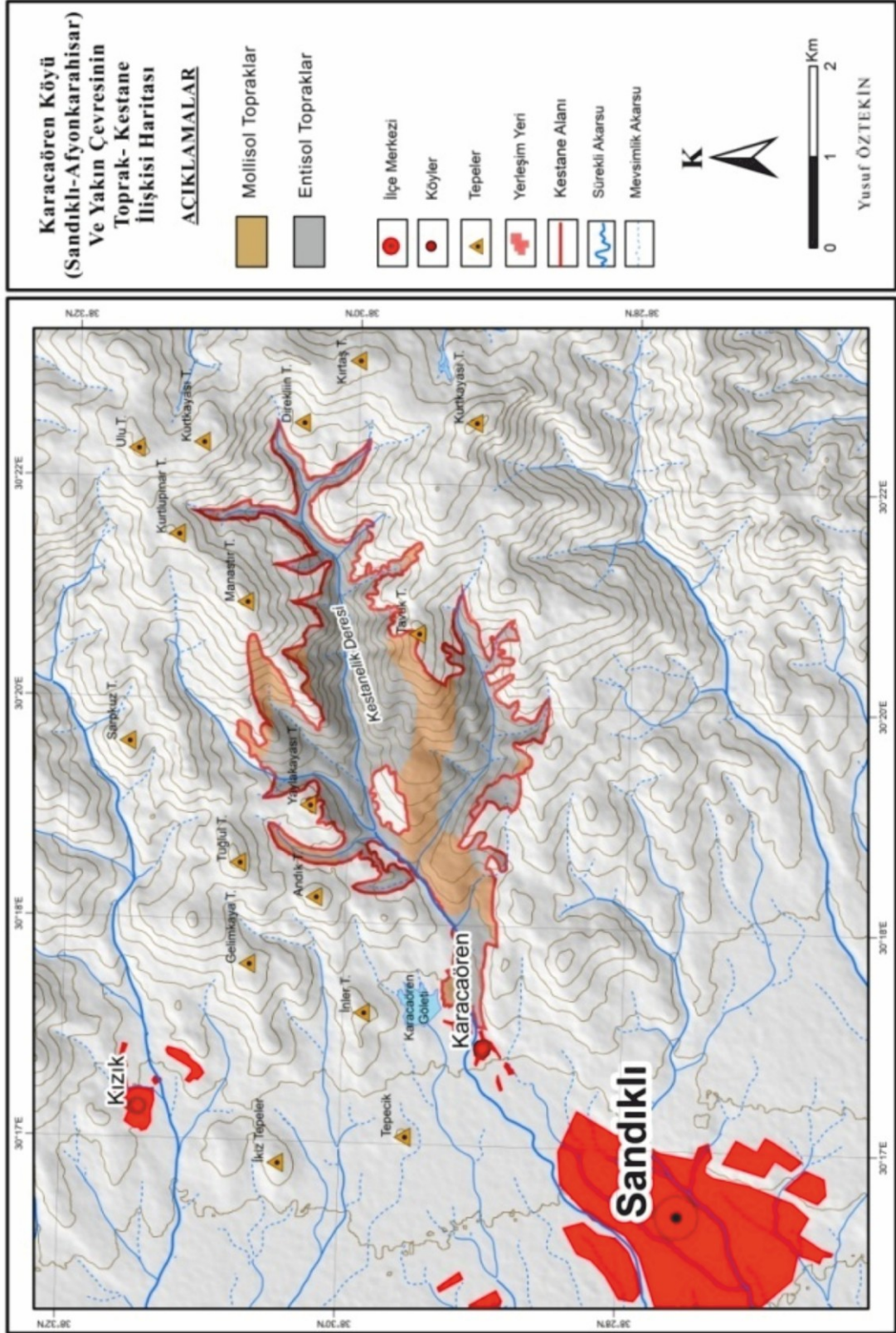
Kestanenin yetişmesi için gerekli olan toprak özelliklerine bakıldığında Kestanelik Deresi'nde yer alan kestane topluluklarının %74'ü (594 ha) entisol toprakları üzerinde yer almaktadır. Geriye kalan % 26'luk kısım (211 ha) mollisol topraklarıdır.



Şekil 20. Araştırma Sahasının Kestane - Yağış İlişkisi Haritası



Foto 18. Kestanelik Deresi Güney Yamacı Manastır Yolu Kartal Kaya Mevkii Üzeri Kestane Toplulukarı Altında Bulunan Entisol Topraklar (Kaynak: Orijinal).



Şekil 21. Araştırma Sahasının Kestane- Toprak İlişkisi Haritası

4.6. Kestane Hastalıkları

Kestanenin kök, gövde, dal ve yaprakları ile kestanenin meyveleri birçok zararlıların ve hastalıkların etkisi altında kalmaktadır (Soylu, 2004). Dünyada olduğu gibi ülkemizde de bu hastalık ve zararlılardan etkilenen kestane ağaçlarının kurumasına neden olmaktadır.

Kestane hastalıklarının ortaya çıkması konusunda farklı etkilerin olduğu ileri sürülmektedir. Bunlar; küresel iklim değişimleri, kestanenin yetiştiği alanlarda ekosistemin bozulması ve kestane tarımında kullanılan kimyasalların etkisi gibi nedenlerdir (Aktaş, 2019).

Çizelge 28. Kestane Hastalıkları ve Zararlıları

Hastalıklar	Etkili Olduğu Yer
Mürekkep hastalığı (<i>Phytophthora cambivora</i>)	Kök boğazı, kökler
Kanser (<i>Endothia parasitica</i>) (<i>Cryphonectria parasitica</i>)	Gövde ve dallar
Zararlılar	Etkili Olduğu Yer
Kestane iç kurdu (<i>Laspeyresia splendana</i>) (<i>Carpocapsa splendana</i>)	Meyveler
Kestane kirpi güvesi (<i>Pammene fasciana</i>)	Kirpi (yumak), ve meyveler
Kestane kurdu (<i>Balanus elephas</i>)	Meyveler

Kaynak: Soylu, A. (2004). *Kestane yetiştiriciliği ve özellikleri* (2. baskı). İstanbul: Hasad Yayıncılık.

4.6.1. Mürekkep Hastalığı (*Phytophthora cambivora*)

Mürekkep hastalığı ülkemizde 50 yıldan fazla bir süredir bilinen ve zararları saplanan bir kök ve boğaz hastalığıdır. Doğu Karadeniz'den başlayarak, Batı Karadeniz, Boğaziçi ve Güney Marmara'da bulunan Bursa yöresi kestaneliklerine yayılmış bulunmaktadır. Hastalığın sporları su ile yayılır, ağaç kök ve boğazında bulunan yaralardan girip kambiyum ve canlı odunun dış kısımlarında gelişir. Hastalığın tanıtıcı özelliği, hasta ağaçların boyun kısmındaki kabukların altında görülen alt uçları geniş, uçları alevi andıran bazen 1 metre yüksekliğe kadar çıkabilen koyu renkli ve fena kokulu lekelerdir. Hastalık genç ağaçlarda hızlı, yaşlı ağaçlarda daha yavaş ilerlemektedir. Genç ağaçlarda yapraklar pörsür ve kurur. Yaşlı ağaçlarda kurumalar daha tepeden başlar, alt bölümlere doğru seyreder. Hastalıklı ağaçların yaprakları küçük kalır, yumaklar olgunlaşmaz içi boş kalır ve kış ayı boyunca dalda

asılı kalırlar. Hasta bölgenin ters yönünde anormal sürgünler oluşabilir (Soylu, 2004).

Kestanelerde görülen bir diğer mürekkep hastalığı türü *Phytophthora cinnamomi* olarak adlandırılan daha çok bitkilerde kök çürüklüğüne neden olan hastalıktır. Bu tür ülkemizde Karadeniz Bölgesi'nde Zonguldak, Giresun, Trabzon, Orman Bölge Müdürlüğü alanlarında tespit edilmiştir. Bir diğer mürekkep hastalığı türü olan *Phytophthora plurivora*, Amasya ve Sinop yörelerindeki kestane meşcerelerinde rastlanmıştır. Karadeniz Bölgesi'nde görülen bu mürekkep hastalığı türlerinde ağaçlarda lekeler oluşmadan köklerinde kuruma yapmalarına neden olmuştur. Bu oluşum ekolojik şartlarla daha çok da rutubet fazlalığı ile ilişkilidir (Aktaş, 2019).



Foto 19. Kestane Mürekkep Hastalığı

Kaynak: MEGEP (2013). *Bahçecilik kestane yetiştiriciliği*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı

4.6.1.1. Mücadele

Mürekkep hastalığı ile kimyasal mücadele mümkündür. Hastalığın tespit edilmesinden sonra uygulanan ilaçlar hastalığın ilerlemesini durdurabilir hatta zararlı etkilerini zamanla yok edebilir. Kestane mürekkep hastalığı nemli koşulları sever

kurak mevsimde tehlikeli değildir. Mürekkep hastalığını önlemek için; killi ve su geçirmeyen topraklarda kestanelik kurulmamalıdır. Ağaçların boyunlarına sık sık su değmesi önlenmelidir. Hastalık alçak rakımlı yerlerde etkili olduğundan, kestaneliklerin 400 metreden yüksek rakımlı yerlerde kurulması hastalıklardan uzak tutabilir. Hastalığın tespit edildiği ağaçlar budanarak yeni sürgünlerin oluşumu sağlanmalıdır. Hastalığın ilerlediği ağaçlar kesilip, kökleri sökülüp ve yerinde yakılmalıdır. İlaçlı mücadelede ağaçların taç gölgesi tırmıkla kabartılır, bu kısma 2 kısım bakır oksit klörür, 1 kısım bakır oksit ve 2 kısım talk tozu karıştırılarak serpilir, toprakla karıştırılıp sulanmalıdır. Hastalığın zararlarından korunmada en iyi yöntem olarak yeni dikimi yapılan türlerin hastalığa dayanıklı anaçlar olmasına dikkat edilmelidir. Bazı Avrupa ülkelerinde kestane mürekkep hastalıklarına dayanıklı bazı melez anaçlar geliştirilmiş olup bunların ülkemizdeki türlerle uyuşmaları da iyi bulunmuştur. Bu nedenle hastalıkla bulaşık bölgelerde bu anaçların kullanılması önerilir (Soylu, 2004).

4.6.2. Kestane Kanseri (*Endothia parasitica*) (*Cryphonectria parasitica*)

20. yüzyılın başlarında Amerika'da etkili olan hastalık 1950'ye kadar Amerikan kestanelerinin tamamına yakınının kurumasına sebep olmuştur. 1938 yılında İtalya'da görülen hastalık Amerika'da olduğu gibi üretimi durma noktasına getirmiştir. Ülkemizde ilk olarak 1967 yılında Marmara Bölgesi'nde Kocaeli'de Karamürsel ve Gölcük, İstanbul'da Şile ve Beykoz kestaneliklerinde rastlanmıştır. Takip eden yıllarda Marmara Bölgesi kestaneliklerinin tamamına yayılmıştır. 1990'lı yıllardan itibaren Karadeniz ve Ege Bölgesi kestaneliklerinde görülmeye başlamış ve giderek yayılmıştır. Hastalığın sporları, rüzgar, böcek ve kuşlarla taşınarak, ağaçlarda bulunan yaralardan nüfuz eder, kambiyum ve canlı odunda gelişme gösterir. Enfekte olan sürgünler üzerinde oval kırmızımtırak bir renk alır. Yaşlı ağaçlarda enfekte olan yerlerde bazen ödem, bazen de kuruma ve boyuna çatlamlar meydana gelir. Yaşlı ağaçların kalın kabuklarının varlığı kanserin teşhisini zorlaştırır. Kabuk altındaki sarımsı beyaz renkli miseller hastalığın belirtisidir. Hastalık belirtisi dallarda ise enfekte olan yerin üst bölümünde kuruma meydana gelir. Gövdede başlayan hastalık önce bazı dalları sonra ağacın tamamını kurutur (Soylu, 2004).

C. parasitica uluslararası ticaretle, konukçu bitkilerle, odun ve kabuk üstünde taşınabilir. Meyve ve tohumla taşınma riski çok düşüktür. *C. parasitica* 'nın iki formu bulunur. Bunlardan biri hastalık oluşumuna sebep olan virüent formu, diğeri daha yüzeysel ve iyileşen kansere neden olan hipovirüent formudur. Virüent formu etmen bir yara paraziti olduğu için sağlıklı ağaçların yaralarından enfekte olur ve ağacın kurumasıyla sonuçlanır. Hipovirüent formu ise zayıf potajen omları nedeniyle genellikle hastalık kapma kabiliyetleri düşüktür. Gövde de hastalık bulunmasına rağmen ağaç yaşamını sürdürebilir (www.tarimorman.gov.tr).



Foto 20. Kestanelik Deresi 1300 m'de Bulunan Kanserli Gövdeye Sahip Bir Kestane Ağacı (Kaynak: Orijinal).

Kestane kanseri çok hızlı yayılabilen ve ağaçların tamamen kurumasına sebebiyet veren çok önemli bir hastalıktır. Kanserin yayılmasına neden olan en önemli faktörün bulaşık aşı kalemlerinin kullanılması olarak görülmektedir. Diğer bir önemli faktör ise kestane hasadının sıırıkla dallara vurularak yapılmasıdır. Bu yöntem sonucu yara alan ağaçlar hastalığın bulaşmasına karşı savunmasız hale gelir. Yaranın içine giren parazit, yaranın etrafındaki rengin kırmızımtırak bir renk almasına sebep olur. Hastalıklı kabuk dokusunda çöküntüler zaman içerisinde çatlaklar ve yarıklar oluşur. Canlılığını kaybeden kabuklar gövdeden ayrılarak zayıflar. Hasta kısımlarda kabuk altında görünen normal renk kaybolur ve sarımtırak devetüyü rengine dönüşür. Olgun piknitler kabuk dokusunun yüzeyinde sivilce şeklinde çıkıntılar oluşturur. Yağışlı dönemde bu çıkıntılardan sarımsı turuncu renkli yoğun bir akıntı ile konidiosporlar çıkar. Hastalık etmeninin iç kabuk ve kambiyum dokusunda gelişmesiyle ağacın iletim demetleri tahrip olur. Süreç ağacın kurumasıyla son bulur (Aktaş, 2019 s. 81).

4.6.2.1. Korunma ve Mücadele

Hastalıktan korunmada karantina yöntemlerine çok hassas uyulmalı, hastalıklı fidan, aşı kalemi, budama aletleri v.b. sağlıklı yerlere taşınmamalıdır. Ağaçlara yara açılmamalı, yaralar macunla kapatılmalıdır. Hastalıklı dal ve sürgünler kesilerek yakılmalıdır. Hastalığın ilerlediği ağaçlar kesilmeli, kabukları yerinde soyularak yakılmalı, gövdeleri bir süre ateşte tutulmalıdır (Soylu, 2004).

Tamamen kuruyan ağaçlar kök boğazından kesilmeli, hastalıklı ana gövde ise hastalıklı kısmın 25 cm altından kesilerek yakılmalıdır. Kesilen yerlere katran ardıcı ve göztaş sürülmelidir. Budama ve aşı için kullanılan çamaşır suyu ile dezenfekte edildikten sonra diğer dallarda kullanılmalıdır. Aşı kalemleri hastalık bulunmayan yerlerden temin edilmelidir. Yara oluşumuna sebebiyet vermeyecek hasat yöntemi geliştirilmelidir (MEGEP, 2013).

Hastalığın zararlarından korunmak amacıyla Avrupa ülkeleri ve ABD'de hastalığa dayanıklı doğu türlerinden doğrudan seleksiyonla veya yerli türlerin meyve kalitesi iyi, hastalığa dayanıklı hibritler elde edilmeye çalışılmıştır. Ancak bu alanda yeterli düzeyde bir başarı elde edilememiştir. Amerika'daki seleksiyonlar küçük meyveli, Fransa'daki hibritler ise hastalığa az dayanıklıdır. ABD'de 1983 yılında

kurulan kestane vakfi (American Chestnut Foundation) Amerikan kestaneleri gibi kuvvetli gelişen ve Çin kestaneleri gibi hastalığa dayanıklı hibrit kestaneler elde etmek amacıyla kurulmuştur (Soylu, 2004).

4.6.2.2. İlaçlı Mücadele

İlaçlı mücadele ancak hastalığın ilerlemediği durumlarda etkili olabilir. Hastalığın olduğu bölge, sağlam dokuya kadar kesilip çıkartılmalı, yaralı kısma 4/3 oranında ardıç katranı 4/1 oranında göztaşı karıştırılarak sürülür. Sistemik mantar öldürücü ilaçlar da hastalığın ilerlemesini önleyebilir. Ancak aynı ilacın uygulanması mantarlarda bağışıklık meydana getirmektedir. Meyvelerde ilaç kalıntıları oluşabilir ve geniş alanda uygulama ekonomik görülmez (Soylu, 2004).

Kestane kanserine karşı uygulanan ilaçlı mücadelelerde hastalığın yok olması beklenmemelidir. Ancak yeni başlayan enfeksiyonun dağılmasını ve hastalığın ilerlemesini engelleyebilir. Bunun için de erken teşhis çok önemlidir. Fakat ağaç kabuğu altında gelişen enfeksiyon belirtileri erken teşhis edilememekte, uzayan hastalık teşhis süresi hastalığa karşı uygulanacak müdahaleleri geciktirmektedir.

4.6.2.3. Biyolojik Kontrol

İtalya'nın bazı bölgelerinde hastalığın başlamasından 12 yıl sonra 1950'li yıllarda hastalıklı ağaçlarda kendiliğinden iyileşmeler görülmüştür. Bu durum mantarın öldürücü olmayan ırklarının, öldürücü olan ırkları engellemesiyle ortaya çıktığı tespit edilmiştir. Günümüzde Fransa'da kestane kanseri hastalığı ile biyolojik mücadelede, engelleyici ırklar özenle seçilip, doğaya bırakılmaktadır. Bu etkili ve uygulanabilir yöntem ülkemiz koşullarında da uygulanabilir. Son yıllarda biyolojik mücadelede yapılan çalışmalarda oldukça ümit verici sonuçlar alınmaktadır (Soylu, 2004).

Kestane kanserinin kimyasal yolla mücadelesi belli seviyede ilerlemiş olan ve erken teşhis edilmeyen kestane kanseri için başarılı olmamaktadır. Yapılan mücadelede iç ve dış karantina önlemleri ile birlikte kültürel uygulamalarla hastalık kontrol edilmeye çalışılmaktadır.

Avrupa’da hipovirulent *Cryphonectria parasitica* ırkları yardımıyla biyolojik mücadele yapılmaktadır. Ülkemizde de çeşitli araştırmacılar tarafından kestanenin yetiştirildiği Ege, Marmara, Karadeniz bölgelerinden izolat toplanmış laboratuvar ortamında lokal hipovirulent streyne dönüştürülmüştür. Bu streyn HiSF1 şeklinde kodlanmıştır. Kestanelik alanlardaki genç ağaçların üzerinde bulunan mevcut kanserli bölgenin boyutları ölçülmüş ve çevresine HiSF1’in geliştiği koloni diskleri inokule edilmiş ve aylık periyotlarla kanserli bölgenin boyutları ölçülmüştür. Sonuç olarak HiSF1 inokule edilen kanserli bölgelerin çoğunda kallus oluşumuna bağlı küçülme görülürken, bazılarında aktif kanserlerin yüzeysel iyileşmiş kanser tipine dönüştüğü kaydedilmiştir (Çeliker ve Onoğur, 2011).

Sonuç olarak, çok hızlı yayılan, kimyasal olarak yapılan mücadelenin etkili sonuçlar vermediği, enfeksiyonun ilerlemesinin engellenmesi neredeyse mümkün olmayan kestane kanseri için biyolojik mücadele, en başarılı mücadele şeklidir. Dünyada ve ülkemizde yapılan çalışmalar kuvvetli bir şekilde uygulanmakta ve etkili sonuçlar vermektedir..



Foto 21. Karacaören Köyünde 1300 m’de Uygulama Bahçesinde Bulunan Kanserli Gövde ve Dal Köklerine Uyguladığımız Katran Ardıcı ve Göztaşı Sarım Uygulaması (Kaynak: Orijinal).

Çalışma alanında bulunan kestane bahçelerinde kestane dal kanseri (*Cryphonectria parasitica*) görülmektedir. Karacaören köyü kestanelik deresi girişinde 1300 m’de içerisinde 50 kadar kestane ağacı bulunan bahçede, kestane dal kanserinin son 2 yıldır görülmekte olduğu bahçe sahipleri tarafından belirtilmiş ve hastalığın kalıcı hasarlar bıraktığı gözlenmiştir. Bahçedeki ağaçların bir kısmında kuruyan dal ve yapraklar, bazı ağaçların gövdelerinde bulunan derin çatlaklar ve

tamamen kurumuş ağaçlar bulunur. Yaşları 15 ila 150 arasında değişen kestane ağaçlarının bulunduğu bahçede hastalığın gelişimini engellemek amacıyla bahçe sahipleri ve Sandıklı Orman İşletme Şefliği ile birlikte mücadele başlattık. Uygulama bahçemizde 2020 yılının Kasım ayında hastalığı tespit edilmiş ağaçların yumuşayan ve dirençsiz kabuklarını soyarak gövdede bulunan derin çatlakları ortaya çıkarmış, kuruyan ve yaprakları büzüşen dalların budaması gerçekleştirilmiştir. Hastalıklı kabuk, dal ve yapraklar bahçeden uzaklaştırıp uygun bir ortamda yakımı sağlanmıştır. Soyma ve budama esnasında kullanılan malzemeler steril bir şekilde kullanılarak hastalığın dağılmaması yönünde önlemler alınmıştır. Temizleme ve budama işleminden sonra katran ardıcı ve 4/1 oranında göztaşı (bakır sülfat) ile karıştırılarak oluşturulan macunla budama yapılan ağaç dallarının kökleri kaplanmış, ağaç gövdelerinde bulunan çatlaklar kapatılmıştır. Uygulama sonrası macunun uzun süre ağaçta kalması için hava almayacak şekilde sarılmış ve kış mevsimini bu şekilde geçirmeleri sağlanmıştır. 6 aylık bir bekleme süresi sonunda, 2021 yılı Mayıs ayının ilk haftasında sargılar sökülerek ağaç gövdelerindeki derin çatlaklara nüfus ettiği, uygulamanın yapıldığı yüzeylerin renklerinin koyulaştığı gözlenmiştir. Sarımların sökülmesiyle birlikte gövdeden ayrılan dirençsiz kabukların yerine genç kabuk oluşumları gözlenmiştir (Foto 21).



Foto 22. 2020 Kasım Ayında Göztaşı ve Ardıç Katranı İle Yapılan Gövde Sarım İşlemi Uygulaması ve 2021 Mayıs Ayında Söküm Sonrası Görülen Yeni Kabuk Gelişimi (Kaynak: Orijinal).

4.6.3. Kestane İç Kurdu (*Laspeyresia Splendana*) (*Carpocapsa Splendana*)

Meyve kabuğunu delerek içine girip beslenerek zarar verir. Meyve içerisinde kalan pislikleri meyve dökümüne ve meyvelerin piyasa değerinin düşmesine neden olur. Zarar verdikleri meyvelerin tamamen elden çıkmasıyla, pazar ve dış satım değerleri kaybolur. Yılda bir döl verir. Genel olarak hasat sırasında gelişmelerini tamamlamamış olan larvalar, hasattan sonra yığıldıkları gömülerde, depolarda veya satış sırasında gelişmelerini tamamlayıp meyveyi delip terk ederler (www.tabider.org).

Laspeyresia splendana iç kurdu Marmara Bölgesi'nin birçok yöresinde yayılmıştır. Zarar oranı %15-41 arasında değişmektedir. Hasattan sonra da meyvenin içinde kalarak zararını sürdürmektedirler. Larvalar Ağustosun ikinci yarısında ortaya çıkarlar (Soylu, 2004).

4.6.3.1. Mücadelesi

Kestane işleme evrelerinde ayrılan kurtlu meyveler öncelikli olarak yok edilmelidir. Kestane döküm işlemi yapılacak yer beton zeminle kaplanmalı ve kestanelerin toprakla olan ilişkisinin önüne geçilmelidir. Gömü yerlerinin tabanı ve etrafı betonlu, toprakla ilişkili olmayan havuzlardan oluşmalı. Gömü yerlerindeki toprak sık sık çapalanmalı ve kurtlar temizlenmelidir. Gömülerde bulunan kurtların hepsinin toprağa inmesi için, hasat ile satış süresi arasında yeterli zaman olan 1.5-2 ay bırakılmalıdır.

Kestane ağaçlarının doğal dağılımının orman içerisinde olması ve mücadele yöntemlerinin zamanlamasının kesin olarak belirlenmesinde yaşanan zorluklar nedeniyle bu zararlıyla kimyasal mücadele yapmak zordur. Bu nedenlerle doğaya dost biyolojik ve biyoteknik mücadele yöntemlerinin geliştirilmesine ve kullanılmasına ihtiyaç vardır (avys.omu.edu.tr, 18.02.2021).

Kestane iç kurdu türleri (*Laspeyresia splendana*), (*Carpocapsa splendana*) ve kestane hortumlu böceği (*Curculio elaphas Gyll.*) birçok bilimsel çalışmada kestane meyvesine zarar veren ana zararlılar olarak tanımlanmıştır. Ürüne verdiği zarar oranı oldukça yüksektir. Ağaçlarda yapılacak ilaçlı mücadele teknik yönden bir takım zorlukları olmasıyla birlikte bir takım yöntemler uygulanır. Larvaların çıkmaya

başladıkları dönem gözlenir ve 15 gün arayla iki kez ilaçlama yapılır. İlaçlama zamanı yaklaşık olarak Temmuz sonu ve Ağustos ortalarıdır. İlaçlı mücadelede bir diğer uygulama ise gömü havuzlarına yapılır. Hasat öncesinde ürünler gömülere yığılmadan önce gömü havuzları ilaçlanır. Bu ilaçlamadan 20-25 gün sonra2. İlaçlama uygulanmalıdır (Soylu, 2004; MEGEP, 2013; Aktaş, 2019).



Foto 23. Kestane İç Kurdu (Kaynak: Orijinal).

4.6.4. Kestane Kirpi Güvesi (*Pammene fasciana*)

Kestane kirpi güvesi larvaları kestanenin yaprak, yumak ve meyvelerinde zarar yapmaktadır. Haziran ve Eylül ayları arasında zarar gören yumaklar dökülmektedir. Bir larva 4 yumağı zarara uğratabilir (MEGEP, 2013).

Zarar oranı %14.4 ile %16.9 arasında değişmektedir. Kestaneliklerin bulunduğu alanın yükseltisi (rakım) artıka zarar oranı azalmaktadır (Soylu, 2004).

4.6.4.1. Mücadelesi

Larvaların kirpileri delmeye başladıkları zaman gözlenir. Başlangıçtan itibaren iki kez ilaçlama yapılır. İlaçlı mücadelede dikkat edilecek husus ilaçların çiçeklere zarar vermesini önlemektir. Bunun için ilaçlama çiçeklenme evresinin sonunda yapılmalıdır. Bu zaman dilimi kestane çeşitlerine ve bulunduğu iklim şartlarıyla değişmekle birlikte Haziran ayının sonlarına doğru yapılır (Soylu, 2004).



Foto 24. Kestane Kirpi Güvesi

Kaynak: MEGEP (2013). *Bahçecilik kestane yetiştiriciliği*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı

4.6.5. Kestane Mazı (Gal) Arısı (*Dryocosmus kuriphilus*)

Kestane mazı arısı kestane yaprak ve sürgünlerinde mazı (gal) oluşturan tek böcektir. Mazı, böceklerin etkisiyle bitki dokusunun büyümesi sonucunda oluşan tümör benzeri şişliklerdir. Genellikle mazılar bitkilere zarar verecek sayıya ulaşamazlar. Bu nedenle mazı arıları genel olarak zararlı kabul edilmez. Başka bitkilerde mücadele gerektirmez. Ancak kestane mazı arısı bu genel kuralın önemli bir istisnasıdır. Büyük zararlara neden olabildiğinden dünya genelinde kestanede zarar yapan en önemli böcek türü olarak bilinmektedir. Kestane mazı arısı doğal yayılış alanı Çin'dir. 1940'dan sonra 1990'lara kadar Japonya, Kore, Kuzey Amerika ve Nepal'e, 2002'de ise İtalya'dan tüm Avrupa'ya yayılmıştır. Türkiye'de kestane mazı arısı ilk olarak 2014 yılının Nisan ayında Yalova'da tespit edilmiştir. Yapılan gözlemlerde ağaçların çoğunda dalların %80'inde bol miktarda mazının olduğu ve meyve veriminin yok denecek seviyeye düştüğü gözlemlenmiştir. 2014 ve 2015 yıllarında görülen bu seviyedeki yoğun mazı arasının kabaca tahmini olarak 2009

yılında ülkeye girdiği tahmin edilmektedir. Kestane mazı arısı, kışı kestanenin bulunduğu her bölgede geirebildiğinden, ülkemizde kestane yetiştirilen alanların iklimsel koşullarının çoğuna uyum sağlayabilecek, başarılı bir şekilde yerleşebilecek bir türdür. Kestane mazı arısı doğrudan yeni sürgün, yaprak ve iek oluşumunu engellediği gibi, dolaylı olarak da yaprak yüzey alanının düşmesi sonucu fotosentez oranının azalmasına biyokütlenin düşmesine ve bu etkilerle zayıflayan kestane ağaçlarının kuraklık ve patojen enfeksiyonları gibi diğer etkenlere duyarlı hale gelmesine neden olur (İpekdal vd., 2014; İpekdal vd., 2017).

4.6.5.1. Mücadele

Öncelikli olarak kaynağı bilinen ve temizliğinden emin olunan aşı kalemleri ve fidanlar kullanılmalıdır. Bahar mevsiminde ağaçlar kontrol edilerek mazı gelişimi incelenmeli, tespiti halinde genç bitkiler hemen imha edilmelidir. Bulaşık vaziyetteki dallar, sürgünler çıkmadan budanması ve imha edilmesi gerekmektedir. Kestaneliklerde bulunan genç bitkilerin mazı arısının uçuş periyodu olan yaz aylarında, üstü t l ile örtülerek koruma sağlanabilir. Aynı amaçla fiziksel bir engel oluşturan, fakat 5-6 uygulama gerektiren, maliyetli bir uygulama olan, kaolin kili de kullanılmaktadır. Bitki kokularının tuzaklama amacıyla kullanılması araştırılması gereken ve gelecek vaat eden yöntemlerden bir diğeridir. Kimyasal ilaç kullanımı mazı arısını engelleyememektedir. Mazı (gal) yüksek bir koruma sağladığından içerisine ilaç tesiri olmamaktadır. Kestane mazı arısına karşı şu ana kadar en etkili mücadele yöntemi *Torymus sinensis* Kamijo adlı parazitoitin kullanıldığı biyolojik mücadeledir. *Torymus sinensis* yaklaşık 2,5 mm uzunluğunda mavilimsi, yeşil, bronz yansımaları olan arılardır. Yaşam döngüsü kestane mazı arısı ile aynı şekilde bir yıllıktır ve tam uyum içerisindedir. Kestane mazı arısının doğal düşmanlarından biridir. Japonya, Amerika ve Avrupa'da kapsamlı biyolojik mücadele programlarında kestane mazı arısı popülasyonlarını kontrol altına almak amacıyla kullanılmaktadır. *Torymus sinensis*'in yetiştirilmesinde ilk olarak bu parazitotin yayılış gösterdiği bir kestanelikten kurumuş kestane mazıları sonbahar aylarında toplanarak laboratuara getirilir. Mazılar temizlenir ve raflara yerleştirilir. *Torymus sinensis* larvalarının gelişimi ortam şartlarına göre ayarlanır ve kestane mazı arısı erginlerinin fenolojisi ile uyumlu hale gelir. Bahar aylarında çıkan erginler plastik veya cam tüplere yerleştirilir; doğaya salınana kadar iklim dolaplarında bekletilir ve bal ile beslenir.

Başarılı bir uygulama için salım yapılacak olan alanların kestane mazı arısının yoğun olduğu yerler seçilmesi gerekmektedir. Ayrıca salım yapılacak olan yerler için parazitoitin yayılışına izin verecek özellikte olması biyolojik mücadelenin hızlı yayılması için önemlidir. Salımdan sonra ilaç yapılmamasına ve kestane ağaçlarının budanmamasına özen gösterilmelidir. Ayrıca kestane mazı arısına karşı tamamlayıcı bir biyolojik mücadele olarak yeşil budama adlı bir yöntem kullanılır. Yeşil budama zayıflayan ve peş peşe kestane mazı arısı istilasına uğramış olan ağaçlara uygulanır. Bu yöntem yumurtlama materyalinin budanarak ortadan kalkmasına dayanır. Böylece kestane mazı arısı yumurtalarını bırakamaz. Yeşil budama bahar başında vejetatif büyümenin başladığı dönemde, bir ya da iki yıl peş peşe uygulanabilir. Organik gübrelerle birlikte yapılarak ağacın zengin taç yapısına tekrar kavuşması sağlanabilir. Ancak ağacın beslenebileceği yeterli düzeyde su bulunmaması halinde bu uygulama etkili olmaz (İpekdal vd., 2017).



Foto 25. Kestane Gal Arısı Zararları

Orman Genel Müdürlüğü 2014 yılında Yalova’da tespit edilen kestane mazı arısı için Orman Zararlılarıyla Mücadele Daire Başkanlığı tarafından Yalova’nın Gacık köyünde bir laboratuvar kurulmuştur. İtalya’nın Veneto Bölgesi’nden getirilen *Torymus sinensis* erginleri kullanılarak ilk mücadele çalışmalarına başlanmıştır. Söz konusu tesis, kestane mazı arısı tüm Türkiye’ye yayıldığında ihtiyaç duyulacak olan *Torymus sinensis* erginlerini üretebilecek kapasitededir (İpekdal vd., 2014).

Kestane tarihi dönemlerden beri bilinen ve tüketilen bir doğal üründür. XVIII. yüzyıla kadar kestanenin meyvesinden ve kerestesinden yararlanırken, bugün konserve sanayi, kozmetik sanayi, şeker ve çikolata endüstrisi ve ilaç sektöründe kullanılan bir ürün haline gelmiştir. Tüm bunların sonucunda kestane ürünlerine olan talep her geçen gün artmakta ve buna bağlı olarak küresel kestane ticareti hızla büyümektedir (Atasoy ve Altınöz, 2011).

Kestane fiyatında son yıllarda sürekli olarak görülen artış trendi, kestanenin tüketim alışkanlıklarımızda daha yaygın bir şekilde yer almasından ve bununla birlikte artan talepten kaynaklanmaktadır (Aktaş, 2019).

Kestane ekonomik değeri günümüzde giderek artmakta ve küresel kestane ticareti büyümektedir. Bu başlık altında dünya kestane üretimi ve ticareti, ülkemizde kestane üretimi, üretim alanları, ülkemizde kestane ticareti, kestane meyve ve ağaçlarının hangi alanlarda kullanıldığı, ülkemizde bulunan kestane yatırımlarının durumu başlıklar halinde ele alınıp açıklanmıştır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bir Avrupa-Sibirya elemanı olarak tanımlanan kestane (*Castanea sativa*), Karadeniz iklim özellikleriyle özdeşleşen bir türdür. Ülkemizde de Karadeniz Bölgesi kestanenin en geniş yayıldığı bölgedir. Marmara ve Ege Bölgelerinde de doğal yayılış imkânı bulmuştur. Ülkemizde kestanenin yetişme koşulları için gerekli sıcaklık ve yağışa en uyumlu iller (Kastamonu, Sinop ve Giresun) Karadeniz Bölgesi'nde yer almasına rağmen, üretim miktarı ve ağaç sayısı bakımından Ege Bölgesi (Aydın) önde gelir.

Akdeniz ikliminin hüküm sürdüğü Ege Bölgesi'nde dağların etkisiyle oromediteran alt klima zonları ortaya çıkmıştır. Yağış miktarının arttığı, sıcaklığın azaldığı bu zonda kestane için uygun yetişme koşulları oluşmuştur. Ege dağlarında bu bakımdan bilinenden daha fazla miktarda kestane varlığı olduğu düşünülmektedir. Karacaören köyü, Kestanelik Deresi, Sandıklı (Kumalar) Dağı'nda, İç Batı Anadolu bölümünde yer alır. Asıl Ege bölümünden farklı olarak daha kurak ve soğuk bir iklim hüküm sürer. Kestane ekolojik anlamda bu bölgede doğal olarak yetişmesi dikkate değer bir unsurdur.

Bu çalışma Karacaören köyü (Sandıklı-Afyonkarahisar) ve yakın çevresinde yetişen kestane topluluklarının ekolojisi yani yetişme şartları, kestanenin önemi, kestane ağaçlarının kurummasına neden olan hastalıklar ve bunların zararları gibi konular üzerinde durulmuştur. Kestane ekolojik ortam şartları geniş hatlarıyla ortaya konmuş, Karacaören köyü ve çevresindeki kestane topluluklarının kestanenin doğal yetişme şartlarına iklim, toprak ve topografya özellikleri uygun olduğu görülmüştür. Anıt ağaç olarak nitelendirilebileceğimiz ağaçların varlığı bu durumu kanıtlamaktadır.

Karacaören köyü ve yakın çevresinde toplam 805 hektarlık bir alanda toplam 6.000-8.000 adet kestane ağacının varlığı tahmin edilmektedir. Vadi içerisinde arazi şartlarından dolayı hasat zamanı ulaşılamayan ağaçların varlığı üretim miktarını etkiler. Üretim köy içinde kurulan özel mülke ait bahçelerden ve vadi tabanlarında bulunan ağaçlardan yapılır. Ekonomik olarak yıllık toplam üretim 15-20 tondur.

Karacaören köyü Kestanelik Deresi'nde uzun süredir uygun şartları sağlayan ve yetişme gösteren kestane meşceresinin varlığı uzun bir süredir geleneksel

yöntemlerle kestane bahçelerinin kurulmasına neden olmuştur. Özellikle köy içinde yer alan kestane bahçeleri 1 asır öncesine kadar Kestanelik Deresi'nden getirilen fidanlarla oluşturulmuştur. Daha önce vişne ve kiraz bahçelerinin sökülmesi yapılarak yerine kestane fidanlarının dikildiği bahçeler bulunmaktadır. Aydın'dan getirilen farklı türler de yerleşik kestaneler üzerine aşılanmış ve verimli bir tür uyumu sağlanmıştır.

Karacaören'de kestane ağaçlandırması hala önemini korumaktadır. Kestane deresine giden yola 10 yıl öncesinde dikilen kestane ağaçları, bir peyzaj unsuru olarak da kullanıldığının göstergesidir. Karacaören kestanesi popüler bir ürün olarak görülmekte ve çevrede başka bir bölgede rastlanmayan bu ağaçların köy tanıtımına verdiği katkı sağlayacağı öngörülmektedir.

Köy içinde yer alan özel mülke ait kestane bahçeleri sahipleri Karacaören köy halkından olduğu gibi, ayrıca yoğun olarak kestane meşcerelerinin bulunduğu Kestanelik deresi de Karacaören köyü sınırları içerisinde yer alır. Kullanımı köy halkına aittir. Hasat, köy muhtarlığının duyurusu ile birlikte Kestanelik Deresi'nde başlar. Karacaören'den göç etmiş halk, hasat zamanında köye gelir ve bir festival havasında kestane hasadı yapar. Tüm köy halkının katıldığı kestane hasadının geleneksel bir şekilde uzun yıllardır bu şekilde devam ettiği bilinir. Hasat zamanı toplanan kestaneler çoğunlukla ailelerin ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde muhafaza edilir. İhtiyaç fazlası mahsul alan kestane bahçe sahipleri ise Sandıklı şehir pazarlarında ürünlerini satar.

Çalışma sahasında görülen kestane dal kanseri (*Cryphonectria parasitica*) hastalığı kestane üretiminde karşılaşılan sıkıntıların başında gelmektedir. Ağaçların tümüyle kurumasıyla sonlanan hastalık süreci kestane üretimini doğrudan etkiler. Hastalığın etkilerinin artmasına ve yayılmasına karşılık yapılabilecek bazı uygulamalar vardır.

Öncelikle hastalıklı dal ve yaprakların tespit edilmesi, bunların kesilmesi ve bölgeden uzaklaştırılması gerekmektedir. Kanserli bölgeye göztaşı ve ardıç katranı ile yapılan macun uygulanmalı hastalığın ilerlemesi önlenmelidir. Bölgede kanserli gövdelere uygulanan macun yeni kabuk oluşumuna katkı yaptığı gözlenmiştir. Hastalığın tümüyle sardığı, gövdede derin çatlakların bulunduğu ağaçlar kökten kesilmeli ve bölgeden uzaklaştırılmalıdır. Bu konuda vadide bir çalışma yapılmış

olup bahçe sahipleriyle birlikte kanserli ağaçlar tespit edilmiş ve kesilmesi sağlanmıştır.

Geleneksel yöntemlerle yapılan hasat ağaç dal ve gövdelerinde yaralar açmaktadır. Öncelikle bu yaralara neden olan sırkla yapılan geleneksel hasat yerine silkeleme ve tarıklama ile hasat yapılması ve ağaçta açılan yaraların macunla kapatılması sağlanmalıdır.

Kestane hastalıkları ve tarımı konusunda gerekli bilgilendirmeler yapılarak hastalık ve zararlılara karşı uygulanan yöntemler konusunda yetkililer tarafından bilgi verilmelidir.

Kestane meşcerelerinin büyük çoğunluğu ulaşımı ve hasatı zor olan yamaçlarda bulunmaktadır. Fiziki koşulları daha uygun yeni sahalar tespit edilerek yeni kestane fidan dikimi sağlanmalıdır..

Sahadan alınan kestanelerle, Sandıklı Fidanlık Şefliği tarafından kestane fidanı üretimi yapılmaktadır. Bölgeye yapılacak olan yeni fidan dikimi ve aşılama yöntemi ile kestane ağaç sayısı arttırılmalıdır. Bölgeden üretilen kestane miktarını kayda değer bir seviyeye çıkartılarak kestanenin ekonomik potansiyelinin farkına varılması gerekmektedir.

KAYNAKÇA

- Afşin, M. (1991). *Afyon-Sandıklı Kuruçay Ovası ve Hüdaî kaplıcalarının hidrojeoloji incelemesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Akçiçek, E. (2002). *Kumalar Dağı (Afyon) florası*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Aksu, S.S. (2020). *Karacaören (Sandıklı/Afyonkarahisar) bölgesinin jeolojisi ve porfiri cu cevherleşmesinin kökensel araştırması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Adana: Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Aktaş, G. (2019). *Aydın ili Nazilli ilçesi Oyukbaba Dağı'ndaki kestane (Castanea sativa) topluluklarının ekolojisi ve ekonomik önemi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir: Balıkesir Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Anonim, (2013). Kestane Eylem Planı 2013-2017. Orman Genel Müdürlüğü Yayınları. Orman ve Su İşleri Bakanlığı.
- Arends, R.I. (2011) *Learning to teach* (9. baskı). New York: McGraw Hill.
- Atalay, İ. ve Gündüzoğlu, H A. (2015). *Türkiye'nin ekolojik koşullarına göre arazi kabiliyet sınıflandırması*. İzmir: Meta Basım.
- Atalay, İ. (2015). *Ekosistem ekolojisi ve coğrafyası*. İzmir: Meta Basım.
- Atalay, İ. (2015). *Türkiye vejetasyon coğrafyası*. İzmir: Meta Basım.
- Atar, F. (2019). *Kestane (Castanea sativa mill.) ormanlarında farklı silvikültürel müdahalelerin sürgün gelişimi üzerine etkileri*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Atasoy, E. ve Altıngöz, Y. (2013). Dünya ve Türkiye'de kestanenin önemi ve üretimi. *Coğrafya Dergisi*, 1(22), 1-13.
- Celiker, M, Onoğur, E. (2012). Türkiye'de kestane kanseri ile biyolojik mücadelede ümitvar bulgular. *Journal of Agricultural Sciences*, 17(2), 122-130.
- Efe, R., Soykan, A., Sönmez, S. ve Cürebal, İ. (2013). *Balıkesir'in ağaçları ve çalıkları*, Balıkesir Belediyesi Kent Arşivi Yayınları No: 7, Bursa: Akmat Akınoğlu Matbaacılık A.Ş.
- Ercan, T . (1986). Cenozoik volcanism of central anatolia. *Bulletin of the Mineral Research and Exploration*, 107(107), 114-114.
- FAO, 2021. www.fao.org/faostat/en/#data/QC Erişim Tarihi: 08.07.2021
- Gürsu, S. ve Göncüoğlu, M.C. (2005). Batı Torosların (Sandıklı GB' si, Afyon) geç Neoproterozoyik ve erken Paleozoyik yaşlı birimlerinin jeolojisi ve petrografisi. *Maden Tetkik ve Arama Dergisi*, 130, 29-55.
- Gürsu, S., Kozlu, H., Göncüoğlu, M.C. ve Turhan, N. (2003). Orta Torosların batı kesimindeki temel kayaları ve alt paleozoyik örtülerinin korelasyonu. *TPJD Bülteni*, 15(2), 129-153.
- İpekdal, K., Coşkuncu, S. K., Aytar, F. ve Doğanlar, M. (2014). Kestane gal arısı dryocosmus kuriphilus yasumatsu (Hymenoptera:Cynipidae): Geçmişten günümüze dünyada ve Türkiye'deki son durumu ve mücadelesi. *Türkiye Entomoloji Bülteni*, 4(4), 241-257.

- İpekdal, K., Emin, A., Kuzucu, A., Karadağ, M., Koçluk, M., Açııcı, Ö., Şah, S., Aksu, Y. ve Colombari, F. (2017). Rearing and releasing *Torymus sinensis* Kamijo (Hymenoptera: Torymidae), larval parasitoid of the chestnut gall wasp, *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (Hymenoptera:Cynipidae). *Türkiye Entomoloji Bülteni*, 7(2), 113-129.
- Karadeniz, V. (2013). Türkiye’de kestane tarımı ve başlıca sorunları. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 6(27), 279-292.
- Kayalı, H. (1994). Sandıklı Ovası ve yakın çevresinde arazinin kullanımı. *İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Dergisi*, 11, 117-128.
- Koca, S. (2019). *Akdağ ve çevresinin (Çivril-Sadıklı) fiziki coğrafyası*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. İzmir: Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- MEGEP (Mesleki Eğitim ve Öğretim Sistemini Güçlendirme Projesi) (2013). *Bahçecilik kestane yetiştiriciliği*. Ankara.
- Memiş, Ü, Demer, S , Özgür, N. (2014). Afyon-Sandıklı hüdai jeotermal sisteminin rezervuar sıcaklığının araştırılması. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 14 (3), 293-299.
- Soykan, A., Sönmez, S. ve Aktaş, G. (2016), Aydın-Nazilli Aksu Köyü yakınlarındaki kestane (*Castanea sativa* miller) topluluklarının ekolojisi ve ekonomik değeri. *GEOMED 2016 4th International Geography Symposium*, 189-206.
- Soylu, A. (2004). *Kestane yetiştiriciliği ve özellikleri* (2. baskı). İstanbul: Hasad Yayıncılık.
- Şubaşı, B. (2004). *Kestane sektör profili*. İstanbul: İstanbul Ticaret Odası Etüt ve Araştırma Şubesi.
- T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü. *Kestane eylem planı 2013-2017*, <https://www.ogm.gov.tr/Lists/Haberler/Attachments/457/KESTANE%20EYLEM%20PLANI.pdf>, Erişim Tarihi: 10.10.2020
- Taş, B. (2010). *Sandıklı ilçesinde arazi kullanımı ve planlama önerileri*. Ankara: Ümit Ofset Matbaacılık.
- Tolluoğlu, A.Ü., Yavuz, E., Sümer, E. Ö., Boyacı, M. N. ve Yavaş, F. (1997). Afyon metasedimanter grubunun Mesozoyik öncesi Metamorfik Evrimi. *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 40(1), 1 - 17.
- TÜİK, 2021. www.tuik.gov.tr Erişim Tarihi: 08.07.2021
- <http://www.sandikli.biz/yazarlarimiz/huseyin-husrevoglu/karacaoren-koyu-ile-ilgili-bir-belge.html> Erişim Tarihi: 08.07.2021
- <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> Erişim Tarihi: 08.07.2021
- <https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Tarimsal-Destekler> Erişim Tarihi: 08.07.2021
- <http://tabider.org/Bilgi-Bankasi/Icerik/356/Kestane-Yetistiriciligi-Ic-Kurdu-Cydiasplendana.aspx> Erişim Tarihi: 08.07.2021