



**AKDENİZ BÖLGESİ'NDE AVOKADO AĞACININ
YETİŞEBİLECEĞİ UYGUN ALANLARIN
BELİRLENMESİ**

**2023
DOKTORA TEZİ
COĞRAFYA**

Sıracettin GÖZALAN

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Mücahit COŞKUN**

**AKDENİZ BÖLGESİ'NDE AVOKADO AĞACININ YETİŞEBİLECEĞİ
UYGUN ALANLARIN BELİRLENMESİ**

Sıracettin GÖZALAN

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Mücahit Coşkun**

**T.C.
Karabük Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Coğrafya Anabilim Dalında
Doktora Tezi
Olarak Hazırlanmıştır**

**KARABÜK
Aralık 2023**

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	1
TEZ ONAY SAYFASI.....	5
DOĞRULUK BEYANI	6
ÖNSÖZ	7
ÖZET	9
ABSTRACT.....	11
ARŞİV KAYIT BİLGİLERİ.....	13
ARCHIVE RECORD INFORMATION	14
KISALTMALAR	15
GİRİŞ	17
ARAŞTIRMANIN KAPSAMI.....	22
ARAŞTIRMANIN AMACI VE ALT AMAÇLARI	24
ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ VE SINIRLILIKLARI	24
ARAŞTIRMANIN MATERYALİ VE YÖNTEMİ	25
KAVRAMSAL VE KURAMSAL ÇERÇEVE.....	34
ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	54
1. ARAŞTIRMA ALANINDAKİ FİZİKİ COĞRAFYA ÖZELLİKLERİNİN AVOKADO YETİŞTİRİCİLİĞİNE ETKİSİ	60
1.1. İklim Özellikleri.....	60
1.1.1. İklim Üzerinde Etkili Olan Faktörler	60
1.1.1.1. Planeter Faktörler	60
1.1.1.2. Coğrafi Faktörler.....	62
1.1.2. İklim Elemanları	62
1.1.2.1. Sıcaklık Şartları	62
1.1.2.1.a. Ortalama Sıcaklık	62

1.1.2.1.b. Aylık Ortalama Minimum Sıcaklık	69
1.1.2.1.c. Günlük Ortalama Minimum Sıcaklıkların Sıklık Frekansı ve Ekstrem Minimum Sıcaklık Değerleri	76
1.1.2.1.d. Aylık Ortalama Maksimum Sıcaklık ve Ortalama Bağıl Nem	84
1.1.2.1.e. Günlük Ekstrem Maksimum Sıcaklıklar ve Günlük Ekstrem Minimum Bağıl Nem.....	89
1.1.2.2. Aylık Açık (Bulutsuz), Bulutlu Günler Sayısı Ortalaması.....	94
1.1.2.2.a. Aylık Açık Günler (Bulutsuz) Sayısı	94
1.1.2.2.b. Aylık Bulutlu Günler Sayısı Ortalaması.....	96
1.1.2.3. Yıllık Toplam Güneşlenme Süresi (Saat)	99
1.1.2.4. Yağış Şartları	104
1.1.2.5. Basınç.....	110
1.1.2.6. Rüzgâr Durumu.....	110
1.1.2.6.a. Rüzgârın Bitkiler Üzerine Olumlu Etkileri.....	111
1.1.2.6.b. Rüzgârın Bitkiler Üzerine Olumsuz Etkileri	111
1.1.3. İklim Sınıflandırmaları ve Akdeniz Bölgesi'nin İklimine Göre Avokado Ağacının Su Tüketim Oranlarının Hesaplanması.....	114
1.1.3.1. Emberger İklim Sınıflandırması.....	117
1.1.3.2. Thornthwaite İklim Sınıflandırması ve Avokado Ağacının Su Tüketiminin Hesaplanması.....	120
1.2. Jeolojik Özellikler	143
1.3. Jeomorfolojik Özellikler	146
1.1.4. Dağlar	146
1.1.5. Platolar	148
1.1.6. Ovalar.....	149
1.1.7. Vadiler.....	152
1.4. Topografya Özellikleri	152
1.1.8. Yükselti	152
1.1.9. Eğim	156
1.1.10. Bakı.....	159
1.1.11. Dağların Uzanış Yönü	162
1.1.12. Arazinin Yarılma Derecesi	163
1.5. Toprak Özellikleri	164

1.1.13. Zonal Topraklar	166
1.1.14. İntrazonal Topraklar	167
1.1.15. Azonal Topraklar	167
1.6. Araştırma Alanının Vejetasyon Özellikleri.....	170
1.7. Araştırma Alanının Hidrografya Özellikleri	173
2. AKDENİZ BÖLGESİ'NDE ORTALAMA MİNİMUM SICAKLIKLARIN TREND ANALİZİ VE AVOKADO BİTKİSİYLE İLİŞKİSİ.....	175
2.1. Akdeniz Bölgesin'de Ortalama Minimum Sıcaklıkların Uzun Yıllar Eğilim Yönünün Belirlenmesi ve Avokado Bitkisinin Çiçeklenme ile Döllenme Dönemlerine Etkisinin İncelenmesi.....	180
3. AVOKADONUN AKDENİZ BÖLGESİ'NDE YETİŞEBİLECEĞİ ALANLARIN BELİRLENMESİ, ÜRETİMİ VE RCP 4.5-8.5 SENARYOLARINA GÖRE MODELLENMESİ.....	190
3.1. Günümüz İklim Koşullarına Göre Akdeniz Bölgesi'nde Avokadonun Potansiyel Yetiştirme Alanları ve Verimliliğinin Belirlenmesi (2021)	192
3.2. RCP 4.5 ve 8.5 Senaryolarına Göre Avokadonun Akdeniz Bölgesi'nde Yetiştirilebileceği Alanların Modellenmesi (2023-2060 Yılı).....	205
4. AVOKADO BAĞÇESİ SAHİBİ ÇİFTÇİLERİN AVOKADO YETİŞTİRİCİLİĞİ ÜZERİNE DÜŞÜNCELERİNİN İÇERİK ANALİZİ.....	210
4.1. Avokado Bahçesi Kurup Bu İşten Gelir Elde Etmek Fikri Hakkında Katılımcıların Genel Görüşleri	210
4.1.1.Çevremden Duydum.....	210
4.2. Katılımcıların Akdeniz Bölgesi'nde Avokado Yetiştiriciliğine Başlamasında Etkili Olan Faktörlere İlişkin Görüşleri ve İfade Sıklıkları... 211	
4.2.1.Bakımının Diğer Ürünlere Göre Daha Kolay Olması ve Girdi Maliyetlerinin Diğer Ürünlere Göre Düşük Olması	211
4.2.2.Ekonomik Getirisinin Fazla Olması.....	212
4.2.3.Emeklilik Sonrası Ek Gelir Sağlayacak Bir İş Olması.....	213
4.3. Katılımcıların Avokado Bahçelerini Kurarken Herhangi Bir Destek Alma (Maddi ve Eğitim) Durumlarına Yönelik Görüşleri ve İfade Sıklıkları214	
4.3.1.Maddi ve Eğitim Desteği	214
4.4. Akdeniz Bölgesi'nde Yetiştirilmesi Tercih Edilen Avokado Türleri Hakkında Görüşler	215
4.5. Avokado Yetiştiricilerinin Karşılaştıkları Sorunlar	215
4.3.2.Minimum Sıcaklıklar	216
4.3.3.Maksimum Sıcaklıklar	216

4.3.4. Poyraz ve Lodos Rüzgârları.....	216
4.3.5. Hırsızlık Olayları	217
4.6. Avokado Ağacının Turunçgiller ve Muz Ağaçlarına Oranla Su Tüketimine Yönelik Görüşler ve İfade Sıklıkları	218
4.3.6. Avokado Daha Az Su Tüketmektedir	218
4.3.7. Daha Fazla Tüketmektedir	218
SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	220
Sonuç	220
Tartışma.....	229
Öneri.....	231
KAYNAKÇA.....	234
TABLO LİSTESİ.....	249
EK TABLO LİSTESİ.....	252
HARİTA LİSTESİ.....	255
ŞEKİL LİSTESİ.....	256
FOTOĞRAF LİSTESİ.....	259
EKLER	260
EK 1: TABLOLAR	260
ÖZGEÇMİŞ	286

TEZ ONAY SAYFASI

Sıracettin GÖZALAN tarafından hazırlanan “AKDENİZ BÖLGESİNDE AVOKADO AĞACININ YETİŞEBİLECEĞİ UYGUN ALANLARIN BELİRLENMESİ” başlıklı bu tezin Doktora Tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Mücahit COŞKUN

.....

Tez Danışmanı, Coğrafya Anabilim Dalı

Bu çalışma, jürimiz tarafından Oy Birliği ile Coğrafya Anabilim Dalında Doktora tezi olarak kabul edilmiştir. 22/12/2023

Ünvanı, Adı SOYADI (Kurumu)

İmzası

Başkan : Prof. Dr. Ülkü Eser ÜNALDI (GÜ)

Üye : Prof. Dr. Mücahit COŞKUN (KBÜ)

Üye : Prof. Dr. Duran AYDINÖZÜ (KÜ)

Üye : Doç. Dr. Sevda COŞKUN (KBÜ)

Üye : Prof. Dr. Fatih AYDIN (KBÜ)

KBÜ Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulu, bu tez ile, Doktora Tezi derecesini onamıştır.

Doç. Dr. Zeynep ÖZCAN

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

DOĞRULUK BEYANI

Doktora tezi olarak sunduğum bu çalışmayı bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı herhangi bir yola tevessül etmeden yazdığımı, araştırmamı yaparken hangi tür alıntılarım intihal kusuru sayılacağını bildiğimi, intihal kusuru sayılabilecek herhangi bir bölüme araştırmamda yer vermediğimi, yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden olduğunu ve bu eslere metin içerisinde uygun şekilde atıf yapıldığını beyan ederim.

Enstitü tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak ahlaki ve hukuki tüm sonuçlara katlanmayı kabul ederim.

Adı Soyadı: Sıracettin GÖZALAN

İmza :

ÖNSÖZ

Çalışmanın alan kapsamını oluşturan Akdeniz Bölgesi'nde, muz, avokado, ejder meyvesi, ağaç kavunu, liçi vb. birçok bitkinin son yıllarda yetiştirildiği görülmektedir. Bu bitkilerin ekonomik getirisi fazla olduğu için son yıllarda çiftçilerin dikkatini çekmektedir. Ülkemiz ve çiftçilere ekonomik anlamda getirisi fazla olduğu için tropikal meyvelerin yetiştirme denemeleri yapılmış ve bu denemeler sonucunda Akdeniz Bölgesi'nde açık alanda seraya bağlı kalmadan yetiştiği fark edilmiştir. Bu bilgiler doğrultusunda Akdeniz Bölgesi'nde avokado ağacının yetişebileceği uygun alanların belirlenmesi çalışmanın amacı olarak belirlenmiştir.

Araştırma, beş bölüm olarak hazırlanmıştır. **Birinci** bölümde Akdeniz Bölgesi'nin jeolojik yaş, litoloji, jeomorfoloji, topografya ve toprak faktörlerine kısaca değinildikten sonra iklim elemanları ve zirai don olayının belirlenmesi için parametreler ayrı ayrı analiz edilmiştir. Yapılan analizlerle avokado bitkisi ile iklimin korelasyonu sonucunda muhtemel yetiştirme alanları tespit edilmiştir. Araştırmanın **ikinci** bölümünde avokado bitkisinin yetişmesi için uygun görülen alanlarda ölçümlenen günlük ortalama minimum sıcaklık verileri analiz edilerek avokado bitkisinin Akdeniz Bölgesi'nde yetişmesinde iklim değişikliği ile ilişkisinin olup olmadığına cevap aranmıştır. **Üçüncü** bölümde AHP yöntemi kullanılarak iklim, toprak, eğim, bakı vb. parametreler dikkate alınarak avokado yetiştiriciliğinin en verimli yetişebileceği alanlar belirlenmiştir. **Dördüncü** bölümde araştırma sahasındaki çiftçilerle yapılan görüşmelere içerik analizi uygulanmıştır. **Son aşamada ise** çalışma kapsamında elde edilen bulguların sonuçları yazılmış, tartışması yapılmış, karar vericilere ve çiftçilere öneriler sunulmuştur.

Akademik öğrenimim boyunca bilgi ve deneyimleriyle yol gösteren, desteğini bir an olsun eksik etmeyen kıymetli hocam Prof. Dr. Mücahit COŞKUN'a teşekkürü borç bilirim. Tez sürecinin çeşitli safhalarında yardımlarını ve desteğini esirgemeyen, Doç. Dr. Sevda COŞKUN'a ayrıca teşekkürlerimi sunarım. Olumlu tutumlarıyla çalışma sürecimi kolaylaştıran değerli hocam Prof. Dr. Fatih AYDIN'a şükranlarımı sunarım. Eleştirel bakış açıları ve önerileriyle tez çalışmama katkı sunarak araştırmaya

değer katan jüri üyeleri. Prof. Dr. Duran AYDINÖZÜ, Prof. Dr. Ülkü ESER ÜNALDI hocalarıma teşekkür ederim.

Lisans öğrenimimde ve akademik anlamda bizleri teşvik eden çok değerli rahmetli hocam Ersin GÜNGÖRDÜ'yu saygıyla yâd ediyorum. Lisans ve yüksek lisans öğrenimim boyunca emeği geçen Karabük Üniversitesi Coğrafya Bölümü'nün tüm değerli hocalarına ayrıca teşekkürü borç bilirim.

Tez süresi boyunca yardımlarını esirgemeyen Muhammet ÖZTEKİNCİ, Hüsameddin ECE, Yunus Emre TAN, Enes TAŞOĞLU, Özlem DÜNDAR, Safiye Yüksel ÖZTEKİNCİ, Afife KIRMIZI ve Nesrin SARSICI'ya çok teşekkür ederim. Ayrıca çeşitli konularda danışmanlık sağlayan ve yazışmalarımızı hızlandıran tüm KBÜ Lisansüstü Eğitim Enstitüsü çalışanlarına teşekkür ederim.

Bu çalışmayı yürüten Sıracettin GÖZALAN 28.02.2020 tarihinden itibaren 100/2000 öncelikli alanlar iklim değişikliği YÖK doktora bursiyeri olarak desteklenmiştir. Bu projenin fikir sahipleri, yürütücüleri ve YÖK'e teşekkür ederim.

ÖZET

Ülkemizde, özellikle Akdeniz Bölgesi'nde son 20 yıldır tarımsal ürün deseninin hızla değişerek tropikal meyvelerin ön plana çıktığı görülmektedir. Tropik karakterli bu meyveler iklim değişikliğinden dolayı ülkemizde yetiştirmeye başladı düşüncesi yaygın olarak kabul görmektedir. Fakat bölgede ölçüm yapan istasyonların verileri analiz edildiğinde bu düşüncenin doğru olmadığı saptanmıştır. Bu düşünceden hareketle Türkiye'de en yaygın ve en çok bilinen meyve olan avokado bitkisi araştırmanın konu kapsamını oluştururken alan kapsamını Akdeniz Bölgesi olarak seçilmiştir. Bu kapsam çerçevesinde, avokadonun Akdeniz Bölgesi'nde yetişebileceği uygun alanların belirlenmesi ise çalışmanın amacını oluşturmaktadır. Tarımsal alanda, son yıllarda teknolojinin gelişmesiyle bitki indekslerinde verim tahmin etme model analizleri tercih edilmektedir. Modeller, doğrultusunda yapılan çalışmalar, geleneksel olarak yapılan tahminlerden daha iyi sonuçlar verebilmektedir. Bu çalışmada kullanılan yapay zekâ teknolojisi çalışmanın önemi oluşturmaktadır.

Araştırmada nitel ve nicel özellik taşıyan birden fazla yöntem ve analiz kullanıldığından dolayı karma araştırma modeli benimsenmiştir. Araştırmanın kartografik malzemeleri Coğrafi Bilgi Sistemi yazılımı olan ArcGIS 10.4.1 paket programı kullanılarak hazırlanmıştır.

Akdeniz Bölgesi'nde ortalama sıcaklık, ortalama minimum sıcaklık, ortalama maksimum sıcaklık, ortalama bağıl nem, toplam yağış, ortalama bulutluluk gibi birçok parametre ile avokado ağacının ekolojik özellikleri sınanmıştır. Ortalama değerler ile yapılan analizlere göre avokado ağacının Akdeniz Bölgesi'nin genelinde yetişebileceği görülmektedir. Fakat analiz verilerine ekstrem minimum sıcaklık, ekstrem maksimum sıcaklık ve ekstrem bağıl nem değerleri dahil edildiğinde ise birçok istasyonun uç değerlerin şiddeti ve sıklık frekansından dolayı elendiği saptanmıştır. Meteorolojik açıdan avokado bitkisinin yetişebileceği muhtemel alanlar tespit edildikten sonra verimlilik durumunun belirlenmesi için AHP yöntemi kullanılarak çok yüksek, yüksek, orta, düşük ve çok düşük olacak şekilde uygunluk analizi yapılmıştır. Akdeniz kıyı çizgisi batıdan doğuya doğru incelendiğinde uygun görülen alanlar;

Çalışma alanın batısında, **Köyceğiz Gölü'nün çevresi, Fethiye, Dalaman Ovası, Eşen Ovası**, Teke Platosu'nun güneyinde **Uğrar, Kasaba, Dirgenler, Karadağ** ve sahil bandına yakın alanda **Akçay ve Alakır** çaylarının çevresinde en yüksek, yüksek, orta, düşük ve çok düşük olacak şekilde alanların varlığı tespit edilmiştir.

Antalya Ovası'nda, yerleşmelerin görülmediği alanların tamamında, **Aksu, Köprü, Manavgat Alanya, Mahmutlar ve Gazipaşa** arasında kalan bölgede birçok uygun alanın varlığı tespit edilmiştir. Taşeli platosunun kıyı kesiminde batıdan doğuya doğru, **Anamur, Beyreli, Gürleyik, Bozyazı, Aydınçık, Hacıbahattin, Silifke Ovası'nın** neredeyse tamamında, **Mut oluşunda** kuzey-güney hattı boyunca **Mersin'e** kadar birçok alanda en yüksek, yüksek ve orta düzeyde uygun alanlar görülmektedir.

Çalışma sahasının doğusunda, **Adana Ovası'nda** yerleşim yerinin olmadığı alanların neredeyse **tamamında Erzin, Dört Yol, Payas ve İskenderun'un** güneyinde bulunan **Konacık, Arsuz, Aşağıkepirce ve Büyükdere** mevkilerinde uygun alanların olduğu tespit edilmiştir. Nur Dağları'nın doğusunda tektonik çöküntü sahasındaki **Amik Ovası'nda** güneyden kuzeye doğru neredeyse tamamında uygun alanlar görülürken Kahramanmaraş iline doğru uzanan bu depresyon sahasında kuzeye gittikçe uygun alanların azaldığı ve yetiştirilmesinin riskli olduğu görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Avokado; Akdeniz Bölgesi; AHP; İklim değişikliği, Modelleme; Su kaynakları; Türkiye

ABSTRACT

In our country, especially in the Mediterranean Region, it is seen that the agricultural product pattern has changed rapidly in the last 20 years and tropical fruits have come to the fore. The idea that these tropical fruits have started to grow in our country due to climate change is widely accepted. However, when the data of the stations measuring in the region are analysed, it is determined that this idea is not correct. Based on this idea, the avocado plant, which is the most common and well-known fruit in Turkey, was chosen as the subject of the research, while the Mediterranean Region was chosen as the area scope. Within the framework of this scope, the aim of the study is to determine the suitable areas where avocado can grow in the Mediterranean Region. In the agricultural field, with the development of technology in recent years, yield prediction model analyses are preferred in plant indices. Studies carried out in line with the models can give better results than traditional predictions. The artificial intelligence technology used in this study constitutes the importance of the study.

Since more than one qualitative and quantitative methods and analyses were used in the study, a mixed research model was adopted. The cartographic materials of the research were prepared using ArcGIS 10.4.1 package programme, which is a Geographic Information System software.

The ecological characteristics of the avocado tree were tested with many parameters such as average temperature, average minimum temperature, average maximum temperature, average relative humidity, total precipitation, average cloudiness in the Mediterranean Region. According to the analyses made with average values, it is seen that avocado tree can grow throughout the Mediterranean Region. However, when extreme minimum temperature, extreme maximum temperature and extreme relative humidity values were included in the analysis data, it was found that many stations were eliminated due to the severity and frequency of extreme values. After determining the possible areas where avocado plant can grow in terms of meteorological aspects, suitability analysis was carried out as very high, high, medium,

low and very low by using AHP method to determine the productivity status. When the Mediterranean coastline is analysed from west to east, the suitable areas are;

In the west of the study area, around Köyceğiz Lake, Fethiye, Dalaman Plain, Eşen Plain, Uğrar, Kasaba, Dirgenler, Karadağ in the south of Teke Plateau, and around Akçay and Alakır streams in the area close to the coastal band, it was determined that there are areas as high, high, medium, low and very low.

In the Antalya Plain, in all areas where settlements are not seen, in the region between Aksu, Köprü, Manavgat Alanya, Mahmutlar and Gazipaşa, the existence of many suitable areas has been determined. In the coastal part of the Taşeli plateau, from west to east, Anamur, Beyreli, Gürleyik, Bozyazı, Aydınçık, Hacıbahattin, almost all of the Silifke Plain, along the north-south line in the Mut trough to Mersin, the highest, high and medium suitable areas are seen in many areas.

In the east of the study area, almost all of the uninhabited areas in the Adana Plain, Erzin, Dört Yol, Payas and Konacık, Arsuz, Aşağıkepirce and Büyükdere locations in the south of İskenderun were found to have suitable areas. In the Amik Plain in the tectonic depression area east of Nur Mountains, almost all of the suitable areas are seen from south to north, while in this depression area extending towards Kahramanmaraş province, it is seen that suitable areas decrease as you go north and cultivation is risky.

Keywords: Avocado; Mediterranean region; AHP; Climate change; Modeling, Water resources; Turkey

ARŞİV KAYIT BİLGİLERİ

Tezin Adı	Akdeniz Bölgesinde Avokado Ağacının Yetişebileceği Uygun Alanların Belirlenmesi
Tezin Yazarı	Sıracettin GÖZALAN
Tezin Danışmanı	Prof. Dr. Mücahit COŞKUN
Tezin Derecesi	Doktora
Tezin Tarihi	22/12/2023
Tezin Alanı	Coğrafya
Tezin Yeri	KBÜ/LEE
Tezin Sayfa Sayısı	286
Anahtar Kelimeler	Avokado; Akdeniz Bölgesi; AHP; İklim değişikliği, Modelleme; Su kaynakları; Türkiye

ARCHIVE RECORD INFORMATION

Name of the Thesis	Determination of Suitable Areas Where Avocado Trees Can Grow in the Mediterranean Region
Author of the Thesis	Sıracettin GÖZALAN
Advisor of the Thesis	Prof. Dr. Mücahit COŞKUN
Status of the Thesis	Ph. D.
Date of the Thesis	22/12/2023
Field of the Thesis	Geography
Place of the Thesis	UNIKA/IGP
Total Page Number	286
Keywords	Avocado; Mediterranean region; AHP; Climate Change; Modeling; Turkey

KISALTMALAR

MG	:	Meteoroloji Genel Müdürlüğü.
MTA	:	Maden Tetkik Arama
OGI	:	Orman Genel Müdürlüğü
KDI	:	Katyon Değişme Kapasitesi
m	:	Metre
m²	:	Metrekare
m³	:	Metreküp
mP	:	Maritim Polar
mT	:	Maritim Tropikal
cT	:	Continental Tropikal
pH	:	Potansiyel Hidrojen
vd.	:	ve diğerleri
vb.	:	ve benzeri
RCI	:	Representative Concentration Pathways
AHI	:	Analitik Hiyerarşi Process
O	:	Ocak
Ş	:	Şubat
M	:	Mart
N	:	Nisan

M : Mayıs
H : Haziran
T : Temmuz
A : Ağustos
E : Eylül
E : Ekim
K : Kasım
A : Aralık

GİRİŞ

Son buzul çağı olan Würm'ün sona ermesinden sonra, insanoğlunun yeryüzü üzerinde aktif tüketici, toplayıcı ve son olarak üreticilik yaparak yaşadığı yerkürede değişimlerin meydana gelmesine neden olmuştur. Son buzul çağı olan Würm'ün sona ermesinden sonra, insanoğlu yeryüzü üzerinde aktif tüketici, toplayıcı ve üretici olarak yerkürede birtakım değişimler meydana getirmiştir. Ormanların kesilmesi, plansız arazi kullanımı ve fosil yakıtların yakılması özellikle yerleşimin yoğun olduğu alanlarda iklim değişimleri üzerinde önemli rol oynamıştır (Türkeş, 1996; Kadioğlu 1997; Özdemir ve Bahadır 2010; Yıldırım vd., 2011).

İklimde, daha önce doğal süreçlere bağlı olarak değişimler yaşanmış fakat bu değişimler son derece yavaş olmuştur. Sanayi devriminden sonra artan fosil yakıt tüketimine bağlı olarak alt troposferde sera gazı yoğunluğu artmış, bu hızlı artış neticesinde iklim parametrelerindeki eğilimler daha kısa sürede meydana gelmiştir (Türkeş 1996; Kadioğlu 1997; Türkeş vd., 2000; Du vd., 2001; Penny ve Kealhofer, 2005; Saarnisto vd., 2004; Kiage vd., 2007; Mengü vd., 2008; Özdemir ve Bahadır 2010; Yuan vd., 2015).

Fosil yakıtların tüketilmesi ve sera gazı yoğunluğunun artması ile güneşten gelen ultraviyole ışınlarının atmosferin alt tabakası olan sınır tabakasında tutulması ortalama ve ekstrem sıcaklıkların artmasına neden olmaktadır. Ekstrem sıcaklıkların belli eşik değerlerini geçmesi ile tropikal gün olarak bilinen sıcak günlerin sayısında artış yaşanmaya başlamıştır (Erlat ve Yavaşlı, 2009; Erlat ve Türkeş 2012; Deniz, 2013; Karabulut ve Topuz, 2020).

Günlük maksimum sıcaklıkların ≥ 30 °C'ye ulaşması durumunda o gün "tropikal gün" olarak adlandırılmaktadır. Ülkemizde maksimum sıcaklık değerlerinin pozitif yönlü eğilimi, tropikal gün sayısının artmasına neden olmaktadır (Erlat ve Türkeş, 2012; M. Coşkun vd., 2021). Özellikle Akdeniz Bölgesi'nde tropikal gün sayısının artması, iklim değişikliğinden olumlu yararlanma adına, bu alanlarda tropikal bitkilerin yetişmesi hakkında birçok proje ve çalışmaya olanak sağlamıştır (Demir ve Cevger, 2007; Altınkaya vd., 2016). İklimin değişmesi genel olarak canlı hayatını olumsuz etkilediği bilinmektedir. Fakat istisnai durumlar da söz konusudur. İklimde meydana gelen değişmeler bir saha için olumsuz sonuçlar doğururken başka bir alan için olumlu durumlara neden olabilmektedir.

İklim, karakterinde görülen değişimler beraberinde yeni türlerin yaşam alanı bulmasına veya var olan ortamın daha uygun hale gelmesini sağlamaktadır. Isınmalarda meydana gelen pozitif yönlü eğilimler, ekosistemlerde değişimlere neden olup yaşam zonlarının daha kuzeye ve daha yükseklere kaymasını sağlamaktadır (Maslin, 2004).

Artan sıcaklıklar nedeniyle sıcaklık isteği olan türlerin yaşam zonlarının yatay ve dikey dağılışlarının genişleyeceği bilinmektedir. Sıcaklık ve yağış durumundaki eğilimler yüksek rakımlarda tarım alanlarının genişlemesine olanak sağlayabilmektedir (Cline, 1992; Reilly vd., 1996; Mendelsohn ve Dinar, 1999; Mendelsohn ve Dinar, 2003).

Karadeniz Bölgesi'nde artan sıcaklıklar ve nem kaynağının var olmasından dolayı yağışların alansal etkisinin genişleyeceği tahmin edilmektedir (Demircan vd., 2017). İklim değişikliğine bağlı olarak sıcaklık ve yağış parametrelerindeki değişimler yoğun olarak Rize ilinde yetiştirilen çay bitkisinin, daha geniş alanlarda yetiştirilmesine imkan sağlayacağı düşünölmektedir. Ustaoglu (2009), sıcaklık değişiminin fındık üretim alanlarında yatay ve dikey dağılışıta değişimlere neden olabileceği ön görölmektedir diye ifade etmiştir. Günümüzde fındık üretiminin yapılamadığı 1500 m'nin üzerindeki alanlarda gelecekte ısınma eğilimlerine bağlı olarak üretim yapılabilir duruma gelmesi ön görölmektedir.

Doğu Anadolu Bölgesi, Türkiye'de ortalama yükseltisi en fazla olan coğrafi bölgedir. Bölgenin ortalama yükseltisi 2000-2200 m. arasındadır. Burada yer alan ovaların ortalama yükseltisi 1500 m. civarındadır. Ortalama yükseltinin fazla olmasından dolayı tarım ürün çeşitliliği bu alanlarda kısıtlıdır (Güngördü, 2010). Bölgede en fazla yetiştirilen ürün buğday ve arpadır. Ortalama yükseltisi fazla olan bu ovalarda artan sıcaklıkların getirmiş olduğu bazı olumlu yönler bulunmaktadır. Sıcaklık artışları ile bölgede son yıllarda mısır üretim denemeleri artmıştır. Bununla beraber sonbaharda ekimi yapılıp güzle olarak bilinen buğday ve arpa üretimine olumlu yansımaktadır.

İlkbahar aylarında artan sıcaklıklardan dolayı karların daha erken erimesi ekim zamanının öne gelmesine tohumların daha erken çimlenmesine neden olup bir arazide birden fazla ürün elde edilmesine olanak sağlamaktadır. Yonca üretimi özellikle Iğdır Ovası'nda uzun yıllardır yapılmaktadır. Bu ovanın ortalama yükseltisi düşük ve

sıcaklıkların fazla olması yonca tarlalarında yılda 3-4 defa ürün alınırken Ağrı, Erzurum, Muş, Bitlis ve Kars illerinde sıcaklık ortalamasının daha düşük olmasından dolayı yonca ekimleri çok sık yapılamamaktaydı. Fakat sıcaklık artışları sonucunda Ağrı, Erzurum, Muş, Bitlis ve Kars illerinde yonca tarlalarının sayısında bir artış olduğu gözlenmektedir.

Çalışmanın alan kapsamını oluşturan Akdeniz Bölgesi'nde birçok tropik bitkinin son yıllarda yetiştirildiği görülmektedir. Tropikal ve subtropikal bölgelerde yetiştirilen bu bitkiler farklı kültürler arası gelişen iletişim ve hızlı lojistik imkanları sayesinde dünya meyve piyasasında hızla tanınarak son derece talep görmeye başlamıştır. Dünya çapında bu meyveler farklı toplumlar tarafından beğenilip talep görmesi fiyatının yüksek olmasına neden olmuştur. Bu nedenle kilo ile satılmasından çok, tane olarak satılmasına neden olmaktadır.

Belirtilen bitkilerin getirisi fazla olduğu için son yıllarda çiftçilerin dikkatini çekmiştir. Ülkemiz ve çiftçilere ekonomik anlamda getirisi fazla olan tropikal meyvelerin yetiştirilmesinde denemeler yapılmış ve sonuçta Akdeniz Bölgesi'nde adı geçen bitkilerin açık alanda yetiştiği gözlenmiştir.

Son yıllarda ortalama sıcaklık değerinde meydana gelen artışlar ülkemizde yaz ve tropikal gün sayısında değişimlere neden olduğu bilinmektedir. Alan yazında, konu üzerine yapılmış olan bazı çalışmaların bu durumu desteklediği görülmektedir. Erlat ve Yavaşlı (2009), Ege Bölgesi'nde 1980'li yılların başına kadar yıllık yaz ve tropikal gün sayısının genel olarak uzun yılların altında kaldığı görülürken, 1980'li yıllardan sonra tropikal gün sayısında artışların olduğu tespit edilmiştir. Erlat ve Türkeş (2013), Türkiye'de 1950-2010 döneminde günlük maksimum sıcaklıklarda gözlenen değişimlere ilişkin yapılan bir çalışmada, yıllık yaz (≥ 25 °C) ve tropikal gün (≥ 30 °C) sayılarının 1950-1975 periyodunda nispeten azalış, 1975 yılından sonra ise anlamlı artışların olduğu tespit edilmiştir. Deniz (2013)'in çalışmasında Türkiye'nin kuzeybatında yer alan araştırma alanında tropikal gün sayılarında ciddi bir artış eğiliminin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Karabulut ve Topuz (2020), Adana'da yaptığı çalışmada yıllık yaz günü ve tropikal gün sayısında artışların olduğu sonucuna ulaşmıştır. (M. Coşkun vd., 2021), Susurluk Havzası'nda yıllık tropikal gün sayısının 1970-1995, 1996-2020 ve 2021-2060 (Gelecek) yıllarını kapsayan üç periyotta artışların olduğunu/olacağını tespit etmiştir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde

maksimum sıcaklıklarda meydana gelen pozitif eğilimli artışlara bağlı olarak ülkemizde tropikal gün sayısının arttığı görülmektedir.

Tropikal gün sayısının artmasıyla ülkemizde lokal bazı alanlarda (mikroklima) tropikal bitkilerin yetişmesine uygun ortam koşullarının oluşacağı düşünülmektedir. Tropik meyve yetiştiriciliği, tropikal iklim kuşağı ile subtropik iklim kuşağında yer alan bazı ülkelerde yapılmaktadır. Tropikal iklim meyveleri bu kuşağın dışında, ekolojik koşullar elverişli olmadığından yetiştirilmesi güçtür. Bunun için bazı bitkiler sera gibi özel koruma tesislerine ihtiyaç duymaktadır. Anadolu, genel anlamıyla orta kuşak iklim bölgesinin hâkim olduğu alanda bulunmaktadır. Bu kuşakta tropik ve subtropik bitkilerin geniş alanda yayılma imkânı bulamamaktadır. Fakat yeryüzünün topoğrafik yapısının farklı oluşu korunaklı lokal bazı alanda daha sıcak ve nemli iklimlerin yaşanmasına imkân sunmaktadır. Ülkemizde tropikal bitkilerin yetiştirilmesi için ekolojik koşulları uygun bölge Akdeniz Bölgesi'dir. Antalya, Mersin, Adana ve Hatay'da mikroklima özelliği gösteren bazı korunaklı alanlarda yetişebilmektedir.

Ülkemiz, Avrupa ülkeleri arasında, tropikal meyve yetiştirme şansı olan az sayıda ülkeden birisidir. Bu nedenle, yetiştirme şansı olanların tüketim fazlasını Avrupa ülkelerine pazarlama olanağının olduğu da söylenebilir. Bu durum pazarlama yanında, ülkemizin kendi ihtiyacının karşılanması ve tropik meyve türlerinin sadece hipermarketlerde değil, aynı zamanda yöresel pazarlarda satışı üzerine de olumlu yönde katkı sağlayarak daha geniş kitlelere ulaşılmasına yardımcı olacağı düşünülmektedir. Son yıllarda üreticilerimizin, farklı tropik meyve türlerinin yetiştiriciliğine olan ilgisi gittikçe artmaya başlamıştır. Bu ilginin artışında, tropik meyvelerin yüksek ekonomik getirisinin yanında insanların bu meyve türlerinin beslenme ve sağlık yönündeki olumlu etkileri hakkında bilinçlenmeleri gösterilebilir.

Yapılan istatistikî analizler ve çalışmalar sonucunda ülkemizde birçok lokal alanda tropikal iklim şartlarının yaşandığı tespit edilmiştir. Buna bağlı olarak tropikal meyvelerin bu alanlarda yetiştirileceği fikri son yıllarda yayılmış ve bu bitkilerin ülkemizde yetişebilirliği hakkında proje, araştırma ve denemeler yapılmıştır. Yeni türlerin Akdeniz'de yetişeceği düşüncesi hakkında hazırlanmış olan birçok çalışma atalardan süre gelen ekstansif (eski) yöntemler ile sürdürülmektedir. Akdeniz sahil kesiminde tropikal meyve yetiştirilecek alanların belirlenmesi için yapılmış olan bazı araştırma ve uygulamaların sonuçsuz kaldığı görülmüştür çünkü bir bitkinin yetişmesi

için sadece sıcaklığın uygun olması tek başına yeterli değildir. Sıcaklığa ek olarak yağış, nem, toprak nemliliği, rüzgâr, litoloji, ve toprağın asitlik - alkalilik durumu vb. birçok parametre göz önünde bulundurularak bu bitkiler için uygun alanlar belirlenmelidir.

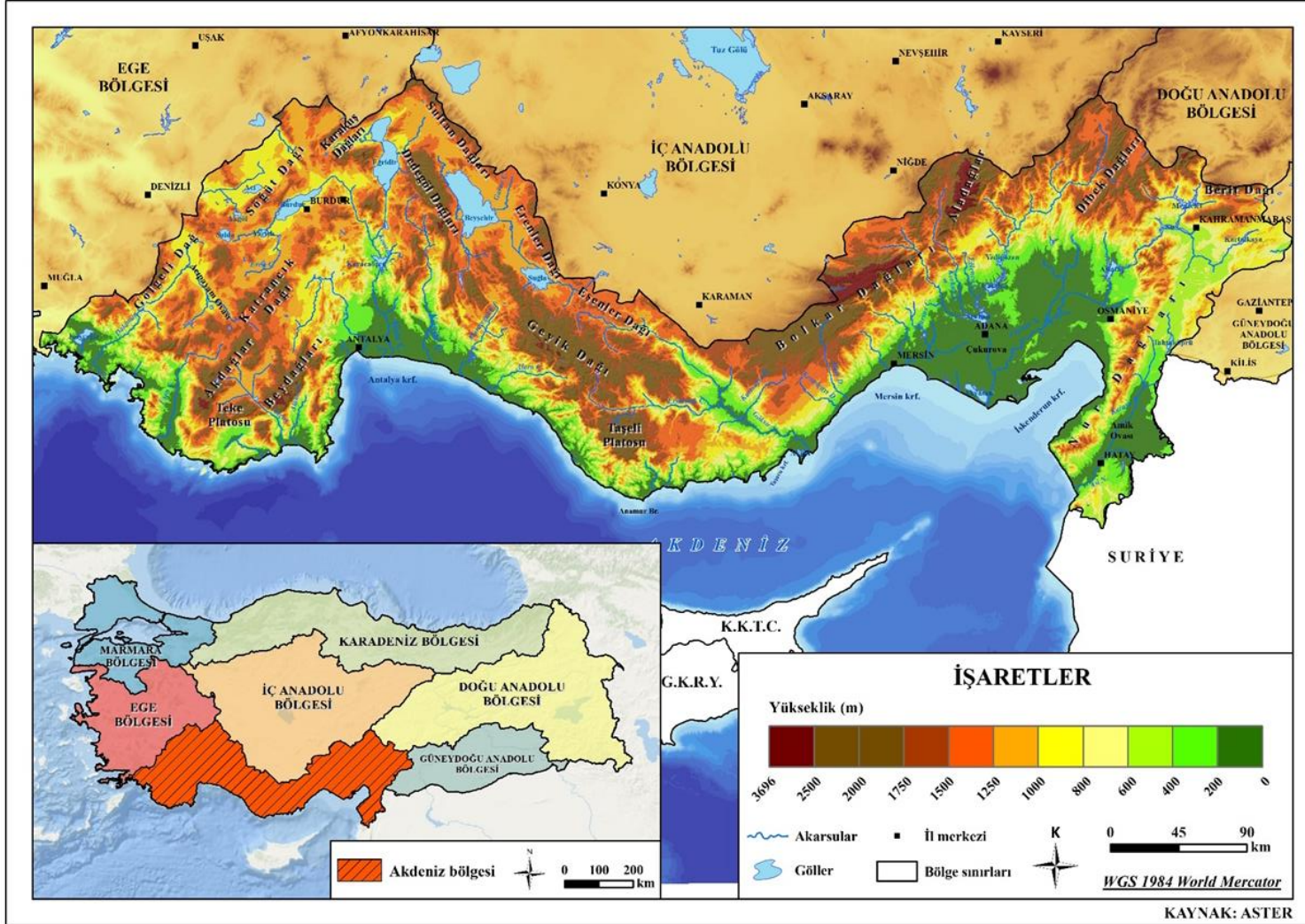
Entansif yöntemler kullanılarak birçok parametrenin birbiri ve bitkiler ile olan korelasyonu tespit edildikten sonra, uygun yer analizi yapıp bu alanlarda deneme amaçlı bitkiler ekilmeli/dikilmelidir. Bu şekilde hem zamandan hem de oluşabilecek masraflardan kaçınılabılır. Tarımda bilgisayar modelleme yöntemleri son yıllarda artmış ve bu çalışma kapsamında uygun yer analizi için literatürde en çok tercih edilen Analytical Hierarchy Process (Analitik Hiyerarşi Süreci) yöntemi tercih edilmiştir.

Uygun alanların nereler olduğunu tek tek deneyerek yapmak zor ve meşakkatli bir iştir. Bu ve buna benzer durumlarda teknolojiden yararlanmak son derece güvenilir ve modern bir yöntemdir. Son yıllarda teknolojik ilerlemeler ışığında oldukça esnek modelleme metotları çiftçiliğin gelişmesi ve çeşitli toprak ve ürün parametrelerinin tahmininde bulunmak için geliştirilmektedir. Geliştirilip kullanılan bu tahmin etme sistemlerinin en başında gelen metot Analytical Hierarchy Process (AHP)'dir. İstatistiksel yaklaşımlar ve bitki indeks modellemelerinde uygun yer ve verim tahmin etme modelleri kullanılmıştır. Bir AHP modeli ile yapılan tahmin, geleneksel olarak yapılan tahminlerden daha iyi sonuçlar verebilmektedir (Alphonse, 1997; Veisi vd., 2016).

Çok kriterli analiz yaklaşımlarından biri olan AHP yöntemi, birden çok kritere bağlı olan bir problemin çözümünde, kullanıcıların kriterlerin ağırlıklarını belirlemesine olanak sağlamaktadır. AHP yönteminde her problem için amaç, kriterler (ölçütler), alt kriterler ve seçeneklerden oluşan hiyerarşik bir model kullanılır (Everest, vd., 2022). Problem, hiyerarşik bir yapı oluşturulduktan sonra, hiyerarşiyi oluşturan ölçütlerin ağırlıkları hesaplanır (Öztürk ve Batuk, 2010). Tarım araştırmaları üzerine AHP ve diğer yöntemler kullanılarak hazırlanmış olan bazı çalışmalar önceki çalışmalar başlığı altında özet şeklinde sıralı olarak verilmiştir.

ARAŞTIRMANIN KAPSAMI

Tez çalışmalarında kapsamı belirlemek çok önemlidir. Hazırlanan doktora düzeyindeki bu çalışmada konu kapsamını; avokado meyveciliği ya da avokado meyve ağaçlarının yetiştirilmesi meydana getirmektedir. Tezin alan kapsamını ise Türkiye'nin güney kesiminde yer alan Akdeniz Bölgesi'nin özellikle kıyı kuşağı oluşturmaktadır. Akdeniz Bölgesi mevcut iklim koşulları ve topografya özellikleri yüzünden Türkiye'de tropikal bitkilerin yetişmesinde uygun saha olarak öne çıkması, araştırma alanının seçiminde belirleyici olmuştur (Harita 1).



Harita 1: Akdeniz Bölgesi'nin lokasyon haritası

ARAŞTIRMANIN AMACI VE ALT AMAÇLARI

Türkiye, sahip olduğu zengin topografya koşullarından dolayı kısa mesafelerde farklı iklim tiplerinin yaşandığı bilinmektedir. Çalışma sahası olarak tercih edilen Akdeniz Bölgesi sahip olduğu karstik ana kayaya bağlı olarak birçok korunaklı alana sahip olup bu alanlarda mikroklimatik iklimlerin yaşandığı bilinmektedir. Korunaklı olan bu lokal alanların tropikal bitkilerin yetişmesi için son derece uygun olduğu tahmin edilmektedir. TÜİK 2022 verilerine göre Türkiye genelinde 40.181 ton avokado üretilmiştir. Tropikal bitkilerden olan avokado meyvesinin son yıllarda ülkenin ekonomisinde değer arz ettiği görülmektedir.

Çalışma kapsamına göre Türkiye'nin tarımsal ürün deseninde yerini alan avokadonun Akdeniz Bölgesi'nde yetişebileceği uygun alanların belirlenmesi hazırlanan çalışmanın amacını oluşturmaktadır. Bu amaç doğrultusunda alt amaçlar aşağıda verilmiştir:

Alt Amaçlar:

- Çalışma alanının doğal ortam koşulları ile avokado meyve ağacının ekolojik istekleri arasında benzerlikler/farklılıklar nelerdir?
- Çalışma sahasında minimum sıcaklarının eğilimi nedir?
- Türkiye'nin tarımsal ürün deseninde yerini alan avokado ağacının iklim değişikliği ile ilişkisinin olup olmadığının belirlenmesi.
- Avokado ağacının, su tüketimi belirlenerek, su kaynakları bakımından zengin olmayan ülkemizde yetiştirilmesinin uygun olup olmayacağının belirlenmesidir.

ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ VE SINIRLILIKLARI

Yeni türlerin Akdeniz'de yetişeceği düşüncesi hakkında hazırlanmış olan birçok çalışma atalardan süre gelen ekstansif (eski) yöntemler uygulanarak yapılmaktadır. Bu ve buna benzer eski yöntemler hem masraflı hem de çok zaman almaktadır. Tarım alanında, son yıllarda teknolojik ilerlemeler ışığında oldukça esnek modelleme metotları geliştirilmiştir. Geliştirilip kullanılan bu tahmin etme sistemlerinin en başında gelen Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS)'dir (M. Coşkun ve Ortaç, 2022). İstatistiksel ve Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) yaklaşımları birlikte bitki indekslerinde verim tahmin etme modelleri kullanılmıştır. Bir AHS modeli ile yapılan

tahmin, geleneksel olarak yapılan tahminlerden daha iyi sonuçlar verebilmektedir. Bu çalışmada kullanılan yapay zekâ teknolojisi çalışmanın önemini meydana getirmektedir.

Bir bitkinin yetişmesi için sadece sıcaklığın uygun olması tek başına yeterli değildir. Sıcaklığa ek olarak toprak, litoloji, jeoloji, eğim, bakı, nem vb. parametrelerin tek tek analiz edilmesi gerekmektedir. Birçok parametrenin birbiri ve bitkilerle olan ilişkisi analiz edilerek ortam koşulları belirlenmelidir. Bunu yapmak için de teknoloji tabanlı sistemler kullanılması gerekmektedir. Çalışma kapsamında teknoloji kullanılarak bu eksiklikler giderilerek çözüm üretileceği düşünülmektedir.

Araştırmada kullanılan yöntem, girdi parametrelerin kalitesi ve bu parametreler hakkında ayrıntılı verinin kısıtlı olması kurulan modellemede sınırlılıklara neden olmaktadır. Çalışma sahasında ve yakın çevresinde bulunan meteoroloji istasyonlarının bazı dönemler kapalı olması, yer değişiklikleri dönemsel olarak farklı periyotlarda ölçümlere başlanması ve kapalı olması gibi olumsuzluklar veri setinin kalitesini ve altlıklarının hazırlanmasında araştırmayı sınırlandıran nedenler arasındadır.

ARAŞTIRMANIN MATERYALİ VE YÖNTEMİ

Materyal

Tez konusu belirlendikten sonra yurt içi ve yurt dışı kaynaklardan çalışma konusuyla ilgili geniş bir alan yazın taraması yapılmıştır. Literatürde ilgili olduğu düşünülen iklim-avokado, toprak-avokado, anamateryal-avokado, su kaynakları-avokado ilişkisi vb. konular üzerine hazırlanmış olan birçok farklı disiplindeki çalışmalar incelenmiştir. Bu çalışmalara ek olarak ülkemizde Akdeniz Bölgesi'nde avokado veya diğer tropik meyve türleri üzerine hazırlanmış olan birçok çalışma da ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Çalışma boyunca elde edilen verilerin görselleştirilmesi, anlamlılık kazanması, yorumlanmasında şekiller ve haritalar oluşturulmuştur. Haritaların hazırlanmasında kullanılan dem verileri 30 metre çözünürlüktedir. Çalışma sahasının jeolojik verileri MTA'dan temin edilen ayrıntılı jeoloji raporları ve 1/100.000 ölçekli jeoloji haritalarından üretilmiştir. Toprak haritası, Tarım ve Orman Bakanlığı'ndan Eski

Amerikan Toprak Sınıflandırma yöntemiyle tasnif edilmiş olan büyük toprak gruplarına göre hazırlanmıştır.

Jeoloji, topografya, toprak ve iklim parametrelerine yönelik haritaların tamamı ArcGIS 10.4.1 paket programı vasıtasıyla hazırlanmıştır. İklim elemanları, eğim, baki ve yükselti gibi bazı haritalardan elde edilmiş olan sayısal verilerin görselleştirilmesi için Microsoft Excel 2010 programından yararlanılmıştır. Çalışma sahasının iklim özellikleri ile ilgili bölümün oluşturulmasında ham veriler Meteoroloji Genel Müdürlüğünden temin edilmiş ve düzenli veri setlerine dönüştürülerek kullanılmıştır.

Araştırmada veri toplama aracı olarak çalışma süresi içerisinde saha gözlemi ve bitki örneklerinin alınması birincil veri kaynaklarını oluşturmaktadır. Yukarıda sözü edilen kurumlardan alınan veri setleri ve datalar ise ikincil veri kaynaklarını meydana getirmektedir. İkincil veri kaynaklarının değerlendirilmesi için haritaların yapımında jeostatistik ve tablo, grafik oluşturmadaki hesaplama yöntemlerinde betimsel tarama modelinden yararlanılmıştır.

Çalışma kapsamında meteorolojik rasat verilerinden yararlanılmış olan istasyonlar sırasıyla; Adana-Bölge, Ceyhan, Karaisalı, Karataş, Kozan, Pozantı, Ş.P. Havalimanı, İncirlik-Meydan, Yumurtalık, Alanya, A.H. Limanı, Elmalı, Gazipaşa, Kale-Demre, Kaş, Korkuteli, Finike, Manavgat, Anamur, Erdemli, Mersin, Mut, Tarsus, Silifke, İskenderun, Antakya, H.Havalimanı, Tigem, Dört Yol, Samandağ, Dalaman, Fethiye, Köyceğiz, Isparta, Senirkent, Uluborlu, Yalvaç, Sütçüler, Eğirdir, I.S.D. H.limanı, Aksu-Anamas, Şarkikaraağaç, Atabey, Tefenni, Gölhisar, Burdur, Göksun, Kahramanmaraş, Osmaniye ve Kadirli'dir.

Tablo 1: Çalışma alanında verileri analiz edilen istasyonlar

İstasyonlar	Yükselti	Enlem	Boylam	Periyot
Adana-Bölge	23	37,0041	35,3443	1929-2022
Ceyhan	30	37,0153	35,7955	1929 - 2022
Karaisalı	240	37,2506	35,0628	1965-2022
Karataş	22	36,5683	35,3894	1964-2022
Kozan	112	37,4337	35,8188	1959-2022
Pozantı	1080	37,4758	34,9022	1960-2022
Ş.P. Havalimanı	20	36,9838	35,298	2002-2022
İncirlik-Meydan	65	37,0005	35,4183	2002-2022
Yumurtalık	34	36,7687	35,7903	1964-2022
Alanya	6	36,5507	31,9803	1952-2022
A.H. Limanı	64	36,9063	30,799	1930-2022
Elmalı	1095	36,7372	29,9121	1958-2022
Gazipaşa	21	36,2715	32,3045	1970-2022
Kale-Demre	25	36,2421	29,979	1982-2022
Kaş	153	36,2002	29,6502	1965-2020
Korkuteli	1017	37,0565	30,191	1969-2022
Finike	2	36,3024	30,1458	1961-2022
Manavgat	38	36,7895	31,441	1960-2022
Anamur	2	36,0686	32,8649	1948-2022
Erdemli	7	36,6268	34,338	1963-2022
Mersin	7	36,7808	34,6031	1940-2022
Mut	340	36,6514	33,4339	1959-2022
Tarsus	12	36,8942	34,9597	2010-2022
Silifke	10	36,3824	33,9373	1930-2022
İskenderun	4	36,5924	36,1582	1940-2022
Antakya	104	36,2048	36,1513	1940-2022
H.Havalimanı	82	36,3615	36,2829	2011-2022
Tigem	96	36,265772	36,498125	2010-2022
Dörtyol	29	36,8244	36,1981	1929-2022
Samandağ	4	36,0814	35,9492	1959-2022
Dalaman	12	36,7719	28,7986	1957-2017
Fethiye	3	36,6266	29,1238	1941-2022
Köyceğiz	24	36,97	28,6869	1959-2022
Isparta	997	37,7848	30,5679	1929-2022
Senirkent	959	38,1047	30,5577	1967-2022
Uluborlu	1025	38,086	30,4582	1969-2022
Yalvaç	1096	38,283	31,1788	1965-2022
Sütçüler	985	37,4939	30,9721	2007-2022
Eğirdir	920	37,8377	30,872	1930-2022
I.S.D. H.limanı	869	37,8554	30,3683	2007-2022
Aksu-Anamas	1240	37,799	31,066	2007-2022
Şarkikaraağaç	1158	38,063	31,3558	2007-2022
Atabey	1000	37,9549	30,6396	2005-2022
Tefenni	1142	37,3161	29,7792	1964-2022
Göhlisar	990	37,1427	29,526	2005-2022
Burdur	957	37,722	30,294	1932-2022
Göksun	1344	38,024	36,4823	1961-2022
Kahramanmaraş	572	37,576	36,915	1930-2022
Osmaniye	94	37,1021	36,2539	1987-2022
Kadirli	86	37,3575	36,0907	2010-2022

Microsoft Word, Microsoft Excel 2010 ile Paint.net programlarıyla ortalama sıcaklık, ortalama minimum sıcaklık, ortalama maksimum sıcaklık, ekstrem sıcaklıklar, ortalama bağıl nem, toplam yağış, rüzgar, bulutluluk, güneşlenme gibi çeşitli parametreler değerlendirilmiştir. Herbir parametreye ait düzenli veri tek tek değerlendirilerek tablo ve şekiller oluşturulup iklim karakteri açısından avokado ağacının yetişemeyeceği istasyonlar elenerek geriye kalan uygun istasyonlar ile çalışmaya devam edilmiştir.

Yöntem

İklim Sınıflandırılması

Çalışma alanında iklim karakterlerinin belirlenmesi için Emberger ve Thornthwaite iklim sınıflandırmaları tercih edilmiştir. Bu iki yöntemin tercih edilmesinin temel sebebi çalışma alanında yaz kuraklığının ciddi şekilde hissedilmesidir. Farklı konumlara sahip olan istasyonlarda Akdeniz ikliminin (çok kurak Akdeniz, kurak Akdeniz, yarı-kurak Akdeniz, az yağışlı Akdeniz, yağışlı Akdeniz) belirgin görüldüğünü belirlemek hem de Akdeniz ikliminin hangi sınıfı içerisinde yer aldığını tespit etmek amacıyla Emberger yöntemi tercih edilmiştir. Yaz aylarında ciddi oranda su sıkıntısının yaşandığı bu iklim tipinde meydana gelen su noksanlığı ve iklim karakterinin belirlenmesi için de Thornthwaite iklim sınıflandırması yöntemi tercih edilmiştir. Bu kısımda belirtilen yöntemlerin formülleri ve özellikleri anlatılmayacaktır. Yaygın olarak bilinen iki iklim sınıflandırma yönteminin formül ve özelliklerini buraya alarak tezin metin hacminin artırılması istenmemiştir.

Trend Analizi

Çalışma alanında uzun yıllar ölçümlenmiş olan ortalama minimum sıcaklıkların eğilim durumlarının belirlenerek avokado ağacı ile olan durumunun belirlenmesi için Mann-Kendall ve Spearman Rho test istatistikleri tercih edilmiştir. Mann (1945) ve Kendall (1975) tarafından geliştirilmiş bir yöntem olup seride bulunan verilerin eğilim

yönlerinin belirlenmesi için tercih edilmektedir. Parametrik olmayan veriler için kullanılmakta olup verilerin dağılımına bakılmaksızın kullanılmaktadır. Bu test istatistiğinde, H_0 zaman serisinde verilerde bir eğilimin olmadığı anlamına gelirken H_1 hipotezinde ise trend varlığının olduğu anlamına gelmektedir (Burn ve Elnur, 2002; S. Coşkun, vd., 2020). Spearman Rho Testi veri setinde ölçümlenip homojen dağılışı göstermeyen parametreler arasında bir ilişkinin varlığını belirlemek amacıyla kullanılan non-parametrik bir testtir. İklim sınıflandırmasında belirtilen kaygılarla formül ve diğer özelliklere yer verilmemiştir.

İklim Modellemeleri

HadGEM2-ES projeksiyonları, iklim modelleri geleceğe yönelik olasılıkları ortaya koymak için hazırlanmıştır (M. Coşkun, 2022). Bu çalışma kapsamında IPCC 5. Değerlendirme Raporu'nda yer alan CMIP5 projesinde de kullanılan HadGEM2-ES Küresel Dolaşım Modeline (GCM) ait RCP 4.5 ve RCP 8.5 senaryoları tercih edilmiştir (Tablo, 2).

Tablo 2: Çalışma alanında verileri analiz edilen istasyonlar

Adı (RCP's)	Işınım al Zorlam a	Zaman	Işınım sal Zorlama Değişimi	Konsantrasyonlar (CO ² eşdeğer)	Emisyonlar (Kyoto Protokolü Sera Gazları)
RCP 8.5	> 8.5 W/m ²	2100'de	Yükselme	> ~1370 (2100'de)	2100'e kadar artış devam ediyor
RCP 6.0	~6.0 W/m ²	2100 sonrası	Hedefi geçmeden Stabilizasyon	~ 850 ppm (2100'de)	Yüzyılın son çeyreğinde düşüş
RCP 4.5	~4.5 W/m ²	2100 öncesi	Hedefi geçmeden Stabilizasyon	~ 650 ppm (2100'de)	Yüzyılın ortalarından itibaren düşüş
RCP3- PD*	~3.0 W/m ²	2100 öncesi	3.0 W/m ² 'e ulaşmadan zirve ve düşüş	Zirve ~ 490 ppm ve düşüş (2100'de)	Yüzyılın ilk çeyreğinde düşüş

Kaynak: MGM

HadGEM2 Küresel İklim Modeli RCP4.5 ve RCP8.5 Senaryosuna göre modellenmiş olan gelecek dönem tahmini iklim verilerinin sunulduğu istasyonların koordinatları gerçek istasyonlar ile çakışmamaktadır. Bu durum modelleme

istasyonlarında grid sistemi üzerinden oluşturulmuş istasyonlar olmasından kaynaklanmaktadır. Bu nedenle RCP4.5 ve RCP8.5 senaryosuna göre modellenmiş olan gelecek dönem tahmini iklim verilerinin sunulduğu istasyonlar ile araştırma alanında yararlanılan gerçek istasyonların birbirleri ile uyumlu olmalarını sağlamak için gerçek istasyona en yakın konumda bulunan modelleme istasyonunun verilerinden yararlanılmıştır. Yararlanılan modelleme istasyonları ile gerçek istasyonlar arasındaki yükselti farkları bulunmuş ve veriler gerçek yer istasyonlarına göre yeniden düzenlenmiştir.

RCP4.5 ve RCP8.5 senaryosuna ait verilerin düzenlenmesi için Microsoft Excel programı kullanılmıştır. Bu verilerde meydana gelen eğilimlerin belirlenmesi için Mann-Kendall ve Spearman'ın Rho Trend istatistiği tercih edilmiştir. RCP4.5 ve RCP8.5 senaryosuna göre modellenmiş olan gelecek dönem tahmini iklim verilerinin gerçek istasyonlara uyarlanmasının ardından, verilerin görselleştirilmesi için daha önceden araştırma alanına atanmış olan sanal istasyonlardan yararlanılmıştır. Gerçek yer istasyonlarına indirgenen modelleme verileri sanal istasyonların yükseltilerine göre tekrar hesaplatırma işlemine tabi tutulmuş.

Analitik Hiyerarşi Process Yöntemi

Analitik Hiyerarşi Process (Analytic Hierarchy Process – AHP) yöntemi, Thomas L. Saaty tarafından 1977 yılında problemleri çözmek için birden fazla kriteri göz önünde bulundurarak çözümlene yapan bir model olarak geliştirilmiştir (Dağdeviren vd., 2004; Kavas, 2009).

Yurtiçi ve yurt dışı çalışmalarda en çok tercih edilen yöntemlerin başında gelen AHP yöntemi, birden çok kritere bağlı olarak kullanıcının belirlemiş olduğu kriterler eşiğinde sorun çözen bir yöntemdir. Konuya ve amaca uygun olarak belirlenmiş olan ölçütler ve bu ölçütlerin alt ölçütleri hiyerarşi olacak şekilde değerlendirilir ve modelin altlığını oluşturur (Nebati vd., 2021; M. Coşkun ve Ortaç, 2022).

Problemin, hiyerarşi yapısı oluşturulduktan sonra bu hiyerarşiyi oluşturan ölçütlerin ağırlıkları hesaplanır (Öztürk ve Batuk, 2010). Ölçütler, hiyerarşide hemen bir üst düzeyde yer alan ölçütler açısından değerlendirilmesinde Saaty (1980)

tarafından önerilmekte olan tercih ölçeğinden yararlanarak bir puanlama yapılarak ikili karşılaştırma matrisi oluşturulmaktadır.

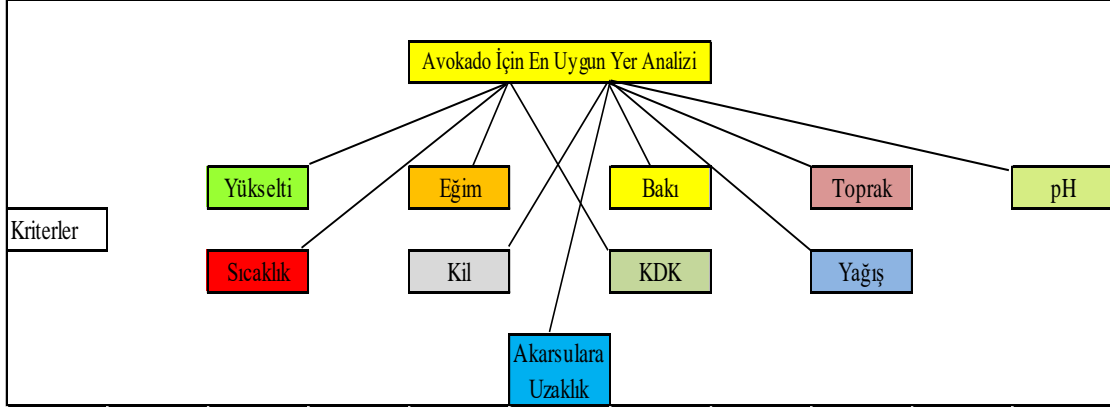
Birinin diğerinden ne kadar önemli olduğu sorgulanan kriterler, bir üst kademedeki elemana göre, göreceli önemleri belirlenmesi için karar vericinin yargısına dayanarak ikili olarak karşılaştırılır. Bu sayede bir karar matrisi oluşmuş olur. Oluşan bu matris kriterlerin önceliklerinin hesaplanmasında kullanılır. Bu değerlendirmede ise Saaty'nin (1987) sayısal değerlere karşılık gelen sözel değerlendirme ölçeği kullanılır (Tablo, 3).

Tablo 3: Saaty'nin ikili karşılaştırma değerlendirme ölçeği

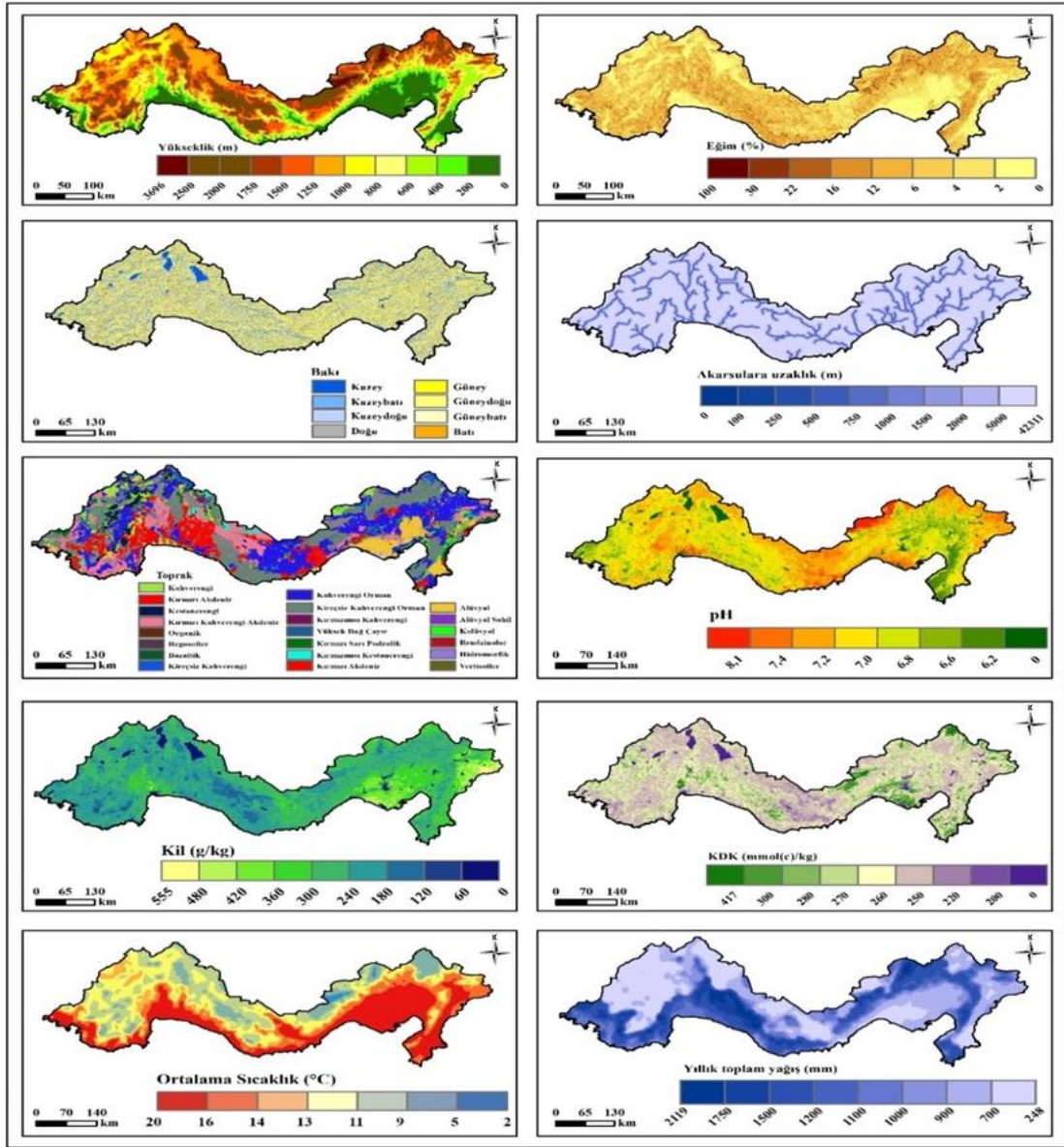
Önem Yoğunluğu	Tanım	Açıklama
1	Eşit önem	İki kriter de amaca eşit katkıda bulunur.
3	Birinin diğerine karşı daha hafif önem	Tecrübe ve değerlendirme bir kriteri diğerine karşı şiddetle destekler
5	Önemli veya güçlü önem	Tecrübe ve değerlendirme bir kriteri diğerine karşı şiddetle destekler
7	Çok güçlü önem	Bir kriter şiddetle tercih edilir ve egemenliği uygulamadan gösterilir
9	Aşırı önem	Bir kriter diğerine tercih edilirken, kanıtlar mümkün olan en yüksek düzeye sahiptir
2, 4, 6, 8	İki yakın karar arasındaki ara değerler	Uzlaşma gerektiğinde kullanılır.

Kaynak: Saaty, 1987

Çalışma alanı olan Akdeniz Bölgesi'nde avokado ağacının yetişebileceği uygun alanların belirlenmesi için atmosfer ile yüzey verileri göz önünde bulundurulmuştur. Avokado ağacının yetişebileceği uygun alanların belirlenmesi için tespit edilen alt kriterler yükselti, eğim, bakı, toprak, toprak pH, kil, katyon değişim kapasitesi, sıcaklık, yağış ve akarsulara uzaklık gibi parametreler tercih edilmiştir. Bu parametreler önem sırasına göre 1 ile 9 arasında puanlama yapıldıktan sonra kurulan modelleme ile uygun alanlar oluşturulmuştur (Şekil 1; Harita 2).



Şekil 1: Avokado için uygun yer seçiminde kullanılan alt kriterler



Harita 2: AHP modelinde kullanılan alt kriterlerin haritası

Google Earth Engine (GEE)

Google Earth Engine, web tabanlı olup uzaktan algılama yöntemi ile elde edilen görüntülerin değerlendirildiği bir ara yüzdür. Landsat, Sentinel, MODIS, ASTER gibi uzaktan algılama platformlarından elde edilen görüntüler, online olarak analiz edilmektedir.

Toprak, kum ve kil oranı, katyon değişim kapasitesi, bitki örtüsü, arazi kullanımı, örtüsü değişimi, zaman serisi analizleri gibi birçok analiz yapılabilmektedir (Dereli, 2018; Sidhu, 2018). Uzaktan algılama yöntemi ile elde edilen poligonlardan çok farklı çözünürlükte görüntüler elde edilmektedir. Online sistemlerde hazır bulunan amaca uygun görüntüler ücretli ve ücretsiz olacak şekilde temin edilebilmektedir. Bu teknolojilerden biri olan Google Earth Engine'dir. Çalışmaya konu edinilen avokado bitkisinin gelişimi üzerinde önemli rol oynayan kum, kil oranı, katyon değişim kapasitesi ve pH parametlerinin haritalanmasında kullanılan veri setleri Google Earth Engine'den oluşturulmuştur.

İçerik Analizi

Her bilim dalı kendi çalışma alanına uygun olacak şekilde araştırma yöntem ve tekniklerinden yararlanmaktadır. Sosyal bilimlerde içerik analizi sıklıkla kullanılan bir tekniktir. İçerik analizi tekniği, ele alınan konu hakkında genel eğilimleri ortaya çıkarmada etkili bir araçtır. Bunun yanı sıra daha sonra yapılacak olan bilimsel çalışmalara da yol göstericidir. Çalışma konusu kapsamında incelenen belge veya dokümanların analiz edilebilmesi için kategoriler ve kodlar oluşturulmaktadır. Kategori ve kodlar aracılığıyla bazı kavramlar tespit edilmekte ve incelenen dokümanda ne kadar sıklıkla kullanıldığına bakılmaktadır. Yani, gerçekliğe ulaşabilmek için kavramlardan sayısal veriler elde edilmektedir (Dağdeviren vd., 2004; M. Coşkun, 2010; Doğru ve Aydın, 2019; Aydın ve Çakır, 2020; Koçak ve Aydın, 2020; Aydın ve Koçak, 2022; Metin ve Ünal, 2022).

Çalışma alanında avokado yetiştiren çiftçiler ile görüşülmeden önce araştırma konusuna ilişkin yurt içi ve yurt dışına ait ayrıntılı literatür taraması yapılarak amaca uygun sorulardan oluşan bir form oluşturulmuştur. Oluşturulan görüşme formu fiziki ve beşeri coğrafya alanında uzman akademisyenlerin görüşüne sunulmuştur.

- Avokado bahçesini kurma fikri sizde nasıl gelişti?
- Avokado yetiştiriciliğine neden başladınız?
- Bahçe kurarken herhangi bir kurumdan destek aldınız mı?
- Tercih ettiğiniz avokado çeşitleri hangileridir?
- Avokado yetiştirirken karşılaştığınız sorunlar nelerdir?
- Avokado ağaçlarının turungil ve muza oranla su tüketimi nasıldır?

Yukarıdaki 6 soru avokado yetiştiren çiftçilere yöneltildi.

Akdeniz Bölgesi'nde Mersin ile Antalya arasındaki alanlarda 25 çiftçi ile görüşülerek belirlenen sorulara cevaplar aranmıştır. Görüşmeler yüz yüze ve gönüllülük esasına dayalı olup 25 erkek çiftçi ile gerçekleştirilmiştir. Görüşmeden önce katılımcılara araştırmanın konusu ve amacına yönelik bilgilendirmeler yapılmıştır. Sohbet havasında gerçekleştirilen görüşmelerde ek sorular da yöneltilerek katılımcıların konuya ilişkin derinlemesine görüşleri alınmaya çalışılmıştır. Görüşme sonunda sorulara verilen benzer ve farklı cevaplar belirlenerek elde edilen nitel veriler nicel verilere dönüştürülerek Microsoft Excel programında düzenlenip frekans ve yüzdeleri meydana getirilmiştir. Düzenli veri haline dönüştürülen sorular ve cevapların frekans ve yüzdeleri değerlendirilmiştir.

KAVRAMSAL VE KURAMSAL ÇERÇEVE

Kavramsal Çerçeve

Avokado (*Persea americana*), anavatanı Orta Meksika olan çiçekli bitkiler sınıfından olup defnegiller familyasına ait bir ağaçtır (Whiley, vd., 2002; Wolstenholme, 2002). Bu bitkinin birçok alt türü bulunmaktadır. Bu türlerden fuerte, bacon, zutano ve ettinger ülkemizde Akdeniz Bölgesi iklim şartları altında yetişmektedir. Bölge, küresel, kıtasal veya ülkesel boyutta birinci derecede yapılan bölge taksimatına göre elde edilen sınırlandırılmış yeryüzü parçalarından her biridir (Özçağlar, 2016). Akdeniz Bölgesi, avokado bitkisinin yetişmesi için uygun iklim karakterine sahip olduğu düşünüldüğü için çalışma alanı olarak tercih edilmiştir.

İklim, belirli bir alanda belirli bir süre boyunca atmosfer, hidrosfer, kriyosfer ve biyosfer arasındaki etkileşim ile oluşan değişkenlerin ortalama ve ekstrem değerlerinin ortalaması olarak tanımlanır (Demircan, 2019; M. Coşkun, 2020). İklim, dinamik bir yapıya sahip olduğu için zaman serisinde değişmektedir. İklim değişikliği, ortalama durumunda ya da değişkenliğinde onlarca yıl ya da daha uzun yıllar boyunca süren istatistiksel olarak anlamlı değişimler bütünüdür (Erlat ve Türkeş, 2013).

İklim tipleri sayısız denecek kadar çoktur. Benzerlik ve farklılıklarını belirlemek amacıyla iklim sınıflandırma yöntemleri geliştirilmiştir (Dönmez, 1984). Bu yöntemlerden biri de Thornthwaite ve Emberger iklim sınıflandırmalarıdır. Thornthwaite iklim sınıflandırmasında, bir yerin iklimini belirlemek için aylık ortalama sıcaklık, aylık ortalama yağış ve aylık evapotranspirasyon değerlerinden yararlanılarak, toprakta yıl içinde birikmiş su, birikmiş suyun aylık değişimi, yıllık gerçek evapotranspirasyon değeri, su noksanı ve su fazlası ile akış ve nemlilik değerleri bulunur. Diğer bir sınıflandırma ise Emberger iklim sınıflandırması olup Akdeniz iklim tiplerinin belirlenmesinde kullanılır.

İklim elemanlarında meydana gelen değişimlerin belirlenmesi için trend analizleri yapılmaktadır (S. Coşkun, 2020a; S. Coşkun, 2020b). Trend analizi, zaman serisinde ölçümlenen verilerin genel seyrini belirleyen analizler bütünüdür. Verilerin eğilim yönünü belirlemek için birçok analiz bulunmaktadır. Mann Kendall ve Spearman Rho bu analizlerden bazıları olup non-parametrik veriler için tercih edilmektedir (S. Coşkun, 2020c). İklim verileri non-parametrik olduğu için bölgenin sıcaklık değerlerinin analiz edilmesi için tercih iki yöntem olmuştur. İklimsel veriler kullanılan meydana gelen değişim belirlenmesi için iklimsel modelleme ve senaryolar hazırlanmaktadır.

İklim modellemesi, gerçeğe benzer olup makul durumun geleceğin öngörüsü olarak tanımlanmaktadır. Senaryo, gelecekteki bazı olayları resmeden hikâyelerdir (Demircan vd., 2016). Senaryolar insanların çevre üzerindeki etkisini açıklamaktadır. İklimsel birçok açıdan iyimser ve kötümser şekilde birçok senaryo bulunmaktadır. 4 adet Temsili Konsantrasyon Rotaları (RCP: Representative Concentration Pathways) olarak adlandırılmıştır. Bunlar ışınımsal zorlama değerleri en küçükten en büyüğe sırası ile RCP3-PD (RCP2.6), RCP4.5, RCP 6.0 ve RCP8.5'dir. RCP 4.5 senaryosu iyimser olarak kabul edilirken, RCP 8.5 senaryosu ise kötümser senaryo olarak kabul

edilmektedir (Demircan vd., 2016; M. Coşkun, 2022). Akdeniz Bölgesi'nin gelecek yıllarda (2060) sıcaklık değerlerinin belirlenmesi için tercih edilen iki senaryo olmuştur.

Google Earth Engine(GEE), çok sayıda veri setinin (kum, kil, mil, pH vb.) ön işlemleri yapılmış uydu görüntülerinin bulut ortamında barındıran, makine öğrenmesi algoritmaları fonksiyonlarının kullanılabilceği bir yazılım programlama ara yüzü olan bir platformdur (Gorelick vd., 2017).

Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) yöntemi, en iyi seçeneğin seçilmesine yardımcı olmak için her biri birkaç kritere sahip birden çok alternatifi karşılaştıran bir karar verme yöntemidir (Akıncı vd., 2012). AHS yöntemi ile avokado bitkisinin yetişebileceği muhtemel alanların belirlenmesi için tercih edilen yöntem olmuştur.

Akdeniz sahil bandında çiftçiler ile yapılan görüşmeler sonucunda Betimsel İçerik Analizi yöntemi ile sahada toplanan veriler analiz edilmiştir. İçerik Analizi belirli bir konuda ya da alanda birbirinden bağımsız olarak yapılan nitel ve nicel çalışmaların derinlemesine incelenip düzenlenmesi anlamına gelir. Böylece o konu ya da alandaki genel eğilimler belirlenmektedir.

Kuramsal Çerçeve

Araştırmanın kuramsal çerçevesi coğrafi bakış açısıyla hazırlandığı için alanda bulunan diğer çalışmalardan farklılık göstermektedir. Çalışmaya konu edinilen türün genel özellikleri geniş bir bakış açısıyla ele alınarak kuramsal çerçeve oluşturulmuştur. Araştırmanın konusu olan avokado bitkisi çalışmanın ana unsurudur. Avokado bitkisinin çalışma alanında yetişme durumunun belirlenmesi için avokado bitkisinin istekleri ile bölgenin iklim parametreleri tek tek karşılaştırılıp incelenmiştir. Alanda uzun yıllar ölçülen ortalama sıcaklık, ortalama minimum sıcaklık, ortalama maksimum sıcaklık, ekstrem minimum sıcaklık, ekstrem maksimum sıcaklık, rüzgar, nem, yağış, güneşlenme süresi ve bulutluluk oranı gibi iklim parametreleri avokado ağacının istekleri göz önünde bulundurularak grafikler ile desteklenip avokado bitkisinin Akdeniz Bölgesi'nde iklimsel açıdan muhtemel yetişme alanları belirlenmiştir.

Araştırma alanında iklim karakterinin Emberger ve Thornthwaite iklim yöntemleri tercih edilmiştir. Avokado bitkisinin su tüketim oranı ile çalışma alanındaki

buharlaşma ve su eksikliğinin belirlenmesinde Thornthwaite iklim yöntemi tercih edilmiştir. İklım zelliklerine göre avokado ağacının yetişebileceği alanlar belirlendikten sonra avokado bitkisinin ülkemizde yetişmesinin nedenleri arasında iklim değişikliği gösterilmektedir. Bu bilginin doğruluk ve yanlışlığını teyit etmek amacıyla istasyon bazlı analizler yapılmıştır. İlk kayıt yaptığı yıldı (1970'ten önce) 2021 yılına kadar lmlenen ortalama ve ekstrem minimum sıcaklıklar iki periyota ayrılarak incelenmiştir. Birinci periyot 1970'li yıllara denk geldiği için bu zamanda ülkemizde iklim değişikliği etkisinin az olduğu bir dönem olduğu bilinmektedir. Minimum sıcaklarla yapılan analizler sonucunda avokado bitkisinin iklim değişikliği etkisinin kuvvetli olmadığı yıllarda bile Akdeniz Bölgesi'nde yetişbildiği grlmştir. Bütün bu analizler çalışmanın ana unsuru olan avokado ağacının fizyolojik ve ekolojik özellikleri dikkate alınarak yapılmıştır.

Avokado Bitkisi

Avokado ağacı, sağlık bakımından son derece faydalı bir ürün olup güney Amerika ve Meksika'ya özgü bir türdür. Latince bilimsel adı "*Persea Americana*" olup iekli bitki ailesi "*Lauraceae*" yesidir. Meyvelerin şekilsel yapısı armuta benzemektedir. Tre göre meyvelerin yüzeyi przsl veya pürüzsüz olabilmektedir. Farklı isimlerle anılmaktadır. Sahip olduğu şekilsel yapı ve yeşil renginden dolayı "timsah armudu" ve Hindistan'ın bazı bölgelerinde ise "tereyağı meyvesi" olarak bilinmektedir. Kaliforniya Avokado Birliği, ilk kez 1915 yılında "avokado" terimini kullandı. Meyvesi etli bir yapıya sahip olup yeşilden siyaha kadar farklı renklerde avokado görmek mümkündür. Bünyesinde tek tohum barındırmaktadır. Meyvenin içyapısında bulunan sarı ve yeşil alan yenilirken, kabuk ve tohum yenilmemektedir. Bölgeye, iklime ve tre bağlı olarak ağırlığı 120 gram ile 1,4 kg arasında değişmektedir (Adato ve Gazit, 1976; Yahia, 2011; Bülbül, 2019).

Avokado Ağacının Fiziksel zellikleri

Herdem yeşil olup dikey veya yayvan gelişim gösteren bir türdür (Fotoğraf 1). Saçak kök sistemine sahip olduğu için şiddetli rzgrlardan etkilenmektedir. Dal yapısı olarak çarpık bir yapı sergilemektedir. Gövde yapısında, geniş ve uzunlamasına

yarıklar görülebilir. Kabuğu etli yapıya sahiptir. Ağacın taç kısmı yaprakların en fazla bulunduğu kısım olarak bilinmektedir (Bergh ve Ellstrand, 1986; Bergh, 1976a; Bergh, 1976b).



Fotoğraf 1: Avokado ağacının genel görünüşü

03.01.2023 Antalya-Manavgat

Yaprak Özellikleri

Oval, eliptik ve mızrağımsı koyu yeşil 7,5-37,5 cm arasında yapraklara sahiptir (Fotoğraf 2). Genç yaprak sürgünleri kırmızımsı renge sahipken, olgunlaşmamış yapraklar ise açık renktedir (Bergh, 1974; Tamam, 2008).



Fotoğraf 2: Avokado yaprağının genel görünüşü

01.01.2023 Mersin-Aydıncık

Çiçek Yapısı

Çiçekler (Şekil 2-3; Fotoğraf 3) salkım uçlarında küçük yeşil ve sarımtırak renklere sahiptir. Ağacın tacı ile gövdedeki çiçeklerin renk farkı yoktur. Çiçeklenme avokado çeşitlerine göre sonbahardan yaz başlangıcına kadar sürmektedir. Her çiçekte birbirine benzer yapıda 3'er adet taç ve çanak yaprak, 1 adet dişi organ ile 2 sıralı olarak dizilmiş, 9 tanesi fonksiyonel 3 tanesi kısır toplam 12 adet erkek organ bulunmaktadır. İç sıradaki erkek organların dip kısmında birer çift nektar (bal özü) kesesi yer almaktadır. Tam açılmış bir avokado çiçeği 1 cm genişliğinde 6-7 mm uzunluğundadır (Clark, 1923; Davenport vd., 1994; Lahav ve Gazit, 1994; Alcaraz vd., 2013).

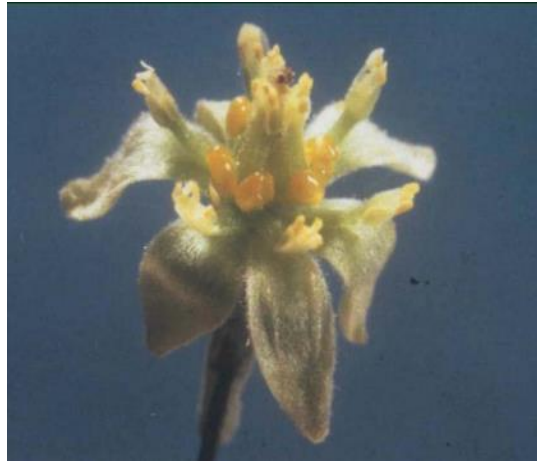
Avokado çeşitleri çiçek tipi bakımından hemen hemen birbirinin karşıtı olan açılma düzenine göre A ve B tipi olarak 2 grupta sınıflandırılır. A tipi çiçekler guruba giren çeşitler ilk günün sabahı dişi veya 1. safhadadır. Bu çiçekler öğleye doğru kapanır (tahminen 9-13 saatleri arasında açık kalır), günün geri kalan kısmında ve o gece çiçek kapalı kalır. Ertesi gün öğleden sonra çiçek erkek veya il. safhada yeniden

açılır ve bu safhada erkek organlar çiçek tozu saçarlar. Bu periyot tahminen öğleden sonra 6'ya kadar devam eder. A tipinde bir çiçeğin ilk açılıştan son kapanışa kadar geçen süresi yaklaşık 34 saatir.

B tipi çiçekler A grubunun tersi bir işleyiştir. Bu gruba giren çeşitlerde çiçek ilk gün öğleden sonra dişi safhada açılır (muhtemelen 1 ile 4 arasında). Çiçek bu birkaç saat açık geçen periyottan sonra kapanır ve gece boyunca kapalı kalır. Ertesi gün sabahleyin çiçek tekrar açılır (tahminen sabah 8 ile öğleden sonra 1 arasında). Bu safhada erkek organlar fonksiyoneldir. Böylece B tipi bir çeşidin çiçeğinde toplam açılıp- kapanma süresi 24 saattir (Clark, 1923; Davenport vd., 1994; Lahav ve Gazit, 1994; Alcaraz vd., 2013).

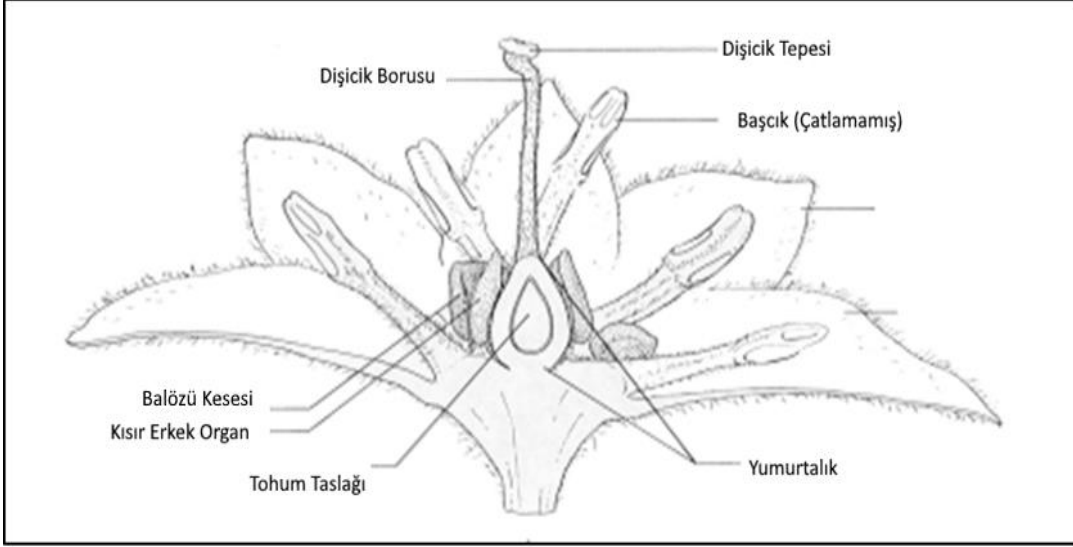


Fotoğraf 3: Avokado ağacının dişi çiçeği



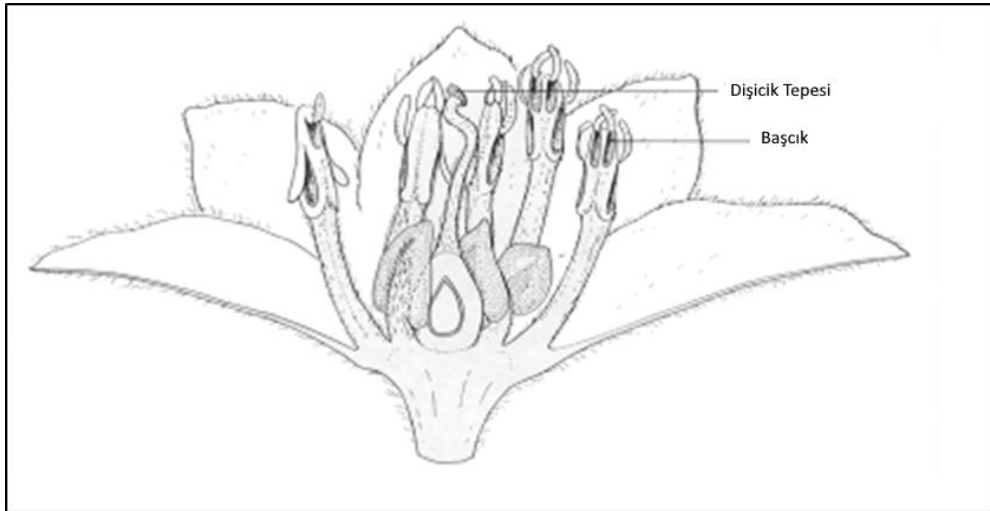
Fotoğraf 4: Avokado ağacının erkek çiçeği

Kaynak: Lahav ve Gazit, 1994



Şekil 2: Dişi çiçeklerin aktif olma durumu

Kaynak: *Lahav ve Gazit, 1994*



Şekil 3: Erkek çiçeklerin aktif olma durumu

Kaynak: *Lahav ve Gazit, 1994*



Fotoğraf 5: Avokado çiçeği ve meyvesinin gelişim süreci

Kaynak: Alcaraz vd. 2013

Meyve Özellikleri

Meyveler türlere göre yuvarlak, oval veya armut şeklinde olup 150 gr ile 1,4 kg arasında ağırlığa sahiptir. Kabuk rengi tür ve meyvenin olgunluğuna göre değişmektedir. Kabuk rengi hafif sarımtırak yeşilden koyu yeşile, kahverengi kestane renginden, erguvani siyaha kadar farklı renk tonlarına sahiptir. Kabuk kalınlığı 0,8-6 mm arasındadır. Kabuk yüzeyi düz veya pürüzlü olabilmektedir (Clark, 1923; Tamam, 2008).

Meyvenin iç bölgesinde bulunan etli kısım sap kısmı yeşil olurken ortasına doğru sarımtırak renk almaktadır. Yeşil ve sarımtırak olan bu bölgeler yenilmektedir. Meyvenin ağaç üzerinde kalış süresi ve türlere göre yağ oranı % 7-25 arasında değişmektedir. Her meyve içinde bir tane çekirdek bulunmaktadır. Büyüklük olarak türlere göre farklılık göstermektedir. Çekirdek yüzeyi düz veya pürüzlüdür. Avokadonun çekirdek şekilleri; yuvarlak, yumurtamsı, konik veya silindirik olabilmektedir. Çekirdek kabuğunun rengi, açık kahverenginin tonlarıdır. Çekirdek eti,

beyaz, sarımsı veya yeşilimsi beyaz renktedir. Çekirdek yüzeyi düz veya pürüzlüdür (Fotoğraf 4-5) (Whiley, 2002).



Fotoğraf 6: Avokado meyvesinin iç yapısı



Fotoğraf 7: Avokado meyvesinin dış yapısı

02.01.2023 Mersin-Anamur

Döllenme Biyolojisi

Bitkilerde meyvelerin oluşabilmesi için tozlaşma ve döllenmenin olması gerekmektedir. Döllenme için dişi ve erkek türler bir arada veya yakın çevrede olması

gerekmektedir. Meyvecilikte dölleme son derece önemli bir konu olup yüksek veya düşük verimi belirleyen önemli faktörlerden bir tanesidir. Bu gibi durumların yaşanmaması için bahçe tesis edilirken hem dişi hem erkek çiçeklere sahip ağaçlar belli bir nizam çerçevesinde dikilmelidir.

Avokadonun çiçeği hem dişi hem de erkek organlara sahiptir (Hermafrodit). Fakat bu organlar aynı anda aktif durumda değildir (Dikogami). Dişi organ aktifken, erkek organ aktif olmamaktadır. Bu sebepten kendi kendisini dölleyemeyen bir tür olarak bilinmektedir. Bahçe tesis edilirken meyvelerin olması için farklı türlerin bir arada dikilmesi gerekmektedir (Clark, 1923; Davenport vd., 1994; Lahav ve Gazit, 1994; Alcaraz vd., 2013).

Avokado çiçeği açtığı zaman ilk olarak dişi organlar aktif olurken, erkek organlar ise aktif olamamakta ve bu sebepten dolayı erkek organlar çiçek tozu yayamamaktadır. Fakat her avokado türünde erkek ve dişi organın aktif olma saati farklılık gösterdiği için dişi organın, açık olduğu saatte başka avokado türünün erkek organının açık olduğu saate denk gelip erkekten çiçek tozunu alıp döllenebilmektedir (Fotoğraf 6-7) (Clark, 1923; Davenport vd., 1994).

Çiçek 2-3 saat açık kalıp erkekten çiçek tozunu beklediği bu evreye dişilik dönemi denilmektedir. Erkekten çiçek tozu aldıktan sonra günün geri kalan saatlerinde ve o gece kapalı kalmaktadır. Bir sonraki gün çiçek tekrardan açılır fakat artık erkekten gelen çiçek tozunu kabul etmemektedir ve aynı çiçekte bu sefer erkek organlar aktiftir (Lahav ve Gazit, 1994; Alcaraza vd., 2013).

Buna göre, her çiçek ilk açıldığında dişi, ikinci açılmasında erkek dönemde olmaktadır. İkinci gün çiçek birkaç saat 'açık' kaldıktan sonra tamamen kapanmaktadır. Eğer ilk açıldığında başarılı bir tozlanma olmuşsa ve diğer koşullarda uygunsuzsa meyve oluşmaktadır. Avokado ağaç türlerinde A ve B olmak üzere iki tip çiçek yapısı bulunmaktadır;

A tipi çiçekler günün ilk saatlerinde dişi olurken, ikinci gün öğleden sonra erkek dönemde olmaktadır. B tipi özelliği gösteren çiçekler ise ilk gün öğleden sonra dişi olurken, diğer günü ilk saatlerinde erkek olmaktadır (Tablo 4) (Clark, 1923; Tamam, 2008).

Tablo 4: İki çeşit avokado ağacının gün içinde çiçek tipinin şematik gösterimi

Tip	1.Gün		2.gün	
	Sabah	Öğleden Sonra	Sabah	Öğleden Sonra
A	Dişi	Kapalı	Kapalı	Erkek
B	Kapalı	Dişi	Erkek	Kapalı

Bu özelliğinden dolayı A ve B tipi 2 çiçek tipine sahip avokadoların döllenmesi için aşağıdaki şemada gösterildiği şekilde birbirini tozlanma imkânı bulmaktadır (Tablo 5).

Tablo 5: İki çeşit avokado ağacının çiçek tipinin şematik gösterimi

Tip	Sabah	Öğleden Sonra
A	Dişi Çiçek Aktif Erkek Çiçek Kapalı	Dişi Çiçek Kapalı Erkek Çiçek Aktif
B	Erkek Çiçek Aktif Dişi Çiçek Kapalı	Dişi Çiçek Aktif Erkek Çiçek Kapalı

Avokado ağacının bazen tek başına, tek tür olduğu halde meyve tuttuğu görülmektedir. Bunun temel sebebi bulunduğu bölgedeki iklimsel faktörlerin sebep olduğu bilinmektedir. Sıcaklıklar 21 °C olması dişi ve erkek organların açma saatleri normal zamanda olmaktadır. Fakat eğer sıcaklıklar çiçeklenme döneminde 15 °C altına düşerse hem dişi hem erkek organın çiçek açma saatleri değişir ve dişi erkek organ aynı anda açar ve döllenme gerçekleşir (Stout, 1923; Tamam, 2008).

İklim İstekleri

Avokado, kışları ılık geçen tropik ve subtropik bölgelerde yetiştirilmektedir. Sıcak dönemde ortalama 25°C, soğuk dönemde 15 °C arası sıcaklık eğerlerine ihtiyaç duymaktadır (Bülbül, 2019). Avokado ağacı, çiçeklenme ve meyve verme dönemlerinde ekstrem sıcaklıklar ve düşük nem oranından etkilenerek dökülmelere

neden olmaktadır. Düşük sıcaklıklardan etkilenme avokado çeşitlerine göre -2 °C ile -6,5 °C arasında değişmektedir (Zamet vd., 1990; Bayram vd., 2007).

Maksimum sıcaklıkların 35 °C'yi geçip bağıl nem oranının % 50'nin altına indiği günlerde avokado ağacının çiçek ve meyvelerinde ciddi oranda dökülmeler yaşanabilir. İstenilmeyen durumların meydana geldiği bu günlerde ek sulamaların yapılması gerekmektedir (Bayram vd., 2007; Avhad ve Marchetti, 2015).

Toprak İstekleri

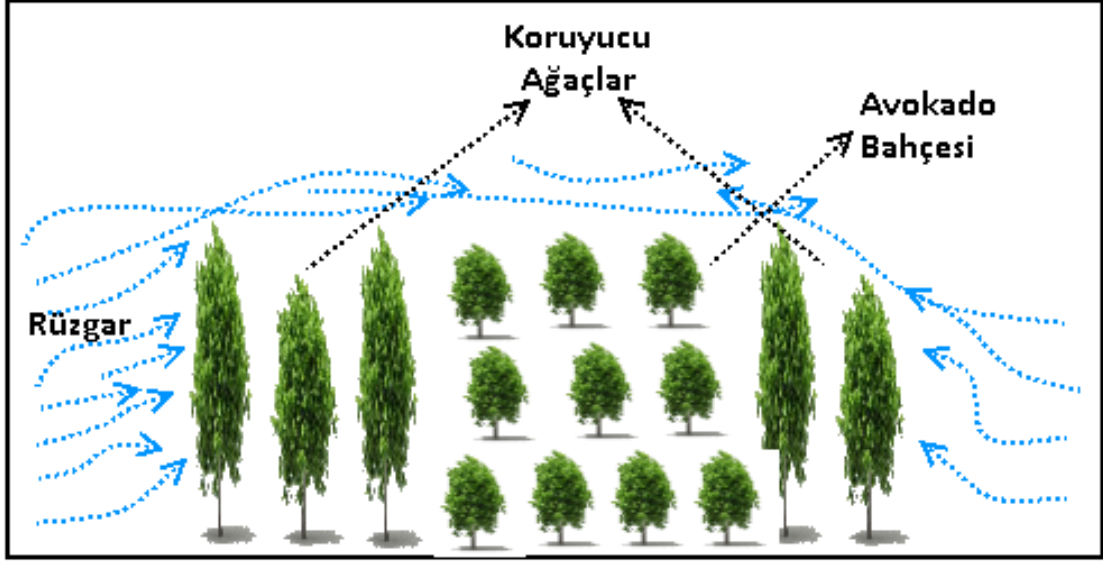
Avokado, birçok toprak tipinde yetişebilmektedir. Avokadonun toprak istekleri bakımından oldukça toleranslı olduğu bilinmektedir. Avokado ağaçları hafif ağır bünyeli topraklara kadar değişen birçok toprak tipinde yetişebilmektedir. Porozitesi ve permabilitesi iyi olup kumlu-tınlı topraklarda gelişimim iyi olduğu bilinmektedir. pH seviyesi olarak 5-7 arasında olup nötre yakın ve hafif asit karakterde olmalıdır. Toprak derinliğinin en az 1 m olması gerekmektedir. Taban suyunun 1,5 veya 2 metre civarında olmalı daha yüksek olması durumunda drenaj sisteminin kurulması gerekmektedir (Wolstenholme, 2011).

Çoğaltım Teknikleri

Farklı yöntemler kullanılarak çoğaltımı yapılabilir. Hızlı sonuç elde edip ürün elde etmek için en çok tercih edilen yöntem çöğür anaç ağaçlar üzerine göz veya kalem aşılama yapılmaktadır. Çelikten fidan üretimi yapılabilir fakat çelik üretimi önerilmemektedir.

Bahçe Tesisi

Avokado ağaçlarının gövde ve dal yapılarını oluşturan odunsu yapısı çok sağlam olmamaktadır. Kuvvetli rüzgârların estiği günlerde ağaç dallarında kırılmalar meydana gelmektedir. Bu sebepten dolayı bahçe tesis edilmeden önce rüzgâr ölçümleri yapılmalıdır. Yapılan ölçümler sonucunda rüzgâr periyotları oluşturulup rüzgâr kırınlar veya fidanlar tek tek siper edilecek şekilde sistem kurulmalıdır (Şekil 4).



Şekil 4: Rüzgârdan avokado bahçesinin korunması için dizayn örneği

Çeşit Seçimi

Avokado bahçesinin tesis edilmesi düşünülen bölgenin ortalama sıcaklık, ortalama maksimum sıcaklık, ortalama minimum sıcaklık, ekstrem maksimum ve ekstrem minimum sıcaklık, toplam yağış, toplam buharlaşma, toprak vb. birçok parametrenin günlük ve aylık bazda ayrıntılı olarak periyotları belirlendikten sonra o bölgeye uyum sağlayabilecek avokado tür ve çeşitler seçilip dikimi yapılmalıdır. Tür seçiminde, ayrıca çeşitlerin tozlaşma durumu, hasat mevsimleri, taşımaya uygunluğu ve ticari olarak değerleri dikkate alınmalıdır. Bahçede birden fazla çeşidin bulunması, yabancı tozlanma ile verimin artmasını sağladığından, birçok araştırmacı tarafından önerilmektedir. Avokadonun bu özelliğinden dolayı bahçenin birden fazla çeşitle A ve B çiçek yapısına sahip ağaçlarla tesis edilme zorunluluğu vardır (Bayram ve Tepe, 2008).

Dikim Aralıkları ve Çeşitler

Tozlaşma ve döllemeyi sağlayacak uygun çeşitler, dalların birbirini sıkıştırmaması ve ağaçların ulaşabileceği maksimum yükseklik seviyeleri göz önünde bulundurularak dikim yapılmalıdır. İlk yıllar ağaç fidanları küçük olacağı için dallar birbirini sıkıştırmaz fakat zamanla ağaç gövdesi ve dalların büyümesine bağlı olarak seyreltme yapılabilir. Dikine gelişim gösteren zutano, ettinger ve bacon çeşitlerinde 6

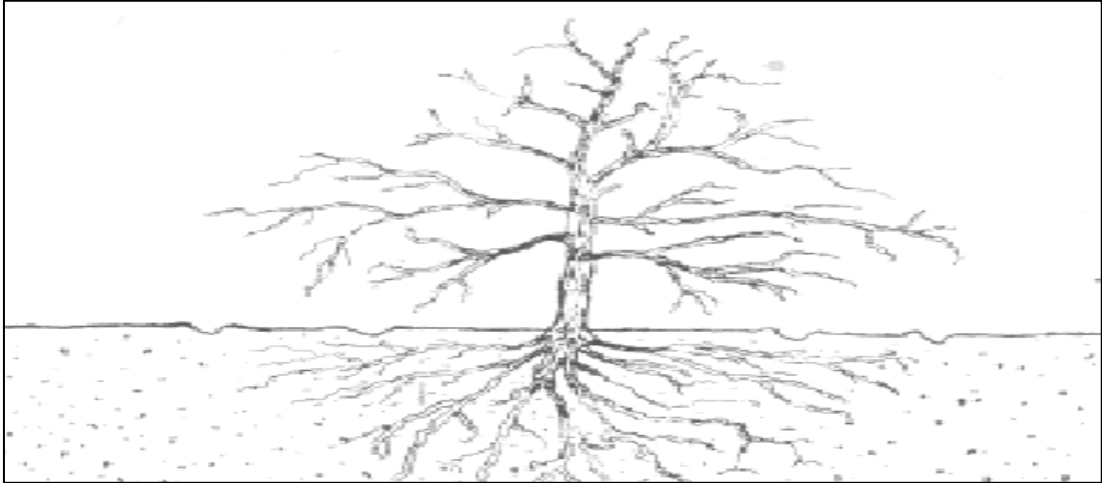
x 6 m, dağınık gelişim gösteren fuerte çeşitlerinde ise 7 x 7 m dikim aralıkları olarak tavsiye edilmektedir (Tablo 6).

Tablo 6: Avokado ağacının meyve vermesi için uygun görülen bahçe dizaynı

Fuerte (B)	Hass	Fuerte	Hass
Fuerte	Bacon (B)	Fuerte	Bacon
Hass	Bacon	Hass (A)	Bacon
Fuerte	Hass	Fuerte	Hass
Fuerte	Bacon	Fuerte	Bacon
Hass	Bacon	Hass	Bacon

Sulama

Turunçgiller ile avokado ağacının kök sistemlerinin yapısı benzerlik göstermektedir. Bu benzerlikten dolayı sulamanın şekli, miktarı ve zamanı turunçgiller ile paralellik gösterip köklerinin oldukça hassas bir yapıya sahip olmasından dolayı ağır bünyeli ve sular ile kaplı topraklarda zarar görmektedir (Şekil 5).



Şekil 5: Avokado ağacının kök sistemi

Kaynak: Coit, 1940

Saçak kök sistemine sahip olan avokado ağacının dikey (kazık) kök yapısına sahip olmadığı için kökler genel olarak 50-90 cm derinlikte bulunmaktadır. Saçak kök sistemi toprağın derinliklerinde kılcal damarlarda bulunan kapilarite (tarla suyu) suya

ulaşamamaktadır. Saçak kök sistemi yüzeye yakın olduğu için toprakta bulunan nem kolayca topraktan uzaklaşır ve köklerin nemsiz kalmasına neden olur. Özellikle yaz aylarında havada ve toprakta nem oranının hızlıca azalması avokado bitkisini ciddi oranda etkilenmektedir. Susuz kalması durumunda meyvelerde ciddi oranda dökülmelerin yaşanacağı bilinmektedir (Darvas, 1979). Bu durumların yaşanmaması için sıcaklıkların fazla olduğu dönemlerde köklerin nispeten nemli tutulması gerekmektedir. Toprağın tekstür yapısı ile iklimin karakteri göz önünde bulundurularak özellikle genç ağaçlar 7-10 gün arayla yaklaşık 6 ay (kurak dönemlerde) toprak nemlendirilmelidir. Avokado ağaçları için çanak veya karıklar hazırlanarak bu alanlara su eklenerek ek sulama yapılmalıdır. Salma sulamaya ilaveten gelişen teknolojiye bağlı olarak damlama veya sprinkler ile modern sulama yapılması önerilmektedir. Suya en fazla ihtiyaç olan dönem haziran ve eylül ayları arasındaki periyottur. Bu aylarda fidanlar ve ağaçlar susuz bırakılmamalıdır. Susuz kalması halinde çiçek ve meyvelerde ciddi oranda dökülmeler meydana gelecektir. Ekstrem sıcakların ve ekstrem minimum nem değerlerinin yaşandığı günlerin periyotları takip edilmelidir.

Hasat Zamanı

Ağaçların türü, dikildiği bölge ve yıllık iklim durumuna bağlı olarak olgunlaşıp hasat edilme düzeyine gelmesi farklılık göstermektedir fakat meyvelerin olgunlaşmasında en önemli faktör iklimdir. İklimin meyvelerin olgunlaşması üzerindeki etkisinin büyük olmasından dolayı tam hasat zamanının tespit edilmesinde sorunların meydana gelmesine neden olmaktadır. Daha çok bu işle uğraşan kişilerin uzun yıllar tecrübeleri ve o yılın iklim gidişatına göre tahminler yapılmaktadır. Çeşitlere göre hasat periyodu; bacon'da kasım ortası ocak sonu, ettinger ve zutano kasım-aralık, fuerte'de kasım-nisan arası olduğu bilinmektedir (Bayram ve Aşkın, 2006).

Avokadonun Besin Değerleri

Bitkiler, sağlık dostu olarak bilinir ve yüksek besin değerlerine sahiptir. Süper gıda olarak bilinen avokado yüksek vitamin değerleri ve tadından dolayı ülkemizde

yemekler ve salatalarda son yıllarda tercih edilmeye başlanmıştır. Vitamin ve mineral bakımından çok zengin olup 20 farklı vitamin ve minerali bünyesinde bulundurmaktadır. Avokado tam anlamıyla bir demir kaynağıdır. Bünyesinde az miktarda magnezyum, manganez, bakır, çinko, fosfor ve A, B1, B2 ve B3 vitaminleri içerir (Demircan ve Velioğlu, 2021).

Avokado Nasıl Yenir?

Mutfaklarda veya iş yerlerinde hem sebze hem meyve olarak kullanılmaktadır. Avokadoyu dilimledikten sonra üzerine bir miktar tuz ve limon suyu serpiştirilerek sade bir şekilde tüketilebilir. Salata, omllet, ezme olarak birçok farklı şekilde kullanılabilir. Yumurta kullanımında avokadonun içi oyulup yumurta içine kırılır ve gerekli baharatlar eklenerek fırında 10 dakika pişirilmelidir. Yemeklerin yanına meze olarak kullanılır aynı zamanda dip sos olacak şekilde kullanılmaktadır. Demir deposu olduğu için çorba yapımında da kullanılabilir. Yemeklerin kremi bir doku almasını sağlamaktadır. Sağlıklı yağlar için birçok sebzeli ve etli yemeklerde kullanılabilir. Avokado tost, sandviç, burger, dürüm ve ızgaralara nadide bir lezzet katar.

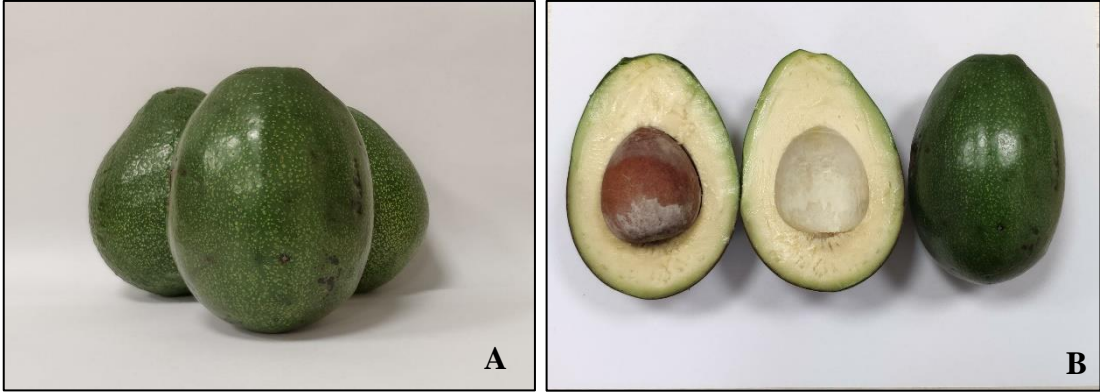
Çalışmaya Dâhil Edilen Avokado Çeşitleri ve Özellikleri

Dünya genelinde yaklaşık olarak 500 çeşit avokadonun alt türü bulunmaktadır. Fakat ülkemizde 1970'li yıllarda FAO aracılığıyla bazı avokado çeşitleri getirilip denemeler yapılmıştır. Türkiye'de bacon, fuerte, zutano, ettinger, hass, pinkerton ve wurtz gibi birçok çeşit ülkemizde yetiştirilmesi tercih edilmektedir. Türkiye'de Akdeniz Bölgesi'nde Avokado ağacının yetişebileceği uygun alanların belirlenmesi adlı bu çalışma kapsamında bacon, fuerte, zutano ve ettinger türleri tercih edilmiştir. Bu türlerin tercih edilmesinin temel sebebi iklimsel açıdan bölgeye uygun olması ve ticari geliri fazla olmasından dolayı tercih edilmiştir.

Bacon Ağacı

- Meyvesi çok az pürüzlüdür.
- Dikine gelişim göstermekte bu sebepten dolayı boyu uzundur.

- Bacon ağacının minimum sıcaklığa olan toleransı iyi olup olumsuz etkilenme eşik değeri -4,4 °C'dir.
- Aşılammamış türler bahçeye dikildikten sonra, yaklaşık olarak 3-5 yaşları arasında meyve verir.
- Bacon çeşidi B tipi çiçek yapısına sahiptir.
- Hass çeşidinin tozlanması için kullanılabilir.
- Kuzey yarım küre için çiçeklenmenin başladığı mart ayında çiçeklenip mayıs ayının ilk haftasına kadar devam etmektedir.
- Gramaj olarak meyvelerin ağırlığı 170-510 gr aralığında gelmektedir.
- Meyvelerin hasat zamanı kasım başı ile ocak ayının ortasına kadar uzayabilmektedir.
- Şehirlerarası veya uluslararası taşımaya uygun olan bir türdür.
- İspanya, Kaliforniya ve Yeni Zelanda ülkelerinde üretimi yapılabilmektedir.



Fotoğraf 8: Bacon çeşidinin meyve (A) ve çekirdek (B) yapısı

01.01.2023 Aydıncık-Mersin

Fuerte Ağacı

- Meyvesi hafif pürüzlüdür
- Armuta benzer bir yapıya sahiptir.
- Yanlara doğru yayılabilen bir yapıya sahiptir.
- Soğuklara karşı orta derecede dayanıklılığa sahip olup -2,8 °C sıcaklık eşliğinden sonra soğuktan zarar görmeye başlamaktadır.
- Aşılama yapılmazsa 4-7 yıl sonra meyve verme olgunluğuna gelmektedir.

- Yaprakları ezildiğinde anason kokusu vermektedir
- Fuerte çeşidi B tipi çiçek yapısına sahiptir.
- Meyveleri yuvarlaktan ziyade armutu andırmaktadır.
- Gramaj olarak 170-500 gr arasında olmaktadır.
- Meyvelerin olgunlaşması kasım-nisan periyodundadır.
- Olgunlaşan meyveler ağaç üstünde uzun zaman toplanmadan kalabilmektedir.
- Fuerte çeşidinin ulusal ve uluslararası taşımaya uygunluğu iyidir.
- Avustralya, Amerika Bileşik Devletleri, Şili, İspanya, İsrail, Kenya, Meksika ve Peru gibi ülkeler üretimde önde gelmektedir.



Fotograf 9: Fuerte çeşidinin meyve (A) ve çekirdek (B) yapısı

03.01.2023 Gazipaşa- Antalya

Zutano Ağacı

- Meyvesi pürüzsüzdür.
- Uzun boylu olup dikine gelişim göstermektedir.
- Soğuğa dayanıklılığı iyi olup -3 °C'den sonra düşük sıcaklıklardan etkilenmektedir.
- Fuerte ve Hass türü için iyi bir tozlayıcıdır.
- Zutano çeşidi B tipi çiçek yapısına sahiptir.
- Çiçeklenme şubat ayının ortasında başlayıp mayıs ayının ortalarına kadar devam etmektedir.
- Dikilen fidanlar 2-3 yıl sonra yumurta veya armut şeklinde meyve vermektedir.
- Meyvelerin ağırlığı 200–400 gr arasında gelmektedir.

- Optimum hasat zamanı kasım-aralık ayları arasında olmaktadır.
- Olgunlaştığında ağaçlar üzerinde fazla durmadığı için toplanmasına dikkat edilmelidir.
- Taşınma konusunda uygunluğu orta derecededir.
- Amerika Bileşik Devletleri, Şili ve Yeni Zelanda'da belli bir miktarda üretilmektedir.

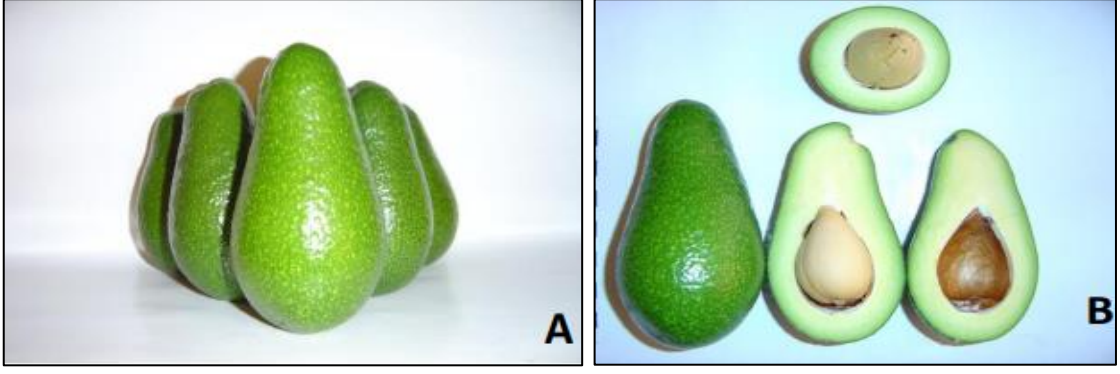


Fotoğraf 10: Zutano çeşidinin meyve (A) ve çekirdek (B) yapısı

02.01.2023 Anamur- Mersin

Ettinger Ağacı

- Meyvesi pürüzlüdür.
- Dikey büyümeye meyilli bir çeşittir.
- Soğuklara karşı eşik değeri -3°C 'dir.
- Ettinger çeşidi B tipi çiçek yapısına sahiptir.
- Çiçeklenme martın ilk haftası ile mayısın son haftalarına kadar devam etmektedir.
- Yapraklar ezilince anason kokusu vermektedir.
- Ekilen fidanlar 3-5 yıl sonra meyve verme olgunluğuna gelmektedir.
- 170-570 gr arasında armut şeklinde meyve vermektedir.
- Meyvelerin optimum hasadı, ekimin ikinci haftası ile ocak ortasında yapılabilmekle birlikte optimum hasadı kasım-aralık aylardır.
- Ağaç üzerinde uzun süre kalabilmektedir.
- Ulusal ve uluslararası taşımaya uygundur.



Fotoğraf 11: Ettinger çeşidinin meyve (A) ve çekirdek (B) yapısı

Kaynak: (Bayram, 2010)

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Çalışmanın bu kısmında konu kapsamı ve alan kapsamı dikkate alınarak ulusal ve uluslararası alan yazın taranmış ve çalışma kapsamına uygun literatür paylaşılmıştır. Çalışmanın metinsel hacminin artmaması adına bu kısımda dikkat çeken, öne çıkan yayınlara yer verilmiştir.

Araştırma konusuyla ilgili çalışmalar:

Doğrular vd. (1983), “*Antalya ve Alanya Koşullarında Avokado Çeşitlerinin Adaptasyonu*” adlı çalışma kapsamında avokado bitkisinin çeşitlerinden olan hass, bacon, fuerte ve zutano Alanya’da çoğaltılıp daha sonra belirlenen alanlara dikimleri gerçekleştirilmiştir. Bu 4 çeşidin Antalya ve Alanya koşullarına adaptasyon sağladığı görülmüştür.

Demirkol (1991), “*Avokado Çeşit Adaptasyonu I*” adlı çalışma kapsamında Akdeniz sahil şeridinde yetiştirilme imkânı bulunan avokadonun, ülke tarımına getirisinin artırılması amacıyla Kaliforniya’dan 4 farklı türü olan bacon, fuerte, hass ve zutano getirilmiştir. Antalya ve Dalaman’da ekolojik koşullarında bu 4 türün bölgeye adapte olabildiği görülmüştür.

Demirkol (1997), “*Antalya Koşullarında Yetiştirilen Bazı Avokado Çeşitleri Üzerinde Biyolojik, Morfolojik ve Fizyolojik Araştırmalar*” adlı çalışma kapsamında şu bulgular elde edilmiştir. Antalya koşullarında yetişen standartlaşmış olan bacon, fuerte, hass ve zutano avokado çeşitlerinin 3 yıl boyunca gelişimleri takip edilmiştir. Çeşitlerin çiçek açma dönemleri yıllara ve türlere göre farklılık gösterdiği görülmüştür.

Çiçeklenme 10-14 haftalık periyota yayılmaktadır. İlk çiçeklenme gösteren fuerte iken en geç ise hass olduğu görülmüştür. Bunun yanı sıra çiçeklenme ve gelişimlerinde sıcaklık ve nemim son derece önemli olduğu saptanmıştır.

Demirkol (1997), “*Avokado Çeşit Adaptasyonu II*” adlı çalışma kapsamında şu bulgular elde edilmiştir. Antalya-Serik koşullarında 27 çeşit üzerine yapılan çalışmada fenolojik gözlemler, pamolojik karakterler, ağaç karakterlerine göre 15 türün ümitvar olabileceği ileri sürülmüştür.

Demirkol (2001), “*Bazı Avokado Çeşitlerinin Antalya Koşullarında Gösterdiği Ağaç Özellikleri ve İklim Koşullarından Etkilenme Durumları*” çalışma sonucunda 1988-1997 yılları arasını kapsayan periyotta 27 avokado türü ile analiz yapılmıştır. Dikimden sonra 1992-1993-1997 yıllarında meydana gelen düşük sıcaklıklar vegetatif ve generatif yönde olumsuz etkilemiştir. Vegetatif olarak o yılın ürün veriminde olumsuz sonuçlara neden olurken vegetatif olarak ise gelecek yıllarda olumsuz etkileri ortaya çıktığı saptanmıştır.

Bayram vd. (2006), “*Türkiye’de Avokado Yetiştiriciliğinin Gelişimi, Önemi Ve Önerilen Bazı Çeşitler*” adlı araştırma kapsamında ülkemize avokado çeşitlerinin 1970’li yılların başında girmiş olduğu ve Akdeniz sahil şeridinde yayılış gösterdiği belirtilmiştir. Araştırmalar sonucunda bacon, fuerte, hass, zutano ve ettinger çeşitlerinin bölge şartlarında yetiştiriciliğinin yapılabileceği tavsiye edilmiştir.

Bayram ve Tepe (2008), “*Antalya Koşullarında Bazı Avokado Çeşitlerinin Yetiştirilmesi Üzerine Düşük ve Yüksek Sıcaklıkların Etkisi*” adlı çalışmada Antalya koşullarında 1989-2003 yetiştirilme dönemlerinde bazı avokado türlerinin düşük ve yüksek sıcaklıklara karşı vermiş oldukları tepkiler incelenmiştir. 1989-2003 ve 1998-2003 olacak şekilde iki periyota ayrılarak zaman serisi belirlenmiştir. 1989-2003 döneminde -4/-5 dereceye kadar düşen sıcaklıklarda jim, benedict, puebla ve jalna’nın soğuğa toleransının iyi, simpson, lula, shawn t.6 ve jerma çeşitlerinin ise soğuğa karşı çok fazla hassas olduğu tespit edilmiştir. 1998-2003 periyodunda -4 dereceye kadar düşen sıcaklıklarda ise bacon, clifton, ettinger ve fuerte’nin soğuğa toleransının çok yüksek, reed, pinkerton ve regina’nın ise soğuğa karşı çok fazla hassas olduğu bulunmuştur. Düşük sıcaklıkların bazı avokado çeşitleri üzerinde etkisi görülmesine rağmen, yüksek sıcaklıkların çeşitlerin çiçeklenmesi, meyve gelişimi ve ağaç aksamaları üzerinde önemli olumsuz bir etkisi saptanmamıştır. Antalya koşullarına

uygun çeşitler bacon, ettinger ve fuerte' olmakla birlikte, zutano ve hass gibi önemli çeşitlerin ise yer seçiminde dikkatli olunması gerektiği bildirilmiştir.

Akın vd. (2017), “*Zaman Serisi Analiz Yöntemlerini Kullanarak 2016-2025 Dönemi Türkiye Avokado Üretiminin Belirlenmesi*” adlı çalışma kapsamında Türkiye’de üretilen avokado üretimi 2016-2025 yılları arasını kapsayan periyotta 2004 tondan 3156 tona yükseleceği ön görülmüştür. Elde edilen sonuçların Türkiye makro gıda politikasına olumlu sonuç katacağı düşünülmektedir.

Savaş (2018), “*Avokado (Persea Americana) ve Oğulotu (Melissa officinalis) Fonksiyonel Besinlerinin, Caenorhabditis elegans Termotoleransı Üzerine Etkilerinin İncelenmesi*” araştırma kapsamında oğulotu bitkisinin *C. Elegans* termotoleransını (sıcak strese karşı direnç) arttırıp, doza bağımlı olarak yaşam süresini de belirli bir oranda uzatabildiği tespit edilmiştir. Avokadonun ise, *C. Elegans* termotoleransı üzerinde anlamlı olumlu bir etkisinin olduğu belirlenmiştir.

Selim vd. (2018), “*Site Selection for Avocado Cultivation Using GIS and Multi-Criteria Decision Analyses: Case Study of Antalya, Turkey*” adlı çalışma kapsamında şu bulgular elde edilmiştir. Avokado ağaçlarının büyümesi için orman sınırı, eğim, geçirgenlik, toprak derinliği, arazi kullanım kabiliyeti, korunan alanlar / yasak bölgeler ve ortalama minimum sıcaklık yedi önemli parametre belirlenmiştir. Sonuç olarak 602,12 km² ve 653,14 km²’lik alanların sırasıyla avokado yetiştiriciliğine en uygun ve orta derecede uygun olduğu belirlenmiştir.

Tzatzani vd. (2023). “Air temperature as a key indicator of avocado (cvs. fuerte, zutano, hass) maturation time in Mediterranean climate areas: the case of western crete in Greece” çalışma kapsamında şu sonuçlar elde edilmiştir. Bu çalışmanın sonuçları, kuru madde konsantrasyonunun hem çok yüksek yaz sıcaklıklarından hem de olgunlaşma dönemindeki düşük sıcaklıklardan etkilenebileceğini ortaya koymuştur. Özellikle, yaz aylarındaki yüksek sıcaklıklar avokado gelişimi üzerinde önemli bir etkiye sahip olabilir ve kuru madde konsantrasyonunun azalmasına neden olabilir. Öte yandan, olgunlaşma aşamasındaki düşük sıcaklıklar enzimatik aktiviteyi ve metabolik süreçleri yavaşlatarak olgunlaşmanın gecikmesine ve optimum olgunluğa ulaşma süresinin uzamasına neden olabilir. Olgunlaşmadaki bu gecikme ve azalan kuru madde konsantrasyonu hasat

zamanlamasını önemli ölçüde etkileyebilir, çünkü yetiştiricilerin avokadoların hasat edilmeden önce istenen özellikleri geliştirmesini beklemeleri gerekebilir.

Araştırma alanıyla ilgili çalışmalar:

Paköz vd. (1982), “*Önemli Bazı Pikan Cevizi Çeşitlerinin Antalya Bölgesinde Yetiştirilme Olanaklarının Araştırılması*” adlı çalışma kapsamında şu bulgular elde edilmiştir. Onüç yıl süren projede İsrail’den getirilen 14 yarı tropikal pikan (*Carya Illinoensis* Wang. K. Koch) fidanının Antalya iklim koşullarına adaptasyonu incelenmiştir. 7 yıllık fenorolojik gözlem sonucunda wichita, choctaw, western schley, schley x barton, harris süper ve mahan ticari çeşit olarak yetiştirilmesi uygun görülmüştür. Hastings’in de tozlayıcı çeşit olarak yetiştirilmesinin uygun olduğu saptanmıştır.

Onur ve Kutucu (1985), “*Akdeniz Bölgesinde Kahve Yetiştirme Olanakları Üzerine Araştırmalar*” adlı çalışma kapsamında şu bulgular elde edilmiştir. Gazipaşa, Alanya ve Anamur’da belirlenmiş alanlarda kahve tipleri incelenmiştir. 1985 yılında geçen sert kış koşullarından dolayı kahve fidanlarından ürün elde edilememiştir. Brezilya ve Kosta Rika kuruluşlarından soğuğa daha dayanıklı kahve çeşitleri istenmiştir. Çalışma sonucunda kahvenin açık alanda yetişemeyeceği sonucuna varılmıştır.

Onur (1993), “*Trabzonhurması Çeşitlerinin Adaptasyonu*” adlı çalışma kapsamında subtropikal bir bitki olan Trabzon hurmasının 6 çeşidi Antalya yöresinde dikilmiştir. 5 yıl boyunca yapılan fenolojik gözlemler sonucunda bu alanlarda yetişebileceği öngörülmüştür.

Gübbük vd. (2017), “*Değişik Tropik Meyve ve Türlerinin Antalya Koşullarına Adaptasyonu Üzerinde Araştırmalar*” adlı çalışma kapsamında aşağıdaki bulgular elde edilmiştir. Son yıllarda tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de küresel ısınmadan kaynaklanan değişikliklerden dolayı, yeni tropik türlerin yetiştiriciliğine olan ilgi gün geçtikçe artmaktadır. Muz, avokado ve mango dışında diğer tropik meyve türlerinden papaya ile ilgili olarak örtü altında yürütülen çalışmalardan olumlu sonuçlar alınmıştır.

Soydal (2018), “*Pitaya (Hylocereus spp.)’da Fidan Yetiştiriciliği Üzerinde Araştırmalar*” adlı çalışma sonucunda yaşama ve köklenme oranları benzer sonuçlar göstermiştir. En yüksek yaşama ve köklenme oranları (%100) blody mary çeşidinin

3000 ppm IBA uygulamasından elde edilmiştir. Farklı uygulamaların primer kök sayısı ile en uzun kök uzunluğu üzerine etkileri incelendiğinde blody mary çeşidinde 15000 ppm bakteri uygulamasının ön plana çıktığı gözlenmiştir. Bu durum ortalama kök uzunluğu ve ortalama kök alınlığı değerlerinde de benzerlik göstermiş ve en olumlu sonuçlar blody mary çeşidinde 15000 ppm bakteri uygulamasından elde edilmiştir.

Çelik (2022), “*Antalya merkez ilçelerinde avokado üretim alanlarında sorun olan fungal hastalıkların belirlenmesi*” adlı araştırmada kapsamında Gazipaşa’da *Neofusicoccum parvum*, *Lasiodiplodia theobromae* ve *Pestalotiopsis* türleri, Alanya’da *Phytophthora cinnomoni* ve *Macrophonima pheoseolina*, Manavgat’ta *Colletotrichum gloeosporioides*, *Phytophthora cinnomoni* ve *Pythium* türleri, Kumluca’da *Fusarium solani* ve *Fusarium oxysporum* ve Finike’de *Macrophonima pheosolina* hastalık etmenleri tespit edilmiştir.

Çelik vd. (2023), “*Antalya Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen 4 Avokado (Persea americana Mill.) Çeşidinin Meyve Özellikleri ile Farklı Dokularının Bazı Biyokimyasal İçeriklerinin Belirlenmesi*” adlı çalışma kapsamında şu bulgular elde edilmiştir. Antalya ilinin Alanya ilçesinde yetiştirilen baco, fuerte, zutano ve hass avokado çeşitlerinin meyve özelliklerinin ve farklı dokularının (meyve, yaprak ve tohum) biyokimyasal içeriklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Meyve ağırlığı 253.9 g ile 123.0 g, meyve eni 68.0 mm ile 56.4 mm, meyve boyunun 107.9 mm ile 77.9mm, tohum ağırlığının 39.5 g ile 20.7 g, tohum eninin 31.9 mm ile 26.5 mm, tohum boyunun 51.3 mm ile 31.9 mm ve meyve eti sertliğinin 20.3 N ile 14.1 N arasında değiştiği tespit edilmiştir. Fiziksel görünüş olarak değerlendirildiğinde zutano çeşidine ait meyvelerin diğer çeşitlerden daha parlak olduğu saptanmıştır. Bacon ve hass çeşitlerine ait meyvelerin daha mat bir görüntüye sahip olduğu, renk değerlerinin de en düşük sonuçlar verdiği belirlenmiştir.

Öztürk (2023), “*Akdeniz Bölgesi İncir ve Avokado Bahçelerinde Zararlı, İncir Tekeböceği Batocera rufomaculata (DeGeer) (Coleoptera: Cerambycidae)*” araştırma sonucunda şu bulgular elde edilmiştir. İncir tekeböceği’nin Türkiye’de pikan cevzinde konukçu olarak ilk kez kaydı yapılırken, zararlının Adana, Mersin, Antalya, Osmaniye ve Hatay ili incir bahçeleri ile Mersin ve Antalya ili avokado bahçelerine zarar vermiştir. *B. rufomaculata* erginlerinin incir ağaçlarına zararının önemli

olmadığı, larva zararının daha önemli olduğu görülürken, avokado ağaçlarında ise incir'in aksine larva zararının görülmediği ve ergin zararının fazla olduğu saptanmıştır.

1. ARAŞTIRMA ALANINDAKİ FİZİKİ COĞRAFYA ÖZELLİKLERİNİN AVOKADO YETİŞTİRİCİLİĞİNE ETKİSİ

1.1. İklim Özellikleri

Fiziki coğrafya ya da diğer adıyla doğal coğrafya özellikleri üzerine hazırlanan çalışmalarda bilimsel sistematik çalışılan konuya göre farklılıklar gösterebilmektedir. Hazırlanan bu tez çalışmasında Avakado bitkisinin ekolojik istekleri ve buna göre Akdeniz Bölgesi için dağılışı konu edildiğinde “iklim” ön planda değerlendirilmesi ve diğer fiziki coğrafya dallarının ise buna göre önem sırası dikkate alınarak bir bilimsel sistematığın oluşturulması gerekmektedir. Bu nedenle çalışmaya iklim özellikleri ile başlanmıştır.

1.1.1. İklim Üzerinde Etkili Olan Faktörler

Dünyadaki iklim tipleri, hava sirkülasyonu ve bulunduğu konuma göre genel bir karakter kazanmaktadır. Konum itibari ile tropikal bölgelerde sıcak iklimler, orta enlemlerde ılıman iklimler, yüksek enlemlerde ise soğuk iklimlerin hakim olduğu bilinmektedir (Koçman, 1984; Atalay, 2010; Erol, 2014). Bir alanın genel iklim karakteri araştırılırken planeter ve coğrafi faktörlerin etkisinin belirlenmesi gerekmektedir. Çalışma alanı, subtropikal iklim kuşağında ve Doğu Akdeniz Havzası sınırlarında bulunmaktadır. Türkiye'nin Akdeniz Coğrafi Bölgesi içerisinde görülen çalışma alanında öncelikle iklim özellikleri üzerinde etkili olan planeter ve coğrafi faktörler ele alınacaktır.

1.1.1.1. Planeter Faktörler

Türkiye orta kuşak ve Akdeniz iklim bölgesinde yer almaktadır. Bulunduğu konum itibari ile hava kütlelerinin oluşmasına uygun olmadığı için hava kütlesi üreten kaynak bölgesi değildir. Geçiş bölgesi olduğundan dönemsel olarak farklı hava kütlelerinin etkisi altında kalmaktadır. Yaz aylarında güney sektörlü tropikal kökenli hava kütleleri, kış aylarında ise kuzey sektörlü polar hava kütlelerinden

etkilenmektedir. **Yaz** aylarında Sahra bölgesinden gelen tropikal hava kütlesi Akdeniz üzerinden geçerken nem kazanarak ülkemizin güney alanlarına ulaşmaktadır. Ayrıca aynı dönemde Asor yüksek basınç alanından doğup ülkemize doğru hareket eden denizel hava kütlesi kat ettiği yol boyunca nem kaybetmesine rağmen ülkemizin kuzey alanlarına nem taşımaktadır (Ünaldı, 2009; Türkeş, 2010; Erol, 2014). Yaz aylarında güneyden gelen nemli hava kütleleri Akdeniz Bölgesi'nde avokado bitkisinin ihtiyaç duyduğu bağıl nem oranının karşılanmasına katkı sağlayacaktır. Fakat karasal alandan gelen hava kütleleri bölgenin nem değerini azaltarak avokado bitkisinin ihtiyaç duyduğu nemin havadan karşılanmamasına neden olacaktır.

Kış mevsiminde ülkemizde hem maritim Polar (mP) hem de continental Polar (cP) hava kütesinin etkisi yoğun olarak hissedilmektedir (Atalay, 2010; Türkeş, 2010). **Kış** aylarında Asor yüksek basınç çekirdeğinin güney enlemlere kayması ve Doğu Avrupa üzerinde termik kökenli olarak güçlenmesi sonucunda gradyan yönü Akdeniz'e doğru kaymaktadır. Bunun sonucunda kış mevsiminde hava akımı güneyde, güneybatı, kuzeyde ise kuzey doğudan esen rüzgârlar şekline dönüşürler. Bu nedenle Akdeniz Bölgesi bir konverjans alanı, yani alçak basınç sahası olmaktadır. Bu alanlarda depresyon sahası oluşuktan sonra Kuzey Avrupa üzerinde Atlantik depresyonları, Akdeniz Havzası'na belirli aralıklarla sokulan soğuk karakterli hava dalgalarını kuzeybatıya doğru itmektir. Bunun sonucunda bu alanlarda dikey kararlılık ve depresyonlar oluşarak fırtınalara ve bol yağışlara neden olur. Kış mevsimini oluşturan bu periyotta atmosfer sirkülasyonunun kuvvetli olması, siklonik oluşumların sık olması, frontal yağışları arttırmaktadır (Koçman, 1984; Bayrakdar, 2006; Ünaldı, 2009; Erol, 2014). Kış aylarında özellikle kuzeyden gelen soğuk hava kütleleri bölgede yetişen avokado bitkisinin gelişimini olumsuz etkilemesi beklenilmektedir.

İlkbahar mevsiminde, Atlantik antisiklonu, Kuzey Afrika, İzlanda ve Grönland üzerinde bulunan yüksek basınçlar birleşir veya yer değiştirirler. İlkbahar aylarını oluşturan bu dönemde Akdeniz Havzası, yüksek enlemlerden kaynağını alan hava kütlelerinden etkilenmektedir. Fakat ilkbahar aylarında serin denizler üzerinden geçen hava kütleleri bu mevsimlerde yoğun bulutluluğa ve bol yağışlara neden olmamaktadır (Erinç, 1957; Ünaldı, 2009; Atalay, 2010).

Yaz aylarını oluşturan sıcak ve kurak devrelerde ise maritim Polar (mP) ve kontinental Polar (cP) hava kütleleri kuzeye çekilerek daha güney enlemde bulunan tropikal hava kütleleri etki alanını genişleterek Akdeniz Havzası'nı etkisi altına almaktadır. Kuru ve stabil haldeki kontinental Tropikal (cT) hava kütleleri bu devrede etkilerini gösterirler. Ayrıca, Atlantik üzerinden gelen maritim Tropikal (mT) hava kütleleri, güneydoğuya doğru yol alırken alttan ısınarak ve nem kaybederek oldukça stabil hale gelirler. Bu mevsimde, nadiren meydana gelen kötü hava koşullarını, Türkiye'ye kuzey ve kuzeybatıdan giren polar hava kütleleri hazırlar. Böylece, zaman zaman frontal yaz yağışları ve sıcaklıklarda kısa süreli düşüşler meydana gelebilmektedir (Erinç, 1957; Ünaldı, 2009; Atalay, 2010).

1.1.1.2. Coğrafi Faktörler

Yerküre ikliminin oluşmasında sadece küresel faktörler etkili olması durumunda aynı enlem üzerinde bulunan alanların iklim karakterinin aynı olması beklenilir. Ülkemizde ise Karadeniz Bölgesi'nden Akdeniz Bölgesi'ne gidilmesi durumunda havanın düzenli ısınacağı düşünülür. Fakat bu durum hem yerküre üzerinde hem de ülkemizde belirtilen şekilde olmamaktadır. Küresel faktörlerin yanında bölgesel ve yerel faktörlerde iklim üzerinde son derece etkilidir. Çalışma alanına ait topografya unsurları olan eğim, bakı, yükselti, dağların uzanış doğrultusu ve arazinin yarıma derecesi yerel alandaki iklimin farklılaşmasında etkili olan önemli faktörler arasındadır. Bu faktörler topografya özellikler başlığı altında ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

1.1.2. İklim Elemanları

1.1.2.1. Sıcaklık Şartları

1.1.2.1.a. Ortalama Sıcaklık

Sıcaklık, bitkilerin yaşamına devam etmeleri için gerekli olan temel faktörlerden birisidir. Besinlerin üretimi, büyüme ve çoğalmaları için optimum sıcaklık

koşullarının sağlanması gerekmektedir. Yerküre üzerinde genel olarak bitkiler için kabul görülen optimum sıcaklığın 20°C olduğu bilinmektedir. Ekvatorial bölgeden kutuplara doğru gidildikçe kademeli olarak sıcaklık azalması ile bitki örtüsü de değişip şekillenmektedir (Güçlü, 1994).

Genel olarak, nemli tropikal ormanlar, yayvan yapraklılar ormanı, iğne yapraklılar ormanı ve tundralar sıcaklık eğrilerine göre dağılışı sergilemektedir. Enlemsel olarak bu değişimin bir benzeride dağ yamacı boyunca yükseldikçe meydana gelmektedir. Yükselti arttıkça sıcaklık kademeli olarak azalmaktadır. Sıcaklıklarda meydana gelen azalma ile sırasıyla, yaprağını döken ağaçlar, iğne yapraklılar ve alpin çayırları şeklinde bir dağılışı sergilemektedir. Bitki türlerine göre değişen sıcaklık eşik (sınır) değerleri, türlerin dağılımında da, temel belirleyici faktördür (Atalay, 1983; 1994; Atalay, 2010; S. Coşkun, 2017).

Kritik sıcaklık eşiği, herhangi bir bitkinin veya canlının optimum sıcaklık koşullarının dışına çıktığı kritik seviye olarak düşünülebilir. Canlıdan canlıya değişebileceği gibi bitkilerde +40 ile - 40 °C arasında olduğu ön görülmektedir. İliman ya da tropikal bölgelerdeki bitkilerin -40 °C'ye kadar dayanamazken, kutup bölgesine doğru gidildikçe bu düşük değerlere uyum sağlayan türlerin var olduğu bilinmektedir (Güçlü, 1994).

Çalışmaya konu olan avokado bitkisinin optimum sıcaklık isteği kuzey yarıküre de **sıcak dönemde** (mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül ve ekim) **25 °C**, **soğuk dönemde** ise (kasım, aralık, ocak, şubat, mart ve nisan) **15 °C** olduğu bilinmektedir (Bülbül, 2019). Akdeniz Bölgesi'nde **yıllık** ortalama sıcaklık 20,3 ile 8,8 °C arasında değişmektedir. Sıcaklık amplitüd değerinin fazla olmasında istasyonların bulunduğu konum ve topografya şartlarının farklılık göstermesinin etkili olduğu düşünülmektedir (Harita 3).

Avokado bitkisinin sıcak ve soğuk dönem optimum sıcaklık isteği incelendiğinde: **Sıcak dönemde**, Adana, Mersin, Hatay, Muğla, Osmaniye, Antalya ve Kahramanmaraş illerinde bulunan istasyonlarda istenilen sıcaklıklara (25 °C) yakın olduğu görülmektedir. Bazı istasyonlarda bu değer altında olduğu görülse de yetişmesine engel teşkil edecek düzeyde olmadığı söylenebilir.

Soğuk dönem olan kasım ve nisan aralığındaki periyotta sıcaklıkların birçok istasyonda optimum değer olan 15 °C'nin altına düştüğü görülmektedir. Pozantı

(Adana), Korkuteli, Elmalı (Antalya), Göksun (Kahramanmaraş), Isparta ve Burdur illerinde bulunan istasyonlarda sıcaklıkların istenilen düzeyin çok altında kaldığı görülmektedir. Bu durum üzerinde kıyıdan uzaklaşma, topografik koşulların değişmesi ve buna bağlı olarak sıcaklık şartlarının düşmesi etkilidir (Tablo 7; Şekil 6).

Sıcak veya soğuk dönemde sıcaklıkların istenilen değerlerde olmaması avokadonun bu alanlarda yetiştirilemeyeceği anlamına gelmemektedir. Optimum sıcaklıklarda canlılar en iyi gelişimini gösterirler. Fakat ihtiyaç duyulan sıcaklık değerlerinin altına ya da üstüne çıkılması halinde ideal büyüme gösteremezler. Bu sebepten dolayı;

Çalışma sahası olarak seçilen Akdeniz Bölgesi'nde, avokadonun iklimsel açıdan yetişeceği uygun alanların belirlenmesi sadece ortalama sıcaklıklara bakılarak karar verilmesi doğru sonuçlar vermeyecektir. Bu sebepten dolayı ortalama minimum, ekstrem minimum, ortalama maksimum ve ekstrem maksimum sıcaklıklar yıllık, aylık ve günlük bazda incelenerek tablo, şekil ve haritalar ile desteklenip sıralı olarak verilmiştir.

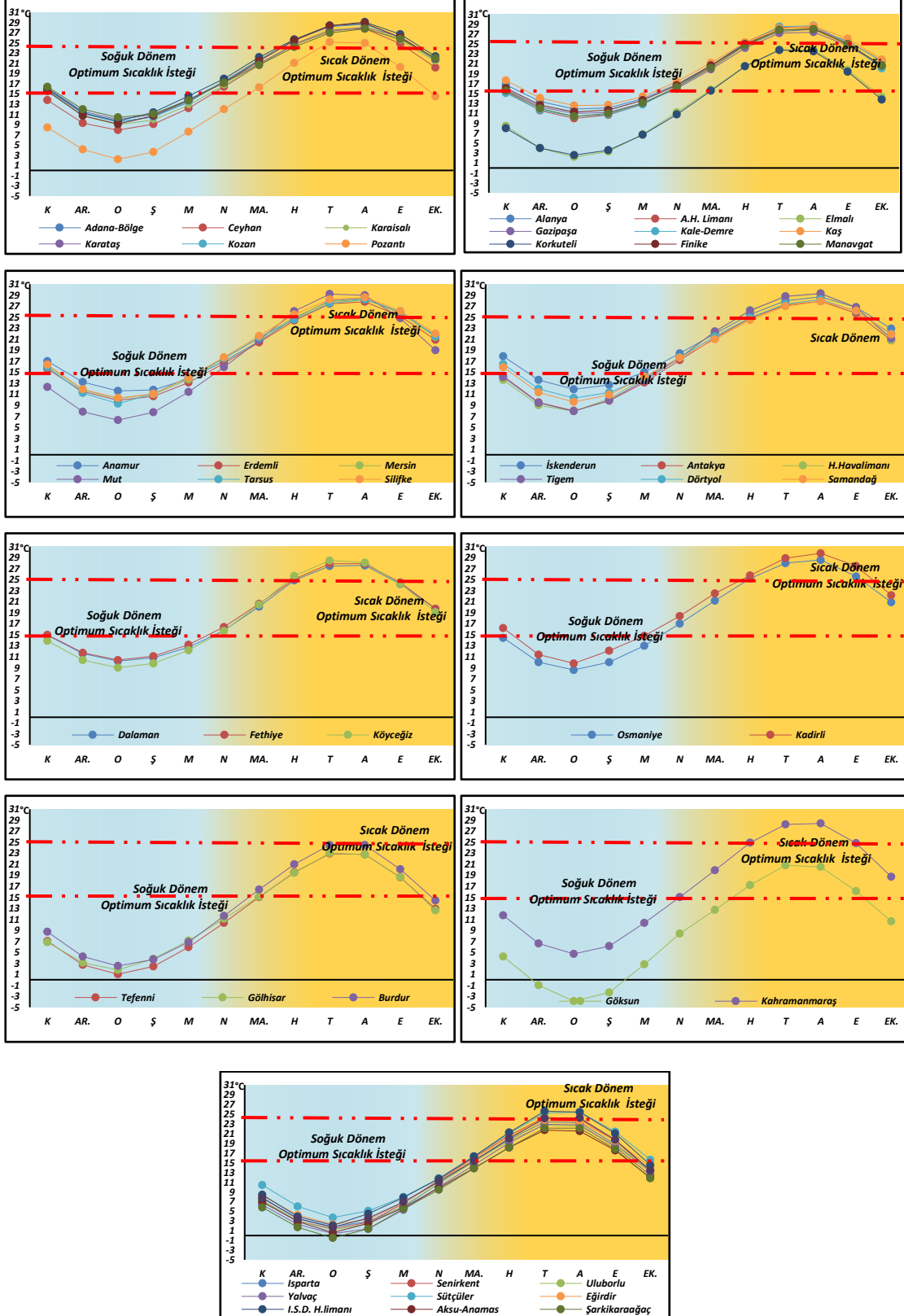
Tablo 7: Araştırma alanında seçili istasyonların sıcak - soğuk dönem ortalama sıcaklıkları (°C)

İstasyonlar	Yükselti (m)	K	A	O	Ş	M	N	Soğuk Dönem Sıcaklık Değerleri						Yıllık
								M	H	T	A	E	E	
Adana-Bölge	23	15,8	11,2	9,5	10,5	13,4	17,5	21,7	25,6	28,2	28,7	26,1	21,6	19,2
Ceyhan	30	13,8	9,3	7,9	9,1	12,2	16,4	20,7	24,8	27,6	27,8	24,9	20,2	17,9
Karaisalı	240	15,5	10,7	9,0	9,9	12,8	16,7	20,7	24,7	27,6	28,0	25,5	21,4	18,5
Karataş	22	16,1	11,6	10,0	11,0	13,9	17,4	21,0	24,7	27,3	28,1	26,2	21,9	19,1
Kozan	112	15,9	11,2	9,5	10,5	13,6	17,5	21,6	25,6	28,4	28,7	26,1	21,9	19,2
Pozantı	1080	8,4	4,1	2,2	3,6	7,6	12,0	16,3	21,1	25,2	25,0	20,3	14,5	13,4
Ş.P. Havalimanı	20	16,1	11,3	9,7	11,4	14,6	18,0	22,2	25,7	28,4	29,1	26,7	22,4	19,6
İncirlik-Meydan	65	15,6	10,7	9,1	10,7	13,8	17,2	21,5	25,5	28,4	28,9	26,1	21,9	19,1
Yumurtalık	34	16,4	12,0	10,4	11,1	13,8	17,2	20,7	24,2	27,0	27,8	25,8	22,0	19,0
Alanya	6	16,8	13,4	11,9	12,1	14,0	16,9	20,7	24,7	27,5	28,0	25,6	21,5	19,4
A.H. Limanı	64	15,4	11,6	10,0	10,7	12,9	16,3	20,5	25,3	28,4	28,3	25,2	20,5	18,8
Elmalı	1095	8,5	4,0	2,2	3,3	6,8	11,2	15,8	20,5	23,9	23,8	19,8	14,3	12,8
Gazipaşa	21	15,8	12,3	11,0	11,2	13,1	16,0	19,9	24,2	27,2	27,4	24,7	20,5	18,6
Kale-Demre	25	15,1	11,7	10,4	10,8	12,8	16,3	20,7	25,2	28,5	28,7	25,2	20,1	18,8
Kaş	153	17,7	14,1	12,6	12,7	14,4	17,4	21,2	25,3	28,2	28,6	26,1	21,9	20,0
Korkuteli	1017	8,0	4,0	2,6	3,6	6,7	10,8	15,6	20,5	23,8	23,5	19,4	13,8	12,7
Finike	2	16,1	12,7	11,3	11,7	13,7	16,7	20,7	25,0	27,9	28,0	25,0	20,7	19,1
Manavgat	38	15,6	12,0	10,4	11,0	13,1	16,3	20,2	24,7	27,8	28,0	25,0	20,6	18,7
Anamur	2	17,0	13,2	11,6	11,8	13,8	17,0	20,6	24,8	28,0	28,4	25,7	21,7	19,5
Erdemli	7	15,6	11,5	9,9	10,6	13,1	16,6	20,4	24,4	27,4	27,8	25,2	20,9	18,6
Mersin	7	16,1	11,8	10,2	11,0	13,7	17,5	21,2	25,0	27,8	28,3	25,8	21,4	19,2
Mut	340	12,3	7,8	6,3	7,7	11,4	15,9	20,8	26,1	29,2	29,0	24,8	19,0	17,5
Tarsus	12	15,9	11,2	9,3	11,1	14,1	17,5	21,3	24,6	27,5	28,2	26,1	21,5	19,0
Silifke	10	16,4	11,9	10,3	11,1	14,0	17,7	21,6	25,5	28,2	28,6	26,1	22,0	19,5
İskenderun	4	17,9	13,6	11,9	12,7	15,0	18,4	22,0	25,5	28,0	28,7	26,8	22,9	20,3
Antakya	104	14,3	9,5	8,0	9,8	13,1	17,2	21,2	24,8	27,2	27,9	25,7	20,8	18,3
H.Havalimanı	82	13,6	9,0	7,9	10,2	13,9	17,6	22,4	26,3	28,8	29,3	26,8	20,8	18,9
Tigem	96	14,1	9,4	7,9	9,9	13,5	17,6	22,4	26,2	28,8	29,3	26,8	21,1	18,9
Dörtyol	29	16,5	12,0	10,3	11,3	13,9	17,7	21,5	24,9	27,4	28,2	26,1	22,0	19,3
Samandağ	4	15,9	11,3	9,6	10,9	14,2	17,6	21,0	24,5	27,0	27,9	26,2	21,9	19,0

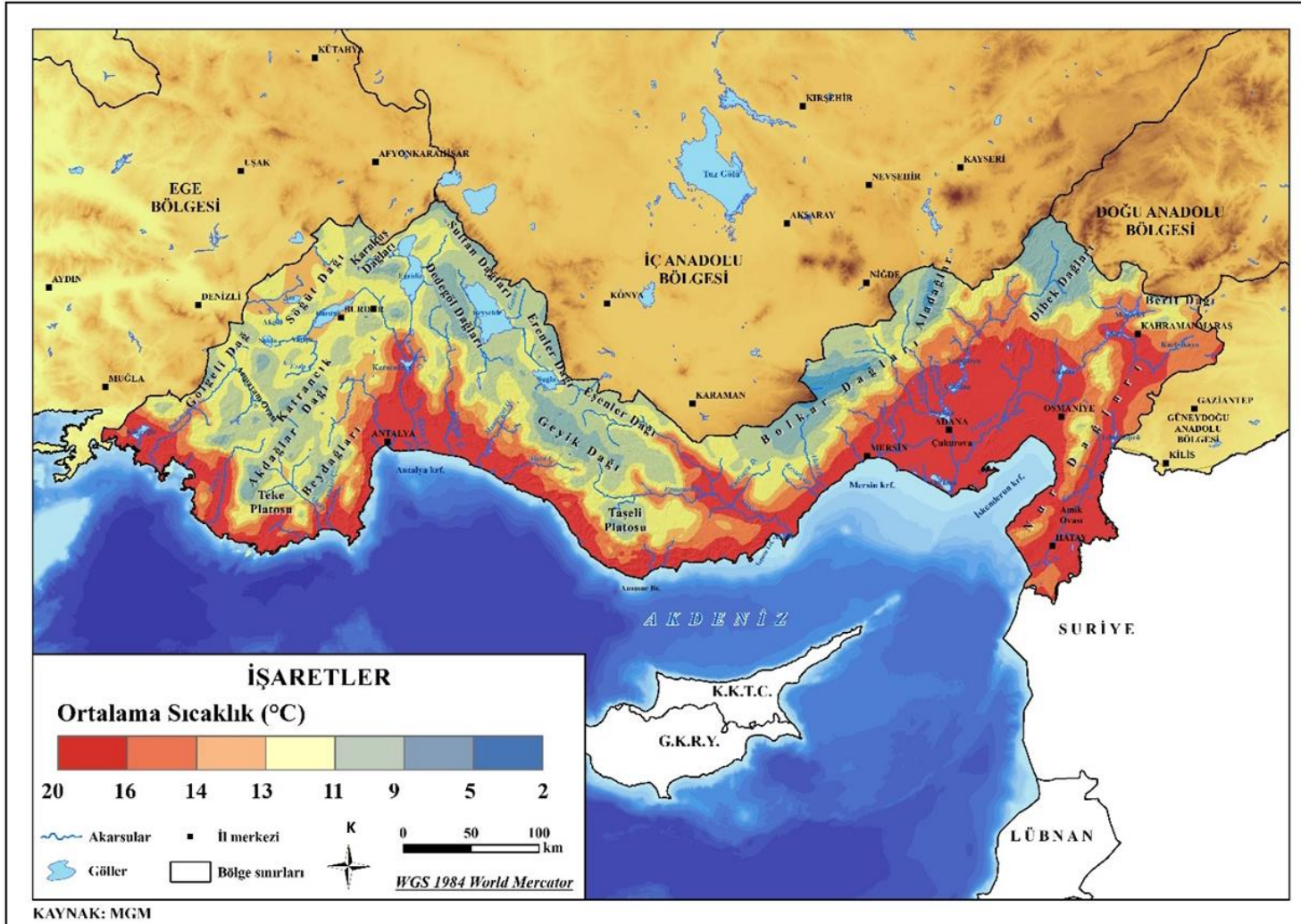
Tablo 7: Devam ediyor

İstasyonlar	Yükselti (m)	K	A	O	Ş	M	N	Soğuk Dönem Sıcaklık Değerleri						Yıllık
								M	H	T	A	E	E	
Dalaman	12	14,9	11,6	10,2	10,8	12,7	15,8	20,1	24,9	27,5	27,6	24,2	19,7	18,3
Fethiye	3	15,0	11,7	10,4	11,1	13,2	16,4	20,6	25,1	27,9	27,9	24,5	19,7	18,6
Köyceğiz	24	13,9	10,4	9,0	9,8	12,2	15,7	20,5	25,7	28,5	28,1	24,3	19,1	18,1
Isparta	997	7,8	3,5	1,8	2,9	5,9	10,7	15,4	19,8	23,4	23,2	18,8	13,3	12,2
Senirkent	959	7,2	3,0	1,4	2,7	6,6	11,4	16,1	20,6	24,3	24,0	19,5	13,4	12,5
Uluborlu	1025	7,2	3,0	1,2	2,4	6,1	10,7	15,2	19,5	22,7	22,5	18,6	13,0	11,8
Yalvaç	1096	6,3	2,3	0,4	1,4	5,3	10,0	14,5	19,1	22,9	22,8	18,3	12,4	11,3
Sütçüler	985	10,4	6,0	3,7	5,1	7,9	11,8	16,3	21,0	25,2	25,4	21,4	15,6	14,2
Eğirdir	920	8,2	4,2	2,3	3,3	6,7	11,1	15,8	20,4	23,8	23,5	19,5	14,1	12,7
I.S.D. H.limanı	869	8,4	3,9	2,1	4,5	7,8	11,7	16,3	21,2	25,6	25,4	21,0	14,5	13,5
Aksu-Anamas	1240	6,9	2,9	0,6	2,5	5,7	9,8	13,9	18,1	21,7	21,5	17,5	11,9	11,1
Şarkikaraağaç	1158	5,8	1,7	-0,5	1,4	5,5	9,4	13,8	18,1	22,1	22,1	17,8	11,8	10,8
Atabey	1000	7,7	3,5	1,7	3,6	6,9	11,1	15,4	20,0	24,1	24,2	19,7	13,4	12,6
Tefenni	1142	7,0	2,7	1,0	2,4	5,9	10,3	15,0	19,5	22,9	22,8	18,6	12,9	11,8
Göhlisar	990	6,8	3,1	1,8	3,8	7,1	11,1	15,1	19,4	23,0	22,8	18,6	12,6	12,1
Burdur	957	8,7	4,2	2,5	3,7	6,8	11,6	16,4	21,0	24,5	24,5	20,1	14,4	13,2
Göksun	1344	4,2	-1,0	-3,9	-2,3	2,8	8,4	12,7	17,2	20,8	20,5	16,1	10,6	8,8
Kahramanmaraş	572	11,7	6,6	4,7	6,1	10,3	15,0	19,9	24,9	28,2	28,4	24,8	18,7	16,6
Osmaniye	94	14,4	10,0	8,6	10,0	13,0	17,0	21,2	25,2	28,0	28,6	25,6	20,9	18,5
Kadirli	86	16,2	11,4	9,8	12,1	14,8	18,4	22,5	25,8	28,9	29,8	27,5	22,2	20,0

Kaynak: MGM verilerinden üretilmiştir.



Şekil 6: Araştırma alanında seçili istasyonların sıcak - soğuk dönem ortalama sıcaklıkları (°C)



Harita 3: Akdeniz Bölgesi'nin yıllık ortalama sıcaklık haritası

1.1.2.1.b. Aylık Ortalama Minimum Sıcaklık

İklim elemanları, bir bitki türünün o bölgede yaşayıp yaşayamayacağını belirleyen büyük faktörlerden bir tanesidir. Özellikle sıcaklık faktörü baskın indikatör olarak görülmektedir. Sıcaklık optimum düzeyde olduğu sürece türlerin o alanda gelişip yayılması kolaylaşmaktadır. Fakat istenilen durumun dışına çıkılması veya kritik sıcaklık eşik değerine yaklaşması durumunda bitkilerde strese neden olmaktadır (Ağaoğlu vd., 1997; Aslantaş vd., 2010).

Kritik sıcaklık değerleri, maksimum ve minimum sıcaklık değerleri ile belirlenmektedir. Düşük sıcaklıkların meydana gelmesi bitkilerde düşük sıcaklık stresi olarak tanımlanmaktadır. İstenilen sıcaklık değerinin altına düşmesi veya yaklaşması durumunda bitkilerin hücre ve hücreler arası boşluklarda bulunan suyun donması ile bitkilerde zararlanma hatta ölümler (kuruma) görülmektedir (Ağaoğlu vd., 1997). Bu önemli faktör göz önünde bulundurulduğunda bitki yetiştirilmesi açısından en önemli faktör hiç şüphesiz düşük sıcaklıklardır. Kuzey yarıküre için aralık, ocak ve şubat ayları kış ayları olarak kabul edilmektedir. Kış aylarında görülen düşük sıcaklıklardan dolayı bitkinin bünyesinde bulunan organların soğuklardan hiç zarar görmeden atlatması düşünüldüğü kadar basit olmamaktadır (Scebba vd., 1998; Vagujfalvi vd., 1999).

Bir bölgede ekilen veya dikilen türlerin o bölgenin iklimi, arazinin genel topografik yapısı, karasallık durumu, iklim salınımlarından etkilenme durumu vb. birçok sınırlayıcı faktör bulunmaktadır (Güçlü, 1994). Sıcaklıkların $-0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'nin altına düşmesi sonucunda özellikle hassas olan türler zarar görmektedir. Sıfırın altına düşen sıcaklıklar tarımsal ürünlerde ve meyvecilikte ciddi maddi zararlara neden olmaktadır.

Ülkemizde son yıllarda gelişen teknoloji, ulaşım ve iletişim ağları sayesinde tropikal bölgelerde yetişmekte olan bitkilerin Akdeniz Bölgesi'nin bazı alanlarında yetişme imkânının var olduğu anlaşılmış ve bazı denemeler sonucunda bölgeye uyum sağladığı görülmüştür. Çalışmaya dâhil edilen avokado bitkisinin yerküre üzerinde yetiştiriciliği yapılan 3 alt türü (ırk) bulunmaktadır. Bu türler Meksika, Guatemala ve Batı-Hint olarak bilinmektedir. Bu türlerin kendilerine has istekleri vardır (Bergh, 1976a; Davenport, 1986; Knight, 1999; Scora vd., 2002; Bayram vd., 2007).

Soğuğa dayanıklılık bakımından Meksika ırkı en fazla, Guatemala ırkı orta ve Batı-Hint ırkının ise soğuğa en az dayanıklı olduğu bilinmektedir (Bergh ve Ellstrand,

1986; McKellar vd., 1992). Avokadonun düşük sıcaklıklardan etkilenmesi ırka ve ırka ait alt varyeteye göre değişmektedir. Genellikle sıcaklık değerlerinin -1 °C veya -5 °C'nin altına indiği yerlerde avokado yetiştiriciliğinin yapılmasında riskin var olduğu bilinmektedir (Vogel, 1980; Doğrular vd., 1985; Gaillard ve Godefroy 1994; Kaplankıran ve Tuzcu 1994; Toplu vd., 1998; Tamam, 2008). Çalışmaya dâhil edilen ettinger, bacon, fuerte ve zutano çeşitlerinin, minimum sıcaklıklara karşı daha dayanıklı olması, tüketim, pazarlama ve taşınmada daha elverişli olmasında dolayı tercih edilmiştir. Bu türler;

Ettinger, bacon, fuerte ve zutano, Meksika ve Guetemala ırklarından melezleme olup, soğuğa toleranslık dereceleri iyi, yüksek dağlık ormanlarda ve tropikal dağlarda doğal olarak yetişmektedir. Sıcak ve serin subtropikal iklimlerin görüldüğü alanlarda (23° kuzey ve güney enlemlerinden daha yüksek olan yerler) adapte olabilmektedir. Meksika ırkı, Guatemala'ya göre daha erken çiçek açmasından dolayı erken donlardan etkilenmektedir (Bergh, 1976a; Campbell ve Malo, 1976; Wolstenholme, 2002).

Batı-Hint ırkına ait avokadolar kurak bir sezonun yaşandığı tropikal deniz ikliminin hüküm sürdüğü ovalarda en iyi adaptasyon olduğu bilinmektedir (Wolstenholme, 2002). Zirai donun yaşandığı periyotlarda daima zarar görmektedir (Lahav ve Lavi, 2002).

Avokadonun ürün verme periyodu bir yıl yüksek, bir yıl orta ve bir yıl düşük olduğu bilinmektedir. Bu durumun temel sebebi düşük sıcaklıkların o yılki ürünlere zarar vermesi ve sonraki yılın ürünlerin gelişmesinde negatif etki etmesinden dolayı dalgalanmalar yaşanmaktadır.

Çalışma sahası olarak seçilen Akdeniz Bölgesi'nde, avokadonun çiçeklenme ve dölleme periyotlarını oluşturan mart, nisan ve mayıs aylarındaki ortalama minimum sıcaklıklar aylık ve günlük bazda incelenerek tablo, şekil ve haritalar ile desteklenip sıralı olarak verilmiştir.

Çiçeklenme Dönemi (Mart- Nisan)

Çiçeklenme dönemini oluşturan mart, nisan ve mayıs aylarında çiçeklenme (7°C) için kritik sıcaklık eşik değerleri incelendiğinde Pozantı (Adana), Korkuteli, Elmalı (Antalya); Isparta, Senirkent, Uluborlu, Yalvaç, Sütçüler, Eğirdir, I. S. D.

Havalimanı, Aksu-Anamas, Şarkikaraağaç, Atabey (Isparta); Burdur, Tefenni, Gölhisar (Burdur); Göksun ve Kahramanmaraş (sadece mart ayı) istasyonlarında çiçeklenme periyodunu oluşturan mart ve nisan aylarında istenilen kritik sıcaklık eşiğinin altında kaldığı görülmüştür. Döllenme periyodu olan nisan ve mayıs aylarında ise aynı istasyonların sıcaklık değerleri istenilen kritik değerin altında kaldığı, bunun sonucunda meyvenin oluşması için gerekli olan koşulların sağlanamadığı görülmektedir. Geriye kalan istasyonlarda çiçeklenme için istenilen sıcaklıklar sağlanmaktadır (Tablo 8; Şekil 7; Harita 4).

Döllenme Dönemi (Nisan- Mayıs)

Çiçeklenme döneminde istenilen sıcaklık eşik değerine yaklaşıncı bitkiler çiçek açmaya başlar fakat döllenme döneminde bu durum çiçeklenme kadar basit olmamaktadır. Nisan ve mayıs aylarında döllenme için istenilen kritik sıcaklık eşiği 15 °C olduğu bilinmektedir. Eğer sıcaklıklar istenilen seviyelerin çok altında kalırsa bitki strese girer ve döllenme istenilen düzeyde olmamaktadır. Bu durumun sonucunda bitkide verimlilik istenilen düzeyde gerçekleşmemektedir. Olumsuz sonuçların yaşanmaması için döllenme periyodu için bazı önlemlerin alınması gerekmektedir.

Aylık periyotta döllenme dönemi istasyon bazlı incelendiğinde; Pozantı (Adana); Korkuteli, Elmalı (Antalya), Isparta ilindeki ve Burdur ilindeki bütün istasyonlar, Göksun (Kahramanmaraş) istasyonu aylık ortalama minimum sıcaklıklara göre istenilen düzeyin çok altında kaldığı ve buralarda avokado yetiştirilmesinin riskli olduğu söylenilebilir (Tablo 8; Şekil 7; Harita 4).

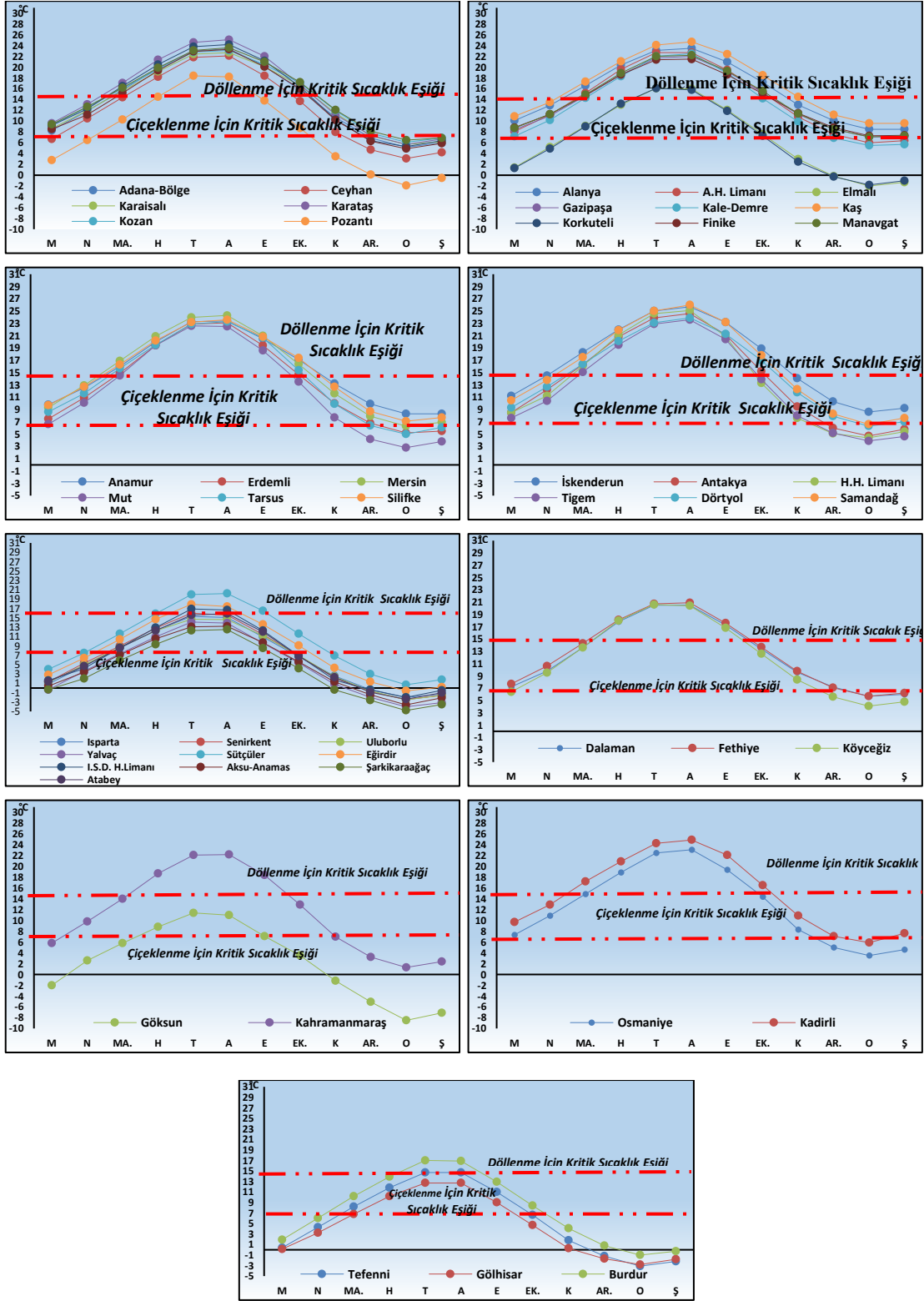
Tablo 8: Araştırma alanında seçili istasyonların aylık ve yıllık ortalama minimum sıcaklık değerleri

İst.	Yükselti (m)	Aylar												
		A	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	Y.
Adana-Bölge	23	6,9	5,2	6	8,3	11,9	15,8	19,8	23	23,4	20,2	15,8	10,7	13,9
Ceyhan	30	4,7	3,1	4,2	6,7	10,5	14,4	18,2	21,8	22,1	18,4	13,7	8	12,2
Karaisalı	240	7,3	5,7	6,2	8,6	12	15,6	19,2	22,4	22,7	20,1	16,6	11,5	14
Karataş	22	7,4	5,7	6,7	9,6	13,1	17,1	21,4	24,6	25,1	22	16,8	11,2	15,1
Kozan	112	7,8	6,1	6,9	9,3	12,6	16,1	19,6	22,8	23,1	20,5	17,1	12	14,5
Pozantı	1080	0,1	-1,9	-0,5	2,8	6,5	10,3	14,5	18,4	18,2	13,8	8,7	3,5	7,9
Ş.P. Limanı	20	6,4	5,3	6,4	9,2	12,3	16,5	20,5	23,8	24,2	21,2	16,4	10,3	14,4
İncirlik-Meydan	65	6,3	4,9	5,9	8,5	11,2	15,2	19,4	22,9	23,3	20,1	16	10,2	13,7
Yumurtalık	34	8,2	6,5	6,9	9,4	12,7	16,2	19,9	23,1	23,6	21	17,2	12,1	14,7
Alanya	6	10,1	8,5	8,5	10,1	12,9	16,6	20,4	23,1	23,5	21	17,2	13	15,4
A.H. Limanı	64	7,6	6	6,4	8,1	11,2	15,2	19,6	22,7	22,7	19,5	15,3	10,8	13,8
Elmalı	1095	-0,2	-2	-1,3	1,4	5,2	9,1	13	16,1	16	12,1	7,6	3	6,7
Gazipaşa	21	8,5	7,1	7,1	8,4	11	14,7	18,6	21,7	22	19,2	15,3	11,3	13,7
Kale-Demre	25	6,9	5,5	5,7	7,2	10,2	14,3	18,3	22	22,5	18,9	14,2	9,9	13
Kaş	153	11,2	9,6	9,6	10,9	13,5	17,3	21,1	24,1	24,7	22,4	18,5	14,5	16,5
Korkuteli	1017	-0,3	-1,8	-1	1,3	4,9	9	13,2	16,1	15,8	11,9	7,3	2,5	6,6
Finike	2	8,8	7,3	7,4	8,8	11,3	14,8	18,6	21,4	21,5	18,6	15,1	11,5	13,8
Manavgat	38	8,5	7,1	7,3	8,7	11,3	14,9	18,9	22	22,2	19,3	15,6	11,4	13,9
Anamur	2	9,9	8,3	8,3	9,8	12,5	16	20	23,3	23,4	20,5	17,1	13,2	15,2
Erdemli	7	6,8	5,2	5,5	7,5	10,9	14,9	19,4	22,9	23,1	19,4	14,7	10	13,4
Mersin	7	7,9	6,3	6,9	9,3	12,9	16,9	20,9	24	24,3	21	16,4	11,6	14,9
Mut	340	4,2	2,8	3,8	6,6	10,1	14,5	19,4	22,6	22,5	18,6	13,5	7,7	12,2
Tarsus	12	6,4	5	6,1	8,6	11,6	15,7	19,5	22,9	23,3	20,7	15,4	9,9	13,8
Silifke	10	8,7	7,1	7,7	9,7	12,7	16,3	20,2	23,2	23,6	20,8	17,4	12,7	15
İskenderun	4	10,3	8,6	9,2	11,2	14,5	18,3	22	25	25,7	23,2	18,9	14,1	16,8
Antakya	104	6	4,7	5,8	8,5	12,2	16,3	20,8	23,9	24,6	21,2	15,2	9,5	14,1
H.H. Limanı	82	5,1	4,4	5,4	8,5	11,2	16,1	21,1	24,6	25,1	20,9	13,3	7,6	13,6
Tigem	96	5,2	3,9	4,6	7,6	10,4	15,1	19,5	22,9	23,6	20,4	13,9	8	12,9
Dört Yol	29	7,9	6,3	7	9,3	12,7	16,4	20,1	23,1	23,9	21,3	17	11,8	14,7
Samandağ	4	8,3	6,6	7,6	10,5	13,8	17,5	21,9	25	26	23,2	17,8	12,3	15,9

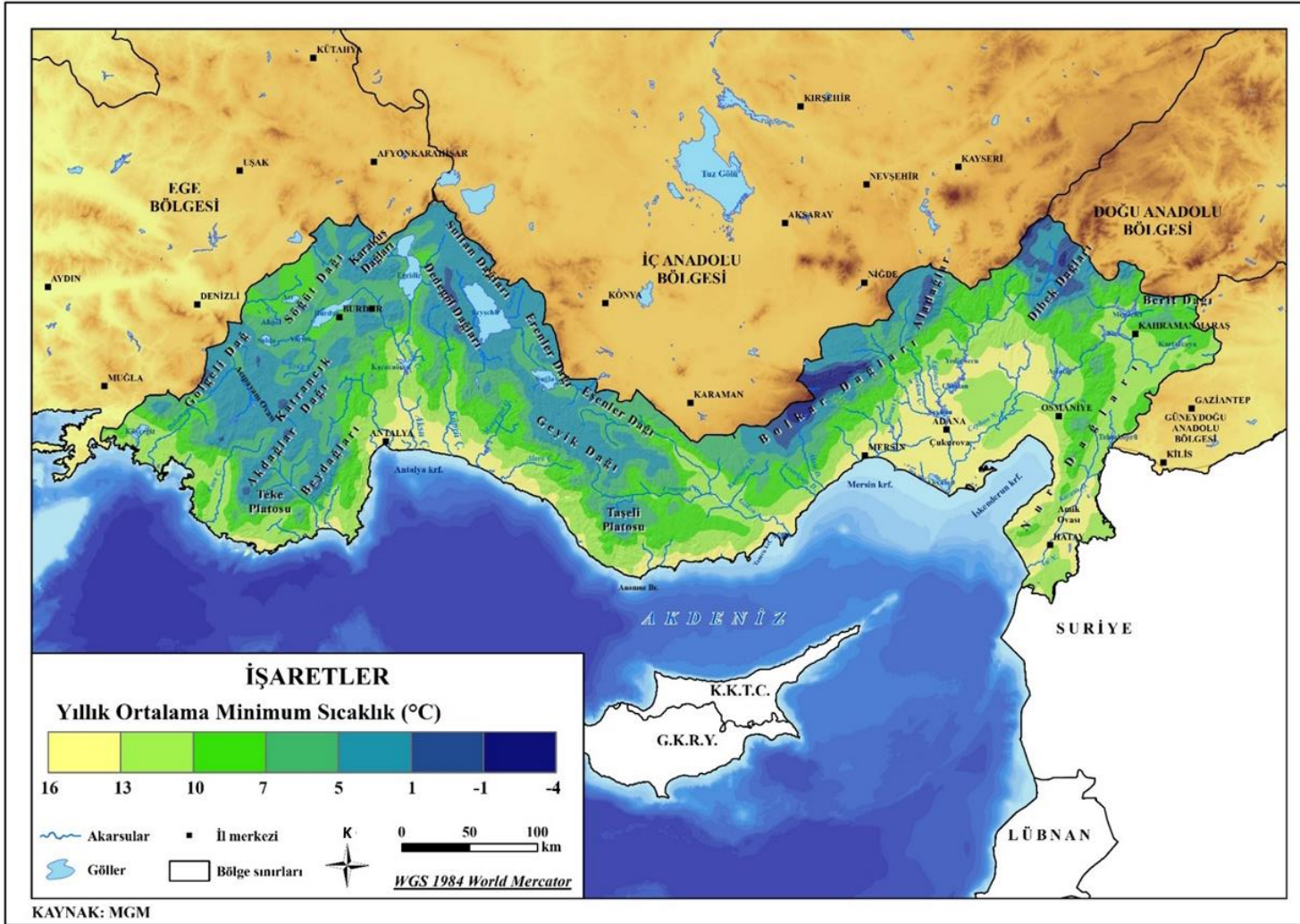
Tablo 8: Devam ediyor

İst.	Yükselti (m)	Aylar												
		A	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	Y.
Dalaman	12	7,2	5,7	6	7,2	9,8	13,6	17,8	20,5	20,5	17,3	13,4	9,6	12,4
Fethiye	3	7,1	5,7	6,2	7,7	10,6	14,3	18,1	20,7	20,9	17,6	13,7	9,8	12,7
Köyceğiz	24	5,6	4,1	4,8	6,4	9,5	13,6	18	20,6	20,4	16,8	12,6	8,4	11,7
Isparta	997	-0,3	-2	-1,3	0,9	4,7	8,6	12,3	15,3	15,1	10,9	6,7	2,6	6,1
Senirkent	959	-0,7	-2,5	-1,5	1,3	5,3	9	12,8	16	15,6	11,4	6,9	2,2	6,3
Uluborlu	1025	-0,6	-2,5	-1,6	1,2	4,9	8,7	12,2	14,7	14,6	11,2	7	2,4	6
Yalvaç	1096	-2	-4	-3,1	-0,4	3,6	7,3	10,9	14,1	13,9	9,6	5,4	0,8	4,7
Sütçüler	985	3	0,7	1,8	4	7,5	11,6	15,9	20	20,2	16,5	11,6	6,9	10
Eğirdir	920	1,3	-0,6	0,2	2,8	6,4	10,4	14,7	17,9	17,4	13,6	9,1	4,3	8,1
I.S.D. H.Limanı	869	-0,4	-2	-0,5	1,6	4,2	8,6	12,9	16,9	16,7	12,3	6,9	1,7	6,6
Aksu-Anamas	1240	-1,4	-3,6	-2,1	0,4	3,4	7,1	10,5	13,1	13,2	9,7	5,6	1,3	4,8
Şarkikaraağaç	1158	-2,6	-4,8	-3,5	-0,3	2	5,9	9,3	12,3	12,5	8,5	4,2	-0,4	3,6
Atabey	1000	-0,9	-2,4	-1	1,4	4,7	8,6	12,3	15,6	15,9	12	6,8	2,3	6,3
Tefenni	1142	-1,2	-3,1	-2,2	0,4	4,3	8,2	11,8	14,7	14,7	11	6,6	1,8	5,6
Göhlisar	990	-1,7	-2,8	-1,8	0,1	3,2	6,8	10,2	12,7	12,7	9	4,7	0,3	4,5
Burdur	957	0,8	-1	-0,3	1,9	6	10,2	13,9	17	16,9	12,9	8,4	4,1	7,6
Göksun	1344	-5,1	-8,5	-7,1	-2	2,6	5,8	8,8	11,4	11	7,1	3,5	-1,2	2,2
Kahramanmaraş	572	3,2	1,3	2,4	5,8	9,8	14	18,7	22,1	22,2	18,4	12,9	7	11,5
Osmaniye	94	5	3,5	4,6	7,3	10,9	14,9	18,9	22,5	23,1	19,4	14,4	8,3	12,7
Kadirli	86	7,1	5,9	7,6	9,7	12,9	17,2	20,9	24,3	24,9	22,1	16,5	10,9	15

Kaynak: MGM verilerinden üretilmiştir.



Şekil 7: Araştırma alanında seçili istasyonların aylık ve yıllık ortalama minimum sıcaklık değerleri



Harita 4: Akdeniz Bölgesi'nin yıllık ortalama minimum sıcaklık haritası

Akdeniz Bölgesi'nde avokadonun yetişip yetişmeyeceğini görmek açısından aylık ortalama sıcaklık ve ortalama minimum sıcaklıklar iyi bir veri altlığı oluşturmadığı görülmüştür. Bundan dolayı ortalama minimum sıcaklıklar daha ayrıntıya inilerek günlük periyotlarda analiz edilmiştir. Zirai don olayının daha net şekilde görülmesi için günlük minimum ve ekstrem minimum sıcaklıklara kadar inilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda aşağıda sıralı olarak günlük ortalama minimum sıcaklıkların sıklık frekansı ve ekstrem minimum sıcaklık değerleri incelenmiştir.

1.1.2.1.c. Günlük Ortalama Minimum Sıcaklıkların Sıklık Frekansı ve Ekstrem Minimum Sıcaklık Değerleri

Günlük minimum sıcaklıklar incelendiğinde **Pozantı** (-15,8°C), **Elmalı** (-14°C), **Korkuteli** (-14,4°C), **Tefenni** (-18.0), **Göhlisar** (-9.1), **Burdur** (-11.6), **Göksun** (-27.3), **Kahramanmaraş** (-7.6), **Aksu-Anamas** (-12.5), **Atabey** (-9.7), **Eğridir** (-14.2), **Isparta** (-18.5), **Senirkent** (-17.5), **Sütçüler** (-6.7), **Şarkikaraağaç** (-14.6), **Yalvaç** (-16.6) ve **Uluborlu** (-14.3) istasyonlarının bulunduğu konumlarda minimum sıcaklık frekansının çok sık olduğu ve ekstrem değerlerin çok şiddetli olmasından dolayı bu alanlarda avokado ağacının 4 çeşidi olan bacon, zutano, ettinger ve fuerte'nin çiçeklenme döneminde bu sıcaklıklara açık alanda dayanması mümkün görülmemektedir. Bu istasyonların bulunduğu konumlarda iklim özellikleri yönüyle avokado ağacının yetişmesi mümkün olmadığı için çalışmadan çıkartılmıştır. Çalışmaya iklim özellikleri açısından uygun olduğu düşünülen diğer istasyonlar ile devam edilecektir (Tablo 9; Şekil 8).

Adana Bölge 07/03/1943 (-4,9°C), **Ceyhan** 03/03/1985 (-8,2°C) ve **Kozan** 07/03/1983 (-3,6°C) istasyonlarının bulunduğu alanlarda avokado yetiştirilebilir fakat 1940-1980 yılları arasında oluşturan periyotta sıcaklıkların mart ayında günlük bazda -3,6°C, -4,9 °C ve -8,2 °C dereceye kadar değerlerin düştüğü görülsede sıklık frekansı son derece seyrek olması nedeniyle gerekli önlemlerin alınması durumunda bu alanlarda avokado yetiştirilmesinin uygun olacağı düşünülmektedir. Adana ilinde incelemeye alınan diğer istasyonlarda günlük minimum sıcaklıkların, kritik sıcaklık değerlerinin altına indiği yıllar olmuştur. Fakat bitkinin tolare edemeyeceği kadar düşük değerlere ulaşmadığı saptanmıştır. Kritik sıcaklık eşiğinin altına inmesi durumunda bitkide sararma, çiçek dökme ve bir sonraki yılın verimi üzerine negatif

ettiler bıraksada ortamda varlığına devam edebileceği düşünölmektedir (Tablo 9; Şekil 8).

Antalya ilinde incelemeye alınan Gazipaşa, Alanya, A. H. Limanı, Finike, Kale-Demre, Kaş ve Manavgat istasyonları ve yakın çevresinde avokadonun yetiştirilmesinin uygun olduğu kanaati oluşmuştur. Fakat **Korkuteli** (-14,4°C) ve **Elmalı** (-14°C) istasyonlarında 1 Mart 1985 yılında görölen ekstrem düşük sıcaklık ve negatif değerlerinin sıklığına bağlı olarak avokado yetiştirilmesine uygun olmadığı saptanmıştır. Bu istasyonun bulunduğu saha ve yakın çevresinde özellikle mart ayının ilk haftalarında sıcaklıkların -14,4 °C dereceye kadar düştüğu görölmektedir. Çalışma alanı için seçilen 4 çeşitin (bacon, zutano, ettinger ve fuerte) çiçeklenme döneminde bu sıcaklıklardan olumsuz etkilenip çiçek dökmesi kaçınılmaz bir durumdur (Tablo 9; Şekil 8).

Mersin ilinde, **Mut**, **Erdemli** ve **Mersin** istasyonlarının bulunduğu konumda ortalama minimum sıcaklıkların 0 °C'nin altına düşme sıklığının fazla olduğu anlaşılmaktadır. Mut istasyonunda yetiştirilmesinin riskli olduğu görölürken, Erdemli ve Mersin istasyonlarında avokadonun yetiştirilmesine engel teşkil edecek düzeyde olmadığı düşünölmektedir. Silifke ve Anamur'da ise sıcaklıkların sıfırın altına düşme frekansı daha seyrek. Genel olarak Mersin ilinde avokado yetiştirilmesinin uygun olduğu söylenilebilir (Tablo 9; Şekil 8).

Hatay ilinde bulunan meteoroloji istasyonlarının ortalama ve ekstrem minimum sıcaklıkları değerlendirildiğinde, **Antakya**, **Dört Yol**, **Samandağ** ve **İskenderun** istasyonlarının bulunduğu alanlarda sıcaklıkların 0 °C'nin altına düşme frekansının nadir olduğu görölmektedir. Özellikle İskenderun'da avokado yetiştiriciliği yapılmasının uygun olduğu saptanmıştır (Tablo 9; Şekil 8). Hatay Hava Limanı ve Hatay istasyonlarının günlük bazda minimum sıcaklık verilerinin eksikliğinden dolayı grafikler oluşturulamamıştır.

Muğla ilinde bulunan istasyonlar incelendiğinde, **Köyceğiz** istasyonunun bulunduğu konumda sıcaklıkların 1989 yılına kadar kritik sıcaklık eşik değerlerin altına indiği görölse de 2000'li yıllara gelindiğinde kritik değerlerden uzaklaşıp istenilen uygun sıcaklık değerlerine ulaştığı görölmektedir. **Dalaman** ve **Fethiye** istasyonlarının bulunduğu alanlarda ise zaman zaman sıcaklıkların sıfırın altına

düştüğü görölse de gerekli önlemler alınması durumunda avokado yetiştirilmesi açısından uygun olduğu düşünülmektedir (Tablo 9; Şekil 8).

Osmaniye ve Kadirli, Akdeniz Bölgesi'nin sınırları içerisinde kalıp denize sınırı bulunmamaktadır. Denizel etki kıyı bandında bulunan illere oranla daha zayıftır. Bundan dolayı Osmaniye istasyonunun bulunduğu alanda -4°C 'ye kadar düştüğü görölmektedir. Kadirli istasyonunda ise yetiştirilmesinin son derece uygun olduğu saptanmıştır. Gerekli önlemler alınması durumunda yetiştirilmesinin uygun olduğu söylenilebilir (Tablo 9; Şekil, 8).

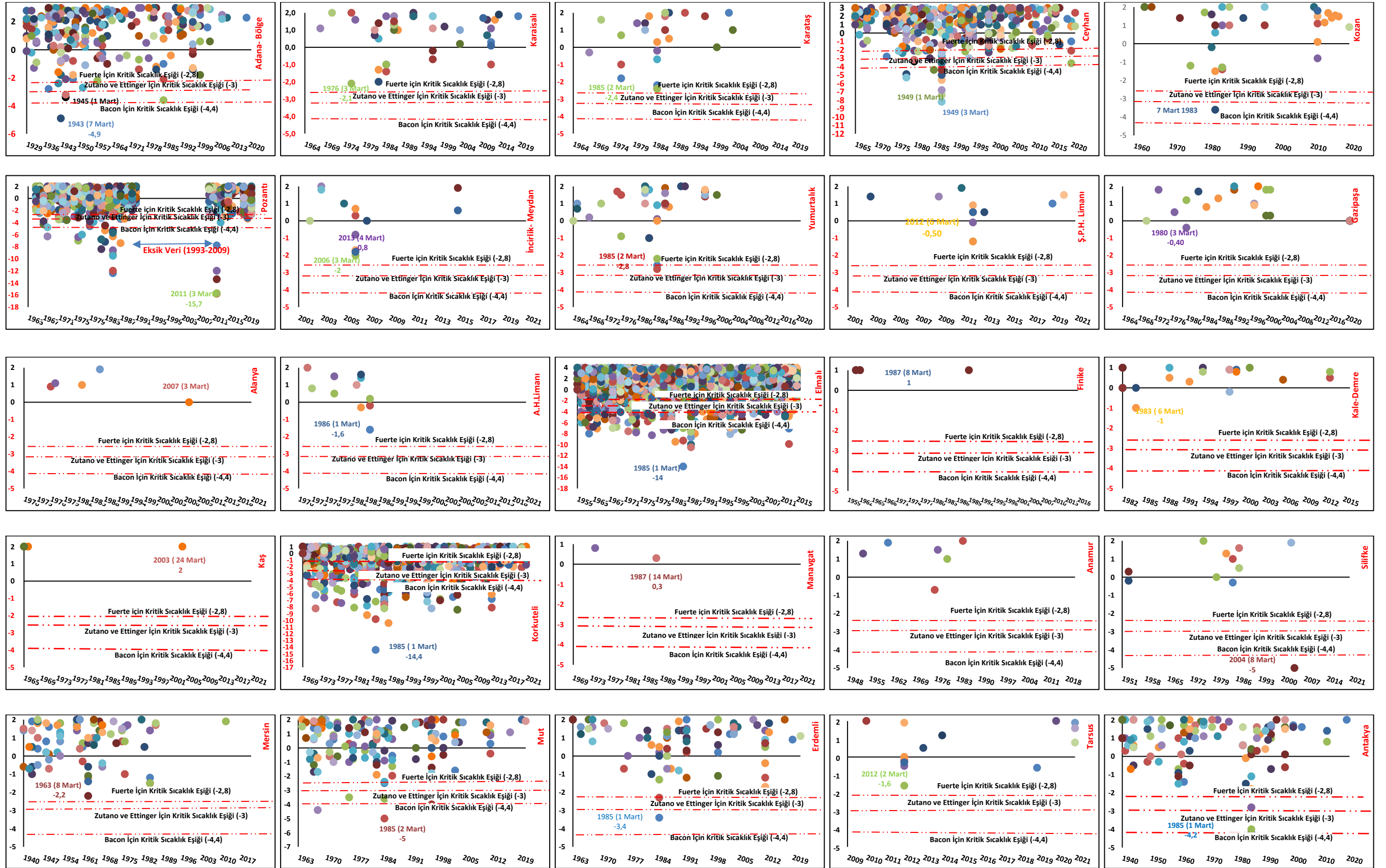
Tablo 9: Araştırma alanında seçili istasyonların aylık bazda günlük ekstrem minimum sıcaklık değerleri

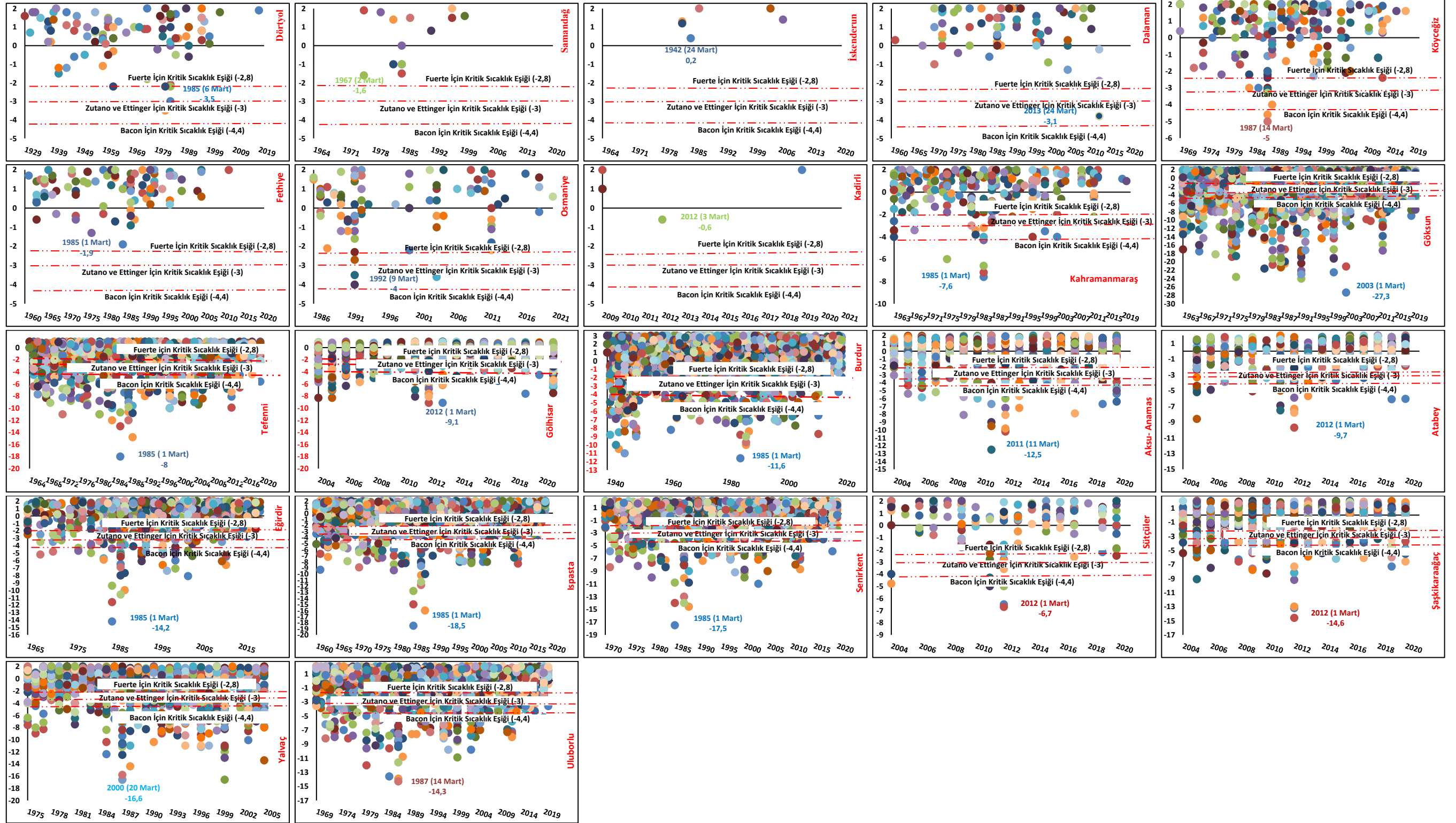
İstasyonlar	Yükselti (m)	O	Ş	Çiçeklenme Dönemi										
				M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Y
Adana-Bölge	23	-8.1	-6.6	-4.9	-1.3	5.6	9.2	13.2	14.8	9.3	3.5	-4.3	-4.4	-8.1
Ceyhan	30	-11.3	-7.2	-8.2	-1.5	1.7	9.4	14.0	14.0	7.7	1.5	-3.9	-6.2	-11.3
Karaisalı	240	-4.8	-3.7	-2.1	1.0	7.8	12.1	16.6	16.9	10.8	4.9	0.5	-3.6	-4.8
Karataş	22	-6.8	-3.0	-2.4	3.0	8.4	12.4	13.9	17.5	12.2	6.2	0.0	-2.5	-6.8
Kozan	112	-5.5	-5.0	-3.6	2.0	5.3	11.0	15.0	12.2	12.0	3.6	0.6	-3.0	-5.5
Pozantı	1080	-13.1	-14.9	-15.8	-2.4	1.2	4.9	8.4	8.4	2.2	-3.7	-12.9	-14.2	-15.8
Ş.P. Limanı	20	-4.2	-4.9	-1.2	3.1	8.3	14.7	18.1	18.5	12.1	5.8	-0.1	-5.5	-5.5
İncirlik-Meydan	65	-6.5	-5.0	-2.0	3.1	7.2	12.3	13.5	17.7	11.1	5.0	-1.1	-4.5	-6.5
Yumurtalık	34	-2.8	-3.5	-2.8	0.7	6.4	12.4	16.0	17.0	12.3	6.7	0.0	-2.4	-3.5
Alanya	6	-3.1	-2.2	0.0	3.6	9.0	12.4	16.3	14.1	11.2	6.6	2.5	-1.1	-3.1
A.H. Limanı	64	-4.3	-4.6	-1.6	1.4	6.7	11.1	14.8	13.6	10.3	4.9	0.0	-1.9	-4.6
Elmalı	1095	-18.6	-18.1	-14.0	-6.9	-0.3	4.5	8.0	9.0	1.0	-3.2	-8.6	-12.2	-18.6
Gazipaşa	21	-3.2	-4.2	-0.4	0.9	6.6	12.5	15.3	10.5	10.2	7.6	1.0	-1.2	-4.2
Kale-Demre	25	-2.5	-4.0	-1.0	0.0	5.7	10.8	12.2	15.5	10.7	6.0	0.2	-2.0	-4.0
Kaş	153	0.0	-1.0	2.0	0.8	10.7	14.8	18.7	20.6	11.2	9.6	3.8	1.3	-1.0
Korkuteli	1017	-16.2	-13.4	-14.4	-7.2	0.6	5.1	9.4	9.8	1.9	-2.7	-9.8	-11.4	-16.2
Finike	2	-1.6	-2.2	1.0	3.6	6.9	10.6	13.8	14.1	8.6	6.0	2.8	-0.2	-2.2
Manavgat	38	-2.1	-2.8	0.3	2.2	7.6	10.4	14.5	14.0	10.0	7.0	0.9	-1.0	-2.8
Anamur	2	-4.8	-4.7	-0.7	3.4	8.6	12.2	16.2	15.8	9.1	8.0	2.3	0.7	-4.8
Erdemli	7	-5.2	-3.2	-3.4	1.2	2.0	9.4	16.2	15.0	10.6	5.6	0.8	-3.7	-5.2
Mersin	7	-6.3	-6.6	-2.2	0.6	7.0	12.0	16.1	15.0	11.0	2.7	-3.3	-3.0	-6.6
Mut	340	-10.1	-8.0	-5.0	-1.8	5.4	10.0	13.4	11.8	9.2	-0.8	-5.0	-7.6	-10.1
Tarsus	12	-4.4	-5.2	-1.6	3.9	9.5	9.8	15.0	17.2	11.2	6.7	-0.4	-4.4	-5.2
Silifke	10	-3.2	-3.2	-5.0	2.8	8.4	11.6	14.2	16.8	12.8	5.0	1.8	-1.5	-5.0
İskenderun	4	-3.0	-3.2	0.2	3.5	7.2	13.7	18.6	18.3	15.4	9.0	0.6	0.4	-3.2
Antakya	104	-11.8	-6.8	-4.2	1.5	7.7	11.6	15.9	15.4	7.9	2.3	-3.0	-6.6	-11.8
H.H. Limanı	82	-6.3	-5.4	0.4	0.8	9.1	13.9	16.5	17.3	9.4	3.1	-6.2	-5.4	-6.3
Tigem	96	-7.3	-6.5	-2.9	0.9	9.0	12.8	16.0	17.3	10.0	3.3	-4.6	-4.9	-7.3
Dörtyol	29	-5.2	-6.3	-3.5	0.8	4.4	12.7	16.3	16.0	10.9	5.6	-1.5	-3.4	-6.3
Samandağ	4	-2.2	-2.0	-1.6	2.0	7.5	13.8	17.4	17.0	13.0	6.8	0.0	-1.4	-2.2

Tablo 9: Devam ediyor

İstasyonlar	Yükselti (m)	O	Ş	Çiçeklenme Dönemi				T	A	E	E	K	A	Y
				M	N	M	H							
Dalaman	12	-4.0	-5.3	-3.1	-5.5	6.1	9.7	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.5	-1.3	-33.1
Fethiye	3	-6.6	-4.4	-1.9	0.2	5.5	10.4	13.4	13.8	8.1	3.6	-2.4	-3.5	-6.6
Köyceğiz	24	-7.0	-6.2	-5.0	-1.4	4.8	9.4	14.7	12.7	0.0	0.0	-3.6	-5.4	-7.0
Isparta	997	-19.2	-21.0	-18.5	-7.7	-1.2	4.3	4.9	7.0	-0.8	-4.2	-11.5	-15.4	-21.0
Senirkent	959	-20.0	-20.0	-17.5	-6.3	-0.4	1.9	7.2	7.6	0.8	-4.2	-10.5	-18.2	-20.0
Uluborlu	1025	-18.2	-17.2	-14.3	-7.9	-1.2	0.0	6.4	6.7	1.7	-4.6	-11.4	-16.0	-18.2
Yalvaç	1096	-25.6	-23.6	-16.6	-11.0	-1.4	1.8	4.0	5.0	-2.1	-6.5	-14.3	-22.4	-25.6
Sütçüler	985	-9.3	-9.7	-6.7	-0.2	3.7	7.9	14.5	15.3	8.3	1.7	-2.1	-6.5	-9.7
Eğirdir	920	-14.4	-15.0	-14.2	-5.0	1.7	5.5	8.9	8.2	2.5	-2.3	-9.0	-12.0	-15.0
I.S.D. H.Limanı							Eksik Veri							
Aksu-Anamas	1240	-16.8	-19.6	-12.5	-4.3	-1.1	4.7	7.9	6.1	1.3	-3.5	-9.3	-13.3	-19.6
Şarkikaraağaç	1158	-24.9	-25.4	-14.6	-6.2	-1.9	2.8	6.3	3.4	-0.3	-4.5	-11.0	-20.1	-25.4
Atabey	1000	-15.3	-16.7	-9.7	-5.4	0.0	4.9	10.6	9.6	4.1	-2.5	-7.7	-11.7	-16.7
Tefenni	1142	-20.0	-19.8	-18.0	-10.0	-3.0	2.0	6.3	5.4	0.7	-4.7	-12.0	-17.2	-20.0
Göhlisar	990	-19.6	-19.7	-9.1	-6.6	-0.8	3.9	7.7	5.3	2.1	-4.6	-8.8	-13.6	-19.7
Burdur	957	-16.7	-15.0	-11.6	-7.0	-0.4	3.8	9.0	8.8	3.4	-2.4	-12.0	-15.3	-16.7
Göksun	1344	-32.6	-33.5	-27.3	-11.6	-2.3	0.1	2.9	2.7	-3.1	-8.4	-26.4	-28.2	-33.5
Kahramanmaraş	572	-9.0	-9.6	-7.6	-1.8	4.7	6.6	12.4	12.5	4.0	0.0	-4.4	-7.6	-9.6
Osmaniye	94	-8.5	-6.8	-4.0	0.1	4.6	11.5	15.0	15.0	7.8	4.1	-4.5	-5.4	-8.5
Kadirli	86	-4.4	-4.8	-0.6	4.8	10.8	14.2	18.0	19.4	12.8	7.8	1.2	-2.8	-4.8

Kaynak: MGM verilerinden üretilmiştir.





Şekil 8: Akdeniz Bölgesi'nde bulunan istasyonların günlük ortalama ve ekstrem minimum sıcaklıkların sıklık değerleri

Ekstrem ve ortalama minimum sıcaklık değerleri göz önünde bulundurulduğunda avokado ağacının Adana-Bölge, Ceyhan, Karaisalı, Karataş, Kozan, Ş. P. Havalimanı, İncirlik-Meydan, Yumurtalık, Alanya, A. H. Limanı, Gazipaşa, Kale-Demre, Kaş, Finike, Manavgat, Anamur, Erdemli, Mersin, Mut, Tarsus, Silifke, İskenderun, Antakya, H.Havalimanı, Tigem, Dört Yol, Samandağ, Dalaman, Fethiye, Köyceğiz, Osmaniye ve Kadirli istasyonlarının bulunduğu alan ve yakın çevresinde yetişebileceği saptanmıştır. İstasyonlara ait sıklık frekanslarını gösteren tablolar EK’te (EK Tablo 1-12) sunulmuştur.

İklim açısından avokadonun yetişmesi için uygun görülen alanlarda meydana gelen minimum sıcaklıkların sıklık frekansı incelendiğinde pozitif değerlerin 0 ile 34,9 °C arasında yoğunluk kazandığı görülürken minimum sıcaklıkların ise -0,01 ile -4,4 arasına yığıldığı tespit edilmiştir.

Aralık ayında en düşük sıcaklıkların Adana ilinde 1 defa -7 °C ile - 6,0 °C (Ceyhan); Mersin ilinde 1 defa 8 °C ile -7,01 °C (Mut); Hatay ilinde 1 defa -7 °C ile - 6,01 (Antakya); Muğla ilinde 1 defa -6 °C ile -5,01 °C; Osmaniye ilinde 1 defa -6 °C ile -5,01 °C aralığına düştüğü saptanmıştır (EK Tablo 1).

Ocak ayında Adana ilinde ilinde 1 defa -10 ile -20 °C (Ceyhan); Antalya ilinde 5 defa -4,4 ile 3,01 °C (Alanya); Mersin ilinde 1 defa -10 ile -20 °C (Mut); Hatay ilinde 1 defa -10 ile -20 °C (Antakya); Osmaniye ilinde 1 defa -8,01 ile -9 °C’ye kadar düştüğü görülmektedir (EK Tablo 2).

Şubat ayında Adana ilinde 1 defa -8 ile -7,01 °C (Ceyhan); Antalya ilinde 1 defa -5 ile -4,4 °C (A.Hava L); Mersin ilinde 1 defa -10 ile -20 °C (Mut); Hatay ilinde 1 defa -7 ile -6,01 °C (Antakya ve Dört Yol); Muğla ilinde 1 defa -7 ile -6,01 °C (Köyceğiz); Osmaniye ilinde 3 defa -7 ile -6,01 °C’ye kadar düştüğü görülmektedir (EK Tablo 3).

Kış aylarında sıcaklıkların -6 °C’ye kadar düşmesi durumunda avokado ağacının zarar göreceği bilinmektedir. Akdeniz Bölgesi’nde zaman zaman sıcaklıkların -10 °C’ye düştüğü tespit edilmiştir. Ekstrem minimum sıcaklıkların yaşandığı bu günlerde üreticilerin önlem alması gerekmektedir.

İlkbahar aylarını oluşturan mart, nisan ve mayıs aylarında çiçeklenme ve döllemenin yaşandığı periyot olup ağaçların düşük sıcaklıklara karşı en hassas olduğu

periyottur. Bu dönemde meydana gelen düşük sıcaklıklar ağaçlarda çiçeklerin dökülmesine neden olacaktır. Mart ayında Adana ilinde 1 defa -9 ile -8,01 °C (Ceyhan); Antalya ilinde 1 defa -1,1 ile -2,8 °C (A. Hava. L); Mersin ilinde 1 defa -5 ile -4,4 °C (Mut ve Silifke); Hatay ilinde 1 defa -7 ile -6,01 °C (Dörtyol); Muğla ilinde 1 defa -5 ile -4,4 °C (Köyceğiz); Osmaniye ilinde 3 defa -4,4 ile -3,01 °C'ye kadar düştüğü görülmektedir (EK Tablo 4).

Nisan ayında Adana ilinde 1 defa -2,8 ile -1,1 °C (Adana Bölge ve Ceyhan); Mersin ilinde 1 defa 2,8 ile -1,1 °C (Mut); Hatay ilinde 1 defa -7 ile -6,01 °C (Dörtyol); Muğla ilinde 2 defa -4 ile -3,01 °C'ye (Dalaman) kadar düştüğü görülmektedir (EK Tablo 5). Mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül ve ekim aylarında bölgede negatif değerlerin sıklık göstermediği görülmektedir (EK Tablo 6-11). Kasım ayında ise Ceyhan, Mut ve Osmaniye'de 0 ile -2,8 °C arasında sıklıkların yoğunlaşmaktadır (EK Tablo 12).

1.1.2.1.d. Aylık Ortalama Maksimum Sıcaklık ve Ortalama Bağıl Nem

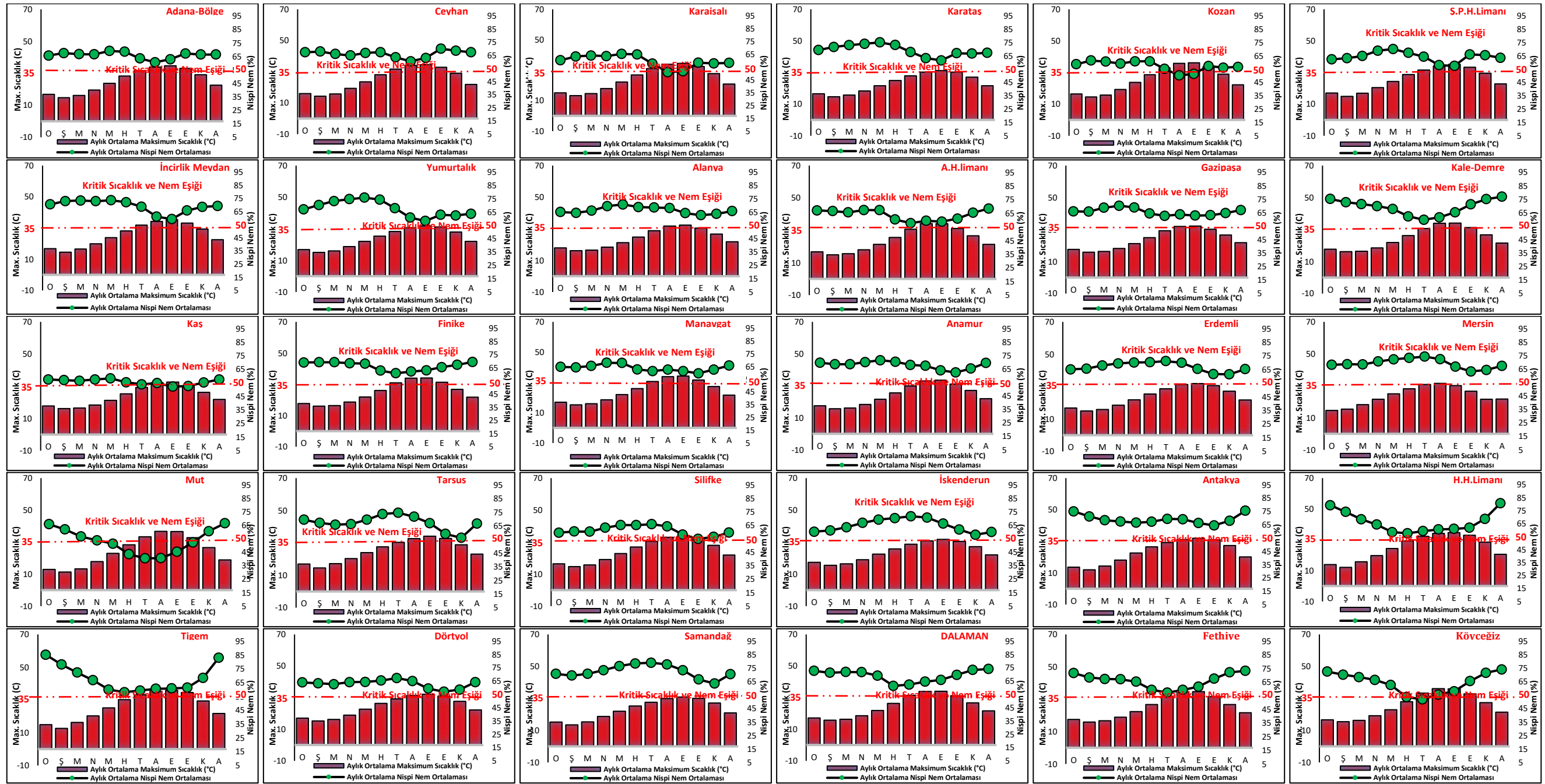
Bitkiler belirli yüksek sıcaklık eşiğine kadar normal büyümelerine devam ederler. Sıcaklar bu eşiği aşınca büyüme durabilir. Yerküre üzerinde birçok tür sıcaklık 35 °C üstüne çıktığında nem ve su parametrelerinin yetersiz olmasına bağlı olarak zarar görebilir. Meydana gelen ısınma kısa süreli olması durumunda bitki tolare edebilir fakat etki zamanı uzadıkça bitkilerde olumsuz durumlara neden olabilmektedir. Uç sıcaklıklar nedeniyle yüksek düzeyde solunum kayıplarına, büyümenin durmasına ve fotosentez olumsuz etkilenerek, üretilen enerji tüketilene karşılamayacak duruma gelir. Yüksek sıcaklıkların etki zamanı ve şiddeti arttıkça transpirasyonda artışlara neden olmaktadır. Bunun sonucunda bitki bünyesinde bulunan su zamanla azalarak solma, metabolizma faaliyetlerinin sekteye uğraması, bitkinin bünyesinde madde iletiminde aksamalar, protein yapısında bozulmalar, enzim etkinliğinin kaybolması, protoplazmanın pıhtılaşması ve bitkinin ölmesi söz konusudur (Yıldız ve Terzi, 2007; Büyük vd., 2012).

Bağıl nem belirli bir sıcaklıkta havanın o andaki mevcut su buharı içeriği ile aynı havanın potansiyel su buharı kapasitesine oranıdır (M. Coşkun, 2003). Avokado bitkisi nem seven bir tür olarak bilinmektedir. Yaz aylarında bölgenin bağıl nem değerinin istenilen durumun altına düşmesi meyvelerde dökülmelere neden olacaktır.

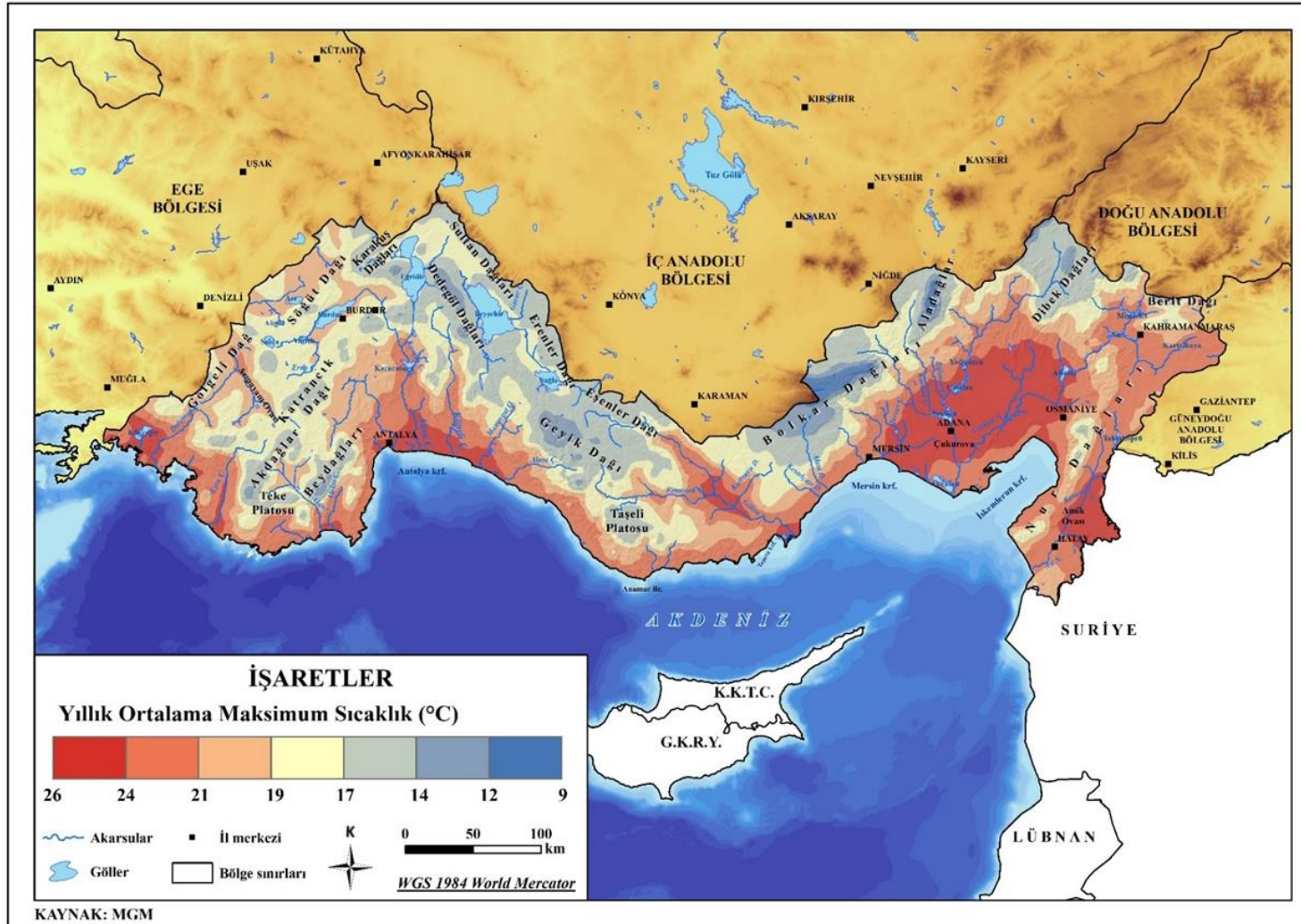
Bu nedenle bu başlıkla beraber sıcaklık ve nem parametresi birbiriyle ilişkilendirilerek anlatılacaktır.

Avokado bitkisi maksimum sıcaklıkların 35 °C'nin üzerine çıktığı zamanlarda ve bağıl nem oranının % 50'nin altına düşmesi durumunda çiçek ve meyve dökülmelerine neden olduğu bilinmektedir. Çalışma alanının iklimini temsil eden istasyonlarda yaşanan aylık ortalama maksimum, günlük ekstrem maksimum ve minimum sıcaklık ve nem değerleri sıralı olarak aşağıda verilmiştir (Tablo 10; Şekil 9). Ortalama maksimum sıcaklıkların, **yaz dönemini** temsil eden haziran, temmuz ve ağustos aylarında en yüksek değerlere ulaştığı görülmektedir. Adana ilinde, Kozan istasyonunda temmuz (35,8 °C), ağustos (36,2 °C), Ş.P.H. Limanında ağustos (35,2 °C); İncirlik-Meydan'da ağustos (35,3 °C); Mersin ilinde, Mut istasyonunda temmuz (36,7 °C), ağustos (36,6 °C); Hatay ilinde, Tigem istasyonunda temmuz (35,3 °C), ağustos (35,9°C); Muğla ilinde Köyceğiz istasyonunda temmuz (36,1 °C), ağustos (36 °C); Osmaniye ilinde (Osmaniye istasyonu) temmuz (35,2°C), ağustos ayında (36,8 °C) sıcaklıkların aylık ortalamasının 35 °C üstüne çıktığı görülmektedir (Tablo 10; Şekil 9; Harita 5).

Bağıl nem değerleri incelendiğinde Mut istasyonunda haziran (% 43,5), temmuz (% 40,5), ağustos (% 40,6) ve eylül (% 45,4) aylarında kritik değerlerin altında kaldığı görülmektedir. Geriye kalan istasyonlarda kritik değerlerin çok altına inmediği görülmektedir (Tablo 10). Akdeniz Bölgesi'ni temsil eden istasyonların ortalama maksimum ve ortalama nispi nem değerleri incelendiğinde kritik sıcaklık eşiği olan 35 °C'yi çok fazla aşmadığı ve nispi nem oranının ise % 50 olan kritik değerlerin çok altına inmediği görülmektedir. Ortalama maksimum sıcaklık ve ortalama nispi nem değerlerine göre avokado bitkisinin strese girmesine neden olacak hava olaylarının asgari düzeyde olduğu görülmektedir. Fakat Akdeniz Bölgesi'nde zaman zaman sıcaklıkların ekstrem değerlere ulaşarak, nem oranının ise çok düştüğü bilinmektedir. Çiçeklenme dönemi olan mart, nisan ve mayıs ayları ile meyvelerin olgunlaşma dönemi olan mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül ve ekim aylarında istenilen kritik sıcaklık ve nem değerinin aşılması durumunda çiçekler ve meyvelerde dökülmelere neden olduğu bilinmektedir.



Şekil 9: Çalışma alanını temsil eden bazı istasyonların uzun yıllar ortalama maksimum sıcaklık ve ortalama bağıl nem değerleri



Harita 5. Akdeniz Bölgesi'nin yıllık ortalama maksimum sıcaklık haritası

Ortalama değerler analiz edilerek ekstrem hava olaylarını görmek mümkün değildir. Bu sebeben dolayı günlük ekstrem maksimum sıcaklıkların yaşandı gündeki minimum nispi nem değerlerine bakılması gerekmektedir. Aşağıda sıralı olarak günlük ekstrem maksimum sıcaklıklar ve ekstrem minimum bağıl nem verileri incelenmiştir.

1.1.2.1.e. Günlük Ekstrem Maksimum Sıcaklıklar ve Günlük Ekstrem Minimum Bağıl Nem

Vejetasyon üzerine duşuk sıcaklıklar kadar yüksek sıcaklıklar ve duşuk nem değerleri de son derece önem arz etmektedir. Sıcaklık değerlerinin fazla olduğu süre zarfında ortamda nem eksikliğini beraberinde getirmesi ile çiçeklenme ve meyve verme dönemlerinde bitkinin yapısına zarar verebilmektedir.

Eşik değerleri bitkinin zarar gördüğü ilk basamaktır. Sıcaklık değerleri bu eşik değerin üstüne çıkması durumunda bitkilerde fotosentez ve solunum sistemine zarar vererek büyümeyi olumsuz etkiler. Eşik değerinin geçilmesi ile bitki ilk evrede durgunluk devresine girer ve sıcaklıkların etki süresi uzadıkça toprak üstü organlar ile sürekli su kaybeder ve bu aığı köklerde bulunan su ile gidermeye başlar. Bir süre sonra köklerde de suyun yeterli olmaması ile bitki sararır ve kurumaya başlar.

Tropik ve sub-tropik özellik gösteren avokado ağacının doğal yetişme ortamı özellikleri incelendiğinde, avokado bitkisini iklim isteğine göre ikiye ayırmak mümkündür. Bunlar, türüne göre aşırı sıcak ılıman-nemli iklimleri seven turuler ve aşırı sıcak ılıman-nemli iklimleri sevmeyen turulerdir (Lahav ve Lavi, 2002; Wolstenholme, 2002). Meksika ve Guatemala ırkının aşırı sıcak ve nemli havalara toleransının olmadığı görülürken, Batı-Hint ırkına ait avokadolar ise yüksek sıcaklık ve neme karşı toleransının çok daha iyi olduğu söylenmektedir (Bergh, 1976; Campell ve Malo, 1976).

Çiçeklenme ve döllenme periyotu olan mart, nisan ve mayıs ayları en kritik dönem olduğundan bu aylarda meydana gelen ekstrem sıcaklıklar çiçeklenme ve döllenmeyi olumsuz etkilemektedir (Bergh, 1976; Gazit ve Degani, 2002; Wolstenholme, 2002). Sıcaklıkların 35 oC'yi geçmesine ve bağıl nemin % 50'nin altına inmesi ile çiçeklerde ciddi oranda dökülmelerin goruleceği bilinmektedir (Francis, 1974).

Türkiye’de 1950-2014 yılları arasında 81 istasyonda kaydedilen ekstrem maksimum sıcaklıkların yıllar arası değişimi incelendiğinde, rekor maksimum sıcaklıkların 2000’li yılların başından itibaren belirgin bir şekilde yükseldiği gözlenir. Ekstrem maksimum sıcaklıkların yıllık frekansının en fazla olduğu dönem 2000-2014 yılları arasındır. Son 65 yıl içinde istasyonlarda rekor maksimum sıcaklıkların yaklaşık yarısı son 15 yılda kaydedildiği bilinmektedir. Rekor maksimum sıcaklıkların sayılarında 2000’li yılların başından bu yana gözlenen artış eğiliminin en kuvvetli olduğu dönem yaz mevsimidir. 2000-2014 yılları arasında 81 istasyonda rekor maksimum sıcaklıkların %63’ü yaz mevsiminde kaydedilmiştir. Bu durum Türkiye’de 2000’li yıllardan itibaren rekor maksimum sıcaklıklara yol açan sıcak hava dalgalarının frekansındaki artışa işaret etmektedir. Bunu %52 ile kış ve %48 ile ilkbahar mevsimi izlemektedir (Erlat ve Türkeş, 2015).

Aykır vd., (2022), ekstrem olayları analiz etmek, iklim değişikliğinin şiddetini ve gidişatını görmek için önemli bir veri altlığını oluşturmaktadır. Bu özelliğinde dolayı çalışmaya 1970-2018 yılları arasında ölçüm yapan 42 istasyon seçilerek sıcak-soğuk dönem ve gece sıcaklıkları olacak şekilde analizler yapılmıştır. Seçilen istasyonların iklim indislerinin sıcak ve soğuk dönemdeki değişimleri incelendiğinde sıcak dönemdeki değişimin, soğuk döneme göre değişimin daha belirgin olduğu gözlenmiştir.

Kuzey yarı kürede **çiçeklenme** dönemi olan mart, nisan ve mayıs ayları vejetasyonun yeniden uyandığı dönem olarak bilinmektedir. Bitkilerin yaprak ve çiçeklerini yenilediği bu dönem aslında bitkilerin ekstrem sıcaklıklardan en çok etkilendiği periyottur. Çalışma alanı olarak seçilen Akdeniz Bölgesi’nin, günlük ekstrem maksimum sıcaklıkları ve ekstrem minimum nispi nem değerleri incelendiğinde avokado için kritik sıcaklık eşiği olan 35 °C ve % 50 olan nispi nem oranı mart, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos ve eylül aylarında bu kritik değerin çok altına indiği veya üstüne çıktığı görülmektedir. Çalışma alanını temsil eden istasyonlarda çiçeklenme döneminde kritik değer olan 35 °C sıcaklık ile %50 bağıl nem seviyesinin üstüne çıkan yıllar olmuştur. Bahar başlangıcı olan mart ayında sadece Dalaman (sıcaklık 46,9 °C; nem % 9) istasyonunda kritik eşiklerin üstüne veya altına indiği görülürken geriye kalan bütün istasyonlarda mart ayında herhangi bir ekstrem sıcaklık durumu görülmemektedir (Tablo 11; Şekil 10). Nisan ve mayıs aylarında havaların ısınması ve iklim salınımlarına bağlı olarak birçok yıl ekstrem

sıcaklık ve nem değerlerinin yaşandığı görülmektedir. Bu aylarda çiçeklenme maksimum seviyede olurken, ekstrem sıcaklıklar 35-40 °C'ye kadar çıkarken, minimum nispi nem değerinin ise % 5'lere kadar düştüğü saptanmıştır. Bu durumların yaşandığı alanlarda çiçekler dökülmeye başlar.

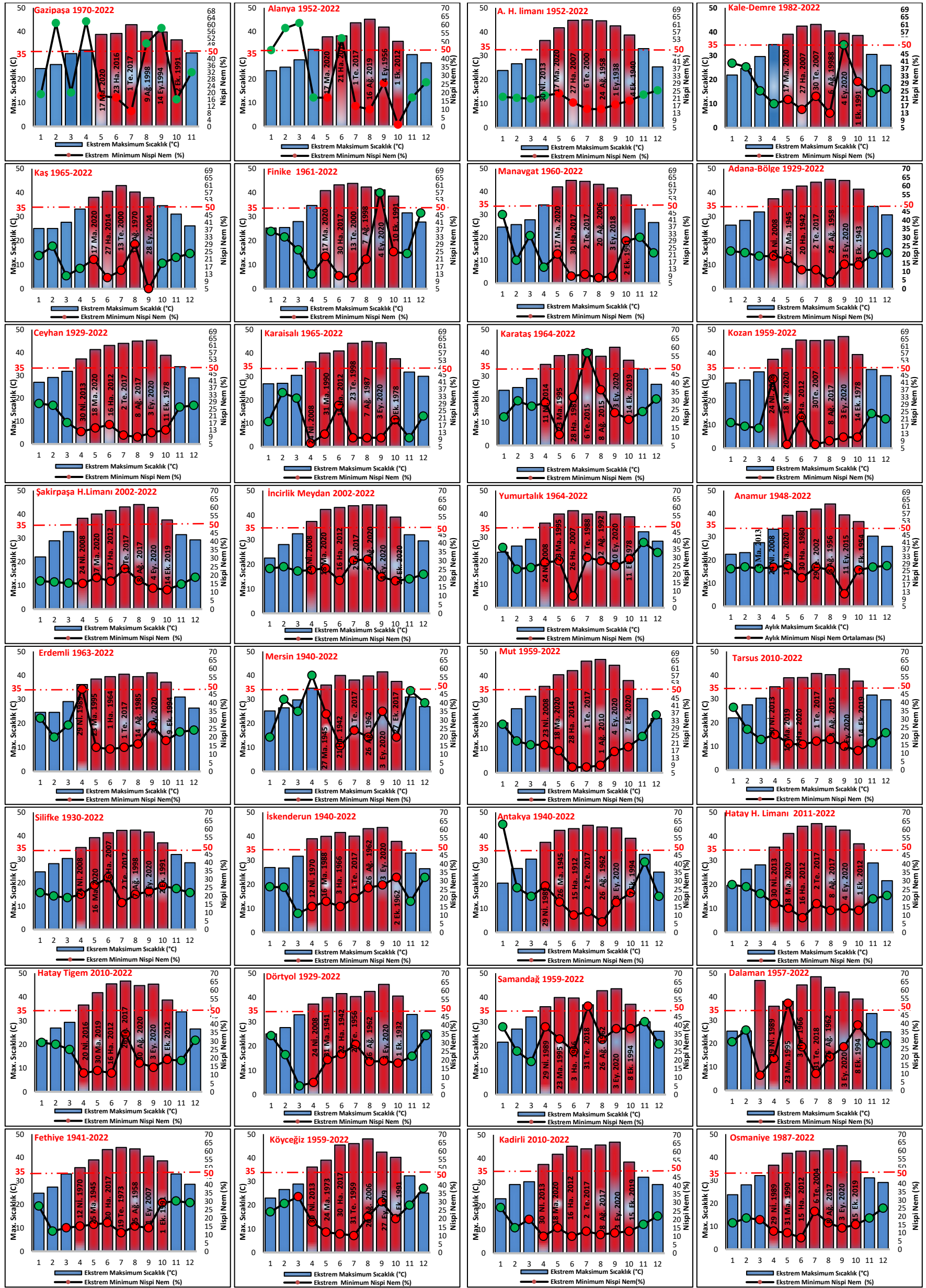
Adana-Bölge, Ceyhan, Karaisalı, Karataş, Kozan, Ş,P, Havalimanı, İncirlik-Meydan, Yumurtalık, Alanya, A,H, Limanı, Gazipaşa, Kale-Demre, Kaş, Finike, Manavgat, Anamur, Erdemli, Mersin, Mut, Tarsus, Silifke, İskenderun, Antakya, H,Havalimanı, Tigem, Dörtyol, Samandağ, Dalaman,Fethiye, Köyceğiz, Osmaniye ve Kadirli istasyonlarının bulunduğu konumlarda ekstrem değerlerin çok daha şiddetli yaşandığı görülmektedir. Bu alanların avokado yetiştirilmeye uygun olduğu düşünülmektedir fakat risk faktörü olarak ekstrem maksimum sıcaklık ve minimum nispi nem değerlerine dikkat edilmesi gerekmektedir (Tablo 11; Şekil 10). Kuzey yarıkürede, birçok **meyve ağacının**, meyvelerinin olgunlaşma dönemi olan haziran, temmuz, ağustos, eylül ve ekim aylarında çalışma alanında ekstrem sıcaklık ve nispi nem değerlerinin bahar aylarına oranla çok daha şiddetli yaşandığı görülmektedir. Meyvelerin olgunlaşma periyodu olan bu aylarda sıcaklıklar 46-49 °C'ye çıkarken, minimum nispi nem ise % 5'lere kadar düştüğü saptanmıştır. Aşırı hava sıcaklıklarında bitkiler bünyelerinde bulunan suyu daha fazla harcar, meyvelere gerekli olan su iletilemez ve bunun sonucunda meyvelerde dökülmeler meydana gelir. Ekstrem hava şartlarının yaşandığı günlerde gerekli sulama önlemleri alınarak zarar en aza indirilebilir ayrıca gölgelendirme yapılarak güneşten nispeten koruma sağlanabilir (Tablo 11; Şekil 10).

Ekstrem sıcaklık ve minimum nispi nem değerlerinin yaşanmasında küresel hava sisteminde periyodik olarak etkili olan sirkülasyonların (NAO) etkili olduğu bilinmektedir. Türkiye'nin sıcaklıkları ve yağışları ile NAO arasında benzer bir ilişki vardır. NAO'nun pozitif evresinde yağış ve sıcaklıklar azalırken, negatif evresinde ise yağış ve sıcaklıklarda artışlar gerçekleşmektedir. Bununla birlikte bazı yıllarda NAO'nun düşük değerli pozitif evresinde pozitif sıcaklık anomalisi ya da tam tersi bir durum gözlenmiştir. İlişkinin görülmediği dönemlerde ise nedenin atmosferik engellemeler ve topografya olduğu düşünülmektedir (Demircan vd., 2018).

Tablo 11: Araştırma alanında seçili istasyonların aylık ve yıllık ekstrem maksimum sıcaklık ve ekstrem minimum bağıl nem değerleri

İstasyonlar	Yükselti (m)	EKSTREM MAKSİMUM SICAKLIK												EKSTREM MİNİMUM BAĞIL NEM											
		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
Adana-Bölge	23	26,5	28,5	32	37,5	41,3	42,8	44,4	45,6	45,1	41,5	34,3	30,8	22,0	21,0	19,0	19,0	17,5	11,0	11,0	4,0	14,3	13,9	20,0	21,0
Ceyhan	30	27	29,1	31,8	37,2	41,3	43,1	44	45	45,4	38,8	33,8	28,9	28,0	27,0	17,2	12,0	14,1	16,0	10,0	9,0	11,5	13,0	26,0	27,0
Karaisalı	240	26,9	27,1	30,5	36,3	40	40,9	44,2	45	44,4	37,6	31,9	30,1	19,0	35,0	32,0	7,0	12,0	28,0	10,0	10,0	10,0	20,0	10,0	22,0
Karataş	22	23,8	25	28,9	35	38,8	39,2	41,4	38,5	42,4	36,8	33	26,4	21,0	30,0	27,0	29,0	11,0	32,0	57,0	36,2	23,3	19,6	24,0	31,0
Kozan	112	27,5	28,8	32,2	37,5	42	45,6	45,4	45,6	47,1	39,5	33,2	30,6	19,0	17,0	16,0	43,0	7,0	22,0	7,0	9,0	11,0	11,0	24,0	21,0
Ş.P, Havalimanı	20	22	28,8	32,7	38,3	40,1	41,6	43,1	44,1	42,9	37,6	31,4	29,2	16,6	16,0	15,3	15,1	18,6	16,5	23,9	16,8	12,4	11,4	14,7	18,8
İncirlik-Meydan	65	22,5	28	32,4	37,4	42,3	43,1	43,8	44,2	44,1	39,2	32	29,5	25,5	26,5	24,1	24,7	25,7	18,7	30,2	30,7	20,7	18,5	19,6	22,2
Yumurtalık	34	23,7	26,3	29,2	36,1	40	41,4	40	41	40	38,8	32,4	28,4	36,0	23,0	24,0	27,0	28,0	7,0	30,0	28,0	25,0	29,0	39,0	33,0
Alanya	6	23,5	25	28,1	32,5	37,8	38,2	43,7	45,2	41,9	35,9	30,3	26,8	45,0	58,0	61,0	17,0	17,0	52,0	12,0	10,0	25,5	1,0	17,0	26,0
A,H, Limanı	64	23,9	26,7	28,6	36,4	41,7	44,8	45	44,6	42,5	38,7	33	25,4	21,8	21,2	20,8	22,5	23,6	18,7	15,2	15,1	17,6	19,6	22,9	25,3
Gazipaşa	21	24,4	26,1	30,7	32,2	38,8	39,2	42,9	40	39,8	36,5	31	25,4	19,0	61,0	20,0	62,0	18,0	17,0	9,0	49,0	58,0	16,0	32,0	35,0
Kale-Demre	25	22	24,7	29,7	34,7	39	42,4	43,1	40,4	39,4	38,5	30,6	26,1	40,0	38,0	25,0	18,0	20,3	15,0	22,0	13,0	50,0	30,0	24,0	26,0
Kaş	153	25,1	25,1	27,7	33,2	38,1	40,6	43	40,3	38	34,6	31,1	26,2	23,0	28,0	12,0	16,0	20,9	11,0	15,0	29,0	5,0	18,8	22,0	24,0
Finike	2	25,3	25,5	28	34,7	40,9	43,3	43,9	42,4	41,2	38,6	31,6	27,8	36,0	33,0	26,0	13,0	22,5	12,0	11,0	21,0	57,0	25,0	24,0	46,0
Manavgat	38	24,5	25,6	27,7	34,2	42,1	44,9	44,5	43,2	41,6	38,6	32,4	26,5	44,0	18,0	32,0	14,0	21,5	9,0	10,0	8,0	9,0	29,0	31,0	22,2
Anamur	2	22,5	23,2	27,5	33,3	39,3	41	42	44,2	39,5	36,6	30,3	25,9	53,0	33,0	26,3	39,0	27,9	21,0	27,0	25,4	12,0	25,4	39,0	47,0
Erdemli	7	24,6	24,6	29,1	36,2	38,5	39,5	40,5	39,5	41,1	37,2	31	26,4	31,0	20,0	27,0	48,0	14,0	13,0	14,0	16,0	26,9	18,0	23,0	24,1
Mersin	7	25,2	26,5	29,8	34,7	36	40	38,1	39,8	41,5	37,5	31	27	20,0	42,0	35,0	56,0	33,5	15,0	24,0	20,0	35,0	20,0	47,0	40,0
Mut	340	20,6	26,4	31,5	35,6	40,4	42,1	46	46,7	44,3	38	30,6	22,4	31,0	22,0	20,0	20,0	16,8	8,0	8,0	9,0	16,4	18,9	24,4	36,0
Tarsus	12	22	27,5	30,3	35,1	38,9	39	40,7	40,2	42,7	37,5	31,6	29,6	37,0	24,0	18,0	21,0	15,5	15,0	17,0	18,0	14,1	11,4	16,0	22,0
Silifke	10	24,6	28,1	30,3	35	39,2	41,3	42,3	42,4	41,6	37	32	28,5	22,0	20,0	19,0	21,0	26,5	31,0	16,0	21,0	22,8	26,0	24,4	22,0
İskenderun	4	27	26,8	31,7	39	40	41,6	40,1	43,2	43,7	37,9	33	26,5	26,5	26,2	11,0	15,0	18,0	15,0	20,0	26,0	27,6	32,0	18,0	32,0
Antakya	104	20,5	26,6	30,5	37,5	42,5	43,2	44,6	43,9	43,5	39,2	32,5	25,1	63,0	26,0	21,0	27,0	17,7	10,0	12,0	6,0	17,5	23,0	41,0	21,0
H,Havalimanı	82	19,6	26,3	28,1	35,5	41,2	44,2	45,3	44,2	42,6	36,9	28,9	21,5	27,8	26,5	22,5	16,8	14,0	8,5	16,7	12,8	13,8	12,8	19,5	21,5
Tigem	96	21,7	26,9	29,3	36,6	41,8	45,5	46,7	44,8	45,4	38,7	33,7	26,5	29,1	28,0	25,0	11,0	12,5	11,0	34,0	17,0	14,4	19,0	18,4	30,4
Dört Yol	29	25	27,6	32,9	37,3	40	41,6	40,4	42,5	45,4	40,6	33	26,6	34,0	23,0	5,0	7,0	20,1	23,4	28,9	19,0	19,4	18,2	22,1	34,0
Samandağ	4	21,6	27	32	36,2	40	39,8	37	42,8	43,6	37,2	30	26,1	39,0	25,0	19,0	39,0	32,0	25,0	51,0	31,8	38,0	38,0	42,0	29,2
Dalaman	12	25,3	25,4	46,9	35,9	38	45	48,5	44	42	39	32,8	25	29,0	36,0	9,0	19,0	52,0	26,0	10,0	20,0	26,0	39,0	28,0	28,0
Fethiye	3	24,8	27,4	33	35,7	39	43,4	44,3	43,7	40,6	38,6	33	28,6	27,0	12,0	14,0	15,0	16,0	17,0	11,0	15,0	14,0	29,0	30,0	29,0
Köyceğiz	24	23	26,6	28,9	36,1	39	45,4	46	48	42,4	40,2	32,4	25,1	24,0	29,0	33,0	18,0	12,0	11,0	10,0	21,0	30,0	20,0	28,0	38,0
Osmaniye	94	23,7	28	32	36,5	41,7	42,6	42,8	43,6	45	38,4	31	29	16,0	19,0	18,0	11,0	10,0	7,0	23,0	16,0	13,0	15,0	19,0	25,0
Kadirli	86	23	29	30,2	37,5	41,8	45,2	44,1	45,7	46,9	38,5	32,1	29	27,0	15,0	20,0	10,0	15,0	10,0	13,0	11,0	12,0	13,0	17,0	22,0

Kaynak: MGM verilerinden üretilmiştir.



Şekil 10: Çalışma alanını temsil eden bazı istasyonların ekstem maksimum sıcaklık ve ekstem minimum bağıl nem değerleri

1.1.2.2. Aylık Açık (Bulutsuz), Bulutlu Günler Sayısı Ortalaması

1.1.2.2.a. Aylık Açık Günler (Bulutsuz) Sayısı

Çalışma alanı olarak seçilen Akdeniz Bölgesi'ndeki istasyonların ortalama açık günler sayısı incelendiğinde; açık günlerin genel anlamda bitkilerin meyve dönemi olan yaz aylarında fazla olduğu görülmektedir. Yaz döneminde açık gün sayısının fazla olmasının temel sebebi Basra kökenli karasal Tropikal hava kütesinin (cT) saha üzerinde etkisinin kuvvetlenmesi ile açık gün sayısının artmasına neden olmaktadır. Araştırma alanında bulunan istasyonlarda bulutluluk durumu, ortalama sıcaklık, nem, güneş radyasyonu ve buharlaşmanın bir ürünü olarak ortaya çıkmaktadır. Bulutluluk oranının artması ile yerküreye ulaşan güneş radyasyonunun azaldığı bilinmektedir. Bunun sonucunda ortalama sıcaklıklarda artışların meydana gelmesi önlenmiş olur. Bulutluluk oranının az olması, direk güneş radyasyonu isteği olan vejetasyon gelişimini sağlarken, aynı zamanda ortamdaki suyun hızla buharlaşmasına neden olmakta ve bitkilerde su stresinin meydana gelmesini sağlamaktadır. Ortamdaki evapotranspirasyonun fazla olması bitkiler üzerinde negatif etkiye neden olmaktadır (Öztekin ve M. Coşkun, 2022).

Avokado bitkisinin güneş radyasyonuna ihtiyacının fazla olduğu bilinmektedir. Güneşten gelen enerjiye bağlı olarak çiçek açma ve meyvelerin olgunlaşması için eksik olan kalorilerin tamamlanması gelen güneş ışığına bağlıdır. Avokado, ışık isteği fazla olup, sıcaklık açısından megaterm özellik göstermektedir. Avokado, her gün 6 saat doğal, doğrudan güneş ışığı aldığı en iyi şekilde büyümektedir. İstenilen düzeyde güneş radyasyonu alan avokado bitkisi verimliliği bakımından istenilen düzeye ulaşacaktır. Bulutluluğun az, güneşlenmenin fazla olduğu alanlarda transpirasyonun yüksek değerde olması bitkide su eksikliğine neden olacaktır. Bu durumlarda bitkinin zarar görmemesi için sulamanın yapılması gerekmektedir.

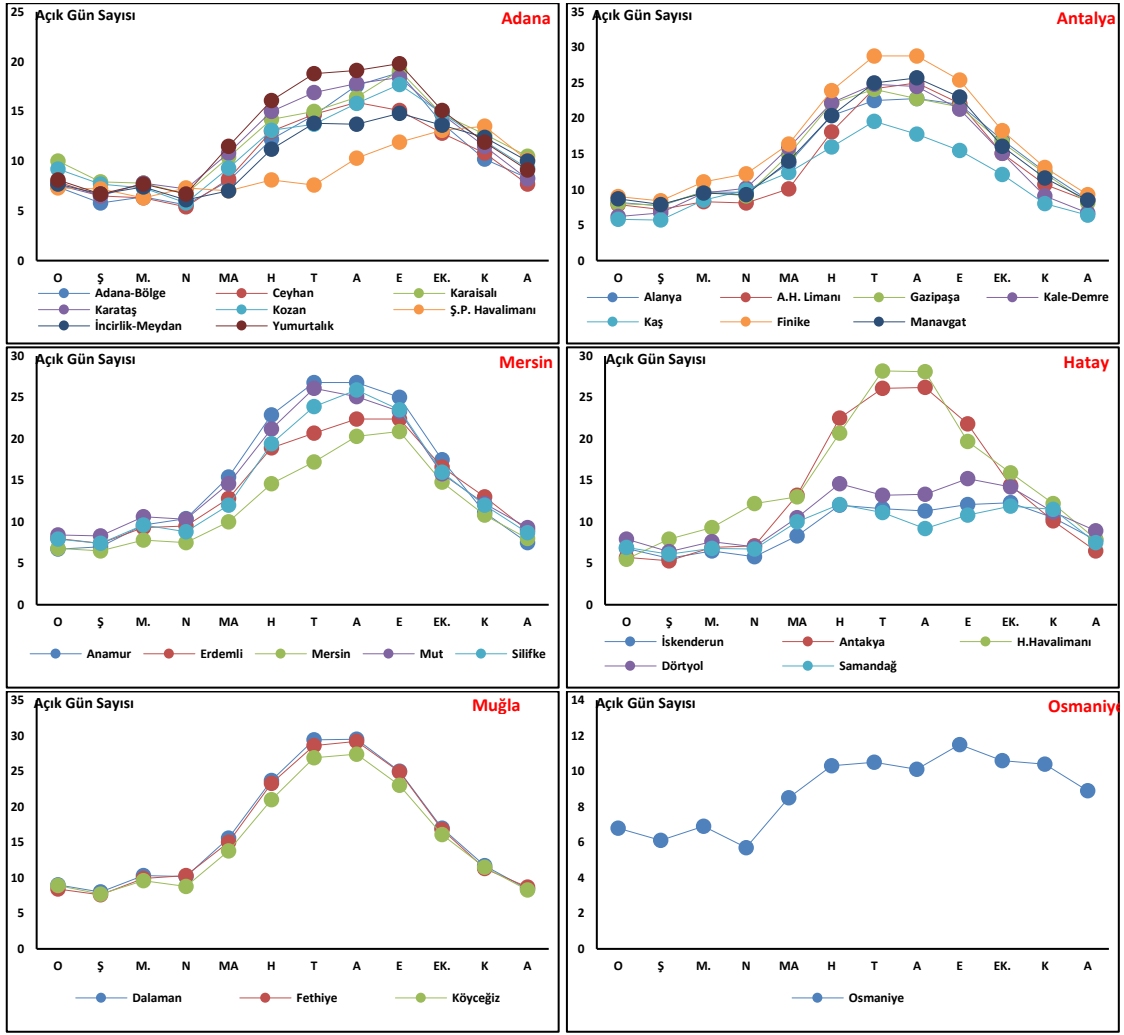
Çalışma alanı olarak seçilen Akdeniz Bölgesi'nin ortalama açık gün sayısı incelendiğinde genel olarak Antalya, Muğla, Mersin, Hatay (Samandağ, İskenderun, Dört Yol hariç) illerini temsil eden istasyonlarda Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında bulutsuz gün sayısı ortalamasının arttığı görülmektedir. Meyvelerin olgunlaşma dönemi olan bu aylarda yüzeye ulaşan güneş radyasyonu miktarındaki artış avokado meyvesi için olumlu etkiler bırakacağı düşünülmektedir (Tablo 12, Şekil, 11).

Samandağ, İskenderun, Dörtyol, Ş.P.H. Limanı istasyonlarında açık gün sayısının diğer istasyonlara oranla nispeten daha az olduğu görülmektedir. Meyvelerin olgunlaşma döneminde güneşlenmenin az olması durumunda meyvelerin istenilen büyüklüğe ulaşamaması söz konusu olabilir. Fakat her bitkinin olgunlaşması için belli bir kaloriye ihtiyaç vardır. Avokado bitkisinin ortalama güneşlenme süresi yaklaşık 2300-2500 saat olduğu bilinmektedir (Tamam, 2008). Yıllık güneşten gelen radyasyon miktarının ortalaması incelendiğinde istenilen düzey olan 2300-2500 saate yaklaştığı görülmektedir. Bu bağlamda Akdeniz Bölgesi'nde avokado bitkisinin yetişmesi için bulutluluğun engel teşkil edecek bir parametre olmadığı sonucuna varılmıştır.

Tablo 12: Araştırma alanında seçili istasyonların aylık açık (bulutsuz) günler ortalaması

İstasyonlar	Yükselti (m)	Aylar											
		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
Adana-Bölge	30	7,4	5,8	6,4	5,6	8,0	12,2	14,6	17,6	18,9	13,8	10,2	8,3
Ceyhan	240	7,9	6,5	6,3	5,4	8,2	13,0	14,7	15,9	15,1	12,8	10,8	7,7
Karaisalı	22	10,0	7,9	7,8	6,7	10,4	14,2	15,0	16,4	19,1	14,7	12,7	10,5
Karataş	112	7,6	6,5	7,8	7,2	10,8	15,0	16,9	17,8	18,4	14,7	11,5	8,2
Kozan	20	9,2	7,7	7,3	5,8	9,3	13,1	13,7	15,8	17,7	14,8	12,0	9,3
Ş.P. Havalimanı	65	7,3	7,2	6,3	7,3	7,0	8,1	7,6	10,3	11,9	13,1	13,5	10,1
İncirlik-Meydan	34	7,7	6,7	7,4	6,1	7,0	11,2	13,8	13,7	14,8	13,6	12,4	10,0
Yumurtalık	6	8,1	6,7	7,7	6,7	11,5	16,1	18,8	19,1	19,8	15,1	11,9	9,1
Alanya	64	8,2	7,7	9,7	9,6	13,7	20,4	22,5	22,8	22,0	17,0	12,5	8,6
A.H. Limanı	1095	7,9	7,2	8,3	8,1	10,1	18,1	24,2	25,0	22,1	15,1	10,7	8,4
Gazipaşa	21	8,0	7,8	9,7	9,1	14,9	22,1	24,1	22,8	21,6	16,6	12,3	8,1
Kale-Demre	25	6,2	6,7	9,5	10,2	15,9	22,2	24,8	24,5	21,3	15,1	9,1	6,7
Kaş	153	5,8	5,7	8,5	9,9	12,4	16,0	19,6	17,8	15,5	12,1	8,0	6,4
Finike	2	9,0	8,4	11,1	12,2	16,4	23,9	28,8	28,8	25,4	18,3	13,1	9,3
Manavgat	38	8,7	7,9	9,5	9,3	14,0	20,4	25,0	25,7	23,0	16,1	11,6	8,5
Anamur	2	6,7	7,0	9,6	10,4	15,4	22,9	26,8	26,8	25,0	17,5	11,1	7,5
Erdemli	7	8,0	7,4	9,3	9,5	12,8	18,9	20,7	22,4	22,4	16,6	13,0	9,0
Mersin	7	6,8	6,5	7,8	7,5	10,0	14,6	17,2	20,3	20,9	14,8	10,8	8,0
Mut	340	8,4	8,3	10,6	10,3	14,6	21,2	26,1	25,1	23,3	15,8	12,2	9,3
Tarsus	12	Eksik Veri											
Silifke	10	7,9	7,4	9,6	8,8	12,0	19,4	23,9	25,9	23,5	16,0	12,0	8,7
İskenderun	4	6,8	5,6	6,5	5,8	8,3	12,0	11,6	11,3	12,1	12,3	10,5	7,8
Antakya	104	5,7	5,3	6,9	7,1	13,2	22,5	26,1	26,2	21,8	14,4	10,1	6,5
H. Hava. Limanı	82	5,5	7,9	9,3	12,2	13,0	20,7	28,2	28,1	19,7	15,9	12,2	7,9
Tigem	96	Eksik Veri											
Dörtyol	29	7,9	6,4	7,6	7,0	10,5	14,6	13,2	13,3	15,2	14,2	11,2	8,9
Samandağ	4	6,9	6,1	6,8	6,7	10,0	12,1	11,1	9,2	10,8	11,9	11,5	7,5
Dalaman	12	9,0	8,0	10,3	10,2	15,6	23,7	29,4	29,5	25,0	17,0	11,7	8,4
Fethiye	3	8,4	7,6	9,9	10,3	15,0	23,3	28,6	29,2	24,9	16,8	11,3	8,7
Köyceğiz	24	8,9	7,7	9,6	8,8	13,8	21,0	26,9	27,4	23,0	16,1	11,5	8,3
Osmaniye	572	6,8	6,1	6,9	5,7	8,5	10,3	10,5	10,1	11,5	10,6	10,4	8,9
Kadirli	94	Eksik Veri											

Kaynak: MGM verilerinden üretilmiştir.



Şekil 11: Araştırma alanında seçili istasyonların aylık ortalama açık günler sayısı

1.1.2.2.b. Aylık Bulutlu Günler Sayısı Ortalaması

Çalışma alanı olarak seçilen Akdeniz Bölgesi'ndeki yer istasyonlarının ortalama bulutlu gün sayısı incelendiğinde; bulutlu günlerin genel olarak vejetasyonun uykuda olduğu dönem olan kış aylarında fazla olduğu görülmektedir. Kış döneminde bulutluluk oranının fazla olmasının temel sebebi karasal Polar (cP), denizel Polar (mP) hava kütlelerinden etkilenmesindedir. Bu hava kütleleri kış aylarında ülkemizde genel olarak yağışları artırıp, sıcaklıkları düşürerek kümülüs, stratüs ve stratokümülüs tipi bulutların oluşmasına neden olup ortalama bulutlu gün sayısının kış aylarında artmasına neden olmaktadır.

Güneşten gelen enerjiye bağlı olarak avokadonun çiçek açma ve meyvelerin olgunlaşması için eksik olan kalorilerin tamamlanması gelen güneş ışığına bağlıdır.

Sıcaklık açısından megaterm (20 °C ve üzeri), güneş ışığı açısından ise yüksek ışık isteğine sahiptir. Avokado kısmi gölgeyi tolere edebilse de, çoğunlukla dolaylı güneş ışığı aldıklarında iyi büyümeyebilirler. Yeterince güneş alamayan avokado bitkisi zamanla hastalanır ve gelişiminde sorunlara neden olacağı bilinmektedir. Bunun nedeni, avokado bitkilerinin Güney ve Orta Amerika'nın güneşli, sıcak iklimlerine özgü olmasıdır. Ortamdaki evapotranspirasyonun düşük gerçekleşmesi bitkileri pozitif yönde etkilemektedir (Anonim, 2006; Gölükcü, 2006).

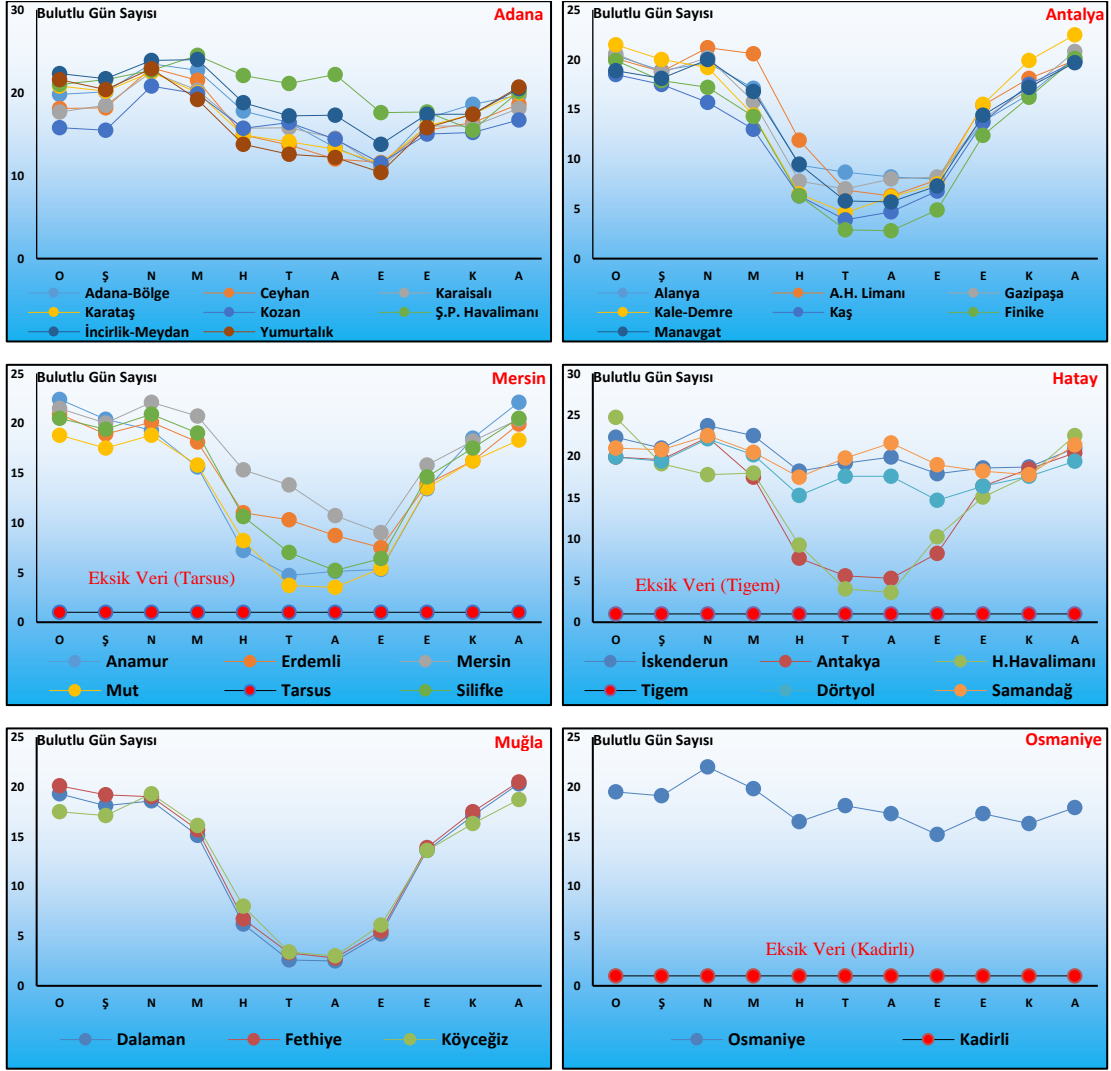
Çalışma alanı olarak seçilen Akdeniz Bölgesi'nin haziran, temmuz ve ağustos aylarında bulutlu gün sayısının ortalamaları incelendiğinde Antalya, Mersin, Hatay (Samandağ, İskenderun, Dört Yol) ve Muğla illerinde az olduğu görülürken Adana ilinde ise bulutluluk oranının fazla olduğu saptanmıştır (Tablo 13; Şekil, 12).

Adana ve Osmaniye illerinde bulutlu gün sayısının diğer illere oranla nispeten daha fazla olduğu (ortalama 10 günden fazla) görülmektedir. Hatay ilinde Samandağ, İskenderun ve Dört Yol istasyonlarının bulunduğu alanların ortalama bulutlu gün sayısının fazla olduğu (ortalama 15 gün) görülmektedir. Meyvelerin olgunlaşma döneminde güneşlenmenin az olması durumunda meyvelerin optimum büyüklüğe ulaşamamasına yol açmaktadır.

Tablo 13: Araştırma alanında seçili istasyonların aylık bulutlu günler ortalaması

İstasyonlar	Yükselti (m)	Aylar											
		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
Adana-Bölge	30	19,8	20,1	23,1	23,5	22,7	17,8	16,4	13,4	11,1	16,9	18,6	19,7
Ceyhan	240	18,1	18,2	21,5	23	21,5	14,9	13,7	12	11,6	15,5	16,4	18,6
Karaisalı	22	17,7	18,5	21,6	22,5	20,3	15,7	15,8	14,5	10,9	16	16	18,1
Karataş	112	20,8	20,2	22,1	22,5	20	14,9	14,1	13,2	11,5	16	17,4	20
Kozan	20	15,8	15,5	19,2	20,8	19,9	15,7	16,4	14,4	11,5	15	15,2	16,7
Ş.P. Havalimanı	65	21	21,6	24,5	22,7	24,5	22,1	21,1	22,2	17,6	17,7	15,5	20,1
İncirlik-Meydan	34	22,3	21,7	23,6	23,9	24	18,8	17,2	17,3	13,8	17,4	17,4	20,5
Yumurtalık	6	21,6	20,4	22,6	22,9	19,2	13,8	12,6	12,2	10,4	15,8	17,4	20,7
Alanya	64	20,4	18,9	20	19,7	17,1	9,4	8,7	8,2	8	13,8	16,5	20,2
A.H. Limanı	1095	20,1	18,8	20,8	21,2	20,6	11,9	6,9	6,3	7,9	15,4	18,1	19,9
Gazipaşa	21	20,6	18,7	20,2	20,2	15,8	7,8	7	8	8,2	14,1	17	20,8
Kale-Demre	25	21,5	20	20,2	19,2	14,4	6,5	4,6	6,2	7,5	15,5	19,9	22,5
Kaş	153	18,5	17,5	17,5	15,7	13	6,3	3,9	4,7	6,8	13,7	17,5	19,8
Finike	2	19,9	17,9	18,7	17,2	14,3	6,3	2,9	2,8	4,9	12,4	16,2	20,1
Manavgat	38	18,9	18,1	19,9	20	16,8	9,5	5,8	5,7	7,3	14,4	17,2	19,7
Anamur	2	22,4	20,4	20,6	19,3	15,6	7,2	4,7	5,1	5,3	13,4	18,5	22,1
Erdemli	7	20,9	18,9	20,8	20,1	18,1	11	10,3	8,7	7,5	13,9	16,2	19,9
Mersin	7	21,5	20	22,1	22,1	20,7	15,3	13,8	10,7	9	15,8	18,2	20,4
Mut	340	18,8	17,5	19,1	18,8	15,8	8,2	3,7	3,5	5,4	13,5	16,2	18,3
Tarsus	12	Eksik Veri											
Silifke	10	20,5	19,4	20,7	20,9	19	10,6	7	5,2	6,4	14,6	17,5	20,5
İskenderun	4	22,3	21	23,5	23,7	22,5	18,2	19,2	19,9	17,9	18,6	18,7	21
Antakya	104	19,9	19,6	22,6	22,3	17,5	7,7	5,6	5,3	8,3	16,4	18,5	20,4
H.Hava limanı	82	24,7	19,1	20,5	17,8	18	9,3	4	3,6	10,3	15,1	17,7	22,5
Tigem	96	Eksik Veri											
Dört Yol	29	19,9	19,4	21,8	22,1	20,2	15,3	17,6	17,6	14,7	16,4	17,6	19,4
Samandağ	4	21	20,8	22,6	22,5	20,5	17,5	19,8	21,6	19	18,2	17,8	21,4
Dalaman	12	19,3	18,1	19,2	18,6	15,1	6,2	2,6	2,5	5,2	13,6	17,1	20,3
Fethiye	3	20,1	19,2	19,7	19	15,7	6,7	3,3	2,8	5,5	13,9	17,5	20,5
Köyceğiz	24	17,5	17,1	18,6	19,3	16,1	8	3,4	3	6,1	13,6	16,3	18,7
Osmaniye	572	19,5	19,1	20,7	22	19,8	16,5	18,1	17,3	15,2	17,3	16,3	17,9
Kadirli	94	Eksik Veri											

Kaynak: MGM verilerinden üretilmiştir.



Şekil 12: Araştırma alanında seçili istasyonların aylık ortalama bulutlu günler

1.1.2.3. Yıllık Toplam Güneşlenme Süresi (Saat)

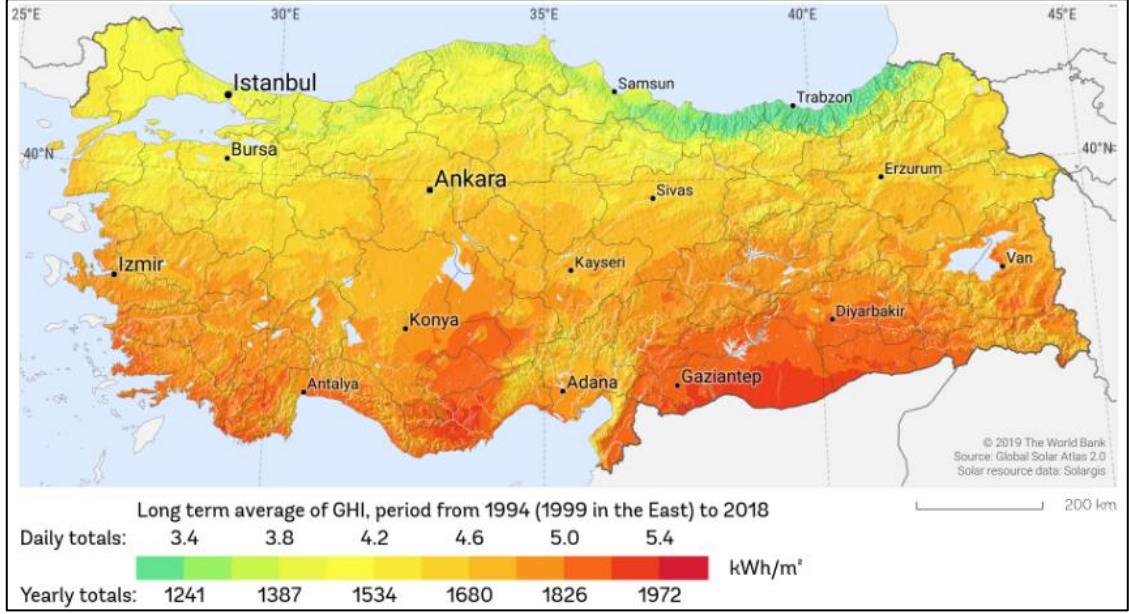
Güneş ışığı canlılar için hayati bir öneme sahiptir. Özellikle bitkiler fotosentez yapabilmeleri için güneş ışınlarına mutlak ihtiyacı vardır. Güneş ışınlarının yoğunluğuna bağlı olarak yerküre üzerinde bitkilerin kuşaklar oluşturduğu bilinmektedir. Işık ve sıcaklık ihtiyacı fazla olan bitkilerin direkt güneş ışını istediği görülürken bazı bitkiler ise gölge veya yarı gölgelik alanlarda yaşam alanı bulmaktadır.

Yerkürede güneş ışığının süresi, şiddeti, coğrafi enlem, bakı ve mevsimlere bağlı olarak değişmektedir. Kuzeye doğru gidildikçe güneş ışınlarının şiddeti azalsa bile gündüz uzunluğuna bağlı olarak gerekli olan enerjiyi alır ve gelişimini tamamlar.

Örneğin kuzey Avrupa'da buğday, arpa ve çavdar gibi tahıllar kuzey enlemlerde bu sebepten dolayı güney enlemlere oranla daha hızlı gelişmektedir. Bir başka örnek, açık alanlarda yaşayan türler ile kapalı alanlarda yaşayan türlerin maruz kaldığı güneş ışınlarına bağlı şekilsel olarak farklılıklara sahip olmaktadır. Güneş ışınlarını seven türler kendi aralarında rekabete girerek en fazla ışığı almak için yarışır. Yeteri kadar ışın alan ağaçlar optimum gelişim gösterir fakat baskın türün gölgesinde kalıp istediği derecede enerjiyi alamayan türün gelişimi ise zayıf olmaktadır (Uzun, 2000; Yıldız vd., 2020; Elkoca, 2023).

Terlemeyle meydana gelen enerji kaybının fotosentezle karşılanması gerekir. Özümleme sonucu organik madde birikimi yeterli olmazsa bitki için hayati tehlike başlar. Enerji kaybının uzun süre devam etmesi bitkinin kurummasına yol açar. Zayıf ışığın yanı sıra kuvvetli ışık altında kalan bitkiler de birtakım önlemler alarak korunurlar. Kuvvetli ışığa maruz kaldıklarında, yapraklarını cilalı bir maddeyle veya tüylerle kaplarlar. Buna karşılık ışığın az olduğu gölgeli ortamlardaki bitkilerin yaprakları ince ve geniştir. Yılda 2.000 saatten fazla güneş ışığı alan bölgeler, avokado üretimi için uygundur. Genel olarak, sıcaklık yükseldiğinde gelişim ve üretim dönemi kısalmaktadır (Anonim, 2006; Tamam, 2008).

Solargis'in yapmış olduğu ölçümlere göre ülkemiz yıllık 1241 ile 1972 kWh/m² arasında enerji almaktadır (Harita 6). Çalışma alanı olarak seçilen Akdeniz Bölgesi'nde ölçümleme yapan meteoroloji istasyonlarının yıllık 1668,5 ile 2427,9 saat arasında güneş enerjisi aldığı tespit edilmiştir. Yıllık en az güneş radyasyonuna maruz kalan istasyonun İskenderun (1668,5 saat) olduğu görülmektedir. Çalışma sahasında bulunan 12 istasyonun yıllık ortalama güneşlenme süresinin 2000 saatin altında kaldığı görülmüştür. İhtiyaç duyulan enerji güneşten alınmayınca istenilen düzeyde (gram, hacim, vb.) meyve elde edilememektedir. Avokado meyvesinin ülkemizin gen kaynaklarından olmadığı fakat iklimsel açıdan uygun yetişme ortamları bulunduğu için yetiştirildiği bilinmektedir (Tablo 14).



Harita 6: Türkiye'nin yıllık toplam güneşlenme durumu

Kaynak: Solargis (URL 1)

Bahar aylarında güneşlenmenin artması ile vejetasyon yeniden uyanarak yenilenip **çiçek** açmaktadır. Avokadonun çiçek açması için gerekli olan ortalama 7 °C sıcaklık değerinin ortalama güneşlenme süresinin arttığı mart, nisan ve mayıs aylarına denk geldiği görülmektedir. Ortalama güneşlenmenin aylık düzeyde 106,4-129,5 saat olduğu kış aylarından bahar aylarına geçişte bu sürenin artarak 154,4-202,1 saate çıktığı görülmektedir. Çalışma alanında mart, nisan ve mayıs aylarında en az güneşlenme (saat) Karaisalı (M: 142,8 N: 138,8 M: 169) ve İskenderun (M: 135,9 N: 139,4 M: 175,6) istasyonlarında görülürken en fazla güneşlenmenin Mut istasyonunda (M: 182,2 N: 187,8 M: 226,2) olduğu anlaşılmaktadır (Şekil 13).

Döllenme ve meyvelerin olgunlaşma döneminde gelen güneş ışınlarının oranının arttığı mayıs, haziran, temmuz ve ağustos aylarında ortalama güneşlenme süresinin 202,1 (mayıs) ile 243,2 (ağustos) saat arasında olduğu tespit edilmiştir. Yaz aylarında en az güneşlenme İskenderun (M: 190,8 N:1 65,3 M: 143,1) istasyonunda olduğu tespit edilmiştir (Tablo 14; Şekil, 13).

İskenderun istasyonu Samandağ'ın hemen batı yamacında bulunmasından dolayı rüzgârın batı-doğu doğrultusunda esmesine bağlı olarak dağ yamacı boyunca nemli havanın taşınıp yükselmesi ile bulutluluk oranının artmasına neden olup yıllık güneşlenme saatinin azalmasında etkili olduğu düşünülmektedir.

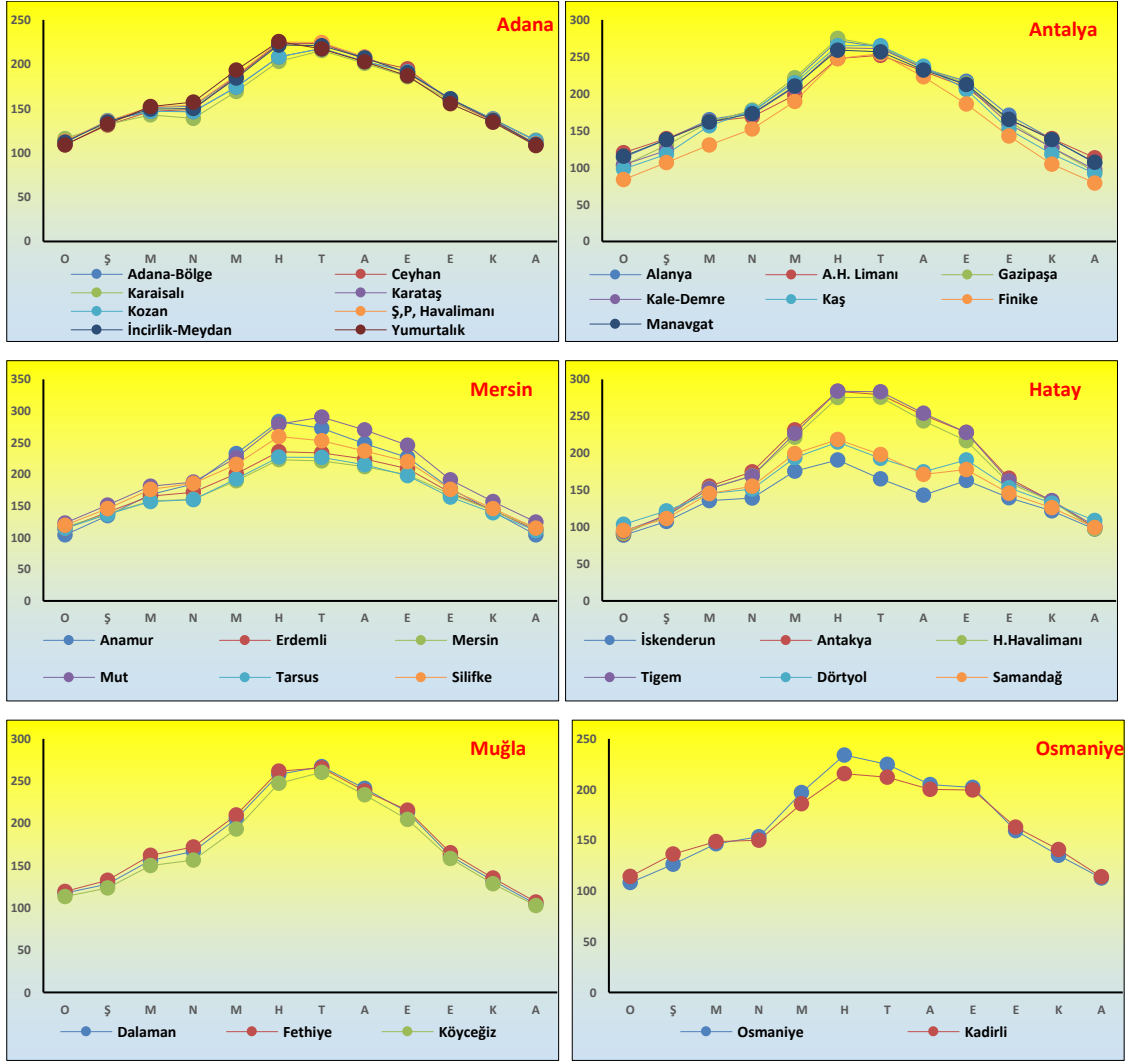
Tablo 14: Araştırma alanında seçili istasyonların yıllık ve aylık güneş radyasyon süresi (saat)

İstasyonlar	Yükselti (m)	Aylar												Yıllık
		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Adana-Bölge	30	112,5	135,3	151,0	152,4	186,5	223,5	223,2	207,8	190,0	160,5	136,9	110,0	1989,6
Ceyhan	240	109,3	131,4	146,8	149,1	186,1	222,8	223,5	205,8	194,9	158,8	136,0	108,8	1973,3
Karaisalı	22	116,1	131,9	142,8	138,8	169,0	203,0	215,4	201,1	185,7	158,7	138,2	114,2	1914,8
Karataş	112	107,5	133,3	158,3	168,7	206,6	241,0	232,3	216,1	199,4	160,0	133,1	105,2	2061,7
Kozan	20	111,6	136,5	146,8	146,5	174,2	208,1	217,7	203,1	191,1	160,9	138,0	113,6	1948,2
Ş.P. Havalimanı	65	113,1	135,8	151,9	153,8	187,1	225,1	224,5	208,1	189,3	160,5	137,2	110,3	1996,6
İncirlik-Meydan	34	112,1	134,8	149,2	150,0	184,3	221,7	221,0	207,3	190,3	160,9	136,5	109,7	1977,8
Yumurtalık	6	108,7	132,4	152,0	157,3	193,3	225,5	217,3	202,9	186,8	155,5	134,4	108,2	1974,3
Alanya	64	113,8	138,0	164,7	175,0	218,1	271,9	263,3	234,4	216,9	170,9	139,0	105,9	2211,9
A.H. Limanı	1095	120,1	139,5	162,2	168,6	198,1	247,5	252,1	230,4	208,6	165,0	139,4	113,3	2144,8
Gazipaşa	21	103,1	130,1	161,5	177,9	221,8	275,0	264,2	235,2	213,7	162,7	126,5	94,4	2166,2
Kale-Demre	25	104,0	123,1	140	172,1	209,1	262,2	261,1	234,7	211,1	159,0	127,3	97,3	1961,0
Kaş	153	98,1	118,0	156,8	176,4	214,9	264,8	265,1	237,5	205,5	151,6	118,4	91,9	2099,1
Finike	2	83,7	106,6	130,4	152,5	189,5	247,9	254,4	223,1	186,1	142,8	104,6	79,2	1900,8
Manavgat	38	115,3	137,9	162,0	173,1	210,2	259,1	256,8	232,2	212,8	165,5	138,2	107,3	2170,3
Anamur	2	104,1	134,8	168,1	184,8	232,6	283,2	272,8	248,5	226,7	177,4	141,2	104,6	2278,8
Erdemli	7	114,1	140,1	165,6	171,6	200,8	235,6	233,7	224,4	209,1	170,9	143,3	111,8	2120,8
Mersin	7	116,6	137,9	157,7	160,3	189,7	223,0	221,4	211,8	199,6	168,5	142,8	114,7	2043,9
Mut	340	122,8	151,4	181,2	187,8	226,2	279,4	290,3	270,0	245,8	191,5	156,8	124,7	2427,9
Tarsus	12	114,2	136,8	156,7	160,0	193,0	227,0	226,8	215,3	197,6	164,1	139,1	110,8	2041,6
Silifke	10	119,3	145,9	176,4	186,0	215,8	259,7	253,1	237,1	220,4	176,2	145,8	115,2	2250,8

Tablo 14: Devam ediyor

İstasyonlar	Yükselti (m)	Aylar												Yıllık
		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
İskenderun	4	88,9	107,7	135,9	139,4	175,6	190,8	165,3	143,1	163,2	139,6	122,0	97,1	1668,5
Antakya	104	90,6	117,3	155,5	174,9	231,8	283,7	279,2	251,5	228,1	166,2	135,5	99,5	2213,6
H. Havalimanı	82	91,7	114,1	152,3	169,7	221,6	275,3	275,7	243,9	216,9	159,5	134,8	97,5	2152,9
Tigem	96	94,3	115,3	151,8	169,0	226,9	283,9	283,2	254,0	228,2	162,6	135,6	101,7	2206,6
Dörtyol	29	103,7	122,0	145,3	151,5	194,1	214,9	193,1	174,9	190,7	153,1	132,1	109,0	1884,5
Samandağ	4	95,4	111,7	145,2	155,3	199,5	218,5	198,4	171,3	177,7	145,8	126,1	99,5	1844,2
Dalaman	12	117,3	128,2	156,0	166,6	205,5	257,9	267,1	241,2	213,2	161,5	132,3	104,4	2151,3
Fethiye	3	119,5	132,8	162,2	171,9	209,7	261,9	265,6	238,2	215,6	165,3	135,3	107,0	2185,3
Köyceğiz	24	113,5	123,5	149,9	156,4	193,3	247,2	260,4	233,7	204,5	158,3	128,7	102,7	2072,0
Osmaniye	572	108,2	126,4	146,6	153,4	197,0	234,1	224,9	204,8	202,1	159,3	135,2	112,7	2004,6
Kadirli	94	114,4	136,3	148,6	149,9	186,0	215,6	212,3	200,2	199,4	162,8	140,7	113,9	1980,1
Yıllık Ortalama														2063,056

Kaynak: MGM verilerinden üretilmiştir.



Şekil 13: Araştırma alanında seçili istasyonların aylık güneş radyasyonu süresi (saat)

1.1.2.4. Yağış Şartları

Bitki ve diğer canlıların tamamının hayatlarını devam ettirmeleri için gerekli ihtiyaçların başında su gelmektedir. Bitkiler su gereksinimini farklı şekillerde karşılayabilmektedir. Avakado bitkisi su ihtiyacını, yağışlar veya sulama yoluyla, topraktan tarla suyunu kökleri ile alabilir, yine stoma gözenekleri sayesinde havadaki subuharını bünyelerine alıp su ihtiyacını giderebilirler.

Topraktan veya havadaki nemden elde edilen suyun bir kısmını kullandıktan sonra geriye kalanını transpirasyon (terleme) ile atmosfere geri vermektedir. Terleme miktarını belirleyen faktörler ise sıcaklık, ışık ve havadaki nem açığıdır. Kuraklığın etkili olduğu alanlarda bitkiler bünyelerinde bulunan suyu sürekli olarak kullanırlar ve bu durum devam ettikçe bitki kuruyarak yaşamı sonlanır.

Bitkilerin, susuzluktan kuruyup yok olmadan, bazı önlemler aldığı bilinmektedir. Toprakтан alınan suyun biriktirilmesi, kök sisteminin daha derine doğru genişlemesi, kök ve gövdelerinde yumruların oluşturulması, yapraklardaki gözeneklerin kapatılıp dikensi yapı alması veya yaprakların küçültülmesi ile kurak susuz devre atlatılır.

Yağışın fazla olduğu alanlarda, kurak ve yarı kurak alanların aksine su fazlalığı bulunmaktadır. Suyun fazla olduğu bu alanlarda herhangi bir su tasarrufu veya su önlemi alınmaz. Fazla su terlemeyi engelleyeceği için bitkiler suyu uzaklaştırmak için şekilsel olarak değişimler yapar, suyu kanalize (oluk) edip suyun terleme için açık olması gereken gözenekleri kapatmaması sağlanır. Özellikle tropikal alanlarda yaşayan bu bitkilerin terleme gözenekleri daha geniş olup suyun kanalize olması için oluk şeklinde yaprakların var olduğu söylenebilir.

Avokado, yağışlı ve kurak mevsimlerin değiştiği bölgelerde en iyi şekilde büyümektedir. Çalışmaya dahil edilen bacon, fuerte, zutano, ettinger Meksika ve Guetemala ırklarının melezi olduğu için ortalama yağış isteklerinin yıllık 750-1000 mm arasında olduğu bilinmektedir (Bekker, 2011; Erazo vd., 2022). Yağış yönünden, yetiştiricilik için minimum yıllık yağış miktarı 750-1000 mm'dir. Sulama zamanının belirlenmesinde, bölgedeki etkin yağışların başlangıç ve bitiş zamanı çok önemli olmaktadır. En fazla sulama yılın en sıcak ayları olan temmuz ve ağustosta yapılmalıdır. Bu aylarda, fidan ve ağaçlar susuz bırakılmamalıdır. Eğer susuz bırakılırlarsa, şiddetli meyve dökülmelerinin yaşanması olası durumdur.

Akdeniz Bölgesi'ni temsilen seçilen istasyonların aylık ortalama yağış değerleri tablolar ve şekiller ile desteklenerek verilmiştir. Çalışma alanının **uzun yıllar toplam yağış** değerleri incelendiğinde Adana-Bölge (670,4 mm), Ş.P.H.limanı (580,5 mm), İncirlik-Meydan (643,4 mm), Erdemli (588,8 mm), Mersin (615,4 mm), Mut (415,9 mm), Tarsus (598,6 mm), Silifke (588,1 mm), Hatay H.limanı (620,4 mm), Tigem (453,6 mm) istasyonlarında yıllık istenilen optimum toplam yağış değerlerinin (750-1000 mm) altında kaldığı görülmektedir (Şekil 14).

Çiçeklenme (mart, nisan, mayıs) ve meyve (haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim) döneminde bütün istasyonlarda toplam yağışların azalmaya başladığı görülmektedir. Özellikle haziran, temmuz, ağustos ve eylül aylarında bütün istasyonlarda yağış son derece azdır.

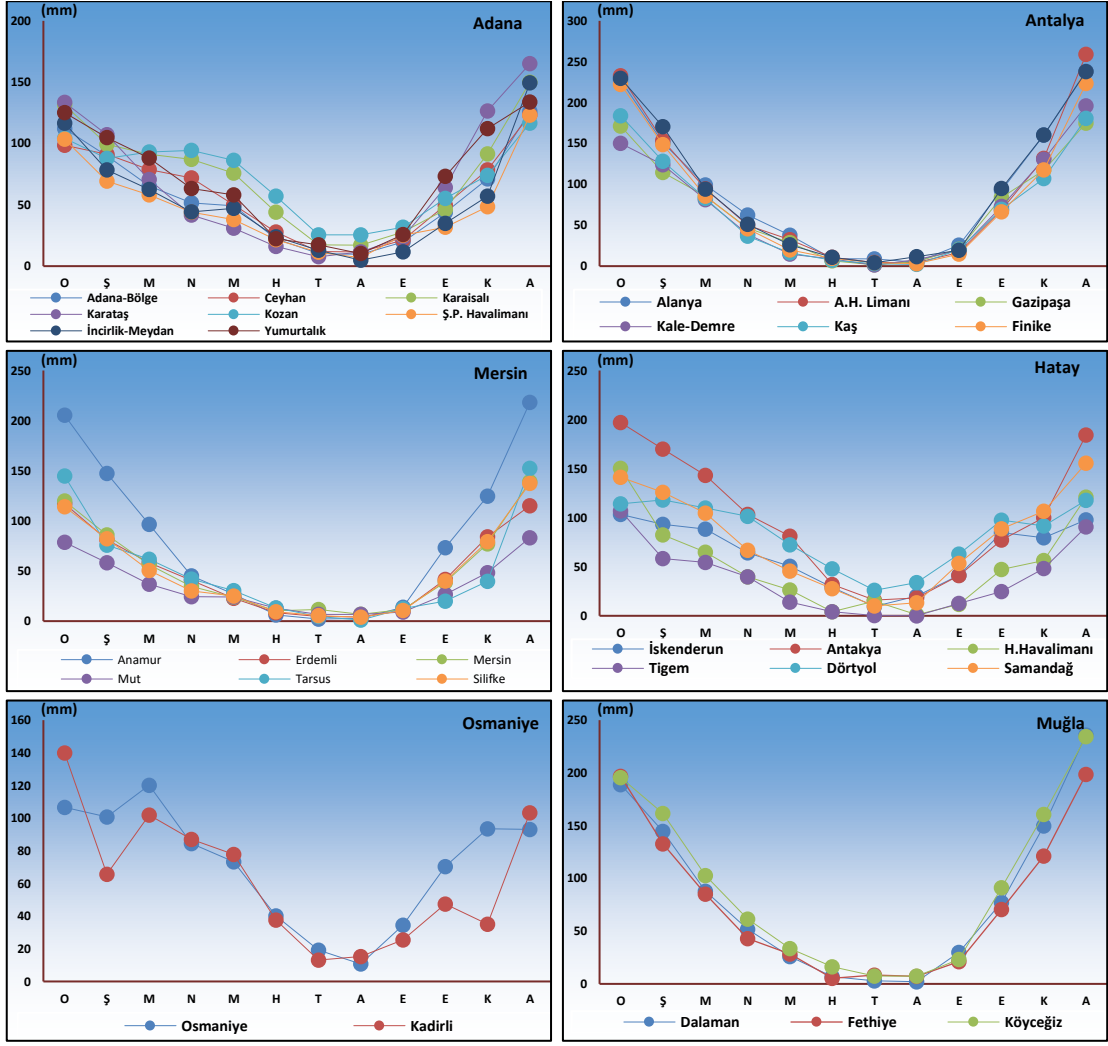
Mevsimlik periyotta çalışma alanının yağış değerleri incelendiğinde ilkbahar mevsiminde en düşük yağış alan istasyonun Mut (85,3 mm) olduğu görülürken, en yüksek yağış ise Dört Yol (283,2 mm) istasyonunda olduğu saptanmıştır. Yaz mevsiminde ise yağış Hatay-Tigem (4,6 mm) istasyonunun bulunduğu alanda değerler en düşük, Dört Yol ve Kozan (107,9 mm) istasyonları ise en fazladır. Sonbahar mevsiminde bütün istasyonlarda yağışların artmaya başladığı görülmektedir. Alanya'da (278,3 mm) en yüksek yağışı alırken, Tarsus (72,5 mm) istasyonunda ise en düşük yağış meydana gelmektedir. Kış mevsiminde ise yağış değerleri artarak su noksanlığının bölgede giderildiği görülmektedir (Tablo 15; Harita 7).

Akdeniz Bölgesi'nde, yaz aylarında su noksanlığının olduğunu söylemek mümkündür. Meyve dökümlerinin yaşanmaması için avokado ağacına günlük verilmesi gereken su miktarının oranı ton ve kilogram bazında hesaplamaları yapılarak iklim sınıflandırmaları bölümünde ayrıntılı olarak verilmiştir. Gerekli su miktarı ve modern sulama tedbirlerinin alınması durumunda yağış parametresinin avokado bitkisinin yetişmesi için engel teşkil edecek bir durumun olmayacağı düşünülmektedir.

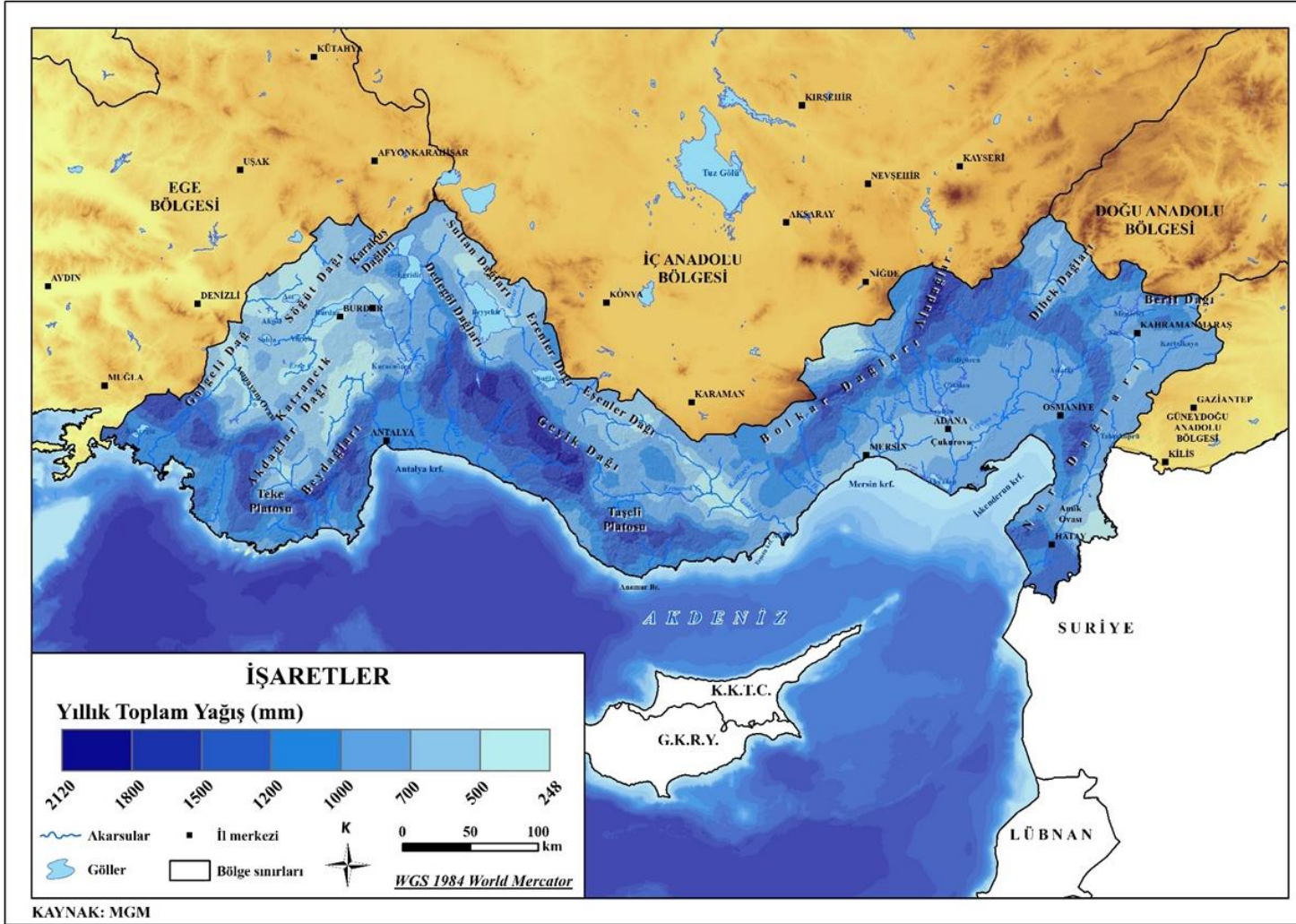
Tablo 15: Araştırma alanında seçili istasyonların aylık, yıllık ve mevsimlik toplam yağış değerleri

İstasyonlar	Aylar												Yıllık	Mevsimler			
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A		İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
Adana-Bölge	112	89,8	65,3	51,6	49,1	22,2	10,2	9,6	19,6	43,6	71,2	126,2	670,4	166	42	134,4	328
Ceyhan	98,6	91,1	78,8	72	50	27,9	11,9	11,6	21,2	49,8	78,4	123	714,7	200,8	51,4	149,4	312,7
Karaisalı	131	99,4	91,2	87	75,8	43,9	17,3	17,1	27,9	46	91,4	150	878,3	254	78,3	165,3	380,4
Karataş	134	107	70,6	41,6	30,9	16	7,6	11,7	23,7	64,2	127	165	798,5	143,1	35,3	214,9	406
Kozan	104	87,9	93,1	94,4	86,2	56,9	25,5	25,5	31,8	55,3	74	116,6	851,5	273,7	107,9	161,1	308,5
Ş,P, Havalimanı	103	69,3	58,1	43,9	37,9	21,5	11,3	6,9	25,2	31,6	48,3	123,1	580,5	139,9	39,7	105,1	295,4
İncirlik-Meydan	117	78,4	62,5	44,3	47,2	23,8	12,9	4,9	11,6	34,8	57,1	149,4	643,4	154	41,6	103,5	344,8
Yumurtalık	125	105	88	63,4	58,1	22,4	17,3	10,2	25,7	73,2	112	133,8	834,3	209,5	49,9	210,9	363,8
Alanya	227	151	99,2	62,3	37,7	9,1	8,8	4,8	25,8	92,5	160	238	1117,1	199,2	22,7	278,3	616
A,H, Limanı	233	154	94,5	49,9	32,1	10,8	4,5	4,6	16,8	68,7	132	259	1058,6	176,5	19,9	217,5	646
Gazipaşa	171	114	85,4	46,5	28,8	6,6	1,6	5,6	20,4	84,1	117	175	856,6	160,7	13,8	221,5	460
Kale-Demre	150	124	81,1	38,9	14,7	8,7	1,2	7,9	19,2	73,1	131	196	845,6	134,7	17,8	223,3	470
Kaş	184	128	82,8	36,7	16,3	7,3	2,8	2	20,2	69,5	107	181	837,7	135,8	12,1	196,7	493
Finike	222	149	85,5	45,6	19,8	9,6	4,1	3,1	14,8	66,3	118	223	960,5	150,9	16,8	199,1	594
Manavgat	230	171	94,3	51,2	26	10,7	4,2	11,5	19,5	95,1	160	238	1110,9	171,5	26,4	274,6	639
Anamur	205	147	96,5	45,2	27	6,3	2,1	2,6	13,9	73,3	125	218	962,5	168,7	11	212,2	570
Erdemli	117	81,2	58,4	40,7	22,7	8,5	4,5	4,2	10,6	41,7	84,1	115	588,8	121,8	17,2	136,4	313,2
Mersin	120	85,9	56,3	34,5	23,7	10,2	11,6	6,8	11,7	38,7	77,1	139	615,4	114,5	28,6	127,5	344,9
Mut	78,8	58,1	36,7	24,4	24,2	12,9	6,7	6,7	9,1	26,6	48,5	83,2	415,9	85,3	26,3	84,2	220,1
Tarsus	145	75,8	61,7	42,1	30,6	13,3	4,64	1,05	12,7	20	39,8	152	598,61	134,4	18,99	72,5	372,8
Silifke	114	82,1	50,7	30,3	24,9	9,3	5,6	3,8	10,6	39,9	79,4	137	588,1	105,9	18,7	129,9	333,1
İskenderun	103	93,3	88,3	64,1	50,4	28,8	9,5	20,3	41,4	84,9	79,4	97,9	761,6	202,8	58,6	205,7	294,2
Antakya	197	170	143	104	81	32	16	18,2	41,1	77,2	100	184	1163,5	328	66,2	218,3	551
H,Havalimanı	150	82,6	64,8	39,7	26,5	4,3	15	1,1	11,8	47,3	56,3	121	620,4	131	20,4	115,4	353,6
Tigem	107	58,3	54,3	39,6	13,8	4,24	0,31	0,05	12,7	24,8	48,2	90,6	453,64	107,7	4,6	85,7	255,9
Dört Yol	114	118	110	101	72,2	48	26	33,9	62,8	97,6	91,7	118	993,3	283,2	107,9	252,1	350
Samandağ	141	126	105	66,9	45,5	27,7	10	13,3	53,5	88,6	107	155	939,2	217,4	51	249,1	422
Dalaman	189	145	87,8	51,7	26,1	6,7	2,9	2,1	29,9	77,1	150	236	1003,9	165,6	11,7	257	570
Fethiye	197	133	85	43	28,5	5,3	8,5	7,1	21	70,5	121	199	918,5	156,5	20,9	212,5	529
Köyceğiz	196	162	103	61,4	33,7	16,4	7,5	7,3	23,2	91,1	161	234	1095,7	198,1	31,2	275,3	592
Osmaniye	107	101	120	84,4	73,4	40,2	19,2	10,7	34,4	70,4	93,5	93,1	846,8	277,8	70,1	198,3	301,1
Kadirli	140	65,7	102	87,1	77,9	37,7	13,1	15,3	25,5	47,4	35	103	751,11	267	66,1	107,9	308,7

Kaynak: MGM verilerinden üretilmiştir.



Şekil 14: Çalışma alanında seçili istasyonların aylık toplam yağış değerleri (mm)



Harita 7: Akdeniz Bölgesi'nin yıllık toplam yağış haritası

1.1.2.5. Basınç

Türkiye, matematik konumu ve orta kuşakta bulunmasından dolayı Sibirya, İzlanda, Asor ve Basra basınç merkezlerinin etkisinde kalmaktadır. Bu basınç merkezleri yıl içinde etki alanlarını zaman zaman genişletip daraltmaktadır. Sibirya yüksek basıncı ve İzlanda alçak basınç merkezi kış aylarında etki alanını Akdeniz havzasına doğru genişletmektedir. Kuzey sektörlü olan bu basınç merkezleri Akdeniz havzasına doğru soğuk karakterli rüzgârların esmesine neden olmaktadır. Asor yüksek basıncı ile Basra alçak basınç merkezleri ise yaz aylarında etki alanını kuzey enlemlere doğru genişleterek Akdeniz havzasını etkisi altına almaktadır. Güney enlemleri bu basınç merkezleri ülkemize güneyden esen rüzgârların sokulmasına neden olup sıcaklık değerleri üzerinde etkili olmaktadır (Atalay, 2010). Kış mevsiminde kuzeyden etkisini genişleten basınç merkezlerinden dolayı kuzeyden esen soğuk rüzgârlar Akdeniz Bölgesi'nin sıcaklık değerlerini düşürmektedir. Yaz aylarında ise özellikle Basra'dan gelen sıcak hava akımlarından dolayı güney sektörlü sıcak hava Akdeniz Bölgesini etkilemektedir. Yaz aylarında güney-kuzey yönlü esen rüzgârlar zaman zaman çöl tozlarının ülkemize kadar sokulmasına neden olmaktadır. Çalışmaya konu olan avokado bitkisi ile çöl tozları arasındaki ilişki hakkında literatürde yeterli çalışmanın olmadığı tespit edilmiştir. Alanda var olan bu boşluğun giderilmesi için konuyla ilgili bilimsel çalışmaların yapılması gerekmektedir. Bitkiler üzerine kuru veya yağışlarla çökelen çöl tozları içerisinde barındırdığı demir, alüminyum gibi minerallerle bitkilerin gelişimini hızlandırdığı kültür bitkilerinin verimini artırmaktadır.

1.1.2.6. Rüzgâr Durumu

Rüzgâr ve rüzgâr hızının bitkiler üzerinde olumlu ve olumsuz etkilere neden olduğu bilinmektedir. En ideal rüzgâr hızı 3-5 m/s'dir. Bu hızla esen rüzgâr hızlarında bitkilerde turgor basıncı, solunum ve transpirasyonun normal seyirinde olmasını sağlamaktadır (Atalay vd., 2010). Bu bölümde rüzgârın bitkiler üzerindeki olumlu ve olumsuz etkileri üzerinde durulacaktır.

1.1.2.6.a. Rüzgârın Bitkiler Üzerine Olumlu Etkileri

Rüzgâr, farklı alanlarda bulunan nemli havayı kurak alanlara taşıyarak bölgede bulunan canlıların nem ve su ihtiyacının karşılanmasına katkıda bulunmaktadır. Hava sirkülasyonunu düzenleyerek, bitkinin etrafındaki CO₂ oranı düşük havanın, CO₂ oranı yüksek hava ile yer değiştirmesini sağlayarak fotosentezi arttırmaktadır. Aynı zamanda bitkilerde tozlanma ve döllenmeye yardımcı olmaktadır. Bitkiler, rüzgâr sayesinde erkek tohumların yer değiştirip dişi çiçeklere ulaşmasını sağlayarak tür devamlılığının devam etmesinde önemli rol almaktadır. Sıcak karakterli rüzgârlar, bölgede yetiştirilen bitkilerin gelişimi ve verimi üzerinde olumlu etkide bulur.

1.1.2.6.b. Rüzgârın Bitkiler Üzerine Olumsuz Etkileri

Mekanik etkileri, rüzgâr hızı arttıkça, bitkiler üzerinde mekanik olarak zararlı etkide bulunur. Örneğin rüzgâr hızı 10 m/sn olunca küçük ağaç dallarını oynatır. 20 m/sn' ye çıkınca ağaçların büyük dalları sallanır ve bu hız karşısında tarla bitkileri tamamen yere yatar, çiçek, tane ve meyveleri döker, bitki yaprakları parçalanır. 40 m/sn olunca ağaçlar devrilir, binaların damları uçmaktadır. Rüzgârın fiziksel etkileri bu şekilde olurken bitkiler üzerinde olan etkisi daha karmaşık ve hayati bir önem göstermektedir (Karaoğlu, 2018).

Fizyolojik etkileri, rüzgârın bitkilere olan en önemli zararlı etkilerinden biri kurutmadır. Rüzgâr, toprağın hemen üst katında toprak suyunun buharlaşması ve bitkilerin normal miktarda transpirasyonları sonucu çevrelerinde meydana gelen nispi nemi yüksek olan havayı götürür ve yerine nispi nemi düşük kuru havayı getirir. Bunun sonucu da bitkilerde transpirasyon artar, bir başka deyişle, artan rüzgâr hızına bağlı olarak, bitkilerde transpirasyonla kaybedilen su miktarı fazla olur. Rüzgâr hızı arttıkça bitkilerde transpirasyonla su kaybı artmakta, bitkinin ürettiği kuru madde miktarı ise azalmaktadır. Bütün bunların sonucu olarak bitki, artan transpirasyonla kaybettiği aşırı miktardaki suyu, kökleri ile topraktan karşılayamayacak duruma gelir, bitki solmaya başlar ve kurur (Eriş, 1995; Atalay vd., 2014).

Morfolojik etkileri, bitkiler rüzgârın kurutucu etkisinden kendilerini koruyabilmek için stomalarını kapatırlar. Bu durum ise, onların normal gaz alışverişlerini (solunum ve fotosentezlerini) tam yapmalarını önler. Aynı zamanda,

rüzgârlar ile bitki çevresindeki CO₂'i bol hava, CO₂ miktarı az olan hava ile yer değiştirdiğinden, fotosentez için yeterli miktarda CO₂ de bitki çevresinde bulunmaz. Rüzgârın bu olumsuz etkileri sonucu olarak, bitkide büyüme çok yavaşlar ve bitkilerde cüceleşme ortaya çıkmaktadır (Eriş, 1995; Atalay vd., 2014).

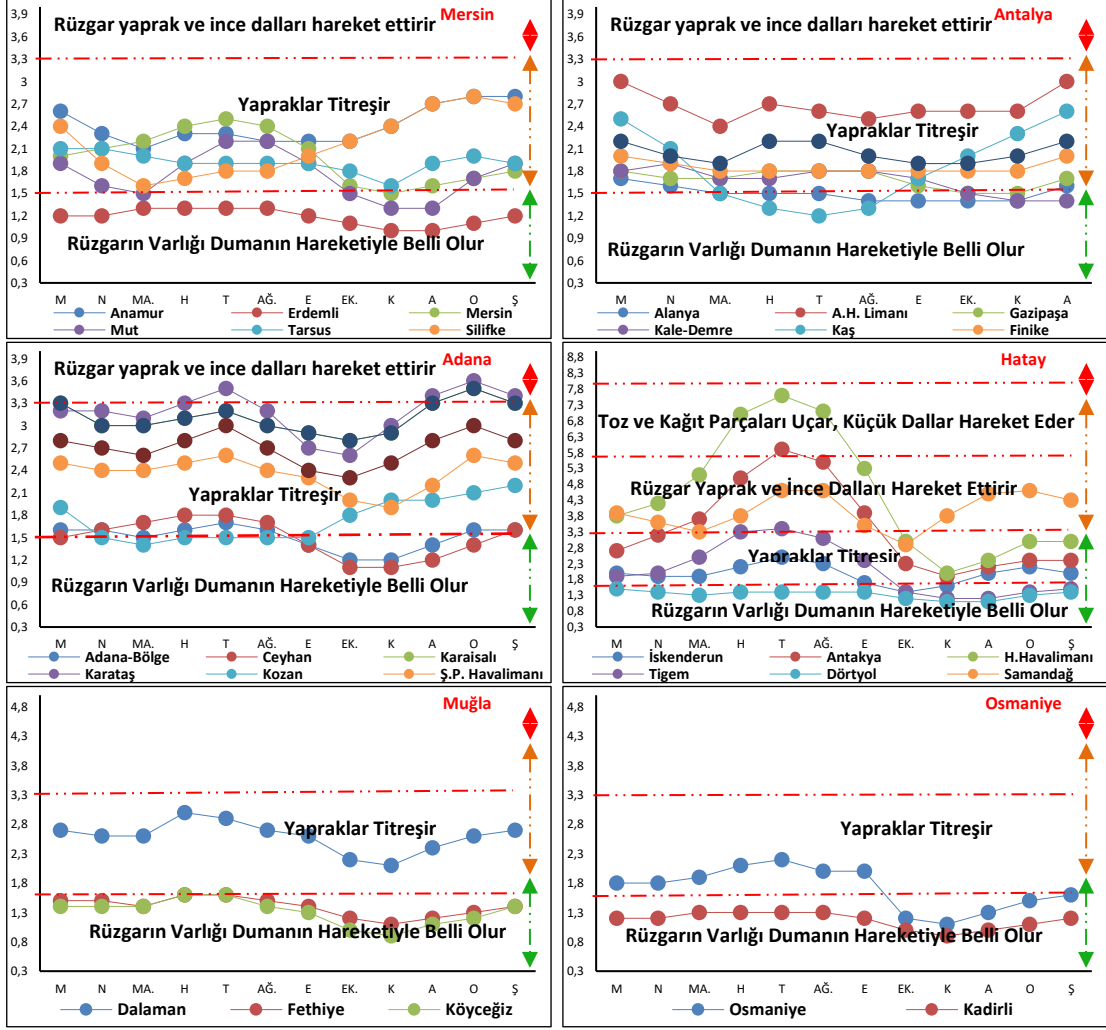
Çalışma alanı olarak seçilen Akdeniz Bölgesi'nin ortalama rüzgâr hızı (m/sn) incelendiğinde, çiçeklenme dönemi olan mart, nisan ve mayıs aylarında Mersin, Antalya, Muğla ve Osmaniye istasyonlarının bulunduğu alanlarda Bofor Ölçeğine göre rüzgâr hızının 1,1 ile 3,3 m/sn civarında olduğu tespit edilmiştir. Rüzgâr varlığı ise havada bulunan dumana yön verecek kadar sakın olup ağaç yapraklarında titreşime neden olacak seyirde olduğu görülmüştür (Şekil, 15).

Meyve verme döneminde, Karataş, Samandağ, Antakya ve Hatay Havalimanı istasyonlarında zaman zaman rüzgârın hızı 3,3 m/sn üstüne çıktığı görülmektedir. Özellikle Antakya ve Hatay Havalimanında 5,8 m/sn üstüne çıkıp kâğıt parçalarını ve dalları hareket ettirecek düzeye çıkıp çiçek ve meyvelerde dökülmelere neden olabilecek düzeylere çıktığı görülmektedir (Tablo, 16).

Tablo 16: Araştırma alanında seçili istasyonların aylık bofor rüzgâr hızı değerleri (m\sn)

İstasyonlar	Yükselti (m)	Aylar											
		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
Adana-Bölge	30	1,6	1,6	1,5	1,6	1,7	1,6	1,4	1,2	1,2	1,4	1,6	1,6
Ceyhan	240	1,5	1,6	1,7	1,8	1,8	1,7	1,4	1,1	1,1	1,2	1,4	1,6
Karaisalı	22	3,3	3	3	3,1	3,2	3	2,9	2,8	2,9	3,3	3,5	3,3
Karataş	112	3,2	3,2	3,1	3,3	3,5	3,2	2,7	2,6	3	3,4	3,6	3,4
Kozan	20	1,9	1,5	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,8	2	2	2,1	2,2
Ş.P. Havalimanı	65	2,5	2,4	2,4	2,5	2,6	2,4	2,3	2	1,9	2,2	2,6	2,5
İncirlik-Meydan	34	3,3	3	3	3,1	3,2	3	2,9	2,8	2,9	3,3	3,5	3,3
Yumurtalık	6	2,8	2,7	2,6	2,8	3	2,7	2,4	2,3	2,5	2,8	3	2,8
Alanya	64	1,7	1,6	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,6	1,8	1,8
A.H. Limanı	1095	3	2,7	2,4	2,7	2,6	2,5	2,6	2,6	2,6	3	3,2	3,2
Gazipaşa	21	1,8	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,6	1,5	1,5	1,7	1,8	1,9
Kale-Demre	25	1,8	1,9	1,7	1,7	1,8	1,8	1,7	1,5	1,4	1,4	1,6	1,8
Kaş	153	2,5	2,1	1,5	1,3	1,2	1,3	1,7	2	2,3	2,6	2,6	2,7
Finike	2	2	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	2	2,1	2,1
Manavgat	38	2,2	2	1,9	2,2	2,2	2	1,9	1,9	2,0	2,2	2,5	2,4
Anamur	2	2,6	2,3	2,1	2,3	2,3	2,2	2,2	2,2	2,4	2,7	2,8	2,8
Erdemli	7	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	1,0	1,1	1,2
Mersin	7	2	2,1	2,2	2,4	2,5	2,4	2,1	1,6	1,5	1,6	1,7	1,8
Mut	340	1,9	1,6	1,5	1,9	2,2	2,2	1,9	1,5	1,3	1,3	1,7	1,9
Tarsus	12	2,1	2,1	2	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8	1,6	1,9	2	1,9
Silifke	10	2,4	1,9	1,6	1,7	1,8	1,8	2	2,2	2,4	2,7	2,8	2,7
İskenderun	4	2	1,9	1,9	2,2	2,5	2,3	1,7	1,4	1,6	2	2,2	2
Antakya	104	2,7	3,2	3,7	5,0	5,9	5,5	3,9	2,3	1,9	2,2	2,4	2,4
H. Havalimanı	82	3,8	4,2	5,1	7	7,6	7,1	5,3	3	2	2,4	3	3
Tigem	96	1,9	2	2,5	3,3	3,4	3,1	2,4	1,4	1,2	1,2	1,4	1,5
Dörtyol	29	1,5	1,4	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,2	1,1	1,1	1,3	1,4
Samandağ	4	3,9	3,6	3,3	3,8	4,6	4,6	3,5	2,9	3,8	4,5	4,6	4,3
Dalaman	12	2,7	2,6	2,6	3	2,9	2,7	2,6	2,2	2,1	2,4	2,6	2,7
Fethiye	3	1,5	1,5	1,4	1,6	1,6	1,5	1,4	1,2	1,1	1,2	1,3	1,4
Köyceğiz	24	1,4	1,4	1,4	1,6	1,6	1,4	1,3	1	0,9	1,1	1,2	1,4
Osmaniye	94	1,8	1,8	1,9	2,1	2,2	2	2	1,2	1,1	1,3	1,5	1,6
Kadirli	86	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1	0,9	1	1,1	1,2

Kaynak: MGM verilerinden üretilmiştir.



Şekil 15: Araştırma alanında seçili istasyonların aylık bofor rüzgâr hızı değerleri (m/sn)

1.1.3. İklim Sınıflandırmaları ve Akdeniz Bölgesi'nin İklimine Göre Avokado Ağacının Su Tüketim Oranlarının Hesaplanması

Yerküre üzerindeki herhangi bir alanda uzun yıllar etkisini hissettiren iklimin genel özelliklerini belirlemek için iklim üzerinde çalışmaları olan Köppen, Thornthwaite, De Martonne, Emberger, Crowe, Gaussen, Kemer, Birot ve Erınç gibi bilim insanları tarafından basit ve karmaşık düzeyde çok sayıda formül hazırlanmıştır. Bu çalışma kapsamında Thornthwaite ve Emberger formüllerinden yararlanılarak Akdeniz Bölgesi'nin genel iklim özellikleri belirlenmiştir.

Türkiye, coğrafi konumu itibariyle sub-tropikal iklimler arasında olan Akdeniz ikliminin etki alanına girmektedir. Geniş ölçekte bakıldığında Türkiye'de üç iklim tipi

görülse de lokal birçok alanda mikro iklimlerin yaşandığı da bilinmektedir. İklim, bir bölgede atmosferik olayların ortalama ve ekstrem durumlarının uzun yıllar ortalama halidir. Biyoiklim ise iklime bağlı olarak gelişip yerküre üzerinde dağılışı sergileyen vejetasyon kuşakları olarak tanımlanmaktadır.

Doğal çevrenin önemli elemanlarından birisi olan iklim, doğal ve beşeri unsurları etkileyen bir yapıya sahiptir. İklim çeşitliliği doğal bir zenginlik olup bitki çeşitliliğindeki zenginliğin en büyük sebeplerinden bir tanesidir. Türkiye konumu, sahip olduğu topografya ve küresel hava dolaşımına bağlı olarak iklimsel açıdan son derece zengin olup yaklaşık olarak 12.000 tür bitkiye ev sahipliği yapmaktadır.

Holarktik flora âlemi içinde olan Türkiye’de bölgesel çapta Avrupa-Sibirya, Akdeniz ve İran-Turan Fitocoğrafya Bölgesi olmak üzere üç flora bölgesi bulunmaktadır. Sahip olduğu topografyadan dolayı Avrupa-Sibirya ve İran –Turan flora âlemlerinin hâkim olduğu sahalarda yer yer Akdeniz florasına ait bitki türlerine rastlamak mümkündür.

Akdeniz iklimi dünyanın farklı kıtaları ve bölgelerinde çok geniş alanlara yayılmayacak şekilde görülmektedir. Pakistan’ın bir bölümünde, Amerika kıtasında Kaliforniya’da, Güney Afrika’da Kap Bölgesi’nde, Avustralya kıtasının güneyinde, Güney Şili ve İran’ın Hazar Denizi çevresine kadar uzanmaktadır. Asıl yayılışı alanı ise Akdeniz havzasıdır.

Akdeniz iklimi yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı geçmektedir. Bu sebepten dolayı özellikle yaz aylarında su sıkıntısı hissedilmektedir. Ülkemizde Akdeniz Bölgesi’nde bu iklim tipi geniş alanda etkisini hissettirmektedir. Su sıkıntısının yaşandığı yerlerde su isteği fazla olan tarımsal ürün deseni oluşturulması ekonomik açıdan getirisi fazla bile olsa ülkenin su kaynaklarına vereceği zarar daha büyük olacaktır. Doğal kaynakların sürdürülebilirliği açısından yanlış bir tercihtir. Kısa vadede çiftçi kazansa dahi uzun vadede doğal kaynakları kaybedecektir. Çalışma konusu olan avokado bitkisinin su istekleri belirlenip bölgedeki yağış miktarı ile olan ilişkisini görmek için Emberger ve Thorntwaite iklim sınıflandırmaları tercih edilmiştir.

Türkiye, sanılanın aksine, su zengini bir ülke olmayıp su fakiri sınırında yer almaktadır. Artan nüfusu, gelişen ekonomisi ve büyüyen şehirleriyle Türkiye’nin, her geçen gün su tüketimi artmaktadır. Tarım, % 73’lük payla en fazla su kullanan

sektörlerden birisidir (DSİ, 2012). Bununla birlikte, tarımsal sulamanın çok büyük bir kısmı geleneksel yöntemlerle yapılmaktadır. Su kaynaklarının verimli kullanıldığı modern sulama yöntemlerinin (damla vb.) kullanımı ise çok sınırlıdır. Tarımsal faaliyetler için kaynaklardan aşırı su çekilmesi ve suyun verimli kullanılmaması gibi nedenlerle birçok tatlı su ekosistemi, ekonomik ve ekolojik değerini yitirmektedir. Türkiye'nin tarımsal ürün deseninde yerini alan bazı tropikal bitkiler yüksek mali getiriden dolayı son yıllarda özellikle Akdeniz Bölgesi'nde tercih edilmeye başlanılmıştır. Bu türler ekonomik anlamda getirisi fazladır fakat ülkenin doğal kaynakları düşünüldüğünde sadece mali açıdan olaya bakılmamalıdır. Özellikle Akdeniz Bölgesi yaz aylarında havada nemin azaldığı toprakta ise su açığının olduğu bilinmektedir. Bu durum göz önünde bulundurulduğunda su ihtiyacı çok olan türlerin dikilmesi ülkenin su kaynakları ve su ekonomisi üzerine olumlu veya olumsuz durumlar belirlendikten sonra ürün deseni oluşturulmalıdır. Çalışma alanı olarak seçilen Akdeniz Bölgesi'nde avokado bitkisinin iklim açısından nerelerde yetişebileceği tespit edilmiştir. Fakat sadece iklim parametrelerine göre karar verilmesi doğru bir tercih değildir. Bu sebepten dolayı avokado ağacının özellikle yaz aylarında suya duyduğu ihtiyaç ton veya kilogram bazında belirlenmesinde fayda vardır.

Uzun yıllar aylık periyotta su noksanlığı göz önünde bulundurulduğunda topraktaki su açığı en fazla haziran, temmuz, ağustos ve eylül aylarında yaşanmaktadır. Toprakta su, havada ise bağıl nemin çok düştüğü bu aylarda saçak kök sistemine sahip olan avokado ağacının, topraktan ve havadan gerekli olan su ihtiyacını karşılayamayarak su stresine girip meyvelerin dökülmesine neden olacağı bilinmektedir. Nem ve su noksanlığının yaşandığı bu aylar ve günlerde modern tarım sistemlerinde en çok tercih edilen yağmurlama ve damlama sulama ile topraktaki su açığının giderilerek meydana gelebilecek olumsuz durumlardan kaçınılması mümkündür.

Çalışmaya konu edinilen avokado bitkisinin su ihtiyacı ile Akdeniz Bölgesi'nin su potansiyeli değerlendirilerek bu tip tropikal ve subtropikal bitkilerin alanın su ekosistemine olumlu veya olumsuz durumları belirlenip, su kaynakları bakımından zengin olmayan ülkemizde yetiştirilmesinin uygun olup olmayacağını belirlenmelidir.

Thorntwaite iklim sınıflandırmasının su bilançosu tablosunda yağış, sıcaklık, buharlaşma, havada ve topraktaki nem ile su açığı gibi birçok parametrenin uzun yıllar

seyrini görmek mümkündür. Bu parametreler dikkate alınarak avokado bitkisinin su ihtiyacı analiz edilerek bölgeye olan uyumluluğu kontrol edilecektir. Çalışma alanı olarak seçilen Akdeniz Bölgesi'nde birden fazla istasyon olmasından dolayı bölgeyi temsil ettiği düşünülen istasyonlar yorumlanmıştır. Geriye kalan istasyonlara ait tablolar EK'te (EK Tablo 13-37) verilmiştir.

1.1.3.1. Emberger İklim Sınıflandırması

Çalışma kapsamında Emberger'in biyoiklim sınıflandırması (1954) referans alınmıştır. Emberger tek formülle birçok iklimin genel karakterinin belirlenmesi için yeterli bulunmayacağını savunmuştur. Bu nedenle hazırlanmış olduğu sınıflandırmayı Akdeniz iklimi üzerine yapmış ve Akdeniz iklimini kendi içerisinde sınıflara ayırmıştır. Akdeniz ikliminde maksimum mevsimlik yağış, soğuk veya nispeten soğuk dönemlere toplanmıştır. Kurak mevsimi yaz olup kuraklıklar maksimum sıcaklıklarla uyumlu bir dağılım sergilemektedir. Emberger'e göre Akdeniz ikliminin en belirgin özelliği yıl içinde kurak devrenin bulunması ve yüksek sıcaklıkların yaşandığı bu kurak devrede az miktarda yaz yağışının olmasıdır.

Dünya genelinde tropikal iklim sahasının dışında özellikle Akdeniz ikliminin görüldüğü yerlerde son yıllarda tropikal bitkilerin yetiştirildiği bilinmektedir. Geniş bir alanı kaplayan Akdeniz Bölgesi'nde topografya son derece çeşitlilik göstermektedir. Yeryüzü, jeomorfolojik üniteler bakımından zengin olması nedeniyle yükseltinin az olduğu sahalarda Akdeniz iklimi görülürken yükseltinin arttığı alanlarda dağ iklimi, Torosların ardı sahalarda ise sıcaklıkların azaldığı bitki örtüsünün farklılaştığı karasal geçiş iklim tipleri görülmektedir. Avokado ağacı tropik iklim dışında Sıcak Akdeniz, Yumuşak Akdeniz, Ilıman Akdeniz, Kışı Ilıman ve Kışı Sıcak Akdeniz ikliminin yaşandığı alanlarda yaşam alanı bulmaktadır. Uygun yaşam alanlarının Akdeniz Bölgesi'nde nerelerin olduğunu belirlemek için Emberger iklim sınıflandırılması tercih edilerek yıllık toplam yağış, yıllık ortalama sıcaklık, minimum ve maksimum sıcaklık verileri Akdeniz biyoiklim katlarının ve alt tiplerinin tespiti için analiz edilmiştir.

Çalışma alanı olarak seçilen Akdeniz Bölgesi'nde çok sayıda istasyon olmasından dolayı bölgeyi temsil ettiği düşünülen Gazipaşa, Mersin, Adana-Bölge, Osmaniye, Fethiye ve İskenderun istasyonları yorumlanmıştır.

Gazipaşa istasyonu çalışma sahasında Antalya ilinin doğusunda kalmaktadır. Kuraklık kat sayısı (S) 0,8 ve biyoiklim kat sayısı (Q) 115 olup kışı sıcak Akdeniz iklim karakterine sahip olduğu saptanmıştır. Sıcak ve soğuk dönem yağışlarına göre karasallık kat sayısı açısından yağışlı sıcak Akdeniz olduğu belirlenmiştir. **Mersin** istasyonu kuraklık kat sayısı (S) 0,8 ve biyoiklim kat sayısı (Q) 86 olup kışı sıcak Akdeniz iklim karakterine sahip olduğu saptanmıştır. Sıcak ve soğuk dönem yağışları açısından karasallık kat sayısına göre az yağışlı, yumuşak Akdeniz olduğu belirlenmiştir. 23 m yükseltide bulunan **Adana** istasyonunda S: 1,4 Q: 82 ve C: 0,33 olup Az Yağışlı, Yumuşak Akdeniz - Kışı Sıcak karakterli Akdeniz ikliminin yaşandığı görülmektedir. **Osmaniye** istasyonu kışı ılıman olup az yağışlı Akdeniz iklim tipi, **Fethiye** istasyonunda az yağışlı, kışı yumuşak ve **İskenderun** istasyonu yağışlı kışı sıcak Akdeniz iklimin yaşandığı saptanmıştır (Tablo 17).

İstasyonların sıcaklık ve yağış değerleri göz önünde bulundurulduğunda Akdeniz iklimine sahip olduğu saptanmıştır. Kış aylarının ılıman ve sıcak geçmesi, tropik bitkilerin bu alanlarda yaşama olanağı bulmasında en önemli faktör olduğu düşünülmektedir. Düşük sıcaklıklar incelendiğinde ortalama değerlerin sıfırın üstünde olması zirai don olaylarının çok nadir yaşandığı sonucuna varılabilir.

Tablo 17: Emberger sınıflandırmasına göre Akdeniz'deki istasyonların iklim karakteri

İstasyonlar	Yükselti (m)	S	M	m	P	Q	C	Biyoklim
Adana-Bölge	23	1,4	34,5	56,0	696,0	82,0	0,33	Az Yağışlı Yumuşak Akdeniz
Ceyhan	30	1.5	35,0	3.1	715,0	78,0	0.37	Az Yağışlı Ilıman Akdeniz
Karaisalı	240	2.3	35,0	5.7	878,0	104,0	0.44	Yağışlı, Yumuşak Akdeniz
Karataş	22	1.1	31,0	5.7	799,0	108,0	0.20	Yağışlı, Yumuşak Akdeniz
Kozan	112	3.0	36.2	6.1	852,0	96,0	0.60	Yağışlı, Yumuşak Akdeniz
Ş.P. Havalimanı	20	1,1	35,2	5,3	580,5	3,7	0,30	Az Yağışlı Yumuşak Akdeniz
İncirlik-Meydan	65	1,2	35,3	4,9	643,4	72,2	0,20	Az Yağışlı Yumuşak Akdeniz
Yumurtalık	34	1.6	32,0	6.5	834,0	113,0	0.31	Yağışlı, Yumuşak Akdeniz
Alanya	6	0,7	32,3	8,5	1117,1	159,9	0,10	Yağışlı, Yumuşak Akdeniz
A.H. Limanı	64	0.5	35,0	5.5	1076,0	126,0	0.14	Yağışlı, Yumuşak Akdeniz
Elmalı	1095	1.4	32,0	-2.0	500,0	51,0	0.32	Yarı Kurak Soğuk Akdeniz
Gazipaşa	21	0.4	32.2	7.1	847,0	115,0	0.15	Yağışlı, Sıcak Akdeniz
Kale-Demre	25	0.5	34,0	5.5	846,0	101,0	0.12	Yağışlı, Yumuşak Akdeniz
Kaş	153	0,4	32,6	9,6	837,7	123,8	0,16	Yağışlı, Sıcak Akdeniz
Finike	2	0,5	34,1	11,3	960,5	142,4	0,13	Yağışlı, Yumuşak Akdeniz
Manavgat	38	0.4	32.2	7.1	847,0	115,0	0.15	Yağışlı, Sıcak Akdeniz
Anamur	2	0,3	33,5	11,6	962,5	148,6	0,14	Yağışlı, Yumuşak Akdeniz
Erdemli	7	0.5	31.9	5.2	589,0	76,0	0.18	Az Yağışlı Yumuşak Akdeniz
Mersin	7	0.8	31.8	7.0	622,0	86,0	0.19	Az Yağışlı Yumuşak Akdeniz
Mut	340	0.7	37,0	2.8	416,0	42,0	0.25	Yarı Kurak Serin Akdeniz
Tarsus	12	0,6	34,1	9,3	598,6	81,8	0,15	Yağışlı, Sıcak Akdeniz
Silifke	10	0,6	33,6	10,3	588,1	85,5	0,19	Az Yağışlı Yumuşak Akdeniz
İskenderun	4	1,8	31,7	8,6	761,6	112,4	0,44	Yağışlı, Yumuşak Akdeniz
Antakya	104	1.0	32,0	4.7	1139,0	143,0	0.32	Yağışlı, Yumuşak Akdeniz
H. Havalimanı	82	0,6	34,6	4,4	620,4	70,2	0,20	Az Yağışlı Yumuşak Akdeniz
Tigem	96	0.1	41,0	0.6	312,0	26,0	0.28	Kurak, Serin Akdeniz
Dörtyol	29	3.4	32,0	6.3	993,0	131,0	0.53	Yağışlı, Yumuşak Akdeniz
Samandağ	4	1.7	31,0	6.5	939,0	132,0	0.30	Yağışlı, Yumuşak Akdeniz
Dalaman	12	0,2	35,0	5,7	806,7	97,3	0,16	Yağışlı, Sıcak Akdeniz
Fethiye	3	0,6	34,7	5,7	918,5	918,5	0,18	Az Yağışlı Yumuşak Akdeniz
Köyceğiz	24	0.9	36,0	4.1	1095,0	116,0	0.16	Yağışlı, Ilıman Akdeniz
Osmaniye	94	2.0	34,0	3.5	855,0	95,0	0.45	Az Yağışlı Ilıman Akdeniz
Kadirli	86	1,8	36,8	5,9	751,1	82,5	0,4	Yağışlı, Yumuşak Akdeniz

1.1.3.2. Thornthwaite İklim Sınıflandırması ve Avokado Ağacının Su Tüketiminin Hesaplanması

Thornthwaite tarafından geliştirilen bu yöntem yağış - buharlaşma ve sıcaklık arasındaki ilişkiye dayanmaktadır. Bu formüle göre eğer yağış, buharlaşmadan fazla olursa o bölgede toprak suya doymuştur ve su fazlalığı bulunur ayrıca genel iklimin karakteri nemlidir. Bu durumun tersi olması durumunda: Buharlaşmanın, yağışlardan fazla olduğu bölgelerde ise var olan su kaynakları sürekli buharlaştığında toprakta su açığı meydana gelerek bitkilerin ihtiyaç duyduğu suyu verememektedir. Bu durumun yaşandığı bölgelerde su noksanlığı bulunur ve kurak iklim hâkim duruma geçer. Thornthwaite iklimleri, önce yağışla buharlaşma arasındaki ilişkiye dayanarak nemli ve kurak iklimler diye 2 büyük grupta topladığı bilinmektedir. Derecelerine göre nemli iklimleri 6, kurak iklimleri de 3'e ayırmıştır (Dönmez, 1990).

Çalışma alanı olarak belirlenen Akdeniz Bölgesi'ndeki meteoroloji istasyonlarının sıcaklık ve yağış parametreleri kullanılarak Thornthwaite metoduna göre hangi iklim tipinde yer aldığını belirlemek amacıyla istasyonların su bilanço tabloları hazırlanmış ve çıkan sonuç değerleri ile diyagramlar oluşturulmuştur. Thornthwaite göre oluşturulan tablo ve diyagramlarda araştırma alanının aylık ve yıllık ortalama evapotranspirasyon miktarı, zemindeki su miktarının değişimi, su noksanı, su fazlası, yüzeysel akış miktarı ve nemlilik oranları gerekli hesaplamalar sonucu elde edilmiştir.

Thornthwaite formülü kullanılarak yapılan hesaplamalar sonucunda istasyonların iklim tipleri belirlenmiştir. Çalışma alanının alansal olarak büyük olmasına bağlı olarak sahada çok sayıda meteoroloji istasyonu bulunmaktadır. Bu sebepten dolayı alanı temsil ettiği düşünülen Gazipaşa, Mersin, Adana-Bölge, Osmaniye, Muğla-Fethiye, Hatay-İskenderun istasyonları yorumlanmıştır. Geriye kalan istasyonlar yorumlanmadan Ek Tablolar başlığı altında verilmiştir.

Thornthwait yöntemine göre su noksanının yaşandığı aylar ve günlük yağış miktarı belirlendikten sonra bu bölümde avokado bitkisinin özellikle su noksanının yaşandığı aylarda yağışlara ilaveten ne kadar su verilmesi gerektiği yorumlanarak, su kaynakları bakımından zengin olmayan ülkemizde yetiştirilmesinin uygun olup olmayacağı sorusuna cevap aranacaktır.

Son yıllarda ülkemizde yetiştirilmeye başlanan avokado bitkisinin su kaynakları bakımından zengin olmayan ülkemizde yetiştirilmesinin uygun olup olmadığını görmek amacıyla bu bitkinin ne kadar su tükettiğini bilmekte fayda vardır. Literatür taraması yapılarak bu ürünün yetiştirilmesinde tecrübeli olan bölgelerin yapmış olduğu çalışmalar incelenmiştir.

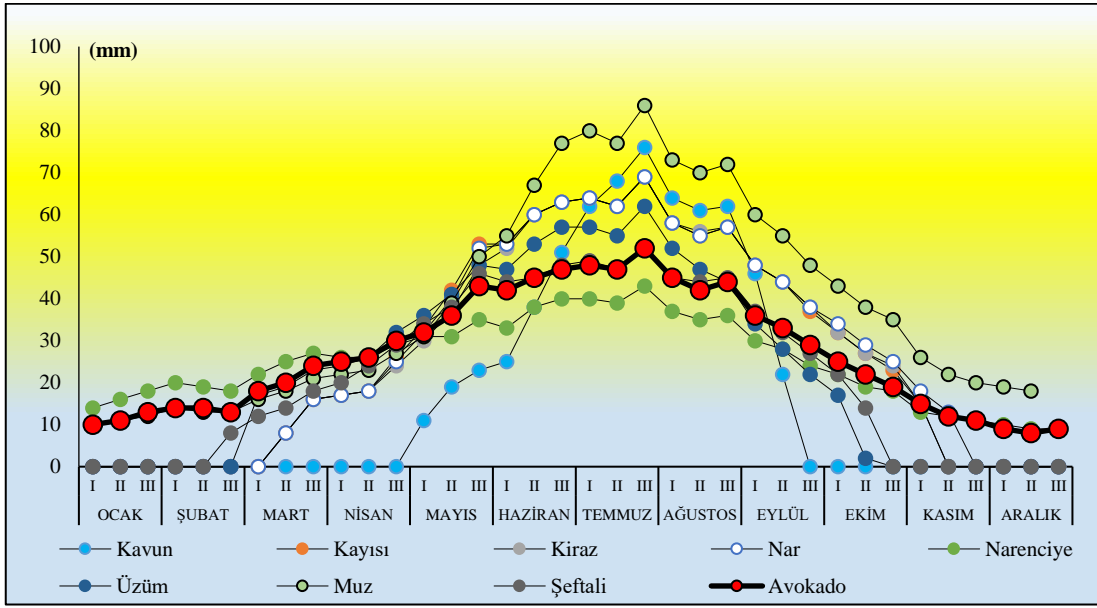
Kalmar vd. (1977), “Water Requirements of Avocado in Israel. I Tree and Soil Parameters” adlı çalışmaları kapsamında günlük 37 lt suya ihtiyaç duyulduğunu tespit etmiştir. Gustafson vd. (1979), “Drip Irrigation on Avocados” adlı çalışmada bir ağacın günde 75 lt su tükettiğini tespit etmiştir. Hoffman vd. (1999), “Seasonal Water Requirements of Avocado Trees Grown Under Subtropical Conditions” çalışmasında günlük bir ağacın 133 lt su tükettiğini belirtmiştir. Bu çalışmalar farklı tekstür özelliğine sahip bahçelerdeki ağaçlar üzerinde uygulama yaparak sonuçlar elde etmiştir. Ağaçlara verilen su miktarlarının farklılık göstermesi topraktaki kum-silt-kil oranı ile çalışmanın yapıldığı bölgelerin farklılık göstermesinden kaynaklanmaktadır (Tablo 18).

Tablo 18: Avokado ağacının farklı çalışmalara göre su tüketim oranları

Tür	1 Ağaç (Günlük)	Çalışma Adı	Yazar
Avokado	45 Lt	Türkiye’de Sulanan Bitkilerin Bitki Su Tüketimleri	Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü - Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü
Avokado	37 Lt	Water Requirements Of Avocado İn Israel. I Tree And Soil Parameters §	Kalmar vd. 1977
Avokado	133 Lt	Seasonal Water Requirements Of Avocado Trees Grown Under Subtropical Conditions	Hoffman vd. 1999
Avokado	75 Lt	Drip Irrigation On Avocados.	Gustafson vd. 1979

Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü ve Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü’nün “Türkiye’de Sulanan Bitkilerin Bitki Su Tüketimleri” adlı çalışmasına göre avokado ağacının yaz aylarında günlük 45 lt suya ihtiyaç duyduğu tespit edilmiştir. Bu veriler göz önünde bulundurularak alana günlük düşen yağış verisi ile yaz aylarında yağışlara ilaveten verilmesi gereken su miktarı şekiller ile desteklenerek verilmiştir. Çalışma sahasını kapsayan Akdeniz Bölgesi’nde özellikle meyvecilik çok fazla yapılmaktadır. Burada yetiştirilen meyve çeşitleri incelendiğinde

yaz aylarında muz 70-80 lt, kavun 60-70 lt, nar 60-70 lt, üzüm 50-60 lt, avokado 40-50 lt ve narenciye türlerinin 40 lt su tükettiği görülmektedir (TAGEM ve DSİ, 2017). Bu türler arasında en fazla su tüketen türler muz, kavun ve nar olduğu görülmektedir. Avokado ağacının uzun yıllar boyunca Akdeniz Bölgesi'nde yetiştirilen birçok meyveye göre daha az su tüketip çok daha fazla getiri sağladığı anlaşılmaktadır (Şekil, 16).



Şekil 16: Akdeniz Bölgesi'nde yetiştirilen bazı bitkilerin su tüketim oranları

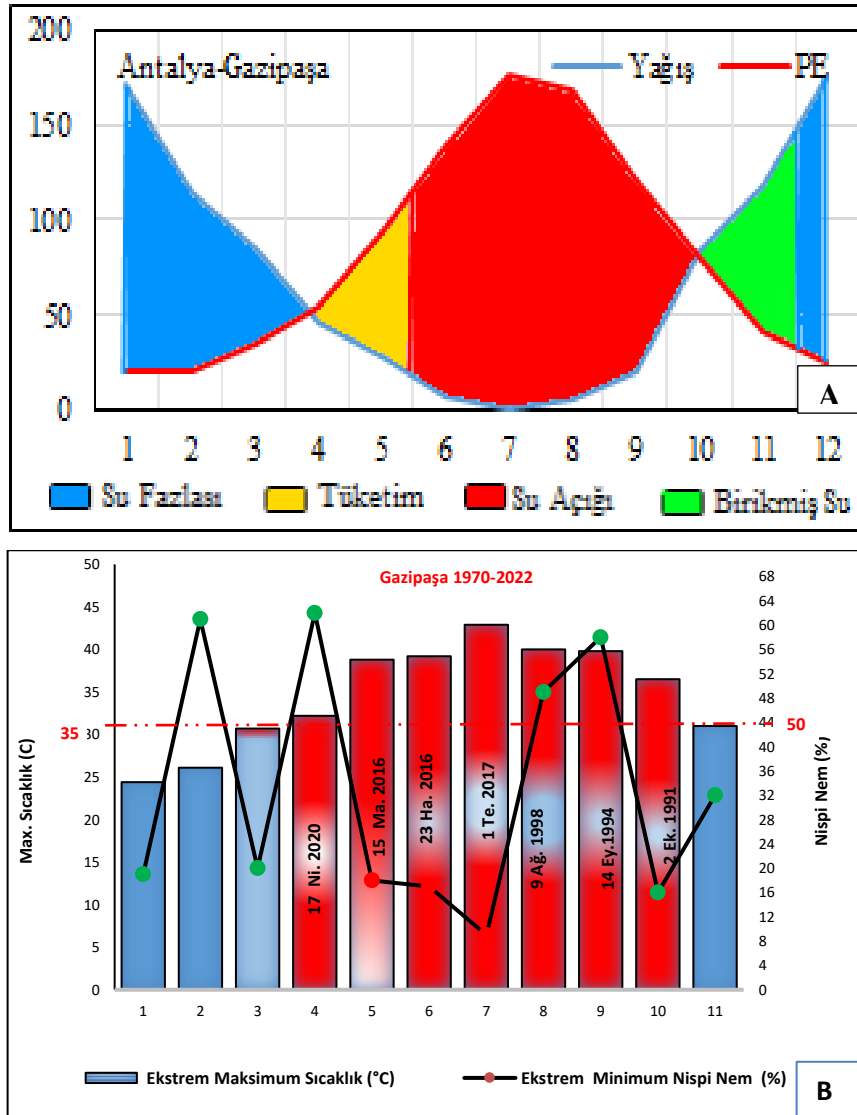
Gazipaşa istasyonunun iklim özellikleri C₂, B₃, s₂, a' harfleri ile ifade edilmektedir. Buna göre yarı nemli, nemli, 1. dereceden mezotermal koşullara sahip, su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli olan tali iklim, tam denizel iklim şartlarının olduğu iklim tipi görülmektedir (Tablo 25-26).

Gazipaşa istasyonunun su bilançosuna bakıldığında; avokado ağacının çiçeklenme dönemi olan mart, nisan ve mayıs aylarında toprakta su açığının olmadığı görülürken, meyvelerin oluşması ve olgunlaşma dönemi olan haziran, temmuz, ağustos ve eylül aylarında ise toprakta suyun kalmadığı ciddi oranda su açığının varlığı söz konusudur (Tablo 19).

Tablo 19: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Gazipaşa istasyonunun su bilançosu

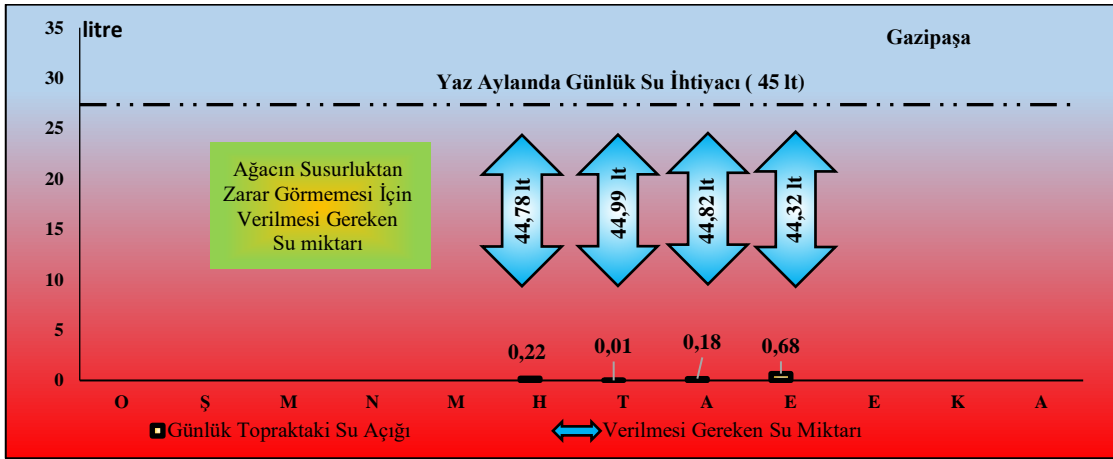
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
Sıcaklık	11	11,3	13,2	16,1	20	24,3	27,2	27,4	24,8	20,7	15,9	12,4
İndis	3,3	3,44	4,35	5,87	8,16	10,95	12,99	13,14	11,3	8,59	5,76	3,96
Düzeltilmemiş PE	23,01	24,29	33,2	49,48	76,53	113,19	141,99	144,09	117,92	82,01	48,26	29,28
Enlem	0,87	0,85	1,03	1,1	1,21	1,22	1,24	1,16	1,03	0,97	0,86	0,84
Düzeltilmiş PE	20,02	20,65	34,2	54,43	92,6	138,09	176,07	167,14	121,46	79,55	41,5	24,6
Yağış	171,1	114,4	85,4	46,5	28,8	6,6	1,6	5,6	20,4	84,1	117,1	175
Depo Değişikliği	0	0	0	-7,93	-63,8	-28,27	0	0	0	4,55	75,6	150,4
Depo Durumu	100	100	100	92,07	28,27	0	0	0	0	4,55	80,15	100
Gerçek Evapotr,	20,02	20,65	34,2	54,43	92,6	34,87	1,6	5,6	20,4	79,55	41,5	24,6
Su Noksanı	0	0	0	0	0	103,22	174,47	161,54	101,06	0	0	0
Su Fazlası	151,08	93,75	51,2	0	0	0	0	0	0	0	0	130,55
Yüzeysel Akış	75,54	84,65	67,93	33,97	16,98	8,49	4,24	2,12	1,06	0,53	0,26	0
Nemlilik Oranı	7,55	4,54	1,5	-0,15	-0,69	-0,95	-0,99	-0,97	-0,83	0,06	1,82	6,11

Uzun yıllar ortalama sıcaklık ve toplam yağış verileri ile oluşturulan Thornthwaite iklim hesaplama analizine göre toprağın bünyesinde haziran, temmuz, ağustos ve eylül aylarında su açığının devamlılık gösterdiği görülmektedir. Su noksanlığının yaşandığı aylara ait bazı günlerde ekstrem hava koşullarının da yaşandığı bilinmektedir. Nitekim, 17 Nisan 2020, 15 Mayıs 2016, 23 Haziran 2016, 1 Temmuz 2017, 9 Ağustos 1998, 14 Eylül 1994 ve 2 Ekim 1991 yıllarında ekstrem maksimum sıcaklık ve minimum bağıl nem oranlarının kritik değerleri geçtiği görülmektedir. Sıcaklıklarda kritik değer 35°C, bağıl nemde ise %50'nin altına inmesi eşik değerler olarak bilinmektedir (Şekil 17).



Şekil 17: Gazipaşa istasyonunun Thornthwaite su bilançosu diyagramı (A) ile ekstrem maksimum sıcaklık ve ekstrem minimum bağıl nem değerleri (B)

Gazipaşa istasyonunun verileri dikkate alınarak hazırlanan Thornthwaite su bilançosu tablosunda aylık toplam yağış değerleri günlük veriye çevrilerek, m² 'ye düşen günlük ortalama yağış verileri elde edilmiştir. Haziran (0,22 mm), temmuz (0,01 mm), ağustos (0,18 mm) ve eylül (0,68 mm) aylarında günlük yağış miktarının çok az olduğu görülürken, buharlaşmanın ise çok fazla olmasından dolayı toprakta suyun kalmayıp su açığının olduğu tespit edilmiştir. Haziran (-44,78 lt), temmuz (-44,99 lt), ağustos (-44,82 lt) ve eylül (-44,32 lt) aylarında yağış miktarının çok azalmasından dolayı ilave suyun verilmesi gerekmektedir. Bu aylarda avokado bitkisinin meyvelerinin dökülmemesi için günlük ortalama 45 lt suyun verilmesi gerekmektedir (Şekil, 47).



Şekil 18: Gazipaşa istasyonunda avokado bitkisine verilmesi gereken su miktarı

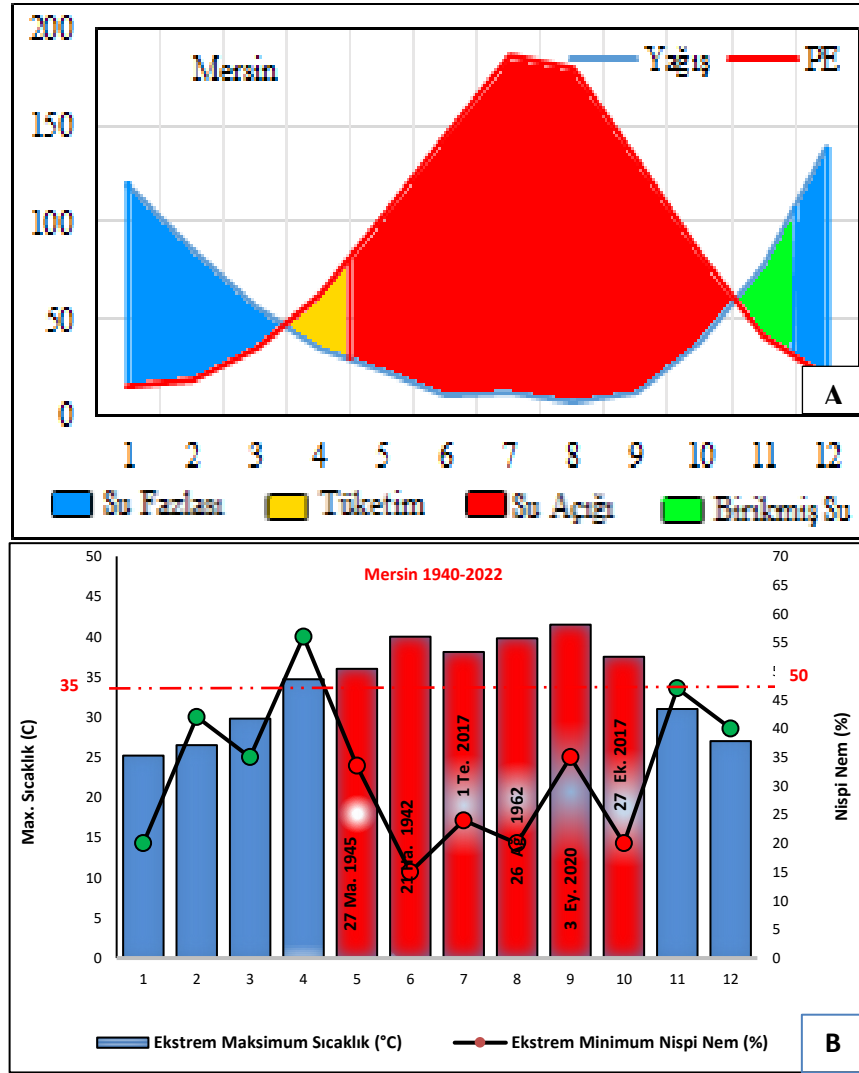
Mersin istasyonunun iklim özellikleri C1,B'4,s2,a' harfleri ile ifade edilmektedir. Yarı kurak - az nemli, nemli mezotermal koşullara sahip, su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli olan tali iklim, tam denizel iklim şartlarının olduğu iklim tipi görülmektedir (Tablo 25-26).

Mersin istasyonunun su bilançosuna bakıldığında; avokado ağacının çiçeklenme dönemi olan mart, nisan ve mayıs aylarında toprakta su açığının olmadığı görülürken, meyvelerin oluşması ve olgunlaşma dönemi olan haziran, temmuz, ağustos, eylül ve ekim aylarında ise toprakta suyun kalmadığı ciddi oranda su açığının meydana geldiği gözlenmektedir (Tablo 20).

Tablo 20: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Mersin istasyonun su bilançosu

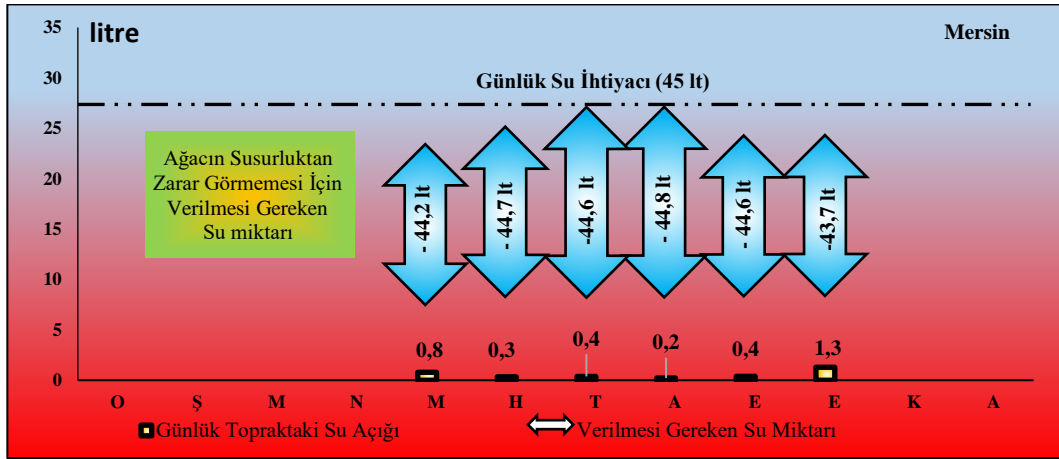
	O	Ş	M	N	May.	H	T	A	Ey	E	K	Ar.
Sıcaklık	10,2	11,1	13,8	17,5	21,3	25	27,8	28,3	25,9	21,5	16,2	11,9
İndis	2,94	3,34	4,65	6,66	8,97	11,44	13,43	13,8	12,06	9,1	5,93	3,72
Düzeltilmemiş PE	18,16	21,69	34,26	56,42	85,24	119,33	149,13	154,82	128,53	86,93	47,97	25,1
Enlem	0,87	0,85	1,03	1,1	1,21	1,22	1,24	1,16	1,03	0,97	0,86	0,84
Düzeltilmiş PE	15,8	18,44	35,29	62,06	103,14	145,58	184,92	179,59	132,39	84,32	41,25	21,08
Yağış	119,9	85,9	56,3	34,5	23,7	10,2	11,6	6,8	11,7	38,7	77,1	139
Depo Değişikliği	0	0	0	-27,56	-72,44	0	0	0	0	0	35,85	117,92
Depo Durumu	100	100	100	72,44	0	0	0	0	0	0	35,85	100
Gerçek Evapotr.	15,8	18,44	35,29	62,06	96,14	10,2	11,6	6,8	11,7	38,7	41,25	21,08
Su Noksanı	0	0	0	0	7	135,38	173,32	172,79	120,69	45,62	0	0
Su Fazlası	104,1	67,46	21,01	0	0	0	0	0	0	0	0	53,77
Yüzeysel Akış	52,05	59,76	40,38	20,19	10,1	5,05	2,52	1,26	0,63	0,32	0,16	0
Nemlilik Oranı	6,59	3,66	0,6	-0,44	-0,77	-0,93	-0,94	-0,96	-0,91	-0,54	0,87	5,59

27 Mayıs 1945, 21 Haziran 1942, 1 Temmuz 2017, 26 Ağustos 1962, 3 Eylül 2020 ve 27 Ekim 2017 yıllarında ekstrem maksimum sıcaklık ve minimum bağıl nem oranları kritik değerleri geçmektedir. Nem ve su noksanının yaşandığı bu günlerde modern tarım sistemlerinden en çok tercih edilen damlama sulama ile topraktaki su açığının giderilerek meydana gelebilecek olumsuz durumlardan kaçınılması mümkündür. Aksi durumda meyvelerde ciddi oranda dökülmelerin yaşanacağı kaçınılmazdır (Şekil 19).



Şekil 19: Mersin istasyonun Thornthwaite su bilançosu diyagramı (A) ile ekstrem maksimum sıcaklık ve ekstrem minimum bağıl nem değerleri (B)

Mersin istasyonunun verileri dikkate alınarak hazırlanan Thornthwaite su bilançosu tablosunda aylık toplam yağış değerleri günlük veriye çevrilerek m² 'ye düşen günlük ortalama yağış verileri elde edilmiştir. Mayıs (0,8 mm), haziran (0,3 mm), temmuz (0,4 mm), ağustos (0,2 mm), eylül (0,4 mm) ve ekim (1,3 mm) aylarında düşen günlük yağış miktarının çok az olduğu görülürken, buharlaşmanın ise çok fazla olmasından dolayı toprakta suyun kalmayıp su açığının olduğu tespit edilmiştir. Mayıs (-44,2 lt), haziran (-44,7 lt), temmuz (-44,6 lt), ağustos (-44,8 lt), eylül (-44,6 lt) ve ekim (-43,7 lt) aylarında yağış miktarının çok az olmasından dolayı ilave suyun verilmesi gerekmektedir. Bu aylarda avokado bitkisinin meyvelerinin dökülmemesi için günlük ortalama 45 lt suyun verilmesi gerekmektedir (Şekil 20).



Şekil 20: Mersin istasyonunda avokado bitkisine verilmesi gereken su miktarı

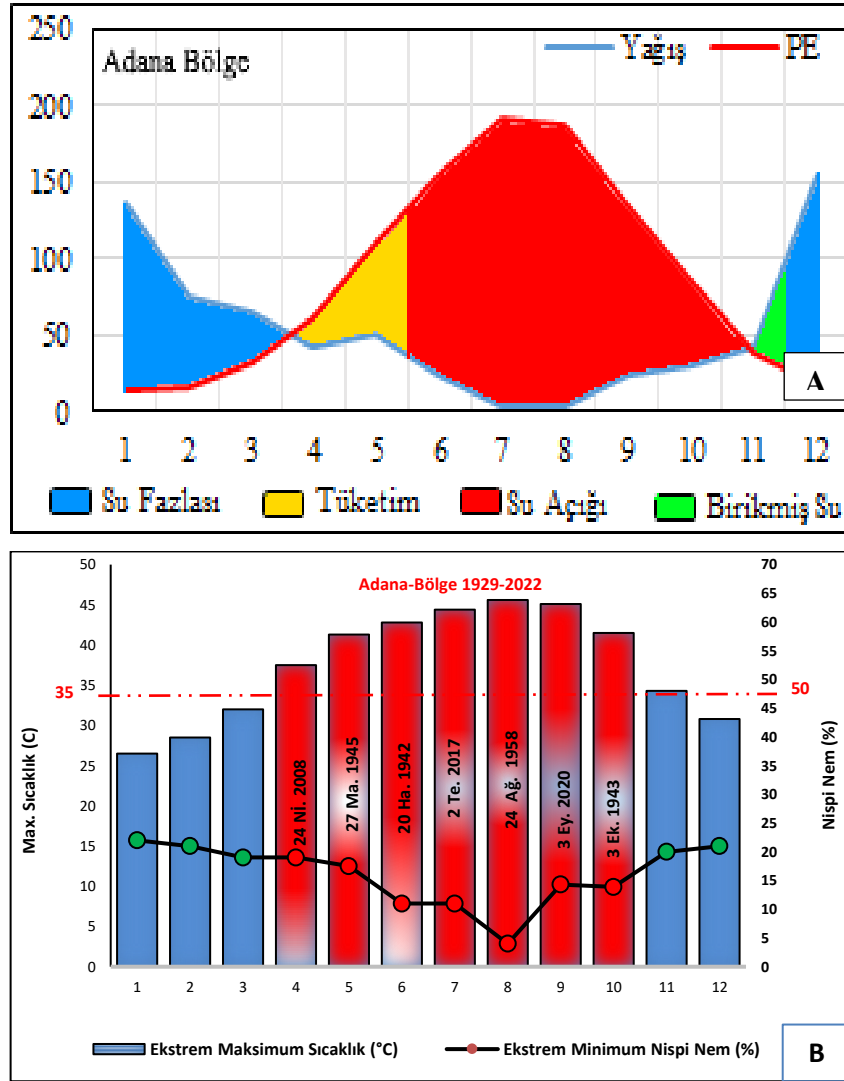
Adana-Bölge istasyonunun iklim özellikleri C1, B'4, s2, a' harfleri ile ifade edilmektedir. Yarı kurak - az nemli ve nemli mezotermal koşullara sahip, su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli olan tali iklim, tam denizel iklim şartlarının olduğu iklim tipi görülmektedir (Tablo 25-26).

Adana-Bölge istasyonunun su bilançosuna bakıldığında; avokado ağacının çiçeklenme dönemi olan mart, nisan ve mayıs aylarında toprakta su açığının olmadığı görülürken, meyvelerin oluşması ve olgunlaşma dönemi olan haziran, temmuz, ağustos, eylül ve ekim aylarında ise toprakta suyun kalmadığı ciddi oranda su açığının olduğu gözlenmiştir (Tablo 21).

Tablo 21: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Adana-Bölge istasyonun su bilançosu

	O	Ş	M	N	May.	H	T	A	Ey	E	K	Ar.
Sıcaklık	9,5	10,6	13,5	17,5	21,8	25,6	28,2	28,7	26,1	21,7	15,9	11,2
İndis	2,64	3,12	4,5	6,66	9,29	11,85	13,72	14,09	12,21	9,23	5,76	3,39
Düzeltilmemiş PE	15,49	19,52	32,51	56,21	89,35	125,39	153,78	159,59	130,62	88,48	45,92	21,93
Enlem	0,86	0,84	1,03	1,1	1,22	1,23	1,25	1,17	1,03	0,97	0,85	0,83
Düzeltilmiş PE	13,32	16,4	33,49	61,83	109,01	154,23	192,22	186,72	134,54	85,83	39,03	18,2
Yağış	135,8	76,2	64,7	42,9	50,8	25,2	3,7	4	25,2	29,9	42,6	155,7
Depo Değişikliği	0	0	0	-18,93	-58,21	-22,86	0	0	0	0	3,57	137,5
Depo Durumu	100	100	100	81,07	22,86	0	0	0	0	0	3,57	100
Gerçek Evapotr.	13,32	16,4	33,49	61,83	109,01	48,06	3,7	4	25,2	29,9	39,03	18,2
Su Noksanı	0	0	0	0	0	106,17	188,52	182,72	109,34	55,93	0	0
Su Fazlası	122,48	59,8	31,21	0	0	0	0	0	0	0	0	41,07
Yüzeysel Akış	61,24	60,52	45,86	22,93	11,46	5,73	2,86	1,43	0,72	0,36	0,18	0
Nemlilik Oranı	9,2	3,65	0,93	-0,31	-0,53	-0,84	-0,98	-0,98	-0,81	-0,65	0,09	7,55

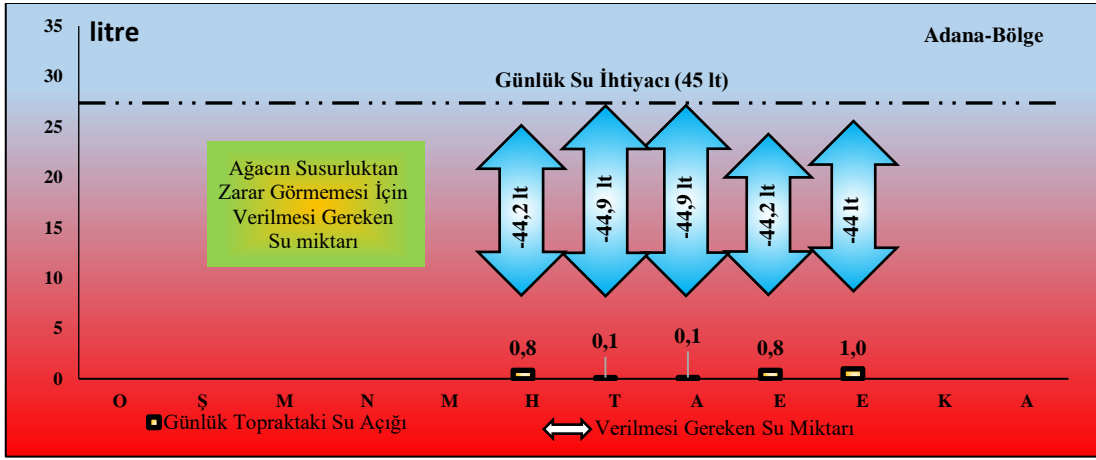
24 Nisan 2008, 27 Mayıs 1945, 20 Haziran 1942, 2 Temmuz 2017, 24 Ağustos 1958, 3 Eylül 2020 ve 3 Ekim 1943 yıllarında ekstrem maksimum sıcaklık ve minimum bağıl nem oranlarının kritik değerleri geçtiği görülmektedir (Şekil 21). Ekstrem durumların yaşandığı bu günlerde havada ve toprakta suyun olmadığı görülmektedir. Bu durumda meyvelerde ciddi oranda dökülmelerin yaşanması kaçınılmazdır.



Şekil 21: Adana Bölge istasyonunun Thornthwaite su bilançosu diyagramı (A) ile ekstrem maksimum sıcaklık ve ekstrem minimum bağıl nem değerleri (B)

Adana istasyonunun verileri dikkate alınarak hazırlanan Thornthwaite su bilançosu tablosunda aylık toplam yağış değerleri günlük veriye çevrildiğinde, m² 'ye düşen günlük ortalama yağış verileri üretilmiştir. Haziran (0,8 mm), temmuz (0,1 mm),

ağustos (0,1 mm), eylül (0,8 mm) ve ekim (1 mm) aylarında yağış miktarının çok az olduğu görülürken, buharlaşmanın ise çok fazla olmasından dolayı toprakta suyun kalmayıp su açığının olduğu tespit edilmiştir. Bu aylarda avokado bitkisinin meyvelerinin dökülmemesi için günlük ortalamam 45 lt suyun verilmesi gerekmektedir. Haziran (-44,2 lt), temmuz (-44,9 lt), ağustos (-44,9 lt), eylül (-44,2 lt) ve ekim (-44 lt) aylarında yağış miktarının çok az olmasından dolayı ilave suyun verilmesi gerekmektedir (Şekil 22).



Şekil 22: Adana Bölge istasyonunda avokado bitkisine verilmesi gereken su miktarı

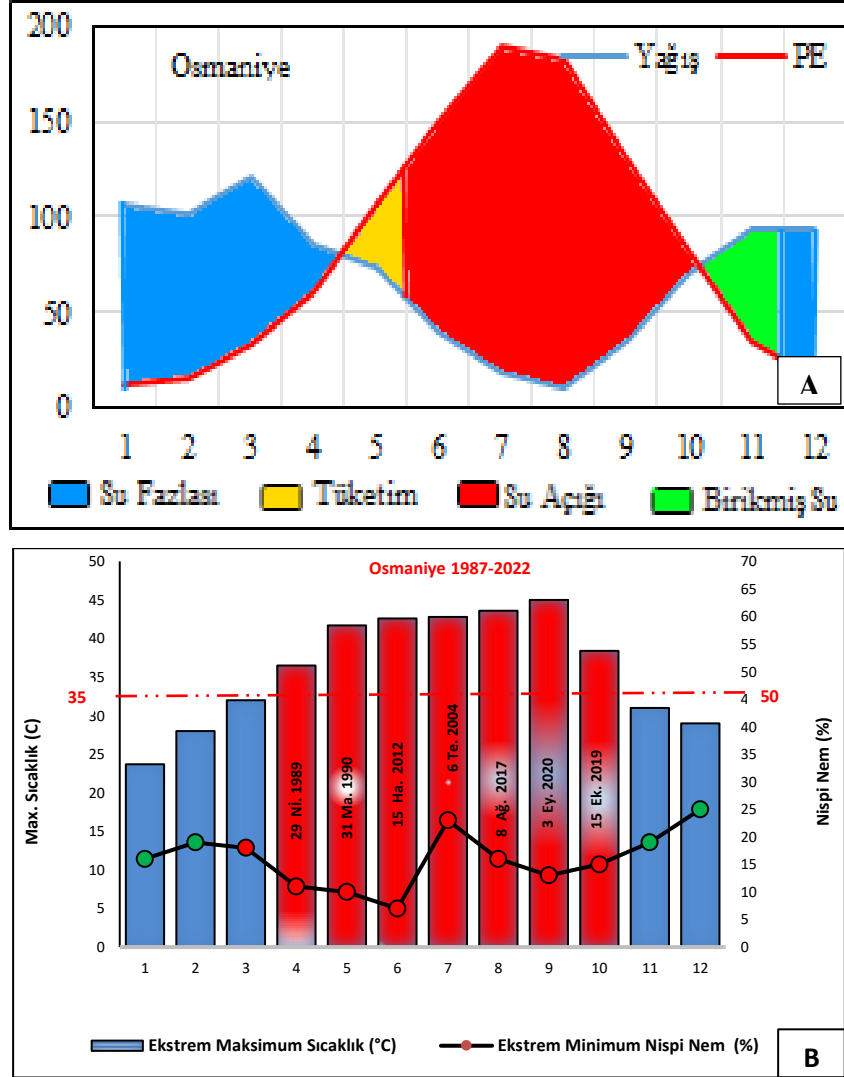
Osmaniye istasyonunun iklim özellikleri C2, B'4, s2, a' harfleri ile ifade edilmektedir. Yarı nemli, nemli, su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli olan tali iklim, yaz buharlaşma <48 oranındadır (Tablo 24-25).

Osmaniye istasyonunun su bilançosuna bakıldığında; avokado ağacının çiçeklenme dönemi olan mart, nisan ve mayıs aylarında toprakta su açığının olmadığı görülürken, meyvelerin oluşması ve olgunlaşma dönemi olan haziran, temmuz, ağustos, eylül ve ekim aylarında ise toprakta suyun kalmadığı ciddi oranda su açığının meydana geldiği anlaşılmaktadır (Tablo 22).

Tablo 22: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre osmaniye'nin su bilançosu

	O	Ş	M	N	May.	H	T	A	Ey	E	K	Ar.
Sıcaklık	8,7	10,1	13,1	17,1	21,3	25,2	28	28,5	25,7	21,1	14,6	10,2
İndis	2,31	2,9	4,3	6,43	8,97	11,57	13,58	13,94	11,92	8,85	5,07	2,94
Düzeltilmemiş PE	14,04	19,01	32,23	55,37	86,49	121,68	150,7	156,22	126,63	84,85	40,17	19,39
Enlem	0,86	0,84	1,03	1,1	1,22	1,23	1,25	1,17	1,03	0,97	0,85	0,83
Düzeltilmiş PE	12,07	15,97	33,2	60,91	105,52	149,67	188,38	182,78	130,43	82,3	34,14	16,09
Yağış	106,6	100,7	120,2	84,4	73,4	40,2	19,2	10,7	34,4	70,4	93,5	93,1
Depo Değişikliği	0	0	0	0	-32,12	-67,88	0	0	0	0	59,36	77,01
Depo Durumu	100	100	100	100	67,88	0	0	0	0	0	59,36	100
Gerçek Evapotr.	12,07	15,97	33,2	60,91	105,52	108,08	19,2	10,7	34,4	70,4	34,14	16,09
Su Noksanı	0	0	0	0	0	41,59	169,18	172,08	96,03	11,9	0	0
Su Fazlası	94,53	84,73	87	23,49	0	0	0	0	0	0	0	36,37
Yüzeysel Akış	47,265	66	76,5	50	25	12,5	6,25	3,12	1,56	0,78	0,39	0
Nemlilik Oranı	7,83	5,31	2,62	0,39	-0,3	-0,73	-0,9	-0,94	-0,74	-0,14	1,74	4,79

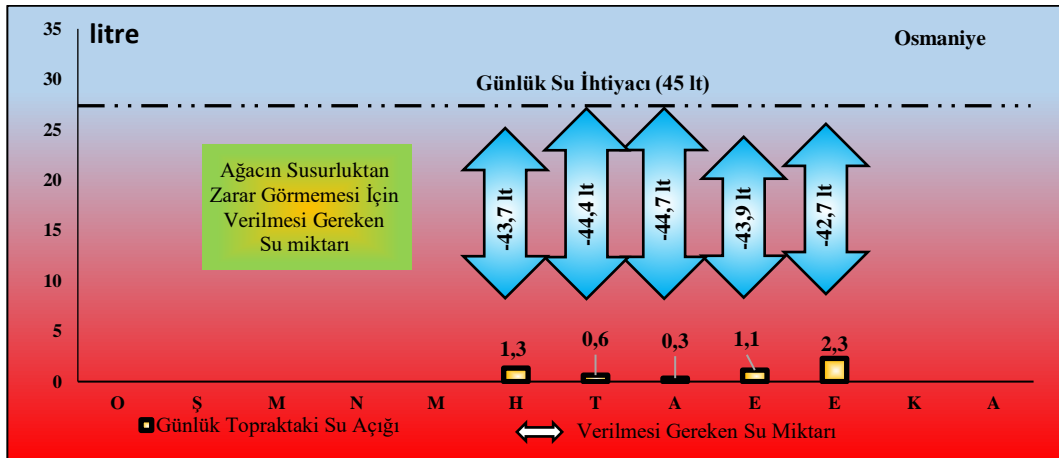
29 Nisan 1989, 31 Mayıs 1990, 15 Haziran 2012, 6 Temmuz 2004, 8 Ağustos 2017, 3 Eylül 2020 ve 15 Ekim 2019 ekstrem durumların yaşandığı bu günlerde havada bağıl nemin düşük, toprakta ise yeterli suyun olmadığı görülmektedir. Bu durumda meyvelerde ciddi oranda dökülmelerin yaşanması kaçınılmazdır. Meyvelerin dökülmemesi için sulama yapılması gerekmektedir (Şekil 23).



Şekil 23: Osmaniye istasyonunun Thornthwaite su bilançosu diyagramı (A) ile ekstrem maksimum sıcaklık ve ekstrem minimum bağıl nem değerleri (B)

Osmaniye istasyonunun verileri dikkate alınarak hazırlanan Thornthwaite su bilançosu tablosunda aylık toplam yağış değerleri günlük veriye çevrilerek m^2 'ye düşen günlük ortalama yağış verileri elde edilmiştir. Haziran (1,3 mm), temmuz (0,6 mm), ağustos (0,3 mm), eylül (1,1 mm) ve ekim (2,3 mm) aylarında yağış miktarının

çok az olduğu görülürken, buharlaşmanın ise çok fazla olmasından dolayı toprakta suyun kalmayıp su açığının olduğu tespit edilmiştir. Bu aylarda avokado bitkisinin meyvelerini dökmemesi için günlük ortalama 45 lt suya ihtiyaç duymaktadır. Haziran (43,7 lt), temmuz (-44,4 lt), ağustos (-44,7 lt), eylül (-43,9 lt) ve ekim (-42,7 lt) aylarında yağış miktarının çok az olmasından dolayı ilave suyun verilmesi gerekmektedir (Şekil, 24).



Şekil 24: Osmaniye istasyonunda avokado bitkisine verilmesi gereken su miktarı

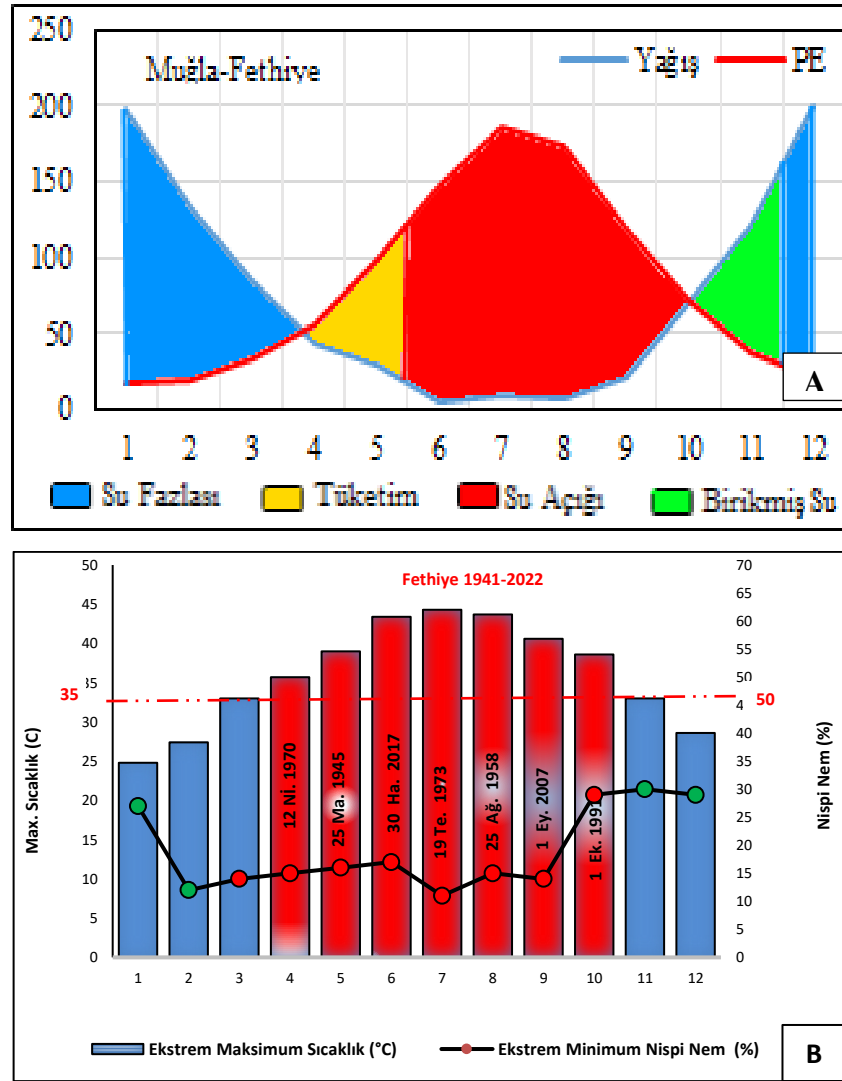
Muğla-Fethiye istasyonunun iklim özellikleri C2, B'3, s2, a' harfleri ile ifade edilmektedir. Yarı nemli, nemli, su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli olan tali iklim, yaz buharlaşma <48 oranındadır (Tablo 25-26).

Muğla-Fethiye istasyonunun su bilançosuna bakıldığında; avokado ağacının çiçeklenme dönemi olan mart, nisan ve mayıs aylarında toprakta su açığının olmadığı görülürken, meyvelerin oluşması ve olgunlaşma dönemi olan haziran, temmuz, ağustos, eylül ve ekim aylarında ise toprakta suyun kalmadığı ciddi oranda su açığının varlığı söz konusudur (Tablo 23).

Tablo 23: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Muğla-Fethiye'nin su bilançosu

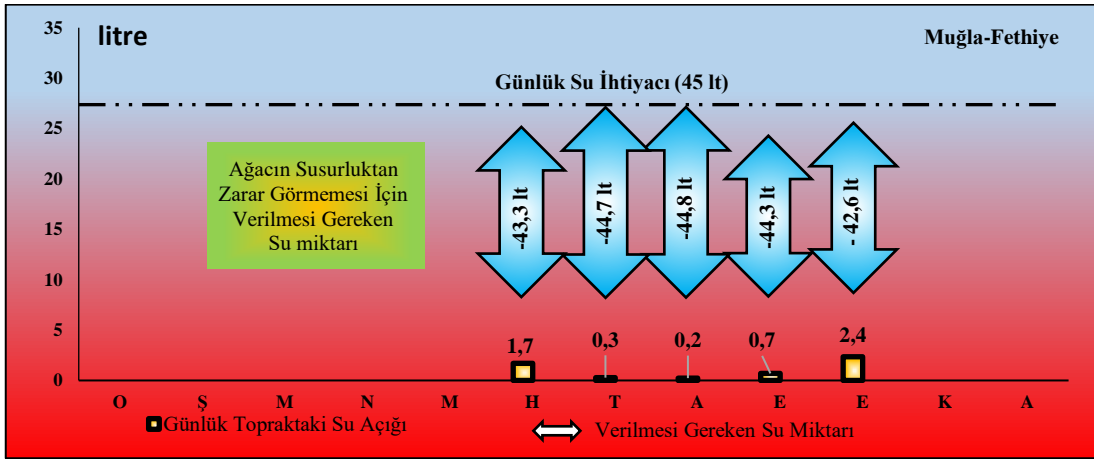
	O	Ş	M	N	May.	H	T	A	Ey	E	K	Ar.
Sıcaklık	10,4	11,1	13,2	16,4	20,6	25,1	27,9	27,9	24,5	19,7	15	11,7
İndis	3,03	3,34	4,35	6,04	8,53	11,5	13,5	13,5	11,09	7,97	5,28	3,62
Düzeltilmemiş PE	20,58	23,46	33,22	51,38	81,24	120,82	149,42	149,42	115,08	74,26	42,95	26,07
Enlem	0,87	0,85	1,03	1,1	1,21	1,22	1,24	1,16	1,03	0,97	0,86	0,84
Düzeltilmiş PE	17,9	19,94	34,22	56,52	98,3	147,4	185,28	173,33	118,53	72,03	36,94	21,9
Yağış	196,9	132,8	85	43	28,5	5,3	8,5	7,1	21	70,5	121,2	198,7
Depo Değişikliği	0	0	0	-13,52	-69,8	-16,68	0	0	0	0	84,26	176,8
Depo Durumu	100	100	100	86,48	16,68	0	0	0	0	0	84,26	100
Gerçek Evapotr.	17,9	19,94	34,22	56,52	98,3	21,98	8,5	7,1	21	70,5	36,94	21,9
Su Noksanı	0	0	0	0	0	125,42	176,78	166,23	97,53	1,53	0	0
Su Fazlası	179	112,86	50,78	0	0	0	0	0	0	0	0	161,06
Yüzeysel Akış	89,5	101,18	75,98	37,99	19	9,5	4,75	2,38	1,19	0,6	0,3	0
Nemlilik Oranı	10	5,66	1,48	-0,24	-0,71	-0,96	-0,95	-0,96	-0,82	-0,02	2,28	8,07

12 Nisan 1970, 25 Mayıs 1945, 30 Haziran 2017, 19 Temmuz 1973, 25 Ağustos 1958, 1 Eylül 2007 ve 1 Ekim 1991 yıllarında bazı günlerde hava sıcaklıklarının aşırı yükseldiği ve nem oranının düştüğü görülmektedir. Ekstrem durumların yaşandığı bu günlerde havada bağıl nemin düştüğü ve toprakta suyun olmadığı görülmektedir. Bu durumda meyvelerde ciddi oranda dökülmelerin yaşanacağı kaçınılmazdır. Modern tarım sistemlerinde en çok tercih edilen damlama sulama ile toprakta bu dönemde su açığının bu yöntemle giderilerek meydana gelebilecek olumsuz durumlardan kaçınılması mümkündür (Şekil 25).



Şekil 25: Muğla Fethiye istasyonun Thornthwaite su bilançosu diyagramı (A) ile ekstrem maksimum sıcaklık ve ekstrem minimum bağıl nem değerleri (B)

Fethiye (Muğla) istasyonunun verileri dikkate alınarak hazırlanan Thornthwaite su bilançosu tablosunda aylık toplam yağış değerleri günlük veriye çevrildiğinde, m² 'ye düşen günlük ortalama yağış verileri elde edilmiştir. Haziran (1,7 mm), temmuz (0,3 mm), ağustos (0,2 mm), eylül (0,7 mm) ve ekim (2,4 mm) aylarında yağış miktarının çok az olduğu görülürken, buharlaşmanın ise çok fazla olmasından dolayı toprakta suyun kalmayıp su açığının olduğu tespit edilmiştir. Bu aylarda avokado bitkisinin meyvelerini dökmemesi için günlük ortalama 45 lt suyun verilmesi gerekmektedir. Haziran (43,3 lt), temmuz (44,7 lt), ağustos (-44,8 lt), eylül (-44,3 lt) ve ekim (-42,6 lt) aylarında yağış miktarının çok az olmasından dolayı ilave suya ihtiyaç duyulmaktadır (Şekil 26).



Şekil 26: Muğla - Fethiye istasyonunda avokado bitkisine verilmesi gereken su miktarı

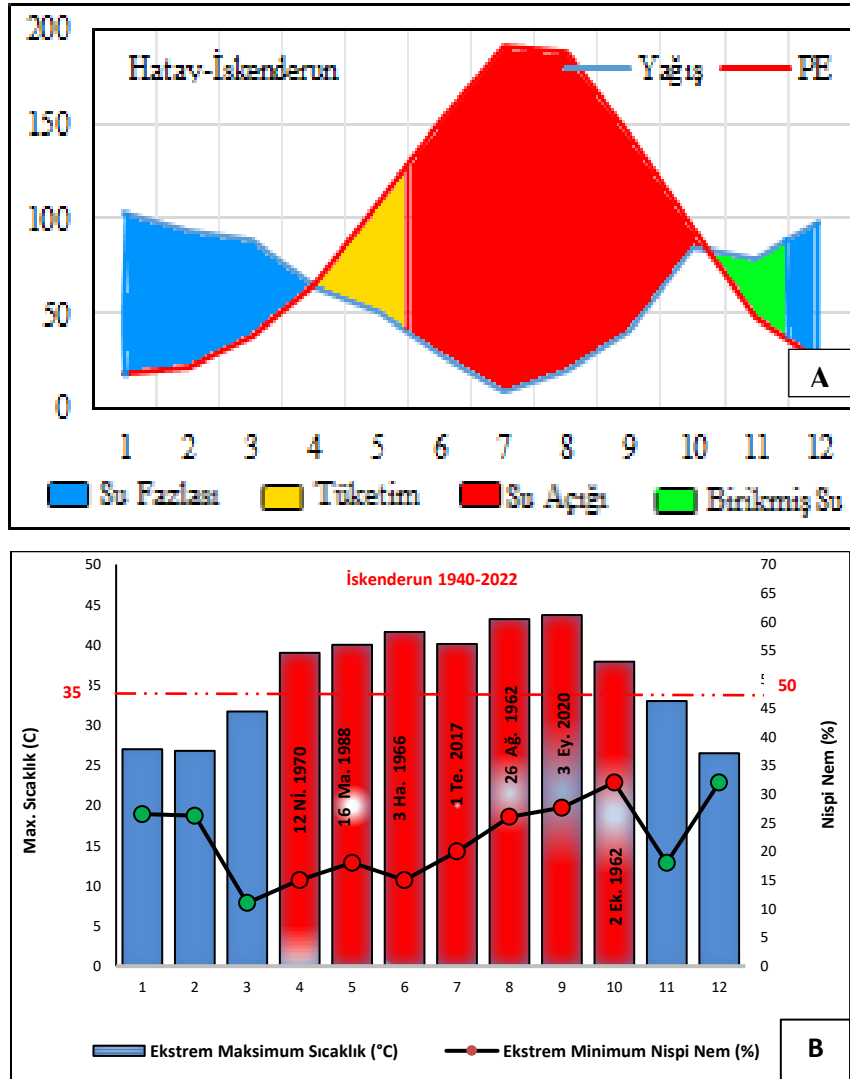
Hatay-İskenderun istasyonunun iklim özellikleri C1, B'4, s, b'4 harfleri ile ifade edilmektedir. Yarı nemli, nemli, su fazlası kış mevsiminde ve orta derecede olan tali iklim, yaz buharlaşma 48,1 – 51,9 oranındadır (Tablo 25-26).

Hatay-İskenderun istasyonunun su bilançosuna bakıldığında; avokado ağacının çiçeklenme dönemi olan mart, nisan ve mayıs aylarında toprakta su açığının olmadığı görülürken, meyvelerin oluşması ve olgunlaşma dönemi olan haziran, temmuz, ağustos, eylül ve ekim aylarında ise toprakta suyun kalmadığı ciddi oranda su açığının varlığı söz konusudur (Tablo 24).

Tablo 24: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Hatay-İskenderun'un su bilançosu

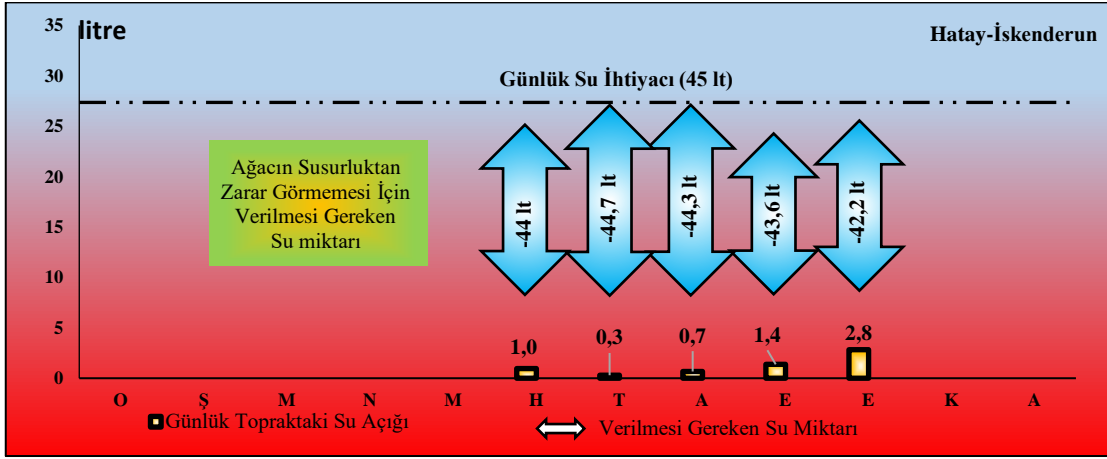
	O	Ş	M	N	May.	H	T	A	Ey	E	K	Ar.
Sıcaklık	11,9	12,7	15	18,4	22	25,5	28	28,7	26,8	22,9	17,9	13,6
İndis	3,72	4,1	5,28	7,19	9,42	11,78	13,58	14,09	12,7	10,01	6,9	4,55
Düzeltilmemiş PE	22,04	25,54	37,23	59,14	88,65	123,86	153,09	161,9	138,63	97,08	55,56	29,82
Enlem	0,87	0,85	1,03	1,1	1,21	1,22	1,24	1,16	1,03	0,97	0,86	0,84
Düzeltilmiş PE	19,17	21,71	38,35	65,05	107,27	151,11	189,83	187,8	142,79	94,17	47,78	25,05
Yağış	103,3	93,3	88,3	64,1	50,4	28,8	9,5	20,3	41,4	84,9	79,4	97,9
Depo Değişikliği	0	0	0	-0,95	-56,87	-42,18	0	0	0	0	31,62	72,85
Depo Durumu	100	100	100	99,05	42,18	0	0	0	0	0	31,62	100
Gerçek Evapotr.	19,17	21,71	38,35	65,05	107,27	70,98	9,5	20,3	41,4	84,9	47,78	25,05
Su Noksanı	0	0	0	0	0	80,13	180,33	167,5	101,39	9,27	0	0
Su Fazlası	84,13	71,59	49,95	0	0	0	0	0	0	0	0	4,47
Yüzeysel Akış	42,065	56,83	53,39	26,7	13,35	6,68	3,34	1,67	0,84	0,42	0,21	0
Nemlilik Oranı	4,39	3,3	1,3	-0,01	-0,53	-0,81	-0,95	-0,89	-0,71	-0,1	0,66	2,91

12 Nisan 1970, 16 Mayıs 1988, 3 Haziran 1966, 1 Temmuz 2017, 26 Ağustos 1962, 3 Eylül 2020 ve 2 Ekim 1962 yıllarında ekstrem maksimum sıcaklıkların 35 °C'yi aşarak ekstrem hava olaylarına neden olurken, ekstrem bağıl nem ise kritik değer olan %50'nin altına düşerek ciddi oranda kuru ve nemsiz günlerin yaşandığı görülmektedir. Ekstrem durumların yaşandığı bu günlerde havada bağıl nemin minimum düzeye indiği toprakta ise suyun olmadığı görülmektedir. Bu durumda meyvelerde ciddi oranda dökülmelerin yaşanacağı kaçınılmazdır. Modern tarım sistemlerinde en çok tercih edilen damlama sulama ile toprakta bu dönemde su açığının bu yöntemle giderilerek meydana gelebilecek olumsuz durumlardan kaçınılması mümkündür (Şekil 27).



Şekil 27: Hatay İskenderun istasyonunun Thornthwaite su bilançosu diyagramı (A) ile ekstrem maksimum sıcaklık ve ekstrem minimum bağıl nem değerleri (B)

Hatay-İskenderun istasyonunun verileri dikkate alınarak hazırlanan Thornthwaite su bilançosu tablosunda aylık toplam yağış değerleri günlük veriye çevrilerek m²'ye düşen günlük ortalama yağış verileri elde edilmiştir. Haziran (1 mm), temmuz (0,3 mm), ağustos (0,7 mm), eylül (1,4 mm) ve ekim (2,8 mm) aylarında yağış miktarının çok az olduğu görülürken, buharlaşmanın ise çok fazla olmasından dolayı toprakta suyun kalmayıp su açığının olduğu tespit edilmiştir. Bu aylarda avokado bitkisinin meyvelerini dökmemesi için günlük ortalamam 45 lt suya ihtiyaç duyulmaktadır. Haziran (44 lt), temmuz (44,7 lt), ağustos (-44,3 lt), eylül (-43,6 lt) ve ekim (-42,2 lt) aylarında yağış miktarının çok az olmasından dolayı ilave suyun verilmesi gerekmektedir (Şekil 28).



Şekil 28: Hatay-İskenderun istasyonunda avokado bitkisine verilmesi gereken su miktarı

Tablo 25: Araştırma alanında seçili istasyonların yağış ve sıcaklık indisine göre thornthwaite iklim sınıflandırması

İstasyonlar	Yağış Etkinlik İndisi (1. harf)			Sıcaklık Etkinlik İndisi (2. harf)		
	İm	Harf	İklim Özelliği	Yıllık PE (mm)	Harf	İklim Özelliği
Adana-Bölge	-12,5	C1	Yarı kurak - Az nemli	1044,82	B'4	Nemli
Adana-Şakirpaşa	-21,1	D	Yarı Kurak	1078,39	B'4	Nemli
Adana-Ceyhan	-9,19	C1	Yarı kurak - Az nemli	970,1	B'3	Nemli
Adana-İncirlik	-13,6	C1	Yarı kurak - Az nemli	1043,99	B'4	Nemli
Adana-Karaisalı	11,09	C2	Yarı Nemli	996,56	B'3	Nemli
Adana-Karataş	-1,67	C1	Yarı kurak - Az nemli	1019,41	B'4	Nemli
Adana-Kozan	-6,11	C1	Yarı kurak - Az nemli	1052,33	B'4	Nemli
Adana-Yumurtalık	-8,51	C1	Yarı kurak - Az nemli	1003,62	B'4	Nemli
Antalya-Gazipaşa	10,55	C2	Yarı Nemli	970,31	B'3	Nemli
Antalya-Alanya	30,38	B1	Nemli	1023,67	B'4	Nemli
Antalya-Finike	19,45	C2	Yarı Nemli	1004,95	B'4	Nemli
Antalya-Havaalanı	28,6	B1	Nemli	1008,86	B'4	Nemli
Antalya-Kale Demre	-2,92	C1	Yarı kurak - Az nemli	1009,36	B'4	Nemli
Antalya-Kaş	3,1	C2	Yarı Nemli	1066,39	B'4	Nemli
Antalya-Manavgat	23,53	B1	Nemli	991,68	B'3	Nemli
Hatay-İskenderun	-10,4	C1	Yarı kurak - Az nemli	1090,08	B'4	Nemli
Hatay-Samandağ	8,53	C2	Yarı Nemli	1010,59	B'4	Nemli
Hatay-Tigem	-28,2	D	Yarı Kurak	1055,65	B'4	Nemli
Hatay-Antakya	36,35	B1	Nemli	984,03	B'3	Nemli
Hatay-Dört Yol	4,55	C2	Yarı Nemli	1030,98	B'4	Nemli
Hatay-Havaalanı	-14,4	C1	Yarı kurak - Az nemli	1054,68	B'4	Nemli
Mersin	-14,3	C1	Yarı kurak - Az nemli	1023,86	B'4	Nemli
Mersin-Tarsus	-15	C1	Yarı kurak - Az nemli	1017,83	B'4	Nemli
Mersin-Anamur	17,18	C2	Yarı Nemli	1031,21	B'4	Nemli
Mersin-Erdemli	-14,1	C1	Yarı kurak - Az nemli	982,2	B'3	Nemli
Mersin-Mut	-35,2	D	Yarı Kurak	989,82	B'3	Nemli
Mersin-Silifke	-17,8	C1	Yarı kurak - Az nemli	1055,21	B'4	Nemli
Kahramanmaraş	2,54	C2	Yarı Nemli	935,93	B'3	Nemli
Osmaniye	3,13	C2	Yarı Nemli	1011,46	B'4	Nemli
Muğla-Fethiye	16,62	C2	Yarı Nemli	982,29	B'3	Nemli
Muğla-Dalaman	26,59	B1	Yarı kurak - Az nemli	964,96	B'4	Nemli
Muğla-Köyceğiz	33,23	B1	Nemli	976,97	B'4	Nemli
Osmaniye	3,13	C2	Yarı Nemli	1011,46	B'4	Nemli
Osmaniye-Kadirli	-10,7	C1	Yarı kurak - Az nemli	1111,7	B'4	Nemli

Tablo 26: Araştırma alanında seçili istasyonların kuraklık, nemlilik ve pe indisine göre Thornthwaite iklim sınıflandırması

İstasyonlar	Kuraklık ve Nemlilik İndisi (3. harf)			PE'nin 3 Yaz Ayına Oranı İndisi (4. harf)		
	la/Ih	Harf	İklim Özelliği	PE'nin 3 Yaz Ayına Oranı	Harf	Yaz Buharlaşma Oranı (%)
Adana-Bölge	24,36	s2	Su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli olan tali iklim	47,9	a'	Yaz buharlaşma oranı <48
Adana-Şakirpaşa	16,41	s	Su fazlası kış mevsiminde ve orta derecede olan tali iklim	45,43	a'	Yaz buharlaşma oranı <48
Adana-Ceyhan	25,81	s2	Su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli olan tali iklim	45,84	a'	Yaz buharlaşma oranı <48
Adana-İncirlik	23,49	s2	Su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli olan tali iklim	48,6	b'4	Yaz buharlaşma oranı <48.1-51.9
Adana-Karaisalı	40,2	s2	Su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli olan tali iklim	45,95	a'	Yaz buharlaşma oranı <48
Adana-Karataş	37,89	s2	Su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli olan tali iklim	45,46	a'	Yaz buharlaşma oranı <48
Adana-Kozan	25,34	s2	Su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli olan tali iklim	44,82	a'	Yaz buharlaşma oranı <48
Adana-Yumurtalık	25,79	s2	Su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli olan tali iklim	44,06	a'	Yaz buharlaşma oranı <48
Antalya-Gazipaşa	55,68	s2	Su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli olan tali iklim	43,92	a'	Yaz buharlaşma oranı <48
Antalya-Alanya	62,27	s2	Su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli olan tali iklim	41,89	a'	Yaz buharlaşma oranı <48
Antalya-Finike	55,25	s2	Su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli olan tali iklim	45,75	a'	Yaz buharlaşma oranı <48
Antalya-Havaalanı	64,11	s2	Su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli olan tali iklim	47,66	a'	Yaz buharlaşma oranı <48
Antalya-Kale Demre	36,56	s2	Su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli olan tali iklim	48,11	b'4	Yaz buharlaşma oranı 48.1 ile 51.9
Antalya-Kaş	39,91	s2	Su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli olan tali iklim	45,1	a'	Yaz buharlaşma oranı <48
Antalya-Manavgat	59,56	s2	Su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli olan tali iklim	42,11	a'	Yaz buharlaşma oranı <48
Hatay-İskenderun	19,28	s	Su fazlası kış mevsiminde ve orta derecede olan tali iklim	48,2	b'4	Yaz buharlaşma oranı 48.1-51.9
Hatay-Samandağ	37,57	s2	Su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli olan tali iklim	44,26	a'	Yaz buharlaşma oranı <48
Hatay-Tigem	14,79	s	Su fazlası kış mevsiminde ve orta derecede olan tali iklim	49,74	b'4	Yaz buharlaşma oranı 48.1-51.9
Hatay-Antakya	63,52	s2	Su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli olan tali iklim	45,23	a'	Yaz buharlaşma oranı <48
Hatay-Dörtyol	26,91	s2	Su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli olan tali iklim	42,2	a'	Yaz buharlaşma oranı <48
Hatay-Havaalanı	25,87	s2	Su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli olan tali iklim	49,66	b'4	Yaz buharlaşma oranı 48.1-51.9
Mersin	24,06	s2	Su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli olan tali iklim	46,33	a'	Yaz buharlaşma oranı <48
Mersin-Tarsus	24,22	s2	Su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli olan tali iklim	45,87	a'	Yaz buharlaşma oranı <48
Mersin-Anamur	52,95	s2	Su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli olan tali iklim	46,69	a'	Yaz buharlaşma oranı <48
Mersin-Erdemli	25,51	s2	Su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli olan tali iklim	44,73	a'	Yaz buharlaşma oranı <48
Mersin-Mut	7,66	d	Su fazlası olmayan veya pek az olan tali iklim	49,76	b'4	Yaz buharlaşma oranı 48.1-51.9 arası
Mersin-Silifke	22,03	s2	Su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli olan tali iklim	48,44	b'4	Yaz buharlaşma oranı 48.1-51.9 arası
Muğla-Fethiye	51,28	s2	Su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli olan tali iklim	45,96	a'	Yaz buharlaşma oranı <48
Muğla-Dalaman	60,41	s2	Su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli olan tali iklim	45,57	a'	Yaz buharlaşma oranı <48
Muğla-Köyceğiz	67,42	s2	Su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli olan tali iklim	47,72	a'	Yaz buharlaşma oranı <48
Osmaniye	32,24	s2	Su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli olan tali iklim	47,38	a'	Yaz buharlaşma oranı <48
Osmaniye-Kadirli	22,06	s2	Su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli olan tali iklim	51,19	b'4	Yaz buharlaşma oranı 48.1-51.9 arası

1.2. Jeolojik Özellikler

Avokadonun iklimsel açıdan yetişebileceği alanlar iklim bölümünde ele alınmıştır. *Antakya, Dörtyol, Samandağ, İskenderun, Osmaniye, Kadirli, Karaisalı, Karataş, Kozan, Ş.P.Havalimanı, Anamur, Silifke, Mersin, Mut, Erdemli, Tarsus, Gazipaşa, Alanya, A.H.Limani, Finike, Kale-Demre, Kaş, Manavgat, Dalaman, Köyceğiz ve Fethiye* istasyonlarının bulunduğu alanlar ve yakın çevresinde yetişebileceği görülmüştür. Bütün Akdeniz Bögesi'nin jeolojik ve litolojik özelliklerine değinilmeden sadece iklimsel açıdan yetişmesi uygun görülen alanların jeolojik ve litolojik özellikleri dikkate alınıp incelenecektir.

Çalışma sahasında Prekambriyen'den Kuvaterner'e kadar farklı jeolojik dönemlere ait çeşitli litolojik birimler bulunmaktadır (Atalay vd., 2018). Sahada en yaygın olarak görülen kayaç yapısı kireçtaşıdır (Harita 8). Kireçtaşlarının çatlaklı ve geçirimli özelliği nedeniyle yüzey sularınca fakirdir (M. Coşkun ve S. Coşkun, 2017).

Prekambriyen arazisi, çalışma sahasının en yaşlı arazisi olup, bu alanların litolojik birimi gnays, metagranit, şist ve mermerdir. **Paleozoik**, zaman diliminde **Kambriyen, Ordovisiyen, Silüryen ve Devoniyen** dönemlerine ait araziler bulunmaktadır. Toros dağlarının temelini paleozoyik araziler oluşturmaktadır. Şist, mermer, karbonat çökelleri ve kırıntı gibi özelliklere sahip litoloji görülmektedir. **Triyas, Jura ve Kratese** olmak üzere üç farklı dönemden oluşan mesozoik zamana ait araziler alanda yaygın olarak görülmektedir. Bu araziler bazalt, gabro, peridotit, şist, mermer ve kireçtaşı gibi farklı litolojik yapıya sahiptir. **Senozoik, Kuvaterner ve Tersiyer** olacak şekilde iki farklı dönemden oluşmaktadır. Alanda Tersiyerin alt devresi olan Paleojen ve Neojen arazisi ile Kuvaterner arazileri görülmektedir. Çalışma sahasında çok farklı jeolojik devirlere ait araziler bulunmaktadır. Bu arazileri tek tek açıklanmadan avokado ağacının yetişebileceği alanlardaki arazilere kısaca değinilecektir (Atalay, 2017; Atalay, vd., 2018; Atalay, vd., 2020)

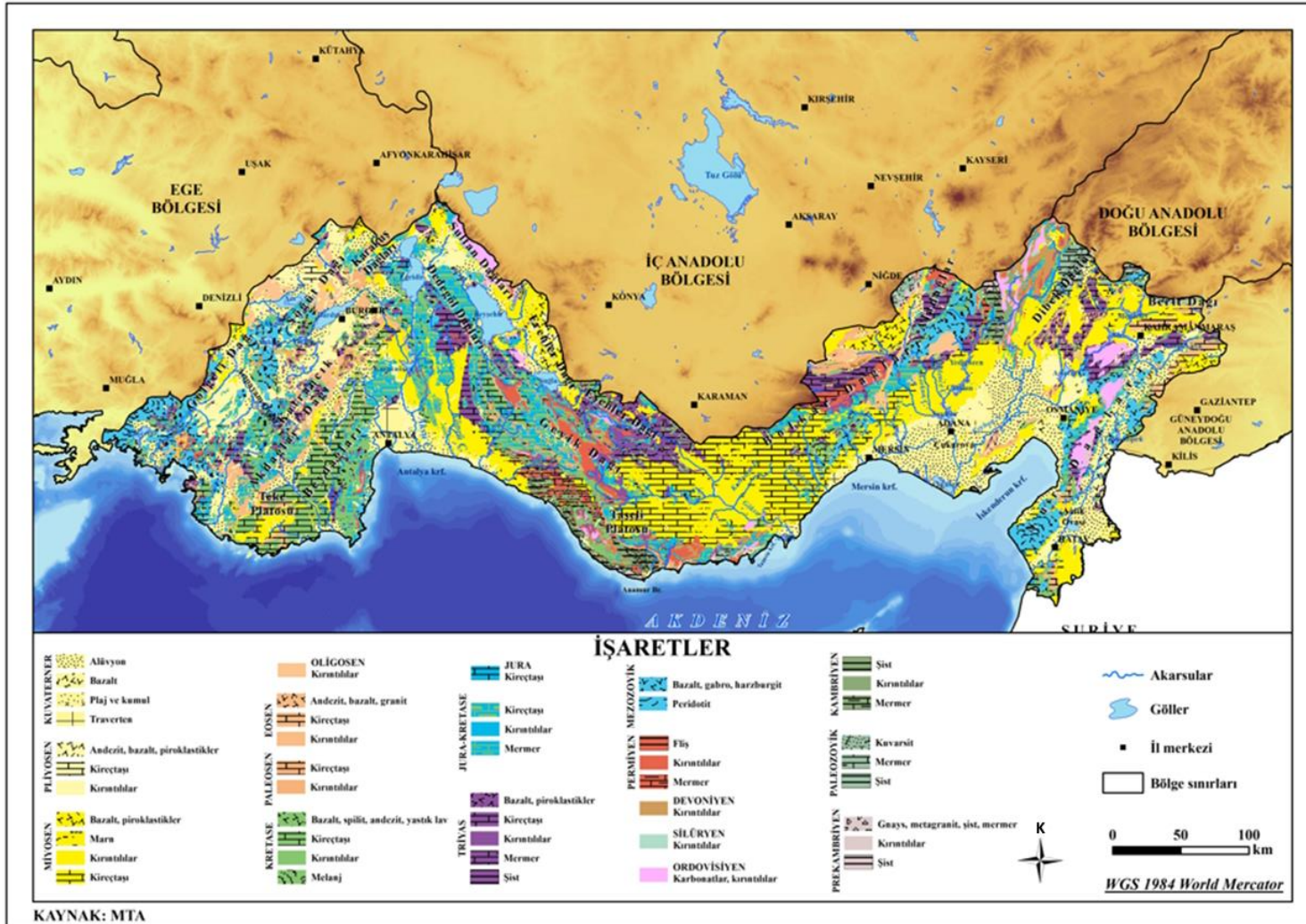
Çalışma alanında bulunan istasyonlarda Antakya, Dörtyol, İskenderun, Samandağ, Adana Bölge, Ceyhan, Yumurtalık, İncirlik, Kozan, Ş.P.Havalimanı, Yumurtalık, Anamur, Silifke, Tarsus, A.H.Limani, Finike, Dalaman, Köyceğiz, ve Fethiye istasyonlarının bulunduğu alan ve yakın çevresinde **kuvaterner alüvyonları** görülmektedir. Karaisalı'da miyosen kırıntıları, Karataş'ta miyosen kırıntıları ve kuvaterner alüvyonları geniş alanları örtmektedir. Mersin, Mut, Gazipaşa, Alanya,

Kadirli, Erdemli ve Kale-Demre’de pliyosen kırıntıları, Kaş’ta kratese kireçtaşı ve kırıntılarının olduğu görülür. Manavgat ve Osmaniye kuvaterner alüvyonları ve pliyosen kırıntıları yüzeylenmektedir (Tablo 27).

Tablo 27: Akdeniz bölgesi’nde avokado ağacının yetişebileceği alanların jeolojik ve litolojik özellikleri

İstasyonlar	Jeolojik Zaman	Dönem	Bölüm	Litolojik Yapı
Antakya, Dörtyol, İskenderun, Samandağ, Adana Bölge, Ceyhan, Yumurtalık, İncirlik, Kozan, Ş.P.Havalimanı, Yumurtalık, Anamur, Silifke, Tarsus, A.H.Limanı, Finike, Dalaman, Köyceğiz, Fethiye	Senozoik	Kuvaterner	Holosen	Kuvaterner Alüvyonları,
Karataş	Senozoik	Neojen	Miyosen	Miyosen Kırıntıları ve Kuvaterner Alüvyonları
Karaisalı	Senozoik	Neojen	Miyosen	Miyosen Kırıntıları,
Mersin, Mut, Gazipaşa, Alanya, Kadirli	Senozoik	Neojen	Pliyosen	Pliyosen Kırıntıları
Erdemli, Kale-Demre	Senozoik	Neojen	Pliyosen	Pliyosen Kırıntıları
Kaş	Senozoik	Mesozoik	Kratese	Kratese Kireçtaşı ve Kırıntıları,
Manavgat, Osmaniye	Senozoik	Kuvaterner-Neojen	Holosen-Neojen	Kuvaterner Alüvyonları ve Pliyosen Kırıntıları

İklim bölümünde yapılan analizler sonucunda avokado bitkisinin özellikle 0-250 m arasında iyi gelişim gösterebildiği saptanmıştır. Bu uygun alanlar yükseltinin az olduğu Toros dağlarının güney eteklerinde bulunan ovalardır. Dördüncü jeolojik zamanda oluşan bu ovalar uzun yıllar boyunca dış kuvvetler tarafından taşınan malzemeler ile gelişim göstermiştir. Bu malzemeler alüvyal ve kolüvyal malzeme olan kırıntılardan oluşmaktadır. Birçok farklı kayaktan dış kuvvetlerce toplanan bu malzemeler son derece çeşitlilik göstermesinden dolayı verimli toprakları meydana getirmektedir.



Harita 8: Akdeniz Bölgesi'nin jeolojik yaş ve litoloji haritası

1.3. Jeomorfolojik Özellikler

Araştırma alanının jeomorfolojik birimleri; dağlar, platolar, ovalar ve vadiler olarak incelenmiştir. Araştırmaya konu edinilen avokado bitkisi iklim bölümünde yapılan analizler dikkate alındığında geniş bir alanda yaşam zonu bulamadığı saptanmıştır. Yapılan iklim analizleri dikkate alındığında bu bitkinin özellikle sahil bandında denize yakın olan lokasyonlarda yetişme zonu bulunduğu tespit edilmiştir. Bu durum göz önünde bulundurularak çalışma alanının jeomorfolojik unsurları ayrıntıya girilmeden kısaca anlatılmıştır.

1.1.4. Dağlar

Akdeniz Bölgesi denizin hemen gerisinden yükselmeye başlayan Toros Dağ silsilesine sahip olup genel olarak dağların fazla yer kapladığı bir bölgedir. Toroslar olarak adlandırılan bu dağlar, Alp orojenik kuşağının Türkiye'deki güney kanadını oluşturmaktadır. İlkçağlarda kullanılan ismi Taurus'un, Helen dilinde boğa anlamına geldiği bilinmektedir (Atalay, 2000; Şahin, 2005; Yazıcı, 2014; Akengin, 2015).

Alp orojenik kuşağının bir diğer kolu olan Kuzey Anadolu Dağları ülkemizin kuzey kesiminde yer almaktadır fakat Toros Dağları ile arasında birçok farklılık bulunmaktadır. Toros Dağları'nda kırıklar çok fazla yer kaplamaz, daha çok kıvrımlı karakter gösterir. Volkanizma daha sınırlı olup metamorfik billurlu kayalar çok alana sahip değildir. Buna karşılık batı orta ve doğu Toros Dağları bütün jeolojik dönemlere ait kireçtaşlarına sahiptir. Jeolojik yapıdan dolayı karst jeomorfolojisine ait birçok ünitenin görüldüğü bir alandır (Atalay, 2000; Şahin, 2005; Yazıcı, 2014; Akengin, 2015; Kopar, 2022).

Türkiye'nin güney bölgesinde batı-doğu uzanış gösteren Toros Dağları uzun bir jeolojik geçmişe sahip olup zamanla bu şeklini almıştır. Mesozoik'de Anadolu ve Afrika kıta kütesinin ayrılması ile oluşan alanlara derin Tetis Denizi yerleşerek jeosenklinal halini almıştır. İki kıta kütesinin ayrılması sonucu oluşan bu tabana derin magmadan gelen yeşil kayalardan olan peridotit ve serpantinler yayılmıştır. Peridotit ve serpantinler üzerine ise mesozoik boyunca karbonatlar çökelerek yüzlerce metre kalınlığa ulaşmıştır. Mesozoik sonundan itibaren bu jeosenklinal alanları kuzeyden Rusya, güneyden ise Arabistan ve Afrika levhalarının birbirine yaklaşması sonucunda

sıkışmaya uğrayan bu alanlar zamanla su yüzeyine çıkmıştır (Atalay, 2000; Şahin, 2005; Yazıcı, 2014; Akengin, 2015; Kopar, 2022).

Tersiyer başlarında Teke Yarımadası'nda yer yer çökmelerin meydana gelmesi ile bu alçak sahalar sığ denizler ile kaplanmıştır. Çökelen bu sahalarda kireçli ve killi malzemeler zamanla birikmiştir. III. jeolojik zamanın ortalarına doğru Orta Torosların bulunduğu saha bir bütün halinde alçalmış ve bu alçak sahalara Miyosen denizi yerleşmiştir. Miyosen denizinin bulunduğu bu alanda zamanla yeniden karbonatlı malzemeler birikmiştir (Atalay, 2000; Atalay vd., 2018). Tersiyer'in sonu Kuvaterner'in başına gelindiğinde bu sefer çökelen Orta Toroslar bir bütün halinde yükselerek, Taşeli Platosunun bulunduğu saha çekilen denizle beraber su yüzeyine çıkmıştır. Bir bütün halinde yükselen Toros Dağlarında bulunan akarsular bu yükselmeye bağlı olarak üzerinde bulundu alanları dar ve derin şekilde aşındırmaya başlamıştır (Atalay, 2000; Şahin, 2005; Yazıcı, 2014; Akengin, 2015; Kopar, 2022).

Mesozik ve Tersiyer'de meydana gelen bu gelişmeler sonucunda Akdeniz Bölgesi'nde denizin hemen gerisinde denize paralel olarak yükselen dağ silsilesine genel olarak Tosor Dağları denilmektedir. Bu dağ silsilesi Anadolu'ya göre bir iç birde dış sıra olmak üzere iki takım halinde incelenir. Dış sırayı Nur dağları, iç sırayı ise Batı ve Orta Toroslar oluşturmaktadır (Atalay, 2000; Şahin, 2005; Yazıcı, 2014; Akengin, 2015).

Çalışma alanının batısında, Batı Toroslar Taşeli Platosu'ndan başlayıp Antalya Körfezi'nin doğusunda ve batısından kuzeye doğru uzanarak birbirine yaklaşan dağlar bulunmaktadır. Bu dağlar; Batıda Gölgeci, Akdağlar, Katrancık Dağı, Söğüt Dağı, Karakuş Dağı doğuda ise Sultan Dağları, Dedegöl Dağları ve Geyik Dağları bulunmaktadır. Orta toroslar güneybatı-kuzeydoğu doğrultulu üç sıra halinde uzanan dağlardan oluşmaktadır. Bolkar Dağları (Medetsiz Tepe 3524 m), Aladağlar (Kaldı Tepe 3734 m, Demirkazık 3688 m) ve Tahtalı Dağlarıdır (2375m). Çalışma sahasının güneybatıda Taşeli Platosu'ndan başlayan Orta Toroslar kuzeydoğuda Uzunyayla'dan itibaren bir kesintiye uğradıktan sonra Doğu Toroslar başlamaktadır. Çalışma alanının doğu kesiminde İskenderun Körfezi'nin doğusunda Toros Dağları'nın dış sırası olan Nur Dağları yükselmektedir (2240 m) (Harita 9). Akdeniz Bölgesi sahip olduğu dağlar genel olarak denize paralel uzanmasından dolayı kuzeyden gelen soğuk havanın güneye inmesini engellemektedir. Soğuk karakterli hava deniz kıyısına ulaşamadığı

için bu dar kıyı bandında avokado bitkisi yaşam alanı bulmaktadır. Avokado bitkisinin yetişebileceği alanlar iklim kısmında ayrıntılı olarak verildiği için burada tekrara düşmemek adına ayrıntıya inilmemiştir.

1.1.5. Platolar

Taşeli Platosu

Taşeli Platosu, Mersin ile Antalya illerinin arasında bulunmaktadır. Karstik yapıya sahip olduğu için mağara, düdenler, dolinler gibi birçok yapıyı bünyesinde barındırmaktadır. Kalker ve dolomitlerden oluşan platoda kalkerin çözülmesi ile binlerce dolin oluşmuştur. Litolojik yapısından dolayı plato yüzeyinde su bulmak zordur bütün sular gözeneklerden hızla yer altına girmektedir. Yeriçi su sistemine ulaşan bu sular Ermenek ve Anamur Çayı'nı besleyen sular olarak yüzeye çıkmaktadır. Platoda yerleşim alanları sınırlıdır. Avokado bitkisinin bu platonun bulunduğu alanda yetiştirilmesinin son derece zor olduğu söylenilebilir. Sahip olduğu yükselti, ana kaya ve su kaynaklarının yetersiz olması nedeniyle bu sahada avokadonun yetiştirilmesi önerilmemektedir.

Teke Platosu

Teke Platosu, Akdeniz Bölgesi'nin batısında Antalya Körfezi ile Fethiye Körfezi arasında denize doğru uzanan bir yarım adadır. Teke Platosu, Güney Anadolu'da Batı Toros'larda yer alır. Doğuda Antalya merkezi, batıda ise Fethiye hattı ile sınırlanır. Burdur Gölü Havzası ve Dalaman Çayı'nın yukarı havzasına Teke Yöresi denilmektedir (Atalay, 2016). Teke Platosu, Torosların genç tektonik hareketlerine bağlı olarak özellikle Batı Toroslar kireçtaşlarının oluşumunu sağlayan karbonatlı çökellerin yaygın olduğu bir platodur (Atalay, 2016; Atalay vd., 2018). Karbonat çökellerin geniş alan kaplaması nedeniyle çözülmeye bağlı olarak birçok dolin ve uvalayı bünyesinde barındıran karstik bir platodur. Yerleşme, nüfus ve tarımsal üretimin az olduğu bilinmektedir. Çalışma alanının batısında bulunan Teke Platosu sahip olduğu karstik topografyasından dolayı bu sahalarda avokado üretiminin yapılması mümkün görülmemektedir.

1.1.6. Ovalar

Adana Ovası, Finike Ovası, Amik Ovası, Dalaman Ovası ve Eşen Ovası gibi son derece verimli olan bu alanlarda kumul sahaları, yerleşim yerleri, taban suyu seviyesinin yüksek olduğu alanlar hariç geriye kalan yerlerde bahçe yapımına uygun sahalarda avokado yetiştiriciliği yapılabilir. Sahip oldukları toprak, yükselti ve iklim özelliklerinden dolayı avokado bitkisinin yetiştirilmesi önerilmektedir.

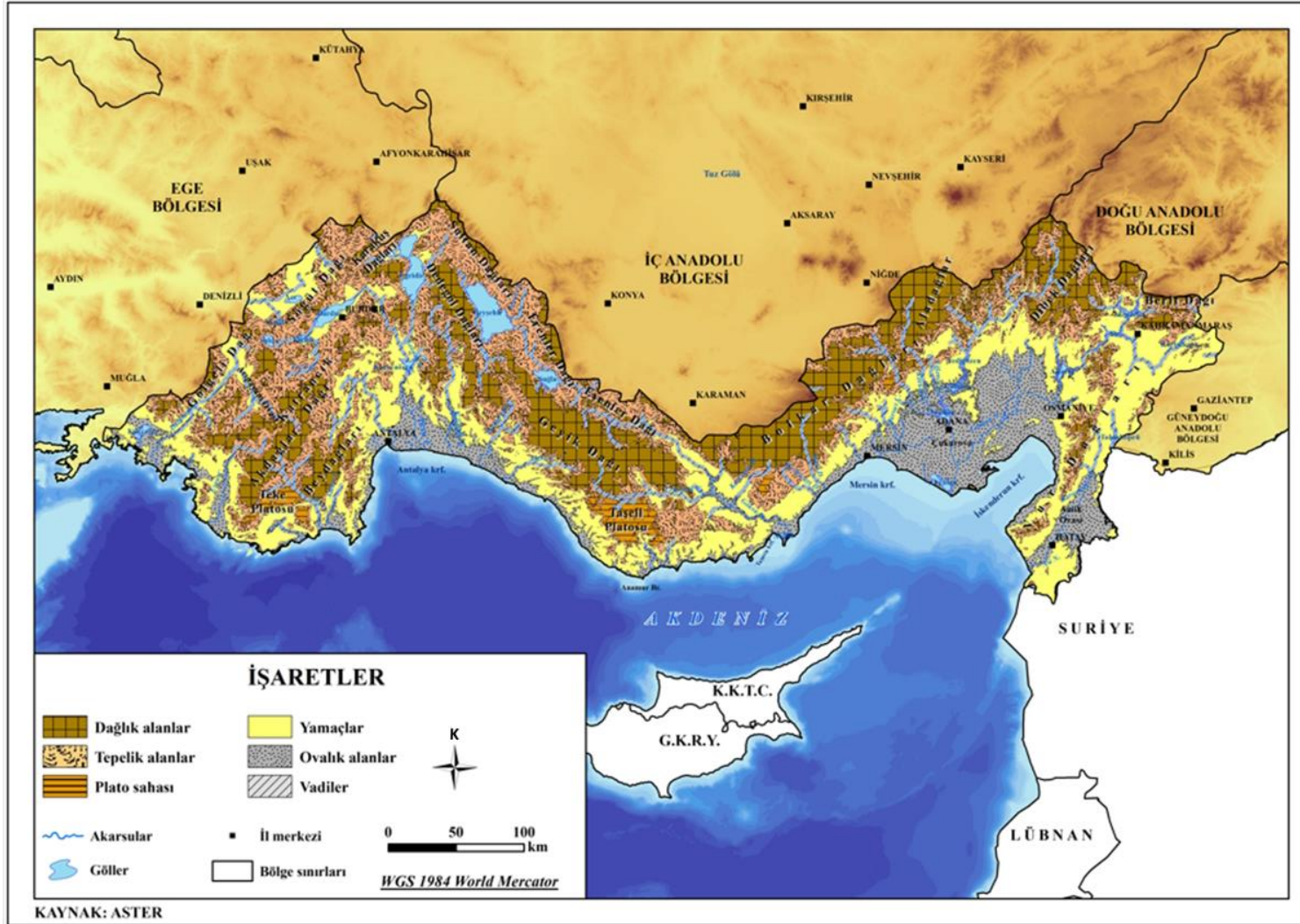
Antalya Ovası, batıda Bey Dağları, kuzeyde ve doğuda Toros Dağları arasında kalan alanları kaplamaktadır. Bu ovalar Serik, Manavgat, Alanya ilçelerinde bulunan ovaların genel adıdır. Antalya Ovası, başta Aksu Çayı'nın getirdiği alüvyonlara bağlı oluşmuş bir kıyı ovasıdır. Sadece Aksu Çayı ile oluşmayıp bu akarsuya ek olarak kaynağını Toros Dağları'ndan alan Köprü Çayı, Manavgat Irmağı, Alara Çayı, Karpuz Çayı ve Dim Çayı gibi akarsulardan bol miktarda alüvyon olarak günümüzdeki halini almıştır (Ardos, 1984; Atalay, 2017).

Adana Ovası, subsidans karakterli tektonik ova özelliği göstermektedir. Türkiye'nin deniz seviyesinde bulunan en büyük düzlüğüdür. Çukurova ve Yukarı Ova (Ceyhan) olarak iki kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısım olan Çukurova, Seyhan ve Ceyhan nehirlerinin taşımış olduğu alüvyonlar ile oluşup denize kıyısı bulunmaktadır. Adana Ovası'nın Yukarı Ova bölümü ise Ceyhan Nehri Vadisi etrafında Ceyhan ilçe merkezi yakınlarından başlayarak, doğuda Osmaniye, kuzeyde Kadirli ve Kozan kentleri önlerine kadar uzanmaktadır. Bölgede bulunan yer yer küçük tepelerden dolayı doğrudan denize kıyısı bulunmamaktadır (Ardos, 1984; Kurt, 2000; Atalay, 2017).

Bey dağlarından kaynağını alan Alakır ve Akçay'ın oluşturduğu aşındırma faaliyetine bağlı olarak meydana gelen Alakır ve Akçay vadilerinden bol miktarda alüvyon taşıyarak kıyıda Finike Ovası'nı meydana getirmiştir. **Finike Ovası**, Teke Yarımadası'nın güneydoğusunda yer almaktadır. Doğuda kalan bölüme Kumluca Ovası denilirken, batıda kalan bölüme ise Turunç Ovası adı verilmektedir. Bu ovanın eğimi oldukça düşüktür. Düşük eğimden dolayı dağlardan gelen akarsuların biriktirmiş olduğu birikinti yelpazeleri bulunmaktadır. Doğu-batı uzunluğu 15 km, kuzey-güney genişliği 5-7 km olan ovanın büyüklüğü 120 km²'dir. Kıyıdan itibaren yüksek ve engebeli yapıya sahip Teke Yarımadası için önemli bir düzlük alandır (Ardos, 1984; Kurt, 2000; Atalay, 2017).

Silifke Ovası, Orta Toros dağlarının eteğinde bulunan Silifke ilçesinin güneyinde bulunmaktadır. Orta Toroslardan kaynağını alan Göksu akarsuyunun taşıyıp çökeltmiş olduğu kil, silt, kum ve çakıl boyutlu sedimanların karışımından oluşan kanal çökelleri, taşkın ovası çökelleri, plaj kumları ve kumullardan bağlı olarak 4. jeolojik zamanda oluşmuştur. Göksu Deltası'nda yükseltiler (0-5 m) ve eğim en fazla % 0-15 arası olarak saptanmıştır. Bir kıyı ovası olup kuzeye gidildikçe kademeli olarak yükselti artmaktadır (Ardos, 1984; Kurt, 2000; Atalay, 2017). **Amik Ovası**, jeolojik olarak kuvaterner yaşlı alüvyal dolgulardan oluşmaktadır. Kratese ve Eosen sonunda meydana gelen faylanmalar ile çöküp bugünkü graben halini almıştır (Korkmaz ve Gürbüz, 2008; Özşahin, 2010). Türkiye'nin en önemli ovalarından olan Amik Ovası'nın kuzey-güney uzunluğu 80–90 km, doğu-batı genişliği 2–35 km civarındadır (Çalışkan, 2002). Ovada yükselti seviyesi güneyden kuzeye doğru 200-500 m arasında değişmektedir (Ardos, 1984). Ovanın çevresindeki dağlardan inen akarsuların ova tabanı ile buluştukları kesimlerde ise birikinti koni ve yelpazeleri yayılım göstermektedir (Zor, 2000; Varnacı, 2008). **Dalaman Ovası**, alüvyal dolgulu çöküntü ova özelliği göstermektedir. Dalaman Çayı tarafından getirilen alüvyonlarla dolmuştur. Holosen'de Dalaman Çayı üç defa yer değiştirmiştir. Dalaman Çayı şuan bulunduğu yataktan farklı bir yerde akış gösterip Köyceğiz Gölü'ne akarken, 2000-3000 yıl önce zamanla yatak değiştirip güneye dönmüştür. Bu değişiklik ile beraber Köyceğiz Gölü, Dalaman Çayı tarafından getirilen alüvyonlarla denizle olan bağlantısı kesilmiştir. Bu alan zamanla Dalyan Suyu tarafından doldurulmuş olup Türkiye'nin tarımsal arazisi açısından en verimli topraklarının bir bölümü oluşmuştur. Buğday, pamuk, mısır, narenciye, nar, incir, avokado vb. üretim bulunmaktadır. Dalaman Ovası'na Dalaman Havalimanı yapılmasından sonra ovada turizm ile tarım karşı karşıya gelmiştir (Ardos, 1984; Kurt, 2000; Atalay, 2017).

Eşen Ovası, tektonik kökenli bir çöküntü ovasıdır. Ovanın sınırları Miyosen'den beri devam eden tektonik hareketler ile şekillenmiştir. Akdeniz sularının transgresyonu ile sular altında kaldıktan sonra Eşen Çayı'nın getirdiği malzemeler ile dolarak kara halini almıştır. Eşen Ovası'nda bir liman kenti olan Patara bulunmaktadır fakat zamanla alüvyal dolgu ile dolarak kent kıyından uzaklaşmış kara halini almıştır (Ardos, 1984; Kurt, 2000; Atalay, 2017), (Harita 9).



Harita 9: Akdeniz Bölgesi'nin morfolofya haritası

1.1.7. Vadiler

Çalışma alanında kuzey-güney yönlü uzanan akarsular tarafından oluşturulan birçok vadi bulunmaktadır. Alanda bulunan bütün vadilere tek tek değinilmek yerine, bölgede önem arz eden bazı vadiler açıklanmıştır. Bu vadiler aynı zamanda avokado bitkisinin yaşam zonu bulduğu önemli alanlardır. Akarsular tarafından kuzey – güney yönlü açılan koridorlardan sıcak ve nemli hava kuzeye doğru dağların iç kesimlerine kadar sokularak avokado bitkisine uygun alanların oluşmasında önemli rol oynamaktadır. Çalışmaya dahil edilen avokado bitkisinin yetiştirilmesi önerilen bazı vadilerin oluşumlarına kısaca değinilmiştir.

Seyhan ve Ceyhan akarsuları tarafından topografya aşındırılarak adını da bu akarsulardan alan Seyhan ve Ceyhan vadileri çalışma alanının doğusunda gelişim göstermiştir. Bu iki vadi kabaca kuzey-güney uzantılı olup akarsularca uzun yıllar alüvyon materyal taşıyarak güneyde bulunan Adana Ovası'nı oluşturmuştur. Ermenek, Kurtsuyu ve Göksu akarsularının oluşturduğu **Göksu Vadisi** çalışma sahasında Taşeli Platosu'nda bulunmaktadır. Kaynağını Orta Toroslar'dan alan bu akarsuların topografyayı aşındırıp yükseltinin ve eğimin azaldığı deniz seviyesine yakın alanlarda biriktirerek bu sahada Silifke Ovası'nı oluşturmuştur. **Manavgat, Köprü Çay ve Aksu** vadileri Antalya Körfezi'nin kuzeyinde, kuzey-güney uzantılı olarak gelişim göstermiştir. Toros dağlarından kaynağını alan Manavgat, Köprü Çay ve Aksu gibi akarsuların aşındırma faaliyetlerine bağlı olarak gelişim göstermiştir. Bu vadilerde uzun yıllar dış kuvvetler tarafından aşındırılıp taşınan malzemeler güneyde doğu- batı uzantılı gelişim gösteren Antalya Ovası'nı oluşturmuştur (Ardos, 1984; Atalay, 2017).

1.4. Topografya Özellikleri

1.1.8. Yükselti

İklimi kıtasal boyuttaki geniş alanlarda etkileyen planeter faktörlerken, yerel ölçekte ise iklimi en fazla etkileyen etmen yükselti olarak bilinmektedir. Yükseltinin artması veya azalması ile o alandaki sıcaklık, yağış, nem, rüzgar ve canlı tür farklılığını bile etkilemektedir (Erinç, 1967; Atalay, 1994). Bir arazide yükseltinin artmasına bağlı olarak iklim elemanlarında ve vejetasyonda kademeli olarak

değişmeler meydana gelmektedir. Yükseltinin az olduğu sahalarda sıcaklık isteği yüksek olan bitkiler gelişim gösterirken yükseltinin artmasına bağlı olarak sıcaklık isteği az fakat yağış ve nem isteği yüksek olan türlerin sahada hakim olduğu görülmektedir.

Bir dağ yamacı boyunca dağın alt yamaçlarında kış mevsiminde yaprağını döken ağaçlardan oluşan orman vejetasyonu yayılış göstermektedir. Üst yamaçlarda herdem yeşil konifer orman vejetasyonu yer almaktadır. Her iki kat arasında ise karışık orman vejetasyonu adı verilen geçiş katı gözlenmektedir. Orman sınırının üzerinde ise ağaç sınırı ve daha sonra da alpin kat bulunmaktadır. Bir yamaç boyunca yükseltinin iklim faktörü üzerindeki etkisini vejetasyon topluluklarının ekolojik isteklerine göre sahada oluşturdukları değişiklikler göstermektedir.

Yerküre üzerinde bitkilerin dağılışını etkileyen bir diğer faktör ise depresyon sahalarıdır. Bu sahalar planeter ve yerel hava olaylarından nispeten etkilenmeyen korunaklı alanlar olmaktadır. Bu sahalarda gelişim gösteren vejetasyon ile o alanın çevresinde geniş sahalarda yayılış gösteren diğer türlerden ciddi oranda farklılıklar olmaktadır. Korunaklı olan bu sahalarda mikro iklim şartları olduğundan endemik ve relik türler bu sahalarda izole olmaktadır (Erinç, 1977; Ünalı ve Kömüşcü, 2007; Dönmez ve Aydınözü, 2012; Atalay vd., 2014).

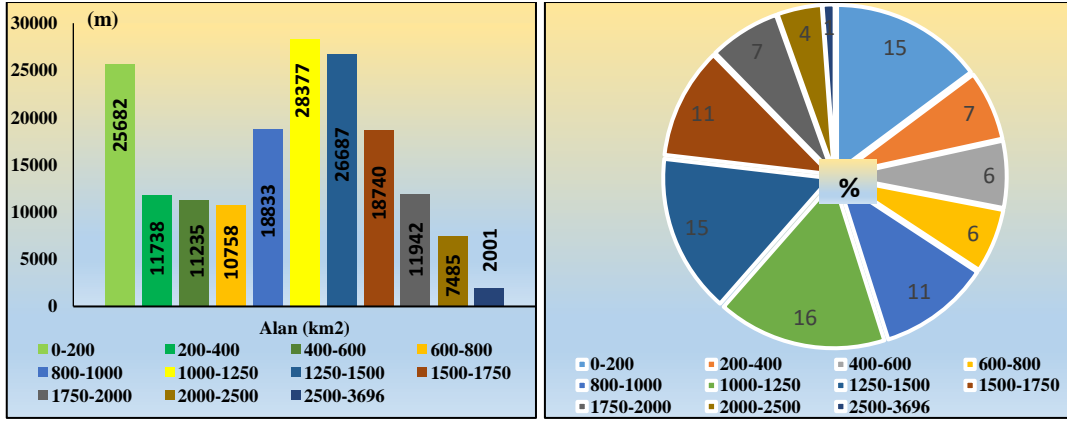
Araştırma sahasının 200-250 m aralıklarla oluşturulan sayısal yükselti modeli haritası incelendiğinde, 0-200 metreler arası 25,682 km² alan ile sahanın % 15'lik kesimini kaplamakta olup bu alanların eğim derecesi 0-4 aralığındadır. 200-400 metreler arasında 11,738 m² ile sahanın % 7; 400-600 metreler arasında ise 11,235 km² ve % 6'lık alan kaplamaktadır (Tablo 28; Şekil 29; Harita 10).

0-200 m. yükseltiye sahip alanlar çalışma sahasında Amik Ovası, Adana Ovası, Silifke Ovası, Antalya Ovası ve Dalaman Ovası'nda geniş alanlar kaplayarak deniz kıyısı olan kesimlerde görülmektedir. 0-200 m yükseltiye sahip bu alanlarda eğim % 0-4 aralığında olup 25,682 km² ile sahanın % 15 lik kesimini kaplamaktadır. Tarım arazisi için son derece uygun olan bu alanlarda yıllık ortalama sıcaklık 17-20 °C arasında değişmektedir. Avokado yetiştiriciliği için uygun görülen alanların önemli bir bölümü (*Antakya, Dört Yol, Samandağ, İskenderun, Osmaniye, Kadirli, Karaisalı, Karataş, Kozan, Ş.P.Havalimanı, Anamur, Silifke, Mersin, Mut, Erdemli, Tarsus,*

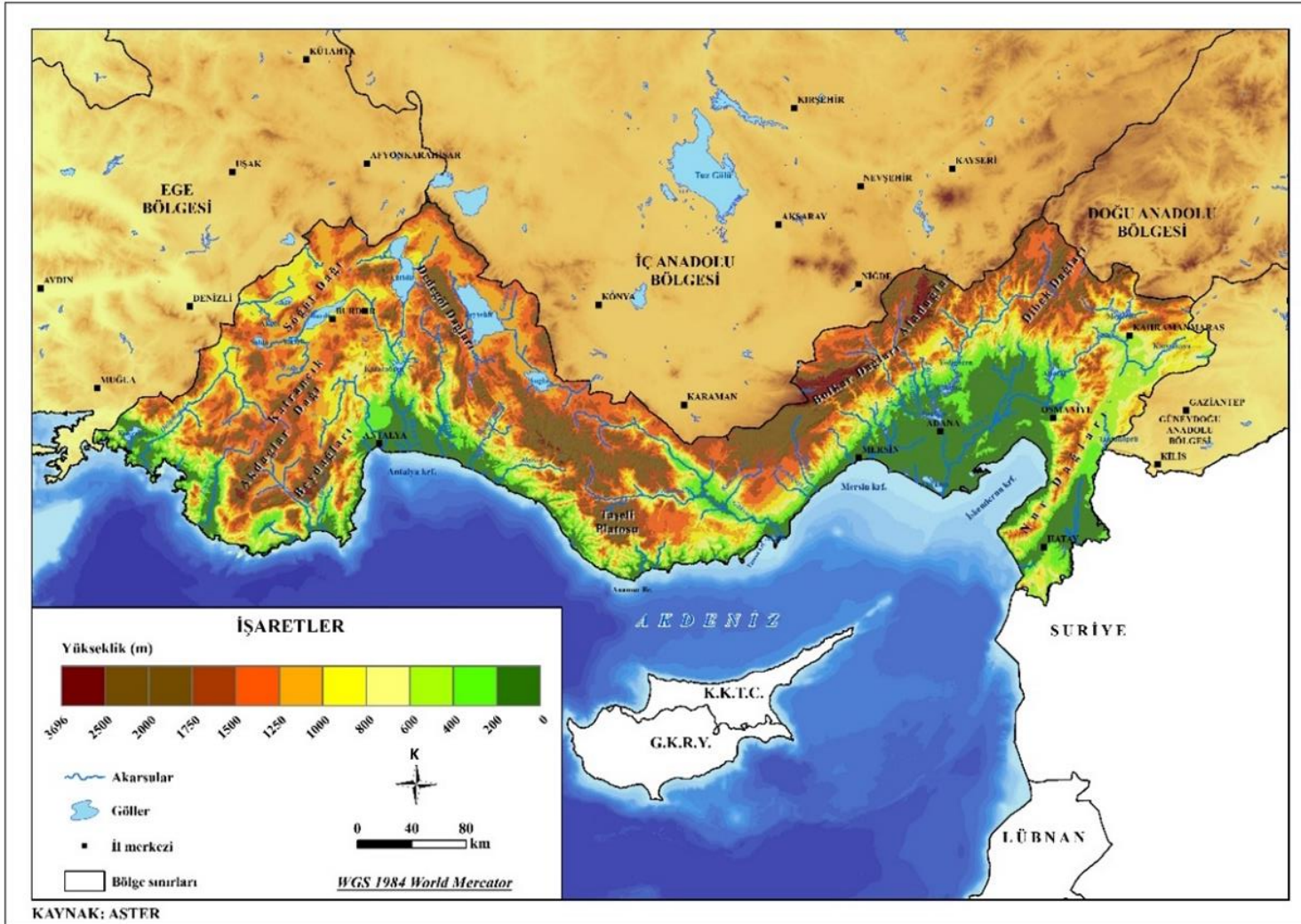
Gazipaşa, Alanya, A.H.Limani, Finike, Kale-Demre, Kaş, Manavgat, Dalaman ve Köyceğiz, Fethiye) bu yükselti basamağı içinde yer almaktadır.

Tablo 28: Çalışma alanının yükselti basamakları, kapladığı alan ve yüzdelik değerleri

Yükselti Basamakları (m)	Alan (km ²)	Yüzde (%)
0-200	25,682	15
200-400	11,738	7
400-600	11,235	6
600-800	10,758	6
800-1000	18,833	11
1000-1250	28,377	16
1250-1500	26,687	15
1500-1750	18,740	11
1750-2000	11,942	7
2000-2500	7,485	4
2500-3696	2,001	1
TOPLAM	173478	100



Şekil 29: Çalışma alanının yükselti basamakları, kapladığı alan ve yüzdelik değerleri



Harita 10. Akdeniz Bölgesi'nin sayısal yükselti modeli haritası

1.1.9. Eğim

Araştırma alanında güneyden kuzeye gidildikçe Toros Dağlarının kıyımın hemen gerisinden yükselmeye başlamasından dolayı eğim değeri sahil kesiminden başlayarak kuzeye doğru artarak % 0-100'lere kadar çıkmaktadır.

Toros Dağlarının üzerinde bulunan akarsular uzun yıllar aşındırma ve biriktirme faaliyetli sonucu genel olarak kuzeyden güneye sahil kesiminde alüvyal malzemeler biriktirmiştir. Birikmenin ön planda olduğu bu alanlarda eğim son derece azalarak yer yer % 0-2'ye kadar inerek düz ve dalgalı alanları oluşturmaktadır. Sahil kesiminde akarsuların faaliyetleri ile eğim değerleri azalırken Torosların yamaçlarında ise tektonik faaliyet-flüvyal etki sonucu yer yer çökme ve çözümler meydana gelmiştir. Bu çöküntü ve çözümler sonucunda yüksek kesimlerde meydana gelen düzlüklerde eğim değerleri azalmıştır.

Çalışma sahasının sahil kesiminde alüvyal malzemelerin birikmesi sonucunda yer yer lokal alanlarda ovalar oluşmuştur. Doğuda Adana Ovası orta kesimlerde Silifke Ovası batıda ise Antalya Ovası ve Finike Ovalarında Toroslardan akarsular tarafından getirilen malzemeler biriktirilmiştir. Buralarda eğimin azalarak % 0-4 arasında olduğu görülmektedir (Harita 11). Tektonik ve çözümler olayları sonucunda Amik Ovası gibi birçok alanda eğimin azaldığı yerler bulunmaktadır.

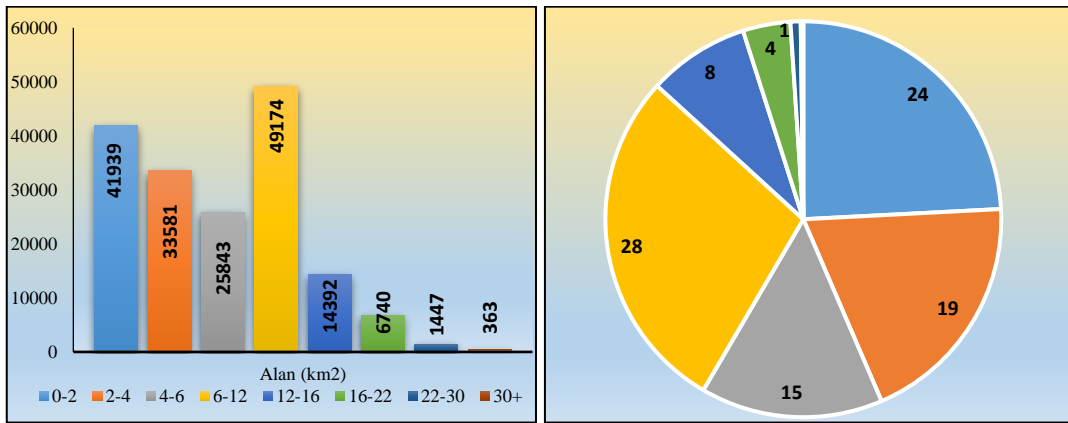
Bir sahanın eğim durumu doğal bitki örtüsü üzerinde oldukça önemli etkiye sahiptir. Eğimin artmasına bağlı olarak yamaç eteklerinde biriken kolüvyal depolar ve akarsular tarafından taşınıp birikimin olduğu alanlarda bitki örtüsü gelişimi daha iyi olduğu verimi artırdığı bilinmektedir. Akdeniz Bölgesi'nde dış kuvvetler tarafından taşınarak özellikle sahil kesiminde biriken bu malzemeler üzerinde tarım yapılması için son derece uygun alanlar meydana gelmiştir.

Çalışmaya dahil edilen avokado ağacının eğim isteği % 1-2 arasındadır. Fakat daha eğimli alanlarda da yetiştirilebilir ama bu oran % 15-30'u geçmemelidir. Eğimin % 1-2 veya daha düşük olduğu alanlarda suyun toprak içinde sabit kalması kök sistemine zarar vermesi söz konusudur. Eğimin düşük olması durumunda toprağın strüktür ve tekstürünün belirlenmesi gerekmektedir. Eğer toprak killi ise bu alanlarda su sabit kalır ve kökler çürümeye başlar (Elliott, 1919).

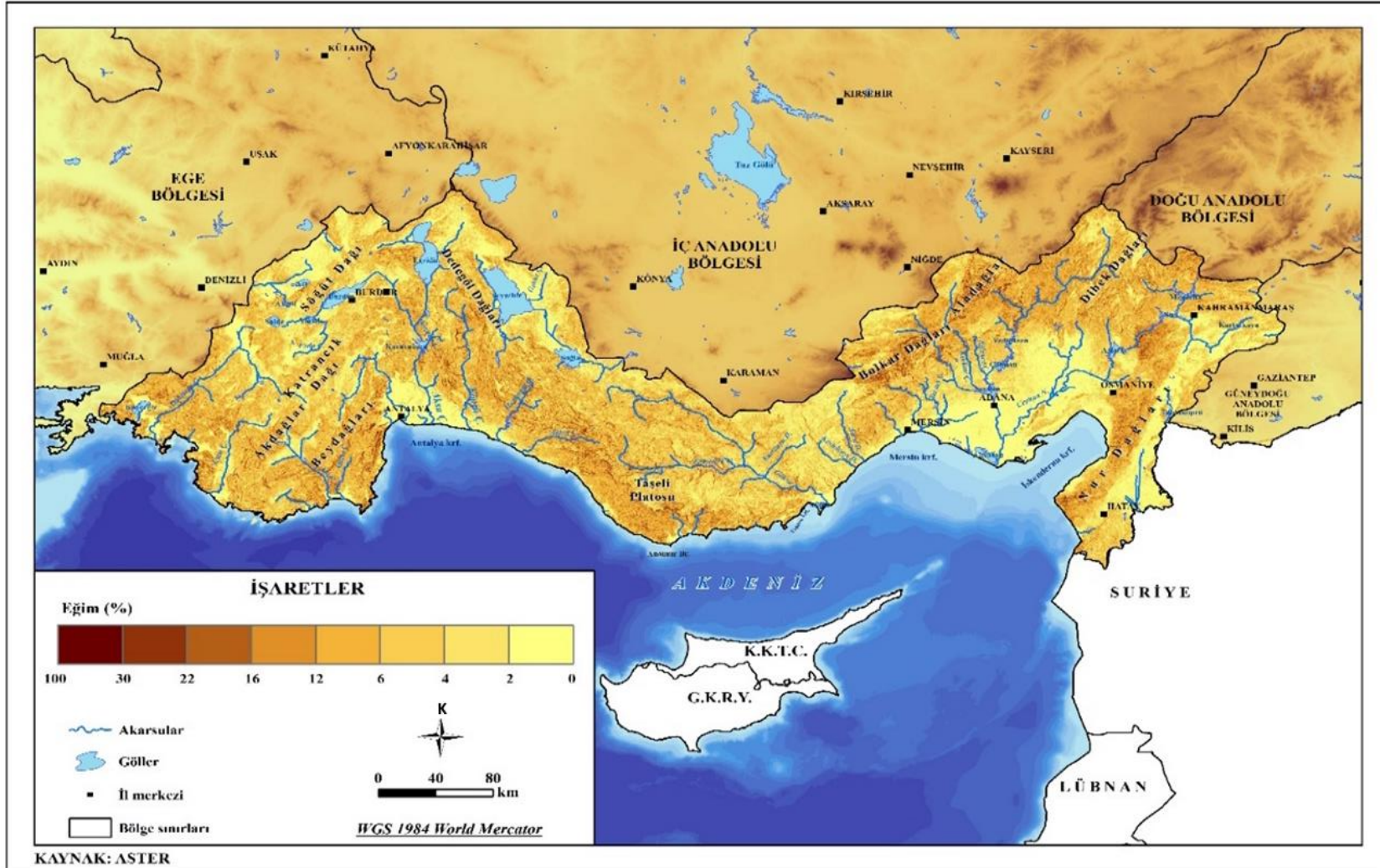
Avokadonun iklim açısından yetişebileceği alanlar iklim kısmında belirlenmiştir. *Antakya, Dört Yol, Samandağ, İskenderun, Osmaniye, Kadirli, Karaisalı, Karataş, Kozan, Ş.P.Havalimanı, Anamur, Silifke, Mersin, Mut, Erdemli, Tarsus, Gazipaşa, Alanya, A.H.Limani, Finike, Kale-Demre, Kaş, Manavgat, Dalaman, Köyceğiz ve Fethiye* istasyonlarının bulunduğu alanlarda iklim açısından avokado yetiştiriciliği uygundur. Eğim haritası incelendiğinde, yetiştirilmesi uygun görülen alanlarda eğim oranının % 0-4 arasında olduğu ve avokado için son derece uygun değerlerin bulunduğu gözlenmiştir (Tablo 29; Şekil 30).

Tablo 29: Çalışma alanının eğim değerleri, kapladığı alan ve yüzdeleri

Eğim Grupları (%)	Alan (km ²)	Yüzde
0-2	41939	24
2-4	33581	19
4-6	25843	15
6-12	49174	28
12-16	14392	8
16-22	6740	4
22-30	1447	1
30+	363	0,2
TOPLAM	173478	



Şekil 30: Çalışma alanının eğim, kapladığı alan ve yüzdeleri



Harita 11: Akdeniz Bölgesi'nin eğim haritası

1.1.10. Bakı

Bakı, vejetasyonun gelişimi açısından son derece önem arz etmektedir. Güneşlenme, yağış, nem ve rüzgar gibi parametreler üzerinde etkili olan bakı vejetasyonun gelişimi ve dağılışını etkilemektedir. Güneşlenmenin yıl boyunca fazla olduğu yamaçlara ışık isteği fazla olan türler yerleşirken, yarı gölge ortamlarını seven türler ise bu alanlarda yayılış gösterememektedir.

Akdeniz Bölgesi'nde Toros Dağları'nın denize bakan güney yamaçları güneşlenme süresi, güneşlenme miktarı, yağış, nem gibi iklim faktörleri açısından farklılık gösterip kuzey yamaçlara göre daha avantajlı bir konuma sahiptir.

Yazları kurak ve sıcak, kışları ılık ve yağışlı geçen Akdeniz ikliminin etkisindeki Akdeniz Bölgesi'nde orman formasyonunun yayılış alanları Toros Dağları ve Nur Dağları'dır. Yılın yarısına yakınının kurak devre olduğu bölgede hakim orman formasyonunu kuru ormanlar oluşturur. Akdeniz Bölgesi'nde de kuru ormanların alt seviyelerde başlıca elemanını sıcaklık isteği yüksek, yağış isteği az olan kızılçam ve çeşitli meşe türleri meydana getirir. Bu türler yüksek rakımlarda yerlerini sıcaklık isteği daha az olan ağaçlara bırakır.

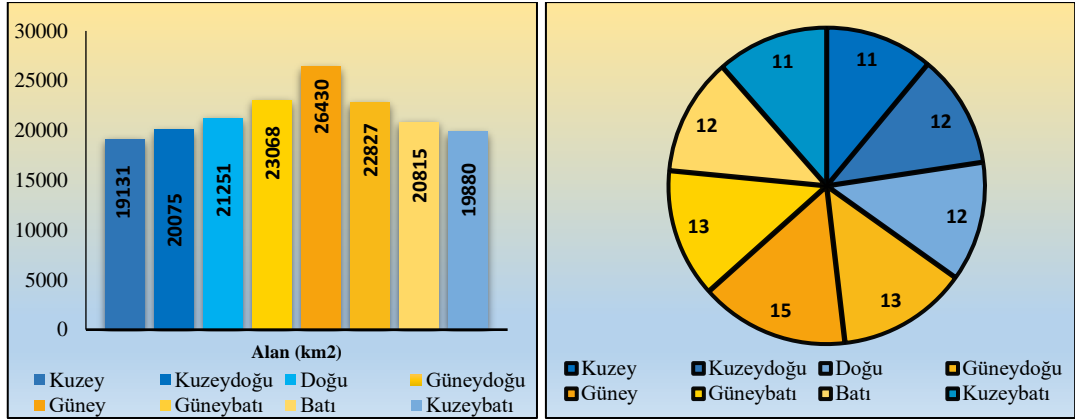
Avokado ağacı, dolaylı güneş ışığında zayıf büyümektedir. Avokadolar mümkün olduğunca fazla güneş ışığına maruz kalan yamaçlara dikim yapılmalıdır. Sağlıklı bir avokado ağacının tüm ihtiyaçlarını karşılaması için günde en az 6 saat doğrudan güneş ışığına ihtiyaç duymaktadır. Dolaylı ışık, fotosentez sürecini engelleyerek avokado ağacının besinleri sağlıklı şekilde karşılamasını engelleyebilir. Fakat yeni dikilen avokado fidelerinin güneş nedeniyle dal ve yapraklarında yanıkların oluştuğu yaz aylarında kısmi gölgelendirme sağlanmalıdır. Yani avokado fideleri ekolojik istek olarak ilk zaman yarı gölge ortamlar ararken gelişmeye başladıkça doğrudan güneş radyasyonu istemektedir. Bu dönem dışında gölgelik alan oluşturmaya gerek yoktur.

Çalışma alanı olan Akdeniz Bölgesi'nde avokadonun iklim açısından uygun yetişebileceği alanlar daha önce anlatılmıştır. Çalışma alanının bakı durumları değerlendirildiğinde genel bakı yönünün güney olduğu görülmektedir (Harita 12). Araştırma alanında, Güney 26,430 km² ile % 15, Güneydoğu 23,068 km² ile % 13, Güneybatı 22,827 km² ile % 13 ve batı 20,815 km² ile % 12 oranında alan kapsamaktadır. Yukarıda verilen istasyonlar ve bu istasyonların yakın çevresinde bakı

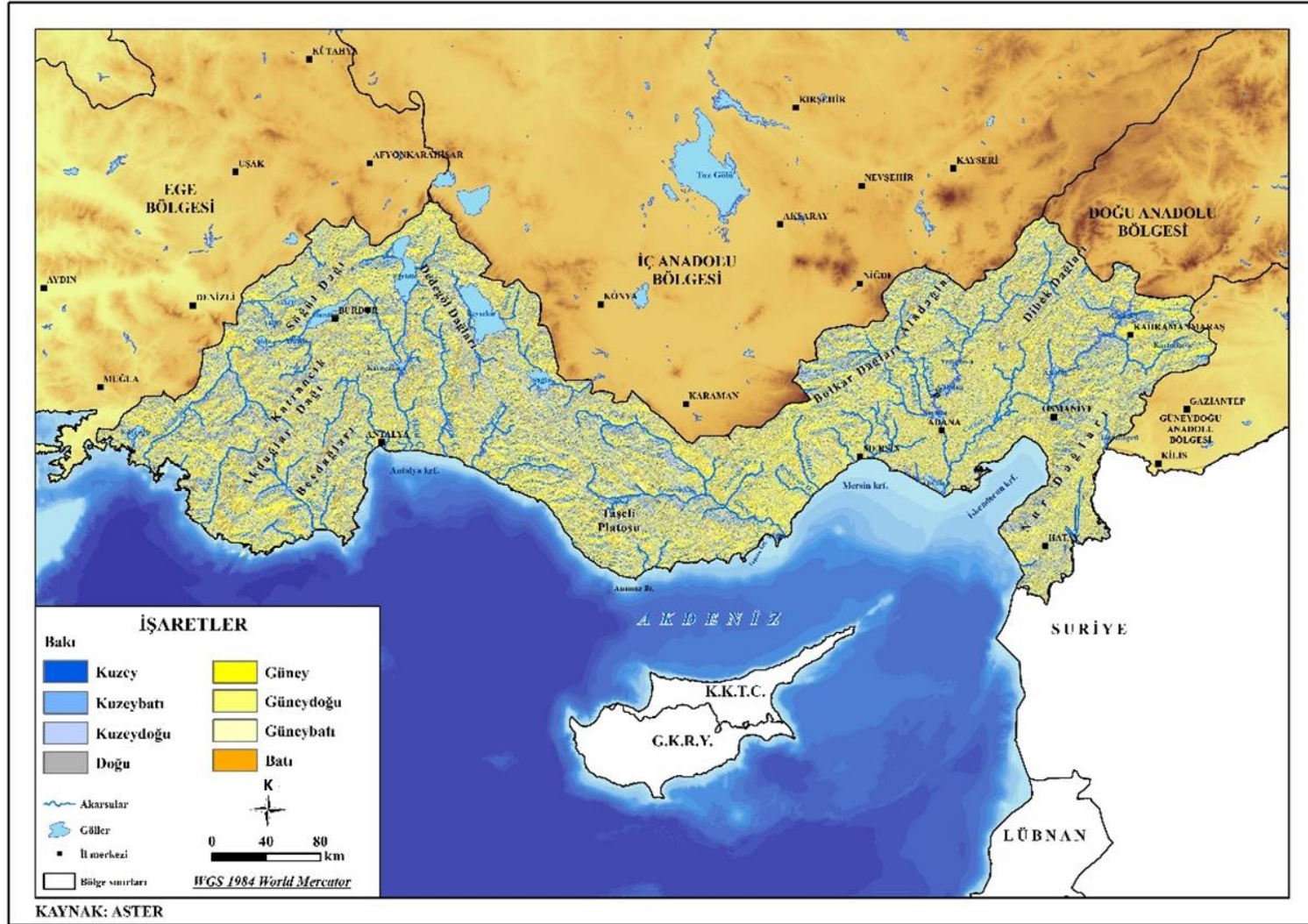
durumunun genel olarak güney, güneydoğu, güneybatı ve batı olduğu görülmektedir (Tablo 30; Şekil 31).

Tablo 30: Çalışma alanının bakı değerleri, kapladığı alan ve yüzdelik durumları

Yön	Alan (km ²)	Yüzde
Düzlük	2881	2
Kuzey	19131	11
Kuzeydoğu	20075	12
Doğu	21251	12
Güneydoğu	23068	13
Güney	23549	14
Güneybatı	22827	13
Batı	20815	12
Kuzeybatı	19880	11
TOPLAM	173478	



Şekil 31: Çalışma alanının bakı, kapladığı alan ve yüzdelik değerleri



Harita 12: Akdeniz Bölgesi'nin bakı haritası

1.1.11. Dağların Uzanış Yönü

Dağların uzanış yönü; iklimi, hava kütlelerinin etkisini, toprak özelliklerini, toprak kalınlığını, toprağın pH'ını, vejetasyon özelliklerini, vejetasyon süresini, ormanın varlığını, orman verimliliğini, ormanın kuru ya da nemli olması vejetasyon geçişini ve çeşitliliğini etkilemektedir (S. Coşkun, 2017; Öztekin ve S. Coşkun, 2022).

Topografyanın bir unsuru olan dağların uzanış yönü o bölgede iklim elemanlarının sergilediği durumları en fazla etkileyen ve kontrol eden faktörler arasında görülebilir. Yerküre üzerinde hareket halinde olan hava kütlelerinin geliş yönlerine dik olarak uzanan dağlar, çevresine göre aldığı yağış miktarı daha fazladır. Fakat gelen hava kütlesi veya hava parseline paralel ise bu sefer hava kütleleri iç kesimlere sokulabildiği için yağış miktarı daha azalmaktadır.

Yağış miktarının az olması o alanda bulunan bitki topluluklarının türce fakir olmasına, yağışın fazla olması halinde ise bitki topluluklarının türce zenginliğini olumlu etkilemektedir. Türkiye'de dağların uzanış doğrultusu genel olarak doğu-batı yönlüdür. Bu durum Ege bölgesinde farklı olarak denize göre konumu gereği nemli ve yağışlı hava kütlelerinin iç kesimlere kadar sokulmasını sağlamaktadır. Ancak Akdeniz ve Karadeniz bölgelerinin kıyı kesiminde art bölgesinden farklı iklimlerin meydana gelmesine de neden olmaktadır. Bu durum ise biyoçeşitliliği artırmaktadır. Belirtilen bölgelerde dağları yarararak iç kesimlere denizel etkinin sokulması ise derin yarma vadilerle gerçekleşmektedir.

Akdeniz Bölgesi'nde Toros Dağları denizin gerisinden denize paralel uzanmasından dolayı gelen hava kütleleri ve hava parselleri dağ yamaçlarına çarparak bol miktarda yağış bırakmakta ve türce zengin bitki topluluklarının olmasına katkı sağlamaktadır. Toros Dağları'nda yağış yükünün çoğunu bırakan hava kütlesi Torosların ardı olan yağış gölgesindeki İç Anadolu Bölgesi'ne ise fazla yağış bırakmamakta ve türce zengin bitki toplulukları görülememektedir.

Çalışma alanının denize kıyısı olmasından dolayı bölgesel çapta hava akışının genel olarak kuzey-güney yönlü olduğu bilinmektedir. Su kütlesi ve kara kütesinin farklı ısınmasından dolayı yerel basınç merkezleri oluşmaktadır. Yaz aylarında güneyden kuzeye akış olurken kış aylarında ise kuzeyden güneye akış olmaktadır. Çalışma alanının batısında bulunan Teke Yarımadası'nda sahil kesiminde dağların

uzanış doğrultusu kıyı çizgisine göre farklı olmasından dolayı hava akışının nispeten sahil kesiminden iç kesimlere kadar sokulduğu görülmektedir. Toros Dağları'nı yaran vadiler denizel havanın kuzeye doğru rahatca sokulduğu alanlardır. Güneyden kuzeye havanın bir engele çarpmadan sokulmasından dolayı Teke Yarımadası'nın sahil kesimi ve Adana Ovası'nda yağış azalmaktadır.

Kış aylarında özellikle kuzeyden gelebilecek olan soğuk hava kütesine karşı Akdeniz Bölgesi hemen ardında yükselen Toros Dağları'ndan dolayı korunaklı bir durum almaktadır. Yaz aylarında ise güney sektörlü sıcak hava dalgalarına açık olan Akdeniz Bölgesi'nde ekstrem sıcaklıkların görülmesi mümkündür.

Çalışma alanı olan Akdeniz Bölgesi'nde avokadonun yetişebileceği alanlar iklim kısmında anlatılmıştır. Bu alanlar, Antakya, Dörtyol, Samandağ, İskenderun, Osmaniye, Kadirli, Karaisalı, Karataş, Kozan, Ş.P.Havalimanı, Anamur, Silifke, Mersin, Mut, Erdemli, Tarsus, Gazipaşa, Alanya, A.H.Limani, Finike, Kale-Demre, Kaş, Manavgat, Dalaman ve Köyceğiz ve Fethiye istasyonlarının bulunduğu alanlardır. Bu istasyonların yer aldığı alanlardaki dağların uzanışı ve yüksetileri dikkate alındığında Toros Dağları'nın güney eteklerinde nispeten korunaklı alanların olduğu söylenebilir.

1.1.12. Arazinin Yarılma Derecesi

Dağların uzanış yönü kadar bu dağların ve çevresinin akarsular tarafından aşındırılıp yarılması canlı hayatı için son derece önem arz etmektedir. Özellikle akarsular veya diğer faktörler tarafından yarılıp çevresine göre daha alçak olan bu alanlarda yüksek kesimlere nazaran farklı bitki türleri için yaşam alanları sağlamaktadır.

Ege Bölgesi'nde dağlar akarsular tarafından derince doğu-batı yönlü yarıldığından dolayı denizel hava iç kesimlere kadar rahat şekilde sokulabilmektedir. Sahil kesiminden iç kesimlere kadar vejetasyon çok büyük farklılık göstermeden devam etmektedir. Fakat Karadeniz ve Akdeniz Bölgesi'nde bu durum Ege Bölgesi kadar geniş alanları kapsamayarak yer yer akarsularca derin açılan vadiler vasıtası ile denizel hava iç kesimlere kadar sokulabilmektedir.

Çalışma alanını oluşturan Akdeniz Bölgesi'nde doğuda bulunan Seyhan, Ceyhan, Göksu, Aksu, Akçay ve Dalaman akarsuları gibi birçok yerden arazi parçalanıp vadiler meydana gelmiştir. Oluşan bu vadiler vasıtası ile nemli ve sıcak karakterli hava kütleleri iç kesimlere kadar ulaşabilmektedir. Bu vadiler, Akdeniz sahil kesiminde sıcaklık isteği fazla olan türlerin vadilerin güneş alan iç kesimlerinde de rahatça yetişmesine olanak sağlamaktadır. Fakat yarılmış olan bu topografya aynı zamanda kuzeyli hava kütlelerinin kıyı kesimine kadar inmesine olanak vermektedir. Bu durumda sahil kesiminde yaşamakta olan megaterm özellik gösteren birçok türün zarar görmesi de muhtemeldir.

İklim salınımlarından olan ve ülkemizi en fazla etkileyen NAO salınıminin etkisinin şiddetli olduğu yıllarda akarsularca yarılmış olan bu vadileri takip ederek güney enlemlere inerek etki alanını genişletip Akdeniz sahil kesiminden don olaylarının yaşanmasına neden olmaktadır (Demircan vd., 2018). Seyhan, Ceyhan, Göksu, Aksu, Akçay ve Dalaman akarsuları gibi birçok yerden kıyı kesimini etkileyeceği tahmin edilmektedir.

Avokado bitkisi sıcaklık bakımından tolerans aralığı dar olan bir bitki olmasından dolayı özellikle ilkbahar mevsiminde meydana gelmesi olası donlu günlerden etkilenecek çiçeklerde yanmaların meydana gelmesi muhtemel bir durumdur. Antakya, Dört Yol, Samandağ, İskenderun, Osmaniye, Kadirli, Karaisalı, Karataş, Kozan, Ş.P.Havalimanı, Anamur, Silifke, Mersin, Mut, Erdemli, Tarsus, Gazipaşa, Alanya, A.H.Limanı, Finike, Kale-Demre, Kaş, Manavgat, Dalaman, Köyceğiz ve Fethiye istasyonlarının bulunduğu alanlarda kuzey ile güney sektörlü havaların birbirine doğru sokulmasına olanak sağlayan vadilerin bulunduğu yerlerdedir. Kuzey sektörlü soğuk havanın etkili olduğu günlerde avokado ağacının zarar görmemesi için gerekli önlemler alınmalıdır.

1.5. Toprak Özellikleri

Toprak, ana kayanın fiziksel ve kimyasal yollarla ayrışması sonucunda oluşmaktadır. Bünyesinde organik ve inorganik maddeler bulundurup, birkaç mm veya birkaç m kalınlığına sahip olup yer küreyi çepre çevre saran bir kattır (Akalan, 1988; Atalay, 2016; S. Coşkun, 2017; Atalay vd., 2020; M. Coşkun ve S. Coşkun, 2017;

Öztekin ve M. Coşkun, 2022). Toprağın oluşum sürecinde ana materyal, zaman, topografya, iklim, vejetasyon ve diğer faktörler önemli rol almaktadır.

İklimin etkisine bağlı olarak oluşan topraklara zonal ya da iklimik topraklar, ana materyalin etkisinde gelişen topraklar ise intrazonal topraklar, dış faktörler tarafından sürekli aşındırma ve biriktirmeye bağlı olarak oluşan topraklar ise azonal topraklar olarak gruplandırılmaktadır (Atalay, 2016).

Avokado toprak açısından oldukça toleranslıdır. Yine de avokadolar için en iyi topraklar minimum 1 m derinlikte, yüksek verimli, drenajı iyi olan, özellikle kumlu-tınlı ve alüvyal topraklardır. Avokado ağaçları 6-6,5 civarında pH seviyesine sahip nötr veya hafif asidik toprakları sever. Avokado ağaçları iyi havalandırılmış ve gevşek toprakta gelişir. Özellikle kalker, kumlu tın ve iyi ayrılmış granit, yemyeşil meyve gelişimini teşvik eden başlıca toprak türleridir. Avokado ağaçları hem asidik hem de alkali toprakları tolere etse de başarılı bir ağaç için en iyi pH aralığı 6 ile 6,5 arasındadır; bu hafif asidik aralık, doğru bir pH okumasına bağlı olarak, toprağı periyodik olarak kireç veya kükürt ile değiştirerek elde edilebilir. Sıkıştırılmış topraklar, ağacın büyümesini engelleyebilecek ve kök çürümesine neden olabilecek kök yayılmasını engelleyecektir (Anguiano vd., 2007).

Sürekli su ile boğulan ağaç kökleri, düşük meyve verimine neden olur. Avokado ağaçları sağlıklı büyüme için iyi bir toprak drenajına sahip olmalıdır. Ağaçların sulanmaya ihtiyacı konusunda kararsızlık oluştuğunda avokado için biraz kuru koşullar daha iyi bir tercihtir. Ancak, birkaç kuru günün ardından bir avuç toprak tanecikli bir yapıya sahipse, o zaman sulanması daha faydalıdır. Çamurlu bir doku üzerinde kalan ıslak toprak ağaca zarar verir Anguiano vd., 2007. Çalışma sahasında zonal topraklardan; kahverengi, kestanerengi, kırmızımsı kestanerengi, kırmızı kahverengi kırmızımsı kahverengi, kahverengi orman, kireçsiz kahverengi orman, kırmızı sarı podzolik, kireçsiz kahverengi, kırmızımsı Akdeniz toprakları bulunmaktadır. Azonal toprak grubundan alüvyal, kolüvyal, regosoller, alüvyal sahil topraklar, intrazonal toprak grubundan ise hidromorfik, redzinalar, vertisoller ve kıyı kumul toprakları görülmektedir (Harita 13).

1.1.13. Zonal Topraklar

Bölgede hakim olan iklim ve bitki örtüsüne bağlı olarak gelişen topraklardır. Toprak drenajının iyi olduğu düz ve düze yakın alanlarda genel yayılış gösterirler (Atalay, 1982; Mater, 1998; Atalay, 2006; Atalay, 2016; S. Coşkun, 2017). Alanda hakim olan iklim ve bitki örtüsüne bağlı geliştikleri için yerli veya klimatik topraklarda denilmektedir.

Çalışma alanı ve çevresinde zonal toprak grubuna dahil olan; Kahverengi, Kestanerengi, Kırmızımsı Kestanerengi, Kırmızı Kahverengi, Kırmızımsı Kahverengi, Kahverengi Orman, Kireçsiz Kahverengi Orman, Kırmızı Sarı Podzolik, Kireçsiz Kahverengi, Kırmızı Akdeniz topraklar bulunmaktadır. Çalışma alanı olan Akdeniz Bölgesi alansal olarak çok büyük olmasından dolayı burada bulunan topraklar tek tek açıklanmaktan ziyade, iklim açısından avokado bitkisinin yetişmesi mümkün olan alanlarda görülen topraklara değinilecektir.

Kırmızı Kahverengi Akdeniz Toprakları

Kırmızı Kahverengi Akdeniz Toprakları: Bu topraklar esas itibariyle Kırmızı Akdeniz ve Kahverengi topraklarının kanşık halidir. ABC profilli topraklardır. Yer yer hafif, orta, dik, ve çok dik meyilde olup, orta derin bazen sığ, yer yer taşlı, orta reozyon etkisinde tarıma elverişli topraklardır. Oluşum bakımından kırmızı Akdeniz Topraklarının pedojenezine uygun özellikleri vardır. Doğal bitki örtüsü, ot, maki, çeşitli türde orman ağaçlarından oluşur (Atalay, 1982; Mater, 1998; Atalay, 2006; Atalay, 2016). Avokado ağacının yetişmesi için uygun iklim şartlarının olduğu Kaş, Kale-Demre, Finike, Tarsus ve Karaisalı istasyonlarının bulunduğu alanlarda geniş yayılış göstermektedir.

Kahverengi Orman Toprakları

Orman altında kahverenginin çeşitli tonları halinde bulunan bir toprak türüdür. Toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri, ormanın ekolojik özelliklerine göre değişmektedir. Bu topraklarda genellikle B katı yeterince gelişmemiş veya çok az gelişmiş kireçli bünyededir. Organik maddenin birikmesine dayalı olarak üst toprak katı çoğunlukla taneli yapıya sahiptir (Atalay, 1982; Mater, 1998; Atalay, 2006;

Atalay, 2016). Karaisalı, Kadirli ve Osmaniye istasyonlarının bulunduğu alanlarda bu topraklar geniş alanlar kaplamaktadır.

Kırmızı Akdeniz Toprakları

ABC horizonlu topraklardır. Akdeniz iklim bölgesindeki kireçtaşları üzerinde 600 mm ve daha fazla yağış altında oluşmuş koyu kırmızı renkli topraklardır. Bazı hallerde kalkersiz ana materyal üzerinde de meydana gelebilirler (Atalay, 1982; Mater, 1998; Atalay, 2006; Atalay, 2016). Alanya ve Gazipaşa istasyonlarının olduğu alanlarda bu topraklar geniş sahaya sahiptir (Harita 13).

1.1.14. İntrazonal Topraklar

Rendzina Topraklar

Rendzinalar marn ve yumuşak killi kireçtaşları üzerinde oluşmuş, A-C horizonlu topraklar olup ana materyalin etkisi altında gelişmektedir. Marnların kil içerikleri yüksek olup, kireçtaşlarının çözünmesi sonucu geriye killi malzeme kalmaktadır. Bu durum rendzinaların oluşumunu sağlamaktadır. Bu alandaki topraklar organik maddece zengindir. Organik maddeler killer ile birleşerek oluşturdukları agregatlaşma sayesinde, A horizonunda granüler yapıyı özellik göstermektedir. C katı ise kısmen ayrılmış marn ve kireçtaşlarından oluşmaktadır. Bu topraklar genel olarak alkali reaksiyon göstermektedir (Atalay, 1982; Mater, 1998; Atalay, 2006; Atalay, 2016). Antalya, Manavgat ve Tarsus istasyonlarının bulunduğu alanlarda bu topraklar geniş yer kaplamaktadır (Harita 13).

1.1.15. Azonal Topraklar

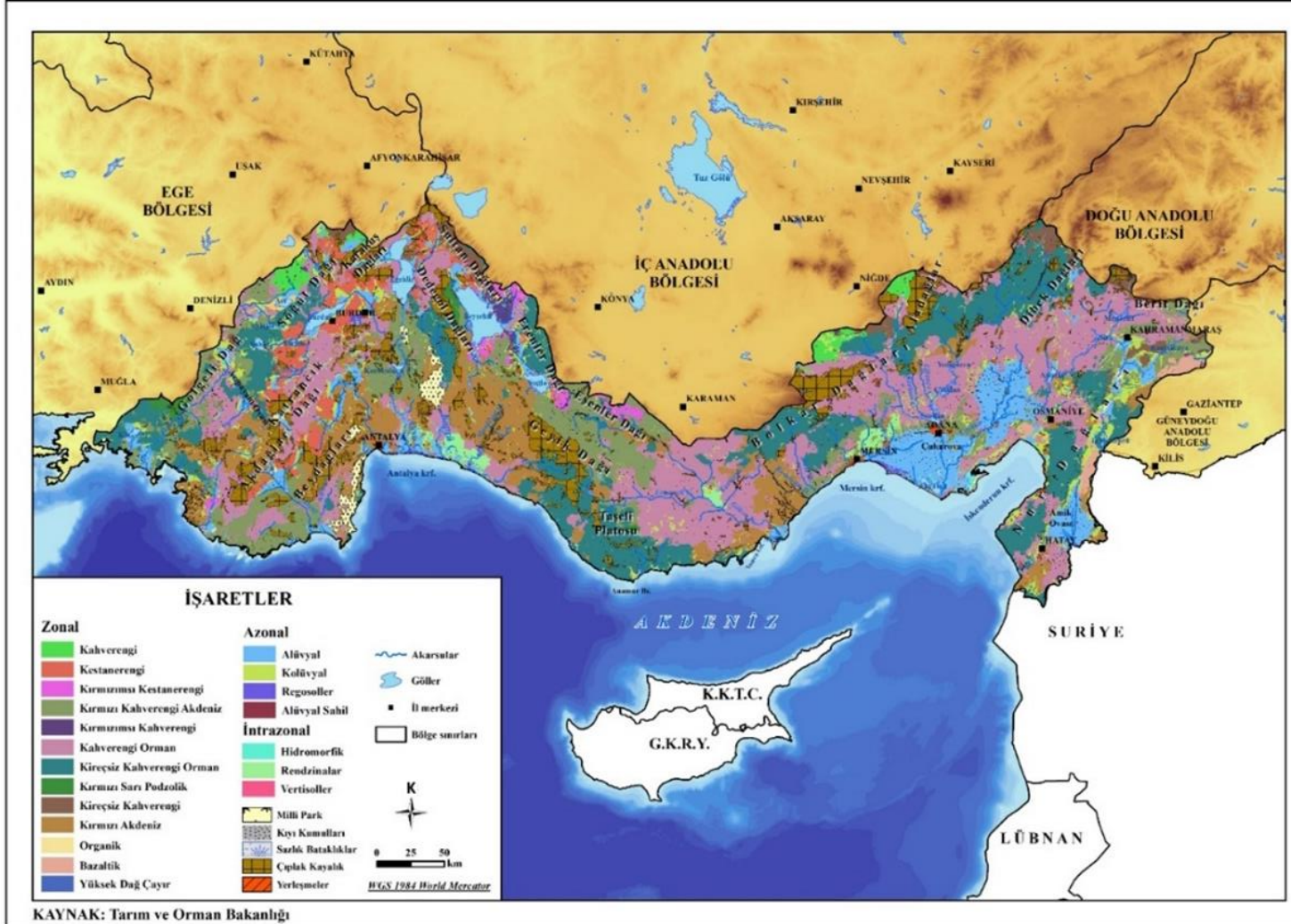
Sürekli aşınma ve birikmenin devam ettiği horizonlaşma süreci olarak gerekli olan zaman faktörünün etkisiz kaldığı, dolayısıyla horizonlaşmanın oluşmadığı topraklardır.

Alüvyal Topraklar

Akarsuların biriktirdiği ince boyutlu (kum ve mil) malzemelerin üzerinde yer alan depolardır. Alüvyal topraklar genellikle deltalarda, akarsuların durulduğu taşkın alanlarında, eski akarsu yataklarında yer almaktadır. Bu toprakların fiziksel ve kimyasal özelliklerini buldukları sahanın ana materyali, taşınma ve birikme sırasında oluşan değişiklikler etkilemektedir (Atalay, 1982; Mater, 1998; Atalay, 2006; Atalay, 2016). Köyceğiz, Dalaman, Fethiye, Kale-Demre, Finike, Antalya, Manavgat, Alanya, Gazipaşa, Anamur, Silifke, Mersin, Tarsus, Adana, Yumrutalık, Osmaniye, Dört Yol, Iskenderun, Tigem, Antakya ve Samandağ istasyonlarının bulunduğu alanlarda bu topraklar geniş alanlar kaplamaktadır.

Kolüvyal Topraklar

Yamaçlar boyunca devam eden ayrışma sonucu anakayadan kopan irili ufaklı materyallerin yer çekimi ve dış kuvvetlerin etkisiyle yamaçlardan harekete geçerek eğimin azaldığı yerler ile yamaç eteklerinde birikmesiyle meydana gelirler. Bu birikintiler kolüvyal toprakları oluştururlar. Ayrışma ve birikmenin devamlılığı kolüvyal sahalardaki horizonlaşmayı sınırlandırmaktadır. Böyle sahalarda su tutma kapasitesi içerisinde bulunan malzeme boyutlarının farklılıklarından dolayı oldukça düşüktür. Genellikle fizyolojik derinliği fazla olan kolüvyal depolar üzerinde oldukça üretken ormanlar yetişmektedir. Neredeyse tüm dağların eğimi azalan yamaçlarında, eteklerinde ve vadi yamaçlarında kalınlığı değişmekle birlikte birkaç metre ile birkaç yüz metre derinliğe sahip yamaç depoları ve bunlar üzerinde kısmen oluşmuş topraklardır (Atalay, 1982; Mater, 1998; Atalay, 2006; Atalay, 2016). Köyceğiz, Fethiye, Anamur, Adana, Yumrutalık, Osmaniye ve Iskenderun istasyonlarının bulunduğu alanlarda bu topraklar geniş bir dağılışa sahiptir (Harita 13).



Harita 13: Akdeniz Bölgesi'nin büyük toprak tipleri haritası

1.6. Araştırma Alanının Vejetasyon Özellikleri

Yaz ayları sıcak ve kurak, kış ayları ise ılık ve yağışlı bir iklime sahip olan Akdeniz Bölgesi'nde orman formasyonunun doğu sınırını Nur Dağları, batı ve kuzey sınırını ise Toros Dağları meydana getirmektedir. Yılın yarısına yakın bir devrenin kurak geçmesinden dolayı burada bulunan topluluklar kuru ormanlardır. "Bu ormanların alt seviyesinde sıcaklık isteği yüksek, yağış isteği az olan kızılçam ve bazı meşe türleri yer alırken, daha yüksek rakımlarda ise sıcaklık isteği daha az olan karaçam, Lübnan sediri, Toros göknarı ile ardıçlar yayılış göstermektedir" (Atalay, 1990; Atalay, 1994; Atalay ve Efe, 2015; S. Coşkun, 2022).

Tahripten kurtulan yerlerde kıyıda başlayan kızılçamlar 900-1000 m'ye, yer yer de 1100-1200 m'ye kadar çıkmaktadır. Kızılçam orman sahasına çeşitli meşe türleri ile ardıç türleri karışmaktadır. Karaçamlar 900-1000 ve yer yer 1100-1200 m'den sonra kızılçamlar arasına karışarak yükseltinin artmasına bağlı olarak 1200 m'den sonra ortamdaki hakim tür olmaktadır (Atalay, 1990; Atalay, 1994; Atalay, 2015; Atalay ve Efe, 2015; S. Coşkun, 2022).

Bu yüksek kesimlerde daha nemli ve serin bir iklim görülmesinden dolayı buradaki ormanlar kurakçıl olmaktan ziyade yarı nemli ormanlardır. Yarı nemli ormanların önemli bir türü Toros göknarı olup, sıcaklık isteği orta derecede, nem isteği yüksek bir türdür. Akdeniz'de Toros göknarı Bucak (Burdur) ve Andırın (Kahramanmaraş) arasında yayılış göstermektedir. Çoğunlukla denize bakan yamaçlarda ve denizel hava akışına açık olan alanlarda korunaklı sahalarda yerleşmektedir. Toros göknarı, yer yer tahripten kurtulduğu sahalarda 2000 m'ye kadar yükselmekle beraber, genellikle 1200-1800 m.ler arasında yayılış göstermektedir (Atalay, 1990; Atalay, 1994; Atalay, 2015; Atalay ve Efe, 2015; S.Coşkun, 2022).

Akdeniz Bölgesi'nde Torosların yüksek kesimlerinde yarı nemli karakterli, sıcaklık isteği orta ve su gereksinimi az olan bir diğer tür ise Lübnan sediri'dir. Tahrip edilmesinden dolayı sahada parçalı bir yayılış sergilemektedir. Acıpayam ve Fethiye Körfezi arasında kalan dağlık sahalardan başlayarak Toros Dağları boyunca yer yer daralıp genişleyen sahalarda halinde doğuya doğru uzanmaktadır. Yükselti, sıcaklık ve yağış gibi iklim parametrelerinin bitki yayılışı, gelişimi ve vejetasyon devresi üzerine büyük öneme sahiptir (Atalay, 1990; Atalay, 1994; Atalay, 2015; Atalay ve Efe, 2015; S. Coşkun, 2022).

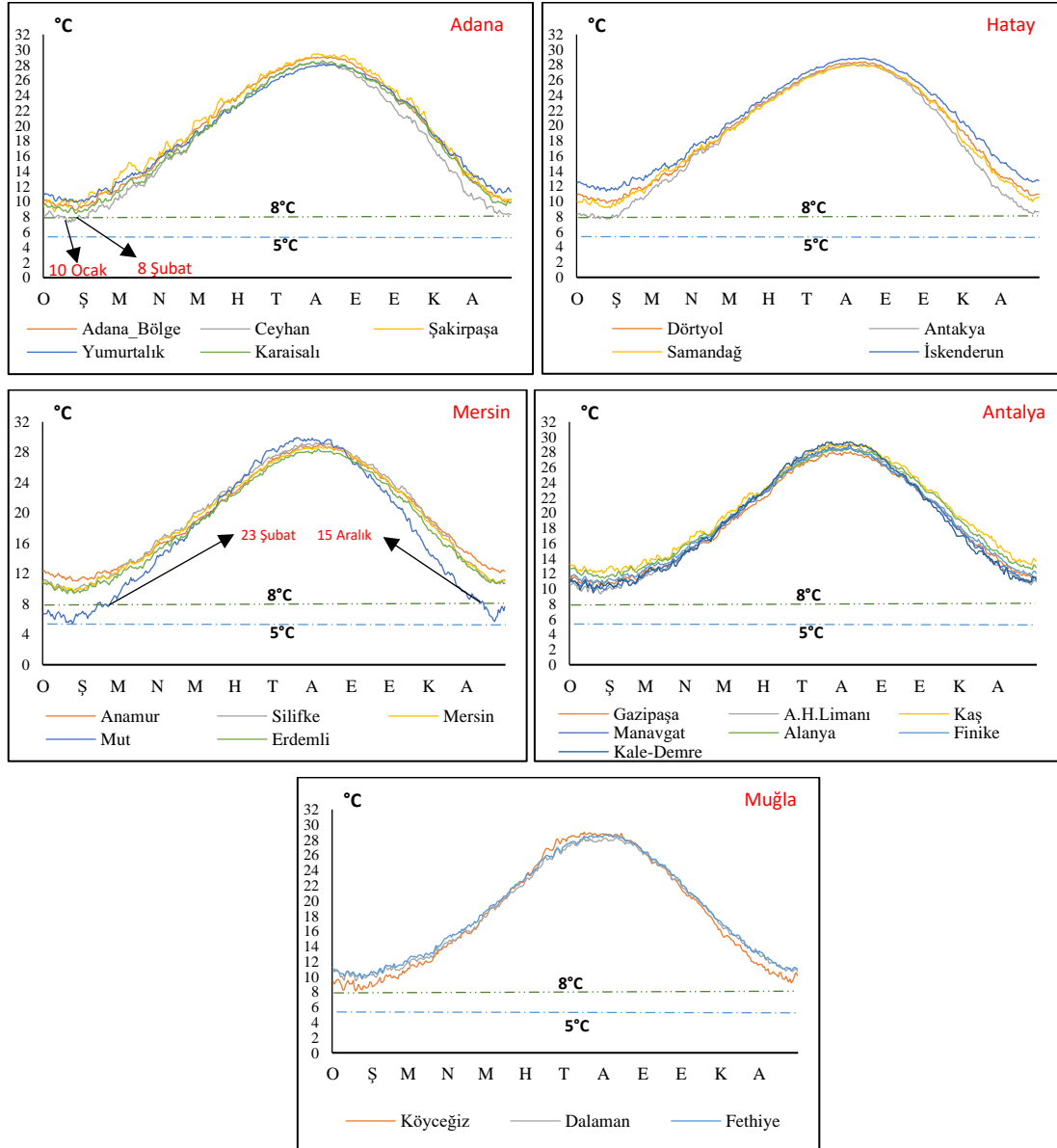
Vejetasyon devresi, bitkilerde büyüme başlatan sıcaklıkla, büyümenin durduğu sıcaklık arasında geçen süredir. Bu değer her bitkiye ve her bölgeye göre farklılık göstermese bile genel olarak 5°C alt sınır, 10°C üst sınır olarak kullanılmaktadır. Rubner'e göre vejetasyon devresi, sıcaklığın 10 °C'nin başlangıç ve bitimi arasında geçen süredir (Aydınözü, 2010).

Erinç, vejetasyon süresinin belirlenmesi için 5 °C ile 8 °C'nin üstünde olan günlerin ortalamasını esas almaktadır. Atalay ise günlük ortalama sıcaklıkların 8 °C olup süreklilik göstermesi gerektiğini savunmaktadır. Dönmez ise yaptığı ilk çalışmalarda vejetasyon devresi için 10 °C'yi kabul etse de daha sonraki çalışmalarda Atalay'ın kabul ettiği 8°C ile çalışmalarına devam etmiştir. Dönmez, Atalay'dan farklı olarak sıcaklıkların kısa süreli 8 °C'nin altına düşmesi bitki gelişmesini engellemeyeceğini, bu yüzden kriter sıcaklıkta süreklilik aranmasının gerekli olmadığını savunarak 8 °C'yi önermiştir. Aydınözü (2010), "Küre Dağları Doğu Kesiminin Bitki Coğrafyası" adlı çalışmada Dönmez'in önerdiği 8 °C'ye göre analizleri yapmıştır. Bu bilgiler göz önünde bulundurulduğunda çalışma alanı olan Akdeniz Bölgesi'nin vejetasyon süresi için 5 °C ve 8 °C kabul edilerek günlük ortalama sıcaklıklar üzerinden analizler yapılmıştır.

Çalışma alanında avokado ağacının yetişebileceği alanları temsil eden istasyonların uzun yıllar vejetasyon devresini belirlemek için Erinç'in belirlediği 5 °C ile Dönmez ve Atalay'ın önerdiği 8 °C sıcaklık değerleri tercih edilmiştir. 8 °C ve 5 °C değerlerine göre **Adana** ilinde bulunan bütün istasyonlarda (Ceyhan hariç) vejetasyonun yıl boyu aktif olduğu tespit edilmiştir. Ceyhan istasyonunun bulunduğu alanda Erinç'in belirlediği 5 °C'ye göre 365 gün aktif olduğu görülürken, Dönmez ve Atalay'a göre 10 ocak ile 8 şubat (29 gün) tarihleri arasında aktif olmayıp geriye kalan 336 gün aktif olduğu söylenilebilir.

Hatay'da bulunan bütün istasyonlarda 5°C'ye göre bütün istasyonlarda vejetasyonun 365 gün aktif olduğu görülmektedir. 8°C'ye göre ise Antakya istasyonunda şubat ayının ortalarında zaman zaman dalgalanmalar meydana gelerek 8 °C'nin altına düştüğü görülsede süreklilik göstermemektedir. **Muğla ve Antalya** illerinde meteoroloji istasyonları bulunduğu alanlarda (Dalaman, Fethiye, Köyceğiz, Gazipaşa, A.H.Limanı, Kaş, Manavgat, Alanya, Finike, Kale-Demre) 8 ve 5 °C'ye göre yılın 365 günü vejetasyonun aktif olduğu tespit edilmiştir. Mersin ilinde ise

Göksu Vadisi'nde, denizel havanın nispeten daha az hissedildiği Mut Oluğu'nda 5 °C'ye göre yıl boyu vejetasyonun aktif olduğu görülürken, 8 °C'ye göre ise kesintilerin meydana geldiği tespit edilmiştir. 15 Aralık'ta sıcaklıkların azalıp istenilen düzeyin altına düşerek 22 Şubat gününe kadar kritik değerin altında kaldığı saptanmıştır. Bu durumda yaklaşık 70 gün aktif olmadığı saptanmıştır (Şekil 32).



Şekil 32: Akdeniz Bölgesi'ndeki bazı istasyonların vejetasyon devresi

1.7. Araştırma Alanının Hidrografya Özellikleri

Bölgede çok sayıda akarsu ve göl bulunmaktadır. Fakat avokado ağacının yetişebileceği alanlar dikkate alındığında sahil kesiminde akarsuların denize döküldüğü ovalarda yaşam zonu bulunduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle çalışma sahasında bulunan akarsular dikkate alınacaktır.

Dalaman çayı çalışma alanın batısında yer alıp kaynağını Yeşilgöl Dağından almaktadır. Kuzeye doğru akmakta ve Acıpayam ovasını sulamaktadır. Daha sonra güneye yönelerek Fethiye körfezinin batısında Akdeniz'e dökülmektedir. **Fethiye körfezi ve Dalaman** ovasının çevresinde avokado yetiştiriciliği için uygun alanların olduğu tespit edilmiştir. Bu alanlarda özellikle yaz aylarında meydana gelmesi muhtemel kurak günlerde Dalaman çayından bahçelere su verilebilir.

Aksu, Köprü, Manavgat ve Alara akarsuları Antalya körfezinde denize dökülür. Bu akarsuların getirmiş olduğu alüvyal melzemeler Antalya ovasının oluşumunda önemli rol oynamıştır. **Antalya Ovasında** yerleşme alanlarının görülmediği alanların tamamında avokado yetiştiriciliği için uygun yerlerin varlığı çalışma kapsamında belirlenmiştir.

Göksu kaynağını Geyik Dağlarından ve Taşeli platosunun batısından almaktadır. Kanyon vadide akarak, delta meydana getirir ve Silifke kıyılarında denize dökülür. Denize döküldüğü alanlarda alüvyon malzemelerin birikmesinden dolayı Silifke Ovası oluşmuştur. Silifke Ovasında taban suyu seviyesinin yüksek olmadığı kıyı kesimine yakın alanlarda avokado bahçeleri için uygun alanlar görülmektedir. **Seyhan nehri**, Tahtalı Dağlarından kaynağını alan Göksu ile Uzunyayla'dan kaynağını alan Zamantı suyu birleşerek Seyhan nehrini meydana getirmektedir. Ceyhan nehri ile birlikte Çukurova deltasını oluşturmaktadır. Mersin körfezinin doğusunda denize dökülmektedir.

Ceyhan nehri: Binboğa ve Tahtalı Dağlarından kaynağını alarak Elbistan havzasına ulaşır. Engizek Dağlarını geçtikten sonra Aksu ile birleşir. Nur Dağlarının kuzey kesimini de yarararak Çukurova'ya ulaşır ve iskenderun körfezinin batı kıyılarında denize dökülür. Asi nehri, kaynağını Suriye'den alarak bir süre Türkiye - Suriye sınırında akmaktadır. Daha sonra, Amik ovasının güneyinden bir yay çizerek Samandağı civarında Akdeniz'e dökülmektedir. Seyhan, Ceyhan ve Asi nehirleri bölgenin önemli nehirleridir. **Adana Ovasında** yerleşim yeri olmayan alanların

neredeseyse **tamamında Erzin, Dörtyol, Payas**, İskenderun'un güneyinde bulunan **Konacık, Arsuz, Aşğıkepirce ve Büyükdere** mevkilerinde uygun alanların olduğu tespit edilmiştir. Nur dağlarının doğusunda çöküntü sahasındaki **Amik Ovasında** güneyden kuzeye doğru avokado yetiştiriciliği için uygun alanların olduğu görölmektedir.

2. AKDENİZ BÖLGESİ'NDE ORTALAMA MİNİMUM SICAKLIKLARIN TREND ANALİZİ VE AVOKADO BİTKİSİYLE İLİŞKİSİ

Çalışma alanı olarak seçilen Akdeniz Bölgesi'nde bitkilerin yetişmesi için belirleyici faktör olan minimum sıcaklıklar iki periyota ayrılarak analiz edilmiştir. Avokadonun çiçeklenme ve dölleme periyotlarını oluşturan mart, nisan ve mayıs aylarındaki ortalama minimum sıcaklıklar aylık periyotlarda incelenerek şekil ve haritalar ile desteklenip sıralı olarak verilmiştir.

Akdeniz Bölgesinde avokado bitkisinin yetişmesi için uygun görülen istasyonların ölçüm yaptıkları yıllar iki periyota ayrılarak geçmişten bugüne kadar günlük ortalama minimum sıcaklık verileri analiz edilerek avokado bitkisinin Akdeniz Bölgesi'nde yetişmesinde iklim değişikliği ile ilişkisinin olup olmadığı araştırılmıştır.

İklim değişimleri jeolojik dönemler içerisinde pek çok kez yaşanmıştır. Geçmiş iklim değişimlerinin nedenleri çeşitli olmakla birlikte hepsi doğal koşullara bağlı olarak gelişmiştir. İnsanlık için önemli hamlelerden birisi olan sanayi devrimi sonrasında iklim değişimleri daha hızlı ve etkileri daha çabuk fark edilir olmaya başlamıştır. Bu dönemde doğal sera gazlarının (su buharı, karbondioksit, metan ve ozon) yanında sanayi tesislerinden, motorlu taşıtlardan, kışın ısınma amaçlı fosil yakıt kullanımından gibi çeşitli nedenlerle karbondioksit (CO₂), metan (CH₄), azotoksitler (NO) ve kloroflorokarbonlar (CFC) gibi gazların ya da türevlerinin gün geçtikçe atmosferde miktarının artması ve bunun sonucunda meteorolojik verilerde, küresel çapta eğilimlerin yaşanmasına neden olmaktadır (Türkeş 1996; Türkeş vd., 2000; Penny ve Kealhofer, 2005; Kiage vd., 2007; Yuan vd., 2015; Gözalan, 2019; M. Coşkun, 2020;S. Coşkun, 2020a; 2020b).

Meteorolojik verilerin, küresel çapta iklim değişkenliği karakterlerinin ortaya konulmasında büyük önemi bulunmaktadır. Sıcaklık ve yağışta gözlemlenen salınımlar, iklim karakterinin ortaya konulmasında ciddi ipuçları vermektedir. Her iki parametre hem mekânsal hem de zamansal ölçekte büyük değişkenlikler meydana getirmektedir. Bu nedenle iklim değişikliği ile ilgili çalışmalarda belirtilen iki parametrenin trend analizleri öne çıkmaktadır (S. Coşkun, 2020c; 2020d; 2020e).

Türkiye bulunduğu konum ve sahip olduğu topografyaya bağlı olarak küresel bir ısınma olması durumunda en fazla etkilenecek ülkelerden birisi olacağı düşünülmektedir. Doğal olarak iki yarımadadan meydana gelen dört deniz ile kuşatılmış bir ülkedir. Arızalı bir topografya ile kısa mesafede yükselti, eğim, bakı, dağların uzanış yönü, arazinin yarıлма derecesi gibi koşulların hızlı değişmesi ile hava kütlelerinin geçiş noktasında olmasına bağlı olarak ısınmalardan farklı şekilde ve şiddette etkilenecektir. Özellikle kurak ve yarı kurak bölgelerde nem ve su kaynağının kısıtlı olduğu alanlarda iklim parametrelerin değişimi ve şiddeti çok daha kuvvetli hissedileceği düşünülmektedir (Türkeş, 2012; M. Coşkun, 2022).

İklim parametrelerinde özellikle sıcaklıklarda meydana gelen değişimlere bağlı olarak iklim bileşimlerinden olan litosfer, hidrosfer, kryosfer, atmosfer ve biyosferi ciddi oranda etkileyeceği bilinmektedir. Küresel çapta yapılan iklimsel analizler sonucunda sıcaklıkların 0,3 °C ile 0,6 °C bir artışın olduğu düşünülmektedir. İklim parametrelerinde meydana gelen eğilimlerin sebebi atmosferde bulunan sera gazlarının yoğunluğunun artmasına bağlı olduğu bilinmektedir. Sanayi devrimi ve teknolojinin gelişmesine bağlı olarak icat edilen cihazlardan atmosfere CO₂, CH₄ ve N₂O gibi sera gazlarının artışıyla şehirlerde ve bazı lokal alanlarda mikro klima özelliği gösteren alanların oluştuğu bilinmektedir (Türkeş vd., 1995; Türkeş,2007).

Alan yazında yapılmış olan bazı çalışmalar değerlendirildiğinde, 2000 yıllarından önce ülkemizin büyük bir bölümünde yıllık ve mevsimlik ortalama yüzey sıcaklıklarında genel bir soğumanın olduğu görülürken, maksimum sıcaklıklarda ilkbahar mevsimi hariç genel bir azalmanın olduğu saptanmıştır. Minimum sıcaklıklarda ise mevsimlik periyotta bir artma (ısınma) olduğu belirlenmiştir. Fakat bu eğilimlerin yönleri özellikle 2000 yıllardan sonra yılın sıcak dönemi olan mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül ve ekim aylarında değişmeye başlamıştır. Ortalama ve maksimum sıcaklıklardaki azalma eğiliminin daha az anlamlı hale geldiği saptanmıştır (Kadioğlu, 1997; Tayanç vd., 1997; Aykır vd., 2022).

Ekstrem minimum sıcaklık sayılarının uzun yılları kapsayan periyotta incelendiğinde 1960-1980 yılları arasında artarken, 1968-1993 ve 2005-2014 dönemlerinde azaldığı gözlemlenmiştir. Rekor minimum sıcaklık sayılarının değişimi en çok yaz mevsimine yansımıştır. Yaz mevsiminde 1970 yılı öncesi sayıca çok olduğu görülürken, 2000 yıllardan sonra ekstrem minimum sıcaklık frekansı son

derece azalırken; ekstrem maksimum sıcaklık sayılarının frekansı artmıştır. Kış mevsiminde de aynı durumun yaşandığı görülmüştür. Kış aylarında rekor minimum sıcaklık sayısı her geçen yıl azalmıştır. Minimum sıcaklık ve ekstrem minimum sıcaklıkların frekansı ve şiddeti ortalama sıcaklık değerlerine göre çok daha önemlidir. Özellikle bitkilerde en belirgin indikatör olan minimum sıcaklıklar, bir bitkinin o alanda yaşayıp yaşayamayacağına karar veren birinci faktördür (Türke vd., 2002; Ertat ve Türkeş, 2015; Aykır, 2017).

Tek yıllık bitkiler çiçeklenmeden sonra tohum vererek varlıklarını devam ettirirken, çok yıllık bitkiler (ağaçlar, çalılar, çok yıllık otlar vb.) ise gelecek yıl hayatlarını devam ettirmek için kış mevsiminin minimum ve ekstrem minimum sıcaklıklarına dayanıklı olup bahara çıkmak zorundalar. Yerküre üzerinde bitkilerin dağılışı ile sıcaklıklar arasında bir korelasyonun olduğu bilinmektedir (istisnai durumlar hariç).

Bir bölgede ekilen veya dikilen ürünlerin o bölgenin iklimi, arazinin genel topografik yapısı, karasallık durumu, iklim salınımlarından etkilenme durumu vb. birçok sınırlayıcı faktör bulunmaktadır (Güçlü, 1994). Karasallığın ön planda olduğu bölgelerde sıcaklıkların $-0,1$ °C altına düşmesi sonucunda özellikle hassas olan türler zarar görmektedir. Sıfırın altına düşen sıcaklıklar tarımsal ürünleri ve meyvecilikte ciddi maddi zararlara neden olmaktadır. Çok yıllık meyve ağaçlarında düşük sıcaklıklar hem o yılki bitkilere hem de bir sonraki yılda oluşacak meyvelere zarar vermektedir. Bu durumların önüne geçmek için bilgi sahibi olunup meydana gelmesi muhtemel donlu günleri önceden tahmin etmekte fayda vardır (Gökkür ve Şahin, 2020).

Çalışmaya dâhil edilen avokado bitkisinin yerküre üzerinde yetiştiriciliği yapılan 3 alt türü (ırk) bulunmaktadır. Bu türler Meksika, Guatemala ve Batı-Hint olarak bilinmektedir. Bu türlerin kendilerine has istekleri bulunmaktadır (Bergh, 1976a; Davenport, 1986; Knight, 1999; Scora vd., 2002; Bayram vd., 2007).

Soğuğa dayanıklılık bakımından Meksika ırkı en fazla, Guatemala ırkı orta ve Batı-Hint ırkının ise soğuğa en az dayanıklı olduğu bilinmektedir (McKellar vd., 1992). Avokadonun düşük sıcaklıklardan etkilenmesi ırka ve ırka ait alt varyeteye göre değiştiği ve genellikle sıcaklık değerlerinin -1 °C veya -5 °C'nin altına indiği yerlerde

avokado yetiştiriciliğinin yapılmasında riskin var olduğu bilinmektedir (Doğrular vd., 1985; Gaillard ve Godefroy 1994; Kaplankıran ve Tuzcu 1994; Toplu vd., 1998).

Ettinger, bacon, fuerte, zutano, **Meksika** ve **Guatemala** ırklarından olup, soğuğa toleranslık dereceleri iyi, yüksek dağlık ormanlarda ve tropikal dağlarda doğal olarak yetişmektedir. Sıcak ve serin subtropikal iklimlerin görüldüğü alanlarda (23° kuzey ve güney enlemlerinden daha yüksek olan yerler) adapte olabilmektedir. Meksika ırkı, Guatemala'ya göre daha erken çiçek açmasından dolayı erken donlardan etkilenmektedir. (Bergh, 1976; Campbell ve Malo, 1976; Wolstenholme, 2002). **Bati-Hint** ırkına ait avokadolar kurak bir sezonun yaşandığı akdeniz ikliminin hüküm sürdüğü ovalarda en iyi adaptasyonun olduğu bilinmektedir (Wolstenholme, 2002). Zirai donun yaşandığı periyotlarda avokado daima zarar görmektedir (Lahav ve Lavi, 2002).

Minimum sıcaklıkların bitkiler üzerine olan etkisi göz önünde bulundurulduğunda, inceleme alanında uzun yıllar ölçüm yapan istasyon verilerindeki değişimlerin yönü ve şiddetinin belirlenmesi önem arz etmektedir. Çalışma alanında bulunan istasyonların ölçüm yapmaya başladığı yıllar birbirinden farklılık göstermektedir. Minimum sıcaklıkların artış veya azalışlarının genel seyrinin görülmesi için bütün istasyonların veri periyodunun aynı olması gerekmektedir. Bu sebepten dolayı istasyonların ortak ölçüm yapmaya başladığı yılın 1987 olduğu tespit edilmiştir. 1987-2021 yılı arasında ölçümlenen veriler analiz edilmiştir. Bir sonraki aşamada ise her istasyon ölçümleme yaptığı günden başlayarak 2021 yılına kadar olan veriler ayrı ayrı istasyon bazlı olarak analiz edilerek sonuçlar verilmiştir.

1987-2021 yılları arasında ölçülmüş olan günlük veriler aylık verilere çevrildikten sonra yıllık ve mevsimlik olacak şekilde periyotlara bölünerek Mann Kendall ve Spearman Rho testi ile analiz edilmiştir. Yıllık ve mevsimlik bazda neredeyse bütün istasyonlarda minimum sıcaklıkların azaldığı ve bir ısınmanın yaşandığı tespit edilmiştir. Erdemli istasyonunda yaz mevsiminde anlamlı olmayan negatif eğilim görülürken, Antakya istasyonunda ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsiminde ise anlamlı olmayan negatif trend saptanmıştır. Akdeniz Bölgesi'nin minimum sıcaklıkları bir bütün halinde incelendiğinde bir ısınmanın olduğu söylenebilir (Tablo 31). Minimum sıcaklıklardaki bu artışlara bağlı olarak avokado bahçelerinin zirai don olaylarından etkilenmesinin azalacağı düşünülmektedir. Bu

durumun çiftçiler için olumlu olacağı ve avokado bahçelerinin sahil kesiminde daha yüksek alanlara doğru genişlemesine olanak vereceği düşünülebilir.

Tablo 31: Akdeniz Bölgesi'nde ölçümlenen ortalama minimum sıcaklıkların trend analizi (1987-2021)

Mann Kendall ve Spearman Rho Trend Analiz Sonuçları						
İstasyonlar	Yükselti	Yıllık	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
Adana-Bölge	23	8,10**	7,53**	8,50**	7,53**	7,91**
Ceyhan	30	5,46**	6,17**	3,34**	6,74**	6,91**
Karaisalı	240	1,48	5,65**	0,48	6,52**	5,79**
Karataş	22	5,16**	4,59**	5,87**	6,42**	5,28**
Kozan	112	4,43**	6,69**	0,70	7,97**	6,96**
Yumurtalık	34	5,6**	5,73**	2,57**	8,16**	4,67**
Anamur	2	5,54**	7,94**	5,82**	7,91**	7,97**
Erdemli	7	2,9**	4,18**	-0,11	5,79**	5,08**
Mersin	7	5,95**	7,59**	7,86**	7,75**	7,94**
Mut	340	3,56**	4,75**	4,43**	4,75**	1,62
Silifke	10	5,63**	7,59**	7,56**	8,16**	7,59**
Alanya	6	6,77**	8,4**	2,52**	8,32**	8,3**
A.H. Limanı	64	4,94**	8,02**	7,61**	7,91**	7,53**
Gazipaşa	21	5,49**	8,21**	6,9**	8,4**	7,59**
Kale-Demre	25	5,87**	6,31**	8,38**	7,86**	7,75**
Kaş	153	3,56**	6,27**	7,04**	8,3**	5,49**
Finike	2	6,72**	7,83**	8,3**	8,19**	7,97**
Manavgat	38	5,54**	7,97**	7,21**	7,48**	6,69**
İskenderun	4	6,31**	7,34**	7,86**	7,64**	7,1**
Antakya	104	2,3**	-1,43	-2,33	-0,56	2,36**
Dört Yol	29	4,89**	6,42**	7,94**	6,58**	5,98**
Samandağ	4	6,06**	8,24**	8,4**	7,97**	8,19**
Dalaman	12	2,87**	3,06**	2,47**	1,73	1,13
Fethiye	3	6,74**	4,84**	5,3**	5,87**	4,94**
Köyceğiz	24	5,79**	4,89**	6,25**	4,67**	3,94**
Osmaniye	94	3,77**	3,15**	2,82**	3,09**	2,55**

2.1. Akdeniz Bölgesi'nde Ortalama Minimum Sıcaklıkların Uzun Yıllar Eğilim Yönünün Belirlenmesi ve Avokado Bitkisinin Çiçeklenme ile Döllenme Dönemlerine Etkisinin İncelenmesi

Çalışma alanı olan Akdeniz Bölgesi'nde minimum sıcaklıklarda ortak periyot olan 1987-2021 yılları arasındaki periyotta ölçümlenen minimum sıcaklıklara trend analizi uygulandıktan sonra, istasyonların ölçüme başladığı günden - 2021 yılına kadar olan verilere de tekrar trend analizi yapılmıştır.

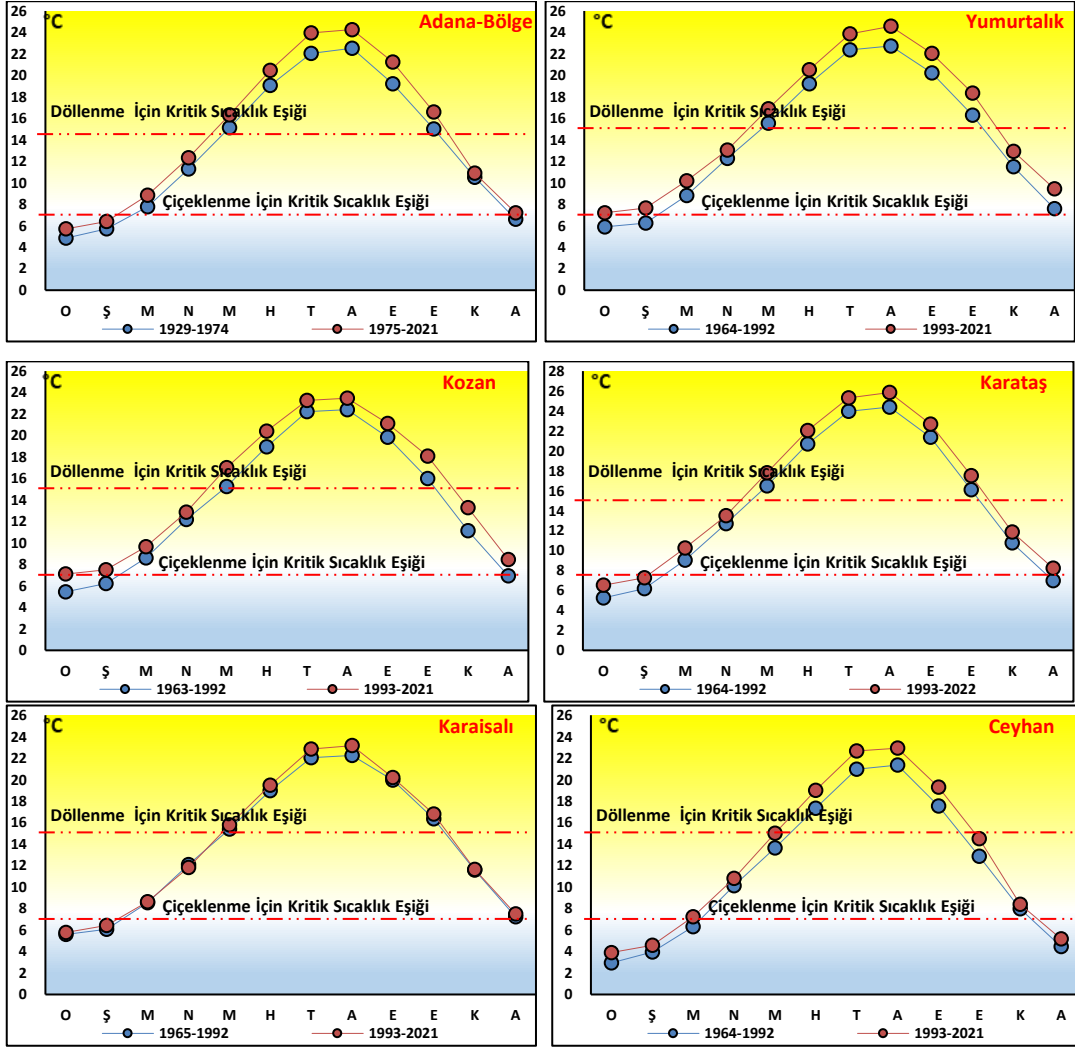
Sıcaklıklardaki artış ve azalışlar belirlendikten sonra veriler iki ayrı periyota ayrılıp avokado ağacının çiçeklenmesi ve döllenmesi için kritik sıcaklık eşik değerleri göz önünde bulundurularak şekiller meydana getirilmiştir. Akdeniz Bölgesi'nde avokado ağacı iklim değişikliğine bağlı olarak mı Akdeniz Bölgesi'nde yetişmeye başladı, yoksa 1970'li yıllarda ve daha öncesinde de yetişiyor muydu? Sorusuna cevap aranmıştır. Avokado meyvesi için Akdeniz Bölgesi'nde küresel ısınma etkisinin nispeten daha az hissedildiği 1970 yıllarda ve öncesinde bu alanlarda yetiştirilmesinde iklim açısından bir engelin olmadığı sonucuna varılmıştır. Mevcut durumun o dönemde çiftçinin ürünü tanımamasından kaynaklı olduğu ve avokado ağacının ekolojik isteklerinin karşılanmasına bir engelin olmadığı anlaşılmaktadır. Analiz sonuçları aşağıda yorumlanmıştır.

Adana ilinde bulunan istasyonların yıllık minimum sıcaklık değerlerinin bütün istasyonlarda (Karaisalı hariç) ciddi artışların yaşandığı görülmektedir. En yüksek artış Adana Bölge istasyonundayken, en düşük artış ise Karaisalı'da meydana gelmiştir. Bu artışların hepsi istatistiki açıdan anlamlılık göstermektedir. Yıllık düzeyde Karaisalı'da anlamlı bir artış gözlenmezken tüm mevsimlerde anlamlı düzeyde artış göstermiştir. Geriye kalan diğer meteorolojik istasyonlarda mevsimlik düzeydeki artışların pozitif anlamlı olduğu anlaşılmaktadır (Tablo 32).

Tablo 32: Adana iline ait meteoroloji istasyonlarının ortalama minimum sıcaklıklarının trend analizi

Mann Kendall ve Spearman Rho Trend Analiz Sonuçları						
İstasyonlar	Yükselti	Yıllık	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
Adana-Bölge (1929-2021)	23	9,54**	9,49**	9,53**	9,52**	9,11**
Ceyhan (1964-2021)	30	3,85**	6,95**	6,55**	7,16**	6,33**
Karaisalı (1965-2021)	240	1,97*	5,97**	4,86**	6,44**	5,86**
Karataş (1964-2021)	22	5,94**	6,92**	7,13**	7,24**	7,26**
Kozan (1963-2021)	112	5,65**	7,43**	5,52**	7,47**	7,31**
Yumurtalık (1964-2021)	34	6,13**	7,11**	6,39**	7,47**	6,98**

Adana ilinde bulunan Yumurtalık, Kozan, Karataş, Karaisalı ve Adana-Bölge istasyonlarının bulunduğu alanlarda 1. periyotta çiçeklenme döneminin başı olan mart ayında kritik sıcaklık değeri olan 7 °C'nin üzerine çıktığı saptanmıştır. Döllenmenin üst seviyede olduğu mayıs ayında ise kritik sıcaklık eşiği olan 15 °C'nin üzerinde olduğu görülmüştür. 2. periyotta bu istasyonlarda sıcaklıkların artarak avokado bitkisinin çiçeklenme ve döllenmesi için uygun olan ortamın ısınmaya bağlı olarak daha da iyiye gittiği görülmektedir. Ceyhan istasyonunda 1. periyotta (1964-1992) çiçeklenme için kritik sıcaklık eşiği olan 7 °C'nin altında kaldığı görülürken 2. periyotta (1993-2021) ısınmaya bağlı olarak kritik değerın üstüne çıktığı saptanmıştır (Şekil 33).



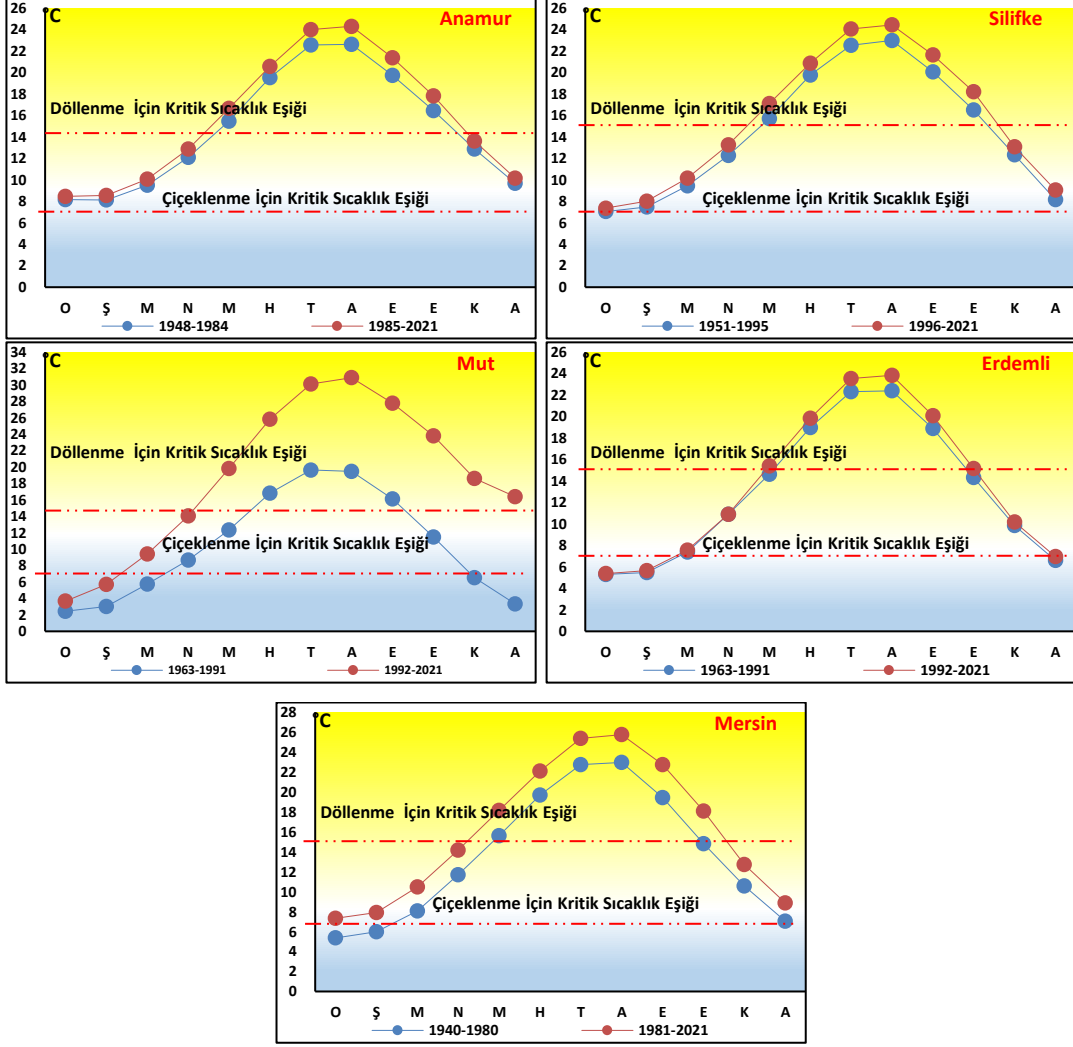
Şekil 33: Adana iline ait seçili istasyonların uzun yıllar ortalama minimum sıcaklık değerlerinin avokado ağacı ile korelasyonu

Mersin ilinde uzun yıllar minimum sıcaklıklar analiz edildiğinde yıllık ve mevsimlik periyotta istatistiki açıdan ciddi artışların olduğu görülmektedir. Meydana gelen bu artışlar sıcaklıkların arttığını gösterirken aynı zamanda avokado ağacının Mersin ilinde yetişmesine de pozitif bir etki yaptığını söylemek mümkündür (Tablo 33).

Tablo 33: Mersin iline ait meteoroloji istasyonlarının ortalama minimum sıcaklıklarının trend analizi

Mann Kendall ve Spearman Rho Trend Analiz Sonuçları						
İstasyonlar	Yükselti	Yıllık	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
Anamur (1948-2021)	2	4,11**	8,4**	8,09**	8,31**	8,01**
Erdemli (1963-2021)	7	3,71**	5,9**	5,61**	6,85**	6,2**
Mersin (1940-2021)	7	7,32**	8,92**	8,93**	8,92**	8,93**
Mut (1963-2021)	340	6,33**	7,11**	6,99**	6,97**	5,52**
Silifke (1951-2021)	10	5,1**	8,27**	8,25**	8,29**	8,22**

Mersin ilinde Anamur, Silifke, Mersin ve Erdemli (Mut hariç) istasyonlarında 1. periyotta çiçeklenme döneminin başı olan mart ayında kritik sıcaklık değeri olan 7 °C'nin üzerinde olduğu saptanmıştır. Döllenmenin üst seviyede olduğu mayıs ayında ise kritik sıcaklık eşiği olan 15 °C'nin üzerinde olduğu görülmüştür. 2. periyotta bu istasyonlarda sıcaklıkların artarak avokado bitkisinin çiçeklenme ve döllenmesi için uygun olan ortamın ısınmaya bağlı olarak daha da iyiye gittiği görülmektedir. Mut istasyonunda 1. periyotta (1963-1991) çiçeklenme ve döllenme için kritik sıcaklık eşiğinin altında kaldığı görülse de 2. periyotta (1992-2021) ısınmaya bağlı olarak hem çiçeklenme hem döllenme için istenilen sıcaklık değerlerine ulaştığı saptanmıştır (Şekil 34).



Şekil 34: Mersin iline ait seçili istasyonların uzun yıllar ortalama minimum sıcaklık değerlerinin avokado ağacı ile korelasyonu

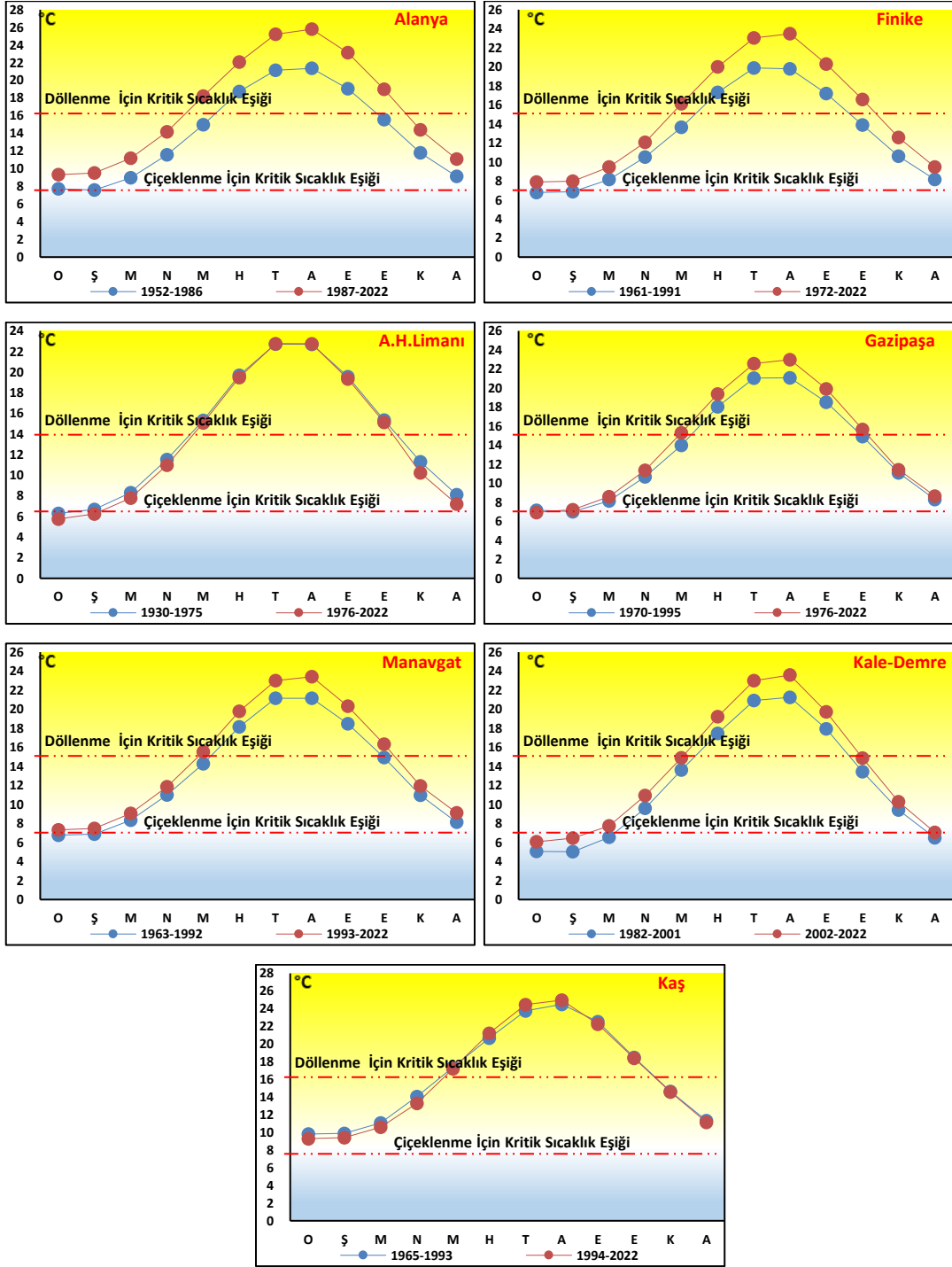
Antalya ilinde bulunan istasyonlardan Kaş ve Antalya Hava Limanı'nda yıllık düzeyde minimum sıcaklık değerlerindeki artışlar istatistiki açıdan anlamlılık göstermezken, geriye kalan bütün istasyonlardaki artışların anlamlılık gösterdiği saptanmıştır. Mevsimlik düzeyde ise bütün istasyonlarda pozitif yönlü ciddi artışların olduğu görülmektedir (Tablo 34).

Tablo 34: Antalya iline ait meteoroloji istasyonlarının ortalama minimum sıcaklıklarının trend analizi

Mann Kendall ve Spearman Rho Trend Analiz Sonuçları						
İstasyonlar	Yükselti	Yıllık	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
Alanya (1952-2021)	6	7,49**	8,24**	4,57**	8,24**	8,24**
A.H. Limanı (1930-2021)	64	1,3	5,66**	7,03**	5,53**	4,16**
Gazipaşa (1970-2021)	21	4,57**	7,06**	6,9**	7,13**	6,9**
Kale-Demre (1982-2021)	25	5,77**	5,66**	6,31**	6,24**	6,23**
Kaş (1965-2021)	153	0,66	4,58**	7,4**	5,69**	3,31**
Finike (1961-2021)	2	6,64**	7,65**	7,67**	7,67**	7,64**
Manavgat (1963-2021)	38	6,3**	7,52**	7,45**	7,47**	7,34**

Antalya ilinde analize dâhil edilen bütün istasyonlarda (Kale-Demre hariç) 1. periyotta çiçeklenme döneminin başı olan mart ayında kritik sıcaklık değeri olan 7 °C'nin üstünde olduğu görülmektedir. Fakat dölllenme için aynı durumun söylenmesi mümkün değil çünkü 1. periyotta A.H.limanı ve Kaş istasyonu hariç geriye kalan bütün istasyonlarda kritik eşik olan 15 °C'nin altında kaldığı görülmektedir (Şekil 35).

2. periyotta Kale-Demre istasyonunun bulunduğu alan ısınarak çiçeklenme için uygun duruma geldiği görülmektedir. 1. periyotta neredeyse bütün istasyonlar istenilen kritik sıcaklık eşiğinin altında kaldığı görülse de 2. periyotta ısınma eğilimine bağlı olarak 15 °C'ye (kritik eşik) ulaştığı görülmektedir (Şekil 35).



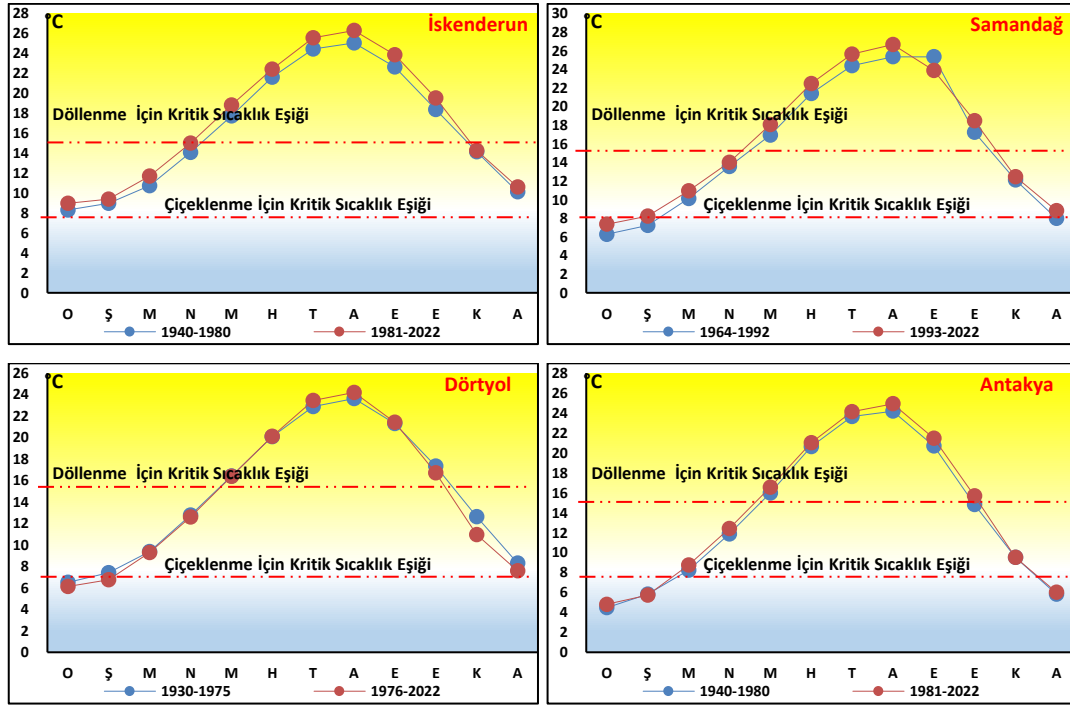
Şekil 35: Antalya iline ait seçili istasyonların uzun yıllar ortalama minimum sıcaklık değerlerinin avokado ağacı ile korelasyonu

İskenderun, Dört Yol, Samandağ ve Antakya istasyonlarında yıllık ve mevsimlik düzeyde minimum sıcaklıklarda ciddi artışların yaşandığı görülmüştür. Bu artış alanda avokado ağacının yetişmesine pozitif etki yapacağı düşünülmektedir (Tablo 35).

Tablo 35: Hatay iline ait meteoroloji istasyonlarının ortalama minimum sıcaklıklarının trend analizi

Mann Kendall ve Spearman Rho Trend Analiz Sonuçları						
İstasyonlar	Yükselti	Yıllık	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
İskenderun (1940-2021)	4	6,39**	8,9**	8,92**	8,9**	8,67**
Antakya (1940-2021)	104	3,99**	5,54**	7,67**	7,16**	7,51**
Dörtyol (1930-2021)	29	2,63**	7,46**	9,24**	5,71**	5,7**
Samandağ (1964-2021)	4	5,24**	7,46**	7,48**	7,46**	7,42**

Hatay ilinde seçilen istasyonların hepsinde 1. ve 2. periyotta sıcaklıkların çiçeklenme ve dölllenme için istenilen seviyede olduğu görülmektedir (Şekil 36).



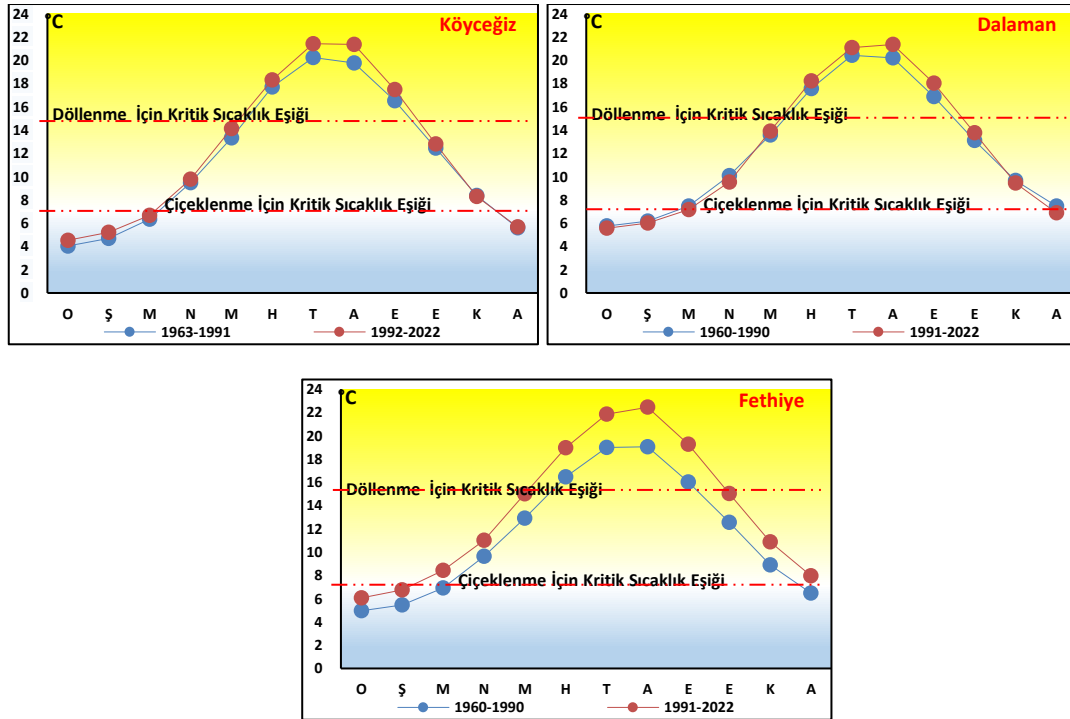
Şekil 36: Hatay iline ait seçili istasyonların uzun yıllar ortalama minimum sıcaklık değerlerinin avokado ağacı ile korelasyonu

Fethiye istasyonunda yıllık ve mevsimlik düzeyde sıcaklıklarda ciddi artışların olduğu görülmektedir. Köyceğiz istasyonunda yıllık, ilkbahar, sonbahar ve kış aylarındaki artışlar istatistiki açıdan anlamlılık göstermemektedir. Dalaman istasyonunda ise ilkbahar ve sonbahar döneminde minimum sıcaklıkların negatif eğilim sergilediği görülmektedir (Tablo 36).

Tablo 36: Muğla iline ait meteoroloji istasyonlarının ortalama minimum sıcaklıklarının trend analizi

Mann Kendall ve Spearman Rho Trend Analiz Sonuçları						
İstasyonlar	Yükselti	Yıllık	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
Dalaman (1960-2021)	12	1,93	-0,17	4,19**	-1,38	1,45
Fethiye (1960-2021)	3	5,56**	4,78**	5,1**	5,23**	3,1**
Köyceğiz (1963-2021)	24	1,82	0,87	3,66**	1,71	0,15

Muğla ilinde seçilen istasyonlarda 1. ve 2. periyotta sıcaklıkların çiçeklenme ve döllenme için istenilen seviyeye yakın olduğu görülmektedir (Şekil 37).



Şekil 37: Muğla iline ait seçili istasyonların uzun yıllar ortalama minimum sıcaklık değerlerinin avokado ağacı ile korelasyonu

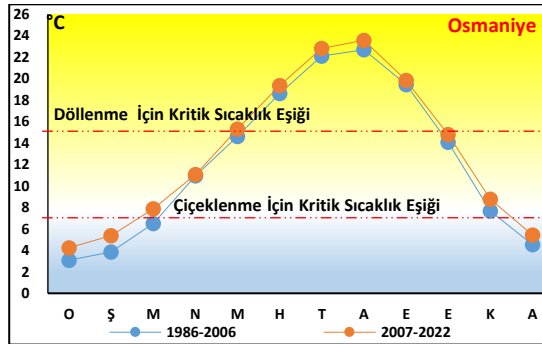
Osmaniye istasyonunda veriler 1986 yılından itibaren başlamasından dolayı 1986-2021 yılları arası analiz edilmiştir. Deniz seviyesinden 94 m yükseltide bulunan Osmaniye istasyonunda ölçülen ortalama minimum sıcaklık değerlerinde yıllık düzeyde istatistiki açıdan ciddi bir artışın varlığı görülmektedir. Yıllık sıcaklıklardaki artışlara ilkbahar ve yaz aylarındaki pozitif yönlü eğilimlerin devam ettiği anlaşılmaktadır. Sonbahar aylarında ise artış şiddetinde bir azalma görülürken, kış

aylarında ise bu azalış devam etmiştir. Minimum sıcaklıklarda Osmaniye istasyonunun bulunduğu alanda ciddi artışların var olduğu söylenilebilir (Tablo 37).

Tablo 37: Osmaniye iline ait meteoroloji istasyonlarının ortalama minimum sıcaklıkların trend analizi

Mann Kendall ve Spearman Rho Trend Analiz Sonuçları						
İstasyonlar	Yükselti	Yıllık	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
Osmaniye (1986-2021)	94	3,55**	3,03**	3,12**	2,85**	2,41**

Osmaniye istasyonunun ölçüm yaptığı alan ve yakın çevresinde 1. periyotta çiçeklenme için sıcaklığın nispeten istenilen değerin altında olduğu görülürken 2 periyotta hem çiçeklenme hem dölleme için sıcaklıkların istenilen düzeye çıktığı saptanmıştır. Sonuçlar değerlendirildiğinde çiçeklenme dönemi olan mart ayında sıcakların istenilen değer olan 7 °C'nin üstünde olduğu tespit edilmiştir. Dölleme ise mayıs ayında istenilen düzeyi sağladığı görülmektedir (Şekil 38).



Şekil 38: Osmaniye iline ait seçili istasyonların uzun yıllar ortalama minimum sıcaklık değerlerinin avokado ağacı ile korelasyonu

3. AVOKADONUN AKDENİZ BÖLGESİ'NDE YETİŞEBİLECEĞİ ALANLARIN BELİRLENMESİ, ÜRETİMİ VE RCP 4.5-8.5 SENARYOLARINA GÖRE MODELLENMESİ

Ülke ekonomilerini oluşturan faaliyetlerin en önemli kollarından birisi şüphesiz tarım sektörüdür. Günümüzde tarım denildiği zaman akla ilk gelen kavram bitkisel üretimdir. Fakat bu düşüncenin aksine tarım çok daha geniş ve kapsamlı bir kavramdır. Bitkisel ürün üretimi, hayvancılık, ormancılık, su ürünleri gibi ürünlerin üretilmesi, kalite ile verimliliğin yükseltilmesi, korunması, geliştirilmesi ve pazarlanması gibi çok daha geniş alanları kapsamaktadır.

İklimin ılımanlaşması ve gelişen insanlığa bağlı olarak ortaya çıkan tarım çeşitli evrelerden geçerek günümüze kadar devam etmiştir. Günümüzde tarım sektörü bilgi, tecrübe, entegrasyon, teknolojinin bir arada kullanılması ile daha da uzmanlaşmıştır. Uzmanlaşmaya gidilen bu yolda farklı evrelerden geçilerek belirli bir seviyeye ulaşılmıştır. Bu dönemler; toplayıcılık, av ve balıkçılık, ilkel ziraatçılık, geçimlik tarım, uzmanlaşmış tarım ve modern tarım olmak üzere farklı dönemlere ayrılabilir (Direk, 2010). **Modern tarım**, günümüzde tarımın geldiği son gelişim noktasını oluşturmaktadır. Mühendislik ve teknolojinin gelişmesi ile entegrasyonun üst seviyeye çıktığı bu dönemde sulama, gübreleme, tohum ıslahı ve makine kullanımı gibi çeşitli yöntemler sonucunda birim alanda en yüksek verim ile en yüksek geliri elde etmeyi amaçlamaktadır.

Tarım sektörü ülkemizin kuruluşundan bugüne kadar ki sürede ekonomik anlamda gelişimini devam ettirip ülke ekonomisinin temel yapı taşı görevi görmüştür. Milli gelir, sanayide hammadde, ihracata katkı, gıda üretiminin güvenliği, biyolojik çeşitlilik gibi özellikleri ve katkılarından dolayı tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de vazgeçilmez stratejik bir sektördür (Silsüpür, 2011). Dünya ve ülkemiz için son derece önemli bir sektör olan tarım sektörü ve tarım arazilerinden yanlış yararlanma her geçen yıl zarar görmektedir. Yanlış yöntemlerle araziden yararlanma, arazinin nitelik ve verimlilik sınıflandırılmasına göre faydalanılmamasından kaynaklanmaktadır. Yani araziden yanlış yararlanma; jeolojik, topografik (eğim, bakı vb.), jeomorfolojik, iklim, vejetasyon, hidrografik ve toprak özelliklerini dikkate almadan tarım faaliyeti yürütmektir.

Gelişen teknoloji tarıma entegre edilerek bir arazi için uygun türlerin hangileri olduğu belirlenebilir. Deneme yanılma yolu olmadan, araziye zarar vermeden bilgisayar tabanlı arazinin sayısal verilerinden yararlanarak tarım ürünleri arasında kurulan modellemeler ile minimum alanda maksimum ürün elde edilebilir. Maksimum verimin elde edilmesi için birçok kriterin birlikte ele alınması gerekmektedir. Her arazi ve ürün birbirinden farklı karakter sergilemesinden dolayı alt kriter farklılıklarını hesaplamak için çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Bu yöntemlerden bir tanesi de AHP (Analitik Hiyerarşi Prosesi) yöntemidir.

AHP yöntemi sayesinde, toprak derinliği, sınırlayıcı toprak özellikleri, drenaj, erozyon, eğim, bakı, su varlığı, yağış, sıcaklık, bitki örtüsü eğim, erozyon, toprak derinliği, sınırlayıcı toprak özellikleri, yükselti toprak tekstürü, organik madde içeriği, toprak derinliği gibi birçok parametreyi birbiri ile ilişkilendirilerek arazide uygun yer analizi yapan bilgisayar tabanlı bir yöntemdir.

Alanda yetiştirilmesi planlanan bitki için uygulanan uygunluk analizinde dikkate alınması gereken kriterler (eğim, bakı, pH, sıcaklık, yağış vb.) araştırma konularına göre değişip şekillenmektedir. Fakat bu tip uygunluk analizlerinde en çok tercih edilen parametreler toprak ve arazinin topografik unsurları birinci sırada gelmektedir.

Wang (1994), yapmış olduğu çalışmada sıcaklık, yağış, toprak, nem, tuzluluk gibi parametreleri temel almıştır. Zengin ve Yılmaz (2008), bitki örtüsü, toprak derinliği, eğim, bakı, yağış, sıcaklık, sınırlayıcı toprak özellikleri, erozyon, su varlığı ve ulaşım verilerini göz önünde bulundurmıştır. Akıncı vd. (2012), AHP yöntemi ile tarıma uygun alanların belirlenmesi çalışmalarında, büyük toprak grubu, diğer toprak özellikleri, arazi kullanım kabiliyeti, arazi kullanım kabiliyeti alt sınıfı, toprak derinliği, erozyon derecesi, eğim, bakı ve yükseklik parametreleri tercih etmişlerdir. Feizizadeh ve Blaschke (2012), Tebriz'de gerçekleştirilen çalışmada; yükselti, eğim, bakı, toprak verimliliği, toprak pH, sıcaklık ve yağış parametreleri tercih edilmiştir.

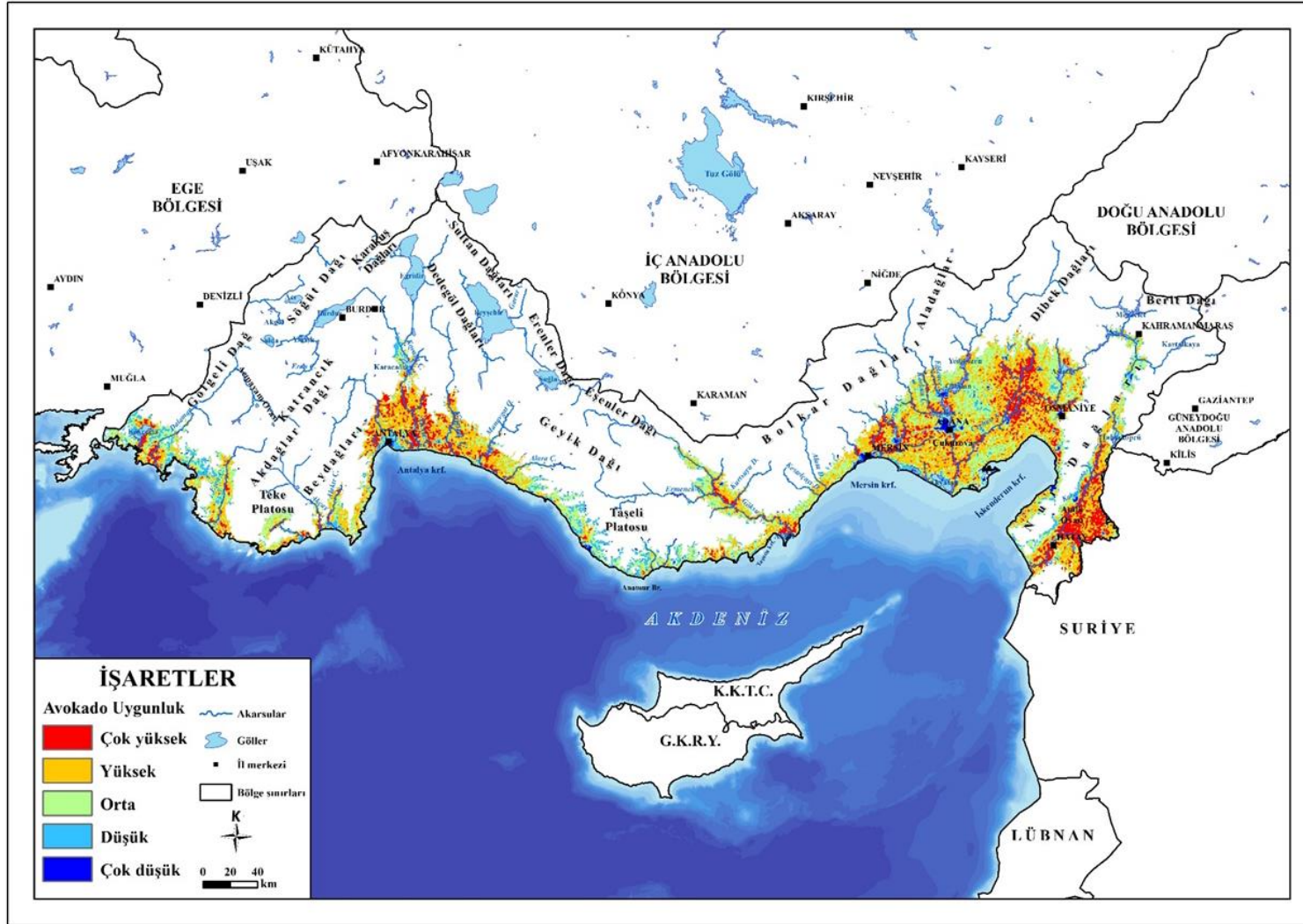
Tüm bu bilgilerin ışığında hazırlanan bu çalışmada, avokado ağacı için uygun yerlerin belirlenmesinde çalışma alanının koşulları da dikkate alınarak 10 kriter; yükselti (m), eğim (%), bakı, akarsulara uzaklık (m), toprak, pH, kil içeriği (g/kg), KDK (mmol(c)/kg), ortalama sıcaklık (°C) ve toplam yağış (mm) belirlenerek değerlendirme gerçekleştirilmiştir.

3.1. Günümüz İklim Koşullarına Göre Akdeniz Bölgesi'nde Avokadonun Potansiyel Yetiştirme Alanları ve Verimliliğinin Belirlenmesi (2021)

Akdeniz Bölgesi'nde avokado bitkisinin iklim açısından yetiştirilebileceği alanlar, iklim bölümünde çalışma sahasının iklim parametreleri ile tek tek ele alınarak uygun yaşam alanları belirlenmiştir. İklim, bitkilerin yerküre üzerinde dağılımını etkilemekte fakat verimlilik üzerinde tek başına karar verici olamamaktadır. Bu nedenden dolayı analize yükseklik (m), eğim (%), bakı, akarsulara uzaklık (m), toprak türleri, pH, kil içeriği (g/kg), KDK (mmol(c)/kg), ortalama sıcaklık (°C) ve toplam yağış (mm) gibi parametreler dâhil edilerek analiz yapılmıştır. AHP yöntemi gibi karmaşık modelleme sistemleri kullanılarak avokado bitkisinin hem iklim hem verimliliğini etkileyecek parametreler belirlenerek analize dâhil edilip sonuçlar haritalandırılmıştır.

Köyceğiz Gölü'nün çevresi, Fethiye, Dalaman Ovası, Eşen Ovası, Teke Platosu'nun güneyinde Uğrar, Kasaba, Dirgenler, Karadağ ve sahil kesimine yakın alanda **Akçay ve Alakır** çaylarının çevresinde en yüksek, yüksek, orta, düşük ve çok düşük olacak şekilde alanların varlığı tespit edilmiştir. **Antalya Ovasında** yerleşme alanlarının görülmediği yerlerin tamamında, **Aksu, Köprü, Manavgat ve Alara Vadilerinden** dolayı sahil bandından kuzeye doğru uygun alanların genişlediği görülmektedir. **Alanya, Mahmutlar ve Gazipaşa** arasında kalan bölgede uygun alan varlığı tespit edilmiştir. Taşeli platosunda batıdan doğuya doğru, **Anamur, Beyreli, Gürleyik, Bozyazı, Aydıncık, Hacıbahattin, Silifke Ovasının** neredeyse tamamında, **Göksu Vadisinde** kuzey-güney hattı boyunca **Mersin'e** kadar birçok alanda en yüksek, yüksek ve orta düzeyde uygun alanlar görülmektedir (Harita 14).

Adana Ovasında yerleşim yerinin olmadığı alanların neredeyse **tamamında** **Erzin, Dört Yol, Payas** ve İskenderun'un güneyinde bulunan **Konacık, Arsuz, Aşağıkepirce** ile **Büyükdere** mevkiğinde uygun alanların olduğu tespit edilmiştir. Nur dağlarının doğusunda çöküntü sahasındaki **Amik Ovasında** güneyden kuzeye doğru uzanan hatta uygun alanlar görülürken, Kahramanmaraş iline doğru uzanan bu depresyon sahasında kuzeye gittikçe uygun alanların azalması yetiştirilmesinin riskli olduğu görülmektedir (Harita 14).



Harita 14: Avokado ağacının yetişebileceği uygun alanlar haritası

Avokado ağacının yetişebileceği alanlar belirlendikten sonra ağaç bazında kaç tane meyve verdiğinin belirlenmesi önem arz etmektedir. Tane bazında marketlerde yüksek fiyatlara satılan bu meyvenin mali getirisi ile bazı meyvelerin verimlilik değerleri analiz edilerek şekillerle verilmiştir.

Fuerte türünün meyvesinin ağırlığının 150–500 gr arasında olduğu bilinmektedir (Newett vd., 2002). Serik'te yetiştirilen bu türün ortalama meyve ağırlığı 300 gr olduğu saptanmıştır (Bayram ve Demirkol, 2003). Serik- Antalya koşullarında dikilen ağaçlardan ortalama bir ağaç başına 190-195 adet meyve alınıp 50-55 kg tekabül ettiği saptanmıştır (Demirkol vd., 2004).

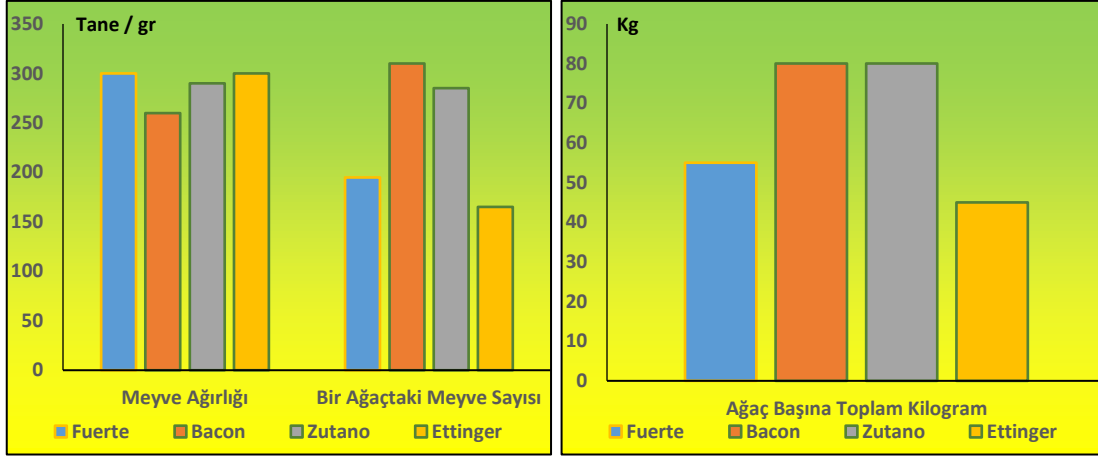
Bacon türünün meyvelerinin ağırlığı 170-510 gr arasında olduğu bilinmektedir (Newett vd., 2002). Ülkemizde Serik-Antalya koşullarındaki ağaçlardan 250-260 gr ağırlıklara ulaşılmıştır (Bayram ve Demirkol, 2003). Buradaki ağaçlardan, ağaç başına 305-310 adet meyvenin 75-80 kg'a tekabül ettiği görülmüştür.

Zutano türünün meyvelerinin ağırlıkları 200–400 gr arasında değişmektedir (Newett ve ark., 2002). Serik-Antalya koşullarında, ortalama meyve ağırlığı 280-290 gr olarak saptanmıştır (Demirkol vd., 2004). Serik-Antalya koşullarında, Zutano çeşidinin ağaç başına meyve verimi 280-285 adet ve 75-80 kg arasında olduğu tespit edilmiştir (Demirkol vd., 2004).

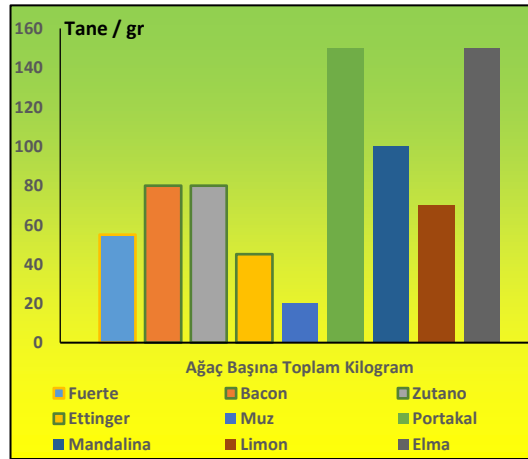
Ettinger türünün meyvelerinin ağırlıkları ortalama meyve ağırlığı 170–570 gr arasında olmakla birlikte (Newett vd., 2002), ülkemizde Serik-Antalya koşullarında ortalama 280–300 gr meyve ağırlığına ulaşılmıştır (Bayram ve Demirkol, 2003). Serik-Antalya koşullarında, ağaç başına meyve verimi 160-165 adet ve 40-45 kg arasında olduğu tespit edilmiştir (Demirkol vd., 2004).

Su tüketimi az olan avokado ağacı açık alanda seraya bağlı kalmadan bir ağaçtan 60 ile 80 kg avokado meyvesi elde edilmektedir. Muz ise su tüketimi son derece fazla olan ve açık alanda ağaç başına 20 kg meyve veren bir bitkidir. Muz getirisi az olup, su tüketimi ise fazla olduğu için hem doğal kaynakların tüketilmesi bakımında hem de maddi açıdan avokadoya göre dezavantaj göstermektedir. Muzdan açık alanda 1 ağaçta ortalama 20 kg serada ise 50 kg verim elde edilmektedir. Maddi getiri bakımından avokadonun muza göre daha avantajlı olduğu bilinmektedir. Portakal ağacı 150 kg, elma ağacı 150 kg, mandalina ağacı 100 kg ve limon ağacı 70

kg verim vermektedir. Bu türler ile avokado karşılaştırıldığında verim bakımından bazı türlerin avokadoya göre daha fazla meyve verdiği söylenilebilir.



Şekil 39: Avokado türlerinin ağaç başına meyve sayısı ve ağırlıkları (gr-kg)



Şekil 40: Avokado türlerinin meyve sayısı ve ağırlıkları (kg)

TUİK verilerine göre Türkiye’de en fazla avokadonun üretildiği sahalar tespit edilmiştir. Bu özelliğinden dolayı TUİK verileri grafikler ile şekillendirilip AHP yönteminde elde edilen bulgular ile karşılaştırılarak yorumlanmıştır.

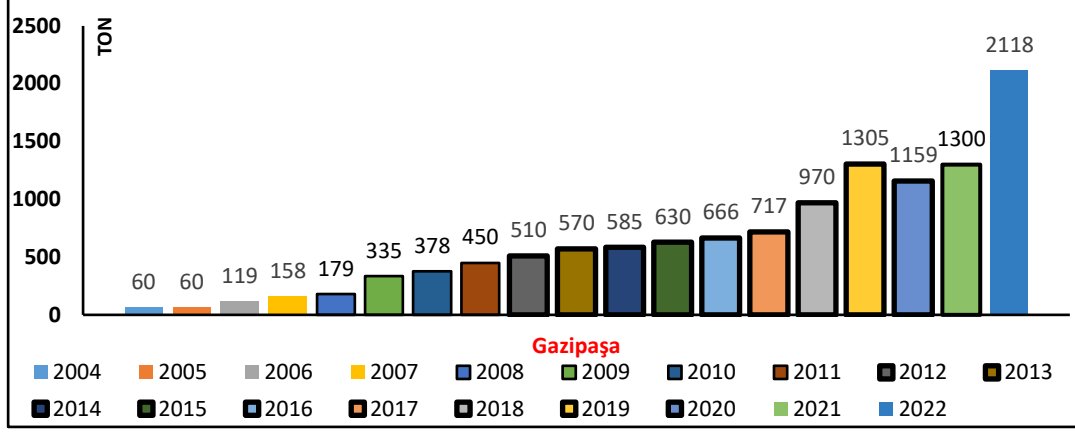
Gazipaşa ilçesinin özellikle kuzey batısında avokadonun yetiştirilmesinin son derece yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sahada yapılan arazi çalışmasında ağaç gelişiminin iyi olduğu görülmüştür (Fotoğraf 12). Çok yüksek ve yüksek uygunluk değerine sahip olan bu alanların yükseltisi 0-250 m aralığında olup, katyon değişme kapasitesi 250-200 mmol(c) / kg olduğu görülmektedir. Kil oranının 360-180

aralığında olup pH 7,4 ile 6,6 g/kg aralığında bulunan kırmızı Akdeniz, kahverengi, kahverengi orman ve kireçsiz kahverengi toprak gruplarının varlığı görülmektedir (Harita 14-15).



Fotoğraf 12: Gazipaşa’da bulunan bir avokado bahçesi

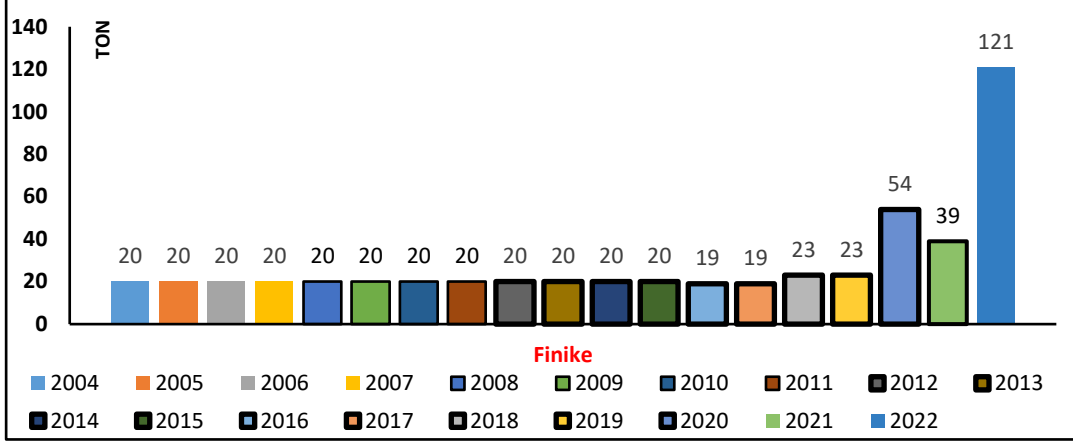
Gazipaşa istasyonunun bulunduğu alan ve yakın çevresinde 2004 yılında 60 ton olan üretim miktarı her geçen yıl artış göstererek artmaya devam etmiştir. 2019 yılında 1305 tonluk üretimle pik yaptıktan sonra üretim 2020’de azalış gösterse de 2022 yılında artarak 2118 ton seyrine çıktığı saptanmıştır (Şekil 41).



Şekil 41: Gazipaşa ilçesinde yetiştirilen avokadonun miktarı (ton)

Akdeniz Bölgesi'nin batısında Menteşe yöresinin güneyinde bulunan **Finike** Ovasında iklimsel açıdan avokado yetiştirilmenin son derece uygun olduğu saptanmıştır. Fakat AHP yöntemi dikkate alındığında Finike'nin batısında avokado yetiştirme ve verimlilik değerinin düşük olacağı görülmektedir.

Yerküre farklı yüksekliklerde uydular tarafından analiz edilmektedir. Bu analizler uzaktan ışınlar gönderilerek karmaşık modeller sonucu alanın kil oranı, KDK, pH ve diğer birçok parametre hakkında veri tabanı oluşturulmaktadır. Arazi yüzeyinde bulunan materyaller uydular tarafında analizlerin yanlış şekilde yapılmasına neden olmaktadır. Finike'nin batısında yoğun olarak seraların varlığından dolayı bu alanlarda Kil oranı, KDK, pH değerlerinin sıfır (0) olmasından dolayı burada yetişmesinin riskli olduğu sonucuna varılmıştır (Harita 14-15). **Finike** istasyonu ve yakın çevresinde avokado üretiminin 2004 yılından 2018 yılına kadar üretimin ton bazında üretim miktarının neredeyse dalgalanma göstermeden devam ettiği görülürken, 2020 yılında artmaya başlayıp 2022 yılında 121 tona kadar çıktığı saptanmıştır (Şekil 42).



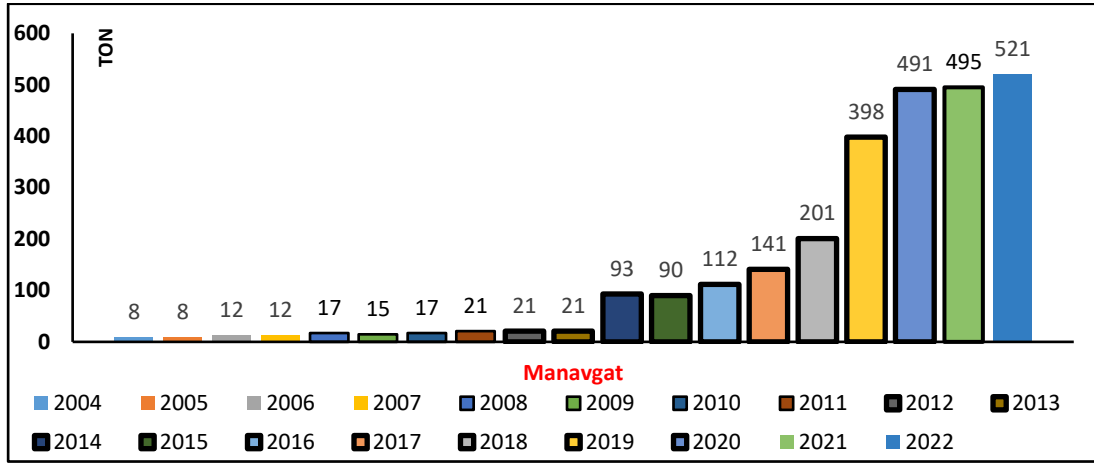
Şekil 42: Finike ilçesinde yetiştirilen avokadonun miktarı (ton)

Manavgat ilçesinin merkezinde iklim açısından avokado yetiştirilmesinin uygun olduğu tespit edilmiştir ama AHP yönteminde Manavgat merkezde avokado ağacının yetiştirilmesinde yerleşmelerin varlığı kil, KDK, pH değerlerinin sıfır olarak görülmesine neden olup bu alanların uygun olmadığı sonucunu vermiştir. Manavgat ilçesinin yakın çevresinde avokado yetiştirilmesi çok yüksek, yüksek ve orta düzeyde olduğu saptanmıştır (Harita 14-15).



Fotoğraf 13: Manavgat'ta bulunan bir avokado bahçesi

Yerleşmelerin olmadığı alanlarda eğim, bakı, KDK, kil oranı, toprak, su kaynakları vb. birçok parametrenin avokado ağacının isteklerine uygun olduğu görülmüştür. Antalya Körfezi'nin doğusunda bulunan **Manavgat**'ta 2012 yılına kadar üretim yıllık olarak 20 ton ve altında olduğu görülürken, 2014 yılında başlayan artış eğilimi 2021 yılında 495 ton, 2022 yılında ise 521 tona ulaşarak pik yaptığı görülmüştür (Şekil 43).



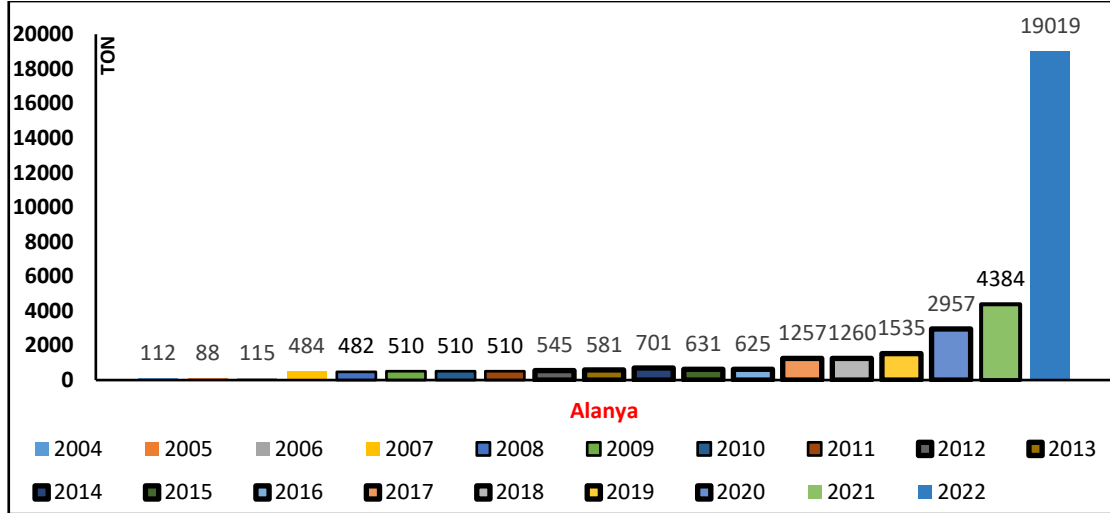
Şekil 43: Manavgat ilçesinde yetiştirilen avokadonun miktarı (ton)

Alanya konumu ve sahip olduğu iklimden dolayı muz üretimi bakımından Türkiye'de ilk sıralarda gelmektedir. Muzun sıcaklık isteği yüksek olup tropikal bir bitkidir. Bu bilgiler doğrultusunda Alanya'da avokadonun yetişmesi beklenen bir durumdur. Alanya'nın batısında yetiştirilmesi yüksek olarak görülen alanın içinde lokal olarak iki noktada yetiştirilmesinin çok yüksek olduğu görülürken, doğusunda ise orta düzeyde olduğu saptanmıştır. Alüvyon toprak, eğim, bakı, KDK vd. parametreler göz önünde bulundurulduğunda bütün parametrelerin avokado bitkisinin optimum düzeyde yaşayacağı ve verimliliğinin son derece yüksek olacağı görülmektedir (Harita 14-15).



Fotoğraf 14: Alanya’da bulunan bir avokado bahçesi

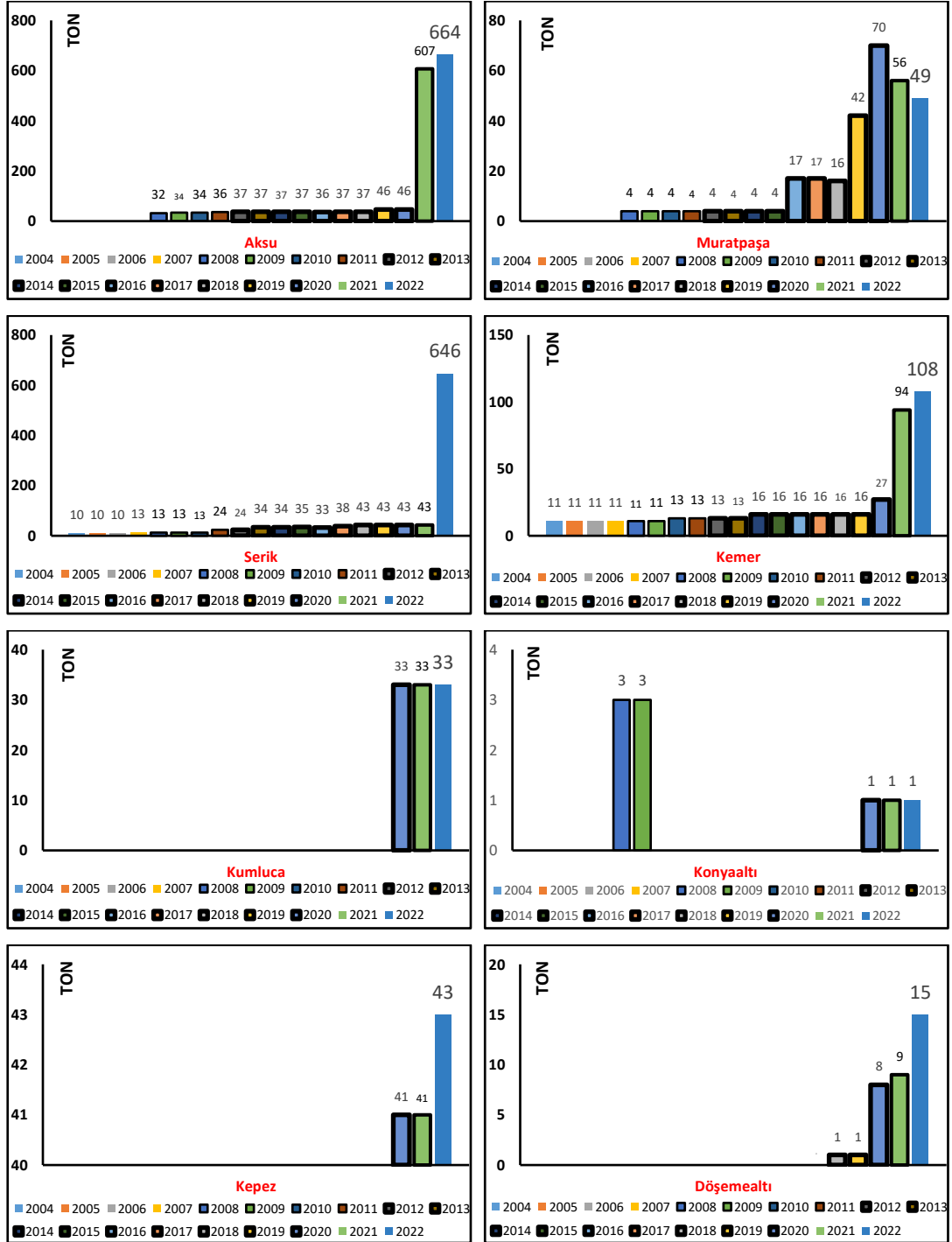
Side-Gazipaşa arasında kalan **Alanya**’da 2004, 2005 ve 2006 yılında üretim 100 ton seyrinde devam ederek kademeli artış gösterip 2021 yılında 4384, 2022 yılında ise ciddi bir artış gösterip 19019 tona kadar çıktığı görülmektedir (Şekil 44).



Şekil 44: Alanya ilçesinde yetiştirilen avokadonun miktarı (ton)

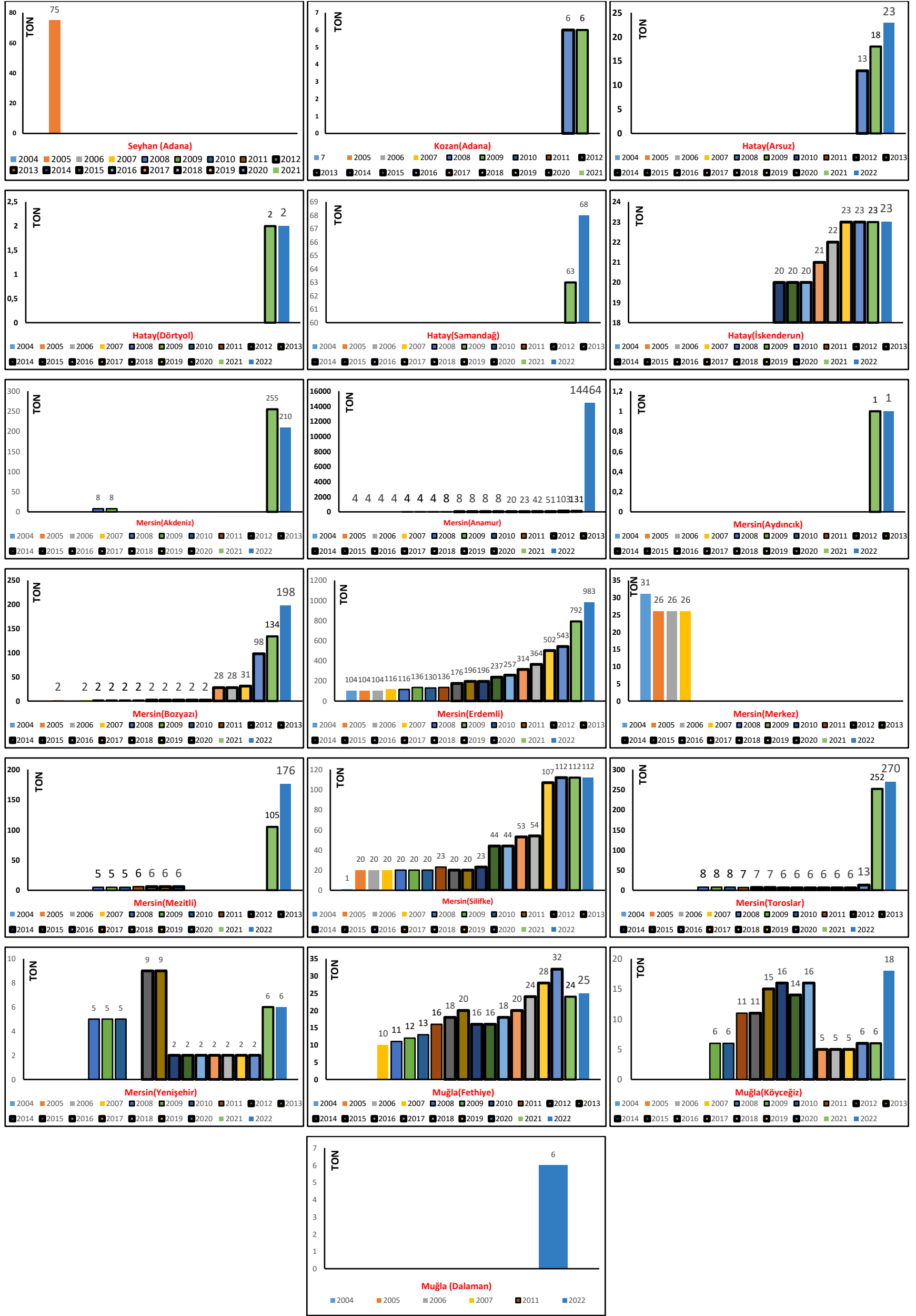
Serik ilçesinde avokado üretimi 2004, 2005, 2006, 2007 ve 2008 yılında yaklaşık 10 ton’luk verim elde edilirken, daha sonraki yıllarda bu sayı kademeli artarak 2022 yılında 646 tona ulaşmıştır. Muratpaşa ilçesinde 2008 yılında başlayan üretim

2020 yılında 70 tona 2021 yılında 56 tona ve 2022 yılında ise 49 tona düştüğü saptanmıştır. 2022 yılında Aksu'da 664 ton, Kemer'de 108 ton, Kumluca'da 33 ton, Kepez'de 43 ton, Döşemealtı'nın 1 ton ve Konyalatında 1 ton ürün elde edildiği görülmektedir (Şekil, 45).

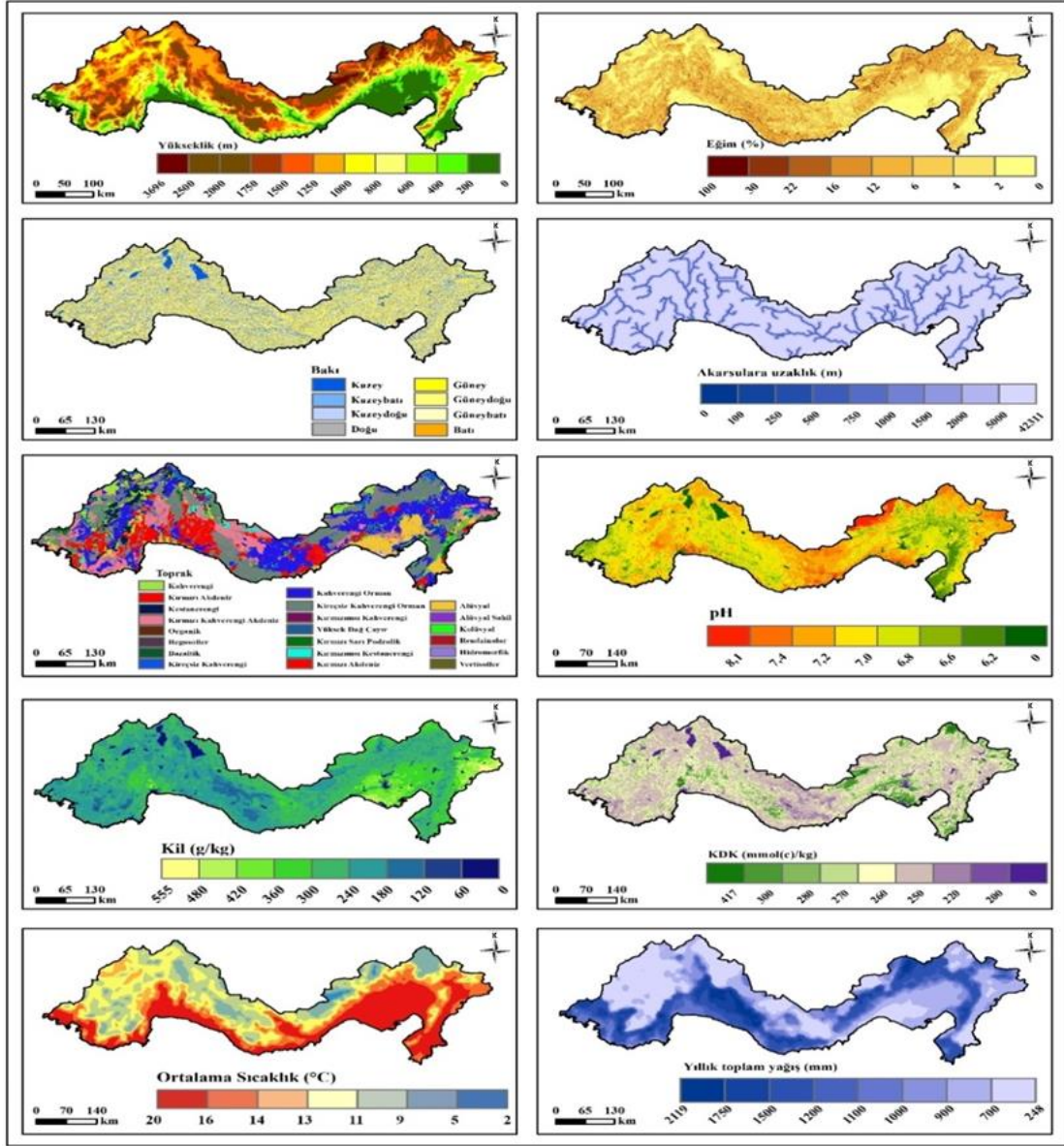


Şekil 45: Antalya ilinde avokado yetiştiriciliği yapılan diğer alanlar ve üretim miktarı (ton)

Avokado üretiminin en fazla yapıldığı il olan Antalya yapılan üretimler ton bazında yukarıda ayrı ayrı yorumlandıktan sonra Hatay, Adana, Osmaniye, Mersin ve Muğla illerinde de yapılan üretimler aşağıda sıralı olarak verilmiştir. Adana ilinde Seyhan'da 2005 yılında 75 ton üretildikten sonra üretimin durduğu görülmektedir. Kozan'da 2020 yılında başlayan üretim 2022'de 6 tona ulaşmıştır. Hatay'da 2022 yılında Arsuz'da 23 ton, Dört Yol'da 2 ton, Samandağ'da 68 ton, İskenderun'da 23 ton üretimin olduğu görülmektedir. Mersin ili, Akdeniz'de 210 ton, Anamur'da 14464 ton, Aydıncık'ta 1 ton, Bozyazı'da 198 ton, Erdemli'de 983 ton, Mezitli'de 176 ton, Silifke'de 112 ton, Toroslar'da 270 ton, Yenşehir'de 6 ton üretilmişti. Mersin Merkez'de 2007 yılında 26 ton üretildikten sonra bahçe kapanmıştır. Muğla ilinde 2022 yılında Fethiye'de 25 ton, Köyceğiz'de ise 18 ton, Dalaman'da 6 ton üretilmiştir (Şekil 46).



Şekil 46: Hatay, Mersin, Adana ve Muğla illerinde avokado yetiştiriciliği yapılan alanlar ve üretim miktarı (ton)



Harita 15: Akdeniz Bölgesi'nde avokado ağacının muhtemel yetiştirme alanlarının belirlenmesi için kullanılan veri seti haritaları

3.2. RCP 4.5 ve 8.5 Senaryolarına Göre Avokadonun Akdeniz Bölgesi'nde Yetişebileceği Alanların Modellenmesi (2023-2060 Yılı)

Akdeniz Bölgesi'nde **RCP 4.5** senaryosuna göre **yıllık ortalama sıcaklıklar** değerlendirildiğinde en yüksek sıcaklığın İskenderun'da 21,6°C yaşanacağı öngörülürken, en düşük değerlerin ise Mut oluğuunda bulunan Mut istasyonunda 18,8 °C arasında değişeceği düşünölmektedir. **RCP 8.5** senaryosuna göre bu değerler artarak İskenderun'da 22,8°C, Mut oluğuunda ise 20 °C'ye çıkacağı tahmin edilmektedir (Tablo 38).

RCP 4.5 senaryosuna göre yıllık **ortalama maksimum** sıcaklık değerlendirildiğinde en yüksek değerler Tigem (27,6°C), Kadirli (28,2 °C), Kozan (27,5°C) ve şakirpaşa H. Limanı (27,5°C) istasyonlarında yaşanacağı öngörülürken, en düşük değerlerin ise Antakya (25°C) ve Karataş (25,1°C) istasyonlarında yaşanacağı düşünölmektedir. **RCP 8.5** senaryosuna göre yukarıdaki değerlerin artığı görölmektedir. En yüksek değerler Kadirli (30,5°C) ve Tigem (29,9°C) istasyonlarında meydana geleceği öngörülürken, en düşük değerlerin ise Samandağ (27,1°C) ve Antakya'da (27,3°C) yaşanacağı düşünölmektedir (Tablo 38).

RCP 4.5 yıllık **ortalama minimum** sıcaklık değerleri incelendiğinde en düşük değerlerin, Köyceğiz (13,2°C), Ceyhan (13,7°C) ve Mut (13,7°C) istasyonlarda yaşanacağı düşünölmürken, en yüksek değerlerin ise İskenderun'da meydana geleceği öngörölmektedir. **RCP 8.5** senaryosuna göre ise en yüksek minimum değerler Mut istasyonunda (14,7°C) ve Köyceğiz'de (14,2°C) yaşanacağı öngörülürken, en yüksek minimum değerlerin ise Kaş (19°C) ve İskenderun (19,3°C) istasyonlarında meydana geleceği ön görölmektedir (Tablo 38).

Tablo 38: RCP 4.5 ve 8.5 senaryosuna göre Akdeniz Bölgesi'nde bulunan bazı istasyonlarda öngörülen sıcaklık değerleri (2023-2060)

İstasyonlar	Ort. Sıcaklık		Ort. Maksimum Sıcaklık		Ort. Minimum Sıcaklık	
	RCP 4.5 Yıllık	RCP 8.5 Yıllık	RCP 4.5 Yıllık	RCP 8.5 Yıllık	RCP 4.5 Yıllık	RCP 8.5 Yıllık
Adana-Bölge	20,5	21,7	27,2	29,5	15,4	16,4
Ceyhan	19,7	20,4	26,9	29,2	13,7	14,7
Karaisalı	20,0	21,0	26,0	28,3	15,5	16,5
Karataş	21,0	21,6	25,1	27,4	16,6	17,6
Kozan	20,8	21,7	27,5	29,8	16,0	17,0
Ş.P. Havalimanı	21,5	22,1	27,5	29,8	15,9	16,9
İncirlik-Meydan	21,0	21,6	27,3	29,6	15,2	16,2
Yumurtalık	20,3	21,5	25,6	27,9	16,2	17,2
Alanya	20,3	21,9	25,7	28,0	16,9	17,9
A.H. Limanı	20,1	21,3	26,0	28,3	15,3	16,3
Gazipaşa	20,6	21,1	25,7	28,0	15,2	16,2
Kale-Demre	20,8	21,3	26,4	28,7	14,5	15,5
Kaş	21,3	22,5	25,8	28,1	18,0	19,0
Finike	20,4	21,6	26,4	28,7	15,3	16,3
Manavgat	20,3	21,2	26,3	28,6	15,4	16,4
Anamur	20,8	22,0	26,1	28,4	16,7	17,7
Erdemli	19,9	21,1	25,6	27,9	14,9	15,9
Mersin	20,5	21,7	25,2	27,5	16,4	17,4
Mut	18,8	20,0	26,1	28,4	13,7	14,7
Tarsus	20,3	21,5	27,0	29,3	15,3	16,3
Silifke	20,8	22,0	26,3	28,6	16,5	17,5
İskenderun	21,6	22,8	25,8	28,1	18,3	19,3
Antakya	19,6	20,8	25,0	27,3	15,6	16,6
H.Havalimanı	20,2	21,4	26,6	28,9	15,1	16,1
Tigem	20,2	21,4	27,6	29,9	14,4	15,4
Dörtyol	20,6	21,8	26,0	28,3	16,2	17,2
Samandağ	20,3	21,5	24,8	27,1	17,4	18,4
Dalaman	19,6	20,8	26,4	28,7	13,9	14,9
Fethiye	19,9	21,1	26,7	29,0	14,2	15,2
Köyceğiz	19,4	20,6	27,2	29,5	13,2	14,2
Osmaniye	19,8	21,0	26,7	29,0	14,2	15,2
Kadirli	21,3	22,5	28,2	30,5	16,5	17,5

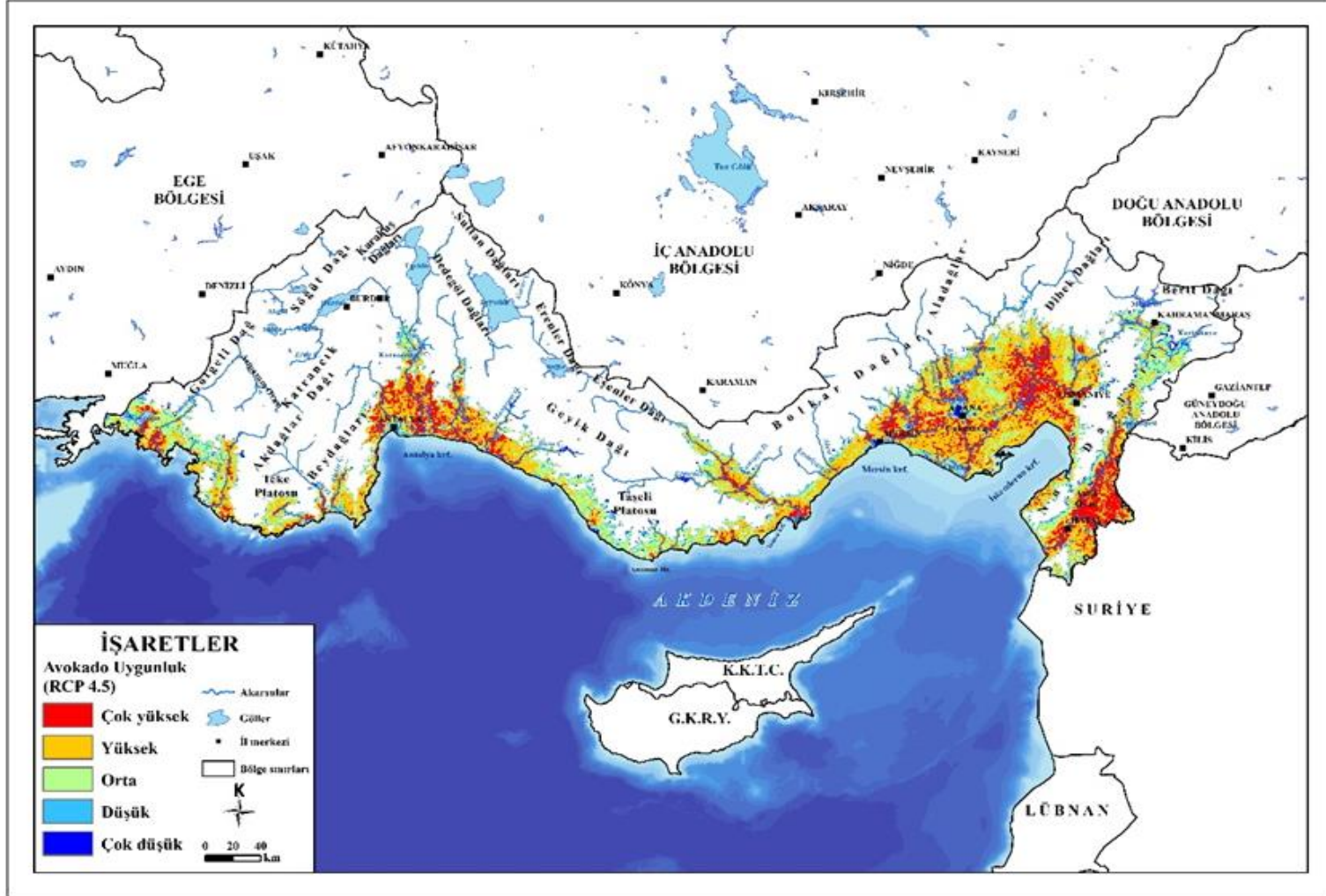
2022 yılında Akdeniz Bölgesi'nde avokadonun yetişebileceği uygun alanlar belirlenirken kullanılan parametreler hava küre ile yerküre verilerinden yararlanılmıştır. 2023-2060 yılı için hazırlanan modelleme verilerinde yer küre verilerinden olan yükseklik (m), eğim (%), bakı, akarsulara uzaklık (m), toprak, pH, kil içeriği (g/kg), KDK (mmol(c)/kg), değiştirilmeden aynı şekilde kullanılırken, havaküre verileri değiştirilerek RCP 4.5 ve 8.5 senaryo verileri kullanılmıştır. Modelleme verileri kullanılarak Akdeniz Bölgesi'nde avokado ağacının 2060 yılında muhtemel yetişebileceği alanlar belirlenmiştir.

Toros dağlarını uzun yıllar boyunca kuzey-güney hattı boyunca akarsular aşındırarak vadiler meydana getirmiş, denizel sıcak ve nemli havanın kuzeye doğru sokulmasını sağlamıştır. Buna göre Akdeniz Bölgesi'nde avokadonun vadileri takip ederek kuzeye doğru yetişme alanının genişleyeceği ön görülmektedir.

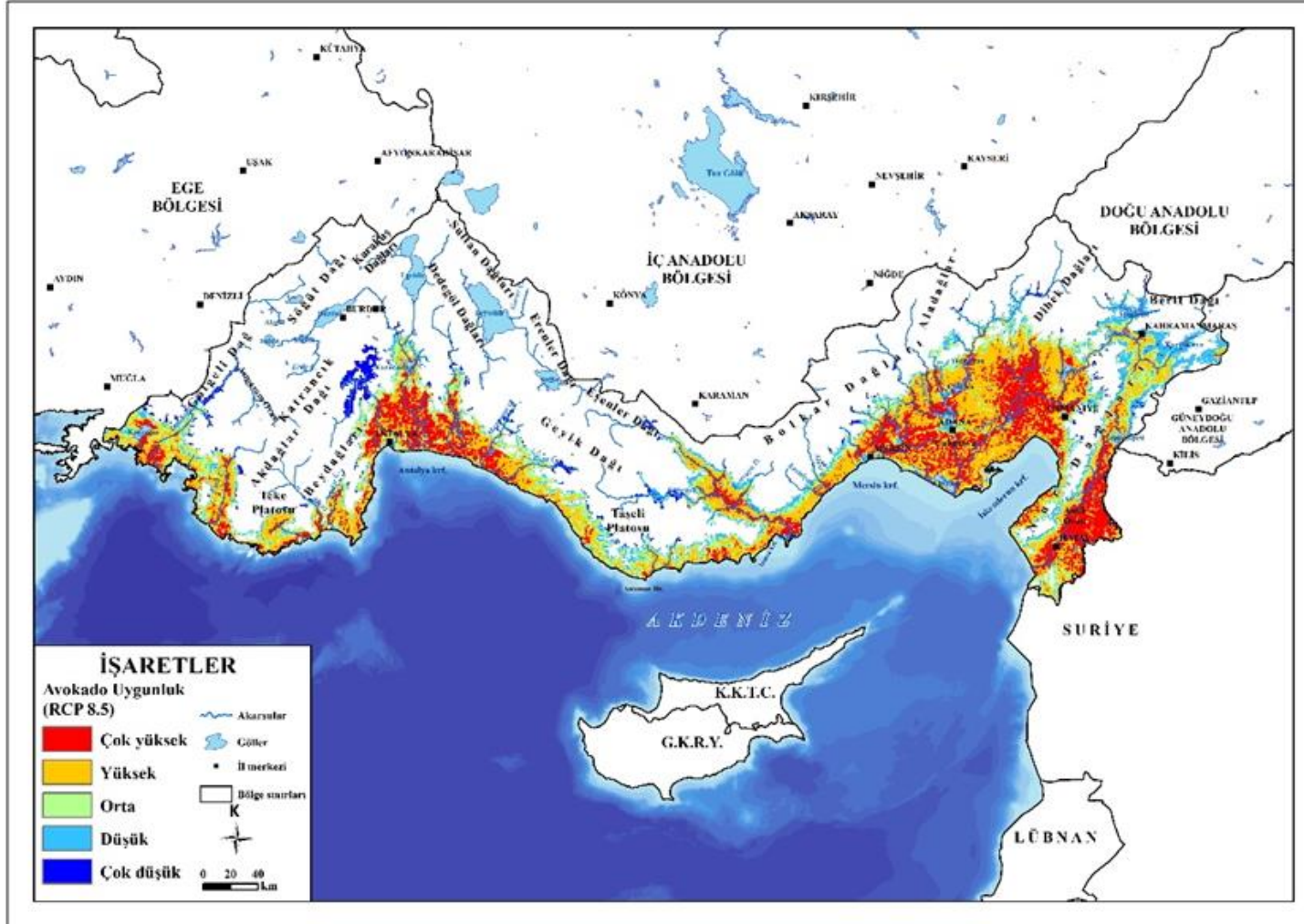
Çalışma alanının batısında bulunan **Dalaman, Eşen Akçay, Alakır** vadilerinin sahil bandında uygun görülen alanların genişleyerek kuzeye doğru kaydığı tespit edilmiştir. **Aksu, Köprü, Manavgat** ve **Alara Vadilerinden** dolayı sahil kesiminden kuzeye doğru uygun alanların daha kuzeye kaydığı görülürken, dikeyde ise 500-600 m yükseltilere kadar genişleyeceği öngörülmektedir.

Alanya, Gazipaşa arasında kalan bölgede uygun alanların genişleyeceği tespit edilmiştir. Taşeli Platosu'nun sahil bandında yeralan **Anamur'dan Silifke Ovasına** kadar kıyıda uygun yüksek alanların genişleyeceği görülürken, 500-600 metre yükseltilerde yüksek ve orta derecede uygun görülen sahalar bulunmaktadır.

Adana Ovasında çok yüksek ve yüksek alanlara ek olarak kuzeye doğru düşük uygunluk gösteren alanların genişlediği görülmektedir. **Amik Ovası, Samandağ ve Antakya**'da avokadonun yetiştirilmesinin çok uygun olacağı öngörülmektedir. Daha kuzeyde bulunan Kahramanmaraş ilinde 2060 yılında lokal alanlarda çok yüksek ve yüksek alanlara kadar tarımının yapılması olasıdır (Harita 16-17).



Harita 16: RCP 4.5 senaryosuna göre avokado ağacının yetişebileceği muhtemel yetiştirme alanlar haritası



Harita 17: RCP 8.5 senaryosuna göre avokado ağacının yetişebileceği muhtemel yetiştirme alanlar

4. AVOKADO BAHÇESİ SAHİBİ ÇİFTÇİLERİN AVOKADO YETİŞTİRİCİLİĞİ ÜZERİNE DÜŞÜNCELERİNİN İÇERİK ANALİZİ

Her bilim dalı kendi çalışma alanına uygun olacak şekilde araştırma yöntem ve tekniklerinden yararlanmaktadır. Sosyal bilimlerde içerik analizi sıklıkla kullanılan bir tekniktir. İçerik analizi tekniği, ele alınan konu hakkında genel eğilimleri ortaya çıkarmada etkili bir araçtır. Bunun yanı sıra daha sonra yapılacak olan bilimsel çalışmalara da yol göstericidir. Çalışma konusu kapsamında incelenen belge veya dökümanların analiz edilebilmesi için kategoriler ve kodlar oluşturulmaktadır. Kategori ve kodlar aracılığıyla bazı kavramlar tespit edilmekte ve incelenen dokümanda ne kadar sıklıkla kullanıldığına bakılmaktadır. Yani, gerçekliğe ulaşabilmek için kavramlardan sayısal veriler elde edilmektedir (Dağdeviren vd., 2004; M. Coşkun, 2010; Doğru ve Aydın, 2019; Aydın ve Çakır, 2020; Koçak ve Aydın, 2020; Aydın ve Koçak, 2022; Metin ve Ünal, 2022).

4.1. Avokado Bahçesi Kurup Bu İşten Gelir Elde Etmek Fikri Hakkında Katılımcıların Genel Görüşleri

Tablo 39 incelendiğinde katılımcıların tamamı (%100) avokado yetiştirme fikrini çevresinden duyduğunu ifade etmiştir.

4.1.1. Çevremden Duydum

Katılımcıların tamamı avokado ağacının ve bahçe kurma fikrinin çevresinde bulunan kişilerden duyarak geliştiğini belirtmiştir. “...bu ağaç ülkemizde çok bilinen bir şey değildi. Son on yıldır tanınmaya başlandı. Bende bilmiyordum fakat akrabalarım avokado ağacı dikmişti bana da önerdiler bende öyle başladım” (K2). “...avokado fidanı yetiştiren akrabam vardı. O bana önerdi hatta çeşitleri de o seçti o şekilde bu bahçeyi düzenledim” K6. “... Bu bahçe neredeyse 40 yıldır var. Ziraat mühendisi olan amcam bu ağaçları dikmiş. O zamanlar zaten kimse bilmiyordu bu ağaçları” (K15). “... Bu bahçe 45 yıldır var. İbrahim Adnan Saraçoğlu tarafından getirildi bu ağaçlar. Onlarda bu bahçeyi yıllar sonra vâkıfa devrettiler. Bu civarda en

büyük ağaçlar bunlardır” (K13). Bu ifadeler değerlendirildiğinde avokado yetiştirmeye başlayan çiftçilerin hepsi bahçe kurarken, bilinçli şekilde yapmayıp, çevresinden edindiği bilgiler doğrultusunda bahçe hazırladığı anlaşılmaktadır.

Tablo 39: Avokado bahçesi kurup bu işten gelir elde etmek fikri hakkında katılımcıların genel görüşleri

Katılımcı Görüşleri	f (sayısı)	% (yüzdeler)
Çevremden duydum	25	100
Toplam	25	100

4.2. Katılımcıların Akdeniz Bölgesi’nde Avokado Yetiştiriciliğine Başlamasında Etkili Olan Faktörlere İlişkin Görüşleri ve İfade Sıklıkları

Avokado ağacının Akdeniz Bölgesi’nde yetiştirilmesinde çiftçilerin genel görüşlerinin incelendiği bu araştırmada elde edilen verilerin analizi sonucunda ulaşılan bulgular ve yorumlar aşağıda alt başlık halinde açıklanmıştır:

Tablo 40 incelendiğinde katılımcıların Akdeniz Bölgesi’nde avokado yetiştiriciliğine başlamasında etkili olan faktörler, bakımının diğer ürünlere göre daha kolay olması ve girdi maliyetlerinin diğer ürünlere göre düşük olması (%50) ekonomik getirisinin fazla olması (%44) ve emeklilik sonrası ek gelir sağlayacak bir iş olması (%6) şeklinde ifade ettiği görülmektedir.

4.2.1. Bakımının Diğer Ürünlere Göre Daha Kolay Olması ve Girdi Maliyetlerinin Diğer Ürünlere Göre Düşük Olması

Katılımcıların %50’si avokadonun diğer sebze ve meyvelere göre bakımının çok daha kolay olması ve girdi maliyetinin az olması nedeniyle avokado yetiştirmeye başladıklarını belirtmişlerdir. Konu ile ilgili olarak katılımcı görüşleri şu şekildedir; “... Sebze ve meyvecilikte neredeyse her gün bakım yapmak gerekirken avokado bakım istemiyor”. (K1). “...Avokado uğraş istemiyor bakımı kolay bundan dolayı limon ve

portakal ağaçlarını söküp, avokado dikilmektedir.” (K2).“ ... Gübre fiyatları son yıllarda çok arttı. Böyle olunca getiri ve götürü arasındaki denge değişti ama avokado bakım istemiyor ve çok talep olduğu için gayet iyi fiyata satış yapıyorum” (K10).“...Dedelerden kalma meslek olan sebze yetiştirme işini yavaş yavaş bırakıyorum. Sebzeçilik zor iş her gün emek istiyor. Gübre ve ilaçlama olmadan sebzeçilik olmaz. Gübre fiyatları çok yükseldi. Bu sebzeçilik işi zor iş ve maliyetli, bakımına çok para harcıyorum ve yaşlandık artık, avokado uğraş istemiyor bakımı kolay bundan dolayı seramızın bir bölümünü söktük. Bu alanlara avokado diktik, gelecek yılda seradan kalan diğer bölmeleri söküp bu alanı komple avokado bahçesi yapmayı düşünüyorum. Artık sebzeçiliği bırakıyorum” (K13). “... Yılın her günü bahçedeyim. Budama, gübreleme, ilaçlama ve hasat zamanı toplama işleri yapıyorum fakat geriye dönüp baktığımda kazanan ben değilim. Ürünü benden ucuz fiyata alıp pazarda, marketlerde benden alınan fiyatın 5 katından fazlasına satmaktalar. Fakat avokado ağacının bakımı, zahmeti az ve getirisi çok fazla bundan dolayı portakal ve bazı limon ağaçlarını söküp avokado dikiyorum. ” (K15). “ ... Limon ve portakal ağaçlarım vardı. Yavaş yavaş verimi düşük ağaçlardan başlayıp söküyorum. Bunların yerine avokado ağaçlarını diktim. Avokadoya olan ilgi çok fazla ve getirisi fazla olduğu için bahçedeki ağaçları değiştiriyoruz ” (K20). Bu bilgiler göz önünde bulundurulduğunda avokado yetiştiriciliğinin diğer tarım ürünlerine göre daha kolay olması, girdi maliyetlerinin az olması nedeniyle katılımcıların avokado yetiştirmeye başladığı yorumu yapılabilir.

4.2.2. Ekonomik Getirisinin Fazla Olması

Katılımcıların %44’ü avokado meyvesinin kilo veya tane bazında satılmasından dolayı getirisinin fazla olduğunu belirtmiştir. Son yıllarda avokado meyvesinin tanınırlığı artmasından dolayı satışların çok iyi olmasına katkı sağlayarak ülke ve çiftçilerin getirisine önemli bir katkı sağladığına vurgu yapmışlardır. Konuyla ilgili olarak çiftçilerin bu konu hakkında düşünceleri şu şekildedir; “...Bu meyve tane işi olarak satılıyor. Tüccarlar, büyük marketler, şirketler hatta bakkallar bile gelip bu ürünü bizden ya kilo ya da tane olacak şekilde alıyorlar” (K8). “...Avokado dikmemin sebebi getirisinin fazla olmasıdır. Bu yörede (Mersin) biz kilo şeklinde satıyoruz. Kilo şeklinde satmak çiftçiye getirisi daha fazla olmaktadır. Tüccara daldan veriyorum

elimi bile sürmüyorum” (K21). Katılımcıların avokadonun ekonomik getirisi hakkındaki görüşleri değerlendirildiğinde bu meyveye olan talebin fazla olduğu ve çiftçilere ekonomik getirisinin çok olduğu anlaşılmaktadır.

4.2.3. Emeklilik Sonrası Ek Gelir Sağlayacak Bir İş Olması

Katılımcıların bir bölümü (%6) farklı sektörlerde çalışıp emekli olduktan sonra çalışma hayatlarına devam edip ek bir gelir elde etmek amacıyla bahçe kurduklarını ifade etmişlerdir. Bu konuyla ilgili olarak katılımcıların görüşleri şu şekildedir; “...Emekli öğretmenim, bu işi yapan arkadaşlar vardı evde can sıkıntısı çekmemek ve avokada işinin geleceği parlak olduğunu düşündüğüm için diktim” (K4). “...Devlet hastanesinde çalışıyordum. Emekli olduktan sonra torunlarım için avokado alırdım marketten ve bu kendi ihtiyacımızı karşılamak için bahçe kurdum fakat sonra avokadoya olan ilgi arttı zamanla satışını yapar oldum. Ticari gelir elde ediyorum artık” (K5). Bu ifadelerden anlaşılacağı üzere kişilerin kendi ihtiyaçlarını karşılamasına ek olarak emeklilik sonrası üretmeye devam etmek amacıyla avokado bahçelerinin oluşturulduğu yorumu yapılabilir.

Tablo 40: Akdeniz Bölgesi’nde avokado yetiştirme işine başlama nedenleri hakkında katılımcıların görüşleri

Katılımcı Görüşleri	f (sayısı)	% (yüzdeler)
Bakımının Diğer Ürünlere Göre Daha Kolay Olması ve Girdi Maliyetinin Düşük Olması	25	50
Ekonomik Getirisinin Fazla Olması	22	44
Emeklilik Sonrası Ek Gelir Sağlayacak Bir İş Olması	3	6
Toplam	50	

4.3. Katılımcıların Avokado Bahçelerini Kurarken Herhangi Bir Destek Alma (Maddi ve Eğitim) Durumlarına Yönelik Görüşleri ve İfade Sıklıkları

Tablo 41 incelendiğinde katılımcıların Akdeniz Bölgesi'nde avokado bahçesi kurarken herhangi bir kurum veya kuruluştan maddi ve eğitim açısından destek almadıkları (%100) görülmektedir.

4.3.1. Maddi ve Eğitim Desteği

Katılımcıların %100'ü avokado bahçesi kurarken maddi veya eğitim amaçlı bir destek almadıklarını ifade etmişlerdir. Son yıllarda Akdeniz sahil bandında avokado bahçe sayısının arttığı bilinmektedir. Artan bu bahçeler için çiftçiler herhangi bir kurum tarafından maddi ya da eğitim açıdan destek alıp almadıkları değerlendirildiğinde bahçe kuran bütün çiftçilerin maddi ve eğitim açısından bir destek almadıkları tespit edilmiştir. Bu konu hakkında katılımcı olan çiftçilerin görüşleri ; “*...Bahçe kurarken herhangi bir kurum veya şahıstan maddi destek ve eğitim almadan başladım. Zaten bu ağacı pek bilen kimse yok. Herkes kulaktan dolma bilgilerle yapıyor. Bu ağaçların 7 x 7 m aralıkla dikilmesi gerekiyor ama görüyorsun 5 m aralıkla yapılmıştır*” (K15). “*... Bu bahçe neredeyse 40 yaşında. O zamanlar avokadoyu kimse bilmiyordu. Eğitim veya maddi destek almadık bu konuda çünkü bilinmiyordu*”(K7). Bu ifadelerden yola çıkarak bahçe kurulurken çiftçilerin eğitim almadığı ve bir yerden destek almadıkları sonucuna varılmaktadır.

Tablo 41: Avokado yetiştiricileri bahçe kurarken herhangi bir yardım alıp almadıklarına dâhil görüşleri

Katılımcı Görüşleri	f (sayısı)	% (yüzde)
Destek Almadım	25	100
Toplam	25	100

4.4. Akdeniz Bölgesi'nde Yetiştirilmesi Tercih Edilen Avokado Türleri Hakkında Görüşler

Tablo 42 de değerlendirildiğinde Akdeniz sahil bandında en çok yetiştirilen türlerin fuerte (%23,15), bacon (%23,15), hass (%23,15), zutano (%23,15), ettinger (%3,70) ve pinkerton (%3,70) olduğu tespit edilmiştir. Bu konu hakkında çiftçilerin görüşleri şu şekildedir; “... Bahçemde fuerte, zutano ve tozlayıcı olarak hass çeşitleri bulunmaktadır. Bu çeşitleri fide aldığım yerdeki satıcının önerisi üzerine diktim. Zirai dona karşı en dayanıklı türler olduğu söyleniliyor fakat hass çeşidi -1 °C'yi gördüğünde dondan etkilendiğini gördük. Diğer türler biraz daha dayanıklı çıktı (K20).” “...Çevremde gördüğüm bazı türleri fidecide bulup diktim. Pinkerton, fuerte, bacon, zutano ve hass bu çeşitlerin daha çok tercih edildiğini duyduğum için bunları dikmeyi tercih ettim” (K22). Alanda yapılan görüşmeler göz önünde bulundurulduğunda Akdeniz sahil bandında yetiştirilmesi tercih edilen çeşitlerin seçiminde lezzet ve zirai dona dayanıklı türlerin tercih edilmesinde önemli parametreler olduğu görülmüştür.

Tablo 42: Akdeniz Bölgesi'nde yetiştirilmesi tercih edilen avokado türleri hakkında genel görüşleri

Katılımcı Görüşleri	f (sayısı)	% (yüzdeler)
Fuerte	25	23,15
Hass	25	23,15
Bacon	25	23,15
Zutano	25	23,15
Ettinger	4	3,70
Pinkerton	4	3,70
Toplam	108	100

4.5. Avokado Yetiştiricilerinin Karşılaştıkları Sorunlar

Tablo 43 incelendiğinde Akdeniz sahil bandında avokado ağacı yetiştiren çiftçilerin bahçelerinde en çok karşılaştıkları sorunlar değerlendirildiğinde minimum sıcaklıklar (%31,65), maksimum sıcaklıklar (%31,65), poyraz ve lodos rüzgârları

(%5,05) ve hırsızlık olaylarının (%31,65) en sık karşılaştıkları sorunlar olduğunu ifade etmişlerdir.

4.3.2. Minimum Sıcaklıklar

Tropik ve sub-tropik bir bitki olan avokadonun sıcaklık isteği bakımından megaterm özelliği göstermesinden dolayı minimum sıcaklık değerlerinden oldukça etkilendiği saptanmıştır. Bu genel bilgi göz önünde bulundurulduğunda ve sahada avokado yetiştiren çiftçilerin deneyimleri değerlendirildiğinde; “...*Burada Manavgat'ta zaman zaman hava aniden soğumakta ve özellikle küçük ağaçlar zarar görmekte üzerinde meyve ve çiçek varsa dökülmesine neden oluyor*” (K17). “... *Bu Mersin bölgesinde bazen havalar eksi derecelere kadar düşüyor. Şu gördüğümüz ağaç dondan etkilendi kestim ve sonra yeniden filizlendi*” (K1). Buradan yola çıkarak zirai don olaylarının avokado bahçesi üzerine ciddi bir etkiye sahip olduğu sonucuna varılabilir.

4.3.3. Maksimum Sıcaklıklar

Sıcaklık bakımından megaterm karakterde olan avokadonun özellikle yaz aylarında istenilen sıcaklık değerinin üstüne çıkılması durumunda ciddi oranda meyve dökülmelerine neden olduğu belirlenmiştir. Sahada çiftçiler ile yapılan görüşmeler sonucunda bu konuyla ilgili düşünceleri şu şekildedir; “... *Sıcaklığı seven bir ağaç, sıcaklık istenilen seviyede olursa meyveler dökülmez. Aşırı sıcaklardan dolayı zarar gören bir ağacım olmadı*” (K23). “ ... *Burada (Manavgat) yaz ayları sıcak geçmektedir. Bu günlerde sulama yapıyorum ve ağaçların gövde veya yapraklarında herhangi bir zararla karşılaşmadım. Bu ağaçlar zaten sıcaklığı seviyor* ” (K22). Bu ifadeler dikkate alındığında, aşırı sıcak günlerde ek sulama yapılarak meyve dökülmelerin önüne geçilmesi mümkündür.

4.3.4. Poyraz ve Lodos Rüzgârları

Sahada görüşme yapılan çiftçilerin %5,05'i poyraz ve lodos rüzgârının zaman zaman şiddetli esmesine bağlı olarak ağaç dallarının kırılması, şekilsel olarak

bozulmalar, çiçek ve meyvelerin dökülmelerine neden olduğunu ifade etmiştir. Bu konuda çiftçilerin düşünceleri şu şekildedir; “...Bu yörede (Mersi-Soğuksu) zaman zaman kuzeyden Toros dağları tarafından çok şiddetli rüzgârlar esiyor. Gördüğün gibi ağacın dalı bu şekilde kırıldı en son estiğinde ” (K8). “...Benim bahçem gördüğünüz gibi biraz çukurda, rüzgâr burada (Erdemli) şiddetli eser burası çukur diye avokado ağaçlarını diktim fakat ağaçlar poyrazdan dolayı güneğe yattı bu şekilde oldu. Burada en büyük sorun şiddetli esen rüzgârlardır” (K9). Bu görüşler dikkate alındığında bu alanda bahçeler kurulmadan önce rüzgârın şiddeti ve sıklık frekansı dikkate alınmalıdır.

4.3.5. Hırsızlık Olayları

Katılımcılar, ekonomik getirisinin fazla olması ve tane bazında satılmasından dolayı avokadonun ticari açıdan getirisinin son derece fazla olduğunu ifade etmektedirler. Ekonomik getirisi fazla olan bu ürüne emek vermeden yasa dışı yollarla bahçeden alındığı ifade edilmiştir. Bu konu hakkında çiftçilerin ifadesi şu şekildedir; “... Zirai dondan sonra karşılaştığımız en büyük sorun hırsızlık olayıdır. Bahçeye geldiğimizde birçok ağaçtan meyvelerin toplandığını görüyoruz. Toplanan avokadoları pazara götürmeye gerek yok talep çok olduğu için bakkal bile satmaktadır. Hırsızlar çaldıkları avokadoları rahatça elden çıkartmaktadır” (K7). Çiftçilerin görüşleri dikkate alındığında hava olaylarına ek olarak en çok zarar veren bir diğer faktörün hırsızlık olayları olduğu sonucuna varılmaktadır.

Tablo 43: Yetiştiricilerin avokado ürünleri yetiştirdiklerinde karşılaştıkları genel sorunlar hakkında gözlemleri

Katılımcı Görüşleri	f (sayısı)	% (yüzdeler)
Ekstrem Minimum sıcaklıklar	25	31,65
Ekstrem maksimum sıcaklıklar	25	31,65
Poyraz ve Lodos rüzgârları	4	5,05
Hırsızlık olayları	25	31,65
Toplam	79	100

4.6. Avokado Ağacının Turunçgiller ve Muz Ağaçlarına Oranla Su Tüketimine Yönelik Görüşler ve İfade Sıklıkları

Tablo 44 incelendiğinde katılımcılar, avokado ağacının turunçgiller ve muza oranla su tüketimi hakkında görüşleri verilmiştir. Turunçgiller ve muza oranla avokado ağacı daha az su tüketmekte (%60), turunçgillere ve muza oranla avokado daha fazla su tüketmekte (%40) şeklinde ifade etmiştir.

4.3.6. Avokado Daha Az Su Tüketmektedir

Çiftçilerin çoğu (%60'ı) avokado ağaçlarının su tüketiminin turunçgiller ve muza oranla daha az olduğunu belirtmiştir. Bu konuda çiftçilerin deneyimleri şu şekildedir; “... Avokado ağacı su sever fakat limon, portakal veya muza göre daha az su tükettiğini söyleyebilirim. Susuzluğa gelemez toprağı nemli olmalıdır. Nemli ise toprağı sıkıntı yok fakat turunçgiller nemli toprakla doymaz daha çok su ister” (K5). “...Bu ağaç suyu sever ve susuzluğa gelemez. Yaz aylarında yağmur olmayınca su verilmezse meyveler küçük kalır ve dökülmeler meydana geliyor. Turunçgiller ve muz mu daha çok su ister yoksa avokado ağacı mı? Turunçgiller ve muz daha çok su tüketiyor” (K3). İfadeler dikkate alındığında çiftçiler, avokado ağacının turunçgiller ve muza oranla daha az su tükettiği yorumu yapılabilir.

4.3.7. Daha Fazla Tüketmektedir

Çiftçilerin %40'ı avokado ağacının turunçgillere oranla daha fazla su istediğini belirtmiştir. Bu konu hakkında çiftçilerin deneyimleri şu şekildedir; “... Bu ağaç tropik bir yapıya sahip olduğu için su tüketiminin turunçgillere göre daha fazla olduğunu söyleyebilirim. Yaz aylarında suyu ister, toprağının nemli olması gerekiyor özellikle sıcak günlerde” (K8). “... Bu avokadolar çok değişik ağaçlar. Kök yapısı saçak yapıya sahip ve toprağın çok altına inmediği için toprakta suyu bulamaz onun için suyu bizim vermemiz gerekiyor. Turunçgillere göre biraz daha fazla su istiyor diyebiliriz” (K3). Bu ifadeler dikkate alındığında avokadonun turunçgillere göre daha fazla su tükettiğini söyleyebiliriz. Su tüketimini belirleyen bir diğer faktör toprağın litolojik yapısıdır. Toprakta kum oranı fazla olması durumunda su tüketimi fazla

olurken, kil oranı fazla olursa su tüketimi az olmaktadır. Çiftçilerin görüşlerindeki temel farklılığın bir diğer temel sebebi bu durum olduğu düşünülmektedir.

Tablo 44: Avokado ağacının, turunçgiller ve muza oranla su tüketimi karşılaştırıldığında katılımcıların genel görüşleri

Katılımcı Görüşleri	f (sayısı)	% (yüzdeler)
Avokado ağacı turunçgiller ve muza oranla daha az su tüketmektedir	15	60
Avokado ağacı turunçgiller ve muza oranla daha fazla tüketmektedir	10	40
Toplam	25	100

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Sonuç

Araştırma alanı olarak, Türkiye'nin güneyinde bulunan Akdeniz Bölgesi seçilmiştir. Akdeniz Bölgesi'nin mevcut iklim koşulları ve topografya özellikleri dikkate alındığında tropikal bitkilerin yetişmesine uygun ortam sunması, araştırma alanının seçiminde belirleyici olmuştur. Çalışmanın konu kapsamını avokado meyveciliğinde ya da avokado meyve ağaçlarının yetiştirilmesinde uygun alanların belirlenmesi oluşturmaktadır. Çalışmada; avokado bitkisinin coğrafi bilgi sistemleri ve uzaktan algılamada farklı yöntem ve uygulamalardan yararlanarak Akdeniz Bölgesi'nde yetişebileceği uygun alanları belirlemek, yerinde gözlem ve görüşmelerle sonuçları doğrulamak amaçlanmaktadır. Belirlenen amaç doğrultusunda aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

Akdeniz Bölgesi İklim Parametreleri ile Avokado Bitkisinin Optimum Yaşam Koşulları Dikkate Alındığında Elde Edilen Sonuçlar

Ortalama sıcaklık, ortalama minimum sıcaklık, ortalama maksimum sıcaklık, ekstrem minimum sıcaklık, ekstrem maksimum sıcaklık, ortalama bağıl nem, ekstrem bağıl nem, toplam yağış, rüzgâr, bulutlu günler, bulutsuz günler ve güneş radyasyonu gibi birçok iklim elemanı değerlendirildiğinde avokadonun Akdeniz Bölgesi'nin kıyı kesiminde yetişebileceği öngörülmüştür.

Uç değerler ve zaman serisindeki sıklık frekans değerleri bir bölgede bitkilerin yaşam zonunu belirlemektedir (Güçlü, 1994). Bu sebepten dolayı Akdeniz Bölgesi'nde bulunan istasyonların ekstrem minimum sıcaklık, ekstrem maksimum sıcaklık ve ekstrem minimum bağıl nem değerleri ile avokado bitkisinin optimum yaşam istek değerleri arasında kırılma noktaları belirlenmiştir.

İklimsel uç değerler ile avokado bitkisinin dayanabileceği alt ve üst sıcaklık değerleri analiz edildiğinde ortalama değerlere göre çok daha az alanda yaşayabilmektedir. Çalışma alanı olarak seçilen Akdeniz Bölgesi'nde günlük ekstrem maksimum sıcaklıklar ve minimum bağıl nem değerlerinin zaman zaman kritik değer olan 35 °C'nin üstüne çıktığı ve bağıl nemin ise %50'nin çok altına düştüğü

saptanmıştır. Kritik değerlerin aşılması durumunda avokado bitkisi çiçeklenme döneminde çiçeklerini dökerken, meyve verme döneminde ise yoğun meyve dökülmelerinin yaşanmasına neden olmaktadır. Sıcaklıkların çok artıp nem değerinin ise çok azaldığı bu günlerde bitkinin zarar görmemesi için sulama yapılarak sorun giderilebilir ve avokado yetiştirilmesine engel teşkil etmeyecek parametrelere dönüşebilir. Günlük ekstrem maksimum sıcaklık ve ekstrem minimum nem değeri basit önlemler alınarak avokado bitkisi korunabilir. Fakat günlük ekstrem minimum sıcaklıkların şiddeti ve sıklık frekansı ise basit önlemler alınarak atlatılamayacak kadar büyük bir etkiye sahiptir.

Araştırmaya dâhil edilen avokado çeşitleri ile çalışma alanının uç minimum sıcaklık değerleri ve sıklık frekansının bilinmesi gerekmektedir. Avokado türlerinin minimum sıcaklıklara dayanma eşik değerleri birbirinden farklılık göstermektedir. Fuerte -2,8 °C, bacon -4,4°C, zutano ve ettinger -3°C'yi geçmesi durumunda çiçekler ve meyvelerde ciddi oranda dökülmelere neden olmaktadır. Bu bilgiler ışığında;

Çalışma alanının günlük ekstrem minimum sıcaklıkları incelendiğinde Pozantı, Elmalı, Korkuteli, Tefenni, Gölhisar, Burdur, Göksun, Kahramanmaraş, Aksu-Anamas, Atabey, Eğridir, Isparta, Senirkent, Sütçüler, Şarkikaraağaç, Yalvaç ve Uluborlu istasyonlarının bulunduğu konumlarda ekstrem minimum sıcaklık frekansının çok sık ve şiddetli olduğu tespit edilmiştir. Ekstrem minimum değerlerin çok şiddetli olmasından dolayı bu alanlar ve yakın çevresinde avokado ağacının 4 türü olan bacon, zutano, ettinger ve fuertenin çiçeklenme döneminde ekstrem minimum sıcaklıklara dayanması mümkün değildir. Bu istasyonların bulunduğu konumlarda iklim açısından açık alanda avokado ağacının yetişmesi uygun olmadığı için çalışmaya konu edilmemiştir.

İklim açısından uygun görülen alanlar ise kıyı kesiminde yaklaşık 0-250 m aralığında bulunan Adana-Bölge, Ceyhan, Karaisalı, Karataş, Kozan, Ş. P. Havalimanı, İncirlik-Meydan, Yumurtalık, Alanya, A. H. Limanı, Gazipaşa, Kale-Demre, Kaş, Finike, Manavgat, Anamur, Erdemli, Mersin, Mut, Tarsus, Silifke, İskenderun, Antakya, Hatay Havalimanı, Tigem, Dört Yol, Samandağ, Dalaman, Fethiye, Köyceğiz, Osmaniye ve Kadirli istasyonlarının bulunduğu alan ve yakın çevresinin iklim verilerine göre uygun olduğu saptanmıştır. Avokado ağacının yetişebileceği alanlar belirlenirken birçok iklim parametresi günlük aylık ve yıllık periyotlara ayrılarak

ayrıntılı incelenmiş ve buna göre uygun alanlar belirlenmiştir. Bu uygun alanlar Emberger iklim sınıflandırmasında sıcaklık bakımından kışı sıcak ve ılık Akdeniz, sıcak ve soğuk dönem yağışları açısından karasallık kat sayısına göre az yağışlı, yumuşak Akdeniz ikliminin yaşandığı alanlarda yaşam zonu bulunduğu saptanmıştır.

İklim özelliklerine göre avokado ağacının yetişebileceği alanlar ile yetişmeyen alanlar tespit edildikten sonra, uygun olan alanlarda avokado ağacının ekolojik (iklimi toprak, eğim, bakı, su isteği, vb.) istekleri dikkate alınarak olası yetişebileceği yerler analitik hiyerarşi süreci ile analiz edilmiştir.

Akdeniz Bölgesi'nde Avokado Bitkisinin Ekolojik Özelliklerine Göre Analitik Hiyerarşi Prosesi ile Uygunluk Analiz Sonuçları

Avokado bitkisinin yetişmesinde iklim açısından uygun görülen alanlar belirlendikten sonra daha verimli bir şekilde büyümeleri için eğim, bakı, akarsulara uzaklık, toprak tipleri, pH, kil içeriği, katyon değişim kapasitesi gibi birçok parametrenin verimlilik üzerinde etkisi bulunmaktadır. Bu bilgiler ışığında AHP yöntemi kullanılarak yükseklik (m), eğim (%), bakı, akarsulara uzaklık (m), toprak, pH, kil içeriği (g/kg), KDK (mmol(c)/kg), ortalama sıcaklık (°C) ve toplam yağış (mm) parametreleri göz önünde bulundurularak en yüksek, yüksek, orta, düşük ve çok düşük olacak şekilde uygunluk analizi yapılmıştır.

Köyceğiz Gölü'nün çevresi, Fethiye, Dalaman Ovası, Eşen Ovası, Teke Platosu'nun güneyinde Uğrar, Kasaba, Dirgenler, Karadağ ve sahil bandına yakın alanda **Akçay ve Alakır** çaylarının çevresinde en yüksek, yüksek, orta, düşük ve çok düşük olacak şekilde alanların varlığı tespit edilmiştir.

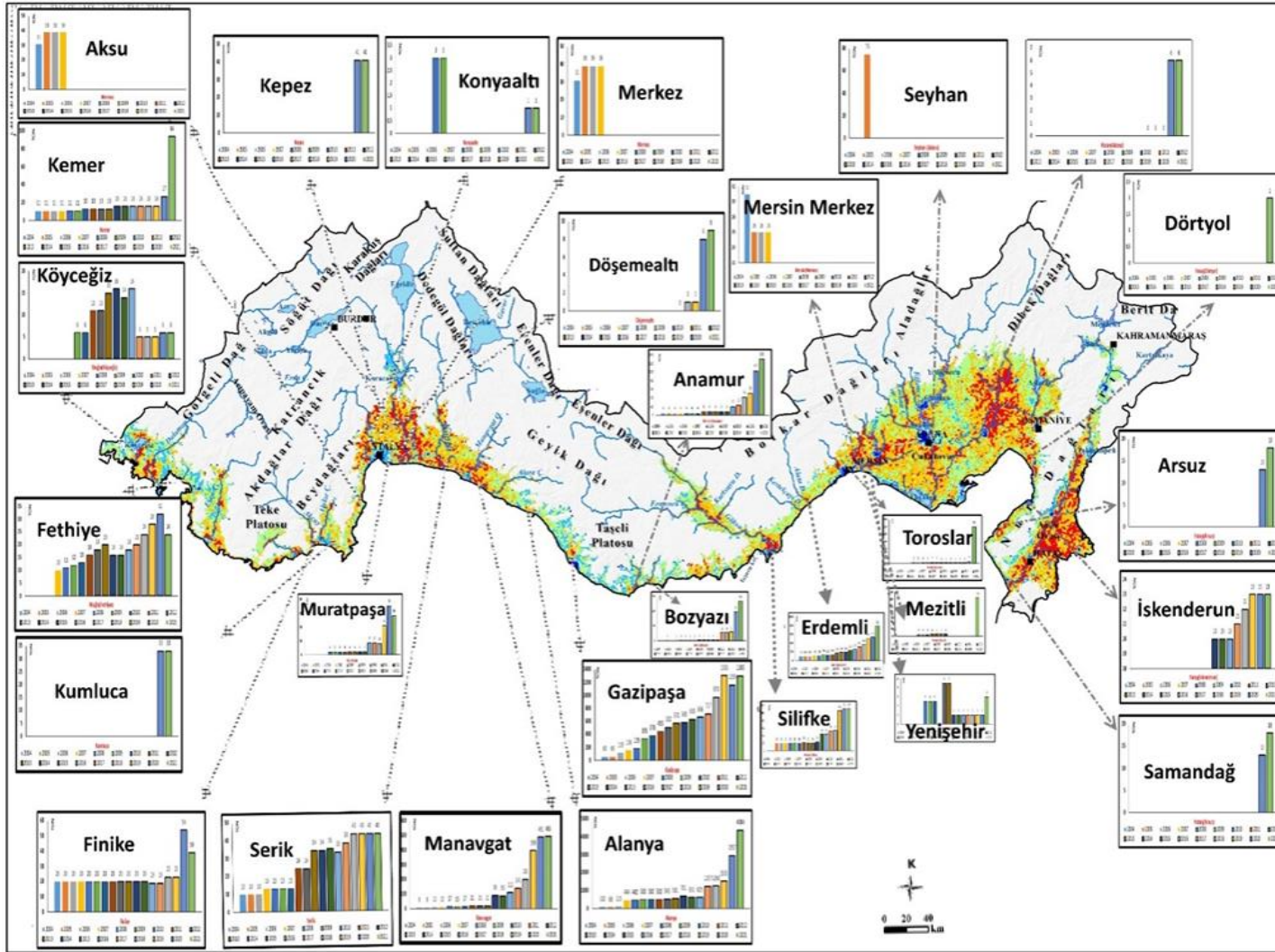
Antalya Ovası'nda, **Aksu, Köprü, Manavgat ve Alara** vadilerinden dolayı sahil bandından kuzeye doğru uygun alanların genişlediği görülmektedir. **Alanya, Mahmutlar, Gazipaşa, Serik, Finike, Kumluca, Konyaaltı, Kepez, Kemer, Döşemealtı ve Muratpaşa** gibi birçok alanda uygun alanın varlığı belirlenmiştir.

Anamur, Beyreli, Gürleyik, Bozyazı, Aydınçık, Hacıbahattin, Göksu Vadisi'nde, Silifke Ovası'nın neredeyse tamamında, **Erdemli, Mezitli, Toroslar, Yenişehir, Akdeniz ve Mersin Merkez**e kadar birçok alanda en yüksek, yüksek ve orta düzeyde uygun alanlar görülmektedir.

Adana Ovası'nın neredeyse tamamında, Erzin, Dört Yol, Payas, İskenderun ve güneyinde bulunan **Konacık, Arsuz, Aşağıkepirce ve Büyükdere** mevkilerinde uygun alanların olduğu tespit edilmiştir. Nur Dağları'nın doğusunda **Samandağ ve Amik Ovası'nın** güneyinden başlayıp kuzeye doğru ovanın tamamında uygun alanlar görülürken, Kahramanmaraş iline doğru uzanan bu depresyon sahasında kuzeye gittikçe uygun alanların azaldığı ve yetiştirilmesinin riskli olduğu görülmektedir.

Modelleme verileri temel alınarak oluşturulan AHP analizi 2060 yılında uygun görülen alanların özellikle vadilerde farklılık gösterip yatayda ve dikeyde genişlediği saptanmıştır. Sahilden kuzeye doğru uygun alanların genişlediği görülürken, dikeyde ise 500-600 m yükseltilere kadar çıkacağı öngörülmektedir. 2022 yılında uygun görülen alanlarda sıcaklıkların artması ile yaşam zonunun genişleyeceği olasıdır. 2022 yılında Kahramanmaraş ilinde avokado yetiştiriciliğinin iklim faktörlerinden dolayı yapılamayacağı görülürken, 2060 modelleme verilerine göre lokal bazı bölgelerde uygun alanların varlığı saptanmıştır. Uygun görülen alanlar TUİK 2022 verileri ile karşılaştırma yapılarak Harita 18'de verilmiştir.

Akdeniz iklimi bazı tropikal meyvelerin yetişmesine imkân vermektedir. Bu meyve türlerinden birisi de avokadodur. Akdeniz bölgesinde geçen 70 yıl içerisinde ürün deseninde değişimler meydana gelmiştir. Geçmişte yaygın olmayan tropikal meyveler bugün yaygınlaşmaya başlamıştır. Çiftçi getirisi yüksek tropikal meyveleri bugün keşfetmiştir. Bunun nedeni küresel iklim değişikliği değil Akdeniz ikliminin kıyı kesiminde görülen; Sıcak Akdeniz, Yumuşak Akdeniz, Ilıman Akdeniz, Kışı Ilıman ve Kışı Sıcak Akdeniz iklim tiplerinden kaynaklanmaktadır. Olası küresel iklim değişikliği Akdeniz bölgesinde avokado yetiştirilmesine uygun alanların genişlemesine neden olacaktır. Avokado yetiştiriciliği Akdeniz bölgesinde yaklaşık 40 yıl önce başladığı çiftçilerle görüşmelerden anlaşılmaktadır.



Harita 18: Avokado yetişebileceği uygun alanlar ve üretilen avokado meyvesi (ton)

Olası İklim Değişikliği ile Avokado Bitkisi Arasındaki İlişkinin Zamansal Analiz Sonucu

Türkiye'nin tarımsal ürün deseninde yerini alan avokado bitkisinin olası iklim değişikliği ile olan ilişkisini belirlemek için Akdeniz Bölgesi'nin uzun yıllar ölçülmüş olan ortalama minimum verileri analiz edilmiştir. Çalışma alanındaki meteoroloji istasyonlarından 1920'li, 1930'lu, 1940'lı, 1950'li, 1960'lı ve 1970'li yıllardan başlayan ölçümlerlerin bir kısmı neredeyse bir asırlık veriler sunmaktadır. Ortalama minimum sıcaklık veri seti Mann Kendall, Spearman's Rho analizleri ile eğilim yönleri belirlenmiştir. Akdeniz Bölgesi'nde ölçüm yapan istasyonların çoğunluğunda minimum sıcaklıklar istatistiki açıdan ciddi artışlar göstermektedir. Daha sonra ortalama minimum sıcaklık veri seti iki döneme ayırarak avokado ağacının çiçeklenme ve dölleme eşik değerleri dikkate alınmış ve iklim değişikliği ile olan durumu değerlendirilmiştir.

Birinci dönem, 1. periyot, ikinci dönem, 2. periyot olarak adlandırılmıştır. Uzun yıllar ölçüm yapmış olan bu istasyonların minimum sıcaklık değerlerine göre Akdeniz Bölgesi'nde avokado bitkisinin birinci dönem içerisindeki yıllarda bile ülkemizde yetiştirilebileceği saptanmıştır. Ortalama minimum sıcaklık değerlerine göre istasyonların verileri ayrı ayrı hesaplanmış sonuçları Tablo 45'te verilmiştir.

Tablo 45: 1. ve 2. periyotlarda ortalama minimum sıcaklıklara göre avokado bitkisinin akdeniz’de yetiştirilme durumunun belirlenmesi

İstasyonlar	1. Periyot	2.Periyot
Adana-Bölge	Uygun (1929-1974)	Uygun (1975-2022)
Ceyhan	Uygun (1964-1992)	Uygun (1993-2022)
Karaisalı	Uygun (1965-1992)	Uygun (1993-2022)
Karataş	Uygun (1964-1992)	Uygun (1993-2022)
Kozan	Uygun (1963-1992)	Uygun (1993-2022)
Yumurtalık	Uygun (1964-1992)	Uygun (1993-2022)
Alanya	Uygun (1952-1986)	Uygun (1987-2022)
A.H. Limanı	Uygun (1930-1975)	Uygun (1976-2022)
Gazipaşa	Uygun (1970-1995)	Uygun (1996-2022)
Kale-Demre	Uygun (1982-2001)	Uygun (2002-2022)
Kaş	Uygun (1965-1993)	Uygun (1994-2022)
Finike	Uygun (1961-1991)	Uygun (1992-2022)
Manavgat	Uygun (1963-1992)	Uygun (1993-2022)
Anamur	Uygun (1948-1984)	Uygun (1985-2022)
Erdemli	Uygun (1963-1991)	Uygun (1992-2022)
Mersin	Uygun (1940-1980)	Uygun (1981-2022)
Mut	Uygun (1963-1991)	Uygun (1992-2022)
Silifke	Uygun (1951-1995)	Uygun (1996-2022)
İskenderun	Uygun (1940-1980)	Uygun (1981-2022)
Antakya	Uygun (1940-1980)	Uygun (1981-2022)
Dört Yol	Uygun (1930-1975)	Uygun (1976-2022)
Samandağ	Uygun (1964-1992)	Uygun (1993-2022)
Dalaman	Uygun (1960-1990)	Uygun (1991-2022)
Fethiye	Uygun (1960-1990)	Uygun (1991-2022)
Köyceğiz	Uygun (1963-1991)	Uygun (1992-2022)
Osmaniye	Uygun (1986-2006)	Uygun (2007-2022)

Hazırlanmış olan iklim modelleme verileri dikkate alındığında Akdeniz Bölgesi’nde sıcaklık değerlerinin artacağı ön görülmektedir. RCP 4.5 ve RCP 8.5 senaryolarına göre artan sıcaklıklar avokado bitkisinin dikeyde ve yatayda uygun yaşam zonlarının genişlemesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

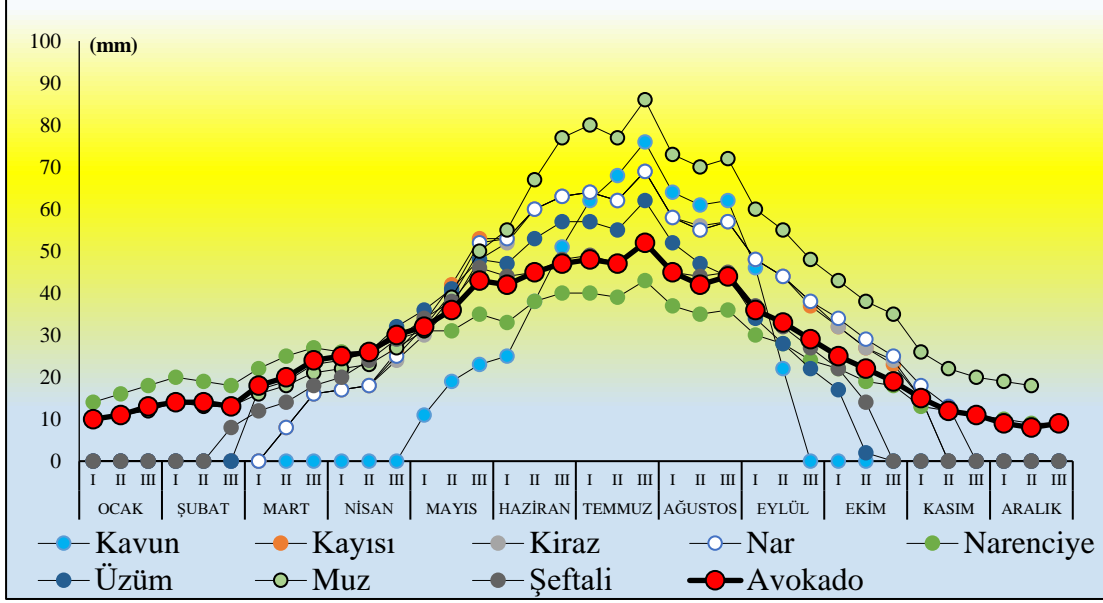
Küresel iklim değişikliğinden dolayı ülkemizde tropikal bitkiler yetiştirme imkânı buluyor gibi net cümlelerin yanlış ifadeler olduğu görülmektedir. İklim değişikliğinden dolayı yetiştirme imkânı buluyor ifadesinden ziyade iklim değişikliğinin, Akdeniz ikliminin görüldüğü alanlarda avokado yetiştiriciliğine pozitif etki yapmaktadır denilmesi daha doğru olacaktır. Çünkü birinci periyot ortalama minimum sıcaklık verileri göstermektedir ki geçmişte avokado bitkisinin ekolojik istekleri çalışma alanının kıyı kesiminde karşılanmaktaydı. Ancak o dönem çiftçilerin ürün desenini oluşturan kültür bitkileri arasında avokado yer almamaktaydı. Bunun nedeni çiftçinin o dönemde avokado bitkisini tam olarak tanımamasıdır.

Avokado Bitkisinin Su Tüketim Oranının Değerlendirilmesi

Tatlı su kaynakları fakir olma sınırında olan Türkiye, önemli doğal kaynaklarından olan tatlı su tüketimini kontrollü yapmak zorundadır. Avokado bitkisinin yetiştiriciliğini önerebilmek için aylık ve yıllık su tüketiminin analiz edilmesi önemlidir. Akdeniz Bölgesi'nin iklim özellikleri dikkate alındığında bölgenin ürün deseninde doğal kaynakların sürdürülebilirliğinin gözardı edilmemesi ve tarım politikaları oluşturulurken bu durumun farkında olunması şarttır. Ekonomik açıdan getirisi fazla olan türler tercih edilirken ülkenin doğal su kaynaklarına zarar vermeyecek şekilde ileriye dönük planlamalarla ürün deseni oluşturulmalıdır.

Tropikal ve sub-tropikal özellik gösteren birçok bitki türünün su isteği fazla olduğu düşünülmektedir. Avokado ağacının su ihtiyacı kontrol edildiğinde özellikle yaz aylarında sıcaklıkların arttığı dönemde havada bağıl nemin ve toprakta suyun kalmamasından dolayı ek sulama yapılması gerekmektedir.

Akdeniz Bölgesi'nde yetiştirilen kavun, narenciye, kayısı, üzüm, kiraz, muz, nar ve avokado gibi meyve türlerinin aylık su ihtiyaçları **Şekil 47**'de görülmektedir. Meyve çeşitleri incelendiğinde yaz aylarında muz 70-80 lt, kavun 60-70 lt, nar 60-70 lt, üzüm 50-60 lt, avokado 40-50 lt ve narenciye türlerinin 40 lt su tüketmektedir. Bu türler arasında en fazla su tüketen muz, kavun ve nar meyvesidir. Avokado ise uzun yıllar boyunca Akdeniz Bölgesi'nde yetiştirilen birçok meyveye göre daha az su tükettiği anlaşılmaktadır. Bu türler arasında avokado ve muz kilogram bazında en fazla getirisi olan meyvelerdir. Özellikle avokadonun son yıllarda dünya genelinde tanınırlığı artmış olup tane bazında çok yüksek fiyatlara satılmaktadır. Ülkemiz bulunduğu konumdan dolayı iç piyasada ihtiyaç duyulan avokado miktarını karşılayıp zamanla ihraç edecek duruma geleceği düşünülmektedir.



Şekil 47: Akdeniz Bölgesi'nde yetiştirilen bazı bitkilerin su tüketim oranları

Kaynak: TAGEM ve DSİ 2017'den yararlanılarak oluşturulmuştur

Çalışma Alanında Avokado Yetiştiricileri ile Yapılan Görüşmelerin İçerik Analiz Sonuçları

Avokado bitkisinin Akdeniz Bölgesi'nde yetiştirilmesinde çiftçilerin genel görüşlerinden elde edilen veriler incelendiğinde: Bölgede çiftçilerin narenciye ve sebzeçiliği bırakıp, çevresinde avokado yetiştiriciliği yapan kişilerin önerilerini dikkate alarak herhangi bir kurumdan eğitim ve maddi destek almadan avokado ağacı yetiştirmeye yöneldiği tespit edilmiştir. Bakımının diğer ürünlere göre daha kolay olması ve girdi maliyetinin düşük olması, ekonomik getirisinin fazla olması, emeklilik sonrası ek gelir sağlayacak bir iş olmasından dolayı tercih edildiği saptanmıştır. Çiftçiler tarafından en çok yetiştirilen türlerin fuerte, hass, bacon, zutano, ettinger ve pinkerton olduğu görülmüştür. Bu türlerin tercih edilmesinde bölge ikliminin uygunluğu ve bu çeşitlere olan talebin fazla olmasının etkili olduğu belirlenmiştir. Bölgede avokado yetiştiriciliği yapılırken üreticiler bazı sorunlarla karşı karşıya kalmaktadırlar. Ekstrem minimum sıcaklıklar, ekstrem maksimum sıcaklıklar, poyraz, lodos rüzgârları ve hırsızlık olayları yetiştiricileri zorda bırakan faktörler olarak tespit edilmiştir. Çiftçiler ile yapılan görüşme sonucunda avokadonun tropik bir bitki olmasına rağmen birçok turunçgil ve sebze türlerine göre su isteğinin az olduğu sonucuna varılmıştır.

Tartışma

Bölgede alan yazın taraması yapıldığında hazırlanan çalışmaların geneli il ve ilçe sınırları dikkate alınarak daha lokal olarak araştırılmıştır (Doğrular vd., 1983; Demirkol, 1997; Bayram, 2008). Bu çalışmada ise Akdeniz Bölgesi'nin tamamı analize dâhil edilerek incelenmiştir. Lokal alanlarda yapılan farklı çalışmalar tropikal türlerin kıyı kesiminde yetişebileceği bilgisini vermektedir. Bu çalışmada, alanda yapılmış olan diğer çalışmalar ile uyumlu olarak yaklaşık 0-250 m yükseltiler arasında yani kıyı kesiminin avokado bitkisinin yetiştirilmesi için uygun alan olduğu kabul edilmektedir.

Akdeniz Bölgesi'nde avokado bitkisinin Antalya, Muğla, Mersin ve Hatay ilinde yetişebileceği fikri uzun yıllardır varlığını sürdürmektedir. Kıyı bandında denize bakan yamaçlarda birçok bahçe kurulmuş ve bu alanlar hakkında literatürde çok sayıda da çalışma hazırlanmıştır. Fakat sadece denize bakan yamaçlar üzerine yoğunlaşan araştırmalara ek olarak Türkiye'nin en verimli ovalarından biri olan Amik Ovası, Osmaniye, Kadirli ve Mut Oluğu'nda avokado bitkisinin açık alanda yetişebileceği bu çalışmayla tespit edilmiştir. İklim açısından Akdeniz Bölgesi'nde avokado bitkisinin Amik Ovası'nda yaz aylarının çok sıcak günlerinde bağıl nem oranı ve sulamaya dikkat edilerek üretiminin yapılabileceği anlaşılmaktadır. Literatürde farklı disiplinlerde hazırlanmış olan birçok çalışmaya göre Amik Ovası, Osmaniye, Kadirli ve Mut Oluğu'nda yetişebileceği tespit edilmediğinden dolayı bu çalışma kapsamında elde edilen bulgular ve dikkat edilmesi gereken bazı önemli noktalar diğer çalışmalardan farklılık göstermektedir.

Avokado bitkisinin, portakal, mandalina, limon, elma vb. ürünlere göre yetiştirilmesi zahmetsiz ve ekonomik anlamda getirisi çok fazladır. Bu özelliğinden dolayı Akdeniz Bölgesi'nde bulunan çiftçilerin büyük çoğunluğu bu ağaçları ciddi oranda söküp yerine avokado ağacı dikmektedir. Sökülen bu ağaçlardan dolayı ilerleyen dönemlerde ülke içi narenciye türlerine olan talebin karşılanamayacağı için ithal edilmek zorunda kalınacağı ön görülmektedir.

Sebzecilik alanında, en az narenciye kadar ciddi oranda olumsuz etkileneceği düşünülmektedir. Sahada yapılan arazi çalışması ve yapılan görüşmeler sonucunda bölgede birçok çiftçinin sebzeçiliği bırakıp, avokado bitkisi yetiştirmeye başladığı görülmüştür. Sebzecilik işinin neredeyse hergün bakım isteği, gübre fiyatlarının fazla

olması, üretiminin zahmetli ve maliyetli olmasından dolayı çiftçiler seralarını söküp açılan alana avokado bitkisi diktiği tespit edilmiştir. Sökülen sera sayısının fazla olmasından dolayı sebze alanlarında gelecek dönemlerde ihracatın azalmasına neden olacağı ön görülmektedir. Ülke içi talep karşılanmadığı için, ithalata yönelmeye neden olacaktır.

Bir denetim mekanizması tarafından denetlenmeden boş bulunan alanlara ya da narenciye bahçelerine ve seralara avokado bitkisinin kontrolsüz dikilmesi gelecekte meyve ve sebze alanında ciddi sıkıntıların meydana gelmesine neden olacağı düşünülmektedir. Akdeniz Bölgesi'nin meyve ve sebze üretiminde ülkemizin iç piyasasına ve ihracatına yapmış olduğu katkı çok büyüktür. Ancak çiftçilerin kontrolsüz olarak bölgenin tarımsal ürün desenini değiştirip avokado yetiştiriciliğine ve diğer tropikal meyve üreticiliğine yönelmesinin yakın gelecekte ülkemiz için gıda arzı güvenliği içerisinde “meyve ve sebze gereksinimi” sorununu doğurması muhtemeldir.

Literatürde farklı disiplinlerde hazırlanmış olan çalışmalar kapsamında elde edilen farklılıklar değerlendirildikten sonra, benzerlikler özet şeklinde aşağıda verilmiştir.

Doğrular vd. (1983), yapmış oldukları çalışmada, avokado bitkisinin çeşitlerinden olan hass, bacon, fuerte ve zutanonun Antalya ve Alanya koşullarına adaptasyon sağladığı sonucuna varmıştır. *Hazırlanan bu tez çalışması kapsamında; Antalya Ovası'nda, Alanya, Mahmutlar, Gazipaşa, Serik, Finike, Kumluca, Konyaaltı, Kepez, Kemer, Döşemealtı, Manavgat ve Muratpaşa gibi birçok alanda Bacon, Fuerte, Zutano ve Ettinger çeşitlerinin yetiştirilebileceği tespit edilmiştir.*

Demirkol (1991), Akdeniz sahil şeridinde yetiştirilme imkânı bulunan avokadonun, ülke tarımına getirisinin artırılması amacıyla Kaliforniya'dan 4 farklı türü olan bacon, fuerte, hass ve zutano getirilmiştir. Antalya ve Dalaman ekolojik koşullarında bu 4 türün bölgeye adapte olabildiği görülmüştür.

Yukarıdaki çalışmalarla hazırlanan bu çalışma bulguları benzerlik göstermektedir. Ancak avokado yetiştiriciliğindeki riskler dikkate alındığında ise farklılıklar görülmektedir. Antalya ve Dalaman'a ait meteorolojik veriler incelendiğinde risk faktörü olarak ekstrem minimum sıcaklıklara dikkat edilmesi gerektiği anlaşılmaktadır.

Demirkol (1997), bacon, fuerte, hass ve zutano avokado çeşitleri 3 yıl boyunca gelişimleri gözlemlenmiştir. Çeşitlerin çiçek açma dönemleri yıllara ve türlere göre farklılık gösterdiği görülmüştür. Bunun yanı sıra çiçeklenme ve gelişimlerinde sıcaklık ve nemin son derece önemli olduğu saptanmıştır. Bayram (2008), düşük sıcaklıkların bazı avokado çeşitleri üzerinde etkisi görülmesine rağmen, yüksek sıcaklıkların çeşitlerin çiçeklenmesi, meyve gelişimi ve ağaç aksamaları üzerinde önemli olumsuz bir etkisi saptanmamıştır. Antalya koşullarına uygun çeşitler bacon, ettinger ve fuerte olmakla birlikte, zutano ve hass gibi önemli çeşitlerin ise yer seçiminde dikkatli olunması gerektiği bildirilmiştir. *Tez çalışması olarak hazırlanan bu çalışma kapsamında Demirkol'un elde ettiği bulgulara benzer bulgular elde edilmiştir. Özellikle çiçeklenme döneminde bölgede meydana gelen ekstrem sıcaklık değerleri çiçeklerde ciddi dökülmelere neden olabileceği öngörülmektedir. Yaz aylarında ise nem değerinin istenilen değerin çok altına düşmesi meyvelerde istenilen gramaja ulaşamaması ve ciddi dökülmelere neden olacağı düşünülmektedir.*

Selim vd. (2018), Antalya ili çalışma alanı olarak belirlenen çalışma sonucunda avokado ağaçlarının büyümesi için orman sınırı, eğim, geçirgenlik, toprak derinliği, arazi kullanım kabiliyeti, korunan alanlar / yasak bölgeler ve ortalama minimum sıcaklık yedi önemli parametre belirlenmiştir. Sonuç olarak 602,12 km² ve 653,14 km²'lik alanların sırasıyla avokado yetiştiriciliğine uygun ve orta derecede uygun olduğu belirlenmiştir. *Hazırlanan bu çalışmada ise tüm Akdeniz Bölgesi çalışılmıştır. Kullanılan yöntem ve elde edilen bulgular benzerlik göstermektedir. Antalya ili için yapılan AHP analizi sonucunda çok yüksek, yüksek, orta, düşük ve çok düşük uygun alanlar belirlenmiştir. Çok yüksek ve yüksek uygunluk gösteren alanların sahil bandında 0-250 m aralığında olan birçok lokal alanda olduğu saptanmıştır.*

Öneri

- Gazipaşa, Alanya, Fethiye, Silifke, Anamur, Erdemli, Manavgat ve Kaş gibi birçok alanda yetiştiği bilinmektedir. Bu alanlara ek olarak Türkiye'nin en verimli topraklarını bünyesinde barındıran Amik Ovası, Kadirli ve Osmaniye'de avokado bitkisinin iklim, toprak vb. parametreleri göz önünde bulundurulduğunda yetiştirilmesi için ekolojik şartların uygun olduğu görülmüştür. İl Tarım Müdürlüğü ve diğer kurumlar tarafından bu alanlara

avokadonun dikilmesi konusunda gerekli bilgilendirme ve teşviklerin kontrollü şekilde yapılması gerekmektedir.

- Amik Ovasında kurulması önerilen bahçelerin tarım için son derece elverişli olan ova tabanına yapılması önerilmemektedir. Çünkü bahçe kurmak için alanın düz olmasına gerek yoktur. Bu düz alanlara, ülke ekonomisine katkı sağlayacağı düşünülen diğer tarım ürünlerinin tercih edilmesi önerilmektedir.
- Saha çalışmasında yapılan gözlemler dikkate alındığında uzun emekler sonucunda kurulan narenciye bahçeleri ve sebze seralarının kontrolsüz şekilde sökülüp yerine avokado dikildiği görülmüştür. Fizyonomik görünümü odunsu olan portakal, limon, mandalina vb. narenciye ürünleri tek yıllık olmayıp uzun yıllar emek verilerek elde edilen ürünlerdir. Zaman ve emek ile ürün vermeye başlayan bu türlerin sökülüp yerine kontrolsüzce tropikal meyve dikilmesi bölgenin tarım faaliyetlerini, planlamasını ve geleceğini riske etmeden gözden geçirilmeyi gerektirmektedir.
- Tek yıllık bitki olan sebzelerden, istenilen verimin elde edilmesi için gübrenin kullanılması önemli bir girdi maliyetidir. Gübre fiyatlarının fazla olması ve hergün tarlada veya serada aktif olarak çalışılması gerektiği için pahalı ve zahmetli bir iş olarak görülmektedir. Çiftçiler sebzeçilik mesleğini bırakıp zahmetsiz ve getirisi daha fazla olan avokado yetiştiriciliğine yöneldiği görülmüştür. Bu gibi durumların yaşanmaması için bölgede aktif olarak çalışan çiftçilere gübre ve mazot desteği sağlanarak sebzeçilik işine devam etmeleri için teşviklerin sağlanması önerilmektedir.
- Ülkemizin, narenciye ve sebze alanındaki ihtiyacının büyük bir oranı Akdeniz Bölgesi'nden temin edilmektedir. Fakat kontrolsüz şekilde sökülen bahçe ve seraların bir denetim mekanizması tarafından kontrol altına alınması gerekmektedir.
- Ülkemizde tarım politikaları, tarım yönetimi ve tarımsal riskler bir bütün olarak ele alınması önerilmektedir. Başarılı şekilde hazırlanan tarım politikaları, tarım yönetimi ve tarımsal risklerden bağımsız olması durumunda hazırlanan planlamalar amaca ulaşmadan başarısızlıkla sonuçlanması kaçınılmazdır. Akdeniz Bölgesi'nde değişen tarım ürün deseni günümüz koşulları için maddi açıdan iyi görülsede gelecek yıllar için bir risk durumu söz

konusudur. Denetim mekanizmaları tarafından, tarımsal risklerin belirlenerek kontrol edilmesi gerekmektedir.

- 11. kalkınma planında tarımsal alanda istenilen gelirlerin elde edilmesi için mevcut durumun korunarak avokado yetiştirilmesine önem verilip gerekli eğitimleri de kapsayan demonstrasyonların sunulması ve maddi yardımların yapılması gerekmektedir.

KAYNAKÇA

- Adato, I. ve Gazit, S. (1976). Response of harvested avocado fruits to supply of indole 3 acetic acid, gibberellic acid and abscisic acid. *J. Agric. Food Chem.* 24:1165-1167.
- Ağaoğlu, S., Çelik, H., Çelik, M., Fidan, Y., Gülşen, Y., Günay, A., Halloran, N., Köksal, İ. ve Yanmaz R. (1997). *Genel bahçe bitkileri*. A.Ü. Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No:4. Ankara
- Akalan, İ. (1988). *Toprak bilgisi*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 1058.
- Akengin, H. ve Dölek, İ. (2015) *Türkiye fiziki coğrafyası*. Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.
- Akın, M. ve Eyduran, S. (2017). Zaman serisi analiz yöntemlerini kullanarak 2016-2025 dönemi Türkiye avokado üretiminin belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 27(2), 252-258.
- Akıncı, H., Özalp, A. Y. ve Turgut, B. (2012). AHP yöntemi ile tarıma uygun alanların belirlenmesi. IV. Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu (UZAL-CBS 2012)
- Alcaraz, M. L., Thorp, T. G. ve Hormaza, J. I. (2013). Phenological growth stages of avocado (*Persea Americana*) according to the BBCH scale. *Scientia Horticulturae*, 164, 434-439.
- Alphonse, C. B. (1997). Application of the analytic hierarchy process in agriculture in developing countries. *Agricultural systems*, 53(1), 97-112.
- Altınkaya, L., Gübbük, H. ve Tozlu, İ. (2016). *Yenebilen Passiflora Türleri ve kullanım potansiyeli*. Türkiye Doğal Beslenme ve Sağlıklı Yaşam Kongresi 2016 (pp.75-76). Antalya.
- Altunışık, B. G. (2019). *Avokado (Persea americana Mill.) odunundan kraft metodu ile kâğıt hamuru ve kâğıt üretimi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Bartın Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Bartın.
- Anguiano, C. J., Alcántar, R. J., Toledo, B. R., Tapia, L. M. ve Vidales-Fernández, J. A. (2007). Soil and climate characterization of the avocado-producing area of Michoacan, Mexico. In *Proceedings VI World Avocado Congress*.
- Anonim (2006). *FAO Production Yearbook*. <http://faostat.fao.org/faostat>

- Ardos. M. (1984). *Türkiye ovalarının jeomorfolojisi*, Cilt: I, İstanbul Üniversitesi Yayınları No: 3263, İstanbul.
- Aslantaş, R., Karakurt, H. ve Karakurt, Y. (2010). Bitkilerin düşük sıcaklıklara dayanımında hücresel ve moleküler mekanizmalar. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 41(2), 157-167.
- Atalay, İ. (1982). *Toprak coğrafyası*. Ege Üniversitesi.
- Atalay, İ. (1983). *Türkiye vejetasyon coğrafyasına giriş* (Vol. 19). Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi.
- Atalay, İ. (1990). *Vejetasyon coğrafyasının esasları*. Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Atalay, İ. (1994). *Türkiye vejetasyon coğrafyası*. Ege Üniversitesi Basımevi.
- Atalay, İ. (2000) *Türkiye coğrafyası ve Jeopolitiği*. İzmir: Ege Üniversitesi Yayınları.
- Atalay, İ. (2006). *Türkiye toprak coğrafyası*. DEÜ Buca Eğitim Fakültesi Coğrafya Eğitimi Anabilim Dalı, İzmir, 448, 452.
- Atalay, İ. (2010). *Uygulamalı klimatoloji*. META Basım Matbaacılık Hizmetleri, Bornova/İzmir.
- Atalay, İ. (2013). *Uygulamalı klimatoloji*. İzmir: META Basım Matbaacılık Hizmetleri. Bornova/İzmir.
- Atalay, İ. (2016). *Toprak oluşumu sınıflandırılması ve toprak coğrafyası* (5. Baskı). Meta Basım, İzmir.
- Atalay, İ. (2016). *Uygulamalı jeomorfoloji*. İzmir: Meta Basım.
- Atalay, İ. (2017). *Türkiye Jeomorfolojisi*. Meta Basım, İzmir.
- Atalay, İ. ve Efe, R. (2015). *Türkiye biyocoğrafyası*. Meta Basım, İzmir.
- Atalay, İ., Altunbaş, S., Coşkun, M., ve Siler, M. (2020). *Taşların ekolojisi ile topografinin toprak oluşumu, tarım ve ormancılık açısından önemi*. Meta Basım Matbaacılık.
- Atalay, İ., Altunbaş, S., Khan, A. A. ve Coşkun, M. (2018). The effects of tectonic movements on the shaping of topography, karstification and soil formation in the south western part of Taurus mountains in Turkey. *TÜCAUM 30. Yıl Uluslararası Coğrafya Sempozyumu*, 608-622.
- Atalay, İ., Altunbaş, S., Khan, A. A., ve Coşkun, M. (2018). The mountain ecology of the taurus mountains and its effects on nomadism. In *TÜCAUM 30th International Geography Symposium*, Ankara (pp. 623-635).

- Atalay, İ., Efe, R. ve Öztürk, M. (2014). Ecology and classification of forests in Turkey. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 120, 788-805.
- Avhad, M. R. ve Marchetti, J. M. (2015). Temperature and pretreatment effects on the drying of hass avocado seeds. *Biomass and Bioenergy*, 83, 467-473.
- Aydın, F. ve Koçak, E. (2022). Dizilerin turizm faaliyetlerine etkisi: Gönül Dağı dizisi örneği. *International Journal of Geography and Geography Education*(47), 162-186. <https://doi.org/10.32003/igge.1113526>
- Aydınözü, D. (2010). Trakya’da vejetasyon devresi ve bu devredeki yağışlar. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18 (1) , 227-232 .
- Aykır, D. (2017). Türkiye’de ekstrem sıcaklık indislerinin eğilimlerinde şehirleşmenin etkisi. *Türk Coğrafya Dergisi*, (69), 47-57.
- Aykır, D., Atalay, İ., ve Coşkun, M. (2022). Periodic changes of temperature extremes at some selected stations in Türkiye (1970-2018). *Coğrafya Dergisi*, (45), 69-83.
- Bayrakdar, C. (2006). *Fırtına Deresi Havzasının uygulamalı jeomorfoloji etüdü*. İstanbul: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Bayram, S. (2010). Avokado (*Persea americana* Mill.) BATEM. 2010 Yılı Avokado Gelişim Raporu. Antalya
- Bayram, S. ve Arslan, M. (2007). Düşük ve yüksek sıcaklıkların avokado yetiştiriciliği üzerine etkisi. *Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi*, 2007,24 (2):09-19.
- Bayram, S. ve Aşkın, M. A. (2006). Bazı avokado çeşitlerinde hasat zamanının belirlenmesinde yağ ve kuru ağırlık parametrelerinin kullanımı. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1(2), 38-48.
- Bayram, S. ve Demirkol, A. (2003). Antalya koşullarında yetiştirilen bazı avokado çeşitlerinin meyve özelliklerinin saptanması üzerine araştırmalar. *Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi 2003*. S: 95–98.
- Bayram, S. ve Tepe, S. (2008). Antalya koşullarında bazı avokado çeşitlerinin yetiştirilmesi üzerine düşük ve yüksek sıcaklıkların etkisi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21(1), 97-104.
- Bayram, S., Arslan, M. A., ve Turgutoğlu, E. (2006). Türkiye’de avokado yetiştiriciliğinin gelişimi, önemi ve önerilen bazı çeşitler. *Derim*, 23(2), 1-13.
- Bekker, T. F. (2011). *Efficacy of water soluble silicon for control of phytophthora cinnamomi root rot of avocado*. Doctoral dissertation, University of Pretoria.

- Bergh, B. O. (1976b). Avocado breeding and selection. Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, 1976. Pages 24-33.
- Bergh, B. O. (1974). *The remarkable avocado flower*. California Avocado Society Yearbook. 57: 40-41.
- Bergh, B. O. (1976a). Factors affecting avocado fruitfulness. proceedings of the first international tropical fruit short course: The Avocado, University of Florida, pp. 83-88.
- Bergh, B. ve Ellstrand, N. (1986). *Taxonomy of the avocado*. California Avocado Society Yearbook, 70: 135-146.
- Burn, D. H. ve Elnur, M. A. H. (2002). Detection of hydrologic trends and variability. *Journal of hydrology*, 255(1-4), 107-122.
- Büyük, İ., Aydın, S. S. ve Sümer, A. (2012). Bitkilerin stres koşullarına verdiği moleküler cevaplar. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, 69(2), 97-110.
- Campbell, C. W. ve Malo, S. E. (1976). A survey of avocado cultivars. Proceedings of the First International Tropical Fruit Short Course: The Avocado, University of Florida, P: 9-15.
- Clark, O. I. (1923). Avocado pollination and bees. California Avocado Association Annual Report, 1922- 23: 57-62.
- Cline, W. R. (1992). The economics of global warming. *Institute for International Economics, Washington, DC*, 399.
- Coit, J. E. (1940). *Avocado tree root development*. California Avocado Association Yearbook, 25, 46-49.
- Coşkun, M. ve Ortaç, G. (2022). Filyos Çayı Havzası'nın (Karabük-Gökçebe) Çok Kriterli Karar Verme Yöntemiyle Taşkın Risklerinin Belirlenmesi. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 27 (47) , 15-27 .
- Coşkun, M. (2003). Coğrafya öğretiminde nem konusundaki kavram yanlışlıkları ve giderilmesine yönelik öneriler, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(3), 147-158.
- Coşkun, M. (2010). Metaphors (mental images) of high school students about "climate" concept; lise öğrencilerinin "iklim" kavramıyla ilgili metaforları (zihinsel imgeleri). *Turkish Studies*, 5(3), 919-940.
- Coşkun, M. (2020). İklim değişimleri ve küresel ısınma (2. Baskı). *Yer bilimi* (s.271-303). Ankara: PEGEM.
- Coşkun, M. (2022). *İklim değişimleri, küresel ısınma ve Türkiye. Türkiye'nin Fiziki Coğrafyası* (s.321-352). Pegem Akademi. Ankara

- Coşkun, M. ve Coşkun, S. (2017). Yer kabuğunu oluşturan maddeler: mineraller, kayaçlar ve topraklar. Yer bilimi (s.193-244). Ankara: PEGEM.
- Coşkun, M., Gözalan, S., Öztekin, M. ve Coşkun, S. (2022). Susurluk çayı havzasında tropikal gün - yaz günü sayısındaki eğilimler ve RCP 8.5 senaryosuna göre modellenmesi. *The Journal of Academic Social Sciences* 15(89):343-358
- Coşkun, M., Gözalan, S., Öztekin, M., ve DüNDAR, Ö., (2020). Susurluk Çayı Havzasının ortalama sıcaklık ve toplam yağış verilerinin trend analizi. *The Journal of Social Sciences*. Sayı: 49, Aralık 2020, s. 24-39
- Coşkun, S. (2017). *Karabük çevresinin vejetasyon ekolojisi ve sınıflandırılması*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Karabük
- Coşkun, S. (2020a). *Tuz Gölü-Konya Kapalı Havzaları'nda ortalama sıcaklık, yağış ve akım verilerinin trend analizi*, Coğrafya araştırmaları, Kitap bölümü, 1. Bölüm, sf:1-13, Akademisyen Yayınevi (AYBAK), Ankara.
- Coşkun, S. (2020b). *Trend analysis of mean temperatures data in Van Lake Closed Basin, Turkey*, Current Studies in Social Sciences, Chapter of Book, 3. Chapter, pp:43-51, Akademisyen Yayınevi (AYBAK), Ankara.
- Coşkun, S. (2020c). Tuz Gölü-Konya Kapalı Havzalarının yaz mevsimi ortalama sıcaklık, yağış, buharlaşma ve akım verilerindeki değişimlerin karşılaştırmalı trend analizi, *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi* (SOBİDER), Yıl: 7, Sayı: 46, Haziran 2020, s. 123-138.
- Coşkun, S. (2020d). Van Gölü Kapalı Havzasında yağışların trend analizi, *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 8(2), 521-532.
- Coşkun, S. (2020e). Göller yöresi'nde sıcaklık, yağış ve akım değerlerinde meydana gelen eğilimler (Akdeniz Bölgesi-Türkiye). *International Social Sciences Studies Journal*, (eISSN:2587-1587) Vol:6, Issue: 66; pp:3142-3155.
- Coşkun, S. (2022). *Türkiye'nin doğal bitki örtüsü özellikleri*. Pegem Akademi. Ankara
- Çakır, M. ve Aydın, F. (2020), Yerel halkın termal turizme yönelik görüşleri: Haymana İlçesi örneği. *Doğu Coğrafya Dergisi* 25(43), 93-110
- Çalışkan, V. (2002). *Amik Ovası'nın beşeri ve iktisadi coğrafyası*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Çelik, C., Binici, S., Yıldırım, A., Yıldırım, F., Bekir, Ş. A. N., ve Bayram, S. (2023). Antalya ekolojik koşullarında yetiştirilen 4 avokado (*persea americana* mill.)

- çeşidinin meyve özellikleri ile farklı dokularının bazı biyokimyasal içeriklerinin belirlenmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 38(1), 173-186.
- Çelik, S. (2022). *Antalya merkez ilçelerinde avokado üretim alanlarında sorun olan fungal hastalıkların belirlenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Antalya.
- Dağdeviren, M., Diyar, A. ve Kurt, M. (2004). İş değerlendirme sürecinde analitik hiyerarşi prosesi ve uygulaması. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 19(2).
- Darvas, J. M. (1979). Ecology of avocado root pathogens. *South African Avocado Grower's Association Research Report for 1979*, 3, 31-32.
- Davenport, T. L. (1986). *Avocado flowering*. In: J. Janick (ed.) Horticultural reviews. Volume 8: 257-289.
- Davenport, T.L., Parnitzki, P., Fricke, S. ve Hughes, M.S. (1994). Evidence and significance of selfpollination of avocados in Florida. *Journal of the American Society for Horticultural Science*. 119: 1200-1207.
- Demir, P. ve Cevger Y. (2007). Küresel ısınma ve hayvancılık sektörü, *Veteriner Hekimler Derneği Dergisi*, 78, 1.
- Demircan, B. ve Velioglu, Y. S. (2022). Avokado: Bileşimi ve sağlık üzerine etkileri. *Akademik Gıda*, 19(3), 309-324.
- Demircan, M., Gürkan, H., Eskioğlu, O., Arabacı, H. ve Coşkun, M. (2017). Climate change projections for Turkey: Three models and two scenarios. *Turkish Journal of Water Science and Management*, 1(1), 22-43.
- Demircan, M., Gürkan, H., Türkoğlu, N. ve Çiçek, İ. (2018). Türkiye sıcaklıklarının Kuzey Atlantik Salınımı (NAO) indisi ile ilişkisi. *TÜCAUM*, 30, 3-6.
- Demirkol, A. (1991). Avokado çeşit adaptasyonu I. Batı Akdeniz Tarımsal Enstitüsü Müdürlüğü Arşiv Tarama Tutanağı. Antalya.
- Demirkol, A. (1997b). Avokado çeşit adaptasyonu II. Batı Akdeniz Tarımsal Enstitüsü Müdürlüğü arşiv tarama tutanağı. Antalya.
- Demirkol, A. (2001). Bazı avokado çeşitlerinin Antalya koşullarında gösterdiği ağaç özellikleri ve iklim koşullarından etkilenme durumları. *Bahçe*, 30(1).
- Demirkol, A., (1997a). Antalya koşullarında yetiştirilen bazı avokado çeşitleri üzerinde biyolojik, morfolojik ve fizyolojik araştırmalar. Batı Akdeniz Tarımsal Enstitüsü Müdürlüğü arşiv tarama tutanağı. Antalya.

- Demirkol, A., Bayram, S. ve Arslan, M.A. (2004). Antalya ilinde avokado adaptasyon projesi. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü (Yayınlanmamış).
- Deniz, Z. (2013). Türkiye’de yaz mevsimindeki sıcak günler ve sıcak günlerin eğilimleri (1970-2006). *Türk Coğrafya Dergisi*, S. (61): 1-10.
- Dereli, M., A. (2018). Web tabanlı Google Earth Engine ile NDVI zaman serisi Analizi: Şanlıurfa il merkezi örneği. 6th International GAP Engineering Conference – GAP2018.
- Direk, M. (2010), *Tarım tarihi ve deontoloji*. Konya: Eğitim Akademi Yayınları
- Doğru, E. ve Aydın, F. (2019). Local people's views on national parks: The example of İğneada Longoz Forests National Park. *International Journal of Geography and Geography Education (IGGE)*, 42, 328-355.
- Doğrular, A., Tuncay, M., Şengüller, A. (1983). Antalya ve Alanya koşullarında avokado çeşitlerinin adaptasyon. Batı Akdeniz Tarımsal Enstitüsü Müdürlüğü Arşiv Tarama Tutanağı. Antalya.
- Doğrular, H. A., Şengüler, A. ve Tuncay, M. (1985). Avokado yetiştiriciliği. T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Proje ve Uygulama Genel Müdürlüğü Turunçgiller Araştırma Enstitüsü Yayın No: 11.
- Dönmez, Y. (1984). *Umumi klimatoloji ve iklim çalışmaları* İ.T.Ü. Yayın No: 2506, Coğrafya Enstitüsü Yayın No: 102
- Dönmez, Y. (1990). *Umumî klimatoloji ve iklim çalışması*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Basımevi ve Film Merkezi.
- Dönmez, Y. ve Aydınözü, D. (2012). Bitki özellikleri açısından Türkiye. *Coğrafya Dergisi*, 1(24), 1-17.
- DSİ, (2012), DSİ Genel Müdürlüğü 2016 Yılı Faaliyet Raporu, Ankara.
- Du, Y., Cai, S., Zhang, X. ve Zhao, Y. (2001). Interpretation of the environmental change of Dongting lake, middle reach of Yangtze river, China, By 210Pb Measurement and Satellite İmage Analysis. *Geomorphology*, V/I. 41(2-3): 171-181.
- Elkoca, E. (2003). Hava kirliliği ve bitkiler üzerindeki etkileri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 34(4).
- Elliott, J.M. (1919). Hillside planting of avocados. California Avocado Association Annual Report 1918 and 1919 4:54-56

- Erazo-Mesa, E., Ramírez-Gil, J. G. ve Sánchez, A. E. (2022). Avocado cv. Hass needs water irrigation in tropical precipitation regime: evidence from Colombia. *Water*, 13(14), 1942.
- Erinç, S. (1957). *Tatbiki klimatoloji ve Türkiye'nin iklim şartları*. İstanbul: İTÜ Hidrojeoloji Enstitüsü Yayınları.
- Erinç, S. (1967), *Vejetasyon coğrafyası*. İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü. İstanbul.
- Eriş, A. (1995). *Bahçe bitkileri fizyolojisi*. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi.
- Erlat, E. ve Türkeş, M. (2012). Analysis of observed variability and trends in numbers of frost days in Turkey for the period 1950–2010. *International Journal of Climatology*, V/I. 32 (12): 1889-1898.
- Erlat, E. ve Türkeş, M. (2013). Observed changes and trends in numbers of summer and tropical days, and the 2010 hot summer in Turkey. *International Journal of Climatology*, 33(8), 1898-1908.
- Erlat, E. ve Türkeş, M. (2015). Influence of tropical volcanic eruptions on Turkey's summer air temperatures in the second half of the 20th century. *Ege Coğrafya Dergisi*, 24(1), 1-14.
- Erlat, E. ve Yavaşlı, D. D. (2009). Ege bölgesi'nde tropikal gün ve yaz günü sayılarındaki değişim ve eğilimler. *Ege Coğrafya Dergisi*, C/S. 18(1-2): 1-15.
- Erol, O. (2014). *Genel Klimatoloji*. İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Everest, T., Sungur, A. ve Özcan, H. (2022). Determination of agricultural land suitability with a multiple-criteria decision-making method in northwestern Turkey. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 18(5), 1073-1088.
- Feizizadeh, B. ve Blaschke, T. (2012). Uncertainty analysis of GIS-based ordered weighted averaging method for landslide susceptibility mapping in Urmia Lake Basin, Iran. In Seventh International Geographic Information Science Conference, September (pp. 18-21).
- Francis, H. L. (1974). *An evaluation of avocado plantings in the Santa Rosa hills of riverside county*. California avocado society yearbook, 58: 60-65.
- Gaillard, J. P. ve Godefroy, J. (1994). *L'avocatter. Maisonneuve et Larose*, 15, Rue VictorCousin. 75005 Paris, P: 192.
- Gazit, S. ve Degani, C. (2002). *Reproductive biology. In the avocado: Botany, production and uses* (pp. 101-133). Wallingford UK: CABI Publishing.

- Gorelick, N., Hancher, M., Dixon, M., Ilyushchenko, S., Thau, D. ve Moore, R. 2017. "Google Earth Engine: Planetary-scale geospatial analysis for everyone". *Remote Sensing of Environment*, 202, 18–27.
- Gökkür, S. ve Şahin, M. (2020). İklim değişikliğinin meyve ağaçlarında soğuk zararı üzerine etkileri. *Meyve Bilimi*, 7(1), 10-16.
- Gölkücü, M. (2006). *Bazı avokado (Persea americana Mill.) çeşitlerinin püre üretimine uygunluklarının belirlenmesi ve ürün stabilitesi üzerine depolama sıcaklığının etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Akdeniz Üniversite Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Antalya
- Gözalan, S. (2019). *Yüzey, 850, 700 ve 500 hPa basınç seviyelerinde sıcaklık ile nem parametrelerinin karşılaştırmalı trend analizi: Türkiye örneği*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Karabük.
- Gustafson, C. D., Marsh, A. W., Branson, R. L. ve Davis, S. (1979). *Drip irrigation on avocados*. *Calif. Avocado Soc. Yrbk*, 63, 95-134.
- Gübbük, H., Biner, B., Dal, B., Yıldırım, I., Taşgın, D. ve Buhur, L. (2017) Değişik tropik meyve ve türlerinin Antalya koşullarına adaptasyonu üzerinde araştırmalar. Proje sonuç raporu. Antalya
- Güçlü, K. (1994). Soğuk iklim bölgelerinde ağaç yetiştiriciliği. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 25(1).
- Güngördü, E. (2010). *Türkiye'nin coğrafyası: Türkiye fiziki ve coğrafi bölgeler*. Gazi Kitabevi.
- Hoffman, J. E. ve Du Plessis, S. F. (1999). Seasonal water requirements of avocado trees grown under subtropical conditions. *Revista Chapingo Serie Horticultura*, 5, 191-194.
- Kadioğlu, M. (1997). Trends in surface air temperature data over Turkey. *International Journal of Climatology: A Journal of the Royal Meteorological Society*, 17(5), 511-520.
- Kalmar, D. ve Lahav, E. (1977). Water requirements of avocado in Israel. I. Tree and soil parameters. *Australian Journal of Agricultural Research*, 28(5), 859-868.
- Kaplankıran, M. ve Tuzcu, Ö. (1994). Bazı avokado çeşitlerinin adana koşullarında gösterdikleri özellikler. *Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9 (2): 103–112.
- Karabulut. M. ve Topuz, M. (2020). Adana'da tropikal ve yaz günü sayılarındaki değişim ve Eğilimler. 2. International Mediterranean Symposium, Mersin, Turkey.

- Karaoğlu, M. (2018). Rüzgâr erozyonunda bitki örtüsünün önemi. *Journal Of Agriculture, 1*(2), 49-60.
- Kavas, E. (2009). Analitik hiyerarşik süreç yöntemiyle İzmir ilinde heyelan duyarlılığının coğrafi bilgi sistemleri tabanlı incelenmesi. TMMOB Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi, İzmir.
- Kendall, R.G. (1975). Rank correlation methods. *Griffin*. London
- Kiage, L. M., Liu, K. B., Walker, N. D., Lam, N. ve Huh, O. K. (2007). Recent land-cover/use change associated with land degradation in the lake Baringo Catchment, Kenya, East Africa: Evidence From Landsat TM and ETM+. *International Journal of Remote Sensing, 28*(19), 4285-4309.
- Knight, Jr. R. J. (1999). Genetic diversity in avocado. Proceedings of avocado brainstorming. Session I. Plant breeding and genetics, P: 16-18.
- Koçak, E. ve Aydın, F. (2020). Polatlı ilçesi'nde tarımsal problemler ve çözüm önerileri. *Journal of International Social Research, 13*(70).
- Koçman, A. (1984). Bozdağlar ve çevresinin iklimi. *Ege Coğrafya Dergisi, 2*(1), sf: 57-108.
- Kopar, İ. (2022). Türkiye'nin jeomorfolojik özellikleri. *Türkiye'nin Fiziki Coğrafyası. Pegem Akademi. Ankara*
- Korkmaz, H., ve Gürbüz, M. (2008). Amik Gölü'nün kültürel ekolojisi. *Marmara Coğrafya Dergisi, 17*(1), 1-26.
- Lahav, E. ve Gazit, S. (1994). World listing of avocado cultivars according to flowering type. *Fruits (France)*.
- Lahav, E. ve Lavi, U. (2002). Genetics and classical breeding. The Avocado: Botany, Production and Uses; *Cabi Publishing, 3*: 45-46.
- Mann, H. B. (1945). Nonparametric tests against trend. *Econometrica: Journal of the econometric society, 245-259*.
- Maslin, M. (2004). Ecological versus climatic thresholds. *Science, 306*(5705), 2197-2198.
- Mater, B. (1998). *Toprak coğrafyası*. Çantay Kitabevi.
- McKellar, M. A., Buchanan, D. W., Ingram., D. L. ve Campbell, C.W. (1992). Freezing tolerance of avocado leaves. *HortScience 27*(4): 341-343.
- Mendelsohn, R. ve Dinar, A. (1999). Climate change, agriculture, and developing countries: does adaptation matter? *The World Bank Research Observer, 14*(2), 277-293.

- Mendelsohn, R. ve Dinar, A. (2003). Climate, water, and agriculture. *Land economics*, 79(3), 328-341.
- Mengü, G. P. ve Akkuzu, E. (2008). Küresel su krizi ve su hasadı teknikleri. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, C/S. 5(2): 75-85.*
- Metin, O. ve Ünal, Ş. (2022). The content analysis technique: its use in communication sciences and ph.D. theses in sociology. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi. 22 (2), 274-291.*
- Nebati, E., Sağanda, G. N., Erol, H., Subaşı, S. R. ve Göz, T. E. (2022). Analitik hiyerarşi prosesi (AHP) yöntemi ile çalışan performansının değerlendirilmesi. *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 10(2), 582-590.*
- Newett, S.D.E., Crane, J.H. ve Balerdi, C.F. (2002). *The Avocado: Botany, Production and Uses; Pp: 7-162 Cabi Publishing.*
- Onur, C. ve Kutucu, N. (1985). Akdeniz bölgesi'nde kahve yetiştirme olanakları üzerine araştırmalar. Batı Akdeniz Tarımsal Enstitüsü Müdürlüğü Arşiv Tarama Tutanağı. Antalya.
- Onur, S. (1993). Trabzonhurması çeşitlerinin adaptasyonu. Batı Akdeniz Tarımsal Enstitüsü Müdürlüğü Arşiv Tarama Tutanağı. Antalya.
- Özdemir, M. A. ve Bahadır, M. (2010). Denizli'de Box-Jenkins tekniği ile küresel iklim değişikliği öngörülleri. *Journal of International Social Research, 3(12).*
- Özşahin, E. (2010). Antakya'da (Hatay) yer seçiminin jeomorfolojik özellikler ve doğal risk açısından değerlendirilmesi. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 13(23), 1-16.*
- Öztekin, M. ve Coşkun, M. (2022). *Yenice sıcak noktası: ekolojisi ve sürdürülebilirliği.* Ankara: Iksad Publications
- Öztürk, D. ve Batuk, F. (2010). Analytic hierarchy process for spatial decision making. *Sigma, 28(2), 124-137.*
- Öztürk, N. (2023). Akdeniz Bölgesi incir ve avokado bahçelerinde zararlı, incir tekeböceği [Batocera rufomaculata (DeGeer)(Coleoptera: Cerambycidae)]. *Alatarım, 65.*
- Paköz, M., Faraçlar, E. ve Aybak, H. (1982). Önemli bazı pikan cevizi çeşitlerinin Antalya bölgesinde yetiştirilme olanaklarının araştırılması. Batı Akdeniz Tarımsal Enstitüsü Müdürlüğü Arşiv Tarama Tutanağı. Antalya
- Penny, D. ve Kealhofer, L. (2005). Microfossil evidence of land-use intensification in North Thailand. *Journal of Archaeological Science. I. (32): 69-82.*

- Reilly, J., Baethgen, W., Chege, F. E., Van De Geijn, S. C., Iglesias, A., Kenny, G., ... ve Howden, M. (1996). Agriculture in a changing climate: impacts and adaptation. In *Climate change 1995; impacts, adaptations and mitigation of climate change: scientific-technical analyses* (pp. 427-467). *Cambridge University Press*.
- Saarnisto, M. ve Lunkka, J. P. (2004). *In past climate variability through Europe and Africa*. V. (6): 443-464. Springer, Dordrecht.
- Saaty, T. L. (1977). The Sudan transport study," *Interfaces*, 8:1 pp.. 37-57.
- Saaty, T. L. (1980). *The Analytic hierarchy process: planning, Priority setting, resource allocation*, McGraw-Hill Comp., New York, pp.54-55
- Saaty, T. L. ve Vargas, L. G. (1987). Uncertainty and rank order in the analytic hierarchy process. *European Journal of Operational Research*, 32(1), 107-117.
- Savaş, N. (2018). Avokado (*Persea americana*) ve Oğulotu (*Melissa officinalis*) fonksiyonel besinlerinin, *Caenorhabditis elegans* termotoleransı üzerine etkilerinin incelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Aydın.
- Scebba, F., Sebastiani, L., ve Vitagliano, C. (1998). Changes in activity of antioxidative enzymes in wheat (*Triticum aestivum*) seedlings under cold acclimation. *Physiologia Plantarum*, 104(4), 747-752.
- Scora, R. W., Wolstenholme, B. N. ve Lavi, U. (2002). *The Avocado: Botany, Production and Uses*; Cabi Publishing, 2: 15.
- Selim, S., Koc-San, D., Selim, C., ve San, B. T. (2018). Site selection for avocado cultivation using gis and multi-criteria decision analyses: case study of Antalya, Turkey. *Computers and Electronics In Agriculture*, 154, 450-459.
- Sidhu, N., Pebesma, E. ve Camara, G. (2018). Using Google Earth Engine to detect land cover change: Singapore as a use case. *European Journal of Remote Sensing*. 51: 486-500
- Silsüpür, S. (2011). Tarım sektörünün Türkiye ekonomisine katkısı, *Ergo Terapi Dergisi*.
- Soydal, A. (2018). *Pitaya (Hylocereus spp.)'da fidan yetiştiriciliği üzerinde araştırmalar*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Akdeniz Üniversitesi, Fenbilimleri. Antalya.
- Stout, A.B. (1923). A study in cross pollination of avocados in southern California. *California Avocado Association Annual Report, 1922-1923*, 29-45.
- Şahin, C. (2005). *Türkiye fiziki coğrafyası*, Gündüz Eğitim Yayıncılık, Ankara.

- Tamam, A. (2008). *Bazı avokado (Persea americana Mill.) çeşitlerinin morfolojik ve moleküler karakterizasyonu*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Adana.
- Tarımsal araştırmalar ve politikalar genel müdürlüğü ve devlet su işleri genel müdürlüğü (2017). Türkiye’de sulanan bitkilerin bitki su tüketimleri. ANKARA
- Tayanc, M., ve Toros, H. (1997). Urbanization effects on regional climate change in the case of four large cities of Turkey. *Climatic change*, 35(4), 501-524.
- Toplu, C., Demirkeser, T. H., Kaplankıran, M., Demirkol, A., Baturay, S. G. ve Yanar, M. (1998). Bazı avokado çeşitlerinin İskenderun koşullarında gösterdikleri verim durumları ve kalite parametreleriyle büyüme şekilleri. *Derim*:15 (2).
- Türkes, M. (2012). Türkiye’de gözlenen ve öngörülen iklim değişikliği, kuraklık ve çölleşme. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 4 (2) , 1-32.
- Türkeş, M. (1996). Spatial and temporal analysis of annual rainfall variations in Turkey. *International Journal of Climatology: A Journal of the Royal Meteorological Society*, 16(9), 1057-1076.
- Türkeş, M. (2010). *Klimatoloji ve meteoroloji*. İstanbul: Kriter Yayınevi.
- Türkeş, M., Sümer, U. M. ve Çetiner, G. (2000). Küresel iklim değişikliği ve olası etkileri, Çevre Bakanlığı, birleşmiş milletler iklim değişikliği çerçeve sözleşmesi seminer notları, ss. 7-24, ÇKÖK Gn. Md., Ankara.
- Türkeş, M., Sümer, U. M. ve Kiliç, G. (1995). Variations and trends in annual mean air temperatures in Turkey with respect to climatic variability. *International Journal of Climatology*, 15(5), 557-569.
- Türkeş, M., Sümer, U. ve Demir, İ. (2002). *Türkiye'nin günlük ortalama maksimum ve minimum sıcaklıkları ile sıcaklık genişliğindeki eğilimler ve değişiklikler*. Prof. Dr. Sırrı Erinç Adına Klimatoloji Çalıştayı Bildiriler Kitabı, 89-106.
- Türkeş, M., Telat, K. O. Ç. ve Sarış, F. (2007). Türkiye'nin yağış toplamı ve yoğunluğu dizilerindeki değişikliklerin ve eğilimlerin zamansal ve alansal çözümlemesi. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 5(1), 57-73.
- Tzatzani, T. T., Morianou, G., Tül, S., ve Kourgialas, N. N. (2023). Air temperature as a key indicator of avocado (cvs. fuerte, zutano, hass) maturation time in Mediterranean climate areas: the case of western crete in Greece. *Agriculture*, 13(7), 1342.
- Ustaoglu, B. (2009). *Türkiye’de iklim değişikliğinin fındık tarımına olası etkileri* (Doctoral dissertation, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü).

- Uzun, S. (2000). Sıcaklık ve ışığın bitki büyüme, gelişme ve verimine etkisi (III. Verim). *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi (Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi)*, 15(1), 105-108.
- Ünalı, Ü. E. (2009). *Türkiye Yağışlarına Sinoptik Yaklaşım ve Akdeniz Bölgesi Örneği*. Gazi Kitapevi.
- Ünalı, Ü. E. ve Kömüşcü, A. Ü. (2007). Topografya ve vejetasyon arasındaki ilişkiler; Bolkar dağları (Ereğli-Dümbek düzü-Mersin arası) örneği. *FÜ Sosyal Bil. Dergisi*, 17(1), 1-15.
- Vágújfalvi, A., Kerepesi, I., Galiba, G., Tischner, T. ve Sutka, J. (1999). Frost hardiness depending on carbohydrate changes during cold acclimation in wheat. *Plant Science*, 144(2), 85-92.
- Varnacı, F. (2008). *Kurutulan Amik Gölünün yöresel ekosistem üzerindeki etkileri*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Balıkesir.
- Veisi, H., Liaghati, H. ve Alipour, A. (2016). Developing an ethics-based approach to indicators of sustainable agriculture using analytic hierarchy process (AHP). *Ecological Indicators*, 60, 644-654.
- Vogel, R. (1980). L'avocattier en corse. Extrait de la Revue d'Information. SOMVAC No: 93. P: 8.
- Wang, F. (1994) The use of artificial neural networks in a geographical information system for agricultural land-suitability assessment. *Environ Plan.* 26(2):265
- Whiley, A.W., Schaffer, B. ve Wolstenholme, B.N. (2002). *The Avocado: Botany, Production, and Uses*. CABI Pub.
- Wolstenholme, B. N. (2002). Ecology: *Climate and the edaphic environment*. In: A. W. Whiley, B. Schaffer and B. N. Wolstenholme (Eds) *The avocado: Botany, production and uses*; Cabi Publishing, 4: 71-99.
- Wolstenholme, B. N. ve Sheard, A. (2011). Selection and management of soils for avocados in South Africa Part 2: Modification and management. South African avocado growers' association avoinfo newsletter. 181. 15-19.
- Yahia, E. M. (2011). *Postharvest biology and technology of tropical and subtropical fruits: Fundamental issues*. Elsevier.
- Yazıcı, H. ve Koca, N. (2014) *Türkiye Coğrafyası ve Jeopolitiği*. Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.

- Yıldırım, Ü., Erdoğan, S. ve Uysal, M. (2011). Changes in the coastline and water level of the Akşehir and Eber Lakes Between 1975 and 2009. *Water Resources Management*, I. (2): 941-962.
- Yıldız, M. ve Terzi, H. (2007). Bitkilerin yüksek sıcaklık stresine toleransının hücre canlılığı ve fotosentetik pigmentasyon testleri ile belirlenmesi. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Dergisi*, 23(1), 47-60.
- Yuan, Y. J., Zeng, G. M., Liang, J., Huang, L., Hua, S. S., Li, F. ve He, Y. (2015). Variation of water level in Dongting Lake over a 50-year period: Implications for the impacts of anthropogenic and climatic factors. *Journal of Hydrology*, V. (525): 450–456.
- Zamet, D. N. 1990. *The effect of minimum temperature on avocado yields*. California Avocado Society Yearbook, 74:247-256.
- Zengin, M. ve Yılmaz, S. (2008). Ardahan Kura Nehri ve yakın çevresi alan kullanımlarının belirlenmesi ve optimal alan kullanım önerileri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 39(1), 43-54.
- Zor, M. (2000). *Amik Ovası tabanının ortam koşullarında meydana gelen değişiklikler*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Elazığ.

İNTERNET KAYNAKLARI

URL 1: <https://solargis.com/maps-and-gis-data/download/turkey>. Erişim Tarihi: 11.10.2022

TABLO LİSTESİ

Tablo 1: Çalışma alanında verileri analiz edilen istasyonlar	27
Tablo 2: Çalışma alanında verileri analiz edilen istasyonlar	29
Tablo 3: Saaty'nin ikili karşılaştırma değerlendirme ölçeği.....	31
Tablo 4: İki çeşit avokado ağacının gün içinde çiçek tipinin şematik gösterimi.....	45
Tablo 5: İki çeşit avokado ağacının çiçek tipinin şematik gösterimi.....	45
Tablo 6: Avokado ağacının meyve vermesi için uygun görülen bahçe dizaynı	48
Tablo 7: Araştırma alanında seçili istasyonların sıcak - soğuk dönem ortalama sıcaklıkları (°C).....	65
Tablo 8: Araştırma alanında seçili istasyonların aylık ve yıllık ortalama minimum sıcaklık değerleri.....	72
Tablo 9: Araştırma alanında seçili istasyonların aylık bazda günlük ekstrem minimum sıcaklık değerleri.....	79
Tablo 10: Araştırma alanında seçili istasyonların aylık ve yıllık ortalama maksimum sıcaklık ve ortalama bağıl nem değerleri	86
Tablo 11: Araştırma alanında seçili istasyonların aylık ve yıllık ekstrem maksimum sıcaklık ve ekstrem minimum bağıl nem değerleri.....	92
Tablo 12: Araştırma alanında seçili istasyonların aylık açık (bulutsuz) günler ortalaması.....	95
Tablo 13: Araştırma alanında seçili istasyonların aylık bulutlu günler ortalaması	98
Tablo 14: Araştırma alanında seçili istasyonların yıllık ve aylık güneş radyasyon süresi (saat)	102
Tablo 15: Araştırma alanında seçili istasyonların aylık, yıllık ve mevsimlik toplam yağış değerleri.....	107
Tablo 16: Araştırma alanında seçili istasyonların aylık bofor rüzgâr hızı değerleri (m\sn).....	113
Tablo 17: Emberger iklim sınıflandırmasına göre akdeniz'deki istasyonların iklim karakteri	119

Tablo 18: Avokado ağacının farklı çalışmalara göre su tüketim oranları.....	121
Tablo 19: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Gazipaşa istasyonun su bilançosu	123
Tablo 20: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Mersin istasyonun su bilançosu	126
Tablo 21: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Adana-Bölge istasyonun su bilançosu	129
Tablo 22: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre osmaniye'nin su bilançosu....	132
Tablo 23: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Muğla-Fethiye'nin su bilançosu	135
Tablo 24: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Hatay-İskenderun'un su bilançosu	138
Tablo 25: Araştırma alanında seçili istasyonların yağış ve sıcaklık indisine göre thornthwaite iklim sınıflandırması.....	141
Tablo 26: Araştırma alanında seçili istasyonların kuraklık, nemlilik ve pe indisine göre Thornthwaite iklim sınıflandırması	142
Tablo 27: Akdeniz bölgesi'nde avokado ağacının yetişebileceği alanların jeolojik ve litolojik özellikleri.....	144
Tablo 28: Çalışma alanın yükselti basamakları, kapladığı alan ve yüzdelik değerleri	154
Tablo 29: Çalışma alanının eğim değerleri, kapladığı alan ve yüzdelik durumları ...	157
Tablo 30: Çalışma alanın bakı değerleri, kapladığı alan ve yüzdelik durumları	160
Tablo 31: Akdeniz Bölgesi'nde ölçümlenen ortalama minimum sıcaklıkların trend analizi (1987-2021).....	179
Tablo 32: Adana iline ait meteoroloji istasyonların ortalama minimum sıcaklıkların trend analizi.....	181
Tablo 33: Mersin iline ait meteoroloji istasyonların ortalama minimum sıcaklıkların trend analizi.....	183
Tablo 34: Antalya iline ait meteoroloji istasyonların ortalama minimum sıcaklıkların trend analizi.....	185
Tablo 35: Hatay iline ait meteoroloji istasyonların ortalama minimum sıcaklıkların trend analizi.....	187
Tablo 36: Muğla iline ait meteoroloji istasyonların ortalama minimum sıcaklıkların trend analizi.....	188

Tablo 37: Osmaniye iline ait meteoroloji istasyonların ortalama minimum sıcaklıkların trend analizi.....	189
Tablo 38: RCP 4.5 ve 8.5 senaryosuna göre Akdeniz Bölgesi'nde bulunan bazı istasyonlarda öngörülen sıcaklık değerleri (2023-2060)	206
Tablo 39: Avokado bahçesi kurup bu işten gelir elde etmek fikri hakkında katılımcıların genel görüşleri.....	211
Tablo 40: Akdeniz Bölgesi'nde avokado yetiştirme işine başlama nedenleri hakkında katılımcıların görüşleri.....	213
Tablo 41: Avokado yetiştiricileri bahçe kurarken herhangi bir yardım alıp almadıklarına dâhil görüşleri	214
Tablo 42: Akdeniz Bölgesi'nde yetiştirilmesi tercih edilen avokado türleri hakkında genel görüşleri.....	215
Tablo 43: Yetiştiricilerin avokado ürünleri yetiştirdiklerinde karşılaştıkları genel sorunlar hakkında gözlemleri.....	217
Tablo 44: Avokado ağacının, turunçgiller ve muza oranla su tüketimi karşılaştırıldığında katılımcıların genel görüşleri	219
Tablo 45: 1. ve 2. periyotlarda ortalama minimum sıcaklıklara göre avokado bitkisinin akdeniz'de yetişebilme durumunun belirlenmesi	226

EK TABLO LİSTESİ

EK Tablo 1: Araştırma alanında seçili istasyonların aralık ayı ortalama ve minimum sıcaklık değerlerin sıklık frekansı	260
EK Tablo 2: Araştırma alanında seçili istasyonların ocak ayı ortalama ve minimum sıcaklık değerlerin sıklık frekansı	262
EK Tablo 3: Araştırma alanında seçili istasyonların şubat ayı ortalama ve minimum sıcaklık değerlerin sıklık frekansı	263
EK Tablo 4: Araştırma alanında seçili istasyonların mart ayı ortalama ve minimum sıcaklık değerlerin sıklık frekansı	264
EK Tablo 5: Araştırma alanında seçili istasyonların nisan ayı ortalama ve minimum sıcaklık değerlerin sıklık frekansı	265
EK Tablo 6: Araştırma alanında seçili istasyonların mayıs ayı ortalama ve minimum sıcaklık değerlerin sıklık frekansı	266
EK Tablo 7: Araştırma alanında seçili istasyonların haziran ayı ortalama ve minimum sıcaklık değerlerin sıklık frekansı	267
EK Tablo 8: Araştırma alanında seçili istasyonların temmuz ayı ortalama ve minimum sıcaklık değerlerin sıklık frekansı.....	268
EK Tablo 9: Araştırma alanında seçili istasyonların ağustos ayı ortalama ve minimum sıcaklık değerlerin sıklık frekansı	269
EK Tablo 10: Araştırma alanında seçili istasyonların eylül ayı ortalama ve minimum sıcaklık değerlerin sıklık frekansı	270
EK Tablo 11: Araştırma alanında seçili istasyonların ekim ayı ortalama ve minimum sıcaklık değerlerin sıklık frekansı	271
EK Tablo 12: Araştırma alanında seçili istasyonların kasım ayı ortalama ve minimum sıcaklık değerlerin sıklık frekansı	272
EK Tablo 13: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Adana Şakirpaşa istasyonun su bilançosu.....	273
EK Tablo 14: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Adana Ceyhan istasyonun su bilançosu.....	273

EK Tablo 15: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Adana İncirlik istasyonun su bilançosu.....	274
EK Tablo 16: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Adana Karaisalı istasyonun su bilançosu.....	274
EK Tablo 17: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Adana Karataş istasyonun su bilançosu.....	275
EK Tablo 18: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Adana Yumurtalık istasyonun su bilançosu.....	275
EK Tablo 19: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Antalya Alanya istasyonun su bilançosu.....	276
EK Tablo 20: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Antalya Finike istasyonun su bilançosu.....	276
EK Tablo 21: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Antalya Havalimanı istasyonun su bilançosu.....	277
EK Tablo 22: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Antalya Kale-Demre istasyonun su bilançosu.....	277
EK Tablo 23: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Antalya Kaş istasyonun su bilançosu	278
EK Tablo 24: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Antalya Manavgat istasyonun su bilançosu.....	278
EK Tablo 25: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Hatay Samandağ istasyonun su bilançosu.....	279
EK Tablo 26: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Hatay Tigem istasyonun su bilançosu	279
EK Tablo 27: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Hatay Antakya istasyonun su bilançosu.....	280
EK Tablo 28: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Hatay Dörtyol istasyonun su bilançosu	280
EK Tablo 29: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Hatay Havaalanı istasyonun su bilançosu.....	281
EK Tablo 30: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Mersin Tarsus istasyonun su bilançosu	281

EK Tablo 31: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Mersin Anamur istasyonun su bilançosu.....	282
EK Tablo 32: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Mersin Erdemli istasyonun su bilançosu.....	282
EK Tablo 33: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Mersin Mut istasyonun su bilançosu	283
EK Tablo 34: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Mersin Silifke istasyonun su bilançosu	283
EK Tablo 35: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Muğla Dalaman istasyonun su bilançosu.....	284
EK Tablo 36: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Muğla Köyceğiz istasyonun su bilançosu.....	284
EK Tablo 37: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Osmaniye Kadirli istasyonun su bilançosu.....	285

HARİTA LİSTESİ

Harita 1: Akdeniz Bölgesi'nin lokasyon haritası	23
Harita 2: AHP modelinde kullanılan alt kriterlerin haritası	32
Harita 3: Akdeniz Bölgesi'nin yıllık ortalama sıcaklık haritası	68
Harita 4: Akdeniz Bölgesi'nin yıllık ortalama minimum sıcaklık haritası	75
Harita 5: Akdeniz Bölgesi'nin yıllık ortalama maksimum sıcaklık haritası	88
Harita 6: Türkiye'nin yıllık toplam güneşlenme durumu.....	101
Harita 7: Akdeniz Bölgesi'nin yıllık toplam yağış haritası.....	109
Harita 8: Akdeniz Bölgesi'nin jeolojik yaş ve litoloji haritası.....	145
Harita 9: Akdeniz Bölgesi'nin morfografya haritası.....	151
Harita 10: Akdeniz Bölgesi'nin sayısal yükselti modeli haritası	155
Harita 11: Akdeniz Bölgesi'nin eğim haritası.....	158
Harita 12: Akdeniz Bölgesi'nin bakı haritası	161
Harita 13: Akdeniz Bölgesi'nin büyük toprak tipleri haritası	169
Harita 14: Avokado ağacının yetişebileceği uygun alanlar haritası	193
Harita 15: Akdeniz Bölgesi'nde avokado ağacının muhtemel yetişme alanlarının belirlenmesi için kullanılan veri seti haritaları	204
Harita 16: RCP 4.5 senaryosuna göre avokado ağacının yetişebileceği muhtemel yetişme alanlar haritası	208
Harita 17: RCP 8.5 senaryosuna göre avokado ağacının yetişebileceği muhtemel yetişme alanlar	209
Harita 18: Avokado yetişebileceği uygun alanlar ve üretilen avokado meyvesi (ton).....	224

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: Avokado için uygun yer seçiminde kullanılan alt kriterler.....	32
Şekil 2: Dişi çiçeklerin aktif olma durumu	41
Şekil 3: Erkek çiçeklerin aktif olma durumu.....	41
Şekil 4: Rüzgârdan avokado bahçesinin korunması için dizayn örneği.....	47
Şekil 5: Avokado ağacının kök sistemi	48
Şekil 6: Araştırma alanında seçili istasyonların sıcak - soğuk dönem ortalama sıcaklıkları (°C).....	67
Şekil 7: Araştırma alanında seçili istasyonların aylık ve yıllık ortalama minimum sıcaklık değerleri.....	74
Şekil 8: Akdeniz Bölgesi'nde bulunan istasyonların günlük ortalama ve ekstrem minimum sıcaklıkların sıklık değerleri	82
Şekil 9: Çalışma alanını temsil eden bazı istasyonların uzun yıllar ortalama maksimum sıcaklık ve ortalama bağıl nem değerleri	87
Şekil 10: Çalışma alanını temsil eden bazı istasyonların ekstem maksimum sıcaklık ve ekstem minimum bağıl nem değerleri	93
Şekil 11: Araştırma alanında seçili istasyonların aylık ortalama açık günler sayısı	96
Şekil 12: Araştırma alanında seçili istasyonların aylık ortalama bulutlu günler.....	99
Şekil 13: Araştırma alanında seçili istasyonların aylık güneş radyasyonu süresi (saat)	104
Şekil 14: Çalışma alanında seçili istasyonların aylık toplam yağış değerleri (mm) ..	108
Şekil 15: Araştırma alanında seçili istasyonların aylık bofor rüzgâr hızı değerleri (m\sn).....	114
Şekil 16: Akdeniz Bölgesi'nde yetiştirilen bazı bitkilerin su tüketim oranları	122
Şekil 17: Gazipaşa istasyonun Thornthwaite su bilançosu diyagramı (A) ile ekstrem maksimum sıcaklık ve ekstrem minimum bağıl nem değerleri (B).....	124
Şekil 18: Gazipaşa istasyonunda avokado bitkisine verilmesi gereken su miktarı	125
Şekil 19: Mersin istasyonun Thornthwaite su bilançosu diyagramı (A) ile ekstrem maksimum sıcaklık ve ekstrem minimum bağıl nem değerleri (B).....	127

Şekil 20: Mersin istasyonunda avokado bitkisine verilmesi gereken su miktarı	128
Şekil 21: Adana Bölge istasyonunun Thornthwaite su bilançosu diyagramı (A) ile ekstrem maksimum sıcaklık ve ekstrem minimum bağıl nem değerleri (B) ..	130
Şekil 22: Adana Bölge istasyonunda avokado bitkisine verilmesi gereken su miktarı	131
Şekil 23: Osmaniye istasyonunun Thornthwaite su bilançosu diyagramı (A) ile ekstrem maksimum sıcaklık ve ekstrem minimum bağıl nem değerleri (B).....	133
Şekil 24: Osmaniye istasyonunda avokado bitkisine verilmesi gereken su miktarı...	134
Şekil 25: Muğla Fethiye istasyonunun Thornthwaite su bilançosu diyagramı (A) ile ekstrem maksimum sıcaklık ve ekstrem minimum bağıl nem değerleri (B) ..	136
Şekil 26: Muğla - Fethiye istasyonunda avokado bitkisine verilmesi gereken su miktarı	137
Şekil 27: Hatay İskenderun istasyonunun Thornthwaite su bilançosu diyagramı (A) ile ekstrem maksimum sıcaklık ve ekstrem minimum bağıl nem değerleri (B) ..	139
Şekil 28: Hatay-İskenderun istasyonunda avokado bitkisine verilmesi gereken su miktarı	140
Şekil 29: Çalışma alanının yükselti basamakları, kapladığı alan ve yüzdelik değerleri	154
Şekil 30: Çalışma alanının eğim, kapladığı alan ve yüzdelik değerleri	157
Şekil 31: Çalışma alanının bakı, kapladığı alan ve yüzdelik değerleri.....	160
Şekil 32: Akdeniz Bölgesi'ndeki bazı istasyonların vejetasyon devresi	172
Şekil 33: Adana iline ait seçili istasyonların uzun yıllar ortalama minimum sıcaklık değerlerinin avokado ağacı ile korelasyonu.....	182
Şekil 34: Mersin iline ait seçili istasyonların uzun yıllar ortalama minimum sıcaklık	184
Şekil 35: Antalya iline ait seçili istasyonların uzun yıllar ortalama minimum sıcaklık değerlerinin avokado ağacı ile korelasyonu.....	186
Şekil 36: Hatay iline ait seçili istasyonların uzun yıllar ortalama minimum sıcaklık değerlerinin avokado ağacı ile korelasyonu.....	187
Şekil 37: Muğla iline ait seçili istasyonların uzun yıllar ortalama minimum sıcaklık değerlerinin avokado ağacı ile korelasyonu.....	188
Şekil 38: Osmaniye iline ait seçili istasyonların uzun yıllar ortalama minimum sıcaklık değerlerinin avokado ağacı ile korelasyonu	189
Şekil 39: Avokado türlerinin ağaç başına meyve sayısı ve ağırlıkları (gr-kg).....	195

Şekil 40: Avokado türlerinin meyve sayısı ve ağırlıkları (kg)	195
Şekil 41: Gazipaşa ilçesinde yetiştirilen avokadonun miktarı (ton).....	197
Şekil 42: Finike ilçesinde yetiştirilen avokadonun miktarı (ton)	198
Şekil 43: Manavgat ilçesinde yetiştirilen avokadonun miktarı (ton)	199
Şekil 44: Alanya ilçesinde yetiştirilen avokadonun miktarı (ton).....	200
Şekil 45: Antalya ilinde avokado yetiştiriciliği yapılan diğer alanlar ve üretim miktarı (ton).....	201
Şekil 46: Hatay, Mersin, Adana ve Muğla illerinde avokado yetiştiriciliği yapılan alanlar ve üretim miktarı (ton)	203
Şekil 47: Akdeniz Bölgesi'nde yetiştirilen bazı bitkilerin su tüketim oranları	228

FOTOĞRAF LİSTESİ

Fotoğraf 1: Avokado ağacının genel görünüşü	38
Fotoğraf 2: Avokado yaprağının genel görünüşü	39
Fotoğraf 3: Avokado ağacının dişi çiçeği.....	40
Fotoğraf 4: Avokado ağacının erkek çiçeği.....	40
Fotoğraf 5: Avokado çiçeği ve meyvesinin gelişim süreci	42
Fotoğraf 6: Avokado meyvesinin iç yapısı.....	43
Fotoğraf 7: Avokado meyvesinin dış yapısı.....	43
Fotoğraf 8: Bacon çeşidinin meyve (A) ve çekirdek (B) yapısı	51
Fotoğraf 9: Fuerte çeşidinin meyve (A) ve çekirdek (B) yapısı	52
Fotoğraf 10: Zutano çeşidinin meyve (A) ve çekirdek (B) yapısı.....	53
Fotoğraf 11: Ettinger çeşidinin meyve (A) ve çekirdek (B) yapısı	54
Fotoğraf 12: Gazipaşa’da bulunan bir avokado bahçesi.....	196
Fotoğraf 13: Manavgat’ta bulunan bir avokado bahçesi	198
Fotoğraf 14: Alanya’da bulunan bir avokado bahçesi.....	200

EKLER

EK 1: TABLOLAR

EK Tablo 1: Araştırma alanında seçili istasyonların aralık ayı ortalama ve minimum sıcaklık değerlerin sıklık frekansı

Değer Aralıkları	Ölçüm Periyodu	0 - 49,9	35- 39,9	24- 34,9	15- 23,9	10- 14,9	8- 9,9	7 - 7,9	0- 6,9	(-1) - (-0,01)	(-2,8) - (-1,1)	(-3) - (-2,81)	(-4,4) - (-3,01)	(-5) - (-4,41)	(-6) - (-5,01)	(-7) - (-6,01)	(-8) - (-7,01)	(-9) - (-8,01)	(-10) - (-9,01)	(-20) - (-10,1)
Adana-Bölge	1929-2022	0	0	0	5	534	669	332	1261	39	34	4	5	0	0	0	0	0	0	0
Ceyhan	1964-2022	0	0	0	0	144	279	159	1032	74	82	6	19	2	0	1	0	0	0	0
Karaisalı	1965-2022	0	0	0	5	307	471	273	696	8	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Karataş	1964-2022	0	0	0	8	437	430	219	689	9	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kozan	1963-2022	0	0	0	10	410	480	227	686	11	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Ş,P, Havalimanı	2001-2022	0	0	0	1	91	137	96	284	8	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0
İncirlik-Meydan	2008-2022	0	0	0	1	91	95	34	177	6	4	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Yumurtalık	1964-2022	0	0	0	16	624	457	191	504	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gazipaşa	1970-2022	0	0	0	1	468	501	203	407	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alanya	1952-2022	0	0	0	62	1150	505	167	281	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A,H, Limanı	1930-2022	0	0	0	16	657	724	343	1094	9	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Finike	1961-2022	0	0	0	5	657	563	251	414	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kale-Demre	1982-2022	0	0	0	1	199	233	144	656	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kaş	1965-2022	0	0	0	81	1256	283	81	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

EK Tablo 1: Devam ediyor

Değer Aralıkları	Ölçüm Periyodu	0 - 49,9	35- 39,9	24- 34,9	15- 23,9	10- 14,9	8- 9,9	7 - 7,9	0- 6,9	(-1) - (-0,01)	(-2,8) - (-1,1)	(-3) - (-2,81)	(-4,4) - (-3,01)	(-5) - (-4,41)	(-6) - (-5,01)	(-7) - (-6,01)	(-8) - (-7,01)	(-9) - (-8,01)	(-10) - (-9,01)	(-20) - (-10,1)
Manavgat	1963-2022	0	0	0	15	608	514	208	480	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anamur	1948-2022	0	0	0	24	1168	648	174	280	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Erdemli	1963-2022	0	0	0	1	265	432	237	869	14	10	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Mersin	1940-2022	0	0	0	14	748	645	258	843	18	13	3	0	0	0	0	0	0	0	0
Mut	1963-2022	0	0	0	0	64	155	146	1259	85	88	4	19	1	3	3	1	0	0	0
Tarsus	2009-2022	0	0	0	0	62	81	40	201	11	5	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Silifke	1951-2022	0	0	0	10	759	607	244	557	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
İskenderun	1940-2022	0	0	0	81	1471	509	156	325	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Antakya	1940-2022	0	0	0	2	302	511	278	1301	72	63	2	7	1	2	1	0	0	0	0
Dörtyol	1929-2022	0	0	0	4	856	742	325	907	31	14	1	3	0	0	0	0	0	0	0
Samandağ	1964-2022	0	0	0	17	587	454	216	516	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dalaman	1960-2022	0	0	0	12	345	437	273	844	9	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fethiye	1960-2022	0	0	0	19	381	378	170	880	19	12	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Köyceğiz	1963-2022	0	0	0	7	253	261	191	990	50	57	2	15	2	1	0	0	0	0	0
Osmaniye	1986-2022	0	0	0	1	101	179	111	608	39	50	2	15	8	2	0	0	0	0	0
Kadirli	2010-2022	0	0	0	3	79	68	43	167	7	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0

EK Tablo 2: Araştırma alanında seçili istasyonların ocak ayı ortalama ve minimum sıcaklık değerlerin sıklık frekansı

Değer Aralıkları	Ölçüm Periyodu	24- 34,9	15- 23,9	10- 14,9	8- 9,9	7 - 7,9	0- 6,9	(-1) - (-0,01)	(-2,8) - (-1,1)	(-3) - (-2,81)	(-4,4) - (-3,01)	(-5) - (-4,41)	(-6) - (-5,01)	(-7) - (-6,01)	(-8) - (-7,01)	(-9) - (-8,01)	(-10) - (-9,01)	(-20) - (-10,1)
Adana-Bölge	1929-2022	0	2	168	458	362	1692	81	80	11	14	7	5	1	1	1	0	0
Ceyhan	1964-2022	0	0	58	142	134	1148	110	119	13	36	12	14	6	2	2	1	1
Karaisalı	1965-2022	0	2	92	287	241	1097	22	16	3	5	2	0	0	0	0	0	0
Karataş	1964-2022	0	6	164	324	209	1042	29	18	0	2	0	1	3	0	0	0	0
Kozan	1963-2022	0	2	156	382	249	1006	22	10	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Ş,P, Havalimanı	2001-2022	0	0	53	128	71	342	11	7	0	8	0	0	0	0	0	0	0
İncirlik-Meydan	2008-2022	0	0	33	74	51	244	11	14	1	5	0	0	1	0	0	0	0
Yumurtalık	1964-2022	0	2	204	411	245	912	18	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gazipaşa	1970-2022	0	0	194	438	262	676	7	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Alanya	1952-2022	0	9	726	617	214	592	6	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0
A,H, Limanı	1930-2022	0	1	241	549	381	1603	45	26	1	5	0	0	0	0	0	0	0
Finike	1961-2022	0	1	302	517	306	758	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kale-Demre	1982-2022	0	3	107	180	109	802	26	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kaş	1965-2022	0	27	714	667	167	192	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Manavgat	1963-2022	0	2	269	454	277	807	14	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anamur	1948-2022	0	5	596	786	303	598	3	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Erdemli	1963-2022	0	1	88	283	243	1134	51	27	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Mersin	1940-2022	0	2	336	545	356	1204	35	41	3	13	2	4	1	0	0	0	0
Mut	1963-2022	0	0	9	90	105	1265	101	140	21	52	11	19	7	6	1	0	1
Tarsus	2009-2022	0	0	17	73	50	237	6	10	2	8	0	0	0	0	0	0	0
Silifke	1951-2022	0	1	318	659	304	898	10	10	0	1	0	0	0	0	0	0	0
İskenderun	1940-2022	0	19	881	715	282	630	8	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Antakya	1940-2022	0	1	106	317	266	1615	97	95	4	27	6	6	1	0	0	0	1
Dört Yol	1929-2022	0	2	343	690	358	1365	59	49	4	9	3	1	0	0	0	0	0
Samandağ	1964-2022	0	14	232	453	240	840	16	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dalaman	1960-2022	0	3	166	319	218	1147	37	27	0	5	0	0	0	0	0	0	0
Fethiye	1960-2022	0	0	171	334	198	1039	53	56	0	6	1	1	1	0	0	0	0
Köyceğiz	1963-2022	0	0	136	229	143	1072	76	108	16	32	10	6	1	0	0	0	0
Osmaniye	1986-2022	0	0	41	120	101	658	44	86	6	34	10	10	3	1	1	0	0
Kadirli	2010-2022	0	0	51	80	31	186	11	8	1	4	0	0	0	0	0	0	0

EK Tablo 3: Araştırma alanında seçili istasyonların şubat ayı ortalama ve minimum sıcaklık değerlerin sıklık frekansı

Değer Aralıkları	Ölçüm Periyodu	15- 23,9	10- 14,9	8- 9,9	7- 7,9	0- 6,9	(-1) - (-0,01)	(-2,8) - (-1,1)	(-3) - (-2,81)	(-4,4) - (-3,01)	(-5) - (-4,41)	(-6) - (-5,01)	(-7) - (-6,01)	(-8) - (-7,01)	(-9) - (-8,01)	(-10) - (-9,01)	(-20) - (-10,1)
Adana-Bölge	1929-2022	2	279	624	313	1324	51	62	2	12	0	2	3	0	0	0	0
Ceyhan	1964-2022	0	56	238	159	1007	73	74	8	32	5	6	2	1	0	0	0
Karaisalı	1965-2022	3	162	356	228	844	23	16	0	3	0	0	0	0	0	0	0
Karataş	1964-2022	5	257	430	182	751	30	12	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Kozan	1963-2022	3	233	456	247	711	23	15	1	4	1	0	0	0	0	0	0
Ş,P, Havalimanı	2001-2022	2	81	123	78	264	11	11	0	2	1	0	0	0	0	0	0
İncirlik-Meydan	2008-2022	2	51	113	56	164	6	9	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Yumurtalık	1964-2022	3	283	469	191	682	21	14	3	2	0	0	0	0	0	0	0
Gazipaşa	1970-2022	0	202	419	210	626	7	8	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Alanya	1952-2022	9	698	557	217	510	12	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A,H, Limanı	1930-2022	3	276	630	362	1330	23	18	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Finike	1961-2022	0	292	514	280	668	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kale-Demre	1982-2022	3	91	223	97	704	14	11	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Kaş	1965-2022	21	723	568	125	202	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Manavgat	1963-2022	2	268	490	236	694	9	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anamur	1948-2022	2	590	715	288	534	9	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Erdemli	1963-2022	0	97	325	225	984	26	28	3	2	0	0	0	0	0	0	0
Mersin	1940-2022	5	441	590	251	1010	27	15	3	7	0	0	1	0	0	0	0
Mut	1963-2022	0	9	90	105	1265	101	140	21	52	11	19	7	6	1	0	1
Tarsus	2009-2022	0	41	100	55	159	8	10	0	2	0	1	0	0	0	0	0
Silifke	1951-2022	6	416	691	279	629	18	8	0	1	0	0	0	0	0	0	0
İskenderun	1940-2022	46	983	607	205	491	3	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Antakya	1940-2022	3	211	488	292	1221	57	58	4	8	2	0	1	0	0	0	0
Dörtyol	1929-2022	2	544	749	275	988	45	45	5	11	4	0	1	0	0	0	0
Samandağ	1964-2022	15	423	424	200	574	15	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dalaman	1960-2022	1	160	390	203	980	21	20	3	1	0	1	0	0	0	0	0
Fethiye	1960-2022	1	182	358	204	909	32	30	3	5	0	0	0	0	0	0	0
Köyceğiz	1963-2022	0	127	270	162	965	53	68	9	21	4	3	1	0	0	0	0
Osmaniye	1986-2022	1	52	165	131	539	38	60	2	24	5	5	3	0	0	0	0
Kadirli	2010-2022	4	76	104	36	114	7	6	0	1	1	0	0	0	0	0	0

EK Tablo 4: Araştırma alanında seçili istasyonların mart ayı ortalama ve minimum sıcaklık değerlerin sıklık frekansı

Değer Aralıkları	Ölçüm Periyodu	15-23,9	10-14,9	5-0,9	0-7,-7,9	0-6,9	(-1) - (-0,01)	(-2,8) - (-1,1)	(-3) - (-2,81)	(-4,4) - (-3,01)	(-5) - (-4,41)	(-6) - (-5,01)	(-7) - (-6,01)	(-8) - (-7,01)	(-9) - (-8,01)
Adana-Bölge	1929-2022	52	881	774	294	836	23	19	0	3	1	0	0	0	0
Ceyhan	1964-2022	2	312	384	209	840	18	21	2	4	1	2	1	1	1
Karaisalı	1965-2022	33	542	480	206	497	5	4	0	0	0	0	0	0	0
Karataş	1964-2022	67	796	428	169	330	4	4	0	0	0	0	0	0	0
Kozan	1963-2022	58	661	471	214	417	2	5	0	1	0	0	0	0	0
Ş,P, Havalimanı	2001-2022	23	232	142	49	172	2	0	0	0	0	0	0	0	0
İncirlik-Meydan	2008-2022	16	167	111	33	103	1	3	0	0	0	0	0	0	0
Yumurtalık	1964-2022	60	778	443	163	348	3	3	0	0	0	0	0	0	0
Gazipaşa	1970-2022	5	415	499	245	416	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Alanya	1952-2022	71	1102	536	181	279	1	0	0	0	0	0	0	0	0
A,H, Limanı	1930-2022	15	685	823	394	928	6	1	0	0	0	0	0	0	0
Finike	1961-2022	25	572	622	240	432	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kale-Demre	1982-2022	7	164	289	217	561	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Kaş	1965-2022	69	1146	374	68	109	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Manavgat	1963-2022	8	580	600	250	391	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anamur	1948-2022	0	45	1061	708	204	275	1	0	0	0	0	0	0	0
Erdemli	1963-2022	9	370	428	244	765	6	6	0	1	0	0	0	0	0
Mersin	1940-2022	125	1028	564	244	561	13	7	0	0	0	0	0	0	0
Mut	1963-2022	1	218	381	239	949	25	11	0	4	1	0	0	0	0
Tarsus	2009-2022	2	132	105	46	113	4	1	0	0	0	0	0	0	0
Silifke	1951-2022	67	974	663	205	289	2	0	0	0	1	0	0	0	0
İskenderun	1940-2022	267	1518	420	125	212	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Antakya	1940-2022	36	836	602	300	745	13	8	0	2	0	0	0	0	0
Dörtöyol	1929-2022	2	544	749	275	988	45	45	5	11	4	0	1	0	0
Samandağ	1964-2022	162	892	384	119	236	3	2	0	0	0	0	0	0	0
Dalaman	1960-2022	6	323	491	284	813	4	1	0	0	0	0	0	0	0
Fethiye	1960-2022	14	423	443	238	730	10	2	0	0	0	0	0	0	0
Köyceğiz	1963-2022	1	252	391	243	894	18	22	3	3	2	0	0	0	0
Osmaniye	1986-2022	16	216	257	141	456	16	11	0	3	0	0	0	0	0
Kadirli	2010-2022	18	191	76	23	64	0	0	0	0	0	0	0	0	0

EK Tablo 5: Araştırma alanında seçili istasyonların nisan ayı ortalama ve minimum sıcaklık değerlerin sıklık frekansı

Değer Aralıkları	Ölçüm Periyodu	24- 34,9	15- 23,9	10- 14,9	8- 9,9	7 - 7,9	0- 6,9	(-1) - (-0,01)	(-2,8) - (-1,1)	(-3) - (-2,81)	(-4,4) - (-3,01)
Adana-Bölge	1929-2022	0	398	1733	396	106	156	0	1	0	0
Ceyhan	1964-2022	0	91	930	408	139	170	1	1	0	0
Karaisalı	1965-2022	0	271	996	303	75	65	0	0	0	0
Karataş	1964-2022	0	478	1036	170	26	30	0	0	0	0
Kozan	1963-2022	0	330	1109	214	63	54	0	0	0	0
Ş,P, Havalimanı	2001-2022	0	88	400	75	13	24	0	0	0	0
İncirlik-Meydan	2008-2022	0	56	268	64	16	16	0	0	0	0
Yumurtalık	1964-2022	0	335	1157	187	25	36	0	0	0	0
Gazipaşa	1970-2022	0	83	947	362	86	52	0	0	0	0
Alanya	1952-2022	0	481	1339	222	30	28	0	0	0	0
A,H, Limanı	1930-2022	0	212	1702	578	148	120	0	0	0	0
Finike	1961-2022	0	145	1137	393	84	71	0	0	0	0
Kale-Demre	1982-2022	0	45	616	335	108	96	0	0	0	0
Kaş	1965-2022	2	470	1157	66	9	6	0	0	0	0
Manavgat	1963-2022	0	124	1190	336	68	52	0	0	0	0
Anamur	1948-2022	0	338	1573	261	34	14	0	0	0	0
Erdemli	1963-2022	0	148	970	385	127	140	0	0	0	0
Mersin	1940-2022	0	649	1403	271	52	85	0	0	0	0
Mut	1963-2022	0	86	792	452	173	266	0	1	0	0
Tarsus	2009-2022	0	42	248	67	19	14	0	0	0	0
Silifke	1951-2022	0	399	1486	207	29	9	0	0	0	0
İskenderun	1940-2022	1	1065	1292	76	17	9	0	0	0	0
Antakya	1940-2022	0	442	1468	374	79	97	0	0	0	0
Dörtyol	1929-2022	0	527	1868	283	62	50	0	0	0	0
Samandağ	1964-2022	0	672	906	127	21	14	0	0	0	0
Dalaman	1960-2022	0	55	857	497	220	227	1	1	0	2
Fethiye	1960-2022	0	102	905	408	137	248	0	0	0	0
Köyceğiz	1963-2022	0	34	795	487	183	270	0	1	0	0
Osmaniye	1986-2022	0	96	615	226	50	93	0	0	0	0
Kadirli	2010-2022	0	108	210	25	10	7	0	0	0	0

EK Tablo 6: Araştırma alanında seçili istasyonların mayıs ayı ortalama ve minimum sıcaklık değerlerin sıklık frekansı

Değer Aralıkları	Ölçüm Periyodu	24- 34	15- 23,9	10- 14,9	8- 9,9	7 - 7,9	0- 6,9	(-1) - (-0,01)
Adana-Bölge	1929-2022	0	1784	1064	30	3	2	0
Ceyhan	1964-2022	1	744	977	60	10	6	0
Karaisalı	1965-2022	12	1024	709	21	1	0	0
Karataş	1964-2022	1	1439	353	5	0	0	0
Kozan	1963-2022	25	1148	624	28	1	3	0
Ş,P, Havalimanı	2001-2022	0	470	147	3	0	0	0
İncirlik-Meydan	2008-2022	0	273	159	2	0	0	0
Yumurtalık	1964-2022	3	1241	541	11	1	1	0
Gazipaşa	1970-2022	0	703	838	36	3	1	0
Alanya	1952-2022	9	1512	643	6	0	0	0
A,H, Limanı	1930-2022	2	1507	1275	65	2	1	0
Finike	1961-2022	5	901	930	52	2	1	0
Kale-Demre	1982-2022	0	507	678	48	3	4	0
Kaş	1965-2022	11	1522	233	0	0	0	0
Manavgat	1963-2022	3	905	889	30	2	0	0
Anamur	1948-2022	2	1533	750	9	0	0	0
Erdemli	1963-2022	0	928	854	44	1	2	0
Mersin	1940-2022	12	1929	578	17	5	1	0
Mut	1963-2022	9	792	825	96	32	75	0
Tarsus	2009-2022	0	255	146	2	0	0	0
Silifke	1951-2022	23	1467	705	6	0	0	0
İskenderun	1940-2022	24	2304	212	1	1	0	0
Antakya	1940-2022	0	1789	735	16	2	0	0
Dörtyol	1929-2022	5	2074	794	8	2	0	0
Samandağ	1964-2022	3	1474	314	6	1	0	0
Dalaman	1960-2022	0	630	1165	105	18	4	0
Fethiye	1960-2022	1	688	1023	121	17	10	0
Köyceğiz	1963-2022	0	618	1074	103	21	13	0
Osmaniye	1986-2022	0	553	532	22	4	5	0
Kadirli	2010-2022	2	309	61	0	0	0	0

EK Tablo 7: Araştırma alanında seçili istasyonların haziran ayı ortalama ve minimum sıcaklık değerlerin sıklık frekansı

Değer Aralıkları	Ölçüm Periyodu	35- 39,9	24- 34,9	15- 23,9	10- 14,9	8- 9,9	7 - 7,9	0- 6,9	(-1) - (-0,01)
Adana-Bölge	1929-2022	0	80	2638	71	1	0	0	0
Ceyhan	1964-2022	0	9	1581	149	1	0	0	0
Karaisalı	1965-2022	0	42	1621	47	0	0	0	0
Karataş	1964-2022	0	217	1518	5	0	0	0	0
Kozan	1963-2022	0	84	1641	45	0	0	0	0
Ş,P, Havalimanı	2001-2022	0	31	568	1	0	0	0	0
İncirlik-Meydan	2008-2022	0	14	403	3	0	0	0	0
Yumurtalık	1964-2022	0	39	1682	19	0	0	0	0
Gazipaşa	1970-2022	0	26	1444	60	0	0	0	0
Alanya	1952-2022	0	215	1861	23	0	0	0	0
A,H, Limanı	1930-2022	0	202	2454	104	0	0	0	0
Finike	1961-2022	0	59	1641	130	0	0	0	0
Kale-Demre	1982-2022	0	15	1126	59	0	0	0	0
Kaş	1965-2022	0	128	1581	1	0	0	0	0
Manavgat	1963-2022	0	72	1637	61	0	0	0	0
Anamur	1948-2022	0	128	2060	32	0	0	0	0
Erdemli	1963-2022	0	50	1649	70	1	0	0	0
Mersin	1940-2022	0	260	2166	34	0	0	0	0
Mut	1963-2022	0	185	1380	145	0	0	0	0
Tarsus	2009-2022	0	7	376	6	1	0	0	0
Silifke	1951-2022	0	840	1361	0	0	0	0	0
İskenderun	1940-2022	0	413	2045	2	0	0	0	0
Antakya	1940-2022	0	93	2339	28	0	0	0	0
Dört Yol	1929-2022	0	66	2711	13	0	0	0	0
Samandağ	1964-2022	0	249	1482	9	0	0	0	0
Dalaman	1960-2022	0	27	1591	240	2	0	0	0
Fethiye	1960-2022	0	25	1483	289	2	0	1	0
Köyceğiz	1963-2022	0	12	1595	162	1	0	0	0
Osmaniye	1986-2022	0	21	1014	45	0	0	0	0
Kadirli	2010-2022	0	51	308	1	0	0	0	0

EK Tablo 8: Araştırma alanında seçili istasyonların temmuz ayı ortalama ve minimum sıcaklık değerlerin sıklık frekansı

Değer Aralıkları	Ölçüm Periyodu	35- 39,9	24- 34,9	15- 23,9	10- 14,9	8- 9,9	7 - 7,9	0- 6,9	(-1) - (-0,01)
Adana-Bölge	1929-2022	0	976	1904	3	0	0	0	0
Ceyhan	1964-2022	0	259	1538	1	0	0	0	0
Karaisalı	1965-2022	0	358	1409	0	0	0	0	0
Karataş	1964-2022	0	1312	486	0	0	0	0	0
Kozan	1963-2022	0	511	1318	0	0	0	0	0
Ş,P, Havalimanı	2001-2022	0	319	301	0	0	0	0	0
İncirlik-Meydan	2008-2022	0	190	244	0	0	0	0	0
Yumurtalık	1964-2022	0	630	1168	0	0	0	0	0
Gazipaşa	1970-2022	0	233	1348	0	0	0	0	0
Alanya	1952-2022	0	907	1263	0	0	0	0	0
A,H, Limanı	1930-2022	0	880	1971	1	0	0	0	0
Finike	1961-2022	0	349	1538	4	0	0	0	0
Kale-Demre	1982-2022	0	215	1022	3	0	0	0	0
Kaş	1965-2022	0	960	804	0	0	0	0	0
Manavgat	1963-2022	0	344	1483	2	0	0	0	0
Anamur	1948-2022	0	926	1368	0	0	0	0	0
Erdemli	1963-2022	0	620	1209	0	0	0	0	0
Mersin	1940-2022	0	1396	1146	0	0	0	0	0
Mut	1963-2022	0	724	1032	11	0	0	0	0
Tarsus	2009-2022	0	123	280	0	0	0	0	0
Silifke	1951-2022	0	840	1361	0	0	0	0	0
İskenderun	1940-2022	0	1952	590	0	0	0	0	0
Antakya	1940-2022	0	1355	1187	0	0	0	0	0
Dört Yol	1929-2022	0	1025	1858	0	0	0	0	0
Samandağ	1964-2022	0	1515	283	0	0	0	0	0
Dalaman	1960-2022	0	192	1721	9	0	0	0	0
Fethiye	1960-2022	0	222	1606	32	0	0	0	0
Köyceğiz	1963-2022	0	71	1757	1	0	0	0	0
Osmaniye	1986-2022	0	281	835	0	0	0	0	0
Kadirli	2010-2022	0	265	107	0	0	0	0	0

EK Tablo 9: Araştırma alanında seçili istasyonların ağustos ayı ortalama ve minimum sıcaklık değerlerin sıklık frekansı

Değer Aralıkları	Ölçüm Periyodu	35- 39,9	24- 34,9	15- 23,9	10- 14,9	8- 9,9	7 - 7,9	0- 6,9	(-1) - (-0,01)
Adana-Bölge	1929-2022	0	1155	1726	2	0	0	0	0
Ceyhan	1964-2022	0	350	1443	5	0	0	0	0
Karaisalı	1965-2022	0	450	1317	0	0	0	0	0
Karataş	1964-2022	0	1397	401	0	0	0	0	0
Kozan	1963-2022	0	583	1243	3	0	0	0	0
Ş,P, Havalimanı	2001-2022	0	310	310	0	0	0	0	0
İncirlik-Meydan	2008-2022	0	195	239	0	0	0	0	0
Yumurtalık	1964-2022	0	836	962	0	0	0	0	0
Gazipaşa	1970-2022	0	303	1275	3	0	0	0	0
Alanya	1952-2022	0	972	1196	2	0	0	0	0
A,H, Limanı	1930-2022	0	836	2014	2	0	0	0	0
Finike	1961-2022	0	404	1486	1	0	0	0	0
Kale-Demre	1982-2022	0	340	900	0	0	0	0	0
Kaş	1965-2022	0	1324	443	0	0	0	0	0
Manavgat	1963-2022	0	388	1439	2	0	0	0	0
Anamur	1948-2022	0	1000	1294	0	0	0	0	0
Erdemli	1963-2022	0	683	1146	0	0	0	0	0
Mersin	1940-2022	0	1502	1040	0	0	0	0	0
Mut	1963-2022	0	600	1158	9	0	0	0	0
Tarsus	2009-2022	0	134	269	0	0	0	0	0
Silifke	1951-2022	0	1028	1173	0	0	0	0	0
İskenderun	1940-2022	0	2186	356	0	0	0	0	0
Antakya	1940-2022	0	1902	640	0	0	0	0	0
Dörtyol	1929-2022	0	1550	1333	0	0	0	0	0
Samandağ	1964-2022	0	1696	102	0	0	0	0	0
Dalaman	1960-2022	0	183	1734	5	0	0	0	0
Fethiye	1960-2022	0	266	1577	17	0	0	0	0
Köyceğiz	1963-2022	0	56	1764	9	0	0	0	0
Osmaniye	1986-2022	0	405	711	0	0	0	0	0
Kadirli	2010-2022	0	249	123	0	0	0	0	0

EK Tablo 10: Araştırma alanında seçili istasyonların eylül ayı ortalama ve minimum sıcaklık değerlerin sıklık frekansı

Değer Aralıkları	Ölçüm Periyodu	35- 39,9	24- 34,9	15- 23,9	10- 14,9	8- 9,9	7 - 7,9	0- 6,9	(-1) - (-0,01)
Adana-Bölge	1929-2022	0	157	2517	111	5	0	0	0
Ceyhan	1964-2022	0	28	1517	189	5	1	0	0
Karaisalı	1965-2022	0	74	1613	23	0	0	0	0
Karataş	1964-2022	0	473	1255	12	0	0	0	0
Kozan	1963-2022	0	107	1635	28	0	0	0	0
Ş,P, Havalimanı	2001-2022	0	58	528	14	0	0	0	0
İncirlik-Meydan	2008-2022	0	12	398	10	0	0	0	0
Yumurtalık	1964-2022	0	179	1556	5	0	0	0	0
Gazipaşa	1970-2022	0	28	1447	55	0	0	0	0
Alanya	1952-2022	0	416	1658	26	0	0	0	0
A,H, Limanı	1930-2022	0	98	2567	95	0	0	0	0
Finike	1961-2022	0	49	1654	126	1	0	0	0
Kale-Demre	1982-2022	0	16	1123	61	0	0	0	0
Kaş	1965-2022	0	289	1420	1	0	0	0	0
Manavgat	1963-2022	0	59	1644	67	0	0	0	0
Anamur	1948-2022	0	170	2023	26	1	0	0	0
Erdemli	1963-2022	0	59	1633	78	0	0	0	0
Mersin	1940-2022	0	432	1954	74	0	0	0	0
Mut	1963-2022	0	73	1415	220	2	0	0	0
Tarsus	2009-2022	0	10	367	13	0	0	0	0
Silifke	1951-2022	0	227	1883	20	0	0	0	0
İskenderun	1940-2022	0	994	1466	0	0	0	0	0
Antakya	1940-2022	0	469	1886	103	1	1	0	0
Dörtyol	1929-2022	0	382	2359	49	0	0	0	0
Samandağ	1964-2022	0	967	767	6	0	0	0	0
Dalaman	1960-2022	0	14	1533	310	2	1	0	0
Fethiye	1960-2022	0	36	1370	390	4	0	0	0
Köyceğiz	1963-2022	0	2	1439	323	6	0	0	0
Osmaniye	1986-2022	0	73	935	68	3	1	0	0
Kadirli	2010-2022	0	79	260	21	0	0	0	0

EK Tablo 11: Araştırma alanında seçili istasyonların ekim ayı ortalama ve minimum sıcaklık değerlerin sıklık frekansı

Değer Aralıkları	Ölçüm Periyodu	35- 39,9	24- 34,9	15- 23,9	10- 14,9	8- 9,9	7 - 7,9	0- 6,9	(-1) - (-0,01)
Adana-Bölge	1929-2022	0	0	1852	922	71	20	18	0
Ceyhan	1964-2022	0	0	650	919	141	45	43	0
Karaisalı	1965-2022	0	9	1291	439	22	3	3	0
Karataş	1964-2022	0	16	1314	431	27	6	4	0
Kozan	1963-2022	0	27	1372	407	18	3	2	0
Ş,P, Havalimanı	2001-2022	0	2	385	190	30	7	6	0
İncirlik-Meydan	2008-2022	0	0	282	134	13	5	0	0
Yumurtalık	1964-2022	0	15	1428	331	19	4	1	0
Gazipaşa	1970-2022	0	0	918	633	28	2	0	0
Alanya	1952-2022	0	20	1682	459	7	1	1	0
A,H, Limanı	1930-2022	0	0	1576	1190	69	8	9	0
Finike	1961-2022	0	0	1008	833	43	4	3	0
Kale-Demre	1982-2022	0	0	487	660	83	8	2	0
Kaş	1965-2022	0	9	1658	99	1	0	0	0
Manavgat	1963-2022	0	3	1170	609	34	13	0	0
Anamur	1948-2022	0	4	1876	405	9	0	0	0
Erdemli	1963-2022	0	1	879	867	63	9	10	0
Mersin	1940-2022	0	22	1743	668	80	14	15	0
Mut	1963-2022	0	0	606	899	142	51	129	0
Tarsus	2009-2022	0	0	217	148	24	10	4	0
Silifke	1951-2022	0	21	1778	393	6	2	1	0
İskenderun	1940-2022	0	99	2227	213	3	0	0	0
Antakya	1940-2022	0	3	1389	966	109	31	44	0
Dörtyol	1929-2022	0	11	2231	580	41	10	10	0
Samandağ	1964-2022	0	65	1391	321	19	1	1	0
Dalaman	1960-2022	0	0	544	1207	128	23	20	0
Fethiye	1960-2022	0	6	602	1044	147	36	25	0
Köyceğiz	1963-2022	0	0	379	1120	205	66	59	0
Osmaniye	1986-2022	0	1	514	500	59	21	21	0
Kadirli	2010-2022	0	1	214	116	30	5	6	0

EK Tablo 12: Araştırma alanında seçili istasyonların kasım ayı ortalama ve minimum sıcaklık değerlerin sıklık frekansı

Değer Aralıkları	Ölçüm Periyodu	24- 34,9	15- 23,9	10- 14,9	8- 9,9	7 - 7,9	0- 6,9	(-1) - (-0,01)	(-2,8) - (-1,1)	(-3) - (-2,81)	(-4,4) - (-3,01)	(-5) - (-4,41)
Adana-Bölge	1929-2022	0	234	1534	481	158	376	4	1	0	2	0
Ceyhan	1964-2022	0	37	566	344	165	591	22	14	0	1	0
Karaisalı	1965-2022	0	214	1022	246	84	144	0	0	0	0	0
Karataş	1964-2022	0	214	998	258	88	182	0	0	0	0	0
Kozan	1963-2022	0	339	991	226	74	140	0	0	0	0	0
Ş,P, Havalimanı	2001-2022	0	31	231	148	52	137	1	0	0	0	0
İncirlik-Meydan	2008-2022	0	29	239	60	30	61	0	1	0	0	0
Yumurtalık	1964-2022	0	318	1069	179	54	120	0	0	0	0	0
Gazipaşa	1970-2022	0	96	1021	268	71	74	0	0	0	0	0
Alanya	1952-2022	0	575	1254	147	52	72	0	0	0	0	0
A,H, Limanı	1930-2022	0	187	1558	534	175	306	0	0	0	0	0
Finike	1961-2022	0	183	1171	318	74	84	0	0	0	0	0
Kale-Demre	1982-2022	0	39	563	321	106	171	0	0	0	0	0
Kaş	1965-2022	0	756	904	33	6	11	0	0	0	0	0
Manavgat	1963-2022	0	154	1144	274	83	115	0	0	0	0	0
Anamur	1948-2022	0	575	1408	154	37	46	0	0	0	0	0
Erdemli	1963-2022	0	64	856	420	162	268	0	0	0	0	0
Mersin	1940-2022	0	429	1319	349	125	233	2	2	0	1	0
Mut	1963-2022	0	14	428	351	207	738	19	8	0	4	1
Tarsus	2009-2022	0	20	180	76	39	74	1	0	0	0	0
Silifke	1951-2022	0	495	1275	184	62	114	0	0	0	0	0
İskenderun	1940-2022	2	1081	1138	138	37	64	0	0	0	0	0
Antakya	1940-2022	0	123	1085	492	204	540	11	3	2	0	0
Dörtyol	1929-2022	0	510	1546	345	112	270	5	2	0	0	0
Samandağ	1964-2022	0	347	1032	197	48	116	0	0	0	0	0
Dalaman	1960-2022	0	55	795	529	176	303	1	1	0	0	0
Fethiye	1960-2022	0	97	745	402	199	349	7	1	0	0	0
Köyceğiz	1963-2022	0	35	559	431	187	534	14	9	0	1	0
Osmaniye	1986-2022	0	42	361	187	88	377	8	14	0	2	1
Kadirli	2010-2022	0	31	177	66	22	64	0	0	0	0	0

EK Tablo 13: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Adana Şakirpaşa istasyonun su bilançosu

	O	Ş	M	N	May.	H	T	A	Ey	E	K	Ar.
Sıcaklık	9,7	11,4	14,6	18	22,2	25,7	28,4	29,1	26,7	22,4	16,1	11,3
İndis	2,73	3,48	5,07	6,95	9,55	11,92	13,87	14,39	12,63	9,68	5,87	3,44
Düzeltilmemiş PE	15,11	21,48	36,83	58,12	91,78	126,27	156,97	165,52	137,22	93,59	45,58	21,07
Enlem	0,86	0,84	1,03	1,1	1,22	1,23	1,25	1,17	1,03	0,97	0,85	0,83
Düzeltilmiş PE	12,99	18,04	37,93	63,93	111,97	155,31	196,21	193,66	141,34	90,78	38,74	17,49
Yağış	103,4	69,3	58,1	43,9	37,9	21,5	11,3	6,9	25,2	31,6	48,3	123,1
Depo Değişikliği	0	0	0	-20,03	-74,07	-5,9	0	0	0	0	9,56	105,61
Depo Durumu	100	100	100	79,97	5,9	0	0	0	0	0	9,56	100
Gerçek Evapotr.	12,99	18,04	37,93	63,93	111,97	27,4	11,3	6,9	25,2	31,6	38,74	17,49
Su Noksanı	0	0	0	0	0	127,91	184,91	186,76	116,14	59,18	0	0
Su Fazlası	90,41	51,26	20,17	0	0	0	0	0	0	0	0	15,17
Yüzeysel Akış	45,205	48,23	34,2	17,1	8,55	4,28	2,14	1,07	0,54	0,27	0,14	0
Nemlilik Oranı	6,96	2,84	0,53	-0,31	-0,66	-0,86	-0,94	-0,96	-0,82	-0,65	0,25	6,04

EK Tablo 14: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Adana Ceyhan istasyonun su bilançosu

	O	Ş	M	N	May.	H	T	A	Ey	E	K	Ar.
Sıcaklık	7,9	9,2	12,3	16,5	20,8	24,8	27,6	27,9	25	20,3	13,9	9,4
İndis	2	2,52	3,91	6,1	8,66	11,3	13,28	13,5	11,44	8,34	4,7	2,6
Düzeltilmemiş PE	12,88	17,31	30,39	53,73	84,19	118,41	145,71	148,8	120,27	80,31	38,53	18,04
Enlem	0,86	0,84	1,03	1,1	1,22	1,23	1,25	1,17	1,03	0,97	0,85	0,83
Düzeltilmiş PE	11,08	14,54	31,3	59,1	102,71	145,64	182,14	174,1	123,88	77,9	32,75	14,97
Yağış	108,5	88,4	82,4	48,9	49,6	24,2	6,5	2,3	31,5	36,6	50,1	125,6
Depo Değişikliği	0	0	0	-10,2	-53,11	-36,69	0	0	0	0	17,35	110,63
Depo Durumu	100	100	100	89,8	36,69	0	0	0	0	0	17,35	100
Gerçek Evapotr.	11,08	14,54	31,3	59,1	102,71	60,89	6,5	2,3	31,5	36,6	32,75	14,97
Su Noksanı	0	0	0	0	0	84,75	175,64	171,8	92,38	41,3	0	0
Su Fazlası	97,42	73,86	51,1	0	0	0	0	0	0	0	0	27,98
Yüzeysel Akış	48,71	61,28	56,19	28,1	14,05	7,02	3,51	1,76	0,88	0,44	0,22	0
Nemlilik Oranı	8,79	5,08	1,63	-0,17	-0,52	-0,83	-0,96	-0,99	-0,75	-0,53	0,53	7,39

EK Tablo 15: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Adana İncirlik istasyonunun su bilançosu

	O	Ş	M	N	May.	H	T	A	Ey	E	K	Ar.
Sıcaklık	9,1	10,7	13,8	17,2	21,5	25,5	28,4	28,9	26,1	21,9	15,6	10,7
İndis	2,48	3,16	4,65	6,49	9,1	11,78	13,87	14,24	12,21	9,36	5,6	3,16
Düzeltilmemiş PE	14,27	20,05	34,23	54,37	86,91	124,39	155,99	161,82	130,62	90,34	44,29	20,05
Enlem	0,86	0,84	1,03	1,1	1,22	1,23	1,25	1,17	1,03	0,97	0,85	0,83
Düzeltilmiş PE	12,27	16,84	35,26	59,81	106,03	153	194,99	189,33	134,54	87,63	37,65	16,64
Yağış	116,5	78,4	62,5	44,3	47,2	23,8	12,9	4,9	11,6	34,8	57,1	149,4
Depo Değişikliği	0	0	0	-15,51	-58,83	-25,66	0	0	0	0	19,45	132,76
Depo Durumu	100	100	100	84,49	25,66	0	0	0	0	0	19,45	100
Gerçek Evapotr.	12,27	16,84	35,26	59,81	106,03	49,46	12,9	4,9	11,6	34,8	37,65	16,64
Su Noksanı	0	0	0	0	0	103,54	182,09	184,43	122,94	52,83	0	0
Su Fazlası	104,23	61,56	27,24	0	0	0	0	0	0	0	0	52,21
Yüzeysel Akış	52,115	56,84	42,04	21,02	10,51	5,26	2,63	1,32	0,66	0,33	0,16	0
Nemlilik Oranı	8,49	3,66	0,77	-0,26	-0,55	-0,84	-0,93	-0,97	-0,91	-0,6	0,52	7,98

EK Tablo 16: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Adana Karaisalı istasyonunun su bilançosu

	O	Ş	M	N	May.	H	T	A	Ey	E	K	Ar.
Sıcaklık	9	10	12,9	16,7	20,8	24,7	27,6	28	25,6	21,6	15,6	10,7
İndis	2,43	2,86	4,2	6,21	8,66	11,23	13,28	13,58	11,85	9,16	5,6	3,16
Düzeltilmemiş PE	15,23	18,84	31,5	53,05	82,64	116,91	146,28	150,59	125,67	89,18	46,24	21,6
Enlem	0,86	0,84	1,03	1,1	1,22	1,23	1,25	1,17	1,03	0,97	0,85	0,83
Düzeltilmiş PE	13,1	15,83	32,44	58,36	100,82	143,8	182,85	176,19	129,44	86,5	39,3	17,93
Yağış	174,1	87,3	85,6	83,5	58,2	65,3	21,1	12,6	39,5	39,3	59,4	187,7
Depo Değişikliği	0	0	0	0	-42,62	-57,38	0	0	0	0	20,1	169,77
Depo Durumu	100	100	100	100	57,38	0	0	0	0	0	20,1	100
Gerçek Evapotr.	13,1	15,83	32,44	58,36	100,82	122,68	21,1	12,6	39,5	39,3	39,3	17,93
Su Noksanı	0	0	0	0	0	21,12	161,75	163,59	89,94	47,2	0	0
Su Fazlası	161	71,47	53,16	25,14	0	0	0	0	0	0	0	89,87
Yüzeysel Akış	80,5	75,98	64,57	44,86	22,43	11,22	5,61	2,8	1,4	0,7	0,35	0

Nemlilik Oranı	12,29	4,51	1,64	0,43	-0,42	-0,55	-0,88	-0,93	-0,69	-0,55	0,51	9,47
----------------	-------	------	------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------	------

EK Tablo 17: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Adana Karataş istasyonunun su bilançosu

	O	Ş	M	N	May.	H	T	A	Ey	E	K	Ar.
Sıcaklık	9,5	10,5	13,7	17,6	21,7	25,6	28,4	28,8	26,2	22	16	11,3
İndis	2,64	3,07	4,6	6,72	9,23	11,85	13,87	14,17	12,28	9,42	5,82	3,44
Düzeltilmemiş PE	15,27	18,89	33,23	56,57	88,25	125,35	156,27	160,98	131,67	90,86	46,2	22,07
Enlem	0,86	0,84	1,03	1,1	1,22	1,23	1,25	1,17	1,03	0,97	0,85	0,83
Düzeltilmiş PE	13,13	15,87	34,23	62,23	107,66	154,18	195,34	188,35	135,62	88,13	39,27	18,32
Yağış	126,1	68,1	110,3	68,6	83,2	49,1	21,3	10,8	19,2	34,1	48,8	127,8
Depo Değişikliği	0	0	0	0	-24,46	-75,54	0	0	0	0	9,53	109,48
Depo Durmu	100	100	100	100	75,54	0	0	0	0	0	9,53	100
Gerçek Evapotr.	13,13	15,87	34,23	62,23	107,66	124,64	21,3	10,8	19,2	34,1	39,27	18,32
Su Noksanı	0	0	0	0	0	29,54	174,04	177,55	116,42	54,03	0	0
Su Fazlası	112,97	52,23	76,07	6,37	0	0	0	0	0	0	0	19,01
Yüzeysel Akış	56,485	54,36	65,22	35,8	17,9	8,95	4,47	2,24	1,12	0,56	0,28	0
Nemlilik Oranı	8,6	3,29	2,22	0,1	-0,23	-0,68	-0,89	-0,94	-0,86	-0,61	0,24	5,98

EK Tablo 18: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Adana Yumurtalık istasyonunun su bilançosu

	O	Ş	M	N	May.	H	T	A	Ey	E	K	Ar.
Sıcaklık	10,4	11,2	13,9	17,3	20,8	24,3	27	27,8	25,9	22,1	16,5	12,1
İndis	3,03	3,39	4,7	6,55	8,66	10,95	12,85	13,43	12,06	9,49	6,1	3,81
Düzeltilmemiş PE	19,3	22,52	35,27	55,58	81,51	112,61	140,17	148,94	128,56	92,45	50,37	26,44
Enlem	0,87	0,85	1,03	1,1	1,21	1,22	1,24	1,16	1,03	0,97	0,86	0,84
Düzeltilmiş PE	16,79	19,14	36,33	61,14	98,63	137,38	173,81	172,77	132,42	89,68	43,32	22,21
Yağış	157,9	80,1	69,4	43,5	55,6	32,4	6,4	1	26,8	26,4	53,8	135,4
Depo Değişikliği	0	0	0	-17,64	-43,03	-39,33	0	0	0	0	10,48	113,19
Depo Durumu	100	100	100	82,36	39,33	0	0	0	0	0	10,48	100
Gerçek Evapotr.	16,79	19,14	36,33	61,14	98,63	71,73	6,4	1	26,8	26,4	43,32	22,21
Su Noksanı	0	0	0	0	0	65,65	167,41	171,77	105,62	63,28	0	0
Su Fazlası	141,11	60,96	33,07	0	0	0	0	0	0	0	0	23,67
Yüzeysel Akış	70,555	65,76	49,42	24,71	12,36	6,18	3,09	1,54	0,77	0,38	0,19	0

Nemlilik Oranı	8,4	3,18	0,91	-0,29	-0,44	-0,76	-0,96	-0,99	-0,8	-0,71	0,24	5,1
----------------	-----	------	------	-------	-------	-------	-------	-------	------	-------	------	-----

EK Tablo 19: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Antalya Alanya istasyonunun su bilançosu

	O	Ş	M	N	May.	H	T	A	Ey	E	K	Ar.
Sıcaklık	11,9	12,2	14,1	17	20,8	24,8	27,6	28,1	25,7	21,7	16,9	13,5
İndis	3,72	3,86	4,8	6,38	8,66	11,3	13,28	13,65	11,92	9,23	6,32	4,5
Düzeltilmemiş PE	24,42	25,75	35,08	52,29	80,45	117,11	147,15	152,9	126,37	88,06	51,64	31,97
Enlem	0,87	0,85	1,03	1,1	1,21	1,22	1,24	1,16	1,03	0,97	0,86	0,84
Düzeltilmiş PE	21,25	21,89	36,13	57,52	97,34	142,87	182,47	177,36	130,16	85,42	44,41	26,85
Yağış	227,4	150,9	99,2	62,3	37,7	9,1	8,8	4,8	25,8	92,5	160,3	238,3
Depo Değişikliği	0	0	0	0	-59,64	-40,36	0	0	0	7,08	115,89	0
Depo Durumu	100	100	100	100	40,36	0	0	0	0	7,08	100	100
Gerçek Evapotr.	21,25	21,89	36,13	57,52	97,34	49,46	8,8	4,8	25,8	85,42	44,41	26,85
Su Noksanı	0	0	0	0	0	93,41	173,67	172,56	104,36	0	0	0
Su Fazlası	206,15	129,01	63,07	4,78	0	0	0	0	0	0	22,97	211,45
Yüzeysel Akış	103,08	116,04	89,56	47,17	23,58	11,79	5,9	2,95	1,48	0,74	11,85	0
Nemlilik Oranı	9,7	5,89	1,75	0,08	-0,61	-0,94	-0,95	-0,97	-0,8	0,08	2,61	7,88

EK Tablo 20: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Antalya Finike istasyonunun su bilançosu

	O	Ş	M	N	May.	H	T	A	Ey	E	K	Ar.
Sıcaklık	11,3	11,7	13,7	16,7	20,7	25	27,9	28	25	20,7	16,1	12,7
İndis	3,44	3,62	4,6	6,21	8,59	11,44	13,5	13,58	11,44	8,59	5,87	4,1
Düzeltilmemiş PE	22,95	24,67	34,24	51,67	80,71	119,46	150,04	151,16	119,46	80,71	47,89	29,26
Enlem	0,87	0,85	1,03	1,1	1,21	1,22	1,24	1,16	1,03	0,97	0,86	0,84
Düzeltilmiş PE	19,97	20,97	35,27	56,84	97,66	145,74	186,05	175,35	123,04	78,29	41,19	24,58
Yağış	222,1	148,5	85,5	45,6	19,8	9,6	4,1	3,1	14,8	66,3	117,7	223,4
Depo Değişikliği	0	0	0	-11,24	-77,86	-10,9	0	0	0	0	76,51	198,82
Depo Durumu	100	100	100	88,76	10,9	0	0	0	0	0	76,51	100
Gerçek Evapotr.	19,97	20,97	35,27	56,84	97,66	20,5	4,1	3,1	14,8	66,3	41,19	24,58
Su Noksanı	0	0	0	0	0	125,24	181,95	172,25	108,24	11,99	0	0
Su Fazlası	202,13	127,53	50,23	0	0	0	0	0	0	0	0	175,33
Yüzeysel Akış	101,07	114,3	82,26	41,13	20,56	10,28	5,14	2,57	1,28	0,64	0,32	0
Nemlilik Oranı	10,12	6,08	1,42	-0,2	-0,8	-0,93	-0,98	-0,98	-0,88	-0,15	1,86	8,09

EK Tablo 21: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Antalya Havalimanı istasyonunun su bilançosu

	O	Ş	M	N	May.	H	T	A	Ey	E	K	Ar.
Sıcaklık	10	10,7	12,9	16,4	20,6	25,3	28,5	28,4	25,2	20,5	15,5	11,6
İndis	2,86	3,16	4,2	6,04	8,53	11,64	13,94	13,87	11,57	8,47	5,55	3,58
Düzeltilmemiş PE	18,39	21,12	30,95	50,55	80,55	122,6	156,39	155,27	121,61	79,76	45,04	24,91
Enlem	0,86	0,84	1,03	1,1	1,22	1,23	1,25	1,17	1,03	0,97	0,85	0,83
Düzeltilmiş PE	15,82	17,74	31,88	55,6	98,27	150,8	195,49	181,67	125,26	77,37	38,28	20,68
Yağış	232,6	153,5	94,5	49,9	32,1	10,8	4,5	4,6	16,8	68,7	131,6	259
Depo Değişikliği	0	0	0	-5,7	-66,17	-28,13	0	0	0	0	93,32	238,32
Depo Durumu	100	100	100	94,3	28,13	0	0	0	0	0	93,32	100
Gerçek Evapotr.	15,82	17,74	31,88	55,6	98,27	38,93	4,5	4,6	16,8	68,7	38,28	20,68
Su Noksanı	0	0	0	0	0	111,87	190,99	177,07	108,46	8,67	0	0
Su Fazlası	216,78	135,76	62,62	0	0	0	0	0	0	0	0	231,64
Yüzeysel Akış	108,39	122,07	92,34	46,17	23,08	11,54	5,77	2,88	1,44	0,72	0,36	0
Nemlilik Oranı	13,7	7,65	1,96	-0,1	-0,67	-0,93	-0,98	-0,97	-0,87	-0,11	2,44	11,52

EK Tablo 22: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Antalya Kale-Demre istasyonunun su bilançosu

	O	Ş	M	N	May.	H	T	A	Ey	E	K	Ar.
Sıcaklık	10,4	10,9	12,9	16,3	20,7	25,2	28,6	28,8	25,3	20,2	15,2	11,8
İndis	3,03	3,25	4,2	5,98	8,59	11,57	14,02	14,17	11,64	8,28	5,38	3,67
Düzeltilmemiş PE	19,78	21,78	30,78	49,73	81,2	121,57	157,62	159,89	122,57	77,23	43,09	25,63
Enlem	0,87	0,85	1,03	1,1	1,21	1,22	1,24	1,16	1,03	0,97	0,86	0,84
Düzeltilmiş PE	17,21	18,51	31,7	54,7	98,25	148,32	195,45	185,47	126,25	74,91	37,06	21,53
Yağış	165,1	126,1	62,7	26,5	12,6	4,4	1,8	1	19,6	53,3	77,4	163,7
Depo Değişikliği	0	0	0	-28,2	-71,8	0	0	0	0	0	40,34	142,17
Depo Durumu	100	100	100	71,8	0	0	0	0	0	0	40,34	100
Gerçek Evapotr.	17,21	18,51	31,7	54,7	84,4	4,4	1,8	1	19,6	53,3	37,06	21,53
Su Noksanı	0	0	0	0	13,85	143,92	193,65	184,47	106,65	21,61	0	0
Su Fazlası	147,89	107,59	31	0	0	0	0	0	0	0	0	82,51
Yüzeysel Akış	73,945	90,77	60,88	30,44	15,22	7,61	3,8	1,9	0,95	0,48	0,24	0
Nemlilik Oranı	8,59	5,81	0,98	-0,52	-0,87	-0,97	-0,99	-0,99	-0,84	-0,29	1,09	6,6

EK Tablo 23: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Antalya Kaş istasyonunun su bilançosu

	O	Ş	M	N	May.	H	T	A	Ey	E	K	Ar.
Sıcaklık	12,6	12,8	14,4	17,4	21,3	25,3	28,2	28,7	26,2	22	17,8	14,2
İndis	4,05	4,15	4,96	6,61	8,97	11,64	13,72	14,09	12,28	9,42	6,84	4,86
Düzeltilmemiş PE	25,83	26,76	34,77	52,98	83,08	121,84	155,11	161,29	131,69	89,27	55,72	33,71
Enlem	0,87	0,85	1,03	1,1	1,21	1,22	1,24	1,16	1,03	0,97	0,86	0,84
Düzeltilmiş PE	22,47	22,75	35,81	58,28	100,53	148,64	192,34	187,1	135,64	86,59	47,92	28,32
Yağış	184	128,4	82,8	36,7	16,3	7,3	2,8	2	20,2	69,5	107,1	180,6
Depo Değişikliği	0	0	0	-21,58	-78,42	0	0	0	0	0	59,18	152,28
Depo Durumu	100	100	100	78,42	0	0	0	0	0	0	59,18	100
Gerçek Evapotr.	22,47	22,75	35,81	58,28	94,72	7,3	2,8	2	20,2	69,5	47,92	28,32
Su Noksanı	0	0	0	0	5,81	141,34	189,54	185,1	115,44	17,09	0	0
Su Fazlası	161,53	105,65	46,99	0	0	0	0	0	0	0	0	111,46
Yüzeysel Akış	80,765	93,21	70,1	35,05	17,52	8,76	4,38	2,19	1,1	0,55	0,28	0
Nemlilik Oranı	7,19	4,64	1,31	-0,37	-0,84	-0,95	-0,99	-0,99	-0,85	-0,2	1,23	5,38

EK Tablo 24: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Antalya Manavgat istasyonunun su bilançosu

	O	Ş	M	N	May.	H	T	A	Ey	E	K	Ar.
Sıcaklık	10,4	11,1	13,1	16,3	20,3	24,8	27,9	28,1	25,1	20,7	15,7	12,1
İndis	3,03	3,34	4,3	5,98	8,34	11,3	13,5	13,65	11,5	8,59	5,65	3,81
Düzeltilmemiş PE	20,09	22,94	32,13	50,13	78,35	117,76	149,65	151,84	120,68	81,53	46,45	27,34
Enlem	0,87	0,85	1,03	1,1	1,21	1,22	1,24	1,16	1,03	0,97	0,86	0,84
Düzeltilmiş PE	17,48	19,5	33,09	55,14	94,8	143,67	185,57	176,13	124,3	79,08	39,95	22,97
Yağış	241,4	127,1	71,1	34,2	22,9	6,8	1,2	2,5	16,6	134,8	120,2	208,1
Depo Değişikliği	0	0	0	-20,94	-71,9	-7,16	0	0	0	55,72	80,25	0
Depo Durumu	100	100	100	79,06	7,16	0	0	0	0	55,72	100	100
Gerçek Evapotr.	17,48	19,5	33,09	55,14	94,8	13,96	1,2	2,5	16,6	79,08	39,95	22,97
Su Noksanı	0	0	0	0	0	129,71	184,37	173,63	107,7	0	0	0
Su Fazlası	223,92	107,6	38,01	0	0	0	0	0	0	0	35,97	185,13
Yüzeysel Akış	111,96	109,78	73,9	36,95	18,48	9,24	4,62	2,31	1,16	0,58	18,27	0
Nemlilik Oranı	12,81	5,52	1,15	-0,38	-0,76	-0,95	-0,99	-0,99	-0,87	0,7	2,01	8,06

EK Tablo 25: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Hatay Samandağ istasyonun su bilançosu

	O	Ş	M	N	May.	H	T	A	Ey	E	K	Ar.
Sıcaklık	9,6	11	14,3	17,6	21,1	24,5	27,1	27,9	26,3	22	16	11,3
İndis	2,68	3,3	4,91	6,72	8,85	11,09	12,92	13,5	12,35	9,42	5,82	3,44
Düzeltilmemiş PE	16,35	21,7	37,42	57,61	83,98	114,54	141,25	150,05	132,72	91,59	47,26	22,94
Enlem	0,87	0,85	1,03	1,1	1,21	1,22	1,24	1,16	1,03	0,97	0,86	0,84
Düzeltilmiş PE	14,22	18,44	38,54	63,37	101,62	139,74	175,15	174,06	136,7	88,84	40,64	19,27
Yağış	162,8	108,6	82,7	71,8	49,6	23,5	8,9	7,7	76,1	61,1	73,5	174,8
Depo Değişikliği	0	0	0	0	-52,02	-47,98	0	0	0	0	32,86	155,53
Depo Durumu	100	100	100	100	47,98	0	0	0	0	0	32,86	100
Gerçek Evapotr.	14,22	18,44	38,54	63,37	101,62	71,48	8,9	7,7	76,1	61,1	40,64	19,27
Su Noksanı	0	0	0	0	0	68,26	166,25	166,36	60,6	27,74	0	0
Su Fazlası	148,58	90,16	44,16	8,43	0	0	0	0	0	0	0	88,39
Yüzeysel Akış	74,29	82,22	63,19	35,81	17,9	8,95	4,47	2,24	1,12	0,56	0,28	0
Nemlilik Oranı	10,45	4,89	1,15	0,13	-0,51	-0,83	-0,95	-0,96	-0,44	-0,31	0,81	8,07

EK Tablo 26: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Hatay Tigem istasyonun su bilançosu

	O	Ş	M	N	May.	H	T	A	Ey	E	K	Ar.
Sıcaklık	7,9	9,9	13,5	17,6	22,4	26,2	28,8	29,3	26,8	21,1	14,1	9,4
İndis	2	2,81	4,5	6,72	9,68	12,28	14,17	14,54	12,7	8,85	4,8	2,6
Düzeltilmemiş PE	10,72	17,19	32,9	57,29	94,87	131,67	160,49	166,38	138,06	83,72	36,03	15,43
Enlem	0,87	0,85	1,03	1,1	1,21	1,22	1,24	1,16	1,03	0,97	0,86	0,84
Düzeltilmiş PE	9,33	14,61	33,89	63,02	114,79	160,64	199,01	193	142,2	81,21	30,99	12,96
Yağış	106,8	58,2	54,2	39,6	13,8	4,2	1,1	1	12,7	24,7	48,2	90,5
Depo Değişikliği	5,25	0	0	-23,42	-76,58	0	0	0	0	0	17,21	77,54
Depo Durumu	100	100	100	76,58	0	0	0	0	0	0	17,21	94,75
Gerçek Evapotr.	9,33	14,61	33,89	63,02	90,38	4,2	1,1	1	12,7	24,7	30,99	12,96
Su Noksanı	0	0	0	0	24,41	156,44	197,91	192	129,5	56,51	0	0
Su Fazlası	92,22	43,59	20,31	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yüzeysel Akış	46,11	44,85	32,58	16,29	8,14	4,07	2,04	1,02	0,51	0,26	0,13	0
Nemlilik Oranı	10,45	2,98	0,6	-0,37	-0,88	-0,97	-0,99	-0,99	-0,91	-0,7	0,56	5,98

EK Tablo 27: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Hatay Antakya istasyonun su bilançosu

	O	Ş	M	N	May.	H	T	A	Ey	E	K	Ar.
Sıcaklık	8,1	9,8	13,1	17,2	21,3	24,8	27,2	27,9	25,8	20,8	14,3	9,5
İndis	2,08	2,77	4,3	6,49	8,97	11,3	12,99	13,5	11,99	8,66	4,91	2,64
Düzeltilmemiş PE	12,81	18,7	33,27	57,12	87,31	118,1	141,86	149,2	127,74	83,29	39,59	17,58
Enlem	0,87	0,85	1,03	1,1	1,21	1,22	1,24	1,16	1,03	0,97	0,86	0,84
Düzeltilmiş PE	11,14	15,9	34,27	62,83	105,65	144,08	175,91	173,07	131,57	80,79	34,05	14,77
Yağış	196,9	170	143,3	103,5	81	32	16	18,2	41,1	77,2	100,2	184,1
Depo Değişikliği	0	0	0	0	-24,65	-75,35	0	0	0	0	66,15	169,33
Depo Durumu	100	100	100	100	75,35	0	0	0	0	0	66,15	100
Gerçek Evapotr.	11,14	15,9	34,27	62,83	105,65	107,35	16	18,2	41,1	77,2	34,05	14,77
Su Noksanı	0	0	0	0	0	36,73	159,91	154,87	90,47	3,59	0	0
Su Fazlası	185,76	154,1	109,03	40,67	0	0	0	0	0	0	0	135,48
Yüzeysel Akış	92,88	123,49	116,26	78,46	39,23	19,61	9,8	4,9	2,45	1,23	0,62	0
Nemlilik Oranı	16,68	9,69	3,18	0,65	-0,23	-0,78	-0,91	-0,89	-0,69	-0,04	1,94	11,46

EK Tablo 28: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Hatay Dört yol istasyonun su bilançosu

	O	Ş	M	N	May.	H	T	A	Ey	E	K	Ar.
Sıcaklık	10,3	11,3	13,9	17,7	21,5	24,9	27,4	28,2	26,1	22	16,5	12
İndis	2,99	3,44	4,7	6,78	9,1	11,37	13,14	13,72	12,21	9,42	6,1	3,76
Düzeltilmemiş PE	18,27	22,23	34,45	57,44	86,67	118,24	144,76	153,84	130,61	90,99	49,51	25,24
Enlem	0,86	0,84	1,03	1,1	1,22	1,23	1,25	1,17	1,03	0,97	0,85	0,83
Düzeltilmiş PE	15,71	18,67	35,48	63,18	105,74	145,44	180,95	179,99	134,53	88,26	42,08	20,95
Yağış	132,9	93,6	98	66,4	58,2	67,2	28,1	48,1	60,7	94,7	58,5	117,7
Depo Değişikliği	0	0	0	0	-47,54	-52,46	0	0	0	6,44	16,42	96,75
Depo Durumu	100	100	100	100	52,46	0	0	0	0	6,44	22,86	100
Gerçek Evapotr.	15,71	18,67	35,48	63,18	105,74	119,66	28,1	48,1	60,7	88,26	42,08	20,95
Su Noksanı	0	0	0	0	0	25,78	152,85	131,89	73,83	0	0	0
Su Fazlası	117,19	74,93	62,52	3,22	0	0	0	0	0	0	0	19,61
Yüzeysel Akış	58,595	66,76	64,64	33,93	16,96	8,48	4,24	2,12	1,06	0,53	0,26	0
Nemlilik Oranı	7,46	4,01	1,76	0,05	-0,45	-0,54	-0,84	-0,73	-0,55	0,07	0,39	4,62

EK Tablo 29: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Hatay Havaalanı istasyonunun su bilançosu

	O	Ş	M	N	May.	H	T	A	Ey	E	K	Ar.
Sıcaklık	7,9	10,2	13,9	17,6	22,4	26,3	28,8	29,3	26,8	20,8	13,6	9
İndis	2	2,94	4,7	6,72	9,68	12,35	14,17	14,54	12,7	8,66	4,55	2,43
Düzeltilmemiş PE	10,78	18,38	35,07	57,39	94,94	132,73	160,42	166,29	138,05	81,34	33,51	14,16
Enlem	0,87	0,85	1,03	1,1	1,21	1,22	1,24	1,16	1,03	0,97	0,86	0,84
Düzeltilmiş PE	9,38	15,62	36,12	63,13	114,88	161,93	198,92	192,9	142,19	78,9	28,82	11,89
Yağış	150,2	82,6	64,8	39,7	26,5	4,3	15	1,1	11,8	47,3	56,3	120,8
Depo Değişikliği	0	0	0	-23,43	-76,57	0	0	0	0	0	27,48	108,91
Depo Durumu	100	100	100	76,57	0	0	0	0	0	0	27,48	100
Gerçek Evapotr.	9,38	15,62	36,12	63,13	103,07	4,3	15	1,1	11,8	47,3	28,82	11,89
Su Noksanı	0	0	0	0	11,81	157,63	183,92	191,8	130,39	31,6	0	0
Su Fazlası	140,82	66,98	28,68	0	0	0	0	0	0	0	0	36,39
Yüzeysel Akış	70,41	68,69	48,68	24,34	12,17	6,08	3,04	1,52	0,76	0,38	0,19	0
Nemlilik Oranı	15,01	4,29	0,79	-0,37	-0,77	-0,97	-0,92	-0,99	-0,92	-0,4	0,95	9,16

EK Tablo 30: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Mersin Tarsus istasyonunun su bilançosu

	O	Ş	M	N	May.	H	T	A	Ey	E	K	Ar.
Sıcaklık	9,3	11,1	14,1	17,5	21,3	24,6	27,5	28,2	26,1	21,5	15,9	11,2
İndis	2,56	3,34	4,8	6,66	8,97	11,16	13,21	13,72	12,21	9,1	5,76	3,39
Düzeltilmemiş PE	15,35	22,16	36,4	56,99	85,69	115,54	145,6	153,39	130,63	87,36	46,71	22,57
Enlem	0,86	0,84	1,03	1,1	1,22	1,23	1,25	1,17	1,03	0,97	0,85	0,83
Düzeltilmiş PE	13,2	18,61	37,49	62,69	104,54	142,11	182	179,47	134,55	84,74	39,7	18,73
Yağış	144,6	75,8	61,6	42,1	30,6	13,2	4,6	1,1	12,6	19,9	39,9	152,3
Depo Değişikliği	0	0	0	-20,59	-73,94	-5,47	0	0	0	0	0,2	133,57
Depo Durumu	100	100	100	79,41	5,47	0	0	0	0	0	0,2	100
Gerçek Evapotr.	13,2	18,61	37,49	62,69	104,54	18,67	4,6	1,1	12,6	19,9	39,7	18,73
Su Noksanı	0	0	0	0	0	123,44	177,4	178,37	121,95	64,84	0	0
Su Fazlası	131,4	57,19	24,11	0	0	0	0	0	0	0	0	33,77
Yüzeysel Akış	65,7	61,44	42,78	21,39	10,7	5,35	2,68	1,34	0,67	0,34	0,17	0
Nemlilik Oranı	9,95	3,07	0,64	-0,33	-0,71	-0,91	-0,97	-0,99	-0,91	-0,77	0,01	7,13

EK Tablo 31: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Mersin Anamur istasyonun su bilançosu

	O	Ş	M	N	May.	H	T	A	Ey	E	K	Ar.
Sıcaklık	11,6	11,9	13,9	17	20,7	24,8	28,1	28,4	25,8	21,8	17	13,2
İndis	3,58	3,72	4,7	6,38	8,59	11,3	13,65	13,87	11,99	9,29	6,38	4,35
Düzeltilmemiş PE	23,05	24,34	33,94	52,2	79,55	117,08	152,95	156,46	127,41	88,86	52,2	30,39
Enlem	0,87	0,85	1,03	1,1	1,21	1,22	1,24	1,16	1,03	0,97	0,86	0,84
Düzeltilmiş PE	20,05	20,69	34,96	57,42	96,26	142,84	189,66	181,49	131,23	86,19	44,89	25,53
Yağış	205,4	147,2	96,5	45,2	27	6,3	2,1	2,6	13,9	73,3	124,8	218,2
Depo Değişikliği	0	0	0	-12,22	-69,26	-18,52	0	0	0	0	79,91	192,67
Depo Durumu	100	100	100	87,78	18,52	0	0	0	0	0	79,91	100
Gerçek Evapotr.	20,05	20,69	34,96	57,42	96,26	24,82	2,1	2,6	13,9	73,3	44,89	25,53
Su Noksanı	0	0	0	0	0	118,02	187,56	178,89	117,33	12,89	0	0
Su Fazlası	185,35	126,51	61,54	0	0	0	0	0	0	0	0	172,58
Yüzeysel Akış	92,675	109,59	85,56	42,78	21,39	10,7	5,35	2,68	1,34	0,67	0,34	0
Nemlilik Oranı	9,24	6,11	1,76	-0,21	-0,72	-0,96	-0,99	-0,99	-0,89	-0,15	1,78	7,55

EK Tablo 32: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Mersin Erdemli istasyonun su bilançosu

	O	Ş	M	N	May.	H	T	A	Ey	E	K	Ar.
Sıcaklık	9,9	10,7	13,1	16,6	20,5	24,4	27,4	27,8	25,3	20,9	15,7	11,6
İndis	2,81	3,16	4,3	6,15	8,47	11,02	13,14	13,43	11,64	8,72	5,65	3,58
Düzeltilmemiş PE	18,52	21,66	32,57	52,49	80,31	114,09	144,13	148,4	122,73	83,5	46,91	25,49
Enlem	0,87	0,85	1,03	1,1	1,21	1,22	1,24	1,16	1,03	0,97	0,86	0,84
Düzeltilmiş PE	16,11	18,41	33,55	57,74	97,18	139,19	178,72	172,14	126,41	81	40,34	21,41
Yağış	139,7	83,1	64,1	34,9	25,2	8,5	1,1	1,7	6,1	27,1	43,4	150,1
Depo Değişikliği	0	0	0	-22,84	-71,98	-5,18	0	0	0	0	3,06	128,69
Depo Durumu	100	100	100	77,16	5,18	0	0	0	0	0	3,06	100
Gerçek Evapotr.	16,11	18,41	33,55	57,74	97,18	13,68	1,1	1,7	6,1	27,1	40,34	21,41
Su Noksanı	0	0	0	0	0	125,51	177,62	170,44	120,31	53,9	0	0
Su Fazlası	123,59	64,69	30,55	0	0	0	0	0	0	0	0	31,75
Yüzeysel Akış	61,795	63,24	46,9	23,45	11,72	5,86	2,93	1,46	0,73	0,36	0,18	0
Nemlilik Oranı	7,67	3,51	0,91	-0,4	-0,74	-0,94	-0,99	-0,99	-0,95	-0,67	0,08	6,01

EK Tablo 33: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Mersin Mut istasyonunun su bilançosu

	O	Ş	M	N	May.	H	T	A	Ey	E	K	Ar.
Sıcaklık	6,4	7,8	11,5	15,9	21	26,1	29,3	29	25	19,1	12,4	7,8
İndis	1,45	1,96	3,53	5,76	8,78	12,21	14,54	14,32	11,44	7,61	3,96	1,96
Düzeltilmemiş PE	8,77	12,82	27,05	50,43	86,09	130,77	163,33	160,13	120,38	71,74	31,26	12,82
Enlem	0,86	0,84	1,03	1,1	1,22	1,23	1,25	1,17	1,03	0,97	0,85	0,83
Düzeltilmiş PE	7,54	10,77	27,86	55,47	105,03	160,85	204,16	187,35	123,99	69,59	26,57	10,64
Yağış	68,6	45,5	41,2	26,1	26,9	17,1	1	1,3	4,4	23,9	24,6	77,3
Depo Değişikliği	33,34	0	0	-29,37	-70,63	0	0	0	0	0	0	66,66
Depo Durumu	100	100	100	70,63	0	0	0	0	0	0	0	66,66
Gerçek Evapotr.	7,54	10,77	27,86	55,47	97,53	17,1	1	1,3	4,4	23,9	24,6	10,64
Su Noksanı	0	0	0	0	7,5	143,75	203,16	186,05	119,59	45,69	1,97	0
Su Fazlası	27,72	34,73	13,34	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yüzeysel Akış	13,86	24,3	18,82	9,41	4,7	2,35	1,18	0,59	0,3	0,15	0,08	0
Nemlilik Oranı	8,1	3,22	0,48	-0,53	-0,74	-0,89	-1	-0,99	-0,96	-0,66	-0,07	6,27

EK Tablo 34: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Mersin Silifke istasyonunun su bilançosu

	O	Ş	M	N	May.	H	T	A	Ey	E	K	Ar.
Sıcaklık	10,3	11,2	14,1	17,7	21,7	25,6	28,3	28,7	26,2	22,1	16,5	12
İndis	2,99	3,39	4,8	6,78	9,23	11,85	13,8	14,09	12,28	9,49	6,1	3,76
Düzeltilmemiş PE	17,59	21,08	34,63	56,53	87,71	125,26	155,49	160,27	131,68	91,24	48,59	24,46
Enlem	0,87	0,85	1,03	1,1	1,21	1,22	1,24	1,16	1,03	0,97	0,86	0,84
Düzeltilmiş PE	15,3	17,92	35,67	62,18	106,13	152,82	192,81	185,91	135,63	88,5	41,79	20,55
Yağış	114,2	82,1	50,7	30,3	24,9	9,3	5,6	3,8	10,6	39,9	79,4	137,3
Depo Değişikliği	0	0	0	-31,88	-68,12	0	0	0	0	0	37,61	116,75
Depo Durumu	100	100	100	68,12	0	0	0	0	0	0	37,61	100
Gerçek Evapotr.	15,3	17,92	35,67	62,18	93,02	9,3	5,6	3,8	10,6	39,9	41,79	20,55
Su Noksanı	0	0	0	0	13,11	143,52	187,21	182,11	125,03	48,6	0	0
Su Fazlası	98,9	64,18	15,03	0	0	0	0	0	0	0	0	54,36
Yüzeysel Akış	49,45	56,82	35,92	17,96	8,98	4,49	2,24	1,12	0,56	0,28	0,14	0
Nemlilik Oranı	6,46	3,58	0,42	-0,51	-0,77	-0,94	-0,97	-0,98	-0,92	-0,55	0,9	5,68

EK Tablo 35: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Muğla Dalaman istasyonun su bilançosu

	O	Ş	M	N	May.	H	T	A	Ey	E	K	Ar.
Sıcaklık	10,2	10,8	12,7	15,8	20,1	24,9	27,5	27,6	24,2	19,7	14,9	11,6
İndis	2,94	3,21	4,1	5,71	8,22	11,37	13,21	13,28	10,89	7,97	5,22	3,58
Düzeltilmemiş PE	20,6	23,05	31,7	48,71	78,21	119,16	144,87	145,9	112,66	75,17	43,41	26,53
Enlem	0,86	0,84	1,03	1,1	1,22	1,23	1,25	1,17	1,03	0,97	0,85	0,83
Düzeltilmiş PE	17,72	19,36	32,65	53,58	95,42	146,57	181,09	170,7	116,04	72,91	36,9	22,02
Yağış	188,9	144,7	87,8	51,7	26,1	6,7	2,9	2,1	29,9	77,1	149,9	236,1
Depo Değişikliği	0	0	0	-1,88	-69,32	-28,8	0	0	0	4,19	113	0
Depo Durumu	100	100	100	98,12	28,8	0	0	0	0	4,19	100	100
Gerçek Evapotr.	17,72	19,36	32,65	53,58	95,42	35,5	2,9	2,1	29,9	72,91	36,9	22,02
Su Noksanı	0	0	0	0	0	111,07	178,19	168,6	86,14	0	0	0
Su Fazlası	171,18	125,34	55,15	0	0	0	0	0	0	0	17,19	214,08
Yüzeysel Akış	85,59	105,46	80,3	40,15	20,08	10,04	5,02	2,51	1,25	0,62	8,91	0
Nemlilik Oranı	9,66	6,47	1,69	-0,04	-0,73	-0,95	-0,98	-0,99	-0,74	0,06	3,06	9,72

EK Tablo 36: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Muğla Köyceğiz istasyonun su bilançosu

	O	Ş	M	N	May.	H	T	A	Ey	E	K	Ar.
Sıcaklık	9	9,8	12,2	15,7	20,5	25,7	28,5	28,1	24,3	19,1	13,9	10,4
İndis	2,43	2,77	3,86	5,65	8,47	11,92	13,94	13,65	10,95	7,61	4,7	3,03
Düzeltilmemiş PE	16,36	19,32	29,63	48,47	81,59	126,85	155,23	151	113,71	71,07	38,22	21,69
Enlem	0,86	0,84	1,03	1,1	1,22	1,23	1,25	1,17	1,03	0,97	0,85	0,83
Düzeltilmiş PE	14,07	16,23	30,52	53,32	99,54	156,03	194,04	176,67	117,12	68,94	32,49	18
Yağış	241,5	176,4	106,1	61,3	46,7	9,3	3,7	1	26,1	125,6	129,8	151,5
Depo Değişikliği	0	0	0	0	-52,84	-47,16	0	0	0	56,66	97,31	0
Depo Durumu	100	100	100	100	47,16	0	0	0	0	56,66	100	100
Gerçek Evapotr.	14,07	16,23	30,52	53,32	99,54	56,46	3,7	1	26,1	68,94	32,49	18
Su Noksanı	0	0	0	0	0	99,57	190,34	175,67	91,02	0	0	0
Su Fazlası	227,43	160,17	75,58	7,98	0	0	0	0	0	0	53,97	133,5
Yüzeysel Akış	113,72	136,94	106,26	57,12	28,56	14,28	7,14	3,57	1,78	0,89	27,43	0
Nemlilik Oranı	16,16	9,87	2,48	0,15	-0,53	-0,94	-0,98	-0,99	-0,78	0,82	3	7,42

EK Tablo 37: Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre Osmaniye Kadirli istasyonun su bilançosu

	O	Ş	M	N	May.	H	T	A	Ey	E	K	Ar.
Sıcaklık	9,8	12,1	14,8	18,4	22,5	25,8	28,9	29,8	27,5	22,2	16,2	11,4
İndis	2,77	3,81	5,17	7,19	9,75	11,99	14,24	14,92	13,21	9,55	5,93	3,48
Düzeltilmemiş PE	14,63	23,43	36,75	59,78	93,71	127,24	163,96	175,59	146,74	90,94	44,98	20,51
Enlem	0,86	0,84	1,03	1,1	1,22	1,23	1,25	1,17	1,03	0,97	0,85	0,83
Düzeltilmiş PE	12,58	19,68	37,85	65,76	114,33	156,51	204,95	205,44	151,14	88,21	38,23	17,02
Yağış	139,9	65,7	102,1	87,1	77,8	37,6	13,1	15,3	25,5	47,3	35	103,3
Depo Değişikliği	13,72	0	0	0	-36,53	-63,47	0	0	0	0	0	86,28
Depo Durumu	100	100	100	100	63,47	0	0	0	0	0	0	86,28
Gerçek Evapotr.	12,58	19,68	37,85	65,76	114,33	101,07	13,1	15,3	25,5	47,3	35	17,02
Su Noksanı	0	0	0	0	0	55,44	191,85	190,14	125,64	40,91	3,23	0
Su Fazlası	113,6	46,02	64,25	21,34	0	0	0	0	0	0	0	0
Yüzeysel Akış	56,8	51,41	57,83	39,58	19,79	9,9	4,95	2,48	1,24	0,62	0,31	0
Nemlilik Oranı	10,12	2,34	1,7	0,32	-0,32	-0,76	-0,94	-0,93	-0,83	-0,46	-0,08	5,07

ÖZGEÇMİŞ

Sıracettin GÖZALAN, orta ve lise öğrenimini Kocaeli ilinde tamamladı. 2011-2016 tarihleri arasında Karabük Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya bölümünde lisans eğitimi aldı. 2016 yılında Sosyal Bilimler Enstitüsünde coğrafya alanında yüksek lisans programına başladı. 2018 yılında Karabük Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsünde doktora başlayıp 2023 yılında mezun oldu.