



**DEVREK - DORUKHAN - MENGEN ARASININ VEJETASYON
COĞRAFYASI VE EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ**

2021

YÜKSEK LİSANS TEZİ

COĞRAFYA

Kâmile ZEREN

Danışman

Prof. Dr. Mücahit COŞKUN

**DEVREK - DORUKHAN - MENGEN ARASININ VEJETASYON
COĞRAFYASI VE EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ**

Kâmile ZEREN

Danışman

Prof. Dr. Mücahit COŞKUN

T.C.

Karabük Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Coğrafya Anabilim Dalında

Yüksek Lisans Tezi Olarak Hazırlanmıştır

Karabük

Ocak-2021

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	1
TEZ ONAY SAYFASI.....	5
DOĞRULUK BEYANI.....	6
ÖNSÖZ.....	7
ÖZ.....	9
ABSTRACT	12
ARŞİV KAYIT BİLGİLERİ	15
ARCHIVE RECORD INFORMATION	16
KISALTMALAR	17
GİRİŞ	18
ARAŞTIRMANIN KAPSAMI	18
ARAŞTIRMANIN AMACI	20
ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ, GEREKÇESİ VE SINIRLILIKLARI	20
ARAŞTIRMANIN MATERYALİ VE YÖNTEMİ	21
ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	30
1. BÖLÜM.....	40
VEJETASYONU ETKİLEYEN EKOLOJİK FAKTÖRLER İLE BİTKİ İLİŞKİSİ	40
1.1. JEOLJİK VE JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLER	41
1.1.1. Jeolojik Özellikler	41
1.1.1.1. Prekambriyen.....	44
1.1.1.2. Paleozoyik.....	47
1.1.1.3. Mezozoyik.....	50
1.1.1.4. Senozoyik.....	53
1.1.2. Jeomorfolojik Özellikler	59
1.1.2.1. Dağlar	59
1.1.2.2. Tepeler	60
1.1.2.3. Platolar	62
1.1.2.4. Vadiler	64

1.1.2. Jeolojik - Jeomorfolojik Özellikler ile Bitki İlişkisi	67
1.2. TOPOGRAFYA ÖZELLİKLERİ	67
1.2.1.Yükselti	68
1.2.1.1. Yükselti – Bitki İlişkisi	68
1.2.2. Bakı.....	74
1.2.2.1. Bakı - Bitki İlişkisi	74
1.2.3. Eğim.....	78
1.2.3.1. Eğim – Bitki İlişkisi	78
1.2.4. Dağların Uzanış Doğrultusu	83
1.2.4.1. Dağların Uzanış Doğrultusu – Bitki İlişkisi.....	84
1.2.5. Arazinin Yarıлма Derecesi.....	84
1.2.5.1. Arazinin Yarıлма Derecesi – Bitki İlişkisi.....	85
1.3. ANA MATERYAL.....	87
1.3.1.Ana Materyal ile Bitki İlişkisi.....	87
1.4. TOPRAK ÖZELLİKLERİ	92
1.4.1. Zonal Topraklar	92
1.4.2.Azonal Topraklar	96
1.4.4. Toprak-Bitki İlişkisi	101
1.5. İKLİM ÖZELLİKLERİ.....	101
1.5.1. İklim Üzerinde Etkili Olan Faktörler	101
1.5.1.1. Planeter Faktörler	101
1.5.1.2. Coğrafi Faktörler.....	103
1.5.2. İklim Elemanları.....	103
1.5.2.1. Sıcaklık	104

1.5.2.2.Nem	139
1.5.2.3.Bulutlu, Kapalı ve Açık Günler	145
1.5.2.4.Yağış.....	152
1.5.2.5. Basınç.....	164
1.5.2.6. Rüzgâr	166
1.5.3.İklim Sınıflandırması.....	173
1.5.3.1. Erinç Yağış Etkinliği	174
1.5.3.2. Thornthwaite İklim Sınıflandırması.....	179
1.5.3.3.Emberger İklim Sınıflandırması	204
2.BÖLÜM.....	206
VEJETASYON ÖZELLİKLERİ.....	206
2.1. ORMANLAR.....	209
2.1.1.Nemli Ormanlar	209
2.1.1.1. Nemli-Ilıman Geniş Yapraklılar Ormanı.....	209
2.1.1.2. Nemli-Yarı Nemli Soğuk İğne Yapraklılar Ormanı.....	242
2.1.2. Kuru Ormanlar.....	256
2.2. ÇALI FORMASYONU.....	259
2.2.1. Maki.....	260
2.2.2. Psödomaki	263
2.3. OT FORMASYONU	265
2.4. ÇALIŞMA SAHASINDAN ALINAN BİTKİ ÖRTÜSÜ – LİTOLOJİK YAPI - TOPRAK KESİTLERİ	277
2.4.1. Kesit 1: Uluharman Tepesi - Sivri Tepe Arası Bitki Örtüsü - Litolojik Yapı ve Toprak Kesiti.....	279

2.4.2. Kesit 2: Yağma Tepesi - Gelintaşı Tepesi Arası Bitki Örtüsü - Litolojik Yapı ve Toprak Kesiti.....	282
2.4.3. Kesit 3: Büyükdin Tepesi – Ağalar Tepesi Arası Bitki Örtüsü – Litolojik Yapı ve Toprak Kesiti.....	286
2.4.4. Kesit 4: Ağıldede Tepesi- Alaçam Tepesi Arası Bitki Örtüsü - Litolojik Yapı ve Toprak Kesiti.....	290
2.4.5. Kesit 5: Tümenşe Tepe - Bakırlı Tepe Arası Bitki Örtüsü - Litolojik Yapı ve Toprak Kesiti.....	294
2.4.6. Kesit 6: Bolu Çayı – Geyikgölü Tepesi Arası Bitki Örtüsü - Litolojik Yapı ve Toprak Kesiti.....	298
2.5. ORMAN ÖRTÜSÜNÜN UZUN YILLARDAKİ DEĞİŞİMİ.....	307
3.BÖLÜM.....	310
SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	310
3.1. SONUÇLAR	310
3.2. ÖNERİLER.....	313
KAYNAKÇA	315
TABLolar LİSTESİ.....	325
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	329
HARİTALAR LİSTESİ.....	332
FOTOĞRAFLAR LİSTESİ	334
GÖRSELLER LİSTESİ	341
EKLER.....	342
ÖZGEÇMİŞ.....	343

TEZ ONAY SAYFASI

Kamile ZEREN tarafından hazırlanan “DEVREK – DORUKHAN – MENGEN ARASININ VEJETASYON COĞRAFYASI VE EKOLOJİSİ” başlıklı bu tezin Yüksek Lisans Tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Mücahit COŞKUN

.....

Tez Danışmanı, Coğrafya Anabilim Dalı

Bu çalışma, jürimiz tarafından Oy Birliği ile Coğrafya Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir. 28/01/2021

Ünvanı, Adı SOYADI (Kurumu)

İmzası

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

.....

Üye : Prof. Dr. Mücahit COŞKUN (KBÜ)

.....

Üye: Prof. Dr. Duran AYDINÖZÜ (KÜ)

.....

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

Prof. Dr. Hasan SOLMAZ

.....

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

DOĞRULUK BEYANI

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum bu çalışmayı bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı herhangi bir yola tevessül etmeden yazdığımı, araştırmamı yaparken hangi tür alıntıların intihal kusuru sayılacağını bildiğimi, intihal kusuru sayılabilecek herhangi bir bölüme araştırmamda yer vermediğimi, yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu ve bu eserlere 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: Kamile ZEREN

İmza :

ÖNSÖZ

Araştırma sahası Karadeniz Bölgesi'nin Batı Karadeniz Bölümü'nde, Zonguldak'ın Devrek ve Gökçebey; Bolu'nun Mengen; Karabük'ün Eskipazar ve Yenice ilçeleri arasında yer almaktadır. Çalışmanın amacı, sahada bulunan vejetasyon topluluklarını ve dağılışı üzerinde etkili olan ekolojik faktörleri yani iklim, toprak, ana materyal ve topografya özelliklerini incelemektir.

Araştırma, giriş bölümü dışında üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde jeoloji, jeomorfoloji, topografya, ana materyal, toprak ve iklim özellikleri açıklanarak bu özelliklerin vejetasyonun dağılışı üzerine etkileri anlatılmıştır. İkinci bölümde araştırma sahasında yayılış gösteren bitki toplulukları ve bu bitki topluluklarının ekolojik özellikleri anlatılarak dağılışı ile ilgili bilgiler verilmiştir. Üçüncü bölümde ise sonuç ve öneriler yazılarak tez tamamlanmıştır.

Lisans ve yüksek lisans öğrenimim boyunca, tez konumun belirlenmesinden sonuç aşamasına kadar araştırmanın her safhasında, bilgi ve deneyimleri ile yol gösteren, tez danışman hocam Prof. Dr. Mücahit COŞKUN'a; tez çalışmama teknik destek vererek bilgilerimi esirgemeyen Doç. Dr. Ufuk COŞGUN'a teşekkür ederim. Lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca bilgi ve deneyimlerini esirgemeyen rahmetli hocam Dr. Öğr. Üyesi Ersin GÜNGÖRDÜ'ye; yüksek lisans öğrenimim boyunca bilgi ve tecrübeleriyle yol gösteren hocam Prof. Dr. h.c. İbrahim ATALAY'a; tez çalışmamda Coğrafi Bilgi Sistemlerinde teknik destek sağlayan Doç. Dr. Osman ÇEPNİ'ye; bilgi ve tecrübelerini paylaşan Dr. Öğr. Üyesi Sevda COŞKUN'a; lisans ve yüksek lisans öğrenimim boyunca emeği olan tüm hocalarıma; arazi çalışmalarımnda her türlü desteği sağlayan Zonguldak Orman İşletme Bölge Müdürlüğü ve çalışanlarına; Devrek, Yenice, Dirgine ve Eskipazar orman işletme müdürleri ve çalışanları'na; araştırmaya veri desteği sağlayan Karabük Meteoroloji Müdürlüğü ve çalışanlarına; isimlerini tek tek yazamadığım gerek yüz yüze görüşme yaptığım gerekse çeşitli iletişim organlarıncı katkı sağlayanlara, araştırmanın tamamlanmasında yardımcı olan lisans ve yüksek lisans arkadaşlarım Selime MUT, Nesrin SARSICI,

İbrahim EGE'ye, araştırma süreci boyunca desteğini esirgemeyen Hüseyin AŞÇI'ya;
hayatım boyunca daima beni destekleyen kıymetli AİLEME,

TEŞEKKÜR EDERİM.

Kamile ZEREN

Karabük, 2021

ÖZ

Karadeniz Bölgesi, ülkemizin nemli ve her mevsimi yağışlı geçen bir bölgesidir. Nem oranındaki yükseklik ve yağış değerlerinin fazla olması, ormanların gür ve zengin olmasını sağlamaktadır. Araştırma sahası olarak seçilen arazi, Türkiye'nin kıyı ve iç bölgeleri arasında bir geçiş bölgesi konumundadır. Dolayısıyla birçok bitki türünü içerisinde barındırmaktadır. Topografyanın kısa mesafelerde değişkenlik göstermesi bitki türlerinin değişiklik göstermesine neden olmaktadır. Ayrıca geçmişteki iklim değişmelerinin etkileriyle, arazideki bitkilerin birbirleri ile ekolojik istek farklılıkları göstermesi ve aynı ortamı yer yer paylaşması, araştırmayı önemli kılmaktadır. Bu özelliklerden dolayı araştırma konusu olarak **“Devrek-Dorukhan-Mengen Arasının Vejetasyon Coğrafyası ve Ekolojik Özellikleri”** seçilmiştir.

Araştırmanın amacını, Devrek-Dorukhan-Mengen arasının doğal ortam koşulları ile vejetasyonu arasındaki ilişkinin belirlenmesi oluşturmaktadır. Araştırmada materyal olarak; Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden alınan iklim verileri; Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'ndan temin edilen toprak verileri; Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü'nden alınan 1/100.000 ölçekli F27, F28, G27, G28 paftaları; Harita Genel Müdürlüğü'nden temin edilen 1/25.000 'lik F27, F28, G27, G28 paftaları; Orman Genel Müdürlüğü'nden alınan 1/25.000'lik meşcere haritaları kullanılmıştır.

Araştırmanın yönteminde ise şu yollar izlenmiştir. Meteoroloji istasyonlarının uzun yıllık ölçümleri kullanılarak grafikler ve tablolar oluşturulmuştur. Sıcaklık, yağış, basınç ve rüzgâr gibi iklim elemanları ele alınarak incelenmiş, bu sonuçlara göre karasallık, Conrad formülüne; iklim tipleri ise Erinç, Thornthwaite ve Emberger yöntemlerine göre belirlenmiştir. NDVI orman yoğunluk haritaları oluşturmak için; USGS (United States Geological Survey) sitesinden elde edilen uydu görüntüleri ArcGIS paket programında analiz edilerek haritalandırması yapılmıştır. NDVI sonuçlarına göre 0: Ormansız alan, 0,5: Orman yoğunluğu az, 1: Orman yoğunluğu olarak belirlenmiştir.

Araştırma sahasının ekolojik özelliklerinin belirlenmesi ve vejetasyonun dağılışını ortaya koyabilmek için iklim, topografya, ana materyal, toprak ve biyotik faktörler incelenmiş ve dağılışa etkileri açıklanmıştır. Araştırmanın kartografik

unsurları ArcGIS 10.5 programı ile hazırlanmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlar ise şöyledir:

Araştırma sahası, Avrupa-Sibirya Fitocoğrafya Bölgesinin Öksin provensi içerisinde yer almaktadır. Sahada yaygın olarak nemli-ılıman ve nemli-soğuk ormanlar görülmektedir. Batı Karadeniz Bölgesi'nde sıra dağlar ve ardındaki oluklar, topografyanın etkisi ile farklı vejetasyonların gelişmesine neden olmuştur. Karadeniz'den gelen nemli havanın ulaştığı yerlerde nemli ormanlar, nemli havanın ulaşamadığı kısımlarda ise kurakçıl ormanlar görülmektedir. Kuzey yamaçlarda 200-300 metreden itibaren 1000-1200 metreye kadar nemli-ılıman geniş yapraklılar ormanı, görülmektedir. Güney yamaçlarda ise alt katta kurak ortam bitki türleri, üst katta karaçam (*Pinus nigra*), sarıçam (*Pinus sylvestris*) ve göknar (*Abies bornmülleriana*) ormanları görülmektedir.

Araştırma sahasında nemli – ılıman geniş yapraklılar ormanında en baskın türü doğu kayını (*Fagus orientalis*) ve adi gürgen (*Carpinus betulus*) ağaçları oluşturmaktadır. Doğu kayını (*Fagus orientalis*) saf orman oluşturduğu gibi diğer türlerle karışık orman da oluşturmaktadır. Doğu kayını (*Fagus orientalis*), adi gürgen (*Carpinus betulus*) ağaçlarıyla karışık halde görülen diğer türler ise, ova akçaağacı (*Acer campestre*), çınar yapraklı akçaağaç (*Acer platanoides*) adi kızılbaş (*Alnus glutinosa*), adi dişbudak (*Fraxinus excelsior*), saplı meşe (*Quercus robur*), sapsız meşe (*Quercus petraea*), tüylü meşe (*Quercus pubescens*), saçlı meşe (*Quercus cerris*), Kafkas ıhlamuru (*Tilia rubra*), gümüşi ıhlamur (*Tilia tomentosa*), kayacık (*Ostrya carpinifolia*), dağ karaağacı (*Ulmus glabra*), adi fındık (*Corylus avellana*), karakavak (*Populus nigra*) akkavak (*Populus alba*), titre kava (*Populus tremula*),' tır.

Nemli-yarı nemli soğuk iğne yapraklılar ormanında görülen türler ise karaçam (*Pinus nigra*), uludağ göknarı (*Abies bornmülleriana*) ve sarıçam (*Pinus sylvestris*)' dır.

Orman altı katında ağaççık ve otsu türlerden oluşan bitki toplulukları da görülmektedir. Bu türleri şimşir (*Buxus sempervirens*), mor çiçekli ormangülü (*Rhododendron ponticum*), geyik dikenini (*Crataegus monogyna*), adi çitlembik (*Celtis australis*), yabani kızılıçık (*Cornus australis*), geniş yapraklı papaz külâhı (*Euonymus latifolius*), yabani erik (*Prunus spinosa*), kuş üvezi (*Sorbus aucuparia*), yaban mersini

(*Vaccinum myrtillus*), diken ardıcı (*Juniperus oxycedrus L. subsp. oxycedrus*), sürüngen ardiç (*Juniperus communis L. subsp. nana*) sırimbağı (*Daphne pontica*), orman sarmaşığı (*Hedera rhombea*), duvar sarmaşığı (*Hedera helix*), ağızlık çalısı (*Rubus fruticosus*), kuşburnu (*Rosa canina*), çakal eriğı (*Prunus spinosa*), böğürtlen (*Rubus fruticosus*), yaban çileğı (*Fragaria vesca*), ağaç mürver (*Sambucus nigra L.*) cüce mürver (*Sambucus ebulus*), kabalak (*Petasites hybridus*), kartal eğreltisi (*Pteridium aquilinum*), ısırgan otu (*Urtica dioica*) oluşturmaktadır.

Geniş yapraklılar ormanlarının tahrip edildiğı alanlarda ağaççık formunda maki toplulukları gelişmektedir. Araştırma sahasında görülen psödomaki türleri ise şunlardır: Sandal (*Arbutus andrachne*), kocayemiş (*Arbutus unedo*), menengiç (*Pistacia terebinthus*), akçakesme (*Phillyrea latifolia*), karaçalı (*Paliurus spinachristii*), karamuk (*Berberis vulgaris*), adi kurtbağı (*Ligustrum vulgare*), muşmula (*Mespilus germanica*), katran ardıcı (*Juniperus oxycedrus*), tüylü laden (*Circus creditus*), çoban çantası (*Ruscus aculeatus*), peruka çalısı (*Cotinus coggygria*), funda (*Erica arborea*).

Uzaktan algılama yöntemleri ile sahanın 1985' ten beri orman örtüsünü gösteren NDVI analizi yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre sahanın orman örtüsünde devamlı olarak bir artış görülmektedir. Bu artışın sebebi ise; geçmişte geçimini orman alanlarını tarlaya dönüştürüp, buralara ekim yapan halkın büyük şehirlere göçmesi ve zamanla ormanların boş kalan tarlarara doğru alanını genişleterek "orman basması" nın meydana gelmesidir.

Anahtar kelimeler: Vejetasyon; Ekoloji; Devrek-Dorukhan-Mengen; Doğal Çevre.

ABSTRACT

The Black Sea is a region of humid and rainy every seasons in our country. High humidity and rainy in all seasons, makes forests lush and rich. Land selected as the research area, Turkey's position is a transition zone between coastal and inland regions and incorporates many plant species. Variability of topography in short distances causes plant species to vary. In addition, due to the effects of past climate changes, the fact that the plants in the field show differences with each other in ecological desire and share the same environment in places, makes the research important. Because of these features, "*Vegetation geography and ecological features between Devrek-Dorukhan-Mengen*" was chosen as the research subject.

The aim of the study is to determine the relationship between the natural environment conditions and vegetation of Devrek-Dorukhan-Mengen. As the material in the research; Climate data taken from the General Directorate of Meteorology; Soil data obtained from the Ministry of Food, Agriculture and Livestock; 1 / 100.000 scaled F27, F28, G27, G28 sheets taken from General Directorate of Mineral Research and Exploration; 1 / 25.000 scaled F27, F28, G27, G28 topography sheets obtained from the General Directorate of Maps; plant maps of 1 / 25.000 taken from the General Directorate of Forestry were used.

The following ways were followed in the method of the study: Graphs and tables were created using long annual measurements of meteorology stations. The climatic elements such as temperature, precipitation, pressure and wind have been studied. According to these results, terrestriality is based on the Conrad formula; climate types were determined according to Erinç, Thornthwaite and Emberger methods. To create NDVI forest density maps; Satellite images obtained from the USGS (United States Geological Survey) site were analyzed and mapped in the ArcGIS package program. According to the results of NDVI, it was determined as 0: Unforested area, 0.5: Low forest density, 1: Forest density.

To determine the ecological characteristics of the research area and to determine the distribution of vegetation, climate, topography, main material, soil and biotic factors were investigated and their effects on distribution were explained. The cartographic elements of the study were prepared by ArcGIS 10.5 program. The results obtained from the study are as follows :

In the study area is located the Black Sea (Europe-Siberia) Phytogeography Region, which is located in the Western Black Sea Öksin sub-region, mostly humid-temperate and humid-cold forests are found. The mountain ranges and the grooves behind them in the Western Black Sea Region have caused the development of different vegetations with the effect of the topography. Humid forests are seen where the humid air from the Black Sea reaches, and dry forests are seen in parts where moist air cannot reach. On the northern slopes, from 200-300 meters up to 1000-1200 meters, humid-temperate broad-leaved forests, on higher elevations coniferous forests that grow in humid and cold environmental conditions. On the southern slopes, there are xerophyte forests downstairs, black pine (*Pinus nigra*), scotch pine (*Pinus sylvestris*) and fir (*Abies bornmülleriana*) forests on the upper floor.

Beech (*Fagus orientalis*) communities growing in humid-temperate conditions within the broad leaved deciduous forest constitute the dominant species in the study area. Then the hornbeam (*Carpinus sp.*) communities are followed. The beech (*Fagus orientalis*) are sometimes seen as pure communities, they also make mixed forests. Other main species seen with beech and hornbeam *Acer campestre*, *Acer platanoides*, *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*, *Quercus robur*, *Quercus cerris*, *Quercus petraea*, *Quercus pubescens*, *Tilia rubra*, *Tilia tomentosa*, *ostrya carpinifolia*, *Populus tremula*, *Populus alba*, *Populusn nigra*, *Corylus avellana*, *Ulmus glabra*.

The species seen in the moist-cold coniferous forest are larch *Pinus nigra*, *Abies bornmülleriana*, *Pinus sylvestris*.

Plant communities consisting of shrubs and herbaceous species are also observed in the forest floor, these species: *Buxus sempervirens*, *Rhododendron ponticum*, *Crataegus monogyna*, *Celtis australis*, *Cornus australis*, *Euonymus latifolius*, *Prunus spinosa*, *Sorbus aucuparia*, *Vaccinum myrtillus*, *Juniperus oxycedrus L. subsp. oxycedrus*), *Juniperus communis L. subsp. nana* *Daphne pontica* *Hedera*

rhombea, Hedera helix, Rubus fruticosus, Rosa canina, Prunus spinosa, Rubus fruticosus, Fragaria vesca, Sambucus nigra L., Sambucus ebulus, Petasites hybridus, Pteridium aquilinum, Urtica dioica.

Pseudomaky communities develop in shrub form in areas where broad-leaf forests have been destroyed. The types of pseudomaky seen in the field are: *Arbutus andrachne, Arbutus unedo, Pistacia terebinthus, Phillyrea latifolia, Paliurus spinachristi, Berberis vulgaris, Ligustrum vulgare, Mespilus germanica, Juniperus oxycedrus, Circus creditus, Ruscus aculeatus, Cotinus coggygria, Erica arborea.*

NDVI analysis showing the forest cover of the field since 1985 with remote sensing methods has been done. According to the analysis results, there is a continuous increase in the forest cover of the area. The reason for this increase is; It is the migration of the people who used to make their livelihoods into fields in the past and planting there, to the big cities and the formation of "forest flooding" by expanding the area of the forests towards the empty fields.

Keywords: Vegetation; Ecology; Devrek-Dorukhan-Mengen; Natural Environment.

ARŞİV KAYIT BİLGİLERİ

Tezin Adı	Devrek – Dorukhan – Mengen Arasının Vejetasyon Coğrafyası ve Ekolojik Özellikleri
Tezin Yazarı	Kamile ZEREN
Tezin Danışmanı	Prof. Dr. Mücahit COŞKUN
Tezin Derecesi	Yüksek Lisans
Tezin Tarihi	28.01.2021
Tezin Alanı	Fiziki Coğrafya
Tezin Yeri	KBÜ/LEE
Tezin Sayfa Sayısı	343
Anahtar Kelimeler	Vejetasyon; Ekoloji; Devrek-Dorukhan-Mengen; Doğal Çevre.

ARCHIVE RECORD INFORMATION

Name of the Thesis	Vegetation Geography and Ecological Features Between Devrek-Dorukhan-Mengen
Author of the Thesis	Kamile ZEREN
Advisor of the Thesis	Prof. Dr. Mücahit COŞKUN
Status of the Thesis	Master's Degree
Date of the Thesis	28.01.2021
Field of the Thesis	Physical Geography
Place of the Thesis	KBÜ/LEE
Total Page Number	343
Keywords	Vegetation; Ecology; Devrek-Dorukhan-Mengen; Natural Environment.

KISALTMALAR

- M.G.M.** : Meteoroloji Genel Müdürlüğü
- M.T.A.** : Maden Tetkik Arama
- O.G.M.** : Orman Genel Müdürlüğü
- H.G.M.** : Harita Genel Müdürlüğü
- D.S.İ.** : Devlet Su İşleri
- G.T.H.M.** : Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü
- hPa**: Hektopaskal
- °C**: Santigrat Derece
- M**: En Sıcak Ayın Maksimum Sıcaklık Ortalaması
- m**: En Soğuk Ayın Minimum Sıcaklık Ortalaması
- P**: Yıllık Ortalama Yağış
- PE**: Yaz Mevsimi Yağış Oranı
- P.E.** : Potansiyel Evapotranspirasyon
- S**: Kuraklık İndisi
- Q**: Yağış – Sıcaklık Oranı
- m.** : Metre
- mm**: Milimetre
- mP** : Maritim Polar
- mT** : Maritim Tropikal
- cT** : Continental Tropikal
- pH**: Potansiyel Hidrojen
- vb.** : ve benzeri
- vd.** : ve diğerleri

GİRİŞ

Dünya üzerinde canlıların bulunduğu, yaşanabilir ortam olan biyosfer; atmosfer, litosfer ve hidrosferin kesiştiği yerde meydana gelmektedir. Biyosfer; insan, hayvan ve bitki gruplarından yani canlılardan oluşmaktadır. Doğal ortamın primer üreticileri ve besin zincirinin en önemli halkası bitkilerdir. Biyosfer içerisinde insanın doğal ortamı değiştirerek kendi yaşam alanını oluşturduğu yer ise antroposferdir. Atalay (1994); Yeryüzünde canlı ortamın temel unsurlarından birini oluşturan bitkiler; doğada birincil üretici olup, kök, gövde, yapraklardan oluşan ve toprağa bağlı olarak yaşayan canlı organizmalardır. Bitkiler fotosentezle üretim yaparak bazı tüketicilerin doğrudan beslenmesini sağlar, enerji - madde dolaşımında aktif rol oynar ve dolayısıyla canlı hayatının temel ve vazgeçilmez bir unsurunu oluşturur. Şeklinde ifade etmektedir.

Bitkiler tek tek buldukları gibi topluluklar da oluşturabilirler. Bitkilerin topluluklar biçiminde doğal ortamda yer almaları ve bunların araştırılması Vejetasyon Coğrafyasının konusunu oluşturmaktadır.

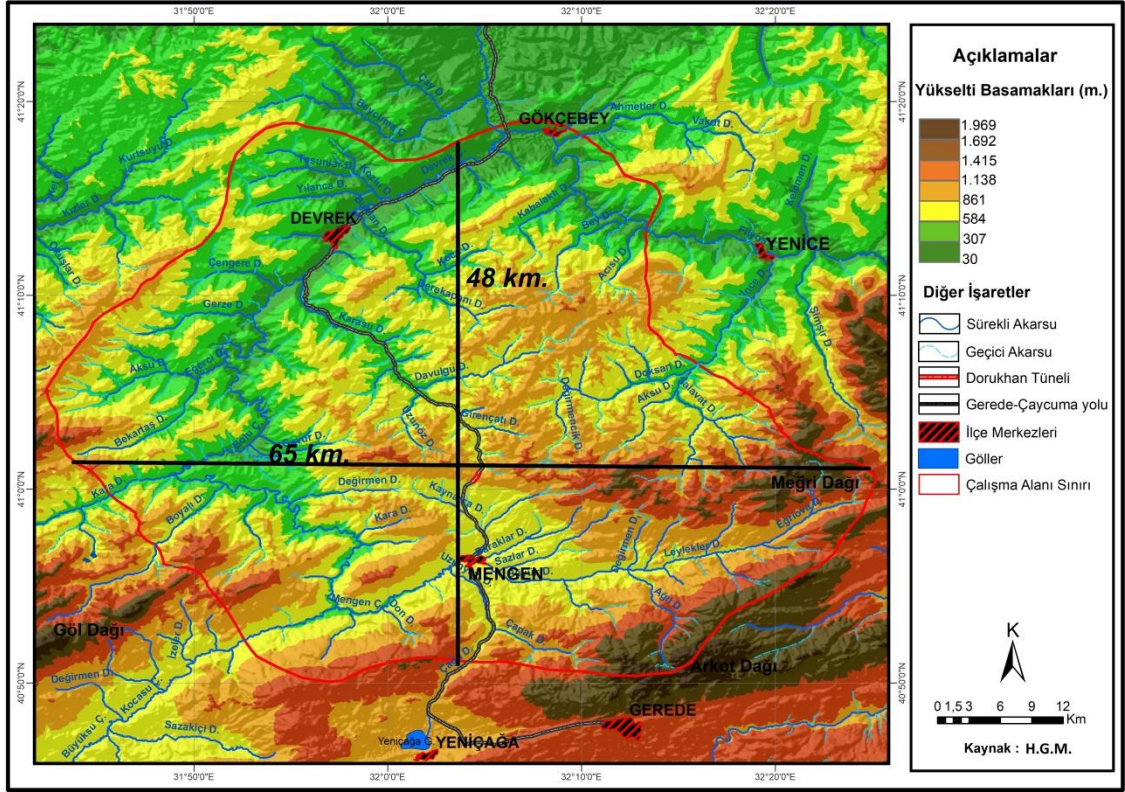
Yaşam için önemli yeri olan bitkilerin araştırılması botanik, vejetasyon coğrafyası ve orman mühendisliği alanları tarafından yapılmaktadır.

ARAŞTIRMANIN KAPSAMI

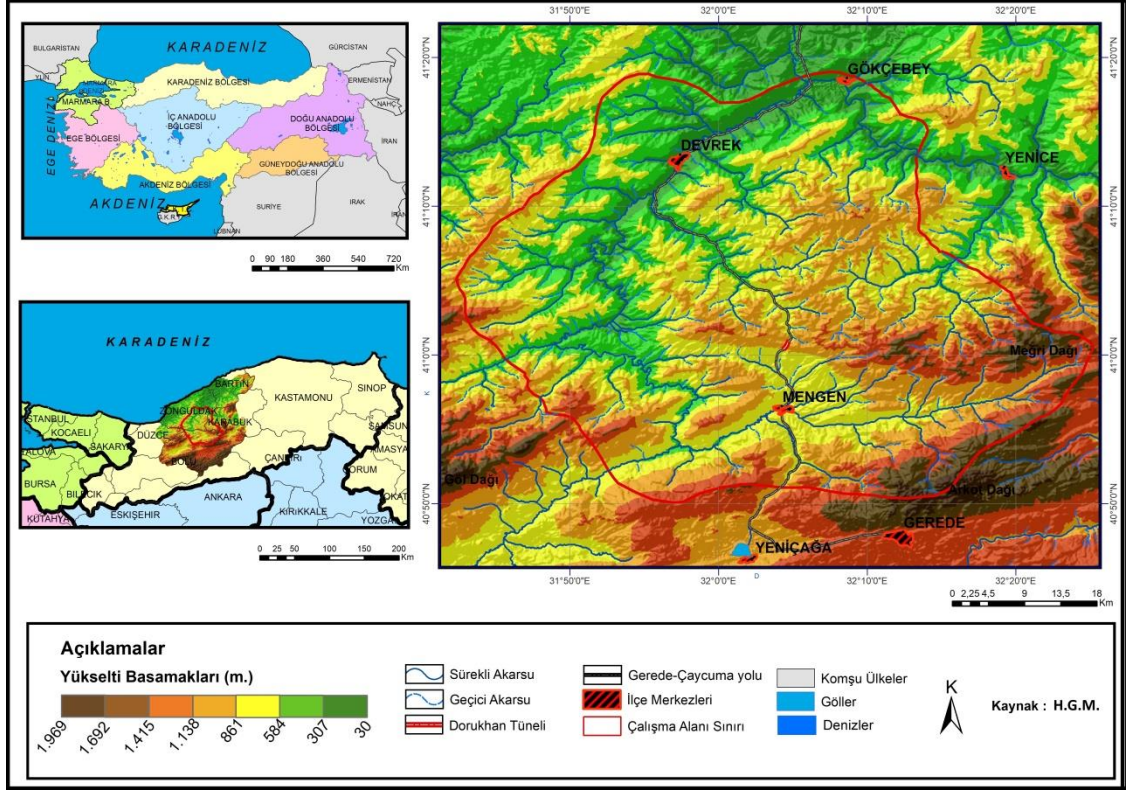
Araştırma, Fiziki Coğrafyanın Bitki Coğrafyası alanında yapılmıştır. Araştırmanın konu kapsamını Vejetasyon Coğrafyası ve Ekolojisi, alan kapsamını ise Karadeniz Bölgesi' nin Batı Karadeniz Bölümünde yer alan Devrek-Dorukhan-Mengen Arası kesimi oluşturmaktadır. Araştırma sahasının kuzeyinde Gökçebey, kuzey doğusunda Yenice, doğusunda Meğri Dağı, güneydoğusunda Arkot Dağları, güneyinde Köroğlu Dağları ve güneybatısında Göl Dağı yer almaktadır. Çalışma sınırları içerisinde yer alan dağ ve tepelerin yükseltisi 1874 metreyi geçmemektedir. Saha, 1/100.000 ölçekli Türkiye topografya haritalarında F27, F28, G27, G28,

numaralı pafta sınırları içerisinde. Çalışma sahasının matematik konumu 31° 40' - 32° 30' doğu boylamları ile 40° 50' - 41° 20' kuzey enlemleri arasındadır (Harita 1, 2).

Çalışma sahası idari olarak üç ilin sınırları içerisinde bulunmaktadır. Buna göre; Zonguldak'ın Devrek, Bolu'nun Mengen ve Karabük'ün Yenice ve Eskipazar ilçelerinin sınırlarına girmektedir. Belirtilen alan içinde çalışma sahasının, doğu-batı uzunluğu 65 km. kuzey güney uzunluğu ise 48 km. dir. Araştırma yapılan arazinin yüz ölçümü ise 2107 km² 'dir. Araştırma alanının en yüksek yeri Bolu Dağlarının doğu uzantısını oluşturan Arkot dağı üzerinde yer alan Gülkayası Tepesi olup, 1874 metre yükseltiye sahiptir. En düşük yükselti ise, 43 metre ile Devrek çayı ve Filyos Çayının birleştiği vadi tabanında görülmektedir. Araştırma alanında yükseklik amplitudu 1831 metredir. Saha sınırları belirlenirken genel olarak su bölümü çizgisi takip edilmiştir.



Harita 1. Araştırma Sahasının K-G ve D-B Uzunluklarını Gösteren Harita.



Harita 2. Çalışma Alanının Lokasyon Haritası.

ARAŞTIRMANIN AMACI

Araştırmanın amacı; bitki coğrafyasının temel ilkeleri ışığında, Devrek-Dorukhan-Mengen arasındaki doğal ortam koşulları ile vejetasyonu arasındaki ilginin belirlenmesini oluşturmaktadır. Bu amaca göre aşağıdaki sorulara yanıt aranacaktır:

- Araştırma alanının genel fiziki coğrafya özellikleri nasıldır?
- Araştırma alanının vejetasyon tür zenginliği ve dağılışı nasıldır?
- Araştırma alanının doğal ortam koşulları ile vejetasyon tür zenginliği ve dağılışı arasında nasıl bir ilgi bulunmaktadır?
- Araştırma alanının orman örtüsü gelişimi nasıldır?

ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ, GEREKÇESİ VE SINIRLILIKLARI

Araştırma sahası; doğal vejetasyon açısından zengin özellik göstermektedir. Birçok bitki türünü içerisinde barındırmaktadır. Türkiye'nin kıyı ve iç bölgeleri

arasında bir geçiş bölgesi konumundadır. Topografyanın kısa mesafelerde değişkenlik göstermesi bitki türlerinin değişiklik göstermesine neden olmaktadır. Ayrıca geçmişteki iklim değişmelerinin etkileriyle, bitkilerin birbirleri ile ekolojik istek farklılıkları göstermesi ve aynı ortamı paylaşması, araştırmayı önemli kılan etkenler arasındadır.

Devrek – Dorukhan – Mengen ‘i kapsayan sahanın tez çalışma alanı olarak belirlenmesinde şunlar etkilidir: Çalışma alanında bugüne kadar konuyla ilgili bir araştırma yapılmamıştır. Bu nedenle Batı Karadeniz vejetasyon çalışmalarına katkıda bulunması öngörülmektedir. Daha sonra yapılacak olan vejetasyon araştırmaları için de bir bakış açısı sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırmayı sınırlandıran etkiler aşağıda belirtilmiştir:

- Saha ile ilgili meteorolojik veri ölçümleri periyodik değildir ve bazı eksiklikler bulunmaktadır.
- Araştırma sahası geniş alanları kapsamakta ve ulaşım sorunları yaşanmaktadır.
- Rölyefin engebeli olduğu kısımlarda, numune toplanmasında güçlükler meydana gelmektedir.

ARAŞTIRMANIN MATERYALİ VE YÖNTEMİ

Belirtilen kapsam ve amaç dikkate alınarak araştırma üç bölüme ayrılmıştır. Birinci bölümde vejetasyonu etkileyen ekolojik şartlar araştırılıp ortaya konmuştur. Bu bağlamda saha ile ilgili iklim verileri Meteoroloji Genel Müdürlüğü’nden temin edilmiştir. Araştırma sahasında yer alan Bolu (743 m), Mengen (636 m), Yeniçağa (950 m), Zonguldak (135 m), Ereğli (2 m), Devrek (100 m), Gökçebey (73 m), Karabük (400 m), Yenice (150 m), Eskipazar (757 m), Gerede (1270 m), Kapullu (485 m), Safranbolu (581 m), Ulus (162 m) Meteoroloji istasyonlarının uzun yıllık ölçümleri kullanılarak grafikler ve tablolar oluşturulmuştur. Daha net ve bilimsel sonuçlar için bu verilerden yararlanarak iklim hesaplamaları yapılmıştır. Sıcaklık, yağış, basınç ve rüzgâr gibi iklim elemanları ele alınarak incelenmiş, bu sonuçlara göre

karasallık, Conrad formülüne; iklim tipleri ise Erinç, Thornthwaite ve Emberger yöntemlerine göre belirlenmiştir.

$$K = \frac{1.7 \times A}{\sin(\Theta + 10)}$$

K= Conrad karasallık indisi

A= Yıllık sıcaklık farkı

Θ= Enlem derecesidir.

Çıkan sonucun sınıfı: -20/20 = aşırı denizel, 20/50 = denizel, 50/60 = yarı karasal, 60/80 = karasal, 80/120 = tam karasal (Gadivala vd. 2013).

Araştırma alanının hâkim rüzgâr yönleri ve frekansları, Rubinstein formülüne göre ve Microsoft Excel 2010 programında hazırlanıp düzenlemeleri Paint.Net programında yapılmıştır.

$$H = 1 + \frac{d3 - d1}{(d3 - d1) + (d2 - d4)}$$

H= Hâkim Rüzgâr Yönünün Değeri

d1,d2,d3,d4=Dizi Elemanları

Bu formülden çıkan sonuç her bir yön arasındaki açı değeri olan 45 ile çarpılır. Elde edilen değer kadar dizi başlangıcından itibaren saat yönünde ilerlenir ve o yerin hâkim rüzgâr istikameti bulunur (Dönmez, 1990).

Erinç İklim Sınıflandırması

$$\text{Erinç Formülü : } Im = \frac{P}{Tom}$$

Im = Yağış etkenliği indisi

P = Yıllık ortalama toplam yağış (mm)

Tom = Yıllık ortalama en yüksek sıcaklık (°C) (Erinç,1996).

Erinç Yağış Etkinliği Sınıfları

Yağış Etkenliği Sınıfı	Yağış Etkenliği İndisi (Im)	Bitki Örtüsü
Kurak	$Im < 8$	Çöl
Yarı Kurak	$8 < Im < 23$	Step
Yarı Nemli	$23 < Im < 40$	Park Görünümlü Kurak Orman
Nemli	$40 < Im < 55$	Nemli Orman
Çok Nemli	$Im > 55$	Çok Nemli Orman

Thorntwaite Yağış Etkinlik İndisi

$$Im = \frac{100 \times s - 60 \times d}{ETP}$$

Im = Yağış etkinliği indisi

s = Yıllık su fazlası

d = Yıllık su noksanı

ETP = Yıllık potansiyel evapotranspirasyon

Thornthwaite Yağış Etkinliği Sınıfları

İm	Harf	İklim Özelliği
>100	A	Çok Nemli
100-80	B4	Nemli
80-60	B3	Nemli
60-40	B2	Nemli
40-20	B1	Nemli
20-0	C2	Yarı Nemli
0-(-20)	C1	Yarı Kurak-Az Nemli
-20-(-40)	D	Yarı Kurak
-40-(-60)	E	Tam Kurak-Çöl

Thornthwaite Sıcaklık Etkinliği Sınıfları

Yıllık PE (mm)	Harf	İklim Özelliği
<142	E'	Kurak-Çöl
143-285	D'	Yarı Kurak
286-427	C'1	Kurak-Az Nemli
428-570	C'2	Yarı Nemli
571-712	B'1	Nemli
713-855	B'2	Nemli
856-997	B'3	Nemli
998-1140	B'4	Nemli
1141<	A'	Çok Nemli

Yağışlı İklimler için Kuraklık İndisi

$$Ia = \frac{100 \times d}{n}$$

Ia =Yağışlı iklimlerde kuraklık

d =Yıllık su noksanı

n= Yıllık PE

Yağışlı İklimler için Kuraklık İndisi ve İklim Özellikleri

Kuraklık İndisi (Ia)	Harf	İklim Özelliği
0-16.7	r	Su noksanı olmayan veya çok az olan tali iklim
16.8-33.3	s	Su noksanı yaz mevsiminde ve orta derecede olan tali iklim
16.8-33.3	w	Su noksanı kış mevsiminde ve orta derecede olan tali iklim
33.4<	s2	Su noksanı yaz mevsiminde ve çok kuvvetli olan tali iklim
33.4<	w2	Su noksanı kış mevsiminde ve çok kuvvetli olan tali iklim

Kurak İklimler için Kuraklık İndisi

$$Ih = \frac{100 \times s}{n}$$

Ih=Kurak iklimlerde kuraklık

s = Yıllık su fazlası

n= Yıllık PE

Kurak İklimler için Kuraklık İndisi ve İklim Özellikleri

Kuraklık İndisi (Ih)	Harf	İklim Özelliği
0-10	d	Su fazlası olmayan veya pek az olan tali iklim
11-20	s	Su fazlası kış mevsiminde ve orta derecede olan tali iklim
11-20	w	Su fazlası yaz mevsiminde ve orta derecede olan tali iklim
21 <	s2	Su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli olan tali iklim
21<	w2	Su fazlası yaz mevsiminde ve çok kuvvetli olan tali iklim

Nemlilik Oranının Bulunması

$$\text{Nemlilik Oranı} = \frac{P-e}{e}$$

P= Aylık Yağış Miktarı

e = Aylık Düzeltilmiş PE

Bu formülün hesaplanması sonucu çıkan değer artı (+) ise o aylar için su yeterli, eksi (-) ise o aylarda su yetersizdir.

Emberger İklim Sınıflandırması

$$S = \frac{PE}{M}$$

PE= Yaz Ayları Yağış Toplamı

M= En Sıcak Ayın En Yüksek Sıcaklık Ortalaması

$S < 5$	Akdenizli
$S = 5-7$	Yarı Akdenizli
$S > 7$	Akdenizli Değil

$$(\text{İndis}) Q = \frac{2000 \times p}{(M + m + 546,4) \times (M - m)}$$

P = Yıllık Yağış Miktarı

M = En Sıcak Ayın En Yüksek Sıcaklık Ortalaması

m = En Soğuk Ayın En Düşük Sıcaklık Ortalaması (Dönmez, 1990).

Emberger İklim İndisi

Q	P (mm)	Akdeniz İklim Sınıfı
< 20	300	Çok Kurak Akdeniz
21-30	301-400	Kurak Akdeniz
31-63	401-600	Yarı Kurak Akdeniz
34-98	601-800	Az-Yağışlı Akdeniz
98 <	800 <	Yağışlı Akdeniz

Günlük sıcaklık grafikleri MGM' den temin edilen veriler kullanılarak Excel 2010 programında oluşturulmuş, düzenlemeleri Paint.Net programında yapılmıştır.

Yıllık ortalama, ocak ortalama ve temmuz ortalama sıcaklık ve yıllık ortalama yağış haritaları interpolasyon tekniği ile hazırlanmıştır.

Araştırma sahasının yağış miktarını hesaplamak için Schreiber formülü kullanılmıştır.

$$P_h = P_o + 54h$$

P_h= Yükseltisi bilinen noktanın bulunacak yağış tutarı,

P_o= Yükseltisi bilinen ve yağış rasadı yapan mukayese istasyonunun toplam yağış tutarı,

P_o: Yükseltisi bilinen ve yağış rasadı yapan mukayese istasyonunun yağış tutarı (Toplam yağış)

54: Her 100 m. yükseldikçe yağışın 54 mm. arttığını gösteren katsayı

h: Baz alınan istasyon ile yağış miktarı bulunacak nokta arasında yükselti farkı (Dönmez,1990).

Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'ndan temin edilen toprak verileri ve arazi çalışmaları ile başlıca toprak türleri tespit edilmiştir. Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü'nden temin edilen 1/100.000 ölçekli F27, F28, G27, G28 paftalarından yararlanarak araştırma sahasının jeolojisi belirlenip Coğrafi Bilgi Sistemleri ortamında haritalanmıştır. Ayrıca sahayı daha detaylı inceleyebilmek ve jeomorfolojik unsurları belirleyebilmek için Harita Genel Müdürlüğü'nden 1/25.000 'lik F27 paftasından F27c1, F27c2, F27c3, F27c4; F28 paftasından F28d1, F28d2, F28d3, F28d4, F28c1, F28c4; G28 paftasından G28b1, G28b4, G28a1, G28a2, G28a3, G28a4; G27 paftasından G27b1, G27b2, G27b3, G27b4 bölümleri temin edilmiştir.

İkinci bölümde Devrek - Dorukhan - Mengen arasının vejetasyon özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu bağlamda Orman Genel Müdürlüğü'nden araştırma sahasını içine alan bölgenin 1/25.000'lik meşcere haritaları temin edilmiştir. Bu meşcere haritaları şunlardır: Bolu Orman Bölge Müdürlüğü'ne ait Aladağ İşletmesinin Çaydurt ve Demirciler Şeflikleri; Bolu İşletmesinin Sazakiçi, Kale, Sarıçam, Sarımustan, Ayıkaya, Cele Şeflikleri; Gerede İşletmesinin Çapaklı, Salur, Dörtdivan, Köroğlu, Yeniçağa, Aktaş, Esentepe, Hasat, Yongalı Şeflikleri; Mengen İşletmesinin Geyikgölü, Daren, Pazarköy, Mengen, Cosur, Gökçesu, Yalakkuz Şeflikleri; Yığılca İşletmesinin Karakuş ve Boğabeli Şeflikleri; Karabük Orman Bölge Müdürlüğüne ait Eskipazar İşletmesinin Eleman, Eskipazar, Ulupınar Şeflikleri; Karabük İşletmesini

Eğriova Şefliği; Yenice İşletmesinin Çitdere, Bakraz, Yaylacıklar, Sarıot, Camıyanı, Şimşirdere, Yenice, Göktepe, Karakaya, Kızılkaya, Balıkısık, Kavaklı, Kayadibi Şeflikleri; Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü'ne ait Devrek İşletmesinin Dorukhan, Pürenkaya, Beldibi, Davulga, Buldandere, Akçasu, Babadağ, Sarıgöl, Tefen Şeflikleri; Bartın İşletmesinin Hasankadı, Günye, Kozcağız, Kumluca Şeflikleri; Dirgine İşletmesinin Çaldere, Kozdere, Karadere, Gölcük, Manzut, Aksu, Kurdeşe Şeflikleri; Zonguldak İşletmesinin Yayla, Kozlu, Çaycuma Şeflikleri; Ereğli İşletmesinin Alaplı, Bendere, Cuma, Ereğli Çaylıoğlu, Şefliklerine ait meşcere haritalarıdır. Alınan meşcere haritaları Coğrafi Bilgi Sistemleri ortamında birleştirilmiştir.

Araziden alınan örneklere dayalı olarak bitki kesitleri çıkarılmış ve kesit hattını kapsayan sahanın toprak ve ana materyal özellikleri bitki türlerinin altına yerleştirilmiştir. Kesitin üzerine ise sıcaklık ve yağış grafiği çizilmiştir.

Eğim, bakı, jeoloji ve fiziki haritaları mekânsal analiz yöntemleriyle sahanın sayısal yükselti modeli kullanılarak hazırlanmıştır. Jeoloji haritası, MTA'dan temin edilen jeoloji paftaları baz alınarak sayısallaştırılmıştır.

NDVI orman yoğunluk haritaları oluşturmak için; USGS (United States Geological Survey) sitesinden elde edilen uydu görüntüleri ArcGIS paket programında analiz edilerek haritalandırması yapılmıştır. NDVI sonuçlarına göre 0: Ormansız alan, 0,5: Orman yoğunluğu az, 1: Orman yoğunluğu fazla anlamındadır.

Haritaların hazırlanmasında ArcGIS 10.5 GIS (Geography Information System) paket program kullanılmıştır. Tablo, şekil ve grafiklerin oluşturulmasında Microsoft Word ve Excel 2010 programları kullanılmıştır.

Hazırlanan harita, grafik ve tabloların dışında arazi çalışmalarındaki incelemelerden de yararlanılmış ve coğrafyanın yararlandığı ilkeler ışığında Devrek - Dorukhan - Mengen arasının vejetasyon özelliklerinin dağılışı ve ekolojik koşulları açıklanmıştır.

Araştırmada veri toplamak için araç olarak, orman işletmelerindeki uzmanlar ile görüşme, saha gözlemleri, bitki türlerinden örnekler alarak presleme ve türleri belirleme yöntemleri öncelikli olarak kullanılmıştır. Bu yöntemler araştırmanın birincil

veri kaynaklarını, kurumlardan alınan veri setleri ve datalar ise ikincil veri kaynaklarını oluşturmaktadır. İkincil veri kaynaklarının değerlendirilmesi için haritaların yapımında jeoistatistik ve tablo, grafik oluşturmadaki hesaplama yöntemlerinde betimsel tarama modelinden yararlanılmıştır. Arseven (2001); bu tip araştırmalar, olgular hakkında sistemli ve düzenli bilgiler elde edilerek yapılır. Betimleyici bir araştırmada herhangi bir durumun varlığı veya yokluğu ortaya koyulmaya çalışılır. Betimleyici araştırmaların sonuçları, tablo, grafikler yorumlanır ve değişkenler arasında korelasyonun varlığı veya yokluğu saptanır, biçiminde açıklamıştır. Yukarıda ifade edilen birincil veri kaynaklarına ulaşma biçimi için nitel araştırma yöntemleri kullanılırken ikincil veri kaynaklarının değerlendirilmesinde ise nicel araştırma yöntemlerinden yararlanılmıştır. Bu araştırma ise bir yöntem değil birçok yöntemin grift olarak uygulandığı bir modele dönüşmüştür. Harita yapımında da kullanılan yöntemlerde uygulanan yöntemlere eklenildiğinde tezin araştırma deseni; karma araştırma modeli olarak ortaya çıkmaktadır.

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Önceki çalışmalar başlığı altında vejetasyon coğrafyası ile ilgili daha önce yapılmış olan araştırmalardan söz edilmiştir.

Ülkemiz bitki çeşitliliğinin zengin olması nedeniyle yerli ve yabancı coğrafyacıların ve botanikçilerin ilgisini çekerek araştırma yaptığı bir alandır.

Türkiye'nin bitkileri üzerine yapılan çalışmalar 1500'lü yıllara kadar dayanmaktadır. Bu alandaki ilk çalışmayı 1517 - 1564 yılları arasında Pierre Belon gerçekleştirmiştir. Belon, Doğu Akdeniz'de yapmış olduğu araştırmalarını seyahatnameye dönüştürmüş ve Türkiye'deki bitkilerden bahsederek bunları listelemiştir. 1702 yılında Tournefort Kuzey ve Kuzeydoğu Anadolu'ya floristik geziler yapmıştır. Evliya Çelebi, 17. yy. da yazmış olduğu seyahatnamesinde Anadolu'daki bitkiler ile sahanın iklim ve arazi şartları arasında ilişki kurmuş ve diğer alanlardaki bitkiler ile kıyaslamıştır (Baytop, 2004).

Bitki coğrafyası ile ilgili ilk çalışma Alexander Von Humboldt'un 1805'te yazdığı ve genel olarak bitkilerin yayılışından bahsettiği "Bitkilerin Coğrafyası

Üzerine Düşünceler” adlı eseridir. Boissier ise 1867 - 1888 yılları arasında Anadolu’ya geziler düzenlemiş ve 5 ciltten oluşan “Flora Orientalis” adlı eserini yayınlamıştır (Dinay, 1994).

Türkiye coğrafyası hakkındaki ilk ciddi araştırma ise Alman coğrafyacı H. Louis’ in 1936’da yayınladığı ve Anadolu bitki örtüsünün ana hatlarını belirttiği “Das Natürliche Pflanzenkleid Anatoliens” adlı eseridir. Türkiye bitki coğrafyasına ait temel bilgiler içeren Regel’in 1963’te yayınladığı “Türkiye’nin Flora ve Vejetasyonuna Genel Bir Bakış” ve Walter’in 1962’de yayınladığı “Türkiye’nin Vejetasyon Yapısı” adlı çalışmalar, ayrıntıdan yoksun çalışmalardır. Türkiye ormanları üzerinde araştırmalar yapmış olan Zednik’in “Türkiye Ormanlarının Bugüne Kadar Tatbik Edilen ve Gelecekte Tatbiki Tavsiye Edilen Sivil-kültürel Muameleler” adlı eseri Türkiye’deki bitki toplulukları hakkında genel bilgiler vermekle birlikte ormancılıkla ilgili de bilgiler içermektedir (Zednik, 1963). 1965 yılında yayınlanmış olan Davis’in 10 ciltlik “Flora of Turkey and East Aegean Island” adlı eserinde bütünüyle “Türkiye’nin çeşitli yerlerinden toplanmış bitki türlerinin listelerinden oluşmaktadır” (Davis, 1965).

Türkiye’nin bitki coğrafyası alanında Türk araştırmacıların çalışmaları yakın geçmişte başlamıştır. **İnandık 1960** yılındaki “Türkiye Bitki Coğrafyasına Giriş” adlı eseriyle Türkiye bitki coğrafyasının temellerini atmış ilk Türk coğrafyacısıdır. İnandık bu eserinde, dar bir çerçevede ve toplu bir bakış açısı ile Türkiye bitkilerini ele almıştır (Dönmez, 2014).

Dönmez (1968), doktora tezi olarak kaleme aldığı "Trakya'nın Bitki Coğrafyası" adlı çalışması iki bölümden oluşmuştur. İlk bölümde bitkilerin sıcaklık ve yağış isteklerine göre hangi kısımlarda görüldüğüne, ikinci bölümde ise bitkileri; nemli ormanlar sahası, kuru ormanlar sahası, antropojen step sahası, maki ve psödomaki sahası, kıyı bitkileri sahası olarak beş grupta ele alarak incelemiştir.

İnandık (1969), “Bitkiler Coğrafyası” adlı kitabını üç bölümde ele almıştır. Birinci bölümde kara bitkilerinin ekolojik şartlarını, ikinci bölümünde kara bitkilerinin dağılımlarını, üçüncü bölümde ise su bitkileri üzerine bilgiler vererek açıklamıştır.

Dönmez (1976), “Bitki Coğrafyasına Giriş” adlı kitabında, bitkilerin yetiştirme şartlarından bahsedip, orman, çalı ve ot formasyonları olarak dağılımları hakkında bilgiler vermiştir. Bununla birlikte bitki resimleri çizilerek anlatılmış, Latince ve İngilizce karşılıkları verilmiştir.

İzbrak (1976), tarafından yazılan “Bitki Coğrafyası” adlı kitabında, bitki coğrafyası ile ilgili genel bilgiler verilerek, bitki coğrafyasının ana çizgilerini floristik, tarihi, ekolojik ve sosyolojik olarak incelenerek açıklanmıştır.

Erinç (1977), “Vejetasyon Coğrafyası” adlı kitabında bitki örtüsünü sistematik coğrafya yöntemlerine göre analiz ederek, farklı bitki formasyonları üzerinde etkili olan faktörleri incelemiş ve bu faktörlerde etkili olan prensipleri ele almıştır.

Dönmez (1979), profesörlük tezi olan “Kocaeli Yarımadasının Bitki Coğrafyası” adlı çalışmasında, Kocaeli Yarımadasında, maki elemanları ile öksin flora bölgesinin elemanlarının yan yana görüldüğünü belirtmiş, bitki topluluklarını; orman, maki, psödomaki ve kıyı bitkilerinden oluştuğunu ve bu bitkilerin dağılımları hakkında bilgiler vermiştir.

Güngördü (1980), doktora tezi olarak yazdığı "Güney Marmara Bölümünün (Doğu Kesimi) Bitki Coğrafyası" adlı araştırmasının birinci bölümünde, bitkilerin ekolojik isteklerini anlatmış, ikinci bölümde ise bitki topluluklarını; nemli ormanlar sahası, kuru ormanlar sahası, maki ve psödomaki sahası ile alpin bitkiler sahası olmak üzere dört grupta ele alarak dağılım gösterdiği alanlardan söz etmiştir.

Ayberk (1982), tarafından ele alınan “Kocaeli Yarımadası'nın Doğu Kesiminde Karadeniz ve Marmara Arasındaki Geçiş Zonunda Vejetasyon Formasyonları ve Ekolojik Şartları” adlı çalışmada, bölgedeki bitkileri nemli ve kuru orman olarak ayırmış, dağılım gösterdiği alanları belirtmiştir. Ayrıca bu dağılımı etkileyen faktörler üzerine açıklamalar yapmıştır.

Atalay (1984), “Doğu Ladini (*Picea Orientalis* L.) Tohum Transfer Rejyonlaması” adlı çalışmasında, ladin ağaçlarının yayılması için gerekli olan ekolojik şartları açıklayıp tohum transferindeki rejyon(bölge) ve alt rejyon sınıflandırmasını yapmıştır.

Atalay, Tetik ve Yılmaz (1984), “Kuzeydoğu Anadolu'nun Ekosistemleri” adlı çalışmaları, Doğu Anadolu Bölgesi'nin kuzey doğusunu ve Karadeniz Bölgesi'nin doğusunu içine almaktadır. Çalışmada bölgedeki coğrafi faktörler açıklanarak canlı ortamı değerlendirilmiş ve coğrafi faktörler ile canlı ortamın birbirleri ile olan etkileşimleri açıklamıştır.

Günel (1986), “Gediz–Büyük Menderes Arasındaki Sahanın Bitki Coğrafyası” adlı doktora çalışmasında, birinci bölümde bitkilerin ekolojik şartlarını, ikinci bölümde ise bitki topluluklarını ele almış ve bitkileri; yarı nemli orman sahası, kuru orman sahası, maki sahası ve garig sahası olarak dört grupta incelemiştir.

Atalay (1987), “Sedir (*Cedrus Libani A. Rich*) Ormanlarının Yayılış Gösterdiği Alanlar ve Yakın Çevresinin Genel Ekolojik Özellikleri ile Sedir Tohum Transfer Rejyonlaması” adlı kitabında Lübnan Sedirinin ekolojik isteklerini ve yakın çevresinin coğrafi özelliklerini, dağılımını ve tohum transferini açıklamıştır.

Atalay (1989), “Vejetasyon Coğrafyasının Esasları” adlı kitabında vejetasyon coğrafyasının geçirmiş olduğu değişimler, bitkilerin yetişmesi için gereken şartlar, bitki toplulukları ve dağılımları, vejetasyonun sınıflandırılması ve dünyadaki bitki kuşakları hakkında açıklamalar yaparak bitkilerin yayılış gösterdiği alanları belirtmiştir.

Sayhan (1990), “Teke Yarımadasının Bitki Coğrafyası” adlı doktora çalışmasının birinci bölümünde; Teke yöresinde görülen bitkilerin ekolojik isteklerini, ikinci bölümde ise sahada görülen bitkilerin dağılımlarından söz etmiş ve bölgenin bitki topluluklarını; Akdeniz orman sahası, yarı nemli yüksek dağ orman sahası, kuru ormanlar sahası, maki sahası ve alpin bitkiler sahası olarak beş grup halinde ele almıştır.

Avcı (1990), “Göller Yöresi Batı Kesiminin Bitki Coğrafyası” adlı doktora çalışmasında, birinci bölümde bitkilerin ekolojik şartları belirtilmiş, ikinci bölümde ise bitkiler; orman formasyonu, çalı formasyonu, ve alpin bitkileri olmak üzere üç başlıkta incelenmiştir.

Aktaş (1992) 'ın kaleme aldığı “Orta Karadeniz Bölümü'nün (Yeşilirmak-Melet suyu-Kelkit vadisi arası) Bitki Coğrafyası” adlı doktora tezinde bitkilerin ekolojik istekleri ve dağılışından söz edilip bölgedeki bitkiler; nemli orman, kuru orman, psödomaki ve maki olmak üzere dört grupta ele alınmıştır.

Engin (1992), “Değirmendere–Yanbolu Deresi ve Harşit Çayı Arasındaki Sahanın Bitki Coğrafyası” adlı doktora çalışması iki bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde bitkilerin ekolojik şartları açıklanmış, ikinci bölümde ise bitki toplulukları; nemli orman, kuru orman, psödomaki ve alpin bitkiler sahası olmak üzere dört grupta ele alınmış ve yayılış gösterdiği alanlar belirtilmiştir.

Atalay (1992), “Kayın (*Fagus orientalis Lipsky.*) Ormanlarının Ekolojisi ve Tohum Transferi Yönünden Bölgelere Ayrılması” adlı çalışmasında, kayının yetişmesindeki ekolojik şartları belirtip, kayın ormanlarını bölgelendirerek vejetasyon özelliklerini açıklamıştır.

Aktaş (1992), “İsfendiyar (Küre) Dağları Doğu Kesiminin Bitki Coğrafyası” adlı doktora çalışmasında Bafra Burnu ile Sinop arasındaki sahada görülen bitki topluluklarını; nemli ormanlar, kuru ormanlar ve psödomaki olarak üç başlıkta incelemiş ve dağılışları hakkında bilgiler vermiştir.

Güngördü (1993), “Güney Marmara Bölümünün (Batı Kesimi) Bitki Coğrafyası” adlı çalışmasında, bitki topluluklarını nemli orman sahası, kuru orman sahası, maki ve psödomaki ile alpin bitkiler sahası olarak sınıflandırmış ve bunların dağılışından söz etmiştir.

Atalay (1994), “Türkiye Vejetasyon Coğrafyası” adlı çalışmasında, bitkilerin ekolojik isteklerini belirtmiş, geçmiş dönemlerdeki iklim değişmelerini ve bu değişmelerin vejetasyon üzerindeki etkilerini açıklamış daha sonra bu bitki türlerinin bugünkü dağılışları hakkında bilgiler vermiştir.

Çoban (1996), “Aşağı Kızılırmak ile Yeşilirmak Arasındaki Sahanın Bitki Coğrafyası” adlı doktora çalışmasında, Kızılırmak ve Yeşilirmak nehirlerinin aşağı çığırında görülen bitkilerin, coğrafi şartlar ile ilişkisini açıklamış ve bu bitkilerin yayılış gösterdiği alanları belirtmiştir.

Sönmez (1996), “Havran - Bakırçay Arasındaki Sahanın Bitki Coğrafyası” adlı doktora çalışmasında, sahanın fiziki coğrafya özelliklerini açıklamış, sahadaki bitki topluluklarını iç ve dış kesimlerdeki bitki toplulukları olarak ele almış ve bu bitki türlerinin yayılış gösterdiği alanları belirtmiştir.

Günel (1997), “Türkiye’de Başlıca Ağaç Türlerinin Coğrafi Yayılışları, Ekolojik ve Floristik Özellikleri” adlı çalışmasında, ülkemizde görülen belli başlı ağaç türlerini, coğrafi açıdan ele alarak tanıtmış, ekolojik ve floristik özelliklerini açıklayarak, dağılışları hakkında bilgiler vermiştir. İki bölümden oluşan kitabın birinci bölümünde; iğne yapraklı ağaçlara, ikinci bölümünde ise geniş yapraklı ağaçlara yer vermiştir.

Geveli (1998), "Bolu - Gerede Güneyindeki Sahanın (Koroğlu Dağları ve Çevresinin) Bitki Coğrafyası" adlı doktora çalışmasında, bitki toplulukları; nemli orman sahası, kuru orman sahası ve alpin bitkiler sahası olarak üç grupta incelemiş ve bu bitki topluluklarının dağılışları hakkında incelemeler yapmıştır.

Atalay, Sezer ve Çukur (1998), ' un ele aldığı "Kızılcım (*Pinus brutia*) Ormanlarının Ekolojik Özellikleri ve Tohum Nakli Açısından Bölgelere Ayrılması" adlı eserde, kızılçımın (*Pinus brutia*) ekolojik özelliklerini belirterek bölgelere ayırmışlar ve yayılış gösterdiği alanları açıklamışlardır.

Güngördü (1999), “Büyük Menderes - Gökova Arasındaki Sahanın Bitki Coğrafyası” adlı çalışmasında, sahanın bitki örtüsünü; bölgede Akdeniz ikliminin hâkim olmasından dolayı, kuru ormanlar ve makiler olmak üzere iki grupta incelemiş ve yayılış gösterdiği alanları belirtmiştir.

Coşkun (2000), tarafından yapılan “Büyük Menderes Nehri -Yukarı Dalaman Çayı Arasındaki Sahanın Bitki Coğrafyası” adlı doktora çalışmasında, sahadaki nemli ve kuru ormanlar, maki ve alpin bitkileri araştırmış, bitkilerin dağılışları üzerine bilgiler vermiştir.

Çetinkaya (2000), “Yukarı Büyük Menderes Havzasının Bitki Coğrafyası” adlı doktora çalışmasında, havzanın fiziki coğrafya özelliklerini açıklamış ve ortamda

bulunan bitkileri; nemli ve yarı nemli ormanlar, kuru ormanlar, çalılar ve alpin bitkiler olarak inceleyerek yayılış gösterdiği alanları belirtmiştir.

Aydınözü (2002), “Küre Dağları Doğu Kesiminin Bitki Coğrafyası” adlı doktora çalışmasında, sahanın fiziki şartlarını açıklamış, sahada görülen bitki topluluklarını; nemli ormanlar, kuru ormanlar, psödomaki ve alpin bitkileri olarak ele almış ve yayılış gösterdiği alanları belirtmiştir.

Günel (2003), “Yukarı Gediz Havzasının Bitki Coğrafyası” adlı çalışmasında, bitkilerin ekolojik isteklerini açıklamış, yörede bulunan bitkileri; orman formasyonu, çalı formasyonu ve alpin bitkileri olarak üç başlıkta inceleyerek yayılış gösterdiği alanları belirtmiştir.

Sütgibi (2003), tarafından ele alınan “Madra Dağı ve Çevresinin Vejetasyon Coğrafyası” adlı doktora çalışmasında, bitki örtüsünü etkileyen coğrafi faktörler ele alınıp, bitki örtüsü; orman formasyonu, çalı formasyonu ve ot formasyonu olarak incelenerek ve dağılışı belirtilmiştir.

Avcı (2004), tarafından yapılan "Karadağ ve Karacadağ Volkanlarının Bitki Örtüsü" adlı çalışmada, sahanın coğrafi özellikleri açıklanmış ve sahada bulunan bitki örtüsü ile endemik türlerin dağılışı belirtilerek, bitki örtüsünün insan ile ilişkisi üzerinde açıklamalarda bulunulmuştur.

Avcı (2005), “Çeşitlilik ve Endemizm Açısından Türkiye'nin Bitki Örtüsü” adlı çalışmasında, Türkiye’de görülen bitki çeşitlerini ve bunların üzerinde etkili olan coğrafi faktörleri açıklayarak, Türkiye’deki endemik bitkiler üzerinde etkili olan negatif faktörlerden söz etmiştir.

Kaya ve Aladağ (2009), “Garig ve Maki Topluluklarının Türkiye’deki Yayılış Alanları ve Ekolojik Özelliklerinin İncelenmesi” adlı çalışmalarında, maki ve gariglerin ekolojik isteklerini belirtmişler ve Türkiye’deki yayılış gösterdiği alanlar üzerine açıklamalar yapmışlardır.

Tatlı (2010), “Bitki Coğrafyası” adlı eserinde, geçmiş dönemlerdeki bitkilerin dağılışı açıklamış, vejetasyon üzerinde etkili olan ekolojik faktörleri ele almış,

bitkilerin yayılış gösterdiği alanları sınıflandırmış ve vejetasyon formasyonlarını su ve kara bitkileri olarak iki grupta incelemiştir.

Atalay ve Efe (2010), “Anadolu Karaçamı (*Pinus nigra Arnold subsp. pallasiana (Lamb.) Holmboe*)' nın Ekolojisi ve Tohum Nakli Açısından Bölgelere Ayrılması” adlı çalışmalarında, Anadolu Karaçamının yetişmesi için gerekli ekolojik şartları belirterek, tohum nakli bakımından bölgelere ayırmışlardır.

Duran (2010), “Tece Deresi – Deliçay Havzaları (Mersin) Arasındaki Sahada Bitki Örtüsünün Ekolojik Şartları ve Değerlendirilmesi” adlı doktora çalışmasında; doğal ortamın ve beşeri etkilerin bitki örtüsünü nasıl şekillendirdiği üzerine bir araştırma yapmış, ortam üzerine değerlendirmelerde bulunmuş ve bitkilerin dağılış gösterdiği alanları belirlemiştir.

Aytaç ve Semenderoğlu (2011), “ Nur (Amanos) Dağları'nın Orta Kesiminin Vejetasyon Coğrafyası” adlı çalışmalarında; geçmişteki iklim değişimleri, coğrafi şartlar ve jeomorfolojik özelliklerin etkileriyle sahada görülen bitkilerin tür ve topluluklarını araştırmış ve yayılış gösterdiği alanları belirtmişlerdir.

Atalay ve Efe (2012), “Sarıçam (*Pinus sylvestris var. sylvestris*) Ormanlarının Ekolojisi ve Tohum Nakli Açısından Bölgelere Ayrılması” adlı çalışmalarında coğrafi faktörlerin sarıçamın yayılışına etkilerini açıklamışlar, tohum nakli bakımından bölgelere ayırarak yayılış gösterdiği alanları belirtmişlerdir.

Günel (2013), “Türkiye’de İklimin Doğal Bitki Örtüsü Üzerindeki Etkileri” adlı çalışmasında; Türkiye’deki iklim şartlarının bitkiler üzerindeki etkilerinden bahsederek, bitki türlerinin yayılış gösterdiği alanları açıklamıştır.

Atalay (2014), “Türkiye'nin Ekolojik Bölgeleri” adlı çalışmasını üç bölümde ele almıştır. Birinci bölümde ekolojik sınıflandırma sistemlerini anlatmış, ikinci bölümde Türkiye'nin ekolojik bölgelerini sınıflandırmış ve üçüncü bölümde ise Türkiye’de ormancılık, ağaçlandırma ve erozyon kontrolünün öneminden bahsederek önerilerde bulunmuştur.

Saya ve Güney (2014), “Türkiye Bitki Coğrafyası” adlı çalışmalarında; Türkiye’ nin bitki örtüsü üzerinde etkili olan coğrafi faktörleri, bitki örtüsünün

geçirdiği değişimleri, Türkiye’deki fitocoğrafya bölgelerini, doğal vejetasyon ile arazi kullanımı ve tarım arasındaki ilişkileri açıklamışlardır.

Atalay (2015), “Ekosistem Ekolojisi ve Coğrafyası” adlı çalışmasında; ekolojik faktörlerin birbirleriyle olan ilişkilerini yerel ve küresel olarak incelemiş, doğal ortam ile canlılar arasındaki ilişkileri belirterek, hem Türkiye’nin hem de dünyanın ekolojik bölgelerini ele almıştır.

Atalay ve Efe (2015), “Türkiye Biyocoğrafyası” adlı çalışmalarını iki bölümde ele almışlardır. Birinci bölümde Türkiye vejetasyonunu etkileyen faktörlere değinmişler, geçirmiş olduğu değişimleri açıklanmışlar ve Türkiye Vejetasyonunun sınıflandırmasını yapmışlardır. İkinci bölümde ise Türkiye’deki zoocoğrafya özelliklerini belirtmişler ve bölgelere ayrılarak incelenmişlerdir.

Karbuş (2015), “Türkmen Dağının Vejetasyon Coğrafyası” adlı tez çalışmasında, sahanın doğal ortam özelliklerini açıklamış, ortamın vejetasyon üzerindeki etkilerini belirtip bitkilerin dağılışlarını değerlendirmiştir. Ayrıca vejetasyon ile insan arasındaki etkileşimi incelemiştir.

Özalp (2016), “Akçalı Dağları Bitki Örtüsü ve Geçirdiği Değişimler” adlı çalışmasında bitki örtüsüne etki eden faktörleri, dağılışlarını ve bitki örtüsünün günümüze kadar geçirdiği değişimleri polen analizi tekniği ile açıklamıştır.

Toprak (2020), “Batı Karadeniz Bölümü’nde Kurucaşile-Arıt Çayı Arası Vejetasyon Ekolojisi” adlı yüksek lisans çalışmasında, çalışma alanında görülen vejetasyonu ve dağılışını inceleyerek ekolojik özellikleri hakkında bilgiler vermiş, alandaki vejetasyonu ekoloji ile ilişkilendirerek açıklamıştır.

Bu eserler doğrudan çalışma alanımızla ilgili değildir, fakat araştırma konumuzu da içine alan bilgiler içermektedir. Araştırma konumuzu ve sahamızı kısmen içine alan bazı eserler ise şunlardır:

Yalçın (1980), doktora tezi olan "Batı Karadeniz Bölümünün (Sakarya – Filyos Kesimi) Bitki örtüsü" adlı çalışmasında, bölgenin bitki örtüsünü; nemli orman, kuru orman ve psödomaki olarak ele almış ve sahada görülen bitkilerin ekolojik şartlarını inceleyerek, yayılış gösterdiği alanları belirtmiştir.

Yalçın (1990), “Filyos – Bartın ayları Arasının Bitki Coğrafyası” adlı çalışmasında, sahanın fiziki coğrafya özelliklerini açıklamış ve sahada görülen bitki topluluklarını; nemli orman sahası, kuru orman sahası ve psödomaki sahası olmak üzere üç kısımda ele almış, bu toplulukların yayılış gösterdiği alanları belirtmiştir.

Coşkun (2017), “Karabük Çevresinin Vejetasyon Ekolojisi ve Sınıflandırılması” adlı doktora çalışmasında, vejetasyon üzerinde etkili olan ekolojik faktörleri incelemiş ve çalışma sahasını iklim, topografya, ana materyal ve toprak verilerine dayanarak ekolojik bölgelere ayırmıştır. Bölgenin vejetasyon sınıflandırmasını yapmış, sahada görülen bitki topluluklarını ve dağılışlarını belirlemiştir. Coşkun araştırmayı üç bölümde ele almaktadır. Birinci bölümde iklim, topografya, ana materyal ve toprak faktörlerinin vejetasyonun dağılışına olan etkileri incelenmiştir. İkinci bölümünde araştırma alanında yayılış gösteren türler, bu türlerin ekolojik özellikleri, dağılışına ilişkin bilgiler ve vejetasyonun ekolojik sınıflandırılmasına yer verilmiştir. Üçüncü bölümde sonuç ve öneriler anlatılarak tez tamamlanmıştır.

Öztekin (2019), “Yenice Sıcak Noktası: Ekolojisi Ve Sürdürülebilirliği” adlı yüksek lisans çalışmasında, araştırma alanının ekolojik özelliklerinin belirlenmesi ve vejetasyonun dağılışını ortaya koyabilmek için iklim, topografya, ana materyal, toprak ve biyotik faktörler incelenmiş ve dağılışa etkileri açıklanmıştır. Sahanın bütününe kapsayan yeni bir korunan alan planlamasına ihtiyaç duyulduğu saptanmıştır. Bu amaçla SWOT ve RWOT yöntemi kullanılmıştır.

1. BÖLÜM

VEJETASYONU ETKİLEYEN EKOLOJİK FAKTÖRLER İLE BİTKİ İLİŞKİSİ

Bitkilerin bir yerde yetişebilmesi için uygun doğal ortamın olması gerekmektedir. Doğal ortam koşulları olarak adlandırılan; anakaya, toprak, topografya, iklim ve canlılar gibi ekolojik özellikler, bitkilerin büyümesi, dağılışı ve topluluk oluşturmaları üzerinde önemli bir yere sahiptir. Bitki toplulukları, belirtilen ekolojik isteklerine göre bir araya gelmekte ve oluşturdukları ormanın karakterini de belirlemektedir.

Orman ekosistemlerini biyotik (canlı) ve abiyotik (cansız) ortam şartları bir araya gelerek meydana getirmektedir. Orman ekosistemlerinde birincil üreticiler olan bitkiler yaşam için çok önemli bir yere sahiptirler. Orman ekosistemi içerisindeki vejetasyonun araştırılması, ortam şartlarıyla ilişkilendirilmesi ve gelişim seyri için takip edilmesi, ormanın gelişimi ve verimliliği için dikkat edilmesi gerekmektedir. Atalay ve Efe “Herhangi bir ortamda bulunan vejetasyonun o ortama uygun olup olmaması son derece önemlidir. Yani canlı ortam ile cansız ortamın bir uyum içerisinde olup olmadığının araştırılması, bitki tür ve topluluklarının sınıflandırılması yönünden büyük önem taşımaktadır. Bu durumun ortaya çıkarılması için, ekolojik koşulların iyice bilinmesi ve belirtilmesi gereklidir.” şeklinde ifade etmektedirler.

Araştırma konusu olan “Devrek - Dorukhan - Mengen Arasının Vejetasyon Coğrafyası ve Ekolojisi” adlı tez çalışmasında; sahanın vejetasyon özelliklerini belirlemek ve ekolojik özelliklerini ortaya koymak esas alınmıştır.

Çalışma sahasındaki vejetasyonun ekolojik olarak değerlendirilmesinde öncelikli olarak; sahadaki jeoloji, jeomorfoloji, topografya, ana materyal, toprak ve iklim özellikleri ele alınacaktır.

1.1. JEOLJİK VE JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLER

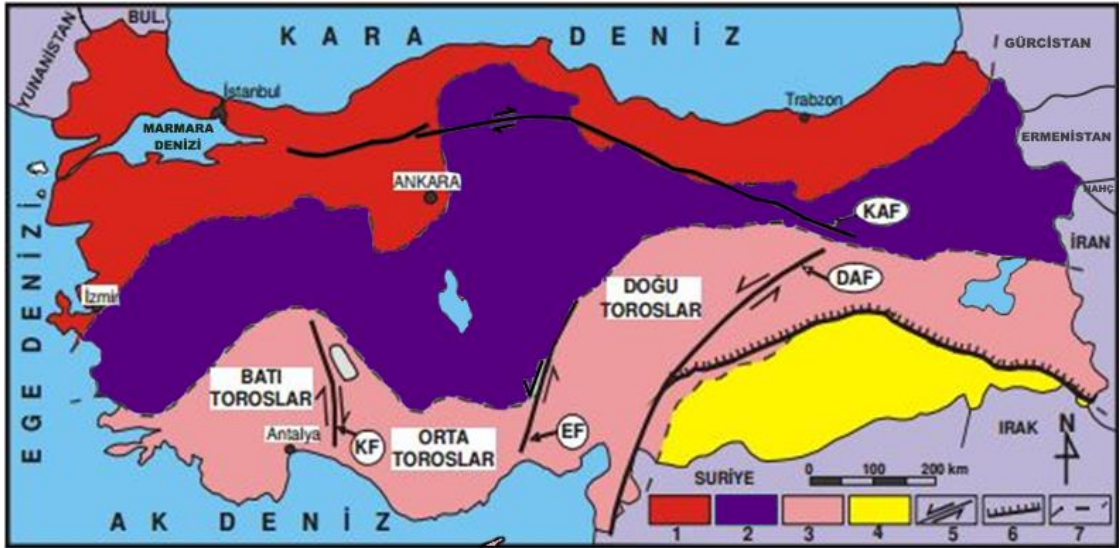
1.1.1. Jeolojik Özellikler

Jeolojik veriler; araştırma yapılan arazi hakkında yaş tayin etmede kullanıldığı gibi, oluşan tektonik olayların topografyayı şekillendirmesinde, kayaç ve toprak ilişkisinde, oluşan yapıya uygun bitkilerin gelişmesinde önemli bilgiler vermektedir.

Ketin' nin (1966) paleotektonik bölgeler sınıflandırmasına göre Türkiye dört bölümden oluşmaktadır. Türkiye'nin Kuzey Anadolu bölümünü içine alan kuşak Pontidler, Güneyinde Torosları kapsayan kuşak Toridler, İç bölgelerini Anatolidler ve Güneydoğu Anadolu' yu oluşturan kısım ise kenar kıvrımlarıdır.

Güngördü (2010)' ye göre pontidler daha çok geniş sahalara yayılmış olan, üst kretase ve eosen 'de oluşmuş volkanik malzemelerden meydana gelmiştir. Ayrıca karboniferde oluşmuş karasal fasiyesler de yerel olarak bulunmaktadır.

Batı Karadeniz Bölümü'nde yer alan çalışma sahası Pontid kıvrımlarının Batı Pontid kısmında yer almaktadır. Burası tektonik olarak bir orojenez sahasıdır (Şekil 1).

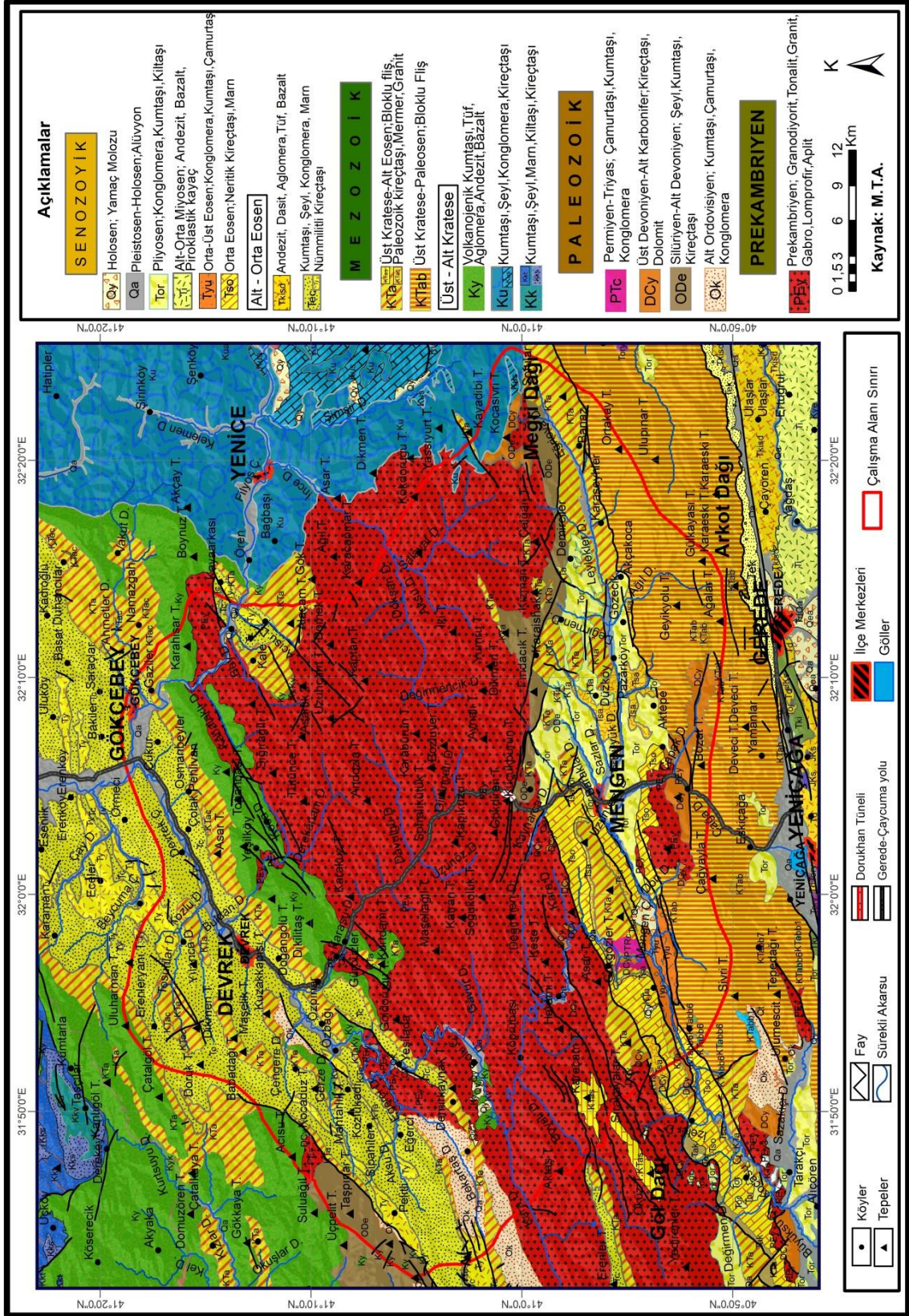


Şekil 1. Türkiye'nin ana tektonik hatları ve Torosların coğrafik bölümlemesi (Ketin, 1966 ve Özgül, 1984'den modifiye edilmiştir.) 1. Pontidler, 2. Anatolidler, 3. Toridler, 4. Kenar Kıvrımları, 5. Doğru atımlı faylar, 6. Bindirme, 7. Tektonik hatların sınırı, DAF: Doğu Anadolu Fayı, KAF: Kuzey Anadolu Fayı, KF: Kırk kavak Fayı, EF: Ecemiş Fayı.

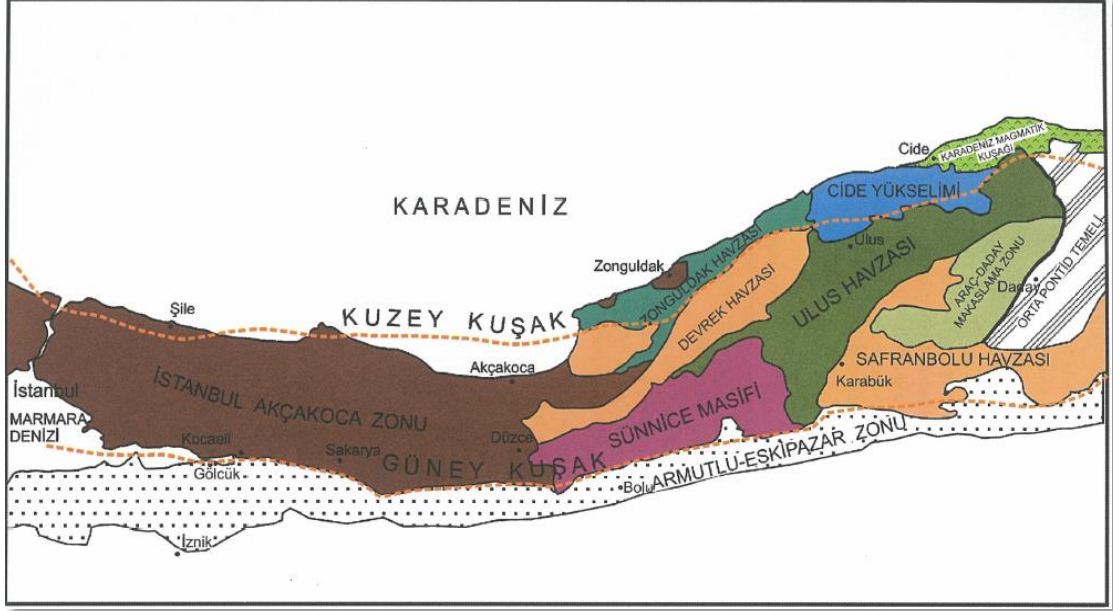
Karadeniz, Alp-Himalaya dağ sistemi içinde sıkışmış denizlerden birisidir. Bir zamanlar Avrasya ve Anadolu arasında bulunan Tetis Okyanus sisteminin bir kolunun kalıntısıdır. Güneyinde Kuzey Anadolu Fayı ile doğusundaki Kafkaslar kuşağı arasında bulunmaktadır. Her ikisi de günümüzde aktif olan bu kuşaklardan Kuzey Anadolu Fayı doğu-batı uzanımlı sağ yönlü doğrultu atımlı bir fay, Kafkaslar ise kuzeybatı-güneydoğu uzanımlı bir kıvrım-bindirme fay kuşağıdır. Bu yüzden araştırma sahası birinci derece deprem kuşağıdır. Bölge jeolojik zaman içerisinde meydana gelen orojenik hareketlerin etkisiyle kıvrımlanma ve faylanmaya uğramıştır (Güngördü, 2010).

Genel olarak K-G yönlü kuvvetlerin etkisi ile yaklaşık D-B veya GB-KD kıvrılmanın etkisi ile bölge yine bu hatları denetleyen faylarla sınırlandırılmıştır. st Jura– Alt Kretase başında havzayı oluşturan faylar aynı zamanda sedimantasyonu da denetlemiştir. Eosen sonlarına doğru sıkışıp yükselen bölgede tüm yapılar yaklaşık D-B doğrultusundadır (Harput, 1999).

Araştırma sahasında Prekambriyen’ den Senozoik sonuna kadar farklı evrelerde formasyonlar yer almaktadır. Devrek, Gökçebey ve Mengen çevresinde kratese – tersiyer dönemlerine ait seriler, bunların arasında kalan sahada ise prekambriyen dneimine ait seriler görülmektedir (Harita 3).



Batı Karadeniz Bölgesi, Prekambriyenden Kuaternere kadar uzanan geniş bir yaş yelpazesine ait birimlerden oluşmaktadır (Tuncer, 2006). Bu alan içerisinde araştırma sahasının çoğu sünnice masifi sınırları içerisinde yer almakta olup bir kısmı Devrek havzası ve Armutlu- Eskipazar Zonu sınırlarına girmektedir (Şekil 2).



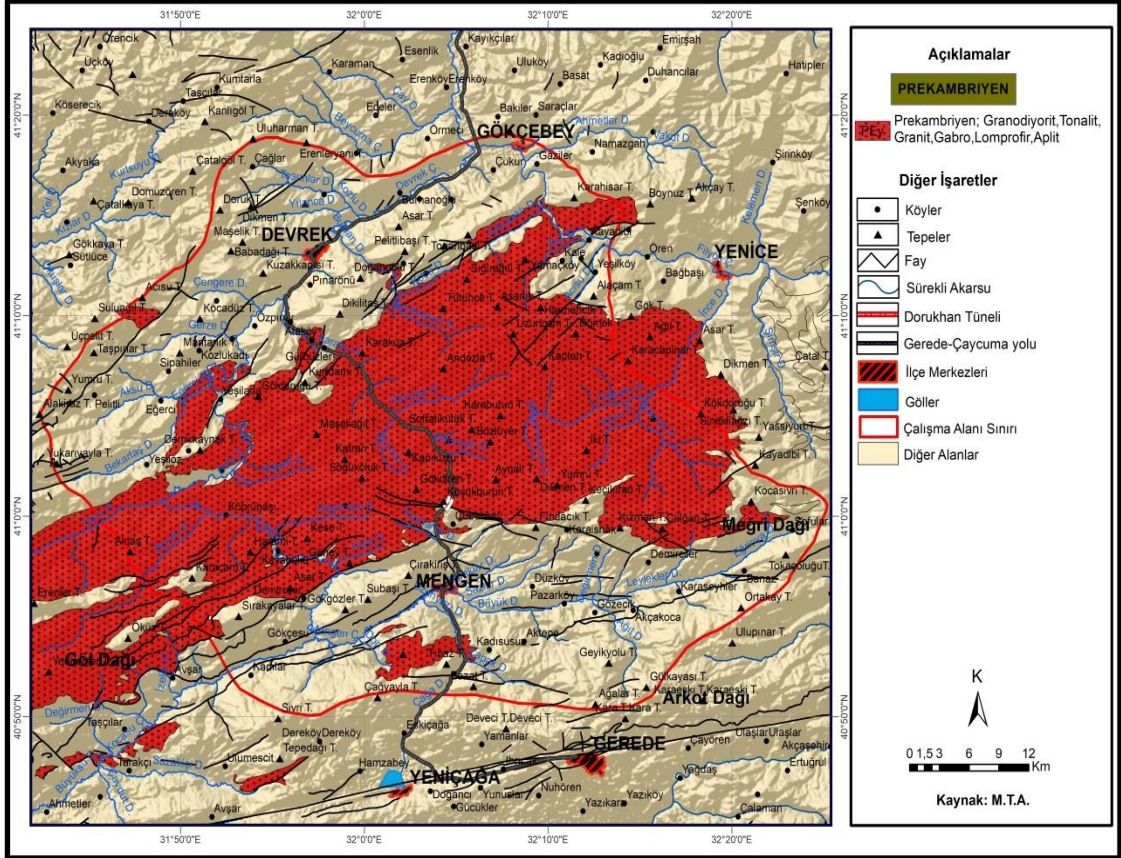
Şekil 2. Batı Karadeniz Bölümünün Tektonik Unsurları (Kaynak: MTA).

Tektonik açıdan Alpin hareketler arazinin şekillenmesinde rol oynamıştır. Sahada Alt Kretase'den Eosen çağına kadar devamlılık gösteren serilerin Alp orojenezine ait çeşitli fazların tesirleri altında kaldığı tesbit edilmiştir” (Akartuna, 1962). Ayrıca “bu sahada biri Üst Kretase sonu, diğeri de Paleosen başı olmak üzere iki volkanizma safhası mevcuttur. İlkinde andezitler, ikincisinde bazen yastık lav karakteri gösteren bazaltlar çıkmıştır (Avcı, 1998).

1.1.1.1. Prekambriyen

Araştırma sahası içerisinde Prekambriyen araziler 898 km² alan kaplamaktadır, bu alanlar Devrek ve Mengen arasındaki sahada, Sünnice masifinde görülmektedir. MTA'dan temin edilen 1/100.000 ölçekli harita ve hazırlanan rapor göstermektedir ki, belirtilen yerde ayrılmamış seri olarak; metagranit, metamorfite ve metaofiyolit litolojik birimleri yer almaktadır (Harita 3; 4). Bu ana kayalar üzerinde eğer ayrışma tam gerçekleşmemişse bitki gelişimi zayıftır, ancak araştırma sahasında ayrışma iyi derecededir, bu yüzden gür orman örtüsü meydana gelmiştir. Görülen başlıca ağaç

türleri ise, doğu kayını (*Fagus orientalis*), saplı meşe (*Quercus robur*), sapsız meşe (*Quercus petraea*), adi gürgen (*Carpinus betulus*), gümüşü ıhlamur (*Tilia tomentosa*), Kafkas ıhlamuru (*Tilia rubra*), karaçam (*Pinus nigra*), yükseltisi fazla olan yerlerde uludağ göknarı (*Abies bornmülleriana*) ve sarıçam (*Pinus sylvestris*)'dır.



Harita 4. Araştırma Sahasındaki Prekambriyen Yaşlı Birimlerin Dağılışı.



Fotoğraf 1. Dorukhan'ın Kuzeyinde, Magmatik Kayaçların Teşkil Ettiği Prekambriyen Arazi.



Fotoğraf 2. Dorukhan'ın Kuzeyinde, Orman Örtüsü Altındaki Prekambriyen Arazi.

1.1.1.2. Paleozoyik

Ordovisiyen

Araştırma sahasında kumtaşı, çamurtaşı, kilitaşı ve konglomeralardan oluşan Ordovisiyen yaşlı birimlere, Devrek'in güney batısındaki Bekartaş Deresinin orta ve yukarı çığırı boyunca ve araştırma sahasının batısında bulunan Kara Derenin kuzeyindeki yamaçlarda görülmektedir. Bu birimler 29 km² alan kaplamaktadır. Üzerlerinde karaçam (*Pinus nigra*), sapsız meşe (*Quercus petraea*) ağaçları ile bazı maki ve psödomaki elemanları yayılış göstermektedir (Fotoğraf 3).



Fotoğraf 3. Çalışma Sahasının Batısında Yer Alan Yeşilöz Civarındaki Alt Ordovisiyen Arazisi.

Silüriyen –Alt Devoniyen

Araştırma sahasında şeyl, kumtaşı, çamurtaşı ve kireçtaşı tabakalarından oluşan Silüriyen - Alt Devoniyen yaşlı birimler, Dorukhan Tünelinin hemen güneyinde ve Mengen ilçe merkezinin kuzey ve kuzey doğusundaki yüksek alanlarda rastlanmaktadır. Meğri Dağlarının batı uzantılarını oluşturan saha ve araştırma sahasının doğusunda bulunana Aksu Deresi, Tuzla Deresi ve Gerze Deresinin doğduğu tepelik alanlar olan mevki Silüriyen – Alt Devoniyen özellik göstermektedir. Bu

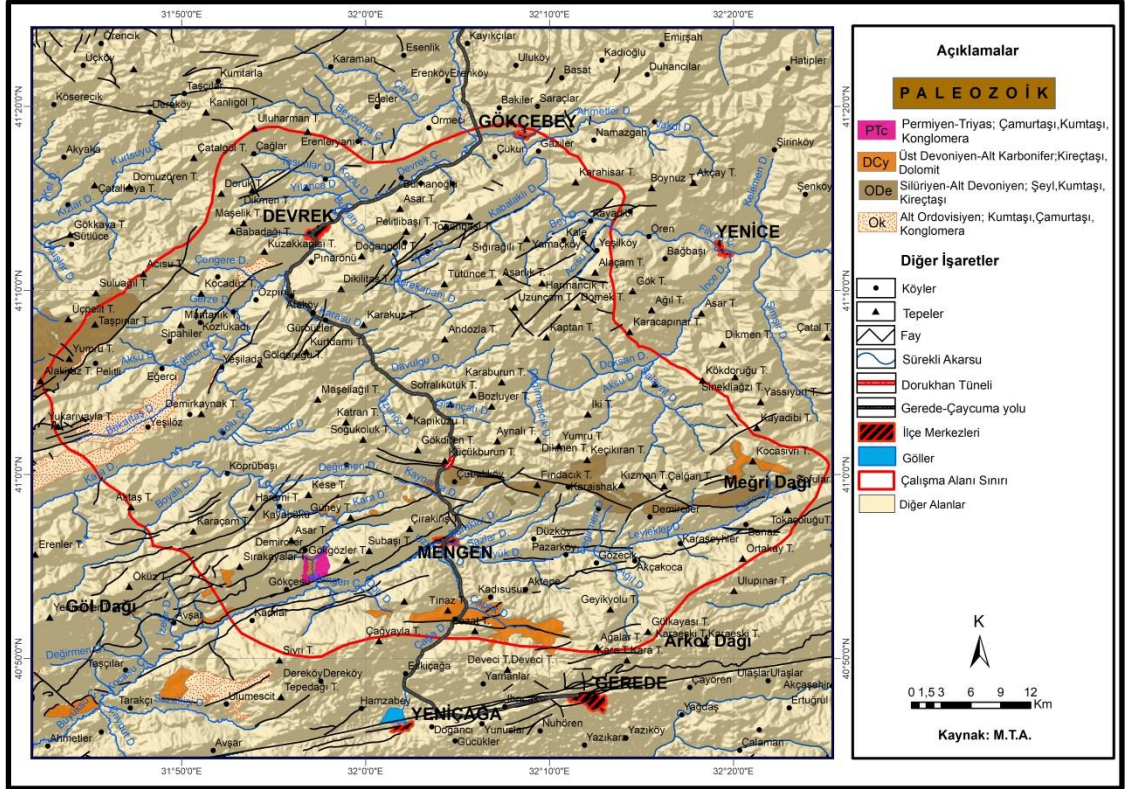
birimler arazide 62 km² alan kaplamaktadır. Araştırma sahasındaki bu alanlarda karaçam (*Pinus nigra*) ormanları görülmektedir (Fotoğraf 4).



Fotoğraf 4. Dorukhan Tünelinin Güneyinde Kireçtaşı ve Kumtaşınin Oluşturduğu Silüriyen-Alt Devoniyen Dönemine Ait Arazi ve Üzerinde Görülen Karaçam Ormanları.

Üst Devoniyen – Alt Karbonifer

Araştırma sahasında kireçtaşı ve dolomit tabakalarından oluşan Üst Devoniyen - Alt Karbonifer yaşlı birimlere, Mengen şehir merkezinin güneyinde bulunan ve Arkot Dağlarının kuzeyinden doğan, kısmen araştırma sahasının da içine girdiği, Çapak Deresi boyunca vadi yamaçlarının kuzey ve güney kısımlarında görülmektedir. Bu birimler arazide 31 km² alan kaplamaktadır. Bu alanlarda sapsız meşe (*Quercus petraea*), karaçam (*Pinus nigra*), adi gürgen (*Carpinus betulus*) görülmektedir.



Harita 5. Araştırma Sahasındaki Paleozoik Yaşlı Birimlerin Dağılışı.

Permiyen - Triyas

Araştırma sahasında, çamurtaşı, kiltası, kumtaşı ve konglomeralardan oluşan Permiyen - Triyas birimlerine, Menden ilçe merkezinin güney batısındaki, Bolu Çayı ile Menden Çayının birleşerek kuzeye yöneldiği vadi yamaçlarında rastlanmaktadır. Bu birimler arazide 4 km² alan kaplamaktadır ve üzerlerinde sapsız meşe (*Quercus petraea*), karaçam (*Pinus nigra*) ve doğu kayını (*Fagus orientalis*) ormanları görülmektedir.



Fotoğraf 5. Gökçesu Kuzeyinde Yer Alan Permiyen-Trias Dönemine Ait Arazi.

1.1.1.3. Mezozoyik

Üst Kratese

Çalışma sahasında volkanojenik kumtaşı, tuf, aglomera ve bazalttan oluşan Üst Kratese yaşlı birimler, Devrek'in güneydoğusuna akış gösteren, Köy Deresi, Koca Dere ve Kabalaklı Derelerinin batısında yer alan ve GB-KD boyunca uzanan tepelik alanlarda yayılış göstermektedir. Bu alanlar arazide 133 km² yer kaplamaktadır ve üzerlerinde meşe (*Quercus sp.*) ve karaçam (*Pinus nigra*) yayılış göstermektedir (Harita 3, 6).



Fotoğraf 6. Gökçebey'in Güneyinde Yer Alan Üst Kratese Dönemine Ait Arazi.

Üst Kratese – Paleosen

Çalışma sahasında, Üst Kratese - Paleosen yaşlı birimler; çalışma sahasının güney sınırın oluşturan bölgede, Mengen ilçe merkezi güneyi hariç, Arkot Dağları ve batı uzantıları boyunca, çalışma sahasının güneydoğu ve güneybatısında görülmektedir (Harita 3; 6). Bu birimler bloklu fliş ve oliostrom kayalarından meydana gelmektedir. (Harita 13). Bu alanlar arazide 179 km² yer kaplamakta ve üzerinde meşe (*Quercus sp.*), karaçam (*Pinus nigra*), adi gürgen (*Carpinus betulus*) ve doğu kayını (*Fagus orientalis*) ormanları görülmektedir.

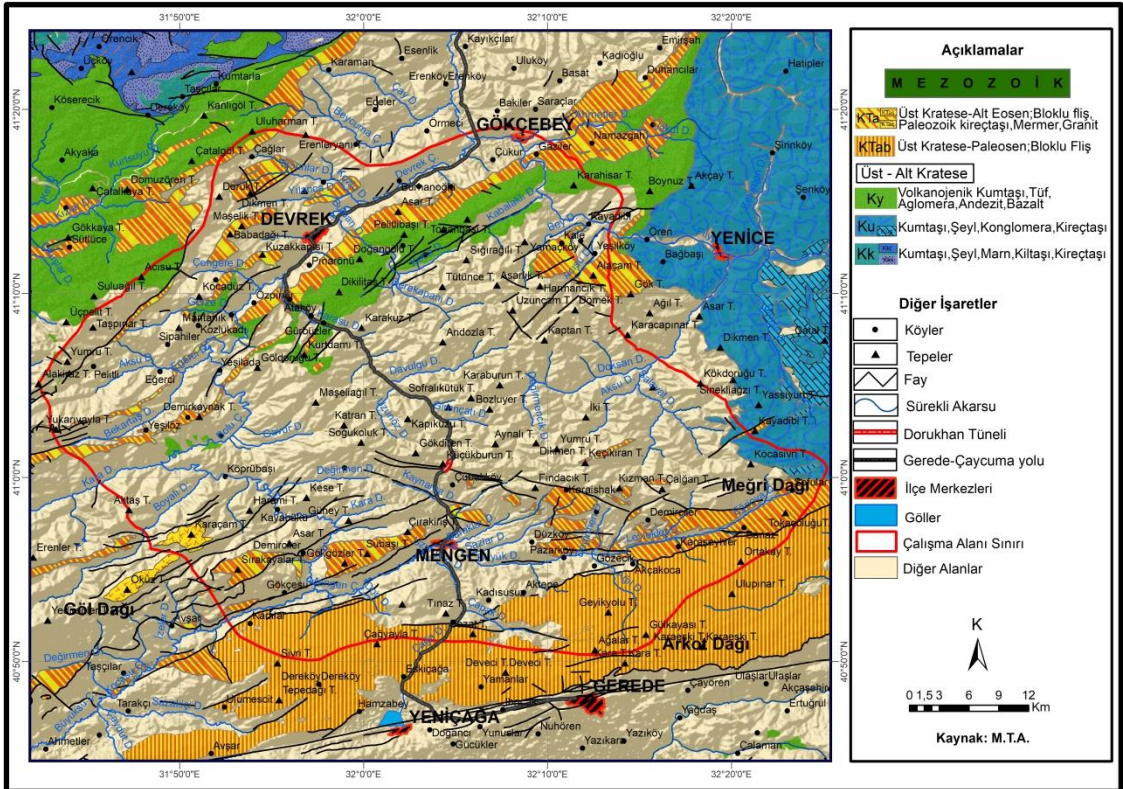
Üst Kratese – Alt Eosen

Çalışma sahasında bloklu fliş, paleozoik kireçtaşı, mermer ve granitten oluşan Üst Kratese–Alt Eosen yaşlı birimler, Gökçebey ilçe merkezinin doğusundan Devrek'in güneybatısına kadar uzana sahada, Mengen ilçe merkezinin doğusundaki Sazlar Deresinin yukarı çığırında, Büyük Derenin kuzeyinde ve ayrıca araştırma sahasının kuzey batısındaki Yenice batısında görülmektedir (Harita 3, 6). Bu birimler arazide 233 km² alan kaplamaktadır ve üzerinde yerleşim yerleri ile ziraat alanları

bulunmaktadır. Bu alanlar dışında ise meşe (*Quercus sp.*), karaçam (*Pinus nigra*) ve bazı maki ve psödomaki elemanlarına rastlanmaktadır.



Fotoğraf 7. Gökçebey' in Güneyinde Yer Alan Üst Kratase - Alt Eosen Dönemine Ait Fliş Tabakaları.



Harita 6. Araştırma Sahasında Mezozoik Yaşlı Birimlerin Dağılışı.

1.1.1.4. Senozoyik

Alt-Orta Eosen

Araştırma sahasında nümülitli kireçtaşı ve marnlardan oluşan Alt - Orta Eosen yaşlı birimler; Mengen şehir merkezinin doğusundaki Sazlar Deresi-Büyük Dere-Aşarlık Deresi arasında ve Mengen Çayı – Bolu Çayı arasındaki vadinin kuzey yamaçlarında görülmektedir. Bu birimler 27 km² alan kaplamakta ve üzerinde meşe (*Quercus sp.*), karaçam (*Pinus nigra*) ve gürgen (*Carpinus sp.*) karışık ormanları görülmektedir. Kumtaşı, şeyl, konglomeralardan oluşan Alt- Orta Eosen birimleri ise Devrek Çayı boyunca Devrek'in doğusu ve batısında, ayrıca çalışma sahasının Kuzeydoğu sınırını oluşturan Yenice ilçesinin batısındaki Filyos Çayının güney yamaçlarından akan kolları arasında görülmekte, birimler 248 km² alan kaplamakta, üzerinde yerleşim ve ziraat alanları, bu yerler dışında ise meşe (*Quercus sp.*) ve doğu kayını (*Fagus orientalis.*) ormanları yer almaktadır. Bu birimler üzerinde yer yer aglomera, tuf, dasit, volkanojenik kumtaşı, andezit ve bazaltlardan oluşan 27 km² alan kaplayan Alt - Orta Eosen birimleri görülmekte ve üzerinde karaçam (*Pinus nigra*) ve meşe (*Quercus sp.*) karışık ormanları görülmektedir.



Fotoğraf 8. Gökçebey'in Güneyinde Yer Alan Alt-Orta Eosen Dönemine Ait Fliş Serisi.

Orta Eosen

Araştırma sahasında neritik kireçtaşı ve marnlardan oluşan Orta Eosen yaşlı birimler, Mengen şehir merkezinin batısındaki tepelik alanda ve Arkot Dağlarının Kuzeybatısında görülmektedir. Bu birimler arazide 50 km² alan kaplamaktadır ve üzerinde karaçam (*Pinus nigra*) ormanları görülmektedir (Harita 3, 7).

Orta – Üst Eosen

Araştırma sahasında konglomera, kumtaşı ve çamurtaşından oluşan Orta-Üst Eosen yaşlı birimler, araştırma sahasının güney batısındaki Bolu Çayı ve Mengen Çayının birleştiği yerde görülmektedir. Bu birimler arazide 13 km² alan kaplamakta ve üzerinde karaçam (*Pinus nigra*) ormanları görülmektedir (Harita 3, 7).

Pliyosen

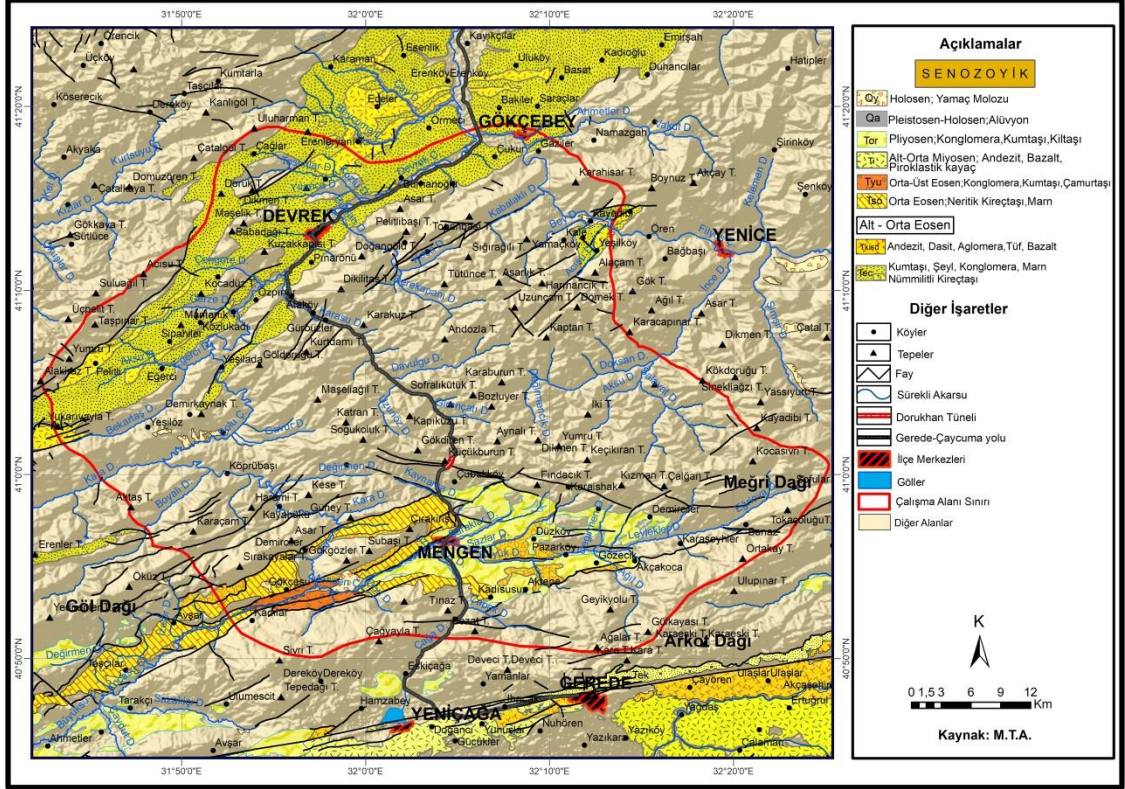
Araştırma sahasında konglomera, kumtaşı ve kilitaşından oluşan Pliyosen yaşlı birimler, Mengen ilçe merkezinin doğusundaki, Mengen Çayının kollarını oluşturan akarsular boyunca, Üst Kratese – Alt Eosen birimleri ile birlikte karışık olarak görülmektedir. Bu birimler 87 km² alan kaplamakta ve üzerinde yerleşim ve ziraat alanları, bu alanlar dışında ise karaçam (*Pinus nigra*) ve meşe (*Quercus sp.*) karışık ormanları görülmektedir.



Fotoğraf 9.Dorukhan Tünelinin Güneyinde Pliyosen – Pleistosen Dönemine Ait Arazi.

Kuvaterner

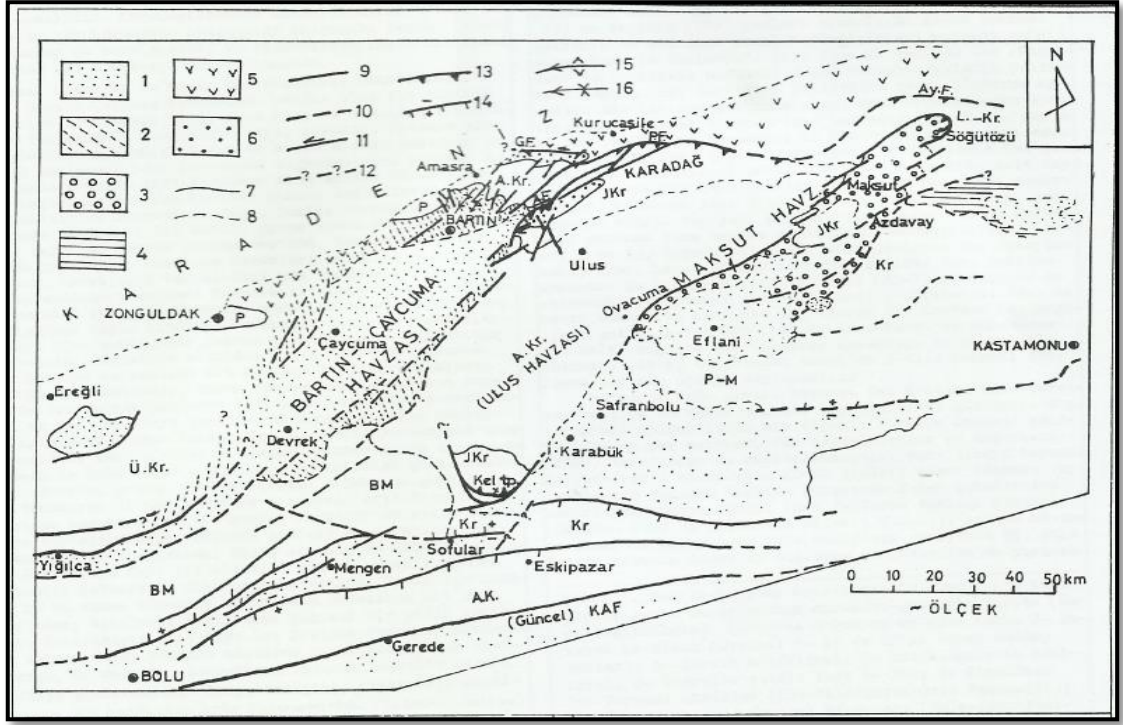
Araştırma sahasında alüvyonlardan ve yamaç molozlarından oluşan Kuvaterner yaşlı birimler, akarsu vadilerinde, dağ ve tepelerin yamaçlarında görülmekte ve 71 km² alan kaplamaktadır. Bu alanlar üzerinde yerleşim ve ziraat alanları, bunun dışında ise karaçam (*Pinus nigra*) ormanları görülmektedir.



Harita 7. Araştırma Sahasında Görülen Senozoik Yaşlı Birimlerin Dağılışı.



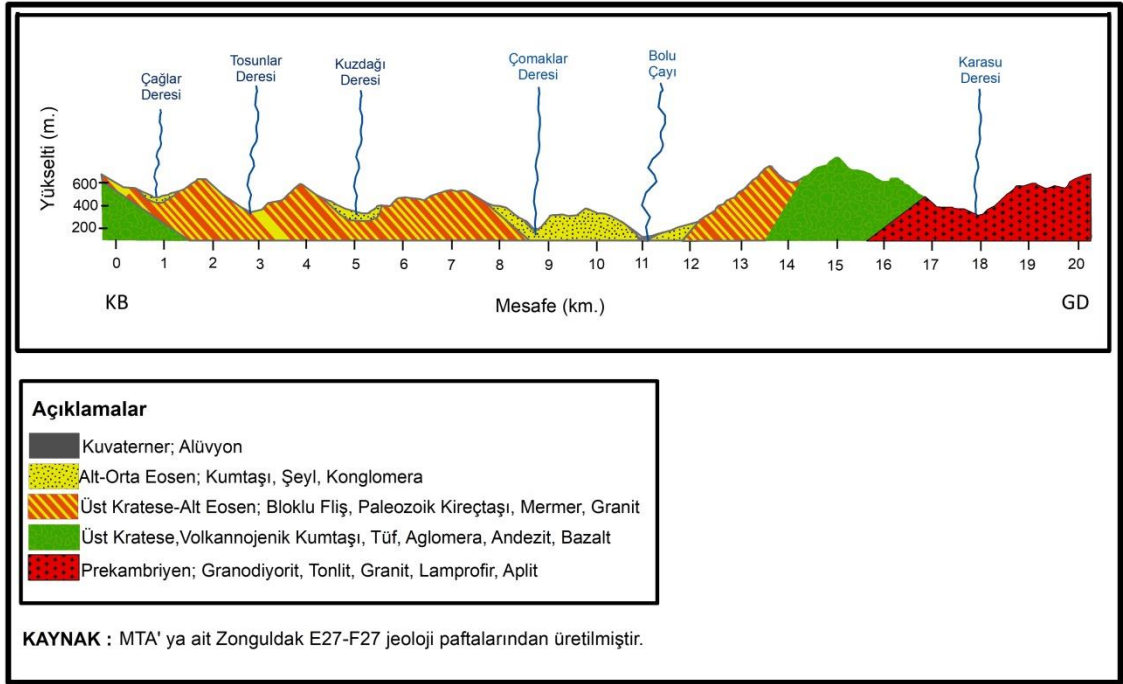
Fotoğraf 10. Mengen' in Güneyinde Alüvyonlardan Oluşan, Pleistosen - Holosen Dönemine Ait Arazi ve Üzerinde Gelişen Karaçam Ormanları.



Harita 8. Bartın-Çaycuma ve Maksut Havzalarının Tersiyerdeki Olası Durumlarını Gösteren Harita (Akyol, 1974).

Yukarıdaki Harita 8'de gösterilen ifadelerin açıklaması şöyledir: **1:** Tersiyerdeki olası denizel alanlar; **2:** Bartın-Çaycuma havzasının Tersiyerde yükselmeye başlayan Kampaniyen – Maastriyen yaşlı kesimi; **3:** Maksut havzasını oluşturan çökeller (Kampaniyen-Maastriyen); **4:** Ağlı-Seydiler dolayındaki Kampaniyen-Eosen yaşlı havzadaki Üst Kratase biriminin batı sınırı; **5:** Kurucaşile gurubu kayaçları (Albiyen sonu-Eosen yaşlı); **6:** Alt-Orta Mesozoik yaşlı çökeller; **Ü.Kr.:** Kurucaşile-Bartın gurubu ayrılmamış çökelleri; **A.K.:** Arkot Dağı karmaşığı (Geç Kampaniyen-Geç Maastriyen); **A.Kr.:** Alt Kratase yaşlı birimler; **Kr.:** Kratase yaşlı birimler; **JKr.:** Malm - Berriyaziyen yaşlı kireçtaşları; **L-Kr.:** Liyas ve öncesi yaşlı verilen Akgöl Formasyonu ile ayrılmamış Alt Kratase birimleri; **P-M:** Paleozoik-Orta Mesozoik kayaçları; **P:** Paleozoik kayaçları; **B.M.:** Bolu Masifi; **7:** Birim sınırları; **8:** Olası birim sınırları; **9:** Fay; **10:** Olası fay; **11:** Doğrultu atım fay; **12:** Şüpheli ya da devamı bilinmeyen fay; **13:** Bindirme fay; **14:** Bindirme kökenli, yüksek açılı ters fay (dişler yükselen blokta); **15:** Antiklinal ekseni ve dalım yönü; **16:** Senklinal ekseni ve dalım yönü; **A.F.:** Arıtdere fayı; **G.F.:** Göçkünşili fayı; **P.F.:** Pelit ovası fayı; **Ay.F.:** Aydos fayı; **KAF:** Kuzey Anadolu Fayı (Akyol, 1974).

Araştırma sahasını içine alan Harita 8’de görüldüğü gibi, Devrek ilçesi ve Mengen ilçesinin olduğu alanlar Tersiyer dönemindeki denizel alan olarak gösterilmekte, Devrek’in doğusu Tersiyerde yükselmeye başlayan Kampaniyen – Maastriyen yaşlı kesimi oluşturmakta, Devrek ve Mengen arasında kalan sahalar ise Bolu Masifi olarak belirtilmektedir.



Şekil 3. Araştırma Sahasına Ait KB-GD Doğrultulu Jeolojik Kesit.

Şekil 3’teki Devrek dolaylarını gösteren kesitte görüldüğü gibi; arazide Prekambriyen, Üst Kratese, Eosen ve Kuvaterner yaşlı jeolojik birimler görülmektedir. Araştırma sahasındaki en yaşlı birimi, prekambriyen yaşlı Bolu Granodiyoriti oluşturmaktadır. Üzerine uyumsuz olarak Üst Kratese yaşlı magmatik birimler, onun üzerine bloklu fliş, paleozoik kireçtaşı, mermer ve granitten oluşan Üst Kratese - Alt Eosen yaşlı birimler gelmektedir. Bu birimler üzerine ise Alt-Orta Eosen yaşlı birimler ve Bolu Çayının yatağında ise Kuvaterner yaşlı alüvyonlar görülmektedir.



Fotoğraf 11. Holosen Döneminde Oluşan, Akçabey Civarındaki Yamaç Molozları.

1.1.2. Jeomorfolojik Özellikler

Yüzey şekillerinin oluşması, iç ve dış kuvvetlerin etkileriyle meydana gelmektedir. Araştırma sahasının şekillenmesinde ise başlıca tektonik hareketler ve akarsuların aşındırması etkili olmuştur. Güneyde Mergen Çayı, batıda Bolu Çayı, kuzeyde ise Devrek ve Filyos Çayları araziye şekillendirmiştir. Görülen belli başlı yüzey şekilleri; dağlar, tepeler, platolar ve vadilerdir.

1.1.2.1. Dağlar

Çalışma sahasının güneydoğusunda doğu - batı doğrultusunda uzanan Bolu sınırları içerisinde Arkot Dağı (1874 m.) ve Karabük sınırlarındaki Meğri Dağı (1786 m.) yer almaktadır. Arkot Dağının litolojik yapısı olistostrom ve kireçtaşında oluşurken Meğri Dağının litolojik yapısı kumtaşı, çamurtaşı ve kireçtaşından oluşmaktadır.

Meğri Dağının güneyini içine alan araştırma sahasında karaçam (*Pinus nigra*) ve doğu kayını (*Fagus orientalis*) görülmekte, Arkot Dağının kuzeyini içine alan

araştırma sahasında ise uludağ göknarı (*Abies bornmülleriana*), sarıçam (*Pinus sylvestris L.*) ve doğu kayını (*Fagus orientalis*) ormanları görülmektedir.



Fotoğraf 12. Meğri Dağının Güneye Bakan Yamaçları ve zerindeki Karaçam Ormanları.

1.1.2.2. Tepeler

Devrek ilçe merkezinin batısı, Mengen ilçe merkezinin batısı ve Gökçebey ile Mengen arası geniş tepelik alanlardan oluşmaktadır. Devrek ve Mengen'in batısındaki tepeler kumtaşı, çamurtaşı ve kireçtaşından oluşurken Gökçebey ile Mengen arasındaki tepeler granodiyorit, metagranodiyorit, granit ve gabrodan oluşmaktadır. Bu tepelik alanlar üzerinde doğu kayını (*Fagus orientalis*), karaçam (*Pinus nigra*), sapsız meşe (*Quercus petraea*) ve adi gürgen (*Carpinus betulus*) toplulukları görülmektedir.



Fotoğraf 13. Devrek Çevresindeki Tepelik Alan ve Eteklerinde Kurulan Gürbüzler Köyü.



Fotoğraf 14. Devrek Civarındaki Tepelik Alan ve üzerinde GeliŖen Vejetasyon.



Fotoğraf 15. Devrek – Dorukhan Arasında, Güzelyurt Çevresindeki Tepelik Alan İle Platoluk Alanın Birleştiği Yer.

1.1.2.3. Platolar

Akarsularca yarılmış düzlümler olarak tanımlanan platolar, ülkemizde deniz kenarında birkaç yüz metreden başlayarak dağların 3000 metrenin üst kesimine kadar çıkar. Platolar yatay ya da yataya yakın kireçtaşı, marn, kumtaşı gibi tabakalar üzerinde ve akıcı olan bazalt lavları ile çeşitli kayaları kesen aşınım düzlüklerinde uzanır. Genellikle iklimik topraklar platolardaki düzlükler üzerinde yer alır (Atalay, Coşkun, Siler ve Altunbaş, 2020).

Araştırma sahasında Bolu Çayı, Mengen Çayı, Devrek Çayı ve kollarının araziye aşındırmasıyla oluşan platolar geniş yer kaplamaktadır. Devrek ilçe sınırları içerisinde Pelitli, Aksu, Adatepe ve Devrek platosu; Mengen ilçe sınırları içerisinde ise Çelebioğlu, Sarıklı, Kadısusuz, Çiftçatak, Soğucak, Elemen, Ağalar, Akçakoca, Nazırlar, Bürnük, Küçükkuş, Pazarköy Sepetçiler ve Konak platoları yer almaktadır. Bu platoların litolojik yapısını kumtaşı, çamurtaşı, kireçtaşı, granodiyorit, gabro ve metagranodiyorit oluşturmaktadır. Bu alanlar yerleşim yeri ve ziraat alanları olarak

kullanılmakta olup yer yer karaçam (*Pinus nigra*), doğu kayını (*Fagus orientalis*) ve sapsız meşe (*Quercus petraea*) görölmektedir.



Fotoğraf 16. Meğri Dağının Güneyinde Yer Alan Plato.



Fotoğraf 17. Tarım Alanı Olarak Açılan Arazi.



Fotoğraf 18. Mengen - Eskipazar Arasındaki Platoluk Arazi.

1.1.2.4. Vadiler

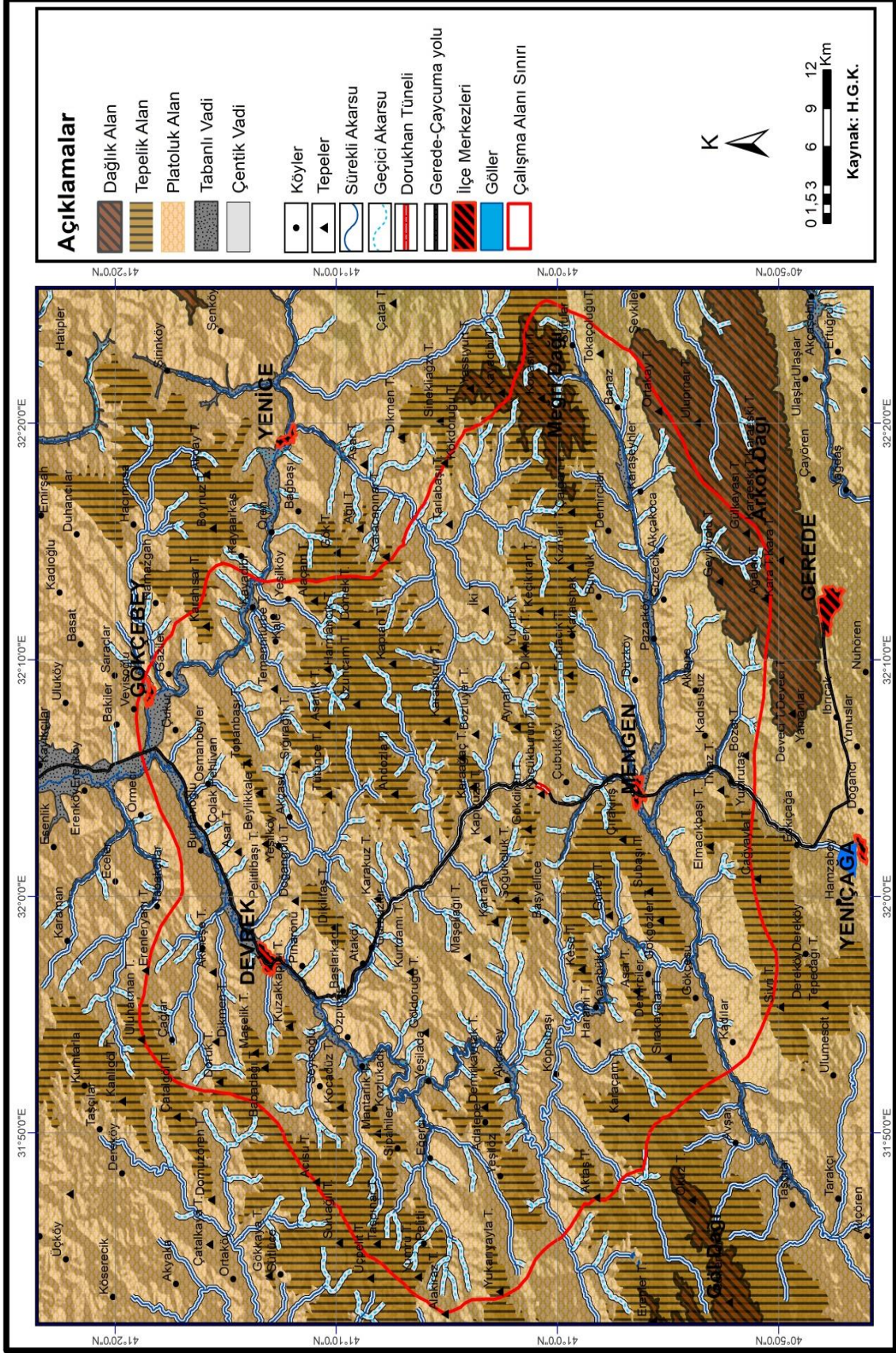
Bolu Çayı, Mengen Çayı ve Devrek Çayının eğimin azaldığı yerlerde, getirdiği malzemeyi biriktirmesiyle tabanlı vadiler meydana gelmektedir. Gökçebey, Devrek ve Mengen ilçe merkezlerinin kurulduğu alanlar bu tabanlı vadiler üzerine kurulmuştur. Dağlık ve tepelik alanlardaki debisi düşük dereler ise çentik vadileri meydana getirmiştir. Tabanlı vadilerin litolojik yapısı kumtaşı, çakıltaşı, kireçtaşıdır. Çentik vadilerin litolojik yapısı kireçtaşı, andezit, bazalt, granit, granodiyorit ve gabrodan oluşmaktadır. Tabanlı vadilerde yerleşim yeri, ziraat alanları ve söğüt (*Salix sp.*), adi kızılbaş (*Alnus glutinosa.*), adi dişbudak (*Fraxinus excelsior*) karakavak (*Populus nigra*), akkavak (*Populus alba*) ve doğu çınarı (*Platanus orientalis.*) ağaçları mevcutken çentik vadiler karaçam (*Pinus nigra*) ve sapsız meşe (*Quercus petraea*) toplulukları görülmektedir.



Fotoğraf 19. Bolu ayının Akçabey Civarında Oluşturduğu Tabanlı Vadi ve Üzerinde Gelişen Su isteği Yüksek Bitki Türleri.



Fotoğraf 20. Filyos ayının Gökçebey Civarında Oluşturduğu Tabanlı Vadi.



Harita 9. Araştırma Sahasının Morfografya Haritası.

1.1.2. Jeolojik - Jeomorfolojik Özellikler ile Bitki İlişkisi

Jeolojik birimler bulunduğu bölgeye ve iklim şartlarına bağlı olarak, toprakların çeşitliliğinde ve bu topraklar üzerinde gelişen bitki türlerinde etkili olmaktadır. Ayırdıktan sonra farklı toprak tipleri oluşturan jeolojik birimler üzerinde farklı bitki toplulukları görülmektedir. Örneğin; granit kayacında bulunan kuvars minerali ayrıştığında kumlu topraklar oluşturmakta ve üzerinde karaçam (*Pinus nigra*), göknar (*Abies bornmülleriana*.) gibi hava bakımından yeterli olan topraklarda iyi gelişen türler, kalker, bazalt gibi kayalar ayrıştığında ise killi toprak oluşturmakta ve üzerinde bu topraklara uyum sağlayabilen bitki türleri gelmektedir.

Yüzey şekilleri iklimi, iklim de bitki örtüsü üzerinde etki göstermektedir. Bir yerde bulunan dağlar, ovalar, platolar ve vadiler farklı ekolojik istekleri olan bitki topluluklarının dağılışını etkilemektedir. Buldukları yere göre dağlar üzerinde güneşlenme, sıcaklık, nem, yağış gibi farklılıklardan dolayı, bitki kuşakları oluşmaktadır. Vadiler de buldukları konuma göre bazen daha korunaklı, bazen nemli ve soğuk havayı iç bölgelere taşıyan koridor olduklarından buralara yerleşen bitki türlerinde farklılıklar meydana gelmektedir.

Araştırma sahası kıyıya paralel şekilde, doğu- batı yönünde uzanan kıvrımlı yapılardan oluşmaktadır. Sahada kuzey bakılı yamaçlar denizel etkiye daha açıkken, güney bakılı yamaçlar güneş radyasyonundan daha fazla faydalanmaktadır. Bu yüzden kuzey yamaçlarda nem ve difüz radyasyon isteği fazla olan türler görülürken, güney yamaçlarda ışık ve sıcaklık isteği fazla olan türler görülmektedir.

1.2. TOPOGRAFYA ÖZELLİKLERİ

Bir bölgede vejetasyonun oluşup gelişebilmesi için iklim, ana materyal (litoloji), toprak ve topografya etkileri önemlidir.

Topografik özelliklerden yükselti, eğim, bakı, dağların uzanış yönü, arazinin yarıma derecesi gibi etkiler, bölgedeki bitkilerin tür çeşitliliği ve dağılışları üzerinde etkili olmaktadır.

1.2.1.Yükselti

Atmosferin troposfer katmanında her yüz metre yükseldikçe sıcaklık kademeli olarak azalmaktadır. Vejetasyonun başlaması için gereken sıcaklık ise 8 C° olarak kabul edilmektedir. Bir dağ yamacında yüksekliğin her 100 metre artması ile bitkilerde vejetasyon döneminin başlaması gecikme göstermektedir. Bu yüzden bir iklim bölgesindeki dağ kütlesi üzerinde, dikey doğrultuda farklı bitki kuşakları oluşur. Böylece dağlık alanlarda kendine özgü ekosistemler meydana gelir ve bunlar dağ ekosistemi olarak anılır.

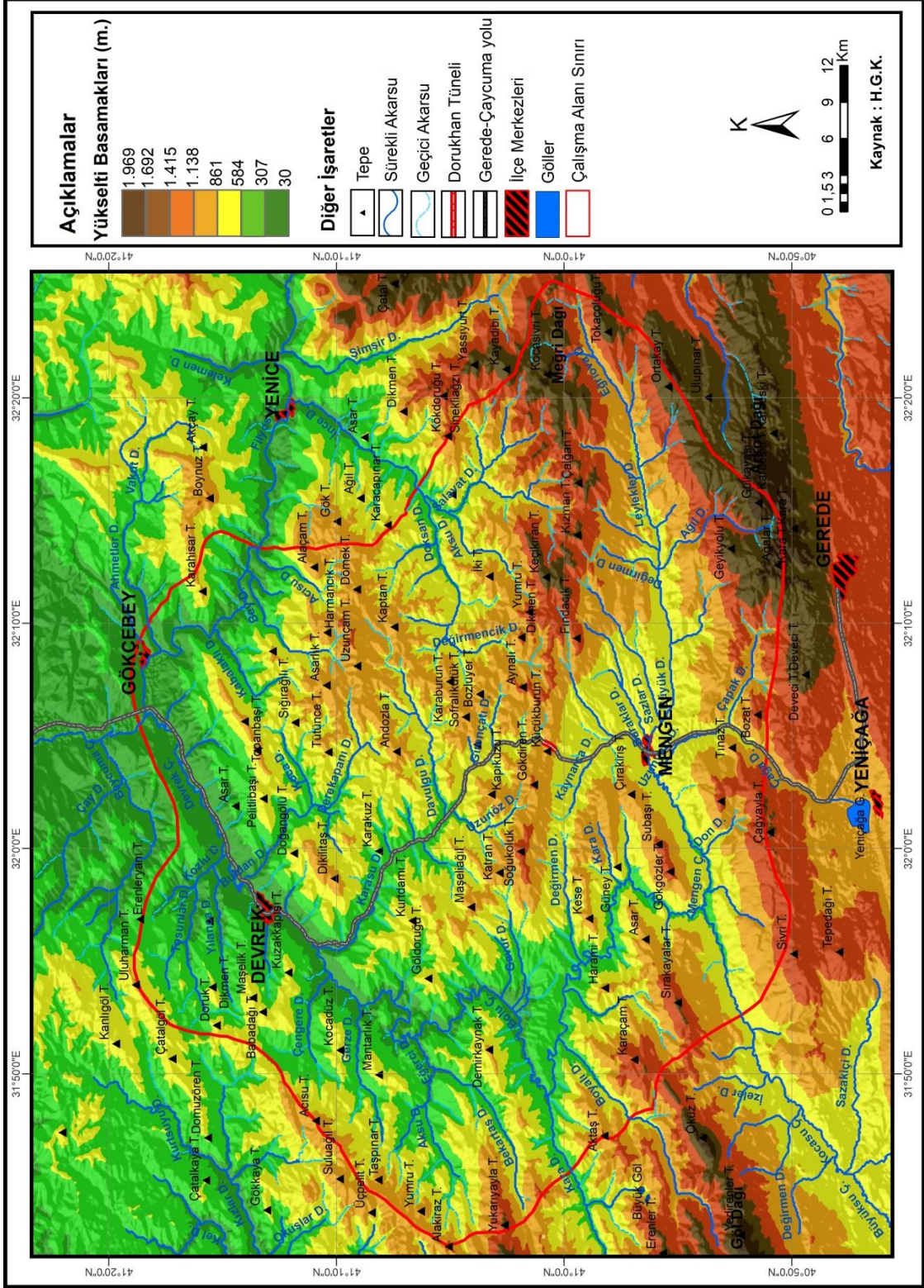
Araştırma sahası 43 metreden başlayıp 1874 metre yüksekliğe kadar çıkmaktadır. Araştırma sahasının yükseltisi güneydoğudan kuzeybatıya doğru kademeli olarak azalmaktadır. Sahanın yüksek kısımlarını; güneydoğuda Meğri Dağları ve Arkot Dağlarının, güneybatıda ise Göl Dağının uzantıları oluşturmaktadır. Göl Dağının doğu uzantıları üzerinde; Kaynarcabaşı Tepe (1446 m.), Karaçam Tepe (1424 m.), Büyük Tepe (1439 m.), Sırakayalar Tepesi (1442 m.), Arkot Dağları üzerinde; Gülkayası Tepe (1874 m.), Geyikyolu Tepesi (1557 m.), İkiz Tepe (1637 m.), Bakacak Tepe (1597 m.), Meğri Dağları üzerinde ise; Bürüncük Tepe (1428 m.), Dumanlı Tepe (1498m.), Çalgan Tepe (1517 m.), Gökçeagaçdüzü Tepe (1539 m.), Kızman Tepe (1488 m.), Meyre Tepe (1498 m.), Karaburun Tepe (1539 m.), Hocayolu Tepesi (1620 m.), Kaptaş Tepe (1617 m.), Keçikıran Tepesi (1646 m.) yükseltinin fazla olduğu kısımları meydana getirmektedir.

1.2.1.1. Yükselti – Bitki İlişkisi

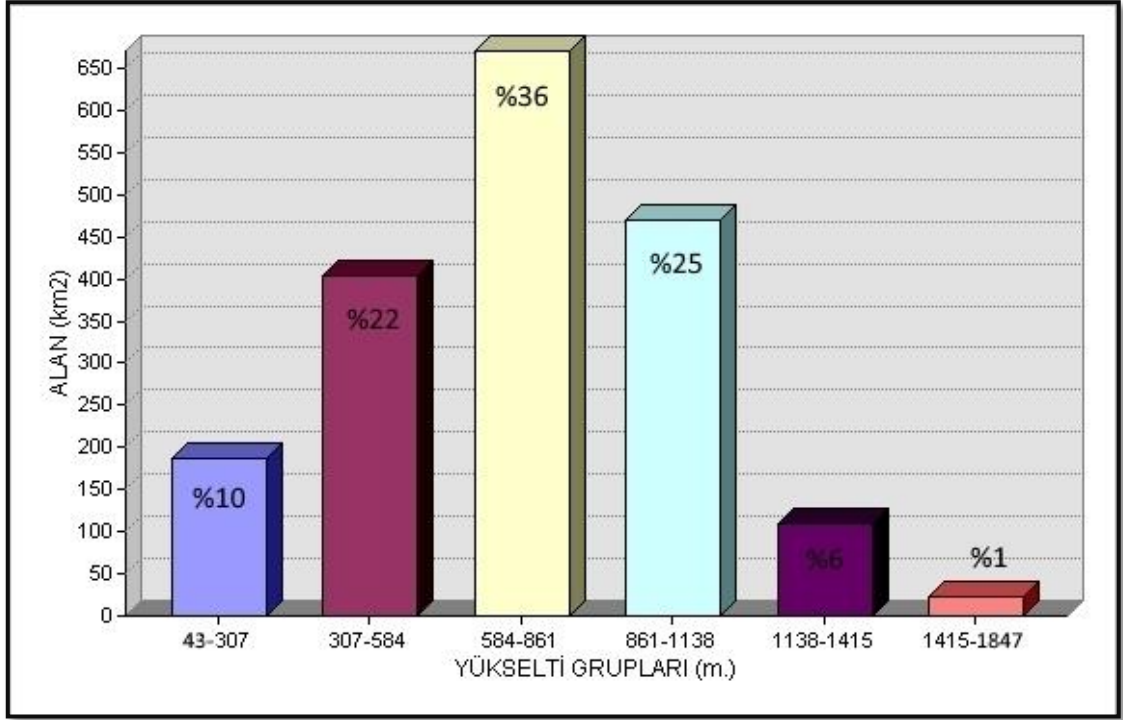
Yükselti; sıcaklık, nem, yağış değerleri üzerinde etkili olmakta ve bu etkiler bitki örtüsünü şekillendirmektedir. Yükseltinin değişmesiyle iklim elemanlarının etkisinin değişmesi, ortamda görülen vejetasyonun da değişmesine ve kuşaklar halinde uzanan vejetasyon katlarının görülmesine sebep olmaktadır. Yükselti arttıkça sıcaklık düşmekte, nem ve yağış miktarı artmaktadır. Yükseltinin az olduğu yerlerde sıcaklık isteği fazla olan bitki türleri yayılış göstermektedir. Yükseltinin artmasıyla ortama sıcaklık isteği düşük, ı ışık, nem ve yağış isteği yüksek olan bitki türleri gelmektedir. Yükseltinin artmasıyla ağaç türlerinin vejetasyon süresi değişmekte ve buna bağlı olarak belli bir yükseltiden sonra, iklim faktörlerine bağlı istekleri

karşılanamamaktadır. Ağaç türlerinin bittiği yerden sonra ise, çalı ve otsu bitkiler sahada yayılış göstermektedir. Bir yamaç boyunca her yüz metre yükseldikçe bitkilerde vejetasyon dönemlerinin başlaması ve iek açmaları birkaç gün gecikmektedir.

Araştırma sahasının yükseltiye bağlı olarak ne kadar alana (km²) sahip olduğu Şekil 4'te gösterilmektedir.



Harita 10. Araştırma Sahasının Yükselti Basamaklarını (m.) Gösteren Harita.



Şekil 4. Araştırma Sahasının Yükseltiye Göre Alan (km²) Göstergesi.

Tablo 1. Araştırma Sahasının Yükseltiye Göre Alan (km²) Tablosu.

Yükselti Basamakları	Kapladığı Alan (km ²)	% 'lik Değeri
43 – 307	187	10
307 – 584	404	22
584 – 861	670	36
861 – 1138	469	25
1138 – 1415	110	6
1415 - 1847	24	1

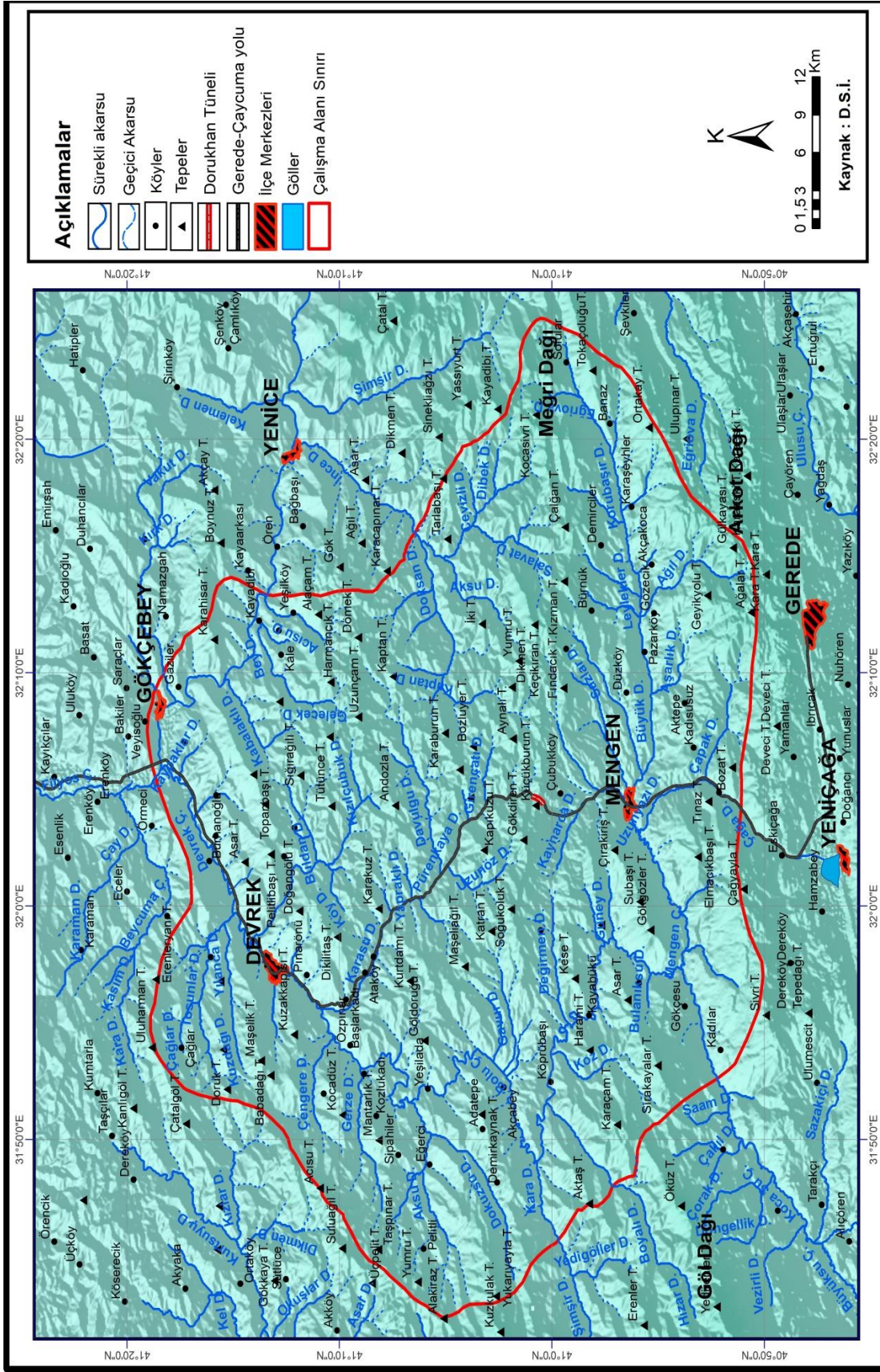
Tablo 1 ve Harita 10' da görüldüğü gibi araştırma sahasında en fazla alana sahip yükselti 670 km² alan ile 584-861 metre arasındaki yükseltilerdir ve araştırma sahasının % 36'sını kaplamaktadır. Bu alanlar akarsular tarafından parçalanmış plato sahalardır. En az alana sahip yükselti ise; 24 km² alan ile 1.415-1.646 metre arasında kalan yerlerdir ve araştırma sahasının % 1' ini kaplamaktadır. 43-307 metre

yükseltiye sahip alanlar, 187 km² alan kaplamakta ve bu alan arazinin % 10' una tekabül etmektedir. 307-584 metre yükseltiye sahip alanlar, 404 km² alan kaplamakta ve bu alanlar arazinin % 22 ' sine denk gelmektedir. 861-1138 metre yükseltiye sahip alanlar, 469 km² alan kaplamakta ve bu alan arazinin % 25' ini oluşturmaktadır. 1138-1415 metre yükseltiye sahip alanlar, 110 km² alan kaplamakta ve bu alan arazinin % 6'sını oluşturmaktadır.

Araştırma sahasında dört büyük ana akarsu bulunmaktadır. Bunlar: Kaynağını Arkot ve Meğri dağlarından alan, araştırma sahasının güneyindeki Mengen Çayı, arazinin güneybatısından kuzeye doğru akış gösteren Bolu Çayı, Devrek Çayı ve kuzeydoğudan batıya akış gösteren Filyos Çayıdır. Araştırma sahasındaki düzenli ve düzensiz akışa sahip birçok akarsu bulunmakta ve dentritik drenaj sistemi oluşturmaktadır. Drenaj ağının karmaşıklığı, Batı Karadeniz dağ silsilesinin çok kıvrımlı ve paralellik göstermeyen vadilere sahip oluşundan kaynaklanmaktadır (Harita 10).

Ana akarsulara karışan belli başlı dereler ise şunlardır: Mengen Çayına; Kaynarca Deresi, Sazlar Deresi, Leylekler Deresi, Uzunyazı Deresi, Büyük Dere, Aşarlık Dere ve Ağıl Deresidir. Bolu Çayına; Güney Dere, Kara Dere, Kozdere, Değirmen Deresi, Gâvur Deresi, Dokuzsu Deresi, Aksu Dere, Tuzla Deresi, Gerze Deresi, Çengere Deresi, Yapraklı Deresi, Karasu Deresi, Pürenkaya Deresi ve Uzunöz Deresidir. Devrek Çayına; Buldan Deresi, Koca Dere, Köy Deresi, Yılanca Deresi ve Feriz Deresidir. Filyos Çayına; Aksu Deresi, Cevizli Deresi, Doksan Deresi, Bey Deresi ve Kabalaklı Deresidir.

Araştırma sahası genellikle akarsularca yarılmış plato ve tepeliklerden oluşmakta, eğimin azaldığı yerlerde akarsular dolgular meydana getirmektedir. Arazinin güneyinde ise dağlık alanlar bulunmaktadır. Genel olarak yer şekillerinin oluşumunda flüvyal etkilerin rol oynadığı görülmektedir (Harita 10).



Harita 11. Araştırma Sahasının Hidrografiya Haritası.

1.2.2. Bakı

Bir yamacın baktığı yön bakı olarak adlandırılmaktadır. Bakı, dağların kuzey ve güney yamaçlarında ışık ve sıcaklık bakımından farklılıklara neden olmakla birlikte bitki ile iklim elemanları üzerinde de etkilere sahiptir.

Bakı itibariyle bir yamacın ısınma, güneşlenme ve yağış miktarındaki değişiklikler, bitki örtüsü üzerinde etkili olmaktadır. Bir dağ yamacının güneşlenme süresi ve şiddeti, sıcaklığı, nem ve yağış getiren hava kütleleri ile sıcak veya soğuk rüzgârların etkisine açık olup olmaması vejetasyonun dağılışını etkilemektedir. Kısa mesafelerdeki bakı ve eğim farklılıkları da kısa mesafelerde bitki örtüsünde farklılıklarının oluşmasına zemin hazırlamaktadır.

Ülkemizde kuzey bakılı yamaçlarda, yağış miktarı fazla ve güneş radyasyonu az gelmektedir. Güney bakılı yamaçlarda ise yağış miktarı az, güneş radyasyonu fazladır. Bu yüzden, kuzey bakılı yamaçlarda nemli, ışık isteği az bitkiler görülürken, güney bakılı yamaçlarda ise ışık isteği yüksek, kurakçıl bitkiler yayılış göstermektedir.

1.2.2.1. Bakı - Bitki İlişkisi

Bakı ve bitki ilişkisi kuzey-güney yönlü uzanan dağlarda belirgin olarak görülmektedir. Ülkemizde kuzey bakılı alanlar Karadeniz üzerinden gelen havanın etkisinde olmakta iken, güney bakılı alanlarda güneş radyasyonunun etkisi kendini göstermektedir.

Araştırma sahası Karadeniz Bölgesi'nde yer almakta ve bu bölgede dağlar kıyıya paralel uzanmaktadır. Bu nedenle kuzey ve güney bakılı alanlar fazla yer kaplamaktadır. Kuzey yamaçlarda yağış ve nem miktarı artarken, güney yamaçlarda güneş radyasyonu ile alınan enerji daha fazla olmaktadır. Araştırma sahasında, kısa mesafelerde bakımın değiştiği görülmektedir. Kuzeye bakan yamaçlarda; doğu kayını (*Fagus orientalis*), gümüşü ıhlamur (*Tilia tomentosa*), adi gürgen (*Carpinus betulus*), çınar yapraklı akçaağaç (*Acer platanoides*), uludağ göknarı (*Abies bornmülleriana*), saplı meşe (*Quercus robur*), sapsız meşe (*Quercus petraea*), macar meşesi (*Quercus frainetto*), ıstranca meşesi (*Quercus hartwissiana*) ve psödomaki toplulukları görülürken, güneye bakan yamaçlarda sapsız meşe (*Quercus petrae*), mazı meşesi

(*Quercus infectoria*), karaçam (*Pinus nigra*) karışık ormanları ve maki toplulukları yayılış göstermektedir (Fotoğraf 21, 22).

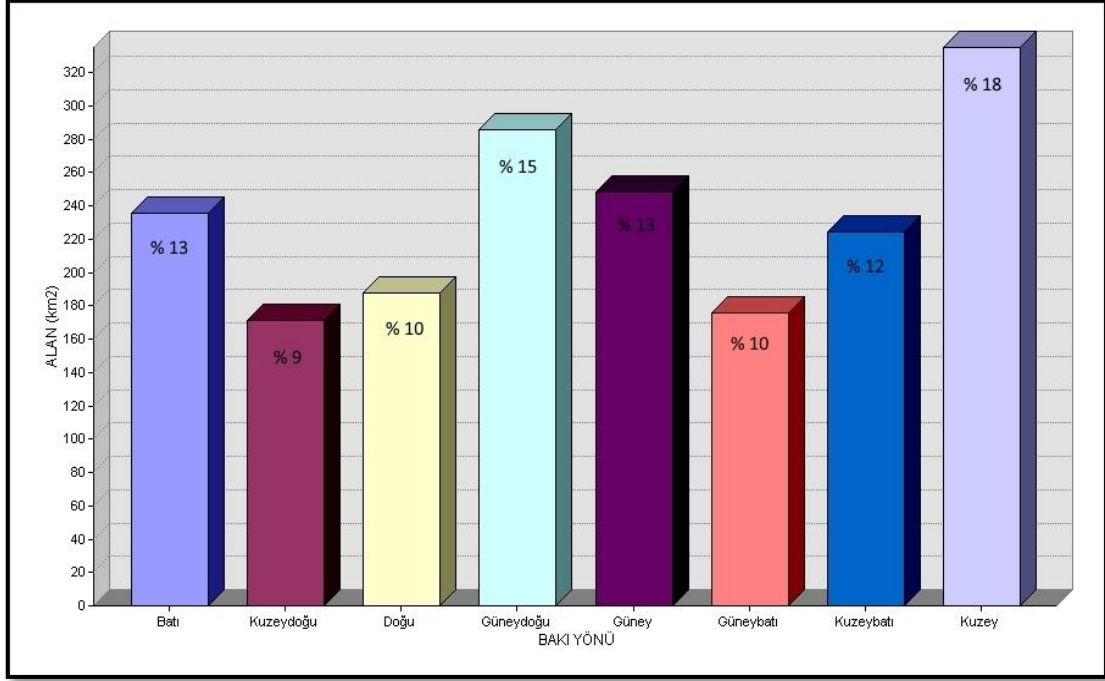


Fotoğraf 21. Sofular Köyü Civarında, Kuzey Bakılı Yamaçlarda Görülen, Doğu Kayını (*Fagus orientalis*) ve Karaçam (*Pinus nigra*) Topluluklarından Oluşan Orman.



Fotoğraf 22. Ataköy Civarında, Güney Bakılı Yamaçlarda Görülen, Karaçam (*Pinus nigra*) ve Maki Toplulukları.

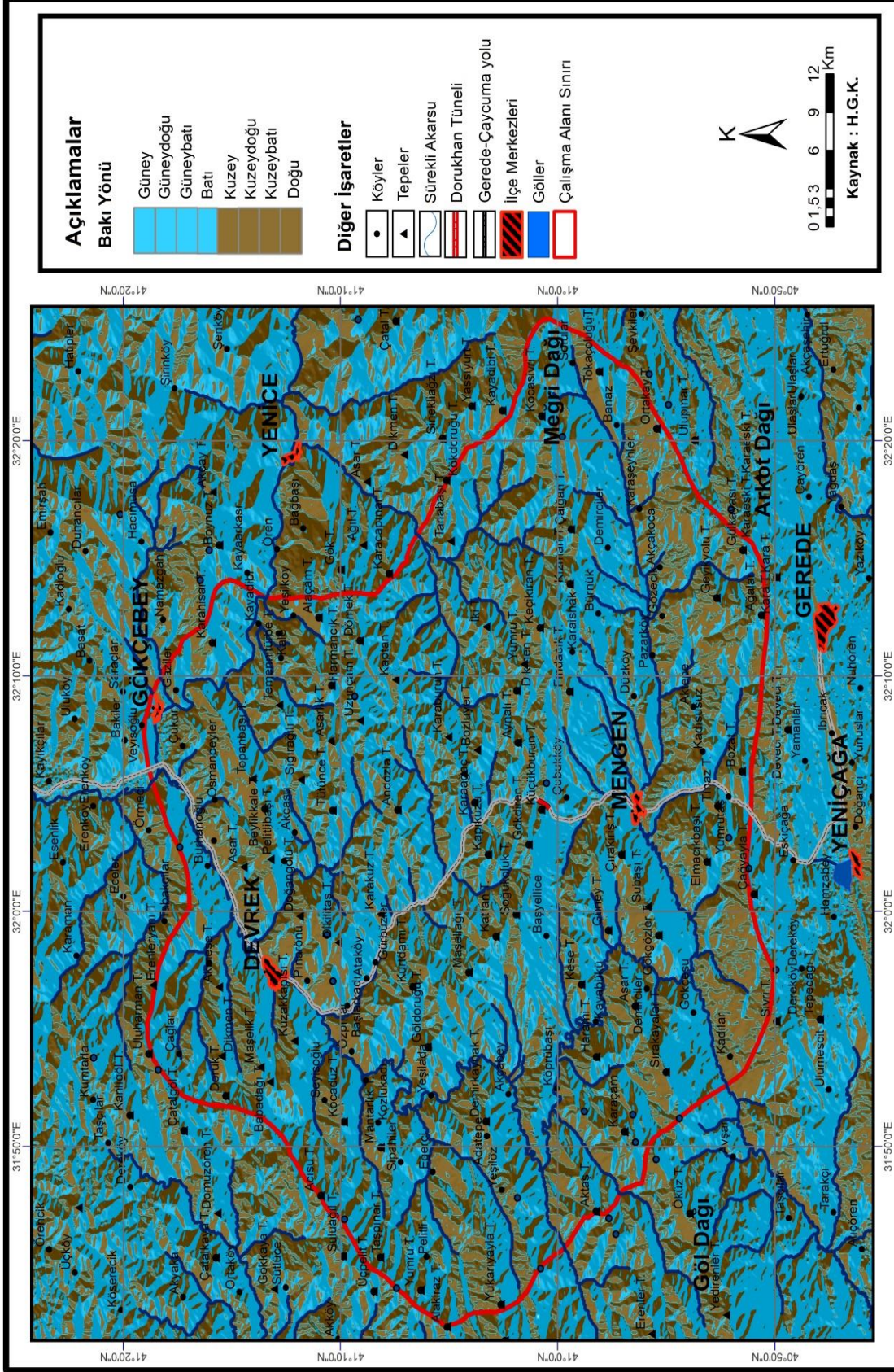
Araştırma sahasının bakı yönleri ve ne kadar alan kapladığı Harita 12, Tablo 2 ve Şekil 5’te gösterilmektedir.



Şekil 5. Araştırma Sahasının Bakı Alanını Gösteren Şekil.

Tablo 2. Araştırma Sahasında Bakı Yüzeylerinin Kapladığı Alan ve %' lik Değeri.

Baki Yönü	Kapladığı Alan (km ²)	% ' lik Değeri
Batı	235	13
Kuzeydoğu	170	9
Doğu	187	10
Güneydoğu	286	15
Güney	248	13
Güneybatı	176	10
Kuzeybatı	224	12
Kuzey	335	18



Şekil 5 ve Tablo 2’de görüldüğü üzere araştırma sahasında en fazla alanı 335 km² alan ile kuzey bakılı yamaçlar kaplamaktadır. Bu alan araştırma sahasının % 18’ini oluşturmaktadır. En az alanı ise 170 km² alan ile kuzeydoğu bakılı yamaçlar kaplamaktadır. Bu alanlar ise araştırma sahasının % 9’ unu oluşturmaktadır. Kuzeybatı bakılı alan 224 km² ile % 12’lik, doğu bakılı alan ise 187 km² ile % 10’luk alan kaplamaktadır. Güneyli bakılar olan batı bakılı alan 235 km² alan ile % 13, güneybatı bakılı alan 176 km² alan ile % 10, güneydoğu bakılı alan 286 km² alan ile % 15 ve güney bakılı alan ise 248 km² ile %13’lük alan kaplamaktadır. Araştırma sahasının % 49’unu kuzey, kuzeydoğu, kuzeybatı ve doğu bakılı yönler oluşturmaktadır.

1.2.3. Eğim

Topografik yapının elemanlarından bir diğeri eğimdir. Bir arazide eğimin, toprak oluşumu ve bitki örtüsü üzerinde etkisi vardır. Eğimin fazla olduğu kısımlarda yüzeysel akış ile toprak erozyonla taşındığından zayıftır, dolayısıyla bitkilerin tutunması ve yetişmesi zor olmaktadır. Eğimin az olduğu kısımlarda ise toprak örtüsü daha fazla geliştiğinden bitkilerin yetişmesi daha kolay olmaktadır.

Arazinin alabileceği radyasyon miktarı, aşındırma, biriktirme, ayrışma olayları, toprak oluşumu, bitkilerin yamaca tutunması, biokütle verimliliği ve yayılışı gibi konular eğimin kontrolünde gerçekleşmektedir. Eğim arttıkça erozyon artar, toprak kalınlığı azalır, toprak oluşumu gecikir, bitkilerin tutunması zorlaşır, yayılışı kesintiye uğrar seyrekleşir, ağaçların biokütle verimliliği düşer, ayrışma artar, yamaç eteklerinde kolüvyal depolar ve kumlu-çakıllı yamaç döküntüleri meydana gelir (Atalay ve Efe, 2015; Türkeş, 2016; Coşkun, 2017).

1.2.3.1. Eğim – Bitki İlişkisi

Bir bölgede eğimin çok fazla olması toprak oluşumu ve bitkilerin tutunması açısından zor olmaktadır. Fakat karstik arazilerde dik yamaçlarda bile çatlaklarda toprak oluşmakta ve bitki orada tutunmaktadır. İklimle ilgili olarak, eğim azaldıkça toprak örtüsünün oluşması ve bitkilerin oraya yerleşip gelişmesi kolaylaşmaktadır. Ayrıca kuzey – güney yönlü uzanan dağların eğim derecesi arttıkça kuzey yamaçlarda güneşten alınan enerji miktarı azalmakta ve difüz radyasyon isteyen bitkiler ortama

gelmektedir. Güney yamaçlarda ise alınan güneş radyasyonunun artmasıyla ortama ışık ve sıcaklık isteyen bitki türleri sahada yayılış göstermektedir.

Araştırma sahasında eğimin az olduğu yerler, Devrek Çayı, Bolu Çayı, Mengen Çayı ve çevresindeki sahalar ile platolardır. Araştırma sahasında eğim derecesinin düşük olduğu akarsu vadi tabanlarına Devrek, Mengen ve Gökçebeş ilçe merkezleri kurulmuş ve tarım alanları oluşturulmuştur. Akarsu kenarlarındaki az eğimli kesimlerde doğu çınarı (*Platanus orientalis*), adi kızılğaç (*Alnus glutinosa*), karakavak (*Populus nigra*), akkavak (*Populus alba*), söğüt (*Salix sp.*), adi dişbudak (*Fraxinus excelsior*) gibi su isteği yüksek türler görülmektedir. Eğimin fazla olduğu yerleri ise dağ ve tepelerin yamaçları oluşturmaktadır. Bu alanlarda doğu kayını (*Fagus orientalis*), adi gürgen (*Carpinus betulus*), gümüşü ıhlamur (*Tilia tomentosa*), kafkas ıhlamuru (*Tilia rubra*), karaçam (*Pinus nigra*), meşe (*Quercus sp.*) ormanları ve maki türleri görülmektedir.



Fotoğraf 23. Başlarkadı Köyü Civarında Eğimin Fazla Olduğu Yamaç ve Kayalıkta Gelişen Maki Toplulukları.



Fotoğraf 24. Başıyellice Köyü Civarında, Az Eğimli Yamaçların Tahribiyle Oluşmuş Arazi.

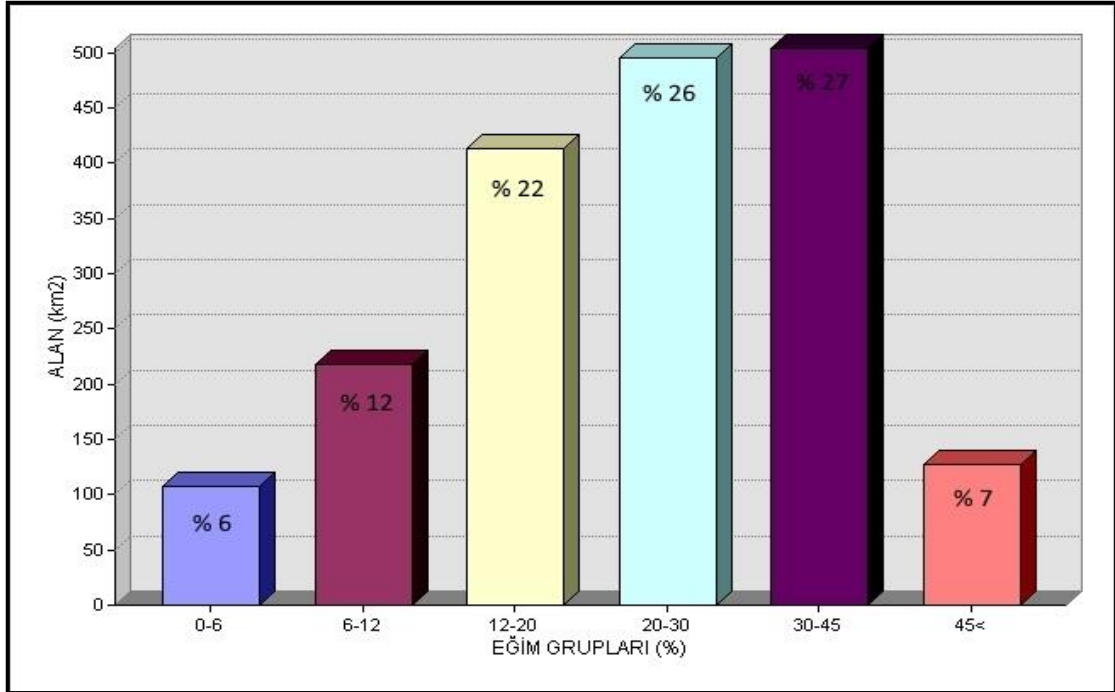


Fotoğraf 25. Kale Köyü Civarında, Eğimin Az Olduğu Tabanlı Vadi ve Eğimin Fazla Olduğu Dağ ve Tepelerin Yamaçları.

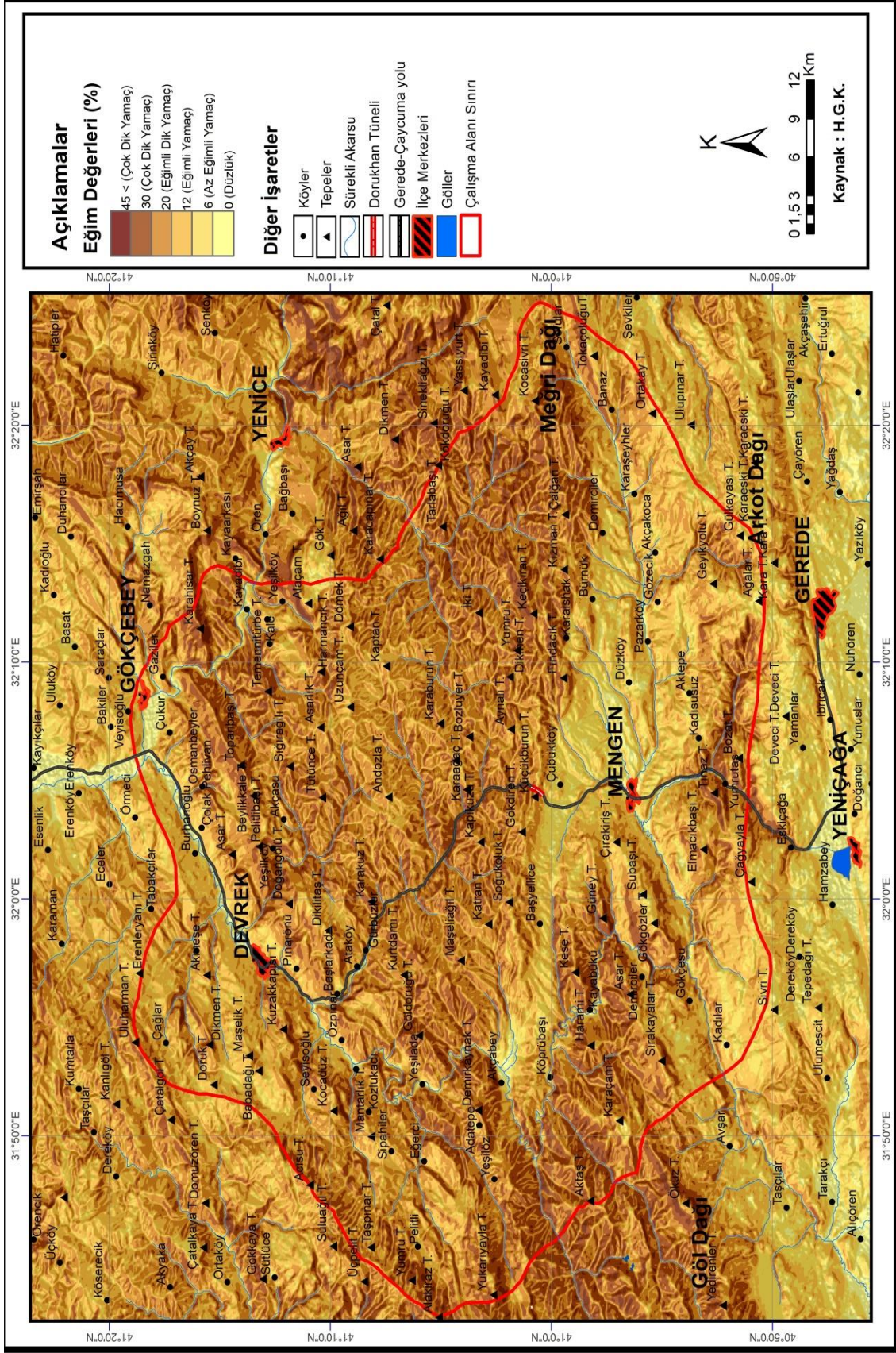


Fotoğraf 26. Dirgine Civarında, Eğimi Daha Az Olan Yamaçlara Kurulmuş Evler ve Ziraate Açılan Araziler.

Araştırma sahasının eğim grupları ve ne kadar alan kapladığı, Harita 13, Şekil 6 ve Tablo 3' te görülmektedir.



Şekil 6. Araştırma Sahasındaki Eğim Gruplarının Kapladığı Alan.



Tablo 3. Araştırma Sahasının Eğim Gruplarının Kapladığı Alan ve %' lik Değeri.

Eğim Grupları	Kapladığı Alan (km ²)	% ' lik Değeri
0-6	107	6
6-12	218	12
12-20	413	22
20-30	496	26
30-45	504	27
45<	128	7

Tablo 3' te görüldüğü gibi en fazla alanı eğim derecesi 30-45 arasında olan yerler kaplamaktadır. Araştırma sahasında 504 km² alan ile % 27'lik bir alanı oluşturmaktadır. Bu alanlar Devrek ve Mengen arasında kalan tepelik alanlar ve dar vadi yamaçlarıdır. En az alanı kaplayan eğim değerleri ise 0-6 derece ile düzlük alanlardır ve 107 km² alan ile % 6'lık bir yer meydana getirmektedir. Bu düzlük alanlar ise, akarsularca birikim yapılan vadi tabanlarıdır. Eğim değerleri 6-12 derece olan alanlar 218 km² alan ile % 12'lik bir yer oluşturmaktadır. Eğim değerleri 12-20 derece olan alanlar 413 km² alan ile % 22'lik bir yere sahiptir. Eğim değerleri 20-30 derece olan alanlar 496 km² alan ile % 26'lık bir yer meydana getirmektedir. Eğim değerleri 45 ve üzeri olan alanlar ise 128 km² alan ile % 7' lik bir yer oluşturmaktadır.

1.2.4. Dağların Uzanış Doğrultusu

Dağların uzanış yönü; arazideki iklimi, bitki örtüsü ve toprak özelliklerini etkilemektedir. Dağların denize olan konumu ve uzanışı, ortamda etkili olan hava kütlelerinin ve cephelerin iç kısımlara sokulmasında etkili olmaktadır. Coşkun (2017)' ye göre; Dağların uzanış yönü; hava kütleleri ve cephelerin ilerleyişi üzerinde son derece etkilidir. Örneğin; iklimi, hava kütlelerinin etkisini, vejetasyon özelliklerini, vejetasyon süresini, ormanın varlığını, orman verimliliğini, ormanın kuru ya da nemli olmasını, hidrografyayı, toprak özelliklerini, toprak kalınlığını, toprağın pH'ını

etkilemektedir. Doğu Karadeniz’de nemli-yağışlı Karadeniz ikliminin görülmesi hava kütlelerinin yönü, dağların uzanışı doğrultusu ve yükselti ile ilgilidir. Şeklinde ifade etmektedir.

1.2.4.1. Dağların Uzanış Doğrultusu – Bitki İlişkisi

Araştırma sahasında genel olarak dağlar doğu-batı yönlü uzanışa sahiptir. Bu dağlar, sahanın güneydoğusundaki Meğri ve Arkot Dağlarıdır. Araştırma sahasının orta kesiminde ise dağların aşınması ile tepelik alanlar kalmıştır. Kuzeyden gelen denizel nemli hava sayesinde dağların kuzey yamaçları daha yağışlı, güney yamaçları ise yağış gölgesinde kalmasından dolayı daha kuru olmaktadır. Buna bağlı olarak dağların kuzey ve güney yamaçlarındaki bitki toplulukları da değişiklik göstermektedir. Denizel hava kütlelerine açık olan dağların kuzey yamaçlarında doğu kayını (*Fagus orientalis*), gümüşi ıhlamur (*Tilia tomentosa*), kafkas ıhlamuru (*Tilia rubra*), adi gürgen (*Carpinus betulus*), doğu gürgeni (*Carpinus orientalis*), çınar yapraklı akcağaç (*Acer platanoides*), uludağ göknarı (*Abies bornmülleriana*), saplı meşe (*Quercus robur*), sapsız meşe ve psödomaki toplulukları görülürken, güney bakılı yamaçlarda sapsız meşe (*Quercus petraea*) ve karaçam (*Pinus nigra*) karışık ormanları ile maki toplulukları yayılış göstermektedir. Ayrıca akarsularca yarılan vadiler boyunca, nemli hava iç kesimlere kadar sokulmaktadır. Vadi içlerindeki tahribatın olmadığı yamaçlarda nemsil bitki türleri görülmektedir.

1.2.5. Arazinin Yarıлма Derecesi

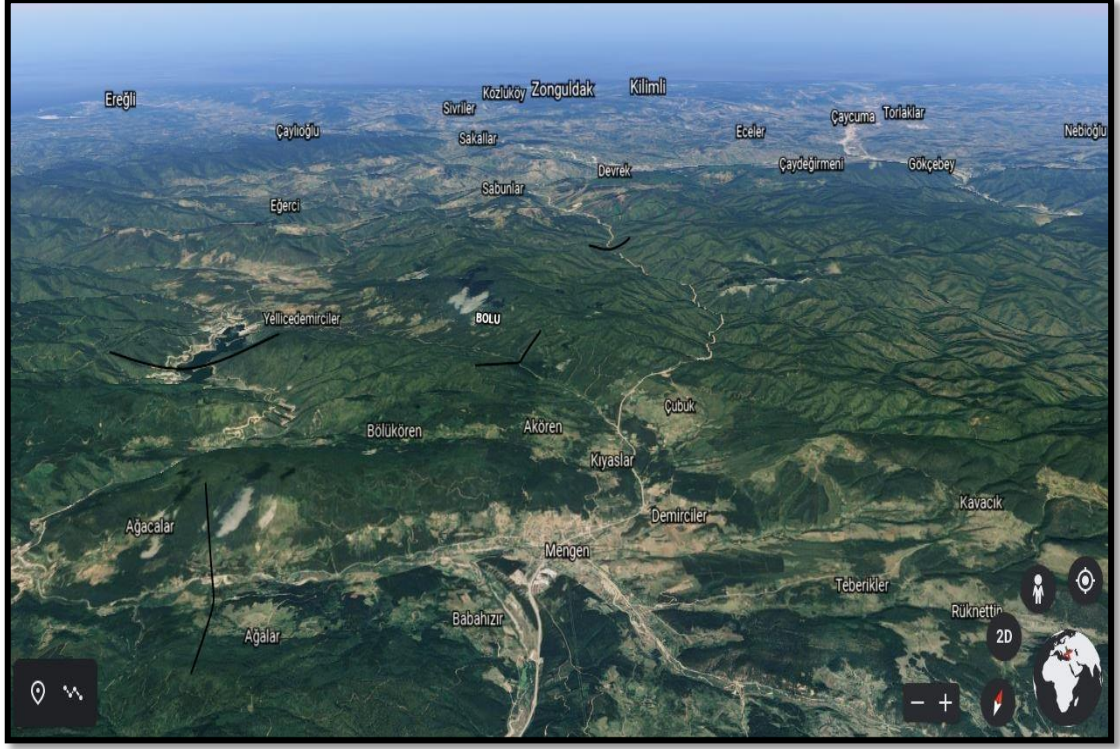
Vejetasyonun dağılışında etkili olan faktörlerden biri de arazinin yarıлма derecesidir. Araştırma sahasının en yüksek noktasını 1874 m ile Gülkayası Tepesi, en alçak noktasını ise 43 m ile Devrek Çayı ve Filyos Çayının birleştiğı vadi tabanı oluşturmaktadır. Aralarında 1831 m yükseklik farkı bulunmaktadır. Sahanın güneyi Mengen Çayı, batısı Bolu Çayı, kuzeybatısı Devrek Çayı, kuzeydoğusu Filyos Çayı ve kolları tarafından yarıılmıştır. Arazinin yarıлма derecesi araştırma sahasının kuzeybatı kesiminde daha fazladır. Devrek-Mengen arasında oluşan tabanlı vadiler boyunca denizel etki iç kesimlere kadar sokulmaktadır.

1.2.5.1. Arazinin Yarılma Derecesi – Bitki İlişkisi

Vejetasyonun dağılışı üzerinde arazinin yarılma derecesi de önemli bir faktördür. Özellikle kıyıya paralel uzanan dağlar, denizel etkinin iç kesimlere sokulmasına engel olmaktadır. Kıyı kesim nemli olurken art bölgeler kurak olmaktadır. Ancak akarsularca yarılan vadiler boyunca denizel etki iç kesimlere kadar taşınabilmektedir. Böylece vadi içlerinde çevresine göre farklı ekolojik ortam oluşmaktadır.

Araştırma sahasının en yüksek noktası 1874 m. ile Gülkayası tepe, en alçak noktası ise 43 m. ile Filyos Çayı'nın oluşturduğu vadi tabanıdır. Aralarında 1831 m. yükseklik farkı bulunmaktadır. Sahanın güney kesimi Mengen çayı, batı kesimi Bolu çayı, kuzeyi de Devrek ve Filyos çayları tarafından yarılmış bu nedenle derin ve geniş vadiler oluşmuştur. Arazinin yarılma derecesi sahanın güneybatı, batı ve kuzey kesimlerinde daha fazladır. Oluşan bu vadiler ile denizel etki iç kesimlere kadar taşınmaktadır (Görsel 1, 2).

Arazinin yarılması kıyıya paralel uzanan dağ kuşaklarında denizel etkinin iç kısımlara vadiler boyunca sokulmasına neden olmaktadır. Araştırma sahasında, Devrek, Mengen ve Bolu Çaylarının yardığı iç kesimler, denizel etkinin sokulmasıyla nemli bir özellik kazanmakta ve nem isteği yüksek bitkilerin gelişmesine neden olmaktadır. Denizel etkinin sokulduğu alanlarda doğu kayını (*Fagus orientalis*), gümüşi ıhlamur (*Tilia tomentosa*), kafkas ıhlamuru (*Tilia rubra*), adi gürgen (*Carpinus betulus*), uludağ göknarı (*Abies bornmülleriana*) görülmektedir. Denizel etkinin sokulmadığı yerlerde ise karaçam (*Pinus nigra*), meşe (*Quercus sp.*) ve maki toplulukları görülmektedir.



Görsel 1. Arazinin Yarılma Derecesini Gösteren Google Earth Görüntüsü.



Görsel 2. Karadeniz' den Gelen Nemli Hava, Vadiler ile İç Kesimlere Kadar Sokulabilmektedir.

1.3. ANA MATERYAL

Ana materyal, toprağın altında bulunan ayrıışmış tüm tortul, magmatik ve metamorfik kayaçlardır. Bu kayaçlar gevşek malzemeli olabildiği gibi ayrıışmaya dirençli de olabilmektedir. Toprağın üzerinde bulunan bitki örtüsü, kökleri ile besin maddelerini büyük ölçüde ayrıışmış ana materyalden almaktadır. Bu yüzden ana materyalin içeriği bitki açısından önemlidir. Erinç (1965); Toprağın oluştuğu ana kayanın cinsi, mineralojik bileşimi, minerallerin iri veya ince taneli oluşu, killi veya kumlu oluşu, katı veya gevşek oluşu toprak oluşumunu önemli derecede etkiler. Diğer bütün faktörler bu çeşitli özellikteki ana kayaları etkilediklerinde farklı sürede toprak oluşumunu sağlayabilirler. şeklinde ifade etmektedir.

Ana materyal, toprağın oluşmasındaki ana faktördür. Ana materyalin fiziksel ve kimyasal olarak parçalanmasıyla toprak oluşmaktadır. Ana materyalin özellikleri toprağın derinliğini, gözenekliliğini, besin maddesi ve su tutma kapasitesini etkilemektedir. Buna bağlı olarak bitki türlerinin gelişimi ve dağılışında değişiklikler görülmektedir.

1.3.1. Ana Materyal ile Bitki İlişkisi

Bitkilerin ortama gelmesi ve tutunmasında önce toprağın gelmesi önemlidir. Daha sonra bunların büyümelerini, ana materyalin ayrıışması, gözenekliliği, bitki besin maddeleri durumu yer yer önemli ölçüde belirler. Ülkemizde, toprakların önemli ölçüde taşındığı engebeli alanlarda, bitkilerin yetişmesinde, toprak değil ana materyalin fiziksel ve kimyasal özellikleri daha önemlidir (Saya; Güney, 2014).

Bitkilerin gelişebilmesi için toprakta bulunan minerallerin ve suyun önemi büyüktür. Suyun ortamda bulunması kadar, toprağın suyu tutma kapasitesi de aynı ölçüde önemlidir. Ayrııştığında kumlu tekstür oluşturan kayaçlar üzerinde su tutunamayıp uzaklaşmaktadır. Böyle ortamda, bitkiler daha derine kök salmaktadır. Kil miktarı fazla olan kayaçlar üzerinde ise killi toprak kuru dönemde büzüşerek bitkinin köklerini boğmakta, suyun olduğu dönemde de suyu bünyesine alarak bitkiye su vermemektedir. Bu yüzden bitkiler kök geliştirememekte ve büyümemektedir. Atalay, (2015); Bitkiler için en uygun toprak, ayrııştığında kum, silt ve kili birbirine yakın oranda ortaya çıkaran ana materyaldir. Ayrııştığında kum açığa çıkaran bazı

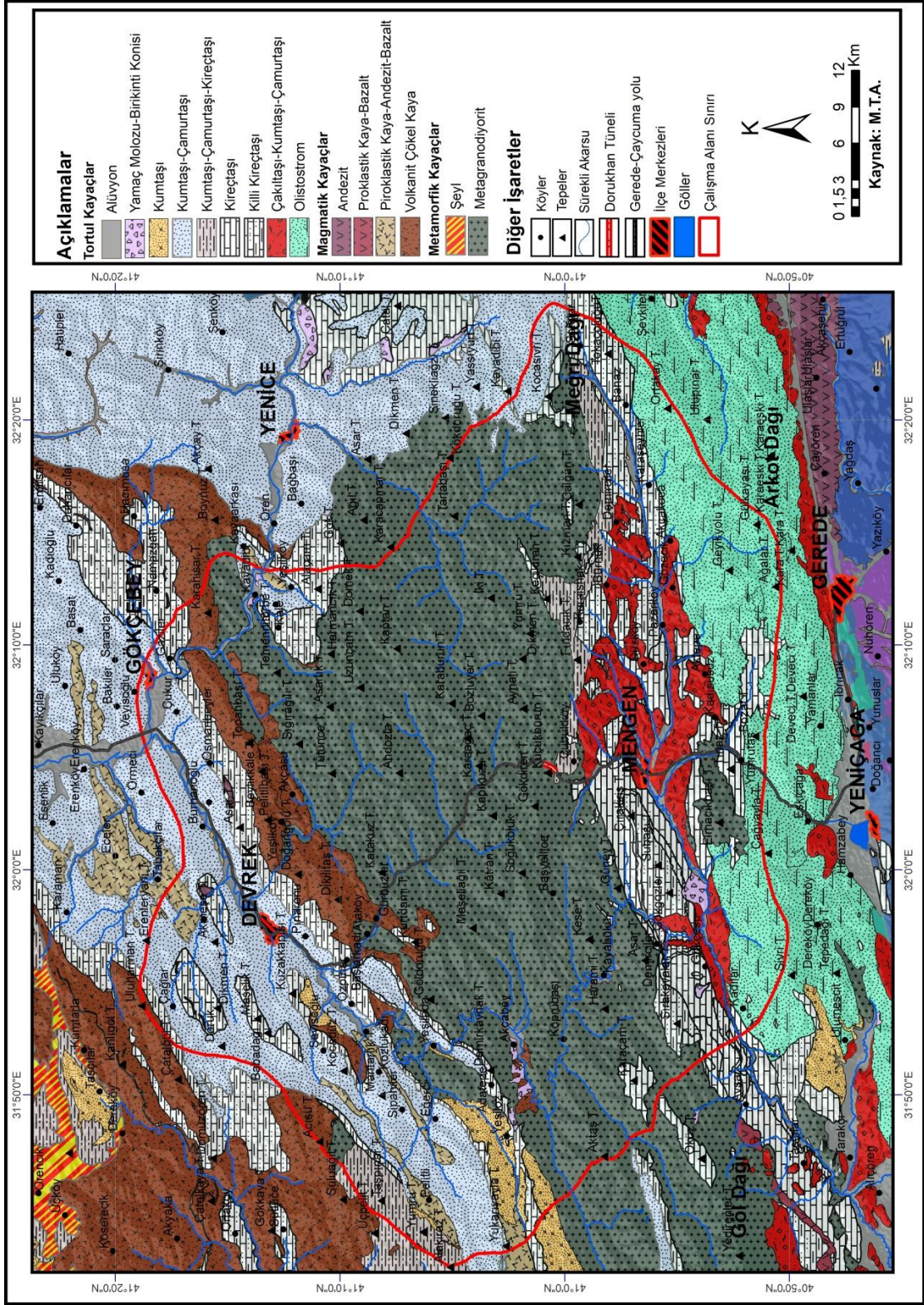
kayaçlar; konglomera, kumtaşı, kuvarsit, granit ve granodiyorit iken kil oluşturanlar ise; kilitaşı, marn, kalker, dolomit, mikaşist, mermer, fillat, şist, aglomera, trakit, bazalt, serpantin, andezit, diorit gibi kayaçlardır. Şeklinde ifade etmektedir.

Bitkiler için ana kayanın direnci de önemlidir. Tortul kayaların ayrışması kolay olurken, metamorfik ve magmatik kayaçlar direnç göstermektedir. Avcı, (2005); Ana kayası serpantin olan kayaçların ayrışması oldukça güçtür. Ayrışma sonucu yüksek oranda magnezyum ve demir içermesinin yanında; nikel, kobalt ve krom gibi bazı bitki türleri üzerinde zehirleyici etki yapan ağır metallerce zengin olmasına rağmen, fosfor ve potasyum gibi makro bitki besin elementlerince fakirdir. Bitkiler üzerindeki zehirleyici etkisinden dolayı bu ana kayalar üzerinde bitki gelişimi oldukça zayıftır. Ancak bu ortamlara uyum sağlayabilen ve bu sahalarla özdeşleşen bitkiler yayılış gösterir. Bu özelliğinden dolayı endemikçe zengin ortamlar olarak karşımıza çıkar şeklinde ifade etmektedir.

Araştırma sahası konum itibariyle Alp - Himalaya dağ sistemi içinde kalmakta ve birçok kayaç türü görülmektedir. En fazla görülenler ise, metamorfik ve tortul kayaçlardır. Araştırma sahası içerisinde metagranit, metamorfik ve metaofiyolit litolojik birimleri Devrek ve Mengen arasındaki sahada geniş yer kaplamaktadır. Bu alanlarda doğu kayını (*Fagus orientalis*), karaçam (*Pinus nigra*) ve meşe (*Quercus sp*), adi gürgen (*Carpinus betulus*) ve Uludağ göknarı (*Abies bornmülleriana*) toplulukları yayılış göstermektedir. Tortul kayaçlar, Devrek ve Mengen Çaylarının havzalarında görülmektedir. Bu alanlarda alüvyon, yamaç molozu, kumtaşı, kil taşı, çamurtaşı ve çakıl taşı görülmektedir. Bu ana kayalar üzerinde doğu kayını (*Fagus orientalis*), karaçam (*Pinus nigra*), saplı meşe (*Quercus robur*), sapsız meşe (*Quercus petraea*), macar meşesi (*Quercus frainetto*), ıstranca meşesi (*Quercus hartwissiana*), mazi meşesi (*Quercus infectoria*) ve adi gürgen (*Carpinus betulus*), maki ve psödomaki toplulukları görülmektedir. Magmatik kayaçlar ise, Devrek çayına dökülen Köy deresi ve Koca dere ile Filyos çayına dökülen Kabalaklı Deresinin kuzeyindeki tepelik alanlarda ve Bolu çayına dökülen Aksu deresinin kuzey yamaçlarında görülmektedir. Bu ana kayalar üzerinde meşe (*Quercus sp*), karaçam (*Pinus nigra*) ve doğu kayını (*Fagus orientalis*) toplulukları görülmektedir. Çalışma sahasında, hem tortul, hem metamorfik hem de magmatik kayaçlar üzerinde güney bakılı yamaçların alt katında maki elemanları topluluk oluşturmaktadır (Harita 14).



Fotoğraf 27. Plütonit Kayaların Arasına Sokulmuş Aplit Filonları İle Birlikte Meydana Gelen Anakaya Üzerinde Gelişen Gür Orman Örtüsü.





Fotoğraf 28. Kumtaşı ve Kireçtaşından Oluşan Ana Materyal Üzerinde Gelişen Karaçam ve Maki Elemanları.



Fotoğraf 29. Kalker Anakaya Üzerindeki Çatlaklarda Gelişen Maki Elemanları.

1.4. TOPRAK ÖZELLİKLERİ

Canlı yaşamı için büyük bir önemi olan toprak, üzerinde bulunduğu ana kayanın fiziksel ve kimyasal olaylar ile çözünmesi sonucu oluşmuştur. Toprağın oluşmasında ana kaya, iklim, topografya, bitki örtüsü ve zaman etkili olmaktadır. Genel bir ifade ile iklim koşulları altında oluşan topraklar zonal; ana materyalin etkisi ile oluşan topraklar intrazonal; sürekli olarak aşınma ve birikmenin görüldüğü, bu yüzden horizonlaşmanın olmadığı genç oluşumlu topraklar ise azonal topraklar olarak adlandırılmaktadır.

İklim bakımından elverişli şartlara sahip bir sahada, bitki örtüsünün en iyi gelişmeyi sağlayabilmesi için toprak şartlarının da uygun olması gereklidir. Bitki gelişimi açısından toprak özellikleri, iklimden sonra ikinci dereceden önemlidir. Toprak özellikleri uygun olmayan bir sahada bitkiler gelişimlerini tam anlamıyla sağlayamaz (Erinç, 1977).

İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü'nden alınan verilerle hazırlanan toprak haritası incelendiğinde, çalışma sahasında birbirinden farklı altı büyük toprak grubunun bulunduğu görülmektedir. Bu toprak gruplarından araştırma sahasında görülen; kireçsiz kahverengi orman toprağı, kırmızı sarı podzolik toprak, gri kahverengi podzolik toprak, kahverengi orman toprağı, alüvyal toprak ve kolüvyal topraklardır.

1.4.1. Zonal Topraklar

Zonal topraklar, herhangi bir bölgede iklim ve bitki örtüsünün birlikte etki ederek oluşturduğu topraklardır. Araştırma sahasında zonal topraklardan gri kahverengi podzolik toprak, kireçsiz kahverengi orman toprakları, kırmızımsı sarı podzolik toprak ve kahverengi orman toprakları yer almaktadır.

Gri Kahverengi Podzolik Toprak

Belirtilen bu topraklar serin ve yağışlı iklimlerde, çoğunlukla yaprağını döken, kısmen de iğne yapraklı orman örtüsü altında ve değişik ana kayalar üzerinde oluşurlar. ABC profili olan ve hafif podzolleşmiş topraklardır. Bu toprakları Şahin (2007); Yüzeyde ince bir yaprak katı, altında 5-10 cm' lik humus katı bulunur. Humus

katı geçişli olarak grimsi kahverengi mineral A1 horizonuna dönüşür. A2 horizonu gri veya sarımsı kahverengi renktedir ve 5-30 cm kalınlıktadır. Bu birikme horizonu yapay pulsu bir yapıyla karakterize edilir. Yıkanmaya rağmen koloid komplekslerde önemli oranda değişebilir kalsiyum mevcuttur şeklinde ifade etmektedir.

Araştırma sahasında bu topraklar kumtaşı, çamurtaşı, kıltaşı ve metagranodiyorit kayaçları üzerinde oluşmuştur. Meğri Dağlarının kuzeybatısındaki tepelik alanlar boyunca görülmektedir (Harita 14). Üzerinde doğu kayını (*Fagus orientalis*), adi gürgen (*Carpinus betulus*), meşe (*Quercus sp.*), karaçam (*Pinus nigra*), uludağ göknarı (*Abies bornmülleriana*) gibi ağaç türleri dağılışı sergilemektedir.

Kırmızımsı Sarı Podzolik Toprak

İyi gelişmiş, asidik toprak olarak bilinen kırmızı sarı podzolik topraklar, geniş yapraklı, iğne yapraklı ve karışık orman örtüsü altında oluşmaktadır. Kırmızımsı sarı podzolik toprakların oluşumunda podzolleşme ve lateritleşme görülmektedir. Kırmızı ve sarı renklerin oluşumu, içerisindeki demirin oksitlenmesinden kaynaklanmaktadır. Bu toprakların olduğu sahalarda yıkanmanın fazla olduğu görülmektedir.

Araştırma sahasında kırmızı sarı podzolik topraklar; çakıltaşı, kumtaşı, çamurtaşı ve kireçtaşı gibi tortul kayaçlar üzerinde oluşmuştur. Üzerinde doğu kayını (*Fagus orientalis*), meşe (*Quercus sp.*), adi gürgen (*Carpinus betulus*), karaçam (*Pinus nigra*), uludağ göknarı (*Abies bornmülleriana*), sarıçam (*Pinus sylvestris*) gibi ağaç türleri görülmektedir. Mengen'in doğusunda, Arkot dağları ile Meğri dağları arasındaki yamaçlarda ve Gâvur deresi ile Değirmen deresi arasında kalan sahada yayılışı sergilemektedir (Harita 15).

Kahverengi Orman Toprakları

Çelikyay (2005)'a göre; Kahverengi orman topraklarında üst toprak organik madde bakımından zengindir. Zayıf yıkanma sonucunda bozulmamış kil, üst horizontan B horizonuna mekanik yoldan taşınarak burada ağır bünyeli ve bloklu yapının oluşmasını sağlamıştır. Üst topraktaki organik madde miktarını yüzeydeki bitki örtüsü ve sıcaklık tayin etmektedir. Organik madde miktarı yüzeyden derinlere

doğru azalmaktadır. Dağlık, tepelik, eğimli arazilerde ve orman örtüsü altında oluşmuşlardır. Bu toprakların bulunduğu alanlarda eğim dik veya çok diktir. Toprak derinliği ise sığ veya çok sığdır. Drenajları iyidir. Çoğunlukla orman veya otlak olarak kullanılırlar. Bu topraklar, nemli ılıman koşullar altında yetişen kayın, ıhlamur, meşe, kestane, kızılağaç gibi geniş yapraklılar ormanı altında bulunur. Bu yüzden organik maddece zengindir. Tarıma alınmış alanların verimi iyidir.

Kahverengi orman toprakları sahada geniş alan kaplar. Meğri dağlarından Gl dağına kadar olan saha ile Devrek'ten Yenice'ye kadar olan sahada bu topraklar yer almaktadır (Harita 14). Kahverengi orman topraklarının çoğunluğu yerleşme ve tarım alanlarıdır. Bu alanlar dışında kalan sahalar üzerinde; doğu kayını (*Fagus orientalis*), meşe (*Quercus sp.*), adi grden (*Carpinus betulus*), gümüşi ıhlamur (*Tilia tomentosa*), kafkas ıhlamuru (*Tilia rubra*), akçaağaç (*Acer sp.*) ve karaçam (*Pinus nigra*), Uludağ göknarı (*Abies bornmülleriana*) gibi ağaç türleri ile maki elemanları görülmektedir.



Fotoğraf 30. Gürbüzler Köyü Civarında, Karaçam ve Maki Elemanları Altında, Felsik Magma rn, Granit Anakaya zerinde Oluşmuş, A-C Horizonlu Kahverengi Orman Toprağı.



Fotoğraf 31. Keymene Tepesinde, Geniş Yapraklılar Ormanı Altında Oluşmuş, Kahverengi Orman Toprağı.

Kireçsiz Kahverengi Topraklar

Atalay (2011)'e göre; Kireçsiz Kahverengi topraklar, Kahverengi ve Kestane renkli toprakların bulunduğu alanlara göre yağışın biraz daha fazla olduğu kesimlerde görülür. Yıllık yağış ortalaması 400-600 mm arasında seyrederek. Bozkır ormanı veya kurakçıl orman örtüsü altında yer yer görülür. Genellikle Kahverengi ve Kestane renkli topraklar ile kahverengi orman toprakları 1000-2000 m. yükseltileri arasında şist, granit, andezit kayaları üzerinde yaygındır. A horizonu: Koyu sarımsı kahve, kumlu killi balçık, killi balçık bünyede, orta ve kaba granüler yapıdadır. Serbest kireç bulunmamakta ve genellikle nötr, nadiren hafif alkali reaksiyon gösterir. B horizonu: Koyu kahverenginde, blok, kaba blok ve prizmasız strüktürde, killi balçıklı ve killi bünyede olup, kil birikimi gösteren arjilik bir horizondur. Kil miktarı A horizonuna nazaran en az %20 daha fazladır. Kireç birikimi ya yoktur ya da eser haldedir. C horizonu: Kuvarsit, mikaşist ve andezitlerin çözülmesinden oluşmuş kaya parçaları içerir.

Araştırma sahasında kireçsiz kahverengi topraklar, kumtaşı, kireçtaşı, çamurtaşı, metagranodiyorit ve volkanik çökel kayalar üzerinde oluşmuştur. Arkot dağlarında, Devrek'in batısındaki Kızlar deresi ile Gerze deresi arasında kalan tepelik alanda ve Mengen'in batısındaki Dokuzsu deresi ile Koz dere arasında kalan sahada görülmektedir (Harita 14). Üzerinde iğne ve geniş yapraklı ağaçlardan; doğu kayını (*Fagus orientalis*), meşe (*Quercus sp.*), adi gürgen (*Carpinus betulus.*), karaçam (*Pinus nigra*), gibi ağaç türleri görülmektedir.

1.4.2. Azonal Topraklar

Dış etkiler tarafından aşınan malzemelerin taşınıp bir yerde birikmesiyle azonal topraklar oluşmaktadır. Bu topraklar herhangi bir iklime bağlı olmadan oluşur ve horizonlaşma bulunmamaktadır. Araştırma sahasında azonal topraklardan alüvyal ve kolüvyal topraklar bulunmaktadır.

Alüvyal Topraklar

Alüvyal topraklar, akarsuların taşıdığı malzemeyi, eğimin az olduğu yerde biriktirdiği, genellikle ince boyutlu topraklardır. Tarımsal verimi yüksek topraklardır. Bu topraklarda henüz oluşum aşamasında genç olduklarından profillerinde horizonlaşma ya hiç yoktur ya da çok az belirgindir. Eğim genellikle 0-2 derece arasındadır.

Alüvyal topraklar, araştırma sahasındaki akarsuların vadi tabanlarında yer alır. Kum, kil ve millerden oluşan alüvyal topraklar Devrek çayı, Mengen çayı, Filyos çayı ve Bolu çayı vadileri boyunca yaygın olarak görülür. Bu topraklar sahadaki en önemli verimli alanlardır ve sulu tarımın yapıldığı yerleri oluşturmaktadır (Harita 15). Bu topraklar üzerinde genellikle yerleşme ve tarım arazileri oluşturulmuştur.



Fotoğraf 32. Kayadibi Dolaylarında, Filyos Çayının Kollarından Olan Acısu Deresi Çevresindeki Alüvyal Topraklar.



Fotoğraf 33. Bolu Çayı Çevresindeki Alüvyal Topraklar ve Üzerinde Gelişen Su Seven Vejetasyon.



Fotoğraf 34. Filyos Çayı (Gökçebey-Yenice Arası) Çevresinde Oluşmuş Alüvyal Taraça.

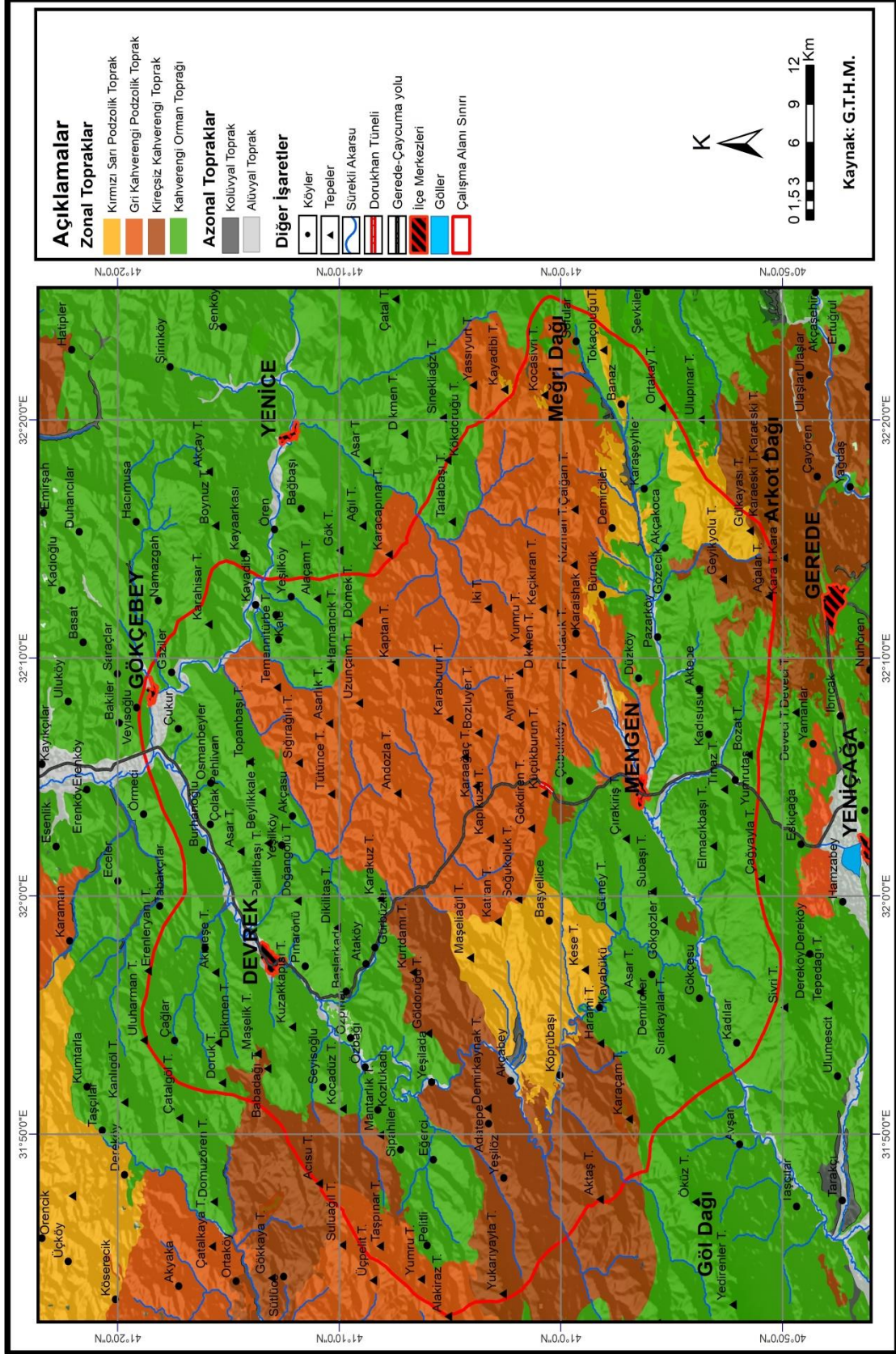
Kolüvyal Topraklar

Alüvyal topraklara benzeyen kolüvyal topraklar, araştırma sahasında çok küçük bir alanı kapsar. Genellikle dik eğimlerin eteklerinde ve vadi ağzlarında yer alırlar. Yer çekimi, toprak kayması, yüzey akıntısı ve yan derelerle taşınarak biriken materyaller üzerinde oluşurlar. Genç, profil gelişmemiş topraklardır. Genellikle kumlu- çakıllı olup fizyolojik derinliği çok fazladır ve su tutma kapasiteleri düşüktür. Organik besin maddeleri bakımından fakirdir.

Araştırma sahasında kolüvyal topraklar, Meğri Dağlarının eteklerinde, Gavur Deresinin Bolu Çayına döküldüğü yerdeki yamaçlarda, Tosunlar ve Yılanca Derelerinin Devrek çayına döküldüğü yerdeki yamaçlarda görülmektedir (Harita 15).



Fotoğraf 35. Akçabey Civarındaki Yamaçlarda Yer Alan Kolüvyal Depo.



Harita 15. Araştırma Sahasının Toprak Haritası.

1.4.4. Toprak-Bitki İlişkisi

Toprak, içeriğindeki besin maddeleri ve fiziksel özellikleri ile bitki örtüsünün dağılışında etkili olmaktadır. Yerel olarak bitki örtüsünün değişmesinde toprağın pH derecesi, kireç, tuz, taş, kil ve kum miktarındaki değişiklikler etkilidir. Ayrıca bitkilerin tutunup gelişmeleri için toprak örtüsünün olması gerekmektedir.

Karstik alanlarda, kalker çatlaklarından sızan sular biriktikleri yerde bir miktar toprağın oluşmasını sağlar. Bu toprağın üzerine düşen tohumlar büyür, yüzeyde toprak görünmez fakat anakaya üzerinde bitkiyi besleyecek toprak vardır.

Kıyılarıdaki kumlu alanlarda kumul bitkileri, içinde tuz olan kumlu alanlarda ve taban suyu seviyesinin yüksek olduğu, kılcılığın meydana geldiği tuzlu-alkali depolarda tuzcul bitkiler görülmektedir.

Toprağın oluşup üzerinde bitki türlerinin yayılış göstermesinde, anakayanın içeriği ve yapısı da etkili olmaktadır. Bitki besin maddeleri açısından zengin, kolay ayrışma gösteren şist gibi anakayalar ile besin maddesi yönünden fakir ve zor ayrışan trakit gibi anakayalar üzerinde farklı bitki türleri meydana gelmektedir.

1.5. İKLİM ÖZELLİKLERİ

İklim, yeryüzü ve canlılar üzerinde etkili olan doğal faktörlerden biridir. Atalay 2011; İklim; yeryüzünü saran atmosfer katının altında oluşan bulutluluk, nem, yağış, sıcaklık, rüzgâr gibi hava olaylarını kapsar şeklinde ifade etmektedir.

1.5.1. İklim Üzerinde Etkili Olan Faktörler

İklim elemanlarını etkileyen etkenler; planeter faktörler (makroklima faktörleri) ve coğrafi faktörler (rejijonal ve yerel iklim faktörleri) olarak iki büyük grupta toplanmaktadır (Erinç, 1969).

1.5.1.1. Planeter Faktörler

Türkiye, orta kuşakta ve Akdeniz havzasında yer almaktadır. Kurter (1971)'e göre; "Hava kütleleri bakımından bir geçiş, intikal sahası olarak kabul edilen Türkiye'nin kuzey kısmında yer alan araştırma alanın da belirtilen intikal sahası karakterini göstermektedir".

Koçman (1993)'a göre; "Türkiye, yıl içinde sürekli değişen hava akımlarının etkisi altındadır." Erinç (1996)'e göre "memleketimiz dinamik-jenetik klimatoloji bakımından bir intikal sahası üzerindedir." Atalay (2013)'a göre de "Türkiye, herhangi bir hava kütesinin kaynak sahası üzerinde olmadığı için mevsimlere göre başka bölgelerden gelen hava kütlelerinin etkisi altına girer." Kurter (1971)'e göre; "Türkiye yıl içinde denizel polar (mP), karasal polar (cP), denizel tropikal (mT) ve karasal tropikal (cT) hava kütlelerinin etkisi altına girmektedir."

Kuzey yarı küreye göre, kış aylarında etkileri artan polar kökenli soğuk hava kütleleri, güneye ilerlerken enlem dolayısıyla ısınmaya uğramaktadır. Hem ısınan hem de Karadeniz üzerinde nem kazanan hava kütleleri, doğu-batı uzantılı Kuzey Anadolu Dağlarına çarparak orografik yağışların oluşmasını sağlamaktadır. Ayrıca dağlar üzerinde bulunan vadilerden ilerleyerek ulaştıkları alanları etkisi altına almakta, bu alanlarda yağış miktarının artmasına neden olmaktadır. Araştırma sahasında yükseltinin güneye doğru artmasından dolayı, kuzeyden gelen nemli hava yükseldikçe soğumaya uğrayıp, yoğunlaşarak yağışa dönüşmektedir. Yaz aylarında ise etkisini arttırarak kuzeye doğru ilerleyen tropikal hava kütlelerinin etkisi altına girmektedir.

Anadolu'nun iç kesimleri sonbahar başlarından itibaren yüksek basıncın etkisi altına girerken, kıyı bölgeleri ise alçak basıncın etkisi altında kalmaktadır. Özellikle kar örtülü kış döneminde yaşanan bulutsuz gecelerde, ciddi soğumalar meydana gelmektedir. Aynı dönemde daha sıcak olan denizlere doğru hava akımı olmaktadır. Yaz aylarında denizler üzerinde yerel yüksek basınç merkezleri oluşmaktadır. Basınç değeri iç bölgelerden daha yüksek olan denizler üzerinden iç bölgelere doğru hava hareketleri yaşanmaktadır (Coşkun, 2017).

Tatlı (2002)'ye göre; Türkiye esas itibariyle Holarktık âlemin sınırları içindedir; ancak konumunun özellikleri ve rölyef bakımından çok çeşitli olması sebebiyle Holarktık âlemin tek flora bölgesini değil, birkaçını ihtiva eder. Flora ve vejetasyon açısından birden fazla bölgenin bulunması Pleistosen ve Holosen'de meydana gelen iklim değişiklikleri ile ilgilidir.

Türkiye Avrupa - Sibirya, Akdeniz ve İran-Turan olmak üzere üç Fitocoğrafya bölgesini barındırmaktadır. Batı Karadeniz’de yer alan çalışma sahası ise Avrupa – Sibirya fitocoğrafya bölgesinin öksin provensi içinde yer almaktadır.

1.5.1.2. Coğrafi Faktörler

İklim üzerinde etkili olan coğrafi faktörler, yükselti, dağların uzanış doğrultusu ile baktığı yön ve denize olan konumudur. Türkiye’nin arızalı bir topografyaya sahip olması, iklim elemanları üzerinde etkiye sahiptir ve yerel olarak iklimde değişikliklerin olmasına neden olmaktadır.

Sıcaklık başta olmak üzere yağış, basınç, rüzgâr, bitki örtüsü, ulaşım, ekonomik faaliyetler gibi pek çok durumun sebebinin dağ sıraları ve uzanışları oluşturmaktadır. Ülkemizde, kıyıda yağış ve sıcaklık değerleri fazla, sıcaklık farkları az, iç kesimlere doğru gidildiğinde yağış ve sıcaklık değerlerinde bir azalma görülmekte, sıcaklık farkları ise artmaktadır. Sıcaklık ve yağış değerlerindeki bu farklılık bitkilerin vejetasyon sürelerini değiştirmektedir. Dağlar arasındaki derin vadiler bitki örtüsünün kısa mesafelerde nasıl değiştiğinin en önemli göstergesidir (Coşkun, 2017).

Araştırma sahası genellikle akarsularca yarılmış plato ve tepeliklerden oluşmakta, yükselti güneye doğru artmaktadır. Sahanın güneydoğusunda Meğri ve Arkot Dağları, güneybatısında Göl dağı önemli yükseltilerdir. Sahanın en yüksek noktası Arkot dağları üzerinde yer alan Gülkayası tepesidir ve yükseltisi 1874 metredir. Dağların uzanışı ise doğu-batı yönlüdür. Devrek ve Gökçebey’in kuzeyinde yükseltinin fazla olmaması, kuzeyden gelen nemli ve serin havanın iç kısımlara kadar sokulmasına neden olmaktadır.

1.5.2. İklim Elemanları

Genel olarak, yeryüzünün herhangi bir yerinde uzun yıllar boyunca gözlenen tüm hava koşullarının ortalama özelliklerinin yanı sıra, bu olayların yaşanma sıklıklarının zamansal dağılımlarının, gözlenen uç değerlerin, şiddetli olayların ve tüm değişkenlik çeşitlerinin bileşimi iklim olarak tanımlanmaktadır (Türkeş, 2010).

İklim; topografyanın şekillenmesi, toprak oluşumu, canlıların (flora ve fauna) yaşamı, dağılışı, organik maddenin ayrışması vb. üzerinde etkilidir. Coğrafi çevrenin şekillenmesini ve insan yaşamını çok yakından kontrol eden bir etmendir. İklimin etkisi uzun yıllar boyunca kendini gösterdiği gibi cansız çevrede ve özellikle bütün canlıların yaşamındaki yıllık değişimleri de iklim düzenlemektedir. İklim kayaçlar üzerinde fiziksel ve kimyasal olayların yaşanmasında, sahanın topografik yapısının şekillenmesinde, akarsu tipleri ve rejimleri üzerinde, bitki örtüsünün tür zenginliği, dağılışı ve gelişiminde, insanların yeryüzündeki dağılışı, yaşam biçimleri, ruhsal durumları ve ekonomik faaliyetlerine kadar etkili olan bir bilim alanıdır (Erol, 2011; Atalay ve Efe, 2015).

Sıcaklık, rüzgâr, nem ve yağış, bulutluluk, ışık gibi iklim elemanları bitki üzerinde birlikte etki etmektedir. Bu etkilerden bir ya da birkaçı öne çıkarak bitki örtüsünün dağılışında daha fazla rol oynayabilir. Bitkilerin sıcaklık, yağış, nem, ışık gibi iklimsel istekleri birbirinden farklıdır. Bu isteklerin yaşadığı ortamdan karşılanması bitkinin o alanda tutunmasını ve yayılmasını sağlamaktadır. Bitkinin gelişimine, vejetasyon formasyonlarının yayılışına, çeşitli bitki tür ve topluluklarının oluşumuna ve ürün verimine iklim elemanlarının katkısı büyüktür (Dönmez, 1968; 1976; Erinç, 1977; Atalay vd., 1984; Efe, 2010; Atalay ve Efe, 2010; Türkeş, 2015).

İklim, bitkiler üzerinde en etkili ekolojik faktörlerden birisidir. Bitkilerin vejetasyon döneminde, gelişmesinde, dağılışı ve sınırlandırılmasında yön vermektedir. Araştırma sahasında; iklim elemanlarının, bitkilerin gelişimi ve dağılışı üzerindeki etkilerini anlamak için meteoroloji istasyonlarının verilerinden yararlanarak iklim elemanları ve bitki arasındaki ilişkisi ele alınacaktır.

1.5.2.1. Sıcaklık

Sıcaklık bitki türleri ve vejetasyonun dağılışında etkili, en önemli faktördür. Bitkinin yaşamı için sıcaklığın uygun olması gerekmektedir. Sıcaklığın aşırı düşmesi bitkinin faaliyetlerini yavaşlatmasına ve durdurmasına neden olmaktadır. Bu durumu Erinç, (1977); Sıcaklık bitkilerin yaprak ve çiçek açması, tohumların çimlenmesi, çoğalması ve fotosentez yapması için gerekli olan en önemli iklim elemanıdır. Düşük ve yüksek sıcaklıklar bitkileri doğrudan etkilemektedir. Don olayları sonucunda bitki

suyunun donmasıyla bitki ölümleri gerçekleşebildiği gibi yüksek sıcaklıklarda aşırı terleme ve buharlaşma sonucunda solmalar ve ölümler gerçekleşebilir şeklinde ifade etmektedir.

Bitkilerin dayanabildikleri maksimum ve minimum sınırların aşıldığı durumlarda eğer durum kısa süreli veya dinlenme dönemlerine rastlarsa ortamı hemen terk etmeyebilirler ancak gelişimlerini yavaşlatırlar. Sıcaklık şartlarındaki bu durum ortadan kalmaya başladığında yani bitki için uygun değerlere ulaştığında yaşamsal faaliyetlerine tekrar başlarlar. Bitkiler için hayati olan uç değerlerden uzaklaştıkça bitki gelişimi de hızlanmaktadır. Kendisi için en uygun sıcaklık koşullarına ulaştığında diğer şartların da uygun olması halinde en iyi gelişmeyi göstererek sahaya yayılmakta ve o bölgenin hâkimi olmakta yani klimaksa ulaşmaktadır (Dönmez, 1985; Atalay ve Efe, 2010).

Orta kuşakta yer alan Türkiye’ de sıcaklık koşullarının 8 °C’ ye ulaştığı dönem, vejetasyonun başlangıcı olarak kabul edilmektedir. Yerel özellikler dikkate alınmazsa genel olarak kuzey yarı kürede kuzeye gidildikçe ve yükseklere çıkıldıkça sıcaklık azalmaktadır.

Sahada görülen bitki türlerinin sıcaklık istekleri birbirinden farklılık göstermektedir. Sıcaklık istekleri orta ve ortadan az olan geniş yapraklı ağaçlar geniş alan kaplamaktadır.

Güneş Işınlarnının Geliş Açısı

Işık, tohumların çimlenebilmesi, olgunlaşp çiçek açması ve meyve vermesi için gereklidir ve gelişim devrelerinde etkili bir rol oynamaktadır. Güneş ışınlarının yıl içerisinde gösterdiği değişiklikler enlem etkisinden kaynaklanmaktadır. Bu durum canlı türlerini etkilediği gibi bitki tür ve toplulukları üzerinde de etkili olmaktadır.

Güneş ışınlarının geliş açısı fazla olduğunda, bitkilerin üzerine düşen güneş radyasyonu fazla olmakta ve bitkiler gelişimi için enerji depolayabilmektedir. Işınların geliş açısındaki azalma durumunda güneş radyasyonu atmosferde daha fazla saçılmaya uğramakta ve enerji miktarı azalmaktadır. Böylece bitkilerin aldığı enerji miktarı da azalmaktadır.

Yıl içerisinde araştırma sahası ve çevresine, güneş ışınlarındaki geliş açısının $24^{\circ}49'$ ile $72^{\circ}54'$ arasında değiştiği görülmektedir. Güneş ışınlarının en yüksek açı ile geldiği tarih 21 haziran'dır. Bu tarihte güneş radyasyonu Bolu istasyonuna $72^{\circ}54'$, Yenice'ye $72^{\circ}16'$, Eskipazar'a $72^{\circ}30'$, Yeniçağa' ya $72^{\circ}11'$, Gerede' ye $72^{\circ}07'$, Ereğli'ye $71^{\circ}59'$, Mengen'e $72^{\circ}33'$, Zonguldak'a $71^{\circ}43'$, Devrek'e $71^{\circ}24'$ ve Gökçebey istasyonuna $72^{\circ}09'$ olan açı ile gelmektedir.

Gece-gündüz eşitliğinin olduğu 21 mart - 23 eylül tarihlerinde güneş ışınları; Mengen istasyona $49^{\circ}04'$, Yenice'ye $48^{\circ}49'$, Eskipazar'a $49^{\circ}03'$, Yeniçağa' ya $48^{\circ}44'$, Gerede'ye $48^{\circ}40'$, Ereğli'ye $48^{\circ}32'$, Bolu' ya $49^{\circ}27'$, Zonguldak'a $48^{\circ}16'$, Devrek'e $48^{\circ}37'$ ve Gökçebey istasyonuna ise $48^{\circ}42'$ açı ile ulaşmaktadır.

21 aralık'ta ise güneş radyasyonu Mengen istasyonuna $25^{\circ}37'$, Yenice'ye $25^{\circ}22'$, Eskipazar'a $25^{\circ}36'$, Yeniçağa' ya $25^{\circ}57'$, Gerede' ye $25^{\circ}53'$, Ereğli'ye $25^{\circ}05'$, Bolu' ya $26^{\circ}00'$, Zonguldak'a $24^{\circ}49'$, Devrek'e $25^{\circ}10'$ ve Gökçebey istasyonuna ise $25^{\circ}15'$ açı ile gelmektedir. Güneş ışınlarındaki geliş açıları incelendiğinde, istasyonlar arasındaki açı farkının iklim parametrelerini etkileyebilecek seviyede olmadığı görülmektedir (Tablo 4).

Tablo 4. Güneş Işınlarnının Belirli Tarihlerde Geliş Açıları.

İSTASYONLAR	21 HAZİRAN	21 MART - 23 EYLÜL	21 ARALIK
GÖKÇEBEY	72°09'	48°42'	25°15'
DEVREK	72°24'	48°37'	25°10'
MENGEN	72°33'	49°04'	25°37'
YENİCE	72°16'	48°49'	25°22'
ESKİPAZAR	72°30'	49°03'	25°36'
YENİÇAĞA	72°11'	48°44'	25°57'
GEREDE	72°07'	48°40'	25°53'
KDZ. EREĞLİ	71°59'	48°32'	25°05'
BOLU	72°54'	49°27'	26°00'
ZONGULDAK	71°43'	48°16'	24°49'

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

Yıllık Ortalama Sıcaklıklar ve Aylara Göre Dağılışı

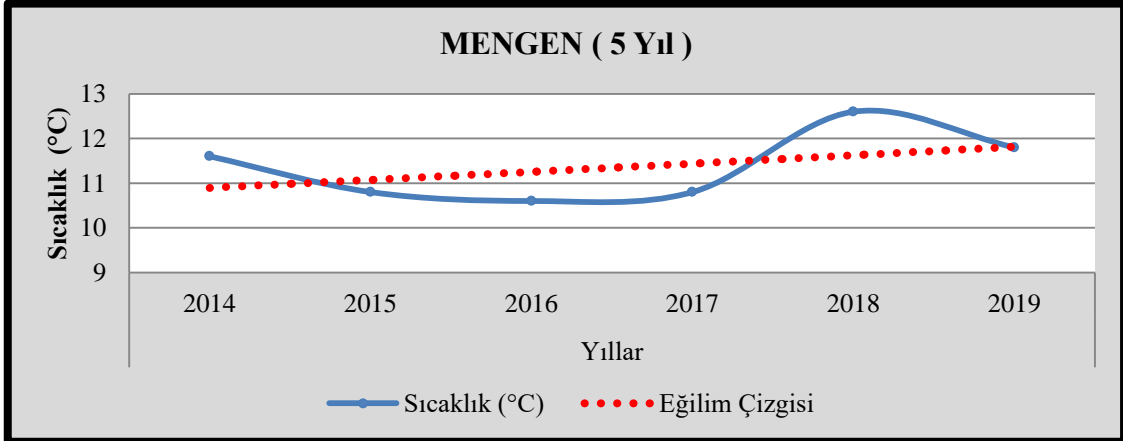
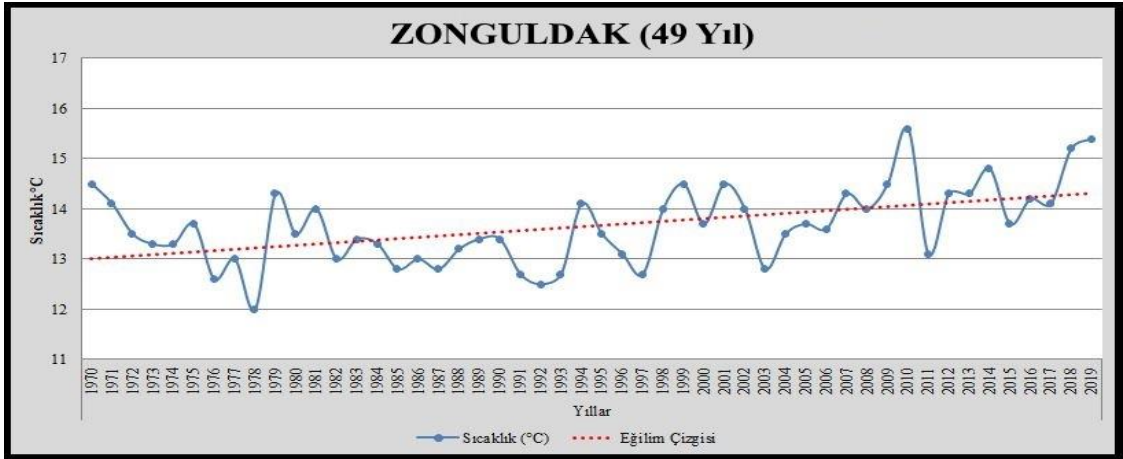
Araştırma sahasının sıcaklık durumunu ortaya koymak için, sahada ve yakın çevresindeki istasyonların, yıllık ortalama sıcaklık değerleri incelenmiştir. Buna göre: Mengen istasyonunun yıllık ortalama sıcaklığı 10,9°C, Devrek 14,4°C, Ereğli 13,8°C, Eskipazar 11,2°C, Gökçebey 14,3°C, Gerede 8°C, Yenice 13,6°C, Yeniçağa 9,2°C, Bolu 10°C, Zonguldak istasyonunun ise 13,6°C'dir. Araştırma sahası ve çevresinde, yıllık ortalama sıcaklıklar 8°C ile 14,4°C arasında değiştiği görülmektedir (Tablo 5).

Araştırma sahasında sıcaklığın dağılışı incelendiğinde, istasyonların yükseltileri ile ortalama sıcaklıklar arasında bir ilişkinin olduğu söylenebilir. Denizel etkinin azalıp yükseltinin arttığı araştırma sahasının güneyinde bulunan Mengen (10,9°C), Yeniçağa

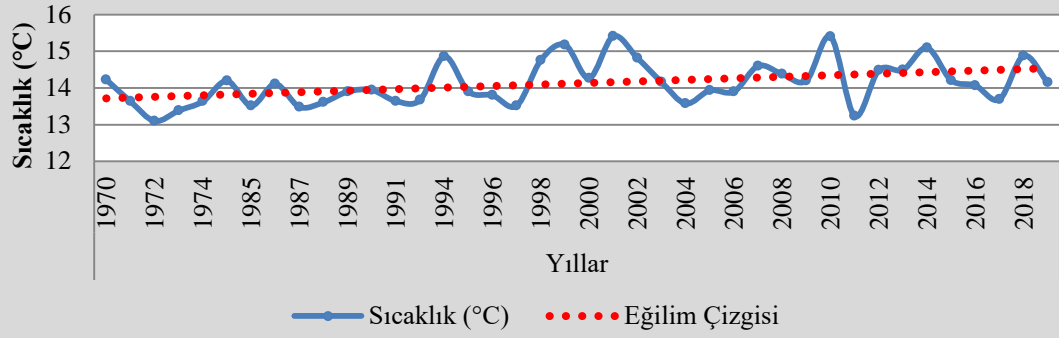
(9°C), ve Gerede (8°C) istasyonlarında ortalama sıcaklıkların düşük olduğu görülmektedir (Harita 16).

Araştırma sahasında yıllık ortalama sıcaklığın en fazla olduğu aylar, temmuz ve ağustos aylarıdır. Ortalama sıcaklığın en fazla olduğu değerler, Zonguldak 21,9 °C, Mengen 21,5°C, Devrek 24,2 °C, Ereğli 22,6, °C Eskipazar 21,4°C, Gökçebey 24 °C, Gerede 17,4 °C, Yenice 23,8 °C, Yeniçağa 19,1 °C, Bolu 19,9 °C ‘dir (Tablo 5).

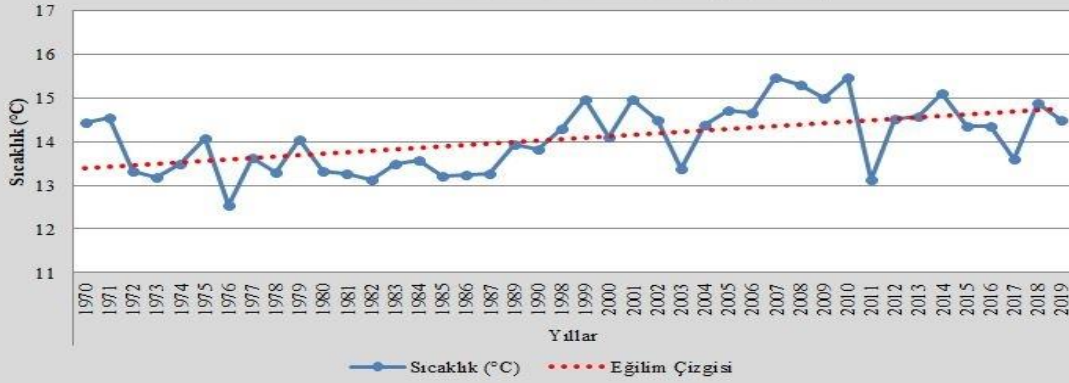
En düşük ortalama sıcaklık 1270 m. yükseltisi olan Gerede istasyonunda (8°C), en yüksek ise 100 m. yükseltisi olan Devrek istasyonunda (14,4°C) görülmektedir. Araştırma sahası ve çevresindeki istasyonların yükselti farkı 1170 m. ve sıcaklık farkı ise 6,4°C’dir (Tablo 5).



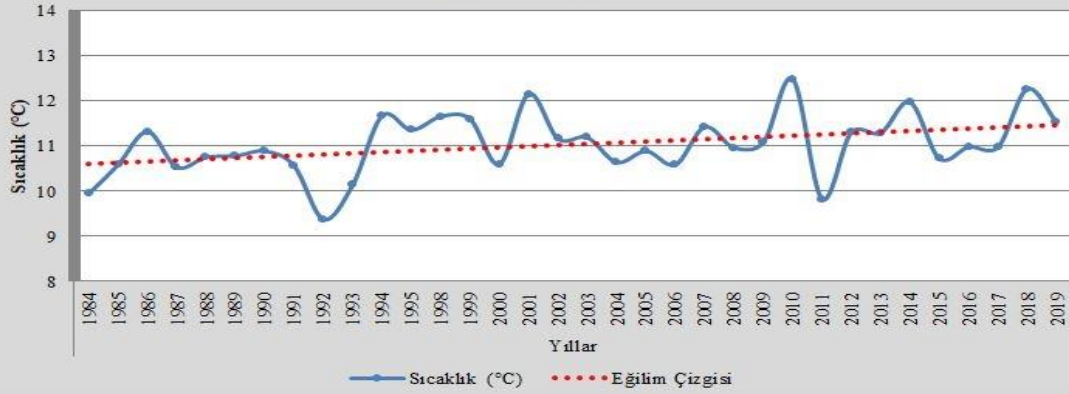
DEVREK (48 Yıl)



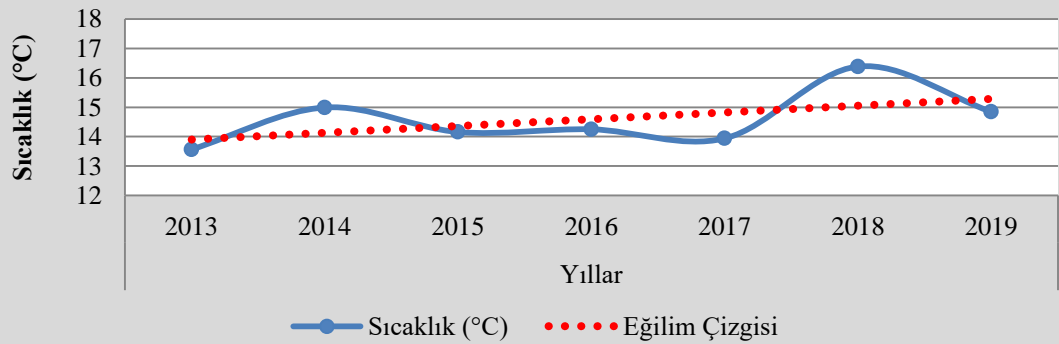
KARADENİZ EREĞLİ (49 Yıl)

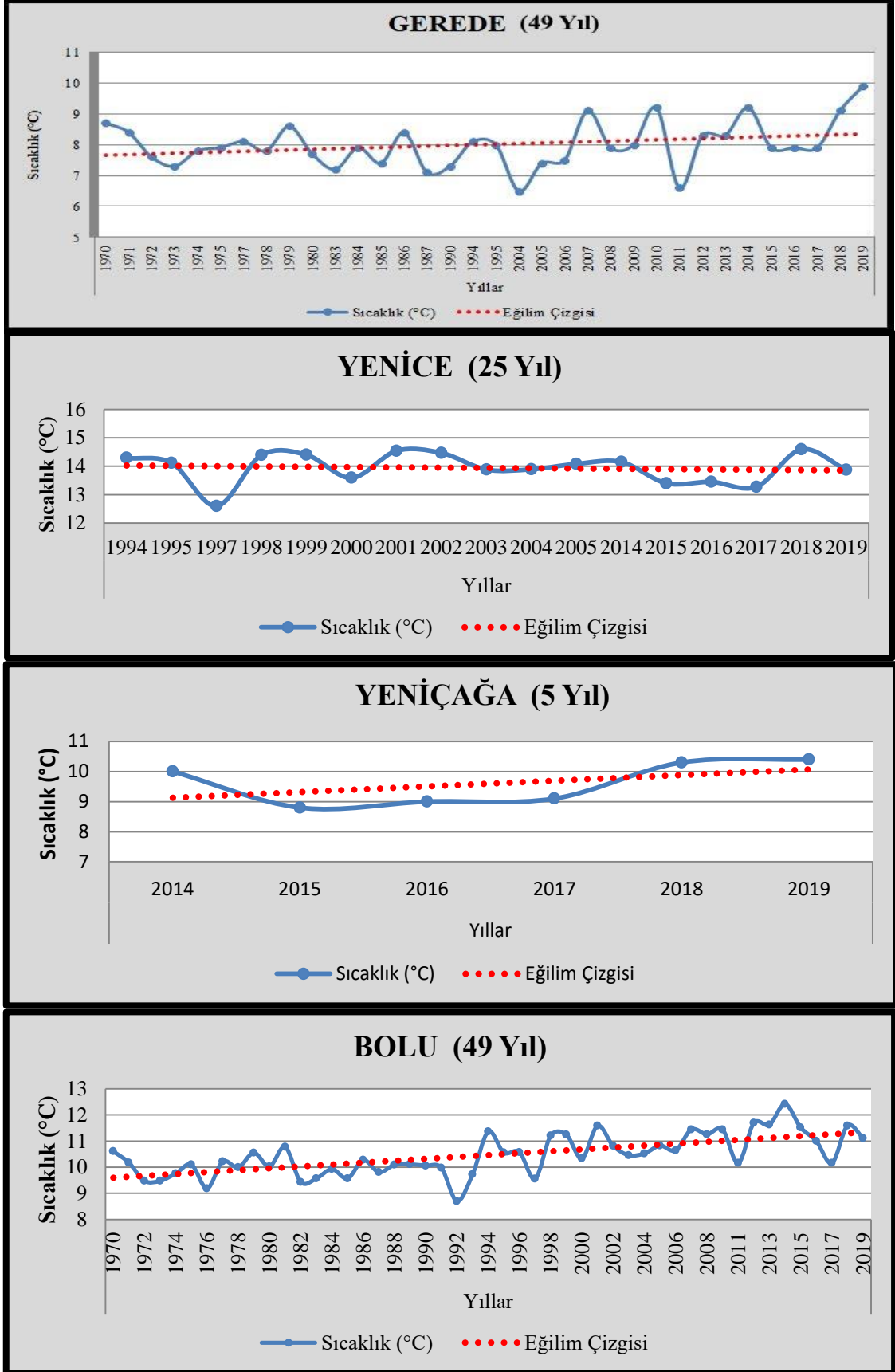


ESKİPAZAR (35 Yıl)

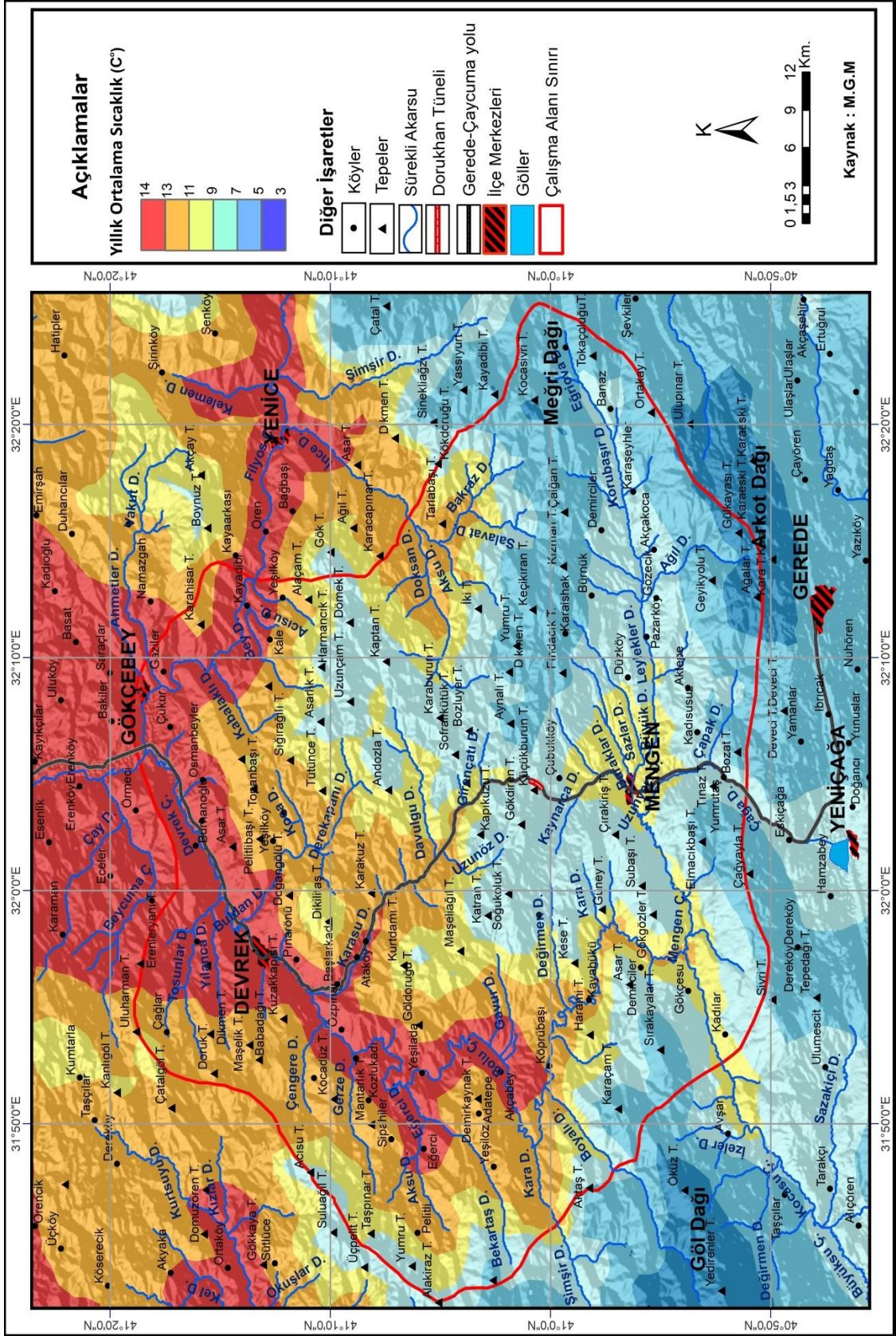


GÖKÇEBEY (6 Yıl)



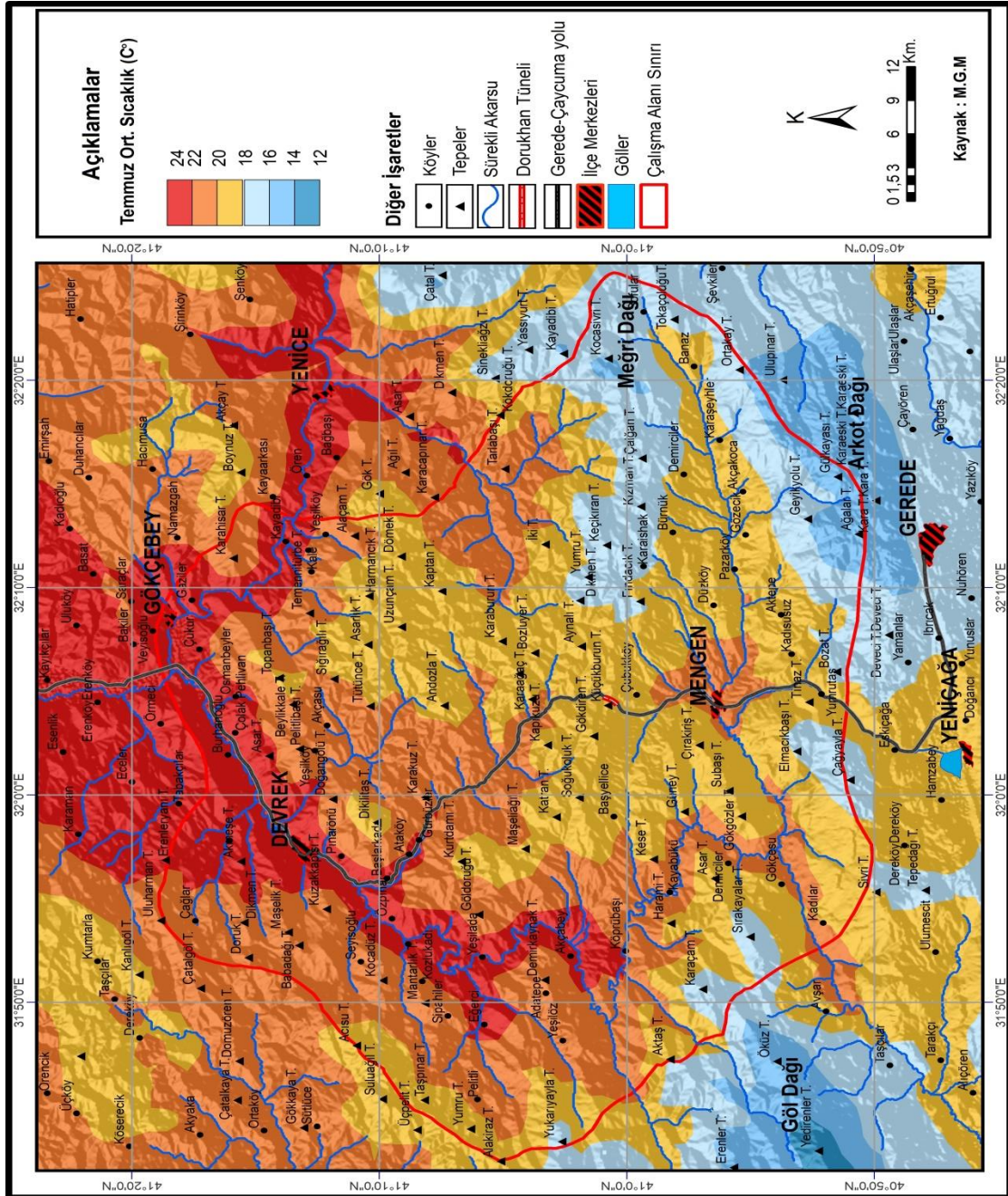


Şekil 7. İstasyonlardaki Ortalama Sıcaklığın Uzun Yıllar İçinde Değişimi.



Harita 16. Araştırma Sahasının Yıllık Ortalama Sıcaklık Haritası.

Araştırma sahasını etkileyen istasyonlarda, en yüksek sıcaklıklar temmuz ve ağustos aylarıdır. Ereğli (22,6°C), Eskipazar (21,4°C) ve Gerede (17,4°C)' de temmuz; Zonguldak (21,9°C), Mengen (21,5°C), Devrek (24,2°C), Yenice (23,8°C) Gökçebey (24°C), Yeniçağa (19,1°C) ve Bolu (19,9°C)' da ise en sıcak ay ağustostur. En yüksek sıcaklık (24,2°C) Devrek istasyonunda ağustos ayında görülmektedir (Harita 17; Tablo 5).



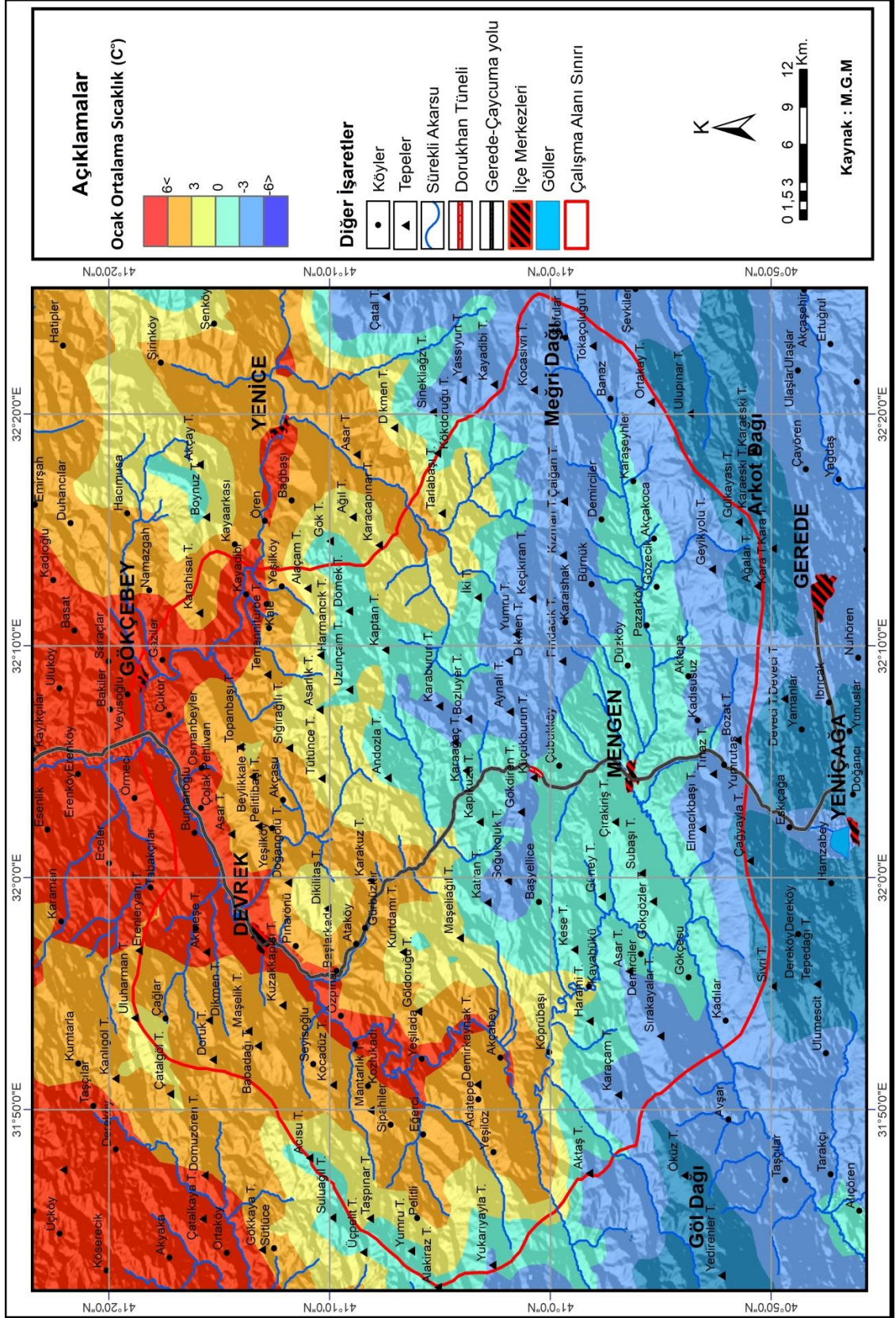
Harita 17. Araştırma Sahasının Temmuz Ayı Ortalama Sıcaklık Haritası.

Araştırma sahasında en düşük sıcaklıklar ise ocak ayındadır. Zonguldak (6,1°C), Mengen (0,6°C), Devrek (4,7°C), Ereğli (5,4°C), Eskipazar (0,8°C), Gökçebey (5,3°C), Gerede (-1,9°C), Yenice (3,6°C), Yeniçağa (-1,1) ve Bolu (0,4°C)'da en soğuk ay ocaktır. En düşük ortalama sıcaklık 1270 m. yükseltisi olan Gerede (-1,9°C) istasyonunda ocak ayında görülmektedir (Harita 18; Tablo 5).

Tablo 5. İstasyonların Aylık ve Yıllık Ortalama Sıcaklıkları.

İstasyonlar	Yükselti (m)	Rasat S.(Yıl)	Aylar												Yıllık
			O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Zonguldak	135	79	6,1	6,2	7,4	11,2	15,4	19,5	21,8	21,9	18,8	15,2	11,8	8,4	13,6
Mengen	636	4	0,6	3,8	6,4	9,5	13,9	17,7	20,6	21,5	17,5	11,6	6,2	1,6	10,9
Devrek	100	10	4,7	6,6	9,0	12,9	17,7	21,7	24,1	24,2	20,1	14,9	10,2	6,1	14,4
Kdz. Ereğli	19	37	5,4	6,0	7,7	11,9	16,1	20,4	22,6	22,2	19,2	15,0	11,3	7,5	13,8
Eskipazar	757	11	0,8	2,9	5,9	10,1	14,7	18,4	21,4	21,4	17,4	11,9	6,7	2,5	11,2
Gökçebey	73	4	5,3	7,8	9,6	12,6	17,0	20,9	23,3	24,0	20,0	14,6	10,4	6,3	14,3
Gerede	1270	44	-1,9	-0,6	2,3	7	11,4	14,9	17,4	17,3	14,3	9,5	4,6	0	8
Yenice	182	4	3,6	6,7	9,2	12,2	16,5	20,4	23,1	23,8	20,0	14,0	8,8	4,3	13,6
Yeniçağa	1083	4	-1,1	2,2	4,7	7,9	11,9	15,5	18,7	19,1	15,9	9,9	5,4	-0,2	9,2
Bolu	743	89	0,4	1,7	4,7	9,6	14,1	17,3	19,8	19,9	16,1	11,8	6,9	2,7	10,4

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.



Harita 18. Araştırma Sahasının Ocak Ayı Ortalama Sıcaklık Haritası.

Sıcaklık gün içerisinde farklı saatlerde farklı değerlere ulaştığı gibi yıl içerisindeki seyrinde de önemli fark vardır. Sene içinde en sıcak ayın ortalaması ile en soğuk ayın ortalaması arasındaki sıcaklık farkına amplitüd denir. Yaz aylarında ortalama sıcaklıkların yüksek olduğu, kış aylarında ise fazla soğumaların görüldüğü sahalarda amplitüd değeri büyümektedir. Amplitüd, bir yerin iklim tipinin belirlenmesinde önemli bir göstergedir. Sıcaklık farkının büyüklüğü karasallığın, azlığı ise denizelliğin göstergesidir (Dönmez, 1984).

Araştırma sahasında amplitüd değeri en fazla olan istasyon 20,9°C ile Mengen'dir. Daha sonra 20,6°C ile Eskipazar, 20,2°C ile Yenice ve Yeniçağa, 19,5°C ile Devrek ve Bolu, 19,3°C ile Gerede, 18,7°C ile Gökçebey, 17,2°C ile Ereğli gelmektedir. En düşük amplitüd değeri ise 15,8°C ile Zonguldak istasyonunda görülmektedir (Tablo 6).

Araştırma sahasının karasallık değerini tespit etmek için Conrad formülü kullanılmıştır. Araştırma sahası ve çevresindeki, istasyon verileri üzerinde yapılan hesaplamalar sonucunda, Mengen (%32,7) karasallık oranı en fazla olan istasyondur. En az karasallık oranı ise Zonguldak (%20,8) istasyonunda tespit edilmiştir. Diğer istasyonların karasallık değerleri ise şöyledir: Devrek %29,0, Ereğli %23,9, Eskipazar %32,0, Gökçebey %27,2, Gerede %29,1, Yenice %30,5, Yeniçağa %31,1 ve Bolu ise %29,6 'dir (Tablo 6).

Tablo 6. İstasyonların Enlem, Yükselti, Ortalama Sıcaklık, Amplitüd ve Karasallık Değerleri.

İstasyon Adı	Enlem	Yükselti (m.)	Ort. Sıc. (°C)	Amplitüd (°C)	Karasallık (%)
Zonguldak	41	135	13,6	15,8	20,8
Mengen	40	636	10,9	20,9	32,8
Devrek	41	100	14,4	19,5	29,0
Kdz. Ereğli	41	19	13,8	17,2	23,9
Eskipazar	40	757	11,2	20,6	32,0
Gökçebey	41	73	14,3	18,7	27,2
Gerede	40	1270	8	19,3	29,1
Yenice	41	182	14,1	20,2	30,5
Yeniçağa	40	1083	9,2	20,2	31,1
Bolu	40	743	10,4	19,5	29,6

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

Karadeniz'den gelen nemli ve soğuk hava kütlelerinin, doğrudan etkilediği çalışma sahasında, karasallık oranlarının düşük olduğu görülmektedir.

Sıcaklıkların yıl içerisinde veya mevsimler boyunca gösterdiği değişmelere sıcaklık rejimi denilmektedir. Sıcaklıklar yıl boyu hiçbir yerde aynı seviyede seyretmez. Az veya çok iniş ve çıkışlar göstermektedir. Orta kuşak sıcaklık rejiminde mevsimler belirgin olarak yaşanmaktadır. En az 8 ayın sıcaklığı 20°C'nin altındadır. Bu kuşakta iki farklı sıcaklık rejimi ayırt edilir. Bunlardan Deniz tesirli (oseanik) sıcaklık rejiminde sıcaklıklar yavaş yavaş yükselir ve yavaş yavaş düşer. Yaz mevsiminde fazla sıcaklıklar görülmediği gibi kış mevsiminde de sıcaklıklar çok düşük seviyelere inmez. İlkbahar ve sonbahar belirgin bir şekilde yaşanır (Dönmez, 1984).

Araştırma sahası ve çevresindeki sıcaklıkların yıl içerisindeki seyri incelendiğinde, en az 8 ayın 20°C' nin altında kaldığı, sıcaklıkların -1,9°C ile 24,2°C arasında değiştiği, çok yüksek ve çok düşük sıcaklık ortalamalarının olmadığı görülmektedir (Tablo 2). Sıcaklıklar yavaş yavaş yükselmekte ve düşmektedir. Ayrıca

mevsimler belirgin bir şekilde yaşanmaktadır. Bu yönleriyle saha orta kuşak sıcaklık rejiminin Deniz Tesirli (Oseanik) Sıcaklık Rejimi özelliklerini göstermektedir.

Ortalama En Düşük ve Ortalama En Yüksek Sıcaklıklar

Araştırma sahası ve çevresindeki istasyonların ortalama en yüksek sıcaklık değerleri incelendiğinde; ortalama en yüksek sıcaklıklar ocak ayında 2,2°C (Gerede) ile 10,5°C (Devrek) arasında seyretmektedir. Ocak ayında en yüksek ortalama sıcaklıklar 10,5°C ile Devrek istasyonuna aittir. Bu istasyonu 10,1°C ile Gökçebey istasyonu, 9,2°C ile Zonguldak ve Ereğli istasyonları, 8,9°C ile Yenice, 7,2°C ile Mengen, 5,9°C ile Eskipazar, 5,2°C ile Bolu, 3,5°C ile Yeniçağa izlemektedir (Tablo 7).

Sahadaki ortalama en yüksek sıcaklıklar incelendiğinde, Ereğli istasyonunda 27,3°C ile temmuz en sıcak ay olarak görülmektedir. Diğer istasyonların tamamında ağustos ayı sıcaklıkları daha yüksektir. En yüksek sıcaklık ortalamaları 32,6°C ile Devrek istasyonunda görülmektedir. Zonguldak 25,3°C, Mengen 30,2°C, Eskipazar 29,7°C, Gökçebey 31,2°C, Gerede 28,8°C, Yenice 31,6°C, Yeniçağa 27,2°C ve son olarak Bolu istasyonunun en yüksek sıcaklık ortalaması 27,9°C'dir (Tablo 7).

Tablo 7. İstasyonların Ortalama En Yüksek Sıcaklıkları.

İstasyonlar	Yükselti (m)	Rasat S.(Yıl)	Aylar											Yıllık	
			O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K		A
Zonguldak	135	79	9,2	9,5	10,8	14,8	18,8	23,0	25,1	25,3	22,4	18,6	15,2	11,5	17,0
Mengen	636	4	7,2	12,0	14,5	18,9	21,9	25,4	29,9	30,2	27,8	19,3	14,7	8,5	19,2
Devrek	100	11	10,5	13,0	15,8	20,8	25,6	29,6	32,1	32,6	28,4	22,1	17,5	12,4	21,7
Kdz. Ereğli	19	37	9,2	10,2	12,1	16,7	20,9	25,3	27,3	27,1	24,5	19,9	16,0	11,6	18,4
Eskipazar	757	11	5,9	8,8	12,2	17,2	21,9	25,5	29,0	29,7	25,3	18,5	13,2	7,9	17,9
Gökçebey	73	4	10,1	14,1	16,3	20,3	23,7	27,8	31,0	31,2	27,3	20,2	16,6	11,2	20,8
Gerede	1270	44	2,2	3,5	7,1	12,3	16,8	20,8	23,3	23,8	20,7	15,2	9,6	4,0	13,2
Yenice	182	4	8,9	13,4	16,3	20,7	23,8	27,6	31,2	31,6	28,6	20,4	15,2	9,3	20,6
Yeniçağa	1083	4	3,5	8,0	10,8	15,2	18,5	22,1	26,8	27,2	24,3	16,4	11,9	4,7	15,8
Bolu	743	89	5,2	7	11	16,6	21,3	24,7	27,4	27,9	24,2	19,2	13,2	7,4	17,1

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

Araştırma sahasındaki en düşük sıcaklık ortalamalarına göre, tüm istasyonlarda ocak ayı en soğuk ay olarak görülmektedir. Ocak ayı en düşük sıcaklık ortalamalarına göre $-5,5^{\circ}\text{C}$ ile Gerede en soğuk, Zonguldak $3,4^{\circ}\text{C}$ ile en sıcak yerdir. Mengen $-3,9^{\circ}\text{C}$, Devrek $0,9^{\circ}\text{C}$, Ereğli $1,8^{\circ}\text{C}$, Eskipazar $-3,1^{\circ}\text{C}$, Gökçebey $1,6^{\circ}\text{C}$, Yenice 0°C , Yeniçağa -5°C , Bolu ise $-3,7^{\circ}\text{C}$ 'dir (Tablo 8).

Tablo 8. İstasyonların Ortalama En Düşük Sıcaklıkları.

İstasyonlar	Yükselti (m)	Rasat S.(Yıl)	Aylar												Yıllık
			O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Zonguldak	135	79	3,4	3,4	4,5	8,0	12,1	15,8	18,0	18,2	15,3	12,2	8,8	5,6	10,4
Mengen	636	4	-3,9	-1,7	0,3	2,1	7,9	11,6	12,6	14,6	10,6	6,5	0,9	-2,9	4,9
Devrek	100	10	0,9	2,5	4,4	7,2	11,8	15,4	17,3	17,4	14,3	10,3	5,6	2,3	9,1
Kdz. Ereğli	19	37	1,8	2,3	3,8	7,6	11,4	14,9	17,3	17,1	14,3	10,7	7,2	3,9	9,4
Eskipazar	757	11	-3,1	-1,5	0,8	3,9	8,3	11,8	14,0	14,0	10,5	6,6	1,8	-1,4	5,5
Gökçebey	73	4	1,6	3,6	4,7	6,7	11,9	15,5	17,2	18,3	14,2	9,9	6,4	2,7	9,4
Gerede	1270	44	-5,5	-4,5	-2,1	2,0	5,8	8,6	10,6	10,6	7,8	4,1	0,3	-3,5	2,9
Yenice	182	4	0	2,2	4,2	5,9	11,1	14,8	16,4	17,6	14,0	9,8	4,8	0,9	8,5
Yeniçağa	1083	4	-5	-2,3	0,0	1,8	6,6	10,1	11,7	12,9	9,6	5,1	0,7	-4,4	3,9
Bolu	743	89	-3,7	-2,7	-0,5	3,5	7,6	10,3	12,3	12,6	9,4	6,1	2	-1,3	4,6

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

Bitkilerin yaşamlarını sürdürebilmeleri için, sahada görülen uç sıcaklıkların önemi büyüktür. Araştırma sahası ve çevresindeki istasyonlarda ölçülen, uç sıcaklık değerlerine bakıldığında; Zonguldak istasyonunda en yüksek sıcaklık değeri 40,5°C olarak ölçülmüştür. Mengen’de 38,2°C, Devrek’te 42,4°C, Ereğli’de 41,9°C, Eskipazar’da 38,4°C, Gökçebey 38,7°C, Gerede’de 35°C, Yenice’ de 38,4°C, Yeniçağa’ da 35,8°C, Bolu ‘da ise 39,8°C olarak kayda geçilmiştir (Tablo 9).

Tablo 9. Mutlak Maksimum Sıcaklıklar.

Parametre	R.S.	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
Zonguldak (1939-2019)													
Gün		01	20	29	22	27	22	13	21	12	06	14	02
Yıl	80	2010	2010	1940	2008	1945	1942	2000	1945	2017	2003	2004	2010
(°C)		24,1	26,7	31,7	33,6	36,7	40,5	39,5	39,8	36,2	35,9	29,9	28,0
Mengen (2014-2019)													
Gün		18	18	01	18	20	30	03	02	12	01	09	02
Yıl	6	2014	2016	2016	2016	2015	2017	2017	2016	2017	2016	2018	2017
(°C)		17,7	25,0	27,8	28,5	33,3	34,7	38,1	37,7	38,2	28,1	26,0	20,0
Devrek (2007-2019)													
Gün		01	16	31	19	03	28	25	29	06	01	10	02
Yıl	12	2010	2016	2013	2016	2013	2007	2007	2010	2015	2012	2010	2010
(°C)		24,5	28,1	32,0	35,8	37,1	41,7	42,4	38,8	38,8	32,0	29,2	27,2
Kdz. Ereğli (1963-2005)													
Gün		01	14	19	06	31	13	13	11	19	06	03	13
Yıl	37	1971	1977	1981	1989	1980	1978	2000	1970	1968	2003	2003	1967
(°C)		24,5	25,4	32,2	33,7	38,4	37,6	41,0	41,9	35,8	36,0	28,4	24,0
Eskipazar (2007-2019)													
Gün		01	20	01	22	20	28	25	01	12	01	02	02
Yıl	12	2010	2014	2016	2008	2015	2007	2012	2010	2017	2012	2012	2010
(°C)		17,9	21,7	25,6	31,0	32,4	36,2	37,7	38,4	36,2	32,1	24,6	21,0

Gökçebey (2014-2019)													
Gün		12	18	01	18	20	30	11	01	12	12	09	02
Yıl	6	2016	2016	2016	2016	2015	2017	2014	2016	2017	2016	2016	2017
(°C)		22,9	27,3	28,5	30,5	33,2	37,3	38,7	37,0	37,5	29,7	27,6	22,7
Gerede (1963-2019)													
Gün		09	17	31	30	21	28	25	01	18	01	05	02
Yıl	46	1994	2016	1975	1970	1969	2007	2012	2007	2017	2012	1966	2010
(°C)		15,0	18,9	21,4	25,8	27,8	31,0	34,6	35,0	34,3	29,8	21,0	16,3
Yenice (2014-2019)													
Gün		12	20	01	20	20	30	11	11	12	01	09	02
Yıl	6	2016	2014	2016	2016	2015	2017	2014	2016	2017	2016	2016	2017
(°C)		21,0	25,0	28,5	30,4	34,6	36,3	37,5	36,6	38,4	28,6	28,8	20,6
Yeniçağa (2014-2019)													
Gün		21	17	01	18	20	26	17	02	16	02	09	02
Yıl	6	2014	2016	2016	2016	2015	2016	2016	2016	2017	2016	2016	2017
(°C)		14,5	20,4	22,6	24,6	28,4	31,5	35,8	34,2	34,2	24,6	19,4	17,5
Bolu (1929-2019)													
Gün		19	18	30	12	21	27	13	06	18	01	03	04
Yıl	90	1987	2016	1952	1998	1969	1996	2000	2006	1994	2012	1959	2010
(°C)		19,8	24	29,3	31,8	34,4	37	39,3	39,8	37,3	34,4	27	23,5

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

Minimum sıcaklıkların uç değerlerine bakıldığında, Bolu istasyonu -34°C ile en düşük sıcaklığın ölçüldüğü istasyondur. Zonguldak' ta -8,0°C, Mengen' de -18,8°C, Devrek'te -14,7°C, Ereğli'de -13,2°C, Eskipazar' da -16,8°C, Gökçebey' de -8,1°C, Gerede'de -23,9°C, Yenice' de -9,6°C ve Yeniçağa' da -21,1°C olarak ölçülmüştür (Tablo 10).

Tablo 10. Mutlak Minimum Sıcaklıklar.

Parametre	R.S.	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
Zonguldak (1939-2019)													
Gün		05	04	07	05	03	03	15	28	30	29	28	31
Yıl	80	1942	1950	1987	2004	1940	1990	1993	1944	1970	2003	1953	1941
(°C)		-7,7	-8,0	-6,4	-2,1	3,0	8,8	11,2	10,0	5,9	1,8	-3,2	-7,4
Mengen (2014-2019)													
Gün		03	01	05	03	14	10	09	29	24	21	24	19
Yıl	6	2017	2017	2015	2015	2015	2016	2016	2015	2017	2014	2016	2016
(°C)		-17,4	-18,4	-7,2	-5,1	0,3	4,7	6,2	6,2	2,6	-2,2	-8,6	-18,8
Devrek (2007-2019)													
Gün		27	02	11	02	01	10	01	30	28	28	14	12
Yıl	12	2010	2012	2012	2017	2010	2016	2012	2012	2009	2011	2011	2013
(°C)		-8,2	-14,7	-4,3	-0,9	3,2	8,7	11,8	10,6	7,5	1,2	-4,4	-9,9
Kdz. Ereğli (1963-2005)													
Gün		26	23	07	11	01	05	02	31	30	29	05	12
Yıl	37	1987	1985	1987	1969	1985	1978	1985	1970	1986	2003	1973	1989
(°C)		-12,5	-13,2	-11,0	-2,8	1,2	7,1	10,0	9,9	3,5	-0,2	-1,8	-6,4
Eskipazar (2007-2019)													
Gün		09	02	05	24	09	04	22	30	29	28	26	14
Yıl	12	2015	2012	2012	2015	2008	2013	2008	2012	2009	2011	2011	2013
(°C)		-16,8	-16,0	-12,0	-4,6	-0,9	4,8	0,0	5,0	1,8	-3,3	-9,3	-15,7

Gökçebey (2014-2019)													
Gün		31	01	02	11	13	10	13	31	26	19	25	18
Yıl	6	2017	2017	2018	2015	2018	2016	2015	2017	2016	2016	2016	2016
(°C)		-8,1	-7,6	-2,6	-0,5	5,0	8,8	12,9	12,3	8,6	2,8	-1,1	-6,2
Gerede (1963-20197)													
Gün		15	15	07	04	09	23	06	30	20	27	29	15
Yıl	47	1972	2004	2004	2004	2008	2005	1985	2012	1995	1973	1994	2016
(°C)		-22,2	-23,9	-18,3	-11,3	-4,2	-0,3	3,0	2,3	-1,2	-5,8	-16,9	-19,0
Yenice (2014-2019)													
Gün		31	01	02	24	13	10	09	31	30	20	25	19
Yıl	6	2017	2017	2018	2015	2018	2016	2016	2017	2016	2014	2016	2016
(°C)		-8,8	-9,6	-3,0	-1,0	3,8	9,2	11,5	11,3	7,3	2,4	-3,6	-9,0
Yeniçağa (2014-2019)													
Gün		26	01	30	24	20	10	09	31	07	20	24	19
Yıl	6	2016	2017	2014	2015	2016	2016	2016	2017	2017	2014	2016	2016
(°C)		-19,1	-21,1	-8,6	-5,8	0,9	4,5	5,9	6,0	2,0	-2,9	-8,8	-20,2
Bolu (1929-2019)													
Gün		05	09	05	01	01	09	14	22	29	30	10	31
Yıl	90	1942	1929	1929	1948	1964	1930	1935	1949	1931	1973	1956	1941
(°C)		-31,5	-34	-19,8	-11,5	-2,3	0	2,8	1,4	-2,5	-5,8	-24,8	-29,1

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

Günlük Sıcaklıklar

Araştırma sahası ve yakın çevresindeki istasyonların verilerine göre, en soğuk günlük ortalama sıcaklıklar aralık ve ocak'ta; en sıcak günlük ortalama sıcaklıklar ise temmuz ve ağustos aylarında görülmektedir (Şekil 8).

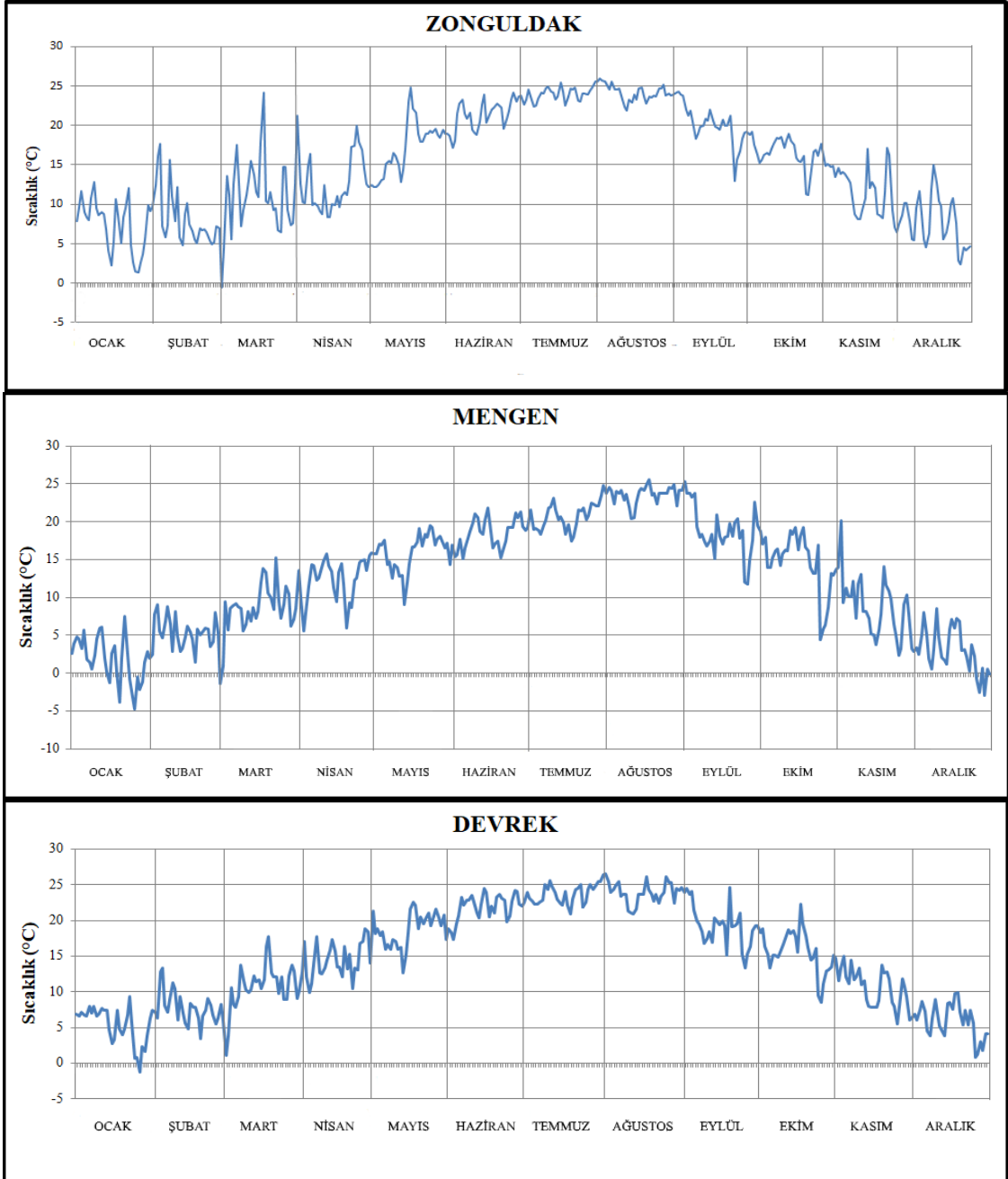
En düşük günlük ortalama sıcaklıklar; Zonguldak istasyonunda (-0,6°C) 1 mart tarihinde, Ereğli' de (0,1°C) 1 mart' ta, Eskipazar' da (-4,0°C) 26 ocak' ta, Gökçebey' de (-2,1°C) 2 mart' ta, Gerede' de (-13,0°C) 1 şubat' ta, Yenice (-1,3°C) 26 ocak' ta, Yeniçağa (-8°C) 26 ocak' ta, Bolu (-5°C) 26 ocak' ta görülmektedir.

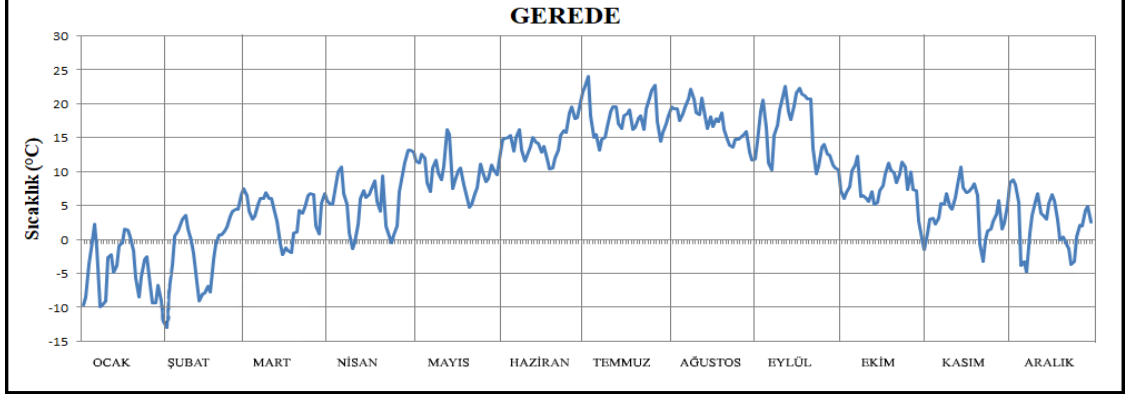
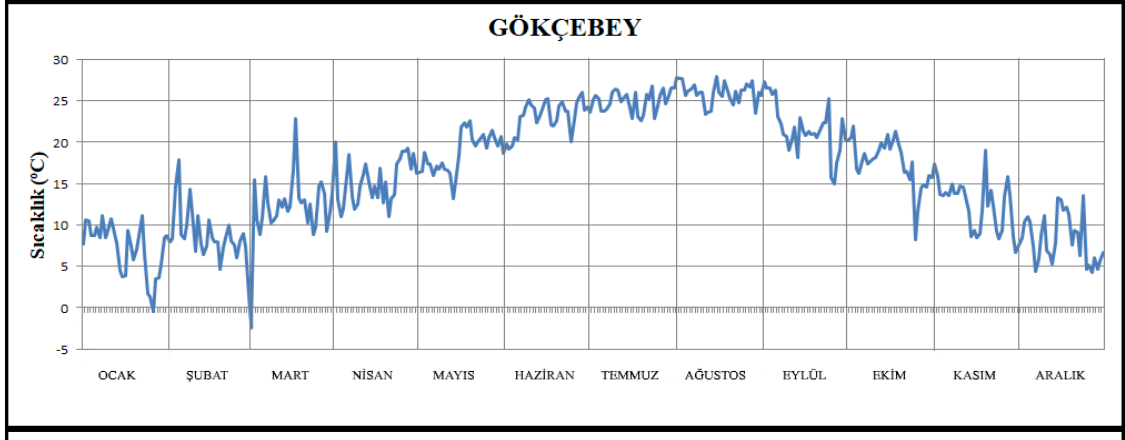
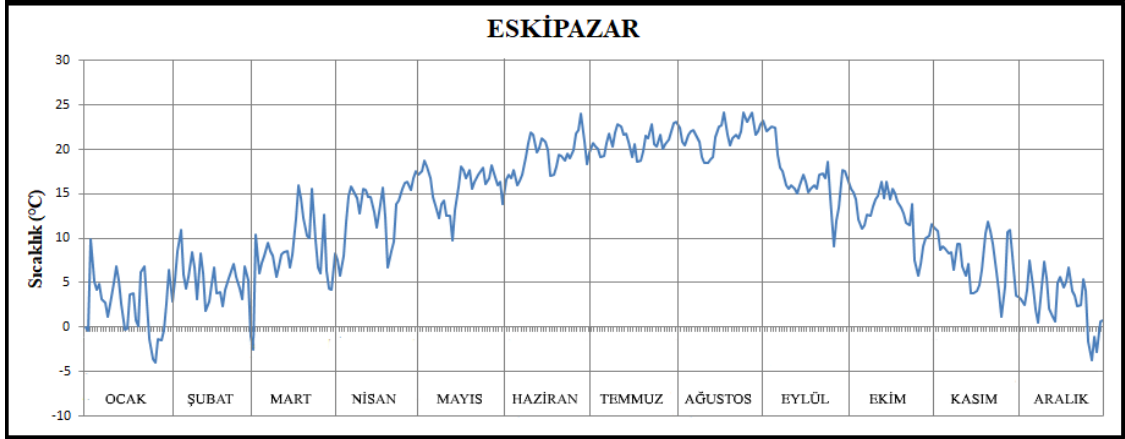
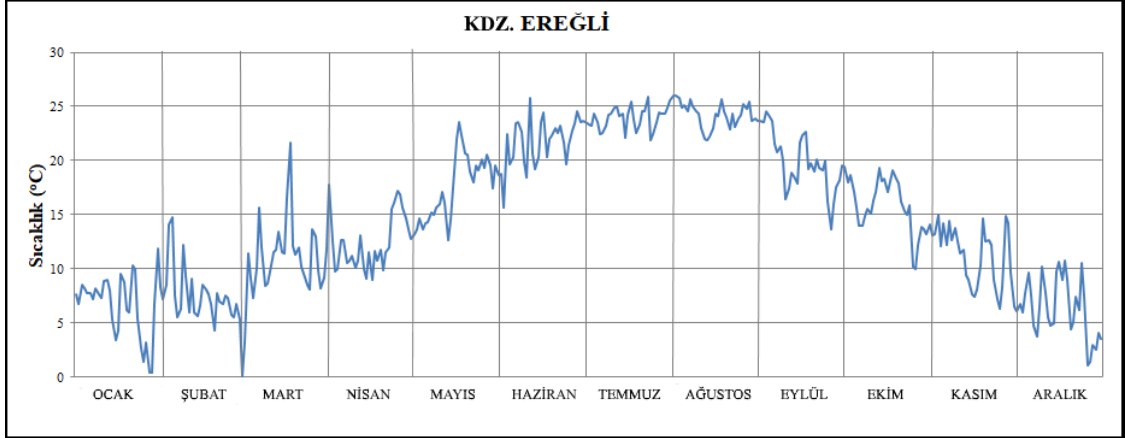
En yüksek günlük ortalama sıcaklıklar ise; Zonguldak istasyonunda (26,0°C) 2 ağustos' ta, Ereğli' de (26 °C) 1 ağustos'ta, Eskipazar (24,2°C) 25 ağustos' ta, Gökçebey' de (28°C) 15 ağustos' ta, Gerede' de (24,°C), Yenice' de (25,9°C) 1 ve 28 ağustos' ta, Yeniçağa' da (21,8 °C) 25 ağustos'ta, Bolu' da (22,4°C) 28 ağustos' ta yaşanmaktadır.

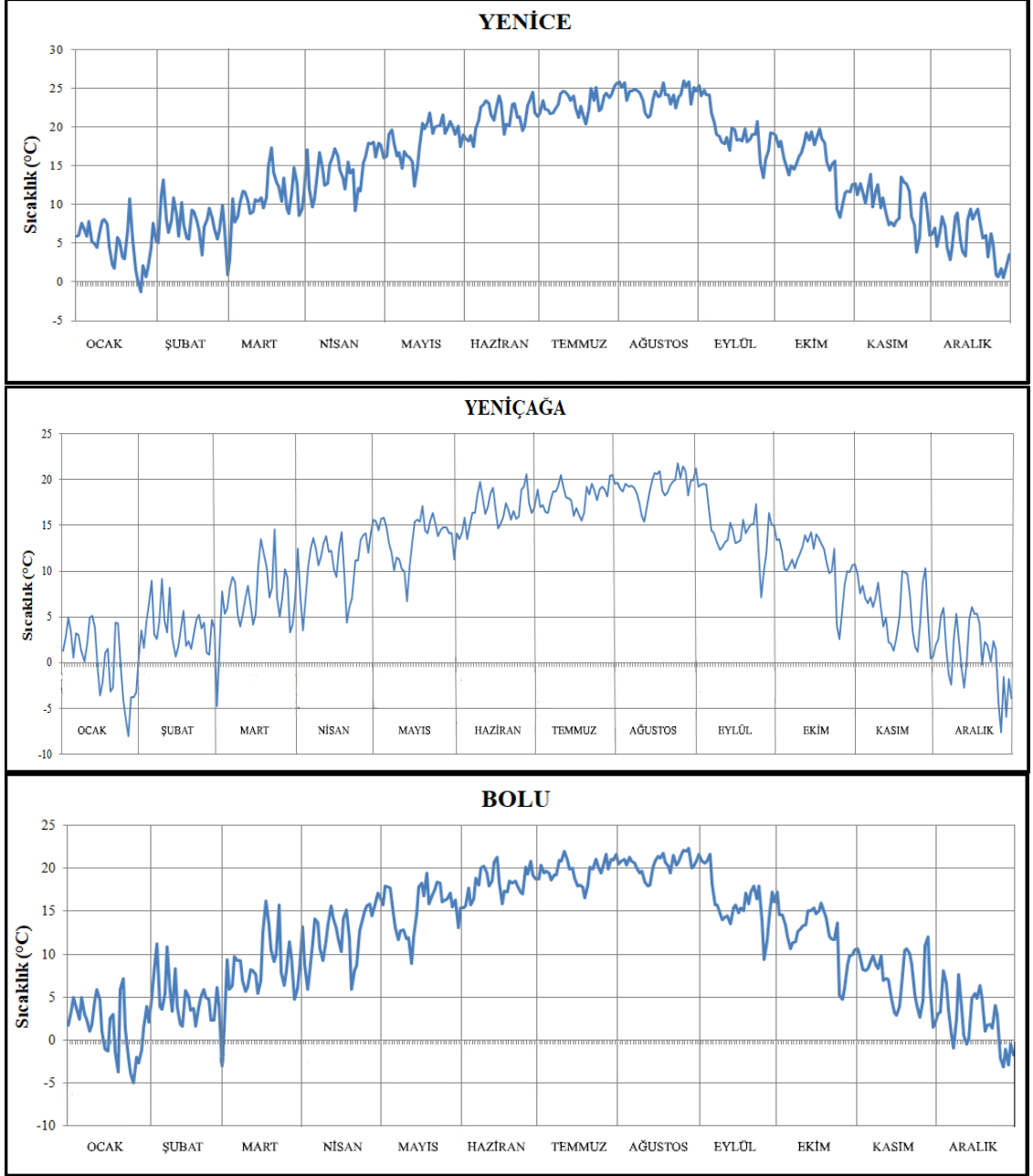
Araştırma sahasının sınırları içerisinde yer alan Devrek ve Mengen meteoroloji istasyonlarının, günlük sıcaklık ortalamaları değerlendirildiğinde; en soğuk aylar aralık ve ocak, en sıcak aylar ise temmuz ve ağustos' tur. Devrek' te en düşük günlük ortalama sıcaklık (-1,3°C) 26 ocak' ta, Mengen'de (-4,7°C) 26 ocak' ta görülmektedir. En yüksek günlük ortalama sıcaklıklar ise; Devrek' te (26,6 °C) 1 ağustos'ta, Mengen' de ise (25,6°C) 18 ağustos' ta görülmektedir. Devrek'te günlük ortalama sıcaklıklar yıl boyunca -1,3°C'nin, Mengen'de ise -4,7 °C' nin altına inmediği tespit edilmiştir.

Araştırma sahasında sıcaklıkların -4,7°C ile 26,6°C arasında değiştiği görülmektedir. Günlük ortalama sıcaklıkların vejetasyonun başlangıcı kabul edilen 8°C'ye ulaştığı ilk dönem Devrek' te 3 - 14 şubat; Mengen' de ise 5 - 9 mart tarihleri arasındır. Bu dönemden sonra sıcaklıklar, geçici olarak Devrek' te 24 şubat - 2 mart, Mengen' de 10 mart – 3 nisan tarihleri arası 8°C' nin altında seyretmektedir. Devrek' te 6 mart - 14 kasım arası dönemde sıcaklıklar kesintisiz olarak 8°C'nin üzerinde görülmektedir. 15 – 16 - 17 kasımda 7,9°C olarak devam edip daha sonra 25 kasım' da tekrar kesintiye uğrayarak 29 kasım' a kadar 8°C'nin üzerinde seyretmektedir. 30 kasım - 2 şubat arasında ortalama sıcaklıklar 8°C'nin altında görülmektedir. Mengen' de ise 20 nisan-24 ekim arası dönemde sıcaklıklar 8°C üzerinde görülmektedir. 25-26-27 ekim' de kesintiye uğrayarak 5°C civarında olmaktadır. Daha sonra 28 ekim - 7 kasım, 9 - 12 kasım, 19 - 22 kasım, 27 - 28 kasım' da 8°C üzerinde görülmektedir. 29 kasım-4 mart tarihleri arasında ortalama sıcaklıklar 8°C'nin altında görülmektedir. Toplam vejetasyon süresi Devrek' te 280 gün, Mengen' de 249 gün olarak hesaplanmıştır.

Araştırma sahasında en yüksek günlük ortalama sıcaklıklar Devrek' te 6 haziran-5 eylül, Mengen' de ise 30 temmuz-5 eylül tarihleri arasında görülmektedir. Devrek 25,8°C'ye 9 temmuzda, Mengen ise 25,1°C'ye 17 ağustos' ta ulaşmaktadır. Yıllık sıcaklık ortalaması olan 14,1°C'ye ilk kez, Devrek 17 martta, Mengen 23 martta ulaşmaktadır. Ortalama sıcaklığın üzerinde seyrettiği son tarih ise Devrek' te 7 kasım, Mengen' de 19 kasım günüdür.







Şekil 8. İstasyonlara Ait Günlük Sıcaklıklar.

Don Olaylı Günler

Araştırma sahası ve çevresindeki istasyonlarda, sıcaklıkların 0°C'nin altına düştüğü günler istasyonlara göre farklılık göstermektedir.

Gerede (0,09 gün) ve Bolu (0,03 gün) istasyonlarında eylül ayında don olayları başlamaktadır. Mengen (2,5 gün), Ereğli (0,02 gün), Eskipazar (0,9 gün) ve Yeniçağa

(3 gün) istasyonlarında ekim ayında; Zonguldak (0,2 gün), Devrek (1,8 gün), Gökçebey (1 gün) ve Yenice (2,5 gün) istasyonlarında kasım ayında başlamaktadır.

Donlu günler Gerede'de (0,02 gün) haziran ayında son bulmaktayken; Eskipazar (0,09 gün) ve Bolu'da (0,3 gün) mayıs ayında; Zonguldak (0,05 gün), Mengen (9,5 gün), Devrek (0,2 gün), Ereğli (0,2 gün), Gökçebey (0,7 gün), Yenice (1,2 gün) ve Yeniçağa' da (11 gün) nisan ayında son bulmaktadır.

Araştırma sahasındaki tüm istasyonlarda donlu günler en fazla ocak ayında görülmektedir. Zonguldak'ta 5,3 gün, Mengen'de 24,2 gün Devrek'te 10,7 gün, Ereğli'de 8,5 gün, Eskipazar'da 22,1 gün, Gökçebey'de 10,2 gün, Gerede'de 23,2 gün, Yenice'de 15,7 gün, Yeniçağa' da 23,5 gün ve Bolu'da 22,4 gün don yaşanmaktadır (Tablo 11).

Donlu günlerin sayısı yıllık olarak incelendiğinde; Zonguldak 15,2 gün, Mengen 101 gün, Devrek 30,2 gün, Ereğli 23,7 gün, Eskipazar 84,7 gün, Gökçebey 27,2 gün, Gerede 104,7 gün, Yenice 42,2 gün, Yeniçağa 106 gün ve Bolu istasyonunda 92,8 gün don olayı görülmektedir (Tablo 11). Denizel etkinin daha az olduğu Mengen, Eskipazar, Gerede, Yeniçağa ve Bolu' da yükseltinin de daha fazla olduğu istasyonlardır. Bu yüzden don olaylı günlerin sayısı daha fazladır. Zonguldak, Devrek, Ereğli, Gökçebey ve Yenice istasyonlarında donlu gün sayısı daha az görülmektedir. Buralar denizelliğin etkilediği, aynı zamanda yükseltinin de düşük olduğu yerlerdir (Tablo 11).

Tablo 11.İstasyonların Ortalama Donlu Gün Sayıları.

İstasyonlar	Yükselti (m.)	Rasat S. (Yıl)	Aylar												Yıllık
			O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Zonguldak	135	79	5,3	5,0	2,7	0,0							0,2	1,8	15,2
Mengen	636	4	24,2	17	15,2	9,5						2,5	11,5	21	101
Devrek	100	11	10,7	7,1	2,7	0,2							1,8	7,6	30,2
Kdz. Ereğli	19	36	8,5	6,8	4,1	0,2						0,02	0,4	3,4	23,7
Eskipazar	757	11	22,1	15,9	13	4,1	0,1					0,1	9,5	19,2	84,8
Gökçebey	73	4	10,2	6	2,5	0,7							1	6,7	27,2
Gerede	1270	41	23,3	20	18,9	8,1	1,1	0,1			0,1	3,5	10,5	19,2	104,7
Yenice	182	4	15,7	7,5	2	1,2							2,5	13,2	42,2
Yeniçağa	1083	4	23,5	17,5	16,2	11						3	12,5	22,2	106
Bolu	743	89	22,4	19,1	16,5	5,2	0,3				0,1	1,7	9,5	17,8	92,8

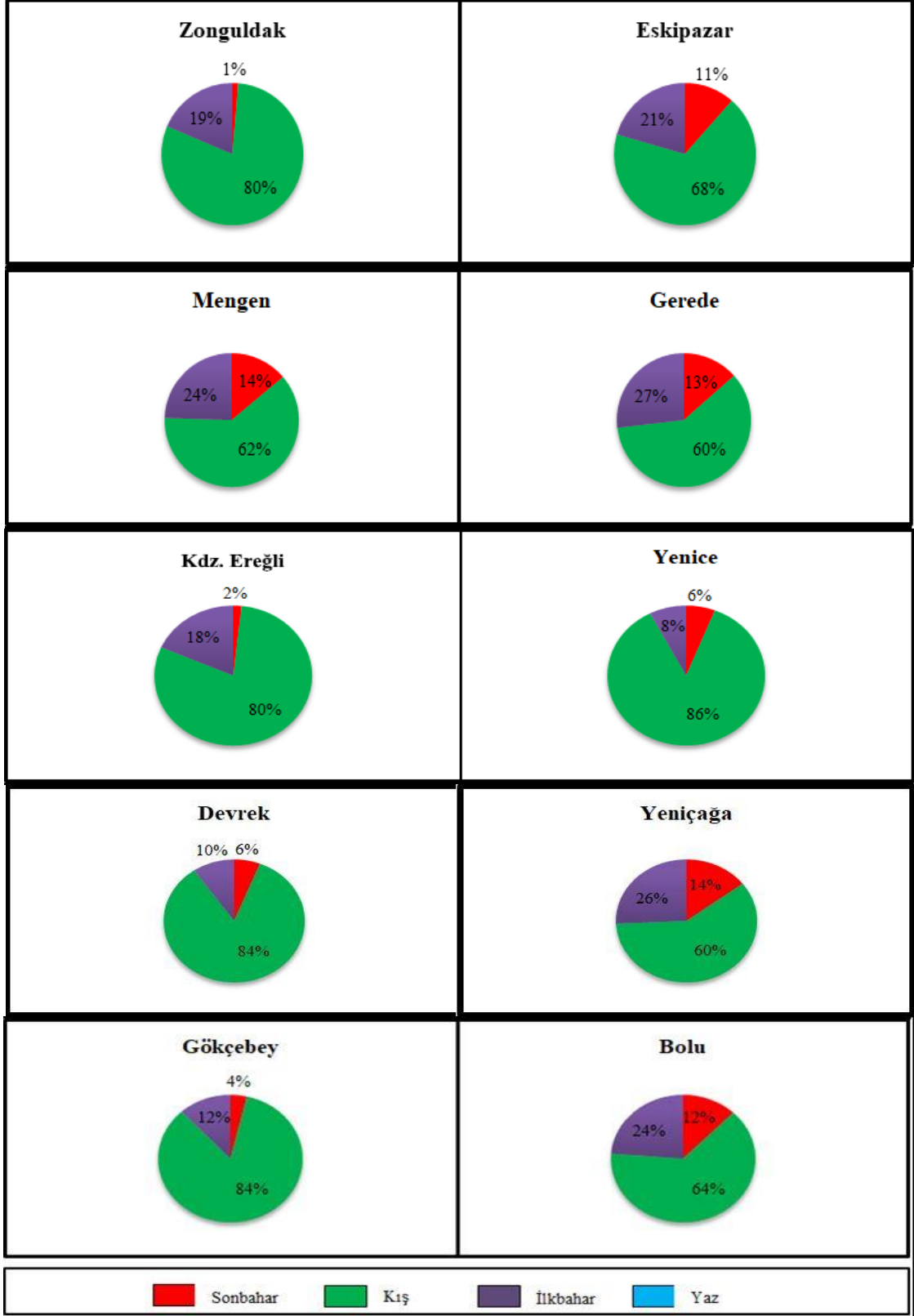
Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

Don olaylı günlerin mevsimsel durumu incelendiğinde; don olayının kış ayı yüzdesi en az olan istasyonlar Gerede ve Yeniçağa İstasyonlarıdır. Gerede’de donlu günlerin %60’ı kış mevsiminde görülürken, %13’ü sonbaharda, %27’si ise ilkbaharda görülmektedir. Yeniçağa’ da %60’ı kış mevsiminde, %14’ü sonbahar, %26’sı ise ilkbaharda görülmektedir. Mengen istasyonunda donların %62’si kış, %14’ü sonbahar ve %24’ü ilkbaharda görülmektedir. Eskipazar’da %68’i kış, %11’i sonbahar ve %21’i ilkbaharda görülmektedir. Bolu İstasyonunda %64’ü kış mevsiminde, %12’i sonbahar ve %23’ü ilkbaharda görülmektedir. Zonguldak, Devrek, Ereğli, Gökçebey ve Yenice istasyonlarında ise sonbahar donlarının azaldığı görülmektedir. Zonguldak’ta ise donların %80’i kış, %1’i sonbahar, %19’u ilkbaharda; Devrek’te %84’ü kış, %6’sı sonbahar, %10’u ilkbaharda; Ereğli’de %80’i kış, %2’si sonbahar, %18’i ilkbaharda; Gökçebey’de %84’ü kış, %4’ü sonbahar, %12’si ilkbaharda ve son olarak Yenice’de %86’sı kış, %6’sı sonbahar, %8’i ilkbaharda görülmektedir (Tablo 12, Şekil 9).

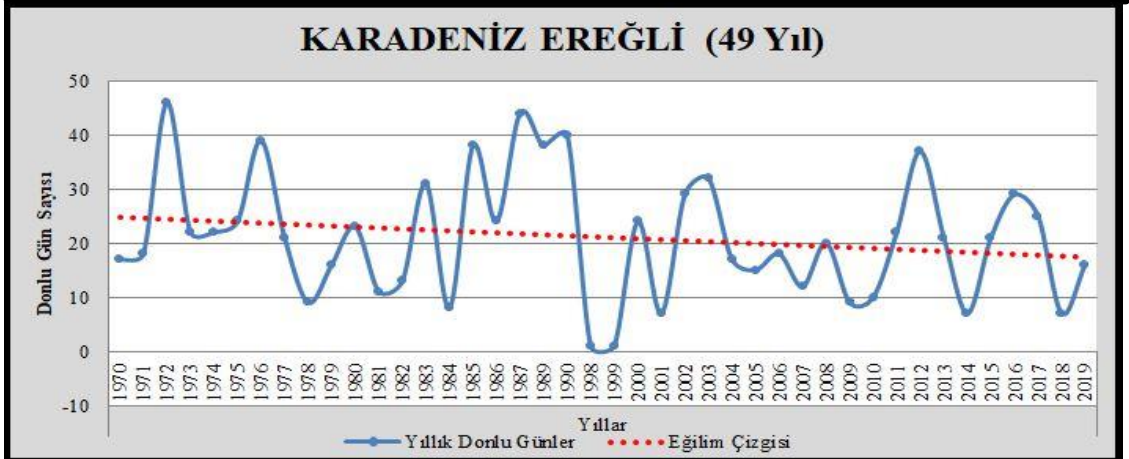
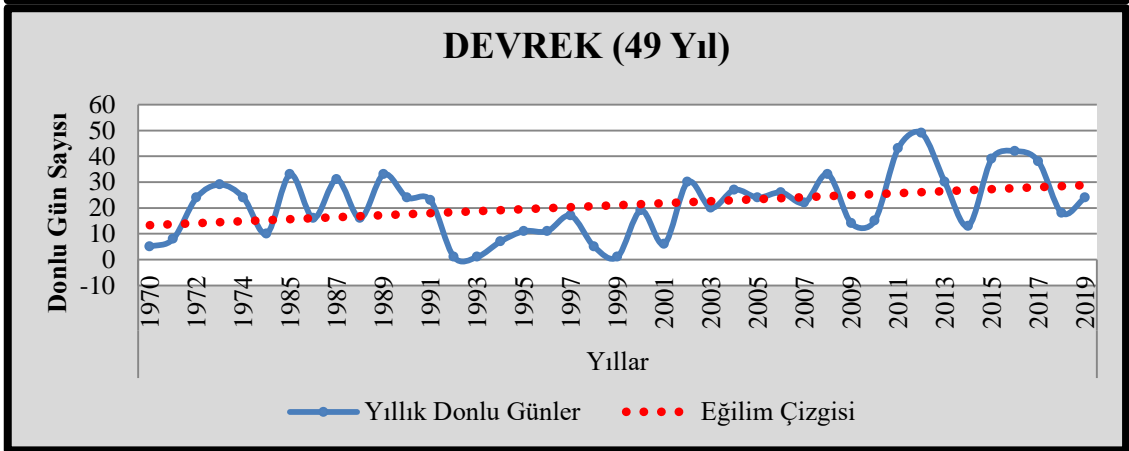
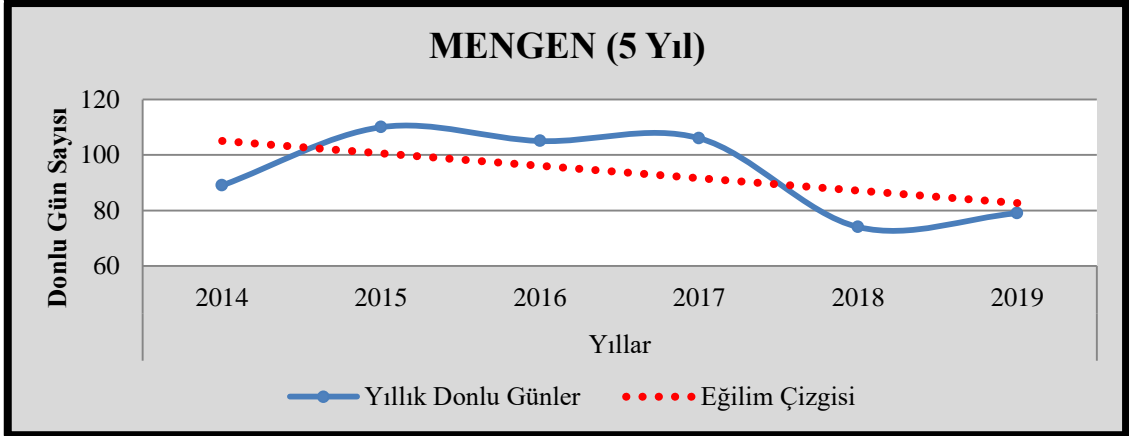
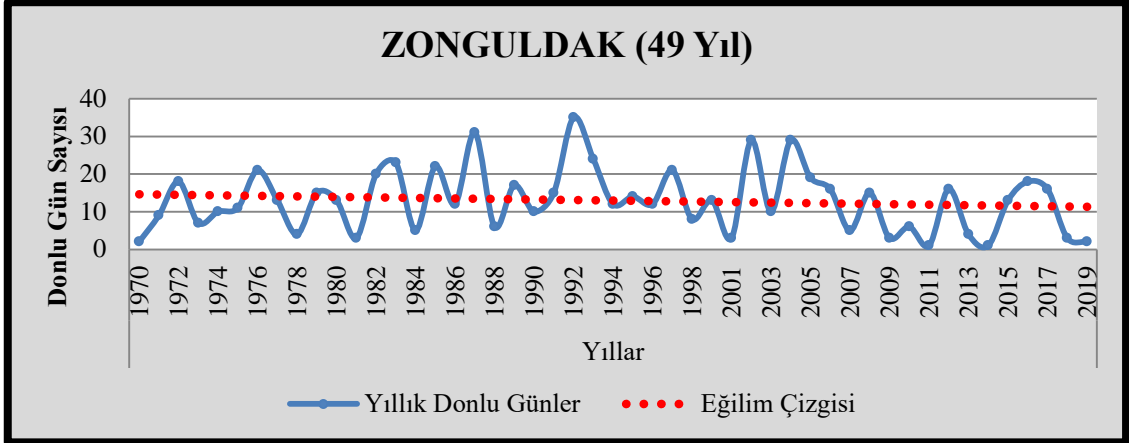
Tablo 12. Don Olaylı Günlerin Mevsimlere Oranı.

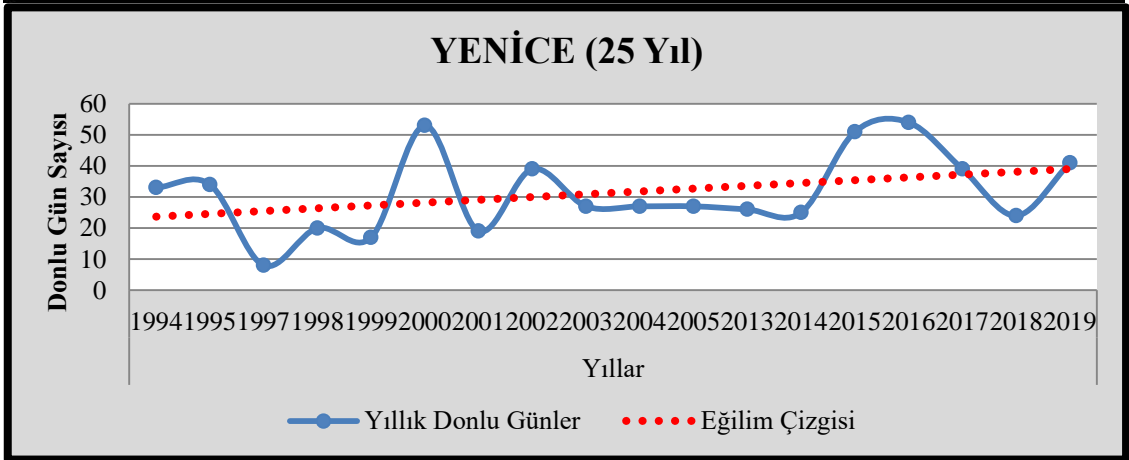
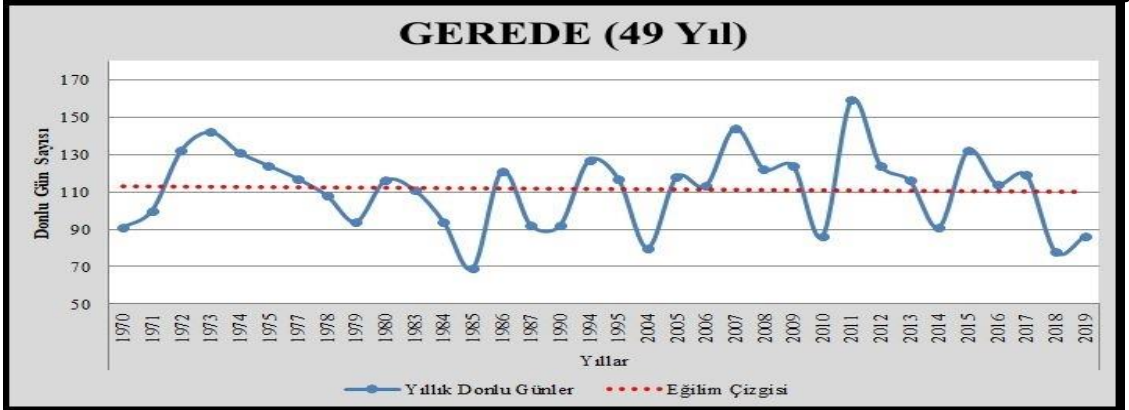
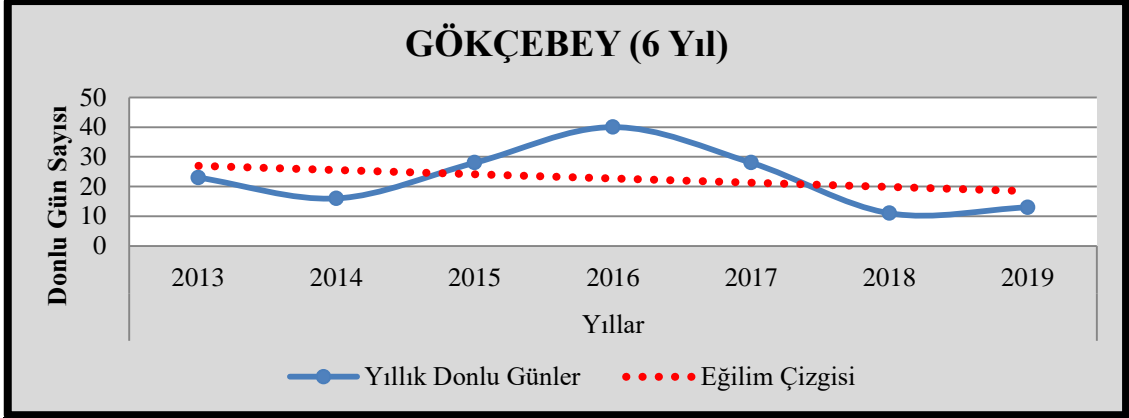
İstasyonlar	Sonbahar (%)	Kış (%)	İlkbahar (%)	Yaz (%)
Zonguldak	1	80	19	0
Mengen	14	62	24	0
Devrek	6	84	10	0
Kdz. Ereğli	2	80	18	0
Eskipazar	11	68	21	0
Gökçebey	4	84	12	0
Gerede	13	60	27	0
Yenice	6	86	8	0
Yeniçağa	14	60	26	0
Bolu	12	64	24	0

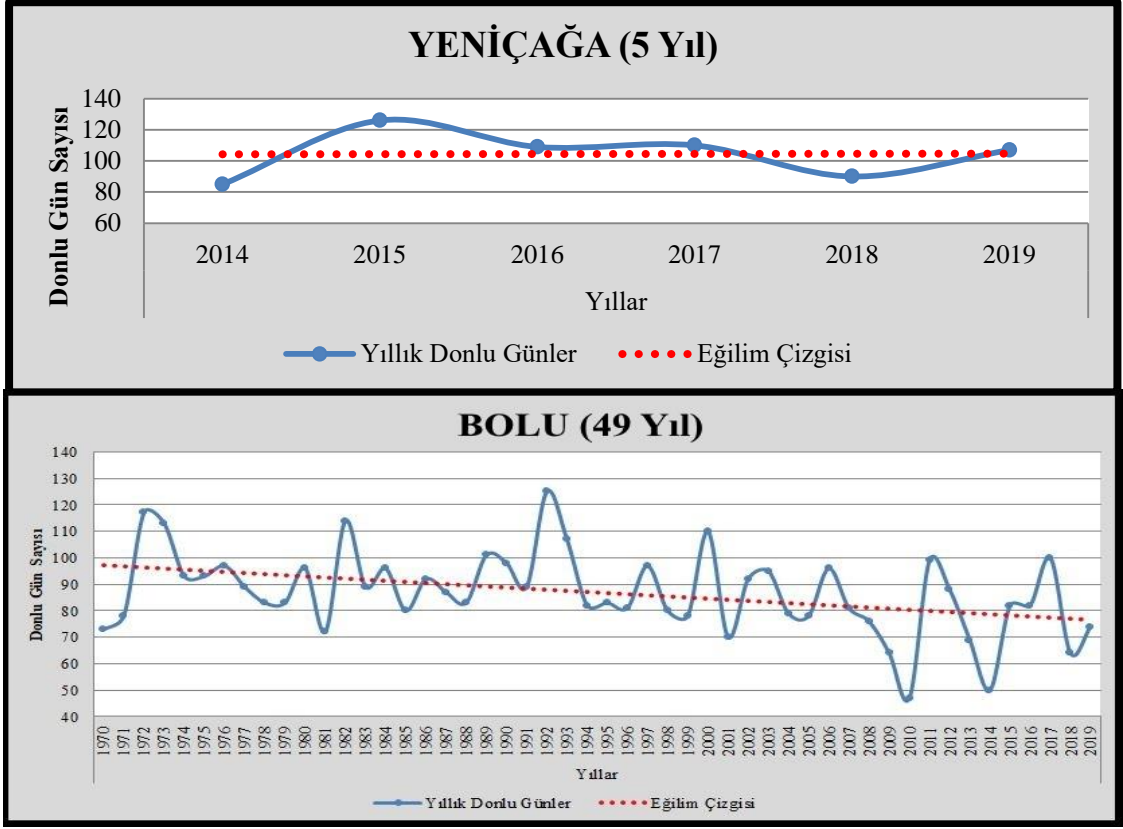
Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.



Şekil 9. Don Olaylı Günlerin Mevsimlere Oranı.







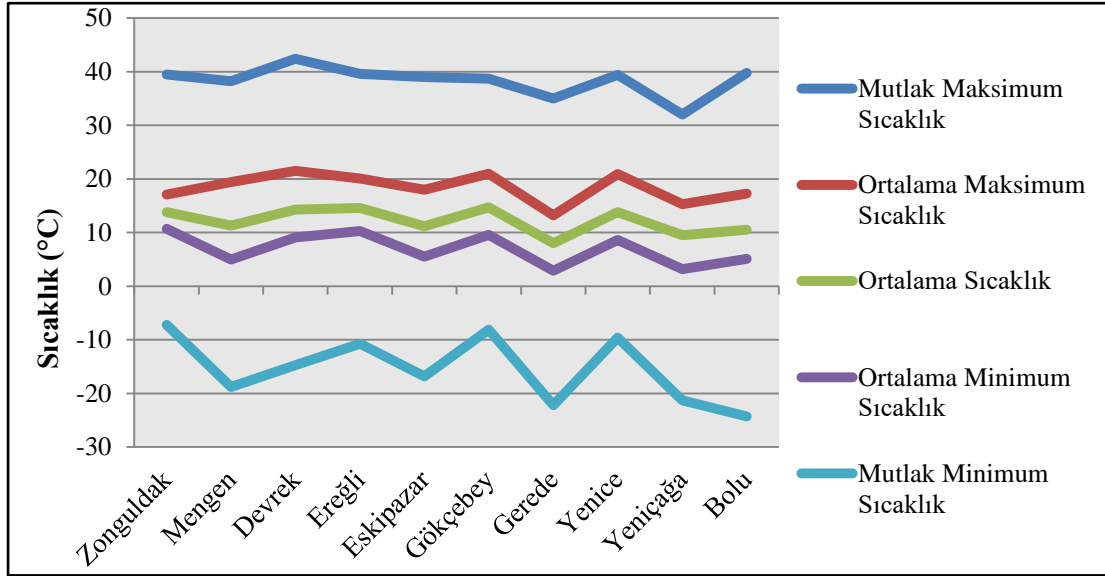
Şekil 10. İstasyonların Yıllık Don Günleri Sayısının Uzun Yıllar İçindeki Değişimi.

İstasyonların yıllık sıcaklıkları incelendiğinde, Zonguldak istasyonunun mutlak maksimum ve mutlak minimum sıcaklıkları arasındaki fark $46,7^{\circ}\text{C}$ olarak hesaplanmıştır. Mengen istasyonunda $61,2^{\circ}\text{C}$; Devrek'te $57,1^{\circ}\text{C}$; Ereğli'de $50,3^{\circ}\text{C}$; Eskipazar'da $55,8^{\circ}\text{C}$; Gökçebey'de $46,8^{\circ}\text{C}$; Gerede'de $57,2^{\circ}\text{C}$; Yenice'de $49,0^{\circ}\text{C}$; Yeniçağa 'da $53,3^{\circ}\text{C}$ ve Bolu'da $64,1^{\circ}\text{C}$ 'dir. Buna göre farkın en fazla olduğu istasyon Bolu 'dur (Tablo 13, Şekil 11).

Tablo 13. İstasyonların Yıllık Sıcaklık Değerleri.

Parametreler	Zonguldak (135 m)	Mengen (636 m)	Devrek (100 m.)	Kdz. Ereğli (19 m)	Eskipazar (757 m)	Gökçebey (73 m)	Gerede (1270 m)	Yenice (182 m)	Yeniçağa (1083 m)	Bolu (743 m)
Mutlak Maksimum Sıcaklık	39,5	38,2	42,4	39,6	39,0	38,7	35,0	39,4	32,0	39,8
Ortalama Maksimum Sıcaklık	17,1	19,4	21,5	20,1	18,0	21,0	13,2	20,9	15,3	17,3
Ortalama Sıcaklık	13,8	11,3	14,3	14,6	11,2	14,7	8,0	13,8	9,5	10,5
Ortalama Minimum Sıcaklık	10,7	5,0	9,1	10,3	5,5	9,6	2,9	8,6	3,2	5,1
Mutlak Minimum Sıcaklık	-7,2	-18,8	-14,7	-10,7	-16,8	-8,1	-22,2	-9,6	-21,3	-24,3

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.



Şekil 11. İstasyonların Sıcaklık Değerleri.

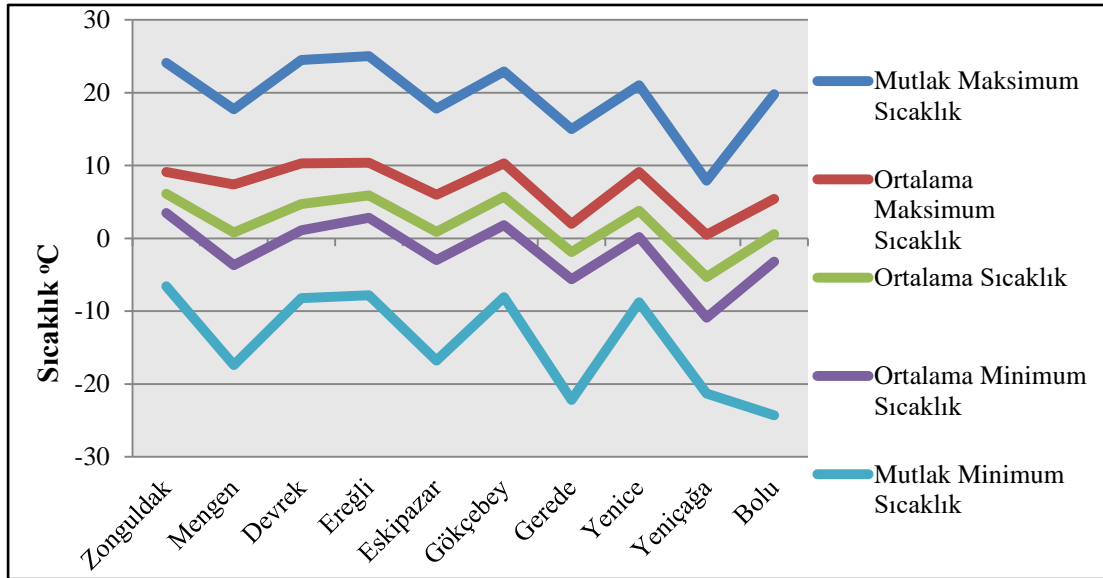
İstasyonların ocak ayı sıcaklıklarına bakıldığında, Zonguldak istasyonunun mutlak maksimum ve mutlak minimum sıcaklıkları arasındaki fark $30,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ olarak hesaplanmıştır. Mengen istasyonunda $35,1\text{ }^{\circ}\text{C}$; Devrek'te $32,7^{\circ}\text{C}$; Ereğli'de $32,8\text{ }^{\circ}\text{C}$; Eskipazar'da $34,6\text{ }^{\circ}\text{C}$; Gökçebey'de $31,0\text{ }^{\circ}\text{C}$; Gerede'de $37,2\text{ }^{\circ}\text{C}$; Yenice'de $29,8\text{ }^{\circ}\text{C}$;

Yeniçağa’ da 29,2 °C ve Bolu’da ise 44,1 °C olduğu görülmektedir. Buna göre Bolu istasyonu, ocak ayındaki uç sıcaklıklar arasındaki farkın en yüksek olduğu istasyondur. Farkın en az olduğu istasyon ise Yeniçağa’dır (Tablo 14, Şekil 12).

Tablo 14.İstasyonların Ocak Ayı Sıcaklık Değerleri.

Parametreler	Zonguldak (135 m)	Mengen (636 m)	Devrek (100 m.)	Kdz. Ereğli (19 m)	Eskipazar (757 m)	Gökçeşey (73 m)	Gerede (1270 m)	Yeniçe (182 m)	Yeniçağa (1083 m)	Bolu (743 m)
Mutlak Maksimum Sıcaklık	24,1	17,7	24,5	25,0	17,8	22,9	15,0	21,0	7,9	19,8
Ortalama Maksimum Sıcaklık	9,1	7,4	10,3	10,4	6,0	10,3	2,0	9,1	0,5	5,4
Ortalama Sıcaklık	6,1	0,8	4,7	5,9	0,9	5,7	-1,9	3,8	-5,3	0,6
Ortalama Minimum Sıcaklık	3,5	-3,7	1,1	2,8	-3,0	1,8	-5,6	0,2	-10,9	-3,2
Mutlak Minimum Sıcaklık	-6,6	-17,4	-8,2	-7,8	-16,8	-8,1	-22,2	-8,8	-21,3	-24,3

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.



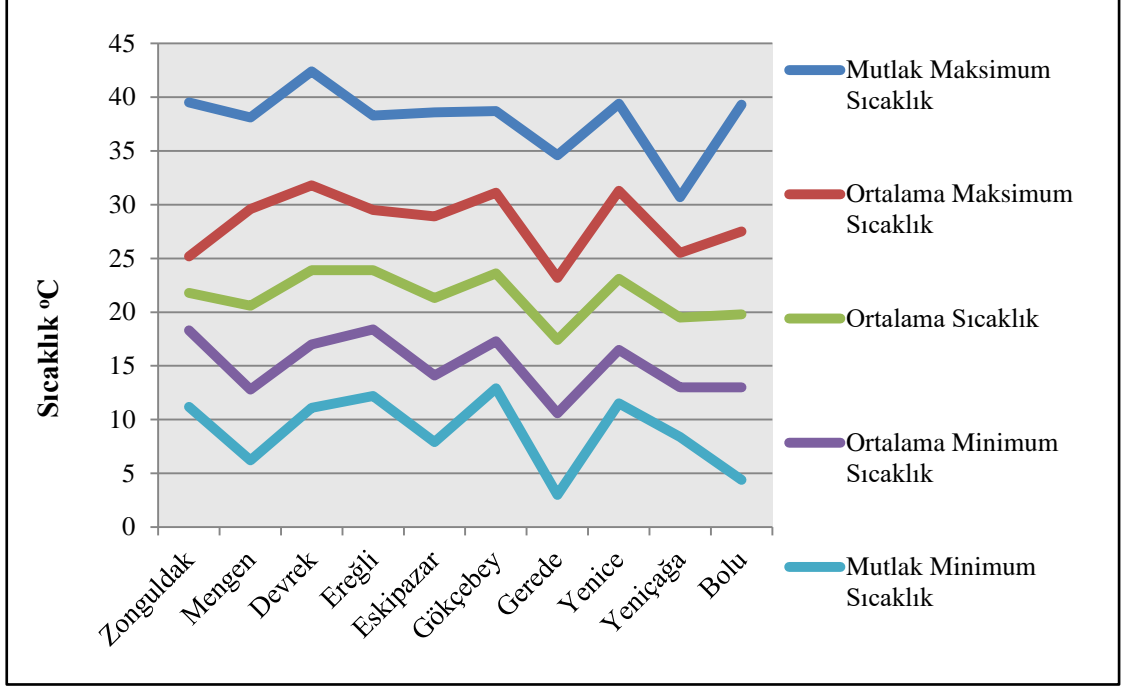
Şekil 12.İstasyonların Ocak Ayı Sıcaklık Değerleri.

İstasyonların temmuz ayı sıcaklıklarına bakıldığında, Zonguldak istasyonunun mutlak maksimum ve mutlak minimum sıcaklıkları arasındaki fark 28,3 °C olarak hesaplanmıştır. Mengen istasyonunda 35,9 °C; Devrek'te 31,3°C; Ereğli'de 26,1 °C; Eskipazar'da 30,7 °C; Gökçebey'de 25,8 °C; Gerede'de 31,6 °C; Yenice'de 27,9 °C; Yeniçağa' da 22,3 °C ve Bolu'da ise 34,9 °C olduğu görülmektedir. Buna göre Bolu istasyonu, temmuz ayı uç sıcaklıkları arasındaki farkın en yüksek olduğu istasyondur. Farkın en az olduğu istasyon ise Yeniçağa'dır (Tablo 15, Şekil 13).

Tablo 15.İstasyonların Temmuz Ayı Sıcaklık Değerleri.

Parametreler	Zonguldak (135 m)	Mengen (636 m)	Devrek (100 m.)	Kdz. Ereğli (19 m)	Eskipazar (757 m)	Gökçebey (73 m)	Gerede (1270 m)	Yenice (182 m)	Yeniçağa (1083 m)	Bolu (743 m)
Mutlak Maksimum Sıcaklık	39,5	38,1	42,4	38,3	38,6	38,7	34,6	39,4	30,7	39,3
Ortalama Maksimum Sıcaklık	25,2	29,6	31,8	29,5	28,9	31,1	23,2	31,3	25,5	27,5
Ortalama Sıcaklık	21,8	20,6	23,9	23,9	21,3	23,6	17,4	23,1	19,5	19,8
Ortalama Minimum Sıcaklık	18,3	12,8	17,0	18,4	14,1	17,3	10,6	16,5	13,0	13,0
Mutlak Minimum Sıcaklık	11,2	6,2	11,1	12,2	7,9	12,9	3,0	11,5	8,4	4,4

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.



Şekil 13. İstasyonların Temmuz Ayı Sıcaklık Değerleri.

Sıcaklık - Bitki İlişkisi

Sıcaklık bitkilerin hayatında rol oynayan en önemli fizyolojik etkenlerden biridir. Bitkiler bazı hayat fonksiyonlarını belirli sıcaklıkta gerçekleştirirler. Sıcaklık koşulları bitkilerin yayılış alanını sınırlarını belirlemede oldukça önemli bir rol oynar. Bitkilerin yaşam aktivitelerini sürdürebilmesi için alt ve üst sıcaklık sınırları vardır. Vejetasyon devresi boyunca bitkiler optimum sıcaklık koşullarında yaşam aktivitelerini sürdürürler. Eğer sıcaklık değerleri bitkinin üst sınırından daha yüksek veya alt sınırından daha düşük ise bitki yaşayamaz ve yok olur. Bu sınırlar her bitki türü için farklılık arz ettiği gibi, aynı türdeki bitkiler için de özümleme, solunum büyüme gibi çeşitli fonksiyonlar içinde ayrı değerler gösterirler. Nihai olarak bitkiler sıcaklık koşullarına uygun olarak yayılış gösterirler (İnandık, 1961; Erinç, 1977; Akman vd. 2011; Atalay ve Efe, 2015).

Ortamin sıcaklık koşulları bitkilerin çimlenmesi, çiçek açması, yapraklanması, çoğalıp yayılması ve fotosentez yapmaları üzerinde doğrudan etkiye sahiptir (Erinç, 1977). Araştırma sahasında topografya özellikleri ve denizel etki sıcaklığın dağılışında etkili olmaktadır. Ortamdaki sıcaklık şartlarının değışiklik göstermesi, vejetasyonun

başlangıç ve bitiş sürelerinde etkili olduğu gibi, fizyolojileri üzerinde de etkili olmaktadır.

Araştırma sahasındaki 43 m yükseltiye sahip Gökçebey meteoroloji istasyonunun yıllık ortalama sıcaklığı 14,3°C'dir. Sahadaki en yüksek yer ise 1874 m rakımlı Gülkayası Tepesi 'dir. İki nokta arasındaki yükselti farkı ise 1804 metredir. İki nokta arasında sıcaklığın yükseldikçe azalmasından dolayı 9,2 °C'lik sıcaklık farkı oluşmaktadır. Sahada sıcaklığın yüksek olduğu yerler, Devrek ve Filyos Çayı' nın oluşturduğu vadi tabanıdır. Sıcaklığın en fazla düştüğü yer; Meğri ve Arkot Dağları üzerinde bulunan tepelik alanlardır.

Sıcaklığın arttığı vadi tabanlarında, su ve sıcaklık isteği yüksek olan doğu çınarı (*Platanus orientalis*), akkavak (*Populus alba.*), söğüt (*Salix sp.*) ve adi kızılalağaç (*Alnus glutinosa*) gibi türler görülmektedir. Sıcaklığın düşük olduğu yüksek kısımlarda ise sıcaklık istekleri düşük olan türler görülmektedir. Bunlar doğu kayını (*Fagus orientalis*), karaçam (*Pinus nigra*), macar meşesi (*Quercus frainetto*), adi gürgen (*Carpinus betulus*), ova akçaağacı (*Acer campestre*), adi dişbudak (*Fraxinus excelsior*) ve gümüşi ihlamur (*Tilia tomentosa*) ve Uludağ göknarı (*Abies bornmülleriana*), sarıçam (*Pinus sylvestris*) görülmektedir.

1.5.2.2.Nem

Bağıl (Nispi) Nem

Havada bulunan su buharı miktarının doygun haldeki miktarına oranı bağıl nemdir (Atalay, 2010). Bağıl nemin fazla veya az olması evapotranspirasyonu doğrudan etkilediğinden bitkilerin dağılımında önemli rol oynamaktadır. Bağıl nemin fazla olduğu alanlarda nemcil bitki türleri bulunurken, bağıl nemin az olduğu alanlarda kurakçıl bitki türleri görülmektedir.

Araştırma sahası ve çevresinde bulunan istasyonlarının bağıl nem oranları incelendiğinde, yıl boyunca %68,5'in üzerinde olduğu görülmektedir. Yıllık ortalama bağıl nemin en yüksek olduğu istasyon %81,0 ile Mengen, en düşük olduğu istasyon ise %68,5 ile Eskipazar'dır. Zonguldak %72,1, Devrek %78,6, Ereğli %76,6,

Gökçebey %78,2, Gerede %71,2, Yenice %76,4, Yeniçağa %74,4 ve Bolu %73,2 bağıl nem değerlerine sahiptir.

Aylara göre bağıl nemin dağılımı incelendiğinde; Zonguldak' ta en yüksek bağıl nem eylül (%90,3), en düşük bağıl nem aralık (% 69,3) ayındadır. Mengen' de en yüksek aralık (% 91,1), en düşük ağustos (% 71,9); Devrek' te en yüksek aralık (% 86,8), en düşük ağustos (% 69,9); Ereğli'de en yüksek ocak (%79,8), en düşük haziran (%72,7); Eskipazar' da en yüksek aralık (%78,1), en düşük ağustos (%59,4); Gökçebey' de en yüksek ekim (% 85,1), en düşük nisan (% 71,4); Gerede' de en yüksek ocak (% 82,1), en düşük ağustos (% 63,3);Yenice' de en yüksek aralık (%85,7), en düşük ağustos (%69,0); Yeniçağa' de en yüksek aralık (% 83,0), en düşük şubat (% 64,7); Bolu' da ise en yüksek aralık (% 79,0), en düşük ağustos (% 68,3) ayındadır (Tablo 16).

Tablo 16. İstasyonların Aylık Ortalama Bağıl Nem Oranları (%).

İstasyonlar	Aylar												Yıllık
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Zonguldak	70,8	70,2	70,7	71,1	74,2	73,2	73,9	74,2	73,4	74,3	70,3	69,3	72,1
Mengen	87,4	81,8	78,0	73,0	83,0	83,9	75,2	71,9	75,8	85,0	85,7	91,1	81,0
Devrek	85,4	82,3	78,6	73,8	76,8	74,1	70,7	69,9	75,7	84,0	84,7	86,8	78,6
Kdz. Ereğli	79,8	78,6	77,2	75,0	75,8	72,7	73,9	75,6	76,2	78,2	77,4	78,7	76,7
Eskipazar	77,8	72,8	68,2	63,5	67,3	67,0	60,0	59,4	63,0	71,6	72,9	78,1	68,5
Gökçebey	78,8	76,6	75,5	71,4	80,1	78,0	75,8	76,4	77,5	85,1	80,9	82,1	78,2
Gerede	82,1	79,0	73,7	66,8	66,9	68,0	64,7	63,3	64,6	70,7	73,8	80,9	71,2
Yenice	81,5	76,4	74,4	71,9	77,1	75,9	69,9	69,0	72,1	81,0	81,3	85,7	76,4
Yeniçağa	81,0	64,7	69,0	68,7	77,6	80,8	71,3	73,3	71,3	79,1	73,4	83,0	74,4
Bolu	78,4	75,8	72,5	70	72,1	71,7	68,8	68,3	70,9	74,8	76,4	79,0	73,2

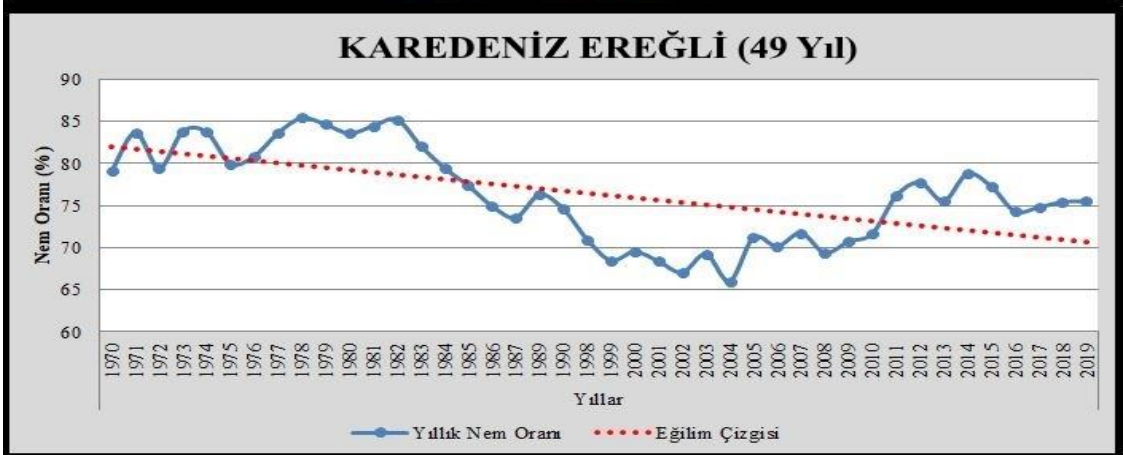
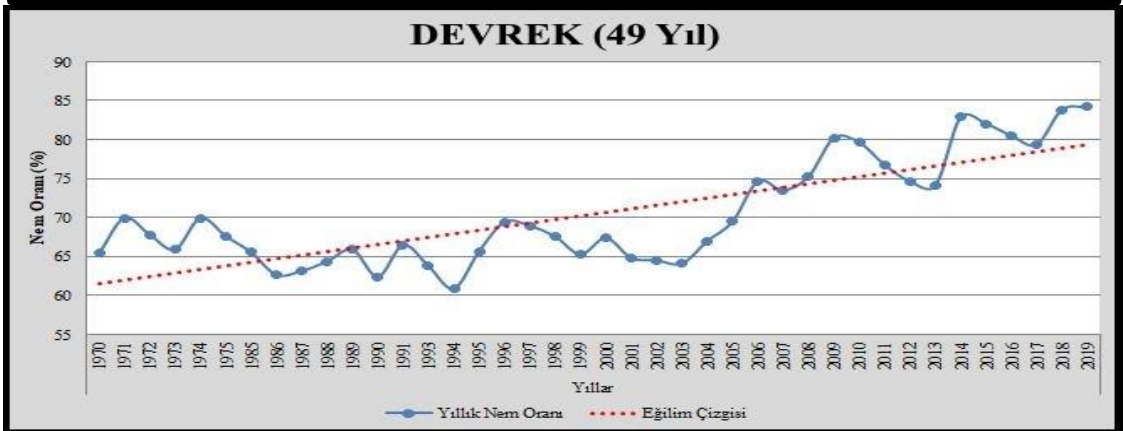
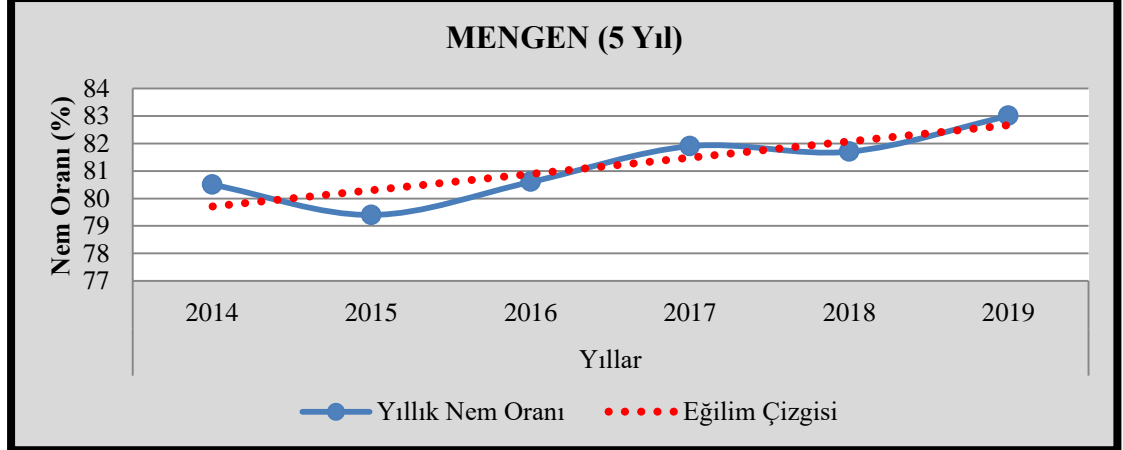
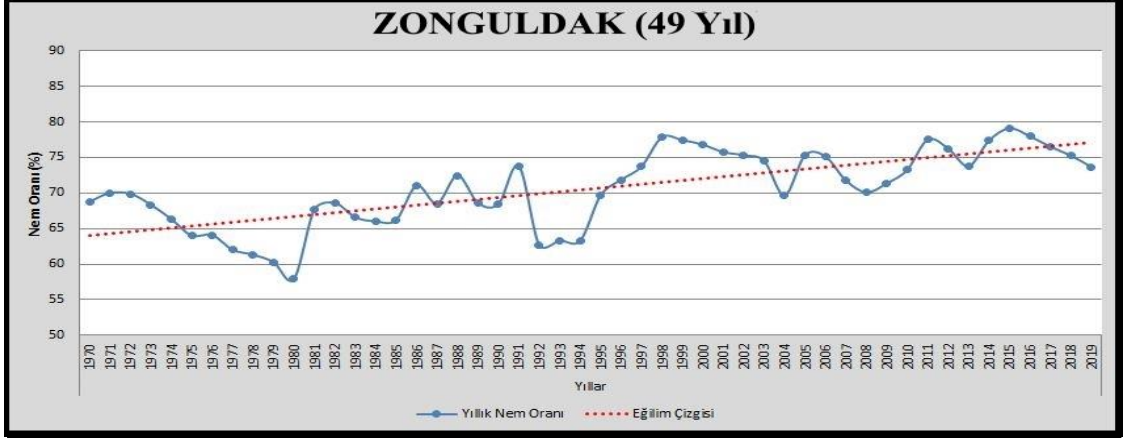
Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

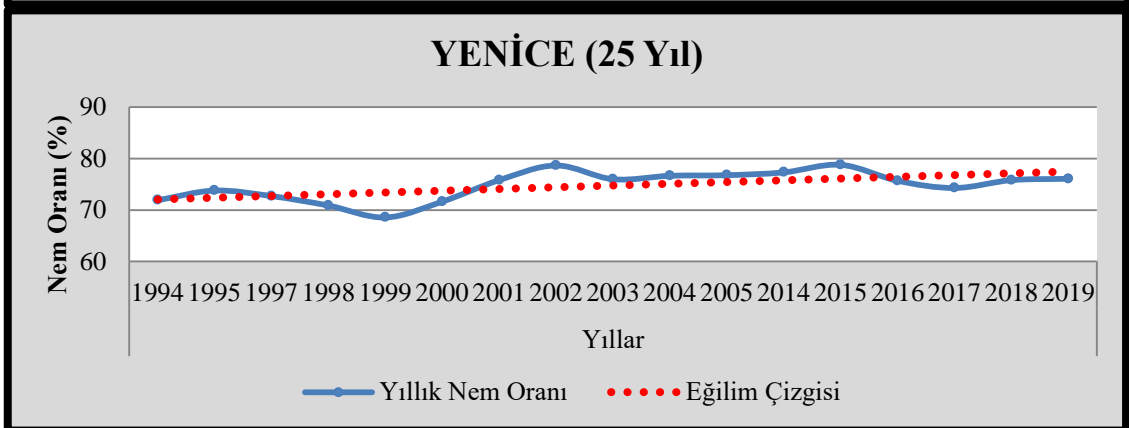
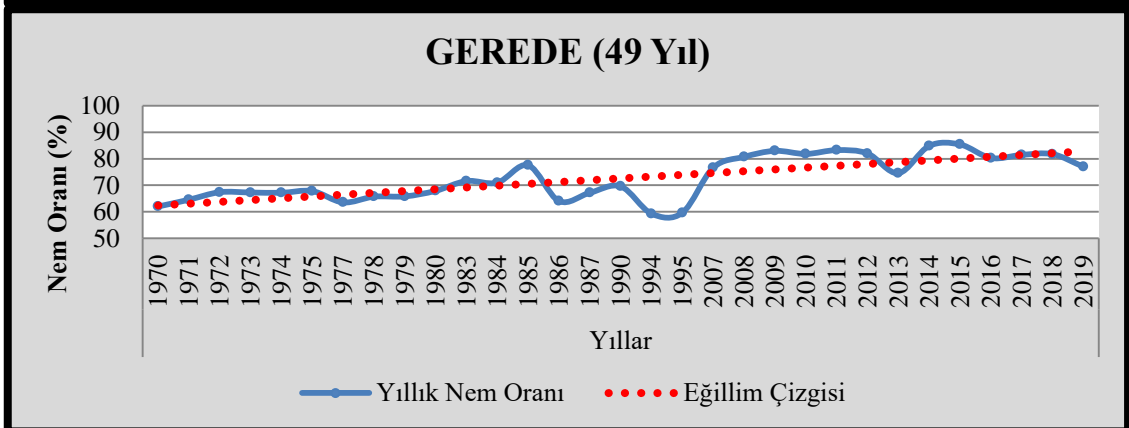
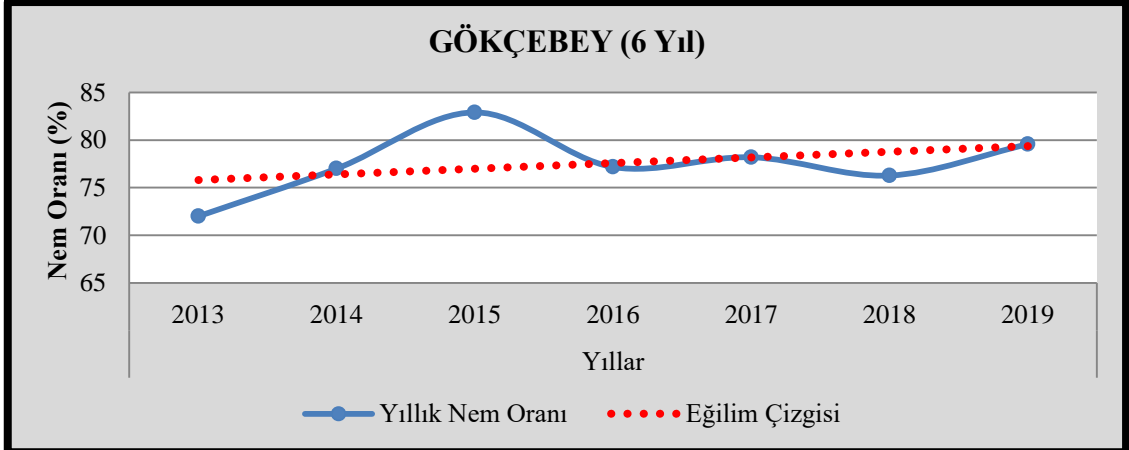
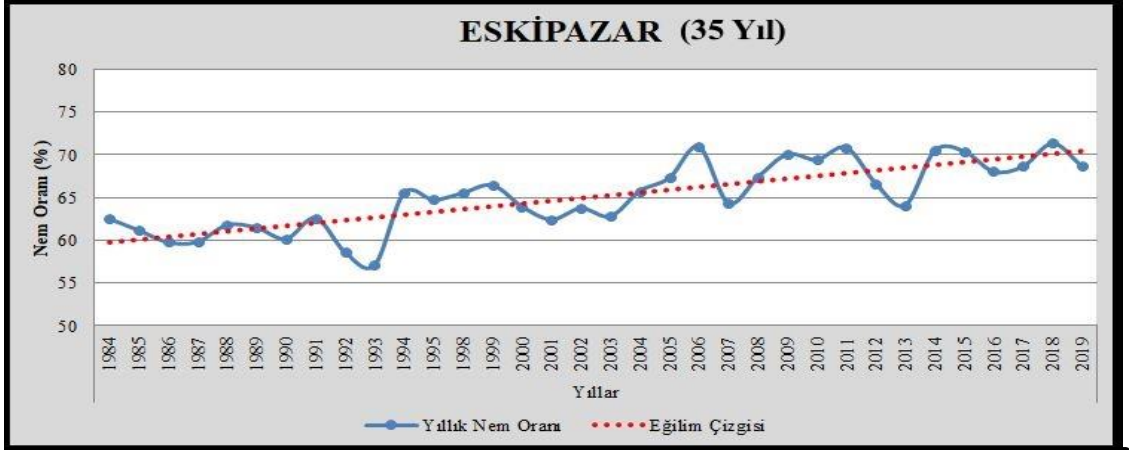
Mevsimlere göre bağıl nemin durumu incelendiğinde; sonbahar ve kış mevsimlerinde bağıl nemin daha yüksek olduğu, yaz mevsiminde ise daha düşük olduğu görülmektedir. Zonguldak ve Yeniçağa istasyonlarında ise en düşük bağıl nem ilkbahar mevsimindedir. Zonguldak ve Ereğli istasyonlarında bağıl nem diğer istasyonlara göre daha düzenli seyretmektedir. Denizel etkiden daha uzak olan Eskipazar ve Gerede istasyonlarında bağıl nem oranı daha düşük, diğer istasyonlarda daha yüksektir (Tablo 17).

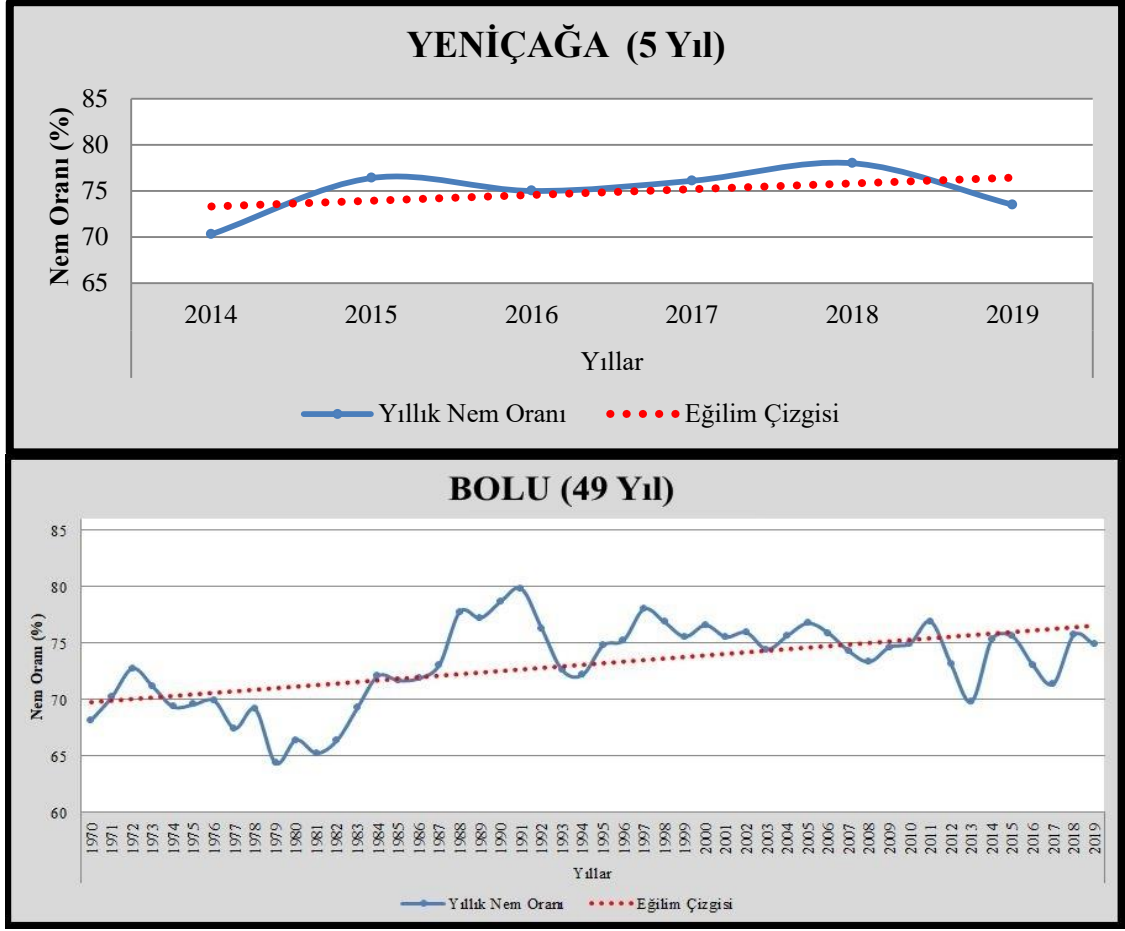
Tablo 17.İstasyonların Mevsimlere Göre Bağıl Nem Ortalamaları (%).

İstasyonlar	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Yıllık
Zonguldak	72	73,7	72,6	70	72,1
Mengen	78	77	82,1	85,7	81
Devrek	76,4	71,5	81,4	84,8	78,6
Kdz. Ereğli	76	74	77,2	79	76,6
Eskipazar	66,3	62,1	69,1	76,2	68,5
Gökçebey	75,6	76,7	81,1	79,1	78,2
Gerede	69,1	65,3	69,7	80,6	71,2
Yenice	74,4	71,6	78,1	81,2	76,4
Yeniçağa	71,7	75,1	74,6	76,2	74,4
Bolu	71,5	69,6	74	77,7	73,2

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.







Şekil 14. İstasyonların Yıllık Nem Oranının Uzun Yıllar İçerisindeki Değişimi.

Bağlı Nem - Bitki İlişkisi

Havadaki bağlı nemin bitkiler için önemi büyüktür. Bitkiler su ihtiyaçlarını topraktan aldıkları gibi havada bulunan bağlı nemden de karşılayabilmektedirler. Havada bulunan bağlı nem miktarının fazla olması, bitkilerin terlemesini azaltarak su kaybını önlemektedir. Kurak dönemde havadaki bağlı nem miktarı ne kadar fazla ise bitkiler için o kadar olumlu etkisi olmaktadır. Havadaki bağlı nemin az olması ise terlemeyi arttırarak su kaybına neden olmaktadır. Nem oranının sürekli olarak az olması durumunda; bitkilerdeki terleme hızlı şekilde artar, transpirasyon ile kaybedilen su, kökler ile alınan sudan fazla olduğunda bitki stomalarını kapatır ve transpirasyonu azaltmaya çalışır. Bitki fotosentez ve solunum için gerekli olan gaz alışverişini normal yapamaz ve büyümesi yavaşlar ya da durur.

Havanın nem durumu, basınç ve sıcaklık ilişkisi evapotranspirasyonu etkilemektedir. Basıncın yükselmesi buharlaşmayı azaltırken, düşmesi ise

artırmaktadır. Nemlilik koşullarının artması veya azalması bu durumları güçlendirmektedir. Havanın nem açığı arttıkça bitkilerin su kaybı artmaktadır. Bağlı nemin yüksek olduğu yerlerde ise buharlaşma azalmaktadır. Bitkilerin yetişmesi esnasında suya en fazla ihtiyaç olduğu dönemler olan, buharlaşmanın yüksek olduğu zamanlarda eğer yağışların buharlaşmayı karşılayamadığı bir durum ortaya çıkarsa, ortamda kurakçıl şartlar gözlenir. Bu durumda, o yerde bulunan bitkilerin bazıları için hayati bir süreç yaşanır (Dönmez, 1984).

Bağıl nem, bitkilerin yaşamını etkilediği gibi dağılışları üzerinde de etkili olmaktadır. Araştırma sahası, kuzeyden gelen nemli hava kütlelerinin etkisi altında olduğundan kuzey yamaçlarda nemcil bitki türleri, doğu kayını (*Fagus orientalis*), gümüşü ihlamur (*Tilia tomentosa*), karkas ihlamuru (*Tilia rubra*), adi gürgen (*Carpinus betulus*), uludağ göknarı (*Abies bornmülleriana*), güney yamaçlarda ise karaçam (*Pinus nigra*), sapsız meşe (*Quercus petraea*) toplulukları ve maki elemanları yayılış göstermektedir.

1.5.2.3. Bulutlu, Kapalı ve Açık Günler

Araştırma sahası ve çevresindeki meteoroloji istasyonlarının yıllık ortalama bulutlu günler sayısı; 175,2 gün (Yenice) ile 249,5 gün (Bolu) arasında değişiklik göstermektedir. Yıllık bulutlu gün sayıları ise şöyledir: Eskipazar 235,1 gün, Zonguldak 244 gün, Bolu 249,5 gün, Ereğli 232,1 gün, Devrek 203,7 gün, Gerede 201,2 gün ve Yenice 175,2 gündür (Tablo 18).

Bulutlu günlerin aylara dağılımını incelendiğinde, en fazla bulutlu gün sayısının mayıs ayında, en az ise ağustos ayında olduğu görülmektedir. En fazla ve en az bulutlu günlerin aylara dağılımına göre, Eskipazar 22,4 gün mayıs - 16,8 gün ağustos' tur. Zonguldak' ta 22,9 gün aralık - 16,5 gün ağustos, Bolu' da 23,9 gün mayıs - 18 gün ağustos, Ereğli' de 22,4 gün mayıs - 16,8 gün ağustos, Devrek' te 19,6 gün mayıs - 15,2 gün şubat, Gerede' de 22 gün mayıs - 13,9 gün ocak, Yenice' de ise 17,2 nisan - 13,3 gün ile ağustos' tur (Tablo 18).

Tablo 18. İstasyonların Aylık ve Yıllık Ortalama Bulutlu Gün Sayıları.

İstasyon	R.S (Yıl)	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Eskipazar	20	19.1	19.3	21.1	21.3	22.4	21.6	18.5	16.8	17.9	20.1	18.7	18.3	235.1
Zonguldak	59	21.2	19.7	21.5	21.7	22.2	19.2	16.7	16.5	18.2	21.7	22.5	22.9	244.0
Bolu	59	20.6	19.7	22.0	22.2	23.9	20.2	18.5	18.0	19.2	23.0	21.1	21.1	249.5
Kdz. Ereğli	20	19.1	19.3	21.1	21.3	22.4	21.6	18.5	16.8	17.9	20.1	18.7	18.3	235.1
Devrek	33	15.7	15.2	17.4	18.5	19.6	16.8	15.9	16.2	17.2	16.8	16.5	17.9	203.7
Gerede	44	13.9	15.0	16.4	18.7	22.0	21.1	17.0	15.6	14.9	15.9	15.9	14.8	201.2
Yenice	12	14.5	15.1	15.1	17.2	13.7	10.9	13.7	13.3	15.5	15.2	15.5	15.5	175.2

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

Bulutlu gün sayılarının mevsimlere dağılımına bakıldığında Eskipazar' da en fazla 64,8 gün ile ilkbahar mevsiminde, en az ise 56,7 gün ile bulutlu gün sayılarının eşit olduğu kış ile sonbahar mevsiminde görülmektedir. yaz mevsimindeki bulutlu gün sayısı ise 56,9 gündür (Tablo 19).

Zonguldak' ta en fazla 65,4 gün ile ilkbahar mevsiminde, en az 52,4 gün ile yaz mevsiminde; Bolu' da en fazla 68,1 gün ile ilkbahar mevsiminde, en az ise 56,7 gün ile yaz mevsiminde; Ereğli İstasyonunda en fazla 61,5 gün ile ilkbahar mevsiminde, en az ise 51,4 gün ile yaz mevsiminde görülmektedir.

Devrek istasyonunda en fazla 55,5 gün ile ilkbahar mevsiminde, en az 48,8 gün ile kış mevsiminde; Gerede istasyonunda en fazla 57,1 gün ile ilkbahar, en az 43,7 gün ile kış mevsiminde; Yenice istasyonunda ise en fazla 46,2 gün ile sonbahar mevsiminde, en az ise 37,9 gün ile yaz mevsimindedir (Tablo 19).

Genel olarak en fazla bulutlu gün sayısının olduğu mevsim ilkbahar, en az ise yaz mevsiminde görülmektedir (Tablo 19).

Tablo 19. İstasyonların Bulutlu Gün Sayılarının Mevsimlere Dağılışı.

İstasyonlar	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Yıllık
Eskipazar	64,8	56,9	56,7	56,7	235,1
Zonguldak	65,4	52,4	62,4	64,8	244
Bolu	68,1	56,7	63,3	61,4	249,5
Kdz. Ereğli	61,5	51,4	58,6	60,6	232,1
Devrek	55,5	48,9	50,5	48,8	203,7
Gerede	57,1	53,7	46,7	43,7	201,2
Yenice	46	37,9	46,2	45,1	175,2

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

Araştırma sahası ve çevresinde yer alan meteoroloji istasyonlarının yıllık ortalama kapalı günler sayısı incelendiğinde, 40,1 gün (Bolu) ile 106 gün (Devrek) arasında değiştiği görülmektedir. Eskipazar istasyonunda en fazla kapalı gün (8,7 gün) aralık ayında, en az kapalı gün (2,1 gün) temmuz ayındadır. Zonguldak' ta en fazla kapalı gün (6,9 gün) ocak ayında, en az kapalı gün (1,9 gün) haziran ayındadır. Bolu' da en fazla kapalı gün (6,6 gün) ocak ayında, en az ise (1,3 gün) temmuz ayındadır (Tablo 20).

Ereğli istasyonunda en fazla kapalı gün (8 gün) ocak ayında, en az kapalı gün (1,5 gün) temmuz ayındadır. Devrek' te en fazla kapalı gün (12,4 gün) şubat ayında, en az kapalı gün (5,6 gün) temmuz ve ekim aylarındadır. Gerede' de en fazla kapalı gün (13,6 gün) ocak ayında, en az kapalı gün (2,1 gün) ağustos ayındadır. Yenice istasyonunda ise en fazla kapalı gün (12,4 gün) ocak ayında, en az kapalı gün (3,4 gün) temmuz ayında görülmektedir (Tablo 20).

Tablo 20. İstasyonların Ortalama Kapalı Günler Sayısı.

İstasyon	R.S (Yıl)	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Devrek	33	11,3	12,4	11,9	8,8	8,2	6,8	5,6	7,2	5,6	6,5	9,4	12,3	106
Yenice	12	12,4	11,3	9	7	7,1	6,4	3,4	5,4	3,6	7,7	6,6	10,9	90,8
Gerede	44	13,6	10,8	10,9	8,4	5	2,7	2,4	2,1	4,1	7,4	9	13,4	89,8
Eskipazar	20	8,3	5,5	5,6	5,1	4	3,5	2,1	2,9	3,2	4,1	5,3	8,7	58,3
Kdz. Ereğli	20	8	7,1	7,4	5,4	3,3	1,6	1,5	2	2	3,1	4,5	6,1	52
Zonguldak	59	6,9	5,9	5,5	4,1	3,1	1,9	1,8	2	2	2,7	3,1	5,2	44,2
Bolu	59	6,6	5,2	4,9	3,2	2,3	1,6	1,3	1,5	1,8	2,4	3,2	6,1	40,1

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

Kapalı günlerin mevsimlere dağılışı incelendiğinde; en fazla kış, en az yaz mevsiminde olduğu görülmektedir. Devrek’ te kış mevsiminde 36, ilkbaharda 28,9, sonbaharda 21,5, ve yaz mevsiminde ise 19,6 gün kapalı olmaktadır. Yenice istasyonunda, kış mevsiminde kapalı gün sayısı 34,6, ilkbaharda 23,1, sonbaharda 17,9, yaz mevsiminde ise 15,2’ dir. Gerede’ de 37,8 ile kış mevsiminde en fazla görülen kapalı gün sayısı ilkbaharda 23,2 gün, sonbaharda 20,5 gün ve yaz mevsiminde 7,2 gün olarak görülmektedir. Eskipazar’ da kış mevsiminde kapalı gün sayısı 22,5, ilkbaharda 14,7, sonbaharda 12,6 ve yaz mevsiminde ise 8,5 olarak görülmektedir. Ereğli istasyonunda kapalı gün sayısı kış mevsiminde 21,2, ilkbaharda 16,1, sonbaharda 9,6 ve yaz mevsiminde ise 5,1 olarak görülmektedir. Zonguldak istasyonu kış mevsiminde 18 gün kapalı iken ilkbaharda 12,7 gün, sonbaharda 7,8 gün ve yaz mevsiminde 5,7 gün kapalı olarak görülmektedir. Bolu ise kış mevsiminde 17,9 gün kapalı, ilkbaharda 10,7 gün, sonbaharda 7,4 gün ve yaz mevsiminde 4,4 gün kapalı olarak görülmektedir (Tablo 21).

Tablo 21. İstasyonların Kapalı Gün Sayılarının Mevsimlere Dağılışı.

İstasyonlar	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Yıllık
Devrek	28,9	19,6	21,5	36	106
Yenice	23,1	15,2	17,9	34,6	90,8
Gerede	24,3	7,2	20,5	37,8	89,8
Eskipazar	14,7	8,5	12,6	22,5	58,3
Kdz. Ereğli	16,1	5,1	9,6	21,2	52
Zonguldak	12,7	5,7	7,8	18	44,2
Bolu	10,7	4,4	7,4	17,9	40,1

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

Araştırma sahası ve çevresinde yer alan meteoroloji istasyonlarının yıllık ortalama açık günler sayısı incelendiğinde, 90,7 gün (Zonguldak) ile 52,8 gün (Gerede) arasında değiştiği görülmektedir. Bolu’ da 88,4 gün, Yenice’de 78,9 gün, Ereğli’de 74,8 gün, Eskipazar’ da 52,4 gün, Devrek’ te 49,1 gün olarak görülmektedir. Açık günler en fazla yaz mevsiminde, en az ise kış mevsiminde yaşanmaktadır (Tablo 22).

İstasyonlardaki açık gün sayılarının en fazla ve en az olduğu aylar şu şekildedir: Zonguldak 14,4 gün ağustos – 3,6 gün aralık ve şubat; Bolu 12,9 gün ağustos – 4,3 gün şubat ayındadır. Yenice 10,2 gün ağustos – 3,4 gün şubat; Ereğli 11,2 gün temmuz – 2,7 gün aralık; Eskipazar 7,1 gün ağustos – 2,3 gün ocak; Devrek 6,4 gün ağustos – 2,2 gün ile şubat ayıdır. Gerede istasyonunda ise 6,9 gün ağustos – 1,5 gün şubat ayıdır (Tablo 22).

İstasyonlarda görülen açık gün sayısının en fazla olduğu ay; Ereğli’de temmuz diğer istasyonlarda ağustos ayıdır. En az olduğu ay Ereğli’ de aralık, diğer istasyonlarda şubat ayı olarak görülmektedir (Tablo 22).

Tablo 22.İstasyonların Ortalama Açık Günler Sayısı.

İstasyon	R.S (Yıl)	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Zonguldak	59	3,7	3,6	4,2	4,7	6,9	10,6	14,1	14,4	11,5	8,1	5,3	3,6	90,7
Bolu	59	4,6	4,3	4,9	5,3	6,4	9,6	12,2	12,9	10,4	6,8	6,4	4,6	88,4
Yenice	12	4,4	3,4	4,9	4,7	7,8	8,5	8,1	10,2	9	6,6	7,6	3,7	78,9
Kdz. Ereğli	20	3	3	3,8	3,4	5,6	9,3	11,2	11	9,5	7,3	5	2,7	74,8
Eskipazar	20	2,3	3,5	3,8	3,2	3,1	4	6,9	7,1	6,5	4,4	4,1	3,5	52,4
Devrek	33	3,1	2,2	2,7	2,7	4,4	5	5,7	6,4	4,6	3,4	5,4	3,5	49,1
Gerede	44	1,9	1,5	2,5	2,6	2,6	4,7	6,7	6,9	5,1	3,7	2,8	1,8	42,8

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

Açık günlerin mevsimlere dağılışı incelendiğinde; en fazla açık günler yaz mevsiminde en az ise kış mevsiminde olduğu görülmektedir. Zonguldak' ta en fazla 39,1 gün ile yaz mevsiminde, en az 10,9 gün ile kış mevsiminde görülmektedir. Bolu' da en fazla 34,7 gün ile yaz mevsiminde, en az 13,5 gün ile kış mevsimindedir. Yenice istasyonunda en fazla 26,8 gün ile yaz mevsiminde, 11,5 gün ile kış mevsiminde görülmektedir. Ereğli' de en fazla 31,5 gün ile yaz mevsiminde, en az ise 8,7 gün ile kış mevsiminde yaşanmaktadır. Eskipazar istasyonunda en fazla 18 gün ile yaz mevsiminde, 9,3 gün ile kış mevsiminde görülmektedir. Devrek' te en fazla 17,1 gün ile yaz mevsiminde, 8,8 gün ile kış mevsiminde görülmektedir. Gerede istasyonunda en fazla 18,3 gün ile yaz mevsiminde, 5,2 gün ile kış mevsiminde görülmektedir (Tablo 23).

Tablo 23. İstasyonların Ortalama Açık Günler Sayısının Mevsimlere Dağılışı.

İstasyonlar	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Yıllık
Zonguldak	15,8	39,1	24,9	10,9	90,7
Bolu	16,6	34,7	23,6	13,5	88,4
Yenice	17,4	26,8	23,2	11,5	78,9
Kdz. Ereğli	12,8	31,5	21,8	8,7	74,8
Eskipazar	10,1	18	15	9,3	52,4
Devrek	9,8	17,1	13,4	8,8	49,1
Gerede	7,7	18,3	11,6	5,2	42,8

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

Bulutluluk - Kapalı ve Açık Günler – Bitki İlişkisi

Fotosentez olayının gerçekleşebilmesi için ışık olmazsa olmazdır. Ancak bitkilerin ışık veya difüz radyasyon istekleri de farklılık göstermektedir. *Fagus orientalis* gibi bazı türler difüz radyasyon koşullarının hüküm sürdüğü alanlarda dağılışı gösterirken, *Pinus sylvestris* L. gibi bazı türler ise ışık isteği yüksek olduğu için doğrudan ışık alan sahalarda gelişim göstermektedir. Vadi yamaçlarında ışık isteği yüksek olan türler güney yamaçlarda, kuzey yamaçlara göre daha yükseklere kadar dağılışı yapmaktadır. Bulutluluk koşullarının arttığı alanlarda ise ışık isteği düşük olan türler yaygın olarak görülmektedir (Öztekinci, 2019).

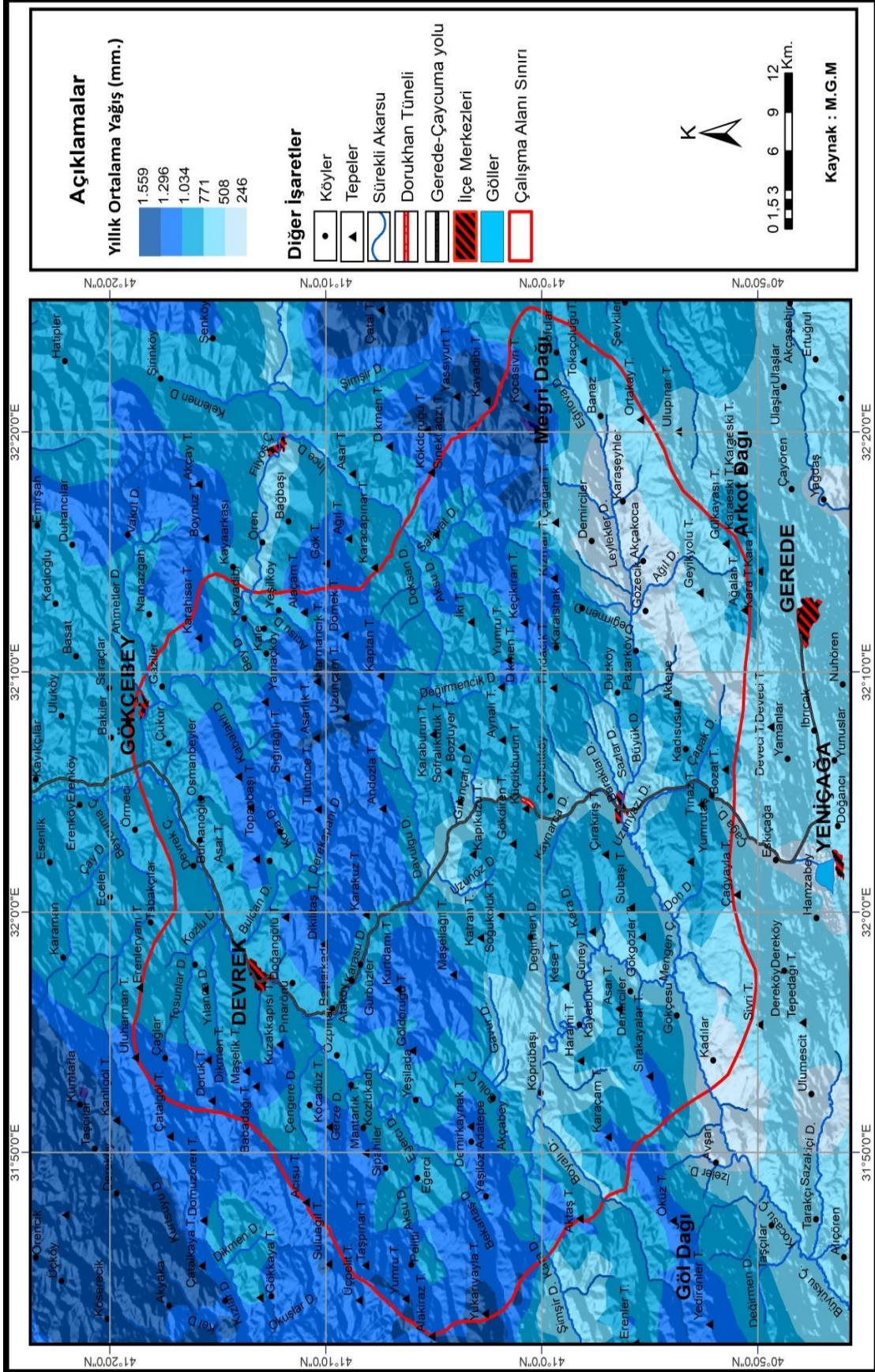
Araştırma sahasında güneş radyasyonunun fazla olduğu güneyli bakıda ve iç kesimlerde karaçam (*Pinus nigra*), meşe (*Quercus sp.*) ve maki toplulukları; difüz radyasyonun etkili olduğu kesimlerde, doğu kayını (*Fagus orientalis*), adi gürgen (*Carpinus betulus*), uludağ göknarı (*Abies bornmülleriana*.) toplulukları yayılışı göstermektedir.

1.5.2.4.Yağış

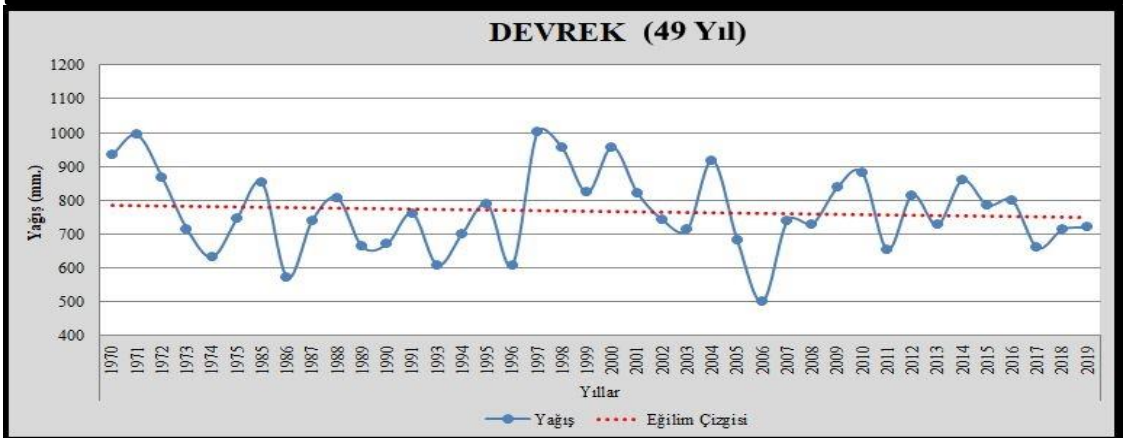
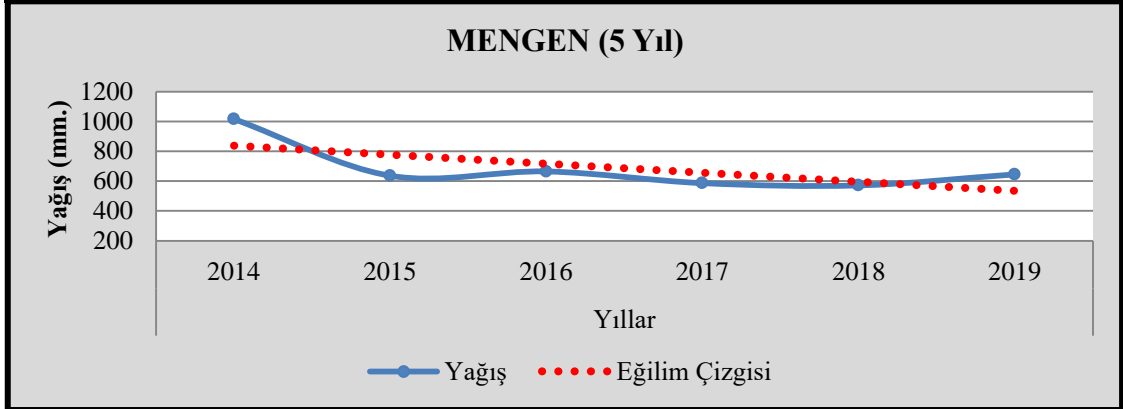
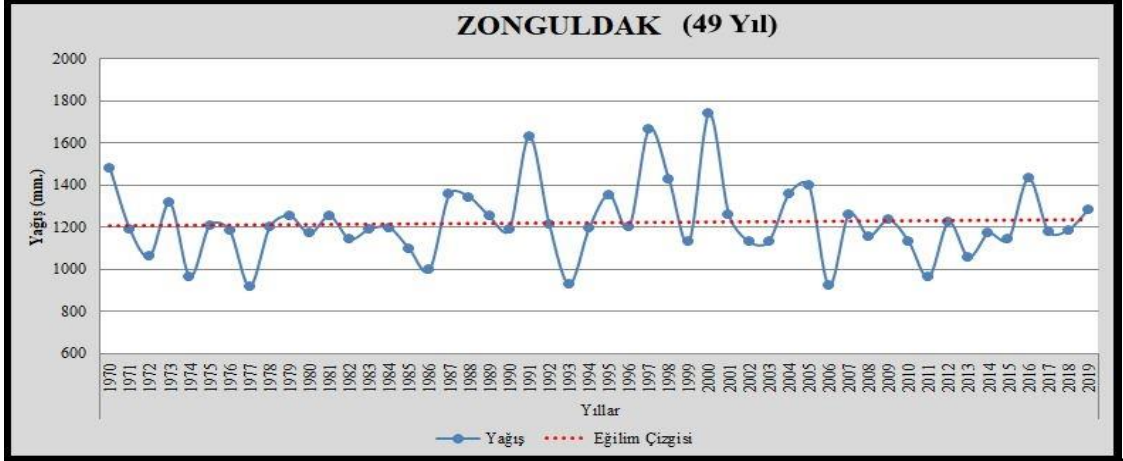
Yıllık Yağış

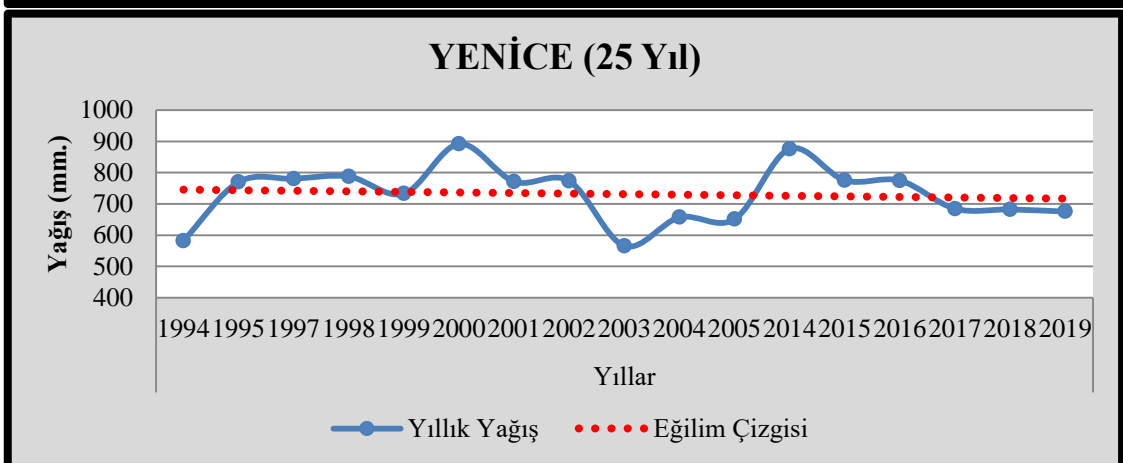
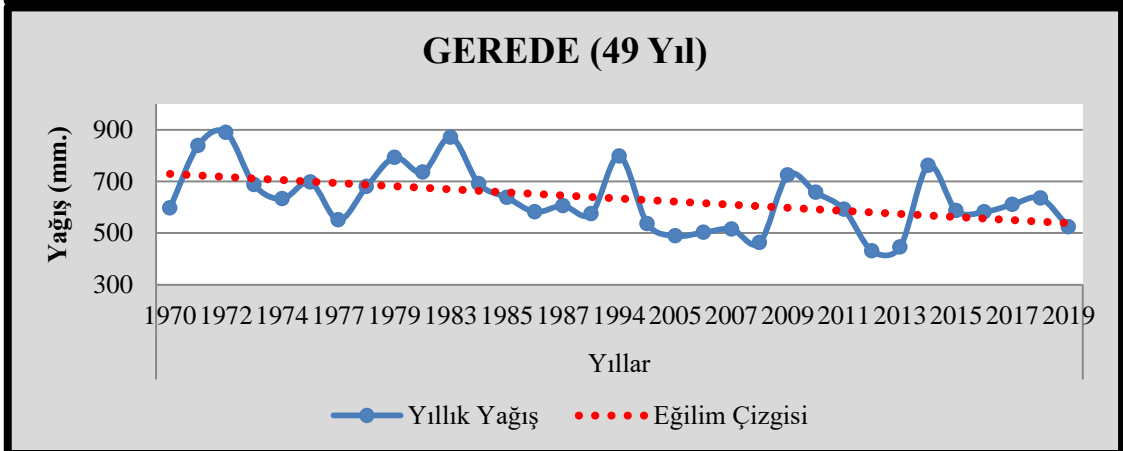
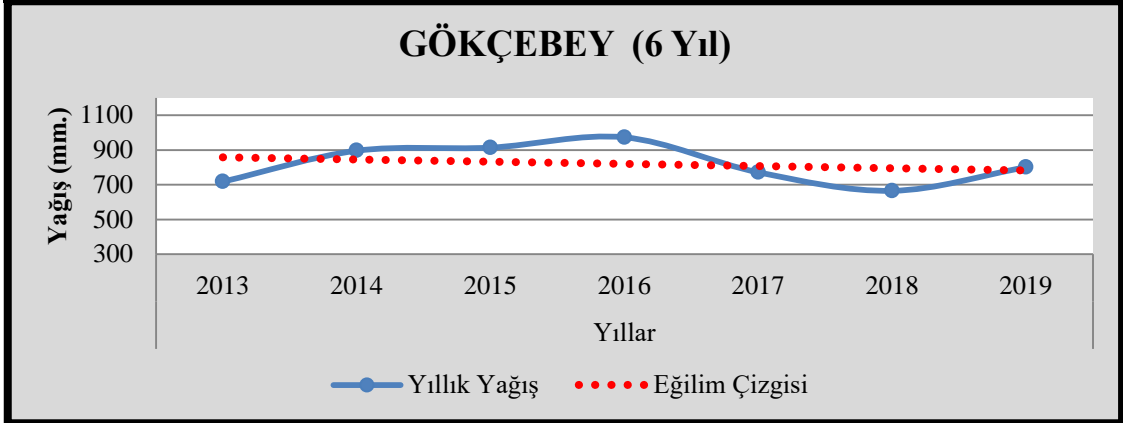
Araştırma sahası ve çevresindeki istasyonlara ait yıllık ortalama yağış miktarı 447,6 mm (Eskipazar) ile 1219 mm (Zonguldak) arasında değişmektedir. Mengen 632 mm, Devrek 800,3 mm, Ereğli 1181 mm, Gökçebey 789,1 mm, Gerede 578,6 mm, Yenice 724,1 mm, Yeniçağa 534,1 mm ve Bolu 547,6 mm yağış almaktadır.

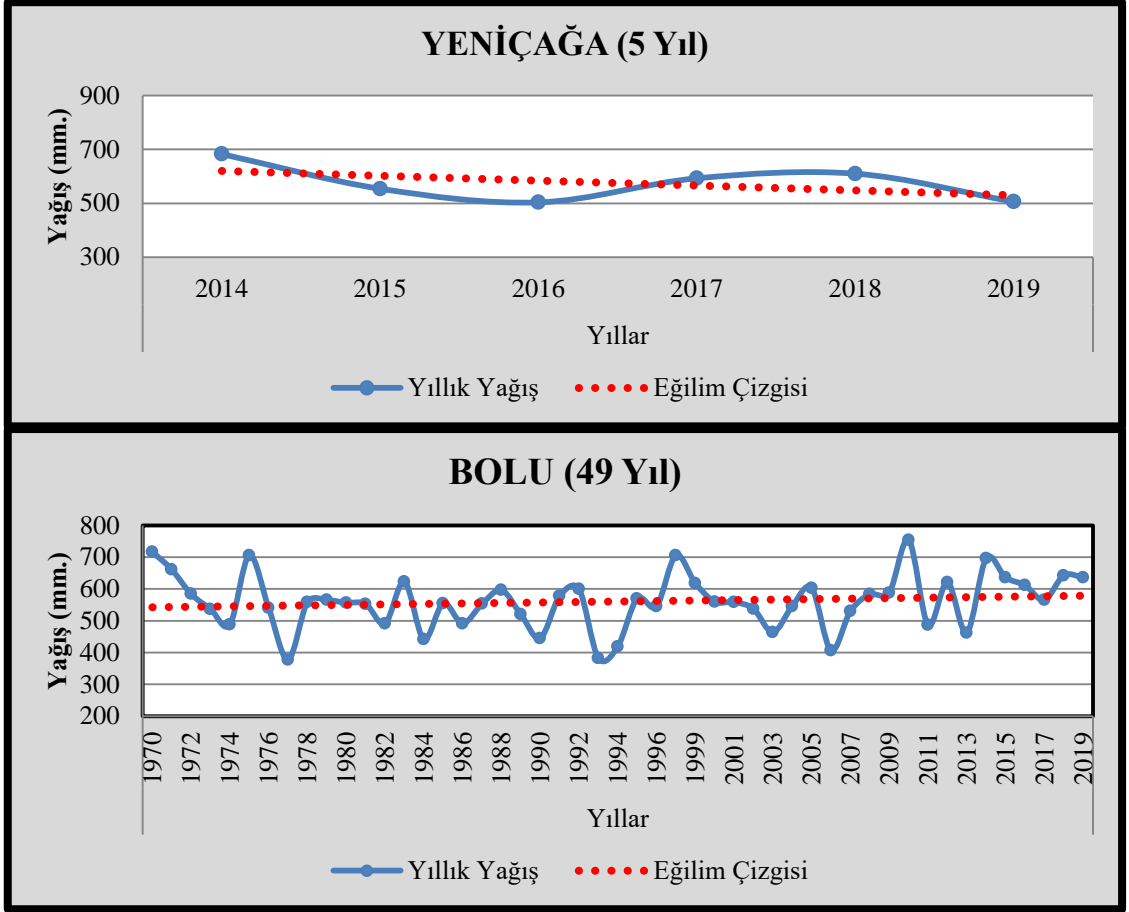
Karadeniz'den gelen nemli hava kütlelerinin etkilediği istasyonlarda yağış miktarı fazla iken, iç kesimlerde karasallığın etkisiyle yağış miktarı düşmektedir (Harita 19).



Harita 19. Araştırma Sahasının Yıllık Ortalama Yağış Haritası.







Şekil 15. İstasyonlardaki Yıllık Yağış Miktarının Uzun Yıllar Arasındaki Değişimi.

Yağışın Aylık Dağılışı

Araştırma sahası ve çevresindeki istasyonlarda yağışın aylık dağılışı incelendiğinde; Zonguldak istasyonuna en az yağış 53,3 mm (%4) ile mayıs ayında, en fazla yağış 151 mm (%12) ile aralık ayında düştüğü görülmektedir.

Mengen istasyonuna en az yağış 11,3 mm (%2) ile temmuz ayında, en fazla yağış 94,3 mm (%15) ile ağustos ayında düşmektedir. Devrek en az yağışı 38,4 mm (%5) ile temmuz ayında, en fazla yağışı 82,5 mm (%11) ile mart ayındadır.

Ereğli istasyonuna en az yağış 54,7 mm (%5) ile mayıs ayında, en fazla yağış 151,6 mm (%13) ile aralık ayında düşmektedir. Eskipazar istasyonu en az yağışı 22,7 mm (%5) ile temmuz ayında, en fazla yağışı 63 mm (%14) ile mayıs ayında aldığı anlaşılmaktadır.

Gökçebey istasyonu en az yağışı 42,6 mm (%6) ile ağustos ayında, en fazla yağışı 87,5 mm (%12) ile haziran ayında almaktadır. Gerede' ye en az yağış 22,2 mm (%4) ile ağustos ayında, en fazla yağış 70,7 mm (%14) ile haziran ayında düşmektedir. Yenice' ye en az yağışın 29,9 mm (%4) ile temmuz ayında, en fazla yağışın 93,3 mm (%13) ile haziran ayında aldığı görülmektedir.

Yeniçağa istasyonuna en az yağış 7,2 mm (%1) ile temmuz ayında, en fazla yağış 101,7 mm (%19) ile haziran ayında düştüğü görülmektedir. Bolu istasyonu ise en az yağışı 23,8 mm (%4) ile ağustos ayında, en fazla yağışı 59,5 mm (%11) ile aralık ayında almaktadır (Tablo 24).

Tablo 24. İstasyonların Aylık Yağış Miktarı (mm) ve Oranları (%).

İstasyonlar	Aylar												Yıllık
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Zonguldak	138,2	97,4	97,1	64,5	53,3	72,7	67,7	84,6	103,5	146,5	142,3	151,3	1219,1
%	11,0	8,0	7,9	5,0	4,0	6,0	5,5	7,0	9,0	11,6	11,3	12,0	100
Mengen	53,3	35,2	58,1	47,3	90,3	68,2	11,3	94,3	38,8	50,9	30,4	54,0	632
%	8,0	6,8	9,0	7,0	14,0	11,0	2,0	15,0	6,0	7,6	5,0	8,6	100
Devrek	75,2	61,9	82,5	47,1	57,4	66,8	38,4	39,9	57,9	81,3	48,5	75,7	750,6
%	10,0	9,0	11,0	6,0	7,9	9,6	5,0	5,9	8,0	10,9	7,0	10,1	100
Kdz. Ereğli	127,5	91,8	80,2	61,9	54,7	58	78	110	95	132	140,3	151,6	1181
%	10,7	7,8	7,0	5,6	5,0	5,3	6,0	9,0	8,0	11,0	12,0	13,0	100
Eskipazar	34,2	29,9	41,1	43,2	63,1	62,8	22,8	28,1	29,8	36,6	24,5	31,7	447,6
%	8,4	7,0	9,0	10,0	14,0	13,9	5,0	6,0	7,7	8,6	5,2	7,9	100
Gökçebey	63,9	49,5	58,9	57,7	79,2	87,5	46,7	42,6	63,5	86,4	48,4	64,5	717,9
%	8,0	7,0	7,7	7,6	10,7	12,0	6,4	6,0	7,9	11,0	6,8	9,0	100
Gerede	42,6	34,9	48,4	55,5	69,0	70,7	23,1	22,3	32,1	50,1	29,5	36,1	578,6
%	8,0	7,0	9,0	11,0	13,0	14,0	5,0	4,0	6,5	10,0	6,0	7,4	100
Yenice	51,2	38,6	68,4	59,3	84,5	93,3	29,8	30,2	54,8	82,4	53,7	77,9	724,1
%	7,0	5,0	10,0	8,0	12,0	13,0	4,0	4,3	8,0	11,4	7,2	11,0	100
Yeniçağa	42,4	29,6	34,6	46,4	67,1	101,7	7,2	13,6	38,2	47,5	31,7	74,2	534,1
%	8,0	6,0	6,7	9,0	13,0	19,0	1,0	2,0	7,0	9,2	6,4	14,0	100
Bolu	57,7	48,3	49,9	51,1	59,1	54,6	27,7	23,8	28,9	41,1	45,9	59,5	547,6
%	10,7	9,0	9,2	9,7	10,9	10	5,0	4,0	5,2	8,0	8,4	11,0	100

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

Yağışın Mevsimsel Dağılışı

Meteoroloji istasyonlarındaki yağışın oransal olarak mevsimlere dağılışına bakıldığında; Zonguldak istasyonu en fazla yağışı %32 ile sonbahar mevsiminde, en az yağışı %18 ile ilkbahar ve yaz mevsimlerinde almaktadır. Mengen'e en fazla yağış %31 ile ilkbaharda, en az yağış %19 ile sonbaharda düşmektedir (Tablo 25, Şekil 16).

Devrek istasyonu en fazla yağışı % 29 ile kış mevsiminde, en az yağış ise % 20 ile yaz mevsiminde almaktadır. Ereğli' ye en fazla yağış % 31 ile kış mevsiminde, en az yağış % 17 ile ilkbahar mevsiminde düşmektedir (Tablo 25, Şekil 16).

Eskipazar en fazla yağışı % 33 ile ilkbaharda, en az yağışı % 20 ile sonbaharda almaktadır. Gökçebey' e en fazla yağış %26 ile sonbahar mevsiminde, en az yağış ise %24 ile yaz mevsiminde düşmektedir (Tablo 25, Şekil 16).

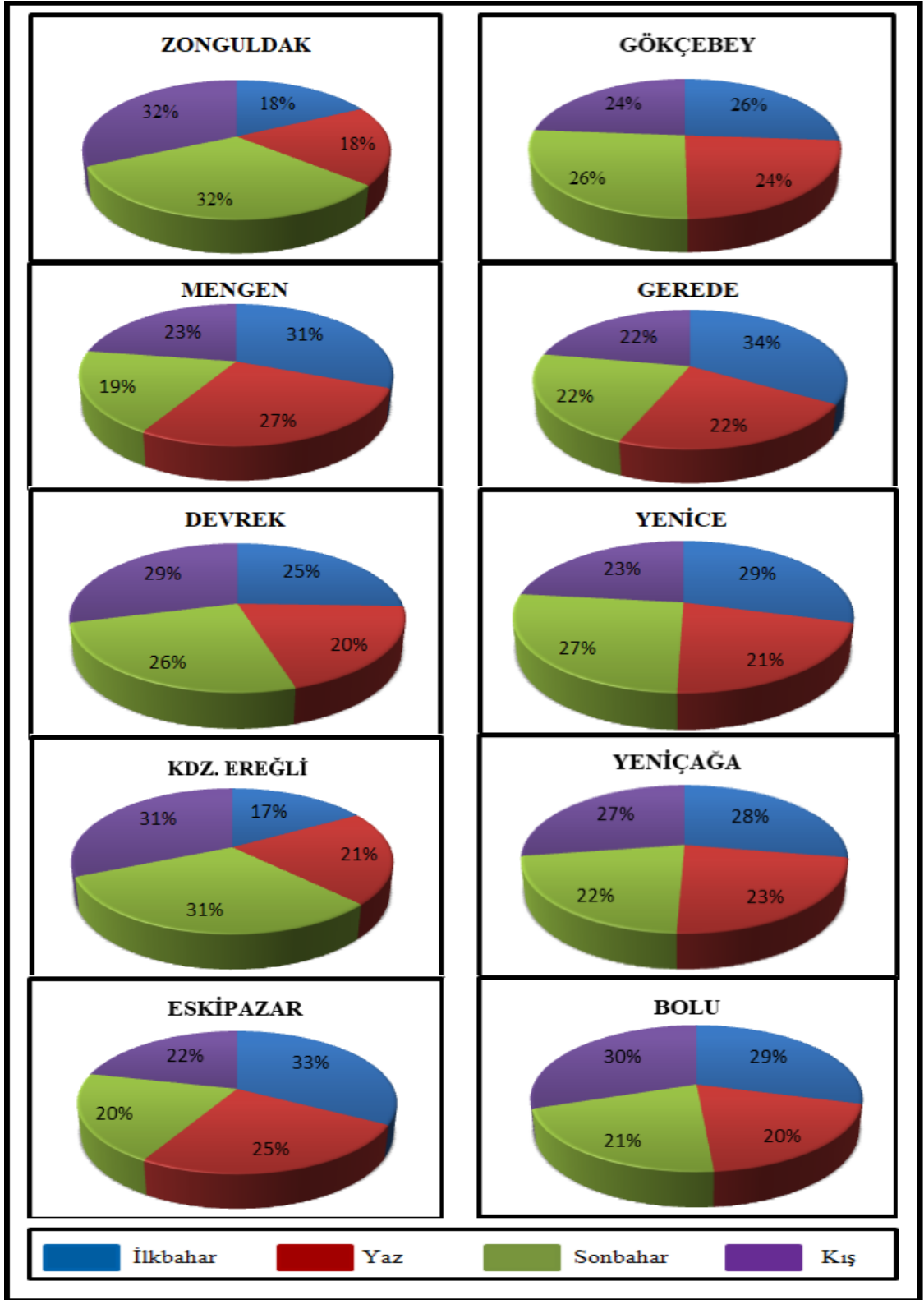
Gerede' ye en fazla yağış %34 ile ilkbaharda, en az yağış %22 ile sonbaharda düştüğü görülmektedir. Yenice en fazla yağışı %29 ile ilkbaharda, en az yağışı ise %21 ile yazın almaktadır(Tablo 25, Şekil 16).

Yeniçağa istasyonuna en fazla yağış %28 ile ilkbaharda, en az yağış ise %22 ile sonbaharda düşmektedir. Bolu istasyonuna en fazla yağışın düştüğü mevsim % 30 ile kış, en az yağışın düştüğü mevsim ise % 20 ile yazdır (Tablo 25, Şekil 16).

Tablo 25.Yağışın Mevsimlere Dağılışı ve %' lik Değeri.

İstasyonlar	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Yıllık
Zonguldak	214,9	225	392,3	386,9	1219,1
%	18	18	32	32	100
Mengen	195,6	173,8	120,1	142,5	632
%	31	27	19	23	100
Devrek	187	145,1	187,8	212,8	750,6
%	25	20	26	29	100
Kdz. Ereğli	196,8	246	367,3	370,9	1181
%	17	21	31	31	100
Eskipazar	147,4	113,6	90,8	95,8	447,6
%	33	25	20	22	100
Gökçebey	195,8	176,8	198,2	177,9	717,9
%	26	24	26	24	100
Gerede	172,9	116,1	111,7	113,5	578,6
%	34	22	22	22	100
Yenice	212,2	153,38	190,9	167,7	724,1
%	29	21	27	23	100
Yeniçağa	148	122,5	117,4	146,2	534,1
%	28	23	22	27	100
Bolu	160,1	106,1	115,9	165,5	547,6
%	29	20	21	30	100

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.



Şekil 16. Yağışın Mevsimlere Dağılışı Oranı.

Yağışlı Günler

Yağışın yıllık, aylık ve mevsimlik miktarı dışında, yağışlı gün sayıları da vejetasyon çalışmaları için önemlidir. Yağışlı günlerin az veya çok olması, sahaya uyum gösterebilecek bitkiler üzerinde etkili olmaktadır.

İstasyonların yağışlı gün sayıları şoyledir: Zonguldak 138,4 gün, Mengen 134,8 gün, Devrek 154,1 gün, Ereğli 141,7 gün, Eskipazar 137,5 gün, Gökçebey 141,2 gün, Gerede 144,9 gün, Yenice 153,6 gün, Yeniçağa 136,3 gün, Bolu 130,9 gündür. İstasyonların tümünde yağışlı gün sayılarının en az olduğu aylar temmuz ve ağustos, en fazla olduğu aylar aralık, ocak ve şubat aylarıdır (Tablo 26).

Tablo 26. İstasyonların Ortalama Yağışlı Gün Sayıları.

İstasyonlar	Rasat S. (Yıl)	Aylar												Yıllık
		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Zonguldak (1939-2018)	79	17,6	15,4	14,2	10,6	10,3	8,3	5,3	5,7	9,9	13,5	12,2	15,4	138,4
Mengen (2014-2018)	5	16,2	11,8	13,8	11,4	16,8	13	4	9	7,8	10,8	9	11,2	134,8
Devrek (2007-2018)	11	17,4	15,4	18,2	12,2	12,2	12,6	7,1	4,9	9,9	15,2	12,4	16,7	154,1
Ereğli (1963-2005)	37	17,5	13,7	13,6	12,7	10,9	9,1	6,6	7,2	8,3	11,9	13	17,3	141,7
Eskipazar (2007-2018)	11	14,3	11,1	13,6	13,4	15,5	14,1	6,4	5,2	7,8	12	10,3	13,9	137,5
Gökçebey (2014-2018)	5	14,8	10,8	14,8	10,2	14	12,6	8,4	7,2	10	13,2	11	14,2	141,2
Gerede (1963-2018)	45	15,9	13,3	16,2	14,2	16,2	13,3	7,2	5,3	8,2	12,9	10,2	12,2	144,9
Yenice (2014-2018)	5	16,6	11,2	15,8	11,6	14,6	14,2	8	9	9,4	14,2	12,4	16,6	153,6
Yeniçağa (2014-2017)	4	14,5	11,8	13,8	12	15,5	16,3	3,3	4,5	10	11,8	10,3	12,8	136,3
Bolu (1929-2017)	88	15,6	11,7	14,9	11,6	14,4	12,5	3,9	4,9	7,1	11,5	10,2	12,7	130,9

Kaynak: MGM verileri kullanılarak üretilmiştir.

Bitki Örtüsü - Yağış İlişkisi

Bitkilerin bütün yaşamsal faaliyetlerinde suyun çok önemli yer tuttuğu açıktır. Özellikle kurak ve yarı kurak bölgelerde bitki örtüsünün yayılışında bu bölgelerin aldıkları yağış miktarları büyük önem taşır. Bitki besin maddelerinin topraktan alınması toprak suyu vasıtasıyla gerçekleşir. Fotosentezin meydana gelebilmesinde yine su gereklidir. Bitki besin maddelerinin bitkinin yapısı içindeki hareketi de ancak eriyik halde gerçekleşir ve bitkinin çeşitli bölgelerine dağılır. Bitki içinde bu besin

maddelerinin hareketi bitkinin bir yandan topraktan su alması, öte yandan terleme yolu ile atmosfere suyu iade etmesi sanki bir çeşit emme-basma tulumba fonksiyonu sayesinde meydana gelir. Fizyolojik bakımdan su bitkisel varlığın ilk şartıdır. Su ihtiyacı, su kaybı, kısaca bitkilerde su bilânçosu bitki türlerinin ve bitki formasyonlarının yayılış alanlarını belirleyen temel faktörler arasındadır (Erinç 1977; Dönmez 1985).

Araştırma sahasında, yağışın 250-800 mm arasında olduğu yerlerde meşe (*Quercus sp.*), karaçam (*Pinus nigra*) ve ardıç (*Juniperus sp.*) görülmektedir. Yağışın 800-1500 mm arasında olduğu kesimlerde ise doğu kayını (*Fagus orientalis*), uludağ göknarı (*Abies bornmülleriana*), gümüşi ıhlamur (*Tilia tomentosa*), kafkas ıhlamuru (*Tilia rubra*), adi gürgen (*Carpinus betulus*), doğu gürgeni (*Carpinus orientalis*), ova akçaağacı (*Acer campestre*), çınar yapraklı akçaağaç (*Acer platanoides*), sarıçam (*Pinus sylvestris*) bulunmaktadır.

1.5.2.5. Basınç

Araştırma sahası ve çevresinde basınç ölçümü yapan beş istasyon bulunmaktadır. Zonguldak istasyonunun yıllık ortalama basınç değeri 1000,2 hPa; aylık ortalama değerlerine bakıldığında ise en yüksek ortalama basıncın 1002,6 hPa ile ekim ve kasım aylarında, en düşük ortalama basıncın 997,4 hPa ile temmuz ayında olduğu görülmektedir.

Devrek istasyonunun yıllık ortalama basınç değeri 1006,7 hPa olarak ölçülmüştür. Aylık ortalama en yüksek basınç 1011,6 hPa ile aralık, en düşük ortalama basınç 1003,2 hPa ile temmuz ayındadır.

Ereğli istasyonunun yıllık ortalama basınç değeri 1015,6 hPa'dır. En yüksek ortalama basıncı 1017,7 hPa ile ekim ayında, en düşük ortalama basıncı ise 1013,2 hPa ile temmuz ayında görülmektedir.

Gerede istasyonunda yıllık ortalama basınç değeri 867,8 hPa; en yüksek ortalama basınç 870,4 hPa ile kasım ayında, en düşük basınç değeri 865,4 hPa ile mart ayında ölçülmüştür.

Bolu istasyonunda ise yıllık ortalama basınç değeri 920,8 hPa; en yüksek ortalama basınç 933,6 hPa ile ekim ayında, en düşük ortalama basınç 928,2 hPa ile nisan ayında ölçülmüştür (Tablo 27).

Tablo 27. İstasyonların Aylık ve Yıllık Ortalama Basınç Değerleri (hPa).

İstasyonlar		Zonguldak (135 m)	Devrek (100 m)	Kdz.Ereğli (2 m)	Gerede (1270 m)	Bolu (743 m)
Rasat Süresi (Yıl)		79	11	37	45	88
Aylar	O	1002,4	1009,8	1017	866,5	932,4
	Ş	1001,4	1008,2	1015,9	865,8	932
	M	1000,2	1006,6	1016,3	865,4	929,7
	N	998,5	1005,7	1014,3	865,9	928,2
	M	998,9	1004,1	1015,4	866,7	929,1
	H	998,3	1003,2	1014,8	867,7	929,1
	T	997,4	1002,3	1013,2	867,6	928,4
	A	998	1003,2	1013,4	868,3	929,1
	E	1000,2	1005,6	1016,5	868,9	931,6
	E	1002,6	1009,1	1017,7	870,1	933,6
	K	1002,6	1010,5	1017,6	870,4	933,5
	A	1002,4	1011,6	1015,6	869,7	933
Yıllık		1000,2	1006,7	1015,6	867,8	930,8

Kaynak: MGM verilerinden yararlanılarak üretilmiştir.

İstasyonlardaki basınç değerleri ile yükselteleri arasında güçlü bir ilişkinin olduğu görülmektedir. Yükseltinin artmasıyla gaz molekülleri azalmakta ve rakımın 1270 metre olduğu Gerede istasyonunda basınç düşmektedir. Ereğli, Devrek ve

Zonguldak istasyonlarının denize yakın olması, havada bulunan su buharının fazla olmasına ve basıncın artmasına neden olmaktadır.

Basınc ile Bitki İlişkisi

Havanın nem, basınç ve sıcaklık ilişkisi evapotranspirasyonu etkilemektedir. Basıncın yükselmesi buharlaşmayı azaltırken, düşmesi ise artırmaktadır. Nemlilik koşullarının artması veya azalması bu durumları güçlendirmektedir. Bitkilerin yetişmesi esnasında suya en fazla ihtiyaç olduğu dönemler olan buharlaşmanın yüksek olduğu zamanlarda eğer yağışların buharlaşmayı karşılayamadığı bir durum ortaya çıkarsa, ortamda kurakçıl şartlar gözlenir. Bu durumda, o yerde bulunan bitkilerin bazıları için hayati bir süreç yaşanır (Dönmez, 1984).

1.5.2.6. Rüzgâr

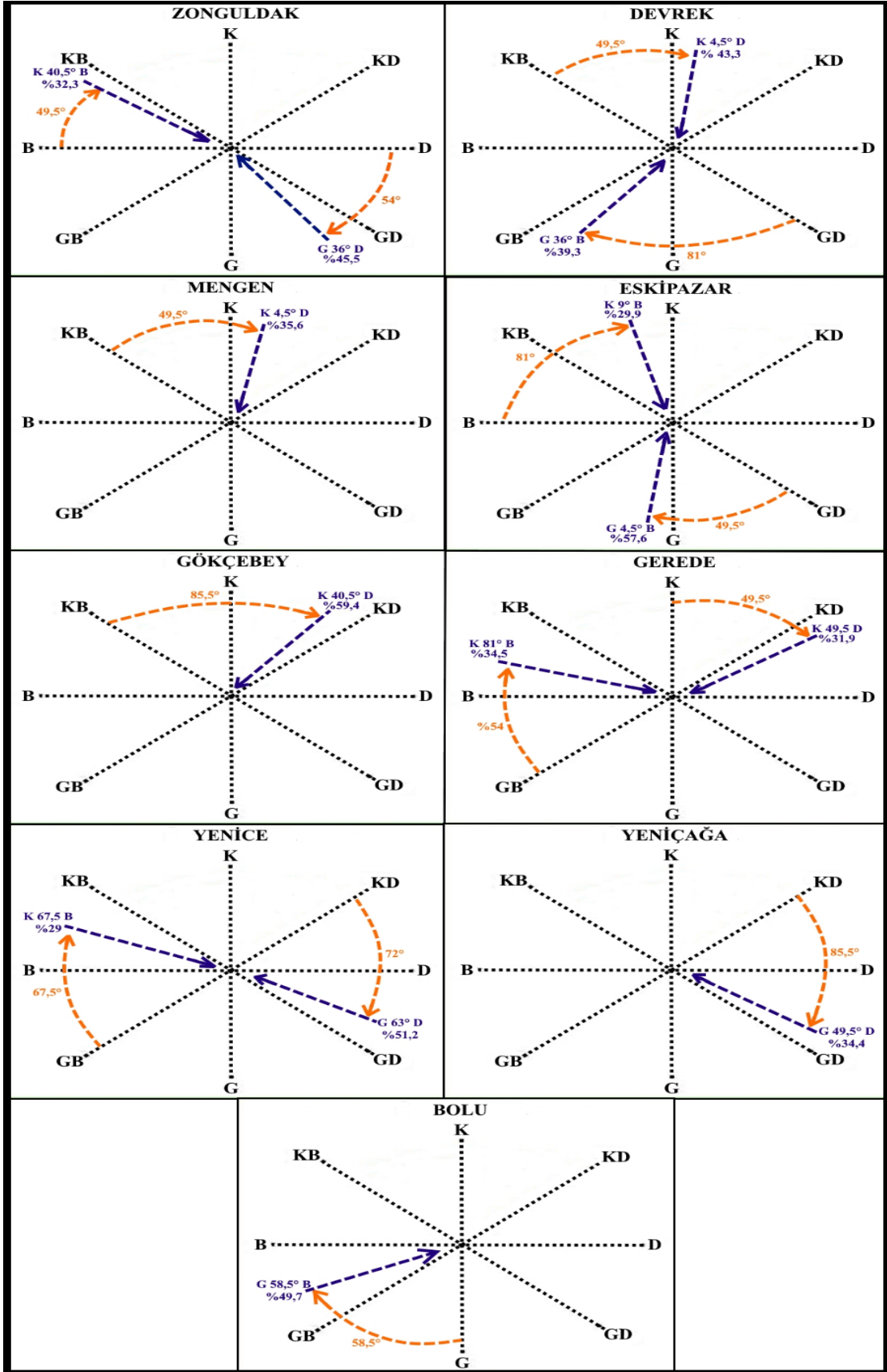
Kuzey Yarım Kürede yer alan Türkiye' de rüzgârların esme yönleri, sıcaklık üzerinde doğrudan etkili olmaktadır. Kuzeyden esen rüzgârlar sıcaklıkları azaltma eğiliminde olurken, güneyden esen rüzgârlar ise artırmaktadır. Ayrıca geliş yönlerine ve kaynak özelliklerine göre nemli veya kuru olan rüzgârlar bitki gelişimi için önem taşımaktadır. Yaz aylarında yüksek sıcaklıkların olduğu dönemde çalışma sahasına kuzeyden Karadeniz üzerinden esen karayel, yıldız ve poyraz gibi yerel rüzgârlar, sıcaklıkları düşürücü etki yapmaktadır. Taşıdıkları nem ise yükseltiye bağlı olarak sis oluşumuna veya yağışa dönüşerek ortamdaki nemcil bitkiler için olumlu etki göstermektedir. Aksine bazı dönemlerde, sıcak ve kuru karakterli olan samyeli esmektedir. Bu dönemlerde ise sıcaklıklar sahada yükselmekte ve bitkiler üzerinde olumsuz etki göstermektedir (Atalay ve Efe, 2015).

Rubinstein formülü hâkim rüzgâr istikametini, belirli yönlere bağlı kalmaksızın, derece cinsinden verdiği gibi, bu yönlerden esen rüzgârın (hâkim rüzgârın) % olarak esiş frekansını da verir (Dönmez, 1984). Araştırma sahası ve yakın çevresindeki istasyonlara ait Meteoroloji Genel Müdürlüğü verileri kullanılarak Rubinstein formülü uygulanmış aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:

Zonguldak istasyonunun bulunduğu alanda iki egemen rüzgâr yönü görülmektedir. Rüzgâr bu sahaya %45,5 oranında G 36° D yönünden, % 32,3

oranında ise K 40,5° B yönünden esmektedir. Mengen istasyonunda tek egemen rüzgâr yönü, %35,6 oranında K 4,5° D yönünden esmektedir. Devrek istasyonunda iki egemen rüzgâr yönü görülmektedir, % 39,3 oranda G 36° B yönünden, %43,3 oranda K 4,5° D yönünden esmektedir. Eskipazar istasyonunda görülen iki egemen rüzgâr yönü ise % 57,6 oranda G 4,5° B yönünde, % 29,9 oranda K 9° B yönünde esmektedir. Gökçebey istasyonunda tek egemen rüzgâr yönü, %59,4 oranda K 40,5° D yönünde esmektedir. Gerede istasyonunda iki egemen rüzgâr yönü belirlemekte olup %31,9 oranda K 49,5° D yönünde, %34,5 oranda K 81° B yönünde esmektedir. Yenice istasyonu da iki egemen rüzgâr yönüne sahiptir. %51,2 oranda G 63° D yönünde, %29 oranda K 67,5° B yönünde esmektedir. Yeniçağa istasyonunda tek egemen rüzgâr yönü saptanmıştır. %34,4 oranda G 49,5° D yönünde esmektedir. Son olarak ise Bolu istasyonunda tek egemen rüzgâr yönü görülmektedir. % 49,7 oranda G 58,5 B yönünde esmektedir (Şekil 17).

Mengen, Yenice, Yeniçağa ve Gökçebey istasyonlarına ait verilerin kısa süreli olması, bu istasyonlara ait değerlendirmeleri sınırlandırmakta ve topografyanın hâkim rüzgâr yönleri üzerinde etkili olduğu görülmektedir.



Şekil 17. Rubinstein Formülüne Göre Hâkim Rüzgâr Yönü ve Frekansları.

Zonguldak'ta rüzgârın yıl içinde en fazla esme sıklığına sahip olduğu yön GD (%33), en az esme sıklığına sahip yönler KD, D ve GB (%5)' dir. Mevsimlere göre ise en fazla ilkbaharda %25 ile GD yönünden, yazın %32 ile GD yönünden, sonbaharda %40 ile GD yönünden, kış mevsiminde ise %32 ile GD yönünden, esmektedir (Şekil 18, 19).

Mengen istasyonunda yıllık esme sıklığı en fazla KD (%18) yönünden, en az B (%6) yönündendir. Mevsimlere göre ilkbaharda %18 ile KD, yazın %22 ile KB, sonbaharda %19 ile KD ve kışın ise %20 ile KD yönündedir (Şekil 18, 19).

Devrek istasyonunda yıllık esme sıklığı en fazla K (%27) yönünden, en az D ve GD (%2) yönlerindedir. Mevsimlere göre ilkbaharda %27 ile K, yazın %32 ile K, sonbaharda %28 ile K ve GB yönlerinde, kışın ise %32 ile GB yönündedir (Şekil 18, 19).

Ereğli istasyonunda yıllık esme sıklığı en fazla D (%29) yönünden, en az G (%4) yönündendir. Mevsimlere göre ise ilkbaharda %24 ile D, yazın %28 ile D, sonbaharda %33 ile D, kışın ise %30 ile D yönündedir (Şekil 18, 19).

Eskipazar istasyonunda yıllık esme sıklığı en fazla G (%44) yönünden, en az D (%3) yönündendir. Mevsimlere göre ise ilkbaharda %43 ile G, yazın %35 ile G, sonbaharda %48 ile G, kışın ise %50 ile G yönündedir (Şekil 18, 19).

Gökçebey istasyonunda yıllık esme sıklığı en fazla KD (%46) yönünden, en az KB (%5) yönündendir. Mevsimlere göre ise ilkbaharda %51 ile KD, yazın %51 ile KD, sonbaharda %42 ile KD, kışın ise %37 ile KD yönündedir (Şekil 18, 19).

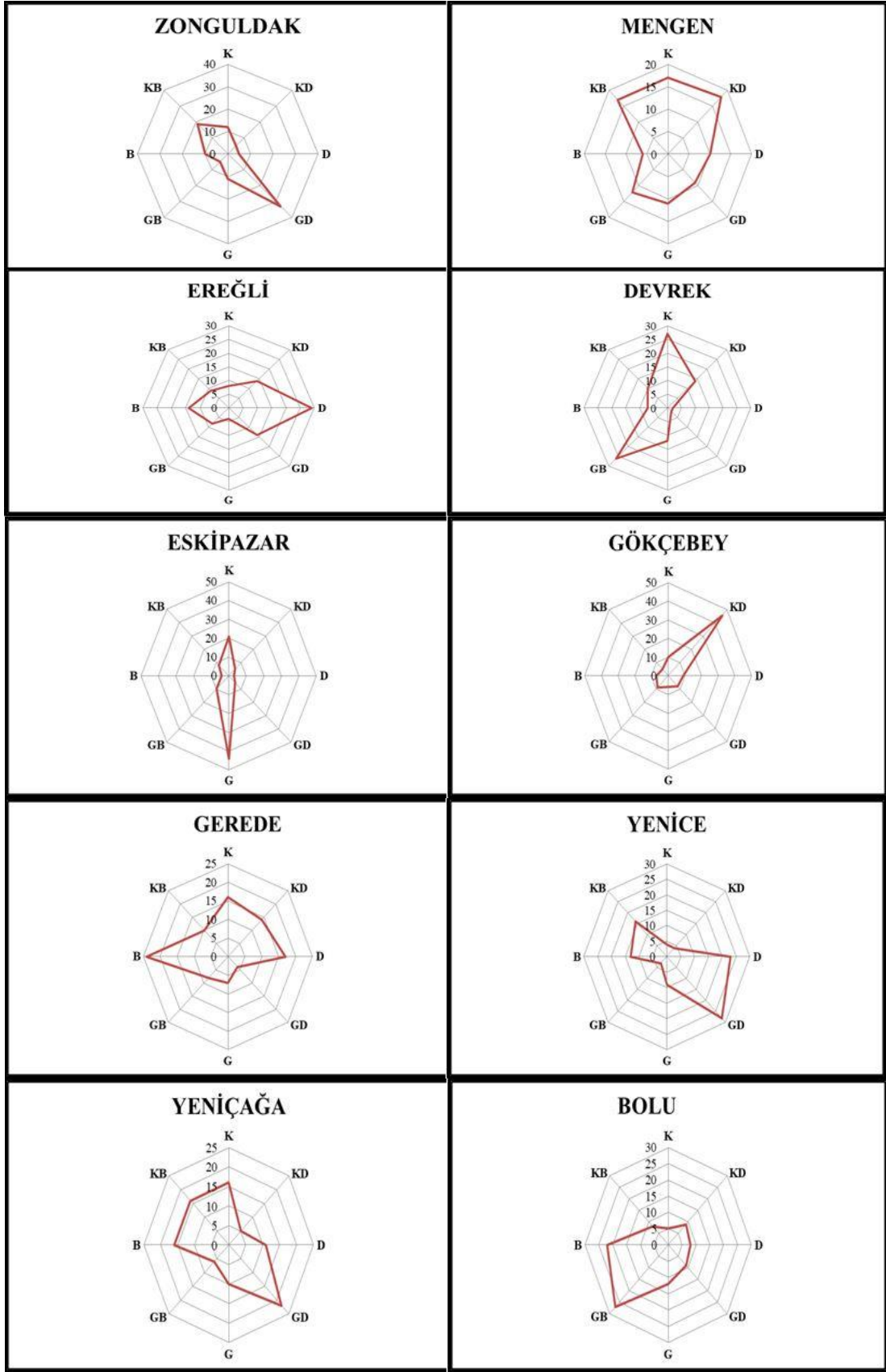
Gerede istasyonunda yıllık esme sıklığı en fazla B (%24) yönünden, en az GD (%4) yönündendir. Mevsimlere göre ise ilkbaharda %26 ile B, yazın %23 ile B, sonbaharda %24 ile B, kışın ise %23 ile B yönündedir (Şekil 18, 19).

Yenice istasyonunda yıllık esme sıklığı en fazla GD (%28) yönünden, en az GB (%3) yönündendir. Mevsimlere göre ise ilkbaharda %26 ile GD, yazın %22 ile KB, sonbaharda %28 ile GD, kışın ise %38 ile GD yönündedir (Şekil 18, 19).

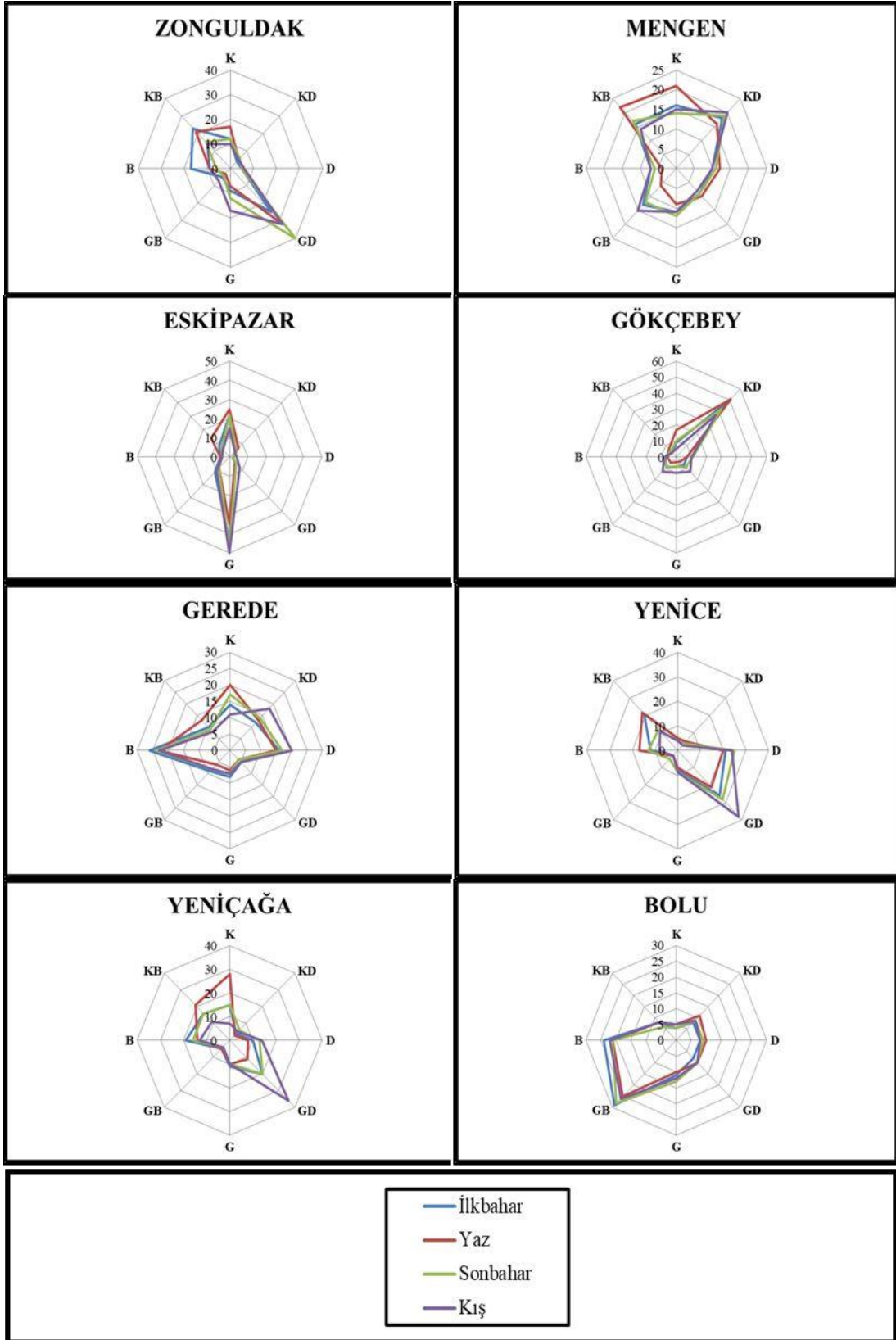
Yeniçağa istasyonunda yıllık esme sıklığı en fazla GD (%22) yönünden, en az GB (%4) yönündendir. Mevsimlere göre ise ilkbaharda %20 ile GD, yazın %28 ile K, sonbaharda %20 ile GD, kışın ise %36 ile GD yönündedir (Şekil 18, 19).

Bolu istasyonunda yıllık esme sıklığı en fazla GB (%27) yönünden, en az K (%5) yönündendir. Mevsimlere göre ise ilkbaharda %29 ile GB, yazın %25 ile GB, sonbaharda %28 ile GB, kışın ise %26 ile GB yönünde esmektedir (Şekil 18, 19).

Araştırma sahasındaki rüzgârların esme sıklığı (frekans) yıllık ve mevsimlere göre şöyledir (Şekil 18, 19).



Şekil 18. İstasyonlarda Rüzgârın Yıllık Esme Sıklığı.



Şekil 19. Mevsimlere Göre Rüzgârın Esme Sıklığı.

Zonguldak, Eskipazar, Yenice, Yeniçağa ve Bolu istasyonlarında güneyli rüzgârların etkili olduğu görülmektedir. Zonguldak, Eskipazar ve Bolu' da her mevsim güneyli rüzgârlar fazla görülürken, Yenice ve Yeniçağa' da yaz mevsiminde kuzeyli rüzgârlar fazla görülmektedir.

Kış aylarında iç bölgelerde, yaz aylarında Karadeniz' de yüksek basınç alanı oluşması ve topografya şartları, rüzgâr yönlerini etkilemektedir. Bolu ve Devrek çaylarının oluşturduğu vadiler üzerinden, rüzgâr kanalize olmakta ve iç kesimlere sokulabilmektedir.

Rüzgâr ile Bitki İlişkisi

Rüzgâr bitkileri iki şekilde etkilemektedir. Bunlar: Mekanik etki ve fizyolojik etkidir.

Mekanik etki rüzgârın çok şiddetli estiği zamanlarda bitkilerin gövde ve yapraklarında hasara sebep olmasıyla olmaktadır. Bu hasarların başında dalların kırılması, yaprakların yırtılması, hücrelerin ezilip stomaların tahrip olmasıdır. Ayrıca sıcak ve kuru özellikte olan rüzgârlar, ağaçların gövdelerinde çatlak ve yarıklar oluşturur, tomurcukların ölmesine neden olur. Ağaçların rüzgâra maruz kalan kısımları yapraklarını kaybeder ve kurur.

Rüzgârın çiçek (polen) tozlarının taşınmasında faydalı bir etkisi vardır. Bazı araştırmacılara göre, ladin (*Picea sp.*), sarıçam (*Pinus sylvestris*), melez (*Larix sp.*), kızılâğaç (*Alnus sp.*), akçağaç (*Acer sp.*) tohumları 10-25 km. mesafeye taşınabilmektedir. Aynı yönde düzgün esen rüzgârların etkisiyle türlerin yayılma alanı bu yönde gelişmektedir (Akman, Ketenoğlu, Kurt, Güney ve Tuğ, 2004).

Rüzgârın estiği yamaçlarda kar örtüsü savrulur ve kuytu yamaçlarda birikmektedir. Bu nedenle karın savrulduğu yamaçlar kuytu yamaçlara göre kurak olmakta ve bitkilerin kökleriyle aldığı su azalmaktadır (Saya ve Güney, 2014).

1.5.3. İklim Sınıflandırması

İklim sınıflandırmasında kullanılan çok sayıda formül bulunmaktadır. Bunlar sahadaki iklim şartlarının genel özelliklerini vermektedir. Bu formüllerden Erinç ve

Thornthwaite yöntemleri, Türkiye için en çok kullanılan ve doğruluğu en yakın olan yöntemlerdir. Araştırma sahası için Erinç ve Thornthwaite yöntemleri uygulanmıştır.

1.5.3.1. Erinç Yağış Etkinliği

Erinç' in geliştirdiği metotta yağış ve ortalama en yüksek sıcaklık kullanılmaktadır. Araştırma sahası ve çevresindeki istasyonlara ait veriler, Erinç formülüne göre hesaplanmıştır. Sonuçlar aşağıda verilmektedir (Tablo 28).

Tablo 28. İstasyonların Erinç Formülüne Göre Aylık ve Yıllık İndis Değerleri.

İstasyonlar	Aylar												
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Zonguldak	180,3	123	107,9	52,3	34	37,9	32,4	40,1	55,4	94,5	112,3	157,9	71
	ÇN	ÇN	ÇN	N	YN	YN	YN	N	ÇN	ÇN	ÇN	ÇN	ÇN
Mengen	86,4	34,6	46,8	28,5	48,6	31,7	4,6	37,1	17	30,8	24,8	78,1	33
	ÇN	YN	N	YN	N	YN	TK	YN	YK	YN	YN	ÇN	YN
Devrek	87,6	58,5	62,7	27	27,3	27,5	14,5	14,7	24,6	44,1	33,7	75,1	35
	ÇN	ÇN	ÇN	YN	YN	YN	K	K	YN	N	YN	ÇN	YN
Ereğli	166,3	108	79,5	44,5	31,4	27,5	34,3	48,7	46,5	79,6	105,2	156,8	64
	ÇN	ÇN	ÇN	N	YN	YN	YN	N	N	ÇN	ÇN	ÇN	ÇN
Eskipazar	68,4	39,9	40,1	29,6	34,6	29,3	9,4	11,4	14,1	23,5	22,2	48,7	24
	ÇN	YN	N	YN	YN	YN	K	K	K	YN	YK	N	YN
Gökçebey	74,4	41,8	42,5	33	39,8	37,4	18	16,2	27,8	50,1	35,2	69,1	34
	ÇN	N	N	YN	YN	YN	YK	YK	YN	N	YN	ÇN	YN
Gerede	255,6	116,2	81,8	54,6	49,6	41,8	12	11,3	18,6	39,3	36,5	108,2	44
	ÇN	ÇN	ÇN	N	N	N	K	K	YK	YN	YN	ÇN	N
Yenice	67,5	34,1	49,4	33,3	41,9	40	11,4	11,3	23	47,3	42,1	99,4	34
	ÇN	YN	N	YN	N	YN	K	K	YK	N	N	ÇN	YN
Yeniçağa	145,4	44,5	38,4	36,6	43,5	21,7	3,2	6	18,9	34,7	32	189,3	33
	ÇN	N	YN	YN	N	YK	TK	TK	YK	YN	YN	ÇN	YN
Bolu	133,2	82,8	54,4	36,9	33,3	26,5	12,1	10,2	14,3	25,7	41,7	96,5	32
	ÇN	ÇN	N	YN	YN	YN	K	K	K	YN	N	ÇN	YN
ÇN	Çok Nemli	N	Nemli	YN	Yarı Nemli	YK	Yarı Kurak	K	Kurak	TK	Tam Kurak		

Kaynak: MGM verilerinden yararlanılarak üretilmiştir.

Yıllık Erinç indis değerlerine bakıldığında, Zonguldak ve Ereğli **çok nemli**, gere de **nemli**, Mengen, Devrek, Eskipazar, Gökçebey, Yenice, Yeniçağa ve Bolu istasyonları **yarı nemli** olarak görülmektedir.

Araştırma sahası ve çevresindeki istasyonlar, aylara göre incelendiğinde; ocak ayında tüm istasyonlar **çok nemlidir**. Şubat ayında Zonguldak, Devrek, Ereğli, Gere de, Bolu **çok nemli**, Gökçebey, Yeniçağa **nemli**, Mengen, Eskipazar Yenice **yarı nemlidir**.

Mart ayında, Zonguldak, Devrek, Ereğli, Gere de **çok nemli**, Mengen, Eskipazar, Gökçebey, Yenice ve Bolu **nemlidir**. Mart ayında sadece Yeniçağa **yarı nemli** özellik göstermektedir. Nisan ayında Zonguldak, Ereğli, Gere de **nemli**, Mengen, Devrek, Eskipazar, Gökçebey, Yenice, Yeniçağa, Bolu **yarı nemlidir**.

Mayıs ayında, Mengen, Gere de, Yenice, Yeniçağa **nemli**, Zonguldak, Devrek, Ereğli, Eskipazar, Gökçebey Bolu **yarı nemlidir**. Haziran ayında, Gere de **nemli**, Zonguldak, Mengen, Devrek, Ereğli, Eskipazar, Gökçebey, Yenice, Bolu **yarı nemli**, Yeniçağa **yarı kuraktır**.

Temmuz ayında, Zonguldak ve Ereğli **yarı nemli** özellik gösterirken, Gökçebey **yarı kurak**, Devrek, Eskipazar, Gere de, Yenice, Bolu **kurak**, Mengen ve Yeniçağa **tam kurak** özellik göstermektedir. Ağustos ayında Zonguldak ve Ereğli **nemli**, Mengen **yarı nemli**, Gökçebey **yarı kurak**, Devrek, Eskipazar, Gere de, Yenice, Bolu **kurak**, Yeniçağa **tam kuraktır**.

Eylül ayında Zonguldak **çok nemli**, Ereğli **nemli**, Devrek ve Gökçebey **yarı nemli**, Mengen, Gere de, Yenice, Yeniçağa **yarı kurak**, Bolu **kuraktır**. Ekim ayında Zonguldak ve Ereğli **çok nemli**, Devrek, Gökçebey, Yenice **nemli**, Mengen, Eskipazar, Gere de, Yeniçağa, Bolu **yarı nemlidir**.

Kasım ayında Zonguldak ve Ereğli **çok nemli**, Yenice ve Bolu **nemli**, Mengen, Devrek, Gökçebey, Gere de, Yeniçağa **yarı nemli**, Eskipazar **yarı kuraktır**. Aralık ayında ise Zonguldak, Mengen, Devrek, Ereğli, Gökçebey, Gere de, Yenice, Yeniçağa, Bolu **çok nemli**, Eskipazar **nemlidir**.

Genel olarak aylık değerlere bakıldığında, **kurak** ya da **tam kurak** özellik göstermeyen üç istasyon bulunmaktadır. Bunlar Zonguldak, Ereğli ve Gökçebey' dir. Zonguldak ve Ereğli istasyonları temmuz ayında **yarı nemli** ağustos' da **nemli**dir. Gökçebey istasyonu ise temmuz ve ağustos'ta **yarı kurak** özellik göstermektedir. temmuz, ağustos ve eylül ayları en kurak dönemi oluşturmaktadır.

Araştırma sahası ve çevresindeki istasyonlar mevsimlere göre incelendiğinde; kış mevsiminde Eskipazar hariç diğer tüm istasyonlar **çok nemli** özelliktedir. Eskipazar istasyonu ise **nemli**dir. ilkbaharda Zonguldak ve Gerede **çok nemli**, Mengen, Ereğli, Yenice Nemli, Devrek, Eskipazar, Gökçebey, Yeniçağa, Bolu **yarı nemli**dir. Yaz mevsiminde Zonguldak, Mengen, Ereğli, Gökçebey **yarı nemli**, Devrek, Eskipazar, Gerede, Yenice, Bolu **yarı kurak**, Yeniçağa **kuraktır**. Sonbahar mevsiminde ise Zonguldak ve Ereğli **çok nemli**, Mengen, Devrek, Gökçebey, Gerede, Yenice, Yeniçağa, Bolu **yarı nemli**, Eskipazar ise **yarı kuraktır** (Tablo 29).

Tablo 29. İstasyonların Erinç Formülüne Göre Mevsimlik İndis Değerleri.

İstasyonlar	Mevsimler			
	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
Zonguldak	58,1	36,8	83,8	153,7
	ÇN	YN	ÇN	ÇN
Mengen	41,1	24,3	23,3	61,3
	N	YN	YN	ÇN
Devrek	36,3	18,6	33,3	72,8
	YN	YK	YN	ÇN
Kdz. Ereğli	47,5	37	73	143,6
	N	YN	ÇN	ÇN
Eskipazar	34,2	16,2	19	50,4
	YN	YK	YK	N
Gökçebey	38,2	23,4	36,8	59,8
	YN	YN	YN	ÇN
Gerede	57,6	20,8	29,3	141,9
	ÇN	YK	YN	ÇN
Yenice	40,9	20,1	35,4	62,7
	N	YK	YN	ÇN
Yeniçağa	39,9	9,3	26,8	108,3
	YN	K	YN	ÇN
Bolu	39,3	15,9	24,6	101,3
	YN	YK	YN	ÇN
İşaretler				
ÇN	Çok Nemli		N	Nemli
YN	Yarı Nemli		YK	Yarı Kurak
K	Kurak			

Kaynak: MGM verilerinden yararlanılarak üretilmiştir.

Bitki türlerinin özellikle de bitki topluluklarının alansal dağılışı ile yağış ve sıcaklık faktörleri ile zaman kavramı arasındaki ilişki çok kuvvetlidir ve birçok iklim sınıflandırması bitki topluluklarının varlığı yorumlanarak yapılmıştır (Türkeş, 2015). İklim sınıflandırma tasnifleri sahanın birbirinden farklı özellik gösteren bölgelerini nemlilik ya da kuraklık derecesi dikkate alınarak tanımlama metodudur (İkiel, 2005; Türkeş, 2015). Bu nedenle araştırma sahasındaki meteorolojik verilerden faydalanarak yağış-buharlaştırma-terleme ve vejetasyonun dağılışı arasındaki ilişki belirlenmiştir.

İstasyonların Erinç yağış etkinliği aylık ve mevsimlik olarak incelendiğinde, denizel etkinin egemen olduğu Zonguldak, Ereğli ve Gökçebey istasyonlarında bitki gelişimi için olumsuz olan kurak dönemin olmadığı görülmektedir. Temmuz sıcaklık

ortalaması 23,1 °C olan Yenice, 23,9 °C olan Devrek ve 20,6 °C olan Mengen istasyonları, sıcaklık ve yağış değerleri bakımından bitki gelişimi için uygun koşullar oluşturmaktadır. Ancak Eskipazar, Gerede ve Bolu istasyonlarındaki yaz kuraklıkları bitkilerin gelişimini etkileyebilecek seviyededir. Yeniçağa, istasyonu ise sahanın en kurak alanını oluşturmaktadır.

1.5.3.2. Thornthwaite İklim Sınıflandırması

Thornthwaite' in iklim sınıflandırma yöntemi temelde yağış ile evapotranspirasyon ve sıcaklıkla evapotranspirasyon arasındaki ilişkilere dayanmaktadır. Thornthwaite' e göre, yağışın toplam buharlaşmadan daima fazla olduğu yerlerde toprak doymuş haldedir ve bu yerlerde su fazlalığı bulunmaktadır. O halde bu yerin iklimi nemlidir. Yağışların evapotranspirasyondan sürekli az olduğu yerlerde ise toprakta su birikmemekte ve bu toprak bitkilerin ihtiyaç duyduğu suyu verememektedir. Bu gibi yerlerde de su açığı bulunmaktadır. O halde bu yerin iklimi kuraktır (Dönmez, 1984).

İstasyonlara ait veriler üzerinden, Thornthwaite yöntemine göre oluşturulan su bilançoları ve yapılan hesaplamalar sonucunda istasyonların iklim tipleri belirlenmiştir. Buna göre (Tablo 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, Şekil 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66): Zonguldak ve Ereğli istasyonları **Nemli**, Mengen, Devrek, Gökçebey, Yenice istasyonları **Yarı Nemli**, Eskipazar, Gerede, Yeniçağa ve Bolu istasyonları ise **Yarı Kurak – Az Nemli** özelliktedir.

Araştırma sahası ve çevresindeki istasyonların Thornthwaite İklim Sınıflandırmasına göre durumu aşağıda verilmiştir.

Zonguldak'ın iklim özellikleri, Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre; **B3**, **B'2**, **r**, **s2**, **a'** harfleriyle ifade edilen Nemli, su noksanı olmayan veya çok az olan, su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli olan, denizel etki altında olan iklim özelliği göstermektedir (Tablo 30, 31).

Zonguldak istasyonunun yağış-sıcaklık değerlerine göre vejetasyon döneminde bitkilerin en iyi gelişiminin nisan, mayıs ve haziran aylarında olduğu görülmektedir.

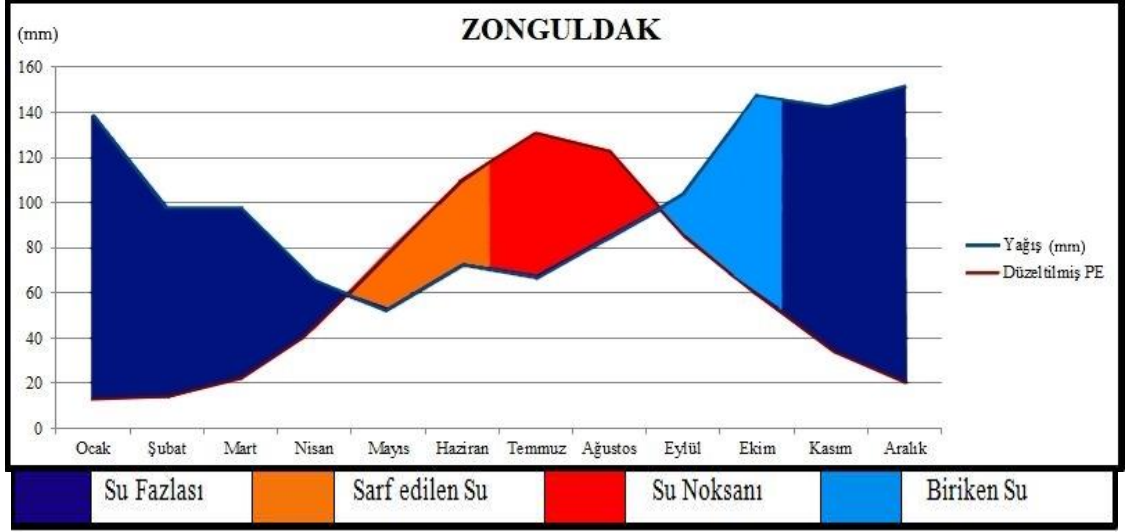
Bu dönemdeki sıcaklıklar vejetasyonun gelişimine uygun koşullar sunmakta ve Thornthwaite formülü de toprakta yeterli su olduğunu göstermektedir. Temmuz ve ağustos aylarındaki sıcaklıklar biyolojik aktivite için daha uygun olmaktadır ancak yağışın yetersiz olması su açığına neden olmaktadır. Bu yüzden bitkiler bu şartlara uyum sağlayabilmek için gelişimlerini yavaşlatmak zorunda kalmaktadır. Temmuz ve ağustos aylarındaki 63,3 mm su açığı, bitkilerin vejetasyon dönemlerinin verimli periyodunu az da olsa sınırlandırmaktadır (Tablo 30).

Tablo 30. Thornthwaite İklim Sınıflandırmasına Göre Zonguldak'ın Su Bilançosu.

Bilanço Elemanları	Aylar												Yıllık
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Sıcaklık (°C)	6,1	6,2	7,4	11,2	15,4	19,5	21,8	21,9	18,8	15,2	11,8	8,4	13,6
Sıcaklık İndisi	1,35	1,38	1,81	3,39	5,49	7,85	9,29	9,36	7,43	5,38	3,67	2,19	58,59
Düzeltilmemiş PE	16,94	17,33	22,26	39,98	62,71	87,54	102,49	103,15	83,13	61,56	43,04	26,62	
Güneşlenme K.	0,83	0,83	1,03	1,11	1,25	1,26	1,27	1,19	1,04	0,96	0,82	0,8	
Düzeltilmiş PE	14,06	14,38	22,93	44,38	78,39	110,3	130,16	122,75	86,46	59,1	35,29	21,3	739,5
Yağış (mm)	138,2	97,4	97,1	64,5	53,3	72,7	67,7	84,6	103,5	146,5	142,3	151,3	1219,1
Depo Değişikliği	0	0	0	0	-25,09	-37,6	-37,31	0	17,04	87,4	0	0	
Depolama	100	100	100	100	74,91	37,31	0	0	17,04	100	100	100	
GE	14,06	14,38	22,93	44,38	78,39	110,3	105,01	84,6	86,46	59,1	35,29	21,3	676,2
Su Noksanı	0	0	0	0	0	0	25,15	38,15	0	0	0	0	63,3
Su Fazlası	124,14	83,02	74,17	20,12	0	0	0	0	0	4,44	107,01	130	542,9
Yüzeysel Akış	62,07	72,54	73,36	46,74	23,37	11,68	5,84	2,92	1,46	2,95	54,98	0	
Nemlilik Oranı	8,83	5,77	3,23	0,45	-0,32	-0,34	-0,48	-0,31	0,2	1,48	3,03	6,1	

Kaynak: MGM verilerinden yararlanılarak üretilmiştir.

Araştırma sahasında temmuz ve ağustos aylarında su açığı görülmekte ve eylül ayında sona ermektedir. Yağışın buharlaşmadan fazla olduğu ve toprakta birikmeye başladığı zaman Ekim ayıdır. Ekim-nisan döneminde doygunluk % 100 olarak görülmektedir. Mayıs ve haziran aylarında potansiyel buharlaşma yağıştan fazla olmakta ve depolanan su sarf edilmektedir (Şekil 20).



Şekil 20. Zonguldak Meteoroloji İstasyonu Verilerine Göre Thornthwaite Su Bilançosu Grafiği.

Tablo 31. Zonguldak İstasyonunun Thornthwaite İklim Sınıflandırmasına Göre İklim Tipi.

Sıcaklık Etkinliği İndisi	Yıllık PE		Simge	İklim Tipi
		739,5		B'2
Yağış Etkinliği İndisi	Yağış Etkinliği		Simge	İklim Tipi
		68,28		B3
Düzeltilmiş PE' nin Üç Yaz Ayına Oranı (%)	Simge			Anlamı
30,27	a'			Yaz Buharlaşma oranı <48
Yağış Rejimine Göre Belirlenen İndisler	Yağışlı İklimler	Kuraklık İndisi	Simgesi	Anlamı
		8,56	r	Su Noksanı Olmayan Veya Çok Az Olan Tali İklim
Yağış Rejimine Göre Belirlenen İndisler	Kurak İklimler	Nemlilik İndisi	Simgesi	Anlamı
		73,41	s2	Su Fazlası Kış Mevsiminde ve Çok Kuvvetli Olan Tali İklim

Kaynak: MGM verilerinden yararlanılarak üretilmiştir.

Mengen'in iklim özellikleri, Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre; **C2, B'1, s, s, a'** harfleriyle ifade edilen Yarı nemli, su noksanı yaz mevsiminde ve orta derecede, su fazlası kış mevsiminde ve orta derecede olan tali iklim özelliği göstermektedir (Tablo 32, 33).

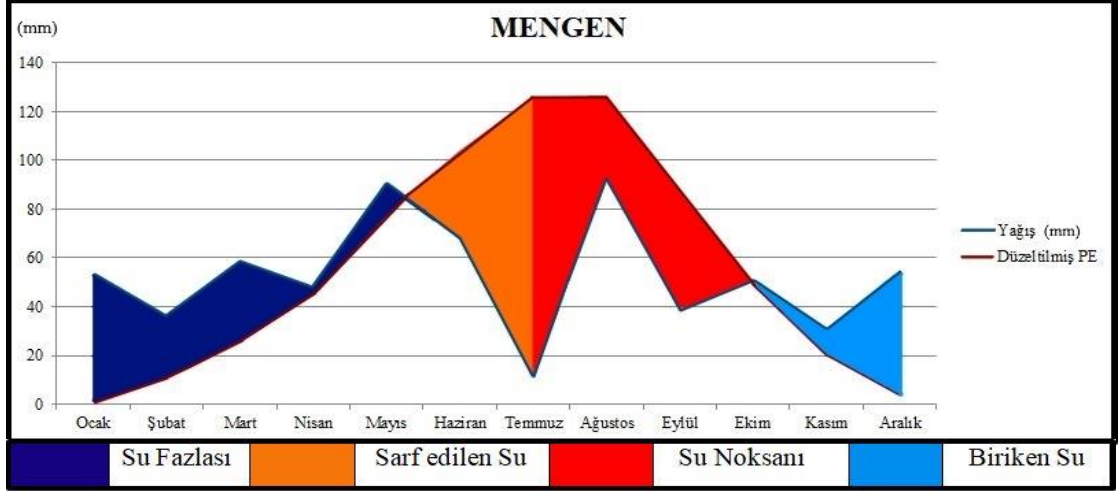
Mengen istasyonunun yağış-sıcaklık değerlerine göre vejetasyon döneminde bitkilerin en iyi gelişiminin nisan, mayıs ve haziran aylarında olduğu görülmektedir. Bu dönemdeki sıcaklıklar vejetasyonun gelişimine uygun koşullar sunmakta ve Thornthwaite formülü de toprakta yeterli su olduğunu göstermektedir. Temmuz ve ağustos aylarındaki sıcaklıklar biyolojik aktivite için daha uygun olmaktadır ancak yağışın yetersiz olması su açığına neden olmaktadır. Bu yüzden bitkiler bu şartlara uyum sağlayabilmek için gelişimlerini yavaşlatmak zorunda kalmaktadır. Temmuz, ağustos ve eylül aylarındaki 128,83 mm su açığı, bitkilerin vejetasyon dönemlerinin verimli periyodunu sınırlandırmaktadır (Tablo 32).

Tablo 32. Thornthwaite İklim Sınıflandırmasına Göre Mengen'in Su Bilançosu.

Bilanço Elemanları	Aylar												Yıllık
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Sıcaklık (°C)	0,8	4,1	6,8	10,1	14,3	17,9	20,6	21,9	17,8	12,2	6,7	1,9	11,3
Sıcaklık İndisi	0,06	0,74	1,59	2,9	4,91	6,9	8,53	9,36	6,84	3,86	1,56	0,23	47,48
Düzeltilmemiş PE	1,75	13,33	24,99	40,85	62,9	83,13	98,97	106,78	82,55	51,64	24,54	5,13	
Güneşlenme K.	0,84	0,83	1,03	1,11	1,24	1,25	1,27	1,18	1,04	0,96	0,83	0,81	
Düzeltilmiş PE	1,47	11,06	25,74	45,34	78	103,91	125,69	126	85,85	49,57	20,37	4,16	677,16
Yağış (mm)	53,28	35,22	58,06	47,28	90,3	68,2	11,3	94,28	38,84	50,86	30,36	54,02	632
Depo Değişikliği	38,86	0	0	0	0	-35,71	-64,29	0	0	1,29	9,99	49,86	
Depolama	100	100	100	100	100	64,29	0	0	0	1,29	11,28	61,14	
GE	1,47	11,06	25,74	45,34	78	103,91	75,59	94,28	38,84	49,57	20,37	4,16	548,33
Su Noksanı	0	0	0	0	0	0	50,1	31,72	47,01	0	0	0	128,83
Su Fazlası	12,95	24,16	32,32	1,94	12,3	0	0	0	0	0	0	0	83,67
Yüzeysel Akış	6,475	15,32	23,82	12,88	12,59	6,3	3,15	1,58	0,79	0,4	0,2	0	
Nemlilik Oranı	35,24	2,18	1,26	0,04	0,16	-0,34	-0,91	-0,25	-0,55	0,03	0,49	11,99	

Kaynak: MGM verilerinden yararlanılarak üretilmiştir.

Araştırma sahasında temmuz, ağustos ve eylül aylarında su açığı görülmekte ve ekim ayında sona ermektedir. Yağışın buharlaşmadan fazla olduğu ve toprakta birikmeye başladığı zaman ekim ayının ortalarıdır. Ocak-mayıs döneminde doygunluk % 100 olarak görülmektedir. Haziran ve temmuz aylarında potansiyel buharlaşma yağıştan fazla olmakta ve depolanan su sarf edilmektedir (Şekil 21).



Şekil 21. Mengen Meteoroloji İstasyonu Verilerine Göre Thornthwaite Su Bilançosu Grafiği.

Tablo 33. Mengen İstasyonunun Thornthwaite İklim Sınıflandırmasına Göre İklim Tipi.

Sıcaklık Etkinliği İndisi	Yıllık PE	Simge	İklim Tipi	
	677,16	B'1	Nemli	
Yağış Etkinliği İndisi	Yağış Etkinliği	Simge	İklim Tipi	
	0,94	C3	Yarı Nemli	
Düzeltilmiş PE' nin Üç Yaz Ayına Oranı (%)	Simge		Anlamı	
29,63	a'		Yaz Buharlaşma oranı <48	
Yağış Rejimine Göre Belirlenen İndisler	Yağışlı İklimler	Kuraklık İndisi	Simgesi	Anlamı
		19,03	s	
Yağış Rejimine Göre Belirlenen İndisler	Kurak İklimler	Nemlilik İndisi	Simgesi	Anlamı
		12,36	s	

Kaynak: MGM verilerinden yararlanılarak üretilmiştir.

Devrek'in iklim özellikleri, Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre; **C2 B'2 s b'3** harfleriyle ifade edilen yarı nemli, su noksanı yaz mevsiminde ve orta derecede olan, su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli olan tali iklim özelliği göstermektedir (Tablo 34, 35).

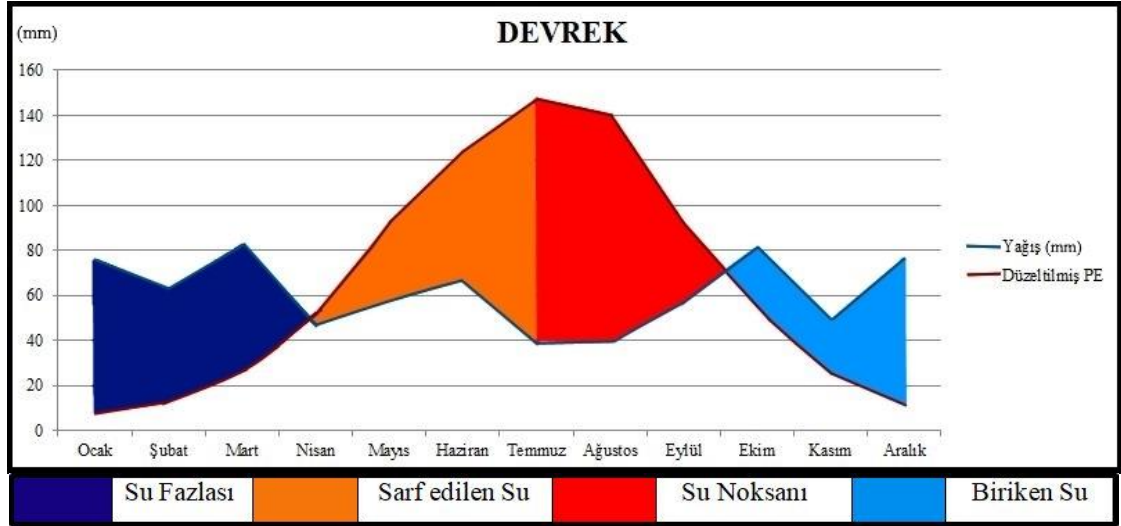
Devrek istasyonunun yağış-sıcaklık değerlerine göre vejetasyon döneminde bitkilerin en iyi gelişiminin nisan, mayıs ve haziran aylarında olduğu görülmektedir. Bu dönemdeki sıcaklıklar vejetasyonun gelişimine uygun koşullar sunmakta ve Thornthwaite formülü de toprakta yeterli su olduğunu göstermektedir. Temmuz ve ağustos aylarındaki sıcaklıklar biyolojik aktivite için daha uygundur ancak yağışın yetersiz olması su açığına neden olmaktadır. Bu yüzden bitkiler bu şartlara uyum sağlayabilmek için gelişimlerini yavaşlatmak zorunda kalmaktadır. Temmuz, ağustos ve eylül aylarındaki 236,58 mm su açığı, bitkilerin vejetasyon dönemlerinin verimli periyodunu sınırlandırmaktadır (Tablo 34).

Tablo 34. Thornthwaite İklim Sınıflandırmasına Göre Devrek'in Su Bilançosu.

Bilanço Elemanları	Aylar												Yıllık
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Sıcaklık (°C)	4,7	6,4	9	13	17,6	21,4	23,9	24,2	19,9	15	10,1	6,1	14,3
Sıcaklık İndisi	0,91	1,45	2,43	4,25	6,72	9,04	10,68	10,89	8,1	5,28	2,9	1,35	64
Düzeltilmemiş PE	10,07	16	26,69	46,33	73	97,88	115,53	117,71	87,77	57,43	31,73	14,89	
Güneşlenme K.	0,83	0,83	1,03	1,11	1,25	1,26	1,27	1,19	1,04	0,96	0,82	0,8	
Düzeltilmiş PE	8,36	13,28	27,49	51,43	91,25	123,33	146,72	140,07	91,28	55,13	26,02	11,91	786,27
Yağış (mm)	75,21	61,89	82,54	47,11	57,39	66,8	38,39	39,9	57,91	81,3	48,54	75,74	732,72
Depo Değişikliği	0	0	0	-4,32	-33,86	-56,53	-5,29	0	0	26,17	22,52	63,83	
Depolama	100	100	100	95,68	61,82	5,29	0	0	0	26,17	48,69	100	
GE	8,36	13,28	27,49	51,43	91,25	123,33	43,68	39,9	57,91	55,13	26,02	11,91	549,69
Su Noksanı	0	0	0	0	0	0	103,04	100,17	33,37	0	0	0	236,58
Su Fazlası	66,85	48,61	55,05	0	0	0	0	0	0	0	0	12,52	183,03
Yüzeysel Akış	33,425	41,02	48,04	24,02	12,01	6	3	1,5	0,75	0,38	0,19	0	
Nemlilik Oranı	8	3,66	2	-0,08	-0,37	-0,46	-0,74	-0,72	-0,37	0,47	0,87	5,36	

Kaynak: MGM verilerinden yararlanılarak üretilmiştir.

Araştırma sahasında temmuz, ağustos ve eylül aylarında su açığı görülmekte ve ekim ayında sona ermektedir. Yağışın buharlaşmadan fazla olduğu ve toprakta birikmeye başladığı zaman ekim ayının ortalarıdır. Aralık-mart döneminde doygunluk % 100 olarak görülmektedir. Nisan-temmuz aylarında potansiyel buharlaşma yağıştan fazla olmakta ve depolanan su sarf edilmektedir (Şekil 22).



Şekil 22.Devrek Meteoroloji İstasyonu Verilerine Göre Thornthwaite Su Bilançosu Grafiği.

Tablo 35.Devrek İstasyonunun Thornthwaite İklim Sınıflandırmasına Göre İklim Tipi.

Sıcaklık Etkinliği İndisi	Yıllık PE	Simge	İklim Tipi	
	786,27	B'2	Nemli	
Yağış Etkinliği İndisi	Yağış Etkinliği	Simge	İklim Tipi	
	5,22	C2	Yarı Nemli	
Düzeltilmiş PE'nin Üç Yaz Ayına Oranı (%)	Simge		Anlamı	
34,18	a'		Yaz Buharlaşma oranı <48	
Yağış Rejimine Göre Belirlenen İndisler	Yağışlı İklimler	Kuraklık İndisi	Simgesi	Anlamı
		30,09	s	Su Noksanı Yaz Mevsiminde ve Orta Derecede Olan Tali İklim
Yağış Rejimine Göre Belirlenen İndisler	Kurak İklimler	Nemlilik İndisi	Simgesi	Anlamı
		23,28	s2	Su Fazlası Kış Mevsiminde ve Çok Kuvvetli Olan Tali İklim

Kaynak: MGM verilerinden yararlanılarak üretilmiştir.

Ereğli'nin iklim özellikleri, Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre; **B3 B'2 r s2 a'** harfleriyle ifade edilen nemli, su noksanı olmayan veya çok az olan, su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli olan tali iklim özelliği göstermektedir (Tablo 36, 37).

Ereğli istasyonunun yağış-sıcaklık değerlerine göre vejetasyon döneminde bitkilerin en iyi gelişiminin nisan, mayıs ve haziran aylarında olduğu görülmektedir. Bu dönemdeki sıcaklıklar vejetasyonun gelişimine uygun koşullar sunmakta ve Thornthwaite formülü de toprakta yeterli su olduğunu göstermektedir. Temmuz ve ağustos aylarındaki sıcaklıklar biyolojik aktivite için daha uygun olmaktadır ancak yağışın yetersiz olması su açığına neden olmaktadır. Bu yüzden bitkiler bu şartlara uyum sağlayabilmek için gelişimlerini yavaşlatmak zorunda kalmaktadır. Temmuz ve

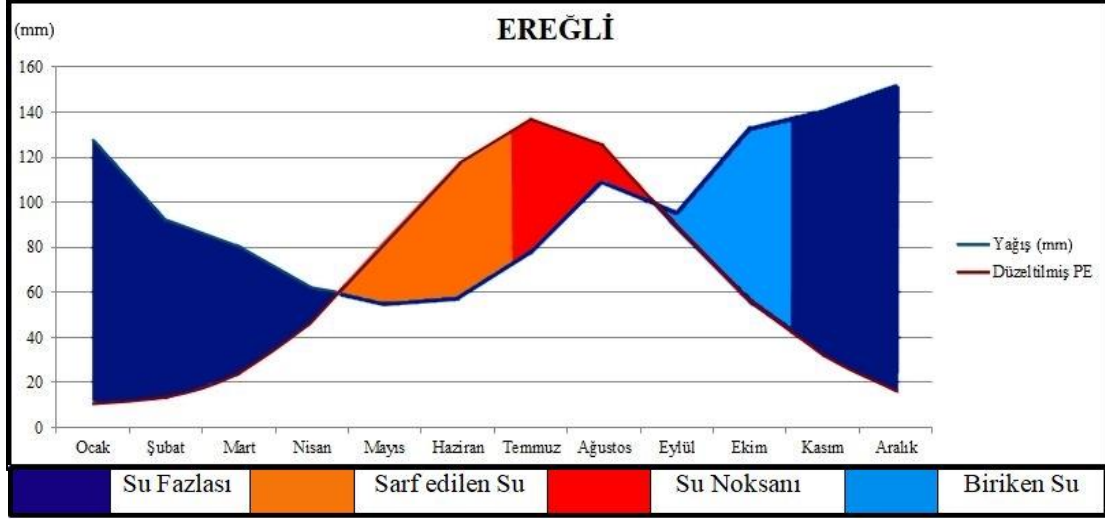
ağustos aylarındaki 59,76 mm su açığı, bitkilerin vejetasyon dönemlerinin verimli periyodunu sınırlandırmaktadır (Tablo 36).

Tablo 36. Thornthwaite İklim Sınıflandırmasına Göre Ereğli'nin Su Bilançosu.

Bilanço Elemanları	Aylar												Yıllık
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Sıcaklık (°C)	5,4	6	7,7	11,9	16,1	20,4	22,6	22,2	19,2	15	11,3	7,5	13,8
Sıcaklık İndisi	1,12	1,32	1,92	3,72	5,87	8,41	9,81	9,55	7,67	5,28	3,44	1,85	59,96
Düzeltilmemiş PE	13,77	16,02	22,91	42,79	66,03	92,75	107,43	104,72	85,02	59,66	39,73	22,06	
Güneşlenme K.	0,83	0,83	1,03	1,11	1,25	1,26	1,27	1,19	1,04	0,96	0,82	0,8	
Düzeltilmiş PE	11,43	13,3	23,6	47,5	82,54	116,86	136,44	124,62	88,42	57,27	32,58	17,65	752,21
Yağış (mm)	127,5	91,8	80,2	61,9	54,7	58	78	110	95	132	140,3	151,6	1181
Depo Değişikliği	0	0	0	0	-27,84	-58,86	-13,3	0	6,58	74,73	107,72	0	
Depolama	100	100	100	100	72,16	13,3	0	0	6,58	81,31	100	100	
GE	11,43	13,3	23,6	47,5	82,54	116,86	91,3	110	88,42	57,27	32,58	17,65	692,45
Su Noksanı	0	0	0	0	0	0	45,14	14,62	0	0	0	0	59,76
Su Fazlası	116,07	78,5	56,6	14,4	0	0	0	0	0	0	89,03	133,95	488,55
Yüzeysel Akış	58,035	68,27	62,44	38,42	19,21	9,6	4,8	2,4	1,2	0,6	44,82	0	
Nemlilik Oranı	10,15	5,9	2,4	0,3	-0,34	-0,5	-0,43	-0,12	0,07	1,3	3,31	7,59	

Kaynak: MGM verilerinden yararlanılarak üretilmiştir.

Araştırma sahasında temmuz ve ağustos aylarında su açığı görülmekte ve eylül ayında sona ermektedir. Yağışın buharlaşmadan fazla olduğu ve toprakta birikmeye başladığı zaman eylül ayıdır. Kasım-nisan döneminde doygunluk % 100 olarak görülmektedir. Mayıs-temmuz aylarında potansiyel buharlaşma yağıştan fazla olmakta ve depolanan su sarf edilmektedir (Şekil 23).



Şekil 23. Ereğli Meteoroloji İstasyonu Verilerine Göre Thornthwaite Su Bilançosu Grafiği.

Tablo 37. Ereğli İstasyonunun Thornthwaite İklim Sınıflandırmasına Göre İklim Tipi.

Sıcaklık Etkinliği İndisi	Yıllık PE	Simge	İklim Tipi	
	752,21	B'2	Nemli	
Yağış Etkinliği İndisi	Yağış Etkinliği	Simge	İklim Tipi	
	60,18	B3	Nemli	
Düzeltilmiş PE' nin Üç Yaz Ayına Oranı (%)	Simge		Anlamı	
31,49	a'		Yaz Buharlaşma oranı <48	
Yağış Rejimine Göre Belirlenen İndisler	Yağışlı İklimler	Kuraklık İndisi	Simgesi	Anlamı
		7,94	r	Su Noksanı Olmayan Veya Çok Az Olan Tali İklim
Yağış Rejimine Göre Belirlenen İndisler	Kurak İklimler	Nemlilik İndisi	Simgesi	Anlamı
		64,95	s2	Su Fazlası Kış Mevsiminde ve Çok Kuvvetli Olan Tali İklim

Kaynak: MGM verilerinden yararlanılarak üretilmiştir.

Eskipazar'ın iklim özellikleri, Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre; **D B'1 s2 d a'** harfleriyle ifade edilen yarı kurak, su noksanı yaz mevsiminde ve çok kuvvetli olan, su fazlası olmayan veya pek az olan tali iklim özelliği göstermektedir (Tablo 38, 39).

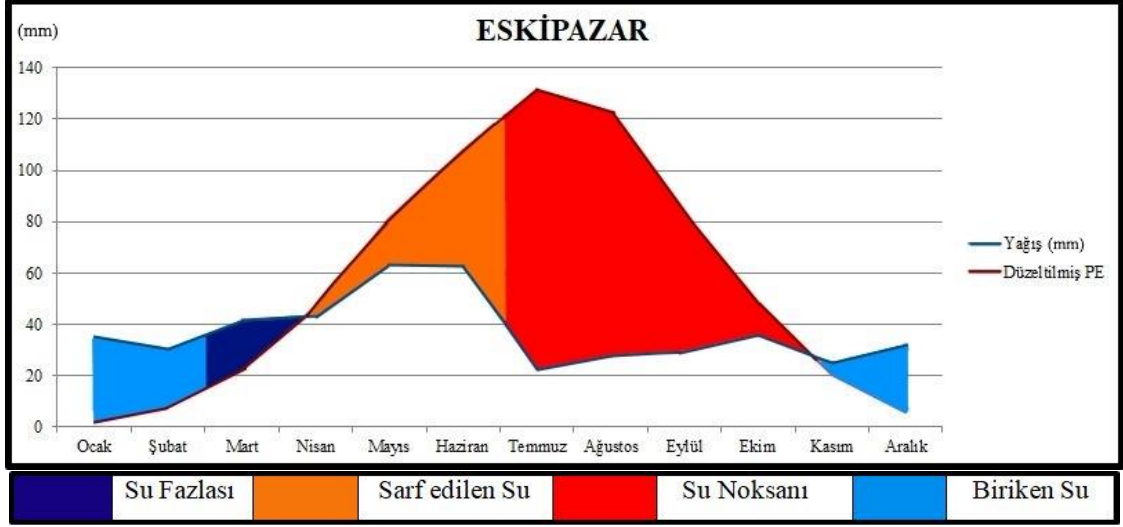
Eskipazar istasyonunun yağış-sıcaklık değerlerine göre vejetasyon döneminde bitkilerin en iyi gelişiminin nisan, mayıs ve haziran aylarında olduğu görülmektedir. Bu dönemdeki sıcaklıklar vejetasyonun gelişimine uygun koşullar sunmakta ve Thornthwaite formülü toprakta yeterli su olduğunu göstermektedir. Temmuz ve ağustos aylarındaki sıcaklıklar biyolojik aktivite için daha uygun olmaktadır ancak yağışın yetersiz olması su açığına neden olmaktadır. Bu yüzden bitkiler bu şartlara uyum sağlayabilmek için gelişimlerini yavaşlatmak zorunda kalmaktadır. Temmuz-ekim dönemindeki 234,22 mm su açığı, bitkilerin vejetasyon dönemlerinin verimli periyodunu sınırlandırmaktadır (Tablo 38).

Tablo 38. Thornthwaite İklim Sınıflandırmasına Göre Eskipazar'ın Su Bilançosu.

Bilanço Elemanları	Aylar												Yıllık
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Sıcaklık (°C)	0,9	3,1	6,1	10,3	14,8	18,5	21,3	21,4	17,3	11,9	6,7	2,5	11,2
Sıcaklık İndisi	0,07	0,48	1,35	2,99	5,17	7,25	8,97	9,04	6,55	3,72	1,56	0,35	47,5
Düzeltilmemiş PE	2,03	9,42	21,83	41,84	65,63	86,59	103,16	103,76	79,67	50,06	24,53	7,21	
Güneşlenme K.	0,84	0,83	1,03	1,11	1,24	1,25	1,27	1,18	1,04	0,96	0,83	0,81	
Düzeltilmiş PE	1,71	7,82	22,48	46,44	81,38	108,24	131,01	122,44	82,86	48,06	20,36	5,84	678,64
Yağış (mm)	34,22	29,92	41,1	43,16	63,14	62,75	22,75	28,1	29,76	36,55	24,45	31,67	447,57
Depo Değişikliği	32,51	22,1	18,62	-3,28	-18,24	-45,49	-32,99	0	0	0	4,09	25,83	
Depolama	62,43	84,53	100	96,72	78,48	32,99	0	0	0	0	4,09	29,92	
GE	1,71	7,82	22,48	46,44	81,38	108,24	55,74	28,1	29,76	36,55	20,36	5,84	444,42
Su Noksanı	0	0	0	0	0	0	75,27	94,34	53,1	11,51	0	0	234,22
Su Fazlası	0	0	3,15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,15
Yüzeysel Akış	0	0	1,58	0,79	0,4	0,2	0,1	0,05	0,02	0,01	0	0	
Nemlilik Oranı	19,01	2,83	0,83	-0,07	-0,22	-0,42	-0,83	-0,77	-0,64	-0,24	0,2	4,42	

Kaynak: MGM verilerinden yararlanılarak üretilmiştir.

Araştırma sahasında temmuz-ekim döneminde su açığı görülmekte ve kasım ayında sona ermektedir. Yağışın buharlaşmadan fazla olduğu ve toprakta birikmeye başladığı zaman kasım ayıdır. Mart ayında doygunluk % 100 olarak görülmektedir. Nisan-temmuz aylarında potansiyel buharlaşma yağıştan fazla olmakta ve depolanan su sarf edilmektedir (Şekil 24).



Şekil 24. Eskipazar Meteoroloji İstasyonu Verilerine Göre Thornthwaite Su Bilançosu.

Tablo 39. Eskipazar İstasyonunun Thornthwaite İklim Sınıflandırmasına Göre İklim Tipi.

Sıcaklık Etkinliği İndisi	Yıllık PE		Simge	İklim Tipi
		678,64		B'1
Yağış Etkinliği İndisi	Yağış Etkinliği		Simge	İklim Tipi
		-20,24		D
Düzeltilmiş PE' nin Üç Yaz Ayına Oranı (%)	Simge			Anlamı
30,14	a'			Yaz Buharlaştırma oranı <48
Yağış Rejimine Göre Belirlenen İndisler	Yağışlı İklimler	Kuraklık İndisi	Simgesi	Anlamı
		34,51	s2	Su Noksanı Yaz Mevsiminde ve Çok Kuvvetli Olan Tali İklim
Yağış Rejimine Göre Belirlenen İndisler	Kurak İklimler	Nemlilik İndisi	Simgesi	Anlamı
		0,46	d	Su Fazlası Olmayan veya Pek Az Olan Tali İklim

Kaynak: MGM verilerinden yararlanılarak üretilmiştir.

Gökçebeý'in iklim özellikleri, Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre; **C2 B'2 s a'** harfleriyle ifade edilen yarı nemli, su noksanı yaz mevsiminde ve orta derecede olan, su fazlası kış mevsiminde ve orta derecede olan tali iklim özelliği göstermektedir (Tablo 40, 41).

Gökçebeý istasyonunun yağış-sıcaklık değerlerine göre vejetasyon döneminde bitkilerin en iyi gelişiminin nisan, mayıs ve haziran aylarında olduğu görülmektedir. Bu dönemdeki sıcaklıklar vejetasyonun gelişimine uygun koşullar sunmakta ve Thornthwaite formülü toprakta yeterli su olduğunu göstermektedir. Temmuz ve ağustos aylarındaki sıcaklıklar biyolojik aktivite için daha uygun olmaktadır ancak yağışın yetersiz olması su açığına neden olmaktadır. Bu yüzden bitkiler bu şartlara

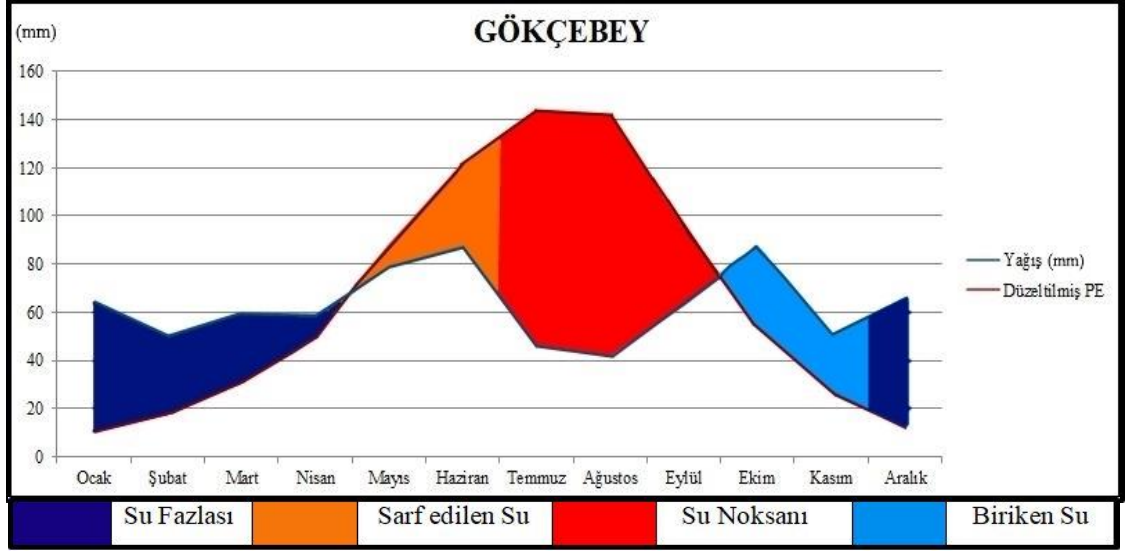
uyum sağlayabilmek için gelişimlerini yavaşlatmak zorunda kalmaktadır. Temmuz-eylül aylarındaki 168,17 mm su açığı, bitkilerin vejetasyon dönemlerinin verimli periyodunu sınırlandırmaktadır (Tablo 40).

Tablo 40. Thornthwaite İklim Sınıflandırmasına Göre Gökçebey'in Su Bilançosu.

Bilanço Elemanları	Aylar												Yıllık
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Sıcaklık (°C)	5,7	8	10	13,1	17,3	21,3	23,6	24,4	20,4	15,2	10,9	6,8	14,7
Sıcaklık İndisi	1,22	2,04	2,86	4,3	6,55	8,97	10,48	11,02	8,41	5,38	3,25	1,59	66,07
Düzeltilmemiş PE	12,76	21,46	30,22	45,74	70,08	96,43	112,86	118,79	90,25	57,46	34,49	16,72	
Güneşlenme K.	0,83	0,83	1,03	1,11	1,25	1,26	1,27	1,19	1,04	0,96	0,82	0,8	
Düzeltilmiş PE	10,59	17,81	31,13	50,77	87,6	121,5	143,33	141,36	93,86	55,16	28,28	13,38	794,77
Yağış (mm)	63,86	49,5	58,86	57,7	79,2	87,54	46,72	42,56	63,46	86,42	48,34	64,5	748,66
Depo Değişikliği	0	0	0	0	-8,4	-33,96	-57,64	0	0	31,26	20,06	51,12	
Depolama	100	100	100	100	91,6	57,64	0	0	0	31,26	51,32	100	
GE	10,59	17,81	31,13	50,77	87,6	121,5	104,36	42,56	63,46	55,16	28,28	13,38	626,6
Su Noksanı	0	0	0	0	0	0	38,97	98,8	30,4	0	0	0	168,17
Su Fazlası	53,27	31,69	27,73	6,93	0	0	0	0	0	0	0	2,44	122,06
Yüzeysel Akış	26,635	29,16	28,44	17,69	8,85	4,42	2,21	1,1	0,55	0,28	0,14	0	
Nemlilik Oranı	5,03	1,78	0,89	0,14	-0,1	-0,28	-0,67	-0,7	-0,32	0,57	0,71	3,82	

Kaynak: MGM verilerinden yararlanılarak üretilmiştir.

Araştırma sahasında temmuz-eylül aylarında su açığı görülmekte ve ekim ayında sona ermektedir. Yağışın buharlaşmadan fazla olduğu ve toprakta birikmeye başladığı zaman ekim ayıdır. Aralık-nisan aylarında doygunluk % 100 olarak görülmektedir. Mayıs-temmuz aylarında potansiyel buharlaşma yağıştan fazla olmakta ve depolanan su sarf edilmektedir (Şekil 25).



Şekil 25. Gökçebey Meteoroloji İstasyonu Verilerine Göre Thornthwaite Su Bilançosu Grafiği.

Tablo 41. Gökçebey İstasyonunun Thornthwaite İklim Sınıflandırmasına Göre İklim Tipi.

Sıcaklık Etkinliği İndisi	Yıllık PE	Simge	İklim Tipi	
	794,77	B'2	Nemli	
Yağış Etkinliği İndisi	Yağış Etkinliği	Simge	İklim Tipi	
	2,66	C2	Yarı Nemli	
Düzeltilmiş PE' nin Üç Yaz Ayına Oram (%)	Simge		Anlamı	
33,85	a'		Yaz Buharlaşma oranı <48	
Yağış Rejimine Göre Belirlenen İndisler	Yağışlı İklimler	Kuraklık İndisi	Simgesi	Anlamı
		21,16	s	Su Noksanı Yaz Mevsiminde ve Orta Derecede Olan Tali İklim
Yağış Rejimine Göre Belirlenen İndisler	Kurak İklimler	Nemlilik İndisi	Simgesi	Anlamı
		15,36	s	Su Fazlası Kış Mevsiminde ve Orta Derecede Olan Tali İklim

Kaynak: MGM verilerinden yararlanılarak üretilmiştir.

Gerede'nin iklim özellikleri, Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre; **C1 B'1 s a'** harfleriyle ifade edilen yarı kurak - az nemli, su noksanı yaz mevsiminde ve orta derecede olan, su fazlası kış mevsiminde ve orta derecede olan tali iklim özelliği göstermektedir (Tablo 42, 43).

Gerede istasyonunun yağış-sıcaklık değerlerine göre vejetasyon döneminde bitkilerin en iyi gelişiminin mayıs ve haziran aylarında olduğu görülmektedir. Bu dönemdeki sıcaklıklar vejetasyonun gelişimine uygun koşullar sunmakta ve Thornthwaite formülü toprakta yeterli su olduğunu göstermektedir. Temmuz ve ağustos aylarındaki sıcaklıklar biyolojik aktivite için daha uygun olmaktadır ancak yağışın yetersiz olması su açığına neden olmaktadır. Bu yüzden bitkiler bu şartlara uyum sağlayabilmek için gelişimlerini yavaşlatmak zorunda kalmaktadır. Temmuz-eylül aylarındaki 138,93 mm su açığı, bitkilerin vejetasyon dönemlerinin verimli periyodunu sınırlandırmaktadır (Tablo 42).

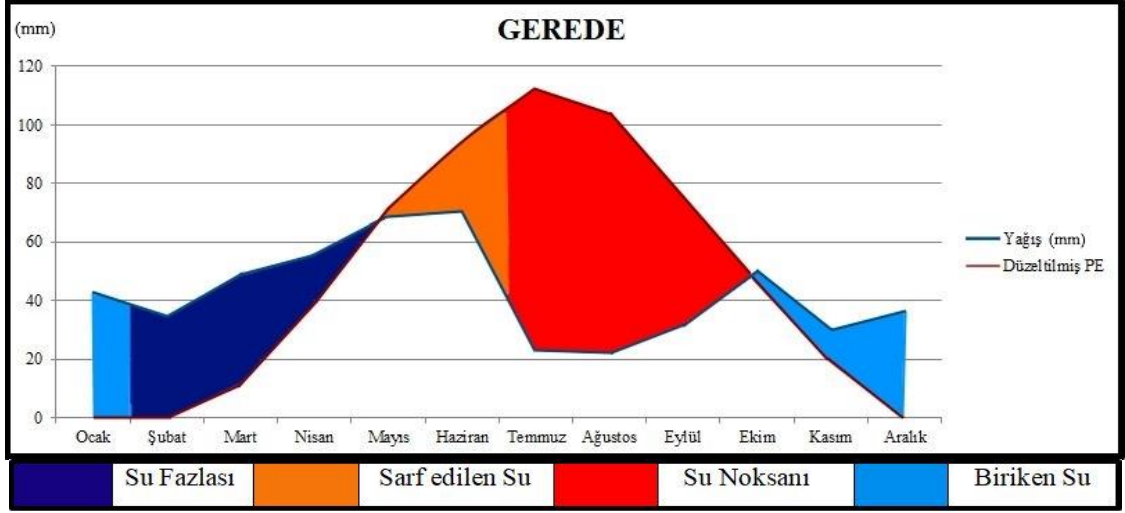
Tablo 42. Thornthwaite İklim Sınıflandırmasına Göre Gerede'nin Su Bilançosu.

Bilanço Elemanları	Aylar												Yıllık
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Sıcaklık (°C)	-1,9	-0,6	2,3	7	11,4	14,9	17,4	17,3	14,3	9,5	4,6	0	8,1
Sıcaklık İndisi	0	0	0,31	1,66	3,48	5,22	6,61	6,55	4,91	2,64	0,88	0	32,26
Düzeltilmemiş PE	0	0	11,36	35,07	57,47	75,37	88,2	87,68	72,3	47,78	22,92	0	
Güneşlenme K.	0,84	0,83	1,03	1,11	1,24	1,25	1,27	1,18	1,04	0,96	0,83	0,81	
Düzeltilmiş PE	0	0	11,7	38,93	71,26	94,21	112,01	103,46	75,19	45,87	19,02	0	571,65
Yağış (mm)	42,6	34,85	48,38	55,52	69,02	70,74	23,11	22,25	32,08	50,1	29,51	36,05	514,21
Depo Değişikliği	42,6	34,85	0	0	-2,24	-23,47	-74,29	0	0	4,23	10,49	36,05	
Depolama	93,37	100	100	100	97,76	74,29	0	0	0	4,23	14,72	50,77	
GE	0	0	11,7	38,93	71,26	94,21	97,4	22,25	32,08	45,87	19,02	0	432,72
Su Noksanı	0	0	0	0	0	0	14,61	81,21	43,11	0	0	0	138,93
Su Fazlası	0	28,22	36,68	16,59	0	0	0	0	0	0	0	0	81,49
Yüzeysel Akış	0	14,11	25,4	20,99	10,5	5,25	2,62	1,31	0,66	0,33	0,16	0	
Nemlilik Oranı	42,6	34,85	3,14	0,43	-0,03	-0,25	-0,79	-0,78	-0,57	0,09	0,55	36,05	

Kaynak: MGM verilerinden yararlanılarak üretilmiştir.

Araştırma sahasında temmuz-eylül aylarında su açığı görülmekte ve ekim ayında sona ermektedir. Yağışın buharlaşmadan fazla olduğu ve toprakta birikmeye başladığı zaman ekim ayıdır. Şubat-nisan aylarında doygunluk % 100 olarak

görülmektedir. Mayıs-temmuz aylarında potansiyel buharlaşma yağıştan fazla olmakta ve depolanan su sarf edilmektedir (Şekil 26).



Şekil 26. Gerede Meteoroloji İstasyonu Verilerine Göre Thornthwaite Su Bilançosu Grafiği.

Tablo 43. Gerede İstasyonunun Thornthwaite İklim Sınıflandırmasına Göre İklim Tipi.

Sıcaklık Etkinliği İndisi	Yıllık PE	Simge	İklim Tipi	
	571,65	B'1	Nemli	
Yağış Etkinliği İndisi	Yağış Etkinliği	Simge	İklim Tipi	
	-0,33	C1	Yarı Kurak-Az Nemli	
Düzeltilmiş PE' nin Üç Yaz Aya Oram (%)	Simge		Anlamı	
25,81	a'		Yaz Buharlaşma oranı <48	
Yağış Rejimine Göre Belirlenen İndisler	Yağışlı İklimler	Kuraklık İndisi	Simgesi	Anlamı
		24,3	s	Su Noksanı Yaz Mevsiminde ve Orta Derecede Olan Tali İklim
Yağış Rejimine Göre Belirlenen İndisler	Kurak İklimler	Nemlilik İndisi	Simgesi	Anlamı
		14,26	s	Su Fazlası Kış Mevsiminde ve Orta Derecede Olan Tali İklim

Kaynak: MGM verilerinden yararlanılarak üretilmiştir.

Yenice'nin iklim özellikleri, Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre; **C2 B'2 s a'** harfleriyle ifade edilen yarı nemli, su noksanı yaz mevsiminde ve orta derecede olan, su fazlası kış mevsiminde ve orta derecede olan tali iklim özelliği göstermektedir (Tablo 44, 45).

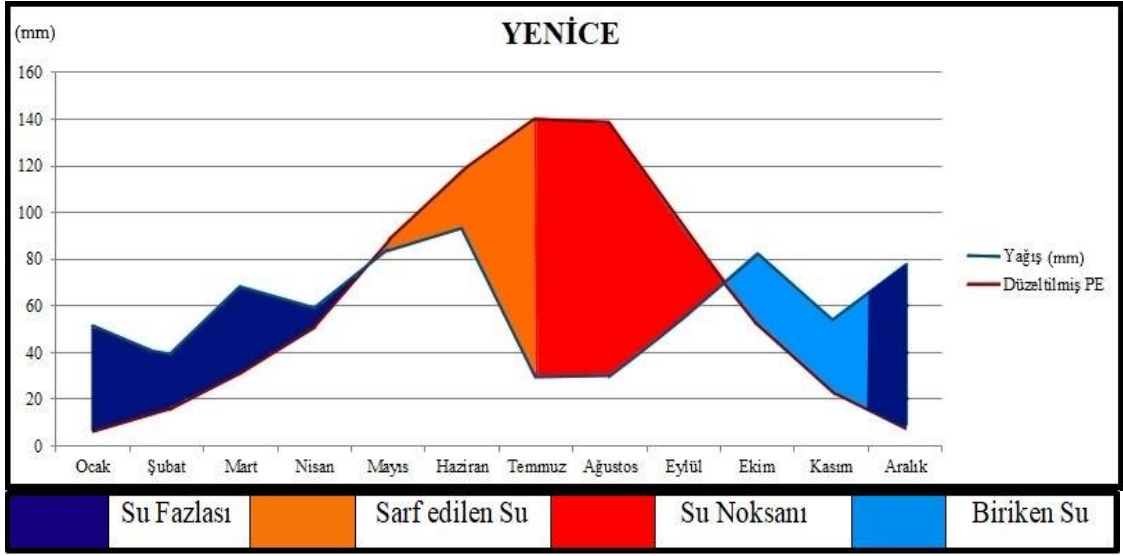
Yenice istasyonunun yağış-sıcaklık değerlerine göre vejetasyon döneminde bitkilerin en iyi gelişiminin mart, nisan ve mayıs aylarında olduğu görülmektedir. Bu dönemdeki sıcaklıklar vejetasyonun gelişimine uygun koşullar sunmakta ve Thornthwaite formülü toprakta yeterli su olduğunu göstermektedir. Haziran, temmuz ve ağustos aylarındaki sıcaklıklar biyolojik aktivite için daha uygun olmaktadır ancak yağışın yetersiz olması su açığına neden olmaktadır. Bu yüzden bitkiler bu şartlara uyum sağlayabilmek için gelişimlerini yavaşlatmak zorunda kalmaktadır. Temmuz-eylül aylarındaki 184,51 mm su açığı, bitkilerin vejetasyon dönemlerinin verimli periyodunu sınırlandırmaktadır (Tablo 44).

Tablo 44. Thornthwaite İklim Sınıflandırmasına Göre Yenice'nin Su Bilançosu.

Bilanço Elemanları	Aylar												Yıllık
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Sıcaklık (°C)	3,8	6,9	9,5	12,7	16,9	20,6	23,1	23,9	19,9	14,3	9,1	4,5	13,8
Sıcaklık İndisi	0,66	1,63	2,64	4,1	6,32	8,53	10,15	10,68	8,1	4,91	2,48	0,85	61,05
Düzeltilmemiş PE	8,04	19,11	30,41	46,37	70,22	93,62	110,57	116,18	89,04	55,09	28,57	10,27	
Güneşlenme K.	0,83	0,83	1,03	1,11	1,25	1,26	1,27	1,19	1,04	0,96	0,82	0,8	
Düzeltilmiş PE	6,67	15,86	31,32	51,47	87,78	117,96	140,42	138,25	92,6	52,89	23,43	8,22	766,87
Yağış (mm)	51,16	38,62	68,38	59,32	84,46	93,32	29,8	30,16	54,76	82,44	53,74	77,9	724,06
Depo Değişikliği	0	0	0	0	-3,32	-24,64	-72,04	0	0	29,55	30,31	69,68	
Depolama	100	100	100	100	96,68	72,04	0	0	0	29,55	59,86	100	
GE	6,67	15,86	31,32	51,47	87,78	117,96	101,84	30,16	54,76	52,89	23,43	8,22	582,36
Su Noksanı	0	0	0	0	0	0	38,58	108,09	37,84	0	0	0	184,51
Su Fazlası	44,49	22,76	37,06	7,85	0	0	0	0	0	0	0	29,54	141,7
Yüzeysel Akış	22,245	22,5	29,78	18,82	9,41	4,7	2,35	1,18	0,59	0,3	0,15	0	
Nemlilik Oramı	6,67	1,44	1,18	0,15	-0,04	-0,21	-0,79	-0,78	-0,41	0,56	1,29	8,48	

Kaynak: MGM verilerinden yararlanılarak üretilmiştir.

Araştırma sahasında temmuz-eylül aylarında su açığı görülmekte ve ekim ayında sona ermektedir. Yağışın buharlaşmadan fazla olduğu ve toprakta birikmeye başladığı zaman ekim ayıdır. Aralık-nisan aylarında doygunluk % 100 olarak görülmektedir. Mayıs-temmuz aylarında potansiyel buharlaşma yağıştan fazla olmakta ve depolanan su sarf edilmektedir (Şekil 27).



Şekil 27. Yenice Meteoroloji İstasyonu Verilerine Göre Thornthwaite Su Bilançosu Grafiği.

Tablo 45. Yenice İstasyonunun Thornthwaite İklim Sınıflandırmasına Göre İklim Tipi.

Sıcaklık Etkinliği İndisi	Yıllık PE	Simge	İklim Tipi	
	766,87	B'2	Nemli	
Yağış Etkinliği İndisi	Yağış Etkinliği	Simge	İklim Tipi	
	4,04	C'	Yarı Nemli	
Düzeltilmiş PE' nin Üç Yaz Ayma Oranı (%)	Simge		Anlamı	
35,2	a'		Yaz Buharlaşma oranı <48	
Yağış Rejimine Göre Belirlenen İndisler	Yağışlı İklimler	Kuraklık İndisi	Simgesi	Anlamı
		24,06	s	Su Noksanı Yaz Mevsiminde ve Orta Derecede Olan Tali İklim
Yağış Rejimine Göre Belirlenen İndisler	Kurak İklimler	Nemlilik İndisi	Simgesi	Anlamı
		18,48	s	Su Fazlası Kış Mevsiminde ve Orta Derecede Olan Tali İklim

Kaynak: MGM verilerinden yararlanılarak üretilmiştir.

Yeniçağa' nın iklim özellikleri, Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre; **C1 B'1 s a'** harfleriyle ifade edilen yarı kurak – az nemli, su noksanı yaz mevsiminde ve orta derecede olan, su fazlası kış mevsiminde ve orta derecede olan tali iklim özelliği göstermektedir (Tablo 46, 47).

Yeniçağa istasyonunun yağış-sıcaklık değerlerine göre vejetasyon döneminde bitkilerin en iyi gelişiminin mayıs ve haziran aylarında olduğu görülmektedir. Bu dönemdeki sıcaklıklar vejetasyonun gelişimine uygun koşullar sunmakta ve Thornthwaite formülü toprakta yeterli su olduğunu göstermektedir. Temmuz ve ağustos aylarındaki sıcaklıklar biyolojik aktivite için daha uygun olmaktadır ancak yağışın yetersiz olması su açığına neden olmaktadır. Bu yüzden bitkiler bu şartlara

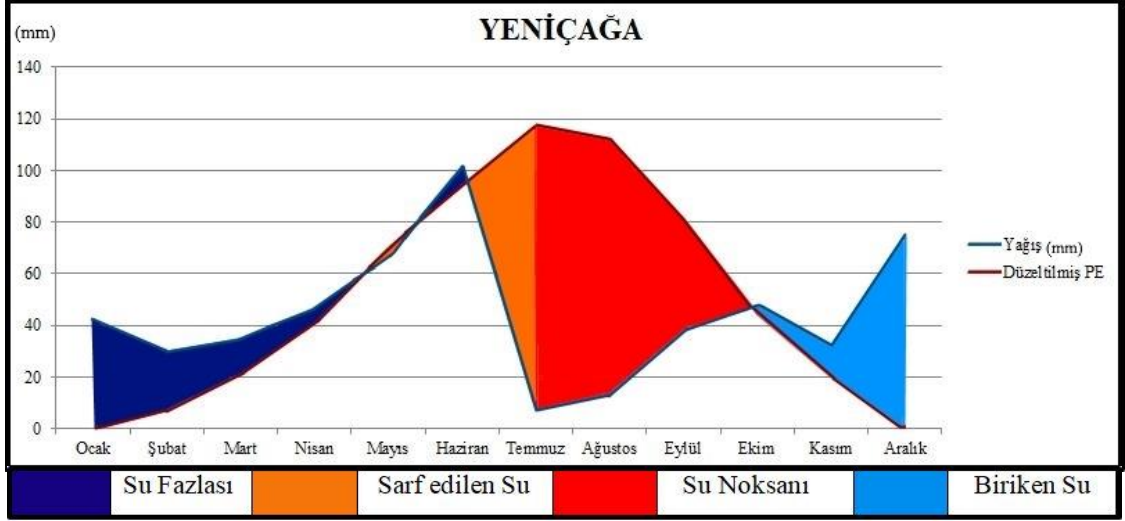
uyum sağlayabilmek için gelişimlerini yavaşlatmak zorunda kalmaktadır. Temmuz-eylül aylarındaki 151,17 mm su açığı, bitkilerin vejetasyon dönemlerinin verimli periyodunu sınırlandırmaktadır (Tablo 46).

Tablo 46. Thornthwaite İklim Sınıflandırmasına Göre Yeniçağa' nın Su Bilançosu.

Bilanço Elemanları	Aylar												Yıllık
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Sıcaklık (°C)	-1,1	2,2	4,7	7,9	11,9	15,5	18,7	19,1	15,9	9,9	5,4	-0,2	9,2
Sıcaklık İndisi	0	0,29	0,91	2	3,72	5,55	7,37	7,61	5,76	2,81	1,12	0	37,14
Düzeltilmemiş PE	0	9,06	20,66	36,32	56,68	75,52	92,6	94,75	77,64	46,41	24,03	0	
Güneşlenme K.	0,84	0,83	1,03	1,11	1,24	1,25	1,27	1,18	1,04	0,96	0,83	0,81	
Düzeltilmiş PE	0	7,52	21,28	40,32	70,28	94,4	117,6	111,8	80,75	44,55	19,94	0	608,44
Yağış (mm)	42,4	29,65	34,55	46,4	67,05	101,7	7,15	13,6	38,23	47,45	31,73	74,15	534,06
Depo Değişikliği	11,16	0	0	0	-3,23	7,3	-100	0	0	2,9	11,79	74,15	
Depolama	100	100	100	100	96,77	100	0	0	0	2,9	14,69	88,84	
GE	0	7,52	21,28	40,32	70,28	94,4	107,15	13,6	38,23	44,55	19,94	0	457,27
Su Noksanı	0	0	0	0	0	0	10,45	98,2	42,52	0	0	0	151,17
Su Fazlası	31,24	22,13	13,27	6,08	0	4,07	0	0	0	0	0	0	76,79
Yüzeysel Akış	15,62	18,88	16,08	11,08	5,54	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	0	
Nemlilik Oramı	42,4	2,94	0,62	0,15	-0,05	0,08	-0,94	-0,88	-0,53	0,07	0,59	74,15	

Kaynak: MGM verilerinden yararlanılarak üretilmiştir.

Araştırma sahasında temmuz-eylül aylarında su açığı görülmekte ve ekim ayında sona ermektedir. Yağışın buharlaşmadan fazla olduğu ve toprakta birikmeye başladığı zaman ekim ayıdır. Ocak - nisan aylarında doyumluk % 100 olarak görülmektedir. Mayıs - temmuz aylarında potansiyel buharlaşma yağıştan fazla olmakta ve depolanan su sarf edilmektedir (Şekil 28).



Şekil 28. Yeniçağa Meteoroloji İstasyonu Verilerine Göre Thorntwaite Su Bilançosu Grafiği.

Tablo 47. Yeniçağa İstasyonunun Thorntwaite İklim Sınıflandırmasına Göre İklim Tipi.

Sıcaklık Etkinliği İndisi	Yıllık PE	Simge	İklim Tipi	
	608,44	B'1	Nemli	
Yağış Etkinliği İndisi	Yağış Etkinliği	Simge	İklim Tipi	
	-2,99	C'	Yarı Kurak-Az Nemli	
Düzeltilmiş PE' nin Üç Yaz Ayına Oranı (%)	Simge		Anlamı	
29,92	a'		Yaz Buharlaşma oranı <48	
Yağış Rejimine Göre Belirlenen İndisler	Yağışlı İklimler	Kuraklık İndisi	Simgesi	Anlamı
		24,85	s	Su Noksanı Yaz Mevsiminde ve Orta Derecede Olan Tali İklim
Yağış Rejimine Göre Belirlenen İndisler	Kurak İklimler	Nemlilik İndisi	Simgesi	Anlamı
		12,62	s	Su Fazlası Kış Mevsiminde ve Orta Derecede Olan Tali İklim

Kaynak: MGM verilerinden yararlanılarak üretilmiştir.

Bolu'nun iklim özellikleri, Thornthwaite iklim sınıflandırmasına göre; **C1 B'1 s a'** harfleriyle ifade edilen yarı kurak – az nemli, su noksanı yaz mevsiminde ve orta derecede olan, su fazlası kış mevsiminde ve orta derecede olan tali iklim özelliği göstermektedir (Tablo 48, 49).

Bolu istasyonunun yağış-sıcaklık değerlerine göre vejetasyon döneminde bitkilerin en iyi gelişiminin nisan, mayıs ve haziran aylarında olduğu görülmektedir. Bu dönemdeki sıcaklıklar vejetasyonun gelişimine uygun koşullar sunmakta ve Thornthwaite formülü toprakta yeterli su olduğunu göstermektedir. Temmuz ve ağustos aylarındaki sıcaklıklar biyolojik aktivite için daha uygun olmaktadır ancak yağışın yetersiz olması su açığına neden olmaktadır. Bu yüzden bitkiler bu şartlara uyum sağlayabilmek için gelişimlerini yavaşlatmak zorunda kalmaktadır. Temmuz-ekim aylarındaki 212,64 mm su açığı, bitkilerin vejetasyon dönemlerinin verimli periyodunu sınırlandırmaktadır (Tablo 48).

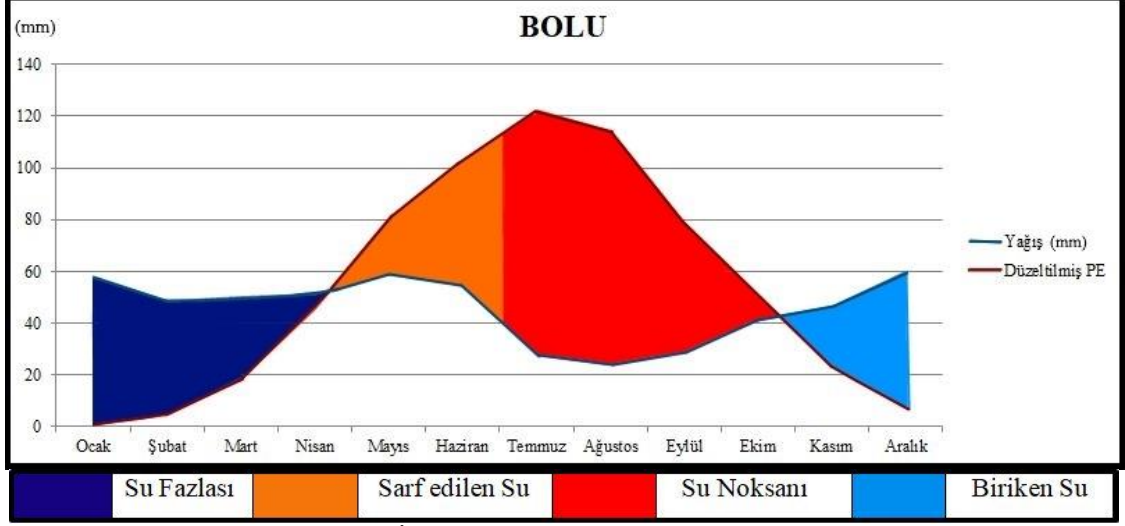
Tablo 48. Thornthwaite İklim Sınıflandırmasına Göre Bolu' nun Su Bilançosu.

Bilanço Elemanları	Aylar												Yıllık
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Sıcaklık (°C)	0,4	1,7	4,7	9,6	14,1	17,3	19,8	19,9	16,1	11,8	6,9	2,7	10,4
Sıcaklık İndisi	0,02	0,2	0,91	2,68	4,8	6,55	8,03	8,1	5,87	3,67	1,63	0,39	42,85
Düzeltilmemiş PE	0,99	5,42	17,83	41,17	64,6	82,1	96,17	96,74	75,47	52,44	27,96	9,31	
Güneşlenme K.	0,84	0,83	1,03	1,11	1,24	1,25	1,27	1,18	1,04	0,96	0,83	0,81	
Düzeltilmiş PE	0,83	4,5	18,36	45,7	80,1	102,62	122,14	114,15	78,49	50,34	23,21	7,54	647,98
Yağış (mm)	57,7	48,3	49,9	51,1	59,1	54,6	27,7	23,8	28,9	41,1	45,9	59,5	547,6
Depo Değişikliği	25,35	0	0	0	-21	-48,02	-30,98	0	0	0	22,69	51,96	
Depolama	100	100	100	100	79	30,98	0	0	0	0	22,69	74,65	
GE	0,83	4,5	18,36	45,7	80,1	102,62	58,68	23,8	28,9	41,1	23,21	7,54	435,34
Su Noksanı	0	0	0	0	0	0	63,46	90,35	49,59	9,24	0	0	212,64
Su Fazlası	31,52	43,8	31,54	5,4	0	0	0	0	0	0	0	0	112,26
Yüzeysel Akış	15,76	29,78	30,66	18,03	9,02	4,51	2,26	1,13	0,56	0,28	0,14	0	
Nemlilik Oranı	68,52	9,73	1,72	0,12	-0,26	-0,47	-0,77	-0,79	-0,63	-0,18	0,98	6,89	

Kaynak: MGM verilerinden yararlanılarak üretilmiştir.

Araştırma sahasında temmuz-ekim aylarında su açığı görülmekte ve kasım ayında sona ermektedir. Yağışın buharlaşmadan fazla olduğu ve toprakta birikmeye

başladığı zaman kasım ayıdır. Ocak-nisan aylarında doygunluk % 100 olarak görülmektedir. Mayıs-temmuz aylarında potansiyel buharlaşma yağıştan fazla olmakta ve depolanan su sarf edilmektedir (Şekil 29).



Şekil 29. Bolu Meteoroloji İstasyonu Verilerine Göre Thornthwaite Su Bilançosu Grafiği.

Tablo 49. Bolu İstasyonunun Thornthwaite İklim Sınıflandırmasına Göre İklim Tipi.

Sıcaklık Etkenliği İndisi	YILLIK PE		SİMGESİ	İKLİM TİPİ
		647,98		B'1
Yağış Etkinliği İndisi	Yağış Etkinliği		Simge	İklim Tipi
	-2,36		C'	Yarı Kurak-Az Nemli
Düzeltilmiş PE' nin Üç Yaz Aynına Oranı (%)	Simge			Anlamı
30,74	a'			Yaz Buharlaşma oranı <48
Yağış Rejimine Göre Belirlenen İndisler	Yağışlı İklimler	Kuraklık İndisi	Simgesi	Yağış Rejimine Göre Belirlenen İndisler
		32,82	s	Su Noksanı Yaz Mevsiminde ve Orta Derecede Olan Tali İklim
Yağış Rejimine Göre Belirlenen İndisler	Kurak İklimler	Nemlilik İndisi	Simgesi	Yağış Rejimine Göre Belirlenen İndisler
		17,32	s	Su Fazlası Kış Mevsiminde ve Orta Derecede Olan Tali İklim

Kaynak: MGM verilerinden yararlanılarak üretilmiştir.

1.5.3.3.Emberger İklim Sınıflandırması

Mengen'in iklim özellikleri, Emberger iklim sınıflandırmasına göre; **S: 5,7** değeri ile **yarı akdenizli** ve **Q: 64,5** değeri ile **az yağışlı**, **M:30,5** ile **çok sıcak**, **m: -3,7** ile **Kışı Çok Soğuk Akdeniz İklimi** özelliği göstermektedir. Devrek **S: 4,5** değeri ile **Akdenizli** ve **Q: 82,2** değeri ile **çok yağışlı**, **M:32,6** ile **çok sıcak**, **m: 1,1** ile **Serin Akdeniz İklimi** özelliği göstermektedir.

Gökçebey **S: 5,6** değeri ile **Yarı Akdenizli** ve **Q: 83,4** değeri ile **az yağışlı**, **M: 31,5** ile **çok sıcak**, **m:1,8** ile **Serin Akdeniz İklimi** özelliği göstermektedir. Eskipazar **S: 3,8** değeri ile **Akdenizli** ve **Q:47,9** değeri ile **yarı kurak**, **M:29,6** ile **çok sıcak**, **m: -3** ile **Kışı Soğuk Akdeniz İklimi** özelliği göstermektedir.

Gerede **S: 5** değeri ile **Yarı Akdenizli** ve **Q:71,2** değeri ile **az yağışlı**, **M:23,6** ile **çok sıcak**, **m: -5,6** ile **Kışı Çok Soğuk Akdeniz İklimi** özelliği göstermektedir. Yenice **S: 4,8** değeri ile **Akdenizli** ve **Q:78,7** değeri ile **az yağışlı**, **M: 32** ile **çok sıcak**, **m: 0,2** ile **Serin Akdeniz İklimi** özelliği göstermektedir.

Yeniçağa **S: 4,5** değeri ile **Akdenizli** ve **Q:58,3** değeri ile **yarı kurak**, **M: 27,2** ile **çok sıcak**, **m: -5** ile **Kışı Çok Soğuk Akdeniz İklimi** özelliği göstermektedir. Bolu **S: 3,8** değeri ile **Akdenizli** ve **Q:60,7** değeri ile **yarı kurak**, **M: 27,9** ile **çok sıcak**, **m: -3,7** ile **Kışı Çok Soğuk Akdeniz İklimi** özelliği göstermektedir (Tablo 50).

Tablo 50. Emberger İklim Sınıflandırmasına Göre İstasyonların İklim Sınıfı.

İstasyonlar	S	Q	M	m
Mengen	5,7	64,5	30,5	-3,7
	Yarı Akdenizli	Az Yağışlı Akdeniz İklimi	Çok Sıcak Akdeniz İklimi	Kış ı Çok Soğuk Akdeniz İklimi
Devrek	4,5	82,2	32,6	1,1
	Akdenizli	Çok Yağışlı Akdeniz İklimi	Çok Sıcak Akdeniz İklimi	Serin Akdeniz İklimi
Gökçebey	5,6	83,4	31,5	1,8
	Yarı Akdenizli	Az Yağışlı Akdeniz İklimi	Çok Sıcak Akdeniz İklimi	Serin Akdeniz İklimi
Eskipazar	3,8	47,9	29,6	-3
	Akdenizli	Yarı Kurak Akdeniz İklimi	Çok Sıcak Akdeniz İklimi	Kış ı Soğuk Akdeniz İklimi
Gerede	5	71,2	23,6	-5,6
	Yarı Akdenizli	Az Yağışlı Akdeniz İklimi	Çok Sıcak Akdeniz İklimi	Kış ı Çok Soğuk Akdeniz İklimi
Yenice	4,8	78,7	32	0,2
	Akdenizli	Az Yağışlı Akdeniz İklimi	Çok Sıcak Akdeniz İklimi	Serin Akdeniz İklimi
Yeniçağa	4,5	58,3	27,2	-5
	Akdenizli	Yarı Kurak Akdeniz İklimi	Çok Sıcak Akdeniz İklimi	Kış ı Çok Soğuk Akdeniz İklimi
Bolu	3,8	60,7	27,9	-3,7
	Akdenizli	Yarı Kurak Akdeniz İklimi	Çok Sıcak Akdeniz İklimi	Kış ı Çok Soğuk Akdeniz İklimi

Kaynak: MGM verilerinden yararlanılarak üretilmiştir.

2.BÖLÜM

VEJETASYON ÖZELLİKLERİ

Bitkiler, yaşamın kaynağını oluşturan oksijen üretimi ile birincil üreticilerdir ve biyosferin en önemli ögesidir. Herhangi bir yerde bir arada bulunarak topluluk oluşturan bitkiler, bir tek türden meydana geldiği gibi, birden fazla türden de meydana gelebilmektedir. Genel itibariyle vejetasyon toplulukları, belli bir yapıdaki bitkilerin kendi aralarında ve doğal ortamla ilişki kurarak bir bölgede yayılması ve bir arada bulunmasıyla ortaya çıkmaktadır.

Bitkilerin yetişmesi ve dağılımını etkileyen faktörler; iklim, toprak, anakaya, topografya ve hidrolojik özelliklerdir. Bu özellikler bitkilerin bir yerde yetişmesi veya yetişmemesini belirlemektedir. Bitkiler için uygun şartlar sağlandığında bitki örtüsü iyi gelişir, şartların değişmesi ile bitki örtüsü yavaş yavaş ortamdan çekilmektedir. Bütün şartların bitkiler için uygun olmasına optimum denilmektedir. Bu durumda ortam birçok tür tarafından istila edilmekte ve türler arasında rekabet başlamaktadır. Örneğin, sarıçam (*Pinus sylvestris*), uludağ göknarı (*Abies bornmülleriana*) ve doğu kayını (*Fagus orientalis*) ağaçlarından oluşan ormanda, sarıçam ışık ve doğrudan radyasyon isteği fazla olduğundan daha fazla uzamakta, göknar ve kayınlar ise sarıçamların arasında barınmaktadır.

Bitki türlerinin oluşturduğu topluluklar, doğal ortamda bulunan diğer biyotik unsurlarla etkileşim içindedir. İçinde bulunduğu çevre şartlarına göre adaptasyona uğrayabilmektedir. Ancak bazı bitki türleri biyotik unsurlarla ortak yaşama alanını daha çok benimserken, bazı bitki türleri biyotiklerle daha az ortak bir alanı benimsemektedir. Örneğin uzun boylu bitki türlerinin kökleri ve o köklerinde bulunan mikroorganizmalar ortak yaşam alanını paylaşmaktadır. Bir bölgedeki toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerine göre mikroorganizmalar toprağa gelmektedir. Ardından uygun bitki toplulukları o bölgeye gelerek mikroorganizmalar ile ortak bir yaşam alanı

oluşturmaktadır. Yani ne bitki kökleri mikroorganizmasız ne de mikroorganizmalar bitki kökleri olmadan yetişmemektedir (Atalay, 2015).

Herhangi bir yerde, bitki örtüsünün zamanla gelişimine süksesyon adı verilmektedir. Önceden başka bir topluluk tarafından işgal edilmemiş anakayalar üzerinde başlayan süksesyona primer süksesyon; başka bir topluluk tarafından işgal edilmiş bir alanın, bozucu bir değişikliğe uğramasından sonra başlayan süksesyona da sekonder süksesyon denilir. Süksesyon süreci boyunca belirli bir alanda birbiri arkasından değişik topluluklar gelmektedir. İlk olarak alana genellikle hızlı çoğalıp gelişen, küçük boyutlu, kısa ömürlü, tohumları çok sayıda ve kolayca yayılabilen öncü bitkiler gelir. Bu bitkileri liken, yosun, ot, çalı gibi türler oluşturmaktadır. Daha sonra alana, primer süksesyonu oluşturan ağaçlar gelmektedir. Süksesyon sürecinin en sonunda ekosistem gelişip olgun hale gelir; yani kararlı ve dengeli bir düzeye ulaşır, olgunluğa erişmiş bu döneme klimaks adı verilir. Odum ve Barrett (2016)' e göre Klimaks genel hatlarıyla iki tip olarak belirlenebilir. Bölgesel klimaks; bir bölgenin genel iklimi tarafından belirlenir, bu nedenle bölgesel klimaksa iklimsel klimaks da denir. Yerel klimaks; bir bölgenin topografik yapısı, toprak özellikleri ya da yerel mikro - iklim özellikleri tarafından belirlenir, bu nedenle yerel klimaksa edafik klimaksa adı da verilir.

Türkiye' nin coğrafi olarak orta kuşakta yer alması, üç tarafının denizlerle çevrelenmesi, dağ kuşaklarının sıralar halinde uzanması, değişik iklim tiplerinin görülmesi ve üç fitocoğrafya bölgesi arasında olması bitki türlerinin çeşitliliğine neden olmaktadır.

Bitki coğrafyası bakımından Türkiye, Dünyadaki Flora âlemleri içinde Holarktis Flora Âleminde yer almaktadır. Türkiye' nin, Kuzey Anadolu kesimi, Yıldız Dağları'nın kuzeyi ile Güney Marmara Bölümü Avrupa-Sibirya fitocoğrafya bölgesi içerisine girmektedir. Bu fitocoğrafya bölgesinin Ordu' da bulunan Melet Irmağının batısındaki kısmı Öksin, doğusundaki kısmı ise Kolşik flora bölümüne girmektedir. İç Anadolu, Doğu ve Güneydoğu Anadolu İran-Turan fitocoğrafya bölgesi içerisinde yer almaktadır. Bu bölgenin Anadolu Çaprazının doğusunda kalan kesimi Doğu Anadolu, batısında kalan kesimi Orta Anadolu, Güneydoğu Anadolu kesimi ise Mezopotamya

bölümü içerisinde yer almaktadır. Akdeniz Bölgesi, Ege Bölgesinin batısı ve Güney Marmara ise Akdeniz fitocoğrafya bölgesi içerisine girmektedir.

Türkiye bitki türleri açısından ekvatorial ve subekvatorial kuşaklardan sonra dünyanın en zengin bölgeleri arasına girmektedir. Ülkemizde 9.753 eğreltiotu ve tohumlu bitki türü yetişmekte ve yüzlerce bitki topluluğu bulunmaktadır. Bu sayı içerisinde karayosunu, liken, mantar gibi mikroflora bitkiler yoktur. Ayrıca Türkiye'deki toplam bitki tür çeşitliliğinin üçte birini endemik türler oluşturmaktadır (Saya ve Güney, 2014).

Türkiye'nin günümüzdeki bitki örtüsünün oluşmasında, geçmişte yaşanan iklim değişmelerinin büyük etkisi olmuştur. Glasiyal dönemlerde Avrupa-Sibirya elemanları Akdeniz Bölgesi'ne kadar gelmiş daha sonra iklimin değişip sıcak ortamın oluşmasıyla bu türler dağların yüksek kesimlerine ve kuzey yamaçlarına yerleşmişlerdir. İnterglasiyal dönemlerde ise Anadolu'nun neredeyse tamamı bitki örtüsü ile kaplanmıştır. Sıcak iklim bölgelerine ait vejetasyon toplulukları Karadeniz Bölgesine kadar gelmiştir. İklimlerin değişmesi ile sıcak bölgelerin bitkileri, korunaklı vadi içleri ve dağların güney yamaçlarına sokulmuşlardır.

Bir çalışma sahasının ya da bir bölgenin coğrafi açıdan bitki topluluklarını daha kapsamlı bir şekilde incelemek için formasyon birimleri oluşturulmuştur. Bitki topluluklarının fizyonomik özelliklerine göre oluşturulan formasyon birimleri 4 gruba ayrılmıştır: Orman Formasyonu, Çalı Formasyonu, Otsu Formasyonu ve Çöl Formasyonu. Bu formasyon grupları sayesinde o bölgenin vejetasyon toplulukları hakkında, karmaşık olmayan, düzenli ve anlaşılır bir biçimde bilgi alınmaktadır (Erinç, 1967).

Türkiye' de çöl formasyonu olmadığından sınıflandırma orman, çalı ve ot formasyonu olarak ayrılmıştır. Bu formasyonlar da kendi içinde vejetasyon topluluklarına ayrılmaktadır. Yıl içerisinde yağışın fazla olup, su sıkıntısının olmadığı yerler; nemli orman, sıcak ve su sıkıntısı olan, bitki örtüsünün seyrek olduğu bölgeler ise kurakçıl orman olarak adlandırılmaktadır. Bu sınıflandırma sisteminin oluşturulmasında fitocoğrafya bölgeleri temel alınmıştır.

Araştırma sahasında Avrupa - Sibiry ve Akdeniz Fitocoğrafya Bölgesine ait bitki toplulukları görülmektedir. Avrupa - Sibiry türleri kuzey bakılı yamaçlarda görülürken, Akdeniz elemanları korunaklı iç kesimlerde, vadi içlerinde ve güney bakılı yamaçlarda dağılışa sahiptir. Akdeniz bitki topluluklarının yoğun şekilde tahrip edildiği alanlarda, maki elemanları yer almaktadır. Araştırma sahasının çoğunluğunu ise Karadeniz ikliminin hâkim olduğu bitki toplulukları oluşturmaktadır. Antropojen etkiler nedeniyle tahribatın fazla olduğu tarla ve orman kenarlarında İran – Turan Fitocografya Bölgesine ait ot türleri de sahada yayılış göstermektedir.

2.1. ORMANLAR

Araştırma sahası, Karadeniz Bölgesinin Batı Karadeniz Bölümünde, Karadeniz ardı bölgede, Karadeniz'den gelen nemli ve serin havanın vadilerle iç kesimlere sokulduğu kısımda yer almaktadır. Fitocoğrafya bölgesi olarak Avrupa-Sibiry Fitocoğrafya Bölgesinin Öksin provensi içerisine girmektedir.

Araştırma sahasında, orman formasyonlarının değişmesinde, iklim, topografya, toprak ve ana materyal özellikleri etkili olmaktadır.

2.1.1.Nemli Ormanlar

2.1.1.1. Nemli-Ilıman Geniş Yapraklılar Ormanı

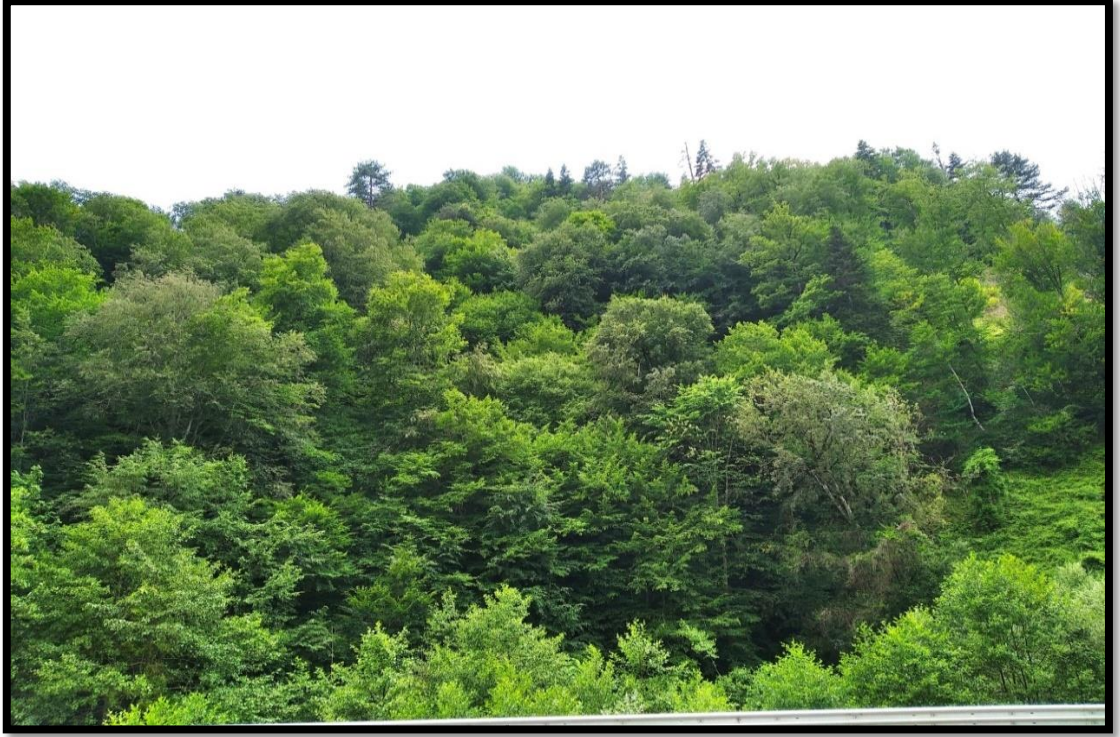
Her mevsimi yağışlı, yazları serin geçen ve kışları pek soğuk olmayan okyanus iklimine sahip bölgelerde, geniş yapraklı ve kışın yaprağını döken, su isteği orta derecede olan bu ağaç toplulukları bulunur. Bu orman topluluğunun gelişmesi için, günlük ortalama sıcaklığın 10-14 °C ve vejetasyon devresinin en az 180 gün olması gerekmektedir (Atalay, 2015).

Ülkemizde nemli-ılıman geniş yapraklılar ormanları, Karadeniz Bölgesi'nin kuzeye bakan yamaçlarında yoğun olarak görülmektedir. Güney bakılı yamaçlarda ise yoğunluk nispeten azalmaktadır. Tektonik oluklar, depresyon sahaları ve vadi içlerindeki farklı ortam şartlarından bitki toplulukları değişim göstermektedir.

Araştırma sahasında nemli – ılıman geniş yapraklılar ormanında en baskın türünü doğu kayını (*Fagus orientalis*) ve adi gürgen (*Carpinus betulus*) ağaçları oluşturmaktadır. Doğu kayını (*Fagus orientalis*) saf orman oluşturduğu gibi diğer türlerle karışık orman da oluşturmaktadır. Kayın ve gürgen ağaçlarıyla karışık halde görülen diğer türler ise, ova akçaağacı (*Acer campestre*), çınar yapraklı akçaağaç (*Acer platanoides*) adi kızılbaş (*Alnus glutinosa*), adi dişbudak (*Fraxinus excelsior*), saplı meşe (*Quercus robur*), sapsız meşe (*Quercus petraea*), tüylü meşe (*Quercus pubescens*), kafkas ıhlamuru (*Tilia rubra*), gümüşü ıhlamur (*Tilia tomentosa*), kayacık (*Ostrya carpinifolia*), dağ karaağacı (*Ulmus glabra*), akkavak (*Populus alba*), titrek kavak (*Populus tremula*)' tır (Fotoğraf 36, 37, 38, 39, 40, 41).



Fotoğraf 36. Dorukhan Çevresinde Görülen Kayın Ormanı.



Fotoğraf 37. Devrek Çevresinde Kayın, Gürgen, Meşe ve Ihlamur Ağaçlarından Oluşan Orman.



Fotoğraf 38. Gökçebey - Yenice Arasında Kayın, Gürgen, Ihlamur, Meşe, Akçaağaç, Çitlembik, Üvez ve Kızılcık Türlerinden Oluşan Orman.



Fotoğraf 39. Orman Altında Gelişen Ağzılık Çalısı ve Çınar Yapraklı Akçaağaç Gençliği.



Fotoğraf 40. Orman Altında Görülen Papaz Külahlı ve Muşmula.



Fotoğraf 41. Dorukhan Çevresinde Kayın ve Gökmar Altında Gelişen Kafkas Ihlamuru ile Yenice – Gökçebey Arasında Kayın, Gürgen, Ova Akçaağacı ve Fındıktan Oluşan Orman.



Fotoğraf 42. Dorukhan Tünelinin Kuzeyinde Kayın, Gökmar, Karaçam ve Meşe Ağaçlarından Oluşan Orman.

Nemli – ılıman geniş yapraklı ağaçların arasında karaçam (*Pinus nigra*) toplulukları da yer almaktadır. Yükseltinin arttığı 900-1200 metre arasındaki yerlerde ise doğu kayını (*Fagus orientalis*) ve uludağ göknarı (*Abies bornmülleriana*) görülmekte, 1200 metreden sonra uludağ göknarı (*Abies bornmülleriana*) ve sarıçam (*Pinus sylvestris*) toplulukları hâkim duruma geçmektedir.

Orman altı katında ağaççık ve otsu türlerden oluşan bitki toplulukları da görülmektedir. Bu türleri şimşir (*Buxus sempervirens*), mor çiçekli ormangülü (*Rhododendron ponticum*), geyik dikenini (*Crataegus monogyna*), adi çitlembik (*Celtis australis*), yabani kızılıcık (*Cornus australis*), geniş yapraklı papaz külâhı (*Euonymus latifolius*), yabani erik (*Prunus spinosa*), kuş üvezi (*Sorbus aucuparia*), yaban mersini (*Vaccinium myrtillus*), sırimbağı (*Daphne pontica*), orman sarmaşığı (*Hedera rhombea*), duvar sarmaşığı (*Hedera helix*), ağızlık çalısı (*Rubus fruticosus*), kuşburnu (*Rosa canina*), çakal eriği (*Prunus spinosa*), böğürtlen (*Rubus fruticosus*), yaban çileği (*Fragaria vesca*), kara mürver (*Sambucus nigra*), kabalak (*Petasites hybridus*), kartal eğreltisi (*Pteridium aquilinum*), ısırgan otu (*Urtica dioica*) oluşturmaktadır (Fotoğraf 43, 44,45, 46, 47, 48, 49, 50).



Fotoğraf 43. Orman Altındaki Orman Gülü ve Böğürtlenler.



Fotoğraf 44. Orman Altı Katında Görülen Kabalaklar.



Fotoğraf 45. Eskipazar Civarında Karaçam Ormanları Altında Görülen Ağaç Mürver.



Fotoğraf 46. Yenice – Gökçebey Arasındaki Ormanlar Altında Görülen Orman Çileği ile Dorukhan Çevresindeki Ormanlar Altında Görülen Mantarlar.



Fotoğraf 47. Orman Altında Görülen Sırımbağı, Kaldirik, Böğürtlen, Orman Sarmaşığı (Zehirli) – Kartal Eğreltisi, Kara Mürver ve Isırgan Otu.



Fotoğraf 48. Kayın Ormanı Altında Görülen Ormangülü (**Zehirli**) ve Böğürtlenler.

Nemli-ılıman geniş yapraklılar ormanında görülen başlıca türlerin ekolojik özellikleri şöyledir:

Kayın (*Fagus orientalis*)

Karadeniz kuşağında nemli-ılıman orman kuşağının en yaygın olan ağaç türüdür. Fagaceae familyasına mensup bir tür olan kayının (*Fagus*), Türkiye'de Doğu kayını (*Fagus orientalis* L.) ve Avrupa kayını (*Fagus sylvatica* L.) olmak üzere iki türü bulunmaktadır. Türkiye'de esas yayılış alanına sahip olan doğu kayını (*Fagus orientalis*)'dır. Kuzey Anadolu dağ kuşağının kıyı kesimi ile Trakya'da Yıldız dağlarında yaygın olarak görülmektedir. İç kısımlarda Tokat kuzeyi, Kızılırmak'ın kollarından olan Çekerek havzası ve Kelkit havzasının güneyindeki kuzeye bakan yamaçlara kadar sokulur. Doğu ve güney Marmara'daki dağların kuzeye bakan yamaçlarında ve ayrıca Akdeniz bölgesinde Nur dağlarının kuzey kesimlerinde yayılışı vardır. Deniz kenarından başlayarak 1700 m'ye kadar orman oluşturur, fertler halinde 1900 m'ye kadar yükselmektedir (Atalay ve Efe, 2015; Günel, 1997).

Kayın, vejetasyon döneminde zaman zaman sislerin olduğu, yıllık ortalama sıcaklığın 14°C ile 6°C arasında değiştiği yerlerde yetişmektedir. Optimum yetiştirme alanlarında yıllık ortalama sıcaklık 6-8 °C arasındadır (Atalay ve Efe, 2015). Araştırma

sahasında kayının görüldüğü yerlerdeki yıllık ortalama en düşük sıcaklık 6 °C, yıllık ortalama en yüksek sıcaklık 14 °C'dir. Bu sıcaklık değerleri kayının yetişmesi için uygun ortam oluşturmaktadır. Kayın için vejetasyon dönemi, hava sıcaklığının ortalama 8°C olmasıyla başlamaktadır. Sonbaharda ortam sıcaklığı bu değer altına düşmesiyle vejetasyon dönemi de sona ermektedir. Araştırma sahasında kayın için vejetasyon dönemi ortalama 145 gün ile 257 gün arasında değişmektedir.

Kayının yetişmesi için yıllık ortalama yağış miktarı 600 mm'nin üzerinde olmalıdır (Atalay, 2015). Araştırma sahasında kayının görüldüğü ortamlarda yağış miktarı 780 mm. ile 1300 mm. arasında değişmekte ve sahanın büyük bölümünü yağışın 600 mm'nin üzerinde olduğu alanlar oluşturmaktadır. Arazinin kuzeyi ve yükseltisi fazla olan yerlerin yağışı daha fazla iken güneyi nispeten daha az yağışlıdır. Bunun sebebi Karadeniz'den gelen nemli havanın vadiler boyunca sokulduğu alanlara yağış bırakmasıdır.

Araştırma sahasındaki meteoroloji istasyonlarına göre kapılı ve bulutlu günlerin sayısı 203 gün ile açık günlerin sayısından fazladır. Bu durum yarı gölge ağacı olan kayın için uygun ortamı sağlamaktadır. Bunun dışında kapalı ve bulutlu günlerin fazla olması, buharlaşmayı düşürdüğünden ortamda su açığı olmamaktadır.

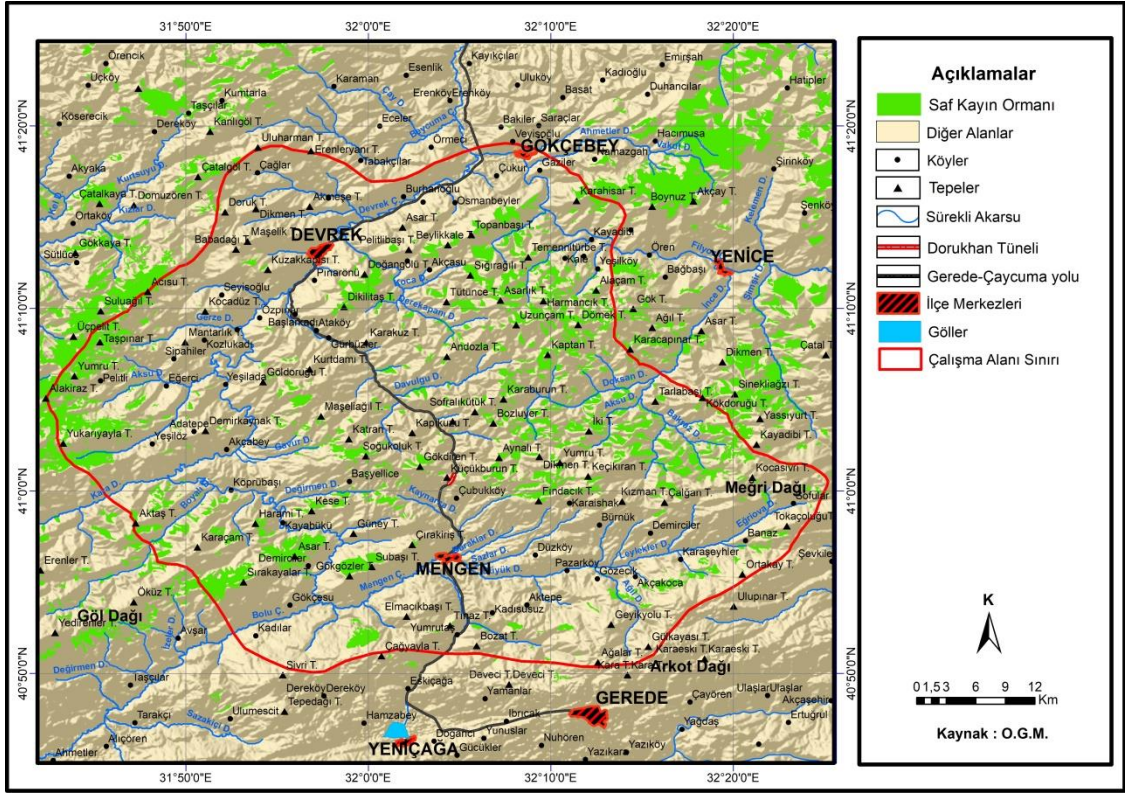
Kayın ormanlarının altındaki topraklar, kayın ve diğer ağaçların döktüğü yapraklardan dolayı O horizonu kalındır. Litter zon denilen en üst toprak katında ağaçların dal ve yaprakları yer alırken, fermantasyon katında bu dal ve yapraklar ayrılmış durumdadır. Humus katında ise ayrılmış organik madde içindeki mineraller açığa çıkarak toprağa karışmaktadır. Genel itibariyle kayınlar altında görülen topraklar besin maddesi bakımından zenginlik göstermektedir. Bu topraklar yağışın fazlalığından dolayı yıkanmış ve asit reaksiyon gösteren topraklardır.

Kayın ormanları ve ana materyal arasında sıkı bir ilişki bulunmamaktadır. Kayının farklı dönemlerde oluşmuş, farklı yapıdaki ana materyal üzerinde yetiştiği görülmektedir. Gökçebey'den Mengen'e kadar farklı yapıdaki kayalar üzerinde kayın ormanları görülmektedir. Bu arazilerdeki ana materyaller ise metagranodiyorit, piroklastik kaya, volkanit çökel kaya, andezit, bazalt, kireçtaşı, kumtaşı ve çamurtaşıdır.

Araştırma sahasında kayın ormanları, kuzey yamaçların büyük bölümü ile akarsular tarafından derin yarılan vadilerin güney yamaçlarında yayılış göstermektedir. Kayın sahada saf topluluk olarak bulunduğu gibi diğer geniş yapraklı türler ile de karışık meşcereler oluşturmaktadır. Kayının arazide saf olarak bulunduğu alan 212 km²'dir (Harita 21). Kuzey yamaçlarda 200-300 metreden itibaren 1200-1300 metreye kadar görülen kayın, güney yamaçlarda 500-600 metreden 1400 metreye kadar görülmektedir. Akarsular tarafından derin şekilde yarılan vadilerden iç kesimlere sokulan nemli hava, bazı güney yamaçlarda da kayının yetişmesine olanak sağlamıştır.

Kayın ormanlarının alt kuşağında gümüşü ıhlamur (*Tilia tomentosa*), dere içlerinde adi kızılağaç (*Alnus glutinosa*), adi dişbudak (*Fraxinus excelsior*), çınar yapraklı akçaağaç (*Acer platanaoides*), kayacık (*Ostrya carpinifolia*), adi gürgen (*Carpinus betulus*) yer almaktadır. Ormanaltı çalı katında ise başta ormangülü (*Rhododendron ponticum*), Akdeniz sapanası (*Smilax aspera*), çobanpüskülü (*İlex aquafolium*), fındık (*Corylus avellana*), kızılçık (*Cornus mas*, *Cornus. avellana*), porsuk (*Taxus baccata*) ve şimşir (*Buxus sempervirens*) gibi ağaççıklar yayılış göstermektedir (Atalay, 2015).

Araştırma sahasında kayın ağaçları saf orman oluşturduğu gibi diğer meşcereler ile karışık orman oluşturmaktadır. Saf kayın ormanları genellikle kuzey yamaçlarda ve 500 – 600 metrelerden 1400 metreye kadar görülmektedir (Harita 21). Kayının saf olarak görüldüğü alanlar kayın için optimum şartların olduğu alanlardır. Kayın bu alanlar dışında adi gürgen (*Carpinus betulus*), sapsız meşe (*Quercus petraea*), saplı meşe (*Quercus robur*), çınar yapraklı akçaağaç (*Acer platanaoides*), karkas ıhlamuru (*Tilia rubra*), fındık (*Corylus avellana*), kayacık (*Ostrya carpinifolia*), kızılçık (*cornus mas*) karaçam (*Pinus nigra*), göknar (*Abies bornmüllerina*) türleri ile karışık orman oluşturmaktadır. Kayın ormanlarının alt katında görülen türleri ise mor çiçekli ormangülü (*Rhododendron ponticum*), şimşir (*Buxus sempervirens*), böğürtlen (*Rubus hitus*), eğrelti otu (*Pteridium aquilinum*), cüce mürver (*Sambucus ebulus*), orman sarmaşığı (*Hedera helix*) oluşturmaktadır.



Harita 21. Araştırma Sahasındaki Saf Kayın Ormanlarının Dağılışı.



Fotoğraf 49. Dorukhan Civarında Saf Kayın Ormanı Ve Altında Görülen Ormangülleri.



Fotoğraf 50. Kayın Ormanı Altında Görülen Karayemiş, Ormangülü Ve Böğürtlen.

Gürgen (*Carpinus sp.*)

Huşgiller (*Betulacea*) familyasının bir cinsini oluşturan gürgenler (*Carpinus* L.), kışın yapraklarını döken ağaç veya çalı halindeki bitkilerdir. Ülkemizde gürgen yapraklı kayacık (*Ostrya carpinifolia*) ile birlikte ormanlarımızın %0,09' unu (2016 OGM. verilerine göre) kaplamaktadır (Günel, 1997).

Gürgen ağacının bilinen 26 türü bulunmaktadır. Asya, Avrupa ve Amerika olmak üzere toplam 3 kıtada yayılış göstermektedir. Ancak ülkemizde bilinen bu 26 türden sadece 2 türü görülmektedir. Bunlar adi gürgen (*Carpinus betulus*) ve doğu gürgeni (*Carpinus orientalis*)'dir. Odunsu formda olan gürgenin dalları ince, dış kabuğu grimsi ve yaşlandıkça çatlamaktadır. Sürgünleri çok pullu, ucu sivri ve kestane kırmızısı olan gürgenin yaprakları saplı, dip tarafı yuvarlak ve uç tarafı sivridir. Yaprak kenarlar ise çift sıralı ve dişlidir. Erkek ve dişi çiçekler ilkbahar döneminde tomurcuklardan dışarı çıkmaktadır (Yaltırık, Efe ve Uzun, 1993; Akkemik, 2018; Aksoy, 2018).

Gürgen rutubetli ağır toprakları sever, su baskınlarına dayanıklıdır, humus içeriği fazla olan kalker üzerinde gelişen topraklarda iyi bir büyüme yapar. Toprak durumuna göre derine giden veya yayvan bir kök sistemi yapar (OGM, 2016).

a) Adi Gürgen (*Carpinus betulus*)

Orta, Güney ve Güneydoğu Avrupa, Anadolu, Kırım yarımadası, Kafkas Dağları, Baltık ülkeleri ve İran'da yayılış göstermektedir. Türkiye'de doğal yayılış alanlarının Trakya, Karadeniz ve Marmara bölgesinin dağlık yerlerinde görülmektedir. Yıldız ve Ganos dağlarının kuzey yamaçları, Kocaeli yarımadasının kuzeyi, Güney Marmara bölümünün dağlık sahalarındaki deniz etkisine açık yamaçları, Karadeniz Bölgesi'nin kıyı dağları ile iç kesimlerdeki dağların nemli kuzey yamaçları ve Nur dağları adi gürgenin doğal yayılış alanlarını oluşturmaktadır. 20-25 metreye kadar boylanabilen, ortalama 150 yıl ömrü olan adi gürgen açık gri renkli bir orman ağacıdır. Sıcaklık ve ışık isteği orta, nem isteği kayına oranla daha az bir ağaçtır. Yüksek yaz sıcaklıkları bitkinin gelişimini olumsuz yönde etkilemektedir. Kış donlarına karşı dayanıklılık gösteren gürgen hafif asit özelliği gösteren, zengin organik madde içeren balçık tekstüründeki kahverengi orman ve podzolik topraklar ile orta derecede organik madde bulunduran kireçsiz kahverengi orman toprakları üzerinde gelişir. Derin nemli ve iyi drene edilmiş topraklar bitkinin gelişimini destekler (Günel, 1997; Yaltrık ve Efe, 2000; Praciak, vd., 2013, Aksoy, 2014).

Ülkemizde doğal yayılış alanlarında deniz seviyesinden 1200-1300 metrelere kadar uzanan sahalarda yayılış gösteren adi gürgen nemli dere yataklarını ve kuzeye bakan nemli yamaçları seçmektedir. Yayılış alanlarında yer yer saf topluluklar oluşturmakla birlikte çoğunlukla yayvan yapraklı türlerden saplı meşe (*Quercus robur*), doğu kayını (*Fagus orientalis*), anadolu kestanesi (*Castanea sativa*) ve ıhlamur (*Tilia tomentosa*) ile karışık ormanlar oluşturmaktadır. Dere yataklarında ise genellikle adi kızılbaş (*Alnus glutinosa*), ıhlamur (*Tilia argentea*), ova akçaağacı (*Acer campestre*), kayın gövdeli akçaağaç (*Acer trautvetteri*), anadolu kestanesi (*Castanea sativa*), akçaağaç yapraklı üvez (*Sorbus torminalis*), saplı meşe (*Quercus robur*), keçi söğüdü (*Salix caprea*) gibi nemcil türlerle birlikte bulunmaktadır (Günel, 1997; Ketenoğlu vd., 2014).

Araştırma sahasında adi gürgen saf topluluk halinde görülmemektedir. Genellikle kayın ormanları altında ve kafkas ıhlamur (*Tilia rubra*), ova akçaağaç (*Acer campestre*), akçaağaç yapraklı üvez (*Sorbus torminalis*), saplı meşe (*Quercus robur*), adi findık (*Corylus avellana*), kızılıçık (*Cornus mas*), muşmula (*Mespilus germanica*) ile birlikte görülmektedir. Orman altında orman gülü (*Rhododendron ponticum*), sırimbağı (*Daphne pontica*), böğürtlen (*Rubus hitus*) ve geyik dikenini (*Crataegus monogyna*) görülmektedir.

b) Doğu Gürgeni (*Carpinus orientalis*)

Türkiye'de yetişen ikinci gürgen türü doğu gürgenidir. İtalya'dan başlayarak Türkiye'nin güneyine kadar geniş bir yayılış alanına sahiptir. Ayrıca Kafkasya, Kırım yarımadası, Balkanlar, Dalmaçya, İtalya, Sicilya, Türkiye, İran ve Suriye'nin kuzeyinde doğal olarak yetişmektedir. Karadeniz Bölgesi'nde deniz seviyesinden 1000-1100 metre arasında bulunan doğu gürgeni, Akdeniz Bölgesi'nde 500-600 ile 1200-1300 metreler arasında yayılış gösterir. Karadeniz Bölgesi'nde genellikle doğu kayın (*Fagus orientalis*), ıhlamur (*Tilia sp.*), kestane (*Castanea sativa*) ve adi gürgen (*Carpinus betulus*) ile karışık olarak bulunan doğu gürgeni, Akdeniz Bölgesi'nde nemli ortamlarda kızılçam, sedir ve meşe ormanlarında dağınık veya küçük topluluklar halinde görülmektedir. Akdeniz üst vejetasyon katında (1000-1500 m) karaçam (*Pinus nigra*), mazı meşesi (*Quercus infectoria*), saçlı meşe (*Quercus cerris*), tüylü meşe (*Quercus pubescens*), Makedonya meşesi (*Quercus trojana*) ve andız (*Juniperus drupacea*) türleriyle birlikte yer yer yayılış göstermektedir (Sarıbaş, 2012; Aksoy, 2014; Ketenoğlu vd., 2014).

Genellikle 3-6 metre arasında boylanabilen, küçük bir ağaç olan doğu gürgeni düzgün gri renkte bir gövde kabuğuna sahiptir. Genç sürgünler kırmızı kahverengi ve tüylüdür. Doğu gürgeni adi gürgene oranla ışık ve sıcaklık isteği daha fazla, nem isteği daha az kuraklığa daha dayanıklı bir türdür. Bu durum daha sıcak ve kurak yetişme ortamlarında yayılış göstermesini sağlamaktadır. Bu nedenle düşük yükseltilerde daha yaygındır. Güneşli yamaçları, alçak seviyeleri, ağaçlık ve çalılık sahaları tercih etmektedir. En iyi gelişme gösterdiği topraklar, kalkerli ve humus bakımından zengin topraklardır (Günel, 1997; Yaltırık ve Efe, 2000; Aksoy, 2014).

Araştırma sahasında doğu gürgeni saf topluluk olarak görülmemekte, diğer meşcereler ile de karışık bulunmaktadır. Gürgen ile karışık orman oluşturan diğer türler ise kayın (*Fagus orientalis*), adi gürgen (*Carpinus betulus*), karaağaç (*Ulmus glabra*), akkavak (*Populus alba*), saplı meşe (*Quercus robur*), sapsız meşe (*Quercus Petraea*), titrek kavak (*Populus tremula*), çınar yapraklı akçaağaç (*Acer platanoides*), adi fındık (*Corylus avellana*); çalı topluluklarından da sandal (*Arbutus andrachne*), funda (*Erica arborea*), kurtbağrı (*Ligustrum vulgare*), karayemiş (*Prunus laurocerasus*), kartal eğreltisi (*Pteridium aquilinum*), adi şimşir (*Buxus sempervirens*) ile görülmektedir.

Ihlamur (*Tilia sp.*)

Ihlamur nemli ortamlarda yetişen bir ağaç türüdür. Kuzey yarı kürede geniş alan kapladığı sahalar ılıman-nemli iklim bölgeleri ve subtropikal iklim sahalarıdır. Fakat burada dikkat çekici olarak ılıman-nemli iklim bölgelerinde geniş alanlara yayılan ıhlamur, subtropikal iklim sahalarında nemli bölgelerde ortaya çıkmaktadır. Ülkemizde daha çok Karadeniz ve Marmara bölgelerinde yayılış gösteren ıhlamur, Ege ve Akdeniz bölgelerinde lokal olarak görülmektedir. Koyu gri renkte çatlaklı bir gövdeye sahip olan ıhlamur, kış aylarında yapraklarını dökmektedir. Ekolojik özellikleri incelendiğinde ıhlamur, sıcaklık ve nem açısından orta derecede sıcaklıklar ve yüksek oranda nem isteğine sahiptir. Gölgeye dayanıklı bir tür olan ıhlamur yetişme sahası olarak daha çok vadi içlerini tercih eder. Yetiştirme ortamı açısından en iyi geliştiği topraklar, besin maddesince zengin derin topraklardır (Saatçioğlu, 1976; Günel 1997; Atalay ve Efe, 2015).

Ihlamur, balçıklı, nemli, verimli topraklarda daha geniş yayılışlar yapmasına rağmen fakir topraklara, hava kirliliğinin olduğu alanlara ve rüzgârlı yerlere karşı toleransı yüksek bir türdür (Dirr ve Heuser, 2006; Rajendra, 2009; Pigott, 2012). 30-40 metreye kadar boylanabilen ıhlamur ülkemizde yayılış gösterdiği alanlarda kayın, gürgen, kestane, akçaağaç, fındık gibi kışın yaprağını döken türlerle karışık ormanlar oluşturmaktadır (Günel, 1997; Saatçioğlu, 1976; Yaltırık ve Efe, 2000; Anşin ve Özkan, 2006).

Türkiye’ de yayılış gösteren üç farklı ıhlamur türü bulunmaktadır. Bunlar; gümüşü ıhlamur (*Tilia tomentosa*), büyük yapraklı ıhlamur (*Tilia platyphyllos*) ve kafkas ıhlamuru (*Tilia rubra*) dur (Günel, 1997). Araştırma sahasında gümüşü ıhlamur ve kafkas ıhlamuru görülmektedir.

a) Gümüşü Ihlamur (*Tilia tomentosa*)

Yayılış alanı Orta ve Güneydoğu Avrupa ile Güneybatı Asya olan gümüşü ıhlamur, ülkemizde geniş bir yayılış gösterir. Özellikle Marmara bölgesinde ve Karadeniz bölgesinin batı kesiminde diğer yapraklı ağaçlar arasında yaygın olarak görülür. Ayrıca Orta Karadeniz bölümündeki dağlık sahalar üzerinde de rastlanan bu tür, Ege bölgesindeki bazı dağların kuzeye bakan yamaçlarında lokal olarak bulunur (Günel, 1997; Tamtürk, 2013).

Gümüşü ıhlamur 30-40 metreye kadar boylanabilen, 5-10 cm. uzunluğunda yapraklara sahiptir. Yaprakların kenarları dişli, ucu sivri, geniş ve yürek şeklindedir. Yaprakların üst yüzü tüysüz, alt yüzü ise gümüş renginde tüylere sahiptir. İsmi gümüş rengindeki yapraklarından almıştır. Çiçekleri haziran-ağustos arasında açar ve 7-10 tanesi birlikte bulunur. Meyveleri odunsu bir yapıdadır (Günel, 1997).

Sıcak ve nemli ortamlarda, gevşek, besin maddeleri açısından zengin topraklarda çok iyi gelişme gösterip büyük boy ve çapa ulaşmaktadır (Saatçioğlu, 1976; Günel, 1997). Gölgeye oldukça dayanıklı olan gümüşü ıhlamur, çoğunlukla nemli, korunaklı yamaçları tercih etmektedir. Karadeniz dağlarında 1500 metre yüksekliğe kadar yayılış gösteren gümüşü ıhlamur, genellikle öksin alanının kayın (*Fagus orientalis*), anadolu kestanesi (*Castanea sativa*), adi gürgen (*Carpinus betulus*), kızılçık (*Cornus mas*), yabani kızılçık (*Cornus sanguinea*), macar meşesi (*Quercus frainetto*) gibi kışın yaprağını döken türler ile bulunur (Dönmez, 1968; Günel, 1997).

Araştırma sahasında gümüşü ıhlamur saf topluluk halinde bulunmamaktadır. Sahanın kuzeydoğusunda, Kozbeli tepesinin kuzeye bakan yamaçlarında, 80 - 550 metreler arasında, doğu kayını (*Fagus orientalis*), saplı meşe (*Quercus robur*), gürgen (*Carpinus betulus*), ağaçları arasında görülmektedir.

b) Kafkas İhlamuru (*Tilia rubra*)

Kafkas ıhlamurunun esas yayılış alanı Kırım yarımadası, Kafkasya, Kuzey İran ve Anadolu'dur. Ülkemizde Kuzey Anadolu dağları üzerinde yetişme ortamı bulan kafkas ıhlamuru, ayrıca Batı Anadolu' da Kazdağı, Samsun Dağı, Murat Dağı ve Göller yöresindeki bazı tepelerde lokal olarak bulunur (Günel, 1997).

30-40 metreye kadar boylanabilen, 1,5 metre çapa ulaşabilen Kafkas ıhlamuru, kenarları düzgün kaba dişli, uçları oldukça sivri geniş yürek şeklindeki yaprakları ile dikkat çeker. Uzun saplı üst yüzü açık yeşil renkte olan yaprağın alt yüzünde, gümüşü ıhlamurdan farklı olarak damarlarının birleşim yerlerinde beyaz tüyler bulunur. Çiçek sayısı 3-7 arasında değişen kafkas ıhlamurunun meyveleri ise deri gibi serttir (Yaltırık, 1996; Günel, 1997).

Öksin elemanı olan Kafkas ıhlamuru, diğer ıhlamur türleri gibi sıcaklık isteği orta, nem isteği yüksek olup, derin nemli topraklar, gölgelik vadiler bu türün seçtiği ortamlardır, 1500 metrelere arasında yayılış göstermektedir (Zohary,1973; Yaltırık, 1996; Günel, 1997).

Sahanın batısındaki Erenler tepesinde 400-900 metreler arasındaki güney bakılı yamaçlarda kocayemiş (*Arbutus unedo*) ile birlikte, Bolu Çayı çevresindeki Mahrem Tepe ve Kemrelidüz Tepelerinin kuzeye bakan yamaçlarındaki 300-500 metreleri arasında, doğu kayını (*Fagus orientalis*), saplı meşe (*Quercus robur*), adi gürgen (*Carpinus betulus*), ağaçları arasında görülmektedir.

Meşe (*Quercus sp.*)

Meşeler (*Quercus sp. L.*) kayıngiller familyasından, uzun ömürlü ağaç, ağaççık ve boylu çalı görünüşünde, kışın yaprağını döken ya da her zaman yapraklı odunsu bitkilerden olup, Türkiye florasında önemli bir yer tutarlar. Ülkemizde kayıngiller familyası içinde gerek takson sayısınca gerekse kapladığı orman alanı bakımından en önemli tür meşelerdir. Türkiye'de 4 tanesi endemik olmak üzere, doğal olarak yetişen 18 *Quercus* türü ve bu türlerden 6 tanesinin 11 alt türü bulunmaktadır. Meşeler; odunlarının anatomik yapıları, meyvelerinin olgunlaşma süresi, yaprak ve kabuk

özelliklerine göre 3 gruba ayrılmaktadır (Yeşilöz, 2011; Anşin ve Özkan, 2006; Çağlar, 2003; Aydınözü vd., 2017).

Dünyada bugün meşelerin bilinen 500 türü mevcuttur. Kuzey Yarı Küre'nin ılıman sahalarında pek çok alttür ve varyetelerle dağılışı gösteren meşeler, ülkemiz ormanlarının kızılçamlardan sonra en çok alan kaplayan türüdür (Sarıbaş, 2012). Türkiye'nin tüm iklim bölgelerinde görülmesi sebebiyle ekolojik istekleri farklı olan meşelerin pek çok alt türü vardır. Bunlardan bazıları relik bazıları ise endemiktir. Diğer türlerle karışık orman yapabildiği gibi saf halde de bulunmaktadır. Saf meşe ormanlarının büyük bir bölümü Doğu, Güneydoğu Anadolu, Kuzeybatı Anadolu ve Trakya'da yer almaktadır (Atalay ve Efe, 2015). Ülkemiz, meşelerin hem yayılışı alanı hem de tür çeşitliliği açısından zengin bir sahadır. Meşelerin bazı türleri yaprağını dökerken bazıları herdem yeşil kalabilmektedir. Meşeler ağaç, ağaççık ya da çalı formlarıyla görülmektedir (Günel, 1997). Meşeler, odunlarının anatomik yapıları, meyvelerinin olgunlaşma süreleri, yaprak ve kabuk özellikleri dikkate alındığında ak meşeler, kırmızı meşeler ve herdem yeşil meşeler olarak 3 grupta kategorize edilmektedir (Günel, 1997; Yaltrık ve Efe, 2000; Sarıbaş, 2012; Atalay ve Efe, 2015).

Meşeler araştırma sahasında çok fazla alanda yayılışı göstermektedir. Meşe türlerinin saf olarak yayılışı gösterdiği alan 115 km², karaçam (*Pinus nigra*) ile karışık olarak bulunduğu alan 168 km²'dir (Harita 22). Sahada Akmeşelerden saplı meşe (*Quercus robur*), sapsız meşe (*Quercus petraea*), ıstranca meşesi (*Quercus hartwissiana*), macar meşesi (*Quercus frainetto*), mazı meşesi (*Quercus infectoria*), tüylü meşe (*Quercus pubescens*), ispir meşesi (*Quercus macranthera spp. sypriensis*) ve yalancı tüylü meşe (*Quercus virgiliana*) görülmektedir. Kırmızı meşelerden saçlı meşe (*Quercus cerris*) bulunmaktadır. Herdem yeşil meşe grubundan bir tür bulunmamaktadır.

Araştırma sahasında karadeniz ikliminin hâkim olduğu, nemli-ılıman geniş yapraklılar ormanlarında saplı meşe (*Quercus robur*), sapsız meşe (*Quercus petraea*), macar meşesi (*Quercus frainetto*), saçlı meşe (*Quercus cerris*) ve ıstranca meşesi (*Quercus hartwissiana*); geçiş ikliminin olduğu ve antropojen etkilerin görüldüğü kesimlerde karaçamlar (*Pinus nigra*) ile birlikte sapsız meşe (*Quercus petraea*), mazı meşesi (*Quercus infectoria*), ve saçlı meşe (*Quercus cerris*), iç kesimlerdeki güney

(*Quercus robur*) yüksek sürgün verme gücüne sahiptir. Saplı meşe (*Quercus robur subsp. pedunculiflora*) şiddetli karasal iklimin hüküm sürdüğü, kışların daha soğuk ve uzun, yağış miktarının daha fazla, sıcaklık farklarının yüksek olduğu Doğu Anadolu Bölgesi'nin doğal bitki örtüsüdür. Doğu Anadolu Bölgesinde meşe ormanları genellikle kurakçıl meşe türlerinden oluşur. Genel olarak saplı meşenin yayılış gösterdiği alanlar, iklimin soğukça olduğu nemli yerlerdir (Genç, 2009; Günal, 1997; Günal, 2013). Saplı meşenin iki alt türü mevcuttur. Bunlardan biri Doğu Anadolu saplı meşesi (*Quercus robur subsp. pedunculiflora*), diğeri ise Karadeniz'in nemli ılıman sahalarında görülen saplı meşe (*Quercus robur subsp. robur*)'dir (Atalay ve Efe, 2015).

Saplı meşe sıcaklık isteği az nem isteği ise yüksek toprak ve ışık ihtiyacı fazla olan bir meşe türüdür. Ülkemizde geniş yayılış alanlarına sahip olan saplı meşe Batı Karadeniz bölgesinde Bolu-Kastamonu arasında önemli bir yere sahiptir. Bitki besin maddelerince zengin, derin toprakları tercih eden saplı meşe, Anadolu'da balçık tekstüründeki kahverengi orman toprakları ve podzolik topraklar üzerinde görülür (Günal, 1997).

Araştırma sahasında saplı meşe (*Quercus robur*) nemli-ılıman geniş yapraklılar ormanı altında kayın (*Fagus orientalis*), adi gürgen (*Carpinus betulus*), gümüşü ihlamur (*Tilia tomentosa*) ile birlikte yaygın olarak görülmektedir.

b) Sapsız Meşe (*Quercus petraea*)

Sapsız meşe (*Quercus petraea*) İskandinavya yarımadasının büyük bir bölümünde, İber ve Balkan yarımadalarının güney kesimleri dışında Türkiye, Kafkasya ve Avrupa'da geniş yayılış alanlarına sahiptir (Kayacık, 1981).

Ülkemizde 3 alt türü olan sapsız meşe (*Quercus petraea*) Batı Karadeniz Bölümünde ve Trakya'da nemcil türlerle beraber karışık ormanlar oluşturduğu görülen sapsız meşe (*Quercus petraea subsp. petraea*) dir. Ballık meşesi (*Quercus petraea subsp. liberica*) Karadeniz'in nemli ılıman ve nemli soğuk sahalarında karşımıza çıkmakta ve koca pelit (*Quercus petraea subsp. pinnatiloba*) Doğu Anadolu sapsız meşesi olarak bilinmekte ve araştırma sahasında bulunmamaktadır (Atalay ve Efe, 2015).

Batı Karadeniz bölümünde Ereğli-Filyos-Devrek çayı arasında kalan bölgede 400-500 metrelere kadar yükselen sapsız meşe (*Quercus petraea*) kayınlarla karışık ormanlar oluşturmaktadır. Bu sahada sapsız meşelere yer yer kestane, adi gürgen, ıhlamur, titrek kavak, akçaağaç, kızılçık, muşmula, yabani erik, kızılağaç ve fındık eşlik eder (Yalçın, 1990).

Sapsız meşe, ülkemizde deniz seviyesinden itibaren 1200 metrelere kadar çıkabilmektedir. Meşe ormanlarının hâkim elemanı olduğu gibi farklı ağaç türleriyle de karışık meşçereler oluşturabilmektedir (Atalay ve Efe, 2015).

Ekolojik isteklerine bakıldığında nem ve sıcaklık isteği sapsız meşeden (*Quercus robur*) daha az olan sapsız meşe (*Quercus petraea*) kış aylarında yaşanan soğuk ve don olaylarına karşı hassas bir bitki olup, karasal iklimin hâkim olduğu sahalardan uzaklaşır (Günel, 1997).

Araştırma sahasında, sapsız meşe (*Quercus petraea*) kuzey bakılı yamaçlarda doğu kayını (*Fagus orientalis*), adi gürgen (*Carpinus betulus*), doğu gürgeni (*Carpinus orientalis*), gümüşü ıhlamur (*Tilia tomentosa*), kafkas ıhlamuru (*Tilia rubra*), adi dişbudak (*Fraxinus excelsior*), güney bakılı yamaçların nemli kesimlerinde karaçam (*Pinus nigra*) ile birlikte yayılış göstermektedir.

c) Istranca Meşesi (*Quercus hartwissiana*)

Istranca meşesi nemli ılıman orman kuşağındaki asli ağaçlardan olup gürgen (*Carpinus sp.*), diğer meşe (*Quercus sp.*), kayın (*Fagus sp.*), dişbudak (*Fraxinus sp.*), kızılağaçla (*Alnus sp.*) birlikte orman oluşturduğu gibi, Karadeniz dağ kuşağında yetişen sarıçam (*Pinus sylvestris*) ve göknar (*Abies sp.*) ormanları içerisinde de 1700 metreye kadar yükselir. Genel yayılış alanlarına baktığımızda Batı Kafkasya, Bulgaristan Istrancaları ve Türkiye'dir. Istranca meşesinin bu yayılış alanında dikkat çekici unsur bölgenin öksin floristik bölge oluşudur (Özer ve Bul, 1998; Atalay ve Efe, 2015).

Düzgün gövde yapısı ile 25 metreye kadar boylanabilen bir orman ağacıdır. Bitkinin meyvelerine baktığımızda sapsız meşeye, yaprakları ise sapsız meşeye benzemektedir (Anşın ve Özkan, 1993).

Istranca meşesi yetişme ortamında toprak türleri açısından farklılık gösterir. Balçıklı kil, kumlu balçık, kumlu killi balçık, balçıklı kum ve kumlu kil topraklar üzerinde yetişebilmektedir. Farklı tekstürdeki topraklarda yetişebilmesine rağmen hava miktarı yeterince iyi olmayan topraklardan kaçınmaktadır. Hafif asitli nötr ve bazik topraklar üzerinde yetişmektedir. Vejetasyon iklim açısından değerlendirildiğinde deniz etkisinde nemli ve ılıman ortamlarda yetiştiği söylenebilir (Ertaş, 1996).

Ülkemizde 1300-1700 metreler arasında bulunan ıstranca meşesi, nemli etkilere açık kuzey yamaçları tercih eder. 700 mm'nin üzerinde yıllık yağışa sahip alanlarda gelişim göstermektedir (Günel, 1997).

Araştırma sahasında ıstranca meşesi (*Quercus hartwissiana*), nemli ılıman olan alanlarda doğu kayını (*Fagus orientalis*), adi gürgen (*Carpinus betulus*), gümüşü ihlamur (*Tilia tomentosa*) ve diğer geniş yapraklı türler ile birlikte görülmektedir.

d) Macar Meşesi (*Quercus frainetto*)

Macar Meşesi (*Quercus frainetto*) genel coğrafi yayılışını Güney ve Doğu Avrupa, Balkanlar ve Güney İtalya'da yapar. Özellikle Karadeniz kıyısından başlayarak 1000 metreye kadar yükselir. Geniş yapraklı nemli ılıman kestane, kayın ormanları içerisinde görülür. Önemli yayılış alanı, Batı Karadeniz, Trakya'da Yıldız, Ganos ve Işık Dağı ile Güneybatı Marmara Bölümü'dür. Ayrıca Ege Bölgesi'nin kuzey ve orta kesimindeki dağlık sahalar üzerinde lokal olarak bulunmaktadır. 30 metreye kadar boylanabilen ve hızla büyüyen bu meşe, dağların özellikle güneye bakan yamaçlarında yer alır (Günel, 1997; Atalay ve Efe, 2015).

Nem ve sıcaklık isteği yüksek, olan Macar meşesinin kurak dönemlerin artması ve nem azalmalarına bağlı olarak yetişme alanlarında daralmalar meydana gelmektedir. Bitki besin maddeleri bakımından zengin ve kireçli toprakları sever. Kireçsiz topraklar üzerinde de gelişebilen Macar meşesi bu sahalarda genellikle kireçli toprakları tercih etmeyen kestaneler ile birlikler kurmaktadır (Günel, 1997).

Araştırma sahasında macar meşesi (*Quercus frainetto*) nemli-ılıman geniş yapraklılar ormanı altında doğu kayını (*Fagus orientalis*), adi gürgen (*Carpinus*

betulus), gümüşi ıhlamur (*Tilia tomentosa*) ağaçları arasında görülmekte ve güney bakılı yamaçlarda 1000 metreye kadar yayılış göstermektedir.

e) Mazı Meşesi (*Quercus infectoria*)

Mazı meşesinin dünyada coğrafi dağılışı Güney Avrupa'dan İran'a kadar uzanmaktadır. Türkiye'nin hemen tüm ormanlarında rastlanırsa da en çok yayıldığı alanlar mazısı ile ünlü Güneydoğu Anadolu'dur (Sarıbaş, 2012). Deniz kıyısından başlayarak 1850 metreye kadar yükselen nemli ılıman ve nemli soğuk bölgelerde yetişmektedir. Bu meşe alt türlerinde *Quercus infectoria* Oliver subs. *infectoria*, Orta ve Batı Karadeniz bölümleri ile Marmara Bölgesi'nde yaygındır. Hızlı büyüyen ve boyu 20 metreye kadar ulaşan *Quercus infectoria* Oliver subs. *boissieri* (Reuter) O. Schwarz en az Karadeniz olmak üzere ülkemizin tüm ormanlarında yetişmektedir (Atalay ve Efe, 2015).

Araştırma sahasında mazı meşesi (*Quercus infectoria* Oliver subs. *infectoria*), Gökçebey-Yenice arası ve Devrek-Mengen arasındaki vadi içlerinde insan tahribatının olduğu kesimlerde karaçam ve maki elemanları ile birlikte yer almaktadır.

f) Tüylü Meşe (*Quercus pubescens*)

Tüylü meşe (*Quercus pubescens*) akmeşeler grubunda yer alıp, çoğunlukla 15 metreye kadar boylan, ender olarak 20 metreye ulaşan yuvarlak tepeli bir ağaçtır. Genç sürgünler sık tüylüdür. Tomurcuklar 5 mm. çapında, kestane kırmızısı renklidir ve tüylüdür. Çoğunlukla dar oval veya ters yumurta biçimindeki yapraklar 4,5-8,5 cm. uzunluğunda, 2,5-5 cm. genişliğindedir. Tomurcuk, sürgün ve yapraklarının tüylü olması nedeniyle bu meşe taksonuna "Tüylü Meşe" adı verilmiştir. Yan damarlar sayısı 4-8 çifttir. Yaprak sapı kısadır (5-10 mm.). Kadehler sapsız olarak sürgün üzerine oturmuştur. Teker teker veya 2-5 tanesi bir arada bulunur. Sürgünün uç kısmındaki yaprakların koltuğunda yer alır. Kadeh yarı küre şeklinde veya oldukça sığdır, 15 mm. çapındadır, üzerindeki pullar birbirinin üzerine sıkıca kapanmıştır ve kül renkli tüylerle örtülmüştür. Palamudun 1/3 kısmı kadeh içine gömülüdür (Ürgeç, 1998; Yaltırık, 1984;).

Zohary (1973)'e göre Ksero-Öksin bölgesinin karakteristik bir elemanı olan tüylü meşe (*Quercus pubescens*), Browicz (1982)'e göre İç Anadolu'nun en kurakçıl meşe türlerine dâhildir. Sıcaklık isteği fazla, nem isteği saçlı meşeye oranla daha az olan tüylü meşe, ülkemizde gerek karasal gerekse Akdeniz ikliminin hâkim olduğu yerlerde kurak ve sıcak alanları yetiştirme ortamı olarak seçer. Özellikle İç Anadolu bölgesinde ormandan stepe geçiş sahalarında en çok rastlanan bir meşe türü olan tüylü meşenin (*Quercus pubescens*) parçalı veya topluluklar halinde ekstrem şartlarda varlıklarını devam ettirmeleri dikkati çeken bir özelliktir. Kök sistemi kuvvetli olduğundan kurak, kalkerli toprakları tercih eden tüylü meşenin (*Quercus pubescens*) büyümesi oldukça yavaştır (Günel, 1997).

Tüylü meşenin (*Quercus pubescens*) yayılışı, Orta ve Güney Avrupa ile Kırım ve Anadolu'dur. Tüylü meşe (*Quercus pubescens*) Anadolu'da oldukça geniş bir yer kaplamaktadır ve Anadolu'nun merkezi ve batı kısmında kalıntı halinde birçok topluluklara rastlanmaktadır. Deniz seviyesinden 1700 metre yüksekliğe çıkabilir. Bu sahalarda çoğunlukla çeşitli meşe türlerinden sapsız meşe (*Quercus petraea*), mazi meşesi (*Quercus infectoria*) ve karaçam (*Pinus nigra*) ile karışan tüylü meşe karaçam ormanlarının tahrip edildiği çoğu yerde sahaya hâkim olur. İskenderun körfezinden – Samsun'a doğru çizilen bir hattın doğusunda bu meşe türüne pek rastlanılmaz (Akman,1995; Ürgenç,1998).

Araştırma sahasında tüylü meşe (*Quercus pubescens*) Mengen – Eskipazar arasındaki yağış miktarının az olduğu vadide karaçam (*Pinus nigra*), saçlı meşe (*Quercus cerris*) ve karaçalı (*Paliurus spina-christii*) ile birlikte görülmektedir.

g) İspir Meşesi (*Quercus macranthera* subsp. *sypirensis*)

Akmeşeler grubuna giren ispir meşesi, *Quercus macranthera*'nin (literatürde Kafkas meşesi olarak geçmektedir) bir alt türü ve (*Quercus macranthera* subsp.*sypirensis*) Türkiye'nin endemik meşe türlerinden biridir (Yaltırık, 1984).

İspir meşesinin sıcaklık isteği saçlı meşe ve mazi meşesine oranla daha az, nem isteği orta derecededir. Genellikle 1000 metrenin üzerinde yayılış gösteren ispir meşesi (*Quercus macranthera* subsp.*sypirensis*) ve soğuğa en dayanıklı meşe türü olarak bilinmektedir.

Esas yayılış alanı Kafkaslar (Gürcistan, Azerbaycan, Ermenistan ve Rusya'nın güneyi) olan *Quercus macranthera*, buradan hem kuzey İran'a hem de kuzey Anadolu'ya sokulmuştur. *Quercus macranthera*'nın (Kafkas meşesi) ülkemizde yayılış gösteren alt türü *Quercus macranthera subsp. syspirensis* (İspir meşesi), esas yayılış alanı Kafkaslar olan *Quercus macranthera subsp. macranthera*'dan farklıdır (Browicz ve Zielinski, 1984).

Quercus macranthera'nın endemik bir alt türü olan İspir meşesi (*Quercus macranthera subsp. syspirensis*) Türkiye'nin Avrupa-Sibirya fitocoğrafya bölgelerinde özellikle Anadolu'nun kuzeyinde yayılış gösterir. Karadeniz Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi'nin kuzeyi ve Doğu Anadolu Bölgesi'nin kuzey yarısı yayılış gösterdiği alanlardır. Anadolu'da 1000-2250 metre yükseltileri arasında yayılış gösterir. Bursa, Bolu, Zonguldak, Bartın, Karabük, Kastamonu (Küre Dağları), Sinop, Rize, Ankara (Beynam Dağı), Yozgat (Akdağmadeni), Çorum (İskilip), Amasya (Akdağ, Sana Dağı), Sivas (Yıldız Dağı, Zara çevresinde Avşardağı, Gemerek'te Karababa Dağı), Kayseri (Erciyes Dağı), Gümüşhane (Köse Dağı), Erzincan, Bayburt, Erzurum (Aşkale-Meyram Dağı, İspir), Kars (Göle), Bitlis, Elâzığ yayılış gösterdiği sahalardır (Hedge ve Yaltırık, 1982; Avcı, 1997; Öztürk, 2013). Doğu Anadolu Bölgesi'nde Tunceli (Pülümür) ve Bingöl civarında saf ormanlar oluşturur (Günel, 1997; Özüdoğru vd., 2010).

Ülkemizde yayılış gösteren meşe türleri içinde endemik bir alt tür olan İspir meşesi, 1000-2250 metre arasındaki yükseltilerde bazen saf, bazen de tüylü meşe (*Quercus pubescens*), karaçam (*Pinus nigra*), sarıçam (*Pinus sylvestris*), titrek kavak (*Populus tremula*), bodur ardıç (*Juniperus communis subsp. nana*) ile karışık topluluklar oluşturur (Kayacık, 1981; Yılmaz, 1998).

Araştırma sahasında ispir meşesi (*Quercus macranthera subsp. Syspirensis*) Arkot Dağının yüksek kesimlerinde sarıçam (*Pinus sylvestris*), titrek kavak (*Populus tremula*) ve bodur ardıç (*Juniperus communis subsp. nana*) ile birlikte bulunmaktadır.

h) Yalancı Tüylü Meşe (*Quercus virgiliana*)

Yalancı tüylü meşe (*Quercus virgiliana*), tüylü meşeye (*Quercus pubescens*) benzese de ondan yaprak saplarının daha uzun, yaprakların daha büyük, loplarn

kenarlarının düz, kadeh sapının kısa olması ve kadeh pullarının birbiri üzerine gevşek kapanması ile ayrılır.

Korsika Adasından Batı Karadeniz Bölgesine kadar Güney Avrupa, Doğu Trakya ve Anadolu'da yayılış göstermektedir. 100-1150 metre yükseltiler arasında, diğer meşe türleri ile birlikte ve özellikle kurak yetişme yerlerinde bulunur (Yaltırık,1984).

Tüylü meşe (*Quercus pubescens*) gibi sıcaklık isteği yüksek, nem isteği az olan yalancı tüylü meşe (*Quercus virgiliana*), ülkemizde genellikle yıllık yağış miktarının 600 mm. nin altına düştüğü yerlerde, çoğunlukla karasal iklim özelliklerinin görüldüğü ve bu etkinin hissedildiği alanlarda yayılış gösterir. Bu alanlarda 100-1200 metreler arasında bulunur. Genellikle mazı meşesi (*Quercus infectoria*), tüylü meşe (*Quercus pubescens*) ve saçlı meşe (*Quercus cerris*) gibi meşenin kurakçıl türleri ile beraber görülür (Günel, 1997).

Araştırma sahasında yalancı tüylü meşe (*Quercus virgiliana*), Gökçebey–Yenice arasındaki güney bakılı yamaçlarda ve Devrek' in güneyinde karaçam (*Pinus nigra*) ve psödomaki türleri ile birlikte görülmektedir.

i) Saçlı Meşe (*Quercus cerris*)

Saçlı meşe (*Quercus cerris*) çok değişik yetişme ortamlarında gelişir ve Avrupa'nın orta kesiminden güney ve güneydoğuya doğru geniş bir alanda yayılış gösterir. Bu yayılış sahaları içerisinde İtalya, Balkan yarımadası, Türkiye ve Suriye yer almaktadır (Zohary, 1973; Kayacık, 1981; Yaltırık, 1984; Günel, 1997; Mayer ve Aksoy 1998).

İki varyetesi olup bunlardan en yaygın olanı *Quercus cerris* L. var. *cerris* 25-30 metre boylanabilen ve deniz kıyısından başlayarak 1900 metreye kadar çıkan yaygın meşeler arasındadır. Anadolu'nun doğu kesimi dışında tüm bölgelerde görülür (Atalay ve Efe, 2015).

Ekolojik özellikleri bakımından sıcaklık isteği yüksek, nem isteği macar meşesine (*Quercus frainetto*) oranla daha azdır. Karadeniz ikliminin hâkim olduğu sahalarda yetişme ortamı bulan saçlı meşe (*Quercus cerris*) Akdeniz ve Marmara

Bölgesi'nde de ormanlar oluşturmaktadır. Karasal iklim sahalarında yetiştirme ortamı bulamayarak ortamdaki çekilen saçlı meşe (*Quercus cerris*) hafif alkali kireçsiz kahverengi orman ve kireçsiz kahverengi orman toprakları üzerinde gelişir. Akdeniz Bölgesi'nde killi terra rosa toprakları üzerinde de yetişebilmektedir. Ülkemizde genellikle deniz seviyesinden 1900 metrelere kadar olan sahalarda yayılış gösterir. Saf ormanlar oluşturabildiği gibi diğer türlerle karışık meşçereler yapmaktadır. Derin parçalı, loplulu olan bu saçlı meşe genellikle nemli ılıman-nemli soğuk yerlerde yetişir. Başka bir anlatımla saçlı meşe, nemli ortamın indikatörü olarak da dikkate alınabilir. Sığ loplulu olan saçlı meşe (*Quercus cerris var. austriaca (Wild.) Loudon*), Orta ve Batı Karadeniz ile Trakya'daki nemli ortamlarda görülür (Günel, 1997; Atalay ve Efe, 2015).

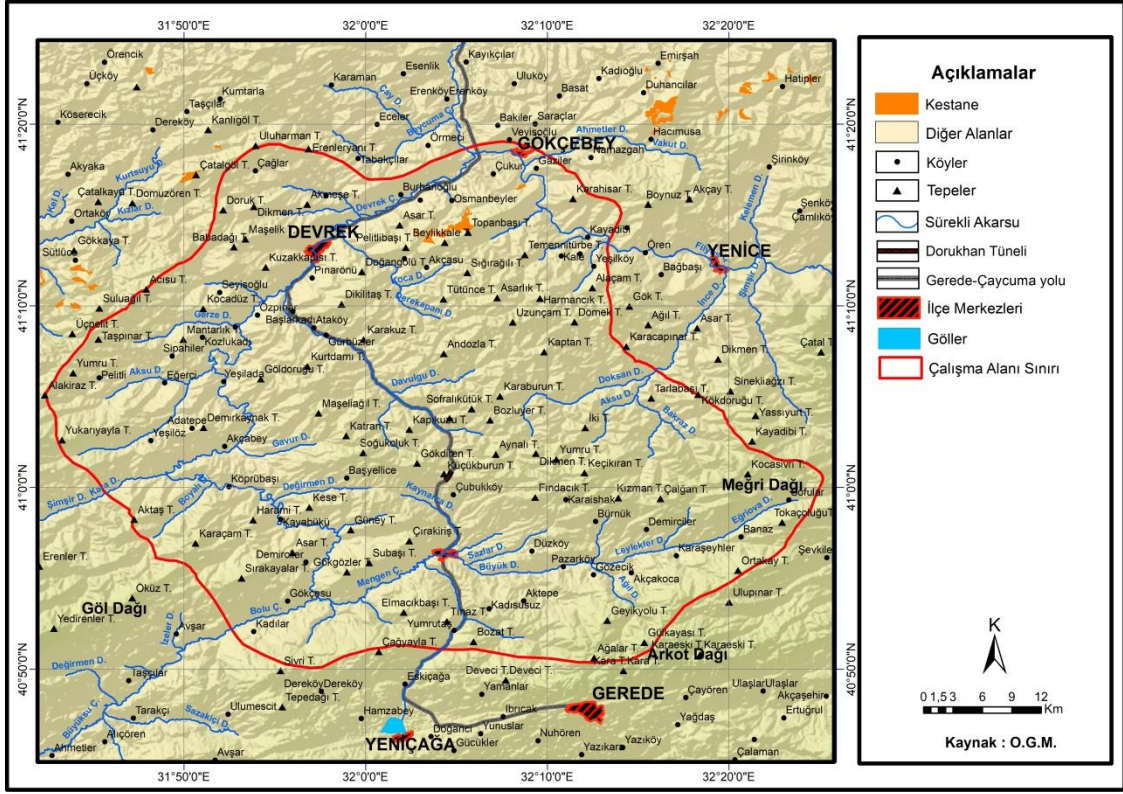
Araştırma sahasında saçlı meşe (*Quercus cerris*), nemli ılıman geniş yapraklılar ormanlarında kayın (*Fagus orientalis*), adi gürgen (*Carpinus betulus*), ıhlamur (*Tilia tomentosa*), saplı meşe (*Quercus robur*), sapsız meşe (*Quercus petraea*), ıstranca meşesi (*Quercus hartwissiana*) gibi türlerle karışık olarak bulunmaktadır.

Anadolu Kestanesi (*Castanea sativa*)

Türkiye' de önemli bir yayılış alanına sahip olan kestane, Kuzey Afrika, Güney Avrupa, Kuzey Amerika, Batı, Doğu ve Güney Asya ve Kafkasya' da yağışın ve serin havanın etkili olduğu yerlerde 1800 metreye kadar görülmektedir. Dünyada yaklaşık on iki türü, Türkiye' de bir türü bulunmaktadır. Ülkemizde Trakya kesimi, Marmara ve Karadeniz Bölgelerinde doğu kayını (*Fagus orientalis*), gümüşü ıhlamur (*Tilia tomentosa*), kafkas ıhlamuru (*Tilia rubra*), saplı meşe (*Quercus robur*) ve adi gürgen (*Carpinus betulus*) gibi geniş yapraklı türlerle topluluk oluşturmaktadır.

Yarı gölge ağacı olan kestane için optimum yükselti değeri 750 m. civarındadır. Balçık ve asitli topraklarda kazık kök yapmakta ve iyi gelişmektedir. Nemli-ılıman ortamları seven kestane ağacının yıllık sıcaklık isteği 8 °C, yağış isteği ise 1000 mm civarındadır. Donlara karşı nispeten dayanıklıdır, ilkbaharın sonunda ve sonbaharın başındaki donlara karşı duyarlıdır. Ayrıca kuraklık meydana geldiği zaman etkilenmektedir. Bundan dolayı ılıman, nemli ve yağışın fazla olduğu yerlerde gelişimi oldukça iyidir (Bucak, 2006; OGM, 2012a; OGM, 2012b).

Araştırma sahasında kestene (*Castanea sativa*), Devrek ve Gökçebey arasındaki kuzey bakılı yamaçlarda doğu kayını (*Fagus orientalis*) ve adi gürgen (*Carpinus betulus*) ile birlikte bulunmaktadır. Sahada yayılış alanı fazla olmayan kestene 4 km² alan kaplamaktadır (Harita 23).



Harita 23. Araştırma Sahasında Kestenenin (*Castanea sativa*) Yayılışı.

Adi Kızılağaç (*Alnus glutinosa*)

Avrupa'dan başlayarak, Kuzey Afrika, Türkiye, Kafkasya, İran, Sibiryaya ve Japonya'ya kadar çok geniş yayılışa sahiptir. Geniş yapraklı bir tür olan kızılağaç, ağaç veya ağaççık formunda bulunan odunsu bir türdür. Kızılağaç tomurcuklarının üstü pullarla kaplı ve o pulların üstü de mum tabakası ile kaplıdır. Ağacın tomurcuklarında görülen bu durum, kızılağaçların en belirgin özelliklerinden bir tanesidir. Yaprakları basit kenarlı sıska bir yumurtaya benzemektedir (Aksoy, 2018).

Kızılağaç su isteği yüksek bir türdür ve nemi fazla, yağışlı ortamları sevmektedir. Sıcaklık isteği orta derecede olan kızılağacın genel olarak bakı ve ana materyal isteği bulunmamakta fakat alüvyal topraklarda iyi gelişmektedir. Su isteği

fazla olduğundan akarsu yatakları kızılalağacın fazla görüldüğü yerlerdir. 20 metre boy yapabilir ve ortalama 1000 metre yükseltiye kadar görülebilir.

Araştırma sahasında kızılalağaç, Bolu Çayı, Mengen Çayı, Devrek Çayı ve Filyos Çayı Başta olmak üzere dere kenarları en çok görüldüğü yerlerdir. Buralarda taban suyu seviyesi yüksek, nem ve yağış miktarı fazla olduğundan kızılalağaç için uygun şartlar oluşturmaktadır. Sahada kızılalağaçla birlikte görülen diğer türler ise söğüt (*Salix sp.*), adi dişbudak (*Fraxinus excelsior*), karakavak (*Populus nigra*), akkavak (*Populus alba*), doğu çınarı (*Platanus orientalis*)'dır.

Kavak (*Polpulus*)

Kavaklar, söğütgiller (*Salicaceae*) familyasının *Populus* cinsini oluşturmakta, nemli ve ılıman iklim alanlarında çeşitli türleri bulunmaktadır. Dünyada yaklaşık 100 türü bulunan kavak Kuzey Afrika, Asya, Avrupa ve Kuzey Amerika'da yayılış göstermekte ve Türkiye' nin neredeyse her kesiminde görülmektedir. Kavaklar hızlı büyümelerine rağmen kısa ömürlüdürler. Yumuşak, hafif ve kolay işlenen odunu çoğunlukla kibrit tapımında, kâğıt sanayi ve çatı malzemesi olarak kullanılmaktadır.

Kavak türünün ülkemizde 4 tane türü ve 1 tane alt türü bulunmaktadır. Bunlar: Karakavak (*Populus nigra*), akkavak (*Populus alba*), Fırat kavağı (*Populus euphratica*), titrek kavak (*Populus tremula*) ve bunun alt türü olan sarkık dallı titrek kavak (*Populus temula*)'tır (OGM, 2012).

Araştırma sahasında genel olarak görülen türler, karakavak (*Populus nigra*), titrek kavak (*Populus tremula*) ve akkavak (*Populus alba*)'dır.

a) Karakavak (*Populus nigra*)

Avrupa'nın güneyinden İran'ın doğu kesimine kadar uzanan alanda doğal olarak yetişen karakavak, ülkemizde çoğunlukla Marmara, Akdeniz, Güneydoğu, İç Anadolu Bölgeleri ile Karadeniz Bölgesinin batı kesimi ve Ege Bölgesinin İç Batı Anadolu Bölümünde yayılış gösterir (Kayacık, 1968; Günal, 1997)

Karakavak (*Populus nigra*) 25-30 m' ye kadar boylanabilir ve 1,5-2 m'ye kadar çap yapabilir. Derin çatlakları olan koyu renkli gövde kabuğu vardır ve

tomurcuklarının ucu yapışkandır. Yaprakları oval üçgen ve yürek şeklinde olabilmektedir.

Sıcaklık isteği orta, nem isteği yüksek olan karakavak, taban suyu seviyesi yüksek, hafif bünyeli topraklarda iyi gelişme göstermekte ve bol kök sürgünü vermektedir.

Araştırma sahasında karakavak (*Populus nigra*), nemli dere yataklarında söğüt (*Salix sp.*), dişbudak (*Fraxinus sp.*), doğu çınarı (*Platanus orientalis*), adi kızılbaş (*Alnus glutinosa*) ile birlikte görülmektedir.

b) Titrek Kavak (*Populus tremula*)

Titrek kavak (*Populus tremula*), Asya'nın ve Avrupa'nın doğusundan batısına kadar geniş bir yayılışa sahiptir. Türkiye' de İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri dışında bütün ormanlık sahalarda, deniz seviyesinden itibaren 2300 metre arasında yayılış göstermektedir.

Titrek kavak 25 metreye kadar boylanabilir ve silindirik gövdelidir. Yeşilimsi gri renkte kabuklu, sık dalları olan geniş tepeli bir ağaçtır. Yaprakları uzun saplı, kenarları dişli dairemsi şeklindedir ve üst yüzü koyu yeşil, alt yüzü grimsi yeşil olup tüysüzdür. Yaprak sapı yanlardan basıktır ve hafif rüzgârda bile sallanır, bu yüzden titrek kavak adı verilmiştir.

Titrek kavağın dağılışını etkileyen birçok ekolojik faktör vardır. Bunlar iklim topografya, toprak, ana materyal, antropojenik etkiler ve vejetasyon bileşimidir. Ülkemizde görülen titrek kavaklar, genel olarak ormanların tahrip edildiği yarı kurak, yarı nemli sahalardan itibaren nemliliğin arttığı nemli-ılıman ve nemli-soğuk iklimlerin hâkim olduğu yere kadar görülmektedir. Optimum değerleri Karadeniz ardı bölgelerde oluşsa da nemli-ılıman ve nemli-soğuk iklimin görüldüğü yerlerde saf topluluk veya bazı türlerle karışık orman meydana getirmektedir. Titrek kavak ışık ağacıdır. Yani güneş ışığını doğrudan alan yerlerde iyi gelişme göstermektedir. Difüz radyasyonun olduğu ortamlara gelememekle birlikte, gölge ağacı olan bitki türleri ile görülmemektedir. Bağlı nem isteği %60-70 oranında olan titrek kavak, çok yüksek ya da çok düşük bağlı nemin olduğu sahalarda seyrekleşmektedir (Atalay, 2019).

Titrek kavağın sıcaklık isteği az olup dona karşı dayanıklıdır. Işık ve nem isteği yüksektir. Genel olarak istediği hâkim bakı türü yoktur fakat nemli yamaçlarda daha iyi yayılış göstermektedir.

Titrek kavakların iyi gelişim gösterdiği toprakların başında asit reaksiyonlu topraklar, kahverengi orman toprakları, kolüvyal, litosol ve regosol topraklar gelmektedir. Asitli toprakların olduğu yerde organik maddenin fazla ve kahverengi orman topraklarının granüler yapıda olması titrek kavakların yetişmesine olanak sağlamaktadır. Titrek kavak ana materyal konusunda çok seçici değildir. Neredeyse bütün ana materyal çeşitleri üzerinde görülmektedir (Atalay, 2019).

Araştırma sahasında titrek kavak saf topluluk oluşturmamakta, doğu kayını (*Fagus orientalis*), adi gürgen (*Carpinus betulus.*), meşe (*Quercus sp.*) gibi ağaçlardan oluşan nemli-ılıman geniş yapraklılar ormanında, karaçam (*Pinus nigra*), sarıçam (*Pinus sylvestris*), uludağ göknarı (*Abies bornmülleriana*) gibi ağaçlardan oluşan nemli-soğuk ortamların tahrip alanlarında görülmektedir.

c) Akkavak (*Populus alba*)

Akkavak, Kuzey Afrika, Orta Asya, Orta ve Güney Avrupa' da geniş bir yayılışa sahiptir (Kayacık, 1968). Türkiye' de ise İç Anadolu, Ege, Akdeniz ve Batı Karadeniz'in çeşitli yerlerinde nemli dere yatakları, göl kıyıları ve vadi içlerinde, deniz seviyesinde 1500 metre yükseltilere kadar yetişir (Günel, 1997).

Akkavak 20-30 metreye kadar boylanabilir ve düzgün beyaz renkli kabuğa sahip bir ağaçtır. Tomurcukları yapışkan değildir. Uzun saplı yapraklarının alt yüzü, sapsarı, sürgün ve tomurcukları beyaz tüylerle kaplıdır, bu yüzden akkavak (*Populus alba*) adı ile anılmaktadır.

Akkavak (*Populus alba*) 'ın sıcaklık isteği titrek kavak (*Populus tremula*)'tan fazla, ışık isteği karakavak (*Populus nigra*)' dan az, nem isteği yüksek olan bir türdür. Genel olarak bakı isteği yoktur. Taban suyu seviyesi yüksek, hafif topraklarda iyi gelişme göstermektedir.

Yayılış gösterdiği alanlarda akkavak (*Populus alba*) saf topluluk oluşturduğu gibi doğu ınarı (*Platanus orientalis*), adi dişbudak (*Fraxinus excelsior*), adi kızılağaç (*Alnus glutinosa*), söğüt (*Salix sp.*) gibi ağaçlarla topluluk oluşturabilir.

Ülkemizde akkavak (*Populus alba*)'ın titrek kavakla olan doğal bir melezi vardır. Edirne, Ankara, Muş, Van, Hakkari çevrelerinde ve Güneybatı Anadolu'da Data Yarımadasında yayılış gösteren bir melez türdür. Boz kavak adıyla anılır (Yaltırık, 1994).

Araştırma sahasında akkavak saf topluluk halinde görülmeyip diğer türler ile birlikte Bolu ayı, Devrek ayı ve Filyos ayı vadilerinde görülmektedir. Birlikte bulunduğu türler: Doğu ınarı (*Platanus orientalis*), söğüt (*Salix sp.*), adi dişbudak (*Fraxinus excelsior*), adi kızılağaç (*Alnus glutinosa*), karakavak (*Populus nigra*)'tır. Bu kesimler yıllık ortalama sıcaklığın 11-14 °C, yıllık yağış miktarının 771- 1034 mm. arasında, taban suyu seviyesinin yüksek olduğu yerlerdir.

2.1.1.2. Nemli-Yarı Nemli Soğuk İğne Yapraklılar Ormanı

Karadeniz dağ kuşağı ormanlarını, saf ve karışık ladin, göknar, karaçam ve sarıçam ormanları oluşturmaktadır. Bu ormanların dağılışını; sis, yükselti ve bakı şartları belirlemektedir (Atalay, 2014).

Ülkemizde görülen iğne yapraklılar ormanlarının varlığı, bulunduğu konumun soğuk ve nemli-yarı nemli olmasıyla ilgilidir. Soğuk ve nemli-yarı nemli olmasının nedeni ise topografya unsurlarından yükseltiyle alakalıdır. Nemli-soğuk iklim şartlarının hüküm sürdüğu sahalarda, kuzey enlemdaki bitkiler için yetişme imkânı sunmaktadır. Genel olarak 1000 metreden itibaren başlayan nemli-soğuk iğne yapraklı orman toplulukları Karadeniz Bölgesi'nin kuzey yamaçlarında yoğun olarak görülmektedir. Ülkemizde görülen nemli-soğuk iğne yapraklı ağaç türleri şöyledir: Doğu ladini (*Picea orientalis*), sarıçam (*Pinus slyvestris*), doğu Karadeniz göknarı (*Abies nordmanniana*), Uludağ göknarı (*Abies bornmülleriana*), Kazdağı göknarı (*Abies equi-trojani*). Bu türler saf orman olarak gözükse de bazı türler ile karışık orman oluşturmaktadır. Bu türler genel olarak kayın (*Fagus orientalis*), kızılağaç (*Alnus glutinosa barbata*), karaağaç (*Ulmus glabra*), ihlamur (*Tilia sp.*), gürgen

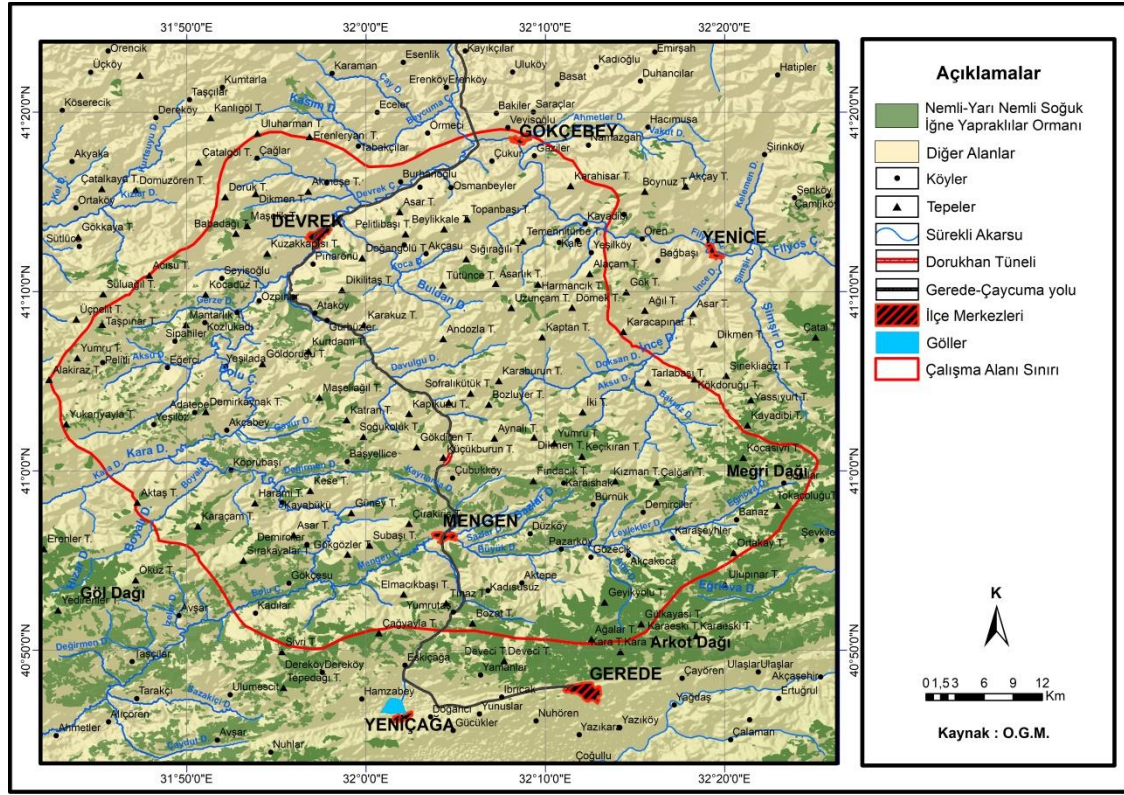
(*Carpinus*), kestane (*Castanea sativa*), kavak (*Populus sp.*), huş (*Betula*), fındık (*Corylus sp.*), akçaağaç (*Acer sp.*)’dır. Orman altında genel olarak görülen türler ise orman gülleri (*Rhododendron sp.*), şimşir (*Buxus sempervirens*), kayacık (*Ostrya carpinifolia*), sırimbağı (*Daphne pontica*), karayemiş (*Prunus laurocerasus*), ayı üzümü (*Vaccinium arctostaphylos*), çoban püskülü (*Ilex aquifolium*) kurtbağrı (*Ligustrum vulgare*)’dır (Atalay, 2015; Atalay ve Efe, 2015; Avcı, 2018).

Araştırma sahasında görülen iğne yapraklılardan oluşan ormanları karaçam (*Pinus nigra*), uludağ göknarı (*Abies bornmülleriana*) ve sarıçam (*Pinus sylvestris*) oluşturmaktadır. Sahada 190 metreden başlayarak 1874 metreye kadar yer yer ibreli ağaçlardan oluşan ormanlar yayılış göstermektedir. Sahada en fazla görülen ibreli türü saf ormanı 199 km² ile karaçam (*Pinus nigra*) oluşturmaktadır. Daha sonra sahada saf ormanı 30 km² ile uludağ göknarı (*Abies bornmülleriana*) ve saf orman 8 km² ile sarıçam (*Pinus sylvestris*) oluşturmaktadır.

İbreli türlerin yükseltinin az olduğu yerlerde ve özellikle Bolu Çayı vadisi çevresinde görülmesinin iki sebebi vardır. İlki antropojenik etkilerle tahrip edilen sahalara karaçam (*Pinus nigra*)’ın öncü tür olarak gelip hızla gelişmesidir. Diğer sebep ise; geçmişte yaşanan glasiyal dönemde, ortamın soğuması ile sarıçam (*Pinus sylvestris*) ve uludağ göknarı (*Abies bornmülleriana*)’nın alanlarını genişleterek yayılmaları sonraki interglasiyal dönemde ise buldukları ortama adapte olarak günümüze kadar kalmalarıdır. Vadi içlerinde meydana gelen sıcaklık terselmesi, uludağ göknarı (*Abies bornmülleriana*) ve sarıçam (*Pinus sylvestris*)’ ın buralara adapte olup kalmasını sağlayan etkidir.

Araştırma sahasında iğne yapraklı ağaçlar ile karışık halde bulunan geniş yapraklı türler; doğu kayını (*Fagus orientalis*), adi gürgen (*Carpinus betulus*), çınar yapraklı akçaağaç (*Acer platanoides*), dağ karaağacı (*Ulmus glabra*), titrek kavak (*Populus tremula*), saplı meşe (*Quercus robur*), sapsız meşe (*Quercus petraea*), mazi meşesi (*Quercus infectoria*), tüylü meşe (*Quercus pubescens*), yalancı türlü meşe (*Quercus virgiliana*), saçlı meşe (*Quercus cerris*), ispir meşesi (*Quercus macranthera subsp. sypirensis*)’ dir.

Araştırma sahasında nemli-yarı nemli soğuk iğne yapraklılar ormanı 330 km² alan kaplamaktadır (Harita 24).



Harita 24. Araştırma Sahasında Görülen Nemli-Yarı Nemli Soğuk İğne Yapraklılar Ormanı.

Karaçam (*Pinus nigra*)

Karaçam, hem karasal iklimin hem de denizel etkinin görüldüğü yerde yayılışı olan bir çam türüdür. Karadeniz’de, İç Anadolu ve Akdeniz bölgelerinde görülmektedir. Karadeniz Bölgesi’nde nemli-ılıman geniş yapraklılar ormanlarında ve nemli-soğuk iğne yapraklılar ormanlarında yayılışı vardır.

Karaçam ekolojik hoşgörüsü geniş bir tür olması sebebiyle nemli, yarı nemli ve yarı kurak sahalarda yayılış göstermektedir. Karaçam tüm ağaç türleri içinde yetişme ırkına en çok sahip olan türdür. Işık ağacı olması sebebiyle, rüzgâra ve kuraklığa karşı dirençlidir ancak gölgeye karşı hassastır. Çok farklı ana kayalar üzerinde yetişme kapasitesine sahiptir. Derin topraklar ya da iyi ayrışmış ana materyalin olduğu sahalarda karaçam için sığ topraklara oranla daha uygundur (Atalay, 2013).

Karaçamın yetişebilmesi için yıllık ortalama yağışın en az 400 mm olması gerekmektedir. En çok yarı nemli iklim bölgelerini seven karaçam, 8-10°C arasındaki sıcaklık koşullarında optimum gelişim imkanına kavuşmaktadır. Yıllık ortalama sıcaklığın 6-12°C, yaz mevsimi sıcaklığının en yüksek 40°C ve kış dönemi sıcaklığının en düşük -35°C olduğu sahalarda hayat bulabilmektedir (Günel, 1997).

Topografik faktörler karaçam için sınırlandırıcı niteliktedir. Eğimin az olduğu taban suyu seviyesinin yüksek olduğu yamaçlarda, eğimli yamaçlara oranla daha iyi bonitette ve sıklıkta yetişme imkânı bulmaktadır. Genel olarak yarı kurak iklim sahalarında kuzey bakılı yamaçlar karaçam yayılışı için güney bakılı yamaçlara göre daha uygundur (Atalay, 2015). Eskipazar ve Mengen depresyonlarının kenar kesimlerinde saf karaçam ve karışık karaçam ormanları yer almaktadır. Karaçamlar daha çok sahanın alçak düzlüklerinde bulunur ve kurakçıl karakterdedir (Atalay, 2014; Atalay ve Efe, 2015).

Anadolu Karaçamu, ülkemizde Batı ve Orta Karadeniz Bölümü'nde 400-1400 m'lerde saf meşcereler halinde yayılış gösterirken 1400-1700 metrelerde sarıçam ormanlarıyla birlikte karışık meşcereler oluşturmaktadır. Batı Karadeniz'de özellikle göknar ve meşe türleri ile karışık halde bulunmaktadır. İç Anadolu step sınırlarında 900 m'ye kadar meşçere halinde yaylalarda 1400 m'ye kadar münferit halde yer almaktadır. Toroslarda 1200-2100 m'ler arasında görülür. Ege ve Marmara Bölgeleri'nde genellikle 800-1000 m'den sonra saf olarak görülmektedir (Genç, 2004; Ertekin, 2006).

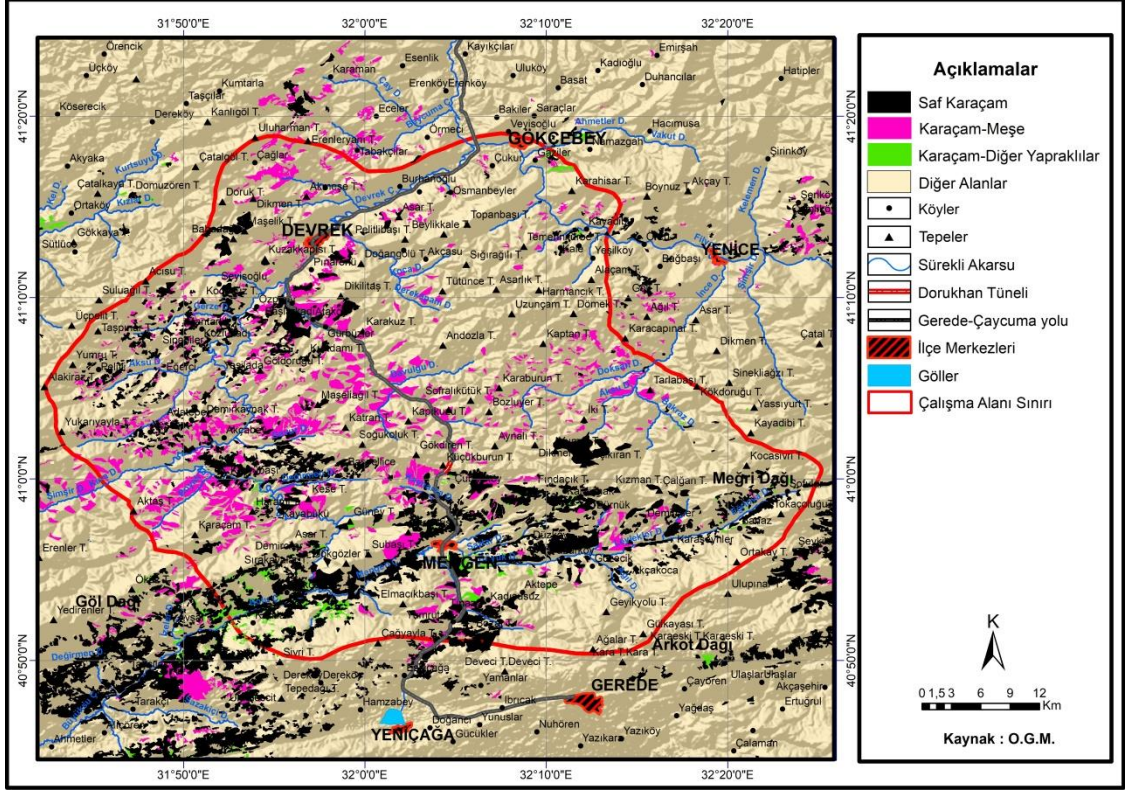
Ülkemizde oldukça yaygın bir tür olan karaçamın görüldüğü yerlerin iklim şartları değişmektedir. Görüldüğü yerlerin nemli-ılıman, nemli-soğuk, yarı nemli, yarı kurak olması sıcaklık ve yağış şartlarında değişiklikler meydana getirmektedir. Genel olarak karaçamın sıcaklık isteği orta derecedir. Aynı şekilde bulutluluğun ve kapalı gün sayılarının orta derece olduğu bölgelerde karaçamın boniteti çok yüksektir. Açık günler sayısının fazla olduğu yerlerde buharlaşma arttığından dolayı kuraklık baş göstermektedir. Kuraklık arttığı için karaçamın gelişimi yavaşlamaktadır. Karaçam topluluklarının olduğu bölgelerde yağış değerleri 400-2000 mm arasında değişmektedir. Yağış ile karaçamın boniteti arasında doğrudan bir ilişki vardır. Yağış miktarı arttıkça karaçamın boniteti de yükselmektedir. Karadeniz Bölgesi'nde

genellikle asit reaksiyonlu topraklar üzerinde görülmektedir. Ana materyal isteği pek olmayan karaçam, bulunduğu bölgelerin neredeyse tüm jeolojik devirlerine ait ana materyallerinde yetişmektedir (Atalay ve Efe, 2010; Atalay ve Efe, 2011; OGM, 2012; Atalay ve Efe, 2015; Atalay, 2015; Akkemik, 2018).

Araştırma sahası Karadeniz Bölgesi'nde olduğu için nemli bir ortama sahiptir. Saha nemli-ılıman ve nemli-yarınemli soğuk ortamlardan oluşmaktadır. Araştırma sahasının kuzeyi ve yüksek kesimlerinde görülen karaçamlar Anadolu'nu iç kesimlerinde yetişen karaçamlara nazaran daha nemli ve yağışlı bir bölgede yetişmektedir. Sahanın güney kesiminde görülen karaçamlar ise kurakçıl karakterdedir. Araştırma sahasında karaçamın görüldüğü yerlerde yıllık yağış miktarı 255-1211 mm arasında, yıllık ortalama sıcaklık 5-14 °C arasında değişmektedir. Karaçam sahadaki, neredeyse tüm jeolojik dönemlere ait ana kayalar üzerinde görülmektedir.

Karaçam arazide saf topluluk halinde görüldüğü gibi geniş yapraklı türler ile de görülmektedir. Karışık olarak görüldüğü geniş yapraklı türler, güney bakılı alanlarda sapsız meşe (*Quercus petraea*), mazı meşesi (*Quercus infectoria*), tüylü meşe (*Quercus pubescens*), saçlı meşe (*Quercus cerris*), yalancı tüylü meşe (*Quercus virgiliana*) 'dir. Karaçam-Meşe ormanlarının alt katında katran ardıcı (*Juniperus oxycedrus*), ateş dikenini (*Pyracantha coccinea*), karaçalı (*Paliurus spina cristii*), menengiç (*Pistacia terebinthus*) görülmektedir. Karaçam kuzey bakılı yamaçlarda ise doğu kayını (*Fagus orientalis*), adi gürgen (*Carpinus betulus*), doğu gürgeni (*Carpinus orientalis*), gümüşi ıhlamur (*Tilia tomentosa*), kafkas ıhlamuru (*Tilia rubra*), saplı meşe (*Quercus robur*), macar meşesi (*Quercus frainetto*), sapsız meşe (*Quercus petraea*), ıstranca meşesi (*Quercus hartwissiana*); alt katında fındık (*Corylus avellana*), kızılıçık (*Cornus mas*) ve geyik dikenini (*Crataegus monogyna*) ile birlikte görülmektedir.

Araştırma sahasında karaçam saf orman olarak 199 km², meşeler ile birlikte 168 km², diğer yapraklı ağaçlarla 12 km² alan kaplamaktadır (Harita 25).



Harita 25. Araştırma Sahasında Görülen Karacımın Dağılışı.



Fotoğraf 51. Mengen - Eskipazar Arasındaki Dağlık Sahada (1100 m.) Karacım Ormanı Altında Gelişen Eğrelti Otları.



Fotoğraf 52. Devrek-Dorukhan Arasındaki Safa Tepenin (391 m.) Güney Yamacında, Karaçamlar Altında Görülen Meşe, Psödomaki, Maki ve Eğrelti Otları.



Fotoğraf 53. Arkot Dağında (1300 m.) Karaçamlar Altında Görülen Ağaç Mürver.

Uludağ Göknaı (Abies bornmülleriana)

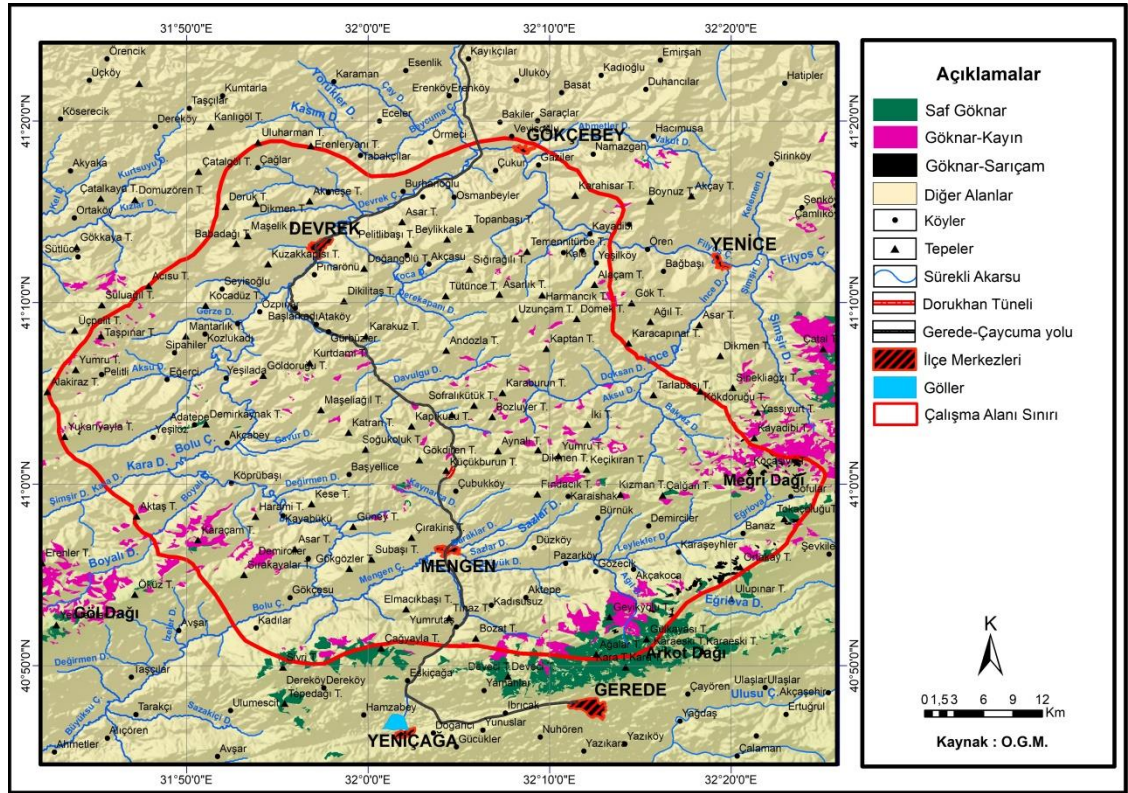
Göknaı, Kuzey Yarım Küre'nin nemli ve serin bölgelerde görülen iğne yapraklı bir ağaçtır. Yüksek dağlık alanlarda bazen saf topluluklar bazen de karışık orman olarak görülen göknaı, herdem yeşil ve gövdesi hiç çatlamayan bir ağaçtır. Ancak görüldüğü enleme bağlı olarak bazı yerlerde deniz seviyesine kadar inmektedir. Uygun ortam koşullarını bulduğu zaman 50 metreye kadar boylanabilmektedir. Dünya üzerinde Asya, Kuzey Afrika, Avrupa, Kuzey ve Orta Amerika'da yayılış gösteren göknaının 50'de fazla türü bulunmaktadır. 50 türden sadece 4 tanesi ülkemizde görülmektedir: Doğu Karadeniz göknaı (*Abies nordmanniana*), Uludağ göknaı (*Abies bornmülleriana*), Kazdağı göknaı (*Abies equi-trojani*), Toros göknaı (*Abies cilicia*) (OGM, 2012).

Karadeniz Bölgesi'nden başlayarak dağların difüz radyasyon ortamı olan yüksek kesimlerinde görülen göknaı, Uludağ'a kadar uzanmaktadır. Uludağ'dan sonra yer yer topluluklar halinde Kazdağları'na kadar devam etmektedir. Akdeniz Bölgesi'nde ise Toros Dağları'nda kendini göstermektedir. Bu durumda göknaı ormanları Akdeniz, Güney Marmara ve Karadeniz'de görülmektedir. Göknaı türünün genel ekolojik özellikleri aynı olmasına rağmen, bölgeden gölgeye görüldüğü türleri değişmektedir. 50 metreye kadar boy ve 2 metreye kadar çap yapabilen göknaı ağacının dalları çok sıktır. Sis yoğun olduğu, nemli-soğuk ortamları sevmektedir. Doğu Karadeniz Bölümü'nde göknaı, ladin ormanları karışık orman oluşturmaktadır. Çok nadir de olsa sarıçam ile birlikte görüldüğü yerler vardır. Orta Karadeniz Bölümü'nden başlayarak Bursa'ya kadar Uludağ göknaı görülmektedir. Bu kesimde göknaının en fazla görüldüğü yerler Küre Dağları ve Uludağ'dır. Güney Marmara Bölümü'nün kuzeye bakan yamaçlarında endemik tür olan Kazdağı göknaı görülmektedir. Marmara denizi üzerinde gelen nemli havanın soğumasıyla oluşan sis, göknaı için uygun ortam koşullarını oluşturmaktadır. Akdeniz Bölgesi'nde ise Toros göknaı görülmektedir. Toros Dağları'nın kuzeye bakan yamaçlarında daha çok görülen göknaı burada sedir, karaçam gibi türlerle karışık orman oluşturmaktadır (Atalay, 2015; Atalay ve Efe, 2015; Oral, 2018).

Araştırma sahasında görülen tür Uludağ göknaı (*Abies bornmülleriana*)'dır. Ortalama 400 metrenin üstünde yayılış göstermektedir. Göknaı difüz radyasyon isteği

olduğundan çoğunlukla kuzey yamaçlarda geniş yapraklı türlerden doğu kayını (*Fagus orientalis*) ile birlikte görülmektedir. Göknarın gençliği orman altında iyi bir gelişme göstermekte fakat orman altının gür olduğu yerlerde gençlik oluşumu engellenmektedir. Göknar nemli alanlarda yayılış gösterdiği için altında nemcil türler görülmektedir. Orman altındaki başlıca türler ise; şimşir (*Buxus sempervirens*), ayı üzümü (*Vaccinium arctostaphylos*), mor çiçekli ormangülü (*Rhododendron ponticum*), kurtbağrı (*Ligustrum vulgare*), sırimbağı (*Daphne pontica*), porsuk (*Taxus baccata*), cüce ardıç (*Juniperus communis subsp. nana*), karayemiş (*Prunus laurocerasus*)' tir. Araştırma sahasında göknar farklı ana materyaller üzerinde gelişme göstermektedir. Nem ve yağışın fazla, toprağın asit reaksiyonlu olduğu, su açığının olmadığı alanlarda gelişme göstermektedir.

Araştırma sahasında saf göknar ormanı 30 km², göknar-kayın ormanı 63 km², göknar-sarıçam ormanı 4 km² alan kaplamaktadır (Harita 26).



Harita 26. Araştırma Sahasında Görülen Göknar Ormanlarının Dağılışı.



Fotoğraf 54. Eskipazar Çevresindeki Killi Kireçtaşı Üzerinde Gelişen Göknar Ormanı.



Fotoğraf 55. Devrek – Mengen Arasındaki Damyanı Tepesi (446 m.) Kuzey Yamaçlarında Görülen Göknar Ormanı.

Sarıçam (*Pinus sylvestris*)

Soğuk, nemli ve yarı nemli sahalarda yetişen sarıçamların Türkiye'deki en yaygın varyetesi *Pinus sylvestris var. sylvestris*' tir. Avrupa-Sibirya fitocoğrafya bölgesi ve Anadolu'da görülmektedir. Sarıçamlar 20-40 metre boylanabilir, çok değişik iklim ve topografya şartlarına sahip sahalarda yetişebilir (Atalay ve Efe, 2015).

Sarıçamlar için en uygun koşullar, yıllık ortalama sıcaklığın 14°C olduğu Karadeniz kıyısı ile sıcaklığın -3°C olduğu Kuzeydoğu Anadolu çevresidir. Yükseltinin düşük ya da yüksek olduğu sahalarda sarıçamların dağılışını sınırlandıran en önemli faktör sıcaklıktır. Sıcaklık faktöründen sonra dağılış üzerinde etkili olan diğer bir etmen de bakıdır. Sarıçamlar genel olarak sıcaklığın arttığı iç bölgelerde kuzey yamaçlarda; nemliliğin arttığı sahalarda ise güney yamaçlarda yoğunlaşmaktadır. Karadeniz ardı bölgenin kurak kesimlerinde, kuzey yamaçlar sarıçamlar için daha uygun koşullar sunmaktadır. Bu durum kuzey bakılı yamaçların, güney bakılı yamaçlara nazaran daha yağışlı ve daha düşük sıcaklık koşullarına sahip olmasıyla açıklanabilir (Günel, 1997).

Sarıçamların dağılışında etkili olan bir diğer faktör ise eğimdir. Eğimle sarıçamın dağılışı ve verimliliği arasındaki bağlantı çok yüksektir. Eğimin arttığı sahalarda topraktaki aşınma artar. Bu durum sarıçam köklerinin yüzeye çıkmasına sebep olduğundan bonitet düşer. Eğimin daha az olduğu yamaçlarda ise topraktaki besin maddesinin daha az taşınır olması ve fizyolojik derinliğin fazla oluşundan dolayı kök sisteminin derine doğru gelişimi, sarıçamların yayılışına olumlu katkı sunmaktadır (Sarıbaş, 2011; Atalay ve Efe, 2015).

Sarıçamların yayılış alanlarında farklı ana materyale rastlamak mümkündür. Batı Karadeniz'de Mesozoyik dönemde oluşmuş kumtaşı, mil taşı ve kireç taşlarının oluşturduğu tabakalanmalar üzerinde sarıçamlar yetişmektedir. Sarıçamların yayılış gösterdiği sahalarda bu türe eşlik eden orman altı çalı ve ot katında farklı türlere rastlamak mümkündür. Aslında orman altı formasyonu oluşturan esas faktör sarıçam yayılış sahasının hangi fitocoğrafya bölgesinde yer aldığıdır. Çalışma sahasının bulunduğu Avrupa-Sibirya flora bölgesinde yükseltiye bağlı olarak sarıçamlara orman



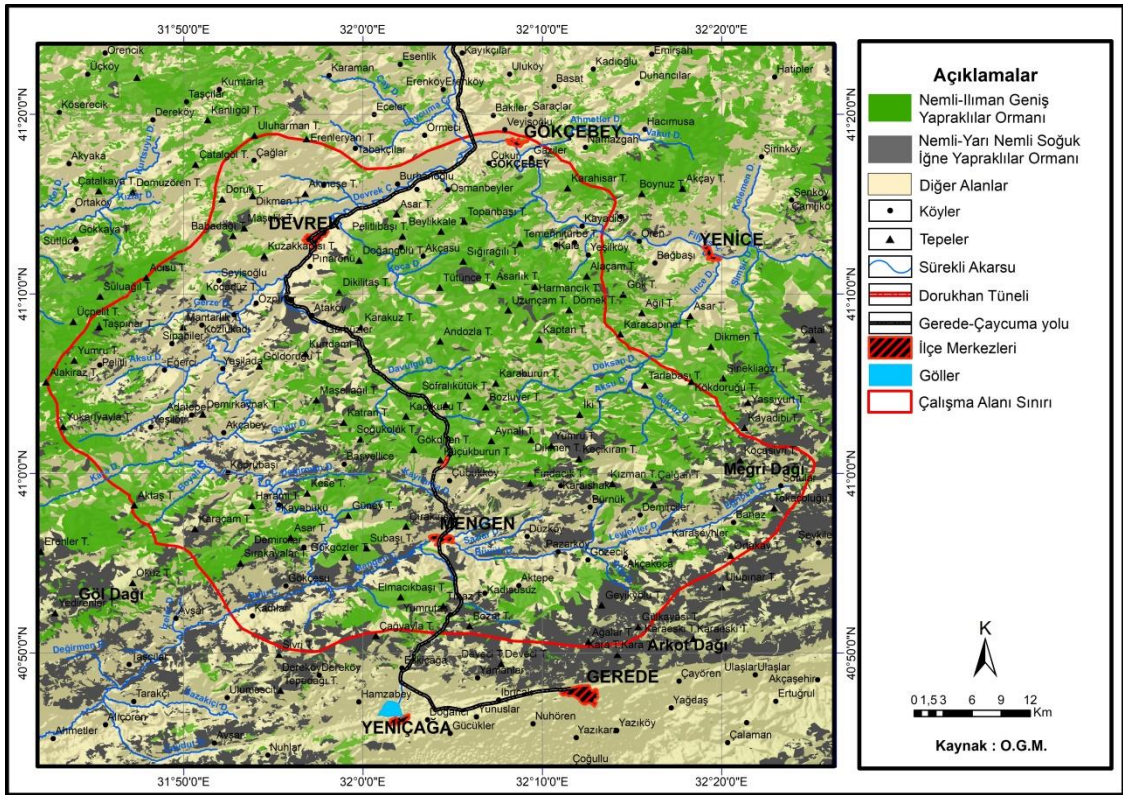
Fotoğraf 56. Arkot Dağında (1750) Görülen Sarıçam Ormanı.



Fotoğraf 57. Arkot Dağı (1450 m.) Kuzeyinde Sarıçam ve Gökmar Ağaçlarından Oluşan Orman.



Fotoğraf 58. Araştırma Sahasının Güneydoğusundaki Arkot Dağında (1500 m.), Sarıçamlar Altında Gelişen Bodur Ardıç.



Harita 28. Araştırma Sahasında Nemli-Ilman Geniş Yapraklılar Ormanı ile Nemli-Yarı Nemli Soğuk İğne Yapraklılar Ormanı Dağılışı.

2.1.2. Kuru Ormanlar

Kuru ormanlar, orta derecede yağışla yetinen, böylece kuraklığa dayanıklı, 5-6m ile 15-20 m. boyundaki ağaçlardan oluşan ve nemli ormanların aksine, seyrek dağılışlı kurakçıl türlerden ibaret bir ağaççık katına sahip, ormanaltınca fakir ormanlardır (Dönmez ve Aydınözü, 2012).

Araştırma sahası Karadeniz ardı bölgede yer aldığı için nemli hava vadilerle sokulabilmektedir. Nemli havanın ulaşamadığı, sıcaklığın daha yüksek, güneş radyasyonunun daha fazla olduğu güney bakılı yamaçlarda Akdeniz bitkileri yayılış göstermektedir. Sahada görülen Akdeniz Bölgesi' ne ait ağaçlardan Kızılçam (*Pinus brutia*) görülmektedir. Çalı formunda ise katran ardıcı (*Juniperus oxycedrus*), menengiç (*Pistacia terebinthus*), akçakesme (*Phillyrea latifolia*), sandal (*Arbutus andrachne*), böğürtlen (*Rubus fruticosus*), sırımbağı (*Daphne pontica*), kurtbağrı (*Ligustrum vulgare*), geyik dikenini (*Crateagus sp.*), derici sumacı (*Rhus coriaria*), karaçalı (*Paliurus spina-christii*), ılgın (*Tamarix tetrandra*), tüylü laden (*Cistus creditus*), tavşanmemesi (*Ruscus aculeatus*) adaçayı yapraklı laden (*Cistus salviiflorus*) ve funda (*Erica arborea*), görülmektedir.

Kızılçam (*Pinus brutia*)

Kızılçam, Akdeniz ikliminin klimaks ağacıdır. Ülkemizde iğne yapraklı ormanlar içerisinde en geniş saha kaplayan kızılçam toplulukları, Samsun batısından itibaren başlayarak Karadeniz ardı oluklar olan; Erbaa-Niksar, Taşköprü-Durağan, Tosya-Kargı vb. oluklarda ve Güney Marmara depresyonlarında görülmektedir. Yaygın olarak Gelibolu Yarımadasının güneyinden başlayarak Ege ve Akdeniz bölgelerinin kıyı kesimlerini, Göller Yöresi'nin güneyini yer yer kaplayarak Güneydoğu Anadolu'da Baykan'a kadar uzanmaktadır. Bu geniş sahanın ekolojik özelliklerine göre farklı bileşim ve bonitette kızılçam ormanları bulunur. Optimum yetişme sahası Akdeniz Bölgesi'nde Toros dağlarının güneye bakan yamaçlarında 400-800 m arasındadır. Kuzeye doğru sıcaklığın düşmesine bağlı olarak vejetasyon süresinin azalması, kızılçamların boyları ve bonitetinin düşmesine yol açmaktadır (Atalay, vd., 1998; Atalay ve Efe, 2015).

Yükselti yönünden kızılçam, deniz kenarından başlayarak Toroslarda 1200 m ve kuzeyde özellikle güneye bakan yakmaçlarda 1000 m'nin üzerine kadar çıkmaktadır. İklim açısından yıllık ortalama yağışın 300-1200 mm arasında, sıcaklığın 12-20 °C arasında olduğu yerlerde, özellikle yaz kuraklığının etkin olduğu, kışın ortalama sıcaklığın 0 °C'nin üzerinde olduğu yerlerde yetişmektedir. Kızılçamın diğer ağaçlardan en önemli farkı, yaz kuraklığının şiddetlendiği yerlerde büyümesini durdurmasıdır. Ancak yer altı suyu seviyesinin yüksek olduğu ve yağışlı yerlerde en hızlı şekilde büyüme ve yılda bir hektar alanda 20 m³'e yakın biyokütle üretmektedir (Boydak, 1993; Günel, 1997; Saya ve Güney, 2014; Atalay ve Efe, 2015).

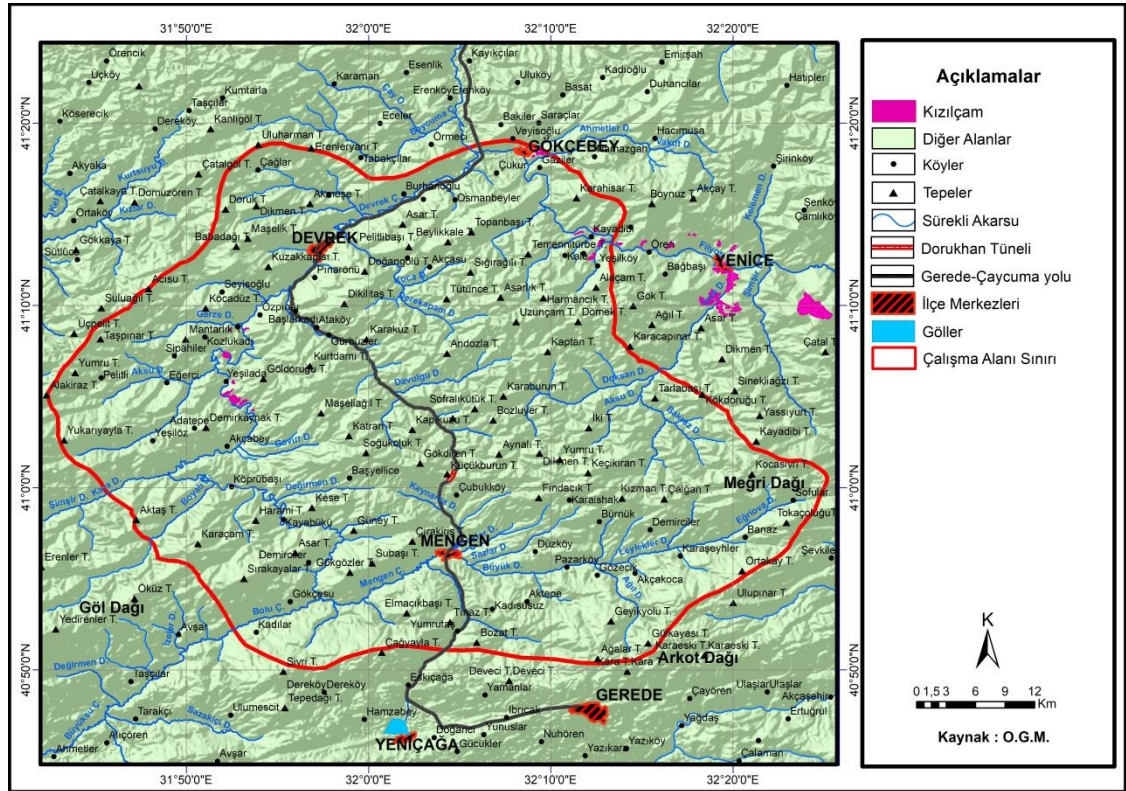
Işık isteği yüksek bir tür olan kızılçam, güneş radyasyonunu doğrudan alabildiği sahalarda yaygındır. Gençlik dönemlerinde siper ağacı yakınlarında gölge bir alanda kalırlarsa yetiştirme imkânı bulamazlar (Özdemir, 1977). Optimum gelişim sağlayabilmeleri ancak %70 ve üzeri değerlerde ışık alabilir olmaları gerekmektedir (Demirel, 1969).

Kızılçamlar nemli ve yarı kurak sahalarda yetiştirme imkânı bulduklarından yıllık yağış miktarının 400-2000 mm arasında olması gerekmektedir. Bilinenin aksine kızılçamlar kuraklıktan hoşlanan bir tür değildir. Şiddetli yaz kuraklıklarına maruz kalırsa büyümesini durduran bir türdür. Özellikle taban suyundan su alan arazilerde mükemmel yetiştirme şartlarına ulaşabilmektedir. Karadeniz'den gelen nemli hava kütlelerinin bağıl nem oranını arttırması sebebiyle saha kızılçamların yetiştirme imkânı olarak tanımaktadır (Atalay, vd., 1998; Atalay ve Efe, 2015).

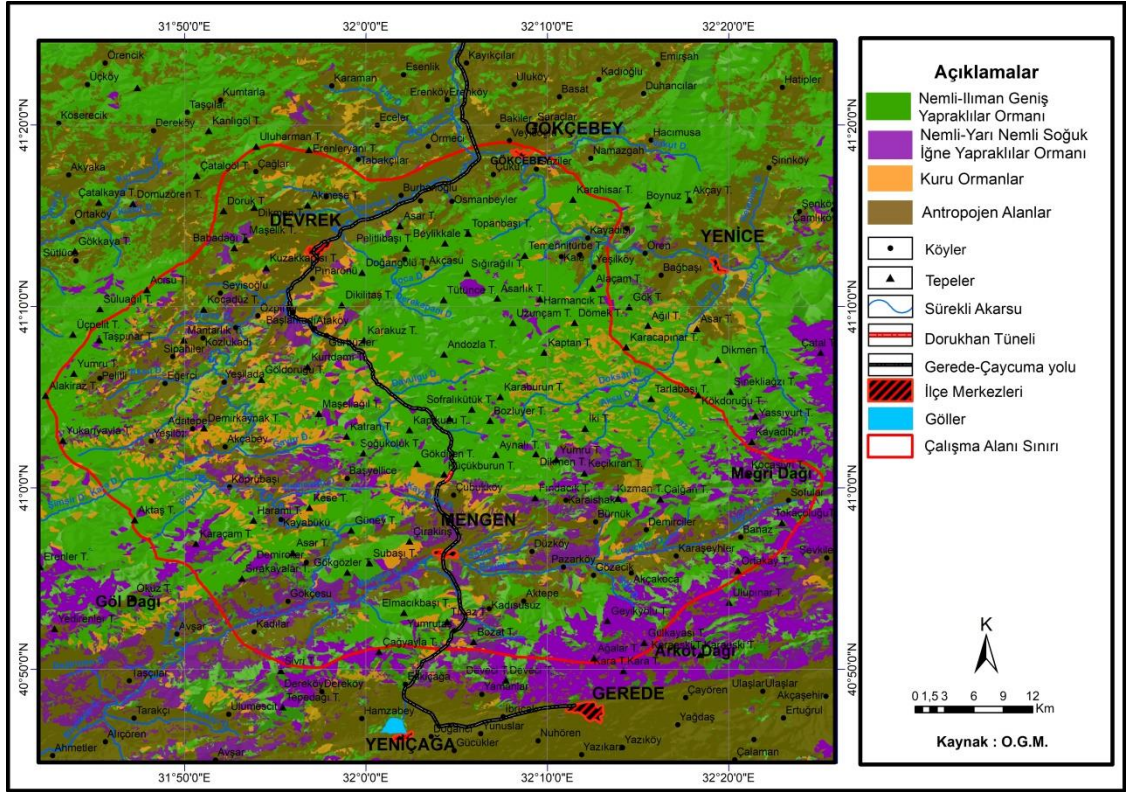
Kızılçamların bulunduğu kesimlerde genellikle topraklar aşınmış bir şekilde bulunmaktadır. Dolayısıyla ana materyalin özelliklerini yansıtan intrazonal topraklar üzerinde daha çok yayılışı görülmektedir. Üzerinde yetiştiği ana materyaller ise çeşitlilik göstermektedir. Genel olarak kireçtaşı, konglomera, serpantin, peridotit, bazalt, gnays, mikaşist, killi şist gibi kayalar üzerinde yayılış göstermektedir. Üzerinde geliştiği ve bonitetinin en iyi olduğu ana materyal killi şisttir (Atalay, Sezer ve Çukur, 1998; Atalay ve Efe, 2015).

Araştırma sahasında kızılçamın görüldüğü kesimlerde yıllık ortalama sıcaklık 13-14 °C, ocak ayı ortalama sıcaklık 6 °C' nin üzerindedir. Yıllık ortalama yağış 771-1034 mm.'dir. Bu sıcaklık ve yağış miktarı kızılçam için uygun değeri oluşturmaktadır. Sahada kızılçam paleozoik kireçtaşı, kumtaşı, bloklu fliş anakayası üzerinde gelişmiş kahverengi orman topraklarında yayılış göstermektedir. Genellikle güney bakılı yamaçlarda 108-450 metreler arasında görülmektedir.

Araştırma sahasında kızılçam (*Pinus brutia*), Yenice ve Gökçebey arasında bulunan Kayadibi-Yeşilköy-Kale civarındaki Filyos Çayı vadisinde; Devrek ve Mengen arasında bulunan Kozlukadı-Yeşilada-Akçabey civarındaki Bolu Çayı vadisinde, toplam 2 km² alanda yayılış göstermektedir (Harita 29).



Harita 29. Araştırma Sahasında Görülen Kızılçamın Yayılışı.



Harita 30. Araştırma Sahasında Görülen Ormanların Dağılışı.

2.2. ÇALI FORMASYONU

Çalılık, ormanların tahribi sonucu oluşan 1-2 metre boyundaki ağaçcıkların oluşturduğu bitki formasyonudur. Araştırma sahasında geniş yapraklılar ormanlarının tahrip edildiği alanlarda ağaçcık formunda maki ve psödomaki toplulukları gelişme göstermiştir. Araştırma sahasında görülen çalı formundaki türler şunlardır: Akçakesme (*Phillyrea latifolia*), sandal (*Arbutus andrachne*), adi şimşir (*Buxus sempervirens*), kocayemiş (*Arbutus unedo*), tüylü laden (*Cistus creditus*), adaçayı yapraklı laden (*Cistus salviifolius*), adi alıç (*Crataegus monogyna*), karamuk (*Berberis vulgaris*), ayı fındığı (*Corylus colurna*), kızılıçık (*Cornus mas*), sıırımbağı (*Daphne pontica*), kurtbağrı (*Ligustrum vulgare*), funda (*Erica arborea*), muşmula (*Mespilus germanica*), karaçalı (*Paliurus spina-christii*), menengiç (*Pistacia terebinthus*), boyacı sumağı (*Cotinus coggygia*), tavşanmemesi (*Ruscus aculeatus*), kuşburnu (*Rosa canina*), ormangülü (*Rhododendron ponticum*), çoban püskülü (*Ilex aquifolium*), ağızlık çalısı (*Staphylea pinnata*), ova akça ağacı (*acer campestre*), cüce ardıç (*Juniper nana*), katran ardıcı (*Juniperus oxycedrus*) ve böğürtlen (*Rubus fruticosus*).

2.2.1. Maki

Akdeniz ikliminin görüldüğü sahalarda, ormanın tahribe uğraması sonucu bir çalı topluluğu gelişmektedir. Herdem yeşil olan yani yaz-kış yaprağını dökmeyen bu çalı topluluklarına maki denilmektedir. Genellikle çalı şeklinde bulunan maki toplulukları tahribattan korunmuş bölgelerde ağaç formuna gelmektedir (Dönmez, 1985; Aydınöz 2008).

Araştırma sahasında görülen maki elemanları şunlardır: Sandal (*Arbutus andrachne*), kocayemiş (*Arbutus unedo*), menengiç (*Pistacia terebinthus*), akçakesme (*Phillyrea latifolia*), karaçalı (*Paliurus spina-christi*), karamuk (*Berberis vulgaris*), adi kurtbağrı (*Ligustrum vulgare*), katran ardıcı (*Juniperus oxycedrus*), tüylü laden (*Circus creditus*), tavşan memesi (*Ruscus aculeatus*), peruka çalısı (*Cotinus coggygria*) ve funda (*Erica arborea*) (Fotoğraf 59, 60, 61, 62, 63, 64).



Fotoğraf 59. Devrek' in Güneyinde Görülen Karaçamlar Altındaki Maki Elemanları.



Fotoğraf 60. Beldibi Mevkiinde Görülen Maki Elemanları.



Fotoğraf 61. Devrek Çevresinde Görülen Katran Ardıcı, Akçakesme ve Menengiç.



Fotoğraf 62.Dirgine Çevresinde Karaçamlar Arasında Gelişen Sandal, Menengiç, Funda, Katran Ardıcı.



Fotoğraf 63. Devrek-Mengen Arasındaki Meşeliağıl Tepesinde Görülen Tüylü Laden ve Katran Ardıcı.



Fotoğraf 64. Mengen - Eskipazar Arasında Görülen Katran Ardıcı ve Bodur Ardıç.

2.2.2. Psödomaki

Yıl boyunca yeşil olarak kalan çalı toplulukları sadece Akdeniz Bölgesi'nde değil, Karadeniz Bölgesi'nde de görülmektedir. Karadeniz Bölgesi'nde ormanların tahribi sonucu gelişen nemcil çalı toplulukları ile herdem yeşil kalan çalı topluluklarının bir arada bulunmasına psödomaki denilmektedir (Avcı, 2018).

Araştırma sahasında nemli-ılıman geniş yapraklılar ormanları altında mor çiçekli ormangülü (*Rhododendron ponticum*), adi şimşir (*Buxus sempervirens*), akçaağaç yapraklı üvez (*Sorbus torminalis*), kızılıcık (*Cornus mas*), adi fındık (*Corylus avellana*), çakal eriği (*Prunus spinosa*), karayemiş (*Laurocerasus officinalis*), muşmula (*Mespilus germanica*) ve çitlembik (*Celtis australis*) yayılış göstermektedir.

Psödomaki elemanlarından en fazla görülen türü ormangülü (*Rhododendron ponticum*) oluşturmaktadır. Nemli-ılıman sahada kayın (*Fagus orientalis*), kayın-gökmar (*Fagus orientalis- Abies bornmülleriana*) ve diğer geniş yapraklı ağaçlardan oluşan ormanların altında, özellikle kuzey bakılı yamaçlarda yoğun olarak görülmektedir (Fotoğraf 65, 66, 67).



Fotoğraf 65. Akçabey Çevresinde Güney Bakılı Yamaçta, Karaçamlar Altında Yetişen Meşe, Psödomaki Elemanları ve Eğrelti Otları.



Fotoğraf 66. Gökçebey-Yenice Arasındaki Nemli-Ilıman Geniş Yapraklılar Ormanında Görülen Ormangülü.



Fotoğraf 67. Kayadibi Çevresindeki Boynuz Tepesinin Güney Yamacında Görülen Tavşanmemesi ve Muşmula.

2.3. OT FORMASYONU

Avrupa-Sibirya Fitocoğrafya Bölgesinde bulunan araştırma sahasında sadece ağaç ve çalı formunda değil aynı zamanda ot formunda bitkiler de bulunmaktadır. Sahanın yükseltisi 2000 metreyi aşmadığı için Alpin kuşak bitki örtüsü bulunmamakta fakat orman altında yetişen bitkiler yer yer dağılış göstermektedir.

Araştırma sahasında nemli ve taban suyunun yüksek olduğu kesimlerde kabalak (*Petasites hybridus*) ve misk amber otu (*Artemisia vulgaris*); kayın ve diğer geniş yapraklı ağaç türlerinin oluşturduğu ormanlar altında kaldirik otu (*Trachystemon orientalis*), râna nakıl (*Silene coronaria*), melisa (*Calamintha grandiflora*), çöplemecik (*Helleborus orientalis*) (**zehirli**), karpatlar çan çiçeği (*Campanula carpatica*), cüce mürver (*Sambucus ebulus*), ısırgan (*Urtica dioica subsp. dioica L.*), karga otu (*Lysimachia vulgaris L.*), acı collik otu (*Argyrobium calycinum*), mahmuz çiçeği (*Centranthus ruber*), kamaniça (*Hypericum androsaemum L.*), arı kovanı otu (*Digitalis ferruginea subsp. ferruginea L.*), katran yoncası (*Bituminaria bituminosa*) görülmektedir.

Karaçam - meşe ve diğer geniş yapraklı ağaç türlerinin oluşturduğu ormanlar altında; andız otu (*Ínula helenium*), dağ karanfili (*Dianthus carthusianorum*), köriğen (*Securigera orientalis subsp. orientalis*), taçlı fiğ (*Coronilla varia*), yayılıcı çan çiçeği (*Campanula patula*), Alman papatyası (*Matricaria chamomilla L.*), gelin çarşafı (*Geranium pyrnaicum*), orman iplikçiği (*Galium odoratum*), engerek otu (*Echium vulgare*), yakı otu (*Epilobium angustifolium L.*), boyacı katırturnağı (*Genista tincloria L.*), karga otu (*Lysimachia vulgaris L.*), vişne kangalı (*Cirsium hypoleucum*), beşparmakotu (*potentilla reptans*), katı sütleğen (*Euphorbia stricta L.*) **(zehirli)**, sığır kuyruğu (*Verbascum sp.*), çayırđülü (*Epimedium dodonaei Vill.*) ekşiyonca (*Oxalis acetosella L.*), fare kulağı (*Anagallis arvensis*) **(zehirli)**, görölmektedir.

Karaçam – Uludağ göknarı – sarıçam (*Pinus nigra - Abies bornmülleriana - Pinus sylvestris*) ağaçları altında eğrelti otu (*Pteridium aquilinum*), deliemzik (*Onosma heterophyll*), çayır melikesi (*Filipendula vulgaris*), gıvışgan otu (*Silene vulgaris*), sarı taş yoncası (*Melilotus officinalis*), çuha çiçeği (*Primula acaulis subsp. acaulis (L.) L.*) **(zehirli)**, koca süt otu (*Polygala major*), düğün çiçeği (*Ranunculus brutius*) görölmektedir (Fotoğraf 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85).



Fotoğraf 68. Dorukhan'ın Kuzeyindeki Güney Bakılı Yamaçlarda Karaçam ve Meşe Ormanları Altında Görülen Andızotu.



Fotoğraf 69. Dorukhan'ın Kuzeyindeki Kuzey Bakılı Yamaçlarda Görülen Karpatlar Çan Çiçeği – Sarı Kantarion – Misk Amberotu.



Fotoğraf 70. Arkot Dağında (1750 m.) Sarıçamlar Altında Görülen Çayır Melikesi (Beyaz) - Engerekotu (Mavi) - Sarı Taş Yoncası.



Fotoğraf 71. Dorukhan Kuzeyinde Kayın Ormanları Altında Görülen Yakıotu.



Fotoğraf 72. Mengen-Eskipazar Arasında Görülen Burunca Sığırkuyruğu – Büyük Isırgan – Katı Sütleğen (**Zehirli**).



Fotoğraf 73. Dirgine – Mengen Arasında Geniş ve İğne Yapraklı Ağaçlar Altında Görülen (Pembe Çiçekli) Fare kulağı (**Zehirli**).



Fotoğraf 74. Mengen – Eskipazar Arasında Karaçam ve Sarıçamlar Altında Görülen Beşparmakotu – Çuha Çiçeği (**Zehirli**) – Düğün Çiçeği.



Fotoğraf 75. Nemli-Ilıman Geniş Yapraklılar Ormanlarının Altında Görülen Cüce Mürver – Çöplemecik (**Zehirli**) – Melisa.



Fotoğraf 76. Dirgine – Mengen Arasındaki Geniş ve İğne Yapraklı Ağaçlar Altında Görülen Taçlı Fiğ.



Fotoğraf 77. Mengen – Eskipazar Arasındaki Karaçamlar Altında Görülen Deliemzik – Gıvışgan Otu – Koca Süt Otu.



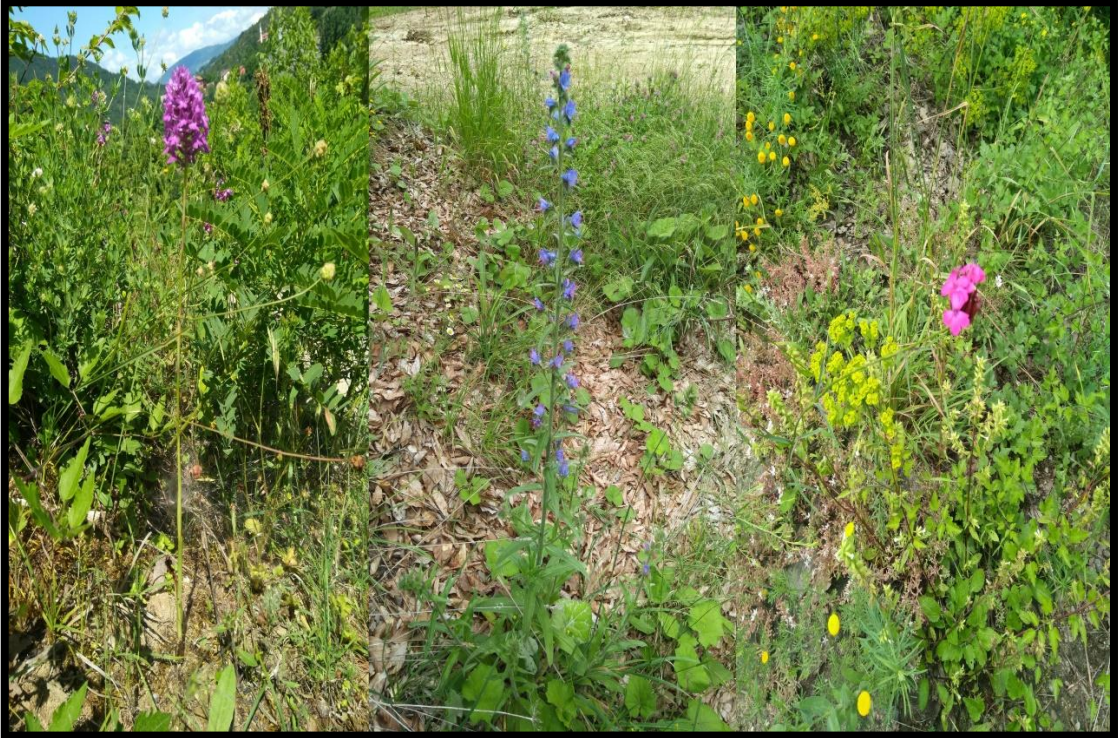
Fotoğraf 78. Devrek – Dorukhan Arasındaki Geniş Yapraklı Ağaçlar Altında Görülen Râna Nakıl Çiçeği– Körigen – Mahmuz Çiçeği.



Fotoğraf 79. Arkot Dağında (1700 m.) Göknar Ormanı Altında Görülen Kabalak ve Eğrelti Otları.



Fotoğraf 80. Kayın Ormanları Altında Görülen Kaldirik Otu.



Fotoğraf 81. Devrek Çevresinde Görülen Sahlep – Engerekotu - Dağ Karanfili.



Fotoğraf 82. Devrek - Dorukhan Arasındaki Geniş Yapraklı Ağaçlar Altında Görülen Gelin Çarşafı – Acı colluk - Orman İplikçiği.



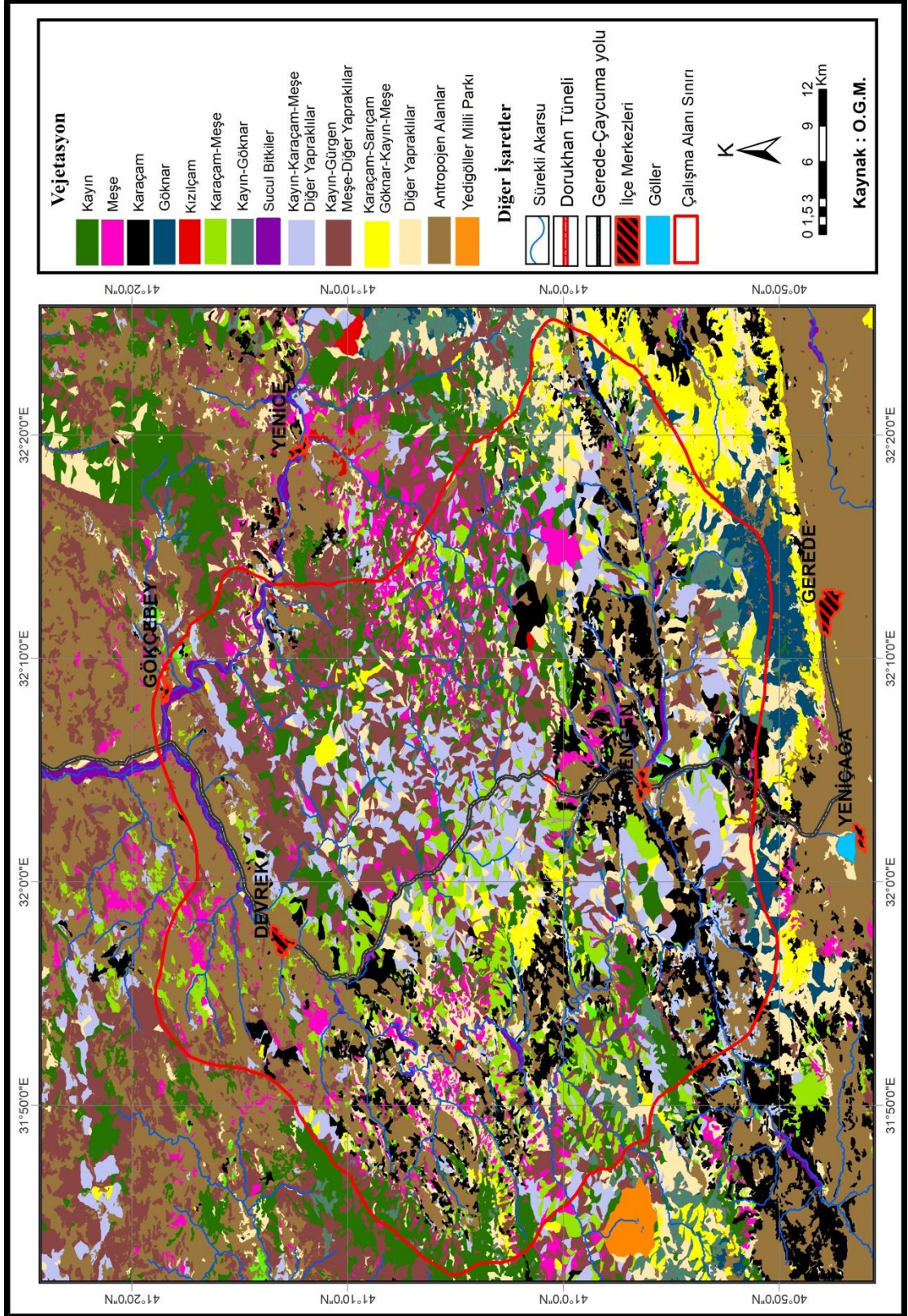
Fotoğraf 83. Yenice – Gökçebey Arasındaki Geniş Yapraklı Ağaçlar Altında Görülen Çayırgülü – Vişne Kangalı – Boyacı Katırtırnağı.



Fotoğraf 84. Kayın - Gürgen Ormanları Altında Görülen Kamanıça.



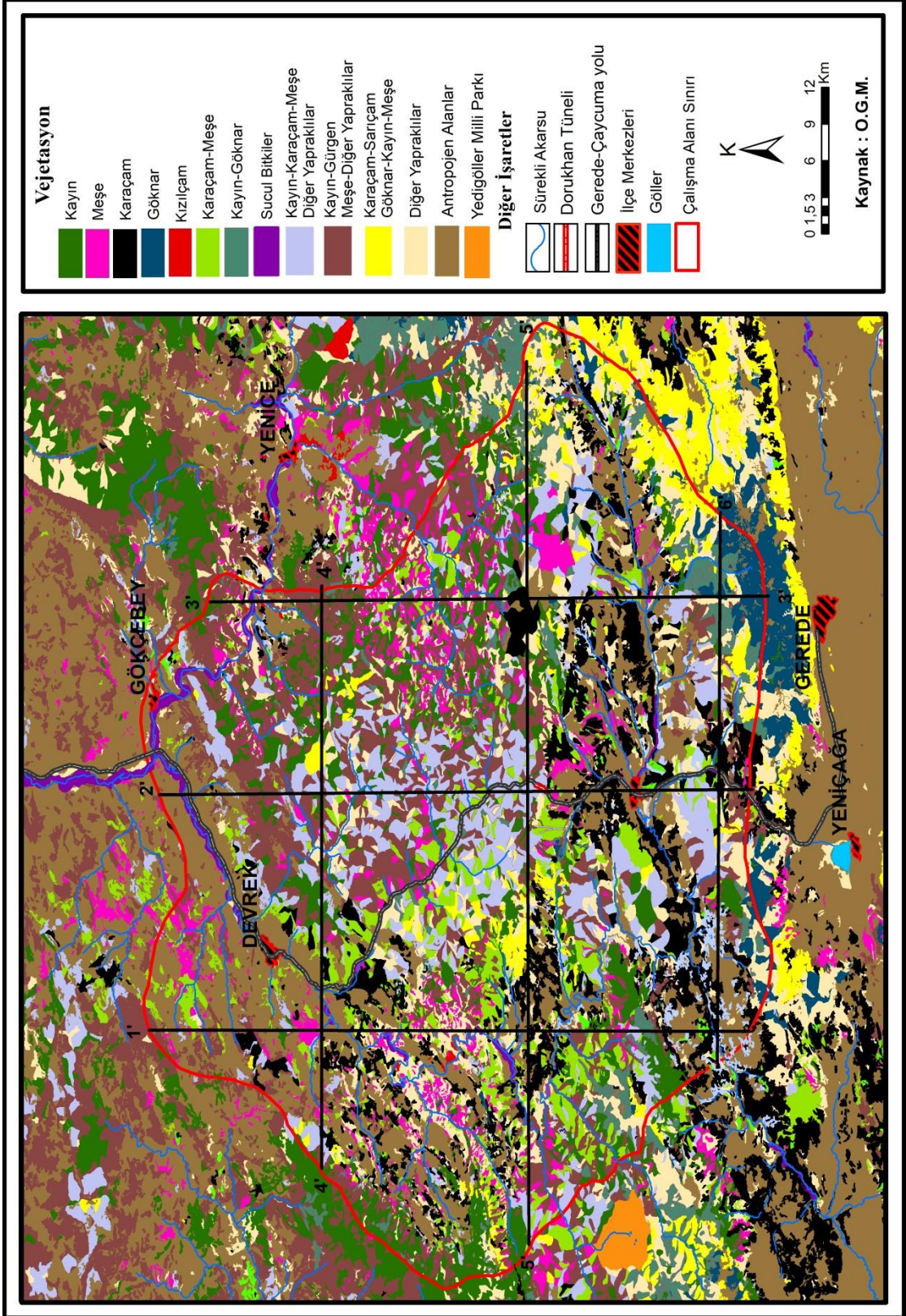
Fotoğraf 85. Yenice – Gökçebey Arasında Nemli - Ilıman Geniş Yapraklı Ağaç Türleri Altında Görülen Katran Yoncası.



Harita 31. Araştırma Sahasının Bitki Örtüsü Dağılışı.

2.4. ÇALIŞMA SAHASINDAN ALINAN BİTKİ ÖRTÜSÜ – LİTOLOJİK YAPI - TOPRAK KESİTLERİ

Araştırma sahasında vejetasyonun dağılışını yansıtmayı amacıyla üç adet kuzey-güney, üç adet doğu-batı yönlü olmak üzere toplam altı adet bitki kesiti çıkartılmıştır. Sahada vadiler ile Karadenizden gelen nemli hava iç bölgelere kadar sokulmakta ve nemli-ılıman ortamın geniş yapraklı türleri iç kesimlerde de yetişmektedir. Bu türlerden başlıcaları doğu kayını (*Fagus orientalis*), adi gürgen (*Carpinus betulus*), doğu gürgeni (*Carpinus orientalis*), saplı meşe (*Quercus robur*), sapsız meşe (*Quercus Petraea*), macar meşesi (*Quercus frainetto*), ıstranca meşesi (*hartwissiana*), gümüşi ıhlamur (*Tilia tomentosa*), kafkas ıhlamuru (*Tilia rubra*), adi kızılğaç (*Alnus glutinosa*)' tır. Yükselti güneyde ve güneydoğuda daha fazladır, bu kesimlerde nemli ve soğuk ortam türleri uludağ göknarı (*Abies bornmülleriana*), sarıçam (*Pinus sylvestris*), karaçam (*Pinus nigra*), doğu kayını – uludağ göknarı (*Fagus orientalis - Abies bornmülleriana*) ormanları görülmektedir. Sahada aynı yükseltilerde olmasına rağmen bakı farkından dolayı farklı bitki topluluklarının görüldüğü yamaçlar bulunmaktadır. Kuzey bakılı yamaçlarda nem ve yağış isteği fazla olan türler görülürken, güney bakılı yamaçlarda sıcaklık ve ışık isteği fazla olan maki elemanlarıyla karaçam ve bazı meşe türleri yayılış göstermektedir. Akarsu kenarları ise sucul türlerin görüldüğü kesimlerdir. Buralarda genellikle doğu çınarı (*Platanus orientalis*), söğüt (*Salix sp.*), adi dişbudak (*Fraxinus excelsior*), karakavak (*Populus nigra*), akkavak (*Populus alba*) ve adi kızılğaç (*Alnus glutinosa*) görülmektedir. Bu bağlamda sahadaki topografya, iklim, ana materyal, toprak özelliklerine göre bitki türlerinin dağılışını temsil etmesi amacıyla bitki kesitleri kuzey-güney ve doğu-batı yönlü alınmıştır (Harita 32).



Harita 32. Araştırma Sahasının Vejetasyonu ve Kesit Hatları.

2.4.1. Kesit 1: Uluharman Tepesi - Sivri Tepe Arası Bitki Örtüsü - Litolojik Yapı ve Toprak Kesiti.

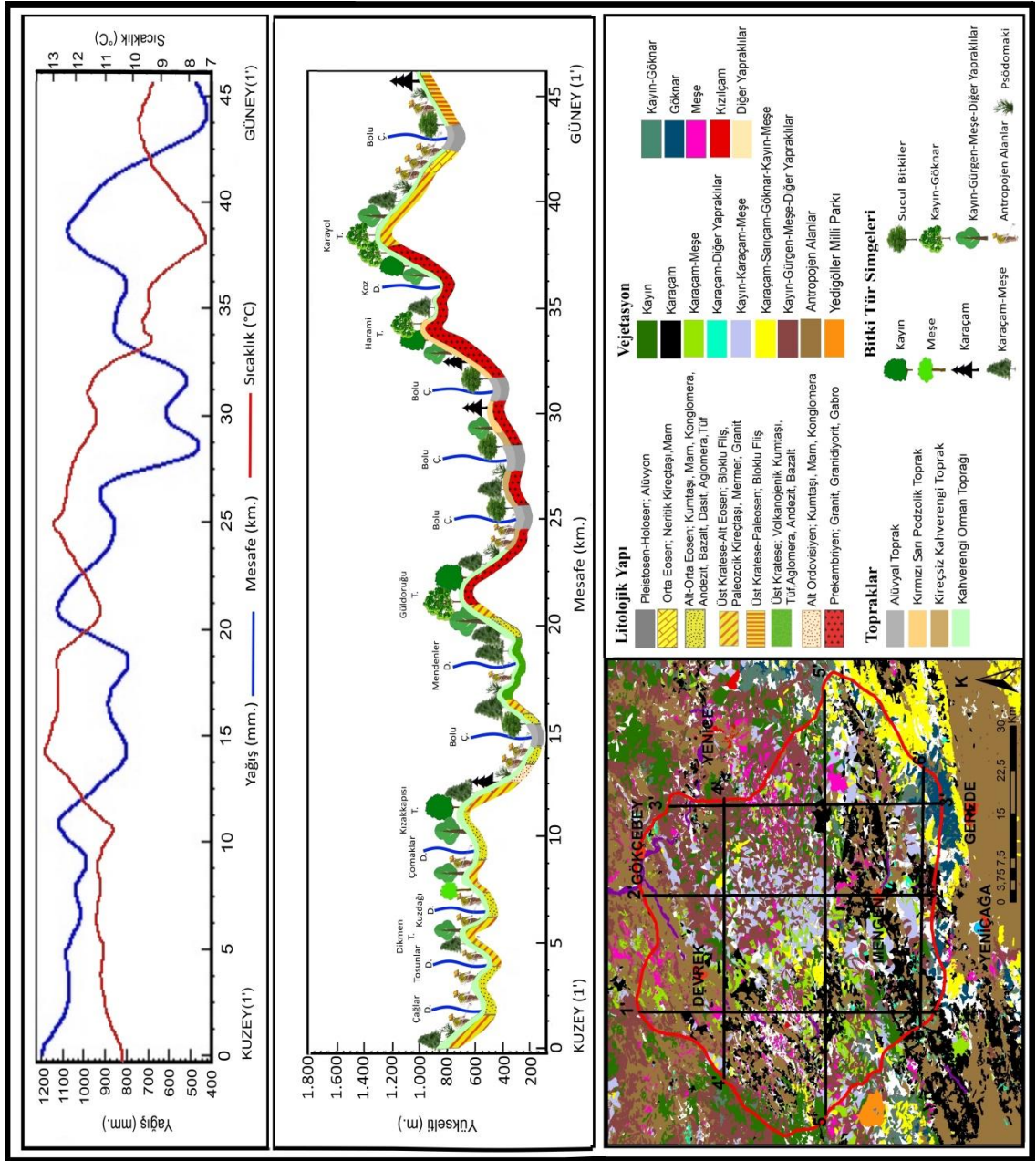
Kuzeyde Uluharman Tepesinden 913 m. yükselti ile Güneyde 984 m. rakımlı Sivri Tepeye uzanan bitki örtüsü - litolojik yapı ve toprak kesitinde en yüksek yer 1369 m. ile Karayol Tepesi, en alçak yer ise Devrek' in hemen güneybatısındaki Bolu Çayı vadisidir.

Araştırma sahasından alınan bu kesit üzerinde prekambriyen yaşlı magmatik anakaya, alt ordovisyen yaşlı kumtaşı, üst-alt kratese yaşlı volkanojenik kumtaşı ve tüf, alt-orta eosen yaşlı kumtaşı ve kireçtaşı, orta eosen yaşlı neritik kireçtaşı ve marn, pleistosen ile holosen yaşlı yamaç molozu ve alüvyonlar yer almaktadır. Bu alanda kireçsiz kahverengi toprak, kırmızı-sarı podzolik toprak, kahverengi orman toprağı, kolüvyal ve alüvyal topraklar görülmektedir.

Hattın sıcaklık değeri 7,5 °C ile 13,3 °C arasında değişmektedir. Kuzey kesimdeki Bolu Çayı vadisinde 13,5 °C olan sıcaklık Karayol Tepesinde 7,5 °C 'ye düşmektedir. Yıllık ortalama yağış miktarı ise 420 mm. ile 1200 mm. arasında değişmektedir. Alanın en kuzeyinde yağış 1200 mm. yi bulurken en güneyindeki Bolu Çayı vadisinde 430 mm.'dir.

Araştırma sahasındaki kesit 1 hattı boyunca antropojen alanlar geniş yer kaplamaktadır. Bu alanlar genelde akarsu çevreleridir. Antropojen alanlar dışında, insan tahribatının olduğu kesimlerde maki toplulukları ile karaçam – sapsız meşe, saçlı meşe, tüylü meşe, yalancı tüylü meşe (*Pinus nigra – Quercus Petraea, Quercus cerris, Quercus pubescens, Quercus virgiliana*) karışık ormanları görülmektedir. Hat boyunca genel olarak vadi içlerinde sıcaklık daha fazla, yağış miktarı daha azdır. Akarsu çevrelerinde alüvyal toprak üzerinde, sucul türler olan doğu çınarı (*Platanus orientalis*), söğüt (*Salix sp.*), adi dişbudak (*Fraxinus excelsior*), adi kızılgağaç (*Alnus glutinosa*), akkavak, (*Polulus alba*), karakavak (*Populus nigra*), maki türleri ve karaçam – sapsız meşe (*Pinus nigra- Quercus petraea*) toplulukları görülmektedir. Kuzey yamaçlarda nem ve yağış fazla olduğu için doğu kayını – adi gürgen – saplı meşe, macar meşesi, ıstranca meşesi (*Fagus orientalis - Carpinus betulus – Quercus robur, Quercus frainetto, Quercus hartwissiana*) ve diğer geniş yapraklı türler, saf

kayın ormanları, doğu kayını – uludağ göknarı (*Fagus orientalis* - *Abies bornmülleriana*) karışık ormanlar daha fazla iken güney bakılı yamaçlarda antropojen alanlar, maki toplulukları, karaçam - sapsız meşe, saçlı meşe, tüylü meşe, yalancı tüylü meşe (*Pinus nigra* – *Quercus Petraea*, *Quercus cerris*, *Quercus pubescens*, *Quercus virgiliana*) ormanları daha fazla görülmektedir. Yükseltinin ve yağışın fazla, sıcaklığın düşük olduğu kesimlerde doğu kayını (*Fagus orientalis*) ile birlikte uludağ göknarı (*Abies bornmülleriana*) yayılış göstermektedir (Şekil 30, Tablo 51).



Şekil 30. Uluharman Tepesi-Sivri Tepe Arası Bitki Örtüsü - Litolojik Yapı ve Toprak Kesiti.

Tablo 51. Uluharman Tepesi-Sivri Tepe Arasında Görülen Bitki Türleri.

1.	<i>Abies bornmülleriana</i>	19.	<i>Pinus nigra</i>
2.	<i>Acer campastre</i>	20.	<i>Pistacia terebinthus</i>
3.	<i>Acer platanoides</i>	21.	<i>Populus alba</i>
4.	<i>Alnus glutinosa</i>	22.	<i>Populus nigra</i>
5.	<i>Arbutus andrachne</i>	23.	<i>Quercus cerris</i>
6.	<i>Arbutus unedo</i>	24.	<i>Quercus robur</i>
7.	<i>Carpinus betulus</i>	25.	<i>Quercus petraea</i>
8.	<i>Cistus creditus</i>	26.	<i>Quercus pubescens</i>
9.	<i>Cistus salviiflorus</i>	27.	<i>Quercus virgilina</i>
10.	<i>Cotinus coggygria</i>	28.	<i>Rhododendron ponticum</i>
11.	<i>Erica arborea</i>	29.	<i>Rosa canina</i>
12.	<i>Fagus orientalis</i>	30.	<i>Rubus discolor</i>
13.	<i>Fraxinus excelsior</i>	31.	<i>Rubus hitus</i>
14.	<i>Hedera helix</i>	32.	<i>Salix alba</i>
15.	<i>Juniperus oxycedrus</i>	33.	<i>Sorbus torminalis</i>
16.	<i>Paliurus spina-christi</i>	34.	<i>Tilia tomentosa</i>
17.	<i>Phillyrea latifolia</i>	35.	<i>Ulmus glabra</i>
18.	<i>Platanus orientalis</i>		

2.4.2. Kesit 2: Yağma Tepesi - Gelintaşı Tepesi Arası Bitki Örtüsü - Litolojik Yapı ve Toprak Kesiti.

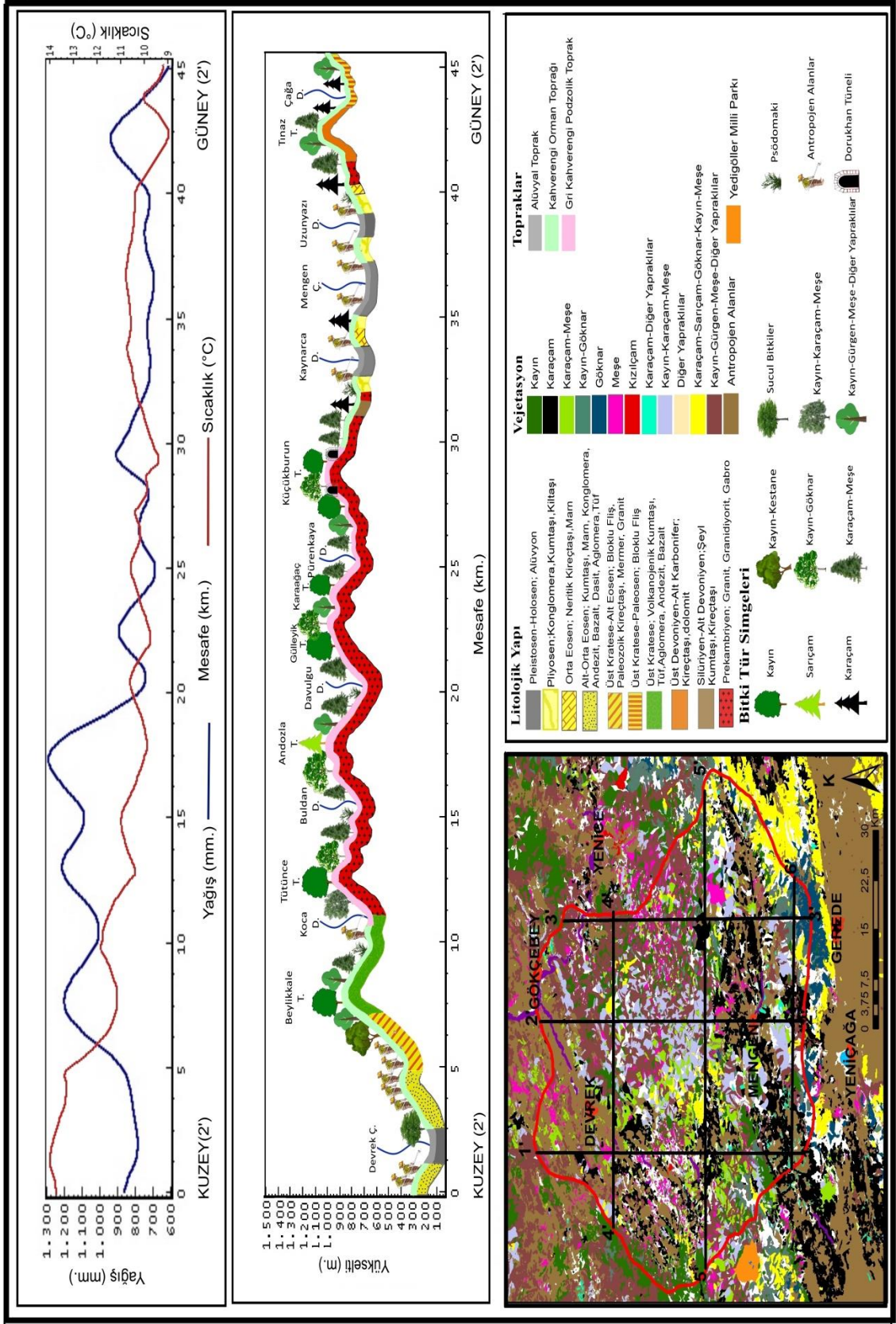
Araştırma sahasının kuzeyindeki Yağma Tepesi (300 m.) ile güneyindeki Gelintaşı Tepesi (956 m.) arasını kapsayan kesitin en yüksek noktası 1021 metre ile Andozla tepesi, en alçak kesimi ise 63 metre ile Devrek Çayı vadisi tabanıdır. Alanın kuzeyinde Yağma Tepesinden Koca Dere'nin vadi tabanına kadar olan sahada alt-orta eosen yaşlı kumtaşı, konglomera ve kireçtaşları ile üst kratese-alt eosen yaşlı bloklu fliş, volkanojenik kumtaşı, andezit, bazalt üzerinde kahverengi orman toprağı bulunmaktadır. Koca Dere vadisinden dorukhan tünelinin güneyine kadar olan sahada prekambriyen yaşlı granit, granodiyorit, gabro üzerinde gri kahverengi podzolik toprak yer almaktadır. Dorukhan tünelinin güneyinden Gelintaşı Tepesine kadar olan sahada üst devoniyen-alt karbonifer yaşlı kireçtaşı, dolomit; üst kratese-paleosen yaşlı bloklu fliş; orta eosen yaşlı neritik kireçtaşı; pliyosen yaşlı kumtaşı, kiltası üzerinde kahverengi orman toprağı görülmektedir.

Kesit üzerinde sıcaklık değeri 9,2 ile 13,5 arasında değişmektedir. Alanın kuzeyinde sıcaklık fazla iken yükseltiye bağılı olarak güneye doğru azalmaktadır. Genel olarak sıcaklık vadi içlerinde nispeten daha fazladır. Yağış miktarı Devrek çayı vadisinde 800 mm'den Andozla tepesinde 1300 mm.'ye kadar artmaktadır. Andozla tepesinin güneyinde Davulgu deresi vadisinden itibaren Çağa deresi vadisine kadar yağış miktarı 770 mm. ile 980 mm. arasında değişmektedir.

Araştırma sahasının kuzey ve güneyindeki akarsu çevrelerinde antropojen alanlar oldukça fazladır. Bu kesimlerde tahribatın fazla olmasından dolayı maki elemanları ile karaçam (*Pinus nigra*) görülmektedir. Tütünce tepesi ile Dorukhan tüneli arası gür orman örtüsünün görüldüğü alanlardır. Bu ormanlar 500 metreden itibaren başlamaktadır. 500 - 800 metreler arasında nem ve yağışın fazla olduğu kesimlerde karaçam (*Pinus nigra*), karaçam – saplı meşe, sapsız meşe, macar meşesi (*Pinus nigra* – *Quercus robur*, *Quercus petraea*, *Quercus frainetto*), doğu kayını – Anadolu kestanesi (*Fagus orientalis* - *Castanea sativa*), doğu kayını – adi gürgen, doğu gürgeni – saplı meşe, sapsız meşe, macar meşesi (*Fagus orientalis* - *Carpinus betulus*, *Carpinus orientalis* – *Quercus robur*, *Quercus petraea*, *Quercus frainetto*), doğu kayını – karaçam – saplı meşe, sapsız meşe, macar meşesi (*Fagus orientalis* - *Pinus nigra* –

Quercus robur, *Quercus petraea*, *Quercus frainetto*) ormanları yayılış göstermektedir. 800 metreden sonra saf doğu kayını (*Fagus orientalis*) ormanları, doğu kayını – uludağ göknarı (*Fagus orientalis* – *Abies bornmülleriana*) ve sarıçam (*Pinus sylvestris*) görölmektedir. Dorukhan tünelinin güneyinde karaçam – sapsız meşe, saçlı meşe, tüylü meşe (*Pinus nigra* – *Quercus petraea*, *Quercus cerris*, *Quercus pubescens*), ormanları görölürken tünelin kuzeyinde karadenizden gelen nemli ve serin havanın etkisiyle doğu kayını - uludağ göknarı (*Fagus orientalis* – *Abies bornmüana*) karışık ormanları görölmektedir.

Yağma Tepesi - Gelintaşı Tepesi arası alınan kesitte ağaç formasyonu altında görölen ağaççık ve çalı türleri yer almaktadır. Kuzey bakılı yamaçta adi şimşir (*Buxus sempervirens*), mor çiçekli ormangülü (*Rhododendron ponticum*), akçaağaç yapraklı üvez (*Sorbus torminalis*), gürgen yapraklı kayacık (*Ostrya carpinifolia*), kuş üvezi (*Sorbus aucuparia*), güney bakılı yamaçta ise maki türlerinden menengiç (*Pistacia terebinthus*), sandal (*Arbutus andrachne*), kocayemiş (*Arbutus unedo*), katran ardıcı (*Juniperus oxycedrus*), akçakesme (*Phillyrea latifolia*), funda (*Erica arborea*) görölmektedir (Şekil 31, Tablo 52).



Şekil 31. Yağma Tepesi - Gelintaşı Tepesi Arası Bitki Örtüsü - Litolojik Yapı ve Toprak Kesiti.

Tablo 52. Yağma Tepesi - Gelintaşı Tepesi Arasında Görülen Bitki Türleri.

1.	<i>Abies bornmülleriana</i>	25.	<i>Pinus slyvestris</i>
2.	<i>Acer campastre</i>	26.	<i>Pistacia terebinthus</i>
3.	<i>Acer platanoides</i>	27.	<i>Platanus orientalis</i>
4.	<i>Alnus glutinosa</i>	28.	<i>Populus alba</i>
5.	<i>Arbutus andrachne</i>	29.	<i>Prunus laurocerasus</i>
6.	<i>Arbutus unedo</i>	30.	<i>Prunus spinosa</i>
7.	<i>Buxus sempervirens</i>	31.	<i>Pteridium aquilinum</i>
8.	<i>Carpinuss betulus</i>	32.	<i>Quercus cerris</i>
9.	<i>Castanea sativa</i>	33.	<i>Quercus frainetto</i>
10.	<i>Cistus salviifolius</i>	34.	<i>Quercus robur</i>
11.	<i>Cistus creditus</i>	35.	<i>Quercus petraea</i>
12.	<i>Cornus mas</i>	36.	<i>Quercus pubescens</i>
13.	<i>Crataegus monogyna</i>	37.	<i>Rhododendron ponticum</i>
14.	<i>Daphne pontica</i>	38.	<i>Rubus discolor</i>
15.	<i>Erica arborea</i>	39.	<i>Rubus hitus</i>
16.	<i>Fagus orientalis</i>	40.	<i>Salix alba</i>
17.	<i>Fraxinus excelsior</i>	41.	<i>Salix caprea</i>
18.	<i>Hedera helix</i>	42.	<i>Sorbus aucuparia</i>
19.	<i>Juniperus oxycedrus</i>	43.	<i>Sorbus torminalis</i>

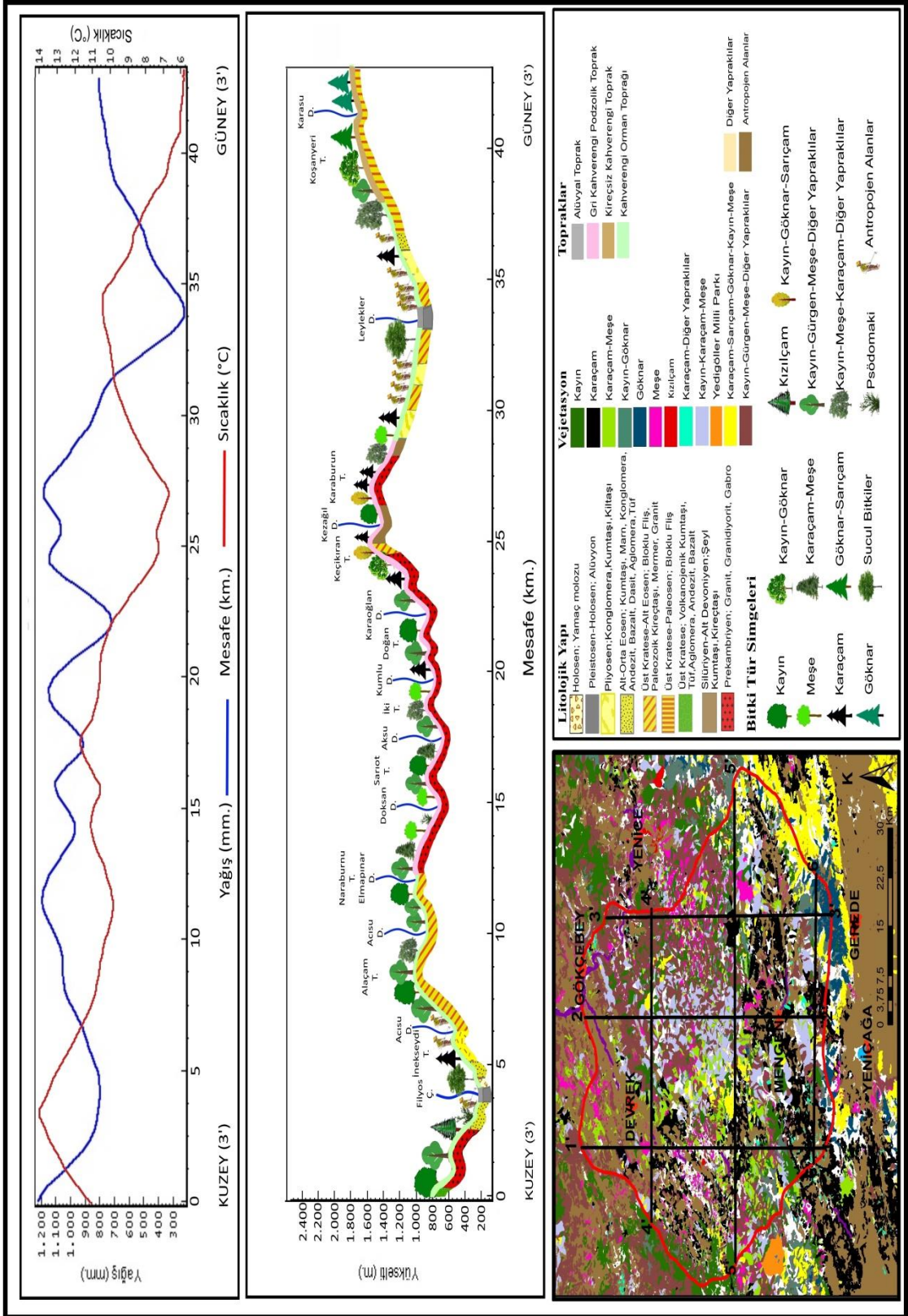
20.	<i>Myrtus comminus</i>	44.	<i>Staphylea pinnata</i>
21.	<i>Ostrya carpinifolia</i>	45.	<i>Tilia rubra</i>
22.	<i>Paliurus spina-christi</i>	46.	<i>Trachystemon orientalis</i>
23.	<i>Phillyrea latifolia</i>	47.	<i>Ulmus glabra</i>
24.	<i>Pinus nigra</i>		

2.4.3. Kesit 3: Büyükdin Tepesi – Ağalar Tepesi Arası Bitki Örtüsü – Litolojik Yapı ve Toprak Kesiti.

Araştırma sahasının kuzeyindeki Büyükdin tepesi (746 m.) ile güneyindeki Ağalar tepesi (1778 m.) arasını kapsayan kesitin en yüksek noktası 1778 metre ile Ağalar tepesi, en alçak kesimi ise 123 metre ile Filyos çayı vadisinin tabanıdır. Alanın kuzeyinde Büyükdin tepesinden Naraburnu tepesine kadar olan sahada prekambriyen yaşlı granit, granodiyorit, gabro, alt-orta eosen yaşlı kumtaşı, konglomera ve kireçtaşları ile üst kratese - alt eosen yaşlı bloklu fliş, volkanojenik kumtaşı, andezit, bazalt üzerinde kahverengi orman toprağı bulunmaktadır. Naraburnu tepesinden Keçikıran tepesine kadar olan sahada prekambriyen yaşlı granit, granodiyorit, gabro üzerinde gri kahverengi podzolik toprak yer almaktadır. Keçikıran tepesinden Ağalar tepesine kadar prekambriyen yaşlı granit, granodiyorit, gabro, silüriyen - alt devoniyen yaşlı şeyl, kumtaşı, kireçtaşı, üst kreatese-paleosen yaşlı bloklu fliş, üst kratese- alt eosen yaşlı bloklu fliş, kireçtaşı, granit, alt - orta eosen yaşlı kumtaşı, marn, konglomera, pliyosen yaşlı kumtaşı, kiltası üzerinde kahverengi orman toprağı, gri kahverengi podzolik toprak, kırmızı sarı podzolik toprak, kireçsiz kahverengi toprak görülmektedir.

Kesit üzerinde sıcaklık değeri 5,8 ile 14 °C arasında değişmektedir. Alanın kuzeyinde sıcaklık fazla iken yükseltiye bağlı olarak güneye doğru azalmakta ve vadi içlerinde tepelere göre sıcaklık nispeden daha yüksek olmaktadır. Yağış miktarı kuzeyde 1200 mm. iken güneydeki leylekler deresi vadi tabanında 220 mm.' dir.

Kesitin kuzeyinde Filyos çayı vadisinde sıcaklık ve güneş radyasyonunun fazla olduğu güney bakılı yamaçta kızılçam (*Pinus brutia*) ve maki elemanlarından menengiç (*Pistacia terebinthus*), sandal (*Arbutus andrachne*), kocayemiş (*Arbutus unedo*), katran ardıcı (*Juniperus oxycedrus*), akçakesme (*Phillyrea latifolia*), funda (*Erica arborea*) görülmektedir. Bolu çayı çevresindeki alüvyal topraklar üzerinde sucul türler olan doğu çınarı (*Platanus orientalis*), söğüt (*Salix sp.*), adi dişbudak (*Fraxinus excelsior*), adi kızılağaç (*Alnus glutinosa*), akkavak, (*Polulus alba*), karakavak yayılış göstermektedir. Alaçam tepesinden Karaburun tepesine kadar olan sahada, yağış miktarı 800 mm.'nin üzerindedir. Bu kesimde doğu kayını -adi gürgen, doğu gürgeni – karaçam – saçlı meşe, macar meşesi, saplı meşe, sapsız meşe – diğer yapraklı türler (*Fagus orientalis – Pinus nigra – Quercus cerris, Quercus frainetto, Quercus robur, Quercus petraea*); yükseltinin 1000 m. üzeri olan kesimde doğu kayını – uludağ göknarı (*Fagus orientalis - Abies bornmüana*) ve yer yer karaçam (*Pinus nigra*) karışık ormanları ile doğu kayını – uludağ göknarı – sarıçam (*Fagus orientalis – Abies bornmüana - Pinus sylvestris*) karışık ormanları görülmektedir. Koşanyeri ve Ağalar tepesinde ise sıcaklık değerleri kesit üzerindeki en düşük seviyeyi oluşturmaktadır. Bu kesimde ise doğu kayını – uludağ göknarı – sarıçam (*Fagus orientalis - Abies bornmülleriana - Pinus sylvestris*) ormanları görülmektedir (Şekil 32, Tablo 53).



Şekil 32. Büyükdin Tepesi – Ağalar Tepesi Arası Bitki Örtüsü - Litolojik Yapı ve Toprak Kesiti.

Tablo 53. Büyükdin Tepesi – Ağalar Tepesi Arasında Görülen Bitki Türleri.

1.	<i>Abies bornmülleriana</i>	31.	<i>Pistacia terebinthus</i>
2.	<i>Acer campastre</i>	32.	<i>Platanus orientalis</i>
3.	<i>Acer platanoides</i>	33.	<i>Populus alba</i>
4.	<i>Alnus glutinosa</i>	34.	<i>Populus tremula</i>
5.	<i>Arbutus andrachne</i>	35.	<i>Prunus laurocerasus</i>
6.	<i>Arbutus unedo</i>	36.	<i>Prunus spinosa</i>
7.	<i>Buxus sempervirens</i>	37.	<i>Pteridium aquilinum</i>
8.	<i>Carpinus betulus</i>	38.	<i>Quercus cerris</i>
9.	<i>Celtis australis</i>	39.	<i>Quercus frainetto</i>
10.	<i>Cistus salviifolius</i>	40.	<i>Quercus robur</i>
11.	<i>Cistus creditus</i>	41.	<i>Quercus petraea</i>
12.	<i>Cornus mas</i>	42.	<i>Quercus pubescens</i>
13.	<i>Corylus avellana</i>	43.	<i>Quercus virgiliana</i>
14.	<i>Cotinus coggygria</i>	44.	<i>Rhododendron ponticum</i>
15.	<i>Crataegus monogyna</i>	45.	<i>Rhus coriaria</i>
16.	<i>Daphne pontica</i>	46.	<i>Rosa canina</i>
17.	<i>Erica arborea</i>	47.	<i>Rubus discolor</i>
18.	<i>Fagus orientalis</i>	48.	<i>Rubus hitus</i>
19.	<i>Fraxinus excelsior</i>	49.	<i>Rurcus aculeatus</i>

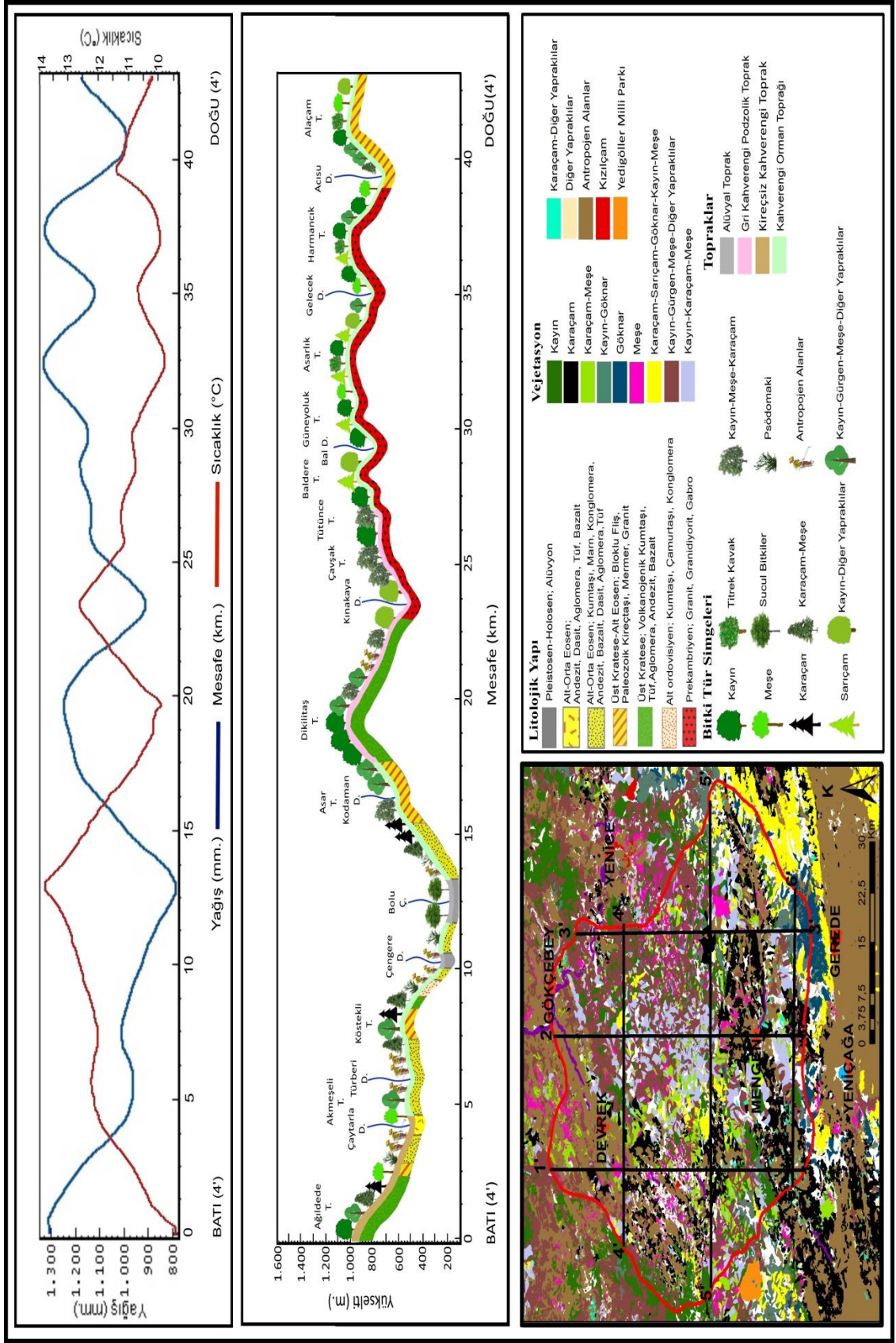
20.	<i>Hedera helix</i>	50.	<i>Salix alba</i>
21.	<i>Juniperus communis L.subsp. nana</i>	51.	<i>Sambucus ebulus</i>
22.	<i>Juniperus oxycedrus</i>	52.	<i>Sambucus nigra L.</i>
23.	<i>Ligustrum vulgare</i>	53.	<i>Sorbus aucuparia</i>
24.	<i>Mespilus germanica</i>	54.	<i>Sorbus torminalis</i>
25.	<i>Myrtus communis</i>	55.	<i>Staphylea pinnata</i>
26.	<i>Ostrya carpinifolia</i>	56.	<i>Taxus baccata</i>
27.	<i>Paliurus spina-christi</i>	57.	<i>Tilia tomentosa</i>
28.	<i>Phillyrea latifolia</i>	58.	<i>Trachystemon orientalis</i>
29.	<i>Pinus nigra</i>	59.	<i>Ulmus glabra</i>
30.	<i>Pinus slyvestris</i>		

2.4.4. Kesit 4: Ağıldede Tepesi- Alaçam Tepesi Arası Bitki Örtüsü - Litolojik Yapı ve Toprak Kesiti.

Araştırma sahasının batısındaki Ağıldede Tepesi (996 m.) ile doğusundaki Alaçam Tepesi (1015 m.) arasını kapsayan kesitin en yüksek noktası 1020 metre ile Dikilitaş tepesi, en alçak kesimi ise 111 metre ile Bolu Çayı vadisi tabanıdır. Alanın batısında Ağıldede Tepesinden Kınakaya deresine kadar olan sahada prekambriyen yaşlı granit, granodiyorit, gabro, alt-orta eosen yaşlı kumtaşı, konglomera ve kireçtaşları, üst kratese yaşlı volkanojenik kumtaşı, tuf, aglomera, andezit, bazalt, üst kratese-alt eosen yaşlı bloklu fliş, paleozoik kireçtaşı, üzerinde kahverengi orman toprağı bulunmaktadır. Kınakaya deresinden Alaçam tepesine kadar olan sahada prekambriyen yaşlı granit, granodiyorit, gabro, üst kratese-alt eosen yaşlı bloklu fliş, paleozoik kireçtaşı, mermer, granit üzerinde kahverengi orman toprağı ile gri kahverengi podzolik toprak yer almaktadır. Kesit üzerinde sıcaklık değeri 9,9 ile 13,8 °C arasında değişmektedir. Vadi içlerindeki sıcaklık tepelere göre daha yüksek

olmakla beraber en yüksek sıcaklık Bolu ayının vadi tabanında, en düşük sıcaklık Dikilitaş tepesindedir. Yağış miktarı ise Bolu ayı vadisinde 800 mm. iken Ağıldede tepesi, Asarlık tepesi ve Harmancık tepesinde 1300 mm.'ye çıkmaktadır.

Araştırma sahasındaki bu kesit üzerinde vadi içlerinde sucul türlerden çınar (*Platanus orientalis*), söğüt (*Salix sp.*), dişbudak (*Fraxinus sp.*), adi kızılağaç (*Alnus glutinosa*), akkavak, (*Polulus alba*), karakavak (*Populus nigra*) görülmektedir. Tahribatın olduğu kesimlerde genellikle maki türlerinden menengiç (*Pistacia terebinthus*), sandal (*Arbutus andrachne*), kocayemiş (*Arbutus unedo*), katran ardıcı (*Juniperus oxycedrus*), akçakesme (*Phillyrea latifolia*), funda (*Erica arborea*) ile karaçam – sapsız meşe (*Pinus nigra – Quercus petraea*) karışık ormanları görülmektedir. Hat üzerindeki vadiler kuzeyden gelen nemli havaya açık olduğu için vadilerin yamaçlarında nemli - ılıman ortam türleri olan doğu kayını – adi gürgen – saplı meşe, sapsız meşe, macar meşesi, gümüşi ıhlamur, kafkas ıhlamuru (*Fagus orientalis – Carpinus betulus, Carpinus orientalis – Quercus robur – Quercus Petraea – Quercus frainetto - Tilia tomentosa, Tilia rubra*) gibi diğer yapraklılar görülmektedir. Sıcaklık değerleri düşük olan yükseltinin 900 metrenin üzerindeki kesimlerde ise yer yer sarıçam (*Pinus sylvestris*) dağılışı göstermektedir (Şekil 33, Tablo 54).



Şekil 33. Tınazkaya Tepesi- Alaçam Tepesi Arası Bitki Örtüsü - Litolojik Yapı ve Toprak Kesiti.

Tablo 54. Tınazkaya Tepesi- Alaçam Tepesi Arasında Görülen Bitki Türleri.

1.	<i>Alnus glutinosa</i>	26.	<i>Populus alba</i>
2.	<i>Arbutus andrachne</i>	27.	<i>Populus nigra</i>
3.	<i>Arbutus unedo</i>	28.	<i>Prunus laurocerasus</i>
4.	<i>Carpinus betulus</i>	29.	<i>Prunus spinosa</i>
5.	<i>Celtis australis</i>	30.	<i>Pteridium aquilinum</i>
6.	<i>Cistus salviifolius</i>	31.	<i>Quercus cerris</i>
7.	<i>Cistus creditus</i>	32.	<i>Quercus frainetto</i>
8.	<i>Cornus mas</i>	33.	<i>Quercus hartwissiana</i>
9.	<i>Cotinus coggygria</i>	34.	<i>Quercus robur</i>
10.	<i>Crataegus monogyna</i>	35.	<i>Quercus petraea</i>
11.	<i>Daphne pontica</i>	36.	<i>Quercus pubescens</i>
12.	<i>Erica arborea</i>	37.	<i>Rhododendron ponticum</i>
13.	<i>Fagus orientalis</i>	38.	<i>Rhus coriaria</i>
14.	<i>Fraxinus excelsior</i>	39.	<i>Rosa canina</i>
15.	<i>Hedera helix</i>	40.	<i>Rubus discolor</i>
16.	<i>Ligustrum vulgare</i>	41.	<i>Rubus hitus</i>
17.	<i>Mespilus germanica</i>	42.	<i>Ruscus aculeatus</i>
18.	<i>Myrtus comminus</i>	43.	<i>Salix alba</i>
19.	<i>Ostrya carpinifolia</i>	44.	<i>Sambucus ebulus</i>

20.	<i>Paliurus spina-christi</i>	45.	<i>Sorbus torminalis</i>
21.	<i>Pistacia terebinthus</i>	46.	<i>Staphylea pinnata</i>
22.	<i>Phillyrea latifolia</i>	47.	<i>Taxus baccata</i>
23.	<i>Pinus nigra</i>	48.	<i>Tilia tomentosa</i>
24.	<i>Pinus slyvestris</i>	49.	<i>Trachystemon orientalis</i>
25.	<i>Platanus orientalis</i>	50.	<i>Ulmus glabra</i>

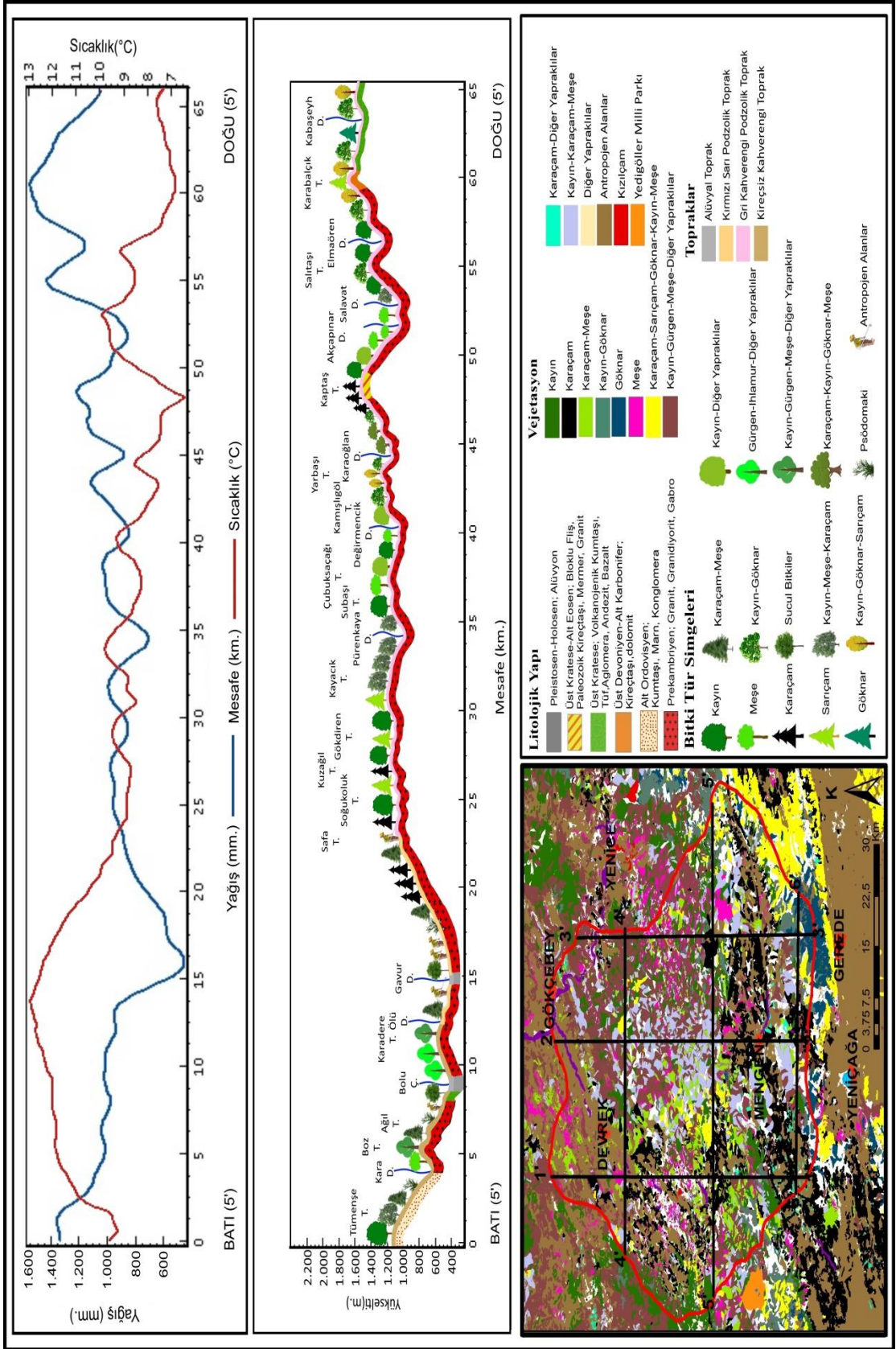
2.4.5. Kesit 5: Tümenşe Tepe - Bakırlı Tepe Arası Bitki Örtüsü - Litolojik Yapı ve Toprak Kesiti.

Araştırma sahasının batısındaki Tümenşe tepesi (1184 m.) ile doğusundaki Alaçam tepesi (1675 m.) arasını kapsayan kesitin en yüksek noktası 1675 metre ile Alaçam tepesi, en alçak kesimi ise 315 metre ile Bolu Çayı vadisi tabanıdır. Kesitin batısındaki Kara Dereden doğusundaki Karabalcık Tepesine kadar geniş alanları prekambriyen yaşlı granit, granodiyorit, gabro kaplamaktadır. Bu alanın batısında alt ordovisyen yaşlı kumtaşı, marn, konglomera, doğusundaki kesimi üst devoniyen-alt karbonifer yaşlı kireçtaşları, üst kratese yaşlı volkanojenik kumtaşı, tuf, aglomera, andezit, bazalt, üst kratese-alt eosen yaşlı bloklu fliş, paleozoik kireçtaşı üzerinde kireçsiz kahverengi orman toprağı, kırmızı sarı podzolik toprak, gri kahverengi podzolik toprak ve kahverengi orman toprağı bulunmaktadır. Kesit üzerinde sıcaklık değeri 6,7 ile 13 °C arasında değişmektedir. Yağış miktarı 525 mm ile 1590 mm arasında değişmektedir.

Sahada Tümenşe Tepesinden Safa Tepeye kadar olan kesimde vadi içlerinde antropojen alanlar, sucul bitkilerden çınar (*Platanus orientalis*), söğüt (*Salix sp.*), adi dişbudak (*Fraxinus excelsior*), adi kızılalağaç (*Alnus glutinosa*), akkavak, (*Populus alba*), karakavak (*Populus nigra*) görülmektedir. İnsan etkilerinin olduğu kesimlerde mazı meşesi (*Quercus infectoria*), karaçam (*Pinus nigra*), yükseltinin artmaya başlamasıyla adi gürgen, doğu gürgeni – gümüşü ıhlamur, kafkas ıhlamuru (*Carpinus betulus*, *Carpinus orientalis* - *Tilia tomentosa*, *Tilia rubra*) ile diğer geniş yapraklı

türler, doğu kayını – adi gürgen – saplı meşe (*Fagus orientalis* - *Carpinus betulus-Quercus petraea*) ile diğer geniş yapraklı türler görülmektedir. Safa Tepeden Kabaşeyh deresinin doğusuna kadar sıcaklık değerleri kesit üzerindeki en düşük seviyede seyretmektedir. Bu kesim arasında doğu kayını (*Fagus orientalis*), macar meşesi, saplı meşe, sapsız meşe (*Quercus frainetto*, *Quercus robur*, *Quercus petraea*), karaçam (*Pinus nigra*), doğu kayını – uludağ göknarı (*Fagus orientalis* - *Abies bornmülleriana*), doğu kayını - karaçam (*Fagus orientalis* - *Pinus nigra*), sarıçam (*Pinus sylvestris*), göknar (*Abies bornmülleriana*), karaçam – doğu kayını – uludağ göknarı - ıstranca meşesi (*Pinus nigra* - *Fagus orientalis* - *Abies bornmülleriana* - *Quercus*), kayın – göknar - sarıçam (*Fagus orientalis* - *Abies bornmülleriana* - *Pinus sylvestris*) ormanları yayılış göstermektedir.

Tümenşe Tepesi - Bakırlı Tepe arası alınan kesitte ağaç formasyonu altında görülen ağaççık ve çalı türleri yer almaktadır. Bunlar; adi şimşir (*Buxus sempervirens*), mor çiçekli ormangülü (*Rhododendron ponticum*), akçaağaç yapraklı üvez (*Sorbus torminalis*), gürgen yapraklı kayacık (*Ostrya carpinifolia*), kuş üvezi (*Sorbus aucuparia*), akçaağaç yapraklı üvez (*Sorbus torminalis*), maki türlerinden ise menengiç (*Pistacia terebinthus*), sandal (*Arbutus andrachne*), kocayemiş (*Arbutus unedo*), katran ardıcı (*Juniperus oxycedrus*), akçakesme (*Phillyrea latifolia*) türleri görülmektedir (Şekil 34, Tablo 55).



Şekil 34. Tümenşe Tepe-Bakırlı Tepe Arası Bitki Örtüsü - Litolojik Yapı ve Toprak Kesiti.

Tablo 55. Tümenşe Tepe - Bakırlı Tepe Arasında Görülen Bitki Türleri.

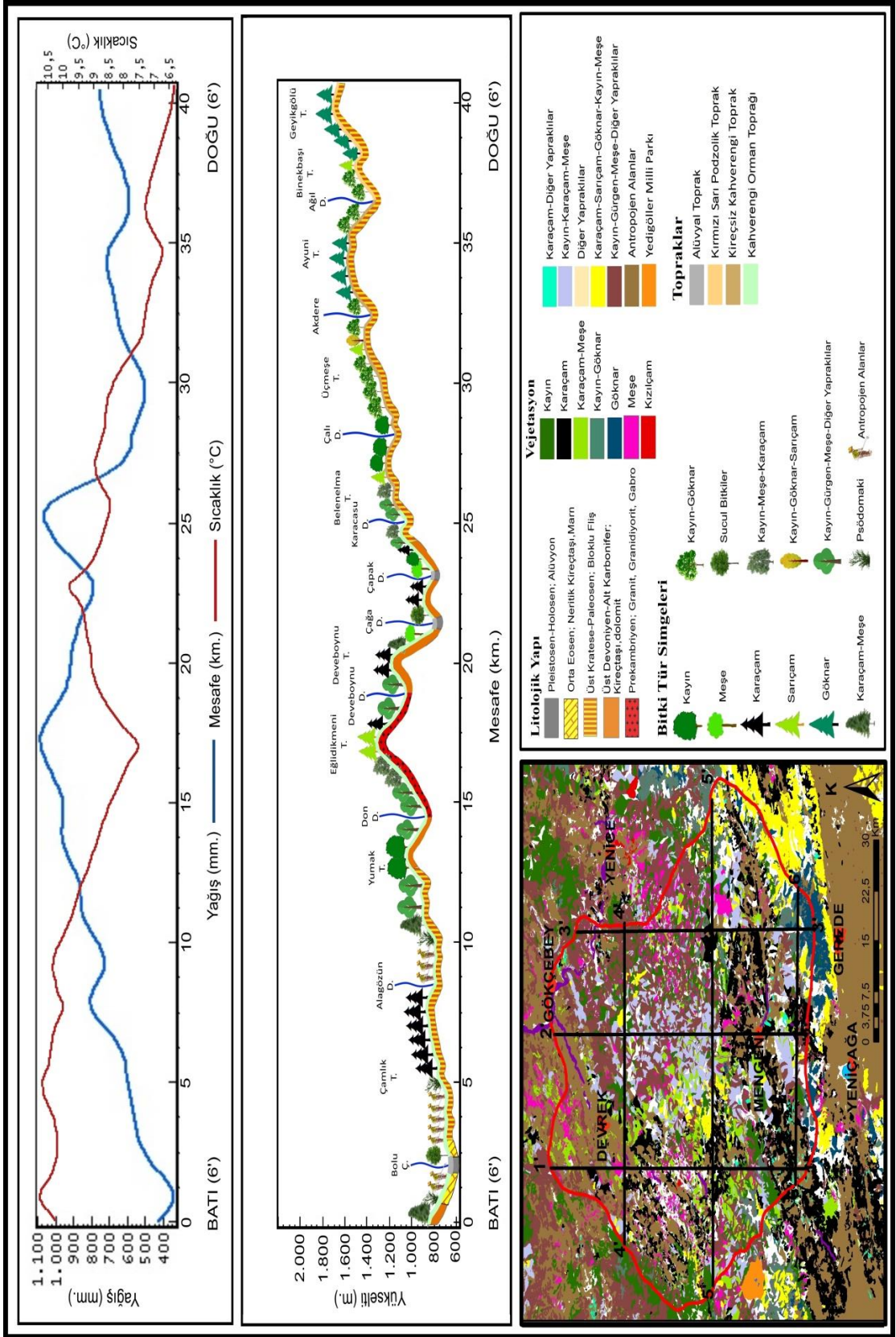
1.	<i>Abies bornmülleriana</i>	31.	<i>Pistacia terebinthus</i>
2.	<i>Acer campastre</i>	32.	<i>Platanus orientalis</i>
3.	<i>Acer platanooides</i>	33.	<i>Populus alba</i>
4.	<i>Alnus glutinosa</i>	34.	<i>Populus nigra</i>
5.	<i>Arbutus andrachne</i>	35.	<i>Populus tremula</i>
6.	<i>Arbutus unedo</i>	36.	<i>Prunus spinosa</i>
7.	<i>Buxus sempervirens</i>	37.	<i>Pteridium aquilinum</i>
8.	<i>Carpinuss betulus</i>	38.	<i>Quercus cerris</i>
9.	<i>Celtis australis</i>	39.	<i>Quercus frainetto</i>
10.	<i>Cistus salviifolius</i>	40.	<i>Quercus hartwissiana</i>
11.	<i>Cistus creditus</i>	41.	<i>Quercus macranthera subsp. syspirensis</i>
12.	<i>Cornus mas</i>	42.	<i>Quercus robur</i>
13.	<i>Corylus avellana</i>	43.	<i>Quercus petraea</i>
14.	<i>Cotinus coggygria</i>	44.	<i>Quercus pubescens</i>
15.	<i>Crataegus monogyna</i>	45.	<i>Quercus virgiliana</i>
16.	<i>Daphne pontica</i>	46.	<i>Rhododendron ponticum</i>
17.	<i>Erica arborea</i>	47.	<i>Rosa canina</i>
18.	<i>Fagus orientalis</i>	48.	<i>Rubus discolor</i>
19.	<i>Fraxinus excelsior</i>	49.	<i>Rubus hitus</i>

20.	<i>Hedera helix</i>	50.	<i>Salix alba</i>
21.	<i>Juniperus communis L.subsp. nana</i>	51.	<i>Sambucus ebulus</i>
22.	<i>Juniperus oxycedrus</i>	52.	<i>Sambucus nigra L.</i>
23.	<i>Ligustrum vulgare</i>	53.	<i>Sorbus aucuparia</i>
24.	<i>Mespilus germanica</i>	54.	<i>Sorbus torminalis</i>
25.	<i>Myrtus communis</i>	55.	<i>Staphylea pinnata</i>
26.	<i>Ostrya carpinifolia</i>	56.	<i>Taxus baccata</i>
27.	<i>Paliurus spina-christi</i>	57.	<i>Tilia rubra</i>
28.	<i>Phillyrea latifolia</i>	58.	<i>Trachystemon orientalis</i>
29.	<i>Pinus nigra</i>	59.	<i>Ulmus glabra</i>
30.	<i>Pinus slyvestris</i>		

2.4.6. Kesit 6: Bolu ayı – Geyikgölu Tepesi Arası Bitki Örtüsü - Litolojik Yapı ve Toprak Kesiti.

Araştırma sahasının batısındaki Bolu ayı ile Geyikgölu tepesi arasındaki kesitin en yüksek noktasını 1667 metre ile Geyikyolu tTepesi, en alçak kesimini ise 605 metre ile Bolu ayının vadi tabanı oluşturmaktadır. Kesitin litolojik yapısının büyük bölümünü üst kratese-paleosen yaşlı bloklu flişler oluşturmaktadır. Eğlidikmeni tepesinde prekambriyen yaşlı granit, granodiyorit, gabro, diğer kesimlerde üst devoniyen-alt karbonifer yaşlı kireçtaşı, orta eosen yaşlı neritik kireçtaşı, marn bulunmaktadır. Bu alanlar üzerinde kahverengi orman toprağı, kireçsiz kahverengi orman toprağı ve kırmızı sarı podzolik toprak görölmektedir. Kesit üzerinde sıcaklık değerisi 5,7 ile 10,9 °C arasında, yağış miktarı ise 350 mm ile 1090 mm arasında değişmektedir.

Bolu ayının batısından Eğlidikmeni tepesine kadar vadi içlerinde antropojen alanlar, maki elemanları, sucul bitkilerden doğu ınarı (*Platanus orientalis*), sđđt (*Salix sp.*), adi dişbudak (*Fraxinus excelsior*), adi kızılağaç (*Alnus glutinosa*), akkavak, (*Populus alba*), karakavak (*Populus nigra*), yđkseltinin artmasıyla karaçam (*Pinus nigra*), karaçam – sapsız meşe (*Pinus nigra - Quercus petraea*), doğu kayını - adi gđrgen, doğu gđrgeni – saplı meşe, sapsız meşe, macar meşesi, (*Fagus orientalis-Carpinus orientalis, Carpinus betulus – Quercus robur, Quercus petraea, Quercus frainetto*), doğu kayını – sapsız meşe - karaçam (*Fagus orientalis - Quercus petraea - Pinus nigra*), kayın (*Fagus orientalis*) ormanları gđrđlmektedir. Eğlidikmeni tepesinden apak deresi vadisine kadar yağış miktarı azalıp sıcaklık artmaktadır. Bu kesimin 1200 metre üzerinde sarıçam (*Pinus sylvestris*) gđrđlđrken yđkseltinin azaldığı vadi ilerine doğru karaçam (*Pinus nigra*), doğu kayını – adi gđrgeni doğu gđrgeni – sapsız meşe ve diğer yapraklı tđrler gđrđlmektedir. apak deresinden Geyikyolu tepesine doğru yđkseltinin artmasıyla sıcaklık azalmaktadır. Kesitin bu bđlđmünde ise doğu kayını – sapsız meşe - karaçam (*Fagus orientalis - Quercus Petraea - Pinus nigra*), doğu kayını –adi gđrgen – sapsız meşe (*Fagus orientalis-Carpinus betulus-Quercus petraea*), doğu kayını (*Fagus orientalis*), doğu kayını – uludağ gđknarı (*Fagus orientalis-Abies bornmulleriana*), doğu kayını – uludağ gđknarı - sarıçam (*Fagus orientalis- Abies bornmulleriana-Pinus sylvestris*) ve saf gđknar (*Abies bornmulleriana*) ormanları gđrđlmektedir (şekil 35, Tablo 56).



Şekil 35. Bolu Çayı – Geyikgözü Tepesi Arası Bitki Örtüsü - Litolojik Yapı ve Toprak Kesiti.

Tablo 56. Bolu ayı – Geyikgölü Tepesi Arasında Görülen Bitki Türleri.

1.	<i>Abies bornmülleriana</i>	21.	<i>Platanus orientalis</i>
2.	<i>Acer platanoides</i>	22.	<i>Populus alba</i>
3.	<i>Arbutus unedo</i>	23.	<i>Populus nigra</i>
4.	<i>Buxus sempervirens</i>	24.	<i>Populus tremula</i>
5.	<i>Carpinus betulus</i>	25.	<i>Pteridium aquilinum</i>
6.	<i>Celtis australis</i>	26.	<i>Quercus robur</i>
7.	<i>Cornus mas</i>	27.	<i>Quercus petraea</i>
8.	<i>Corylus avellana</i>	28.	<i>Quercus pubescens</i>
9.	<i>Crataegus monogyna</i>	29.	<i>Quercus macranthera subsp. sypirensis</i>
10.	<i>Daphne pontica</i>	30.	<i>Rhododendron ponticum</i>
11.	<i>Erica arborea</i>	31.	<i>Rosa canina</i>
12.	<i>Fagus orientalis</i>	32.	<i>Rubus discolor</i>
13.	<i>Fraxinus excelsior</i>	33.	<i>Rubus hitus</i>
14.	<i>Hedera helix</i>	34.	<i>Salix alba</i>
15.	<i>Juniperus communis L. subsp. nana</i>	35.	<i>Sambucus ebulus</i>
16.	<i>Juniperus oxycedrus</i>	36.	<i>Sambucus nigra</i>
17.	<i>Ligustrum vulgare</i>	37.	<i>Sorbus torminalis</i>
18.	<i>Pinus nigra</i>	37.	<i>Tilia rubra</i>
19.	<i>Pinus sylvestris</i>	39.	<i>Trachystemon orientalis</i>
20.	<i>Pistacia terebinthus</i>	40.	<i>Ulmus glabra</i>

Tablo 57. Araştırma Sahasında Görülen Ağaçlarının Ortam Şartları ve Optimum Yetiştirme Şartları.

Orman	Arazideki Şartlar	Optimum Şartlar
Doğu Kayını <i>(Fagus orientalis)</i>	Yıllık Ort. Sıc. 6 – 14 °C Yağış 780 – 1361 mm. Bulutlu Gün Sayısı 203-234 Yıllık Ort. Nem % 78,6 Yükselti 400- 1440 m. Kuzey ve Güney Bakı Kahverengi Orman Toprağı Kireçsiz Kahverengi Toprak Gri Kahverengi Podzolik T. Kırmızı Sarı Podzolik T. Metagranodiyorit-Kireçteşi- Volkanit Çökel Kaya Vej. Süresi 187-242 Gün Donlu Gün Sayısı 0-50 Gün	Yıllık Ort. Sıc. 6-8 °C Yağış 600 - 2000 mm. Bulutlu Gün Sayısı 200 Üzeri Bağıl Nem % 70 Üzeri Yükselti 500 m. Üzeri Kuzey Bakı Besin Maddesi Zengin Topraklar Tortul-Metamorfik-Magmatik Anakaya Vej. Süresi 160-180 gün Donlu Gün Sayısı Orta
Karaçam <i>(Pinus nigra)</i>	Yıllık Ort. Sıc. 5-14 °C Yağış 255-1211 mm. Bulutlu Gün Sayısı 203-234 Bağıl Nem % 60-73 Yükselti 200-1381 m. Güney Bakı Kahverengi Orman Toprağı Kireçsiz Kahverengi Toprak Gri Kahverengi Podzolik T. Kırmızı Sarı Podzolik T. Tortul-Metamorfik-Magmatik Anakaya	Yıllık Ort. Sıc. 8-10 °C Yağış 400 mm. Üzeri Bulutlu Gün Sayısı Az Bağıl Nem orta derecede Yükselti 400-1400 Nemli Sahalarda Güney, Kurak Sahalarda Kuzey Bakı Derin Topraklar Tortul-Metamorfik-Magmatik Anakaya

	Vej. Süresi 197-242 gün Donlu Gün Sayısı 28-96 gün	Vej. Süresi Orta Derecede Donlu Gün Sayısı Orta
Uludağ Göknaarı <i>(Abies bornmülleriana)</i>	Yıllık Ort. Sıc. 5-10 °C Yağış 807-1206 mm. Bulutlu Gün Sayısı Ort. 106-203 Bağıl Nem % 71-81 Yükselti 400-1774 m. Kuzey Bakı Kahverengi Orman Toprağı Kireçsiz Kahverengi Toprak Gri Kahverengi Podzolik T. Kırmızı Sarı Podzolik T. Tortul-Metamorfik-Magmatik Anakaya Vej. Süresi 146-201 Gün Donlu Gün Sayısı 64-100 gün	Yıllık Ort. Sıc. -2 - 4 °C Yağış 800 mm. Üzeri Bulutlu Gün Sayısı Fazla Bağıl Nem Yüksek Yükselti 1500-2000 m. Kuzey Bakı Derin Topraklar Tortul-Metamorfik-Magmatik Anakaya Vej. Süresi Az Donlu Gün Sayısı Orta
Sarıçam <i>(Pinus sylvestris)</i>	Yıllık Ort. Sıc. 6-11 °C Yağış 546-726 mm. Bulutlu Gün Sayısı 89-201 Bağıl Nem % 68-71 Yükselti 910-1774 Kuzey ve Güney Bakı Kahverengi Orman Toprağı Kireçsiz Kahverengi Toprak Gri Kahverengi Podzolik T. Kırmızı Sarı Podzolik T. Tortul-Metamorfik-Magmatik Anakaya Vej. Süresi 146-201 gün Donlu Gün Sayısı 105-124	Yıllık Ort. Sıc. 3 - -12 °C Yağış 400-600 mm. Bulutlu Gün Sayısı Az Bağıl Nem % 50 - 70 Yükselti 1500-2200 Güney Bakı Derin Topraklar Tortul-Metamorfik-Magmatik Anakaya Vej. Süresi Az Donlu Gün Sayısı Orta
	Yıllık Ort. Sıc. 14 °C	Yıllık Ort. Sıc. 12 - 20 °C

<p>Kızılçam (<i>Pinus brutia</i>)</p>	<p>Yağış 785 - 894 mm. Bulutlu Gün Sayısı 170-203 Bağıl Nem % 76 - 78 Yükselti 95 – 470 m. Güney Bakı Kahverengi Orman Toprağı Tortul - Magmatik Anakaya Vej. Süresi 242 - 269 Gün Donlu Gün Sayısı 3 - 38 Gün</p>	<p>Yağış 400-2000 mm. Bulutlu Gün Sayısı Çok Az Bağıl Nem % 60-70 Yükselti 0-1000 m. Güney Bakı Balçıklı Topraklar Killi Şist Anakaya Vej. Süresi Yüksek Donlu Gün Sayısı Çok Az</p>
<p>Sucul Bitkiler (Doğu çınarı – adi kızılğaç – söğüt – adi dişbudak – karakavak – akkavak) (<i>Platanus orientalis - Salix sp. - Fraxinus excelsior - Alnus glutinosa - Polulus alba - Populus Nigra</i>)</p>	<p>Yıllık Ort. Sıc. 11-14 °C Yağış 515-816 mm. Bulutlu Gün Sayısı 203 Bağıl Nem % 76-81 Yükselti 43-557 m. Alüviyal Topraklar Tortul-Metamorfik–Magmatik Anakaya Vej. Süresi 189-267 Gün Donlu Gün Sayısı 38-96 Gün</p>	
<p>Karaçam-Meşe (<i>Pinus nigra – Quercus sp.</i>)</p>	<p>Yıllık Ort. Sıc. 7-14 °C Yağış 528-1295 mm. Bulutlu Gün Sayısı 175-203 Bağıl Nem % 78-81 Yükselti 55-1084 m. K.-G.-D.-B. Bakı Alüviyal Toprak Kahverengi Orman Toprağı Kireçsiz Kahverengi Toprak</p>	

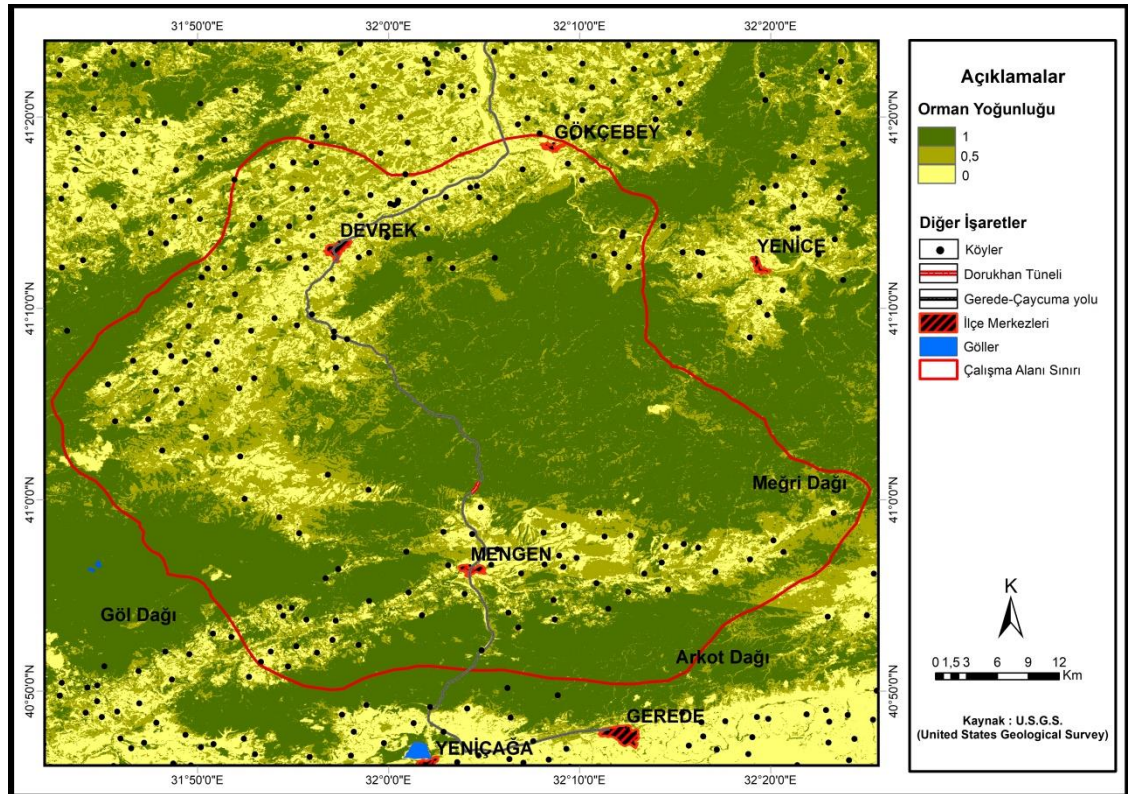
	<p>Gri Kahverengi Podzolik T. Kırmızı Sarı Podzolik T.</p> <p>Tortul-Metamorfik-Magmatik Anakaya</p> <p>Vej. Süresi 197-257 Gün</p> <p>Donlu Gün Sayısı 16-97</p>	
<p>Doğu Kayını –Uludağ Göknarı</p> <p><i>(Fagus orientalis – Abies bornmülleriana)</i></p>	<p>Yıllık Ort. Sıc. 6-8 °C</p> <p>Yağış 610-1564 mm.</p> <p>Bulutlu Gün Sayısı 175-235</p> <p>Bağıl Nem % 68-78</p> <p>Yükselti 372-1660 m.</p> <p>Kuzey Bakı</p> <p>Kahverengi Orman Toprağı Kireçsiz Kahverengi Toprak Gri Kahverengi Podzolik T. Kırmızı Sarı Podzolik T.</p> <p>Tortul-Magmatik Anakaya</p> <p>Vej. Süresi 198-226 Gün</p> <p>Donlu Gün Sayısı 96-104</p>	
<p>Doğu Kayını - Karaçam – Meşe - Diğer Yapraklılar</p> <p><i>(Fagus orientalis - Pinus nigra – Quercus sp. – Diğer Yapraklılar)</i></p>	<p>Yıllık Ort. Sıc. 7-13 °C</p> <p>Yağış 813-1063 mm.</p> <p>Bulutlu Gün Sayısı 175-203</p> <p>Bağıl Nem % 76-81</p> <p>Yükselti 277-1115 m.</p> <p>K.-G.-D.-B.Bakı</p> <p>Kahverengi Orman Toprağı Kireçsiz Kahverengi Toprak Gri Kahverengi Podzolik T. Kırmızı Sarı Podzolik T.</p> <p>Tortul-Magmatik Anakaya</p> <p>Vej. Süresi 194-236</p>	

	Donlu Gün Sayısı 27-101	
<p>Doğu Kayını –Adi Gürgen – Meşe - Diğer Yapraklılar</p> <p>(<i>Fagus orietali</i> s– <i>Carpinus betulus</i> – <i>Quercus sp.</i> – Diğer Yapraklılar)</p>	<p>Yıllık Ort. Sıc. 7-13 °C</p> <p>Yağış 783 - 1338 mm.</p> <p>Bulutlu Gün Sayısı 175-203</p> <p>Bağıl Nem % 78-81</p> <p>Yükselti 177-1387</p> <p>K.-G.-D.-B.Bakı</p> <p>Kahverengi Orman Toprağı Kireçsiz Kahverengi Toprak Gri Kahverengi Podzolik T. Kırmızı Sarı Podzolik T.</p> <p>Tortul-Magmatik Anakaya</p> <p>Vej. Süresi 212-236</p> <p>Donlu Gün Sayısı 27-101</p>	
<p>Karaçam-Sarıçam-Gök nar-Kayın-Meşe</p> <p>(<i>Pinus nigra</i> – <i>Pinus sylvestris</i> – <i>Abies bornmülleriana</i> – <i>Fagus orientalis</i> – <i>Quercus sp.</i>)</p>	<p>Yıllık Ort. Sıc. 6-11 °C</p> <p>Yağış 561-1463 mm.</p> <p>Bulutlu Gün Sayısı 201-235</p> <p>Bağıl Nem % 68-78</p> <p>Yükselti 660-1637 m.</p> <p>K. - G. - D. - B. Bakı</p> <p>Kahverengi Orman Toprağı Kireçsiz Kahverengi Toprak Gri Kahverengi Podzolik T. Kırmızı Sarı Podzolik T.</p> <p>Tortul-Metamorfik-Magmatik Anakaya</p> <p>Vej. Süresi 146-226 Gün</p> <p>Donlu Gün Sayısı 96-104</p>	

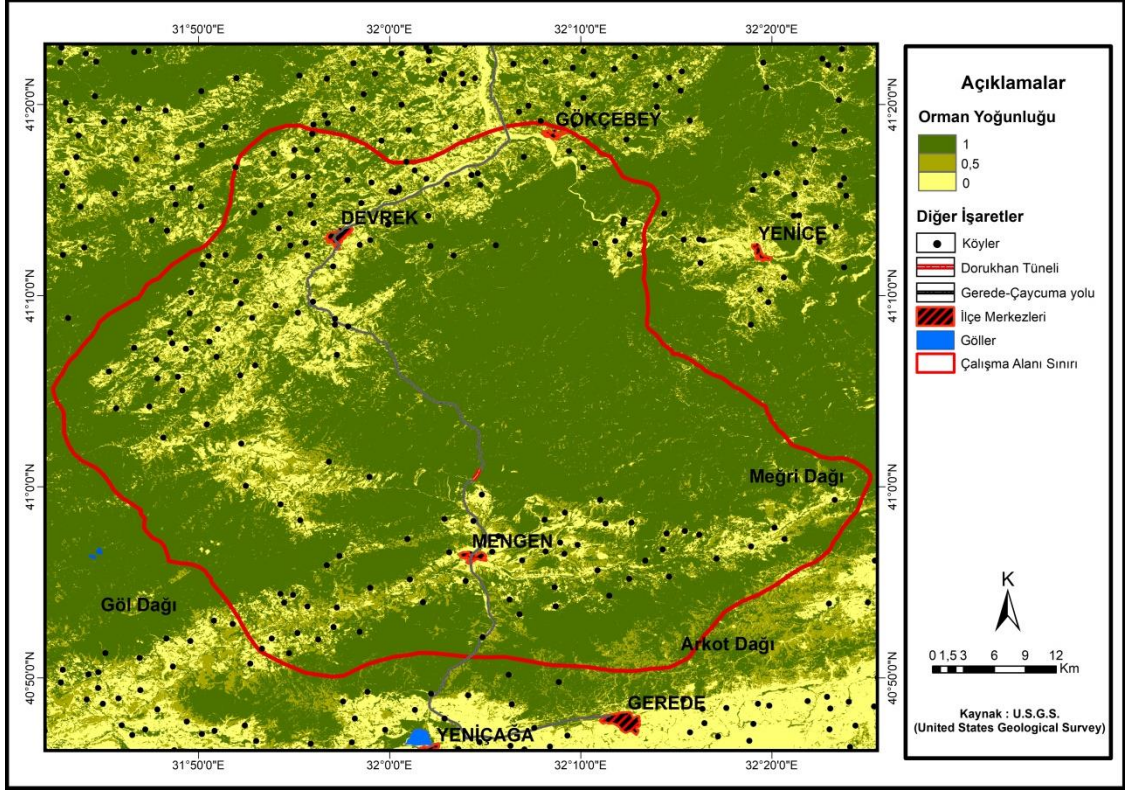
2.5. ORMAN ÖRTÜSÜNÜN UZUN YILLARDAKİ DEĞİŞİMİ

Araştırma sahasında, uzaktan algılama yöntemleriyle yapılan NDVI analizine göre 1985 yılından itibaren alınan verilere göre, orman yoğunluğu sahada artış göstermiştir. Bu sonuçlara göre 1985 yılında 1258 km² olan orman yoğunluğu 1995 yılında % 7,5 artarak 1419 km² olmuştur. 2005 yılında % 7 artış ile 1568 km², 2015 yılına gelindiğinde % 7,1 oranında artarak 1717 km²'ye ulaşmıştır. 2020 yılında ise % 2,1 artış ile 1761 km² olarak tespit edilmiştir (Harita 33, 34, 35, 36, 37).

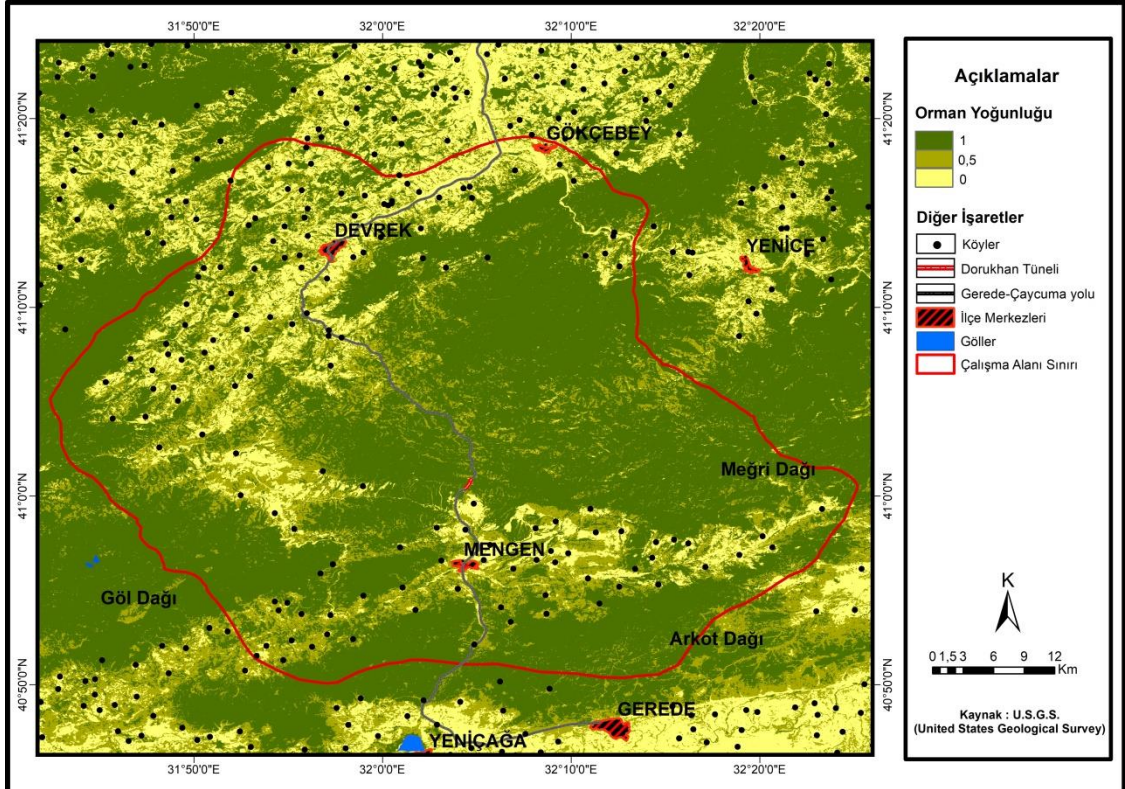
Sahanın orman örtüsünde devamlı olarak görülen artışın sebebi; geçmişte geçimini orman alanlarını açarak tarlaya dönüştüren yerel halkın, büyük şehirlere göçmesi ve zamanla ormanların boş kalan tarlalara doğru alanını genişleterek “orman basması” nı meydana getirmesidir. Ayrıca orman işletme şefliklerinin, orman genişletme faaliyetleri de orman örtüsünün genişlemesini sağlamıştır.



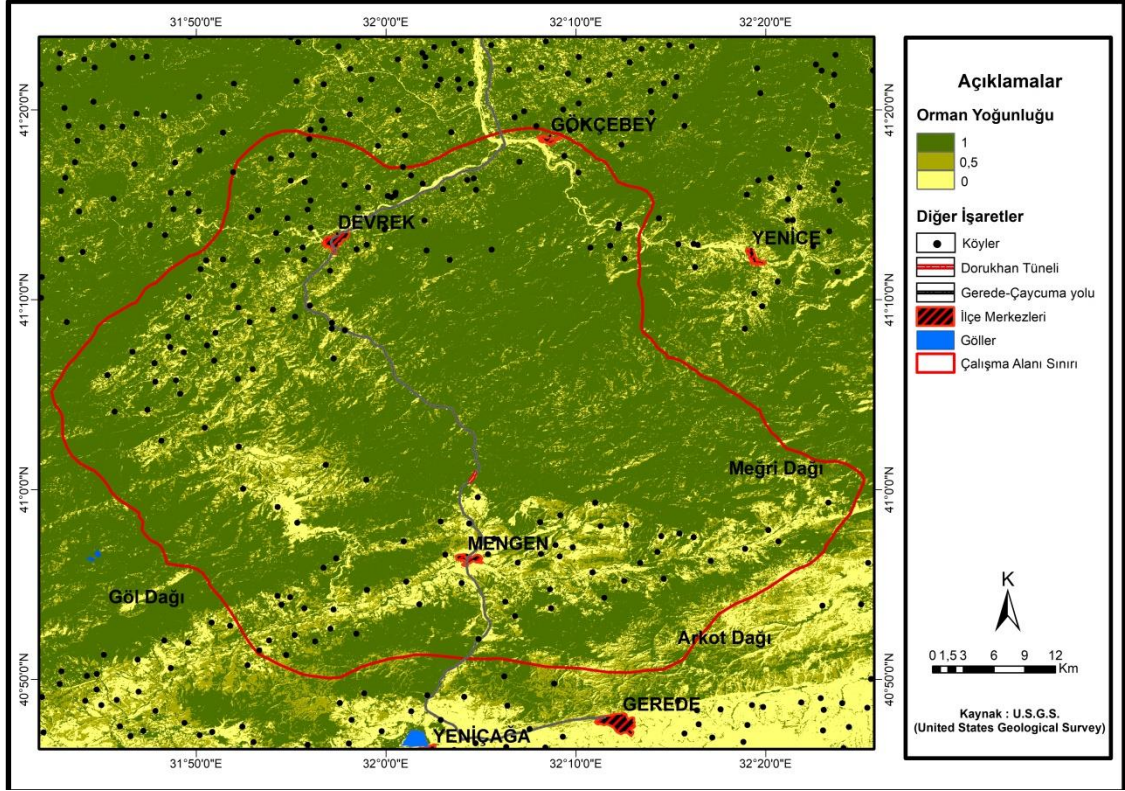
Harita 33. Araştırma Sahasındaki 1985 Yılında Orman Yoğunluğu.



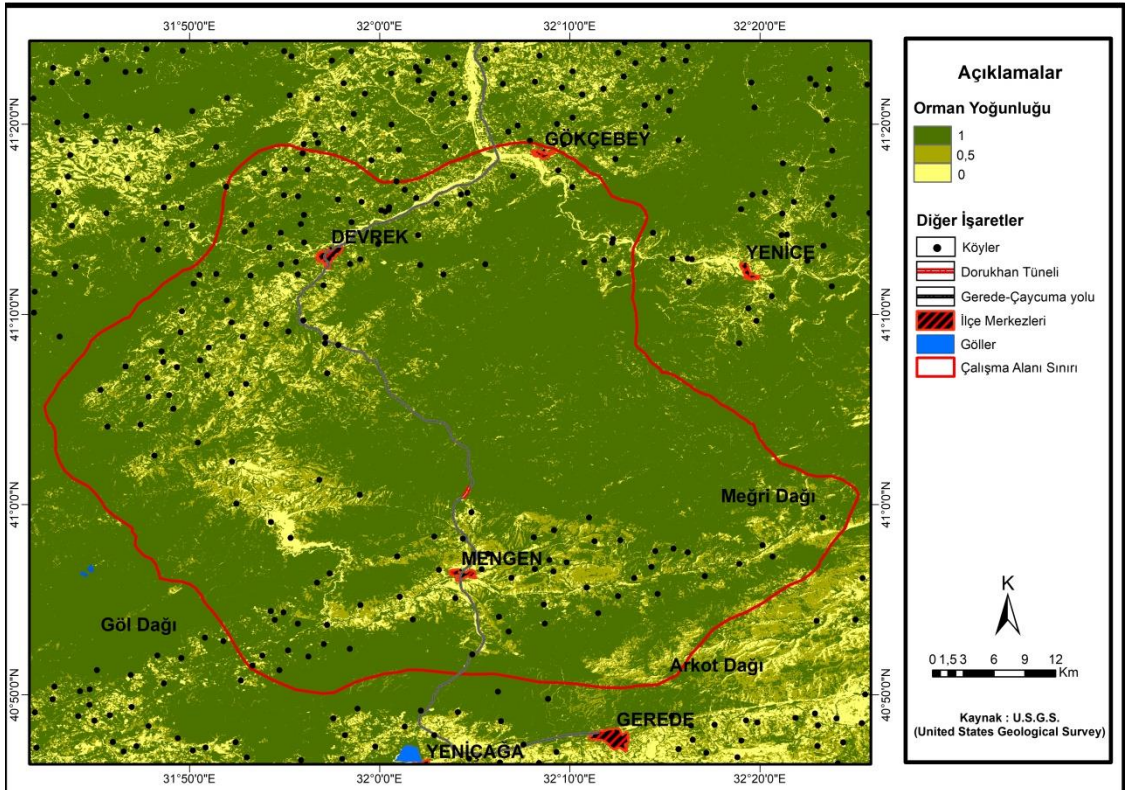
Harita 34. Araştırma Sahasındaki 1995 Yılı'nın Orman Yoğunluğu.



Harita 35. Araştırma Sahasındaki 2005 Yılı'nın Orman Yoğunluğu.



Harita 36. Araştırma Sahasındaki 2015 Yılı'nın Orman Yoğunluğu.



Harita 37. Araştırma Sahasındaki 2020 Yılı'nın Orman Yoğunluğu.

3.BÖLÜM

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

3.1. Sonuçlar

Araştırma sahası, Karadeniz Bölgesi'nin Batı Karadeniz Bölümünde, Zonguldak, Bolu ve Karabük ili sınırları içerisinde yer almaktadır. Sahanın Dorukhan Tünelinin kuzeyi ve batısı Devrek, doğusu Yenice, Devrek'in kuzeyi Gökçebey, Dorukhan Tünelinin güneyi ve batısı Mengen, sahanın güneydoğusu Eskipazar ilçe sınırları içerisine girmektedir. Avrupa-Sibirya Flora Bölgesi' nin 'Öksin' bölümünde yer alan araştırma sahasında nemli-ılıman ve nemli - yarı nemli soğuk iklim özellikleri görülmektedir. Araştırma sahası, Davis' in yaptığı Türkiye florası grid sistemine göre A4 karesi içerisinde yer almaktadır. Sahada nemli-ılıman ve nemli-yarı nemli soğuk iklim şartlarının olması, bu şartlara özgü, güc ve çeşitli bitkilerin yetişmesini sağlamıştır.

Araştırma sahasının yakın çevresinde bitki ile ilgili çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Yalçın'ın "Batı Karadeniz Bölümünün (Sakarya-Filyos) Bitki Örtüsü (1980)" adlı çalışması, araştırma sahasının batısındaki vejetasyonu anlatmaktadır. Coşkun "Karabük Çevresinin vejetasyon Ekolojisi ve Sınıflandırılması (2017)" adlı doktora tezinde ve Öztekin "Yenice Sıcak Noktası Ekolojisi ve Sürdürülebilirliği (2019)" adlı çalışmasında Araştırma sahasının doğusundaki vejetasyonu çalışmıştır.

Araştırma sahasının büyük bir bölümünde Karadeniz iklimi görülmektedir. Sahanın çevresindeki meteoroloji istasyonlarının verilerine göre, denizel etki kıyıya yakın olan sahanın kuzeyinde fazla iken, iç kesimlere doğru azalmakta ve karasallık artmaktadır. Sahanın kuzey kesiminde yıllık yağış miktarı fazla ve kışlar ılık geçmekte iken iç kesimlere doğru yıllık yağış miktarı azalmakta ve kışlar daha sert olmaktadır. Yağış miktarındaki değişiklikler, sahanın kuzeyi ve güneyi arasındaki bitki örtüsünde farklılıklara neden olmaktadır. Ayrıca yıllık yağışın fazla olması, sahadaki toprağın

asit reaksiyonlu orman toprağı ve gri kahverengi podzolümsü toprak olmasına neden olmuştur. Nemli-ılıman ortamın olduğu kesimde baskın türü doğu kayını (*Fagus orientalis*) oluşturmakta iken nemli - yarı nemli soğuk kesimi doğu kayını (*Fagus orientalis*) - karaçam (*Pinus nigra*) – uludağ göknar (*Abies bornmülleriana*) - sarıçam (*Pinus sylvestris*) oluşturmaktadır.

Araştırma sahasında topografya faktörlerinin (yükselti, eğim, bakı, dağların uzanış doğrultusu ve arazinin yarıma derecesi) gösterdiği değişiklik bitki örtüsü ve türlerinin çeşitlenmesini sağlamıştır. 43 metreden başlayan sahada, bu yükseltiden itibaren Meğri ve Arkot Dağlarına kadar olan mesafede, değişen sıcaklık ve yağış değerleri dikey yayılış olarak bitki örtüsünde farklılıklar meydana getirmiştir. Sahada gelişen geniş akarsu ağı da bitki topluluklarının farklı olmasında etkili olmuştur. Akarsularca yarılan vadilerin kuzey bakılı yamaçlarında nem isteğı yüksek ve difüz radyasyon isteyen bitkiler görülürken, güney bakılı yamaçlarında ışık ve sıcaklık isteğı daha yüksek olan bitki türleri yayılış göstermektedir.

Araştırma sahasında ekolojik şartlara göre bitki toplulukları yayılış göstermiştir. Filyos vadisinden başlayarak genellikle kuzey bakılı yamaçlarda ortalama 1000 metreye kadar nemli-ılıman geniş yapraklı ağaçlardan oluşan ormanlar (562 km²) yayılış göstermektedir. 1000-1200 metreler arasında ve bazı kuzey bakılı yamaçlarda doğu kayını (*Fagus orientalis*) – uludağ göknarı (*Abie bornmülleriana*) karışık ormanı görülmektedir. Daha yükseklerde ve sahanın kuzeyindeki kuzey bakılı yamaçlarda ise nemli ve soğuk ortam şartlarında yetişen iğne yapraklılar ormanları (147 km²) görülmektedir. Güney yamaçlarda ise alt katta kurakçıl türler ile maki elemanları, üst katta karaçam (*Pinus nigra*) - meşe (*Quercus sp.*), sarıçam (*Pinus sylvestris*) ve uludağ göknarı (*Abies bornmülleriana*) ormanları görülmektedir. Ayrıca akarsular tarafından derin ve geniş şekilde yarılan vadilerden iç kesimlere sokulan nemli hava, bazı güney yamaçlarda da nemli – ılıman geniş yapraklılar ormanlarının oluşmasını sağlamıştır.

Araştırma sahasında ekolojik şartlara bağılı olarak sucul türler de yayılış göstermektedir. Vadi tabanlarındaki akarsular etrafında doğu çınarı (*Platanus orientalis*), karakavak (*Populus nigra*), akkavak (*Populus alba*), adi kızılağaç (*Alnus glutinosa*), söğüt (*salix sp.*), adi dişbudak (*Fraxinus excelsior L.*) gibi türler görülmektedir.

Araştırma sahasındaki bitki örtüsü üzerinde, fiziki faktörlerin etkisi kadar beşeri faktörler de etkili olmaktadır. Geçmişten beri insanların yakacak ve inşa gibi ihtiyaçları veya tarım arazisi açmak için tahrip ettiği ormanlar olmaktadır. Ormanların tahrip edildiği alanlarda maki toplulukları ve İran – Turan fitocoğrafya bölgesine ait ot türleri gelişme göstermiştir. Ayrıca orman içinde artan yollar, dağ evleri, gözetleme kuleleri gibi yapılar, yaşlı ormanlar için tehdit unsuru olmaktadır. Herhangi bir sebepten dolayı kesilen ağaçlar ve orman içindeki faaliyetler sırasında ağaçların gençliklerine verilen zararlar, ekosistemi olumsuz yönde etkilemektedir.

Bitki örtüsü üzerine etkili olan bir diğer etken ise Kuvaterner’ de meydana gelmiş olan iklim değişmeleridir. Araştırma sahasındaki bitki örtüsünün yatay ve dikey yöndeki dağılışı, geçmişteki iklim değişmelerinin bir sonucudur. Son buzul dönemi sırasında sarıçamlar ve göknarlar araştırma sahasında alçak kesimlere kadar inmiş, geniş yapraklı ağaçlar ise kuytu kesimlere çekilmiştir. Holosen başlarında havanın ısınıp günümüz iklimine dönmesi ile sarıçamlar yüksek bölgelere gerilemiş fakat bir kısmı yerlerinde kalmıştır. Nemli-ılıman bölgelerin geniş yapraklı ağaçları ise (kayın-kestane-gürgen-ıhlamur- vb.) yayılma göstermiştir. Sarıçam ve nemli ılıman ortamın ağaçları ile psödomaki elemanlarının kısa mesafelerde birlikte görülmesi vejetasyon ekolojisi açısından önemlidir. Çünkü nemli-soğuk ortamın bitki türü ile nemli-ılıman ve sıcak ortamda yetişen bitki türlerinin aynı ortamda bulunmaları biyolojik çeşitliliği arttırmaktadır.

Araştırma sahasında, uzaktan algılama yöntemleriyle 1985 yılından itibaren alınan verilere göre, orman örtüsü sahada devamlı bir artış göstermiştir. Bu artın nedeni bir zamanlar tarla olan arazilerin, köylülerin büyük şehirlere göç etmesiyle boş kalması ve zamanla “orman basması” na uğramasıdır. Ayrıca orman işletme şefliklerinin, orman genişletme faaliyetleri de orman örtüsünün genişlemesine katkı sağlamıştır.

Araştırma sahası doğal, el değmemiş ve yaşlı ormanlarına, habitatına, jeolojik ve jeomorfolojik özelliklerine, bitki türü çeşitliliğine ve yaban hayatına sahip olması ile ekosistem açısından önemli yerlerden biridir. Karadeniz nemli ormanlarının bulunduğu saha, flora ve fauna açısından zengin, yaşama alanı bakımından çeşitlilik göstermektedir. Ormanlık ve çalılık alan, ot türlerinin olduğu kesimler, vadi içleri,

akarsu yatakları, kayalıklar ve ziraat alanları ile çok sayıda ekosistem yaşam alanı oluşturmaktadır.

3.2. Öneriler

Araştırma sahası zengin orman ve bitki örtüsüne sahiptir. Sahanın ekolojisi ve ekosisteminin gelecek nesiller için sürdürülebilirliği bir dengede sağlanması gerekmektedir. Bu denge sağlanırken yaşlı ormanlar, nadir türler ve topografya bakımından ilginç bölgelere öncelikli davranmalı ve planlamada dikkatli olunmalıdır.

Ağaçlarda görülen kanserler ve zararlı böcekler orman ekolojisi açısından tehlike oluşturmaktadır. Bunun için ormana zarar vermeyen doğal çözümler üretilmeli, hastalıkların azaltılması ve ormanların zarar görmemesi için tedavi yöntemleri sık yapılmalıdır.

Ormanların gençleştirilip bakımlarının yapılması, süksesyona uygun olarak kesimin yapılması, sürdürülebilir ormancılık için önemlidir. Orman ekolojisi ve süksesyon şartlarından anlayan, donanıma sahip coğrafya uzmanlarına orman teşkilatlarında kadro tahsis edilerek çalıştırılmalıdır.

Antropojenik etkilerin fazla olması orman tahribini arttırmakta ve ekolojiye zarar vermektedir. Bu etkileri azaltmak için orman kontrollerinin daha sık yapılması gerekmektedir. Ekonomik bakımdan değerli ve tükenme tehlikesi ile karşı karşıya olan sahlep bitkisi, araştırma sahasında rastlanan bir türdür. Yerel halk tarafından gelir kaynağı olarak görülen sahlebin korunması ve neslinin artması için, halkın izinsiz toplamasının önüne geçmek gerekmektedir. Devriyelerin sıklaştırılması ve cezaların caydırıcılığının artırılması yerine devlet kontrolü altında halkın sahlep üretimi teşvik edilmelidir. Bu sayede hem sahlebin doğal ortamda tükenme riski azalır hem de halk için geçim kaynağı olabilir.

Araştırma sahası sınırları içerisinde antropojenik araziler 468 km² alan kaplamaktadır. Bu durum göstermektedir ki, geçmişten beri orman arazileri fazlaca tahrip edilmiştir. Tarım arazileri yeteri miktarda bulunduğu için, ormanların açılmasına müsaade edilmemelidir. Hayvancılık faaliyetleri tarım arazileri dışında yapılmamalı, çayır ve mera alanları tercih edilmelidir. Kullanılmayan tarım arazilerine, ekolojik

dengenin korunması için, amacı dışındaki faaliyetlerin ve yapılaşmanın yapılmasına izin verilmemelidir.

KAYNAKÇA

Akkemik, Ü. (2018). *Türkiye'nin Doğal - Egzotik Ağaç ve Çaluları*, Ankara: Orman Genel Müdürlüğü Yayınları.

Akkemik, Ü. (2020). *Türkiye'nin Bütün Ağaçları ve Çaluları*, İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.

Akman, Y., ve Ketenoğlu, O. (1987). *Vejetasyon Ekolojisi (Bitki Sosyolojisi)*. Ankara: Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Yayın No: 146.

Akman, Y. ve Düzenli, A. ve Güney, K. (2011). *Biyocoğrafya*. Ankara: Palme Yayıncılık.

Akman, Y. ve Ketenoğlu, O. ve Kurt, L. ve Güney, K. ve Tuğ, M. (2004). *Bitki Ekolojisi*, Ankara: Palme Yayıncılık.

Akman, Y. ve Ketenoğlu, O. ve Kurt, F. (2011). *Vejetasyon Ekolojisi ve Araştırma Metodları*, Palme Yayınları 1. Baskı, İstanbul.

Akman, Y. ve Ketenoğlu, O. ve Kurt, L. (2012). *Ekolojik Sentez*, Ankara: Palme Yayıncılık.

Aksoy, N. (2014) *Gürgen (Carpinus L.)*, (Editör) Akkemik, Ü. (2014), Türkiye'nin Doğal-Egzotik Ağaç ve Çaluları 1, Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, Sf. 379-381, Ankara.

Akyol, E. (1974) *Zonguldak, Üzülmaz Bölgesi, Asma Bölümündeki -50 kotlu galeri güney ve doğu kanatlarının kestiği Namuriyen ve Vestfaliyen A yaşlı damarların Palinoloji incelemeleri*. MTA. Enst. Derg., 83, 47-108, Ankara.

Anşin, R. ve Özkan, Z.C. (2006) *Tohumlu Bitkiler Odunsu Taksonlar*, K.T.Ü. Genel Yayın no:167, Fakülte Yayın No:19, Trabzon.

Atalay, İ. (1990). *Vejetasyon Coğrafyasının Esasları*. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Basımevi.

Atalay, İ. (1992). *Kayın (Fagus Orientalis Lipsky.) Ormanlarının Ekolojisi ve Tohum Transferleri Yönünden Bölgelere Ayrılması. The Ecology of Beech (Fagus orientalis Lipsky) Forest and their Regioning in terms of Seed Transfer*. Ankara: Orman Bakanlığı.

Atalay, İ. (1994). *Türkiye Vegetasyon Coğrafyası*. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Yayınları.

Atalay, İ. (2015). *Türkiye Vegetasyon Coğrafyası*. İzmir: Meta Basım ve Matbaacılık Hizmetleri.

Atalay, İ. (2008). *Ekosistem Ekolojisi ve Coğrafyası 1.Cilt*. İzmir: Meta Basım ve Matbaacılık Hizmetleri.

Atalay, İ. (2008). *Ekosistem Ekolojisi ve Coğrafyası 2. Cilt*. İzmir: Meta Basım ve Matbaacılık Hizmetleri.

Atalay, İ. (2010). *Uygulamalı Klimatoloji*. İzmir: META Basım ve Matbaacılık Hizmetleri.

Atalay, İ. (2011). *Toprak Oluşumu, Sınıflandırılması ve Coğrafyası*. İzmir: Meta Basım ve Matbaacılık Hizmetleri.

Atalay, İ. (2013). *Doğa Bilimleri Sözlüğü Biyoloji, Coğrafya, Ekoloji, Jeoloji, Orman ve Toprak* (Genişletilmiş 2. Baskı). İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri.

Atalay, İ. (2014). *Türkiye'nin Ekolojik Bölgeleri*. İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri.

Atalay, İ. (2017). *Türkiye Jeomorfolojisi*, İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri.

Atalay, İ. ve Efe, R. (2010). *Anadolu Karaçamı (Pinus nigra Arnold subsp. pallasiana (Lamb.) Holmboe)'nın Ekolojisi ve Tohum Nakli Açısından Bölgelere Ayrılması, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Araştırma Müdürlüğü*, İzmir: Meta Basımevi.

Atalay, İ., ve Efe, R. (2011). *Ecological Attributes and Distribution of Anatolian Black Pine (Pinus nigra Arnold. subsp. pallasiana Lamb. Holmboe) in Turkey*. Journal of Environmental Biology, 31,61-70.

Atalay, İ., ve Efe, R. (2012). *Sarıçam (Pinussylvestris var. sylvestris) Ormanlarının Ekolojisi ve Tohum Nakli Açısından Bölgere Ayrılması*. Ankara: T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Çeşitli Yayınlar Seri No: 5.

Atalay, İ. ve Efe, R. (2015). *Türkiye Biyocoğrafyası*. İzmir: META Basım Matbaacılık Hizmetleri.

Atalay, İ. ve Coşkun, M. ve Altunbaş, S. ve Siler, M. (2020). *Taşların Ekolojisi ile Topografyanın Toprak Oluşumu, Tarım ve Ormancılık Açısından Önemi*, İzmir: META Basım Matbaacılık Hizmetleri.

Atalay, İ. ve Soykan, A. (2008). *The Factors Affecting Soil Formation and Thickness in Turkey, Ecology and Environment*. The 5th Turkey-Romania Geographical Academic Seminer Proccedings. Editörler: İ. Atalay, R. Efe, M. Lelenicz and D. Balteanu. Printed Inkilap Pub. Comp., İstanbul, s. 85-100.

Atalay, İ., Sezer, İ., ve Çukur, H. (1998). *Kızılçam Ormanlarının Ekolojik Özellikleri ve Tohum Transferi Açısından Bölgere Ayrımı*. Ankara: Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Müdürlüğü Yay. No 6.

Avcı, M. (2005), *Çeşitlilik ve Endemizm Açısından Türkiye' nin Bitki Örtüsü*, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi, Sayı: 13, Sayfa: 27-55, İstanbul.

Aydınözü, D. (2002) *Küre Dağları Doğu Kesiminin Bitki Coğrafyası*, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (Basılmamış Doktora Tezi), İstanbul.

Aydınözü, D. (2003) *Küre Dağlarının Doğu Kesiminin (Çatalzeytin-Taşköprü arası) Bitki Örtüsünün Coğrafi Dağılışı*, İkinci Kastamonu Kültür Sempozyumu Bildirileri 18- 20.

Aydınözü, D. (2008), *Maki Formasyonunun Türkiye'deki Yayılış Alanları*, Mart 2008, Cilt.16 No.1, Kastamonu Eğitim Dergisi, s. 207-220.

Aydınözü, D. (2010a) *Avrupa Kayını (Fagus sylvatica)'nın Yıldız (Istranca) Dağlarındaki Yeni Yayılış Alanları*, K.Ü. Kastamonu Eğitim Dergisi. Cilt: 18, No: 2, Kastamonu.

Aydınözü, D. (2010b) *Son Dönemde Trakya'da Bulunan Yeni Bitki Türleri*, K.Ü. Eğitim Dergisi. Cilt: 18, No: 3, Kastamonu.

Aydınözü, D. (2010c) *Trakya'da Vejetasyon Devresi ve Bu Devredeki Yağışlar*, K.Ü. Kastamonu Eğitim Dergisi. Cilt: 18, No: 1 Kastamonu.

Aydınözü, D. (2011) *Küre Dağları (İnebolu-Sinop Arası) Kesiminin Bitki Örtüsü ile Jeomorfolojik Özellikleri Arasındaki İlişkiler*, Fiziki Coğrafya Araştırmaları: Sistemik ve Bölgesel, Türk Coğrafya Kurumu Yayınları Sayı: 6, İstanbul.

Aydınözü, D., ve Çoban, A. (2015). *Bitki Coğrafyası Araştırma Yöntemleri*. Marmara Coğrafya Dergisi, 132-160.

Aydınözü, D. ve Çoban, A. ve Tunç, H. (2017), *Tüylü Meşenin (Quercus pubescens) Türkiye' de Yeni Bir Yayılış Alanı: Elmalı Dağı (Kayseri)*, Ocak 2017, Sayı: 37, Doğu Coğrafya Dergisi, Sayfa: 83-98.

Aytaç, Zeki. ve Ocak, Atilla. ve Kaptaner İğci, Bahar. (2020), *Türkiye Bitkileri Doğa Rehberi*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Baytop, A. (2008). *Prof. Kurt Krause'nin (1883-1963) Türkiye Florası ile İlgili Gezileri ve Yayınları*. Osmanlı Bilimi Araştırmaları, 171-182.

Coşkun, M. (2015) *Karabük İlinin Coğrafyası*, 81 İlde Şehir ve Kültür, Karabük Valiliği, İstanbul.

Coşkun, M. (2015) *The Geomorphology of Karabük-Safranbolu Basin, Nw of Turkey*, Biodiversity and Cultural Heritage the 9 th Turkish-Romanian Geographical Academic Seminar, Proceedings pp.84-90, İnkılap Basımevi, İstanbul.

Coşkun, M. ve Coşkun, S. (2017) *An Analysis on the Distribution of Maquis Shrubland: Karabuk-Safranbolu Basin (Turkey)* International Journal of Sciences, Volume 6-June.

Coşkun, S. (2000) *Büyük Menderes Nehri ile Yukarı Dalaman Çayı Arasındaki Sahanın Bitki Coğrafyası*, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (Basılmamış Doktora Tezi), İstanbul.

Coşkun, S. (2017). *Karabük Çevresinin Vegetasyon Ekolojisi ve Sınıflandırılması*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Karabük.

Cox, C.B. ve Moore, P.D. ve Ladle, R.J. (2017). *Biyocoğrafya*, Çeviri Editörü : Gök, A. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Çepel, N. (1988). *Toprak İlimi*, İstanbul: İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayınları.

Çepel, N. (1993). *Toprak-Su- Bitki İlişkileri*, İstanbul: İstanbul Üniversitesi Basımevi.

Dirr, M. A.ve Heuser, C.W. (2006). *Reference Manual of Woody Plant Propagation*, Varsity Press, North Carolina, 410 Pg .

Dönmez, Y. (1968). *Trakya'nın Bitki Coğrafyası*. İstanbul: Coğrafya Enstitüsü Yayın No. 51.

Dönmez, Y. (1984). *Umumi Klimatoloji ve İklim Çalışmaları*, İstanbul: İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları.

Dönmez, Y. (1985). *Bitki Coğrafyası*, İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayınları.

Dönmez, Y. ve Aydınöz, D. (2012). *Bitki Örtüsü Özellikleri Açısından Türkiye*, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi Sayı 24, Sayfa 1-17, İstanbul.

Efe, R. (2018). *Biyocoğrafya*, İzmir : Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri.

Ekim, T. (2009). *Türkiye'nin Nadir Endemikleri*, İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.

Erinç, S. (1977). *Vejetasyon Coğrafyası*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayınları.

Erinç, S. (1996). *Klimatoloji ve Metodları*. İstanbul: Alfa Basım Yayım Dağıtım.

Erol, O. (2011). *Genel Klimatoloji*. İstanbul: Çantay Yayınları.

Gültekin, H. C. (2007). *Türkiye Ardıç (Juniperus L.) Türlerinin Ekolojisi ve Silvikültür Teknikleri*, Dörtrenk Yayın Tanıtım Matbaacılık, Ankara.

Günel, N. (1986). *Gediz-Büyük Menderes Arasındaki Sahanın Bitki Coğrafyası*, İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü (Basılmamış doktora tezi, tezi yöneten Prof. Dr. Y. Dönmez), İstanbul.

Günel, N. (1997). *Türkiye'de Başlıca Ağaç Türlerinin Coğrafi Yayılışları, Ekolojik ve Floristik Özellikleri*, İstanbul: Çantay Kitabevi.

Günel, N. (2003). *Yukarı Gediz Havzası'nın Bitki Coğrafyası*, Çantay Kitabevi, İstanbul.

Günel, N. (2013). *Türkiye'de İklimin Doğal Bitki Örtüsü Üzerindeki Etkileri*, Çevrimiçi Tematik Türkoloji Dergisi, 1, 1-22.

Güner, A. (2012). *Türkiye Bitkileri Listesi Damarlı Bitkiler*. ANG Vakfı Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları, İstanbul.

Güner, A. (2014). *Resimli Türkiye Florası Cilt 1*. ANG Vakfı Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları, İstanbul.

Güner, A. (2018). *Resimli Türkiye Florası Cilt 2*. ANG Vakfı Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları, İstanbul.

Güngördü, M. (1984). *Macar Meşesi (Quercus frainetto)'nin Türkiye'deki Yeni Bir Yayılış Alanı*, İstanbul Üniversitesi Yayınları, İstanbul.

Güngördü, M. (1999). *Marmara Bölgesi'nin Bitki Coğrafyası*, İstanbul Üniversitesi Yayınları, İstanbul.

Güngördü, E. (2010). *Türkiye' nin Coğrafyası*. Ankara: Öz Baran Ofset Matbaacılık.

Huggett, R. J. (2009). *Fundamentals of Biogeograph*. New York: Routledge Taylor ve Francis Group.

Irmak, A. (1970). *Orman Ekolojisi*, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları No. 1650, İstanbul.

İzbırak, R. (1970). *Jeomorfoloji Analitik ve Umumi*, Harita Genel Müdürlüğü Matbaası, Ankara.

Kantarcı, M. Doğan (2005). *Orman Ekosistemleri Bilgisi*, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları No. 4594, İstanbul.

Kantarcı, M. (2000). *Toprak İlimi*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları.

Karbuç, İ. (2015). *Türkmen Dağı'nın Vegetasyon Coğrafyası*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul.

Kaya, B. ve Aladağ, C. (2009). *Maki ve Garig Topluluklarının Türkiye'deki Yayılış Alanları ve Ekolojik Özelliklerinin İncelenmesi*, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi No. 22, s. 67 - 80.

Ketenoğlu, O., Vural, M., Kurt, L. ve Körüklü, T., (Editör) Ekim, T. (2014). *“Vejetasyon” Bölümü, Resimli Türkiye Florası Kitabı*, İş Bankası Yayınları, Cilt:1, Sf: 163-224, İstanbul.

Ketin, İ. (2016). *Genel Jeoloji Yerbilimlerine Giriş*, İTÜ Vakfı Yayınları, İstanbul.

Kılıç, D. E. (2011). *Elmacık Dağı (Batı Kesimi)'nin Vejetasyon Coğrafyası Özelliklerinin Cbs Temelli İncelenmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya.

Kılınç, M. ve Kutbay G. (2007). *Bitki Coğrafyası*, Ankara : Palme Yayınevi.

Kılınç, M. ve Kutbay G. (2019). *Bitki Ekolojisi*, Ankara : Palme Yayınevi.

Mamıkoğlu, N.G. (2015). *Türkiye'nin Ağaçları ve Çaluları*, İstanbul: NTV Yayınları,

Odum, E.P. ve Barrett, G.W. (2016). *Ekoloji'nin Temel İlkeleri*. Çeviri Editörü: Işık, K. Ankara: Palme Yayınevi.

Ogm. (2016) *Orman Atlası*.

Özalp, G. (1992). *Çitdere (Yenice-Zonguldak) Bölgesindeki Orman Toplulukları ve Silvikültürel Değerlendirmesi*, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi.

Perry, D.A. ve Oren, R. ve Hart, S.C. (2008). *Forest Ecosystems*, The Johns Hopkins University Press, 2. Baskı, A.B.D.

Pigott, D. (2012). *Lime-trees and Basswoods: A Biological Monograph of the Genus Tilia*, Cambridge University Press, New York, 405 pg.

Polat, S. ve Ege, İ. (2020). *İspir Meşesinin Farklı Bir Yayılış Alanı: Hınzır Dağı (Akkışla-Kayseri)*, Mayıs 2020, Sayı: 74, Türk Coğrafya Dergisi, Sayfa: 39-46.

Praciak, A, ve Pasiecznik, N, ve Sheil, D, ve Van Heist, M, ve Sassen, M, ve Correia, CS, ve Dixon, C, ve Fyson, G, ve Rushford, K ve Teeling, C. (2013) *The CABI encyclopedia of forest trees* (CABI, Oxfordshire, UK).

Rajendra, K. (2009). *Species Differentiation in Tilia*, A Genetic Approach. Georg- August University, Goettingen, Germany, 108 Pg.

Saatçioğlu, F. (1976). *Silvikültürün Biyolojik Esasları ve Prensipleri*, Kurtulmuş Matbaası, İstanbul.

Saraçoğlu, H. (1962). *Bitki Örtüsü Akarsular ve Göller*, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul.

Sarıbaş, M. (2012). *Dendroloji II Angiospermae*, Dönmez Ofset, 2. Basım, Bartın.

Saya, Ö. ve Güney, E. (2011). *Bitki Coğrafyası*, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.

Saya, Ö. ve Güney, E. (2014). *Türkiye Bitki Coğrafyası*, Nobel Akademik Yayıncılık, 1. Baskı, Ankara.

Sönmez, S. (1996). *Havran Çayı-Bakırçay Arasındaki Bölgenin Bitki Coğrafyası*, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (Basılmamış Doktora Tezi), İstanbul.

Sütgibi, S. (2003). *Madra Dağı ve Çevresinin Vegetasyon Coğrafyası*, İzmir, Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, İzmir.

Tamtürk, P. (2013). *Farklı Kurutma Yöntemlerinin Ihlamur Çiçeği (Tilia Tomentosa Moelch.) Uçucu Bileşeklerine Etkisi*, Bartın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Bartın.

Tatlı, A. (2009). *Türkiye Vegetasyonu*, Tuğra Ofset, Isparta.

Tatlı, A. (2010). *Bitki Coğrafyası*, Bizim Büro Basımevi, Ankara.

Toprak, F. (2020). *Batı Karadeniz Bölümü'nde Kurucaşile-Arıt Çayı Arası Vegetasyon Ekolojisi*, Yüksek Lisans Tezi, Karabük Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Karabük.

Türkeş, M. (2010). *Klimatoloji ve Meteoroloji*. İstanbul: Kriter Yayınevi.

Ünaldı, Ü.E. (1998). *Hava Kirliliğinin Bitki Örtüsü Üzerindeki Etkisi*, G.Ü. Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı. 5(171-174)

Ünaldı, Ü. E. (2000). *Eğirdir Gölü Doğusunda Bitki Topluluklarının Dağılışı*, G.Ü. Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi, 2(197-204), Kastamonu.

Ünaldı, Ü. E. (2001). *Hasan Dağı'nın Bitki Coğrafyası Üzerine Bir Araştırma*, G.Ü. Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi, 2(521-548), Ankara.

Ünaldı, Ü. E. (2004). *Nesli Tehlikedeki Ağaç: Ehrami Karaçam (Pinus nigra ssp.) pallasiana var. pyramidata*, Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 1(67- 80), Elazığ.

Ünaldı, Ü. E. (2005). *Endemik Bir Karaçam Türü Ebe Karaçam (Pinus nigra ssp. pallasiana var. şeneria)'nın Domaniç (Kütahya) Civarındaki Yayılış Alanının Özellikleri*, Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 1(33-43), Elazığ.

Ünaldı, Ü. E. ve Toroğlu, E. (2008). *Aladağlar'da (Toros Dağları) Bitki Örtüsünün Ekolojik Şartları*. Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 18/2(23- 48), Elâzığ.

Yalçın, S. (1980). *Batı Karadeniz Bölümü'nün (Sakarya-Filyos Kesimi) Bitki Örtüsü*, İstanbul Üniversitesi (Basılmamış doktora tezi, tezi yöneten Prof. Dr. Y. Dönmez), İstanbul.

Yalçın, S. (1990). *Filyos–Bartın Çayları Arasının Bitki Coğrafyası*, (Basılmamış doçentlik tezi) İstanbul.

Yaltırık, F. (1984). *Türkiye Meşeleri Teşhis Kılavuzu*, Yenilik Basımevi, İstanbul.

Yaltırık, F. ve Efe, A. (2000). *Dendroloji ders kitabı*, İ.Ü. Orman Fak. Yayınları no: 465, İstanbul.

Yücel, E. (2012). *Türkiye'nin Çayır, Mera ve Ormanlarının Zehirli Bitkileri*, Arkadaş Basım, Ankara.

Yücel, E. (2012). *Ağaçlar ve Çalılar 1*, Türmatsan Organize Matbaacılık, Eskişehir.

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. Araştırma Sahasının Yükseltiye Göre Alan (km ²) Tablosu.....	71
Tablo 2. Araştırma Sahasında Bakı Yüzeylerinin Kapladığı Alan ve %' lik Değeri.76	
Tablo 3. Araştırma Sahasının Eğim Gruplarının Kapladığı Alan ve %' lik Değeri. 83	
Tablo 4. Güneş Işınlarnın Belirli Tarihlerde Geliş Açıları.	107
Tablo 5. İstasyonların Aylık ve Yıllık Ortalama Sıcaklıkları.	113
Tablo 6. İstasyonların Enlem, Yükselti, Ortalama Sıcaklık, Amplitüd ve Karasallık Değerleri.	116
Tablo 7. İstasyonların Ortalama En Yüksek Sıcaklıkları.....	118
Tablo 8. İstasyonların Ortalama En Düşük Sıcaklıkları.....	119
Tablo 9. Mutlak Maksimum Sıcaklıklar.	120
Tablo 10. Mutlak Minimum Sıcaklıklar.....	122
Tablo 11. İstasyonların Ortalama Donlu Gün Sayıları.....	129
Tablo 12. Don Olaylı Günlerin Mevsimlere Oranı.	130
Tablo 13. İstasyonların Yıllık Sıcaklık Değerleri.	135
Tablo 14. İstasyonların Ocak Ayı Sıcaklık Değerleri.	136
Tablo 15. İstasyonların Temmuz Ayı Sıcaklık Değerleri.	137
Tablo 16. İstasyonların Aylık Ortalama Bağıl Nem Oranları (%).	140
Tablo 17. İstasyonların Mevsimlere Göre Bağıl Nem Ortalamaları (%).	141
Tablo 18. İstasyonların Aylık ve Yıllık Ortalama Bulutlu Gün Sayıları.	146
Tablo 19. İstasyonların Bulutlu Gün Sayılarının Mevsimlere Dağılışı.....	147

Tablo 20. İstasyonların Ortalama Kapalı Günler Sayısı.	148
Tablo 21. İstasyonların Kapalı Gün Sayılarının Mevsimlere Dağılışı.	149
Tablo 22. İstasyonların Ortalama Açık Günler Sayısı.	150
Tablo 23. İstasyonların Ortalama Açık Günler Sayısının Mevsimlere Dağılışı.	151
Tablo 24. İstasyonların Aylık Yağış Miktarı (mm) ve Oranları (%).	158
Tablo 25. Yağışın Mevsimlere Dağılışı ve %' lik Değeri.	160
Tablo 26. İstasyonların Ortalama Yağışlı Gün Sayıları.	163
Tablo 27. İstasyonların Aylık ve Yıllık Ortalama Basınç Değerleri (hPa).	165
Tablo 28. İstasyonların Erinç Formülüne Göre Aylık ve Yıllık İndis Değerleri. ...	175
Tablo 29. İstasyonların Erinç Formülüne Göre Mevsimlik İndis Değerleri.	178
Tablo 30. Thornthwaite İklim Sınıflandırmasına Göre Zonguldak'ın Su Bilançosu.	180
Tablo 31. Zonguldak İstasyonunun Thornthwaite İklim Sınıflandırmasına Göre İklim Tipi.	181
Tablo 32. Thornthwaite İklim Sınıflandırmasına Göre Mengen'in Su Bilançosu. .	183
Tablo 33. Mengen İstasyonunun Thornthwaite İklim Sınıflandırmasına Göre İklim Tipi.	184
Tablo 34. Thornthwaite İklim Sınıflandırmasına Göre Devrek'in Su Bilançosu. ..	185
Tablo 35. Devrek İstasyonunun Thornthwaite İklim Sınıflandırmasına Göre İklim Tipi.	187
Tablo 36. Thornthwaite İklim Sınıflandırmasına Göre Ereğli'nin Su Bilançosu. ..	188
Tablo 37. Ereğli İstasyonunun Thornthwaite İklim Sınıflandırmasına Göre İklim Tipi.	189

Tablo 38. Thornthwaite İklim Sınıflandırmasına Göre Eskipazar'ın Su Bilançosu.	190
Tablo 39. Eskipazar İstasyonunun Thornthwaite İklim Sınıflandırmasına Göre İklim Tipi.....	192
Tablo 40. Thornthwaite İklim Sınıflandırmasına Göre Gökçebey'in Su Bilançosu.	193
Tablo 41. Gökçebey İstasyonunun Thornthwaite İklim Sınıflandırmasına Göre İklim Tipi.....	194
Tablo 42. Thornthwaite İklim Sınıflandırmasına Göre Gerede'nin Su Bilançosu..	195
Tablo 43. Gerede İstasyonunun Thornthwaite İklim Sınıflandırmasına Göre İklim Tipi.....	196
Tablo 44. Thornthwaite İklim Sınıflandırmasına Göre Yenice'nin Su Bilançosu..	197
Tablo 45. Yenice İstasyonunun Thornthwaite İklim Sınıflandırmasına Göre İklim Tipi.	199
Tablo 46. Thornthwaite İklim Sınıflandırmasına Göre Yeniçağa' nın Su Bilançosu.	200
Tablo 47. Yeniçağa İstasyonunun Thornthwaite İklim Sınıflandırmasına Göre İklim Tipi.....	201
Tablo 48. Thornthwaite İklim Sınıflandırmasına Göre Bolu' nun Su Bilançosu. ..	202
Tablo 49. Bolu İstasyonunun Thornthwaite İklim Sınıflandırmasına Göre İklim Tipi.	203
Tablo 50. Emberger İklim Sınıflandırmasına Göre İstasyonların İklim Sınıfı.	205
Tablo 51. Uluharman Tepesi-Sivri Tepe Arasında Görülen Bitki Türleri.	281
Tablo 52. Yağma Tepesi - Gelintaşı Tepesi Arasında Görülen Bitki Türleri.	285
Tablo 53. Büyükdin Tepesi – Ağalar Tepesi Arasında Görülen Bitki Türleri.	289
Tablo 54. Tınazkaya Tepesi- Alaçam Tepesi Arasında Görülen Bitki Türleri.	293

Tablo 55. Tümenşe Tepe - Bakırlı Tepe Arasında Görülen Bitki Türleri.....	297
Tablo 56. Bolu Çayı – Geyikgözü Tepesi Arasında Görülen Bitki Türleri.....	301
Tablo 57. Araştırma Sahasında Görülen Ağaçların Ortam Şartları ve Optimum Yetiştirme Şartları.	302

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Türkiye'nin ana tektonik hatları ve Torosların coğrafik bölümlemesi (Ketin, 1966 ve Özgül, 1984'den modifiye edilmiştir.) 1. Pontidler, 2. Anatolidler, 3. Toridler, 4. Kenar Kıvrımları, 5. Doğrultu atımlı faylar, 6. Bindirme, 7. Tektonik hatların sınırı, DAF: Doğu Anadolu Fayı, KAF: Kuzey Anadolu Fayı, KF: Kırk kavak Fayı, EF: Ecemiş Fayı.....	41
Şekil 2. Batı Karadeniz Bölümünün Tektonik Unsurları (Kaynak: MTA).	44
Şekil 3. Araştırma Sahasına Ait KB-GD Doğrultulu Jeolojik Kesit.	58
Şekil 4. Araştırma Sahasının Yükseltiye Göre Alan (km ²) Göstergesi.	71
Şekil 5. Araştırma Sahasının Bakı Alanını Gösteren Şekil.	76
Şekil 6. Araştırma Sahasındaki Eğim Gruplarının Kapladığı Alan.	81
Şekil 7. İstasyonlardaki Ortalama Sıcaklığın Uzun Yıllar İçinde Değişimi.	110
Şekil 8. İstasyonlara Ait Günlük Sıcaklıklar.	125
Şekil 9. Don Olaylı Günlerin Mevsimlere Oranı.....	131
Şekil 10. İstasyonların Yıllık Don Günleri Sayısının Uzun Yıllar İçindeki Değişimi.	134
Şekil 11. İstasyonların Sıcaklık Değerleri.	135
Şekil 12. İstasyonların Ocak Ayı Sıcaklık Değerleri.....	136
Şekil 13. İstasyonların Temmuz Ayı Sıcaklık Değerleri.....	138
Şekil 14. İstasyonların Yıllık Nem Oranının Uzun Yıllar İçerisindeki Değişimi.....	143
Şekil 15. İstasyonlardaki Yıllık Yağış Miktarının Uzun Yıllar Arasındaki Değişimi.	156
Şekil 16. Yağışın Mevsimlere Dağılım Oranı.....	161

Şekil 17. Rubinstein Formülüne Göre Hâkim Rüzgâr Yönü ve Frekansları.	168
Şekil 18. İstasyonlarda Rüzgârın Yıllık Esme Sıklığı.	171
Şekil 19. Mevsimlere Göre Rüzgârın Esme Sıklığı.....	172
Şekil 20. Zonguldak Meteoroloji İstasyonu Verilerine Göre Thornthwaite Su Bilançosu Grafiği.....	181
Şekil 21. Mengen Meteoroloji İstasyonu Verilerine Göre Thornthwaite Su Bilançosu Grafiği.....	184
Şekil 22.Devrek Meteoroloji İstasyonu Verilerine Göre Thornthwaite Su Bilançosu Grafiği.....	186
Şekil 23. Ereğli Meteoroloji İstasyonu Verilerine Göre Thornthwaite Su Bilançosu Grafiği.....	189
Şekil 24. Eskipazar Meteoroloji İstasyonu Verilerine Göre Thornthwaite Su Bilançosu.	191
Şekil 25. Gökçebey Meteoroloji İstasyonu Verilerine Göre Thornthwaite Su Bilançosu Grafiği.....	194
Şekil 26. Gerede Meteoroloji İstasyonu Verilerine Göre Thornthwaite Su Bilançosu Grafiği.....	196
Şekil 27. Yenice Meteoroloji İstasyonu Verilerine Göre Thornthwaite Su Bilançosu Grafiği.....	198
Şekil 28. Yeniçağa Meteoroloji İstasyonu Verilerine Göre Thornthwaite Su Bilançosu Grafiği.....	201
Şekil 29. Bolu Meteoroloji İstasyonu Verilerine Göre Thornthwaite Su Bilançosu Grafiği.....	203
Şekil 30. Uluharman Tepesi-Sivri Tepe Arası Bitki Örtüsü - Litolojik Yapı ve Toprak Kesiti.....	280

Şekil 31. Yağma Tepesi - Gelintaşı Tepesi Arası Bitki Örtüsü - Litolojik Yapı ve Toprak Kesiti.	284
Şekil 32. Büyükdin Tepesi – Ağalar Tepesi Arası Bitki Örtüsü - Litolojik Yapı ve Toprak Kesiti.	288
Şekil 33. Tınazkaya Tepesi- Alaçam Tepesi Arası Bitki Örtüsü - Litolojik Yapı ve Toprak Kesiti.	292
Şekil 34. Tümenşe Tepe-Bakırlı Tepe Arası Bitki Örtüsü - Litolojik Yapı ve Toprak Kesiti.	296
Şekil 35. Bolu Çayı – Geyikgölü Tepesi Arası Bitki Örtüsü - Litolojik Yapı ve Toprak Kesiti.	300

HARİTALAR LİSTESİ

Harita 1. Araştırma Sahasının K-G ve D-B Uzunluklarını Gösteren Harita.	19
Harita 2. Çalışma Alanının Lokasyon Haritası.....	20
Harita 3. Araştırma Alanının Jeoloji Haritası.....	43
Harita4. Araştırma Sahasındaki Prekambriyen Yaşlı Birimlerin Dağılışı.Fotoğraf 1. Dorukhan'ın Kuzeyinde, Magmatik Kayaçların Teşkil Ettiği Prekambriyen Arazi. 45	45
Harita 5. Araştırma Sahasındaki Paleozoik Yaşlı Birimlerin Dağılışı.	49
Harita 6. Araştırma Sahasında Mezozoik Yaşlı Birimlerin Dağılışı.	52
Harita 7. Araştırma Sahasında Görülen Senozoik Yaşlı Birimlerin Dağılışı.	56
Harita 8. Bartın-Çaycuma ve Maksut Havzalarının Tersiyerdeki Olası Durumlarını Gösteren Harita (Akyol, 1974).	57
Harita 9. Araştırma Sahasının Morfografya Haritası.	66
Harita 10. Araştırma Sahasının Yükselti Basamaklarını (m.) Gösteren Harita.....	70
Harita 11. Araştırma Sahasının Hidrografya Haritası.	73
Harita 12 . Araştırma Sahasının Bakı Yönü Gösteren Harita.....	77
Harita 13. Araştırma Sahasının Eğim Haritası.	82
Harita 14. Araştırma Sahasının Litoloji Haritası.....	90
Harita 15. Araştırma Sahasının Toprak Haritası.	100
Harita 16. Araştırma Sahasının Yıllık Ortalama Sıcaklık Haritası.....	111
Harita 17. Araştırma Sahasının Temmuz Ayı Ortalama Sıcaklık Haritası.....	112
Harita 18. Araştırma Sahasının Ocak Ayı Ortalama Sıcaklık Haritası.	114

Harita 19. Araştırma Sahasının Yıllık Ortalama Yağış Haritası.	152
Harita 20. Araştırma Sahasında Görülen Nemli-Ilıman Geniş Yapraklılar Ormanının Dağılışı.	210
Harita 21. Araştırma Sahasındaki Saf Kayın Ormanlarının Dağılışı.	221
Harita 22. Araştırma Sahasında Meşenin Dağılışı GÖsteren Harita.	229
Harita 23. Araştırma Sahasında Kestanenin (<i>Castanea sativa</i>) Yayılışı.	238
Harita 24. Araştırma Sahasında Görülen Nemli-Yarı Nemli Soğuk İğne Yapraklılar Ormanı.	244
Harita 25. Araştırma Sahasında Görülen Karaçamın Dağılışı.	247
Harita 26. Araştırma Sahasında Görülen Gökmar Ormanlarının Dağılışı.	250
Harita 27. Araştırma Sahasında Sarıçamın Dağılışı.	253
Harita 28. Araştırma Sahasında Nemli-Ilıman Geniş Yapraklılar Ormanı ile Nemli-Yarı Nemli Soğuk İğne Yapraklılar Ormanı Dağılışı.	255
Harita 29. Araştırma Sahasında Görülen Kızılcamın Yayılışı.	258
Harita 30. Araştırma Sahasında Görülen Ormanların Dağılışı.	259
Harita 31. Araştırma Sahasının Bitki Örtüsü Dağılışı.	276
Harita 32. Araştırma Sahasının Vejetasyonu ve Kesit Hatları.	278
Harita 33. Araştırma Sahasındaki 1985 Yılı'nın Orman Yoğunluğu.	307
Harita 34. Araştırma Sahasındaki 1995 Yılı'nın Orman Yoğunluğu.	308
Harita 35. Araştırma Sahasındaki 2005 Yılı'nın Orman Yoğunluğu.	308
Harita 36. Araştırma Sahasındaki 2015 Yılı'nın Orman Yoğunluğu.	309
Harita 37. Araştırma Sahasındaki 2020 Yılı'nın Orman Yoğunluğu.	309

FOTOĞRAFLAR LİSTESİ

- Fotoğraf 1.** Dorukhan'ın Kuzeyinde, Magmatik Kayaçların Teşkil Ettiği Prekambriyen Arazi. 45
- Fotoğraf 2.** Dorukhan'ın Kuzeyinde, Orman Örtüsü Altındaki Prekambriyen Arazi.46
- Fotoğraf 3.** Çalışma Sahasının Batısında Yer Alan Yeşilöz Civarındaki Alt Ordovisiyen Arazisi. 47
- Fotoğraf 4.** Dorukhan Tünelinin Güneyinde Kireçtaşı ve Kumtaşının Oluşturduğu Silüriyen-Alt Devoniyen Dönemine Ait Arazi ve Üzerinde Görülen Karaçam Ormanları. 48
- Fotoğraf 5.** Gökçesu Kuzeyinde Yer Alan Permiyen-Trias Dönemine Ait Arazi. ... 50
- Fotoğraf 6.** Gökçebey'in Güneyinde Yer Alan Üst Kratese Dönemine Ait Arazi. ... 51
- Fotoğraf 7.** Gökçebey' in Güneyinde Yer Alan Üst Kratese - Alt Eosen Dönemine Ait Fliş Tabakaları. 52
- Fotoğraf 8.** Gökçebey'in Güneyinde Yer Alan Alt-Orta Eosen Dönemine Ait Fliş Serisi. 53
- Fotoğraf 9.**Dorukhan Tünelinin Güneyinde Pliyosen – Pleistosen Dönemine Ait Arazi. 55
- Fotoğraf 10.** Mengen' in Güneyinde Alüvyonlardan Oluşan, Pleistosen - Holosen Dönemine Ait Arazi ve Üzerinde Gelişen Karaçam Ormanları. 56
- Fotoğraf 11.** Holosen Döneminde Oluşan, Akçabey Civarındaki Yamaç Molozları.59
- Fotoğraf 12.** Meğri Dağının Güneye Bakan Yamaçları ve Üzerindeki Karaçam Ormanları. 60
- Fotoğraf 13.** Devrek Çevresindeki Tepelik Alan ve Eteklerinde Kurulan Gürbüzler Köyü..... 61

Fotoğraf 14. Devrek Civarındaki Tepelik Alan ve Üzerinde Gelişen Vejetasyon. ..	61
Fotoğraf 15. Devrek – Dorukhan Arasında, Güzelyurt Çevresindeki Tepelik Alan İle Platoluk Alanın Birleştiği Yer.	62
Fotoğraf 16. Meğri Dağının Güneyinde Yer Alan Plato.	63
Fotoğraf 17. Tarım Alanı Olarak Açılan Arazi.	63
Fotoğraf 18. Mengen - Eskipazar Arasındaki Platoluk Arazi.....	64
Fotoğraf 19. Bolu Çayının Akçabey Civarında Oluşturduğu Tabanlı Vadi ve Üzerinde Gelişen Su isteği Yüksek Bitki Türleri.	65
Fotoğraf 20. Filyos Çayının Gökçebey Civarında Oluşturduğu Tabanlı Vadi.....	65
Fotoğraf 21. Sofular Köyü Civarında, Kuzey Bakılı Yamaçlarda Görülen, Doğu Kayını (<i>Fagus orientalis</i>) ve Karaçam (<i>Pinus nigra</i>) Topluluklarından Oluşan Orman.	75
Fotoğraf 22. Ataköy Civarında, Güney Bakılı Yamaçlarda Görülen, Karaçam (<i>Pinus nigra</i>) ve Maki Toplulukları.	75
Fotoğraf 23. Başlarkadı Köyü Civarında Eğimin Fazla Olduğu Yamaç ve Kayalıkta Gelişen Maki Toplulukları.....	79
Fotoğraf 24. Başyellice Köyü Civarında, Az Eğimli Yamaçların Tahribiyle Oluşmuş Arazi.....	80
Fotoğraf 25. Kale Köyü Civarında, Eğimin Az Olduğu Tabanlı Vadi ve Eğimin Fazla Olduğu Dağ ve Tepelerin Yamaçları.	80
Fotoğraf 26. Dirgine Civarında, Eğimi Daha Az Olan Yamaçlara Kurulmuş Evler ve Ziraate Açılan Araziler.	81
Fotoğraf 27. Plütonit Kayaların Arasına Sokulmuş Aplit Filonları İle Birlikte Meydana Gelen Anakaya Üzerinde Gelişen Gür Orman Örtüsü.....	89

Fotoğraf 28. Kumtaşı ve Kireçtaşıdan Oluşan Ana Materyal Üzerinde Gelişen Karaçam ve Maki Elemanları.	91
Fotoğraf 29. Kalker Anakaya Üzerindeki Çatlaklarda Gelişen Maki Elemanları. ...	91
Fotoğraf 30. Gürbüzler Köyü Civarında, Karaçam ve Maki Elemanları Altında, Felsik Magma Ürünü, Granit Anakaya Üzerinde Oluşmuş, A-C Horizonlu Kahverengi Orman Toprağı.....	94
Fotoğraf 31. Keymene Tepesinde, Geniş Yapraklılar Ormanı Altında Oluşmuş, Kahverengi Orman Toprağı.....	95
Fotoğraf 32. Kayadibi Dolaylarında, Filyos Çayının Kollarından Olan Acısu Deresi Çevresindeki Alüvyal Topraklar.....	97
Fotoğraf 33. Bolu Çayı Çevresindeki Alüvyal Topraklar ve Üzerinde Gelişen Su Seven Vejetasyon.....	97
Fotoğraf 34. Filyos Çayı (Gökçebey-Yenice Arası) Çevresinde Oluşmuş Alüvyal Taraça.....	98
Fotoğraf 35. Akçabey Civarındaki Yamaçlarda Yer Alan Kolüvyal Depo.....	99
Fotoğraf 36. Dorukhan Çevresinde Görülen Kayın Ormanı.	211
Fotoğraf 37. Devrek Çevresinde Kayın, Gürgen, Meşe ve Ihlamur Ağaçlarından Oluşan Orman.	212
Fotoğraf 38. Gökçebey - Yenice Arasında Kayın, Gürgen, Ihlamur, Meşe, Akçaağaç, Çitlembik, Üvez ve Kızılcık Türlerinden Oluşan Orman.	212
Fotoğraf 39. Orman Altında Gelişen Ağızlık Çalışı ve Çınar Yapraklı Akçaağaç Gençliği.....	213
Fotoğraf 40. Orman Altında Görülen Papaz Külahı ve Muşmula.	213

Fotoğraf 41. Dorukhan Çevresinde Kayın ve Gökmar Altında Gelişen Kafkas İhlamuru ile Yenice – Gökçebey Arasında Kayın, Gürgen, Ova Akçaağacı ve Fındıktan Oluşan Orman.	214
Fotoğraf 42. Dorukhan Tünelinin Kuzeyinde Kayın, Gökmar, Karaçam ve Meşe Ağaçlarından Oluşan Orman.	214
Fotoğraf 43. Orman Altındaki Orman Gülü ve Böğürtlenler.	215
Fotoğraf 44. Orman Altı Katında Görülen Kabalaklar.	216
Fotoğraf 45. Eskipazar Civarında Karaçam Ormanları Altında Görülen Ağaç Mürver.	216
Fotoğraf 46. Yenice – Gökçebey Arasındaki Ormanlar Altında Görülen Orman Çileği ile Dorukhan Çevresindeki Ormanlar Altında Görülen Mantarlar.	217
Fotoğraf 47. Orman Altında Görülen Sırımbağı, Kaldirik, Böğürtlen, Orman Sarmaşığı (Zehirli) – Kartal Eğreltisi, Kara Mürver ve Isırgan Otu.	217
Fotoğraf 48. Kayın Ormanı Altında Görülen Ormangülü (Zehirli) ve Böğürtlenler.	218
Fotoğraf 49. Dorukhan Civarında Saf Kayın Ormanı Ve Altında Görülen Ormangülleri.	221
Fotoğraf 50. Kayın Ormanı Altında Görülen Karayemiş, Ormangülü Ve Böğürtlen.	222
Fotoğraf 51. Mengen - Eskipazar Arasındaki Dağlık Sahada (1100 m.) Karaçam Ormanı Altında Gelişen Eğrelti Otları.	247
Fotoğraf 52. Devrek-Dorukhan Arasındaki Safa Tepenin (391 m.) Güney Yamacında, Karaçamlar Altında Görülen Meşe, Psödomaki, Maki ve Eğrelti Otları.	248
Fotoğraf 53. Arkot Dağında (1300 m.) Karaçamlar Altında Görülen Ağaç Mürver.	248
Fotoğraf 54. Eskipazar Çevresindeki Killi Kireçtaşı Üzerinde Gelişen Gökmar Ormanı.	251

Fotoğraf 55. Devrek – Mengen Arasındaki Damyanı Tepesi (446 m.) Kuzey Yamaçlarında Görülen Gökmar Ormanı.....	251
Fotoğraf 56. Arkot Dağında (1750) Görülen Sarıçam Ormanı.....	254
Fotoğraf 57. Arkot Dağı (1450 m.) Kuzeyinde Sarıçam ve Gökmar Ağaçlarından Oluşan Orman.	254
Fotoğraf 58. Araştırma Sahasının Güneydoğusundaki Arkot Dağında (1500 m.), Sarıçamlar Altında Gelişen Bodur Ardıç.....	255
Fotoğraf 59. Devrek’ in Güneyinde Görülen Karaçamlar Altındaki Maki Elemanları.	260
Fotoğraf 60. Beldibi Mevkiinde Görülen Maki Elemanları.	261
Fotoğraf 61. Devrek Çevresinde Görülen Katran Ardıcı, Akçakesme ve Menengiç.261	
Fotoğraf 62. Dirgine Çevresinde Karaçamlar Arasında Gelişen Sandal, Menengiç, Funda, Katran Ardıcı.	262
Fotoğraf 63. Devrek-Mengen Arasındaki Meşeliğil Tepesinde Görülen Tüylü Laden ve Katran Ardıcı.....	262
Fotoğraf 64. Mengen - Eskipazar Arasında Görülen Katran Ardıcı ve Bodur Ardıç.263	
Fotoğraf 65. Akçabey Çevresinde Güney Bakılı Yamaçta, Karaçamlar Altında Yetişen Meşe, Psödomaki Elemanları ve Eğrelti Otları.	264
Fotoğraf 66. Gökçebey-Yenice Arasındaki Nemli-Ilıman Geniş Yapraklılar Ormanında Görülen Ormangülü.	264
Fotoğraf 67. Kayadibi Çevresindeki Boynuz Tepesinin Güney Yamacında Görülen Tavşanmemesi ve Muşmula.....	265
Fotoğraf 68. Dorukhan’ın Kuzeyindeki Güney Bakılı Yamaçlarda Karaçam ve Meşe Ormanları Altında Görülen Andızotu.	267

- Fotoğraf 69.** Dorukhan'ın Kuzeyindeki Kuzey Bakılı Yamaçlarda Görülen Karpatlar Çan Çiçeği – Sarı Kantarion – Misk Amberotu..... 267
- Fotoğraf 70.** Arkot Dağında (1750 m.) Sarıçamlar Altında Görülen Çayır Melikesi (Beyaz) - Engerekotu (Mavi) - Sarı Taş Yoncası. 268
- Fotoğraf 71.** Dorukhan Kuzeyinde Kayın Ormanları Altında Görülen Yakıotu. ... 268
- Fotoğraf 72.** Mengen-Eskipazar Arasında Görülen Burunca Sığırkuyruğu – Büyük Isırgan – Katı Sütleğen (Zehirli). 269
- Fotoğraf 73.** Dirgine – Mengen Arasında Geniş ve İğne Yapraklı Ağaçlar Altında Görülen (Pembe Çiçekli) Fare kulağı (Zehirli)..... 269
- Fotoğraf 74.** Mengen – Eskipazar Arasında Karaçam ve Sarıçamlar Altında Görülen Beşparmakotu – Çuha Çiçeği (Zehirli) – Dügün Çiçeği..... 270
- Fotoğraf 75.** Nemli-İlman Geniş Yapraklılar Ormanlarının Altında Görülen Cüce Mürver – Çöplemecik (Zehirli) – Melisa..... 270
- Fotoğraf 76.** Dirgine – Mengen Arasındaki Geniş ve İğne Yapraklı Ağaçlar Altında Görülen Taçlı Fiğ..... 271
- Fotoğraf 77.** Mengen – Eskipazar Arasındaki Karaçamlar Altında Görülen Deliemzik – Gıvışgan Otu – Koca Süt Otu. 271
- Fotoğraf 78.** Devrek – Dorukhan Arasındaki Geniş Yapraklı Ağaçlar Altında Görülen Râna Nakıl Çiçeği– Körigen – Mahmuz Çiçeği. 272
- Fotoğraf 79.** Arkot Dağında (1700 m.) Gök nar Ormanı Altında Görülen Kabalak ve Eğrelti Otları. 272
- Fotoğraf 80.** Kayın Ormanları Altında Görülen Kaldirik Otu. 273
- Fotoğraf 81.** Devrek Çevresinde Görülen Sahlep – Engerekotu - Dağ Karanfil... 273
- Fotoğraf 82.** Devrek - Dorukhan Arasındaki Geniş Yapraklı Ağaçlar Altında Görülen Gelin Çarşafı – Acı colluk - Orman İplikçiği. 274

- Fotoğraf 83.** Yenice – Gökçebey Arasındaki Geniş Yapraklı Ağaçlar Altında Görülen Çayırgülü – Vişne Kangalı – Boyacı Katırtırnağı. 274
- Fotoğraf 84.** Kayın - Gürgen Ormanları Altında Görülen Kamanıça..... 275
- Fotoğraf 85.** Yenice – Gökçebey Arasında Nemli - Ilıman Geniş Yapraklı Ağaç Türleri Altında Görülen Katran Yoncası. 275

GÖRSELLER LİSTESİ

- Görsel 1.** Arazinin Yarıılma Derecesini Gösteren Google Earth Görüntüsü. 86
- Görsel 2.** Karadeniz’ den Gelen Nemli Hava, Vadiler ile İç Kesimlere Kadar Sokulabilmektedir..... 86

EKLER



T.C.
ORMAN GENEL MÜDÜRLÜĞÜ



Sayı : 36178555-604.01.01-E.1306294
Konu : Başvurular ve Proje Önerileri (Kamile
ZEREN)

14.06.2018

KARABÜK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
Kastamonu Yolu Demir Çelik Kampüsü, 78050 Kılavuzlar Köyü/Karabük Merkez/Karabük

Karabük Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Anabilim Dalı öğrencisi Kamile ZEREN'in yürütücülüğünü yapacağı "Devrek-Dorukhan-Mengen Arasının Vejetasyon Coğrafyası ve Ekolojisi" adlı bilisel araştırma (tez çalışması) projesinin arazi çalışmaları proje süresi boyunca Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü sınırları içerisinde yapılacaktır.

Adı geçen proje kapsamında, ilgili Orman Bölge Müdürlüğünün bilgisi ve denetimi dâhilinde çalışılması ve proje sonuç raporunun bir (1) nüshasının Orman Genel Müdürlüğüne gönderilmesi koşuluyla, söz konusu proje çalışmalarının yapılması Genel Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Bilgilerinizi ve gereğini arz/rica ederim.

✍

Ahmet KARAKAŞ
Genel Müdür a.
Daire Başkanı V.

Ek : 13.06.2018 tarih ve 32469041-302.14.06-E.1849 sayılı yazı ve eki (2 sayfa)

Dağıtım:

Gereği:

Karabük Üniversitesi Rektörlüğüne(Ek
konulmadı)
Kastamonu Yolu Demir Çelik Kampüsü, 78050
Kılavuzlar Köyü/Karabük Merkez/Karabük
ZONGULDAK ORMAN BÖLGE
MÜDÜRLÜĞÜNE

18.6.2018
Orman Bölge Müdürlüğü
Kamile ZEREN
KARABÜK ÜNİVERSİTESİ
REKTÖRLÜĞÜNE

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

Kağıttest
KURUMSAL İMZA

Evrak Doğrulama Kodu : RPYWKY/WFWKNETWGWHR Evrak Takip Adresi: <https://www.nispet.gov.tr/ogn-efbys>
Dışişleri, Eğitim ve Araştırma Dalı, Bşk.-Araştırma Planlama ve
Projelendirme Şh. Md-Beştepe Mah. Söğütözü Cad. No:8/1 06560
Y.mahalle/ANK
Telefon No:+90312 248 1703 Belgegeçer No:+90312 248 1712
e-posta: internet adresi: Bilgi için: Necati ÇOK
Orman Yüksek Mühendisi

ÖZGEÇMİŞ

Kamile ZEREN, 1991 tarihinde Denizli'nin Acıpayam ilçesinde dünyaya geldi. İlk ve orta öğrenimini Dodurgalar Şehit Şeref Tay İlkokulu ve Ortaokulu'nda bitirdi. Lise eğitimini 2009 yılında Acıpayam Kız Meslek Lisesi'nde tamamladı. 2012 yılında Karabük Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü'ne kayıt oldu. 2016 yılında bu bölümden mezun olarak 2017 yılında Karabük Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başladı.