

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

GEDİZ HAVZASINDA İKLİM İSTEKLERİNE GÖRE FARKLI ÜZÜM ÇEŞİTLERİNİN YETİŞTİRİLEBİLECEĞİ ALANLARIN BELİRLENMESİ

Belgin ALSANCAK

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı

Danışman : Prof. Dr. Y.Ersoy YILDIRIM

Bu araştırma da farklı üzüm çeşitlerinin iklim istekleri göz önüne alınarak Gediz havzasında yetiştirilebilecekleri uygun alanların belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla araştırmamızda Gediz havzası ve çevresinde yer alan Manisa, İzmir, Akhisar, Demirci, Simav, Gediz, Uşak, Salihli ve Ödemiş meteoroloji istasyonlarında ölçülen uzun dönem iklim verileri değerlendirilerek, ArcGIS Coğrafi Bilgi Sistemleri yazılımı ile havzaya ait iklim değişkenleri haritalanmıştır. Bölgenin topoğrafik olarak tanımlanmasında ASTER uydu görüntüsünden elde edilen havzaya ilişkin sayısal arazi modeli kullanılmıştır. Bölgede, ekonomik değeri yüksek olan ve istikrarlı verimlilik gösteren Yalova incisi, Cardinal, Beyrut Hurması, Italia, Royal ve Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşitlerinin iklim yönünden Gediz havzasında yetiştirilebileceği alanlar belirlenmiştir.

2005 , 73 sayfa

Anahtar Kelimeler : Üzüm çeşidi, İklim, Coğrafi Bilgi Sistemleri, Gediz havzası.

ABSTRACT

Master Thesis

DETERMINATION OF SUITABLE REGIONS IN GEDIZ WATERSHED FOR THE PLANTATION OF DISTINCT WINEYARD VARIETIES IN TERMS OF CLIMATE CONDITIONS

Belgin ALSANCAK

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Farm Structures and Irrigation

Supervisor : Prof. Dr. Y. Ersoy YILDIRIM

In this research it is aimed that to determine suitable areas for the cultivation of different grape varieties in Gediz watershed, with regard to climate requirements. For this purpose, long-term climatic data collected by meteorological stations including Manisa, İzmir, Akhisar, Demirci, Simav, Gediz, Uşak, Salihli and Ödemiş were evaluated and the climate variables of Gediz water shed were mapped by using ArcGIS Geographic Information System Software. For the topographical definition of the area, Digital Terrain Model relating to Gediz water shed, obtained from ASTER satellite image, was used. The areas in Gediz water shed where the grape varieties, namely Yalova İncisi, Cardinal, Beyrut Hurması, Italia, Royal and Sultani Çekirdeksiz which have high economic value and show stable productivity in the region, can be cultivated in terms of climate were determined.

2005 , 73 pages

Key Words: Grape varieties, climate, GIS, Gediz water shed

TEŞEKKÜR

Bana böyle önemli bir konuda çalışma olanağı sağlayan ve çalışmamın her aşamasında beni tecrübeleriyle yönlendiren, yol gösteren, ilgilenen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Y.Ersoy YILDIRIM'a en içten teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca Türkiye'de ve Bulgaristan'da yıllardır başarılı bağcılık araştırmaları yapmış, çoğu önemli çalışmalara öncü olmuş Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsünde emekliliğine son birkaç gün kala görüşme olanağı bulduğum ve deneyimlerini benimle paylaşıp bana yardımcı olan, çalışmama ışık tutan çok değerli Ziraat Yüksek Mühendisi Sayın Hüseyin IŞIK'a, tez savunma jürimde bulunarak bağcılık konusunda çok değerli katkıları bulunan Sayın Hocam Prof. Dr. Hasan ÇELİK 'e, araştırmamda bu konuda yapılan çalışmalarla ilgili kaynak temin etmeme yardımcı olan Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsünden Sayın Dr. Adem YAĞCI'ya, araştırmamın pek çok safhasında deneyim ve tecrübelerini benimle paylaşan, sabırla bana sonuna kadar yardımcı olan çok değerli çalışma arkadaşlarım Sayın Dr. Hakan YILDIZ ve Sayın K. Aytaç ÖZAYDIN'a, çalışmam boyunca ilgilerini, desteklerini eksik etmeyen çalışma arkadaşlarıma ve sonsuz sevgi ve desteğini gördüğüm her zaman yanımda olan çok değerli aileme en içten teşekkürlerimi sunarım.

Belgin ALSANCAK

Ankara, Ekim 2005

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
SİMGELER DİZİNİ	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ	1
2. KURAMSAL TEMELLER	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM	11
3.1 Materyal.....	11
3.1.1 Araştırma yeri ve özellikleri.....	11
3.1.2 İklim verileri.....	12
3.1.3 Havzanın Sayısal Arazi Modeli.....	12
3.1.4 Yazılım.....	12
3.1.5 Türkiye veri tabanı.....	13
3.1.6 Seçilen üzüm çeşitleri.....	13
3.2 Yöntem.....	15
3.2.1 İklim verilerinin hazırlanması.....	15
3.2.2 Etkili sıcaklık toplamının hesaplanması.....	16
3.2.3 Sayısal arazi modelinin oluşturulması.....	17
3.2.4 Hidrotermik indis.....	17
3.2.5 Yükseklik ve Etkili Sıcaklık Toplamı arasındaki ilişki.....	18
3.2.6 Referans Evapotranspirasyon.....	18
3.2.7 Su Bütçesi.....	19
3.2.8 Soğuklanma isteği.....	19
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	20
4.1 Havzanın Sayısal Arazi Modeli.....	20
4.2 Havza Eğimi.....	20
4.3 Havzadaki Bakı Durumu.....	20
4.4 Gediz Havzasında İklim Elemanlarının Değişimi.....	24
4.5 Gediz Havzasında Üzüm Yetiştiriciliği İçin Etkili Sıcaklık Toplamı ve Vejetasyon Süresi Değerleri.....	42
4.6 Gediz Havzasında Farklı Üzüm Çeşitleri İçin Etkili Sıcaklık Toplamı ve Vejetasyon Süresi Değerlerinin Alansal Dağılımı.....	47
4.7 Hidrotermik İndis.....	54
4.8 Soğuklanma İsteği.....	56
4.9 Su Bütçesi.....	57
5. SONUÇ	68
KAYNAKLAR	69
ÖZGEÇMİŞ	72

SİMGELER DİZİNİ

ArcGIS	Coğrafi Bilgi Sistemleri yazılımı
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemleri
CI	Serinlik gece indeksi
CV	Varyasyon katsayısı
DI	Kuruluk indeksi
DİE	Devlet İstatistik Entitüsü
EST	Etkili sıcaklık toplamı
ETo	Referens Evapotraspirasyon
g-d	Gün-derece
GMCCS	Çok Kriterli İklimsel sınıflama sistemi
HI	Heliotermal İndeks
IFP	Landscape closing-up index
R	Yağış
RH	Nispi nem
Rs	Güneşlenme şiddeti
SAM	Sayısal Arazi Modeli
SB	Su Bütçesi
T	Sıcaklık
Te	Eşik sıcaklığı
TMAX	Maksimum ortalama sıcaklık
TMIN	Minimum ortalama sıcaklık
TORT	Ortalama sıcaklık
U	Rüzgar hızı

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1 Çalışma alanının haritadaki yeri.....	11
Şekil 3.2 EST ile Yükseklik ilişkisi.....	18
Şekil 4.1 Havzanın yükseklik dağılımı.....	21
Şekil 4.2 Havzanın eğim durumu.....	22
Şekil 4.3 Havzanın bakı haritası.....	23
Şekil 4.4 Gediz havzasındaki istasyonların maksimum sıcaklık değerleri grafiği.....	26
Şekil 4.5 Gediz havzasında yıllık maksimum sıcaklığın alansal dağılımı.....	27
Şekil 4.6 Gediz havzasındaki istasyonların minimum sıcaklık değerleri grafiği.....	28
Şekil 4.7 Gediz havzasındaki yıllık minimum sıcaklığın alansal dağılımı.....	29
Şekil 4.8 Gediz havzasındaki istasyonların ortalama sıcaklık değerleri grafiği.....	30
Şekil 4.9 Gediz havzasında yıllık ortalama sıcaklığın alansal dağılımı.....	31
Şekil 4.10 Gediz havzasındaki istasyonların yağış değerleri grafiği.....	32
Şekil 4.11 Gediz havzasında yıllık toplam yağışın alansal dağılımı.....	33
Şekil 4.12 Gediz havzasındaki istasyonların güneşlenme şiddeti değerleri grafiği.....	34
Şekil 4.13 Gediz havzasında yıllık ortalama güneşlenme şiddetinin alansal dağılımı.....	35
Şekil 4.14 Gediz havzasındaki istasyonların rüzgar hızı değerleri grafiği.....	36
Şekil 4.15 Gediz havzasında yıllık ortalama rüzgar hızının alansal dağılımı.....	37
Şekil 4.16 Gediz havzasındaki istasyonların buharlaşma değerleri grafiği.....	38
Şekil 4.17 Gediz havzasında yıllık toplam buharlaşma miktarının alansal dağılımı.....	39
Şekil 4.18 Gediz havzasındaki istasyonların nispi nem değerleri grafiği.....	40
Şekil 4.19 Gediz havzasında yıllık ortalama nispi nemin alansal dağılımı.....	41
Şekil 4.20 Etkili Sıcaklık Toplamı değerlerinin alansal dağılımı (gün-derece).....	43
Şekil 4.21 Vejetasyon süresi (gün).....	44
Şekil 4.22 Vejetasyon süresinin başlangıç günü.....	45
Şekil 4.23 Vejetasyon süresinin bitiş günü.....	46
Şekil 4.24 Yalova incisi üzüm çeşidinin EST (1360 °C) isteğine göre yetiştirilebileceği uygun alanlar.....	48
Şekil 4.25 Yalova incisi üzüm çeşidinin vejetasyon süresine (117 gün) göre yetiştirilebileceği uygun alanlar.....	48
Şekil 4.26 Cardinal üzüm çeşidinin EST (1440 °C) isteğine göre yetiştirilebileceği uygun alanlar.....	49
Şekil 4.27 Cardinal üzüm çeşidinin vejetasyon süresine (125 gün) göre yetiştirilebileceği uygun alanlar.....	49
Şekil 4.28 Royal üzüm çeşidinin EST (1820 °C) isteğine göre yetiştirilebileceği uygun alanlar.....	50
Şekil 4.29 Royal üzüm çeşidinin vejetasyon süresine (143 gün) göre yetiştirilebileceği uygun alanlar.....	50
Şekil 4.30 Beyrut Hurması üzüm çeşidinin EST (2160 °C) isteğine göre yetiştirilebileceği uygun alanlar.....	51
Şekil 4.31 Beyrut Hurması üzüm çeşidinin vejetasyon süresine (163 gün) göre yetiştirilebileceği uygun alanlar.....	51
Şekil 4.32 Italia üzüm çeşidinin EST (2175 °C) isteğine göre yetiştirilebileceği uygun alanlar.....	52

Şekil 4.33 Italia üzüm çeşidinin vejetasyon süresine (168 gün) göre yetiştirilebileceği uygun alanlar.....	52
Şekil 4.34 Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinin (1380 °C) isteğine göre yetiştirilebileceği uygun alanlar.....	53
Şekil 4.35 Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinin vejetasyon süresine (314 gün) göre yetiştirilebileceği uygun alanlar.....	53
Şekil 4.36 Su bütçesinin negatif olduğu sürenin (kurak süre) dağılımı.....	57
Şekil 4.37 Demirci istasyonu su bütçesi	58
Şekil 4.38 Gediz istasyonu su bütçesi	59
Şekil 4.39 İzmir istasyonu su bütçesi	60
Şekil 4.40 Manisa istasyonu su bütçesi	61
Şekil 4.41 Ödemiş istasyonu su bütçesi	62
Şekil 4.42 Salihli istasyonu su bütçesi	63
Şekil 4.43 Simav istasyonu su bütçesi.....	64
Şekil 4.44 Akhisar istasyonu su bütçesi	65
Şekil 4.45 Uşak istasyonu su bütçesi	66
Şekil 4.46 Bütün istasyonların su ihtiyacı yönünden karşılaştırılması.....	67

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1 Üzüm çeşitlerinin Etkili Sıcaklık Toplamı istekleri ve vejetasyon süreleri...	15
Çizelge 4.1 Gediz havzasındaki istasyonların maksimum sıcaklık değerleri.....	26
Çizelge 4.2 Gediz havzasındaki istasyonların minimum sıcaklık değerleri.....	28
Çizelge 4.3 Gediz havzasındaki istasyonların ortalama sıcaklık değerleri.....	30
Çizelge 4.4 Gediz Havzasındaki istasyonların yağış değerleri.....	32
Çizelge 4.5 Gediz havzasındaki istasyonların güneşlenme şiddeti değerleri	34
Çizelge 4.6 Gediz havzasındaki istasyonların rüzgar hızı değerleri.....	36
Çizelge 4.7 Gediz havzasındaki istasyonların buharlaşma değerleri	38
Çizelge 4.8 Gediz havzasındaki istasyonların nispi nem değerleri	40
Çizelge 4.9. Hidrotermik indis hesabı (Mayıs, Haziran, Temmuz ayları için).....	55
Çizelge 4.10 Soğuklanma isteği.....	56
Çizelge 4.11 Su Bütçesi.....	57
Çizelge 4.12 Demirci istasyonu su bütçesi.....	58
Çizelge 4.13 Gediz istasyonu su bütçesi.....	59
Çizelge 4.14 İzmir istasyonu su bütçesi.....	60
Çizelge 4.15 Manisa istasyonu su bütçesi.....	61
Çizelge 4.16 Ödemiş istasyonu su bütçesi.....	62
Çizelge 4.17 Salihli istasyonu su bütçesi.....	63
Çizelge 4.18 Simav istasyonu su bütçesi.....	64
Çizelge 4.19 Akhisar istasyonu su bütçesi.....	65
Çizelge 4.20 Uşak istasyonu su bütçesi.....	66
Çizelge 4.21 Bütün istasyonların su ihtiyacı yönünden karşılaştırması.....	67

1. GİRİŞ

Bağcılık, dünyanın en uygun iklim kuşağında yer alan ülkemiz için vazgeçilmez tarım kollarından biridir. Bu nedenle asma yetiştiriciliği yüzyıllardan beri yapılmaktadır. Bağcılık bir bütün olarak ülkemiz ekonomisinde önemli bir yer tutmaktadır. FAO'nun 2003 yılı verilerine göre Türkiye bağ alanı (560 000 ha) yönünden İspanya, İtalya ve Fransa'nın ardından 4., üzüm üretimi (3 650 000 ton) yönünden ise İtalya, İspanya, Fransa, ABD ve Çin'in ardından 6. sırayı almaktadır. DİE'nin 2003 yılı verilerine göre tarım alanlarının %2.14'ü bağlarla kaplıdır. Elde edilen ürün ise toplam meyve üretiminin %30'u dolayındadır Yaklaşık 400 000 ton kuru üzüm üretimi (%63'ü çekirdeksiz, %37'si çekirdekli) ile dünyada ilk sırada yer alan ülkemiz, çekirdeksiz kuru üzüm üretiminde ABD'den sonra ikinci, dışsatımda ise ilk sırada yer almaktadır (Çelik vd. 2005).

2003 yılı verilerine göre ülkemizde, 3.650.000 ton yaş üzümünden % 42' si kurutmalık, % 35' i sofralık, % 5' i şaraplık, % 18'i şıralık üzüm olarak pekmez, pestil, sucuk, ezme gibi diğer ürünlerin üretiminde kullanılmaktadır (Sağlam vd. 2004).

Ülkemizde en geniş bağ alanlarına Ege bölgesi sahiptir (157.000 ha). Yurdumuzda en verimli bağlar Ege, Marmara ve Akdeniz bölgelerinde yer almaktadır (Uzun 1996). Ülkemiz bağ alanlarının %33.0'üne sahip olan Ege bölgesi, üretimin % 43.3'ünü karşılayarak birinci sıradaki yerini sürdürmektedir. Bu bölgemizi, alan ve üretimin %19.5'ine sahip olan Akdeniz Bölgesi izlemektedir (Çelik vd. 2005). Kurutularak ihraç edilen çekirdeksiz üzümün tamamını Ege Bölgesi üretir. Tüm Türkiye bağ alanlarının %28'i Ege Bölgesinde yer almakta ve toplam yaş üzüm üretiminin %45'i bu bölgede üretilmektedir (Akman vd. 2001).

Asma, diğer meyvelerle kıyaslandığında en fazla çeşide sahip olan türlerden biridir. Dünyada 10.000'nin üzerinde üzüm çeşidi olduğu tahmin edilmektedir. Coğrafi konum özelliği ve ekolojik koşulların uygun oluşu nedeniyle geniş bağ alanlarına sahip olan ülkemizde, üretimde kullanılan üzüm çeşidi sayısının 1200 civarında olduğu

belirtilmektedir. Ülkemizde ticari olarak yetiştirilen ve standart olarak kabul edilebilecek niteliklere sahip üzüm çeşidi sayısı 70 – 80 dolayındadır (Çelik vd. 1998). Asma hemen her toprakta yetişir. Az sulamayla yetinmesi, yamaç arazileri de değerlendirmesi tercih edilmesini sağlamıştır. Ayrıca üzümün sofralık, şaraplık ve kurutmalık olarak üç şeklinin olması da dünya üzerinde en fazla üretilen meyve olmasına yol açmıştır (www.tarimkredi.org.tr).

Türkiye tarımında önemli bir yere sahip olan bağcılık, günümüzde üretiminden pazarlanmasına kadar geçen süreç içerisinde birçok sorunla karşı karşıyadır. Bu sorunlar içerisinde birim alandan alınan ürün miktarı ve kalite düşüklüğü ile ilgili problemler önemli bir yer tutmaktadır (Ağaoğlu 1975).

Bir yörenin bağcılığa uygunluğu konusunda karar verilirken öncelikle dikkate alınması gereken iki faktör, gelişme (vejetasyon) döneminin uzunluğu ve Etkili Sıcaklık Toplamı'dır. Birbiri ile yakından ilişkili olan bu iki faktör de o yerin enlem derecesine, rakımın, büyük su kütlelerine yakınlığına, meyilin baktığı yöne ve derecesine göre değişmektedir. Ekonomik bir bağcılık için gelişme döneminin 180 günün, EST' nin ise 900 gün-derece üzerinde olması gerekir (Winkler *et al.* 1974, Ahmedullah and Himelrick 1990, Çelik vd. 1998).

Bağ tesis edilecek arazinin seçiminde öncelikle iklim, toprak, mevki, yön ile kültür durumu üzerinde önemle durmak gerekir. Bu konuda bölgenin çok yıllık meteorolojik kayıtlarını inceleyerek, bunların asmanın isteklerine uygun olup olmadığını araştırmak, sınırlayıcı uç değerleri dikkate almak bir başlangıç kabul edilebilir. Bu kayıtlar sıcaklık, güneşlenme, yağış, hava nemi, don ve rüzgar hızı değerleri ile bunların yıl içindeki değişimleridir. Uygun olmayan çeşit seçimi durumunda, sonraki dönemlerde çeşidin değiştirilmesi de para ve zaman kaybına neden olacaktır. Kültür asmasının anavatanı içinde yer alan ülkemizde pek çok çeşit bulunmakla birlikte bunlardan çoğunun ekonomik değeri yoktur. Seçimde özellikle bölgeye iyi adapte olmuş veya adapte olabilecek ekonomik çeşitler üzerinde durulmalıdır. Öncelikle çeşidin, yöre iklimine uygun olması gerekir. Sıcaklık toplamının düşük olduğu yörelerde geççi çeşitlerle çalışıldığında üzümler olgunlaşmaz, sonbaharın ilk donlarından zarara uğrayabilirler.

Genel olarak sıcak bölgelerde erkenci, serin ve kuzey bölgelerde geççi çeşitler tercih edilmelidir. Bu konuda toprak yapısı da belirleyicidir. Sıcak bölgelerdeki verimli taban topraklarında kurutmalık çeşitler tercih edilirken, serin bölgelerdeki kıraç ve fakir topraklarda kalitenin önem taşıdığı sofralık veya şaraplık çeşitlere öncelik verilmelidir (Çelik 1988).

Bağ kurmak için seçilecek üzüm çeşitlerinde şu özellikler aranmalıdır; seçilen çeşit iklim istekleri yönünden yörenin iklimine uygun olmalı, yörede ekonomik olarak tercih edilen çeşitler olmalı, seçilen çeşit, üretim amacına uygun olmalı (sofralık, şaraplık, şıralık ve kurutmalık), döllenme biyolojisi yönünden seçilen çeşitler birbirine uygun olmalıdır. Bir bağ, kendine verimli üzüm çeşitleriyle kurulduğu zaman her çeşit ayrı ayrı parseller halinde dikilmelidir. Çünkü her çeşidin budanması, gübre ihtiyacı, hastalıklara dayanımı ve hasadı birbirinden farklıdır (Çelik 1998).

Üzümün lezzet ve gösterişliliğinin yalnız çeşit özelliğinden değil, iklimin ve toprağın tesirinden de meydana geldiği bilinmektedir. İklim unsuru içersinde sıcaklık, ışık, yağış, nem ve don ile birlikte yer, yön, rakım, rüzgar, orman ve bağ tesis alanının büyük su kütlelerine, dağ ve tepelere yakınlığı kaliteli ürün elde etme üzerinde etkilidir (Öztürk 1996).

Başta üzüm olmak üzere yoğun olarak yetiştiriciliği yapılan ürünlerin kapsadıkları alanların bilinmesi, yıllar içindeki değişimlerinin saptanması, optimum bir şekilde yararlanılması için bölgenin topoğrafik yapısı, toprak ve iklim özellikleri göz önüne alınarak hangi alanda hangi bitkilerin yetiştirilmesinin uygun olacağına belirlenmesine yönelik çalışmalar büyük önem taşımaktadır. Agroekolojik zonların temelini oluşturan bu çalışmaların bitki çeşidi bazında yapılması ile hem üründe aranan kalite ve şartlara daha kolay ulaşılabilen hem de ürün daha iyi fiyatla ve kolay bir şekilde pazarlanabilmektedir. Alan belirleme çalışmalarının eskiden anket ve beyan yöntemi kullanılarak tarımın her bir alt sektöründe olduğu gibi, bağcılıkta da uygulanageldiği görülmektedir. Üzüm çeşidi ile çevre koşulları (iklim, toprak) arasındaki ilişkileri araştırarak belirleyici parametrelerin değerlerini saptayıp, belli bir alan üzerinde uyumlu olabilecek çeşitlerin tespiti yöntemi, dünyanın birçok ülkesinde uygulama alanı

bulmuştur (Öztürk vd. 2001). Ülkemizde daha çok yerinde tespit veya istatistiksel metotlar çerçevesinde yürütülen alan belirleme çalışmalarında son yıllarda Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama yöntemlerinden yararlanılmaktadır. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS); coğrafi bilgiyi derleyen, saklayan, analiz eden ve sergileyen bir donanım ve yazılım kurulumudur. CBS' nin en büyük avantajı coğrafik verilerin tablosal ve mekansal olarak bilgisayar ortamında depolanabilmesinden kaynaklanmaktadır. Tablosal veriler olarak, coğrafik objelerin nitelik ve konumsal durumlarını gösteren bilgiler anlaşılmaktadır. Mekansal veriler ise, dünya üzerinde yer alan objelerin şekil ve konumlarını (koordinatlarını) gösteren bilgileri içermektedir. Bu özellik sayesinde bilgisayar ortamında oluşturulan haritalar söz konusu yer hakkındaki tüm bilgileri tablosal olarak verme, değerlendirme ve sorgulama gücüne de sahiptirler. Önemli bitki ve hayvan türlerinin her türlü özellikleri, coğrafyadaki dağılımları ve bu dağılışın iklim, toprak, eğim, bakı (yöney) ve coğrafik konum gibi bağımsız değişkenlerle ilişkileri Coğrafi Bilgi Sistemleri ile daha iyi analiz edilip modellenebilmektedir. Söz konusu tür ve çeşitlerin coğrafyadaki dağılımlarının zaman içindeki değişimleri de Coğrafi Bilgi Sistemleri teknikleri ile kolaylıkla izlenebilmekte ve tehdit altındaki türlerin dağılış alanlarındaki artış veya azalış somut bir biçimde ortaya konulabilmektedir (www.tagem.gov.tr/gis/anasayfa.htm).

İklim elemanlarının alan üzerindeki dağılımının ortaya konması sonucunda elde edilen bilgiler, bölgede hangi bitkinin iklim yönünden nerelerde yetişebileceğinin, bitkiler için hangi iklim faktörlerinin ne ölçüde olumsuzluk yaratacağının ve iklim açısından türdeş alanların belirlenmesi çalışmalarında kullanılabilir (Yıldırım 2002). Bu çalışmaların sonuca ulaşmasında CBS etkili bir araçtır.

Ülkemizdeki bağıcılığın en yoğun olduğu alanların Gediz havzasında yer alması nedeniyle çalışma alanı olarak bu havza seçilmiştir. Seçmiş olduğumuz üzüm çeşitlerinin bölgede yetişebilmesinde gerekli olan iklim istekleri uzun dönem iklim değişkenlerinin dağılımları ile karşılaştırılıp Coğrafi Bilgi Sistemleri yazılımı kullanılarak bu alanlar sağlıklı bir şekilde belirlenmiştir. Bu çalışma ile Gediz havzasında iklim, bitki ilişkisi konumsal değerlendirmelerle desteklenerek seçilen çeşitlerin uygun üretim alanlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. KURAMSAL TEMELLER

Babo ve Mach (1924), Winkler (1962), herhangi bir üzüm çeşidinin farklı iklim koşullarında yetiştirilmesi halinde değişik gelişme ve olgunlaşma hali gösterebildiğini; buna karşılık farklı üzüm çeşitlerinin de değişik bölgelerde aynı zamanda olgunlaşabileceğini ifade etmişlerdir. Bu olayların gerçekleşmesinde her varyete için sıcaklık, güneşlenme ve yağış sürelerine ihtiyaç duyulma nedenleri yatmaktadır.

Winkler (1948), Oraman (1972), Eriş (1973), Alishev (1977), bir vejetasyon süresi içerisinde üzüm çeşitlerinin sıcaklık toplamı ihtiyaçlarının büyük farklılıklar göstermediğini, ancak vejetasyon başlangıcından olgunluğa kadar geçen süre içinde üzüm çeşitlerinin sıcaklık toplamı ihtiyaçlarının çok farklı olduğunu saptamışlardır. Erken olgunlaşan üzüm çeşitlerinin sıcaklık toplamı ihtiyaçlarının orta ve geç olgunlaşanlardan daha az olduğunu belirlemişlerdir.

Demirbüker (1983), üzüm çeşitlerini Etkili Sıcaklık Toplamı istekleri bakımından gruplara ayırmış ve EST değeri 900-1100 derece-gün olan çeşitler çok erkenci, 1101-1300 derece-gün olan çeşitler erkenci, 1301-1700 derece-gün olan çeşitler orta olum ve 1700 derece-gün'den büyük olanlar ise son turfanda çeşitler olarak adlandırılmıştır.

Okman ve Öztürk (1987), çay bitkisinin iklim isteklerine göre bitkilerin gelişme bölgelerinin belirtilmesinin, tarım işletmelerinden en yüksek düzeyde gelir sağlayan desenin ortaya konmasının yanında, tüketim miktarına göre üretimin planlanması yönünden de gerekli olduğunu saptamışlardır.

Çelik vd. (1988), Uzun (1996), vejetasyon döneminin etkili sıcaklık toplamı, belli çeşitlerde yöreler arasında daha büyük farklılıklar göstermektedir. Cardinal üzüm çeşidinin gereksinimini ele aldığımızda Manisa'da ortalama 1444 gün-derece olduğu saptanmıştır. Ankara koşullarında 1210 gün-derece, Akdeniz bölgesinde ise 1339 gün-derece olarak bulunmuştur.

Kummert and Csillag (1991), Macaristan'da gerçekleştirdikleri çalışmada, toprak haritaları Coğrafi Bilgi Sistemleri içine dahil edilerek, 1/25000 ölçekli haritalar üzerinde bu bölgelerin agroekolojilerinin gözlemlenebileceğini ortaya koymuşlardır.

Çelik vd. (1988), Uzun (1996), vejetasyon döneminin etkili sıcaklık toplamı, belli çeşitlerde yöreler arasında daha büyük farklılıklar göstermektedir. Cardinal üzüm çeşidinin gereksinimini ele aldığımızda Manisa'da ortalama 1444 gün-derece olduğu saptanmıştır. Ankara koşullarında 1210 gün-derece, Akdeniz bölgesinde ise 1339 gün-derece olarak bulunmuştur.

Johnson *et al.* (1996), tarafından Kaliforniya'daki bağ alanları üzerinde yürütülen bir çalışmada, uzaktan algılama teknikleri kullanılarak filokseralı bağ alanları belirlenmiş, bilgiler haritalara aktararak, hasatta bu alanlardaki kalite değişimlerinin dikkate alınması sağlanmıştır.

Dumas *et al.* (1997), Fransa Alsace üzüm bağlarında yerel iklim farklılıkları üzerine yapmış oldukları çalışmada; bağın potansiyel niteliğini etkileyen ana faktörün iklim ve toprak özelliği olduğunu belirtmişlerdir. "Terroir seviyesi" nde yerel iklimin çeşitliliğini bilmek önemlidir. Fransa Alsace'de 1991-1992 ve 1993 yıllarında 6 bölgede çalışılmış, çevresel parametrelerin (yükseklik, eğim vs.) iklimi etkilediği belirtilmiştir. İklimsel değişiklikler (Nisan- Eylül arası) bütün yetiştirme döneminde saatlik ve günlük olarak ölçülmüştür. Bölgedeki en etkili değişken, rüzgar hızı olarak belirlenmiştir. Bölgedeki eğim, yükselti ve arazi koşullarını ana faktörler olarak almışlardır. Arazi koşulları güneş radyasyonu eğim, bakı, yükseklik ve topoğrafik elementlere bağlı olarak değişmektedir. Gözlemlenen 6 bölge arasında ortalama sıcaklık farklılıkları düşük çıkmıştır. Daha detaylı çalışmada farklı günlük hava koşullarının saatlik ve günlük karşılaştırılmasında bölgeler arasındaki farklılıklar daha iyi gözlemlenebilmiştir. Bulutlu hava koşullarında sıcaklık yalnızca yükseltiye bağlıdır (termik düşüş; -0,6 °C/100 m.). Açık havada gece sıcaklıkları yükseklik ve alanın eğimine bağlıdır. Gün sıcaklıklarının aynı zamanda bölgenin toprak yüzey yapısı, bakısı ve yüksekliğinden etkilendiği belirtilmiştir. Sonuç olarak çevre parametrelerinin

(yükseklik, eğim vb.) ile Fransa Alsace’de 1991, 1992 ve 1993 yıllarında 6 alanda çalışılan üzüm bağlarında lokal iklimi etkilediği gözlemlenmiştir.

Jacquet and Morlat (1997), Fransa Loire Valley bağlarında yapmış oldukları çalışmada iklimsel değişkenliklerin tanımlanmasında çevrenin fiziksel etkisini araştırmıştır. Fransa Loire Valley’de 14 parselin iklim ve topoğrafya özelliklerinden yararlanarak toprak haritalarında kullanılan aynı ölçekle (1:25 000 ölçekli) bağcılık için iklim haritaları yapılmıştır. Topoğrafik tanımlamalara ek olarak “Landscape closing-up index” (IFP) olarak adlandırılan yapay bir gösterge değeri geliştirilmiştir. Bu değer belirli bir alandaki yeşil bitkiler, topoğrafya veya inşa edilmiş korunaklar tarafından yüksek boylu bitki örtüsünün gölgelenme oranını temsil etmiştir. Topoğrafik olarak düz bir yapıya sahip olan bağ bölgelerinde arazideki çeşitlilik daha çok dikey vejetasyon korunaklarına ve toprak tekstürünün değişkenliğine bağlıdır. Bu çalışma, yerel iklimlerin, bölgesel toprak değişkenliği ve IFP’nin rüzgar hızı ($CV > \%100$) ve güneş ışınlarını önlemedeki etkisiyle ilişkili olduğunu göstermiştir. Kayıt edilen sıcaklık farklılıkları bitki gelişme dönemi ve içindeki sıcaklık değerleri için sırasıyla 0,6 – 3 °C arasında değişmektedir. Bunlar yükseklikle negatif, kum içerikli toprak üst katmanı ile pozitif yönde etkilenmiştir. Hava neminin ormana yakınlık ve toprağın su tutma kapasitesine göre değiştiğini saptamışlardır.

Magarey *et al.* (1997), New York’da bağcılık için uygun alanların tahmini üzerine yapmış olduğu çalışmalarında aylık yağış miktarları, aylık ortalama günlük solar radyasyon ve buharlaşma değerleri, maksimum ve minimum sıcaklık değerlerini içine alan dijital iklim haritaları elde etmişlerdir. Bu bilgiler Coğrafi Bilgi Sistemleri teknolojileri kullanılarak üzüm yetiştiriciliğine uygun bölgelerin tanımlanmasında kullanılmıştır. İklim koşullarına en uygun bölgeler belirlenerek internet üzerinde bu uygun alanların haritası yayınlanmıştır.

Watkins (1997), Doğu Kaliforniya’daki bağ bölgelerinin uygunluğu üzerine yaptığı çalışmada Zinfandel bağlarında kantitatif fark yaratan çevresel faktörlerin kombinasyonlarını belirlemek için bu bölgede şaraplık üzüm yetiştirilen yerlerin fiziksel özelliklerini analiz etmiştir. Coğrafi Bilgi Sistemlerini kullandığı

çalışmasındaki ilk amaç, Akdeniz tipi iklimlerde potansiyel bağ bölgelerinin ve uygun yerlerin belirlenmesi olmuştur. Değerlendirmeler varolan bağların ölçülebilen çevresel koşullarla oluşmuş karakteristiklerinden yapılmıştır. Bağlar ve bağ olmayan bölgeler arasındaki istatistiksel ayırımın analiz edildiği 15 çeşitten 9'unda (6 çeşit için % 95 ve ekstra 3 çeşit içinse % 85 oranında) istatistiksel açıdan önemli farklar bulunmuştur. Bağlarda uygun alanların analizi için geliştirilmiş Coğrafi Bilgi Sistemleri teknolojilerinin uygulandığı bu çalışma ile, bağcılıkta topoğrafik karakteristiklerin ve toprağın önemini anlatan literatürlerin oluşturulmasına katkıda bulunulmuştur.

Badcock (1998), Uzay bilgi sistemlerinden yararlanarak bağcılık yapılacak bölge seçimi ve bağ idaresi üzerine bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmasında bağcılık yapılan bölgelerde Coğrafi Bilgi Sistemleri yöntemleri kullanımı ile ilgili potansiyel yararlar ve güçlükleri ele alınmıştır. Bu çalışma Avustralya'nın Piccadilly vadisinin Adelaide tepelerinin olduğu bölgedeki bağ alanları üzerinde yapılmıştır. Coğrafi Bilgi Sistemleri bu bölgedeki muhtemel üzüm alanlarını belirlemek için basit bir model geliştirmede kullanılmıştır. Bu uygulamadan elde edilen deneyimler bağcılık yönetiminde Coğrafi Bilgi Sistemleri kullanımı için alternatif yollar önermede faydalı olmuştur.

Gladstones (2000), Avustralya, ABD ve Avrupa'da bağcılıkta kullanılan iklim verileri ile otoriteler tarafından belirli alanlarda herhangi bir üzüm çeşidi için belirlenen vejetasyon sürelerini yeniden gözden geçirmiştir. Serin iklimlerde bu bilgilerin kullanımı "Pinot Noir" tarafından örneklerle açıklanmıştır. Özellikle Doğu Avustralya'da yüksek risk oluşturan ve temelinde düşük sıcaklığın değişimine bağlı bulunan soğuk riskinin olduğu yerlerin göstergeleri oluşturulmuştur. Otomatik hava tahminleri ve veriler, iklim çalışmalarının detaylandırılmasında ihtiyaç duyulan yeni göstergelerin oluşturulmasına olanak sağlamıştır. Bu bilgilerin her şeyden önce alt bölgelerin belirlenmesine ve bağlar arasındaki farklılıkların ortaya çıkarılmasına katkıda bulunması hedeflenmiştir.

Königer *et al.* (2000-2001), Almanya Franconia'da yapmış oldukları çalışmada Coğrafi Bilgi Sistemleri kullanarak bağcılığa özgü uygulamaları yerel sınıflamadan bölgesel zonlamaya geçmişlerdir. Optimum kalitede bir ürünü ekonomik olarak elde etmek için

değişik tipte bilgiler önemlidir. Coğrafi Bilgi Sistemleri gibi yeni bilgisayar programları topografya, toprak, erozyon riski, iklim, vejetasyon, alt yapı, hastalık ve zararlıların bilgilerinin bir araya getirilmesine imkân sağlamıştır. Dijital topoğrafik haritalara dayanılarak karmaşık etkileşimlerin ve bunların harita üzerinde gösterilmesinin genel görünüm analizlerini Coğrafi Bilgi Sistemleri ile sağlamışlardır. Coğrafi Bilgi Sistemlerinin üç boyutlu arazi modellemesine dayanarak kaydedilmiş veri setleri ve bu setlerin yerel sınıflandırmaları bağıcılığın bölgesel zonlamasının kurulması için gerekli olan uygun iklim koşullarının en iyi toprak faktörleri ile birleştirilmesi gibi uygun faktörlerin oluşturulmasında kullanılmıştır. Coğrafi Bilgi Sistemleri verisi arazinin toprak ve su koruması gibi, iklim sınıflandırması, bağ koruma, uygun üzüm çeşidi ve anaçların saptanması yeşil alan kapasitesi, sulama planlaması, verim ve verim kayıtları vb. gibi alanlarda bilgiler ortaya koyabilmiştir. Franconia'daki Coğrafi Bilgi Sistemleri uygulaması toprak parametreleri, erozyon riski ve bağ bölgelerindeki iklim koşulları gibi faktörlerin lokal olarak kayıt altına alınıp analiz edilmesini amaçlamıştır. Coğrafi Bilgi Sistemleri yardımı ile, bu yöresel veriler bahis konusu veri setinin bölgesel zonlamasının oluşturulmasına olanak sağlamıştır. Üç boyutlu arazi modellemesi ise soğuk hava akımının akış yollarının belirlenmesi ve don etkisinin oluşabileceği vadi gibi alanların haritalanmasına imkân sağlamıştır. Böylece, bağıcılıkta kullanılan Coğrafi Bilgi Sistemleri uygulaması araştırmacılara mükemmel bir yardımcı, üzüm üreticilerine bir danışma mercii ve üzüm yetiştiren bölgelere kayıt, analiz ve ölçüm imkânı sağlamıştır. Bu da, yeni kurulan bağlarda daha iyi bir planlama ve idare konusunda yeni bakış açıları sunmuştur.

Öztürk vd. (2001), vejetasyon uzunluğu kışlık gözlerin sürme zamanından kaynaklanan süre farkları ve ortam koşullarından etkilenmektedir. Sıcak yörelerde özellikle ortalama günlük sıcaklığı 30 °C'den yüksek frekansı olan yerlerde vejetasyon döneminin gün ifadesi artış eğilimindedir. Daha serin iklimli ve geç gelişme kaydeden yörelerde ise kısalma eğilimindedir. Bu durum bir yandan aşırı sıcak ve kuru ortamın frenleyici etkisi, diğer yandan sıcaklık ve vejetasyon dönemi gün uzunluğunun (fotoperiod) birleşik etkisindedir.

Öztürk vd. (2001), vejetasyon süresinin her bir çeşide özgü olduğu ancak belli sınırlar içerisinde çevre koşullarının etkisi altında değişime uğradığı gerçeğini saptamışlardır.

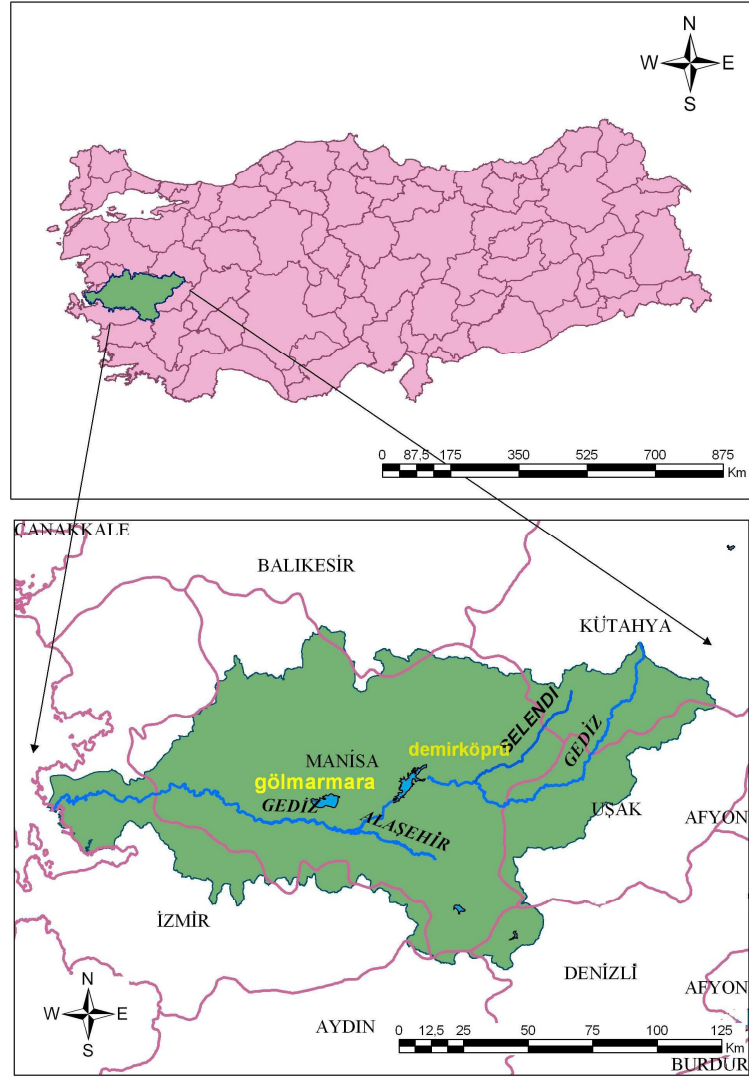
Tonietto and Carbonneau (2004), yaptıkları çalışmada üzüm bağları bölgelerinin dünya genelinde makroklima ölçeğinde iklimsel özelliklerinin bir metodoloji ile tanımlamasını amaçlamışlardır. Tanımlayıcı olarak belirlenen üç adet yapay ve tamamlayıcı bağcılık iklim indeksleri (yetiştirme dönemi boyunca toprağın potansiyel su dengesi, heliotalmal şartlar ve olgunlaşma dönemindeki gece sıcaklıkları) kullanılmıştır: 1) Kuruluk indeksi (DI) toprağın potansiyel su dengesi indeksinin karşılığı olup burada kuruluğun varlık ya da yokluk düzeyinin bir göstergesi olarak hesaplanması için kesin şartlara uyarlanmıştır. 2) Heliotalmal İndeks (HI) Huglin'in heliotalmal indeksinin karşılığıdır. 3) Serinlik gece indeksi (CI) olgunlaşma döneminin gece sıcaklık koşullarının göstergesi olarak geliştirilmiş bir indekstir. Bu indeksler dünya genelinde çeşitlerin ihtiyaçları, şaraplık kalitesi (şeker, renk, tat) ve şarap çeşidi ile ilgili olarak bağcılık iklim değişkenliklerinin temsilcisidirler. Bu çok kriterli iklimsel sınıflama sistemi (Geoviticulture Multicriteria Climatic Classification System) üzüm yetiştirilen bölgeler için sınıflar esas alınarak iklimsel indeksin her biri için bileşenlerle sonuçları açıklamak amacıyla formüle edilmiştir. Formüle edilmiş bu üç yaklaşım bu sistemin temelini oluşturur; bağcılık iklimi, iklimsel gruplar ve yıl içerisindeki değişkenlikle bağcılık iklimi (ılıman bölgeler için doğal iklimsel koşullar altında bir hasat mevsiminden fazla). Çok kriterli iklimsel sınıflama sistemi 29 ülkede 97 üzüm yetiştirilen bölge için gösterilmiştir. Bu sistem üzüm yetiştirilen bölgeler ve şarap yapılan yerler için bir araştırma aracı olmuştur. Bu model bu çalışmada da gösterildiği gibi, farklı ölçek düzeylerinde, dünyada yaygın olarak kullanılan ölçekte veya daha büyük ölçekteki yetiştirme bölgelerinde ve küçük yetiştirme bölgelerinde çalışmaya olanak sağlamıştır. Bu çalışma ile üzüm kalitesi ve şarap türleri gözönüne alınarak iklim ile ilişkilendirilmiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1 Materyal

3.1.1 Araştırma yeri ve özellikleri

Araştırmada bağıcılığın yoğun olarak yapıldığı Gediz havzası esas alınmıştır. Gediz havzası Türkiye'nin batısında Ege bölgesinde yer alan, sularını Gediz ve kolları vasıtasıyla Ege denizine boşaltan, 38° 04' -39° 13' kuzey enlemleri ile 26° 42' - 29° 45' doğu boylamları arasında bulunan bir havzamızdır. Gediz havzası Türkiye genel yüzölçümünün % 2.2'sini kapsamaktadır. Havza 18000 km²'dir (www.dsi.gov.tr).



Şekil 3.1 Çalışma alanının haritadaki yeri

Türkiye'nin önemli havzalarından birisi olan Gediz havzası, tarımsal ve endüstriyel faaliyetler açısından önem arz etmektedir. Havza genelinde tarımsal ve endüstriyel faaliyetlerin yoğunluğu nedeniyle diğer bölgelerimizden önemli miktarda göç almış ve bu etmenlerden dolayı doğal kaynakları kirlenmiştir.

3.1.2 İklim verileri

Araştırmada, Gediz havzası ve çevresinde yer alan 9 (Manisa, İzmir, Akhisar, Demirci, Simav,Uşak, Ödemiş, Salihli ve Gediz) meteoroloji istasyonunda 1974-2004 yılları arasında ölçülen aylık iklim değerleri kullanılmıştır.

3.1.3 Havzanın Sayısal Arazi Modeli

Havzaya ilişkin Sayısal Arazi Modeli (SAM), 15 m çözünürlüklü ASTER uydu görüntüsünden elde edilmiştir. ASTER modülü sayesinde, dünyanın yüksek çözünürlüklü (15m pikselden 90m piksele kadar) ve 14 banttan oluşan görüntüleri elde edilebilmektedir. Bilim adamları ASTER verilerini, arazi yüzeyi sıcaklık, yansımaya, parlaklık değişim oranı ve yükseklik haritalarını çıkarmak için kullanmaktadırlar (www.nik.com.tr).

3.1.4 Yazılım

İklim istasyonlarından alınan veriler MS-Excel yazılımı ile CBS analizlerinde kullanılabilir hale getirilmiştir. Harita oluşturulması ise; Esri ürünlerinden ArcGIS 8.3'ün temel modüllerinden Spatial Analysis ilavesi ile hazırlanan tablosal verilerden alansal haritalar elde edilmesinde kullanılmıştır. Ayrıca havzaya ait SAM ve genel amaçlı haritaların üretilmesinde yine ArcGIS yazılımı kullanılmıştır.

3.1.5 Türkiye veri tabanı

1/500.000 ölçekli Türkiye il sınırları, ilçe sınırları, nehirler ve havza sınırları veri tabanı olarak kullanılmıştır. Koordinat sistemi olarak Universal Transverse Mercator (UTM) referans alınmıştır. Bu evrensel koordinat sistemi, Birleşmiş Milletlerde topoğrafik haritalar ve bazı sayısal harita verileri için yaygın olarak kullanılmaktadır. Datum ise D_European_1950 olarak alınmıştır.

3.1.6 Seçilen üzüm çeşitleri

Öztürk vd (2001) tarafından 1991-1998 yılları arasında yapılmış olan “Ege Bölgesinde Sofralık Üzüm Yetiştiriciliğine ilişkin Biyoklimatik Araştırmalar” adlı projede Yalova İncisi, Cardinal, Hamburg Misketi, Royal, Beyrut Hurması ve Italia çeşitleri yüksek verimli ve daha az dalgalanma gösteren çeşitler olarak önerilmiştir. Bu nedenle çalışmamızda bu çeşitler ele alınmıştır. Ayrıca önemli bir çeşit olan Ege bölgesinde yaygın olarak sofralık ve kurutmalık olarak yetiştirilen Sultani Çekirdeksiz üzümü de ele alınmıştır.

Yalova İncisi; beyaz sofralık erkenci bir çeşittir. Hönüsü ve Siyah Gemre melezidir. Taneleri sarı yeşil renkli, oval ve orta irilikte (7g) olup çekirdeklidir. Salkımı dallı ve koniktir, orta büyüklükte, normal sıklıkta, 400-550 g ağırlığındadır. Olum zamanı 112-126 gün ile Cardinal'den öncedir. Sevilerek yenilen ve çok kolay pazarlanan bir çeşittir (Anonim 1990 ve 2000, Çelik 2002). Yalova incisinin EST isteği 1360 °C'dir (Öztürk 1996).

Cardinal; renkli sofralık bir üzüm çeşididir. Kaliforniya'da Flame Tokay ve Alphonse melezi olarak 1939 yılında elde edilmiştir. Taneleri küresel olup iri (7-9 g) ve çekirdeklidir. Salkımlar iri ve orta büyüklükte (500-650 g), erkenci, kırmızı bir çeşittir. Sıcak alanların erkenci çeşididir. Ortalama 120-129 günlük vejetasyon süresine sahiptir. Ülkemizde Marmara, Ege ve Akdeniz bölgelerinde yetişir (Anonim 1990 ve 2000, Çelik 2002). Cardinal üzüm çeşidinin EST isteği 1440°C'dir (Öztürk 1996).

Beyrut Hurması; Bulgar üzümü olarak bilinmesine rağmen, eskiden beri Razakı ve HafızAli adı altında ülkemizde yetiştirilen çeşitlerden bir tanesidir. Salkımları konik, gevşek yapıda, 450-650 g ağırlığındadır. Taneleri iri Razakı gibi düzensiz büyüklüktedir. Beyaz etli, şekerli ve renksiz şırası vardır. Ortalama 162-165 günlük vejetasyon süresine sahip bu çeşit dünyanın birçok ülkesinde de yetiştirilir (Anonim 1990 ve 2000, Çelik 2002). Beyrut Hurması üzüm çeşidinin EST isteği 2160 °C'dir (Öztürk 1996).

Italia; beyaz sofralık bir üzüm çeşididir. İtalya kaynaklı sofralık bir çeşit olup "ideal" adı ile de bilinir. Bicone ve Hamburg Misketi melezinden 1911 yılında elde edilmiştir. Taneleri iri olup 7-8 g'dır. Çekirdekli. Salkımları iri taneli (600-700 g), beyaz, kalın kabukludur. Vejetasyon süresi 165-172 gün kadardır. Orta geçici bir çeşittir. Mantari hastalıklara oldukça hassastır. Marmara, Ege, İç ve Güneydoğu Anadolu'da yetişir (Anonim 1990 ve 2000, Çelik 2002). Italia üzüm çeşidinin EST isteği 2175 °C'dir (Öztürk 1996).

Royal; renkli sofralık bir üzüm çeşididir. Belçika'nın standart bir sera üzümüdür. Alphonse Lavallee'den mutasyon yoluyla elde edilmiştir. Taneleri hafif basık, kalın kabuklu, sulu, çekirdekli, menekşemsi siyah renkli olup çok iridir (9-10 g). Salkımları büyük ve uzun (400-500 g), kanatlı ve kalın saplıdır. Tane iriliğinin daha büyük olmasından dolayı Alphons'tan ayırt edilir. Orta mevsimde olgunlaşır. Verimi dekara 1300-2100 kg kadardır (Anonim 1990 ve 2000, Çelik 2002). Royal üzüm çeşidi EST isteği 1820 °C'dir (Öztürk 1996).

Sultani Çekirdeksiz; etli, az asitli, çekirdeksiz beyaz üzümdür. Manisa ve Denizli taraflarında sofralık ve kurutmalık yaygın olarak yetiştirilir. Taneleri küçük olup (1-2 g), yeşil sarı renkli ve çekirdeksizdir. Salkımları iridir (400-500 g). Olgunlaşma dönemi orta mevsimdir (Çelik 2002). Vejetasyon süresi 134 gün olup, EST isteği ise 1380 °C'dir (Çelik vd.1988).

Her bir çeşidin genel olarak vejetasyon süresi isteği üzerinden yapılan araştırmada ise Yalova incisi 177 gün, Cardinal 125 gün, Royal 143 gün, Beyrut Hurması 163 gün, Italia 168 olarak ele alınmıştır (Öztürk 1996). Sultani Çekirdeksiz çeşidinin vejetasyon süresi ise 134 gün alınmıştır (Çelik vd. 1988). Üzüm çeşitlerinin EST isteği ve vejetasyon süresi isteği Çizelge 3.1’de verilmiştir. Vejetasyon süreleri ortalama olarak alınmıştır.

Çizelge 3.1 Üzüm çeşitlerinin Etkili Sıcaklık Toplamı ve vejetasyon süreleri

ÇEŞİTLER	EST İsteği (°C)	VEJETASYON SÜRESİ (gün)
Yalova İncisi	1360	(112-126) 117
Cardinal	1440	(120-129) 125
Royal	1820	(146-146) 143
Beyrut Hurması	2160	(162-165) 163
Italia	2175	(165-172) 168
Sultani Çekirdeksiz	1380	134

3.2 Yöntem

3.2.1 İklim verilerinin hazırlanması

Bu çalışmada Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğünden alınan ve istasyon bazında düzenlenen 1975-2004 yılları arasında havza ve çevresindeki hakim 9 meteoroloji istasyonunda ölçülen iklim verileri Excel yazılımı yardımıyla düzenlenmiştir. Bu değerlendirmede her bir istasyona ait uzun yıllar iklim verilerinin aylık ve yıllık ortalamaları hesaplanmıştır. Bu ortalamalardan yararlanılarak iklim

faktörlerinin bölgede dağılımını gösteren haritalar Coğrafi Bilgi Sistemleri ArcGIS yazılımında hazırlanmış olup havzanın iklim haritaları ortaya çıkarılmıştır. Esri ürünlerinden olan ArcGIS 8.1 yazılımının temel modülü Spatial Analysis yardımıyla “Spline” metoduna göre her bir parametre ayrı ayrı analiz edilerek haritalanmıştır. Her istasyonun uzun yıllar aylık ortalama iklim değerleri önce tablo, sonra grafik daha sonrada harita olarak gösterilmiştir. Haritaların oluşturulmasında; uzun yıllar ortalama maksimum sıcaklık, uzun yıllar ortalama minimum sıcaklık, uzun yıllık ortalama sıcaklık, yıllık ortalama nispi nem, yıllık ortalama güneş ışınları şiddeti, yıllık toplam yağış, yıllık toplam buharlaşma, yıllık ortalama rüzgar hızı iklim parametreleri kullanılmıştır. Ayrıca her bir çeşidin etkili sıcaklık toplamı isteği ve vejetasyon süreleri ayrı ayrı değerlendirilerek karşılaştırılmıştır. İklim elemanlarının alan üzerindeki dağılımının ortaya koyduğu haritalara göre genel bağ ve ele alınan 6 üzüm çeşidinin hangi iklim yönünden nerelerde yetiştirilebileceğinin görülebilmesi sağlanmıştır.

3.2.2 Etkili Sıcaklık Toplamının hesaplanması

Herhangi bir yörenin bağıcılık potansiyelini belirlemede yararlanılan en önemli parametre “Etkili Sıcaklık Toplamı (EST)” dır. Bütün üzüm çeşitleri ürünlerini olgunlaştırabilmeleri için belirli bir sıcaklık toplamına gerek duyar. Gün-derece (gd) olarak ifade edilen bu değerın hesaplanmasında genellikle asma için gelişmenin başladığı ortalama sıcaklık olarak kabul edilen 10°C (eşik sıcaklık) esas alınmaktadır (Çelik vd 1998). Yapılan haritalamalarda asmanın gelişiminin alt sınırı olan 10°C eşik sıcaklığı için her istasyonda uzun yıllar ortalaması günlük ortalama sıcaklığın eşik sıcaklığına ulaştığı tarih ve gün (vejetasyon süresinin başlangıç tarihi ve günü), eşik sıcaklığın altına düştüğü tarih ve gün (vejetasyon süresinin bitiş tarihi ve günü) ve bu süre içersinde her gün için günlük ortalama sıcaklığın eşik sıcaklığın üzerinde olduğu sıcaklıkların toplamı yani etkili sıcaklık toplamı Excel yazılımı ile hesaplanmış olup sonuçlar ArcGIS ortamında haritalanmıştır.

$$EST = \sum(T - T_e)$$

Eşitlikte; EST= Etkili sıcaklık toplamı (°C-gün)

T= Günlük ortalama sıcaklık (°C)

T_e= Eşik sıcaklığı (°C)

3.2.3 Sayısal arazi modelinin oluşturulması

Havzaya ait sayısal arazi modeli ASTER uydusundan 2004 yılında çekilen görüntüden elde edilmiştir. Daha sonra sırasıyla sayısal arazi modelinden yararlanılarak havzanın eğim haritası, bakı haritası, yükseklik haritası, EST haritası, her bir çeşidin EST isteğine göre uygunluk haritaları, her bir çeşidin vejetasyon süresine göre uygunluk alan dağılımı haritaları oluşturulmuştur ve karşılaştırılmıştır.

3.2.4 Hidrotermik indis

Bu hesaplama çeşitlerin Mayıs-Temmuz yetiştirme dönemi içindeki sürede su ihtiyacını sıcaklık değişimine ve yağışa bağlı olarak karşılayıp karşılamadığını göstermek için yapılmıştır. Bu konuda Öztürk vd (2001) tarafından yapılan çalışmadaki kullanılan Selyaninov'un yöntemi esas alınmış olup çalışma alanı olan Gediz havzasında değerlendirilerek hidrotermik indisi hesaplanmıştır.

Selyaninov, asmanın su ihtiyacının doğal yollardan (yağışlar) karşılanabilirliğinin değerlendirilmesinin yağış miktarı ile değil, Hidrotermik değeri ile doğru olduğunu ifade etmiştir (Stoev 1981, Işık 1988). Araştırmacıya göre Mayıs-Temmuz döneminin ortalama 0.6-0.8 sınırlarındaki bu değeri, incelenen bölgenin sıcaklık ve yağış oranının, asmanın su tüketimini doğal yollardan karşılandığının göstergesidir (Öztürk vd. 2001).

$$\text{Hidrotermik İndis: } (\Sigma P * 10) / \Sigma T^{\circ}$$

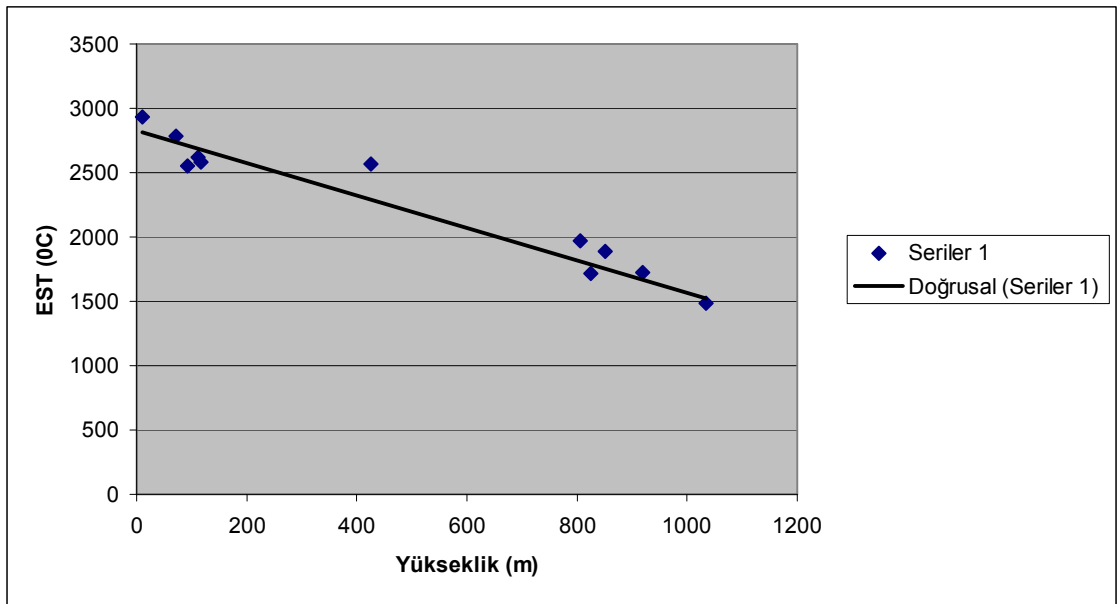
$$\text{Eşitlikte; } \Sigma P = \text{Toplam yağış (mm),}$$

$$\Sigma T = \text{Toplam sıcaklık ortalaması (}^{\circ}\text{C)}$$

İstasyonlar için Excel yazılımında yıllık toplam yağışın on katının yıllık ortalama sıcaklık toplamına oranı mayıs, haziran ve temmuz ayları için hesaplanıp sınır değerlerle karşılaştırma yapılmıştır.

3.2.5 Yükseklik ve Etkili Sıcaklık Toplamı arasındaki ilişki

Bu çalışmada havzaya hakim 9 istasyondan alınan uzun yıllar iklim değişkenlerinin Excel yazılımında etkili sıcaklık toplamı ile istasyonların yükseklik değerleri arasında yapılan regresyonda negatif yönde doğrusal bir orantı bulunmuştur. Bu durumda yükseklikle sıcaklığın ters orantılı olarak azaldığı doğrusal bir ilişki ile görülmektedir (Şekil 3.2). Buna göre yükseklik ve etkili sıcaklık toplamı ilişkisi önemli ($r^2 = 0,90$) olarak bulunmuştur



Şekil 3.2 EST ile Yükseklik ilişkisi

3.2.6 Referans Evapotranspirasyon

Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü istasyonlarında hesaplanan evapotranspirasyon değerleri, istasyonda ölçülen maksimum sıcaklık, minimum sıcaklık, nispi nem, rüzgar hızı ve güneşlenme şiddeti değeri kullanılarak Penman-Monteith yöntemiyle hesaplanmıştır.

3.2.7 Su Bütçesi

Su bütçesi hesabında, FAO tarafından uygulanan yaklaşım kullanılmıştır.

$$SB= R- (0.5 \times ETo)$$

Eşitlikte; SB: Su Bütçesi

R: Yağış (mm/ay)

ETo: Referens evapotranspirasyon (mm/ay)

Su bütçesi genellikle yaz aylarında negatif, kış aylarında ise pozitif değer almaktadır. Bu bölümde su bütçesinin pozitif olduğu dönemin başlangıç tarihi ve günü, su bütçesinin pozitif olduğu süre (gün) ve negatif olduğu süre (kurak süre) (gün) değerleri hesaplanmıştır (Yıldırım 2002). Ayrıca her bir istasyon için yağış ve ETo değerleri aylık ortalama olarak tablosal ve şekilsel gösterilmiş olup su ihtiyacı olan bölümler eksi ile tanımlanmıştır ve daha sonra tek bir tablo ve grafikte karşılaştırılmıştır.

3.2.8 Soğuklanma isteği

Asmada eşik sıcaklığı 10 °C için ortalama hava sıcaklığının eşik sıcaklığın altında olduğu dönemin başlangıç tarihi ve günü, bitiş tarihi ve günü ve süresi (saat) hesaplanmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Çalışma alanı Gediz havzasının ASTER uydu görüntüsünden elde edilen SAM kullanılarak, ArcGIS - 3D modülü ile bakı, yükseklik, eğim haritaları üretilmiştir. Bu haritalar sayesinde havzanın genel olarak topoğrafyası ortaya konmuştur. Çalışmada iklim değişkenlerinin hangi alanlarda farklılık gösterdiğini ve bu doğrultuda da farklı üzüm çeşitlerinin yetişme alanlarını belirlemede iklimsel boyutun yanında topoğrafya ile de ilişkilendirebilme imkanı sağlanmıştır.

4.1 Havzanın Sayısal Arazi Modeli

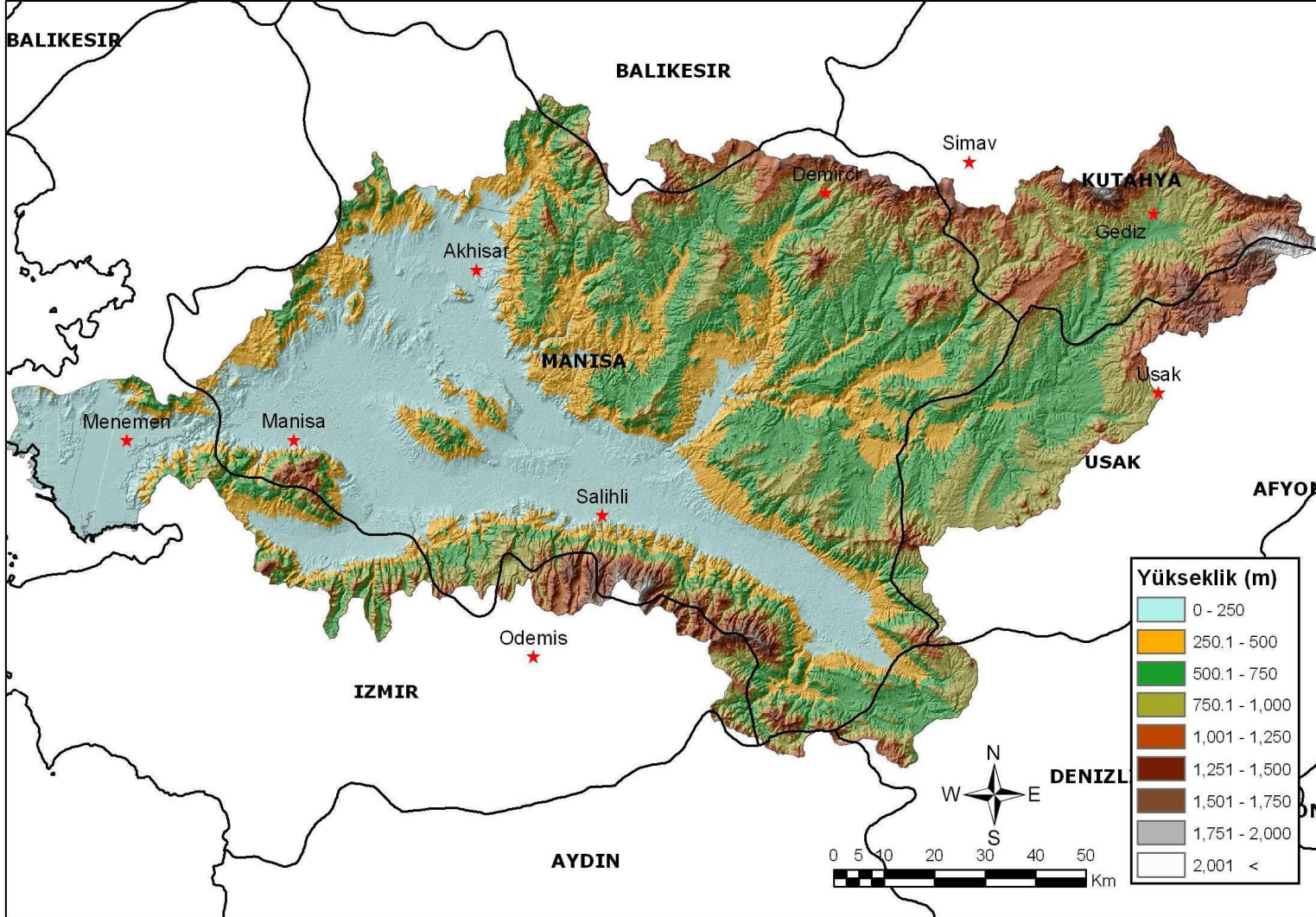
Havzanın Sayısal Arazi Modeli ASTER uydu görüntüsünden ArcGIS 8.1 yazılımının temel modüllerinden biri olan Spatial Analysis yardımıyla elde edilmiştir. Havzanın yüksekliği 0 ile 2217 m arasında değişmektedir. Havzada yüksekliği 0 ile 1000 m arasında olan alanların toplamı 1.562.400 ha'dır (Şekil 4.1). Yükseklik bölgenin doğusuna doğru artmaktadır.

4.2 Havza Eğimi

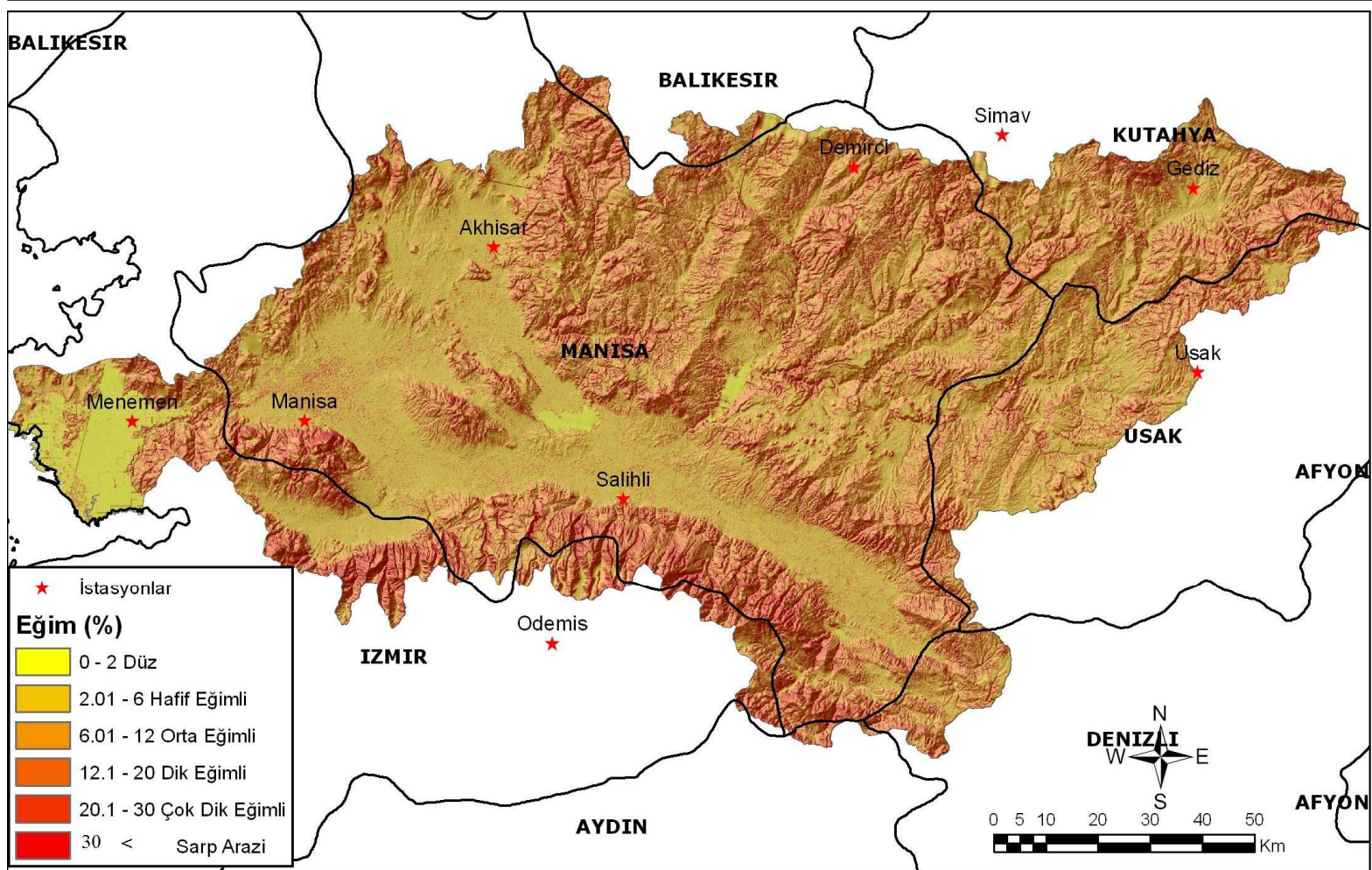
Havzanın genel olarak büyük bir çoğunluğu düz ve hafif eğimlidir. Eğimi %0-2 arasında olan düze yakın alanların toplamı 559.800 ha, %2-6 arasında olan hafif eğimli alanların toplamı 668.800 ha'lık bir alan kaplamaktadır. Bu eğime sahip alanlarda Manisa, Salihli, Akhisar ve Menemen bölgelerinin çoğunluğu yer almaktadır. %6-12 arasında 361.000 ha, %12-20 arasında 88.075 ha, % 20-30 arasında 15.125 ha alan yer almaktadır. Sarp arazi (eğimi %30'dan fazla) olan yerler bölgede 700 ha' dır (Şekil 4.2).

4.3 Havzadaki Bakı Durumu

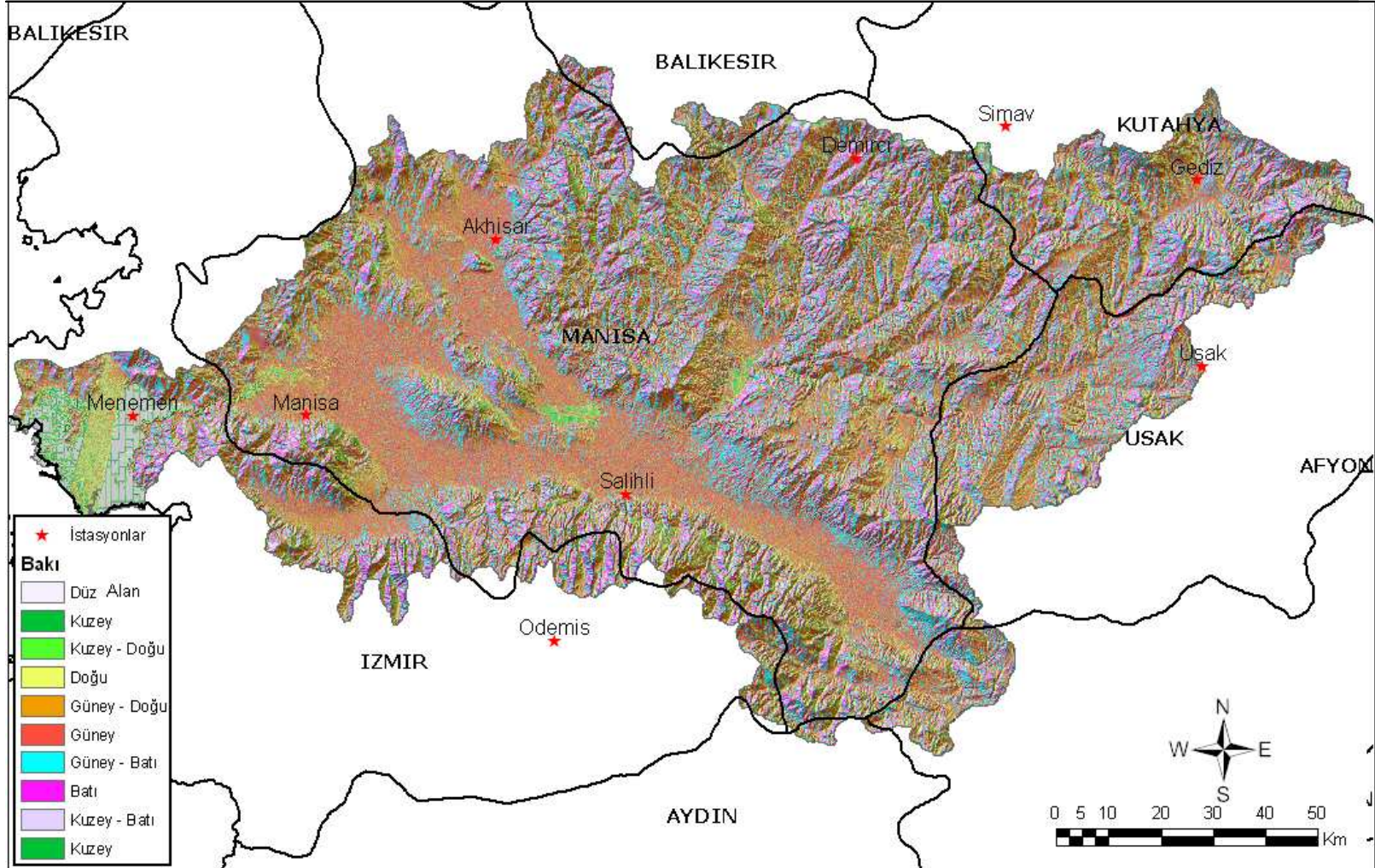
Sayısal Arazi Modelinden elde edilen bakı haritası ile Gediz havzanın içersinde bulunan coğrafi yapının yönleri gösterilmiştir. Bağcılıkta güney yamaçlar sofralık üzümde tercih edilmektedir. Havzada güney yamaçlar 878.275 ha alan kaplamaktadır Şekil 4.3'de havzanın bakı haritası görülmektedir.



Şekil. 4.1 Havzanın yükseklik dağılımı



Şekil 4.2 Havzanın eğim durumu



Şekil 4.3 Havzanın bakı haritası

4.4 Gediz Havzasında İklim Elemanlarının Değişimi

Üzümde kaliteyi etkileyen iklim faktörlerini incelendiğinde; sıcaklık iklim elementleri içerisinde bağcılık için en önemlisidir. Bir ekosistemde ekonomik anlamda bağcılık yapılabilmesi için, yıllık ortalama sıcaklığın 9 °C'nin, en sıcak ay ortalamasının 18 °C'nin, en soğuk ay ortalamasının 0°C'nin üzerinde olması gerekir. Diğer yandan yıllık ortalama sıcaklığı 11-16 °C arasında olan yörelerin bağcılık için en elverişli yöreler olduğu kabul edilmektedir (Çelik vd. 1998). Bu bölge genel olarak ılıman ve sıcak olduğu için üzüm çeşitlerinin sıcaklık ihtiyacını karşılamaktadır. Çizelge 4. 1 ve Şekil 4.4 ve 4.5'de görüldüğü gibi havzada en sıcak ay ortalamalarının her istasyonda 18 °C üzerinde olduğu görülmektedir. Çizelge 4.2 ve Şekil 4.6 , 4.7'de havzanın uzun yıllar minimum sıcaklık ortalamalarına bakıldığında bütün istasyonların 0 °C'den yüksek ortalama olduğu görülmektedir. Çizelge 4.3 ve Şekil 4.8, 4.9'da verilen havzanın yıllık ortalama sıcaklığına bakıldığında 11-18 °C arasında olduğu görülmektedir.

Yağış açısından bakıldığında yıllık toplam 600 mm dolayında yağış alan yörelerde sulamaya gerek duyulmadan modern bağcılık yapılabilmektedir (Çelik vd. 1998). Yer seçiminde en önemli meteorolojik faktörlerden birisi de yağış ve yıl içerisindeki dağılımdır. Yalnız toplam yağış miktarı kadar bunun yıl içerisindeki dağılımı da bağcılık açısından önemlidir. Kış yağmurları yaz mevsiminde gösterecekleri fayda bakımından önemlidir. Kışın ve ilkbahar başlarında gelişme devresindeki yağışlar asma için çok yararlıdır. İlkbahar yağmurları faydalı, yaz ortası ve sonu yağmurları ise çoğu zaman zararlıdır. Çiçeklenme döneminde yağmur, polenleri ve dişik tepesi salgısını yıkayacağından ve çiçek tozu uçuşunu engelleyeceğinden tozlanmanın yetersiz olmasına dolayısıyla salkımların seyrek olmasına ve verim azalmasına sebep olur. Tane tutumu ve ben düşme safhaları arasındaki su yetersizliği kaliteyi olumsuz yönde etkilemektedir. Ben düşme ve olgunlaşma dönemindeki yağış ise hastalıklara zemin hazırlayacağı gibi yağmurun çokluğu güneşlenme süresini azaltacağından, asmanın Kuru Madde (şeker) üretme miktarını azaltarak vejetasyon süresinin uzaması (olgunlaşmanın gecikmesi) ve üzümün tatsız olması gibi arzu edilmeyen olaylar meydana gelecektir Sulamanın belli dönemlerde yapılması kaliteyi olumlu yönde etkilemektedir. Özellikle tane tutumu ve ben düşme safhaları arası yetersiz su salkımların seyrek olmasına ve verim azalmasına sebep olmaktadır (Öztürk 1996).

Havzada yıllık toplam yağış dağılımına baktığımızda genel olarak bağıcılık için uygun olduğu görülmektedir (Çizelge 4.4, Şekil 4.10 ve 4.11). Ancak hidrotermik indis hesaplamasında sıcaklığın artış gösterdiği Mayıs-Temmuz döneminde bu yağışın yeterli olmadığı, sulama yapılması gerektiği anlaşılmaktadır (Çizelge 4.7).

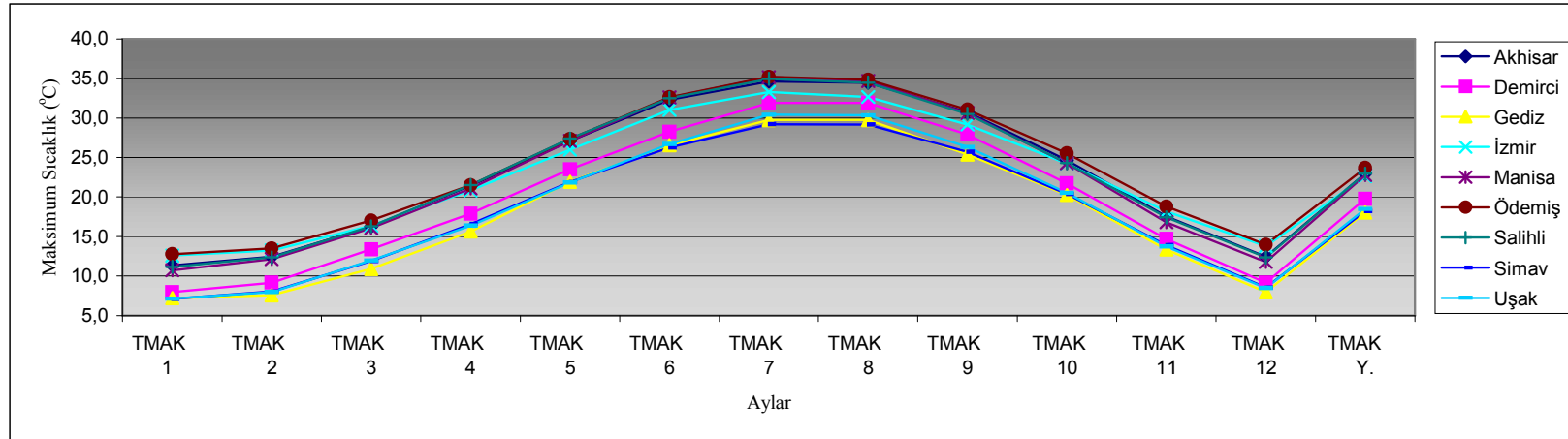
Hafif esen yani 3-4 m/sn'yi geçmeyen rüzgarlar, özellikle gelişmenin başlangıcında asmalarda bitki-su dengesinin kurulması açısından yararlıdır. Hızlı esen rüzgarlar yani 10 m/sn'yi geçen rüzgarlar, özellikle sürgünlerin bağlanmadan kendi halinde geliştiği desteksiz terbiye sistemlerinde, sürgünleri kırarak önemli zararlara yol açarlar (Çelik vd. 1998). Çizelge 4.6, Şekil 4.14 ve 4.15.'de havzanın ortalama rüzgar hızı değerlerinin 0.8-2.8 m/sn arasında değiştiği ve bağıcılık için uygun olduğu görülmektedir.

Tane tutumu ve ben düşme döneminde % 50'den az nem, kaliteyi olumsuz yönde etkilemektedir. Sıcak ve kuru havalarda (Temmuz Ağustos) %50 sınır altına inince nispi nem kuraklığa doğru gitmekte ve kaliteyi olumsuz yönde etkilemektedir. Nispi nemin yüksek olması ile birlikte sürekli çiğ düşmesi verim ve kaliteyi olumsuz olarak etkileyen mantari hastalıkların artışına yol açar (Öztürk 1996). Genel olarak bakıldığında havzanın yıllık ortalama nispi nem oranı Çizelge 4.8, Şekil 4.18 ve 4.19'da görüldüğü gibi %59-69 arasında değişmektedir ve bağıcılık için uygundur.

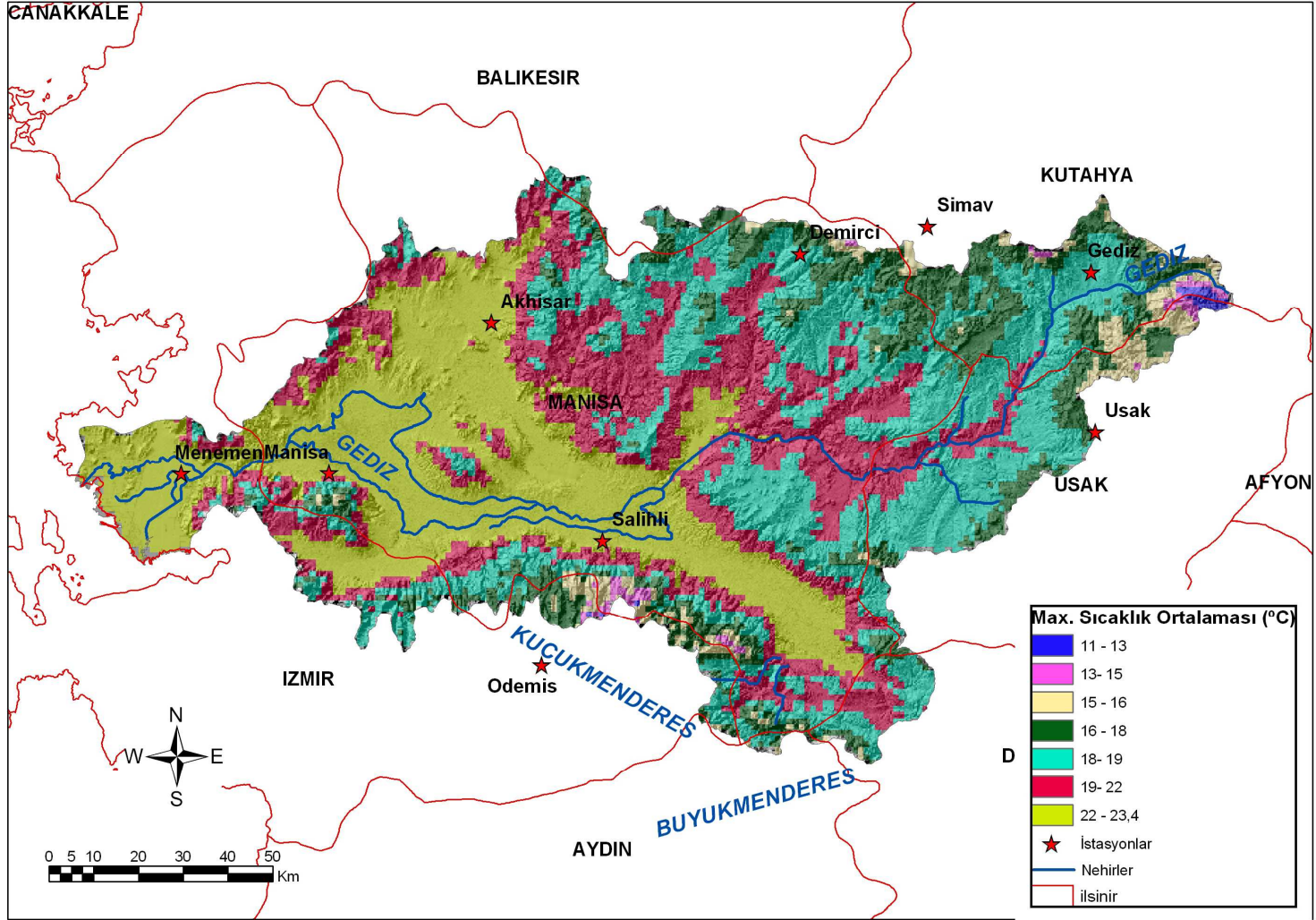
Bağıcılığı sınırlayan ekolojik faktörlerden en önemlisi geç ilkbahar ile erken sonbahar donlarıdır. İlkbahar son donlarının sık olduğu yerlerde bağıcılık yapmaktan kaçınılmalıdır. Asmanın yeşil sürgünleri ve çiçek somakları 0 °C'nin altındaki sıcaklıklarda zarar görürler. Zarar görme derecesi -1°C'den itibaren çeşide, dondan önceki ve sonraki gündüz sıcaklığına ve soğuk havadan etkilenme süresine göre değişir (Öztürk 1996). Ayrıca sıcaklığın -12 °C'de kış gözleri, -16 °C'de dallar ve -20 °C'de ise kollar zarar görmeye başlar (Çelik vd 1998). Havzada soğuk ayların uzun yıllar aylık genel ortalamaları incelendiğinde -12 °C değerine düşmediği görülmektedir (Çizelge 4.2, Şekil 4.6 ve 4.7).

izelge 4.1 Gediz havzasındaki istasyonların maksimum sıcaklık değerleri

İSTASYON	TMAK 1	TMAK 2	TMAK 3	TMAK 4	TMAK 5	TMAK 6	TMAK 7	TMAK 8	TMAK 9	TMAK 10	TMAK 11	TMAK 12	TMAK Y.
Akhisar	11,4	12,5	16,2	21,4	27,1	32,3	34,6	34,5	30,7	24,6	17,5	12,4	23,0
Demirci	8,0	9,2	13,4	17,9	23,5	28,3	31,9	31,9	27,9	21,7	14,7	9,2	19,8
Gediz	7,2	7,6	10,9	15,7	21,9	26,5	29,7	29,8	25,4	20,3	13,4	8,0	18,0
İzmir	12,6	13,2	16,4	20,9	26,0	31,0	33,3	32,7	29,2	24,2	18,2	13,8	22,6
Manisa	10,8	12,2	16,1	21,1	27,1	32,6	35,2	34,7	30,6	24,3	16,8	11,8	22,8
Ödemiş	12,8	13,5	17,0	21,5	27,3	32,6	35,2	34,8	31,1	25,5	18,8	14,0	23,7
Salihli	11,2	12,4	16,3	21,5	27,4	32,5	34,9	34,5	30,5	24,3	17,4	12,4	22,9
Simav	7,1	8,0	11,9	16,6	21,9	26,3	29,2	29,2	25,7	20,4	13,9	8,6	18,2
Uşak	7,1	8,0	12,0	16,4	21,8	26,7	30,4	30,3	26,3	20,5	13,8	8,5	18,5



Şekil 4.4 Gediz havzasındaki istasyonların maksimum sıcaklık değerleri grafiği

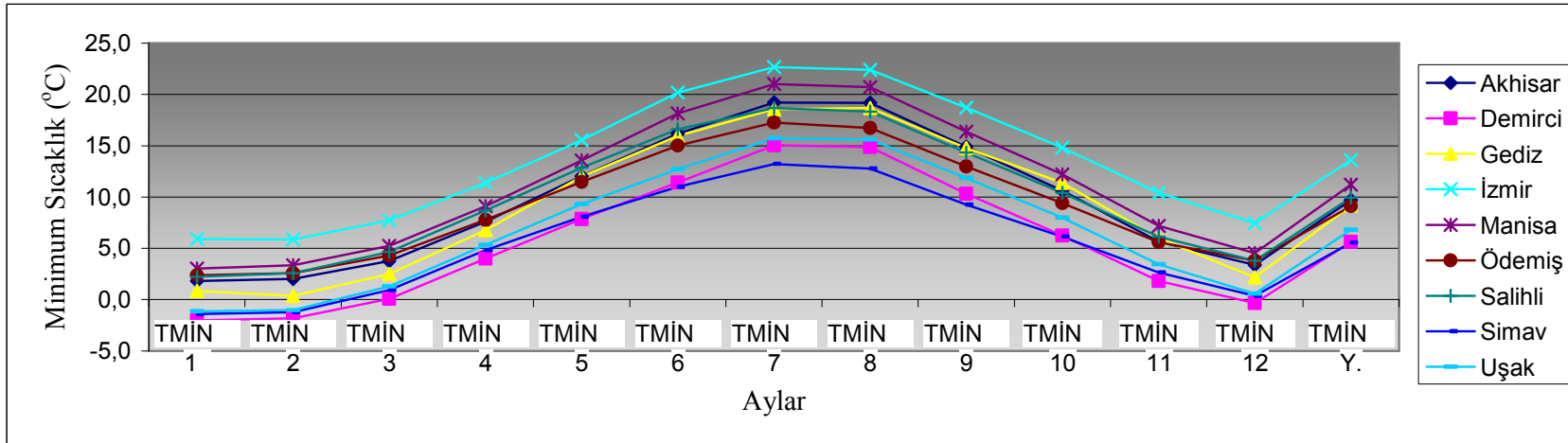


Şekil 4.5 Gediz havzasında yıllık maksimum sıcaklığın alansal dağılımı

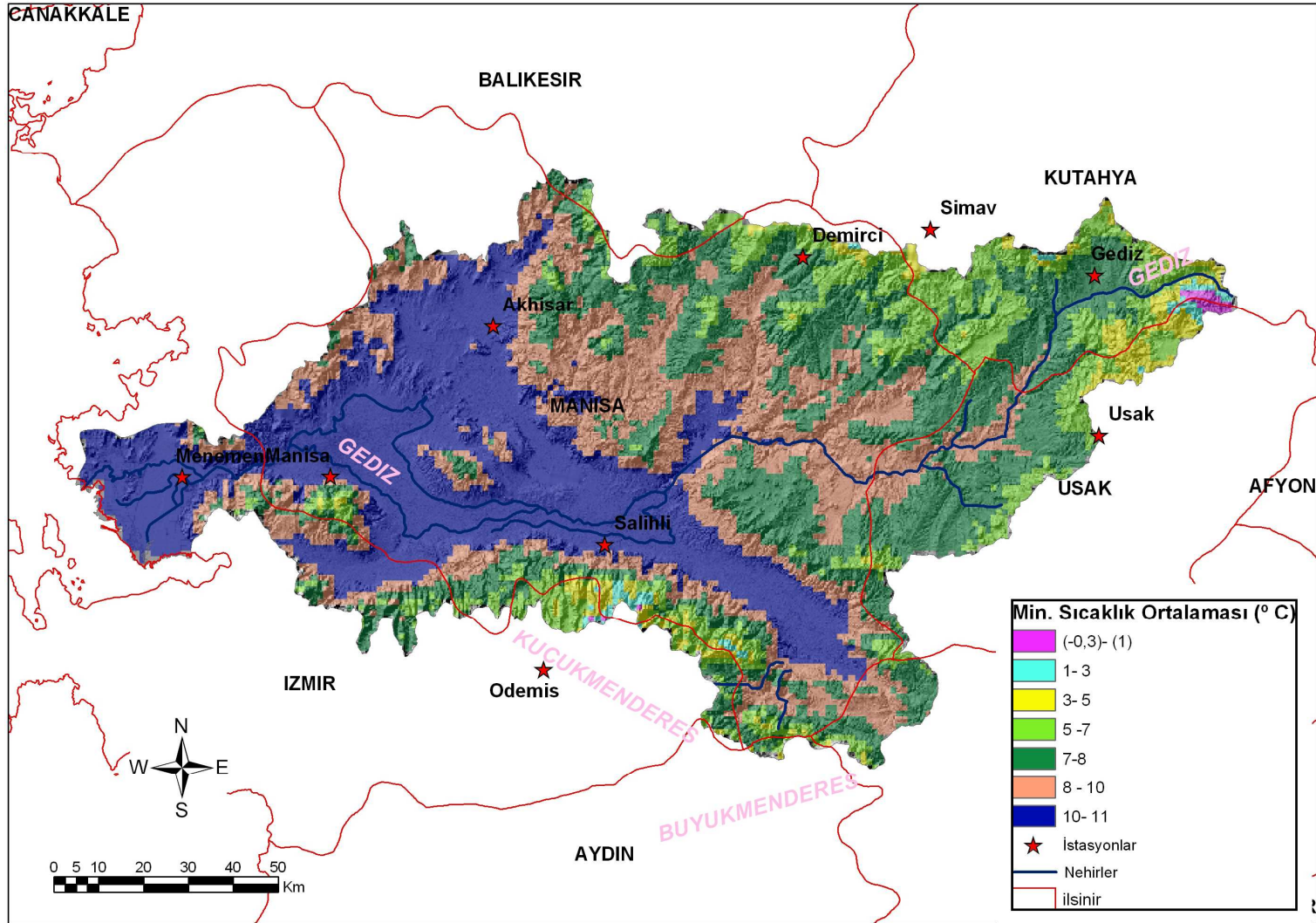
Çizelge 4.2 Gediz havzasındaki istasyonların minimum sıcaklık değerleri

İSTASYON	TMİN 1	TMİN 2	TMİN 3	TMİN 4	TMİN 5	TMİN 6	TMİN 7	TMİN 8	TMİN 9	TMİN 10	TMİN 11	TMİN 12	TMİN Y.
Akhisar	1,8	2,0	3,8	7,6	12,0	16,2	19,2	19,2	14,9	10,6	5,6	3,4	9,7
Demirci	- 2,0	- 1,8	0,1	4,0	7,9	11,4	15,0	14,8	10,3	6,3	1,8	- 0,3	5,6
Gediz	0,8	0,4	2,5	6,8	12,0	16,0	18,6	18,7	14,8	11,4	6,0	2,2	9,2
İzmir	5,9	5,9	7,7	11,4	15,6	20,2	22,7	22,4	18,7	14,8	10,4	7,5	13,6
Manisa	3,0	3,4	5,2	9,1	13,6	18,2	21,0	20,7	16,4	12,2	7,2	4,5	11,2
Ödemiş	2,4	2,6	4,3	7,8	11,5	15,0	17,2	16,7	13,0	9,4	5,6	3,8	9,1
Salihli	2,2	2,6	4,6	8,7	12,8	16,6	18,7	18,3	14,3	10,4	6,1	3,8	9,9
Simav	- 1,4	- 1,2	0,9	4,8	8,1	11,0	13,2	12,8	9,3	6,1	2,6	0,4	5,5
Uşak	- 1,2	- 1,0	1,3	5,3	9,3	12,7	15,7	15,6	11,9	8,0	3,4	0,6	6,8

28



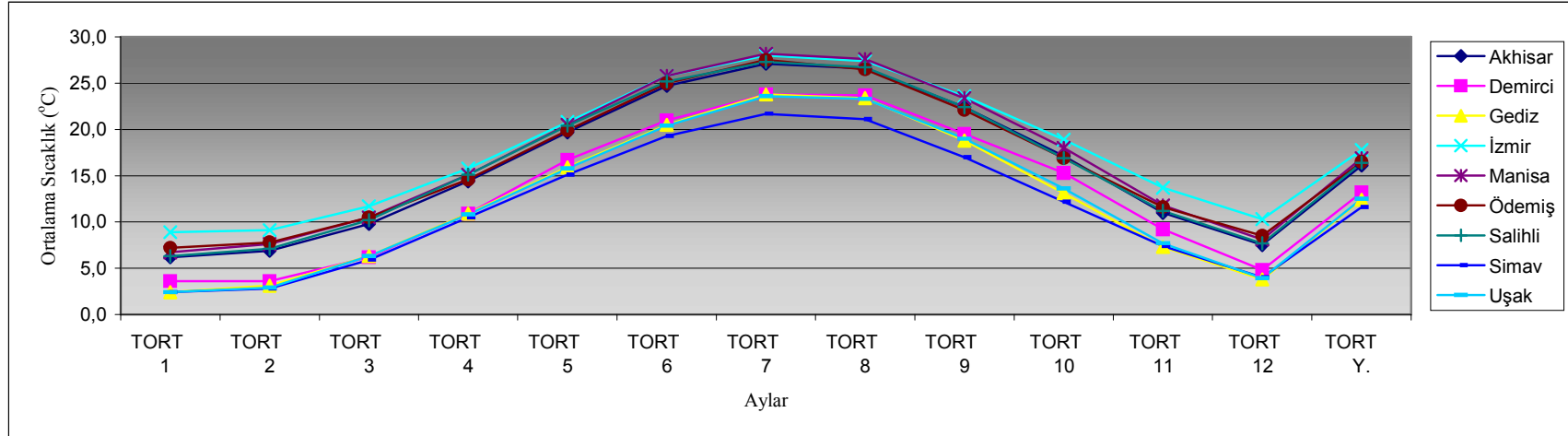
Şekil 4.6 Gediz havzasındaki istasyonların minimum sıcaklık değerleri grafiği



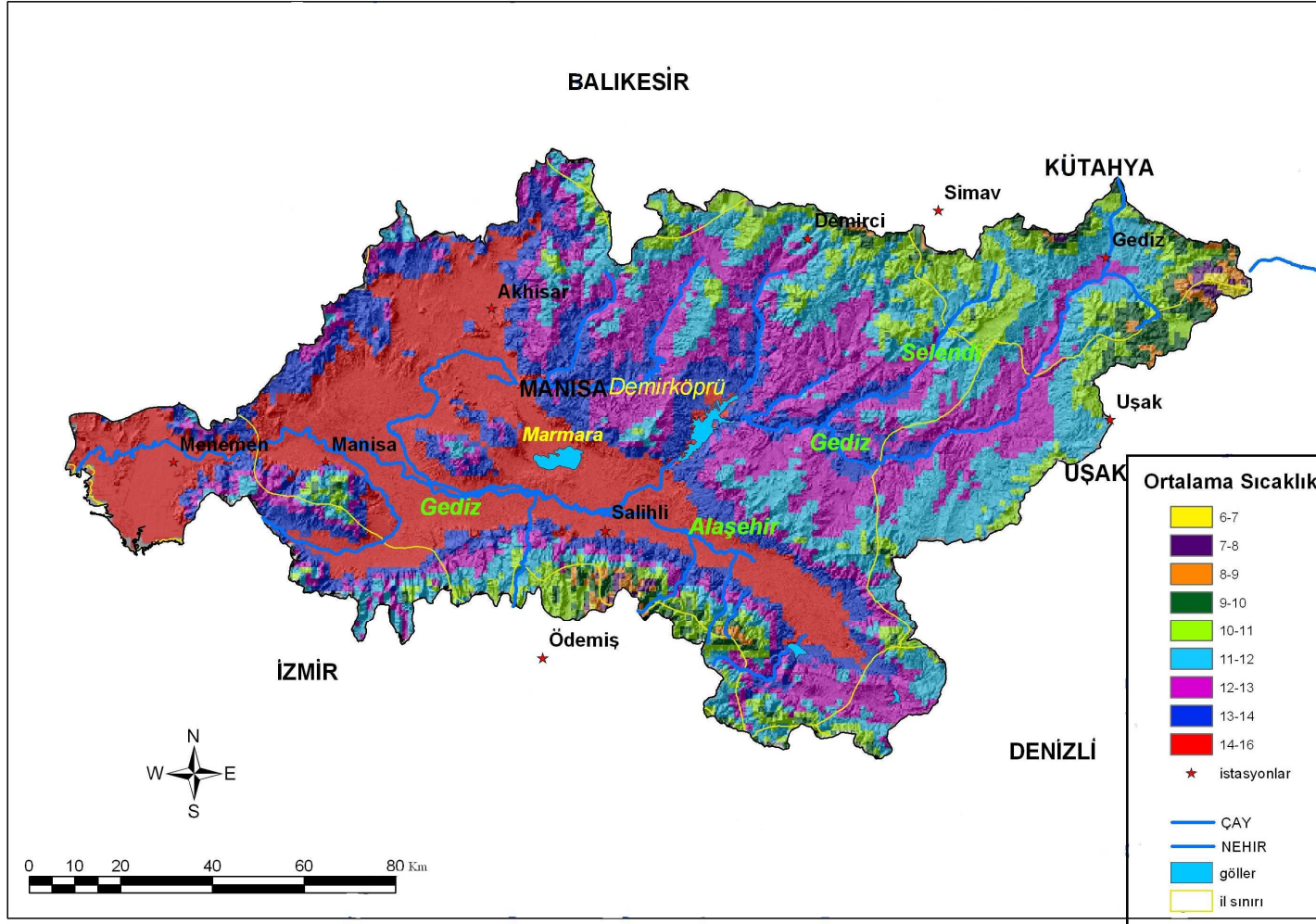
Şekil 4.7 Gediz havzasındaki yıllık minimum sıcaklığın alansal dağılımı

Şizelge 4.3 Gediz havzasındaki istasyonların ortalama sıcaklık değeri

İSTASYON	TORT 1	TORT 2	TORT 3	TORT 4	TORT 5	TORT 6	TORT 7	TORT 8	TORT 9	TORT 10	TORT 11	TORT 12	TORT Y.
Akhisar	6,2	6,9	9,8	14,4	19,7	24,7	27,1	26,6	22,4	17,1	11,0	7,5	16,1
Demirci	3,6	3,6	6,2	10,9	16,7	21,0	23,8	23,7	19,5	15,3	9,2	4,8	13,2
Gediz	2,4	3,1	6,3	10,9	15,9	20,5	23,8	23,4	18,8	13,1	7,3	3,8	12,4
İzmir	8,9	9,1	11,7	15,8	20,8	25,8	28,0	27,4	23,6	18,9	13,7	10,3	17,8
Manisa	6,7	7,6	10,5	15,1	20,5	25,8	28,2	27,6	23,4	18,0	11,8	8,1	16,9
Ödemiş	7,2	7,8	10,5	14,6	19,9	25,0	27,5	26,5	22,1	16,9	11,6	8,5	16,5
Salihli	6,3	7,1	10,2	15,1	20,4	25,2	27,3	26,7	22,4	16,9	11,2	7,7	16,4
Simav	2,4	2,8	5,9	10,5	15,1	19,3	21,7	21,1	17,0	12,2	7,4	4,0	11,6
Uşak	2,4	2,9	6,3	10,8	15,8	20,4	23,6	23,3	19,0	13,6	7,7	3,9	12,5



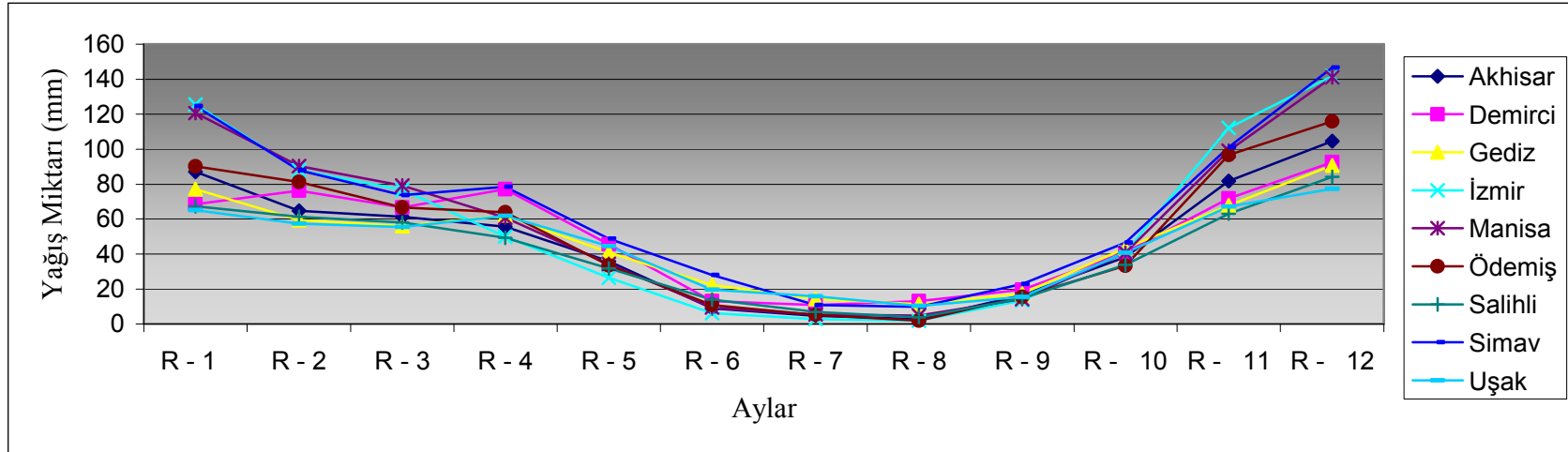
Şekil 4.8 Gediz havzasındaki istasyonların ortalama sıcaklık değeri grafiği



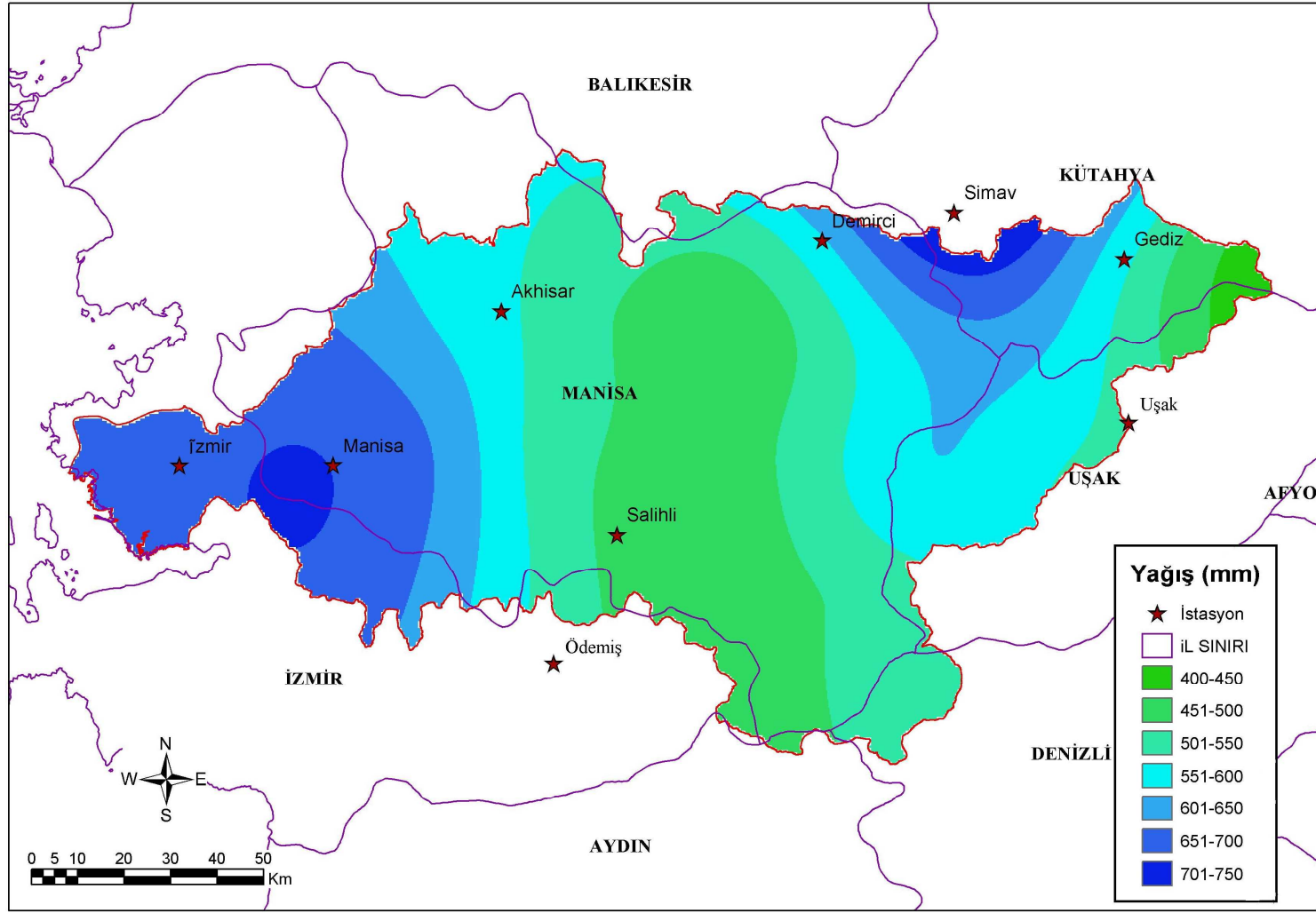
Şekil 4.9 Gediz havzasında yıllık ortalama sıcaklığın alansal dağılımı

Çizelge 4.4 Gediz havzasındaki istasyonların yağış değerleri

İSTASYON	R - 1	R - 2	R - 3	R - 4	R - 5	R - 6	R - 7	R - 8	R - 9	R - 10	R - 11	R - 12	R -Y.T.
Akhisar	87,1	64,9	61,2	55,6	36	9,1	4,8	2,9	16,6	38,3	81,8	104,5	562,7
Demirci	68,7	76,4	66,8	77,2	45,6	13,1	10,9	13,1	19,7	41,1	71,9	92,5	597,2
Gediz	77,2	59,3	55,9	62,1	40,9	22,4	14,4	11,5	17,5	43,3	67,9	90,7	563,1
İzmir	125,6	87,9	76,9	49,9	26,5	6,4	2,9	1,9	13,5	41,3	112,1	141,8	686,6
Manisa	120,7	90,3	79,2	60,8	34,4	9,5	5,5	4,9	14,4	40,7	99,1	141,2	700,7
Ödemiş	90,2	81,3	66,7	64	33,6	10,9	5,3	1,9	15,5	33,4	96,6	115,9	615,3
Salihli	67,5	61,4	58	49,3	31,9	14,1	7,1	3,9	14,8	33,9	63,1	84,2	489,1
Simav	124,7	87,9	73,7	78,5	48,7	28,1	10,9	9,9	22,9	46,6	101,2	146,6	779,6
Uşak	65,2	57,4	55,4	62	44,5	19,6	16	10,5	15,6	40,7	67,3	77,4	531,7



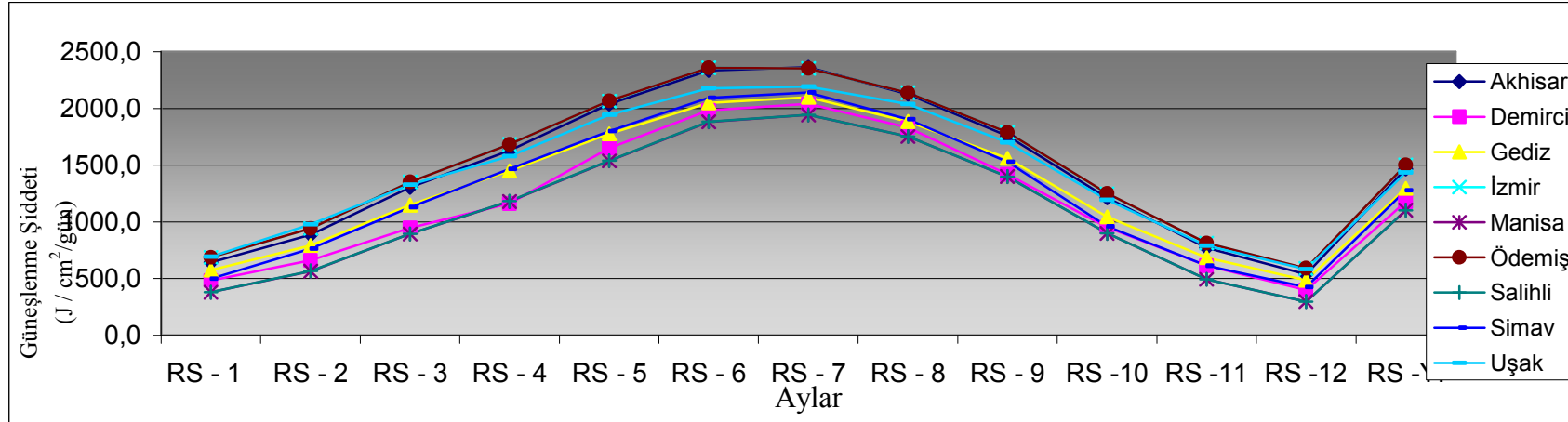
Şekil 4.10 Gediz havzasındaki istasyonların yağış değerleri grafiği



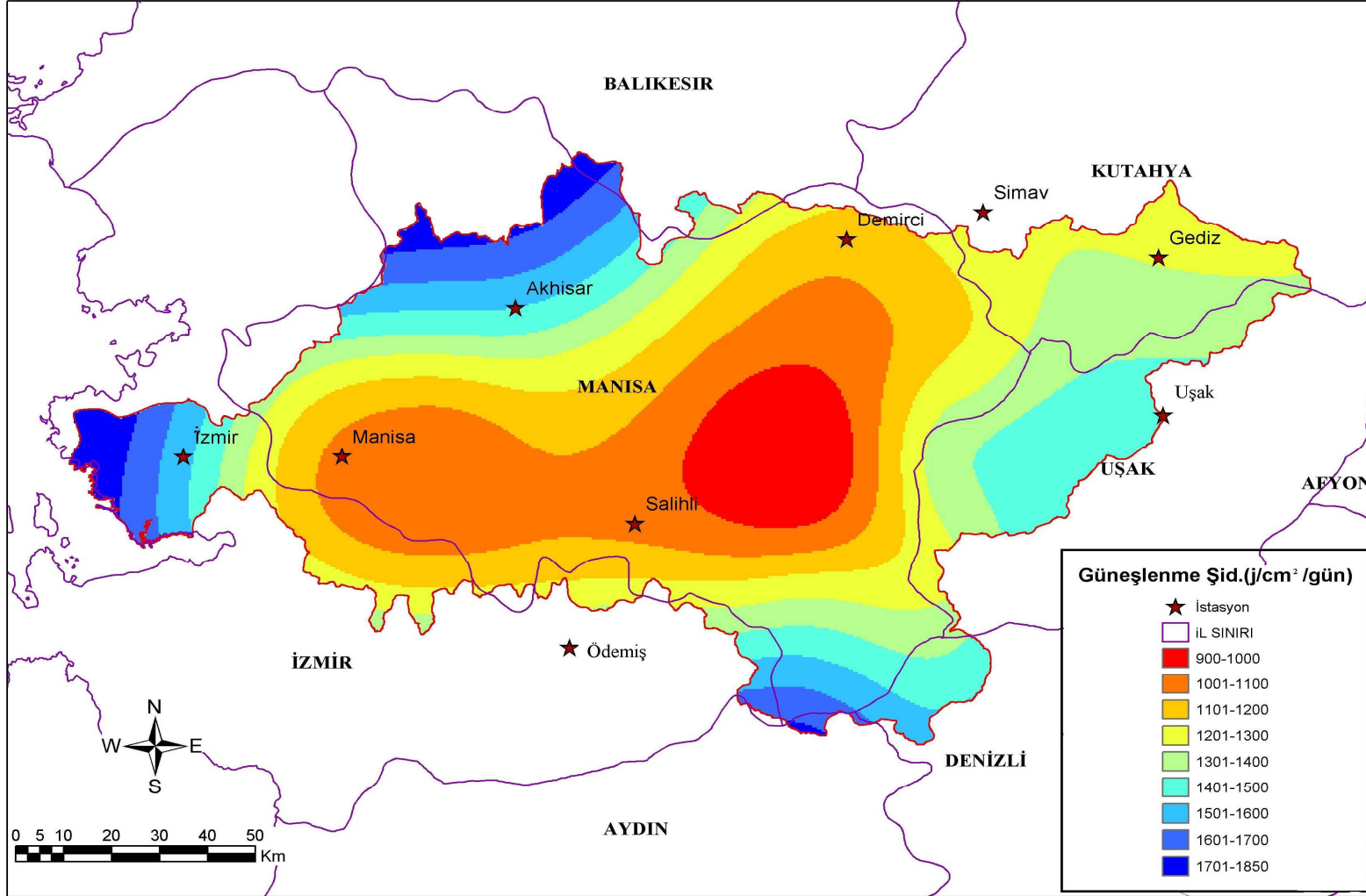
Şekil 4.11 Gediz havzasında yıllık toplam yağışın alansal dağılımı

Çizelge 4.5 Gediz havzasındaki istasyonların güneşlenme şiddeti değerleri

İSTASYON	RS - 1	RS - 2	RS - 3	RS - 4	RS - 5	RS - 6	RS - 7	RS - 8	RS - 9	RS - 10	RS - 11	RS - 12	RS -Y.
Akhisar	640,9	886,4	1305,6	1630,5	2040,0	2334,5	2365,6	2126,2	1756,6	1212,5	770,4	538,3	1467,3
Demirci	481,5	660,3	946,0	1159,9	1650,9	1982,5	2041,8	1831,6	1418,4	951,3	612,9	396,9	1177,8
Gediz	576,4	791,8	1148,2	1451,4	1775,2	2050,0	2100,3	1884,5	1562,0	1044,8	683,3	484,0	1296,0
İzmir	686,1	940,4	1351,3	1683,3	2066,3	2360,5	2355,1	2138,3	1788,6	1249,9	814,7	589,8	1502,0
Manisa	378,0	565,9	893,4	1180,5	1538,4	1883,0	1943,3	1751,4	1398,7	898,4	492,3	295,7	1101,6
Ödemiş	686,6	940,9	1351,8	1683,7	2066,6	2360,8	2355,5	2138,8	1789,2	1250,4	815,2	590,3	1502,5
Salihli	379,0	566,9	894,5	1181,4	1539,1	1883,7	1944,1	1752,6	1400,1	899,8	493,4	296,5	1102,6
Simav	499,6	764,4	1130,5	1465,3	1798,9	2094,9	2142,7	1906,2	1528,4	958,8	612,1	425,3	1277,3
Uşak	691,9	977,5	1328,3	1580,5	1943,2	2178,1	2193,2	2038,4	1698,3	1192,7	789,8	584,0	1433,0



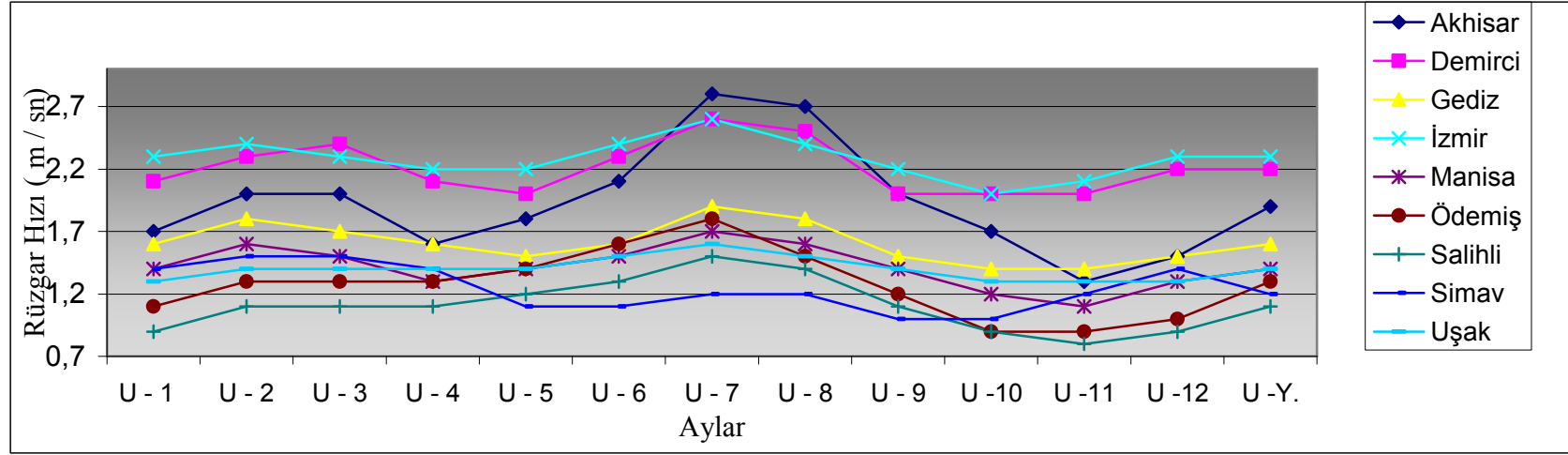
Şekil 4.12 Gediz havzasındaki istasyonların güneşlenme şiddeti değerleri grafiği



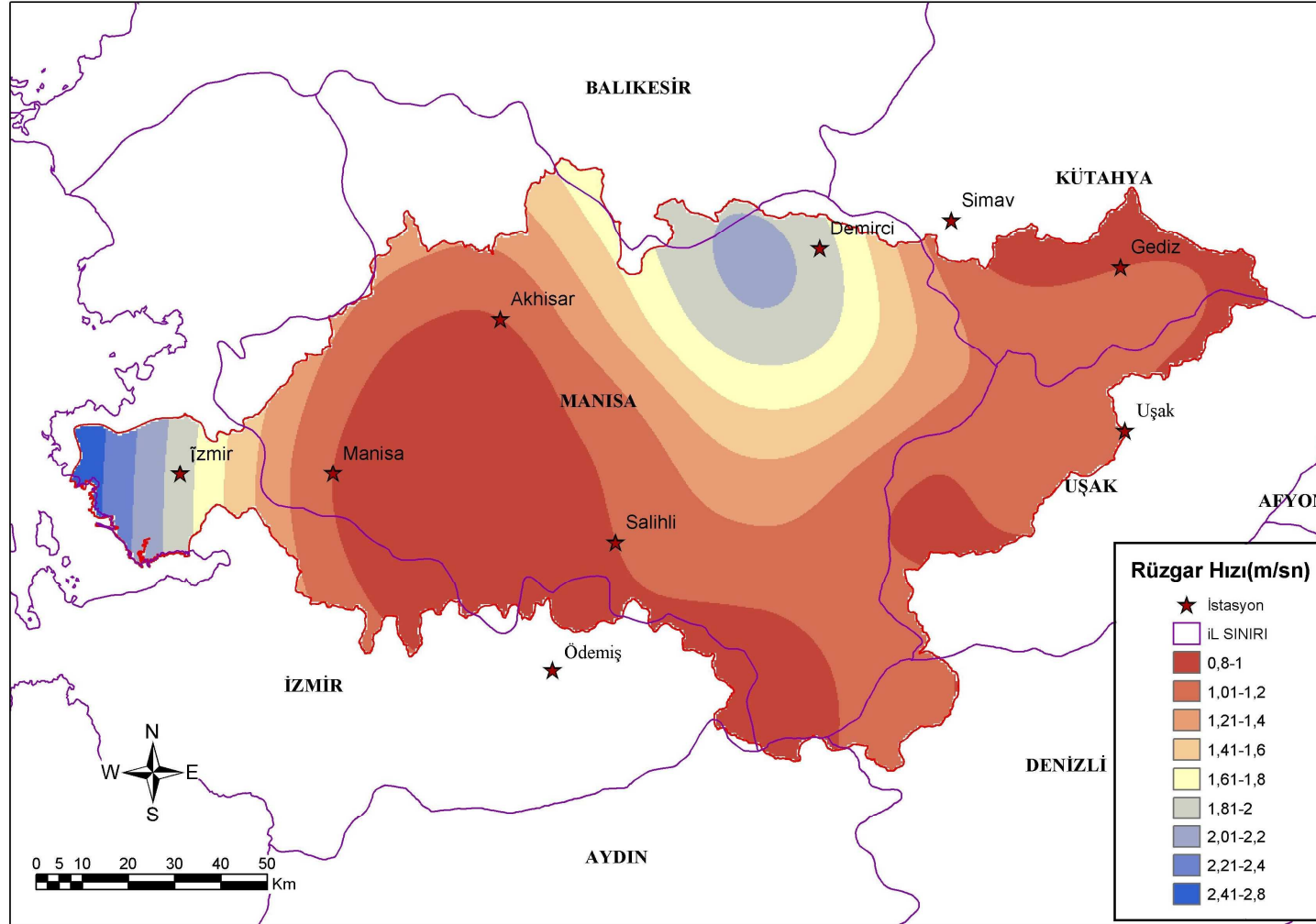
Şekil 4.13 Gediz havzasında yıllık ortalama güneşlenme şiddetinin alansal dağılımı

Çizelge 4.6 Gediz havzasındaki istasyonların rüzgar hızı değerleri

İSTASYON	U - 1	U - 2	U - 3	U - 4	U - 5	U - 6	U - 7	U - 8	U - 9	U - 10	U - 11	U - 12	U - Y.
Akhisar	1,7	2,0	2,0	1,6	1,8	2,1	2,8	2,7	2,0	1,7	1,3	1,5	1,9
Demirci	2,1	2,3	2,4	2,1	2,0	2,3	2,6	2,5	2,0	2,0	2,0	2,2	2,2
Gediz	1,6	1,8	1,7	1,6	1,5	1,6	1,9	1,8	1,5	1,4	1,4	1,5	1,6
İzmir	2,3	2,4	2,3	2,2	2,2	2,4	2,6	2,4	2,2	2,0	2,1	2,3	2,3
Manisa	1,4	1,6	1,5	1,3	1,4	1,5	1,7	1,6	1,4	1,2	1,1	1,3	1,4
Ödemiş	1,1	1,3	1,3	1,3	1,4	1,6	1,8	1,5	1,2	0,9	0,9	1,0	1,3
Salihli	0,9	1,1	1,1	1,1	1,2	1,3	1,5	1,4	1,1	0,9	0,8	0,9	1,1
Simav	1,4	1,5	1,5	1,4	1,1	1,1	1,2	1,2	1,0	1,0	1,2	1,4	1,2
Uşak	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,6	1,5	1,4	1,3	1,3	1,3	1,4



Şekil 4.14 Gediz havzasındaki istasyonların rüzgar hızı değerleri grafiği

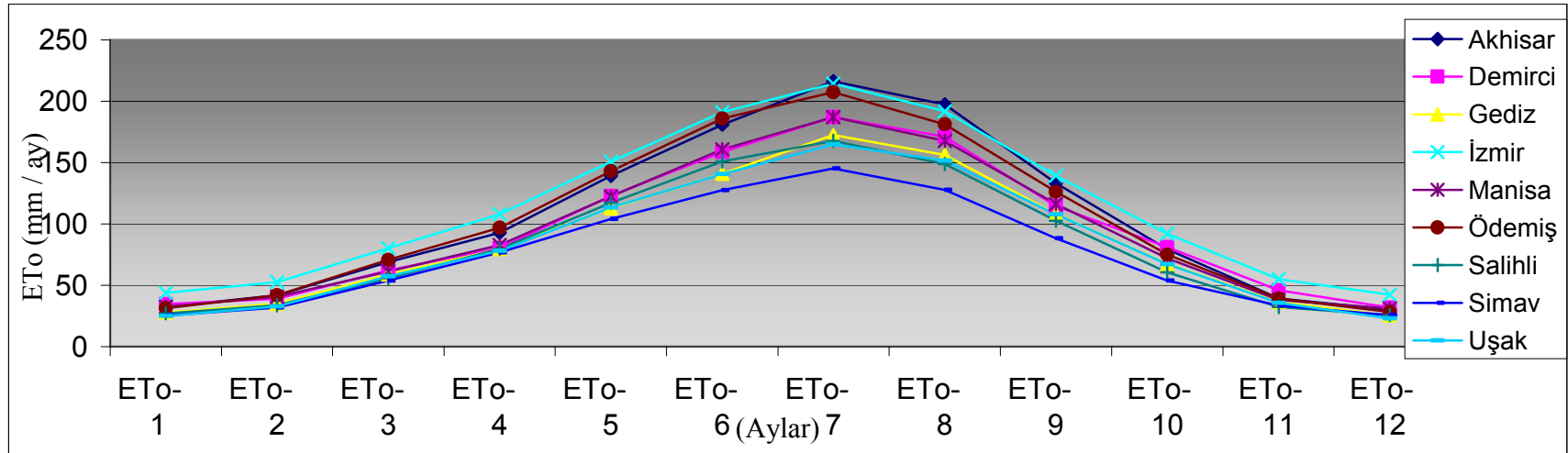


Şekil 4.15 Gediz havzasında yıllık ortalama rüzgar hızının alansal dağılımı

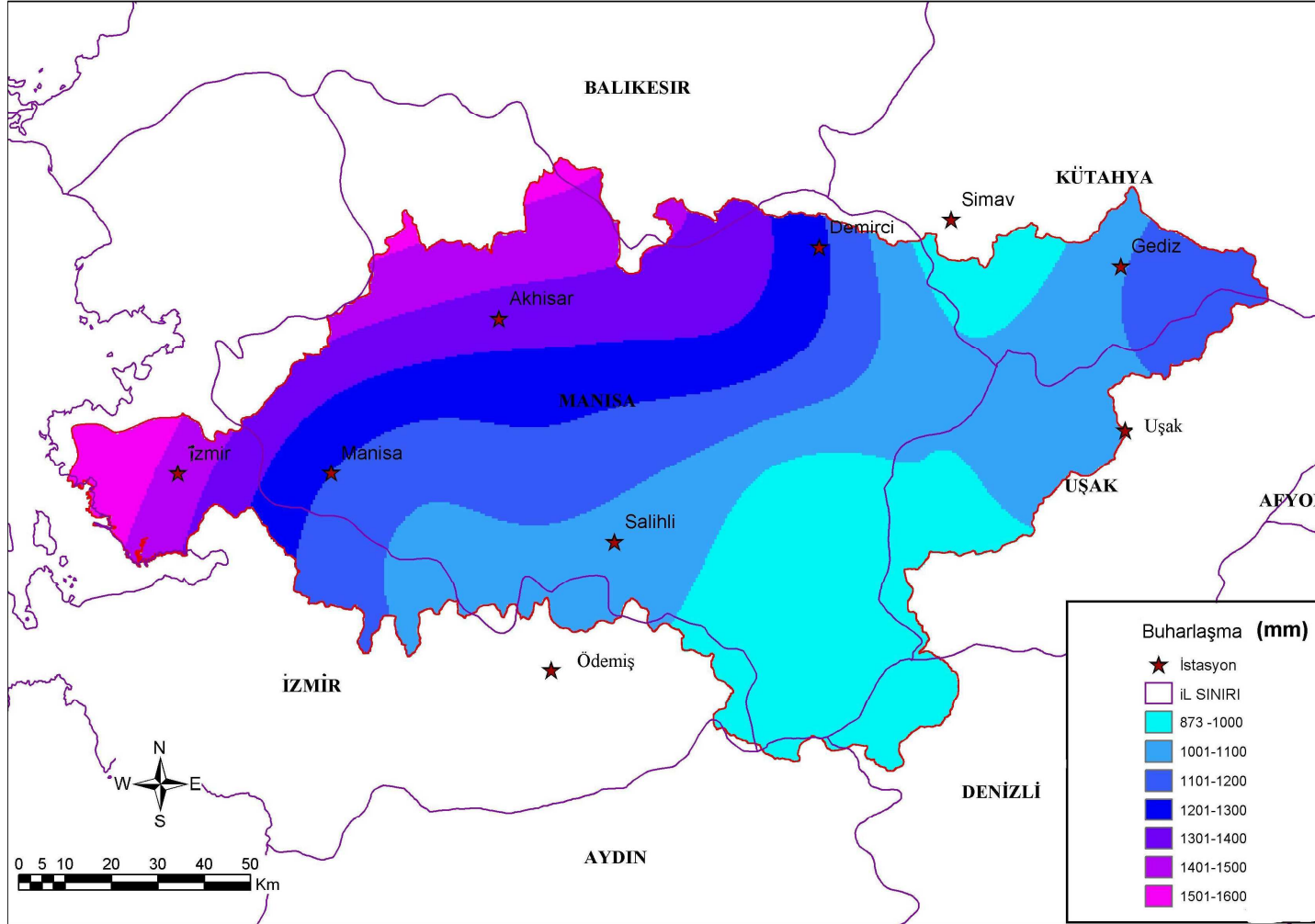
Çizelge 4.7 Gediz havzasındaki istasyonların buharlaşma değerleri

İSTASYON	ETo-1	ETo-2	ETo-3	ETo-4	ETo-5	ETo-6	ETo-7	ETo-8	ETo-9	ETo-10	ETo-11	ETo-12	ETo-T.
Akhisar	32,3	42	68,9	92,8	139,3	181	216,3	197,3	133,3	79,5	39,4	30,3	1,253
Demirci	34,7	39,1	62,1	80,2	122,8	158,5	187,1	171	114,6	81,1	46	32	1,129
Gediz	27,9	35,1	58,9	79,6	112,9	141	172,5	156,1	108,1	67,4	36,4	25,5	1,021
İzmir	43,9	52,6	80,2	107,9	150,7	191,1	214,4	191,9	139,4	92,1	55,1	42,3	1,362
Manisa	32,7	40,6	61,1	82,8	122,4	160,6	187,2	167,7	116,2	72	38,1	31,1	1,112
Ödemiş	31,4	41,9	70,8	97	143,1	186	207,4	181,2	126,2	74,9	39,2	28,3	1,227
Salihli	27,1	33,9	55,8	79,8	117,1	151	167,6	148,7	102,7	60,4	32,5	25,6	1,002
Simav	25,4	31,8	53,9	77	104,1	127,7	145,3	127,9	88,3	53,7	33,5	25,6	894
Uşak	24,9	32,9	57,3	78,2	113,3	140,8	164,7	151,7	107,9	67,2	35,6	22,8	997

38



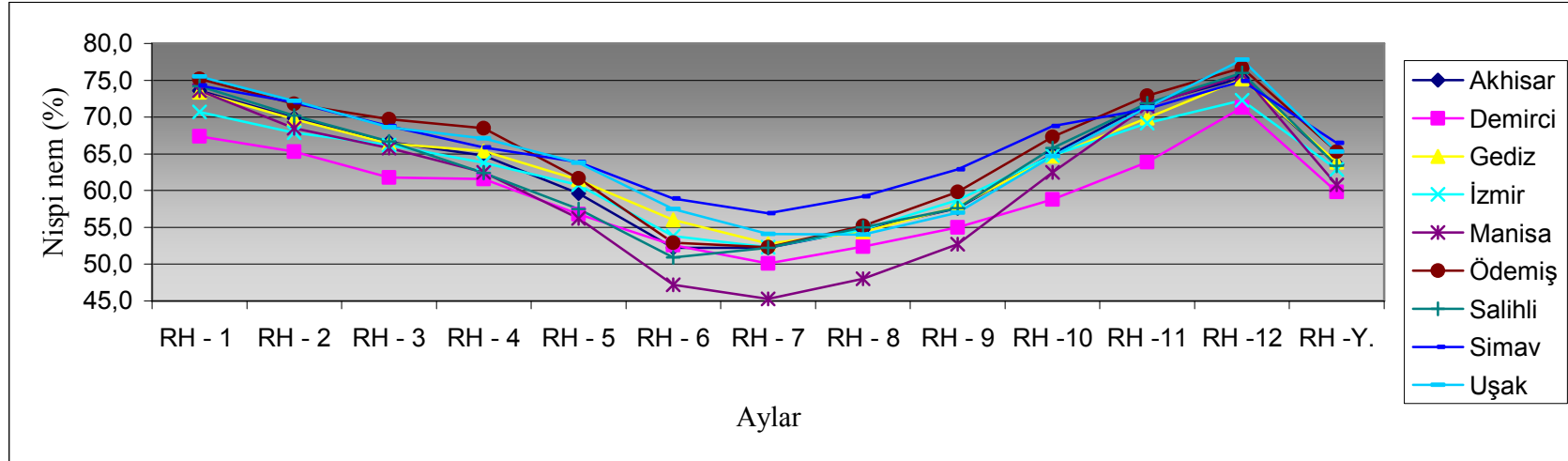
Şekil 4.16 Gediz havzasındaki istasyonların buharlaşma değerleri grafiği



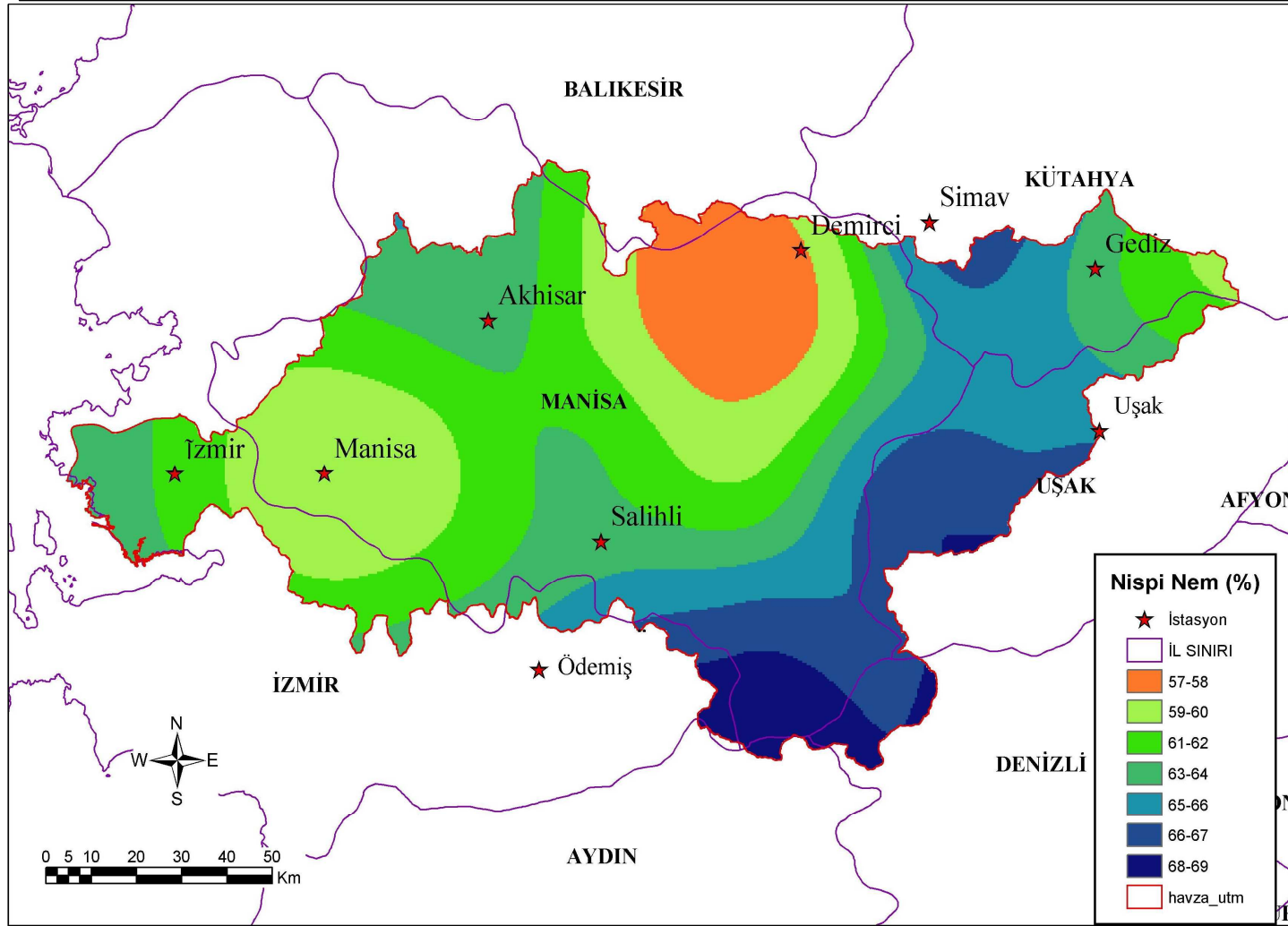
Şekil 4.17 Gediz havzasında yıllık toplam buharlaşma miktarının alansal dağılımı

Çizelge 4.8 Gediz havzasındaki istasyonların nispi nem değerleri

İSTASYON	RH - 1	RH - 2	RH - 3	RH - 4	RH - 5	RH - 6	RH - 7	RH - 8	RH - 9	RH -10	RH -11	RH -12	RH -Y.
Akhisar	73,6	69,9	66,6	64,8	59,6	52,2	52,2	54,7	57,6	65,0	71,8	75,3	63,6
Demirci	67,4	65,3	61,8	61,6	56,8	52,6	50,1	52,4	55,0	58,8	63,9	71,3	59,8
Gediz	73,4	69,7	66,4	65,4	61,5	56,0	52,8	54,4	57,8	64,7	69,9	75,2	63,9
İzmir	70,7	67,9	66,2	63,8	60,8	53,8	52,3	54,7	58,7	64,8	69,2	72,3	62,9
Manisa	73,6	68,5	65,8	62,5	56,2	47,2	45,3	48,0	52,7	62,5	71,5	75,8	60,8
Ödemiş	75,2	71,8	69,7	68,5	61,7	52,9	52,3	55,2	59,8	67,3	72,9	76,7	65,3
Salihli	74,2	70,2	66,7	62,4	57,5	50,9	52,2	55,0	57,6	65,8	71,9	76,0	63,4
Simav	74,3	72,0	68,8	65,9	63,9	58,9	56,9	59,2	62,9	68,8	71,1	74,9	66,5
Uşak	75,5	72,2	68,6	67,1	63,8	57,5	54,1	54,0	57,0	64,7	71,3	77,8	65,3



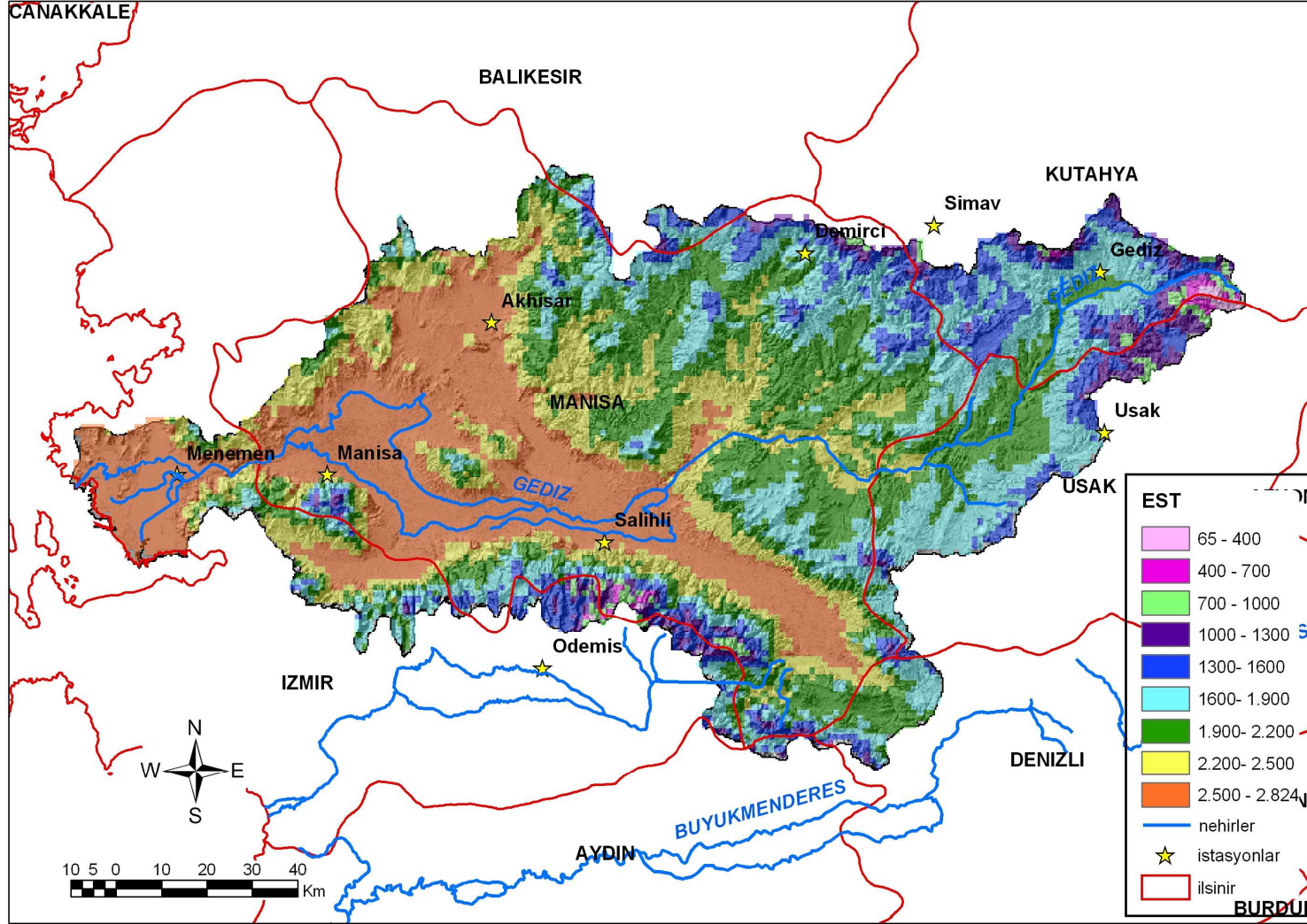
Şekil 4.18 Gediz havzasındaki istasyonların nispi nem değerleri grafiği



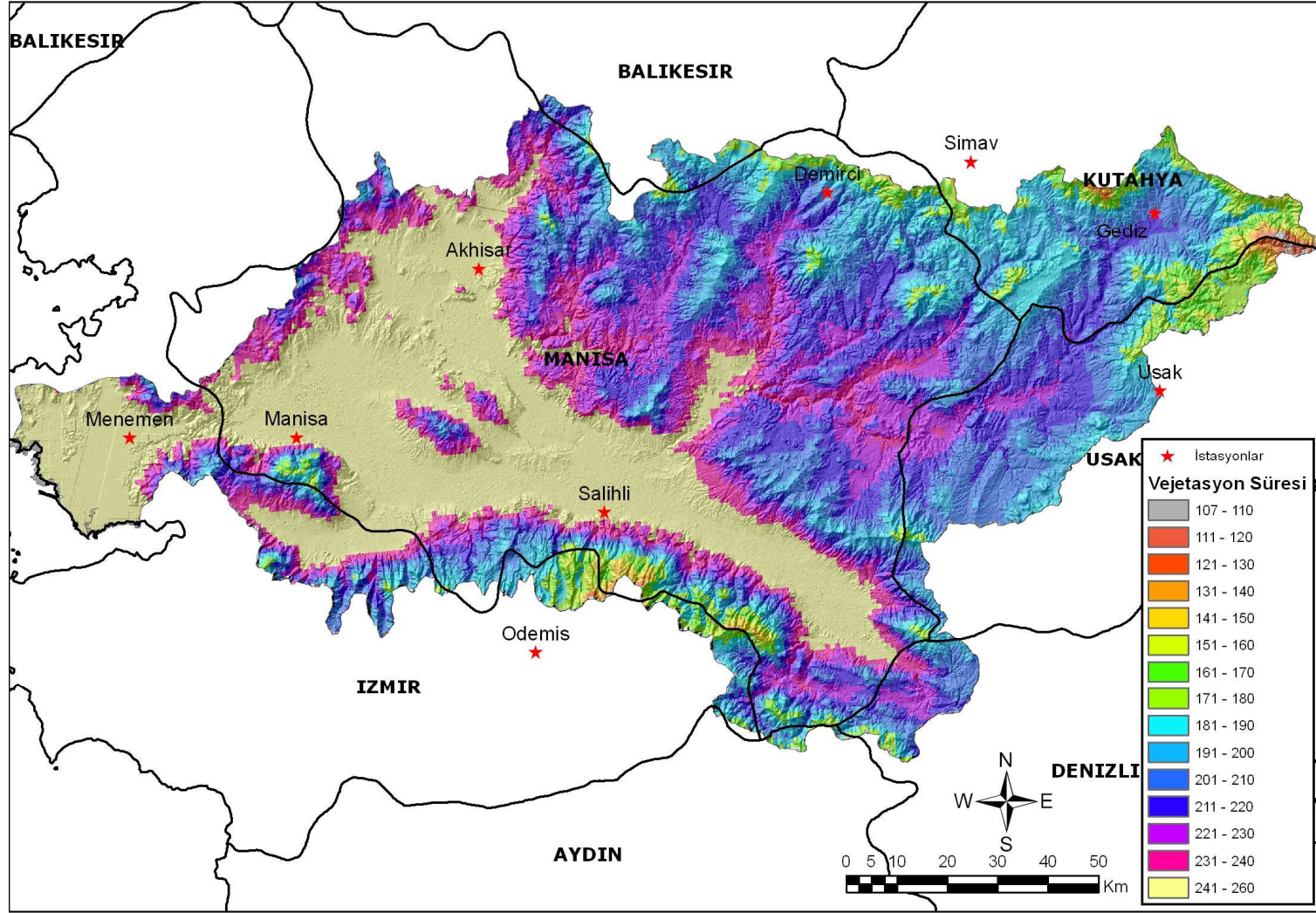
Şekil 4.19 Gediz havzasında yıllık ortalama nispi nemin alansal dağılımı

4.5 Gediz Havzasında Üzüm Yetiştiriciliği İçin Etkili Sıcaklık Toplamı ve Vejetasyon Süresi Değerleri

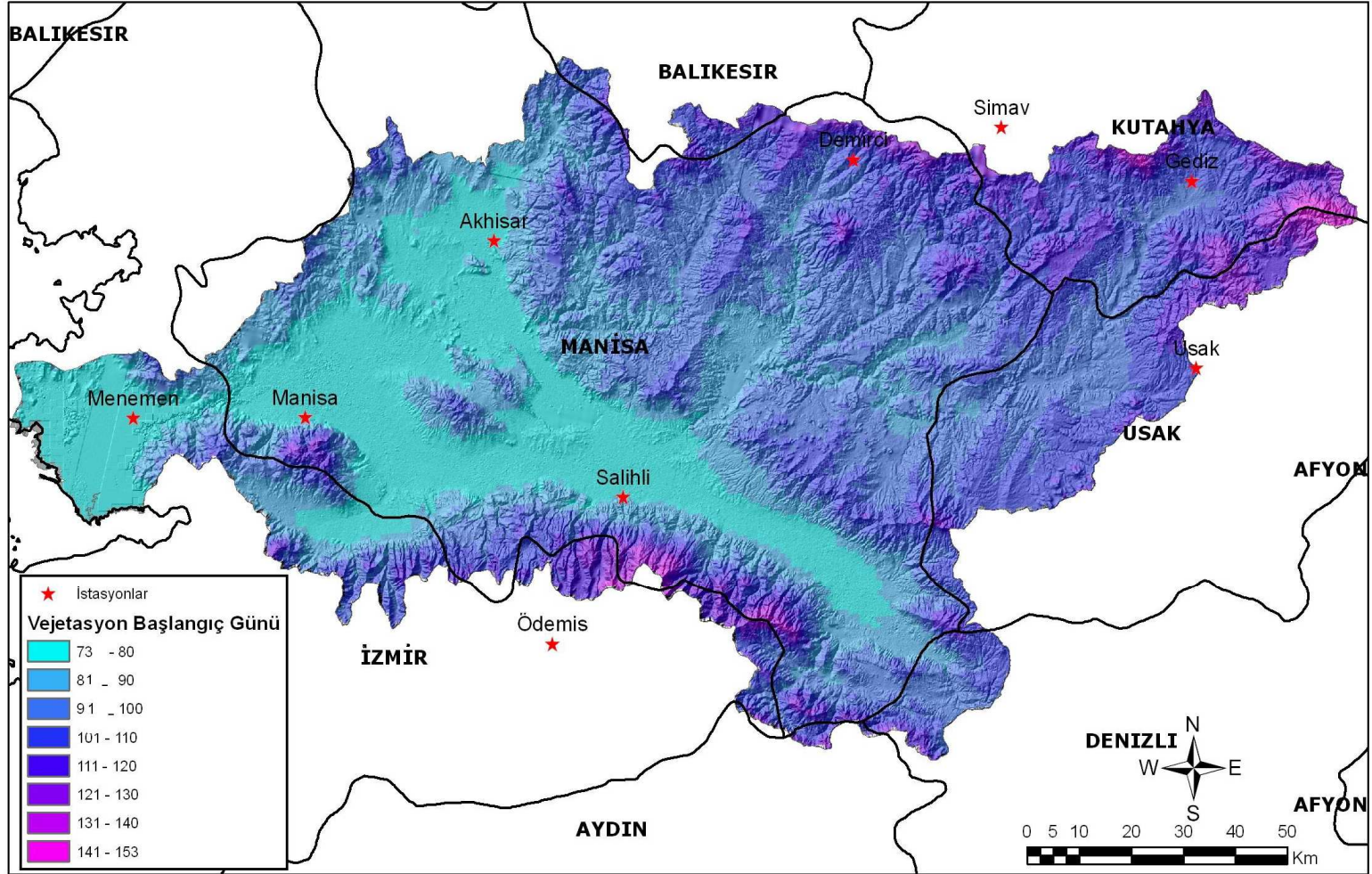
Üzümde kaliteyi etkileyen iklim faktörleri incelendiğinde; sıcaklık iklim elemanları içerisinde bağcılık için en önemlisidir. Üzümün iyice olgunlaşabilmesi için her çeşide göre değişen belli bir sıcaklık toplamına ihtiyacı vardır. Bir yerde bağcılık yapılabilmesine karar vermemizdeki en önemli kriterlerden birisi, etkili sıcaklık toplamıdır (EST). EST, asma bitkisinin gelişme döneminde tomurcukların uyanmasından hasada kadar olan dönemde + 10 °C ve üzerindeki günlük sıcaklıkların toplamıdır. En az 1600-2000 gün-derecelik yıllık aktif sıcaklık (vejetasyon dönemi için 10 °C'nin üzerindeki sıcaklık) olgunlaşma için gereklidir. Sıcaklığın fazla olduğu yöre üzümleri daha gevrek ve iyi renklenmiş, sıcaklığın az olduğu yerlerde ise şeker birikimi az ve ekşi tadda olurlar (Öztürk 1996). Çalışma alanındaki etkili sıcaklık toplamına bakıldığında 65 °C' ile 2834 °C arasında bir sıcaklık değişimi olduğu görülmektedir (Şekil 4.20). Bu bölge genel olarak ılıman ve sıcak olduğu için üzüm çeşitlerinin sıcaklık ihtiyacını karşılamaktadır. EST isteği göz önüne alınarak havzada 10 °C ve üzeri sıcaklığın başlayıp bittiği zaman aralığındaki vejetasyon süresi Şekil 4.21'de verilmiştir. Havzada vejetasyonun başladığı gün 73 ile 153. gün arasında değişmektedir. Ay olarak bakıldığında bu süre 14 Martla 2 Haziran arasında değişmektedir. Akhisar, Menemen, Salihli ve Manisa gibi rakımı az olan bölgelerin erken ısınmaya başladığını ve dolayısıyla vejetasyon sürelerinin buralarda erken başladığı görülmektedir (Şekil 4.22). Vejetasyonun bittiği gün olarak baktığımızda ise havzada 260 ile 333 gün arasında olduğu görülmektedir (Şekil 4.23). Bu zamanlara ay olarak bakıldığında ise 17 Eylül ile 29 Kasım tarihleri arasında değişmekte olup Manisa, Menemen ve Salihli bölgelerinde vejetasyonun geç bittiği görülmektedir. Bu durumda düze yakın alanlarda sıcaklığın erken başlayıp geç sona erdiği görülmektedir. Özellikle havzanın batı bölümünde sıcaklık daha fazladır.



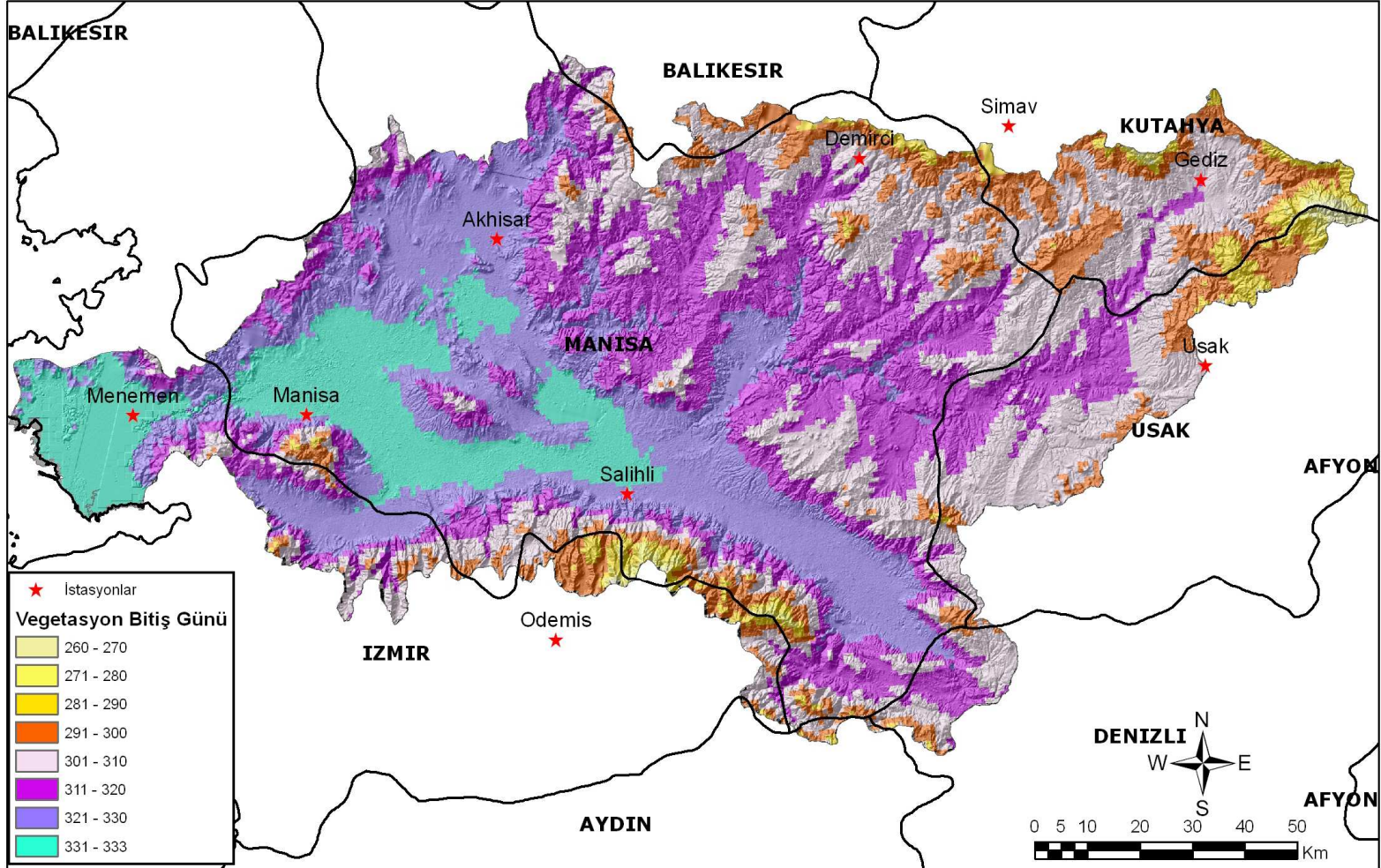
Şekil 4.20 Gediz havzası Etkili Sıcaklık Toplamı değerlerinin alansal dağılımı (gün-derece)



Şekil 4.21 Vejetasyon süresi (gün)



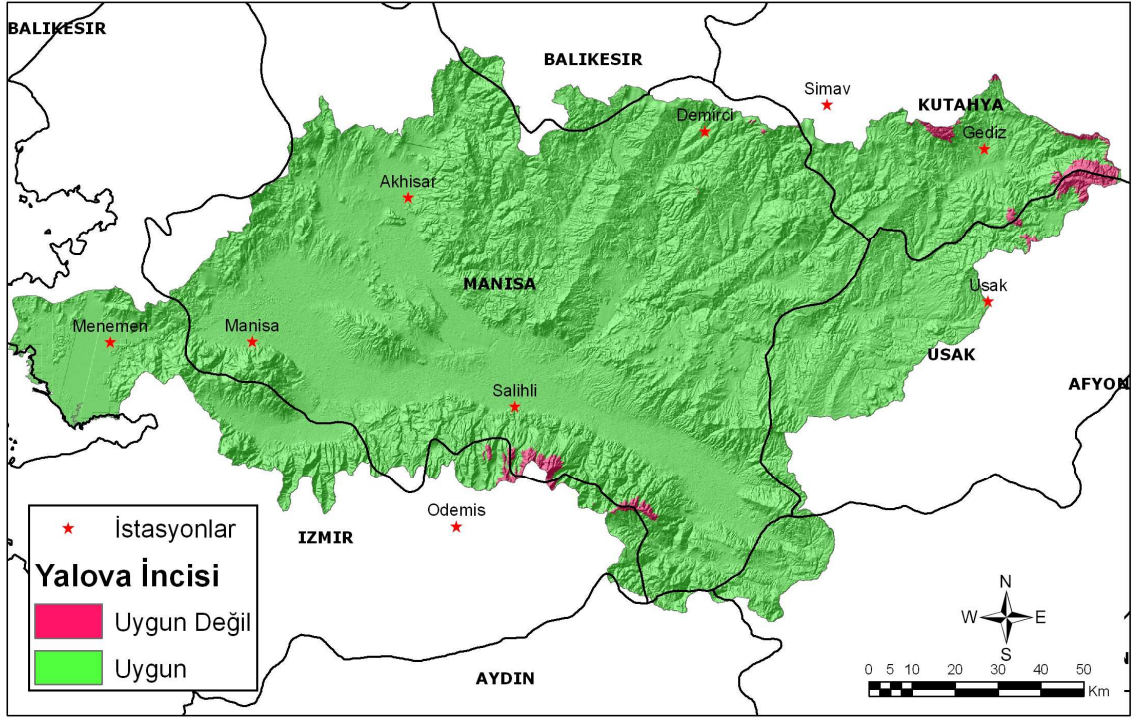
Şekil 4.22 Vejetasyon süresinin başlangıç günü



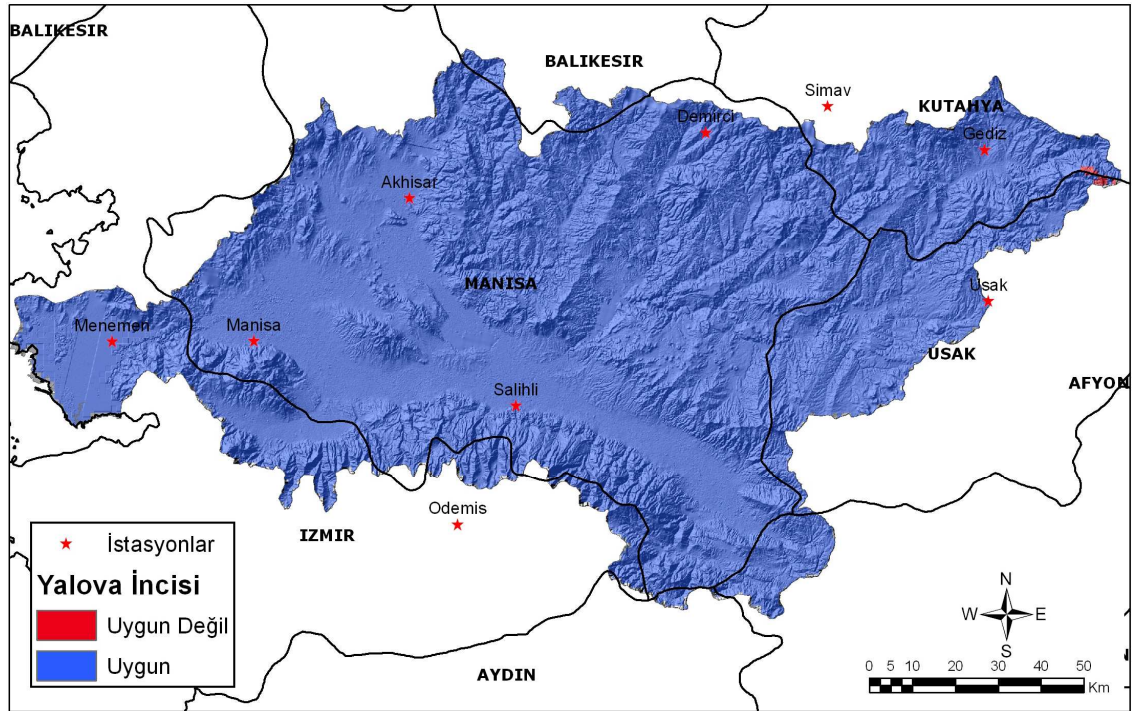
Şekil 4.23 Vegetasyon süresinin bitiş günü

4.6 Gediz Havzasında Farklı Üzüm Çeşitleri İçin Etkili Sıcaklık Toplamı ve Vejetasyon Süresi Değerlerinin Alansal Dağılımı

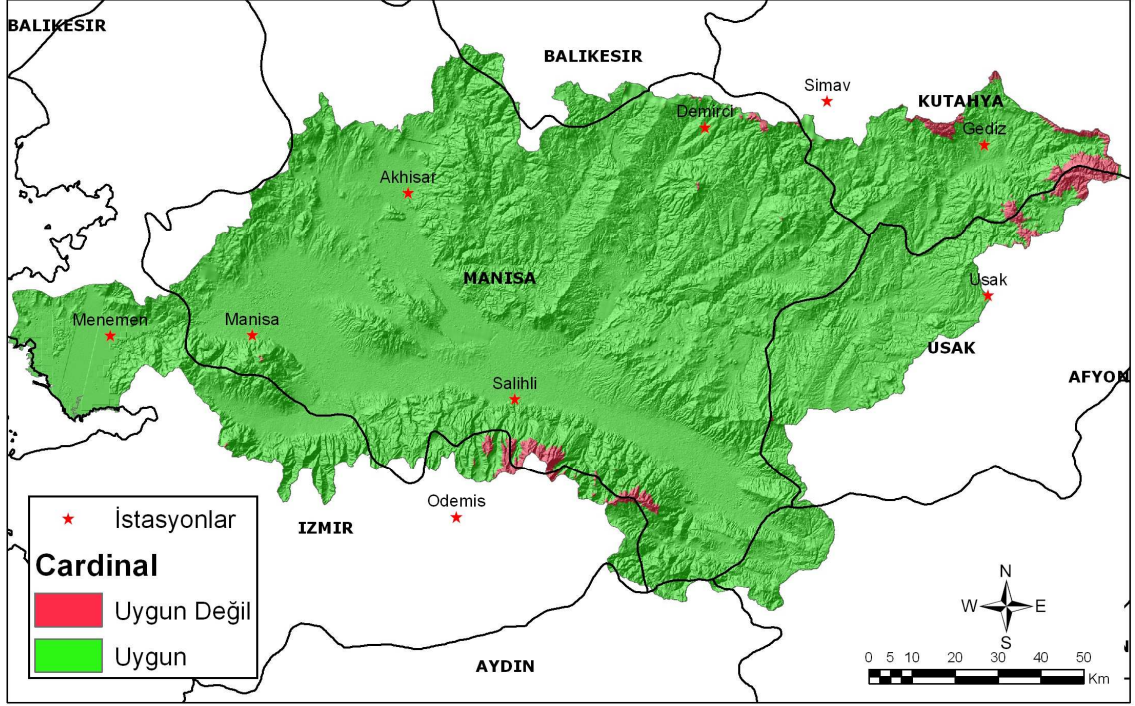
Vejetasyon süresinin her bir çeşide özgü olduğu ancak belli sınırlar içerisinde çevre koşullarının etkisi altında değişime uğradığı saptanmıştır (Öztürk ve ark.2001). Havzada seçmiş olduğumuz bu çeşitlerin her birinin vejetasyon süresi ile EST istekleri arasında yapılan karşılaştırmada haritalardan da görüldüğü gibi alan farklı çıkmıştır. Örneğin Yalova incisi çeşidinin genel anlamda isteği olan vejetasyon süresi ile EST isteği arasında alan farkı Şekil 4.24 ve 4.25.'de görülebilmektedir. Elde edilen bu haritalar vejetasyon süresinin bir çeşide özgü sınırlanmasının bölgeler arası farklılık göstereceğinden dolayı doğru olmayacağını göstermektedir. Çünkü belli bölgelerde o süre içerisindeki sıcaklık toplamı değişebilmekte ve bir yerde uygunluk açısından çeşidin yetişme kriterleri incelendiğinde bu süreden ziyade gelişim için optimum gerekli olan sıcaklık toplamını karşılayıp karşılamadığına bakmak daha doğru olmaktadır. Diğer çeşitler için yapılan karşılaştırmalarda Şekil 4.26-4.35'de görülmektedir.



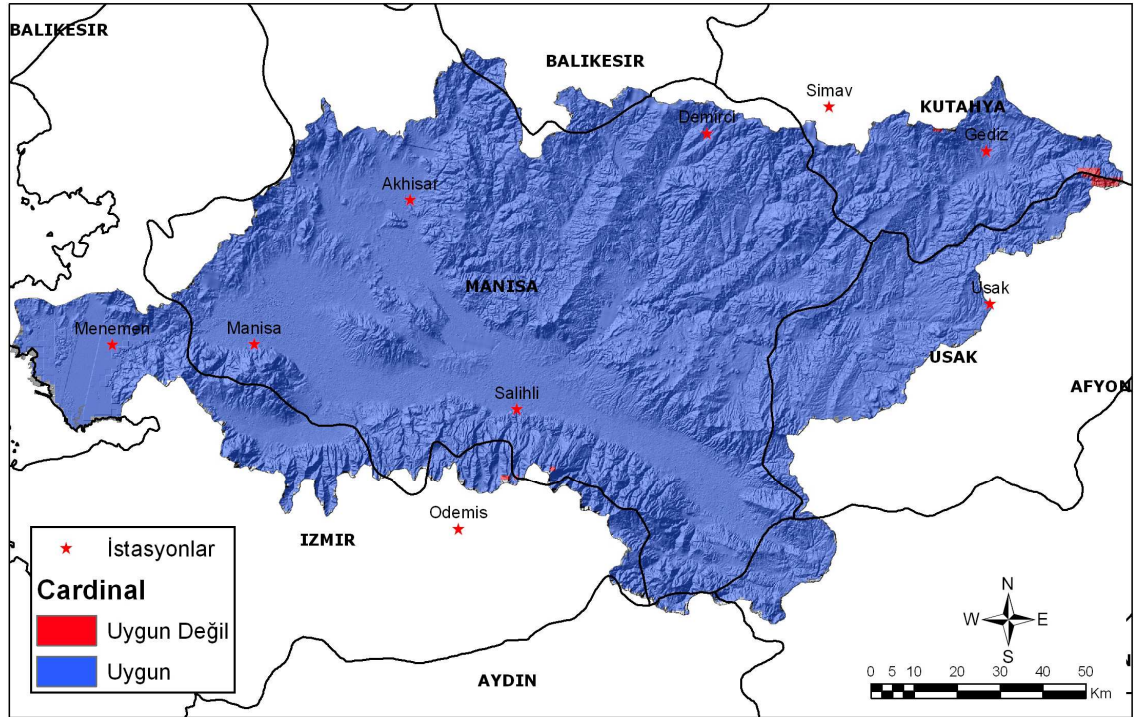
Şekil 4.24 Yalova incisi üzüm çeşidinin EST (1360 °C) isteğine göre yetiştirilebileceği uygun alanlar



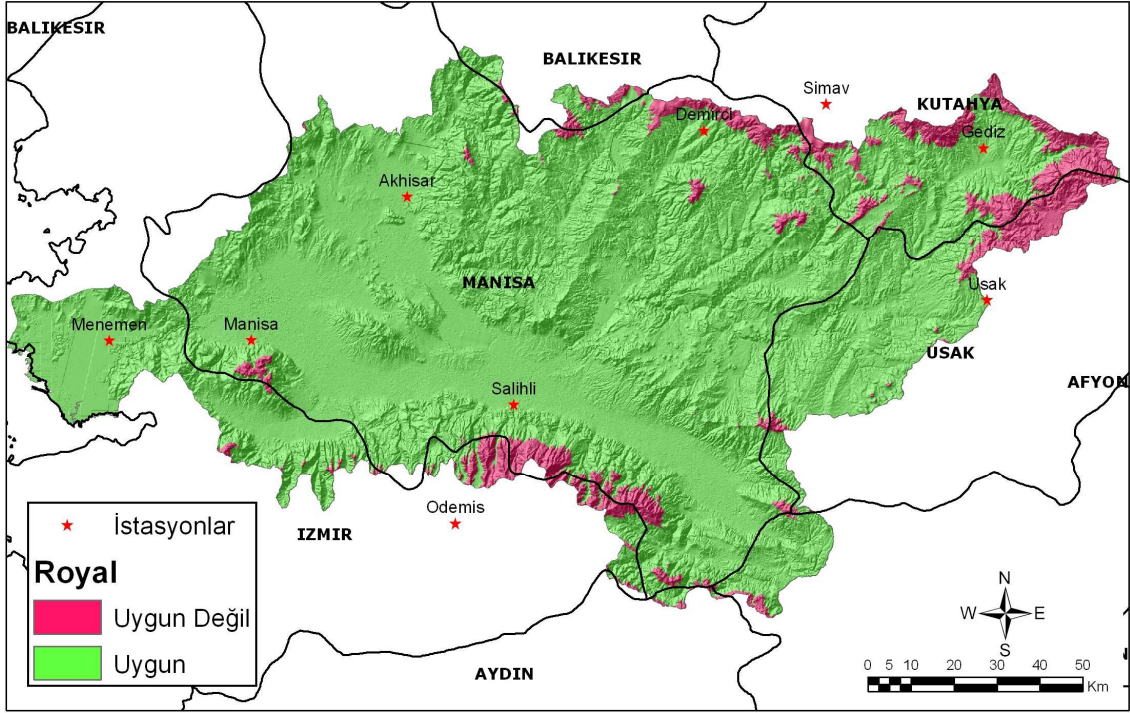
Şekil 4.25 Yalova incisi üzüm çeşidinin vejetasyon süresine (117 gün) göre yetiştirilebileceği uygun alanlar



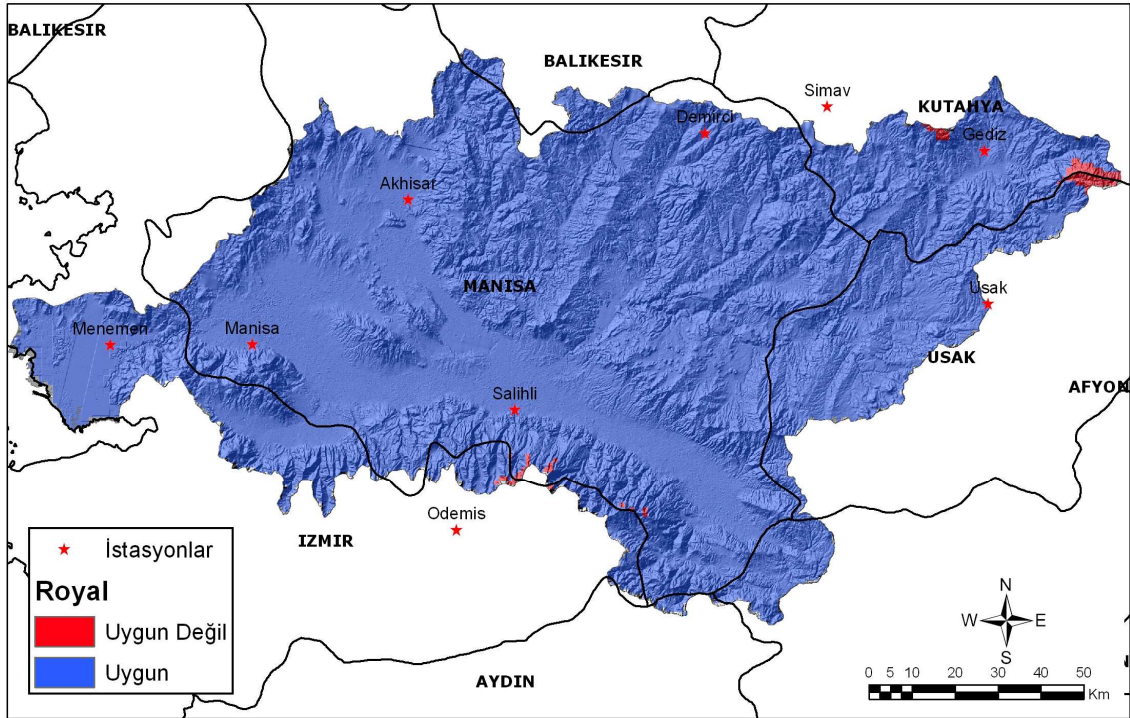
Şekil 4.26 Cardinal üzüm çeşidinin EST (1440 °C) isteğine göre yetiştirilebileceği uygun alanlar



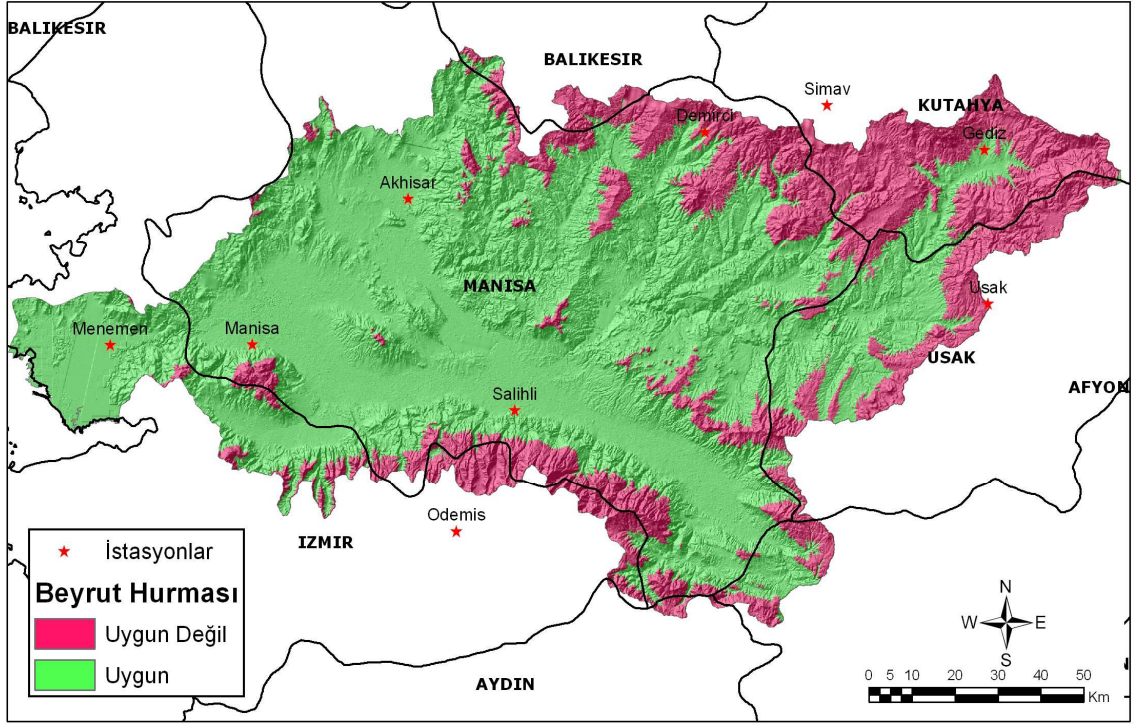
Şekil 4.27 Cardinal üzüm çeşidinin vejetasyon süresine (125 gün) göre yetiştirilebileceği uygun alanlar



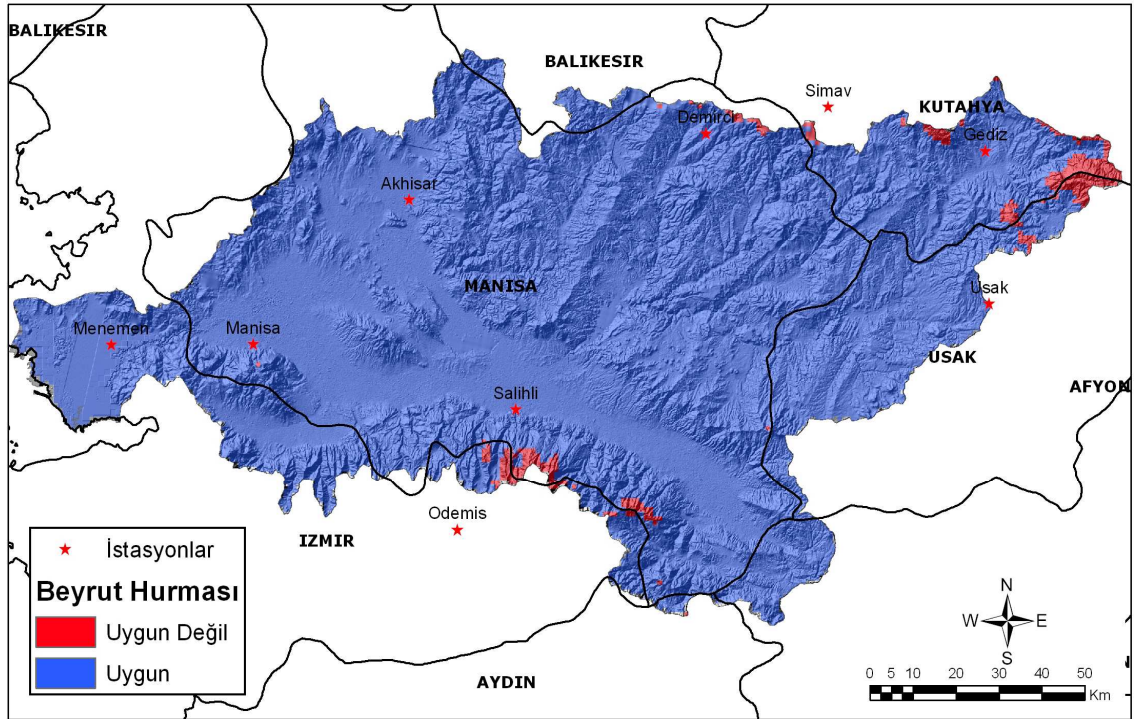
Şekil 4.28 Royal üzüm çeşidinin EST (1820 °C) isteğine göre yetiştirilebileceği uygun alanlar



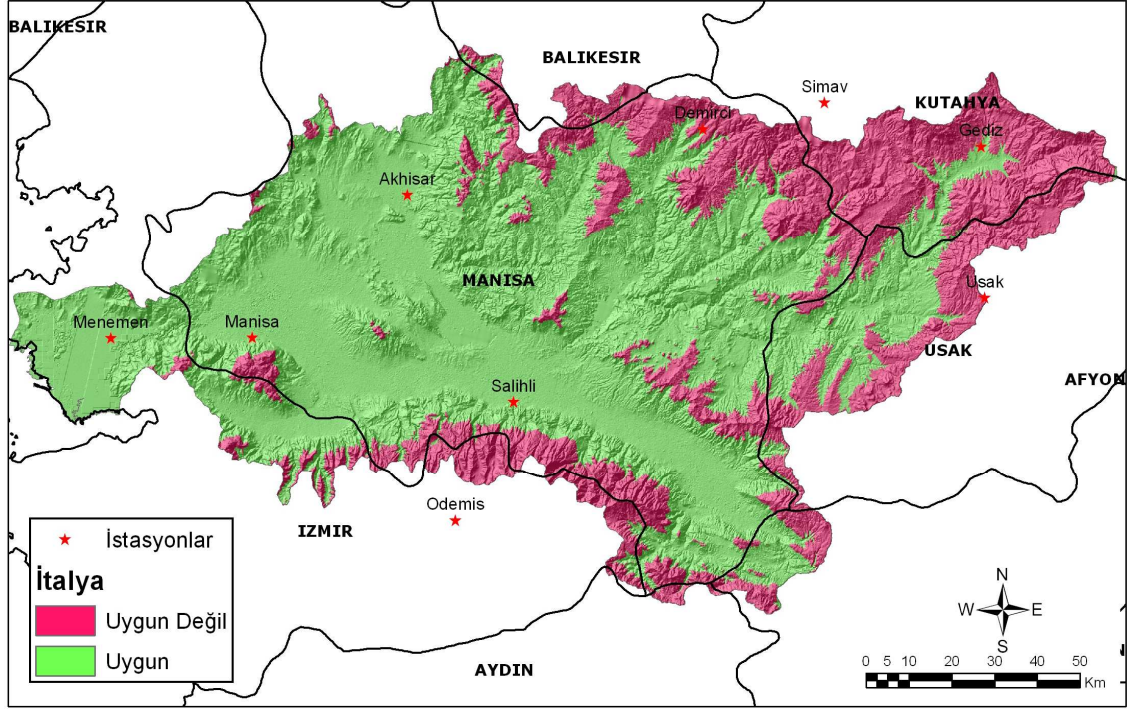
Şekil 4.29 Royal üzüm çeşidinin vejetasyon süresine (143 gün) göre yetiştirilebileceği uygun alanlar



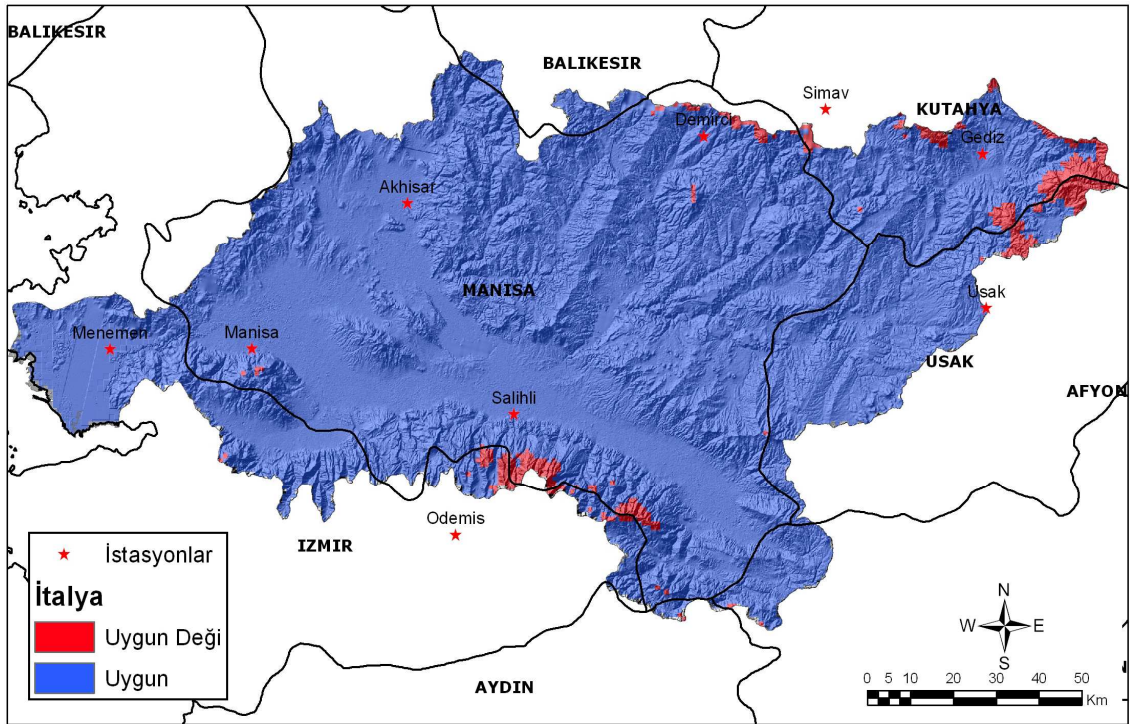
Şekil 4.30 Beyrut Hürması üzüm çeşidinin EST (2160 °C) isteğine göre yetiştirilebileceği uygun alanlar



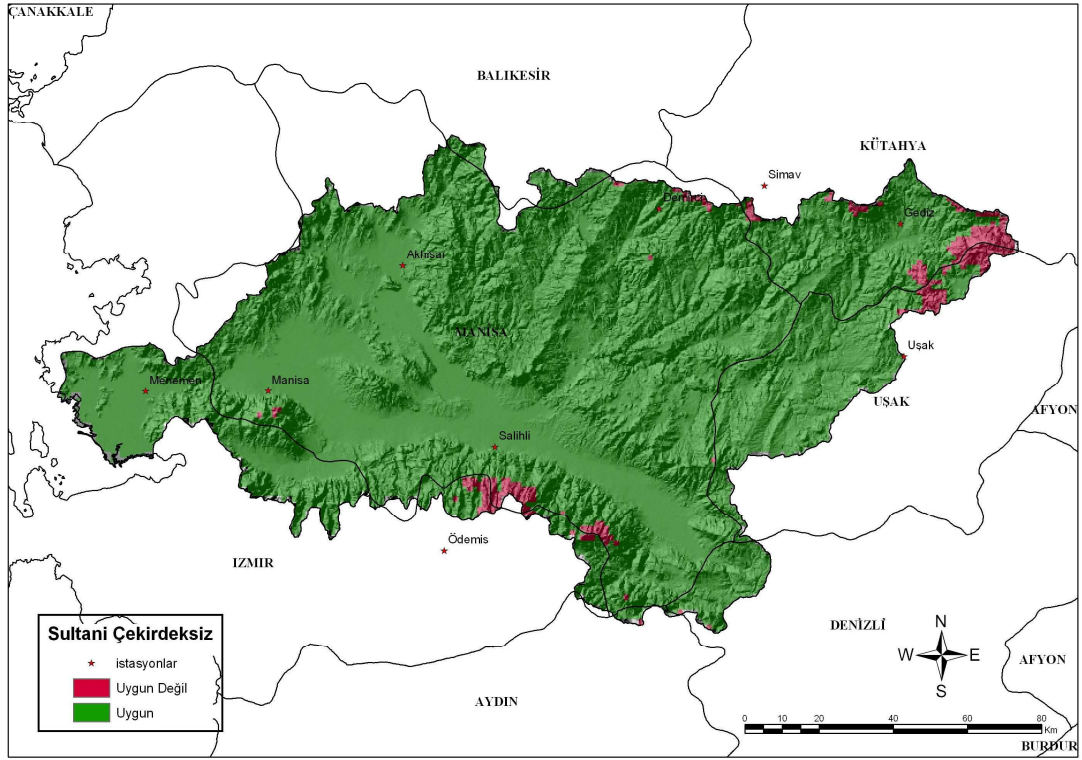
Şekil 4.31 Beyrut Hürması üzüm çeşidinin vejetasyon süresine (163 gün) göre yetiştirilebileceği uygun alanlar



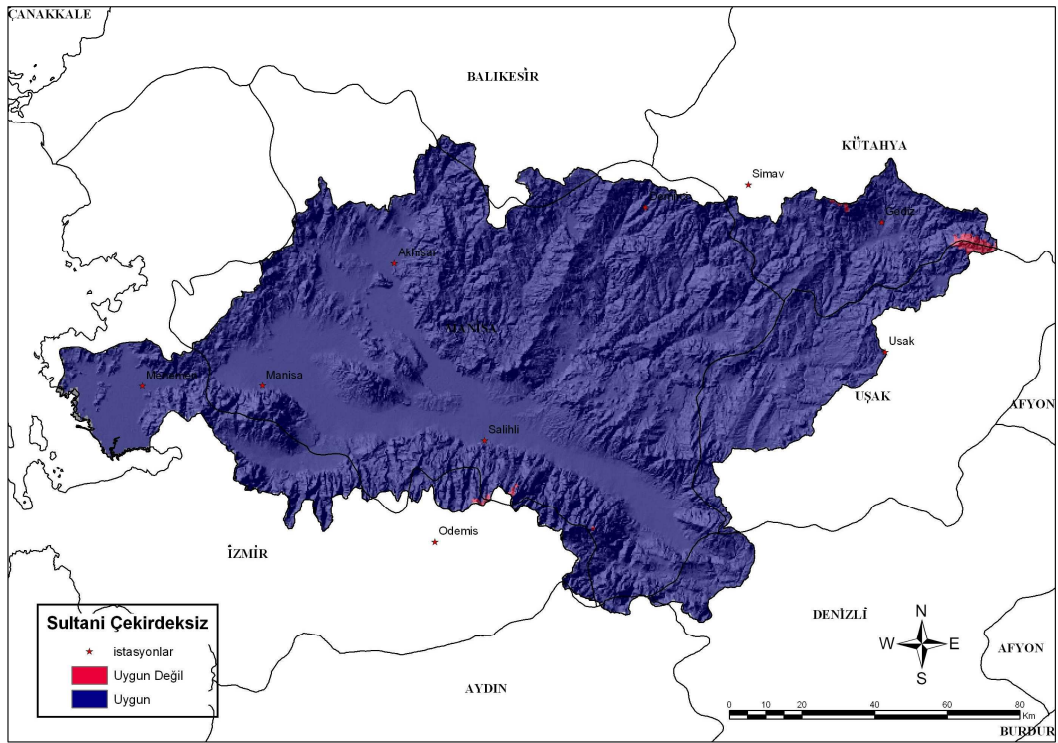
Şekil 4.32 Italia üzüm çeşidinin EST (2175 °C) isteğine göre yetiştirilebileceği uygun alanlar



Şekil 4.33 Italia üzüm çeşidinin vejetasyon süresine (168 gün) göre yetiştirilebileceği uygun alanlar



Şekil 4.34 Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinin EST (1380 °C) isteğine göre yetiştirilebileceği uygun alanlar



Şekil 4.35 Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinin vejetasyon süresine (134 gün) göre yetiştirilebileceği uygun alanlar

4.7 Hidrotermik İndis

Hidrotermik indis değerinin Mayıs-Temmuz döneminde ortalama 0.6-0.8 sınırlarında olması demek, incelenen bölgenin sıcaklık ve yağış oranının, asmanın su tüketimini doğal yollardan karşılandığının göstergesidir. Çizelgede 4.7'deki değerlere göre istasyonlar arası Hidrotermik indisleri karşılaştırıldığında en yüksek değerin 0.51 olarak Simav'da, en düşük değerin ise 0.16 ile İzmir'de olduğu görölmektedir. Bu durumda değerler 0.6-0.8 sınırının altında olduğundan, havzada asmanın Mayıs ve Temmuz döneminde doğal yollardan su ihtiyacını karşılayamadığı ve sulamaya ihtiyaç duyulduğu görölmektedir. Bu sınırın üstünde olduğunda ise yağışın çok fazla olduğu anlaşılmaktadır. Bu durumda da fazla yağış olgunlaşma döneminde bağcılıkta zararlıdır.

Çizelge 4.9 Hidrotermik indis hesabı (Mayıs, Haziran, Temmuz ayları için)

İSTASYON	Yağış 5	Yağış 6	Yağış 7	Yağış Toplamı (mm)	Sıcaklık 5	Sıcaklık 6	Sıcaklık 7	Sıcaklık Toplamı (°C)	Hidrotermik indis 5	Hidrotermik indis 6	Hidrotermik indis 7	Hidrotermik indis (M-T)
Akhisar	45.0	11.4	6.0	62.4	763.9	927.3	1,048.6	2,739.8	0.6	0.1	0.1	0.23
Demirci	74.2	21.3	17.7	113.2	841.6	1,023.9	1,198.9	3,064.4	0.9	0.2	0.1	0.37
Gediz	51.1	28.0	18.0	97.2	616.7	768.3	921.7	2,306.7	0.8	0.4	0.2	0.42
İzmir	33.1	8.0	3.6	44.7	805.9	966.0	1,086.1	2,858.0	0.4	0.1	0.0	0.16
Manisa	43.0	11.9	6.9	61.7	794.3	965.7	1,094.2	2,854.2	0.5	0.1	0.1	0.22
Ödemiş	35.6	13.6	6.6	55.8	771.0	937.9	1,065.0	2,773.9	0.5	0.1	0.1	0.20
Salihli	39.9	17.6	8.8	66.3	790.9	946.5	1,059.0	2,796.3	0.5	0.2	0.1	0.24
Simav	60.8	35.2	13.6	109.6	586.8	724.0	842.4	2,153.2	1.0	0.5	0.2	0.51
Uşak	55.7	24.5	20.0	100.2	614.1	764.3	915.4	2,293.8	0.9	0.3	0.2	0.44

4.8 Soğuklanma İsteği

Kış döneminde 0-10 °C arasındaki sıcaklıklar, asmanın kış gözlerinin fizyolojik (gerçek) dinlenmeden çıkabilmesi ve sağlıklı olarak sürebilmesi için gereklidir. Asmaların bu düşük sıcaklık ihtiyacı “soğuklanma isteği” olarak nitelendirilmektedir. Ilıman iklim kuşağında, asmanın kış gözleri içindeki tomurcukların gerçek dinlenmeden çıkabilmesi için çeşitlere göre 100-400 saat arasında bir soğuklanmaya gereksinim duyulmaktadır (Çelik 1998). Havzada sıcaklığın eşik sıcaklığının (10°C) altına düştüğü günler Çizelge 4.10’da verilmiştir. Buna göre bu süre içerisindeki soğuklanma süresini asma için fazlasıyla yeterli olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.10 Soğuklanma isteği

İSTASYON ADI	EŞİK SICAKLIĞI 10°C					
	BAST	BASG	BITT	BITG	SURE	SOSUR
GEDİZ	29.10	305	03.04	93	153	3672
İZMİR	10.12	345	01.03	61	81	1944
MANİSA	25.11	330	14.03	74	109	2616
ÖDEMİŞ	30.11	335	14.03	74	104	2496
SALİHLİ	25.11	330	14.03	74	109	2616
SİMAV	25.10	299	03.04	94	160	3840
UŞAK	06.11	311	03.04	94	148	3552
AKHİSAR	24.11	329	20.03	80	116	2784
DEMİRCİ	10.11	315	10.04	100	150	3600

BAST: Başlama Tarihi

BASG: Başlama Günü

BITT: Bitiş Tarihi

BITG: Bitiş Günü

SÜRE: Süre (Gün)

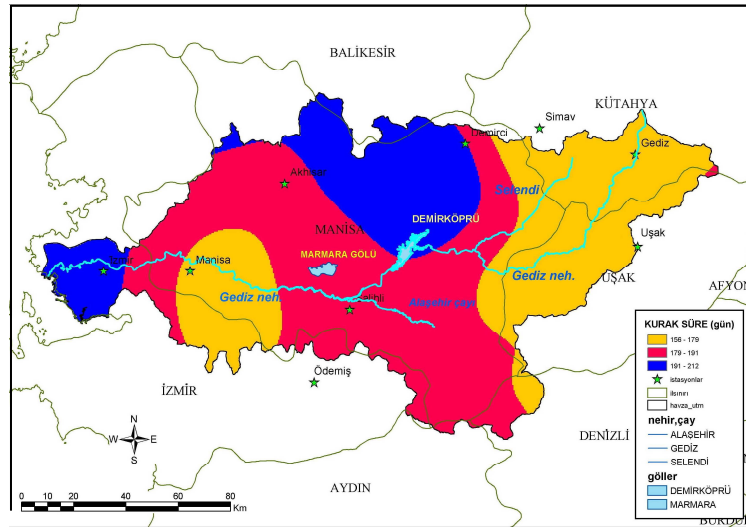
SOSUR: Soğuklanma Süresi (Saat)

4.9 Su Bütçesi

Su Bütçesi genellikle yaz aylarında negatif, kış aylarında ise pozitif değer almaktadır. Bu bölümde su bütçesinin pozitif olduğu dönemin başlangıç tarihi ve günü, bitiş tarihi ve günü ile su bütçesinin pozitif olduğu süre (gün) ve negatif olduğu süre (kurak süre) değerleri hesaplanmıştır (Çizelge 4.11, Şekil 4.36). FAO tarafından uygulanan su bütçesi hesabı havzadaki her bir istasyon için aylık olarak ele alınmış olup, yağış ve ETo 'ın yarısı Çizelge 4.12-4.20 arasında ve Şekil olarak ise 4.37-4.45'e kadar verilmiştir. Ayrıca ayrı ayrı hesaplanan istasyon değerleri tek bir tablo olarak Çizelge 4.21'de verilmiş olup Şekil 4.46'da ise karşılaştırılmalı olarak gösterilmiştir. Sıcaklığın en fazla olduğu İzmir'de su ihtiyacının en yüksek değerde olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.11 Su Bütçesi

İSTASYON ADI	BAŞLANGIÇ TARİHİ		BİTİŞ TARİHİ		SÜRESİ (Gün)	
	TARİHİ	GÜNÜ	TARİHİ	GÜNÜ	POZİTİF	NEGATİF
Akhisar	23.10	296	21.4	111	178	187
Manisa	15.10	288	24.4	114	187	178
Ödemiş	13.10	286	21.4	111	182	183
Salihli	15.10	288	18.4	108	179	186
Gediz	14.10	287	24.4	114	194	171
Uşak	13.10	286	23.4	113	190	175
Simav	13.10	286	15.5	135	208	157
Demirci	06.11	310	24.4	114	173	192
İzmir	04.11	308	19.4	109	168	197

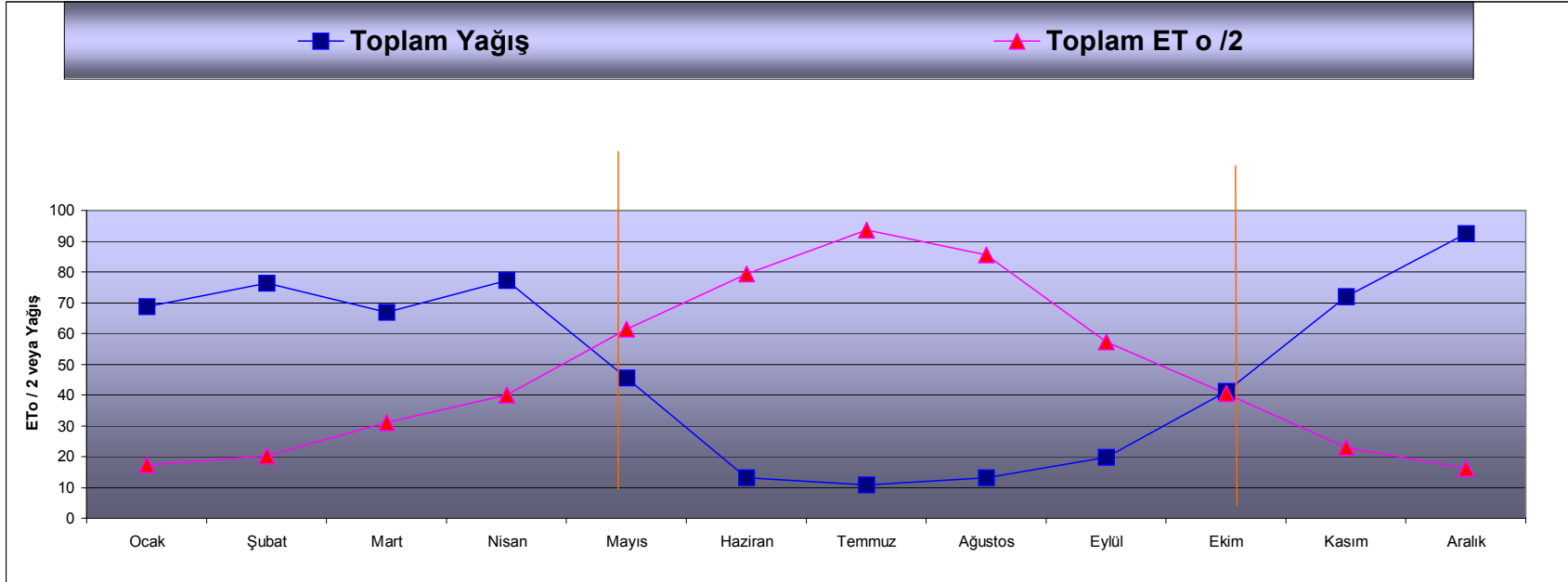


Şekil 4.36 Su bütçesinin negatif olduğu sürenin (kurak süre) dağılımı

Çizelge 4.12 Demirci istasyonu su bütçesi

DEMİRCİ

Aylar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Toplam Yağış (mm)	68,7	76,4	66,8	77,2	45,6	13,1	10,9	13,1	19,7	41,1	71,9	92,5
Toplam ETo / 2 (mm)	17,3	20,3	31,1	40,1	61,4	79,2	93,6	85,5	57,3	40,5	23	16
Su Bütçesi =Yağış - ETo /2	51,4	56,2	35,7	37,1	-15,7	-66,1	-82,7	-72,4	-37,6	0,5	48,9	76,5
Toplam ET o (mm/ay)	34,7	40,5	62,1	80,2	122,8	158,5	187,1	171	114,6	81,1	46	32
Yıllık su ihtiyacı (mm)	-274,5											

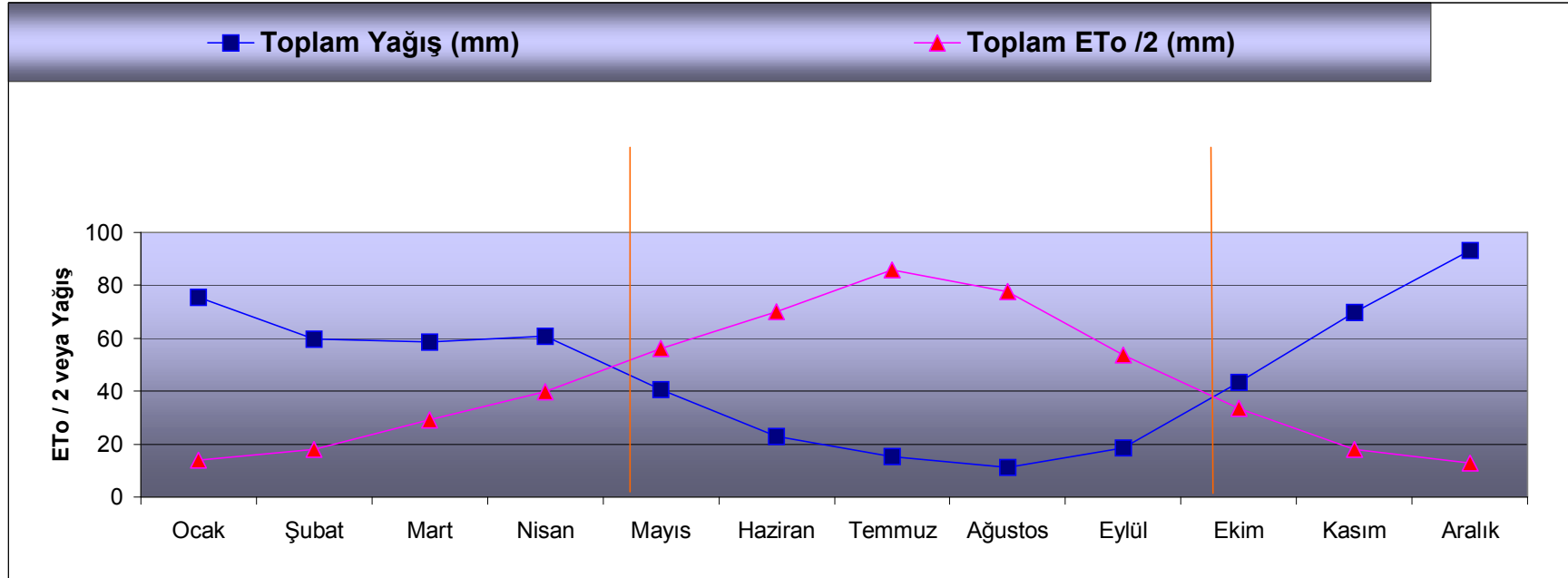


Şekil 4.37 Demirci istasyonu su bütçesi

Çizelge 4.13 Gediz istasyonu su bütçesi

GEDİZ

Aylar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Toplam Yağış (mm)	75,6	59,6	58,5	60,8	40,5	23	15,3	11,2	18,5	43,3	69,7	93,1
Toplam ETo /2 (mm)	13,9	18,1	29,2	39,9	56,1	70,1	85,7	77,6	53,8	33,4	18,1	12,8
Su Bütçesi =Yağış - ET o /2	61,7	41,5	29,2	20,9	-15,6	-47,2	-70,3	-66,4	-35,3	9,9	51,6	80,3
Toplam ET o (mm/ay)	27,9	36,2	58,4	79,7	112,2	140,3	171,3	155,3	107,5	66,8	36,3	25,6
Yıllık su ihtiyacı (mm)	-234,8											

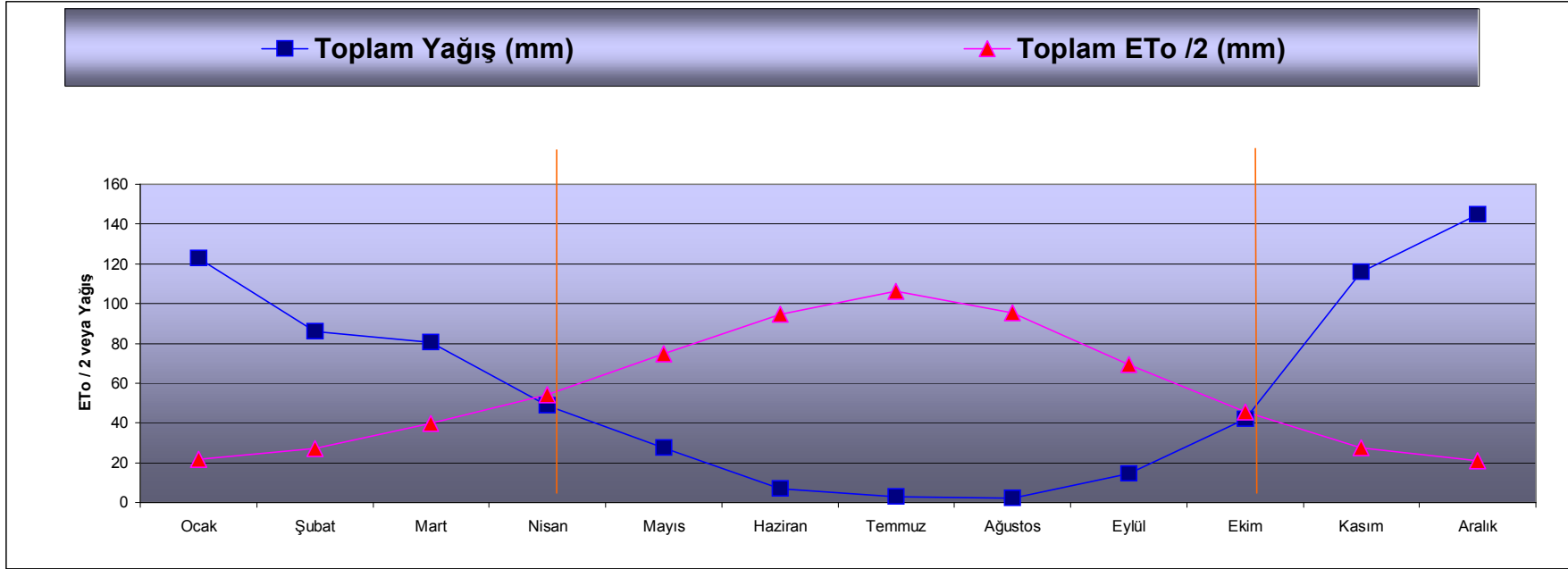


Şekil 4.38 Gediz istasyonu su bütçesi

Çizelge 4.14 İzmir istasyonu su bütçesi

İZMİR

Aylar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Toplam Yağış (mm)	122,8	86	80,7	48,7	27,6	6,7	3	2	14,5	41,8	115,9	145
Toplam ETo /2 (mm)	21,8	27,1	39,6	54	74,8	94,8	106,2	95,3	69,3	45,4	27,5	21,1
Su Bütçesi =Yağış - ETo /2	101	58,9	41,1	-5,3	-47,2	-88,1	-103,2	-93,3	-54,8	-3,6	88,5	123,9
Toplam ET o (mm/ay)	43,6	54,2	79,3	107,9	149,6	189,6	212,5	190,6	138,6	90,9	54,9	42,3
Yıllık su ihtiyacı (mm)	-395,5											

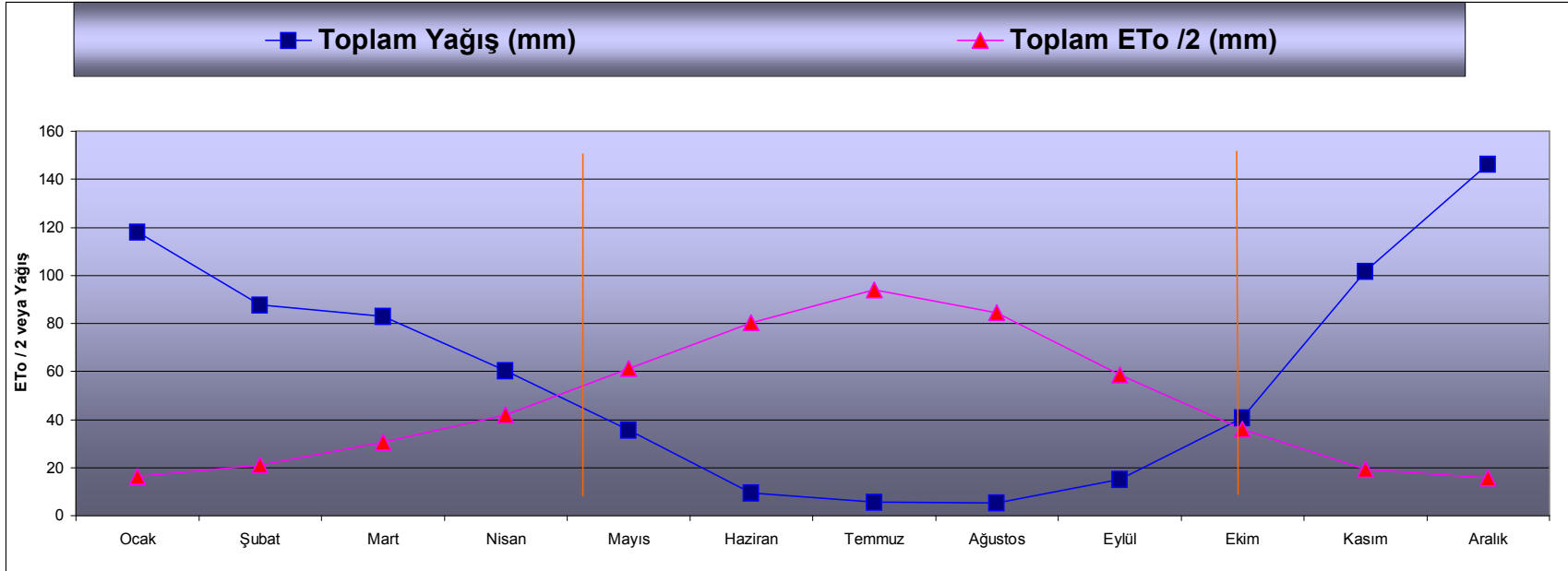


Şekil 4.39 İzmir istasyonu su bütçesi

Çizelge 4.15 Manisa istasyonu su bütçesi

MANISA

Aylar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Toplam Yağış (mm)	118,2	87,6	82,9	60,3	35,7	9,6	5,7	5,3	15,2	40,8	101,8	146,2
Toplam ETo /2 (mm)	16,5	21,2	30,5	41,8	61,2	80,4	94	84,4	58,5	36	19,2	15,7
Su Bütçesi =Yağış - ETo /2	101,7	66,4	52,4	18,5	-25,5	-70,9	-88,3	-79,1	-43,3	4,8	82,6	130,5
Toplam ETo (mm/ay)	33	42,3	61	83,6	122,4	160,9	187,9	168,8	116,9	71,9	38,5	31,4
Yıllık su ihtiyacı (mm)	-307,1											

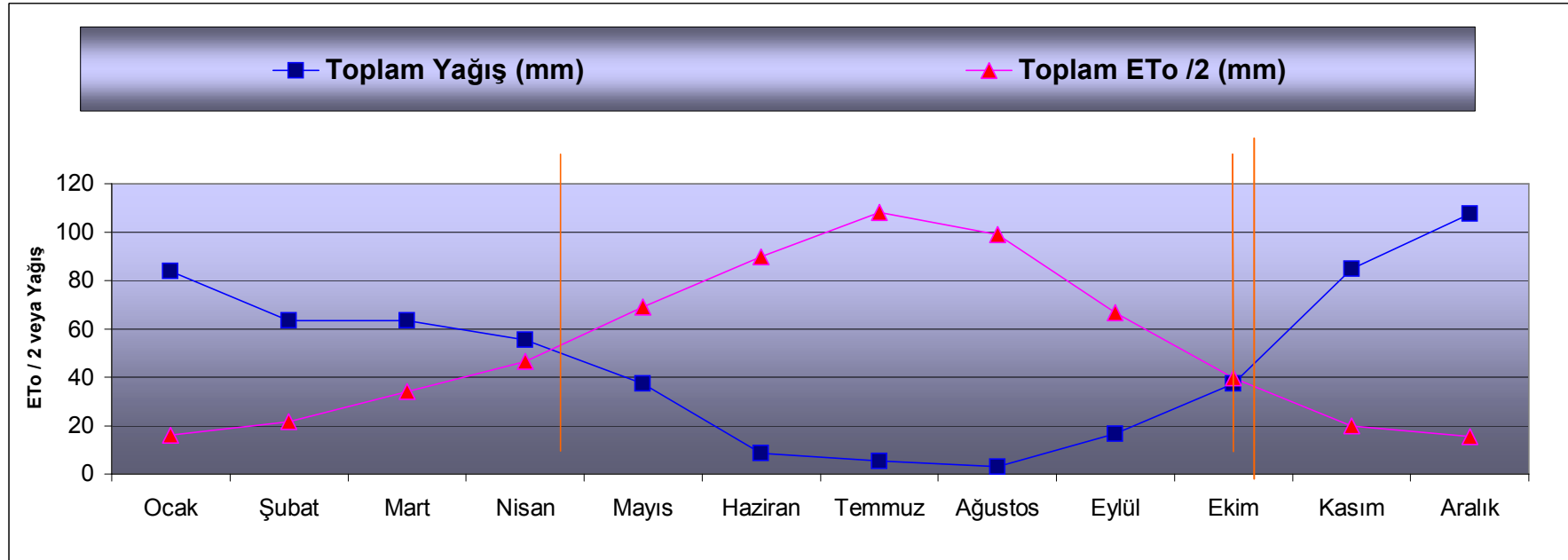


Şekil 4.40 Manisa istasyonu su bütçesi

Çizelge 4.16 Ödemiş istasyonu su bütçesi

ÖDEMİŞ

Aylar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Toplam Yağış (mm)	85,1	74,7	66,1	59,1	29,9	10,9	5,5	1,9	14,8	31,5	86,2	107,9
Toplam ETo /2 (mm)	14,7	20,1	32,6	45	66,3	85,3	95,6	83,5	58,5	34,5	18,4	13,5
Su Bütçesi =Yağış - ETo /2	70,5	54,6	33,5	14	-36,4	-74,4	-90	-81,6	-43,7	-3	67,9	94,3
Toplam ET o (mm/ay)	29,3	40,1	65,2	90	132,5	170,7	191,1	167	117	69	36,7	27,1
Yıllık su ihtiyacı (mm)	-329,1											



Şekil 4.41 Ödemiş istasyonu su bütçesi

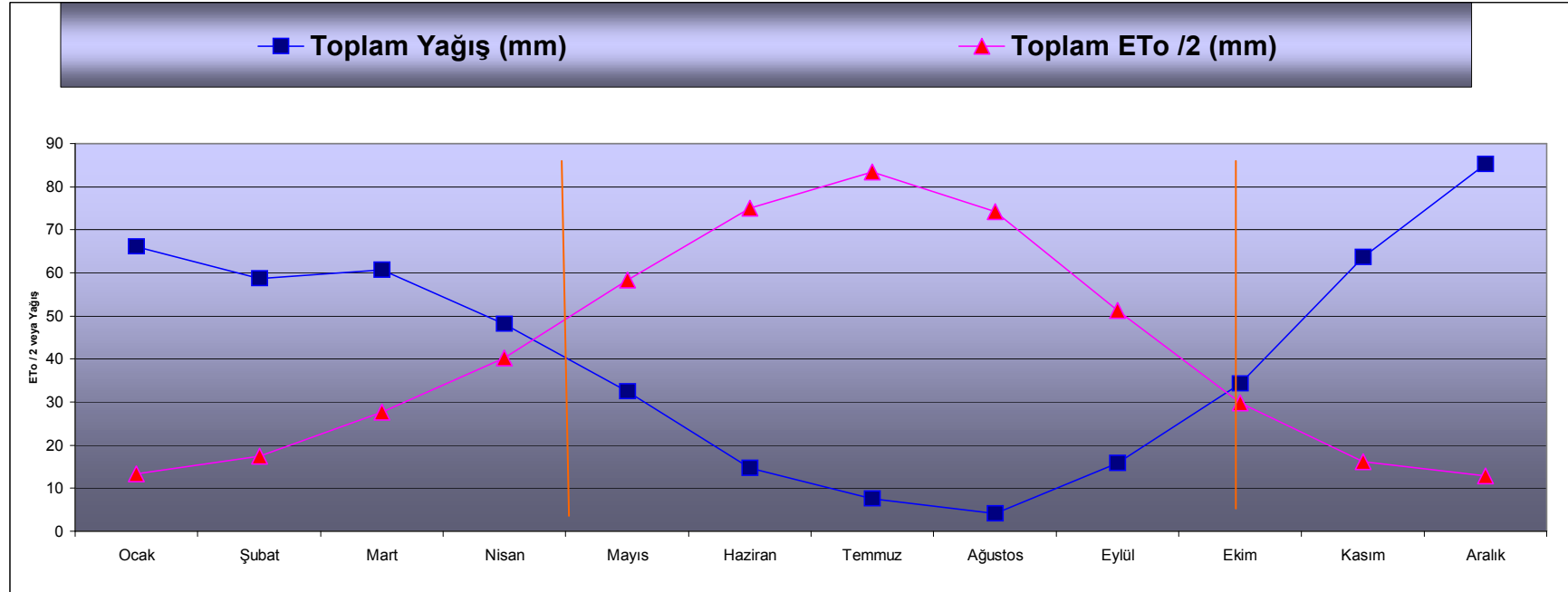
Çizelge 4.17 Salihli istasyonu su bütçesi

SALİHLİ

Aylar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Toplam Yağış (mm)	66,1	58,6	60,6	48,1	32,4	14,6	7,6	4,2	15,9	34,3	63,6	85,2
Toplam ETo /2 (mm)	13,3	17,5	27,7	40,2	58,3	75	83,4	74,2	51,3	29,9	16,2	12,8
Su Bütçesi =Yağış - ETo /2	52,8	41,1	32,9	7,9	-25,9	-60,4	-75,8	-70	-35,4	4,4	47,4	72,3

Toplam ET o (mm/ay)	26,7	34,9	55,5	80,4	116,6	150	166,8	148,3	102,5	59,8	32,5	25,7
----------------------------	------	------	------	------	-------	-----	-------	-------	-------	------	------	------

Yıllık su ihtiyacı (mm)	-267,5											
--------------------------------	---------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

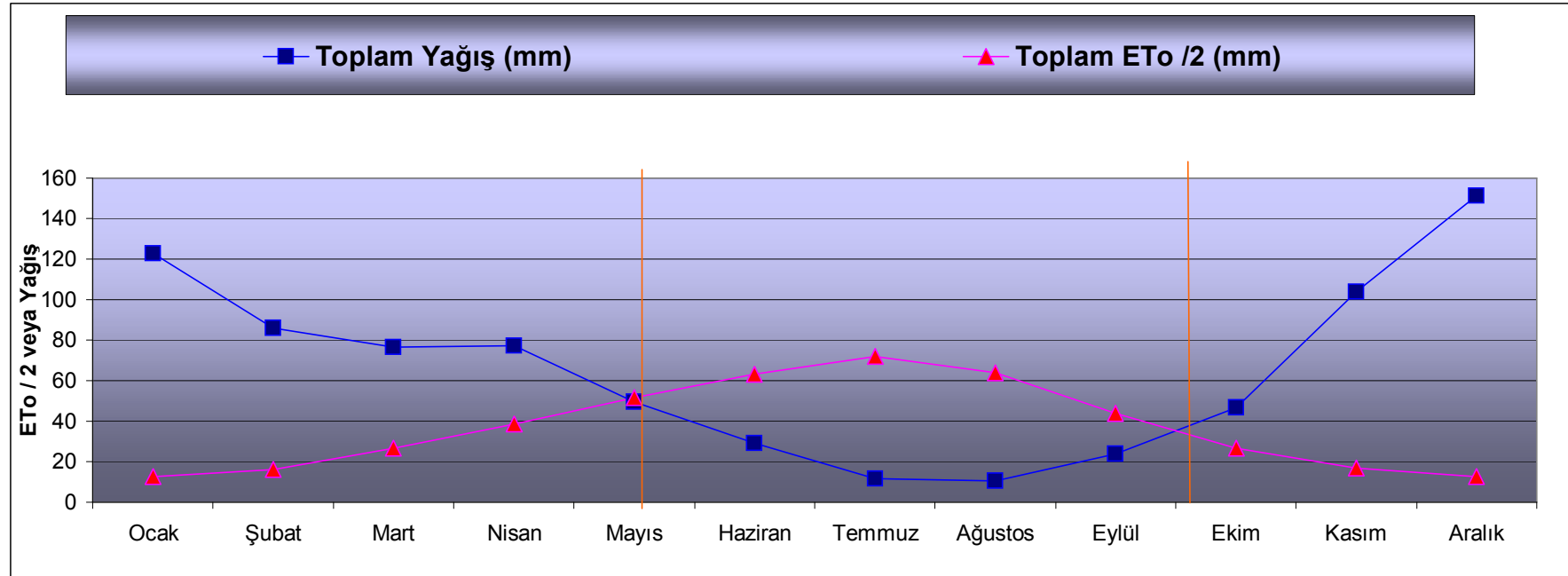


Şekil 4.42 Salihli istasyonu su bütçesi

Çizelge 4.18 Simav istasyonu su bütçesi

SİMAV

Aylar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Toplam Yağış (mm)	122,7	86,1	76,5	77,2	49,5	29,1	11,7	10,5	23,9	46,7	103,8	151,1
Toplam ETo /2 (mm)	12,6	16,3	26,7	38,5	51,6	63,3	72,1	63,7	44	26,6	16,8	12,8
Su Bütçesi =Yağış - ET o /2	110,1	69,8	49,7	38,6	-2,1	-34,2	-60,4	-53,2	-20,2	20	87	138,3
Toplam ETo (mm/ay)	25,1	32,7	53,5	77	103,2	126,6	144,1	127,3	88,1	53,2	33,5	25,6
Yıllık su ihtiyacı (mm)	-170,1											

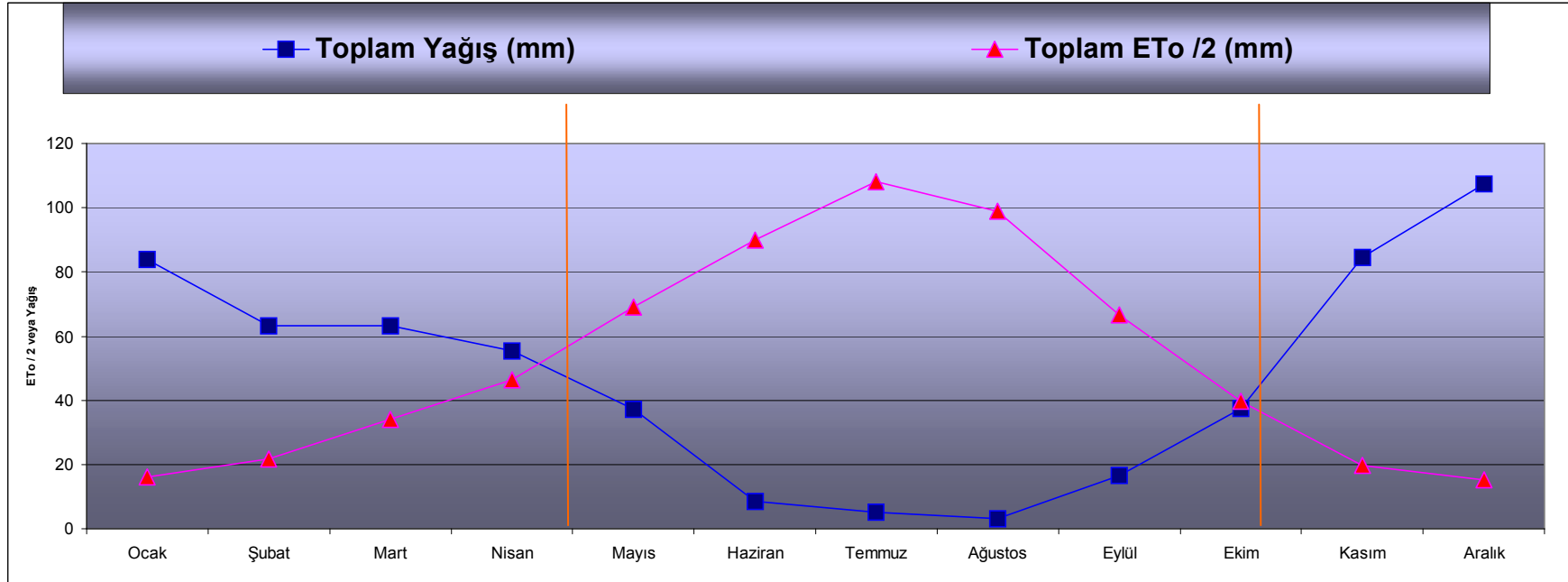


Şekil 4.43 Simav istasyonu su bütçesi

Çizelge 4.19 Akhisar istasyonu su bütçesi

AKHISAR

Aylar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Toplam Yağış (mm)	83,9	63,3	63,3	55,3	37,2	8,6	5,2	3,1	16,7	37,4	84,6	107,5
Toplam ETo /2 (mm)	16,1	21,7	34,1	46,4	69,1	89,9	108,1	99	66,7	39,8	19,8	15,3
Su Bütçesi =Yağış - ETo /2	67,8	41,6	29,2	8,8	-31,9	-81,4	-102,9	-95,9	-50,1	-2,4	64,8	92,2
Toplam ETo (mm/ay)	32,2	43,4	68,2	92,8	138,2	179,9	216,1	198	133,4	79,5	39,7	30,6
Yıllık su ihtiyacı (mm)	-364,6											

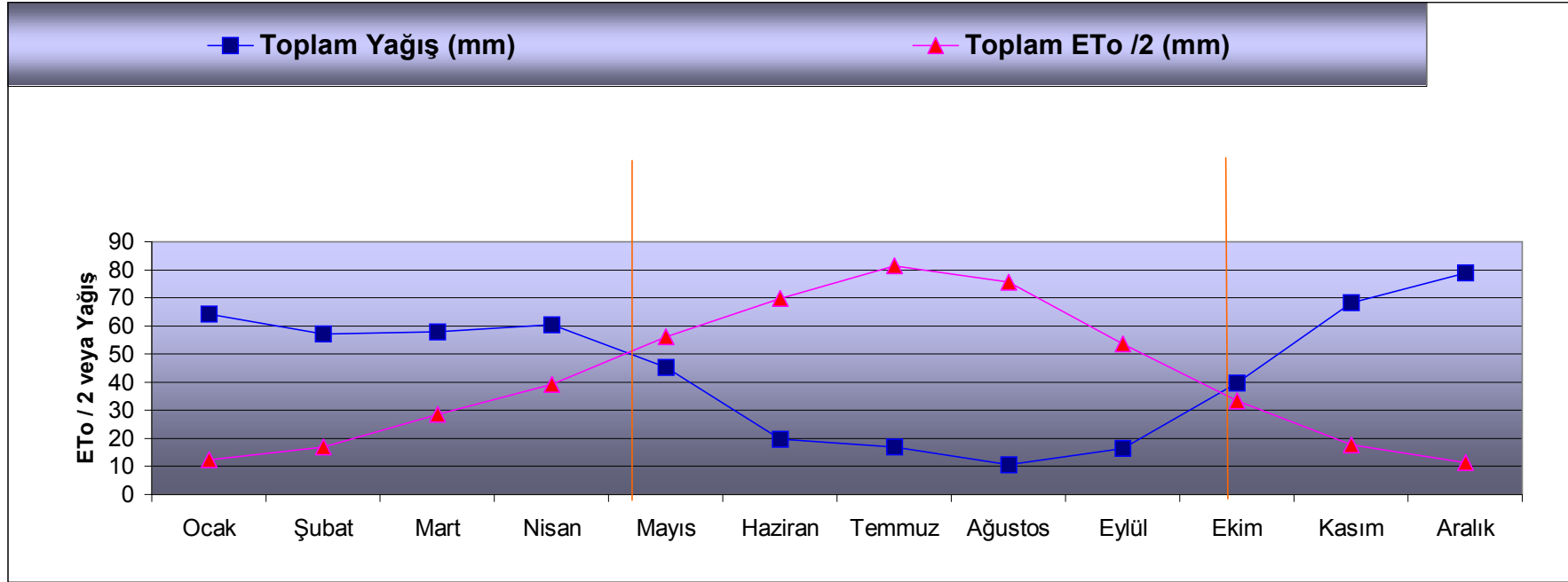


Şekil 4.44 Akhisar istasyonu su bütçesi

Çizelge 4.20 Uşak istasyonu su bütçesi

UŞAK

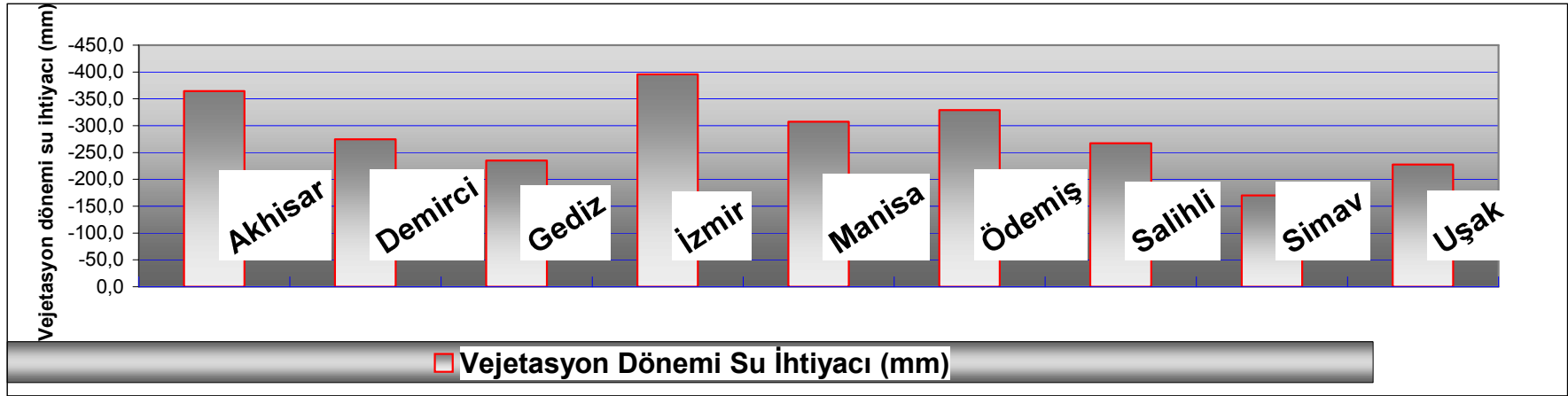
Aylar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Toplam Yağış (mm)	64,3	57,1	57,8	60,3	45,3	19,8	17	10,5	16,4	39,7	68,3	79
Toplam ETo /2 (mm)	12,3	16,9	28,6	39,3	56,1	69,8	81,4	75,6	53,7	33,4	17,7	11,4
Su Bütçesi =Yağış - ETo /2	52	40,2	29,2	21	-10,8	-50	-64,4	-65,1	-37,3	6,2	50,6	67,6
Toplam ETo (mm/ay)	24,6	33,8	57,2	78,6	112,1	139,6	162,9	151,1	107,5	66,9	35,5	22,7
Yıllık su ihtiyacı (mm)	-227,6											



Şekil 4.45 Uşak istasyonu su bütçesi

Çizelge 4.21 Bütün istasyonların su ihtiyacı yönünden karşılaştırması

İSTASYON	Akhisar	Demirci	Gediz	İzmir	Manisa	Ödemiş	Salihli	Simav	Uşak
Vejetasyon Dönemi Su İhtiyacı (mm)	-364,6	-274,5	-234,8	-395,5	-307,1	-329,1	-267,5	-170,1	-227,6



Şekil 4.46 Bütün istasyonların su ihtiyacı yönünden karşılaştırılması

5. SONUÇ

Bitkisel üretimde arazi kullanımı ve çevresel etkiler altında üretim kapasitesini artırmak önemlidir. Bunun için de bitki yetiştirilecek alanın toprak dağılımı, topoğrafya ve iklim faktörleri bilinirse bitkinin bu istekleri doğrultusunda uygun alanlarda yetişmesi için uygun alanlar belirlenmiş olur. Ürün yetiştirmede ekolojik faktörler göz önünde bulundurularak en uygun alanları belirlemek agroekolojik zonlamanın temelini oluşturmaktadır. Eğer bir bitki bölgeye iyi adapte olmuşsa ondan optimum şekilde faydalanmak için hangi çeşidin daha ekonomik önemini olduğunu belirleyebilmek çok önemlidir. Çeşidin bölgeye uyumu ve optimum yarar sağlaması için bölgesel olarak yapılan çalışmalarla aynı çeşidin aynı ekolojide farklı bölgelerde vermiş olduğu ürün değerlendirmeleri göz önüne alınmalıdır. Gediz havzasında iklim istekleri belirlenmiş, ekonomik önemi olan ve optimum verimli olabilecek çeşitlerle yapılan bu çalışmanın üreticiye sağlayacağı faydaları ve ona yönelmenin getireceği avantajları iyi kullanarak doğru yerde doğru ürünü en uygun zamanda yetiştirerek pazara sunulması ülkemiz tarımına ve üreticilerine önemli katkılar sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- Ağaoğlu, Y.S. 1975. Asmada Soğuklama Süresinin Çiçek Oluşumu Üzerine Etkisi. Tübitak V. Bilim Kongresi, İzmir.
- Ahmedullah, M. and Himelrick, D.G. 1990. Grape Management (Ed.G.J.Galetta and D.G. Himelrick, Small Fruit Crop Management: 383-471). Prentice Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.
- Akman, İ., Yılmaz, N., Karabat, S. ve Yüksel, İ. 2001. Uzaktan Algılama Yöntemleri Kullanılarak Ege Bölgesinde Bağ Alanlarının Belirlenmesi ve Bölgenin Özelliklerini İçeren Coğrafi Bilgi Sistemleri Oluşturulup Çekirdeksiz Üzüm Yetiştiriciliğinde Mevcut ve Geleceğe Yönelik Stratejilerin Saptanması. Manisa. Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
- Alishev, H. 1977. Study of The Ecological Conditions in Southeast Bulgaria Regarding The Grapevine Development and Fruiting. Grad. I. Lazar. Naoka XIV (4); 115-122, Sofia .
- Türkiye Tarım Kredi Kooperatifleri. 2005. Web sayfası www.tarimkredi.org.tr Erişim Tarihi: 15.04.2005
- Anonim, 1990. Standart Üzüm Çeşitleri Kataloğu, Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Yayın Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Anonim, 2000. Çeşit Kataloğu, Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova.
- Babo, A. Von und E. Mach, 1924. Handbuch des Weinbaues und Kellerwirtschaft. P. Parey, Berlin. II. Halband, 590-591.
- Badcock, J.B. 1998. Australian-and-New-Zealand-Wine-Industry-Journal. 1998, 13: 2, 196-200; 23 ref.
- Çelik, H., Marasalı, B. ve Demir, İ., 1988. Ankara Koşullarında Yetiştirilen Sofralık ve Şaraplık Üzüm Çeşitlerinin Etkili Sıcaklık Toplamı İsteklerinin Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. Ankara.
- Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S., Fidan, Y., Marasalı, B. ve Söylemezoğlu, G. 1998. Genel Bağcılık.
- Çelik, S. 1998. Bağcılık (Ampeloloji), Trakya Üniv. Ziraat Fak. Bahçe Bit. Böl., Cilt-1, Tekirdağ.
- Çelik, H. 2002. Üzüm Çeşit Kataloğu. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Ankara.
- Çelik, H., Çelik, S., Kunter, B.M., Söylemezoğlu, G., Boz, Y., Özer, C. ve Atak, A. 2005. Bağcılıkta Gelişme ve Üretim Hedefleri. VI. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, 3-7 Ocak, 565-568 s., Ankara.
- Demirbüker, Y., Toprak ve İklim Özellikleri Yönünden Trakya Bölgesi Bağcılığı, XXIII. Dünya Meteoroloji Günü, Tarımsal Meteoroloji Semineri, 23-25 Mart 1983, Başbakanlık Devlet Met. Y. Gnl. Md., 138-159, 1983
- Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü 2005. Web sitesi. www.dsi.gov.tr Erişim Tarihi: 03.03.2005
- Dumas, V., Lebon, E. and Morlat, R. 1997. Journal-International-des-Sciences-de-la-Vigne-et-du-Vin. 1997, 31: 1, 1-9; 22 ref.
- Eriş, A. 1973. Sofralık Üzüm Çeşitlerinde Olgunluk Zamanının Tayini. Yalova Bahçe Kült. Araş. ve Eğitim Merk. Dergisi 6 (3-4):84-106 s. Yalova.
- Food and Agriculture Organization. 2003. FAO Yearbook.
- Gladstones, J. 2000. Australian-and-New-Zealand-Wine-Industry-Journal. 2000, 15: 2, 67-73; 12 ref.

- Işık, H. 1988 (Bulgarca). Üzüm Çeşidi ve Uyumlu Yer Seçimine İlişkin V. Vinifera L. Üzerine Biyoklimatik Araştırmalar. Bilim Ünvanı Tezi. Pleven.
- Jacquet, A. and Morlat, R. 1997. *Agronomie*. 1997, 17: 9-10, 465-480; 37 ref.
- Johnson, L., Lobitz, B., Armstrong, R., Baldy, R., Weber, E., Benedictis, D.J. and Bosch, D. 1996. Airborne Imaging Aids Vineyard Canopy Evaluation. *California Agriculture*. Vol.50. No: 4. 14-18.
- Königer, S., Schwab, A. and Michel, S. 2000-2001. Session II – Intervention n° 33 – www.stmlf-design2.bayern.de/LWG/weinbau/info/gis1.pdf Erişim Tarihi: 20.07.2005
- Kummert, A. and Csillag, F. 1991. TIR: an a Agroecological GIS for Soil Mapping and Analysis. *Geo Informations Systeme*. 4: 1, 15-18, 8 ref.
- Martin, G. C. 1984. An introduction to bud dormancy. Proc. “Bud dormancy on grapevines” Int.Sem., 1-4
- Magarey, R.D., Pool, R.M., Seem, R.C., DeGloria, S.D., Henick Kling, T. (ed.), Wolf, T.E. (ed.) and Harkness, E.M. 1997. Proceedings of the fourth international symposium on cool climate viticulture & enology, Rochester, New York, USA, 16-20 July 1996. 1997, I-59-I-63; 24 ref.
- NİK İnşaat Ticaret Ltd. Şti. 2005. Web sitesi. www.nik.com.tr Erişim Tarihi: 21.07.2005
- Okman, C. ve Öztürk, F. 1987. Çay Bitkisinin İklim İsteklerine Göre Ekonomik Gelişme Bölgesi. Uluslararası Çay Sempozyumu, Tubitak, Çaykur, Rize.
- Oraman, M. N. 1972. Bağcılık Tekniği. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 470, Ders Kitabı: 162-402 s.
- Öztürk H. 1996. Sofralık Üzüm Çeşitleri ve Adaptasyonu. Yayın no:61. Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü-Manisa.
- Öztürk, H., Işık, H., Kader, S. ve Gökçay, E. 2001. Ege Bölgesinde Sofralık Üzüm Yetiştiriciliğine İlişkin Bioklimatik Araştırmalar. Yayın no: 86. Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü- Manisa.
- Sağlam, Ö., Sağlam, H., Dilli, Y., Dağbağlı, S. ve Sekin, Y. 2004. Ege Bölgesinde Yetiştirilen Üzüm Çeşitlerinin Şıralık ve Şaraplık Standartlara Uygunluklarının Belirlenmesi. Yayın no: 104. Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü- Manisa.
- Stoev, R. 1981 (Rusça). Asma Yetiştiriciliğinin Fizyolojik Esasları. Cilt 1, Sofya.
- Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, 2005. Web sitesi www.tagem.gov.tr/gis Erişim Tarihi: 27.05.2005
- Tonietto, J. and Carbonneau A. 2004. A Multicriteria Climatic Classification System for Grape-Growing Regions. *Worldwide Agricultural and Forest Meteorology* 124 : 81–97
- Uzun, H. I. 1996. Fercal Asma Anacına Aşılı Bazı Sofralık Üzüm Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Araştırmalar. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 9, 40-60.
- Uzun, İ. 1996. Bağcılık. Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Bahçe Bit. Böl., Yayın No: 69, Antalya.
- Watkins, R.L. 1997. Vernon F. Meyer and Assoc. Inc., 3655 SW 2nd Ave., Ste. 3C, Gainesville, FL 32607, USA.
- Winkler, A.J. 1948. Maturity Tests of Table Grapes. The Relation of Heat Summation to Time of Maturing and Palatability. *Amer. Proc. Hort. Sci.* 21:295-298 s.
- Winkler, A.J., Cook, J.A., Kliwer, W.M. and Lider, L.A. 1974. *General Viticulture*. Univ. Calif. Press, Berkleys and Los Angeles, 710 p.

Yıldırım, Y.E. 2002.GAP Bölgesinde Çeşitli Bitkilerin Yetiřebileceđi Alanların Belirlenmesi. T.C. Başbakanlık Güneydoğu Anadolu Projesi Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı Güneydoğu Anadolu Projesi Bölge Kalkınma Planı, GAP Bölgesinde Sulama Durumu, İklim, Bitki ve Türdeş Alanlar ,s.147-197.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Belgin ALSANCAK

Doğum Yeri : Kırşehir

Doğum Tarihi: 15.10.1972

Medeni Hali: Bekar

Yabancı Dili: İngilizce

Eğitim Durumu

Lise : Ankara Lisesi 1988-1990

Lisans: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü
1991-1995

Yüksek Lisans: Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü 2002-2005

Çalıştığı Kurum/ Kurumlar ve Yıl

Milli Eğitim Bakanlığı, 1997-2001

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Kırıkkale Tarım İl Müdürlüğü, 2001-2002

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, TAGEM, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma
Enstitüsü, Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama Bölümü, 2002...