



CBS TEKNOLOJİLERİ VE AHP İLE BAĞ ALANLARI İÇİN UYGUN YER SEÇİMİ: DENİZLİ İLİ ÖRNEĞİ

Choosing a Suitable Place for Vineyard Areas Using the GIS Technologies and AHP: The case of Denizli Province

Bengisu ÖDEKER¹

Ankara Üniversitesi DTCF
Sosyal Bilimler Enstitüsü

bodeker@ankara.edu.tr

ORCID: 0000-0002-2787-2250

Rüya BAYAR

Ankara Üniversitesi DTCF
Coğrafya Bölümü

rbayar@ankara.edu.tr

ORCID: 0000-0003-3115-3707

(Teslim: 5 Nisan 2021; Düzeltme: 20 Mayıs 2021; Kabul: 3 Haziran 2021)
(Received: April 5, 2021; Last Revised: May 20, 2021; Accepted: June 3, 2021)

Abstract

Due to the geographical features of Turkey, it can grow in almost every region. It is a valuable product for Turkey both economically and traditionally. Vine products are generally produced for domestic consumption in Turkey, and only a small proportion of the products are exported. For this reason, it is of great importance to produce grapes in areas with the most suitable growing conditions in order to increase productivity, ensure sustainability, and increase the share of vine products in foreign trade. This study aims to determine suitable areas for viticulture in Denizli province using the GIS and AHP methods and based on the criteria determined according to natural and human factors. The study further aims to evaluate the effect of determining the appropriate places for vineyards on the wine sector. Within the scope of this study, the natural and human factors that provide the most suitable environmental conditions were determined and divided into subcategories. The correlation of each category with the existing vineyards was calculated and evaluated using the frequency ratio method. Thus, the points to be received by each criterion were determined and based on this, a reclassification was made and the percentage within the study area was calculated. The distribution percentage of each criterion classified using the GIS Tabulate Area analysis within the total area was compared with the percentage of the existing vineyards and the frequency rates were found. Approximately 31% of the surface area of Denizli was found to be very appropriate or extremely appropriate for vineyards, which means that more than 70% of the existing agricultural areas are suitable for vineyards. The areas with the highest percentage of very low and low suitability are the natural vegetation and wetlands. 94% of the existing vineyards and almost all of the wineries are located on the areas with high and very high suitability, which is the reason why Denizli is on the foreground in the production of wine grapes. The expansion of vineyards and the increase in grape production with the selection of suitable areas emphasize the economic importance of viticulture, contribute to the current situation of the wine sector based on viticulture, and support the development of the sector.

Keywords: Vineyard areas, analytical hierarchy process, geographic information systems, Denizli, suitability analysis

Öz

Sahip olduğu coğrafi özelliklere bağlı olarak Türkiye için hem ekonomik hem de geleneksel açıdan değerli bir ürün olan bağcılık ürünleri genellikle iç tüketime yönelik olarak üretilmektedir. Verimliliği arttırmak, sürdürülebilirliği sağlamak ve bağcılık ürünlerinin dış ticaret içerisindeki payını yükseltebilmek için bu ürünün en uygun yetiştirme koşullarına sahip alanlarda üretilmesi oldukça büyük bir öneme sahiptir. Bu çalışmada da fiziki ve beşeri coğrafya kriterlerine dayanarak, CBS ve AHP ile Denizli ilinde bağcılık için uygun alanları belirlemek ve bu durumun şarap sektörüne etkisini değerlendirmek amaçlanmıştır. Bu amaç kapsamında öncelikle en uygun ortam koşullarını sağlayan fiziki ve beşeri faktörler belirlenerek alt kategorilere ayrılmış ve her kategorinin mevcut bağ alanları ile korelasyonu hesaplanarak frekans oranı yöntemiyle değerlendirilmiştir. Böylece her bir kriterin alacağı puanlar belirlenerek yeniden sınıflandırma yapılmış ve çalışma alanı içerisindeki yüzdeleri bulunmuştur. Sınıflandırılan her bir kriterin toplam alan içerisindeki dağılım yüzdesi, mevcut bağ alanlarının yüzdesine oranlanarak frekans oranları tespit edilmiştir. Analitik hiyerarşi sürecinde ağırlıkları hesaplanan ve doğrulanan kriterler, Coğrafi Bilgi Sistemleri yazılımları mekânsal analiz araçları aracılığıyla frekans oranlarına bağlı olarak yeniden sınıflandırılarak karşılaştırılmış ve bağ için uygun alanlar tespit edilmiştir. Sonuç olarak, Denizli ili yüzölçümünün yaklaşık %31'i bağ alanları için çok yüksek ve yüksek uygunluk göstermiştir ki, bu değer mevcut tarım alanlarının %70'inden fazlasının üzüm bağları için uygun olduğu anlamına gelmektedir. Dolayısıyla bağ alanlarının desteklenmesiyle daha geniş alanlarda üzüm yetiştirmek mümkün hale gelecektir. Mevcut bağ alanlarının %94'ünün, şarap imalat tesislerinin ise neredeyse tamamının yüksek ve çok yüksek uygunluğa sahip alanlar üzerinde bulunması, Denizli'nin Türkiye şaraplık üzüm üretimindeki önemini koruyacağına işaret etmektedir. Uygun arazi seçimi

¹ Sorumlu Yazar/ Corresponding author

sonucu bağ alanlarındaki artış, şarapçılık sektöründe ham madde teminini kolaylaştıracak ve şarap imalat tesislerinin sayısındaki artışla beraber, bağcılık ve şarapçılık kırsal kesimdeki nüfus için iyi bir gelir kaynağı teşkil edebilecektir.

Anahtar Kelimeler: Bağ alanları, analitik hiyerarşi süreci, coğrafi bilgi sistemleri, Denizli, uygunluk analizleri

1. GİRİŞ

Anadolu’da çok eski tarihlerden beri önemli bir yere sahip olan üzüm bağları dünya üzerinde de oldukça geniş bir alan kaplamaktadır. 2018 yılı verilerine göre 7.2 milyon ha. bağ alanından, 79 milyon ton üzüm üretilmiştir. Türkiye 417 bin ha ile bağ alanları ile İspanya, Çin, Fransa ve İtalya’dan sonra 5. sıradadır; üzüm üretiminde ise Çin, İtalya, ABD, İspanya ve Fransa’dan sonra altıncı sırada yerini almaktadır (FAO, 2018).

Üzüm, meyvesinin yaş ve kuru olarak tüketilmesinin yanında pekmezden, meyve suyuna, pestilden, sirkeye, yaprağına kadar çok farklı şekillerde değerlendirilebilmektedir. Ancak, dünya genelinde şarap üretiminde yaygın olarak kullanılmaktadır. Fransa, İtalya ve İspanya gibi bağcılığın geliştiği ülkelerde toplam üzüm üretiminin %11’i şaraplık üzüme ayrılmış durumdadır. Türkiye’de ise bu oran %3 civarında kalmıştır (Çelik, 2005; Karaoğlu, 2007).

Yetiştirme koşulları bakımından fazla seçici olmaması nedeniyle dünya genelinde yetiştirilebilen bir kültür bitkisi olan üzüm, sahip olduğu coğrafi özellikler nedeniyle Türkiye’de de hemen her bölgede yetiştirilebilmektedir. Türkiye için hem ekonomik hem de geleneksel açıdan değerli bir ürün olmakla birlikte, genellikle iç tüketime yönelik olarak üretilen bağcılık ürünleri, çok küçük bir oranda ihracata konu olabilmektedir. İhraç edilen bağ ürünleri arasında şaraplık üzüm ön plana çıkmıştır. Türkiye’de şaraplık üzüm üretiminde Nevşehir ili başta olmak üzere, Denizli ve Tekirdağ illeri önemli bir yere sahip olmakla birlikte, bu illerdeki üretim bile iç tüketimi ancak karşılayabilmektedir (Şenyuvar vd., 2014). Bu nedenle verimliliği arttırmak, sürdürülebilirliği sağlamak açısından ve bağcılık ürünlerinin dış ticaret içerisindeki payını yükseltebilmek için bu ürünün en uygun yetiştirme koşullarına sahip alanlarda üretilmesi oldukça büyük bir öneme sahiptir.

Bir tarımsal ürünün yetiştirme koşullarını baz alarak yetiştirilebileceği uygun alanların belirlenmesi ve mevcut durumdaki alanların uygun olup olmadığının tespiti için Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) büyük olanaklar sunmaktadır. Dağılım, ilişki kurma, karşılaştırma ve nedensellik ilkelerine bağlı kalarak coğrafi verinin depolanması, düzenlenmesi, sorgulanması ve analiz edilmesini sağlayan CBS (Özçağlar, 2014; Ödeker ve Türkoğlu, 2020), bu

analizleri matematiksel yaklaşımlarla gerçekleştirebilmektedir (Goodchild, 2005). Bu nedenle son dönemlerde uygunluk analizlerinde CBS tabanlı Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) yaygın olarak kullanılmaktadır (Akbulak, 2010; Akıncı vd., 2012; Şentürk vd., 2017; Alevkayalı ve Tağıl, 2020).

AHP çok kriterli karar verme durumlarında hiyerarşik bir düzen oluşturarak kriterler arasında en doğru seçimi yapabilmek için kullanılan bir yöntemdir (Pekin vd., 2006). Saaty’e göre AHP, ikili karşılaştırmalar yoluyla kararların amaçlarına ne kadar iyi hizmet ettiğini değerlendirmektedir. Uzman görüşlerine dayanarak, nitel ifadeleri nicel hale getiren bir karar verme yöntemi olarak kullanılmaktadır (Saaty, 2008). Bu özelliği ile farklı konularda yapılan uygunluk analizlerinde ön plana çıkmıştır. Örneğin; Nepal’de yapılan bir çalışmada uygun bağ alanları AHP ve CBS aracılığıyla belirlenerek Nepal’in %6.6’sının üzüm bağları için uygun olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Yang ve Acharya, 2015). Aburas ve diğerleri Malezya’da kentsel büyüme için, Küçükönder ve Karabulut Kahramanmaraş’ta ve Deniz ve Topuz Uşak’ta atık depolama alanları için arazi uygunluk analizini CBS ortamında analitik hiyerarşi süreci ile gerçekleştirmişlerdir (Küçükönder ve Karabulut, 2007; Aburas vd., 2017; Deniz ve Topuz, 2018). Tarımsal ürün uygunluğu kapsamında Jo ve diğerleri bal bitkisi için Kore’de uygun yer seçimini hedeflediği çalışmalarında uydu görüntülerini kullanarak CBS ortamında çalışmışlardır (Jo vd., 2001). Hunter ve Bannardot Güney Afrika’da; Anderson ve diğerleri Yeni Zelanda’da yaptıkları çalışmalarda şarap üretimi ve bağcılık için uygunluk analizi üzerinde durarak, üzüm ve şarap kalitesinin iyileştirilmesini amaçlamışlardır (Hunter ve Bannardot, 2011; Anderson vd., 2012). Karabacak tütün tarımını, Bayar ve Yılmaz soya fasulyesi tarımını Türkiye genelinde ele alarak CBS ortamında değerlendirmiş, üretimin artırılması için öneriler getirmişlerdir (Bayar ve Yılmaz, 2004; Karabacak, 2017).

Bu çalışmada da fiziki ve beşeri coğrafya faktörleri altında belirlenen kriterlere dayanarak, CBS ve AHP ile Denizli ilinde bağcılık için uygun alanları belirlemek ve bu durumun şarap sektörüne etkisini değerlendirmek amaçlanmıştır.

1.1. Çalışma Alanının Yeri ve Sınırları

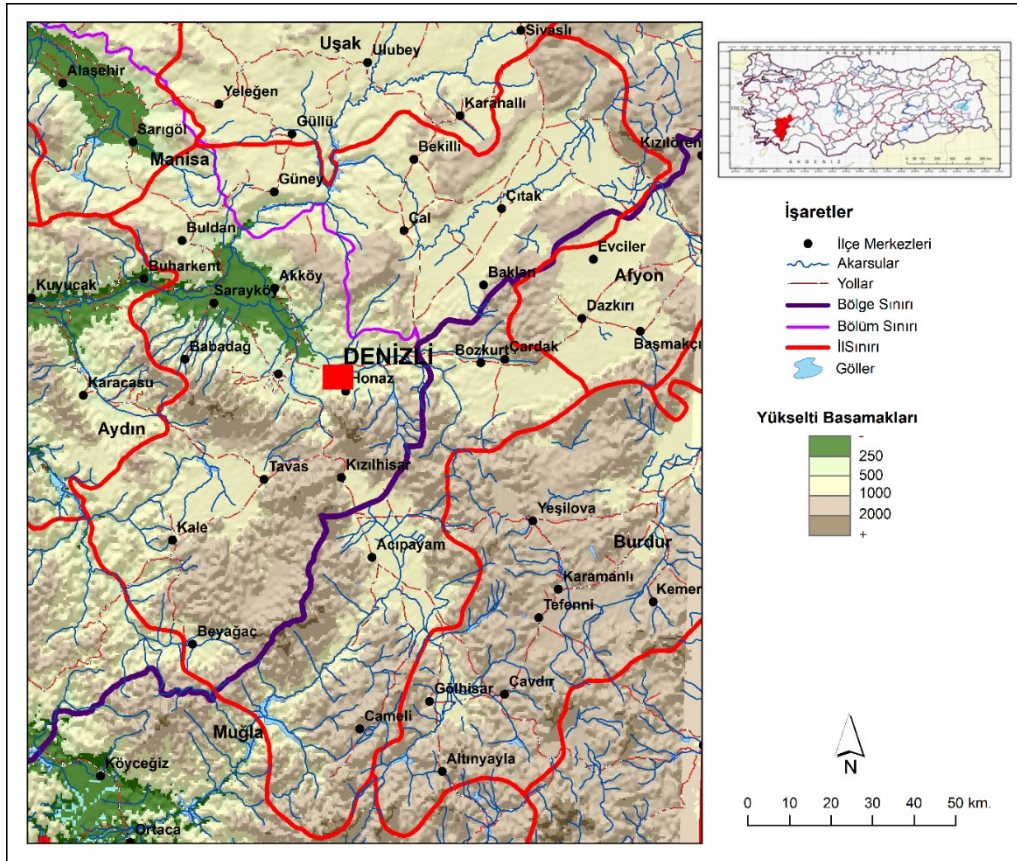
Yaklaşık 12.000 km² yüzölçümüne² sahip Denizli ili topraklarının %71.85'i Ege Bölgesinde (Asıl Ege ve İç batı Anadolu bölümleri), %28.15'i Akdeniz bölgesinde (Antalya Bölümü) yer almaktadır. 28°30'-29°30' doğu meridyenleri ile 37°12'-38°12' kuzey paralelleri arasında bulunan Denizli ili batıda Manisa, Aydın; güneyde Muğla; doğuda Burdur, Afyon; kuzeyde Uşak illeri ile komşudur (Şekil 1).

Yükselti ve eğimin güney ve doğuya doğru arttığı ilde ortalama yükseklik 978m olup; kuzeybatıda Sarayköy Ovası, kuzeydoğuda Çivril Ovası ve güneyde Acıpayam Ovası gibi geniş düzlükler de yer almaktadır (Şekil 1). Bu özelliklere bağlı olarak yükselti ve eğimin azaldığı yerlerde tarımsal alanlar gelişirken; arttığı yerlerde doğal bitki örtüsü alanları hâkim duruma geçmektedir. Bu kapsamda il yüzölçümünün %51'i doğal bitki örtüsü alanlarına, %43'ü tarım alanlarına ayrılmış durumdadır. Tarım alanlarının yaklaşık %6'sını ise bağ alanları oluşturmuştur (Şekil 4a).

Batısında ve güneyinde tipik Akdeniz iklimi görülen Denizli ilinde, iç kesimlere doğru karasal

iklim özellikleri görülmektedir. Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden alınan uzun yıllık ortalama verilere göre ortalama sıcaklık 16.1 °C, en yüksek sıcaklık ortalaması Temmuz ayında 34.5°C, en düşük sıcaklık ortalaması Ocak ayında 2.2°C'dir. Aylık toplam yağış miktarı ortalaması 571.9 mm, yıllık ortalama yağışlı gün sayısı 91.1 olarak kaydedilmiştir (MGM, 1957-2019).

Bir bağ için optimum sıcaklık yaklaşık 12-24°C olarak ifade edilirken, yıllık yağış miktarı 300-500 mm olan alanların tercih edilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Çelik ve Bahar, 1992; Doğanay ve Coşkun, 2012; Köse, 2014). Üzümün vejetasyon dönemi boyunca güneşlenme süresinin en az 1300 saat olması gerekmektedir (Çelik ve Bahar, 1992). Birçok kurak ve yarı kurak bölgenin sahip olduğu hafif rüzgârlar, bağıl nem veya su kaynaklarının varlığı havanın yumuşamasını sağladığı böylece güneş yanığı ve don riskini azalttığı için bağ alanlarında olumlu sonuç bırakmaktadır. Bu doğrultuda yaklaşık 4 km/sa rüzgâr hızı ile %70'ten az bağıl nemin görüldüğü bağ alanları tercih edilmektedir (Çelik vd., 1998; Trought vd., 1999; Akpınar ve Yiğit, 2006).



Şekil 1- Çalışma alanının yeri ve sınırları
Figure 1- Location and boundaries of the study area

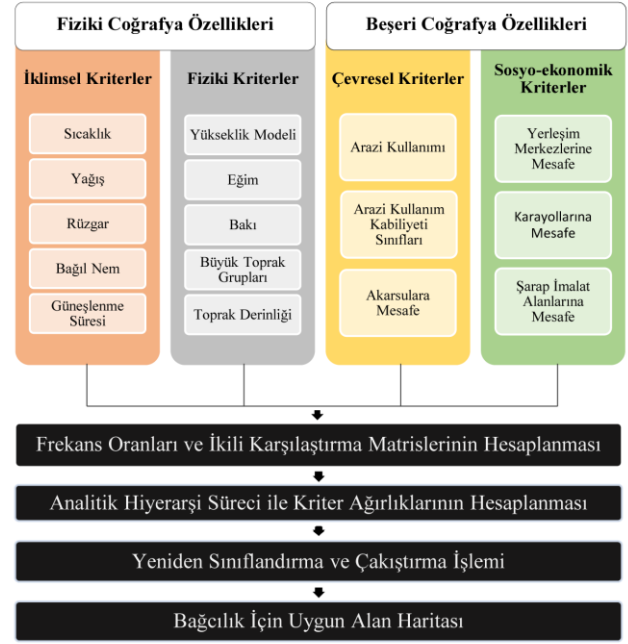
² Çalışmadaki tüm alanlar harita üzerinden hesaplanmıştır.

Ege Bölgesi'nde 1000 m'ye kadar olan yükseklikler bağcılık için daha uygun görülürken, 1500-2000 m yükseklikler üst sınır olarak kabul edilmektedir (Sırlı vd., 2015). Erozyona sebep olduğu aynı zamanda erişimi de engellediği için eğimi %15'ten fazla olan araziye bağ alanı olarak seçmek, uygun bulunmamaktadır (Bahar vd., 2006; Alganci vd., 2019; Cogato vd., 2020; Güzel ve Doğan, 2020). Toprak açısından çok seçici olmayan üzüm türlerinin her biri en uygun toprakta yetiştirilerek daha yüksek verim elde edilmesi sağlanmaktadır (Kadioğlu, 2008). Kökleri derine giden bir bitki olan üzümün, yer altı suyu seviyesine bağlı olarak su ihtiyacını karşılayabilmesi için toprağın yaklaşık 60-80 cm derinlikte olması gerekmektedir (Kaplukan, 2014; Gentilucci vd., 2019).

2. YÖNTEM VE MATERYAL

Bu çalışma kapsamında öncelikle en uygun ortam koşullarını sağlayan fiziki ve beşeri coğrafya faktörleri belirlenmiş ve alt kategorilere ayrılmıştır (Şekil 2). Kategorilerin her birinin mevcut bağ alanları ile korelasyonu harita üzerinden hesaplanarak frekans oranı yöntemiyle değerlendirilmiştir (Lee ve Sambath 2006; Tehrany vd., 2015; Aburas vd., 2017; Li vd., 2017; Bayar, 2020; Zhang vd., 2020). Bu yöntem doğrultusunda her bir kriterin alacağı puanlar ayrı ayrı belirlenerek yeniden sınıflandırma yapılmış ve çalışma alanı içerisindeki yüzdesi hesaplanmıştır. CBS analiz araçları ile kendi içerisinde sınıflandırılan her bir kriterin toplam alan içerisindeki dağılım yüzdesi, mevcut bağ alanlarının yüzdesine oranlanarak frekans oranları bulunmuştur. Elde edilen oranların 1'den büyük olması yüksek korelasyon, küçük olması düşük korelasyonu ifade etmiştir.

Fiziki ve beşeri faktörler altında kategorilenen temel kriterler için (iklimsel kriterler, fiziki kriterler, çevresel kriterler, sosyo-ekonomik kriterler) 4x4, alt kriterler için (sıcaklık, yağış, rüzgâr, bağıl nem, güneşlenme süresi, yükseklik modeli, eğim, bakı, büyük toprak grupları, toprak derinliği, arazi kullanımı, arazi kullanım kabiliyeti sınıfları, su kaynaklarına mesafe, yerleşim merkezlerine mesafe, kara yollarına mesafe, şarap imalat alanlarına mesafe) 16x16 boyutunda ikili karşılaştırma matrisi oluşturulmuştur. Önem dereceleri Saaty'nin 9 seviyeli ölçeğine göre belirlenerek, kriter ağırlıkları hesaplanmıştır (Saaty, 1980; Saaty, 1990; Saaty ve Alexander, 2015). AHP tutarlılık oranları formüle göre [1] hesaplanarak 0.10'dan küçük olduğu için tutarlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Saaty, 1977).



Şekil 2- Yöntem şeması
Figure 2- Method scheme

$$\text{Tutarlılık Oranı}(CR) = \frac{\text{Tutarlılık Göstergesi}(CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1})}{\text{Rassallık Göstergesi}(RI)} \quad [1]$$

Matrisin her bir satırı için, sütunlardaki kriterler, toplam sütun ağırlığına bölünerek normalize edilmiş ve oluşan bu matrisin her bir satır ortalaması alınarak öncelikler vektörü sağlanmıştır. Öncelikler vektörü ikili karşılaştırma matrisi ile çarpılarak öncelikler matrisi elde edilmiştir. Öncelikler matrisinde her satır toplamı öncelikler vektörüne bölünerek “λmax” değerine ulaşılmıştır. Formülde bulunan “n” değeri kriter sayısına karşılık gelirken, rastgele değer indeksi kriter sayısına göre belirlenmektedir. CBS ortamında frekans oranları ile yeniden sınıflandırılan kriterler AHP’de hesaplanan ağırlıkları kullanılarak çakıştırılmıştır. Böylece bağcılık için uygun olabilecek alanlar dereceli olarak sunulmuştur.

Uygun yer seçimi yapabilmek için verilerin doğruluğu çok önemlidir. Veriler ne kadar doğru ise sonuç o kadar doğru olmaktadır. Bu çalışmada yöntem doğrultusunda Denizli ilini çevreleyen 30 metre çözünürlüklü Sayısal Yükseklik Modeli (Digital Elevation Model-DEM), USGS Earth Explorer’den indirilen SRTM verisinden; Corine 2018 arazi örtüsü verileri Avrupa Çevre Ajansı’ndan temin edilmiştir. Toprak için Tarım ve Orman Bakanlığı 1/25.000 ölçekli sayısal toprak haritaları, iklim için Meteoroloji Genel Müdürlüğü’nün uzun yıllık ortalama verileri kullanılmıştır. 1/250.000 ölçekli topografya haritalarından su kaynakları, yerleşme ve ulaşım ile ilgili veriler sağlanmış; Google Earth aracılığıyla da

şarap imalat alanlarının konumu belirlenmiştir. Gerekli analizlerin yapılabilmesi için ArcGIS 10.5 yazılımında mekânsal analiz modülünden yararlanılmıştır.

3. BULGULAR

Literatür taraması sonucu elde edilen bilgiler ve veriler doğrultusunda fiziki ve beşeri coğrafya faktörlerinin mevcut bağ alanlarıyla olan korelasyonları değerlendirilerek, Denizli’de kurulacak bir bağ alanı için uygunluk durumu ortaya konulmuştur.

3.1. Fiziki Coğrafya Kriterleri

Bağcılık için arazi uygunluk analizinde fiziki coğrafya kriterleri son derece değerli görülmektedir. Bu çalışmada Denizli ilinde fiziki coğrafya kriterleri, iklimsel kriterler adı altında sıcaklık, yağış, rüzgâr, bağıl nem, güneşlenme süresi; fiziki kriterler adı altında yükseklik modeli, eğim, bakı, büyük toprak grupları, toprak derinliği olarak incelenmiştir.

Denizli’de mevcut bağ alanları sıcaklığa göre değerlendirildiğinde, bağ alanlarının %56.24’ünün 14.0-14.4°C sıcaklıkta bulunduğu ve 3.62 ile en yüksek korelasyona sahip olduğu görülmektedir. 11.9°C’nin altında bağ alanı bulunmamakla beraber üst sınır 15.4°C olarak gözlenmektedir (Tablo 1; Şekil 3a). Bağ alanlarının neredeyse tamamı en yüksek korelasyonla 509.83-549.82 mm yağış grubu içinde

yer alırken 469.83mm altında ve 589.82mm üstünde bağ alanı bulunmamaktadır (Tablo 1; Şekil 3b). Rüzgâr hızına göre 6.18 frekans oranıyla bağ alanlarının %39.52’si %2.5-2.7 km/sa hıza sahip rüzgâr grubu içerisinde yer almaktadır (Tablo 1; Şekil 3c). Bağıl nem gruplarından %58.6-59.4 aralığı ile bağ alanlarının arasında yüksek korelasyon dikkat çekmektedir (Tablo 1; Şekil 3d). Güneşlenme süresi ele alındığında bağ alanlarının %36.54’ü 0.89 frekans oranıyla 7.21-7.30 sa/gün grubuna; %24.22’si 4.59 frekans oranıyla 7.01-7.10 sa/gün grubuna karşılık gelmektedir (Tablo 1; Şekil 3e).

Bağ alanlarının büyük bir kısmı 1250 m’ye kadar olan yükseklik grupları içerisinde yer almaktadır. Özellikle 500 m altındaki gruplar arasında yüksek korelasyon dikkat çekmektedir. Yüksekliğin 1500 m’nin üzerinde olduğu yerlerde ise bağ alanı bulunmamaktadır (Tablo 1; Şekil 3f). Bağ alanlarının %95.62’si %0-2 eğim grubuna karşılık gelecek yüksek korelasyon gösterirken %9 üstündeki eğim gruplarında bağ alanı bulunmamaktadır (Tablo 1; Şekil 3g). Bakı durumu incelendiğinde, her bakı grubunda bağ alanlarının mevcut olduğu, yüksek korelasyona dayanarak bağ alanlarının daha çok kuzey yamaçlarda toplandığı söylenebilir (Tablo 1; Şekil 3h). Bağ alanlarının çoğu kırmızımsı kahverengi topraklar ve kolüvyal topraklar üzerinde; 51-90 cm toprak derinliğinde yayılım göstermektedir (Tablo 1; Şekil 3i ve j).

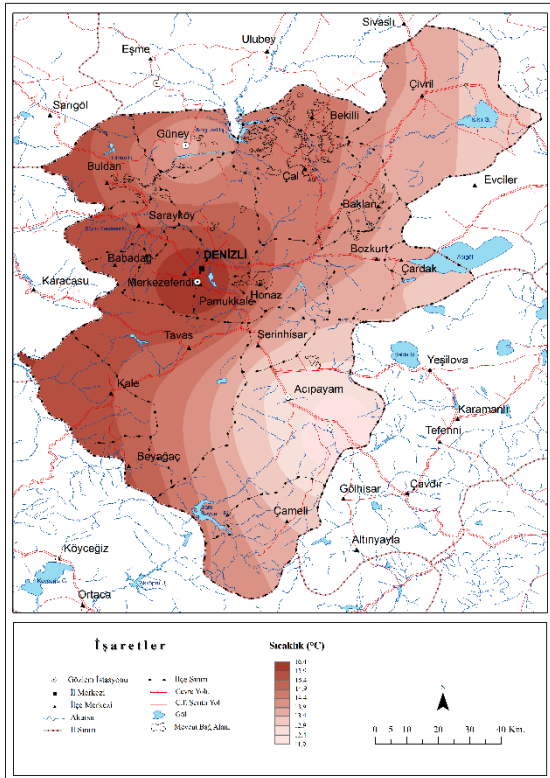
Tablo 1- Fiziki coğrafya kriterlerine göre frekans oranları
Table 1- Frequency rates according to natural environment criteria

	Toplam Alan (km ²)	Bağ Alanı (km ²)	Toplam Alan (%)	Bağ Alanı (%)	Frekans Oranı
Sıcaklık (°C)					
11.9-12.4	292	2	2.48	0.69	0.28
12.5-12.9	561	4.5	4.77	1.56	0.33
13.0-13.4	1386	2.5	11.79	0.85	0.07
13.5-13.9	2093	52.7	17.81	18.27	1.03
14.0-14.4	1825	162.3	15.53	56.24	3.62
14.5-14.9	2069	54.8	17.6	18.98	1.08
15.0-15.4	1317	9.81	11.2	3.4	0.3
15.5-15.9	1885	0	16.04	0	0
16.0-16.4	327	0	2.78	0	0
Yağış (mm)					
429.82-469.82	552	0	4.7	0	0
469.83-509.82	3749	22.9	31.89	7.93	0.25
509.83-549.82	3916	261.6	33.31	90.65	2.72
549.83-589.82	2150	4.1	18.29	1.42	0.08
589.83-629.82	560	0	4.76	0	0
629.83-669.82	386	0	3.28	0	0
669.83-709.82	300	0	2.55	0	0
709.83-749.82	142	0	1.21	0	0

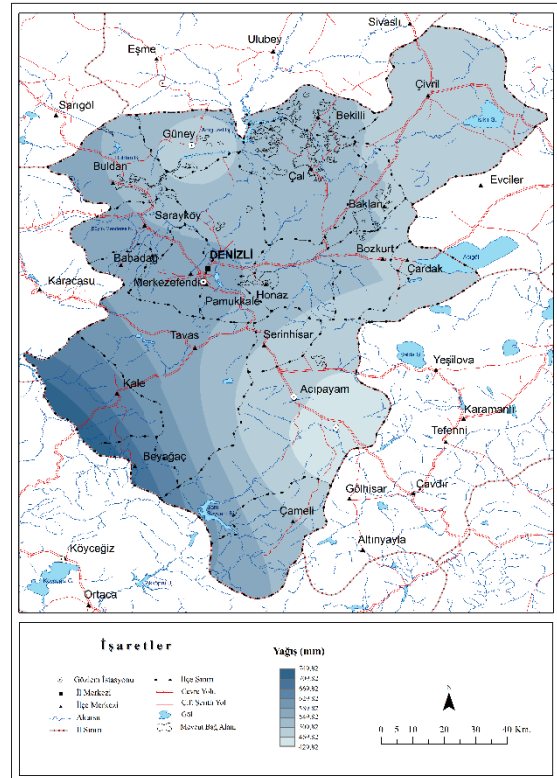
Tablo 1 devamı

Rüzgâr (km/sa)					
1.2-1.5	749	2	6.37	0.71	0.11
1.6-1.8	5362	30.3	45.61	10.48	0.23
1.9-2.1	1500	39.2	12.76	13.6	1.07
2.2-2.4	2445	36.8	20.8	12.75	0.61
2.5-2.7	752	114.1	6.4	39.52	6.18
2.8-3.0	432	53.6	3.68	18.56	5.05
3.1-3.3	275	2.9	2.34	0.99	0.42
3.4-3.6	240	9.8	2.04	3.4	1.66
Bağıl Nem (%)					
57.6-58.5	431	11.9	3.67	4.11	1.12
58.6-59.4	3718	205.6	31.63	71.25	2.25
59.5-60.3	6516	71.1	55.43	24.65	0.44
60.4-61.3	1090	0	9.27	0	0
Güneşlenme Süresi (sa/gün)					
6.90-7.00	666	6.5	5.67	2.27	0.4
7.01-7.10	620	69.9	5.27	24.22	4.59
7.11-7.20	1880	44.6	15.99	15.44	0.97
7.21-7.30	4803	105.5	40.86	36.54	0.89
7.31-7.40	1801	49.9	15.32	17.28	1.13
7.41-7.50	1116	12.3	9.49	4.25	0.45
7.51-7.60	441	0	3.75	0	0
7.61-7.70	428	0	3.64	0	0
Yükselti (m)					
0-250	404	28.3	3.44	9.8	2.85
251-500	700	40.5	5.95	14.04	2.36
501-750	1244	50	10.58	17.31	1.64
751-1000	4436	154.8	37.74	53.65	1.42
1001-1250	2545	14.9	21.65	5.15	0.24
1251-1500	1465	0.1	12.46	0.05	0
1501-1750	647	0	5.5	0	0
1751-2000	211	0	1.79	0	0
2000+	103	0	0.88	0	0
Eğim (%)					
0-2	7360	276	62.61	95.62	1.53
3-4	3134	11	26.66	3.79	0.14
5-6	994	1.4	8.45	0.49	0.06
7-8	217	0.3	1.85	0.1	0.05
9-10	38	0	0.32	0	0
11-20	12	0	0.1	0	0
21-33	1	0	0.01	0	0
33-50	0	0	0	0	0
Bakı					
Düz	162	1.3	1.38	0.46	0.34
Kuzey	1655	50.7	14.08	17.57	1.25
Doğu	3921	93.8	33.36	32.49	0.97
Güney	1681	30.2	14.3	10.47	0.73
Batı	4336	112.6	36.89	39	1.06
Büyük Toprak Grupları					
Alüvyal	775	8.1	6.59	2.81	0.43
Kahverengi	142	0	1.21	0	0
Kestanerengi	186	0	1.58	0	0
Kırmızımsı Kestanerengi	723	81	6.15	28.1	4.56
Kırmızı Kahverengi Akdeniz	2384	7	20.28	2.43	0.12
Hidromorfik	22	0	0.19	0	0
Kolüvyal	1204	87.3	10.24	30.3	2.95
Regosoller	65	0.7	0.55	0.25	0.45
Kahverengi Orman	3118	68	26.52	23.6	0.89
Kireçsiz Kahverengi Orman	707	1	6.01	0.35	0.06
Organik	20	0	0.17	0	0

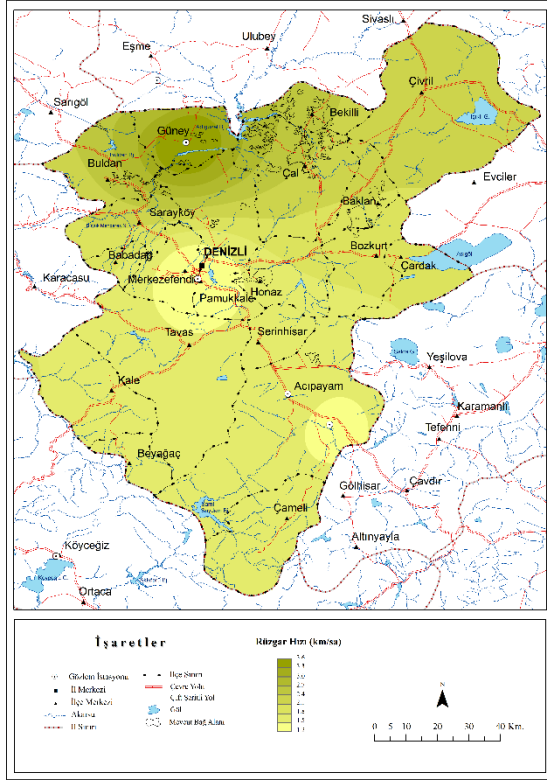
Kırmızı Sarı Podzolik	181	0	1.54	0	0
Rendzinalar	997	16	8.48	5.54	0.65
Alüvyal Sahil	4	0	0.03	0	0
Kırmızı Akdeniz	381	0	3.24	0	0
Kireçsiz Kahverengi	393	15.3	3.34	5.29	1.58
Diğer Alanlar	453	4.2	3.85	1.45	0.38
Toprak Derinliği (cm)					
<0	1668	19.2	14.19	6.64	0.47
0-20	2560	38.5	21.78	13.4	0.61
21-50	5200	129	44.24	44.7	1.01
51-90	1350	87.1	11.48	30.2	2.63
91+	977	14.8	8.31	5.14	0.62



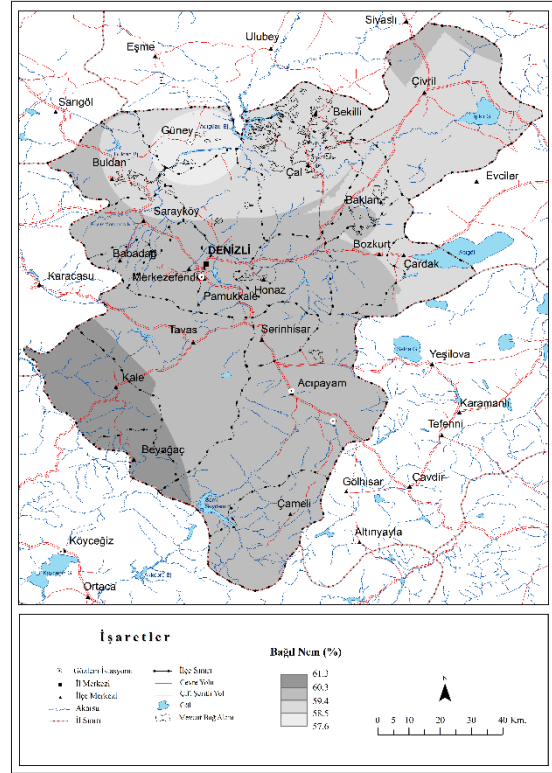
(a)



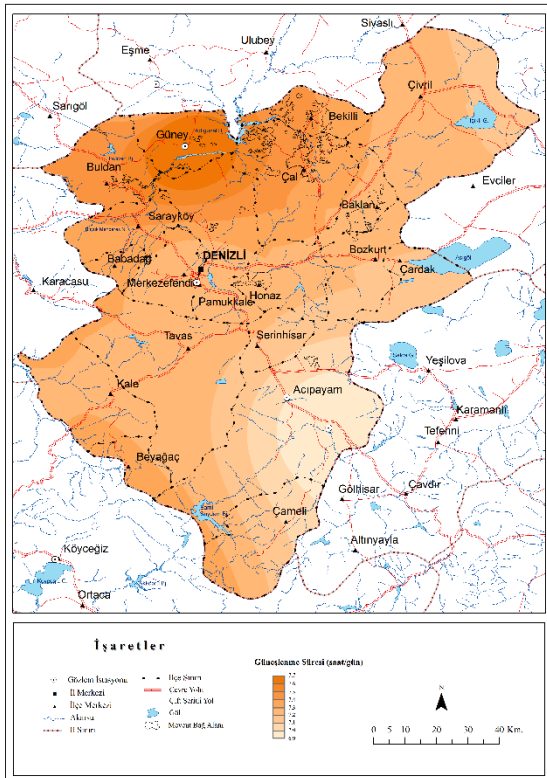
(b)



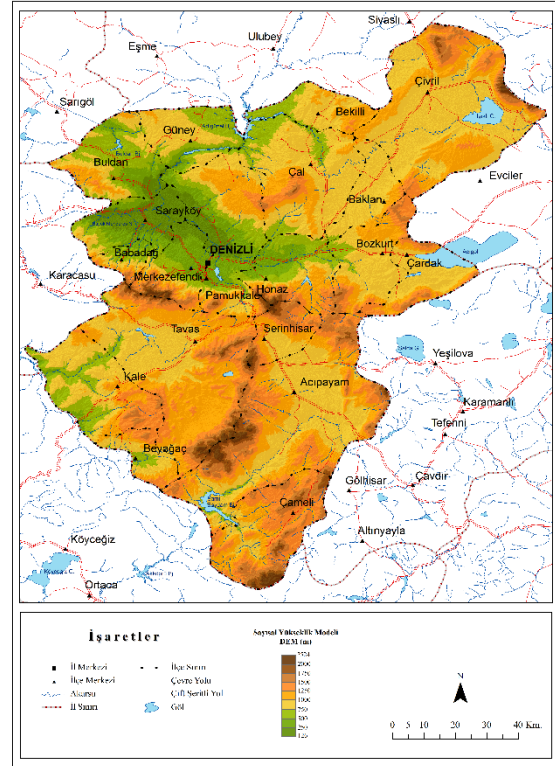
(c)



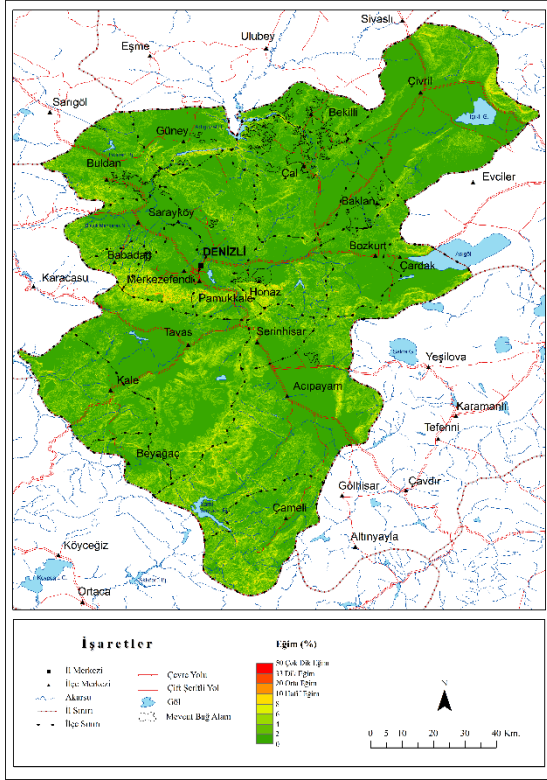
(d)



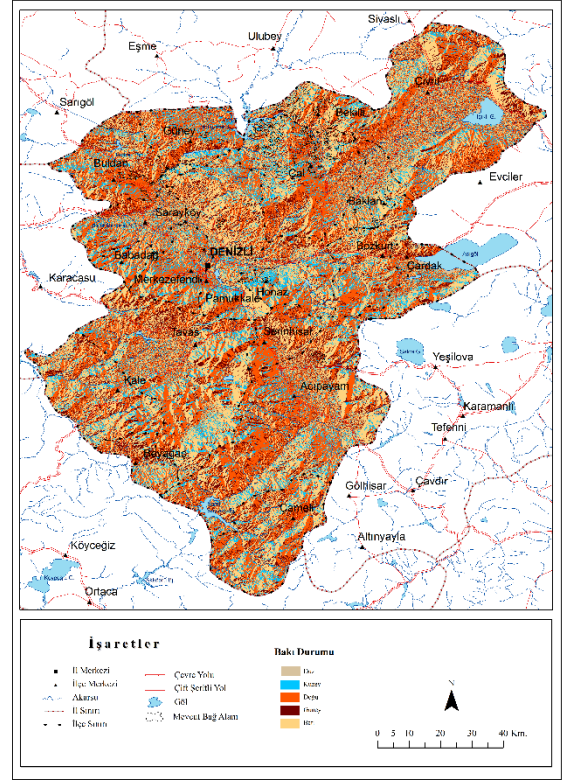
(e)



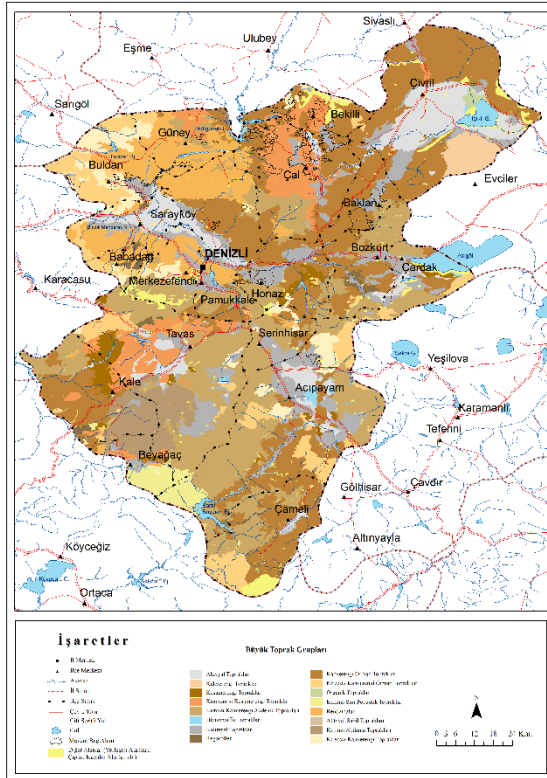
(f)



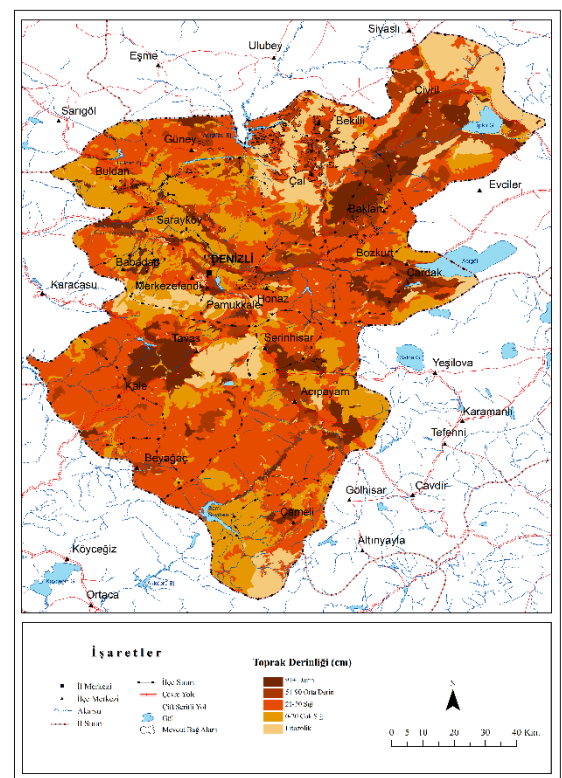
(g)



(h)



(i)



(j)

Şekil 3- Frekans oranları ve AHP’de değerlendirilen fiziki coğrafya kriterleri; (a) Sıcaklık (b) Yağış (c) Rüzgâr Hızı (d) Bağıl Nem (e) Güneşlenme Süresi (f) Yükseklik Modeli (g) Eğim (h) Bakı (i) Büyük Toprak Grupları (j) Toprak Derinliği
 Figure 3- Frequency rates and natural environment criteria evaluated in AHP; (a) Temperature (b) Precipitation (c) Wind Speed (d) Relative Humidity (e) Insolation Time (f) Elevation Model (g) Slope (h) Aspect (i) Big Soil Groups (j) Soil Depth

3.2. Beşeri Coğrafya Kriterleri

Bağ alanlarının uygunluk analizinde fiziki coğrafya faktörleri kadar beşeri coğrafya faktörleri de önemli bir rol oynamaktadır. Bu doğrultuda Denizli ilinde beşeri coğrafya kriterleri; çevresel kriterler başlığında arazi kullanımı, arazi kullanım kabiliyeti sınıfları, su kaynaklarına mesafe alt kriterleri ile incelenmiştir. Sosyo-ekonomik kriterler olarak da yerleşim merkezlerine mesafe, kara yollarına mesafe, şarap imalat alanlarına mesafe olarak değerlendirilmiştir.

Arazi örtüsü verilerine göre tüm gruplar arasında tarımsal alanlar % 43.39'luk bir değere sahiptir. Bu alanlar içerisinde üzüm bağlarının oranı ise % 5.55'tir. Bağ alanlarının % 88.72'si tarımsal alanlar içerisinde yer almakta ve yüksek korelasyonla ilişkilendirilmektedir. İkinci olarak bağ alanları çayır ve meraları kapsayan otlak alanlarına sokulmakta ve burada %1.73'lük bir alana sahip olmaktadır. Düşük korelasyon göstermesine rağmen doğal bitki örtüsü içerisinde de bağ alanları bulunmaktadır (Tablo 2; Şekil 4a).

Arazi kullanım kabiliyeti sınıfları bakımından ilk dört sınıf araziler, toprak işlemeli tarıma elverişli; V, VI, VII. sınıf araziler toprak işlemeli tarıma elverişsiz ve VIII. sınıf araziler ise tarıma elverişsiz

olarak değerlendirilmiştir. Buna göre, III. ve IV. sınıf araziler bağ alanlarının yarısından fazlasını kapsamakta ve frekans oranları da çok yüksek çıkmaktadır. V. sınıf arazilerde bağ alanı görülmemekle birlikte tarıma elverişsiz olmasına rağmen VIII. sınıf araziler üzerinde düşük korelasyona sahip bağ alanları dikkati çekmektedir (Tablo 2; Şekil 4b).

Bağ alanlarının su kaynaklarına yakın olması havanın çok sıcak veya çok soğuk olmasını engellemesi açısından oldukça önemlidir. Nitekim mevcut bağ alanlarının %73.11'i su kaynaklarına en fazla 1 km uzaklıktadır. Su kaynaklarının 5kmlik etki alanı dışında bağ alanına rastlanmamıştır (Tablo 2; Şekil 4c).

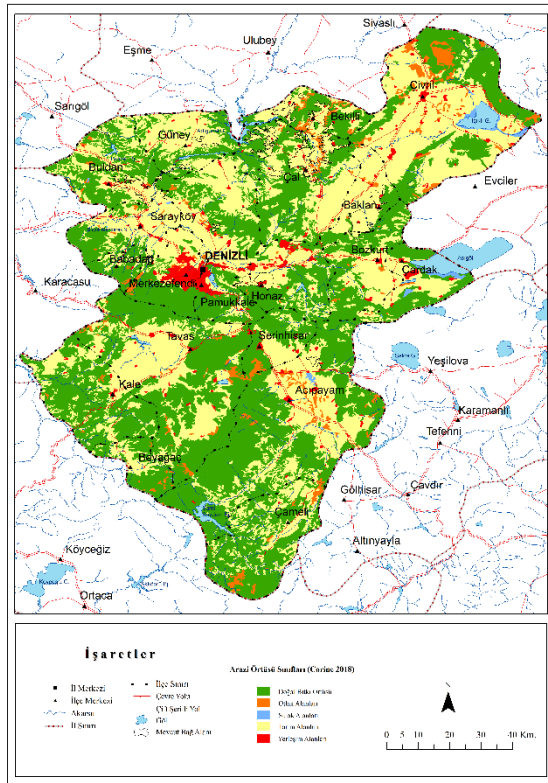
Yerleşim merkezlerinin bağ alanlarına mesafesi incelendiğinde 10 km'ye kadar yüksek korelasyon görülmekle birlikte, bu durum pazara yakınlık açısından dikkate alınmaktadır. Yerleşim alanları ve bağ alanları arasındaki mesafe ilişkisinde 25 km eşik değeri oluşturmaktadır (Tablo 2; Şekil 4d).

Bağ alanlarının tamamı kara yollarına 10 km yakınlıkta konumlanırken, %50.99'u şarap imalat alanlarının 10 km'lik etki alanı içerisinde yer almıştır. Düşük korelasyon gösterse de imalat alanlarına olan mesafede 50 km üst sınırı oluşturmuştur (Tablo 2; Şekil 4e ve f).

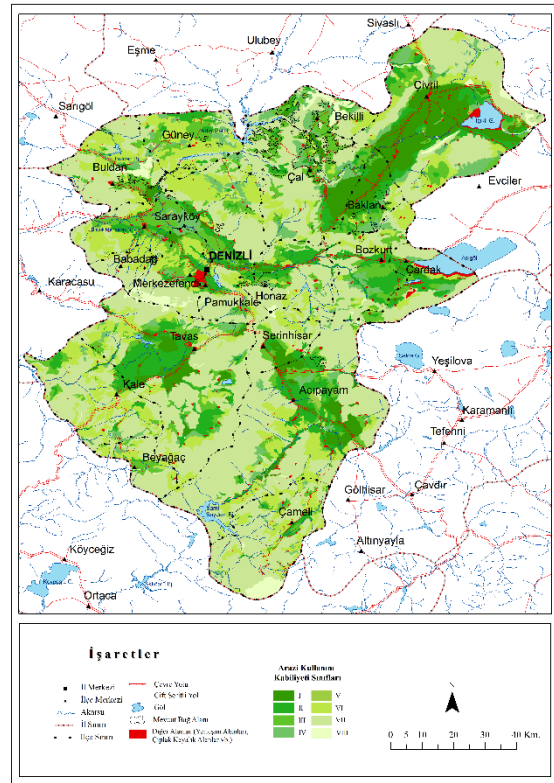
Tablo 2- Beşeri coğrafya kriterlerine göre frekans oranları
Table 2- Frequency rates according to human environment criteria

	Toplam Alan (km ²)	Bağ Alanı (km ²)	Toplam Alan (%)	Bağ Alanı (%)	Frekans Oranı
Arazi Kullanımı					
Yapay Alanlar	250	0.4	2.13	0.12	0.06
Tarımsal Alanlar	5100	256	43.39	88.72	2.04
Doğal Bitki Örtüsü	5970	27.2	50.79	9.43	0.19
Sulak Alanlar	125	0	1.06	0	0
Otlak Alanları	310	5	2.64	1.73	0.66
Arazi Kullanım Kabiliyeti Sınıfları					
Diğer Alanlar	230	2.6	1.96	0.9	0.46
I	880	22.6	7.49	7.84	1.05
II	1180	38.2	10.04	13.22	1.32
III	1206	127.2	10.26	44.07	4.3
IV	641	51.7	5.45	17.92	3.29
V	17	0	0.14	0	0
VI	2020	21.2	17.18	7.34	0.43
VII	5351	24	45.52	8.32	0.18
VIII	230	1.2	1.96	0.4	0.2
Su Kaynaklarına Mesafe (km)					
0-1	6490	211	55.21	73.11	1.32
1.1-2	3321	52.5	28.25	18.2	0.64
2.1-3	1101	11.1	9.37	3.85	0.41
3.1-4	674	13	5.73	4.5	0.78
4.1-5	149	1	1.27	0.35	0.27
5+	20	0	0.17	0	0
Yerleşim Merkezlerine Mesafe (km)					
0-5	1437	95	12.22	32.92	2.69
06-10	3687	127.7	31.37	44.25	1.41

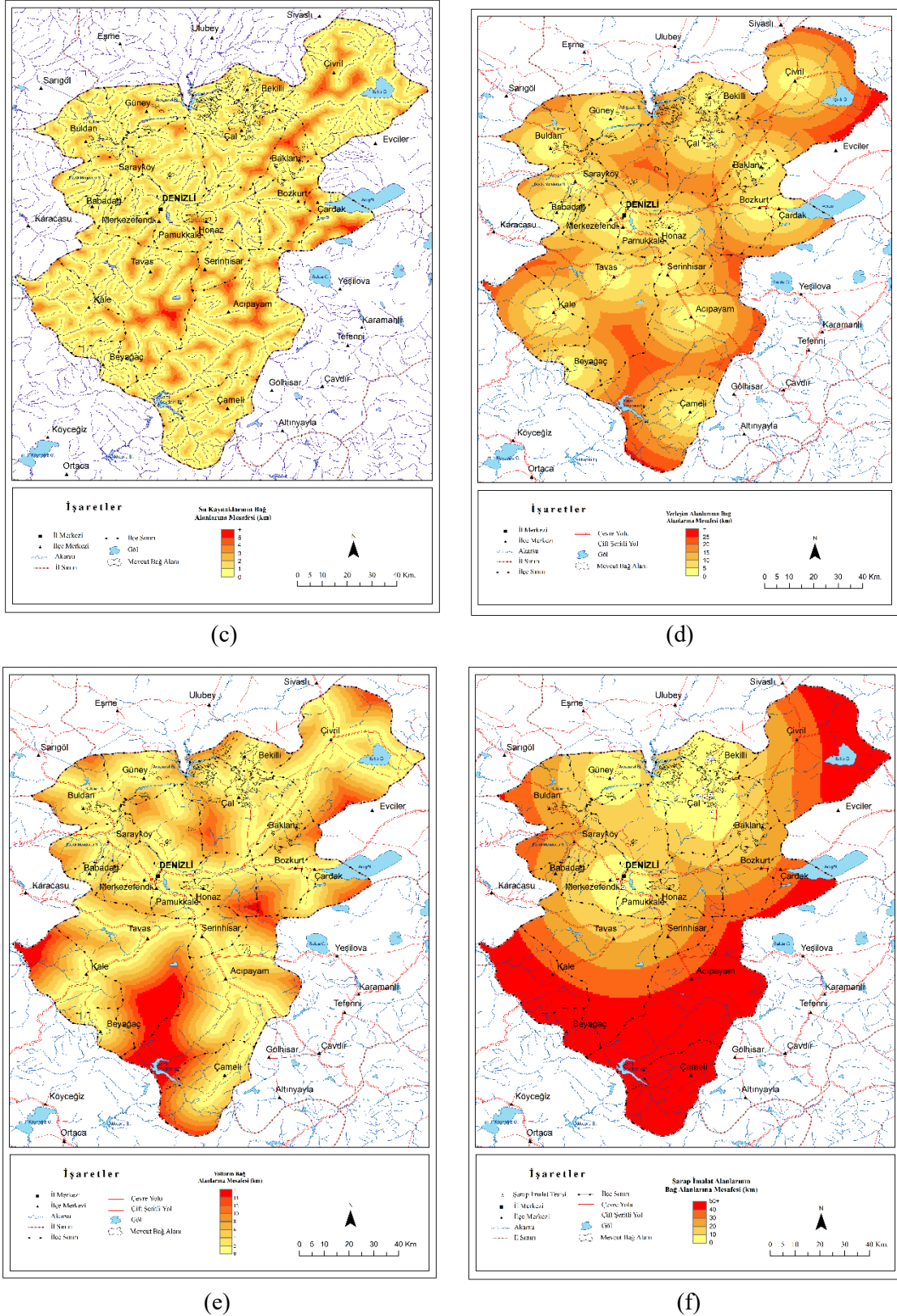
11-15	3419	50.4	29.09	17.46	0.6
16-20	2158	8	18.36	2.77	0.15
21-25	874	7.5	7.44	2.6	0.35
26-30	180	0	1.53	0	0
Kara Yollarına Mesafe (km)					
0-2	3520	150	29.94	51.98	1.74
03-04	2471	55	21.02	19.06	0.91
05-06	1871	35	15.92	5.52	0.35
07-08	1385	39.8	11.78	4.08	0.35
09-10	898	8.8	7.64	2.65	0.35
11-12	623	0	5.3	0	0
13-14	436	0	3.71	0	0
15-24	551	0	4.69	0	0
Şarap İmalat Alanlarına Mesafe (km)					
0-10	1558	147.2	13.25	50.99	3.85
11-20	2292	112.4	19.5	38.95	2
21-30	2048	22.5	17.42	7.79	0.45
31-40	1864	4.9	15.86	1.7	0.11
41-50	3993	1.6	33.97	0.57	0.02



(a)



(b)



Şekil 4- Frekans oranları ve AHP’de değerlendirilen beşeri coğrafya kriterleri (a) Arazi Kullanımı (b) Arazi Kullanım Kabiliyeti Sınıfları (c) Su Kaynaklarına Mesafe (d) Yerleşim Merkezlerine Mesafe (e) Kara Yollarına Mesafe (f) Şarap İmalat Alanlarına Mesafe

Figure 4- Frequency rates and human environment criteria evaluated in AHP (a) Land Use (b) Land Use Capability Classes (c) Distance to Water Resources (d) Distance to Settlements (e) Distance to Highways (f) Distance to Wine Production Areas

3.3. İkili Karşılaştırma Matrisleri ve Kriter Ağırlıkları

Bağ alanlarının uygunluğu için öncelikle temel olarak belirlenen iklimsel, fiziki, çevresel ve sosyo-ekonomik kriterlerin ağırlıkları ikili karşılaştırma matrisi ile hesaplanmış ve tutarlılığı bulunmuştur (Tablo 3).

Tablo 3- (A) Temel kriterler için ikili karşılaştırma matrisi (B) Normalleştirilmiş karşılaştırma matrisi ve öncelikler vektörü (kriter ağırlıkları)

Table 3- (A) Paired comparison matrix for basic criteria (B) Normalized comparison matrix and priorities vector (criterion weights)

(A)

	a	b	c	d
a	1	2	4	5
b	0.50	1	3	4
c	0.25	0.33	1	3
d	0.20	0.25	0.33	1

(B)

	a	b	c	d	e
a	0.51	0.56	0.48	0.38	0.48
b	0.26	0.28	0.36	0.31	0.30
c	0.13	0.09	0.12	0.23	0.14
d	0.10	0.07	0.04	0.08	0.07

(a) İklimsel kriterler, (b) Fiziki kriterler, (c) Çevresel kriterler, (d) Sosyo-ekonomik kriterler (e) Öncelikler vektörü (kriter ağırlıkları)

(a) Climatic criteria, (b) Physical criteria, (c) Environmental criteria, (d) Socio-economic criteria (e) Priorities vector (criterion weights)

İkili karşılaştırma matrisi ile öncelikler vektörünün çarpılması sonucu elde edilen matrisin her satırı toplanmış, öncelikler vektörüne bölünerek ortalaması alınmıştır. Elde edilen “λmax” değeri 4.12 olarak kaydedilmiştir. Kriter sayısı 4 olduğu için rastgele değer indeksi 0.89 olarak alınmıştır (Saaty, 1987; Eleren, 2006; Altun ve Demir, 2015; Misra ve Panda, 2017; Taherdoost, 2017; Oral ve ark., 2021;). Tüm değerler tutarlılık formülüne göre değerlendirildiğinde 0.04 sonucuna ulaşılmış ve 0.10’dan küçük olduğu için tutarlı bulunmuştur.

Aynı şekilde tüm işlemler alt kriterlere de uygulanarak ağırlıkları hesaplanmış ve tutarlılığı kontrol edilmiştir (Tablo 4). Bu doğrultuda “λmax” değeri 17.9 bulunmuş, rastgele değer indeksi 1.59 olarak alınmıştır (Aguaron ve Moreno-Jimenez, 2003;

Alonso ve Lamata, 2006). Sonucunda 0.08 değerine ulaşılarak tutarlı olduğu doğrulanmıştır.

Tablo 4- Alt Kriter Ağırlıkları
 Table 4- Weights of Sub Criteria

	a	e	b	e	c	e	d	e
a1	0.14		b1	0.04	c1	0.07	d1	0.02
a2	0.14		b2	0.04	c2	0.04	d2	0.02
a3	0.06		b3	0.04	c3	0.03	d3	0.02
a4	0.06		b4	0.11				
a5	0.07		b5	0.10				

(a) İklimsel kriterler, (b) Fiziki kriterler, (c) Çevresel kriterler, (d) Sosyo-ekonomik kriterler, (e) Öncelikler vektörü (kriter ağırlıkları); (a1) Sıcaklık, (a2) Yağış, (a3) Rüzgâr, (a4) Bağıl nem, (a5) Güneşlenme süresi, (b1) Yükseklik, (b2) Eğim, (b3) Bakı, (b4) Büyük toprak grupları, (b5) Toprak derinliği, (c1) Arazi kullanımı, (c2) Arazi kullanım kabiliyeti sınıfları, (c3) Su kaynaklarına mesafe, (d1) Yerleşim merkezlerine mesafe, (d2) Kara yollarına mesafe, (d3) Şarap imalat alanlarına mesafe

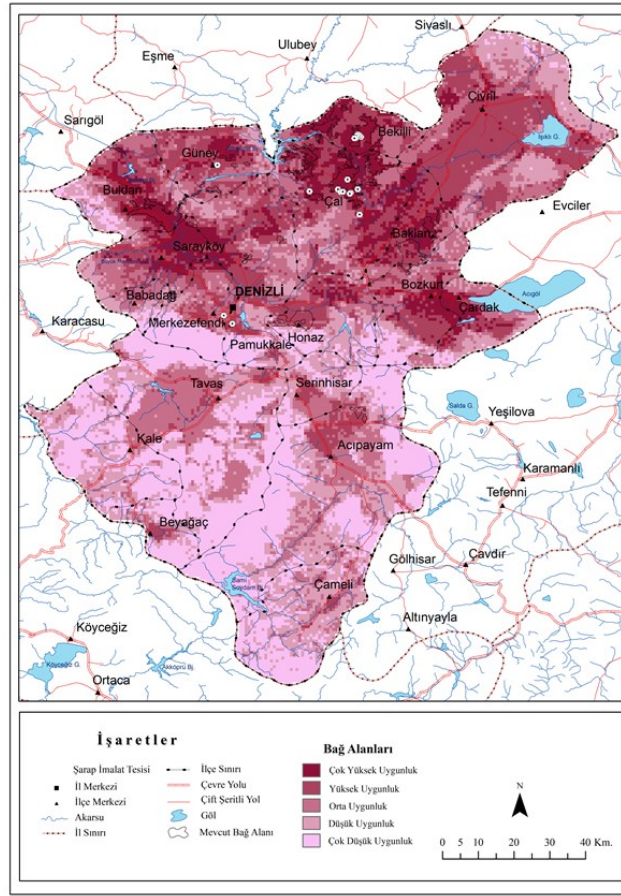
(a) Climatic criteria, (b) Physical criteria, (c) Environmental criteria, (d) Socio-economic criteria, (e) Priorities vector (criterion weights); (a1) Temperature, (a2) Precipitation, (a3) Wind, (a4) Relative humidity, (a5) Sunshine time, (b1) Elevation, (b2) Slope, (b3) Aspect, (b4) Big soil groups, (b5) Soil depth, (c1) Land use, (c2) Land use capability classes, (c3) Distance to water resources, (d1) Distance to settlements, (d2) Distance to highways, (d3) Distance to winemaking area

4. SONUÇ

Elde edilen bulgular ışığında, ağırlık ve frekans değerlerine bağlı puanlamalar, dikkate alınan kriterlere uygulanarak:

Arazi Uygunluk Haritası = (“sıcaklık” * 0.14) + (“yağış” * 0.14) + (“rüzgâr” * 0.06) + (“bağıl nem” * 0.06) + (“güneşlenme süresi” * 0.07) * 0.48) + (“yüksekti” * 0.04) + (“eğim” * 0.04) + (“bakı” * 0.04) + (“büyük toprak grupları” * 0.11) + (“toprak derinliği” * 0.10) * 0.30) + (“arazi kullanımı” * 0.07) + (“arazi kullanım kabiliyeti sınıfları” * 0.04) + (“su kaynaklarına mesafe” * 0.03) * 0.14) + (“yerleşim merkezlerine mesafe” * 0.02) + (“kara yollarına mesafe” * 0.02) + (“şarap imalat alanlarına mesafe” * 0.02) * 0.07) formülü ile çakıştırılmış ve ildeki bağ alanları uygunluğu haritalanmıştır (Şekil 5).

Denizli ili yüzölçümünün yaklaşık %31’i bağ alanları için çok yüksek ve yüksek uygunluk göstermiştir ki, bu değer mevcut tarım alanlarının %70’inden fazlasının üzüm bağları için uygun olduğu anlamına gelmektedir. Dolayısıyla bağ alanlarının desteklenmesiyle daha geniş alanlarda üzüm yetiştirmek mümkündür. İl alanının %44’ünde ise bağ alanları için düşük ve çok düşük uygunluk bulunmuştur (Tablo 5).



Şekil 5- Denizli bağ alanları uygunluk haritası
Figure 5- Denizli vineyard areas suitability map

Tablo 5- Denizli ilinde uygunluk durumu
Table 5- Suitability in Denizli Province

Uygunluk Durumu	Toplam Alan (km ²)	(%)	Bağ Alanı (km ²)	(%)	Şarap İmalat Tesisi (adet)
Çok Yüksek	1200	10.21	192.57	66.73	13
Yüksek	2500	21.27	78.60	27.24	5
Orta	2750	23.39	16.56	5.74	1
Düşük	2580	21.95	0.86	0.30	0
Çok Düşük	2725	23.18	0.00	0.00	0

Harita üzerinde gerçekleştirilen hesaplamalara göre çok yüksek uygunluk gösteren alanların %26.66'sı Çal; yüksek ve düşük uygunluk gösteren alanların sırasıyla %27.08 ve 14.71'i Çivril; orta uygunluk gösteren alanların %15.75'i Tavas; çok düşük uygunluk gösteren alanların %30.82'si Acıpayam ilçelerine aittir.

Arazi örtüsü incelendiğinde çok yüksek uygunluğun en fazla olduğu tarım alanları sınıfının %54.99'u çok yüksek ve yüksek uygunluk; %18.61'i düşük ve çok düşük uygunluk göstermektedir. Çok düşük ve düşük uygunlukların en fazla yüzdeye sahip olduğu alanlar doğal bitki örtüsü ve sulak alanlara karşılık gelmektedir.

Denizli'de mevcut bağ alanlarının %94'ünün, şarap imalat tesislerinin ise neredeyse tamamının

yüksek ve çok yüksek uygunluğa sahip alanlar üzerinde bulunması, Denizli'nin Türkiye şaraplık üzüm üretiminde neden ön planda olduğunun bir göstergesidir (Tablo 5).

Uygun arazi seçimi sonucu bağ alanlarındaki artış, şarapçılık sektöründe ham madde teminini kolaylaştıracaktır. Buna bağlı olarak şarap imalat tesislerinin sayısındaki artışla beraber, bağcılık ve şarapçılık kırsal kesimdeki nüfus için iyi bir gelir kaynağı teşkil edecektir. Küresel şarap pazarının 2019'dan 2027'ye %6.06 yıllık bileşik büyüme oranı göstermesinin beklenildiği bir ortamda (FBI, 2020), Denizli'de ve dahası Türkiye'de bu sektöre yönelik yatırım yapmak, sektörün önündeki yüksek vergilendirme ve pazarlama gibi engelleri ortadan kaldırmak faydalı olacaktır. Bu açıdan değerlendirildiğinde yüksek kalitede şaraplar elde edilmesi ve ekonomik gelişmeye büyük katkı sağlayacaktır. Bu sayede çeşitli üzüm türlerinin yetişmesine imkan veren iklim ve coğrafi yapısı ile

Türkiye; günümüz teknolojileri sayesinde uluslararası şarap sektöründe yerini alacaktır.

CBS ve AHP kullanılarak yapılan bu çalışma, gelecekte bu yöntemle yapılacak benzer araştırmalara veya tarımsal planlamalara kaynak oluşturacağı gibi bağcılık faaliyetini gerçekleştirmek isteyen bir çiftçinin hangi alanları tercih ederse daha fazla verim alabileceği sorusuna yanıt vermektedir. Bağ kurulacak arazi en uygun olacak şekilde seçildiğinde ve meyvesinin isteğine göre bakım yapıldığında oldukça verimli hale gelmektedir. Uygun alan seçimi sayesinde bağ alanlarının genişlemesi ve üzüm üretiminin artması, bağcılığın ekonomik önemini vurgulayarak, bağcılığa dayalı olan şarap sektörünün mevcut durumuna katkı sağlayacak ve gelişmesini destekleyecektir. Özellikle, devlet desteklemeleri ve teşvikler sayesinde Denizli'deki şarap imalat alanlarının hem ulusal hem de uluslararası ortamda rekabet etmesine olanak sağlanacaktır.

REFERANSLAR

- Aburas, M.M., Abdullah, S.H., Ramli, M.F., Asha'ari, Z.H. 2017. Land suitability analysis of urban growth in seremban Malaysia, using GIS based analytical hierarchy process. *Procedia Engineering*, 198, 1128-1136.
- Acharya, T.D., Yang, I.T. 2015. Vineyard suitability analysis of Nepal. *International Journal of Environmental Sciences*, 6(1), 13-19.
- Aguarón, J., Moreno-Jiménez, J.M. 2003. The geometric consistency index: approximated thresholds. *European Journal of Operational Research*, 147(1), 137-145.
- Akbulak, C. 2010. Analitik hiyerarşi süreci ve coğrafi bilgi sistemleri ile yukarı kara menderes havzası'nın arazi kullanımı uygunluk analizi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 7(2), 557-576.
- Akıncı, H., Yavuz, Özalp, A., Turgut, B. AHP yöntemi ile tarıma uygun alanların belirlenmesi. *IV. Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu*. (16-19 Ekim 2012), Zonguldak.
- Akpınar, E., Yiğit, D. 2006. Ekolojik faktörlerin karaerik üzüm çeşidi yetiştiriciliğine etkileri. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 11(16), 39-61.
- Alevkayalı, Ç., Tağıl, Ş. 2020. Edremit Körfezi'nde tarımsal arazi kullanımı uygunluk düzeylerinin değerlendirilmesi. *Coğrafya Dergisi*, 40, 1-13.
- Alganci, U., Kuru, G.N., Yay Algan, I., Sertel, E. 2019. Vineyard site suitability analysis by use of multicriteria approach applied on geo-spatial data. *Geocarto International*, 34(12), 1286-1299.
- Alonso, J.A., Lamata, M.T. 2006. Consistency in the analytic hierarchy process: a new approach. *International Journal of Uncertainty, Fuzziness And Knowledge-Based Systems*, 14(04), 445-459.
- Altun, A., Demir, Y. 2015. Analitik hiyerarşi prosesi yöntemi ile tarımsal araştırma projelerinin değerlendirilmesi ve seçimi. *Toprak Su Dergisi*, 4(2), 41-48.
- Anderson, J.D., Jones, G.V., Tait, A., Hall, A., Trought, M.C. 2012. Analysis of viticulture region climate structure and suitability in New Zealand. *Oeno One*, 46(3), 149-165.
- Bahar, E., Korkutal, İ., Kök, D. 2006. Türkiye bağcılığının son yıllardaki gelişiminde görülen başlıca sorunlar ve çözüm önerileri. *Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 7(1), 65-69.
- Bayar, R., Yılmaz, M. 2005. Türkiye'de soya fasulyesi ve önemi. *Journal of Human Sciences*, 2(1), 1-12.
- Bayar, R. 2020. Ankara şehri kentsel büyüme alanlarının arazi uygunluk analizi. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi*, 60(1), 39-59.

- Cogato, A., Pezzuolo, A., Sozzi, M., Marinello, F. 2020. A sample of Italian vineyards: landscape and management parameters dataset. *Data in Brief*, 33, 1-7.
- Çelik, S., Bahar, E. 1992. Bağcılıkta yer seçimi ve bağ kurma tekniği. *İstanbul'da Tarım*, 54, 22-29.
- Çelik, H., Ağaoğlu, Y.S., Fidan, Y., Marasalı, B., Söylemezoğlu, G. (1998). *Genel Bağcılık*. Fersa Matbaacılık. ISBN: 975-96656-0-3.
- Çelik, H., Çelik, S., Kunter, B.M., Söylemezoğlu, G., Boz, Y., Özer, C., Atak, A. Bağcılıkta Gelişme ve Üretim Hedefleri. *TMMOB ZMO Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi Bildirileri* (3-7 Ocak 2005), Ankara.
- Deniz, M., Topuz, M. 2018. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) destekli çok kriterli karar verme yöntemleri ve analitik hiyerarşi tekniği kullanarak Uşak merkez ilçede alternatif çöplük alanlarının belirlenmesi. *Journal of History Culture and Art Research*, 7(5), 544-578.
- Doğanay, H., Coşkun, O. 2012. *Tarım Coğrafyası*. Pegem Yayıncılık, Ankara.
- Eleren, A. 2010. Kuruluş yeri seçiminin analitik hiyerarşi süreci yöntemi ile belirlenmesi; deri sektörü örneği. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 20(2), 405-416.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>.
- FBI (Fortune Business Insights), *Market Research Report-2020*. <https://www.fortunebusinessinsights.com/wine-market-102836>.
- Gentilucci, M.; Barbieri, M.; Burt, P. 2019. Climate and Territorial Suitability for the Vineyards Developed Using GIS Techniques. *Exploring the Nexus of Geoecology, Geography, Geoarcheology and Geotourism: Advances and Applications for Sustainable Development in Environmental Sciences and Agroforestry Research*. (Eds. Chenchouni, H., Errami, E., Rocha, F., Sabato, L.) in, p. 11-13, Springer: Cham, Switzerland.
- Goodchild, M.F. 2005. GIS and Modelling Overview. In Longley, P.A., Goodchild, M.F., Maguire, D.J., Rhind, D.W. (Eds.) *Geographical Information Systems and Science*. John Wiley ve Sons, West Sussex.
- Güzel, D.U., Doğan, A. 2020. Erciş (Van) yöresinde üzüm (Vitis spp.) yetiştirmeye uygun potansiyel alanların coğrafi bilgi sistemleri (CBS) teknikleri kullanılarak iklim, toprak ve topoğrafya faktörlerine göre belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 30(4), 672-687.
- Hunter, J.J., Bonnardot, V. 2011. Suitability of some climatic parameters for grapevine cultivation in south africa, with focus on key physiological processes. *South African Journal of Enology and Viticulture*, 32(1), 137-154.
- Jo, M.H., Kim, J.B., Baek, S.R. Selection technique for honey plant complex area using landsat image and GIS. *22nd Asian Conference on Remote Sensing* (5-9 November 2001), Singapore.
- Kadioğlu, Y. 2008. Çal'da (Denizli) bağcılığın coğrafi analizi/Geographical analysis of viniculture in Çal (Denizli). *Doğu Coğrafya Dergisi*, 13(20), 141-161.
- Kapluhan, E. 2014. Ziraat coğrafyası açısından bir inceleme: Bekilli'de (Denizli) bağcılık. *Coğrafya Dergisi*, (28), 36-54.
- Karabacak, K. 2017. Türkiye'de tütün tarımı ve coğrafi dağılışı. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 15(1), 27-48.
- Karaoğlu, D.K. 2007. Uluslararası Bağ ve Şarap Örgütü (OİV) ve AB üyeliği bağlamında Türk şarap sektörü: potansiyel fırsatlar ve tehditler. *Uluslararası Ekonomik Sorunlar Dergisi*, 24.
- Köse, B. 2014. Işık ve sıcaklığın bağcılıktaki yeri ve önemi. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 1(2), 203-212.
- Küçükönder, M., Karabulut, M. 2007. Çok kriterli analiz yöntemi kullanılarak Kahramanmaraş'ta çöp depolama alanı tespiti. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 5(2), 1-23.
- Lee, S., Sambath, T. 2006. Landslide susceptibility mapping in the damrei romel area, cambodia using frequency ratio and logistic regression models. *Environmental Geology*, 50(6), 847-855.
- Li, L., Lan, H., Guo, C., Zhang, Y., Li, Q., Wu, Y. 2017. A modified frequency ratio method for landslide susceptibility assessment. *Landslides*, 14(2), 727-741.
- Misra, S., Panda, R.K. 2017. Environmental consciousness and brand equity: an impact assessment using analytical hierarchy process (AHP). *Marketing Intelligence and Planning*, 35(1), 40-61.
- MGM (Meteoroloji Genel Müdürlüğü), *İllere Ait Genel İstatistik Veriler-1957-2019*. <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=DENIZLI>.
- Oral, N., Yumuşak, R., Eren, T. 2021. AHP ve ANP yöntemleri kullanılarak tehlikeli madde depo yeri seçimi: Kırıkkale ilinde bir uygulama. *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 10(1), 115-124.

- Ödeker, B., Türkoğlu, N. (2020). Sabuncular Deresi Havzası'nın (Rize/Çayeli) morfometrik özelliklerinin Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ile belirlenmesi. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi*, 60(1), 14-38.
- Özçağlar, A. 2014. *Coğrafyaya Giriş*. Ümit Ofset Matbaacılık, Ankara.
- Pekin, A., Özkan, G., Eski, O., Karaarslan, U., Ertek, G., Kılıç, K. Application of the Analytic Hierarchy Process (AHP) for selection of forecasting software. *5th International Symposium on Intelligent Manufacturing Systems* (2006), Sakarya.
- Saaty, R.W. 1987. The analytic hierarchy process—what it is and how it is used. *Mathematical Modelling*, 9(3-5), 161-176.
- Saaty, T.L. 1977. A scaling method for priorities in hierarchical structures. *Journal of Mathematical Psychology*, 15(3), 234-281.
- Saaty, T.L. 1980. *The Analytical Hierarchy Process*. Mc Grow-Hill Company, New York.
- Saaty, T.L. 1990. How to make a decision: The Analytic Hierarchy Process. *European Journal of Operational Research*, 48(1), 9-26.
- Saaty, T.L. 2008. Decision making with the analytic hierarchy process. *International Journal of Services Sciences*, 1(1), 83-98.
- Saaty, T.L., Alexander, J.M. 2015. *Thinking with Models*. RWS Publications, Pittsburgh.
- Sırlı, Alsancak, B., Peşkiroğlu, M., Torunlar, H., Özaydın, K.A., Mermer, A., Kader, S., Tuğaç, M.G., Aydoğmuş, O., Emeklier, Y., Yıldırım, Y.E., Kodal, S. 2015. Türkiye de üzüm (*Vitis spp.*) yetiştirmeye uygun potansiyel alanların Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) teknikleri kullanılarak iklim ve topoğrafya faktörlerine göre belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 24(1), 56-64.
- Şentürk, E., Livaoğlu, H., Yavuz, E. 2017. Çok kriterli karar verme analizi ile CBS ortamında en uygun spor bahis bayi yer seçimi: İzmit merkez örneği. *Uygulamalı Yerbilimleri Dergisi*, 16(1), 17-26.
- Şenyuvar, C., Demirbaş, N., Saygın, Ö. 2014. Türk şarap sektörünün mevcut durumu ve sektörün gelişimini sınırlayan faktörlerin değerlendirilmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 28(2) 1-12.
- Taherdoost, H. 2017. Decision making using the Analytic Hierarchy Process (AHP); a step by step approach. *International Journal of Economics and Management Systems*, 2, 244-246.
- Tehrany, M.S., Pradhan, B., Jebur, M.N. 2015. Flood Susceptibility analysis and its verification using a novel ensemble support vector machine and frequency ratio method. *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment*, 29(4), 1149-1165.
- Trought, M.C., Howell, G.S., ve Cherry, N.J. 1999. Practical considerations for reducing frost damage in vineyards. *New Zealand Winegrower*. Lincoln University.
- Zhang, Y.X., Lan, H.X., Li, L.P., Wu, Y.M., Chen, J.H., Tian, N.M. 2020. Optimizing the frequency ratio method for landslide susceptibility assessment: a case study of the Caiyuan Basin in the Southeast Mountainous area of China. *Journal of Mountain Science*, 17(2), 340-357.

