

Türkiye’de Üzüm (*Vitis* spp.) Yetiştirmeye Uygun Potansiyel Alanların Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Teknikleri Kullanılarak İklim ve Topoğrafya Faktörlerine Göre Belirlenmesi

*Belgin ALSANCAK SIRLI¹ Meral PEŞKİRCİOĞLU¹ Harun TORUNLAR¹
Kadir Aytaç ÖZAYDIN¹ Ali MERMER¹ Sumru KADER² Murat Güven TUĞAÇ¹
Osman AYDOĞMUŞ¹ Yavuz EMEKLİER³ Yusuf Ersoy YILDIRIM⁴ Süleyman KODAL⁴

¹Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara

²Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü, Manisa

³Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Ankara

⁴Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Ankara

*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author; e-mail): balsancak@tagem.gov.tr

Geliş Tarihi (Received): 20.04.2015

Kabul Tarihi (Accepted): 17.06.2015

Öz

Türkiye dünyada önemli tarımsal ürünlerden birisi olan üzümün (*Vitis* spp.) anavatanıdır. Ülkemiz doğal olarak bağcılık için elverişli iklim koşullarına ve dünya bağcılığı içerisinde önemli bir yere sahiptir. Bu çalışma ile iklim ve topoğrafya faktörleri göz önünde bulundurularak Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) teknikleri ile Türkiye’de bağcılığın yapılabileceği potansiyel alanların belirlenmesi amaçlanmıştır. CBS konumsal verilerin alan kullanım planlamasına yönelik olarak üretilmesi ve düzenlenmesi olanağını sağlamaktadır. Yapılan araştırmada bağcılık açısından; sıcaklık, rakım, güneşlenme süresi, vejetasyon süresi, toplam yıllık yağış parametreleri incelenmiştir. Bu parametrelerin iklim yüzey haritaları elde edilerek, bağcılığın ekolojik istekleri açısından sınır değerleri belirlenmiştir. Bu çalışma sonucunda Türkiye’de üzüm için ürün uygunluk alanları iki sınıflı olarak belirlenmiştir. Buna göre elde edilen uygunluk haritasında Türkiye’nin %57,86’sı üzüm yetiştirmeye uygun, %40,46’sı uygun olmayan, %1,68’i ise su yüzeyi olarak tespit edilmiştir. Bu gibi çalışmaların ürün destekleme çalışmaları için karar vericilere yardımcı olması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ürün uygunluk, üzüm (*Vitis* spp.), Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), enterpolasyon

Determination of Potential Grapevine (*Vitis* spp.) Cultivation Areas of Turkey Based on Topographic and Climatic Factors by Using Geographic Information Systems (GIS) Techniques

Abstract

Turkey is homeland of the grapevine (*Vitis* spp.), one of the most important agricultural products in the World. Our country, having the favorable climatic conditions for viticulture, has an important role among the viticulture farming countries of the World. The objective of this study is to determine potential growing areas of grape in Turkey by using Geographic Information Systems techniques based on topographic and climatic factors. It is important to efficiently use of our limited arable lands from the agricultural point of view. GIS tools provides an ability to process spatial data for the purpose of land use planning. As a result of the study, temperature, altitude, sunshine duration, vegetation period, total annual precipitation were found significant parameters for viticulture. Surface maps of these parameters were obtained by interpolation techniques and threshold values were determined for ecological requirements of viticulture. Potential vineyard areas map of Turkey with two classes was determined as a result of this study. According to suitability map obtained with this study; 57.86% of Turkey is suitable for grape growing, 40.46% is not appropriate and 1.68% of the area is water surfaces. It is expected that this kind of studies will be helpfull for decision makers for farmer subsidies.

Keywords: : Crop suitability, grapes (*Vitis* spp.), Geographic Information Systems (GIS), interpolation

Giriş

Dünyada önemli tarımsal geçim kaynaklarından birisi olan üzümün (*Vitis* spp.) ülkemizde 1200'ü aşkın sofralık, kurutmalık, şaraplık ve şıralık çeşitleri yetiştirilmektedir. Bağcılık ülkemizin tarımsal yapısı içerisinde önemli bir yer tutmakta ve ülke ekonomisine çok önemli katkılar sağlamaktadır. 2012 yılı istatistiklerine göre ülkemiz dünya bağ alanı olarak İspanya, Fransa ve İtalya'dan sonra 4. sırada, dünya toplam yaş üzüm üretimi ile Çin Halk Cumhuriyeti, A.B.D., İtalya, İspanya ve Fransa'dan sonra 6. sırada yer almaktadır (FAOSTAT 2014).

2014 yılı TÜİK verilerine göre ise Türkiye'de 467.000 ha alanda 4.175.356 ton üzüm üretilmiştir (Anonim 2014a). Türkiye'de bağ alanı ve üzüm üretim miktarı açısından ilk sırayı Ege Bölgesi almaktadır. Ülkemizde üretilen üzümlerin yaklaşık %30'u sofralık, %35'i kurutmalık %30'u pekmez, pestil, sucuk, şıra ve %5'i de şaraplık olarak değerlendirilmektedir. Bugün Türkiye'de ihracata yönelik üzüm üretimi bakımından ilk sırayı çekirdeksiz üzüm almaktadır. Türkiye'de üzüm ihracatının %95'ini sultani çekirdeksiz üzüm oluşturmaktadır. Üretilen sofralık yaş üzüm ise başta Rusya ve Almanya olmak üzere Avrupa Birliği ülkelerine ihraç edilmektedir (Anonim 2014b). Ege Bölgesinde 140.607 (%30) ha alanda 1.738.717 (%43) ton üzüm üretilmiştir (Anonim 2013).

Coğrafi bölgeler göz önüne alınarak üzüm üretimi incelendiğinde; Ege Bölgesinde çekirdeksiz kuru üzüm, Marmara Bölgesinde sofralık ve şaraplık, Akdeniz Bölgesinde ilk turfanda, Orta Anadolu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesinde şaraplık, şıralık, sofralık, çekirdekli kurutmalık üzüm yetiştiriciliğinin gelişme gösterdiği görülmektedir. Türkiye'de çekirdeksiz kuru üzüm üretimi esas itibarıyla Ege Bölgesinde yoğunlaşmış olup, özellikle Manisa, Turgutlu, Salihli, Akhisar, Menemen, Kemalpaşa, Çal ve Çivril'de üretilmektedir (Anonim 2014b).

Ürünlerin en uygun şekilde yetiştirilebileceği alanların belirlenebilmesi için öncelikle ürün ekolojik isteklerinin belirlenmesi gerekmektedir. Ekonomik anlamda bir alanda bağcılık yapılabilmesi için yıllık ortalama sıcaklığın 9 °C, en sıcak ay ortalamasının 18 °C, en soğuk ay ortalama sıcaklığı 0 °C ve gözlerin uyanması ve sürmesi için ilkbaharda sıcaklığın 10 °C'nin üzerinde olması gerekmektedir (Eggenberger et al. 1975; Vogt and Götz 1977).

Sofralık üzüm üretimi için en uyumlu iklim koşullarının; 18-20 °C karasallık değeri olan, vejetasyon dönemi 200-220 gün ve bu süre içinde 3600-3800 °C sıcaklık toplamı, en sıcak ayın ortalama sıcaklık değeri 23-25 °C, yağış miktarı 300-350 mm ve en düşük nem oranı %50'den yüksek olan alanlar sofralık üzüm üretimine uygun koşullar sağlamaktadır (Işık 1993).

Asmada fotosentezin oluşumu, hızı ve devamı güneşlenme ve sıcaklıkla yakından ilgilidir. Genellikle güneşlenme süresi günde 8 saatten az olduğu zaman, uygun sıcaklık şartları olsa bile üzümün normal fizyolojik süreçleri için yetersiz kalmaktadır. Gelişme dönemi boyunca en az 1250-1300 saatlik güneşlenme istemektedir (Becker 1985; Vogt and Götz 1977). Yıllık güneşlenme süresinin 1500-1600 saatten az olmaması gereklidir.

Yağış, yağmur halinde düzenli ve mevsiminde yağdığı sürece üzüm için son derece yararlı olmaktadır. İlkbahar, sonbahar ve kışın yeterli yağış alan bölgelerde sulama gerektirmeden üzüm sağlıklı bir şekilde yetişebilmektedir. Senelik ortalama yağış 500-600 mm olduğu yerlerde sulama gerektirmeden bağcılık yapılabilir. Ancak bu yağışın 350 mm olduğu yerlerde yazın mutlaka sulama yapılmalıdır. Yıllık yağışın 900 mm'nin üzerine olduğu ekolojilerde fungal (mantari) hastalıkların kontrolünde güçlük çekilmesi *Vitis vinifera*, bağcılığını sınırlandırmaktadır.

Sıcak ülke olarak nitelendirilen alanlarda bağcılık 2500-3000 m gibi yüksek sayılabilecek alanlarda yapılabilir, soğuk ülke olarak nitelendirilen alanlarda ise 300 m rakım bağcılık için sınır olabilmektedir. Rakım dikkate alınırca üzümün yetişme sınırı bazı yetiştiricilik alanlarında şu şekildedir. Karaman-Aladağ'ında 1600 m, Yozgat-Erkekli'de 1500 m, Ankara'da 800-1000 m'dir. Genellikle 1500 – 2000 m'ye kadar olan rakımlar bağcılığın optimal üst sınırı olarak kabul edilmektedir. Soğuk bölgelerde ise asma daha alçak alanlarda ve daha çok güney yöne bakan yamaçlarda yetiştirilmektedir (Çelik ve ark. 1998). Ege Bölgesi'nde 1000 m yüksekliğe kadar olan kesimlerin (Kütahya civarı hariç) sofralık üzüm (Yalova İncisi, Cardinal, Hamburg Misketi, Royal, Razakı, Beyrut

Hurması, Italia, Ata Sarısı çeşitleri) üretimi için uygundur. (Öztürk ve ark. 2001). İç Anadolu Bölgesinin 1000 m'yi aşan kesimlerinde farklı zamanlarda vejetasyon süresi içindeki sıcaklık toplamının yeterli olmaması nedeniyle bazı üzüm çeşitleri (Papaz Karası, Emir, Boğazkere, Öküzgözü, Hafızali, İrikara) tam olgunlaşmadan sonbaharın erken görülen don zararından etkilenmektedir (Çelik ve ark. 1998).

Tarım alanlarının sürdürülebilir şekilde planlanabilmesi için doğru, güvenilir ve güncel bilgiye ihtiyaç duyulmaktadır. Ancak klasik yöntemlerle elde edilen bilgiler ve üretilen haritalar, hızlı ve sürekli değişen dünyada planlama yapan kurum ve kişilerin ihtiyacının karşılanmasında yetersiz kalmakta, uzun süreç ve yüksek bir maliyet gerektirmektedir. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) teknikleri kullanılarak bilgisayar ortamında kolay bir şekilde verilere ulaşılabilmekte, ilgili kararlar daha sağlıklı ve hızlı alınabilmektedir. CBS ile hem karar vericiler, hem çiftçiler hem de araştırmacılar gibi farklı kullanıcılar için mevcut veriler bir araya getirilerek yapılan mekansal analizler ve sorgulamalarla yeni bilgiler üretilebilmektedir (Blauth and Ducatia 2010; Lamb et al. 2004). Genel anlamda, CBS'nin en önemli kullanım alanlarından birisi ürün uygunluğu haritalaması ve analizleridir.

Gerek yurtiçi gerekse yurtdışında üzümün ekolojik istekleri doğrultusunda CBS teknikleri kullanılarak uygunluk alanlarının belirlenmesine yönelik çalışmalar eski yıllardan beri devam etmektedir. Suriye (Cools et al. 2003), Kanada (Jones et al. 2004), İtalya (Scaglione et al. 2008), Romanya (Irimia et al. 2009), Rusya (Dinić et al. 2011) gibi dünyanın çeşitli ülkelerinde CBS kullanılarak üzümün uygunluk alanlarına yönelik yapılan çalışmalar bunlara birer örnektir.

Türkiye' de ise bugüne kadar CBS teknikleri kullanılarak üzümle ilgili yapılan çalışmalar ülkesel ölçekte olmayıp genellikle pilot alanlarda yürütülmüştür. Bu çalışmalarda ya mevcut bağ alanlarının belirlenmesine (Yücel 2009; Sertel ve ark. 2011), yada farklı pilot alanlarda çeşit bazında uygunluk alanları belirlenmesine yönelik (Alsancak 2005) veya buna benzer tekniklerle pilot alanlarda arazi kullanımı için uygunluk analizi yapılmış olup 2. derece sonuç olarak bağcılık alanları da belirlenmiştir (Cengiz ve ark. 2013). Yapılan bu

çalışmaların sonuçları üzüm açısından önemli olup tüm Türkiye'nin üzüm uygunluk alanlarının belirlenmesi de gerekmektedir. Çünkü 30 Aralık 2006 tarih ve 26392 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak 30 Aralık 2007 tarihinde yürürlüğe giren Bağcılık Yönetmeliği'nin "Bağ Bölgelerinin Tespiti" ile ilgili maddesinde "MADDE 5 – (1) Bağcılığa uygun bölgeler; iklim özellikleri, toprak sınıf özellikleri ve arazi kullanım kabiliyeti dikkate alınarak bu Yönetmeliğin yürürlüğe girdiği tarihten itibaren 5 yıl içinde Bakanlıkça belirlenir" ifadesi ile resmi olarak bu gereklilik vurgulanmaktadır.

Bu gereklilikten yola çıkarak ülkesel ölçekte üzüm yetiştiriciliği için potansiyel olarak en uygun alanların CBS teknikleriyle belirlenmesine yönelik bu çalışma yapılmıştır. Elde edilen haritanın başlıca kullanıcıları karar vericiler, yetiştiriciler ve araştırmacılarıdır.

Materyal ve Yöntem

Çalışma alanı

Çalışma alanı ülkesel ölçekte olup Türkiye'dir. Türkiye 36° - 42° Kuzey enlemleri, 26°- 45° Doğu boylamları arasında yer alır. Buna bağlı olarak; Türkiye dört mevsimin belirgin olarak yaşandığı ılıman kuşakta yer almaktadır. Bu nedenle Türkiye iklimi ne kutup bölgelerindeki kadar soğuk, ne de ekvatorial bölgedeki kadar sıcak ve yağışlıdır. Ülkenin yarısından fazlası, yükseltisi 1.000 m'yi aşan yüksek alanlardan oluşur. Ortalama rakım fazla olup (1130 m), rakım batıdan doğuya artar. Ovalar, genellikle kıyılarda ve akarsu vadilerinde yer almaktadır. Üç tarafı denizlerle çevrili bir yarımada (Anadolu ve Trakya) ülkesi olan Türkiye, İstanbul ve Çanakkale boğazları ile coğrafi konum açısından büyük bir öneme sahiptir. Yurdumuzun yüzölçümü 814.578 km² dir.

Materyal

İklim verileri; Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü (MGM) tarafından üretilen ve 1975-2010 yılları arasını kapsayan 264 adet meteoroloji istasyonuna ait en düşük, en yüksek, ortalama sıcaklık, nispi nem, rüzgar hızı ve güneşlenme süresi verilerinin aylık verileri bir protokol çerçevesinde Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığına aktarılmıştır. Alınan bu veriler uzun yıllar ortalamalarına Excel programı ile dönüştürülerek iklim veri tabanı oluşturulup analizlerde kullanılmıştır.

Topoğrafik veri olarak Türkiye'nin Sayısal Yükseklik Modelini (SYM) elde etmek için çözünürlüğü 90 m olan SRTM verisi kullanılmıştır. SRTM, (Space Radar Topography Mission) Amerikan NASA kurumu tarafından yaklaşık 60° kuzey ve güney enlemleri arasında kalan tüm kara parçalarının kesintisiz ve yüksek çözünürlüklü sayısal yükseklik modelini elde etmek amacıyla gerçekleştirilmiş bir projedir (Farr and Kobrick 2000). Tablosal veriler; üzümün ekolojik istekleri, fenolojik dönemlerine ait gözlemleri ve istatistik bilgileridir.

Excel programı iklim parametrelerine ait veri tabanı oluşturulmasında kullanılmıştır. İklim yüzey haritalarının elde edilmesinde ANUSPLIN programı esas alınarak düzenlenmiş olan CLIMAP yazılımı (Pertziger and De Pauw 2002) enterpolasyon yönteminde kullanılmıştır. Potansiyel uygunluk alanlarının belirlenmesi için gerekli diğer CBS analizleri için "ArcGIS 9.3.1", ve "ArcView 3.3" programları kullanılmıştır.

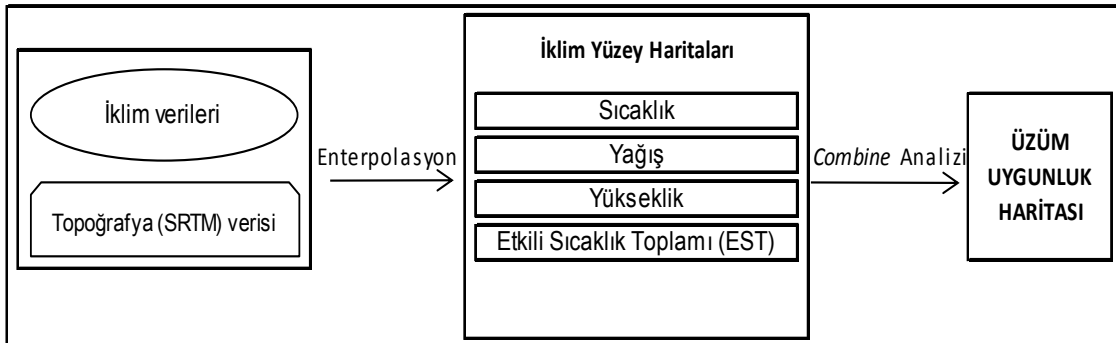
Yöntem

İklim verileri, MGM'e ait 264 iklim istasyonundan alınan 1975 ile 2010 yılları arası ham veriler işlenerek ihtiyaç duyulan yeni parametrelere çevrilerek işlenmiştir İstasyon bazında üretilen iklim verilerinden uzun yıllar günlük ve aylık ortalama değerleri Excel programı ortamında hazırlanarak veri tabanı elde edilmiştir. Daha sonra bu meteorolojik veriler meteoroloji istasyonlarının coğrafi koordinatlarına göre CBS ortamında noktasal bazlı olarak düzenlenmiştir.

CBS analizinde iklim yüzey haritalarının oluşturulmasında ana girdilerden biri olan topoğrafya verisi için SRTM kullanılmıştır. SRTM dünya verisi olup, CBS teknikleri ile Türkiye sınırları kesilerek 90 m çözünürlüklü SYM elde edilmiştir.

Şekil 1'deki yöntem akış diyagramında görüldüğü gibi Excel programında hazırlanan veri tabanı, SYM ile entegre edilerek CBS ortamında CLIMAP programı aracılığıyla aylık ortalama sıcaklık (uzun yıllar ortalaması), yağış (yıllık toplam), rakım parametreleri yüzey haritaları üretilmiştir. Bu işlem için Hutchinson (1995) tarafından hazırlanan "thin-plate smoothing spline" enterpolasyon metodu kullanılmıştır. Bu işlemlere ek olarak üzümün yetiştirilmesi için eşik sıcaklığın 10°C ve üzeri vejetasyon süresince günlük ortalama sıcaklıklar toplanarak Etkili Sıcaklık Toplamı (EST) hesaplanmıştır. Buna göre Excel programında hesaplanan toplam sıcaklıkların bulunduğu veri tabanı hazırlanmıştır. Bu veri tabanından CLIMAP yardımıyla EST yüzey haritası üretilmiştir. Daha sonra bu harita üzerinde EST'si 900°C ve üzeri alanlar üzüm yetiştirmeye uygun olarak kabul edilerek sorgulama yapılmıştır. Bunun gibi üretilen diğer bir veri olan vejetasyon süresi haritası için önce Excel program formatında veri tabanı hazırlanmıştır. Bunun için her bir istasyonda don olayı belirlenmeyen günlerin sayısı hesaplanmış ve haritaları üretilmiştir.

Konu üzerinde yapılan çalışmalar değerlendirildikten sonra derlenen üzümün ekolojik istekleri baz alınarak sınır değerlerinin belirlenmesi için CBS ortamında sorgulamalar yapılmıştır. Sorgulamalar sonucunda incelenen parametreler arasında sadece üzüm yetiştiriciliği için yükseklik ve yağış, sıcaklık, etkili sıcaklık toplamı gibi anlamlı bulunan parametre haritaları belirlenmiştir. Bu haritalar bir sonraki uygunluk analizi için ArcGIS combine modülünde kullanılmak üzere üzümün potansiyel olarak yetişebileceği alanlar belirlenmiştir.



Şekil 1. Yöntem akış diyagramı

Figure 1. Method diagram

Bulgular ve Tartışma

Bu çalışmada gerek konu üzerinde yapılmış araştırmalar ve gerekse üzüm yetiştiriciliği konusunda uzman görüşlerinden elde edilen bilgi ve veriler doğrultusunda aylık bazda hazırlanan iklim parametre haritalarının her biri ayrı ayrı optimal ve marjinal değerler bazında sorgulanmıştır. Sorgulama sonucunda anlamlı bulunan haritalarda Çizelge 1'de görülen sınır değerleri kullanılmıştır. Daha sonra seçilen parametre haritalarından üzüm uygunluk haritası elde edilmiştir.

Elde edilen bulgular, üzümle ilgili literatürler kapsamında değerlendirilmiştir. Herhangi bir ekolojide ekonomik anlamda bağcılık yapılabilmesi için, yıllık ortalama sıcaklığın 9 °C ve üzeri olması gereklidir (Eggenberger et al. 1975; Vogt and Götz 1977). Yapılan bu çalışmada da üzüm yetiştiriciliğinde gerekli olan yıllık ortalama sıcaklığın belirlenmesi için, iklim yüzey haritasında sorgulamalar yapılmış, 9 °C ve üzeri olan alanlar yetiştiricilik için uygun olarak değerlendirilmiştir. Sorgulama sonucunda elde edilen ortalama sıcaklık parametresi uygunluk haritası incelendiğinde üzüm yetişen alanlarla uyumlu olduğu görülmüştür.

Üzüm yetiştiricilik alanlarında yağış isteği incelendiğinde yıllık toplam yağışın 600 mm olan alanlarda sulamaya gerek olmadığı, 300-600 mm yağış alan alanlarda kurağa dayanıklı *Vitis vinifera* türleri ile bağcılık yapılabildiği, 900 mm'nin üzerinde olduğu yetiştiricilik alanlarında ise mantari hastalıkların kontrolünün güçleştiği bilinmektedir. Bu araştırmada yıllık toplam yağış uzun yıllar ortalaması olarak hesaplanmış ve 300 mm ve üzeri yetiştiricilik alanlarının bağcılık için uygun olduğu kabul edilerek sorgulama yapılmıştır. Üretilen haritada diğer bölgelerin yanı sıra ekolojik istekler açısından uygun olarak çıkan Karadeniz bölgesi gibi alanlarda nem ve mantari hastalık dezavantajına karşı dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesi önerilebilir.

Çizelge 1. Türkiye'de üzümün potansiyel yetişme alanları haritası için kullanılan parametreler ve sınır değerleri

Table 1. Parameters and their threshold values for determining potential grape cultivation areas of Turkey

Sıra No	Parametreler	Sınır değerleri
1	Uzun yıllar ortalaması 12 ayın sıcaklığı (°C)	9 °C ve üzeri uygun
2	Yıllık toplam yağış (mm)	300 mm ve üzeri uygun
3	Rakım (m)	1300 m ve altı uygun
4	10 °C ve üzeri ortalama sıcaklıklar toplamı (EST)	900 gün-derece ve üzeri uygun

Üzüm yetiştiriciliği için, önemli bir parametre olan etkili sıcaklık toplamı 10°C eşik değerine göre 900 gd (gün-derece) ve üzeri uygun (Eggenberger et al. 1975) olarak kabul edilerek sorgulamalarda kullanılmıştır. Bu amaçla yapılan araştırmalarda Ege Bölgesinde vejetasyon süresinin toplam sıcaklık gereksinmesi; erkenci çeşitlerde 2500 - 2800°C; mevsimde oluma eren çeşitlerde ise sıcak yetiştiricilik alanlarında (Manisa, Sarayköy-Denizli) 3200-3700 °C arasında, daha serin iklime sahip yetiştiricilik alanlarında (yayla olarak tanımlanmış) ihtiyacı 3200-3500°C tolerans sınırlarında; geçici çeşitlerin ihtiyacının 3750°C üzerinde olduğu bildirilmiştir (Öztürk ve ark. 2001). Sorgulamada kullanılan sınır değeri araştırma sonuçlarının kapsamı içinde olduğu görülmüştür.

Denizden 1.500-2.000 m'ye kadar olan rakımlar bağcılığın optimal üst sınırı olarak kabul edilmektedir. Soğuk bölgelerde ise bağlar daha alçak yerlerde ve daha çok güneye bakan yamaçlarda yetiştirilmektedir. Bu çalışmada üzüm için uygun yüksekliğin belirlenmesi için yapılan sorgulamalar sonucu 1300 m ve altı olan alanlar anlamlı kabul edilmiştir. Ege bölgesinde 1000 m yüksekliğe kadar olan kesimler (Kütahya civarı hariç) sofralık üzüm üretimi için uygundur. (Öztürk ve ark. 2001). Bu da yapılan sorgulamada belirlenen sınır değerinin mevcut sonuçlarla uyumlu olmasının bir göstergesidir.

Şekil 2'de görüldüğü gibi CBS programları ile elde edilen parametre haritaları *Combine* modülü ile analiz edilerek ürün uygunluk alanları haritası üretilmiştir. Üretilen potansiyel uygunluk alanları hesaplanırken göl ve baraj alanları analize dâhil edilmemiş olup, tüm Türkiye için yüzde ve ha olarak Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge 2' de görüldüğü gibi Türkiye'nin %57,86'lık bölümü iklim ve topoğrafya açısından üzüm yetiştirmeye uygun olarak değerlendirilirken, %40,46'lık bölümü

ise üzüm yetiştirmeye uygun olmayan alanlar olarak değerlendirmiştir. Tüm bölgelerin yıllık ortalama sıcaklık, EST, rakım ve yağış parametreleri açısından uygun olduğu alanlar elde edilen haritalarda Şekil 2 (a,b,c,d)'de verilmiştir. Uygun olmayan bağ alanları için diğer faktörlerin yanı sıra rakım ve orman alanları sınırlayıcı olarak değerlendirilmiştir.

Elde edilen uygunluk haritası incelendiğinde Türkiye'nin zengin coğrafi yapısına paralel olarak bölgelere göre farklılık gösterdiği görülmektedir. Ege Bölgesi'nin yüksek kesimleri (Kütahya civarı) hariç ele alınan kriterler yönüyle üzüm yetiştiriciliği yapılması için uygun bulunmuştur. Denizli ve Aydın illerinde bağ yetiştiriciliğinde özellikle Temmuz-Ağustos döneminde yağış yetersiz olduğu için sulamaya dikkat edilmesi önerilebilir.

Marmara Bölgesi; Uludağ, Samanlı ve Kaz dağlarının yüksekleri hariç bağcılık için uygun alanlar olarak değerlendirilmiştir.

Akdeniz Bölgesi, Batı Toroslar ve Orta Toroslar'ın yüksek kesimleri hariç üzüm yetiştiriciliği için uygun olduğu görülmektedir. Yine Taşeli platosundaki Göksu Vadisi, Aksu, Seyhan ve Ceyhan ovaları üzüm yetiştiriciliği için uygun alanlar olarak değerlendirilmiştir.

İç Anadolu Bölgesi'nde yer alan platolar (Bozok, Haymana, Obruk, Uzunyayla) ve 1300 m'den yüksek yetiştiricilik alanları hariç üzüm yetiştiriciliği için uygun alanlar olarak değerlendirilmiştir. Karadeniz bölgesi Köroğlu Dağları, Küre Dağları ve Doğu Karadeniz dağları 1300 m'den yüksek ve ormanlarla kaplı olduğu için üzüm yetiştiriciliğine uygun olmadığı değerlendirilmiştir. Deniz kıyısı alanlar, Yeşilirmak ile Çoruh vadisi üzüm yetiştiriciliği için uygun alanlar olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca bu bölgede deniz kıyısı alanlarda yağışların 900 mm'den fazla olması; üzüm yetiştiriciliği açısından mantar hastalıkları ile mücadeleyi zorlaştırdığı için kısıtlayıcı bir faktördür.

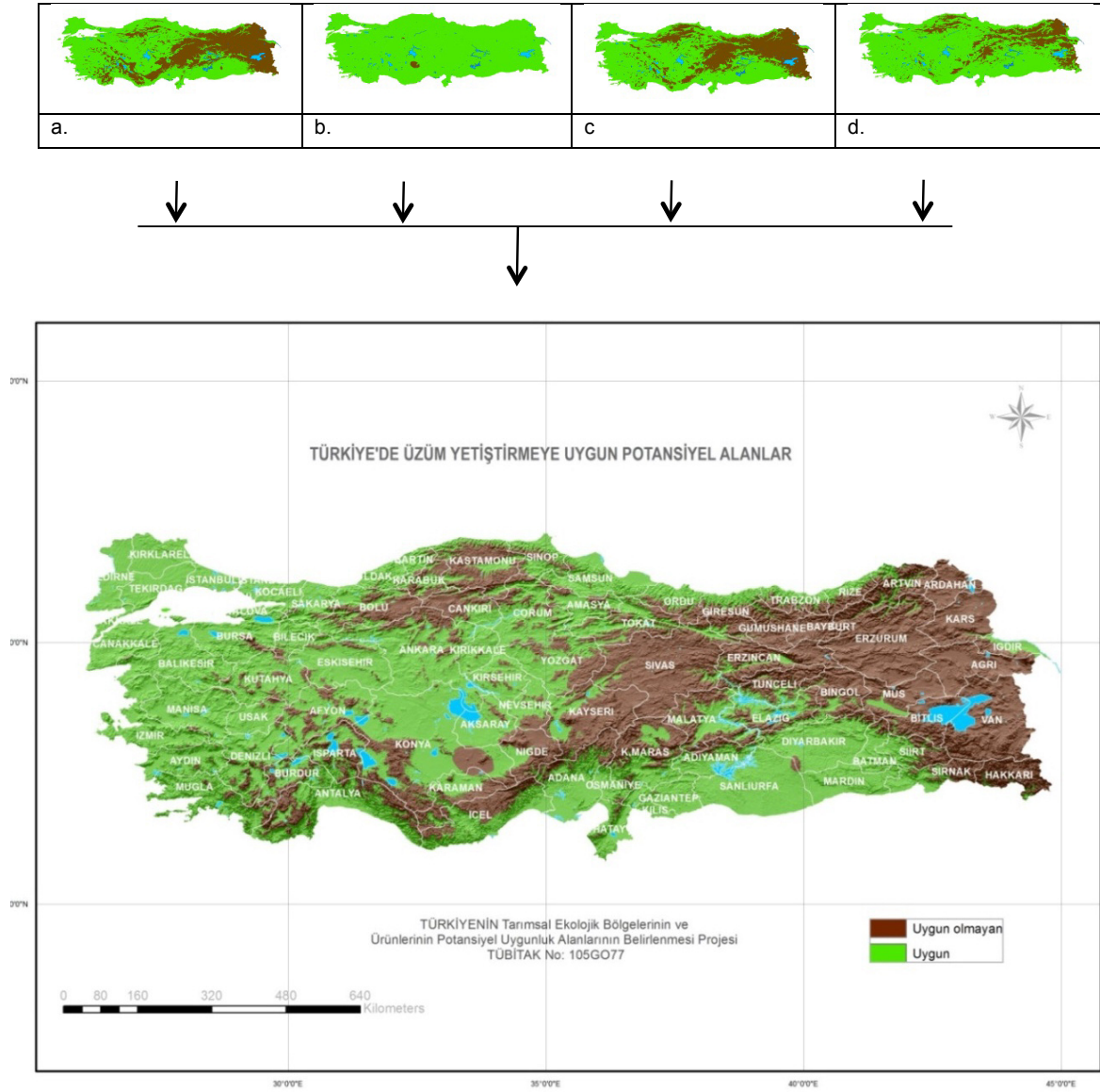
Doğu Anadolu Bölgesinde son yıllarda yapılan baraj göllerinin etkisi ile iklim zaman zaman ılıman bir rejim ve Akdeniz iklimi özelliklerini göstermektedir. Bu konuda yapılan bir çalışmada Doğu Anadolu karasal iklimi etkisi altında olan bölge ikliminde, baraj yapımından sonra bir yumuşamanın olduğu belirtilmiştir (Gürdal 1994). Bu nedenle baraj

göllerini ile Fırat ve Dicle nehirlerinin yakınları üzüm yetiştiriciliği için uygun alanlar olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca Iğdır ovası da üzüm yetiştiriciliği için uygun alan sınıfına dahil edilmiştir.

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin kuzeyinde yer alan Güneydoğu Toroslardan Suriye sınırına doğru uzanan Gaziantep ve Şanlıurfa platoları üzüm yetiştiriciliği için uygun alanlar olarak değerlendirilmiştir. Diyarbakır'ın güneybatısında yer alan Karacadağ (1957 m)'ın yüksek kesimleri ise üzüm yetiştiriciliği için uygun alanlar olarak değerlendirilmiştir. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yıllık toplam yağış miktarının bağcılık için yeterli seviyelerde olmadığı, bölgede özellikle Şanlıurfa, Gaziantep, Malatya ve Diyarbakır'da tipik kuraklık belirtilerinin olduğu görülmektedir. Bu nedenle bu bölgede üzüm yetiştiriciliğinin sulu koşullarda yapılması gerekmektedir. Nitekim bu bölgeye uygun üzüm çeşitlerinin belirlenmesi amacıyla Kader ve ark. (2003) tarafından araştırma yapılmıştır. Bu çalışmaya göre, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan Adıyaman, Diyarbakır, Gaziantep, Kilis, Mardin, Şanlıurfa, Elazığ, Kahramanmaraş, Malatya'daki meteoroloji istasyonlarından alınan verilerin değerlendirilmesi sonucu bölgede yetiştirilebilecek üzüm çeşitleri belirlenmiştir. İklim verilerinin değerlendirilmesi sonucunda, Adıyaman, Diyarbakır, Gaziantep, İslahiye, Kilis, Mardin, Şanlıurfa, Elazığ, Kahramanmaraş, Malatya'da bağcılığa uygun vejetasyon süreleri, ortalama sıcaklık, Etkili Sıcaklık Toplamı, Heliotermik değer ve Hidrotermik değerleri belirlenmiştir. Şanlıurfa, Gaziantep, Malatya ve Diyarbakır yörelerinde tipik kuraklık özelliklerinin mevcut olduğu ve sofralık üzüm üretiminin sulama yapılan koşullarda mümkün olabileceğini gösterdiği bildirilmiştir. İslahiye, Kahramanmaraş ve Adıyaman yörelerinde yağış miktarının uygunluk seviyesine yakın olduğu bildirilmiştir. Ancak yüksek terbiye sistemleri tercih edildiği takdirde tüm yörelerde sulamanın gerekli olduğu görülmektedir.

Sonuç

Bu araştırma ile üzümün *Vitis* cins bazında ekolojik isteklerinden sıcaklık, rakım, EST, toplam yıllık yağış parametreleri açısından değerlendirilerek Türkiye'de üzüm yetiştiriciliğine uygun alanlar belirlenmiştir. Türkiye'nin toplam yüzölçümünün %57,86'lık



Şekil 2. Üzüm tarımına potansiyel olarak uygun alanlar haritası (a. Rakım, b. Yağış, c. Ortalama sıcaklık, d. EST parametreleri için uygunluk alanları)

Figure 2. Potential grape cultivation areas map of Turkey (a. Elevation, b. Precipitation, c. Mean temperature, d. Growing Degree Days)

Çizelge 2. Türkiye'de üzüm uygunluk alanları ve yüzde dağılımı

Table 2. Potential vineyards cultivation areas in Turkey and their percent values

Üzüm yetiştirmeye uygun potansiyel uygunluk sınıfları	Alan (%)	Alan (ha)
Uygun olmayan (1)	40.46	31 623 791.69
Uygun (2)	57.86	45 226 942.09
Göller	1.68	1 318 211.22
Toplam	100	78 168 945.00

bölümü ekolojik olarak üzüm yetiştirmeye uygun alanlardan oluşmaktadır. Bu çalışma ile gerek tarımsal planlama gerekse ileride yapılacak benzer araştırma çalışmaları için önemli bir kaynak oluşturulmuştur. Ancak, bölgelerin toprak yapısı, yer, yöney, yağışın yıl içerisindeki dağılımı, sulama olanağı gibi diğer faktörler açısından da incelenerek gerek bölgesel bazda gerekse üzüm çeşitleri bazında daha detaylı uygunluk haritalarının oluşturulmasına ihtiyaç vardır.

Teşekkür

Bu çalışma "Türkiye'de Tarımsal Ekolojik Bölgelerin ve Ürünlerin Potansiyel Uygunluk Alanlarının Belirlenmesi projesi (Proje no : 1007/105G077)" kapsamında yürütülmüştür. TÜBİTAK' a desteği için teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Alsancak B. 2005. Gediz Havzasında İklim İsteklerine Göre Farklı Üzüm Çeşitlerinin Yetiştirilebileceği Alanların Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı. acikarsiv.ankara.edu.tr/browse/3081/3932.pdf . (Erişim Tarihi: 21.03.2015)
- Anonim 2013. <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel> (Erişim tarihi: 17.04.2014)
- Anonim 2014a. <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel> (Erişim tarihi: 17.04.2014)
- Anonim 2014b. 2013 Yılı Çekirdeksiz Kuru Üzüm raporu Gümrük ve Ticaret Bakanlığı Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü
- Becker N. J., 1985. Site Selection for Viticulture in cooler climates using local climatic information. Oregon State Univ. Tech. Public. 7628, Corvallis, Or.: 20-34
- Blautha D. A. and Ducatia, J. R., 2010. "A Web-based system for vineyards management, relating inventory data, vectors and images", Computers and Electronics in Agriculture 71, 182-188
- Cengiz T., Akbulak, C., Özcan H., Baytekin, H., 2013. Gökçeada'da Optimal Arazi Kullanımının Belirlenmesi. Tarım Bilimleri Dergisi. 19. p: 148-162
- Cools N., De Pauw, E., and Deckers J., 2003. "Towards an integration of conventional land evaluation methods and farmers' soil suitability assessment: a case study in northwestern Syria." Agriculture, ecosystems & environment 95.1, p: 327-342

- Çelik H., Ağaoğlu S., Fidan, Y., Marasalı, B. ve Söylemezoğlu, G., 1998. Asmanın Ekolojik İstekleri. Genel Bağcılık. Sunfidan A. Ş. Mesleki Kitaplar Serisi: 1. 13-28 s.
- Dinić Z., Perović, V., Topisirović, G., & Čakmak, D. 2011. GIS application in evaluation of topographic and chemical parameters for suitability of growing grape vines. Пољопривредна техника (Serbia)
- Eggenberger W., Koblet W., Mischler M., Schwarzenbach H. und Simon J. L., 1975. Weinbau. Verlag Huber and Co. A. G., Frauenfeld, 187s.
- FAOSTAT 2014. <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx> (Erişim tarihi: 17.04.2014)
- Farr T. G. and Kobrick M., 2000. Shuttle radar topography mission produces a wealth of data, Eos Trans. AGU, 81(48), 583-585
- Gürdal V. 1994. Baraj Haznelerinin İklim Etkisi, Keban Barajı Örneği; Bayındırlık ve İş-kan Bakanlığı DSİ. Genel Müdürlüğü Su ve Toprak Kaynaklarının Geliştirilmesi Konferansı Bildirileri Cilt.1, Sayfa: 417-435. Ankara
- Hutchinson M.F., 1995. Interpolating mean rainfall using thin plate smoothing splines. Int. J. Geogr. Info. (1995) Systems 9:385-403
- Irimia L., Patriche, C. V. and Țârdea, C., 2009. "The use of GIS for the study of the local variation of the ecological factors in the Averești vine-growing centre-Huși vineyard." *Lucrări Științifice, Universitatea de Științe Agricole Și Medicină Veterinară "Ion Ionescu de la Brad" Iași, Seria Horticultură* 52 p:655-660
- Işık H., 1993. Sofralık Üzüm Çeşitlerinin Seçimi ve Yetiştirilmesinde Önemli Biyoiklimsel Etmenler. TYUAP Bahçe Bitkileri Grubu ABAV Toplantısı, Bağcılık Konusunda Bildiriler. Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Manisa
- Jones G. V., Snead, N., & Nelson, P., 2004. Geology and wine 8. Modeling viticultural landscapes: A GIS analysis of the terroir potential in the Umpqua Valley of Oregon. Geoscience Canada, 31(4)
- Kader S., Işık H. ve Ilgın C., 2003. Güneydoğu Anadolu Bölgesi iklim verilerine göre yetiştirilebilecek sofralık üzüm çeşitlerinin belirlenmesi. GAP III. Tarım Kongresi. p: 9-13. Şanlıurfa

- Lamb D.W., Weedon, M.M. and Bramley R.G.V., 2004. Using remote sensing to predict grape phenolics and colour at harvest in a Cabernet Sauvignon vineyard: Timing observations against vine phenology and optimizing image resolution. Predicting grape phenolics and colour at harvest, Australian Journal of Grape and Wine Research 10, 46–54
- Öztürk H., Işık, H. ve Kader S., 2001. Ege Bölgesinde Sofralık Üzüm Yetiştiriciliğine İlişkin Bioklimatik Araştırmalar. Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü Yayınları. Yayın No:86. Proje Kod No: TAGEM/Iy-99-06—04-016
- Pertziger F. and De Pauw, E., 2002. CLIMAP. An Excel-based software for climate surface mapping. ICARDA, Aleppo, Syria
- Scaglione G., Pasquarella, C., Federico, R., Bonfante, A., & Terribile, F., 2008. A multidisciplinary approach to grapevine zoning using GIS technology: an example of thermal data elaboration. VITIS-Journal of Grapevine Research, 47(2), 131
- Sertel E., Sağlam, M., Özelkan, E., Yay, I., Gündüz, A., Demirel, H., Zafer, D., 2011. Tekirdağ İlindeki Bağ Alanlarının Mekansal Dağılımının Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanarak Belirlenmesi TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 13. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı 18-22 Nisan 2011, Ankara.
- Vogt E. und Götz, B., 1977. Weinbau. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 452 s.
- Yücel E., 2009. Ceyhan İlçesi Bağ Alanlarının Uzaktan Algılama Sistemleri Kullanılarak Saptanması ve Üzüm Çeşitlerinin Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerinin İncelenmesi. Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Adana