

Tokat Kazova Arazilerinin Şeftali Yetiştiriciliğine Uygunluklarının Coğrafi Bilgi Sistemi Yardımıyla Belirlenmesi

T. Öztekin¹

T. Susam²

R. Gerçekçioğlu³

¹Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü 60240 Tokat

²Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tokat Meslek Yüksekokulu Harita Kadastro Programı 60240 Tokat

³Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü 60240 Tokat

Bu çalışma ile, Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) olanakları kullanılarak, Tokat Kazova arazileri içerisinde şeftali yetiştirilebilecek bahçe alanları yerlerinin belirlenmesi ve bu arazilerin şeftali yetiştiriciliğine uygunluk sınıflamasının yapılması amaçlanmıştır. Tokat Kazova koşulları için şeftali yetiştiriciliğine uygun alanların sınıflandırılmasında kriter olarak; arazilerin ovada mevcut su kaynaklarına uzaklıkları, arazilerin ovadaki mevcut su kaynaklarından olan kot farkları, toprak profil derinliği, toprak profil bünyesi, don riski, arazi bakışı, ve arazi eğimi dikkate alınmıştır. CBS ArcMap yazılımı ortamında bu kriterlerden her biri ağırlıkları ile birlikte ele alınarak, ağırlıklı veri analiz metodu ile şeftali yetiştiriciliği için uygun alanlar belirlenerek, sınıflandırılmıştır. Analiz sonucunda; çalışma alanı arazilerinin % 18'inin şeftali yetiştiriciliğine uygun, % 38'inin orta derecede uygun, % 15'inin düşük derecede uygun, % 11'inin çok düşük derecede uygun ve % 19'unun ise uygun olmadığı bulunmuştur. CBS ortamında yapılan uydu görüntülerinin analizleri sonucunda ise, genelde ovada kurulu bahçelerin yarısından fazlasının şeftali yetiştiriciliği açısından 2. derecede uygun arazilerde yer aldığı, yetiştiricilik açısından 1. sınıf olarak belirlenen bir kısım arazilerin ise ana sulama kanallarının üstünde yer aldığı ve bunların mevcut durumda şeftali bahçesi olarak değerlendirilmediği sonuçları bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Don riski, sulama, arazi değerlendirmesi, sayısal sorgulama, şeftali yetiştiriciliği için uygun alanlar

Determination the Appropriateness of Tokat Kazova Lands to Peach Cultivation Using Geographic Information System

The aims of this study are to determine the appropriate peach orchard locations among Tokat Kazova lands and to classify the lands according to the suitability for peach cultivation by means of Geographic Information System (GIS). The distances and elevation differences of possible orchard locations to/from the available water resources, soil profile depth, soil profile texture, frost risk, land aspect, and land slope were considered as criterions to classify the lands of Tokat Kazova to determine appropriate lands for peach cultivation under Tokat Kazova conditions. These criterions with their average influence rates on peach cultivation were evaluated in the ArcMap software. The method of weighted data analysis was used to determine and classify the lands of Tokat Kazova for the purpose of peach cultivation. The analysis results showed that 18 % of study area is suitable for peach growing, 38 % is moderately suitable, 15 % is marginally suitable, 11 % is very low suitable and 19 % permanently not suitable. In addition, with the aids of satellite image in GIS, the analysis showed that; in general, more than half of the existed peach orchards were established on moderately suitable lands; and some of lands found as suitable were not evaluated as orchard since they are located above main irrigation channel.

Key words: Frost risk, irrigation, land evaluation, numerical interrogate, suitable peach growing areas

Giriş

Şeftali, iyi adaptasyon kabiliyeti nedeniyle hemen hemen Ülkemizin her ilinde yetiştiriciliğine rastlanır (Özçağırın ve ark., 2005). Tokat ilinde de, toplam meyve üretimi içinde 3. sırada yer alır (Anonim, 2006). Özellikle Kazova çiftçileri için iyi bir gelir

kaynağıdır. Tokat yöresinde ekonomik olarak yetiştiriciliği yapılan 20 kadar çeşit olduğu belirtiliyor (Günbatılı, 1979). Tokat ili yaklaşık 1122 ha alandaki şeftali alanından, 8 bin tonluk üretimi ile önemli bir yer tutar (Anonim, 2006).

Yörede, şeftali yetiştiriciliğini sınırlayan en önemli ekolojik koşulların başında ilkbahar geç donları gelir. Bunun yanında diğer ekolojik faktörler, toprak ve su kaynakları da önemli etmenlerdir. Yöredeki meyve bahçelerinde, dona karşı herhangi bir etkin koruyucu önlem alınmamaktadır. Son yıllarda ise özellikle Kazova'nın Yeşilirmak nehir yatağına yakın taban arazilerdeki şeftali bahçeleri sökülerek yamaç arazilere kaydırılmıştır.

Arazi, insan faaliyetleri için en önemli yeri doldurulamaz bir kaynak olup, şeftali yetiştiriciliği için de temel gereksinimdir. Arazinin şeftali yetiştiriciliğine uygunluğu, bitkinin genetiksel kendine özgü özelliklerinin yanı sıra, iklim, topografya, su kaynağı ve toprak özellikleri gibi çevresel faktörlerinde etkisi altındadır. Şeftali yetiştiriciliğinde kullanılan veya planlanan arazi ve su kaynaklarımızın sürdürülebilir ve etkin kullanımı, yetiştiriciliği kısıtlayan faktörlerin tanımlanması ve çözüm yollarının önerilmesi gibi konularda gerekli olabilecek bilginin sağlanması, işlenmesi, karar veya destek aracına dönüştürülmesinde, uzaktan algılama ve CBS bilişim teknolojileri son derece önemli olanaklar sunabilir. CBS birçok yersel girdi veya çıktı verisinin depolanması, işlenmesi ve görsel olarak ifade edilmesinde kullanılmaktadır. CBS, yersel verinin yönetimini aşırı derecede kolaylaştırdığı gibi, yersel veri analizini genişletip, dijital yükselti modelleri vasıtasıyla arazi özelliklerinin yersel modellemesine de olanak sağlamıştır (FAO, 2007). Bazı bilgisayar destekli arazi değerlendirme sistemleri, istatistiksel olarak elde edilmiş ve analitik arazi kullanım modellerini kullanırken, diğerleri nitel olarak değer biçilen uzman görüş ve ilkelerine dayalı yaklaşımları kullanırlar (FAO, 2007). Örneğin bir bilgisayar programı olan ALES (Automated Land Evaluation System) (Rossiter ve van Wambeke, 1997) araziye bir kafes yapı içerisinde değerlendirmek (FAO, 1976) için arazi değerlendiricilerine, kendilerinin yerel koşul ve amaçlarını dikkate alabildikleri uzman sistemlerini kurmaya izin verir. Bununla birlikte ALES bir CBS değildir ve kendi başına bir haritayı görüntüleyemez, bunun için harita birimlerinin tanımlanmasına gereksinim duyar.

Reis ve Yomralioglu (2006), Trabzon-Türkiye için uzaktan algılama ve CBS teknolojilerini kullanarak, mevcut ve potansiyel

findık alanlarını belirlemişlerdir. Gündüzoğlu (2004)'de ise, Batı Anadolu'daki zeytin yetişebilecek en uygun alanları belirlemek amacıyla, CBS kullanılarak doğal ortam şartlarının (iklim, ana kaya, toprak, yüzey şekilleri vb.) veri tabanları oluşturulmuştur. Yorgancı (2004)'te ise, CBS kullanılarak Kuzey Kıbrıs'ta arazi kullanımı açısından uygun buğday ekim alanları belirlenmiştir. Dengiz (2006)' da ise, Ankara'nın güney kesiminde yer alan Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü İkizce Araştırma Çiftliği topraklarının, yüzey ve damla sulama yöntemlerine uygunluklarının belirlenmesinde, CBS tekniği kullanılmış, tekniğin önemi vurgulanmıştır. Öte yandan Wahba ve ark. (2007), Micro LEIS (Mediterranean Land Evaluation Information System) ile CBS entegrasyon sistemini kullanarak, Mısır'daki Farafra vahasındaki toprakların tarımsal ürünlerden sırasıyla en iyi olarak zeytin, şeftali, ayçiçeği, kavun ve mısır yetiştiriciliğine uygun olduklarını bulmuşlardır. Rumayor-Rodriguez ve ark. (1998) ise, Kuzey Merkezi Meksika için CBS'i kullanarak şeftali yetiştiriciliği için uygun alanları belirlemişlerdir. Susam (2000) ise, Yeşilirmak Havzası Gelişim Projesi çalışması çerçevesindeki çalışmaları ile Tokat ili'ne ait bir çok yersel veriyi CBS ortamında bir veritabanında toplamıştır.

Bu çalışmanın amacı, Tokat Kazova arazilerinin şeftali yetiştiriciliğine uygunluğunu, yerel koşullar doğrultusunda, CBS ve Uzaktan Algılama tekniklerini kullanarak belirlemektir.

Materyal ve Yöntem

Çalışma alanı (Şekil 1) yaklaşık olarak 586 km²'lik bir alana sahip olup, Türkiye'nin Orta Karadeniz bölgesinde, Karadeniz'in 110 km güneyinde, Tokat ili ile Turhal ilçesi arasında, Yeşilirmak vadisi içerisinde, coğrafi bakımdan 40° 12'- 40° 25' kuzey enlemleri ile 36° 00'- 36° 42' doğu boylamları arasında yer almaktadır. Çalışma alanı yaklaşık olarak kuzey güney yönünde 9 km ve doğu batı yönünde 60 km uzunluğundadır. Çalışma alanında bitkisel üretimin tamamına yakını Kazova'da gerçekleştirilmekte olup, ova Tokat ili ile Turhal ilçesi arasında Yeşilirmak vadisi boyunca uzanan bir çöküntü ovasıdır (Şekil 1). Ovanın sulanması yerçekimi sulama sistemi kullanılarak, Almus barajında depolanan

sulama suyunun, Kazova'ya sağ ve sol sahil ana sulama kanallarıyla iletilmesiyle sağlanır. Çalışma alanımızın ortasından Yeşilirmak geçmekte olup, alanın denizden yüksekliği 527-1135 m arasında değişmekte beraber ortalama 600 m dir. Ovanın denizden yüksekliği ise 500-750 m dir. Çalışma alanının iklimi İç Anadolu ve Karadeniz iklimlerinin etkisi altında olup, geçiş kuşağındadır. Uzun yıllık ortalama yağış Tokat ili için 456.4 mm iken Turhal ilçesi için bu değer 427 mm dir. Çalışma alanının taban arazileri IV. Jeolojik devirde Yeşilirmak ve birtakım yan derelerinin sedimentlerinden oluşan aluviyal topraklar olup, yamaç arazilerin jeolojik kökenini paleozoik yaşlı şist ve metamorfik seriler ile üst katlarda kretase yaşlı kalkerler ve alçak tepelerde ise oligosen yaşlı kıvılcık ve marnlı seriler oluşturur. Yamaç arazilerde yaygın olarak kahverengi orman topraklarına, yamaç ile tabanın birleştiği kısımlarda ise koluviyal topraklara rastlanılır. Taban araziler genellikle düz ve eğimleri % 0-2 arasındadır. Taban araziler içerisinde % 0 eğimli düz araziler genellikle Yeşilirmak yatağı yakınları ile Kaz gölünün bulunduğu alanlarda yer almaktadır. Yamaç arazilerde eğim %2-25 arasında değişmekte ve genellikle dalgalı ve bazı kısımlarda karışık bir topoğrafyaya sahiptir. Genel eğim doğudan batıya yani Yeşilirmağın akış doğrultusundadır.

Bu çalışmada, Tokat yöresinde şeftali yetiştiriciliğini etkileyen ana etmenler olarak şeftali yetiştirilecek arazinin don riski; Kazova sağ sahil ve sol sahil sulama kanallarının altında veya üstünde olması dikkate alınarak, üstünde olan araziler için arazilerin kanallara mesafeleri; ve bu arazilerin kanallar ile olan yükseklik farkları; arazi toprağının toprak derinliği; arazi toprağı profilinin kalınlık ağırlıklı ortalama bünyesi; arazisinin bakışı; ve arazisinin eğimi olmak üzere toplam yedi kriter dikkate alınmıştır. Bu kriterlerin yöredeki şeftali yetiştiriciliğine düşünülen etki oranları ile her bir kriterin kendi içindeki sınıfının etki puanı Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1'de don riski sınıflarına atanan puanlamada, Sezgin ve Özgürel (1992) ile FAO (1985)'de verilen bilgiler ile yörede farklı iki rakım için Öztekın (2008) tarafından şeftali (J.H. Hale) için tahmin edilen don risk değerleri dikkate alınmıştır. Ayrıca, don riski ile minimum sıcaklık arasındaki üssel ilişki (Zinoni ve ark., 2002); radyasyon don

koşullarındaki minimum sıcaklık ile rakım arasındaki ilişki (Braud ve Hawthorne, 1965), Çizelge 1'de verilen puanlama sonucuna ulaşmamızı sağlamıştır. Ek olarak, ideal bir şeftali bahçesinin kendine en yakın don cebi oluşacak alandan en azından 15 metrelik bir kot farkına sahip olması gerektiği bilgisi (McCraw, 2007) doğrultusunda, arazilerin sınıflaması sonucu Yeşilirmak nehir yatağı ile kot farkı 15 metreden az olan yerler aşırı don riskli alanlar olarak sınıflandırılmıştır. Diğer yandan, şeftali meyve kalitesi için su önemli olduğundan, bahçelerin sulama suyu kaynağına yakınlıkları da önemlidir. Bahçe arazisinin en yakın ana sulama kanalı ile olan kot farkı ve mesafesi arttıkça, sulama suyunun bahçeye taşınması için gerekli pompaj ünitesi ve iletim hattının gerek tesis masrafları gerekse işletim masrafları artacaktır. Sulama kanallarının kapsamadığı çalışma alanı kısımlarındaki arazilerin sulanmasında ise, Yeşilirmak ve Tokat merkezde Yeşilirmağa birleşen Geyraz deresi dikkate alınmıştır. Mesafe ve kot farkına puan atamada, 20 dekarlık örnek bir işletme arazisine ihtiyacı olan 300 mm'lik yıllık sulama suyu ihtiyacı (Günbatlı, 1979), ortalama 3 litre/saniye'lik bir işletme debisi ile karşılanmaya çalışılmış, suyun kanallardan 100 mm iç çaplı eski döküm borularla taşınması planlanmıştır. Sistemin farklı mesafe ve kot farkı için gerektirdiği manometrik yükseklik (Güngör ve Yıldırım (1989)'da verilen ilkeler kullanılarak hesaplanmıştır), boru masrafları, hattın kazı ve dolgu masrafları dikkate alınarak, puanlama yapılmıştır.

Çalışma alanının toprakları yoklama (reconnaissance) seviyesinde etüt edilmiştir (Anonim, 1970; Anonim, 1971). Bu etüt sonucu elde edilen harita paftalarına ilişkin CBS haritaları ve ilgili CBS veri tabanı, Yeşilirmak Havzası Gelişim Projesi çerçevesinde Tokat Valiliğinden temin edilmiştir. Bu etütte toprakların sınıflandırılması büyük toprak grubu seviyesinde olmuştur. Çalışma sahası arazilerindeki topraklarının toprak derinlikleri, bu CBS harita ve veri tabanlarından çıkartılmıştır. İdeal bir şeftali bahçesi toprağının derin, geçirgen, iyi havalandan, en azından 100-120 cm derinlikte toprağına sahip olması gerekir (Ağaoğlu ve ark., 2001; Özçağırın ve ark., 2005; McCraw, 2007). Bu bilgiden faydalanılarak, toprak derinliğinin şeftali yetiştiriciliğine etki puanları Çizelge

1’de verildiği gibi kabul edilmiştir. Çalışma alanının tamamını kapsayan detaylı, seri bazında toprak etüdü mevcut değildir. Buna karşılık çalışma alanı içerisinde yer alan Gaziosmanpaşa Üniversitesi Taşlıçiftlik Kampus alanının (Taşova, 1992) (1.5 km²) (Toplam 3 profil), Tokat Toprak ve Su Kaynakları Araştırma İstasyonu arazisinin (Oğuz, 1993) (1 km²) (Toplam 5 profil) ve DİMES Tarım İşletmesi Arazisinin (eski adıyla Kazova Tarım İşletmesi) (9 km²) (Toplam 7 profil) seri bazında detaylı toprak etüdü mevcuttur. Bunlarla beraber, çalışma alanında Yeşilirmak nehrine dik yönde farklı güzergahlarda açılmış dört adet farklı kesit boyunca profil setleri (3 adet Kılıç (1998) tarafından (toplam 10 profil), 1 adet Simsek ve ark. (2007) tarafından (toplam 5 profil)) mevcuttur. Ayrıca, çalışma alanında kazılmış ve tanımlanmış 4 adet bireysel profil Durak (1989)’da, 2 adet TÜBİTAK TOAG 10500-617 projesinde ve 1 adet Kılıç (1987)’de verilmiştir. Sıralanan bu toplam 37 profilin alındığı yerler dikkate alındığında, bu profillerden en azından iki tanesinin araştırma alanı içerisindeki her bir büyük toprak grup alanı içinde yer aldığı belirlenmiştir. Kesitler içerisinde girmeyen büyük toprak gruplarının ortalama profil toprak bünyesi, bu bireysel profillerin katman (horizon) kalınlıkları ve içerdikleri kum, kil, ve silt yüzdeleri kullanılarak, katman kalınlık ağırlıklı bünye hesabı ile belirlenmiştir. Bu belirlemede, profilin her 30 cm toprak derinliğindeki kum, kil, ve silt içeriklerinin, profilin ortalama bünyesine etki oranları (ağırlıklar), bitkinin sudan yararlanma oranlarına (Güngör ve Yıldırım, 1989) eşit olarak alınmıştır. Örneğin şeftali için alınan etkili 120 cm kök derinliğinin ilk 30 cm’indeki kum, silt ve kil oranlarının, ortalama profil bünyesine katkısı % 40’tır. İkinci 30 cm’nin % 30, üçüncü 30 cm’nin % 20 ve dördüncü 30 cm’nin ki % 10 gibi. İrmak akım yönüne dik olan kesitler içerisindeki profillerin ortalama toprak bünyelerinin farklı çıkması durumunda, her bir profilin aynı grup toprak sınıfı içerisindeki temsil ettiği mesafe, kesitin orijinal hattında temsil ettiği mesafeyle doğru orantılı olarak azaltılarak veya arttırılarak belirlenmiştir.

Şeftali yetiştiriciliği için toprak bünye, arazi eğim ve arazi bakı sınıflarına atanan etki puanları (Çizelge 1), Ağaoğlu ve ark. (2001),

Özçağırın ve ark. (2005), McCraw (2007) ve Marini (1997)’de verilen bilgiler ve yörenin öncelikleri ışığında belirlenmiştir. Kullanılan 37 adet toprak profil özellikleri, CBS yazılımı ortamında büyük toprak grubu verisi ile ilişkilendirilmiştir. Bu şekilde ilişkilendirilerek elde edilen çalışma alanı topraklarının, katman kalınlık ağırlıklı ortalama profil bünye sınıfları, toprak bünye sınıflarına atanan puanlarına göre sınıflandırılmıştır (Şekil 1).

CBS ortamında analize hazırlanan toprak verilerinin yanı sıra, çalışmada ihtiyaç duyulan, su kaynakları, yollar, yerleşim yerleri gibi veriler de hazır sayısal veri olarak alınmıştır (Susam ve ark., 2006). Mevcut bu sayısal verilere Kazova’ya sulama suyunu ileten sağ sahil ve sol sahil ana sulama kanalları (Şekil 1) eklenmiştir. Bu verilerin hazırlanmasında, Yeşilirmak Havzası Gelişim Projesi çerçevesinde hazırlanan veritabanından temin edilen Tokat iline ait 5,8 m çözünürlüklü 1997 ve 1999 tarihli IRS-1C siyah beyaz uydu görüntüleri ve 30 m çözünürlüklü 1997 ve 1999 tarihli LANDSAT-TM renkli uydu görüntülerinin birleşiminden elde edilen kompozit uydu görüntüleri kullanılmıştır. Ayrıca, çalışma alanındaki arazilerin don riskine, eğime ve bakıya göre sınıflarını elde etmek için, aynı veritabanından sayısal olarak alınan 20 m aralıklı sayısal eş yükseklik verileri kullanılmıştır. Bütün bu veriler CBS yazılımı ortamında toplanıp, gerekli işlemlerden geçirilmiştir. Ana sulama kanallarından yükseklik katmanı, yüksekliğe bağlı don riski, eğim ve bakı katmanları vektörel formattaki yükseklik verisinden grid formatında elde edilmiştir. Toprak derinliği ve büyük grup düzeyindeki toprak bünyesine ait katman da vektörel formattaki toprak haritasının ilgili nesnel niteliklerinden IDW (Inverse Distance Weight) metoduyla grid formatında elde edilmiştir. Ana sulama kanallarından uzaklık katmanı da uydu görüntülerinden elde edilen ana sulama kanalları kullanılarak tampon (buffer) analizi metoduyla elde edilmiştir. Daha sonra, Tokat-Kazova koşullarında şeftali yetiştiriciliğine etkinliği düşünülen bu 7 kriterle ilişkin veri katmanları, CBS ArcMap (Versiyon 9.2) yazılımı ortamında gerek her kriterin gerekse her kriter sınıfının yetiştiriciliğe etki oranları (Çizelge 1) ve puanları dikkate alınarak, 1000 üzerinden ağırlıklandırılmıştır (ağırlıklı veri analiz metodu). Daha sonra her

katman birlikte ele alınarak grid formatına dönüştürülmüş ve üst üste çakıştırılmıştır (overlay) (Şekil 2). Sürekli grid formatında elde edilen sonuç katman, pixel değerlerine (puanlarına) göre tekrar sınıflanarak, arazilerin şeftali yetiştiriciliğine uygunluk sınıfları belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Şekil 1 incelendiğinde, çalışma alanı topraklarının şeftali yetiştiriciliği açısından 1. sınıf olanları, genellikle Kazgölü civarında, ırmağa paralel ve iki yanında olmak üzere, ırmaktan belirli bir mesafe uzaklıkta ve kot farkındaki yamaç arazilerin tabanına yakın kısımlarında yer aldığını görüyoruz. Ayrıca, ırmak yatağı topraklarının özellikle hava alanından Tokat istikameti yönündekilerin yetiştiricilik açısından uygun olmayan bünyeye sahip olurken, Turhal istikametinde olanların, 2. sınıf toprak bünyeli araziler olduğu da belirlenmiştir.

Analiz sonucu elde edilen arazilerin aldıkları puanlar 100 üzerinden değerlendirilerek, 80 ve üzeri puan alan araziler uygun, 60 ile 80 arasında puan alanlar orta derecede uygun, 40 ile 60 arasında puan alanlar düşük derecede uygun, 20 ile 40 arasında puan alanlar çok düşük derecede uygun, 0 ile 20 puan arasında alanlar ise uygun olmayan araziler olarak sınıflandırılmışlardır (Şekil 3). Analiz sonucunda, don riski yüksek olan yerlerde dahil olmak üzere tüm çalışma alanı arazilerinin % 18'inin (104 km²) şeftali yetiştiriciliğine uygun, % 38'inin (222 km²) orta derecede uygun, % 15'inin (87 km²) düşük derecede uygun, % 11'inin (64 km²) çok düşük derecede uygun ve % 19'unun (109 km²) ise uygun olmadığı bulunmuştur.

Şekil 3 incelendiğinde, çalışma alanında yetiştiricilik açısından en uygun araziler ovanın değişik yerlerinde yer almışlardır. Yoğunluklu olarak ise çoğunluğu sağ sahil ana kanalın üstünde olmak üzere Çarıksız, Necip, Yeşilyurt, Güryıldız, Emirseyit yerleşim yerleri etrafında yoğunlaşmıştır. Uydu görüntüsü incelendiğinde, bu yerleşim yerleri etrafındaki arazilerden sağ sahil ana kanalı altında yer alan arazilerde bahçeler mevcut iken, kanal üstünde mevcut durumda kurulu bahçe sayısı azdır. Analiz sonucunda, mevcut halde şeftali yetiştiriciliğinin yaygın olarak yapıldığı Kömeç, Akyamaç, Kemalpaşa yöreleri arazilerin de ise

azda olsa yer yer, gerek kanal üstü gerekse kanal altı güzergahlarında 1. sınıf şeftali yetiştiriciliğine uygun araziler tespit edilmiştir. Bununla birlikte şeftali yetiştiriciliğinin yaygın olarak yapıldığı bu yerleşim yerleri ile Tokat şehir merkezi güzergahı boyunca olan arazilerinin çoğunun, aslında şeftali yetiştiriciliği açısından ikinci sınıf araziler olduğu bulunmuştur.

Sol sahil ana kanal güzergahı dikkate alındığında ise, gerek kanal üstü gerekse kanal altında olmak üzere 1. sınıf şeftali yetiştiriciliğine uygun araziler vardır. Bu araziler özellikle Şatroba, Çayıraltı, Kaledere, Çayköy, Bağlarbaşı, Dereçaylı yerleşim yerleri etrafında yoğunlaşmış haldedir. Ayrıca, bu ana kanal güzergahı boyunca Zile ilçe merkezine yakın çalışma alanının güney batı kısmında da 1. sınıf araziler bulunmuştur. Uydu görüntülerinin incelenmesi sonucunda, Şatroba köyü etrafında belirlenen 1. sınıf şeftali yetiştiricilik alanının, mevcut durumda meyve bahçesi olduğu bulunmuştur. Diğer yerleşim yerleri etraflarındaki arazilerin ise, mevcut durumda sol sahil ana kanalı altında kalan arazilerde yaygın şeftali bahçelerinin mevcut olduğu, kanal üstü arazilerde ise yaygın olmadığı tespit edilmiştir.

Yeşilirmak yatağı ile kanallar arasında özellikle Tokat il merkezinden doğuda yer alan taban arazilerde, şeftali yetiştiriciliği açısından 1. sınıf veya uygun araziler olarak belirlenmiştir. Buna benzer araziler yine Tokat il merkezinden batıya doğru Kalaycık yerleşmesine kadar olan kısımlarda da görülmektedir. Bu araziler ırmak yatağından biraz uzakta ve ırmağa paralel ve şeritsel şekildedir. Bu araziler yalnız ırmak rakımından 15 metre yukarıda yer almadıkları için don riski yüksek yerler olarak sınıflandırılmışlardır. Elbette, yetiştiricilik açısından uygun olan bu arazilerde dondan koruyucu ek tedbirler alındığında yetiştiricilik başarılı bir şekilde yapılabilir, fakat don için alınacak tedbir ek masrafi getirecektir.

Bu çalışma, ayrıca Dengiz (2006)'da da değinildiği gibi, CBS'nin şeftali yetiştiriciliğine uygun bahçe alanlarını belirlemede, yetiştiriciliğe etkili kriterlerin yersel analizini geniş ölçekli bir ova bazında kolayca gerçekleştirdiği için, bu tip bir analizde önemli bir araç olduğunu da göstermiştir.

Sonuç

Tokat Kazova arazilerinin şeftali yetiştiriciliği açısından sınıflandırılmasında, arazilerin don riski, ortalama toprak profilinin bünyesi, toprak derinliği, sulama kanallarından ve su kaynaklarından olan mesafe ve kot farkları, eğimleri ve bakıları gibi kriterler dikkate alınmıştır. CBS ve uzaktan algılama teknikleri kullanılarak gerçekleştirilen analizde, mevcut şeftali yetiştiriciliği yapılan arazilerin yarısından fazlasının orta derecede uygun arazilerde yer aldığı, buralarda yetiştiriciliğin yoğunlaşmasının nedeninin, şehir merkezine yakınlık olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca, yörede şeftali yetiştiriciliğini mevcut durumda bahçe olarak değerlendirilmeyen fakat

yetiştiricilik açısından uygun bulunan arazilere kaydırarak veya yeni kurulacak bahçeleri bu alanlarda kurarak verimin arttırılabileceği düşünülmektedir. Özellikle don riski yüksek olan Yeşilirmak nehir yatağı çevrelerinde kurulu bahçelerin don riskini ortadan kaldıracak üstten yağmurlama, rüzgar fanları gibi tedbirlere başvurulabilir. Ek olarak, bulunan sonuçların küçük çapta, parsel bazında doğruluğuna, ancak, çalışma alanını tamamen içeren detaylı toprak etütlerinin (seri bazında), detaylı don risk çalışmalarının bu tip analizlerde kullanılması sonucu ulaşılabileceği görüşündeyiz.

Kaynaklar

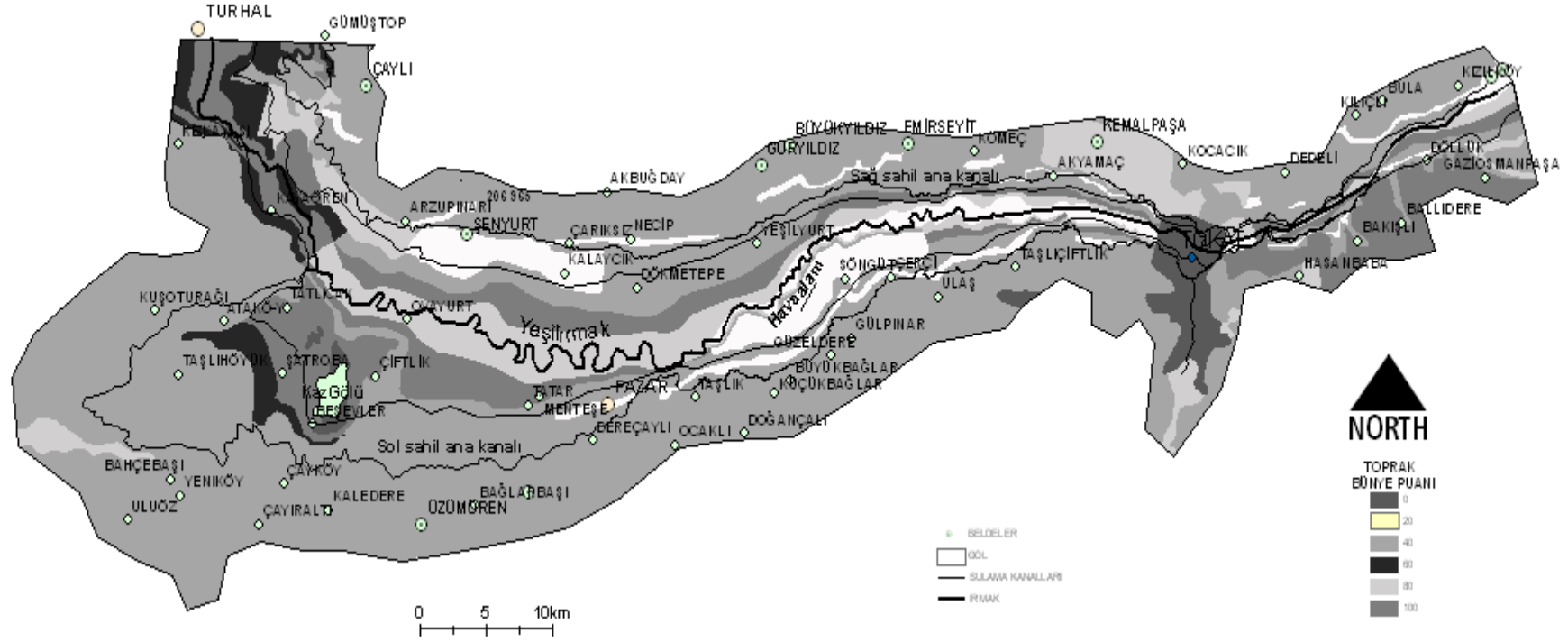
- Ağaoğlu, Y.S., H. Çelik, M. Çelik, Y. Fidan, Y. Gülşen, A. Günay, N. Halloran, A.İ. Köksal ve R. Yanmaz, 2001. Genel Bahçe Bitkileri, Ankara Üniversitesi, Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, No:5, Ankara, 369 s.
- Anonim, 2006. Tokat Tarım İl Müdürlüğü, Meyvecilik kayıtları, Tokat.
- Anonim, 1970. Yeşilirmak Havzası Toprakları, Raporlar Serisi: 29, Yayın No: 241, TOPRAKSU Genel Müdürlüğü, Ajans-Türk Maatbaacılık Sanayii, Ankara, 143 s.
- Anonim, 1971. Tokat İli Toprak Kaynağı Envanter Haritası, Raporlar Serisi: 11, Yayın No: 223, TOPRAKSU Genel Müdürlüğü, Toprak Etütleri ve Haritalama Dairesi Arazi Tasnif Şubesi, Ankara, 24 s.
- Braud, J.H.J. and P.L. Hawthorne, 1965. Cold protection for Louisiana strawberries, Bulletin No. 591, Louisiana State University, LO, 40 p.
- Dengiz, O. 2006. Comparison of different irrigation methods based on the parametric evaluation approach. Turk. J. Agric. For. 30:21-29.
- Durak, A. 1989. Türkiye genel toprak haritasının toprak taksonomisine göre Düzenlenebilir olanaklarının Tokat bölgesi örneğinde araştırılması. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı, Adana, 229 s.
- FAO, 1976. A Framework for Land Evaluation. Soils Bulletin 32. FAO, Rome, 72 p.
- FAO, 1985. Guidelines: Land Evaluation for Irrigated Agriculture - FAO soils bulletin 55, Rome, 231 p.
- FAO, 2007. Land and Water Discussion Paper 6. FAO, Rome, 124 p.
- Günbatlı, F. 1979. Tokat-Kazova koşullarında şeftalinin su tüketimi (J. H. Hale). Tokat Bölge TOPRAKSU Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları No. 35, Tokat, 40 s.
- Gündüzoğlu, G. 2004. Batı Anadolu'da CBC yöntemiyle (zeytin örneğinde) doğal ortam analizi. 3. Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri, Fatih Üniv., İstanbul. 8 s.
- Güngör, Y. ve O. Yıldırım, 1989. Tarla Sulama Sistemleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı: 325, Ankara, 325 s.
- Kılıç, K. 1998. Kazova ve Nıksar ovasında yer alan Yeşilirmak ve Kelkit çayı teras topraklarının toprak gelişim oranları. Doktora Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı, Tokat, 68 s.
- Kılıç, M. 1987. Tokat yöresindeki kırmızımsı toprakların mikromorfogenesi ve sınıflandırılması. Cumhuriyet Üniversitesi, Tokat Ziraat Fakültesi Yayınları: 5, Tokat, 37 s.
- Marini, R.P. 1997. Growing peaches and nectarines in Virginia. Virginia Cooperative Extension, Publication Number: 422-019, Virginia State University.
- McCraw, D. 2007. Planting and early care of the peach orchard. Oklahoma Cooperating Extension Service, HLA-6244, <http://osufacts.okstate.edu>, 4 p.
- Oğuz, İ. 1993. Köy Hizmetleri Tokat Araştırma Enstitüsü Arazisinin toprak etüdü, haritalanması ve sınıflandırılması. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı, Tokat, 77 s.
- Özçağırın, R., A. Ünal, E. Özeker ve M. İsfendiyoğlu, 2005. Ilıman İklim Meyve Türleri-Sert Çekirdekli Meyveler, Cilt-I (3. Baskı). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No. 553, İzmir, 229 s.
- Reis, S. and T. Yomralioğlu, 2006. Detection of current and potential hazelnut plantation areas

- in Trabzon, North East Turkey using GIS and RS. *J. Environ. Biol.* 27:653-650.
- Rossiter, D.G. and A.R. van Wambeke, 1997. Automated Land Evaluation System ALES Version 4.65 User's Manual. Cornell University, NY, 284 p.
- Rumayor-Rodriguez, A., J.A. Zegbe and G. Medina-Garcia, 1998. Use of a geographical information system (GIS) to describe suitable production areas for peach. *Acta Hort.(ISHS)*. 465:549-556.
- Sezgin F. ve M. Özgürel, 1992. Don olayı ve mücadele yöntemleri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 29:159-166.
- Simsek, H., T. Öztekin and A. Durak, 2007. Variability in some irrigation related soil properties of the alluvial soils formed by the Yesilirmak River. *Asian Journal of Chemistry*. 19:5601-5608.
- Susam, T. 2000. Yüksek çözünürlüklü uydu verileri ve sayısal arazi modeli entegrasyonu ile Tokat karar destek sisteminin kurulması. Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 96 s.
- Susam, T., S. Karaman ve T. Öztekin, 2006. Yüzey Suları Coğrafi Bilgi Sistemi; Tokat İli Örneği. *GOÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*. 23:75-82.
- Taşova, H. 1992. Tokat Ziraat Fakültesi yerleşim alanının toprak etüt, haritalanması ve sınıflandırılması. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı, Tokat, 45 s.
- Taşova, H. 1997. Kazova Tarım İşletmesi arazisinin toprak etüdü, haritalanması ve sınıflandırılması. Doktora Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı, Tokat, 187 s.
- Öztekin, T. 2008. Analysis of frost damage risks in peach orchards around Tokat, Turkey. *Int. J. Nat. and Eng. Sci.* 2: (Basımda)
- Wahba, M.M., Kh. M. Darwish, and F. Awad, 2007. Suitability of specific crops using Micro LEIS program in Sahal Baraka, Farafra Oasis, Egypt. *J. App. Sci. Res.* 3:531-539.
- Yorgancı, A. 2004. Kuzey Kıbrıs'ta arazi kullanımı açısından uygun buğday alanlarının mekansal analizi. 3. Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri, Fatih Üniv., İstanbul. 16 s.
- Zinoni, F., G. Antolini, T. Campisi, V. Marletto and F. Rossi, 2002. Characterisation of Emilia-Romagna region in relation with late frost risk. *Physics and Chemistry of the Earth*. 27:1091-1101.

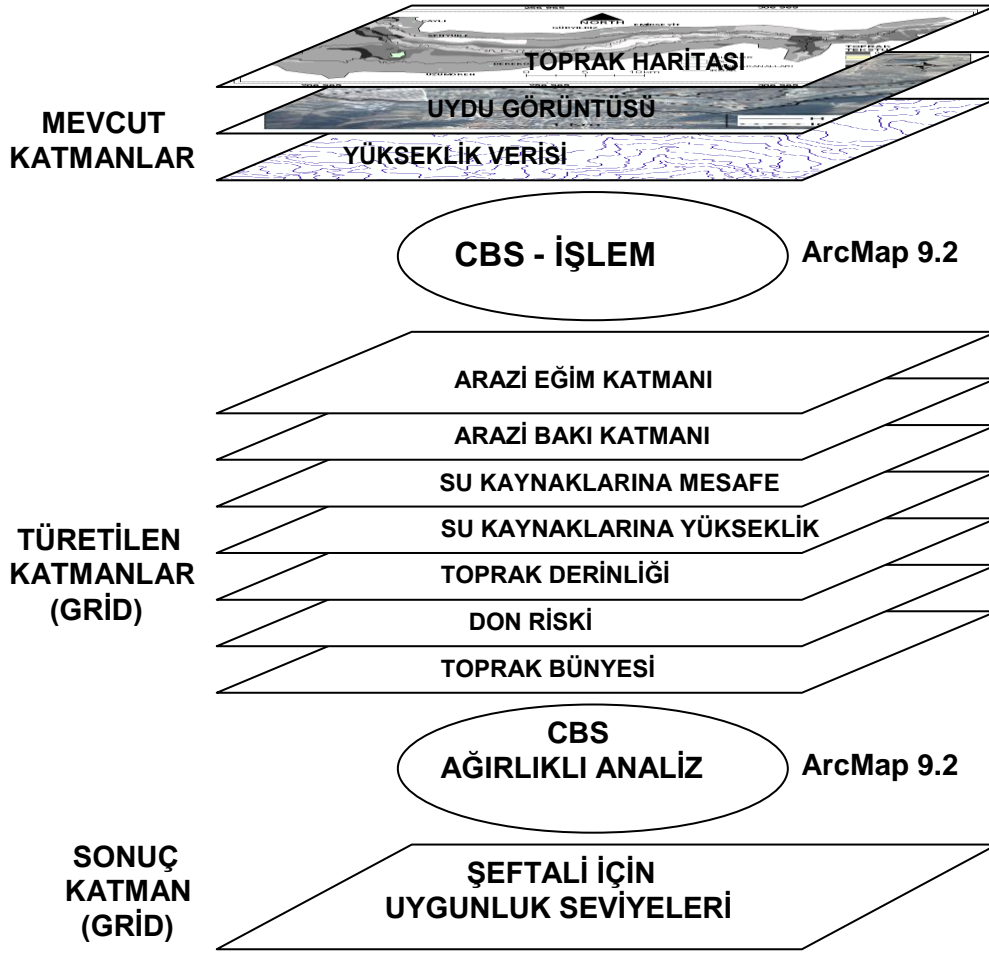
Çizelge 1. Tokat yöresinde şeftali yetiştiriciliğini etkileyen kriterler, bu kriterlerin şeftali yetiştiriciliğine etki oranları, kriterlerin alt sınıfları, ve bu alt sınıfların kriterlerine katkı puanları
Table 1. The criterions affecting peach cultivation around Tokat province, weights of these criterions on peach cultivation, classes of these criterions, and the ratings of these classes

Kriter	Etki Oranı (%)	Sınıf	Sınıf Aralığı	Puan
Don Riski	25	1.	$H^* - H_{min} \leq 25$ m	5
		2.	$25 < H - H_{min} \leq 50$ m	15
		3.	$50 < H - H_{min} \leq 75$ m	45
		4.	$75 < H - H_{min} \leq 100$ m	75
		5.	$100 < H - H_{min} \leq 125$ m	90
		6.	$125 < H - H_{min} \leq 150$ m	100
		7.	$H - H_{min} > 150$ m	0
Ana Kanala Mesafe	7.5	1.	Kanal altı	100
		2.	$L \leq 500$ m	80
		3.	$500 < L \leq 1000$ m	65
		4.	$1000 < L \leq 1500$ m	50
		5.	$1500 < L \leq 2000$ m	35
		6.	$2000 < L \leq 2500$ m	20
		7.	$L > 2500$ m	5
Ana Kanaldan Kot Farkı	7.5	1.	Kanal altı	100
		2.	$H - H_k \leq 30$ m	80
		3.	$30 < H - H_k \leq 60$ m	65
		4.	$60 < H - H_k \leq 90$ m	50
		5.	$90 < H - H_k \leq 120$ m	35
		6.	$120 < H - H_k \leq 150$ m	20
		7.	$H - H_k > 150$ m	5
Toprak Bünyesi	15	1.	Tın, siltli tın	100
		2.	Silt, kumlu tın, kumlu killi tın	80
		3.	Tınlı kum, kumlu kil, siltli killi tın	60
		4.	Siltli kil, killi tın	40
		5.	Kum, kil	20
Toprak Derinliği	30	1.	$D > 90$ cm	100
		2.	$50 < D \leq 90$ cm	80
		3.	$20 < D \leq 50$ cm	30
		4.	$D < 20$ cm	5
Arazi Eğimi	10	1.	$0 \leq E < 2$ %	90
		2.	$2 \leq E < 6$ %	100
		3.	$6 \leq E < 12$ %	90
		4.	$12 \leq E < 20$ %	75
		5.	$20 \leq E < 30$ %	50
		6.	$E \geq 30$ %	20
Arazi Bakısı	5	1.	Kuzey doğu	100
		2.	Kuzey batı	80
		3.	Doğu	60
		4.	Batı, güney batı	40
		5.	Kuzey, güney, güney doğu, düz	20

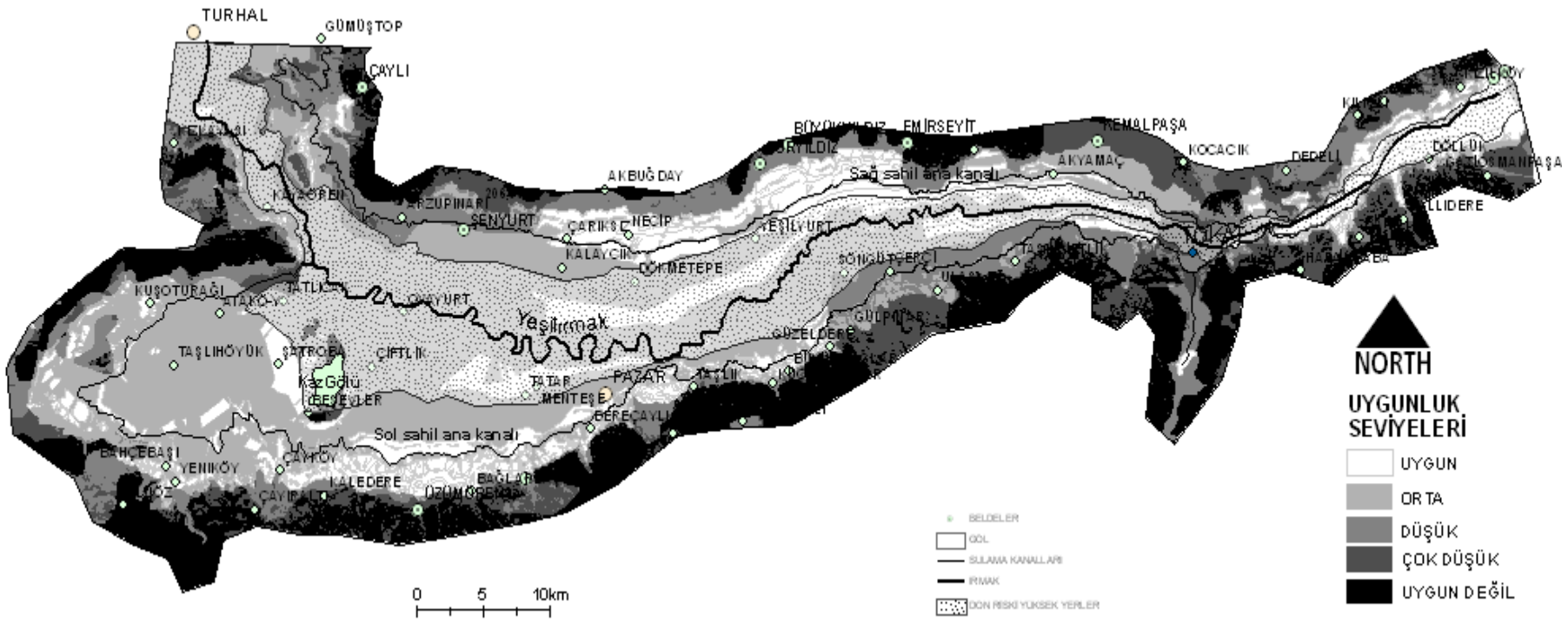
*: H -arazi kotu (m), H_{min} -çalışma alanı içindeki en alçak yerin kotu (m), L -ana kanala olan mesafe (m), H_k -ana kanal kotu (m), D -toprak derinliği (cm), E -arazi eğimi (%)



Şekil 1. Çalışma alanı topraklarının katman kalınlık ağırlıklı profil bünye dağılımına göre puanlanmış haritası
Figure 1. The rating map of thickness weighted soil texture of profiles for the soils of study area



Şekil 2. Şeftali yetiştiriciliğine etkili arazi ve toprak özelliklerine ilişkin kriter katmanlarının CBS ArcMap programıyla ağırlıklı analiz işlemlerinin genel planı
Figure 2. General scheme of the weighted data analysis processes through ArcMap software of CBS followed to integrate criteria affecting peach cultivation



Şekil 3. Tokat Kazova'daki arazilerin şeftali yetiştiriciliğine uygunlukları
Figure 3. Appropriatenesses of Tokat Kazova lands for peach cultivation