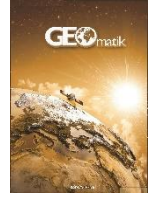




GEOMATİK

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/geomatik>

e-ISSN 2564-6761



2/B orman vasfını yitirmiş araziden tarım arazisine dönüşen taşınmazların toplu değerlemesi

Sultan Çınar*¹ , Fatma Bünyan Ünel² 

¹Mersin Üniversitesi, Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Anabilim Dalı, Mersin, Türkiye

²Mersin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, Mersin, Türkiye

Anahtar Kelimeler

Toplu değerlendirme
Tarım arazisi değerlendirme
2/B Arazisi
Yapay sinir ağları
Çoklu Lineer Regresyon
Analizi

ÖZ

Taşınmaz değerlendirme; vergilendirme, sigortalama, kamulaştırma gibi birçok uygulamanın altlığını oluşturmakta ve gün geçtikçe önemi artmaktadır. Toplu değerlendirme sistemleri kurularak modern yöntemlerle otomatik değer kestirimleri yapılabilmektedir. Değer kestirimlerinin hassas bir şekilde en az hata ile yapılabilmesi, gerçekleşen alım-satım değeriyle mümkündür. Tarım arazilerinin toplu değerlendirme için kriterler çeşitlilik göstermekte olup taşınmaz değerini arazinin büyüklüğü, yapısı, verimi ve konumu etkilemektedir. Bu çalışmanın amacı, Mersin ili Erdemli ilçesi Sarıkaya Mahallesi'ndeki 2/B arazilerinin resmi değerleri yardımıyla istatistiksel yöntemlerden Çoklu Lineer Regresyon (ÇLR) analizi ve modern değerlendirme yöntemlerinden Yapay Sinir Ağları (YSA) uygulanarak değer kestirimi yapmaktır. Orman vasfını yitirmiş 2/B arazilerinin tarım arazisine dönüşerek satışının gerçekleşmesi için tespit edilen toplam 414 parsel için resmi değerler ile model oluşturulmuştur. Performans analizinde R², Ortalama Mutlak Hata (OMH), Ortalama Mutlak Yüzde Hata (OMYH) ve Karesel Ortalama Hata (KOH) ele alınmıştır. ÇLR analizi için sırayla 0,72; 0,25; 0,20; 0,07 ve YSA için 0,88; 0,09; 0,07; 0,02 şeklinde bulunmuştur. Her iki modelin performansları incelendiğinde YSA modelinin resmi değere daha yakın olduğu tespit edilmiştir. Parsel için konuma dayalı olarak resmi değerler, ÇLR ve YSA modellerinden elde edilen tahmin değerleri jeostatistik analiz yapılarak değer haritaları üretilmiştir. Değer haritalarının görsel değerlendirmeleri sonucunda da resmi değerlere en yakın YSA tahmin değeri olmuştur.

Mass valuation of real properties transformed from forest to agricultural land

Keywords

Mass Valuation
Agriculture Land Valuation
2/B Land
Artificial Neural Networks
Multiple Linear Regression
Analyze

ABSTRACT

The real estate valuation is the basis of many implementation such as taxation, insurance, expropriation and its importance is increasing day by day. Automatic value estimates can be made with modern methods by creating mass real estate appraisal systems. It is possible for value estimates to be made inprecision and the leasterror by the aid of the actual purchas and sale value. The criteria for mass real estimate valuation of agricultural land various and the size of the land, its structure, yield and location affect the the real estate value. The purpose of this study is to make value estimation by applying multiple linear regression analysis (MLR) from statistical methods and artificial neural networks (ANN) from modern valuation methods with the help of official values of 2/B lands in Sarıkaya neighborhood of Erdemli zone of Mersin province. Land of 2/B that has lost its forest function has been estimated with the references official values of a total of 414 parcels identified for sale by turning in to agricultural land. In the performance analysis R², mean absolute error (MAE), mean absolute percentage error (MAPE), and Mean Squared Error (MSE) were calculated. For MLR analysis, it was calculated as 0,720; 0,25; 0,20; 0,07 and 0,88; 0,09; 0,07; 0,02 for ANN. When the performances of both models were examined, it was found that the ANN model was closer to the real value. Based on the location of the parcel, the value maps was prepared by analyzing geostatistical to the real values, and the estimation values obtained from MLR and ANN models. As a result of visual evaluations of value maps, the ANN estimation value was the closest to real values.

*Sorumlu Yazar

^{*}(1902230171027@mersin.edu.tr) ORCID ID 0000-0002-8721-0371
(fatmabunel@mersin.edu.tr) ORCID ID 0000-0002-9949-640X

Kaynak Göster (APA)

Çınar S & Ünel F B (2022). 2/B Orman Vasfını Yitirmiş Araziden Tarım Arazisine Dönüşen Taşınmazların Toplu Değerlemesi. Geomatik Dergisi, 7(2), 112-127

1. GİRİŞ

Taşınmaz değerlendirme konusu gün geçtikçe ilgi odağı olmaktadır. Harita mühendisliği, inşaat mühendisliği, şehir ve bölge planlama, mimarlık, iktisat vb. disiplinler tarafından değerlendirme çalışmaları sürdürülmekte olup bazı kurumlar yeni bilirkişiler yetiştirme amaçlı eğitimler vermektedir (Hışır, 2009; Saraç, 2012). Sürdürülebilirlik açısından mülkiyet insan hayatında büyük önem arz etmektedir. Bu kadar önem verilmesinin sebebi ise bir yatırım aracı olmasıdır. Bu yüzden taşınmaz değerlerinin belirlenmesi oldukça hassas bir konu olup, en doğru sonuca ulaşılması için çeşitli değerlendirme yöntemleri uygulanmaktadır (Mete & Yomralıoğlu, 2019). Dünya genelinde, özellikle gelişmiş ülkelerin taşınmaz değerlemesi alanında ciddi deneyim birikimleri vardır. Bu ülkelerde günümüzün sorunları; süreçlerin uyumlaştırılması, standartlaştırılması, tanım birliklikleri, meslek etiği ilkeleri olarak belirginleşmektedir (Köktürk, 2009).

Ülkemizde taşınmaz değerlendirme konusunun geçtiği birçok kanun, tüzük ve yönetmelik bulunmaktadır. Bunlara ek olarak her yıl yayınlanan bina birim maliyet cetveli, tapu harçları, gelir vergisinin asgari ölçütlerinin yayımlandığı tebliğler yer almaktadır. Türkiye Cumhuriyeti Anayasası'nın 46. Maddenin Sosyal ve Ekonomik Haklar ve Ödevler kapsamında kamulaştırma bedelinden bahsetmektedir (Anayasa, 1982). Türk Medeni Kanununun 899. Maddesinde taşınmazın ipotek edilebilmesi için taşınmazın değerinin tespitinden söz etmektedir (TMK, 2001). Vergi Usul Kanunu; 49, 72, 73 ve 74. Maddelerinde araziye ait asgari ölçüde birim değer tespiti için gerekli olan takdir komisyonu hakkında konuları ele almaktadır (Vergi Usul, 1961). Emlak Vergisi Kanununun 12-21. Maddesi arazi değeri, vergi oranları, tarh ve tahakkuk konuları yer almaktadır (Emlak Vergisi, 1970). Kamulaştırma Kanunu, 4, 7, 10, 11 ve 12. Maddesinde kamulaştırma ya da irtifak hakkı bedelinin mahkemece tespiti, tespit edilecek planı ve net gelir kriteri bulunmaktadır (Kamulaştırma, 1983). Kadastro Kanununun 36. Maddesinde arazi çalışmaları için emlak vergi beyanlarına göre Harçlar Kanunu tarifesi üzerinden kadastro harcı tahakkuk ettirilir (Kadastro, 1987). Tapu Kanununun 10 ve 14. Maddesinde denizlerin med ve cezrinden dolduğu yerler ile sahipsiz yerlerin satışında gayrimenkul değeri konusu geçmektedir. 18. Maddede kıymetlerin vergi matrahının baz alındığı belirtilmektedir (Tapu, 1983). İmar Kanunu arazilerin yapı inşası için arsa düzenleme ve yapı inşaa etme koşullarını içermektedir. Kanununun 18. Maddesi Arazi ve Arsa Düzenleme Esasları kapsamında bedel takdiri mevcuttur. 42. Maddesi Hâlihazır haritaların, imar planlarının ve Yapı Projelerinin Hazırlanması ve Uygulanması; Ek Madde 8'de imar planı değişikliğindeki değer artışı için rapor hazırlanmaktadır (İmar, 1983).

Taşınmazdan vergi almak, kamulaştırmak ya da devletleştirmek, taşınmazlar üzerinde bir hak tesis etmek, anlaşmazlık durumunda taşınmaz kiralarnı belirlemek, miras paylaşım vb. işlemleri yürütmek için taşınmazların piyasa değerlerinin bilinmesi gerekmektedir. Ayrıca özelleştirme, toprak düzenlemeleri, tescile esas işlemler, imar uygulamaları,

kentsel dönüşüm gibi kamusal uygulamalar ile sermaye piyasası, bankacılık, kredilendirme, sigortacılık gibi özel sektör uygulamalarında taşınmazın değerine ihtiyaç duyulmaktadır (Açlar & Çağdaş, 2008; Erdem, 2018a). Vergi, mahkeme, sigorta, vb. hesaplamaların piyasadaki alım-satım değerleri ile işlem yapılması, taşınmazların geçmiş değerleri ile günümüz değerlerinin karşılaştırılıp gelecekteki değer kestirimini yapılması için taşınmaz değerlendirme sistemi kapsamında değer, taşınmaz özelliklerinin tutulduğu bir veri tabanına ihtiyaç vardır (Erdem, 2017; 2019).

Almanya'nın Saxony-Anhalt eyaletinde tarım arazilerinin fiyatlandırılmasında kurumsal piyasanın rolünü araştırmak için bölgedeki tarım arazilerinin hektar başına düşen piyasa değerleri toplanmıştır. Tarım arazilerinin değerine etki eden kriterleri; toprak kalite numarası, parselin toplam boyutu, arazinin otlak alanı, bahçe alanı, orman alanı ve yapılabilecek tarımsal inşaat alanı şeklinde ele alınmıştır. Değer tahmini için üç model geliştirilmiştir ve bütün modellerde parselin boyutu ve toprak kalitesi değeri en fazla etkileyen kriter olarak bulunmuştur (Hüttel vd., 2016). Çin'deki tarım arazilerinin kiralarnı etkileyen kriterlerin belirlenmesi konusunda araştırmalarını gerçekleştirmişlerdir. Kriterler araziden elde edilen tahıl miktarı, arazi boyutu, kiralama deneyimi, ailede çiftçilikle uğraşan kişi sayısı, doğal afetler, arazinin yüksekliği, platoların durumu, ekilebilir alan boyutu, arazinin dağlık olma durumu, arazinin düz olma durumu şeklinde sıralanmıştır. Çin hükümetinin tarım destekleyici yardımlarının %10 artması üzerine tarım arazisi kiralarnın da %1 arttığı sonucuna ulaşmışlardır (Zhang vd., 2020).

Tarım arazilerinin değerini etkileyen kriterlerin tespit edilmesi için İzmir ilinin Bergama, Ödemiş, Torbalı, Bayındır ve Tire ilçesinde 21 kriter (parselin büyüklüğü, konumu, tasarruf şekli, eğim, şekil, vb.) (Öztürk vd., 2017) ile Konya ilinin Çumra ilçesinde 10 adet kriterle (nüfus, yerleşim birimine uzaklık, yola uzaklık, arazi genişliği, verimi, ulaşım olanakları, sulama olanakları, sağlık koşulları, arazi biçimi ve arazi piyasası) sulanabilir tarım arazilerin değerleri toplanarak gerçekleştirilmiştir. Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP), Gri İlişkisel Analizi (GIA) ile pazar değeri ve gelir yöntemi yöntemleri kullanılarak test edilmiştir (Karakayacı vd., 2016).

Tarım arazilerinin değerine etki eden kriterler araştırılırken aynı zamanda bu kriterlerin gruplandırılması işlemi yapılmıştır. Kriterler içsel (tarım arazisinin sahip olduğu hukuki haklar, fiziki özellikler ve tarımsal özellikler) ve dışsal etkiler (çevresel etmenler, bulunduğu konumdan kaynaklanan kriterler, üzerine uygulanmak istenen planlar) şeklinde kategorilere ayrılmıştır. Asiama vd., (2018) yapmış oldukları araştırmalarında Gana'daki kırsal bölgede yaşayan halkın görüşleri alınarak geleneksel kırsal alanların (tarım arazilerinin) değerlerinin belirlenmesi konusunu incelemişlerdir. Arazi değerine etki eden kriterler bölgede yaşayan halk tarafından belirlenip ağırlıklandırılmıştır. Arazinin değerine etki eden kriterler içsel etkiler; fiziksel özellikler, yasal özellikler ve tarımsal verimlilik şeklinde ele alınırken dışsal etkiler; konumsal özellikleri ve plan düzeni olarak grupların alt başlıkları incelenmiştir. Bölgedeki

çiftçilerden yardım alınarak durum analizi, duyarlılık analizi (ağırlıklandırma) ve otomatik değerlendirme (GIS ortamında çoklu regresyon analizi) modeli yöntemleri ile kriterlerin ağırlıklandırılması sonucunda fiziksel özelliklerin altında yer alan "yükseklik" kriterinin değer üzerine etkisinin en az olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yasal özelliklerden "arazi mülkiyeti" ve konumsal özelliklerinden "yola yakın olması" kriterlerinin değere en çok etki eden iki kriter olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Taşınmaz değerlendirme konularına göre lisansüstü tezlerini inceleyen (Erdem, 2018b; Ünel & Yalpir, 2019) iki çalışma bulunmakta olup arsa, arazi ve konut türleri kapsamında taşınmaz değerini etkileyen kriterler, kriterlerin gruplanması ve kullanılan yöntemlere göre irdelenmiştir (Ünel & Yalpir, 2019).

Değer kestiriminde geleneksel, istatistikî, konumsal analiz ve modern değerlendirme yöntemleri kullanılmaktadır. Geleneksel değerlendirme yöntemleri toplu değerlendirme için yeterli olmaz iken istatistikî yöntemler ise genellikle modern yöntemleri doğrulamak amacıyla kullanılmaktadır (Ünel & Yalpir, 2013). Örneğin Selim & Demirebilek, (2009) yapmış oldukları çalışmada, konut kiralılarının değer analizi hedonik regresyon modeli ile gerçekleştirilip yapay sinir ağı modeli ile de doğrulamaya gidilmiştir. Hedonik regresyon modeli ve YSA modelinin tahmin ettiği değerler ile fiili kira değerleri kıyaslanmış ve YSA modelinden elde edilen kira değerleri fiili kira değerlerine daha yakın bulunmuştur. Derinpınar & Aydınoglu, (2015) yapmış oldukları çalışmada nominal değerlendirme yöntemi ve modern değerlendirme yöntemlerinden bulanık mantık yöntemini kullanılmış ve taşınmaz türü olarak arazi ele alınmıştır. Nominal değerlendirme yönteminde her bir kriter için farklı ağırlıklandırma gerekiyorken, bulanık mantıkta faktörlere göre genel yaklaşımlar belirlendiği sonucuna ulaşılmıştır.

Bu çalışmada tarım arazilerinin değerine etki eden kriterlerin belirlenmesi ayrıca kriterlerin hangi yöntemle uygulandığı konularında literatür taraması gerçekleştirilmiştir. Geçmişten günümüze literatür incelendiğinde; değere etki eden kriterlerin her geçen yıl daha da fazlaştığı gözlemlenmiştir. Bu durum da geçmişten günümüze değerlerin öneminin ve kıymetinin arttığını gözler önüne sermektedir (Bahar, 2007; Savuran, 2008; Koç, 2011; Saraç, 2012; Karaca & Yayar, 2014; Başer, 2015; Demetriou, 2016; Başer & Kılıç, 2016; Öztürk vd., 2017; Özen & Şişman, 2019; Zhang vd., 2020).

Bu çalışmanın amacı; orman niteliğini yitirip (2/B arazisi) orman sınırları dışına çıkarılan tarım arazilerinin resmi değer olarak kabul edilen Kıymet Takdir Komisyonu tarafından belirlenen değerleri "Çoklu lineer regresyon analizi" (ÇLR) ve "Yapay sinir ağları" (YSA) yöntemleri ile analiz etmek, modellerin performansları ve değer haritaları üzerinden karşılaştırma yapmaktır. Toplu değerlendirme işlemi için öncelikle kriterler literatürdeki çalışmalarda kullanılanlar dikkate alınarak tespit edilmiştir. Kriterlere göre 414 adet parselin verileri toplanmış ve değerlendirme için hazır hale getirilmiştir. Değer tahmini için ÇLR ve YSA yöntemleri uygulanarak modeller üretilmiş ve değer tahminleri sonuçları ile

performansları analiz edilmiştir. Resmi değer, ÇLR ve YSA tahmin değer haritalarının oluşturulmasında ArcGIS yazılımı kullanılmıştır. Taşınmaz değerlendirme konusu üzerine gerçekleştirilen bu çalışma, taşınmaz türü olarak 2/B tarım arazisinin seçilmesi, resmi arazi değerleri ile değerlendirme modellerinin üretilmesi ve tarım arazileri için modern değerlendirme yönteminin kullanılması yönlerinden özgünlük taşımaktadır.

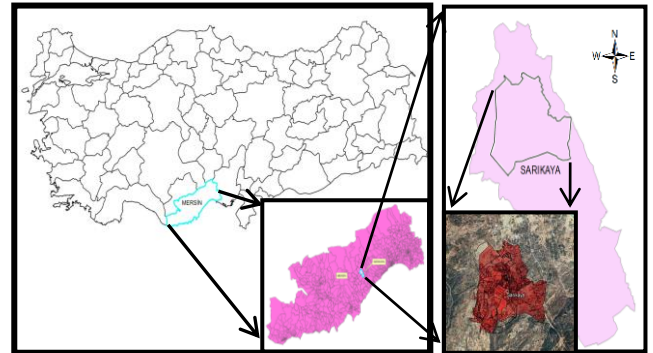
2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Doğu Akdeniz'de bulunan Mersin ili Erdemli ilçesine bağlı Sarıkaya Mahallesi, çalışmanın alanı olarak belirlenmiştir. Orman alanları ile çevrili olan mahallede yoğun 2/B arazilerinin bulunması nedeniyle özellikle seçilmiştir. Mahalledeki 414 adet 2/B arazisine ait; taşınmaz bilgileri (taşınmaz no, ada/parsel) ve kıymet takdir komisyonunun belirlediği 12 Şubat 2020 tarihli raporda belirtilen birim m² bedeli (resmi değerleri) Erdemli Milli Emlak Şefliği'nden, parsellerin alanı ve konumsal özellik bilgileri (ilçeye, yola, en yakın köye vb. mesafeleri) Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü'nün "parsel sorgu" uygulamasından temin edilmiştir.

2.1.1. Çalışma Alanı Hakkında Bilgi

Mersin ili, Erdemli İlçesinde yer alan Sarıkaya Mahallesi'nin rakımı 1300 m olup yaklaşık ilçe merkezine 31 km, il merkezine 75 km uzaklıktadır (Şekil 1). Günün her saatinde toplu taşıma araçları olduğundan ulaşım problemi yaşanmamaktadır. Köyde ilköğretim okulu ve tam teşekküllü bir aile sağlık merkezi bulunmaktadır. Yazın hissedilen sıcaklık Erdemli'de ortalama 30-35 °C iken Sarıkaya Mahallesi'nde ortalama 20-25 °C'dir. Bu nedenle yayla olarak da değerlendirilen mahallede nüfus 651'den (TÜİK, 2020) 5000'e kadar artış göstermektedir.



Şekil 1. Çalışma alanı

Mahalle sakinlerinin geçim kaynağı; bitkisel üretim ve hayvancılıktır. Hayvancılık olarak küçükbaş ve büyükbaş besiciliği gelişmiştir. Bitkisel üretim olarak bölgede en çok yetiştirilen tarım ürünleri; elma, şeftali ve kirazdır. Bunların yanı sıra ceviz, armut, ayva, buğday, arpa, nohut, domates ve salatalık da yetiştirilmektedir. Köyden on aileye Kaymakamlık tarafından Sosyal Riskleri Azaltma Projeleri kapsamında ikişer dönümlük arazilere dikilmek üzere iki bin kök

bodur elma ağacı dağıtılmıştır. Bugün bu sayı beş bin civarına yükselmiştir. Köyde hem içme suyu hem de sulama suyu vardır. Su sondaj kuyularından temin edilmektedir. Mahallenin çevresi ardıç, meşe, sedir ağaçlarından oluşan ormanlarla kaplıdır. Sarıkaya Mahallesi'nin girişinde yer alan Kargagediği dünyanın en zengin en yaşlı sedir ormanına sahiptir (Sarıkaya Erdemli, 2020).

2.1.2. Tarım Arazileri

İnsanoğlu var olduğu sürece gıda asla son bulmayacak bir temel ihtiyaç olduğundan verimli tarım arazisine sahip olmak da ülkeler için stratejik bir öneme sahiptir. Yerel, bölgesel ve ulusal kalkınma çalışmalarının başarısı için tarım arazilerinin korunması, planlı bir tarımsal faaliyette bulunma, programlı pazarlama gibi konularda sürdürülebilir arazi yönetimini ele alıp coğrafi bilgi sistem entegrasyonu ile hayata geçirilmesi mümkün olabilmektedir.

Birçok ülkede (Brezilya, Almanya, Çin, Tayvan, İspanya) mutlak tarım arazisi olarak tespit edilen ve tapu kütüğüne niteliği bu biçimde belirtilen arazilerin tarım dışı amaçlarla kullanımına izin verilmemektedir. Benzer durum mera ve çayır ile orman arazileri gibi doğal kültür alanları için de geçerlidir. Ülkemizde de 2005 yılında yürürlüğe giren 5403 Sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu ile tarım arazileri korunmaktadır. Ülke, bölge, havza ve il düzeylerinde arazi varlığının kullanım alanlarına tahsisi ve rasyonel arazi kullanım planı hedeflerine ulaşılması, sadece piyasa koşullarına terk edilemeyecek kadar önemli bir konudur. Verimli tarım arazilerinin tarımsal üretim için korunması; arzın temini, hammadde sağlanması, sürdürülebilir bitkisel üretim için önemlidir (Sever, 2019).

Tarım arazileri genellikle orman ve mera alanlarının dönüşümü ile elde edilmektedir. Bayar, (2018) Türkiye'de tarım arazilerinin değişimini incelediği araştırmasında 2006-2012 yılları arasındaki TÜİK verilerini kullanarak arazi örtüsü bakımından tarım alanına dönüşen alanları sırasıyla şu şekilde belirtmiştir: En fazla tarım arazisine dönüşüm tarımsal alanların kendi aralarında dönüşümü, ardından ise orman yeri ve yarı doğal alanların dönüşümü şeklinde gerçekleştiğini belirtmiştir. Orman alanlarını ise 2,127 ha ile sulak alanlar takip etmektedir. Manisa, Köprübaşı 2008-2017 yılları arasında 4 sınıflama alanından meşe orman alanları azalır iken ekili tarım arazileri arttığı sonucuna ulaşılmıştır (Yılmaz vd., 2018). Mersin, Akdeniz ilçesinde 2006-2014 yılları arasında 7 sınıflama yapılmıştır. Orman alanları, bitkinin az ya da hiç olmadığı alanlar azalır iken tarım arazileri, sera alanları ve yapay yüzeylerin arttığı gözlemlenmiştir (Göksel & Balçık, 2019).

Türkiye'de temel arazi varlıkları içerisinde en büyük değişim çayır-mera alanlarında yaşanmış ve bu değişim sürekli bu alanların aleyhine gelişim göstermiştir. Son 70 yıl içerisinde doğal çayır ve mera alanlarında %61,5 oranında azalma olmuştur. Mera arazilerinin değişiminin belirli aralıklarda sınıflandırmak mümkündür. 1950-1960 yılları arasında Çiftçiyi Topraklandırma Kanunu kapsamında birçok mera çayır

alanları köylülere tahsis edilmiştir. 1960-1970 yılları arasında mera olarak sınıflandırılan 7,5 milyon ha çalılık alan Orman Bakanlığı'nın kurulmasıyla birlikte Orman Bakanlığı'na devredilmiştir. 1980-1990 yılları arasında ise arazi sınıflandırma yöntemlerindeki değişimlerden ötürü mera alanlarında değişimler meydana gelmiştir (Gökkuş, 2018).

Ormanlık alanlarının orman vasfını yitirmesi sonucu orman dışına çıkarılan araziler 2/B vasıflı araziler olarak cins değişikliğine gidilmektedir. 2/B arazisi tanımlanacak olursa (Şekil 2);

31.12.1981 tarihinden önce bilim ve fen bakımından orman niteliğini tam olarak kaybetmiş yerlerden:

-Tarla, bağ, bahçe, meyvelik, zeytinlik, fındıklık, fıstıklık, gibi çeşitli tarım alanları,

-Otlak, kışlak, yaylak gibi hayvancılıkta kullanılabildiği yarar olduğu tespit edilen araziler

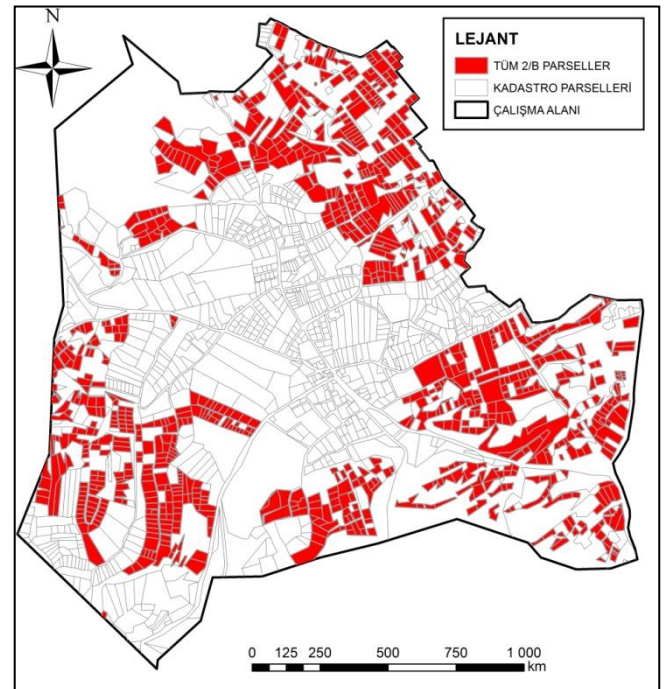
-Şehir, kasaba ve köy yapılarının toplu olarak bulunduğu yerleşim alanları

a)Devlet ormanı ise T.C. Maliye hazine adına

b)Tüzel kişiliğe haiz kamu kurumlarına ait orman ise bu kurumlar adına

c)Özel orman ise sahipleri adına orman sınırları dışına çıkarılır. Uygulama kesinleştikten sonra sahiplerinin müracaatı üzerine tapuda düzeltme ve tescil işlemleri yapılır (Orman, 1956).

"Orman kadastro komisyonlarınca Hazine adına orman sınırları dışına çıkarılan yerler, fiili kullanım durumları dikkate alınmak ve varsa üzerindeki muhdesatın kime veya kimlere ait olduğu ve kim veya kimler tarafından ne zamandan beri kullanıldığı kadastro tutanağının beyanlar hanesinde gösterilmek suretiyle, kadastrosu yapılarak Hazine adına tescil edilir" (Kadastro, 1987, Ek Madde 4). 2/B araziler tapu sicilinde tarım arazisi olarak tescil edilmektedir (Milli Emlak Genel Tebliği, 2020).



Şekil 2. Çalışma alanındaki 2/B arazilerin dağılımı

Orman vasfını yitirip 2/B arazisi olarak tescil edilen araziler bölge halkının satışına çıkmaktadır. Köy halkı,

2/B arazilerini tarım arazisi olarak kullanabilmektedir. Bu durumda 2/B arazilerinin değer kavramı ortaya çıkmaktadır.

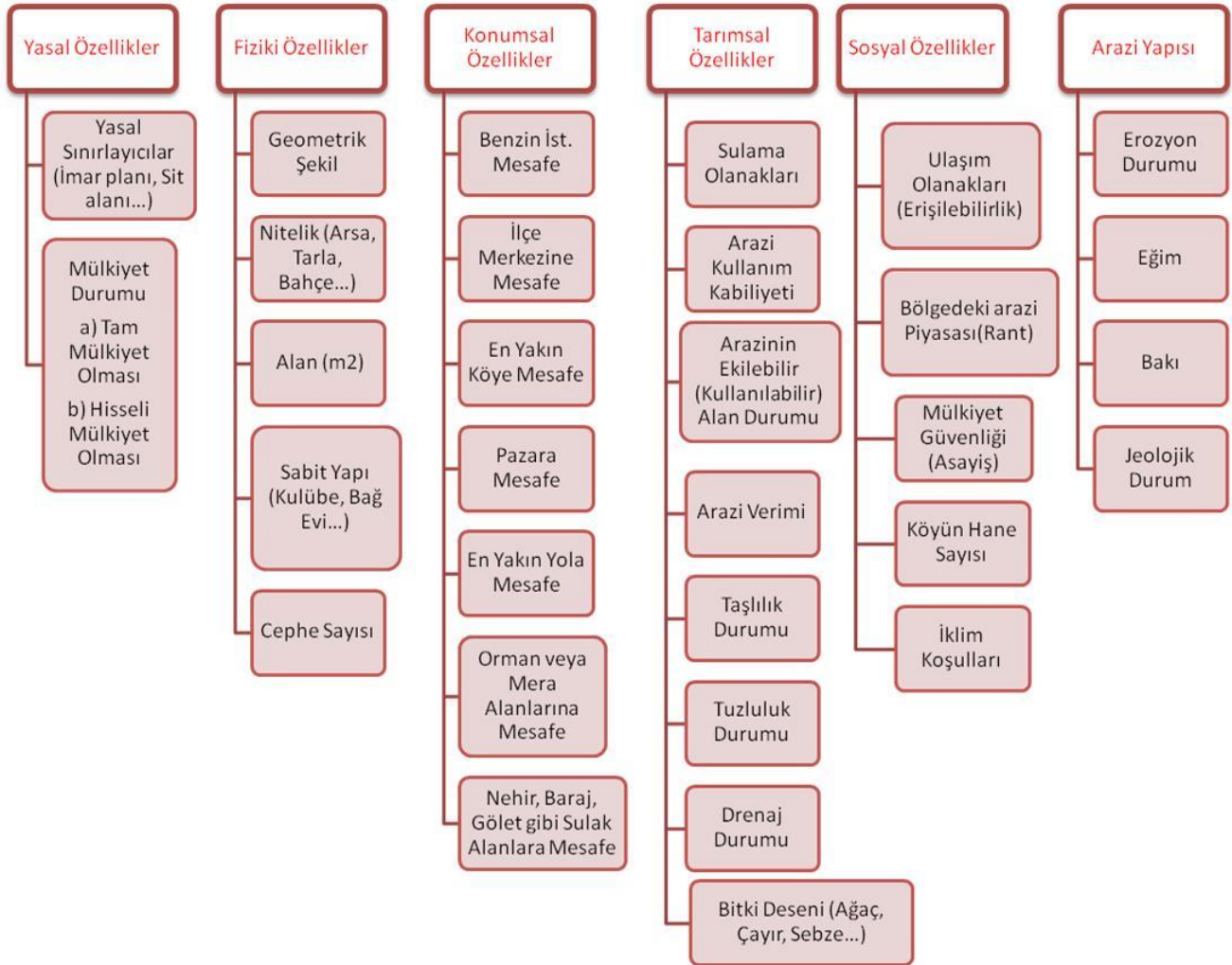
Genel anlamda taşınmazlar; türlerine, kullanım amaçlarına ve hizmet şekillerine göre farklılıklar göstermektedir. Bu farklılıklara göre arazi, arsa ve bina şeklinde sınıflandırılmaktadır. Binalar da hizmet şekillerine göre konut, ticari ve endüstri alanları olarak farklı türlere ayrılmaktadır. Arsa; şehrin gelişme öngörülerine göre yerel yönetimlerce bölünmüş toprak parçası iken, arazi; kentsel düzenlemeye girmemiş bağ, bahçe, tarla gibi çeşitli amaçlarla kullanılan ya da hiç bir şekilde kullanılmayan yeryüzü parçasıdır (Yalprı & Ünel, 2016). Konut yapımına ayrılan arsa ile tarım faaliyetlerinin gerçekleştirildiği arazi iki temel grup olarak düşünülmüştür. Hazırlanan bu çalışmanın ana materyalini kırsal alanda bulunan tarım arazileri oluşturmaktadır. Bu tarım arazileri orman vasfını yitirmiş ve 2/B arazisi olarak tanımlanan tarım arazileridir.

2/B arazilerinin satışı gerçekleştiğinde tapu siciline "Tarım Arazisi" olarak tescil edilmektedir.

Taşınmazlarla ilgili olarak tapu sicilinde işlem yapmaya, illerde defterdar veya görevlendireceği memur, ilçelerde varsa milli emlak müdürü, yoksa mal müdürü yetkilidir (Hazine Taşınmazlarının İdaresi Hakkında Yönetmelik, 2007).

2.1.3. Tarım Arazilerinin Değerine Etki Eden Kriterler

Taşınmaz değerini etkileyen bir çok kriter bulunmaktadır. Arazi, arsa, konut, ticari, gibi taşınmaz türüne, bölgelere ve kişilere göre değişiklik göstermektedir. Tarım arazilerinin değerine etki eden kriterler literatür taramaları sonucunda elde edilmiştir (Şekil 3). (Keskin, 2003; Hurma, 2007; Başer & Dizdar, 2009; Bulut, 2011; Koç, 2011; Karakayacı & Karakayacı, 2012; Uematsu vd., 2013; Çoşar & Engindeniz, 2011; Başer, 2015; Hüttel vd., 2016; Demetriou, 2016; Başer & Kılıç, 2016; Karakayacı vd., 2016; Öztürk vd., 2017; Dedeoğlu & Dengiz, 2018; Meyer & Früh-Müller, 2020). Bu çalışmada bazı kriterlere ulaşılmadığından kullanılmamıştır.



Şekil 3. Tarım arazilerinin değerine etki eden kriterlerin sınıflandırılması

2.2. Yöntem

Taşınmazın değer tahmin işlemleri yapılırken özellikle geleneksel yöntemlerde taşınmazın cinsi önemli bir özelliktir. Konutlar için maliyet yöntemi

tercih edilirken arsalarda emsal karşılaştırma yöntemi kullanılarak değerlendirme yapılmaktadır. Tarım arazilerinin değerlemesinde ise genellikle gelir yöntemi tercih edilmekte olup kapitalizasyon oranı kullanılmaktadır (Engindeniz, 2010; Engindeniz vd.,

2015; Okan & Engindeniz, 2016). Üzerinde ekili-dikili ürünlerden elde edilmiş ya da edilecek net gelir hesaplanıp kapitalizasyon oranına bölünmesiyle taşınmazın değeri hesaplanmaktadır. Bu çalışmada ele alınan 2/B arazilerin cinsi de tarım arazisi kategorisindedir. Bahsi geçen literatür çalışmalarında bilgisayar yazılımları yardımıyla modern değerlendirme yöntemleri kullanılarak farklı taşınmaz türleri için matematiksel modeller oluşturulmaktadır. Regresyon, hedonik, nominal gibi istatistikî yöntemler ile yapay sinir ağları, bulanık mantık, genetik algoritma, kaba küme, rasgele orman gibi modern yöntemlere başvurulmuştur. Tarım arazilerinin değerine etki eden kriterlerin ağırlıkları oranında değer tahmini yapılarak bir grup taşınmazın bir arada toplu değerlendirilmesinde, geleneksel yöntemlere kıyasla daha fazla olasılık ile objektif, hızlı ve doğru sonuçlar elde edilebilmektedir.

Kıymet Takdir Komisyonu tarafından belirlenen resmi değerler temel alınarak 2/B arazilerinin kriterler ölçüsünde değer tahmini yapılmıştır. Değerleme işlemi için istatistikî taşınmaz değerlendirme yöntemlerinden "Çoklu Lineer Regresyon Analizi" (ÇLR) ve modern taşınmaz değerlendirme yöntemlerinden "Yapay Sinir Ağları" (YSA) kullanılmıştır. ÇLR analizi için IBM SPSSv20 programı, YSA için ise MATLAB R2018a uygulaması kullanılmıştır.

2.2.1. Çoklu Lineer Regresyon Analizi

Çoklu lineer regresyon analizi iki ya da daha fazla değişken arasında bir bağlantı olup olmadığını, eğer bağlantı varsa bunun nasıl gösterileceğini anlatmak için kullanılır. Değişkenlerden birini veya değişkenin kategorisini önceden saptanan düzeylerde tutarak diğer değişkenin bu düzeye göre nasıl değiştiğini inceleme esasına dayanır. ÇLR modern istatistikte bilinenler yardımıyla bilinmeyen bulma olarak da yorumlanır (Akış, 2013).

Birçok değişkenin yani kriterlerin aynı anda analiz edilip değerlemeye etkisi bulunabilmektedir. Bu yöntem sayesinde değer üzerinde hangi kriterin ne kadar etken olduğu belirlenebilmektedir. Örneğin tarım arazilerinin değerlemesinde arazinin alanı, mülkiyet durumu, geometrik şekli gibi kriterlerin değerini ne ölçüde etkilediği hesaplanabilmektedir.

Birden fazla bağımsız değişken kullanılarak yapılan ÇLR analizinde;

$x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{ik}$ bağımsız değişkenleri ve y_i bağımlı değişkeni göstermek üzere en genel Eşitlik (1) kullanılmıştır (Gökgöz, 2020).

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \dots + \beta_k x_{ik} + u_i \quad (1)$$

y_i : Bağımlı değişken (2/B tarım arazisinin resmi değeri),

$x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{ik}$: Bağımsız değişkenler (alan, mülkiyet durumu, arazi kullanabilme kabiliyeti, ...)

β_0 : Sabit katsayı

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$: Değişken katsayıları şeklindedir.

u_i : Bozulma veya hata terimi.

2.2.2. Yapay Sinir Ağları

Sinir sistemi, birbiriyle bağlantılı çalışan çok fazla sayıda sinirden meydana gelmiştir. Yapay sinir ağları; insan beyninden esinlenerek geliştirilmiş, ağırlıklı bağlantılar aracılığıyla birbirine bağlanan ve her biri kendi belleğine sahip işlem elemanlarından oluşan paralel ve dağıtılmış bilgi işleme yapıları; bir başka deyişle, biyolojik sinir ağlarını taklit eden bilgisayar programlarıdır (Şengöz, 2017). Yapay zekâ tekniği olarak da adlandırılan bu yöntem, insan beyninin öğrenme sürecinin tekrarlanmasıyla geliştirilmiştir (Alpaslan, 2015).

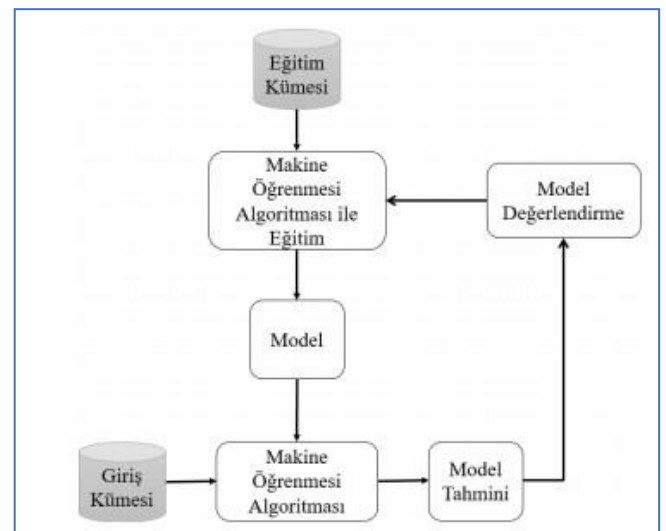
Yapay bir sinir ağının temel çalışma adımlarını şu şekilde sıralamak mümkündür (Beşer, 2015).

- Çalışma setinden uygun setin seçimi ve girdi vektörünün sinir ağına uygulanması
- Sinir ağının çıktı değerinin hesaplanması
- Sinir ağının çıktı değeri ile ulaşılmak istenen değer arasındaki hatanın hesaplanması
- Hataları en aza indirgeyecek sinir ağı ağırlığının hesaplanması
- Hatalar kabul edilir düzeye gelene kadar devam etmek

Yapay Sinir Ağlarının Temel Bileşenleri

Yapay sinir ağları, öğrenme algoritması ve aktivasyon fonksiyonu olmak üzere iki temel bileşenden oluşur.

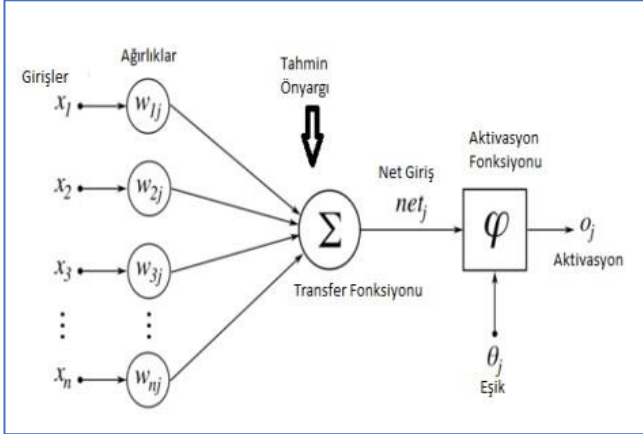
Öğrenme algoritması, temel hedef eldeki verilerden yola çıkarak farklı olasılıkları hesaplamak ve gerçekleştirebilecek ihtimalleri ortaya koymaktır. Yapay sinir ağlarının kullanım alanları artmaktadır (Gültepe, 2019). Yapay sinir ağlarında kullanılan çok sayıda öğrenme algoritmaları bulunmaktadır. En çok kullanılan öğrenme algoritmaları; Hebb, Delta, Geri Yayılma (Genelleştirilmiş Delta), Kohonen, Hopfield ve Enerji Fonksiyondur (Alpaslan, 2015).



Şekil 4. Temel makine öğrenmesi (Gültepe, 2019)

Aktivasyon fonksiyonunda yapay sinir hücresi girdi verileri üzerinde işlem yaparak buna karşılık gelen net çıktı sonuçları elde eder. Bu fonksiyon genellikle doğrusal değildir. Fonksiyonun doğru seçilmesi, performansı etkileyeceği için önem arz etmektedir

(Öztürk & Şahin, 2018). Geri beslemeli ağlarda, türevi kolay bulunabilen fonksiyon tercih edilmelidir. Günümüzde en yaygın olarak sigmoid fonksiyonu kullanılmaktadır (Şengöz, 2017).



Şekil 5. Yapay sinir ağı (Öztürk & Şahin, 2018)

- Sigmoid (lojistik) aktivasyon fonksiyonu; değeri 0 ve 1 arasına sıkıştırmasından dolayı bir olayın olma olasılığını bulan modellerde kullanılır.
- Tanh (hiberbolik tanjant) aktivasyon fonksiyonu; sigmoid fonksiyonuna benzer, fakat tanh -1 ile 1 arasında değer alır. Negatif sayılardan negatif, sıfırdan sıfır ve pozitiften pozitif değer döndürmesi avantajlarından biridir.

- ReLU (rectified linear unit) doğrultulmuş doğrusal birim; konvolüsyonel sinir ağlarında ve derin öğrenmede çoğunlukla kullanılır (Taşkıran, 2021).

Sistemin doğru olarak eğitilebilmesi için mutlaka sonuçları önceden bilinen bir eğitim setine ihtiyaç vardır. Sistem öncelikle bu eğitim setiyle eğitilir ve sonrasında sonucuna ihtiyaç duyulan problem veri setine uygulanır (Özkan & Yalprı, 2005; Ergin, 2013). Yapay sinir ağları modellerinin uygulanmasında da bazı sorunlar meydana çıkmaktadır. Bu sorunlar:

- Yapay sinir ağlarının kullanımının kolay olmaması
- Farklı yapay sinir ağları arasında sonuçların tutarsızlığı
- Aynı yapay sinir ağı yazılımının sonuçlarında da farklılıklar olabilmesi
- Yöntemin oldukça uzun zaman süreci gerektirmesidir (Alpaslan, 2015).

Yapay sinir ağları modelinin kullanımında veri setinin homojen şekilde dağılımın sağlanması amacıyla veri sayısı istenen oranda dağılımı gerçekleştirilebilir. Genel anlamda %70 eğitim ve %30 test olarak oranlar belirlenmektedir. Böylelikle sinir ağının öğreneneği ve test edeceği verilerin kullanıcı tarafından belirlenmesi sağlanmaktadır. Hazırlanan bu çalışmada da aynı oranlar veri setine uygulanmıştır (İlhan & Öztürk, 2020; Yalprı vd., 2014; Ünel & Yalprı, 2018).

<p>Sigmoid Fonksiyonu</p> $S(x) = \frac{1}{1 + e^{-ax}}$	
<p>Tanh Fonksiyonu</p> $\tanh x = \frac{e^x - e^{-x}}{e^x + e^{-x}}$ <p>$\tanh(x) = 2 \text{ sigmoid}(2x) - 1$</p>	
<p>ReLU Fonksiyonu</p> $f(x) = \max(0, x)$	

Şekil 6. Aktivasyon fonksiyonları (Makinist, 2018)

3. BULGULAR

3.1. Veri Setinin Hazırlanması

Sarıkaya Mahallesi'nin özelliklerine uygun olarak 2/B tarım arazilerinin değerine etki eden 22 kriter belirlenmiş ve standartlaştırma kısıtları sunulmuştur (Tablo 1). Kriterler "Tapu Bilgileri, Fiziki Bilgiler,

Konum Bilgileri, Tarımsal Özellikler, Sosyal Özellikler ve Arazinin Yapısı" başlıkları altında toplanmıştır. Toplu değerlendirme amacıyla kriterler standartlaştırılmış ve resmi değerlerin uyumlu olup olmadığı araştırılmıştır. Her bir örneklemin kriterlere ait verileri düzenlenerek analize hazır hale getirilmiştir.

Tablo 1. 2/B arazilerinin değer tahmini gerçekleştirilirken baz alınan kriterler ve standartları

Sıra No	Kriter No	Kriterler	Kaynaklar	Standartlar
	*	Bağımsız Değişkenler		
	1.	Tapu Bilgileri		
	1.1.	Ada/Parsel		
	1.2.	Taşınmaz no		
	2.	Fiziki Özellikler		
1	2.1.	Geometrik Şekil	(Başer & Kılıç, 2016; Hurma, 2007; Koç, 2011; Demetriou, 2016; Karakayacı vd., 2016; Öztürk vd., 2017)	Kare: 1, Dikdörtgen: 2, Yamuk: 3
2	2.2.	Nitelik (Arsa, Tarla, Tarım arazisi + kâgir ev...)	(Hüttel vd., 2016)	Tarla: 1, Kâgir Ev+ Tarla:2
3	2.3.	Alan (m ²)	(Hüttel vd., 2016; Koç, 2011; Demetriou, 2016; Okan & Engindeniz, 2016; Karakayacı vd., 2016; Meyer & Früh-Müller, 2020)	m ²
4	2.4.	Cephe sayısı		Parselin kenar sayısı
	3.	Konumsal Özellikler		
5	3.1.	Benzin İstasyonuna Mesafe		km
6	3.2.	İlçe Merkezine Mesafe	(Başer, 2015; Plantinga & Miller, 2001; Karakayacı vd., 2016; Öztürk vd., 2017; Bozdağ & Ertunç, 2020)	km
7	3.3.	En Yakın Köye Mesafe	(Başer, 2015; Koç, 2011; Demetriou, 2018; Öztürk vd., 2017)	km
8	3.4.	Pazara Mesafe	(Başer, 2015; Koç, 2011; Öztürk vd., 2017)	km
9	3.5.	En Yakın Yola Mesafe	(Başer & Dizdar, 2009; Plantinga & Miller, 2001; Karakayacı vd., 2016; Öztürk vd., 2017)	km
10	3.6.	Orman ve Mera Alanlarına Mesafe	(Sylla vd., 2019; Hüttel vd., 2016)	km
	4.	Tarımsal Özellikler		
11	4.1	Sulama Olanakları	(Çoşar & Engindeniz, 2011; Koç, 2011; Demetriou, 2016; Karakayacı vd., 2016; Öztürk vd., 2017)	Var: 1 Yok: 2
12	4.2	Arazi Kullanım Kabiliyeti	(Teknik Talimat, 2018)	1-8 arazi sınıfı
13	4.3.	Drenaj Durumu	(Demetriou, 2016; Dedeoğlu & Dengiz, 2018; Meyer & Früh-Müller, 2020)	Kötü: 1, Orta: 2, İyi: 3
14	4.4.	Arazi Verimi	(Başer, 2015; Hurma, 2007; Demetriou, 2018; Öztürk vd., 2017; Meyer & Früh-Müller, 2020)	Kötü: 1, Orta: 2, İyi: 3
15	4.5.	Taşlılık Durumu	(Başer, 2015; Hurma, 2007; Öztürk vd., 2017; Dedeoğlu & Dengiz, 2018)	Çok: 1, Orta: 2, Az: 3
16	4.6.	Tuzluluk Durumu	(Başer, 2015; Öztürk vd., 2017)	Var: 2, Yok: 1
17	4.7.	Bitki Deseni	(Hüttel vd., 2016; Gündoğmuş & Uyar, 2016; Karakayacı vd., 2016; Öztürk vd., 2017)	Çayır: 1, Sebze: 3, Ağaç: 5
	5.	Sosyal Özellikler		
18	5.1.	Ulaşım Olanakları	(Karakayacı vd., 2016)	Yok: 1, Orta: 2, İyi: 3
19	5.2.	Arazi Piyasası	(Plantinga & Miller, 2001; Hurma, 2007; Karakayacı vd., 2016)	Az: 1, Orta: 2, İyi:3
20	5.3.	Mülkiyet Güvenliği (Asayiş)	(Plantinga & Miller, 2001)	Az: 1, Orta: 2, İyi:3
	6.	Arazi Yapısı		
21	6.1.	Erozyon Durumu	Teknik Talimat, 2018	
22	6.2.	Eğim	(Asiama vd., 2018; Çoşar & Engindeniz, 2011; Hurma, 2007; Demetriou, 2016; Dedeoğlu & Dengiz, 2018)	Çok:1 Orta:2 Az:3
	**	Bağımlı Değişken		
23	7.	Arazinin değeri		

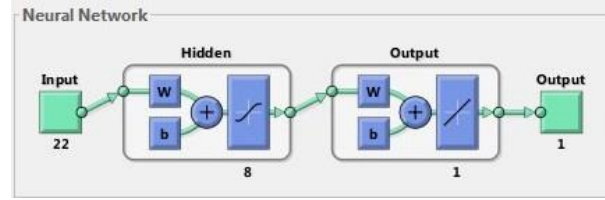
$0,032$ *mülkiyet güvenliği - $0,013$ *sulama olanakları - $0,063$ *arazi kullanım kabiliyeti + $0,002$ *drenaj durumu - $0,018$ *bitki deseni + $0,057$ *erozyon durumu - $0,039$ *eğim

olarak hesaplanmıştır.

ÇLR modeli incelendiğinde, değere en büyük etkisi olan kriterin alan (0,566) olduğu gözlenmiştir. Alanın bir birim artması ile değer 0,566 birim artacaktır. Diğer kriterlerin etkisi oldukça düşük olup alandan sonra benzin istasyonuna mesafe (0,095), ilçe merkezine mesafe (0,065) ve arazi kullanım kabiliyeti (0,063) şeklinde sıralanmaktadır.

3.3. Yapay Sinir Ağları Analizinin Modeli

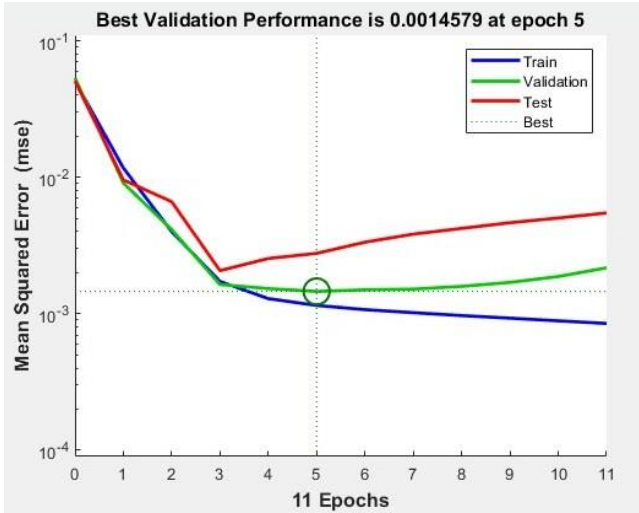
Normalize edilmiş veri setine "Yapay Sinir Ağları" modeli uygulanmıştır. Yazılıma girdi olarak bağımsız değişkenler, çıktı olarak da bağımlı değişken olan taşınmazların resmi değerleri atanmıştır. Şekil 8'de görüldüğü gibi ilişki kurularak öğrenmenin gerçekleşeceği sinir ağında girdi 22, çıktı 1 alınmış olup nöron sayısı 8 olarak belirlenmiştir.



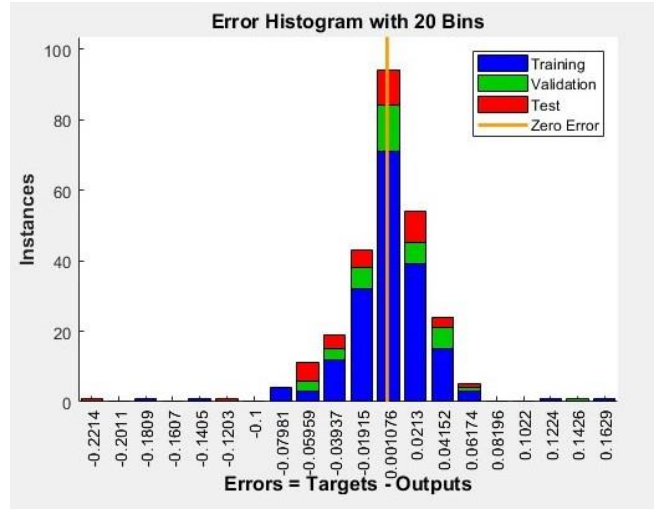
Şekil 8. Yapay sinir ağı modeli

Sinir ağında toplamda 414 parsel bulunan veri seti yine ÇLR analizine benzer şekilde %70 (290 parsel) eğitim, %30 (124 parsel) test amaçlı ayrılmıştır. 11 Epok iterasyon yapılarak YSA analizi gerçekleştirilmiştir (Şekil 9).

Yapay sinir ağı eğitilmiş ve elde edilen eğitim ve test verileri incelenmiştir. R^2 değerinin bir ve bire yakın olması gerekmele birlikte test değerlerinin tutarlılığı önemlidir. Çünkü sinir ağının öğrenmesi çok iyi olsa bile test aşamasında istenen doğruluk sağlanamayabilir ya da öğrenme doğruluğu çok iyi olmamasına rağmen test değeri istenen düzeyde ise bu da istenene bir durum olmayabilir. Bu durum sinir ağının ezber yaptığının göstergesi olarak görülebilmektedir.

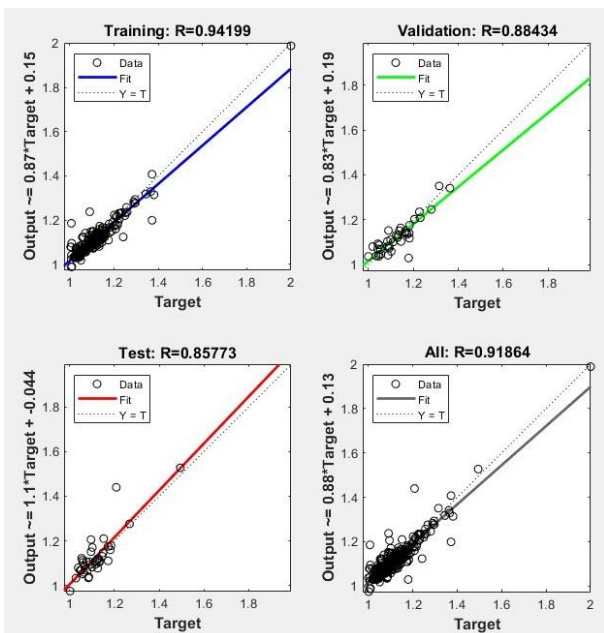


a. YSA doğrulama performansı



b. YSA hata histogramı

Şekil 9. Yapay sinir ağı modelinin doğrulama performansı (a) ve hata histogramı (b)



Şekil 10. YSA modelinin çıktı dağılımları ve R değeri

YSA doğrulama performans grafiğine göre hata miktarı azalarak 5. Epoktan sonra sabit seyretmektedir. Hata miktarının yaklaşık 0,001 olması YSA modelinde tahmin edilen değerlerin resmi değere yakın olduğu sonucu çıkmaktadır (Şekil 9).

YSA eğitim verilerinin öğretimi sonucunda model oluşmuş ve resmi değerler ile tahmin değerlerinin dağılımları elde edilmiştir. R değerleri incelendiğinde resmi değerlerden fazla sapma olmadığı anlaşılmaktadır (Şekil 10).

3.4. Performans Analizi Sonuçları

İstatiksel (ÇLR) ve modern (YSA) değerlendirme modelleri 2/B tarım arazilerinin verileri üzerinde uygulandıktan sonra, elde edilen tahmin değerleri ile resmi değer karşılaştırılmıştır. Bunun için modellerin performansları araştırılmış ve resmi değeri en az hata ile tahmin edebilen model başarılı ve gerçeğe yakın sayılmıştır.

Performans analizi için toplam dört parametre ele alınmıştır. Tahmin hatalarının mutlak değer ortalamaları alınarak "Ortalama Mutlak Hata (OMH)" (1) (Aydın, 2018), tahmin hatalarının mutlak değerlerinin resmi değere oranının ortalaması alınarak "Ortalama Mutlak Yüzde Hata (OMYH)" (2) (Veribilimcisi, 2017) ve tahmin hatalarının kareleri alınıp ortalamaların karekökten çıkarılarak "Karesel Ortalama Hata (KOH)" (3) (Demirer, 2019) hesaplanmıştır.

Ayrıca R^2 (4) değerleri incelenerek tahmin edilen değerlerin resmi değeri ne kadar yansıttığı irdelenmiştir.

$$OMH = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i - \hat{y}_i| \quad (1)$$

$$OMYH = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{|y_i - \hat{y}_i|}{y_i} \quad (2)$$

$$KOH = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2} \quad (3)$$

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2} \quad (4)$$

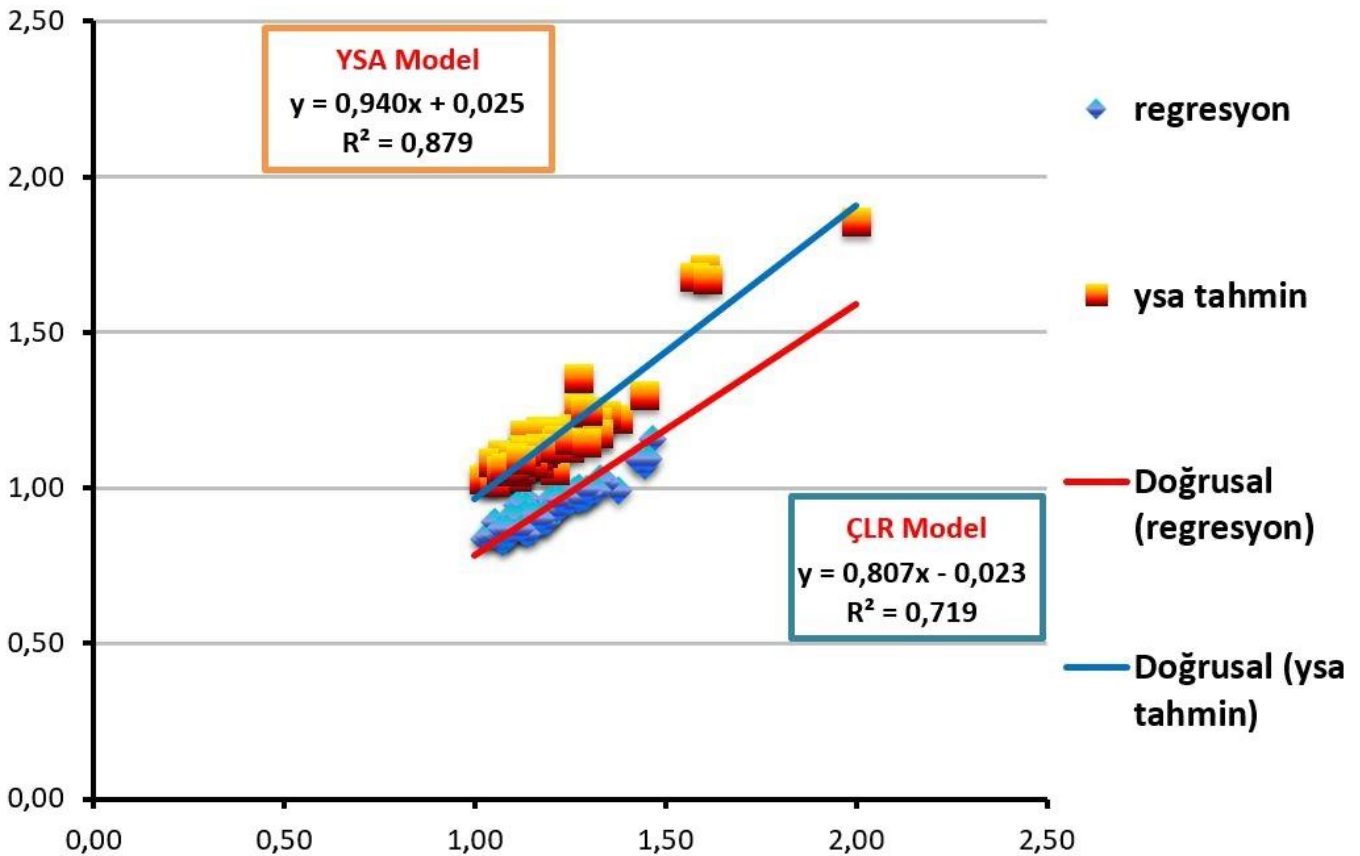
Resmi değer ve model tahmin değerlerinin farkları hesaplanarak Tablo 3'teki veriler elde edilmiştir.

Tablo 3. Performans analizi

	Değerler	ÇLR	YSA
TEST	R^2	0,72	0,88
	OMH	0,25	0,09
	OMYH	0,20	0,07
	KOH	0,07	0,02

ÇLR ve YSA değerlendirme modelleri performans analizi sonuçlarına bakıldığında YSA modelinin daha iyi sonuçlar verdiği görülmüştür. OMH, OMYH ve KOH değerleri, ÇLR modeline göre YSA modelindeki hata miktarlarının daha az olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca R^2 değerinin bire en yakın olan YSA modelinin daha iyi performans sergilediği görülmüştür. Bütün bu parametreler göz önüne alındığında YSA, ÇLR'ye göre tarım arazilerine ait resmi değerleri tahmin etme konusunda daha başarılı olduğu sonucuna erişilmiştir (Tablo 3).

Veri setinin %30'luk test kısmı ile ÇLR ve YSA modellerinden elde edilen tahmin değerlerinin dağılımları incelenmiş ve eğri denklemi oluşturulmuştur. R^2 değerleri incelendiğinde yine YSA sonucunun ÇLR analizine göre daha başarılı olduğu görülmüştür (Şekil 11).



Şekil 11. Modellerin performans analizi

4. TARTIŞMA

YSA ve ÇLR analizlerinde eğitim ve test verileri aynı taşınmazlara ait veriler ayrılarak kullanılmış ve matematiksel modellerinin değişik olmasından dolayı farklı sonuçlar elde edilmiştir. Literatürde tarım

arazilerinin ele alındığı değerlendirme çalışmaları bulunmakta olup YSA yönteminin kullanılmasına pek rastlanmamıştır. Geçmiş dönemlerde yapılan çalışmalarda tarım arazisinin değerlemesi konusu işlenmiş (Koç, 2011; Plantinga & Miller, 2001; Gündoğmuş & Uyar, 2016) fakat orman vasfını

kaybederek tarım arazisi olmuş yani 2/B arazilerinin değerlendirilmesi konusunda çalışmalarla fazla karşılaşmamıştır.

Literatürde tarım arazilerinin değer verilerini elde etmede anket yöntemi kullanılmıştır (Keskin, 2003; Uematsu vd., 2013; Öztürk vd., 2017). Hazırlanan bu çalışmada ise doğrudan Milli Emlak Müdürlüğü'nde resmi değerler elde edilmiştir. Değerlerin güvenilirliği bu şekilde sağlanmıştır.

Geçmiş çalışmalardaki arazi değerlendirilmesi konusunda özellikle gelir yönteminin kapitalizasyon oranı kullanıldığı çoğunlukta olmakla birlikte arsa, konut ya da tarım arazisi değerlendirme işlemlerinde pek çok değerlendirme yöntemi görülmüştür. Bu çalışmada ÇLR ile değer tahmini gerçekleştirilmiş ve R^2 değeri 0,72 elde edilmiştir. Literatür incelendiğinde en yakın çalışma Demetriou (2016) olup çalışmada tarım arazilerini ele alarak ÇLR analizi uygulanmış ve R^2 değerini 0,789 olarak bulmuştur. R^2 değerleri arasında farklılık görülmesi çalışma alanından seçilen örneklem sayısı ve taşınmaz değerine etki ettiği düşünülen kriter sayısı ile bağlantısı olup kriter ve örneklem sayısının artması R^2 değerini etkilemektedir.

Kullanılan taşınmaz cinsi konut olup değerlendirme modelinin ÇLR olduğu bir diğer çalışma da Tuna vd., (2015) tarafından gerçekleştirilmiştir. ÇLR analizi sonucunda R^2 değeri 0,95 elde edilmiştir. Taşınmaz cinsinin değişmesi, değere etki ettiği düşünülen kriterlerin ve kriter standartlarının değişmesi anlamına gelmektedir. Bu da kriterler arasında meydana gelen ilişkiyi etkilemektedir.

Kullanılan iki değerlendirme modelinin de ortak olduğu bir çalışma olan İlhan & Öztürk, (2020) çalışmalarında arsa fiyat tahmini gerçekleştirmek için 9 kriter ile ÇLR ve YSA değerlendirme modellerini kullanmışlardır. ÇLR modelinde R^2 değeri 0,89 ve YSA da ise 0,94 elde edilmiştir. R^2 değerlerinin söz konusu çalışmadan yüksek olması analize alınan kriter sayısının az olması sonucunda oluşmuştur. Çünkü kriter sayısı azaldığında örneklem arasında bağlantı kurulması ve YSA tarafından daha iyi öğrenildiği tespit edilmiştir. Söz konusu çalışmada 22 kriterin kullanılması, modellerin tahmini ile değer ve kriterler arasında ilişki kurulmasını zorlaştırmıştır.

Tablo 4'te rastgele seçilmiş olan parsellerin resmi değerleri ve YSA, ÇLR ile elde edilmiş tahmini değerler kıyaslanmıştır. Tablo 4 incelendiğinde resmi değere en yakın tahmin modeli YSA olarak görülmektedir.

Tablo 4. Değer karşılaştırması

Sıra No	Resmi Değer(₺)	YSA Tahmin Edilen Değer(₺)	ÇLR Tahmin Edilen Değer(₺)
1	23.656,00	17.341,00	14.401,00
2	17.115,00	17.094,00	9.668,00
3	24.353,00	21.535,00	10.724,00

5. DEĞER HARİTALARININ OLUŞTURULMASI

Gerçekleştirilen regresyon analizi sonucunda Coğrafi Bilgi Sistemleri kullanılarak bölgenin değer haritası

oluşturulmuştur. Bunun için ArcGIS 10.3 yazılımı kullanılmıştır.

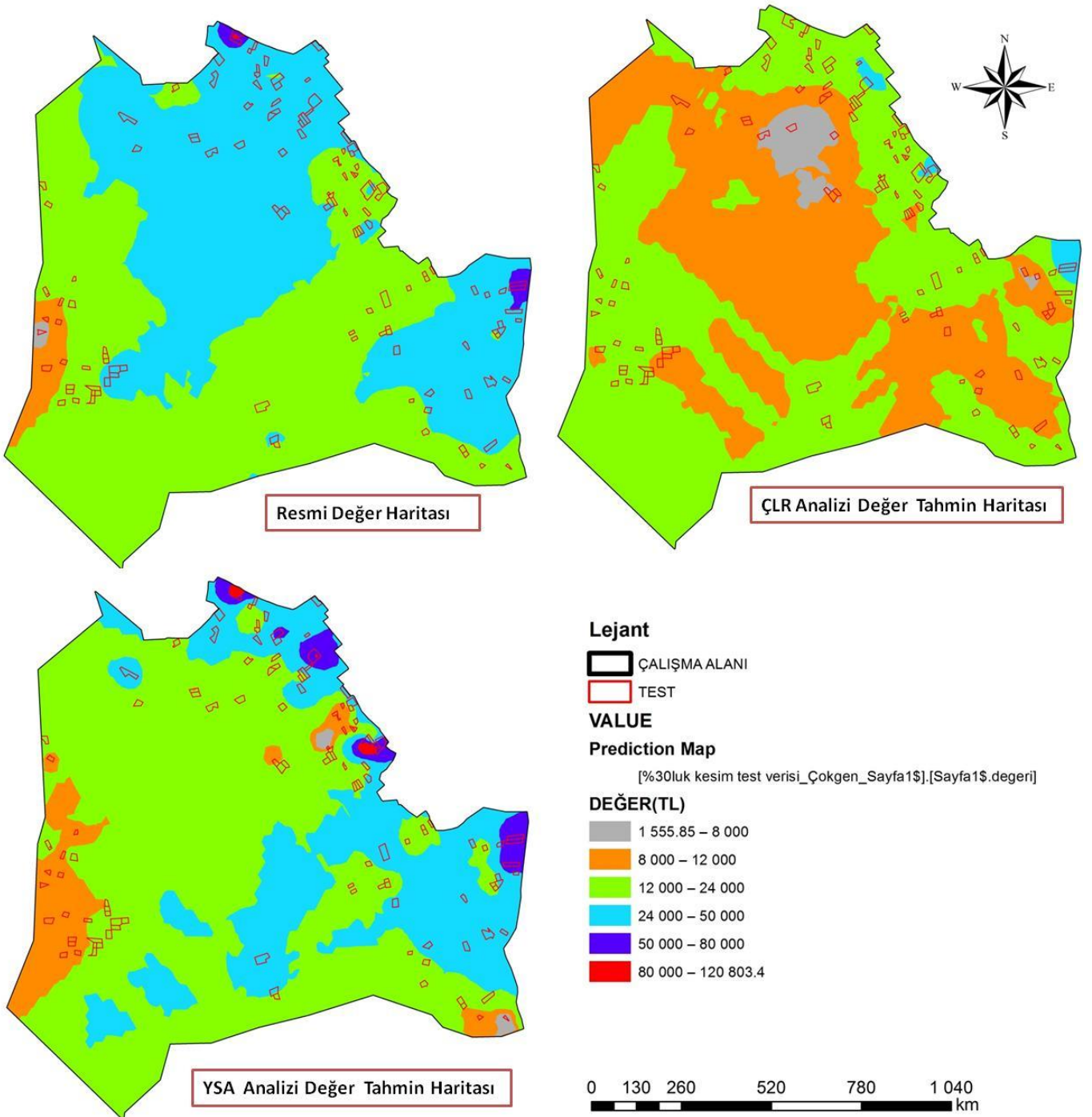
Öncelikle Sarıkaya mahallesinin kadastro durumu, bölgedeki bütün 2/B araziler ve örneklem 2/B arazilerin grafik verileri vektörel formatta yazılıma aktarılmıştır. Örneklemelerin öznetelik tablosunda bulunan veriler ve öncesinde hesaplanmış olan tahmin değerleri, grafik veriler ile birleştirilmiştir. Böylelikle grafik veri ile analizi sonuçları eşleştirilmiştir. Değer haritası oluşturmak için jeostatistik analizinin Kriging/CoKriging yöntemi kullanılmıştır. ÇLR ve YSA modeli sonucu elde edilen değer tahmin haritaları üretilmiştir (Şekil 12). Değer haritaları görsel olarak incelendiğinde resmi değer haritasına YSA modelinden elde edilen değer tahminleriyle oluşturulan haritanın daha yakın bir sonuç elde edildiği görülmektedir. Özellikle resmi değer ve YSA tahmin değer haritasında yeşil, turuncu, lacivert ve mavi bölgelerin dağılımları yaklaşık birbirine benzerlik gösterirken ÇLR tahmin değer haritasının farklılaştığı gözlenmiştir. Bu da YSA yönteminin tercih edilebilir modern değerlendirme yöntemleri arasında kılmaktadır.

6. SONUÇLAR

Taşınmaz değerlendirme, üzerinde daha fazla araştırma ve çalışma yapılması gereken bir konudur. Gayrimenkul değerlendirme uzmanları, harita mühendisleri, inşaat mühendisleri ve diğer disiplinler birçok çalışma gerçekleştirmesine karşın gelişen teknolojiye paralel yeterli olmamaktadır. Taşınmazın değerinin bilinmesi; vergilendirme, kamulaştırma, devletleştirme, özelleştirme vb. uygulamalarda kullanımı mümkün kıldığından en doğru tahmin modelinin üretilmesi önem arz etmektedir.

Taşınmaz değerlemeye ilgi arttıkça kullanılan geleneksel yöntemlere alternatif uygulamalar da kullanılmaya başlanmıştır. Bu alternatif uygulamalarda manuel değer hesaplamasının dışında işin içine bilgisayar zekâsı, hızı ve hassasiyeti de dâhil edilmiştir. Çünkü teknolojinin gelişmesi taşınmaz değerlemenin insana bağımlı bir iş olması olayını azaltmaktadır. Değeri; daha objektif, gerçeğe yakın ve kontrol edilebilirliği yüksek hale getirmektedir. Modern değerlemenin bir diğer iyi yanı veri seti kalabalık olan değerlendirme işlemlerinde değerlerin daha kolay ve hızlı hesaplanmasını kolaylaştırmasıdır. Bu yüzden taşınmaz değerlendirme işlemlerinde modern taşınmaz değerlendirme yöntemleri kullanımı artmıştır.

Gerçekleştirilen bu çalışmada Mersin ili Erdemli ilçesi Sarıkaya mahallesinin 2/B arazilerinin değer tahmini gerçekleştirilmiştir. Taşınmazların, çok kriterli regresyon analizi ve yapay sinir ağları yöntemiyle değer tahminleri gerçekleştirilmiştir. ÇLR analizi sonucunda, her bir kriterin değere etki ettiği oranda bir kat sayı hesaplanmaktadır ve elde edilen katsayılarla bir regresyon modeli oluşturulmaktadır. YSA ise karakutu adı verilen gizli katmanlar içerisinde işlemleri gerçekleştirmekte olup kriterlerin ağırlıkları görülememektedir.



Şekil 12. ÇLR ve YSA modellerinin değer tahmin haritaları

ÇLR ve YSA tahminlerinin hataları kıyaslandığında YSA modelinden elde edilen tahmin değerlerinin daha iyi sonuçlar verdiği gözlenmiştir. YSA modelinin bir handikabı olarak değere etki eden bağımsız kriterlerin sayısı arttıkça doğru tahmin edebilme yeteneğinin azalması gösterilebilir. Fakat sınır ağının ilişki kuracağı kriter sayısı azaltılıp sınır ağında bulunan nöron sayısı artırılırsa tahmin değerinin gerçek değere daha fazla yaklaştığı gözlemlenmiştir.

Bu çalışmada elde edilen tarım arazileri değer haritası değerlendirme konusu ile ilgili bütün uygulamalara altlık olabilecektir. Özellikle 2/B tarım arazilerinin satış söz konusu olduğunda toplu değerlendirme yapılabilecektir. Gelecekte arazi toplulaştırma projeleri değer esaslı

yapıldığında öneminin daha da artacağı düşünülmektedir.

BİLGİLENDİRME/TEŞEKKÜR

Çalışmada kullanılan veriler konusunda yardım ve desteklerini esirgemeyen Erdemli Milli Emlak Müdürlüğü, Erdemli Orman İşletme Müdürlüğüne ve diğer ilgili bütün kurum ve kuruluşlara teşekkür ederiz.

ARAŞTIRMACILARIN KATKI ORANI

Sultan Çınar: Araştırma, veri toplama, ÇLR ve YSA analizlerini yapma, haritaları hazırlama ve makale

yazma; **Fatma Bünyan Ünel:** Analiz sonuçlarını yorumlama ve düzenleme.

ÇATIŞMA BEYANI

Herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

KAYNAKÇA

- Açlar A & Çağdaş V (2008). *Taşınmaz (Gayrimenkul) Değerlemesi*. Ankara: TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası.
- Akış B (2013). İstatistikî Yöntemlerle Değer Belirleme ve Değer Haritası Üretimi - Selçuklu Örneği. Yüksek Lisans Tezi, *Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Harita Mühendisliği ABD, Konya.
- Alpaslan H İ (2015). TMS/TFRS Kapsamında Gayrimenkul Değerleme ve Gerçeğe Uygun Değerin Tespitinde Emsal Karşılaştırma ve Gelir İndirgeme Yöntemleri Üzerine Bir Uygulama. *Nevşehir Hacı Bektaşî Veli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4, 17–35.
- Anayasa (1982). 2709 Sayılı Türkiye Cumhuriyeti Anayasası, Kabul tarihi: 18/10/1982, Yayımlandığı Resmi Gazete: Tarih: 9/11/1982, Sayı: 17863 (Mükerrer), Yayımlandığı düstur: Tertip: 5 Cilt: 22.
- Asiama K O, Bennett R, Zevenbergen J & Asiama S O (2018). Land valuation in support of responsible land consolidation on Ghana's rural customary lands. *Survey Review*, 50(361), 288–300. <https://doi.org/10.1080/00396265.2018.1467672>
- Aydın C (2018). Makine Öğrenmesi Algoritmaları Kullanılarak İtfaiye İstasyonu İhtiyacının Sınıflandırılması. *European Journal of Science and Technology*, 14, 169–175. <https://doi.org/10.31590/ejosat.458613>
- Bahar M E (2007). Taşınmaz Değerlemesinde CBS'nin Kullanım Olanakları. Yüksek Lisans Tezi, *İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Geomatik Mühendisliği ABD, İstanbul.
- Başer U (2015). *Samsun İli Ladik İlçesinde Arazi Fiyatlarını Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi ABD, Samsun.
- Başer U & Kılıç O (2016). Arazi Fiyatlarını Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi: (Samsun İli Ladikli İlçesi). *12. Ulusal Tarım Ekonomisi kongresi*, 273–280.
- Başer V & Dizdar Y S (2009). Tarım Arazisinden İmar Parseline Geçişte Değerleme İşlemlerinin Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) Tabanlı Nominal Değerleme Yöntemi Kullanılarak İrdelenmesi. *TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 12. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı*.
- Bayar R (2018). Arazi kullanımı açısından Türkiye'de tarım alanlarının değişimi. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 16(2), 187–200. https://doi.org/10.1501/cogbil_0000000197
- Beşer G (2015). Yapay Sinir Ağları Yöntemi ile Gayrimenkul Değerleme. Erişim tarihi 12.03.2020 <https://goktugbeser.com/yapay-sinir-aglari-yontemi-ile-gayrimenkul-degerleme/>
- Bozdağ A & Ertunç E (2020). CBS ve AHP Yöntemi Yardımıyla Niğde Kenti Örneğinde Taşınmaz

- Değerleme. *Geomatik*, 5(3), 228–240. <https://doi.org/10.29128/geomatik.648900>
- Bulut B N (2011). YSA ve DVM Yöntemleri ile Taşınmaz Değerlemesi için Bir Yaklaşım Geliştirme. Yüksek Lisans Tezi, *Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Elektronik ve Bilgisayar Sistemleri Eğitimi ABD, Konya.
- Çoşar G Ö & Engindeniz S (2011). Tarım Arazilerinin Değerlemesinde Coğrafi Bilgi Sisteminden Yararlanma Olanakları. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 48(3), 283–290. <https://doi.org/10.20289/euzfd.37475>
- Dedeoğlu M & Dengiz O (2018). Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Entegre Edilen Çok Kriterli Karar Destek Analiz Yaklaşımı Kullanılarak Arazi Uygunluk Sınıflarının Belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13(2), 60–72.
- Demetriou D (2016). The assessment of land valuation in land consolidation schemes: The need for a new land valuation framework. *Land Use Policy*, 54, 487–498. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2016.03.008>
- Demetriou D (2018). Automating The Land Valuation Process Carried Out In Land Consolidation Schemes. *Land Use Policy*, 75, 21–32. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.02.049>
- Demirer A O (2019). *Gözlemlerde Hatalar Teorisi*. Ölçme Bilgisi.
- Derinpınar M A & Aydınoğlu A Ç (2015). Bulanık Mantık ile Coğrafi Bilgi Teknolojilerini Kullanarak Taşınmaz Değerlemesi. *TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 15. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı*.
- Emlak Vergisi (1970). 1319 Sayılı Emlak Vergisi Kanunu, Kabul tarihi: 29/07/1970, Yayımlandığı Resmi Gazete: Tarih: 11/08/1970 Sayı: 13576, Yayımlandığı düstur: Tertip: 5 Cilt: 9 Sayfa: 2662.
- Engindeniz S (2010). Tarım Arazilerinin Kamulaştırılmasında Gelir Yönteminin Uygulama Esasları. *TKB Türktarım Dergisi*, 192, 53–57.
- Engindeniz S, Cansu B & Betül S (2015). Tarım Arazilerinin Kamulaştırma Bedellerinin Saptanmasında Gelir Yönteminin Uygulanmasıyla İlgili Anlaşmazlıklar. *TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 15. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı*, 15, 25–28.
- Erdem N (2017). Türkiye için Bir Taşınmaz Değerleme Sistemi Yaklaşımı. *Geomatik Dergisi*, 2(1), 18–36.
- Erdem N (2018a). Türkiye Taşınmaz Değerleme Sisteminin Yeniden Yapılandırılmasına Yönelik Bilimsel Çalışma ve Öneriler Üzerine Bir Değerlendirme. *Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 7(1), 159–170. <https://doi.org/10.28948/ngumuh.386408>
- Erdem N (2018b). Türkiye'de Taşınmaz Değerleme Alanında Yapılan Lisansüstü Tezlerinin İçerik Analizi. *Academic Platform-Journal of Engineering and Science*, 1, 112–126. <https://doi.org/10.21541/apjes.332681>
- Erdem N (2019). Türkiye Taşınmaz Değerleme Sisteminin Etkinliğinin Araştırılması. *Geomatik Dergisi*, 4(1), 1–13. <https://doi.org/10.29128/geomatik.418870>

- Ergin M (2013). Gayrimenkul Türlerine Göre Değerleme Raporlarının Analizi. Yüksek Lisans Tezi, *Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme ABD, İstanbul*.
- Gökgöz F (2020). *Çoklu Regresyon Analizi*. [https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/117326/mod_resource/content/1/11-Coklu Regresyon 1.pdf](https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/117326/mod_resource/content/1/11-Coklu_Regresyon_1.pdf)
- Gökkuş A (2018). *Meralarımız ile ilgili bir değerlendirme*. *TÜRKTOB Dergisi*, 25, 6–8.
- Göksel Ç & Balçık F B (2019). Land Use And Land Cover Changes Using Spot 5 Pansharpen Images; A Case Study in Akdeniz District, Mersin-Turkey. *Turkish Journal of Engineering*, 3(1), 32–38. <https://doi.org/10.31127/tuje.444685>
- Gültepe Y (2019). Makine Öğrenmesi Algoritmaları ile Hava Kirliliği Tahmini Üzerine Karşılaştırmalı Bir Değerlendirme. *European Journal of Science and Technology*, 16, 8–15. <https://doi.org/10.31590/ejosat.530347>
- Gündoğmuş M E & Uyar T (2016). Kestane Bahçelerinde Gelir Yöntemine Göre Değerleme: Aydın İli Nazilli İlçesi Örneği. *Namık Kemal Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13(1), 107-117.
- Hazine Taşınmazlarının İdaresi Hakkında Yönetmelik, (2007). Resmî Gazete Tarihi: 19.06.2007, Sayısı: 26557.
- Hışır M (2009). Türkiye’de Taşınmaz Değerleme ve Harita Mühendisliği. *TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, 12. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı*.
- Hurma H (2007). *Çevre Kalitesinin Tarımsal Arazi Değeri Üzerine Etkilerinin Analizi: Trakya Örneği*. Doktora Tezi, *Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi ABD, Tekirdağ*.
- Hüttel S, Wildermann L & Croonenbroeck C (2016). How do institutional market players matter in farmland pricing? *Land Use Policy*, 59, 154–167. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2016.08.021>
- İlhan A T & Öztürk S (2020). Yapay Sinir Ağlarının Gayrimenkullerin Toplu Değerlemesinde Uygulanabilirliği: Gölbaşı İlçesi Örneği. *Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(2), 160–188.
- İmar (1983). 3194 Sayılı İmar Kanunu, Kabul tarihi: 3/5/1985, Yayımlandığı Resmi Gazete; Tarih: 9/5/1985, Sayı: 18749, Yayımlandığı düstur: Tertip: 5, Cilt: 25, Sayfa: 378.
- Kadastro (1987). 3402 Sayılı Kadastro Kanunu, Kabul tarihi: 21/6/1987, Yayımlandığı Resmi Gazete; Tarih: 9/7/1987, Sayı:19512, Yayımlandığı Düstur: Tertip: 5 Cilt: 26, Sayfa: 229.
- Kamulaştırma (1983).2942 Sayılı Kamulaştırma Kanunu, Kabul tarihi: 4/11/1983, Yayımlandığı Resmi Gazete; Tarih: 8/11/1983, Sayı: 18215, Yayımlandığı düstur: Tertip: 5, Cilt: 22 Sayfa sayısı: 843.
- Karaca S S & Yayar R (2014). Konut Fiyatlarına Etki Eden Faktörlerin Hedonik Modelle Belirlenmesi: TR83 Bölgesi Örneği. *Ege Akademik Bakis (Ege Academic Review)*, 14(4), 509–509. <https://doi.org/10.21121/eab.2014418008>
- Karakayacı Z, Oğuz C & Reis S (2016). Konya İli Çumra İlçesindeki Tarım Arazilerinin Değerlerini Etkileyen Faktörlerin Farklı Yaklaşımlarla Analizi. *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 22(2), 17–27.
- Karakayacı Ö & Karakayacı Z (2012). Kentsel Saçaklanma Alanlarında Arsa/Arazi Değerini Belirlemeye Yönelik Yöntem Önerisi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 5(4), 107–120. https://doi.org/10.9761/jasss_98
- Keskin G (2003). Tarım Arazilerinin Kamulaştırmasında Değer Bıçme: Akyar Barajı Örneği. *Akdeniz İİBF Dergisi*, 5, 91–107.
- Koç M (2011). Tarım Arazisi Fiyatları Üzerine Etkili Olan Faktörlerin Ekonometrik Analizi: Kırıkkale İli Keskin İlçesi Örneği. Doktora Tezi, *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi ABD, Ankara*.
- Köktürk E (2009). Taşınmaz Değerleme: Durum Saptaması ve Yönelimler. *TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 12. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı*.
- Makinist S (2018). Derin Öğrenme (Yapay Sinir Ağları-3) <http://buyukveri.firat.edu.tr/2018/04/16/derin-ogrenme-yapay-sinir-aglari-3/> Erişim Tarihi: 12.03.2021
- Mete M O & Yomraloğlu T (2019). CBS ile Nominal Taşınmaz Değer Haritası Üretiminde Çözünürlük Araştırması. *Türkiye Arazi Yönetimi Dergisi*, 1(1), 16–23. <https://dergipark.org.tr/en/pub/tayod/issue/50590/651684>
- Meyer M A & Früh-Müller A (2020). Patterns and drivers of recent agricultural land-use change in Southern Germany. *Land Use Policy*, 99 (November 2019), 104959. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104959>
- Milli Emlak Genel Tebliği 21 1 (2020). <http://mpoc.org.my/malaysian-palm-oil-industry/>
- Veribilimcisi (2017). MSE, RMSE, MAE, MAPE ve Diğer metrikler. Erişim Tarihi:11.03.2021 <https://veribilimcisi.com/2017/07/14/mse-rmse-mae-mape-metrikleri-nedir/>
- Okan N & Engindeniz S (2016). İzmir’in Selçuk İlçesindeki Şeftali Bahçelerinin Gelir Yöntemiyle Değerlemesi Üzerine Bir Araştırma. *Ege Üniveristesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 53(2), 139–146.
- Orman (1956). 6831 Sayılı Orman Kanunu, Kabul Tarihi: 31/8/1956, Yayımlandığı resmi gazete: Tarih: 8/9/1956, Sayı: 9402, Yayımlandığı düstur: Tertip: 3 Cilt: 37, Sayfa: 2457.
- Özen A & Şişman A (2019). Taşınmaz Değer Haritası Üretiminde Konumsal Analiz - Bolu Örneği. *4. International Symposium on Innovative Approaches in Engineering and Natural Sciences*, 4(6), 142–147.
- Özkan G & Yalpır Ş (2005). Taşınmaza Ekonomik Bakış ve Değerlendirmesi. *TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 10. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı*.
- Öztürk G, Engindeniz S & Bayraktar Ö V (2017). İzmir deki Sulanabilir Tarım Arazilerinin Değerini Etkileyen Faktörlerin Analizi. *Selcuk Journal of Agricultural and Food Sciences*, 31(3), 75–87. <https://doi.org/10.15316/sjafs.2017.38>
- Öztürk K & Şahin M E (2018). Yapay Sinir Ağları ve Yapay Zekaya Genel Bir Bakış. *Takvimi Vekayi*, 6(2), 25–36.

- <http://www.sloi.org/sloi-name-of-this-article>
- Plantinga A J & Miller D J (2001). Agricultural land values and the value of rights to future land development. *The Economics of Land Use*, 77(1), 243–254.
<https://doi.org/10.4324/9781315240114-17>
- Saraç E (2012). Yapay Sinir Ağları Metodu ile Gayrimenkul Değerleme. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Kültür Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği ABD, İstanbul.
- Sarıkaya Erdemli (2020). Sarıkaya bilgilendirme, https://www.turkcebilgi.com/sar%C4%B1kaya_erdemli Erişim tarihi: 23.05.2020
- Savuran O İ (2008). Gayrimenkul Fiyat Endeksleri ve İstanbul Etiler Bölgesinde Konutlar için Hedonik Fiyat Endeksi Uygulaması. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gayrimenkul Geliştirme ABD, İstanbul.
- Selim S & Demirbilek A (2009). Türkiyedeki Konutların Kira Değerinin Analizi: Hedonik Model ve Yapay Sinir Ağları Yaklaşımı. *Aksaray Üniversitesi İİBF Dergisi*, 1(1), 168–169.
- Sever (2019). Verimli Tarım Arazisine Sahip Olmak Bir Ülkenin Dünü, Bugünü ve Geleceğidir <http://www.turktarim.gov.tr/Haber/238/verimli-tarim-arazisine-sahip-olmak-bir-ulkenin-dunu-bugunu-ve-gelecegidir> Erişim Tarihi: 23.05.2020
- Sylla M, Lasota T & Szewrański S (2019). Valuing environmental amenities in peri-urban areas: Evidence from Poland. *Sustainability (Switzerland)*, 11(3). <https://doi.org/10.3390/su11030570>
- Şengöz N (2017). Yapay Sinir Ağları. <https://www.derinogrenme.com/2017/03/04/yapay-sinir-aglari/> Erişim Tarihi: 12.03.2021
- Tapu (1983). 2892 Sayılı Tapu Kanunu, Kabul tarihi: 22/12/1934, Yayımlandığı Resmi Gazete; Tarih: 29/12/1934, Yayımlandığı Düstur: Tertip: 3, Cilt: 16, Sayfa: 312.
- Taşkıran A H (2021). Aktivasyon Fonksiyonları https://www.akademianinbahcesi.com/aktivasyon_fonksiyonlari/ Erişim tarihi: 12.03.2021
- Teknik Talimat (2018). Toprak ve Arazi Sınıflaması Standartları Teknik Talimatı; Tarım Arazilerinin Korunması Kullanılması ve Planlanmasına Dair Uygulama Talimatı, 26/04/2018 tarihli 68656427-020-E.1167396 sayılı Müsteşarlık Evrakı.
- Tuna M F, Türk T & Kitapçı O (2015). Lineer Regresyon ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Yardımıyla Ev Fiyatlarının Tahmin Edilmesi : Ankara Örneği. *TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 15. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı*, 1–5.
- TÜİK (2020). 2020 Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi, <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=trE> erişim Tarihi: 02.03.2021
- TMK (2001). 4721 Sayılı Türk Medeni Kanunu, Kabul tarihi: 22/11/2001, Yayımlandığı Resmi Gazete tarihi: 8/12/2001, Sayı: 24607, Yayımlandığı Düstur; Tertip: 5, Cilt: 41.
- Uematsu H, Khanal A R & Mishra A K (2013). The impact of natural amenity on farmland values: A quantile regression approach. *Land Use Policy*, 33, 151–160. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2012.12.007>
- Ünel F B & Yalpir Ş (2013). Grouping and Analyzing of Real Estate Valuation. *International Journal of Multidisciplinary Thought*, 3(1), 171–182.
- Ünel F B & Yalpir Ş (2018). Application Artificial Neural Network in Mass Real Estate Appraisal for Centre Neighborhood of Konya. *International Conference on Advanced Technologies, Computer Engineering and Science (ICATCES'18)*, Figure 1, 575–578.
- Ünel F B & Yalpir Ş (2019). Türkiye’de Taşınmazların Değerini Etkileyen Kriterlere Yaklaşım. *Geomatik Dergisi*, 4(2), 112–133. <https://doi.org/10.29128/geomatik.499681>
- Vergi Usul (1961). 213 Sayılı Vergi Usul Kanunu, Kabul Tarihi: 4/1/1961, Yayımlandığı Resmi Gazete; Tarih: 10/1/1961 Sayı: 10703, Yayımlandığı düstur: Tertip: 4, Cilt: 1, Sayfa: 1037.
- Yalpir S, Durduran S S, Unel F B & Yolcu M (2014). Creating a valuation map in GIS through artificial neural network methodology: A case study. *Acta Montanistica Slovaca*, 19(2), 79–89.
- Yalpir Ş & Ünel F B (2016). Türkiyede ve Uluslararası Çalışmalarda Arsa Değerlemede Kullanılan Kriterlerin İrdelenmesi ve Faktör Analizi ile Azaltımı. *Afyon Kocatepe University Journal of Sciences and Engineering*, 16(2), 303–322. <https://doi.org/10.5578/fmbd.28134>
- Yılmaz O S, Gülgen F, Güngör R & Kadı F (2018). Uzaktan Algılama Teknikleri ile Arazi Kullanım Değişiminin İncelenmesi: Köprübaşı İlçesi Örneği. *Geomatik Dergisi*, 3(3), 233–341. <https://doi.org/10.29128/geomatik.410987>
- Zhang J, Mishra A K, Hirsch S & Li X (2020). Factors affecting farmland rental in rural China: Evidence of capitalization of grain subsidy payments. *Land Use Policy*, 90 (August 2019), 104275. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104275>

