



**T.C.
AKSARAY ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

HARİTA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ İLE TARIM ARAZİLERİNİN
DEĞERLEMESİ: AKSARAY ÖRNEĞİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hakan KARADUMAN

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi Kamil KARATAŞ

AKSARAY, 2023

Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 202306009 numaralı Yüksek Lisans öğrencisi Hakan KARADUMAN tarafından hazırlanan “COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ İLE TARIM ARAZİLERİNİN DEĞERLEMESİ: AKSARAY ÖRNEĞİ” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Harita Mühendisliği Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Kamil KARATAŞ

Aksaray Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.....

Üye: Doç. Dr. S. Sefa BİLGİLİOĞLU

Aksaray Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.....

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Mehmet ERTAŞ

Konya Teknik Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.....

Tez Savunma Tarihi: 09/01/2023

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

.....

Doç. Dr. Mehmet Ali HİNİS
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

DOĞRULUK BEYANI

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum bu çalışmayı, akademik kurallara ve bilimsel etik, ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın yazdığımı, yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, çalışmamda kullandığım verilerin orijinallliğini ve her türlü intihalden uzak olduğunu beyan ederim.

Enstitü tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildiririm.

Hakan KARADUMAN



TEŞEKKÜR

Öncelikli olarak mühendislik ve yüksek lisans eğitimi hayatım boyunca bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım desteğini hiçbir zaman esirgemeyen kıymetli danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Kamil KARATAŞ'a sonsuz teşekkür ederim.

Tez çalışmam süresince bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım ve desteğini esirgemeyen değerli hocalarım Konya Teknik Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulundan Dr. Öğr. Üyesi Mehmet ERTAŞ'a ve Aksaray Üniversitesi Harita Mühendisliği Bölümünden Doç. Dr. S.Sefa BİLGİLİOĞLU'na teşekkür ederim.

Yaşamım boyunca her zaman yanımda olan, maddi ve manevi olarak bana güç katan hiçbir zaman yardımını esirgemeyen annem Raziye KARADUMAN'a ve kardeşlerime teşekkür ederim. Bu süreçte aramızdan ayrılan Babama şükranlarımı sunarım.

Son olarak, benim için değerli olan ve eğitim hayatım boyunca her zaman yanımda olan ve desteğini esirgemeyen sevgili eşim Şule KARADUMAN'a da teşekkür etmeyi bir borç bilirim.

Hakan KARADUMAN

AKSARAY, 2023

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
İÇİNDEKİLER.....	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR	7
1. GİRİŞ	8
1.1 Çalışmanın Amacı ve Kapsamı	9
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	11
2.1 Taşınmaz Değerlemesine İlişkin Mevzuat	11
2.2 Kaynak Araştırması	14
3.MATERYAL VE YÖNTEM	21
3.1 Tarım Arazisi Türleri.....	21
3.2 Çalışma Alanı	23
3.3 Tarım Arazilerinin Değerine Etkileyen Ölçütler ve Değerlendirilmesi	24
3.4 Taşınmaz Değerleme	38
3.4.1 Taşınmaz Değerleme Yöntemleri	40
3.4.1.1 Geleneksel Değerleme Yöntemleri.....	40
3.4.1.2 Modern Yöntemler.....	42
3.4.1.3 İstatistiksel Yöntemler	44
3.5 Kapitalizasyon Oranının Hesaplanması.....	46
3.6 Tahmin Edilen Değerlerin Doğruluğunun Ölçülmesi	47
3.7 Verilerin Normalize Edilmesi	49
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	50
4.1 Tarım Arazisi Değerleme Uygulaması	50
4.2 Yalın Değerleme Yöntemi İle Tarım Arazilerinin Piyasa Değerinin Belirlenmesi.....	50
4.3 Çoklu Regresyon Analizi Yöntemi ile Tarım Arazilerinin Piyasa Değerinin Belirlenmesi.....	54
4.4 Yapay Sinir Ağları Yöntemi ile Tarım Arazilerinin Piyasa Değerinin Belirlenmesi.....	58
4.5 Çalışma Sonucu Elde Edilen Verilerin Karşılaştırması.....	59
4.6 Taşınmaz Değer Haritalarının Hazırlanması.....	60
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	63
KAYNAKLAR.....	66
ÖZGEÇMİŞ	73

YÜKSEK LİSANS TEZİ
COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ İLE TARIM ARAZİLERİNİN
DEĞERLEMESİ: AKSARAY ÖRNEĞİ

Hakan KARADUMAN

Aksaray Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Harita Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Kamil KARATAŞ

ÖZET

Dünya nüfusundaki artış, iklim değişikliği, kuraklık vb. küresel sorunlarla birlikte gıdaya ve yerleşime olan ihtiyacın artmaktadır. Sürdürülebilir arazi yönetimine yönelik yapılacak çalışmalarda gerekli olan alanların üretilmeyen ve sınırlı bir kıt kaynak olan tarım arazilerinden karşılanıyor olması ülkeleri tarımsal arazilerinin korunmasına ve değerinin bilinmesi konusunda çalışmalar yapmaya ve kararlar almaya yöneltmiştir. Kamulaştırma, vergilendirme, sigortalama, alım-satım vb. amaçlarla tarım arazilerinin değerlemesinde en çok, geleneksel yöntemlerden olan gelir yöntemi kullanılmaktadır. Geniş alanlarda ise geleneksel yöntemlerden başka istatistiksel ve modern yöntemleri içeren toplu değerlendirme yöntemleriyle de taşınmaz değerlendirme yapılabilmektedir. Tez çalışması kapsamında, Aksaray İli Merkez İlçesini çevreleyen 22 Kasaba, Köy ve Mahalledeki tarım arazilerinin değerlendirilmesinde, tarımsal arazilerinin değerine etki eden ana yola uzaklık, köy merkezine uzaklık, arazi sınıfı vb. 11 faktör kullanılmıştır. Yalın değerlendirme, Çoklu regresyon analizi ve yapay sinir ağları yöntemleri kullanılarak Coğrafi Bilgi sistemleri (CBS) ile değerlendirme yapılmıştır. Kullanılan değerlendirme yöntemleriyle tarım arazilerinin değer haritaları üretilerek yöntemler arasında karşılaştırmalar yapılmıştır. Piyasa değerine en çok yaklaşan ve performans analizinde en iyi sonucu veren yöntemlerin yapay sinir ağları ve yalın değerlendirme yöntemi olduğu görülmüştür. Tarım arazilerinin değerine en çok etki eden kriterlerin de sulama durumu ve ana yola, köy merkezine ve il merkezine olan uzaklıklarının olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tarım arazisi, Değerleme, Kapitalizasyon, Yalın Değerleme Yöntemi, Çoklu Regresyon Analizi, Yapay Sinir Ağları.

Ocak, 2023; 73 sayfa

M.Sc. THESIS

VALUATION OF AGRICULTURAL LANDS BY GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEMS: THE CASE OF AKSARAY

Hakan KARADUMAN

**Aksaray University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Surveying Engineering**

Supervisor: Dr. Kamil KARATAŞ

ABSTRACT

Incidental to global problems such as the increase in the world population, climate change, drought, etc., the need for food and shelter is increasing. The fact that the areas required for the studies on sustainable land management are met from agricultural lands, which cannot be replenished and which are limited and scarce resources, has prompted countries to do scientific studies and take decisions regarding the protection and the valuation of agricultural lands. The income method, which is one of the conventional methods, is mostly used for the valuation of agricultural lands for expropriation, taxation, insurance, purchase, sale, and similar purposes. In large areas, real estate valuation can also be made using collective valuation methods that include statistical and modern methods other than conventional methods. Within the scope of the thesis study, 11 factors such as distance from the highway, distance from the village center, classification of the land, etc. which have an impact on the valuation of agricultural lands, were used for the valuation of agricultural lands in 22 Towns, Villages and Neighborhoods surrounding the Central District of Aksaray Province. The valuation was carried out with Geographic Information Systems (GIS) using bare valuation, multiple regression analysis, and artificial neural network methods. Comparisons were made between the methods by producing valuation maps of agricultural lands with the valuation methods used. It has been seen that the methods which correspond to the market value by far the most and give the best results during performance analysis are artificial neural networks and bare valuation methods. It has been determined that the criteria that most affect the value of agricultural lands are the irrigation status and the agricultural lands' distance from the highway, village center, and city center.

Keywords: Agricultural Land, Valuation, Capitalization, Bare Valuation Method, Multiple Regression Analysis, Artificial neural Networks

January, 2023; 73 pages

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. İş akış şeması	10
Şekil 3.1. Tarım arazisi türleri.....	21
Şekil 3.2. Tarım arazisi türleri ve tanımı.	21
Şekil 3.3. Çalışma alanı haritası.	23
Şekil 3.4. Çalışma alanı detaylı gösterimi.....	24
Şekil 3.5. Emsal alınan taşınmazlar haritası.....	27
Şekil 3.6. Sulanabilir alanlar haritası.	30
Şekil 3.7. Arazi kullanım kabiliyeti haritası.....	32
Şekil 3.8. İrtifak hakkı değer düşüklüğü oranı tespit krokisi	33
Şekil 3.9. Ana yol ve enerji nakil hattı haritası.	35
Şekil 3.10. Mera alanları haritası.....	38
Şekil 3.11. Taşınmaz değerlendirme yöntemleri.....	40
Şekil 3.12. Yapay sınır ağı hücresi	42
Şekil 4.1. ÇRA sonuçları	57
Şekil 4.2. YSA sonuçları.....	59
Şekil 4.3. ÇRA değer haritası.....	61
Şekil 4.4. YDY değer haritası	61
Şekil 4.5. YSA değer haritası	62

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1 Türkiye’de taşınmaz değerlendirme mevzuatı.....	12
Çizelge 2.2. Literatür taraması	15
Çizelge 3.1. Literatürde kullanılan ölçütler	26
Çizelge 3.2. Tarım arazilerinin değerlemesinde kullanılan ölçütler.....	26
Çizelge 3.3. Arazi kullanım kabiliyeti gösterge geçiş çizelgesi.....	29
Çizelge 3.4. AKK sınıfları ve özellikleri	31
Çizelge 3.5. Uzaklık puanları	35
Çizelge 4.1. Sulu birim alanda yetişen bölgesel ürünlerin net gelir hesabı	51
Çizelge 4.2. Kuru birim alanda yetişen bölgesel ürünlerin net gelir hesabı	51
Çizelge 4.3. Kapitalizasyon oranı hesaplama örneği.....	51
Çizelge 4.4. Kapitalizasyon oranı hesabı	52
Çizelge 4.5. Arazi değer puanına göre kapitalizasyon oranı.....	52
Çizelge 4.6. Arazi değer puanına göre kapitalizasyon oranı hesaplanması	53
Çizelge 4.7. Arazi değer puanına göre hesaplanan ortalama kapitalizasyon oranlar... ..	53
Çizelge 4.8. Değerlemesi yapılacak olan taşınmazların arazi değer puanları.....	53
Çizelge 4.9. Arazi değer puanına göre bedel tahmini.....	54
Çizelge 4.10. Yalın değerlendirme yöntemine göre doğruluk analizi	54
Çizelge 4.11. Tarım arazilerinin değerine etki eden ölçütler ve sınır değerleri	55
Çizelge 4.12. ÇRA R ² ve düzeltilmiş R ² değerleri	56
Çizelge 4.13. ÇRA varyans analizi (ANOVA) tablosu	56
Çizelge 4.14. ÇRA ölçüt katsayılar tablosu	57
Çizelge 4.15. Kullanılan yöntemlere göre tahmin edilen verilerin doğruluk analizleri.. ..	60

SİMGELER VE KISALTMALAR

ADP	Arazi Değer Puanı
AHP	Analitik Hiyerarşik Proses
A.Ş	Anonim Şirketi
BOTAŞ	Boru Hatları ile Petrol Taşıma Anonim Şirketi
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemi
ÇRA	Çoklu Regresyon Analizi
DDO	Değer Düşüklüğü Oranı
ENH	Enerji Nakil Hattı
f	Kapitalizasyon Oranı
HGM	Harita Genel Müdürlüğü
IAAO	International Association of Assessing Officers
KGM	Karayolları Genel Müdürlüğü
KOH	Karesel Ortalama Hata
K_{aş}	Arazinin Şekli
K_{akk}	Arazinin Kullanma Potansiyeli (Arazi sınıfı)
K_{büç}	Bölgesel Ürün Çeşitliliği
K_{enh}	Arazi Üzerindeki İrtifak Hakkı (ENH)
K_{ky}	Kente Yakınlık
K_{my}	Meralara Yakınlık Uzaklık
K_{ny}	Nüfus Yoğunluğu
K_{ps}	Yeni Parsel Üretebilme İmkânı
K_{si}	Sulama İmkânı
K_t	Arazinin Tek Parça Olması
K_{uay}	Ana yola Uzaklık
K_{ukm}	Köy Merkezine Uzaklık
MATLAB	Matrix Laboratory
OMH	Ortalama Mutlak Hata
OMHY	Ortalama Mutlak Yüzde Hata
SPSS	Statistical Package For The Social Sciences
TEFE	Toptan Eşya Fiyat Endeksi
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
ÜFE	Üretici Fiyat Endeksi
YDY	Yalın Değerleme Yöntemi
YSA	Yapay Sinir Ağları

1. GİRİŞ

Kırsal kalkınma ve gelişme çalışmaları, Türkiye'nin uzun dönemde temel amacı olan küresel düzeyde etkili dünya devleti olma yolunda bir adım olarak görülmektedir. Kırsal kalkınma çalışmalarında, tarımsal üretimin ülke ekonomisine olan katkısının artırılması ve köyde yaşayan nüfusun yaşam şartlarının iyileştirilmesiyle köy ve şehir arasındaki ekonomik ve sosyal farklılıklarının en aza indirilmesi hedeflenmektedir (Karakayacı, 2011). Dünya'da ve Türkiye'de tarım arazilerinin fiyatlarında son yıllarda önemli ölçüde artışlar gözlemlenmektedir. Bu durum olumlu olarak karşılanırsa da çiftçilerin üretim maliyetinin artması bakımından olumsuz olarak da nitelendirilebilir (Lehn ve Bahrs, 2018). Ayrıca sürekli olarak tüketicilerin değişen istekleri ve üretilen tarım ürünlerinin talebi karşılamada yetersiz kalması, tarımsal araziye olan ihtiyacı ve önemi iyice arttırmıştır (Çınar vd., 2018). Tarımsal üretim yapılan taşınmazlar, çiftçilikle uğraşanlar açısından bir geçim alanı olmasının yanında ekonomik güç olarak da değerlendirilmektedir. Bu bağlamda, Dünyada ve Türkiye'de kamusal faaliyetlerin yürütülebilmesinde önemli paya sahip olan taşınmaz değerlemesi konusu, güncelliğini sürekli korumaktadır. Ayrıca tarımsal üretim yapan insanlar için önemli bir yere sahip olan tarım arazilerinin alım-satım, kiralama vb. çok farklı amaçlarla değerlerinin belirlenmesi ihtiyacı ortaya çıkmaktadır (Karakayacı, 2011).

Taşınmazların rayiç değerleri; vergilendirme, sigortalama, kamulaştırma vb. işlemler ile arazi yönetimi, arazi planlama, kentsel dönüşüm, imar planı uygulamaları vb. taşınmaza yönelik işlemlerde de kullanılmaktadır (Özdemir, 2019; Çoşar ve Engindeniz, 2013; İban, 2021). Bu işlemlerde değerlemelerin karşılaştırma, maliyet, gelir yöntemi vb. basit ve uygulanabilir geleneksel yöntemlerle yapılabilir olmasına karşın, geniş alanlarda kapsamlı çözümler bulunması ve taşınmazın değerini etkileyen kriterlerin ve değere olan etkilerinin gösterilmesi yönünden istatistiksel ve modern yöntemlerle mümkün olabilmektedir (Melón vd., 2008). Türkiye'de taşınmazların küme değerlemesinde kullanılabilecek arazi ve arsa değerini etkileyen kriterlerin belirlenmemesi ve uygulamaya yönelik kamu kurumlarında yeterli çalışma bulunmamaktadır. Ayrıca taşınmazların küme değerlemesine yönelik olarak da kaynağın ayrılmamış olması bir eksiklik oluşturmaktadır (Ünel, 2017). Bu kapsamda

yapılan tez çalışması, kırsal alanda bulunan taşınmazların değerlerinin objektif kriterlere göre belirlenmesine örnek olması açısından önemli hale gelmektedir.

1.1 Çalışmanın Amacı ve Kapsamı

Konumsal veri tabanı yönetimi amacıyla tasarlanmış olan yazılım ve donanımlardan oluşan bir sistem olan Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), küme değerlendirme işlemlerinde kullanıcılar için önemli bir yere sahip teknolojik araçtır (Özfidan, 2008).

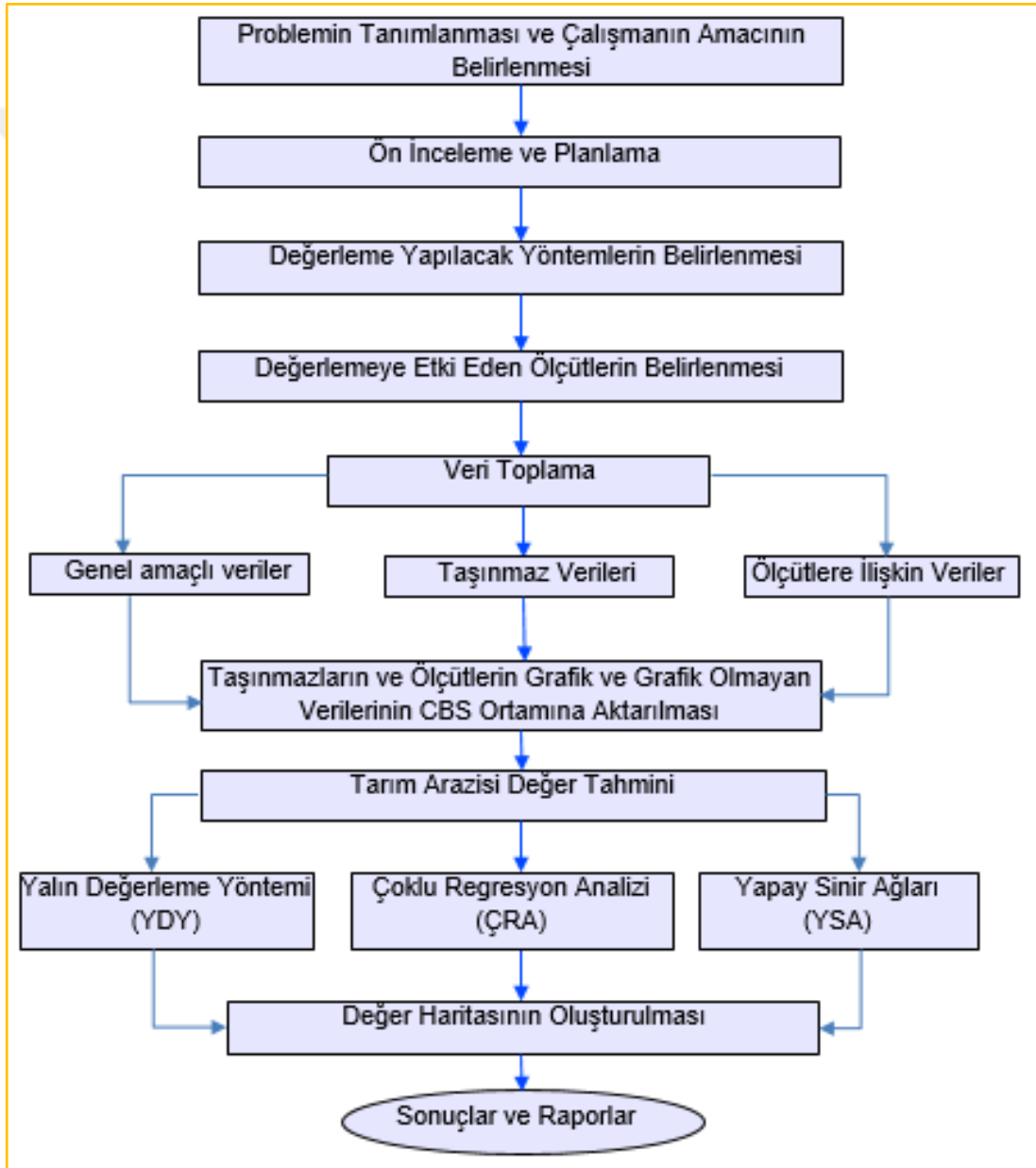
CBS, yaklaşık 50'nin üzerinde sektör yaklaşık 1000'i aşan CBS uygulaması ve kullanımıyla her alanda kendine yer bulmaktadır. CBS'nin taşınmaz alanında uygulamalardan biri de taşınmazların değerlemesidir (URL-1). Taşınmaz değerlerinin CBS ile belirlenmesiyle, taşınmazların alım-satım, kiralama, kamulaştırma, vergilendirme vb. birçok işleminin kapsamlı bir şekilde objektif kriterlerle belirlenmesi sağlanmış olacaktır. Taşınmaz değerlerinin belirlenmesinde çok sayıda konumsal ve istatistiksel verilerin kullanılması ve taşınmazların piyasa değerlerinin sürekli değişmesi, verilerin işleme ve kullanıcıya güvenilir sonuçlar sunmasından dolayı CBS'nin önemi iyice artmaktadır. Bu nedenle CBS destekli taşınmaz değerlendirme sisteminin kurulmasının taşınmazın değerine etki eden faktörlerin objektif olarak belirlenmesi ve istenilen faktörler ile değerlendirme yapılabilmesini kolaylaştıracaktır. Ayrıca taşınmazların piyasa değerlerinin, değere etki eden faktörlere göre daha doğru elde edilmesi sağlanmış olacaktır (Torun, 2019).

Tarımsal arazinin değerlemesi, araziden elde edilen ürünün ve gelirin, üzerinde varsa bunların dışındaki diğer hakların bir bütün halinde maddi karşılık olarak belirlenmesi işlemidir (Başer, 2020). Küme arazi değerlemesi ise, değerlendirme kriterlerine dayalı olarak, modern ve istatistiksel yöntemler kullanarak çok daha fazla taşınmazın değerinin belirlenmesi sürecidir. Değerlemenin adil ve doğru olması için her bir arazi hakkında yeterli verinin elde edilmesi gerekmektedir (Tomic vd., 2021). Bu bağlamda tarım arazilerinin değerlendirilmesi yapılırken uygulanacak yöntemin yanında, değeri belirlenecek taşınmazın verime ve konuma yönelik özelliklerinin de iyi bilinmesi gerekmektedir. Karşılaştırmada kullanılacak olan (emsal) verilerin araştırılıp değerlemeye olan etkileri göz önüne alınmalıdır (Başer, 2020). Ayrıca değerlemeye yönelik tek bir yaklaşım veya yöntemin kullanılmasının istenilen sonucu tam olarak

yansıtmayabileceğinden, değerlemede kullanılan yöntem ve verilerin hem nicel hem de nitel özelliklerinden yararlanılması gerekmektedir (Simcock, 2019).

Bu çalışmanın amacı; küme değerlendirme yapılabilmesi için tarım arazilerinin değerine etki eden kriterlerin belirlenip kriterlere uygun bir model oluşturularak CBS yardımıyla değer haritası üretilmesini sağlamayı amaçlanmaktadır.

Bu kapsamda, Şekil 1.1'deki iş akış şeması takip edilerek yapılan bu çalışmanın amacına uygun olarak gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir.



Şekil 1.1. İş akış şeması.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1 Taşınmaz Değerlemesine İlişkin Mevzuat

Dünyada ve ülkemizde son yıllarda yaşanan ekonomik sorunlar, küresel iklim değişiklikleri, doğal afetler vb. birçok olumsuz durumdan kaynaklı gıda üretiminde büyük oranda aksamalar meydana gelmektedir. Gıda üretimi, tedariki ve satışı, ülkelerin ekonomik olarak karşılıklı ticari ilişkilerinde büyük bir yer tutmaktadır. Dünyada yaşanan küresel ısınma ve iklim değişikliğinin tarımsal üretime olan olumsuz etkisinin Koronavirüs (COVID-19) pandemisiyle birlikte ağırlaşmasına yol açmıştır. Özellikle COVID-19 pandemisi, tarımsal üretim ve gıdaya erişim noktasında yaşanan sorunlarla birlikte tarımsal emtia konusunu da gündeme getirmiştir. Gıda insanoğlu için sürekli karşılanması gereken bir ihtiyaç olduğundan tarım arazileri gelecekte ülkeler için stratejik anlamda önemli bir yerde olacaktır. Bu kapsamda tarım arazilerinin yönetimi, tarımsal ürünlerin yetiştirilmesini ve ülkelerin kalkınma faaliyetlerini doğrudan etkilemektedir. Bu durum tarım arazilerinin korunmasını ve değerinin belirlenmesini önemli hale getirmektedir. Ülkemizde tarım arazilerinin korunması ve değerinin belirlenmesine ilişkin çok sayıda Kanun bulunmaktadır (Çizelge 2.1).

Anayasa'nın temel haklardan biri olan mülkiyet hakkını güvence altına alan 35. maddesine göre, herkes mülkiyet hakkına sahiptir. Bu hak, ancak kamu yararı amacıyla, kanunla sınırlanabilir ve kullanılması toplum yararına aykırı olamaz. Mülkiyet hakkı başkasına zarar vermemek ve yasaların koyduğu sınırlamalara uymak koşuluyla, kişinin, bir şey üzerinde dilediği biçimde yararlanma, tasarruf etme, başkasına devretme, kullanma biçimini değiştirme, harcama ve tüketme yetkilerini kapsar. Mülkiyet hakkının özüne dokunan ve Dünyada bütün yönetim sistemlerinde de bulunan kamulaştırma, T.C. Anayasasının 46. Maddesinde bulunmaktadır. 46. Maddede Kamulaştırma, "Devlet ve kamu tüzel kişileri; kamu yararının gerektiği hallerde, gerçek karşılıklarını peşin ödemek şartıyla özel mülkiyette bulunan taşınmaz malların tamamını veya bir kısmını kanunla gösterilen esas ve usullere göre kamulaştırmaya ve bunlar üzerinde idari irtifaklar kurmaya yetkilidir." hükmü ile yer almaktadır (T.C. Resmi Gazete, 1982).

Kamulaştırma işlemleri 2942 sayılı Kamulaştırma Kanunu (RG: 08.11.1983/18215)'na göre yapılmaktadır. Ülkemizde genel olarak yapılan taşınmaz değerlendirme işlemlerine ilişkin mevzuatta 2942 sayılı Kamulaştırma Kanununa atıflar bulunmaktadır. 2942 sayılı Kanunun 11. maddesinde Kamulaştırma bedelinin tespiti esasları hüküm altına alınarak 15. maddesinde taşınmaz değerlemesi yapacak bilirkişilere ilişkin bilgilere yer verilmektedir (T.C. Resmi Gazete, 1983).

Çizelge 2.1. Türkiye’de taşınmaz değerlendirme mevzuatı.

Sıra No	Resmi Gazete Yayımlı Tarihi	Resmi Gazete Yayımlı Sayısı	Kanun Numarası	Kanunun Adı	Madde No
1	07.04.1924	68	442	Köy Kanunu	44
2	29.12.1934	2892	2644	Tapulama Kanunu	17
3	30.01.1960	10419	193	Gelir Kanunu	73
4	12.01.1961	10705	213	Vergi Usul Kanunu	308, 309
5	17.07.1964	11756	492	Harçlar Kanunu	57,61,63
6	02.07.1965	12038	634	Kat Mülkiyeti Kanunu	3
7	10.05.1969	13195	1164	Arsa Üretimi ve Değerlendirilmesi Hakkında Kanun	2,13
8	11.08.1971	13576	1319	Emlak Vergisi Kanunu	29
9	29.05.1981	17354	2464	Belediye Gelirleri Kanunu	20
10	30.07.1981	17416	2499	Sermaye Piyasası Kanunu	22, 40/D
11	09.11.1982	17863		Türkiye Cumhuriyeti Anayasası	35, 46
12	10.09.1983	18161	2886	Devlet İhale Yasası	75
13	08.11.1983	18215	2942	Kamulaştırma Kanunu	11, 15
14	17.03.1984	18344	2985	Toplu Konut İdaresi Yasası	Ek 7
15	01.12.1984	18592	3083	Sulama Alanlarında Arazi Düzenlemesine Dair Tarım Reformu Kanunu	6
24	09.05.1985	18749	3194	İmar Kanunu	17
16	09.07.1987	19512	3402	Kadastro Kanunu	36
17	18.07.2001	24466	4706	Hazineye Ait Taşınmaz Malların Değerlendirilmesi ve Katma Değer Vergisi Yasasında Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun	4, Ek 3
23	08.12.2001	31644	4721	Türk Medeni Kanunu	899, 904
18	25.06.2002	24796		Arsa Ofisi Genel Müdürlüğü Taşınmaz Mal İktisabı, Satışı, Kiraya Verilmesi, Devri, İntikali, Trampa ve İrtifak Hakkı Tesisine İlişkin Usul ve Esaslar Hk Yönt.	7, 10
19	02.12.2004	25658		Tapu Sicil Tüzüğü	39,40,4142,43
20	13.07.2005	25874	5393	Belediye Kanunu	69
21	26.04.2012	28275	6292	Orman Köylülerinin Kalkınmalarının Desteklenmesi ve Hazine Adına Orman Sınırları Dışına Çıkarılan Yerlerin Değerlendirilmesi ile Hazineye Ait Tarım Arazilerinin Satışı Hakkında Kanununun	6, 12
22	31.05.2012	28309	6306	Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun	

442 sayılı Köy Kanunu (RG: 07.04.1924/68)'nın 44. maddesinde ihtiyar meclisi tarafından "... mecburi ve ihtiyari işleri yapmak için lüzumu halinde köy sınırı içindeki gayrimenkulleri değer pahasıyla satın alır." hükmü bulunmaktadır (T.C. Resmi Gazete, 1924).

213 sayılı Vergi Usul Kanunu (RG:10.01.1961/10705)'nın Arazi Kıymetlerinin Tespiti başlıklı 308. maddesinde arazinin vergi değerine esas tutulan kıymetleri, 309. maddesinde ise arazi kıymetinin tahminindeki esaslar belirlenmektedir (T.C. Resmi Gazete, 1961).

1319 sayılı Emlak Vergisi Kanunu (RG: 11.08.1970/ 13576)'nın 29. maddesinde arsa ve arazilerin vergi değerine ilişkin hükümler bulunmaktadır (T.C. Resmi Gazete, 1970).

2499 sayılı Sermaye Piyasası Kanunu (RG:30.12.2012/ 28513)'nın 76. maddesinde Türkiye Değerleme Uzmanları Birliğine ilişkin kararlar vardır (T.C. Resmi Gazete, 2012).

3083 sayılı Sulama Alanlarında Arazi Düzenlemesine Dair Tarım Reformu Kanunu (RG:01.12.1984/18592)'nın 6. Maddesinde uygulama bölgesinde kamulaştırma işlemlerine ilişkin hüküm bulunmaktadır (T.C. Resmi Gazete, 1984).

3402 sayılı Kadastro Kanunu (RG: 09.07.1987/19512)'nın Yargılama giderleri, kadastro harcı ve tahakkuku başlıklı 36. Maddesinde kadastro komisyonunca kıymet takdiri yapılması şeklinde kararlar vardır (T.C. Resmi Gazete, 1987).

4706 sayılı Hazineye Ait Taşınmaz Malların Değerlendirilmesi ve Katma Değer Vergisi Kanununda Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun (RG:18.07.2001/24466)'un 4. Maddesinde Hazineye ait taşınmaz malların rayiç bedel üzerinden doğrudan satışına ilişkin hüküm bulunmaktadır (T.C. Resmi Gazete, 1983).

6292 sayılı Orman Köylülerinin Kalkınmalarının Desteklenmesi ve Hazine Adına Orman Sınırları Dışına Çıkarılan Yerlerin Değerlendirilmesi ile Hazineye ait Tarım Arazilerinin Satışı Hakkında Kanun (RG: 26.04.2012/28275)'un 6. Maddesinde 2/b arazilerinin 12. Maddesinde ise tarım arazilerinin satışı ile satış bedellerinin belirlenmesinin düzenlendiği görülmüştür (T.C. Resmi Gazete, 2012).

Bu Kanunlardan başka, 2644 sayılı Tapulama Kanununun 17. Maddesi, 193 sayılı Gelir Kanununun 7. Maddesi, 492 sayılı Harçlar Kanununun 57,61 ve 63. Maddeleri, 1169 sayılı Arazi Üretimi ve Değerlendirilmesi Hakkında Kanun, 634 sayılı Kat Mülkiyeti Kanunu, 2886 sayılı Devlet İhale Kanunu, 2985 sayılı Toplu Konut İdaresi Yasası, 3194 sayılı İmar Kanunu, 4721 Türk Medeni Kanunu, Arsa Ofisi Genel Müdürlüğü Taşınmaz Mal İktisabı, Satışı, Kiraya Verilmesi, Devri, İntikali, Trampa ve İrtifak Hakkı Tesisine İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik, Tapu Sicil Tüzüğü, 5393 sayılı Belediye Kanunu, 6306 sayılı Afet Riski Altındaki Alanların

Dönüştürülmesi Hakkında Kanunlarında da taşınmaz değerinin belirlenmesine ilişkin hükümler bulunmaktadır (Candaş, 2012; Çınar ve Ünel, 2022).

Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, İlbank A.Ş., Boru Hatları ile Petrol Taşıma Anonim Şirketi (BOTAS), Türkiye Kömür İşletmeleri Genel Müdürlüğü, Tarım Reformu Genel Müdürlüğü, Karayolları Genel Müdürlüğü, Milli Savunma Bakanlığı vb. Kamu kurum ve kuruluşları tarafından en çok kullanılan yasal düzenleme 2942 sayılı Kamulaştırma Kanunudur.

4706 sayılı Hazineye Ait Taşınmaz Malların Değerlendirilmesi ve Katma Değer Vergisi Yasasında Değişiklik Yapılması Hakkında Kanunun 4. Maddesi ve 6292 sayılı Orman Köylülerinin Kalkınmalarının Desteklenmesi ve Hazine Adına Orman Sınırları Dışına Çıkarılan Yerlerin Değerlendirilmesi ile Hazineye Ait Tarım Arazilerinin Satışı Hakkında Kanun kapsamında Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (Milli Emlak Genel Müdürlüğü) tarafından birçok tarım arazisinin değerlendirilmesi yapılarak satış işlemi gerçekleştirilmektedir. 6292 sayılı Kanun kapsamında Türkiye genelinde 685 bin adet 6831/2b arazisi ve tarım arazisinin satışı gerçekleştirilmiştir (URL-2).

2.2 Kaynak Araştırması

Gelişen dünyada yerleşim alanı ve tarımsal amaçlı kullanım başta olmak üzere taşınmazlara olan talep gün geçtikçe artmaktadır. Bu bağlamda taşınmazın vergilendirilmesi, kamulaştırılması, sigortalanması, alım-satımı vb. nedenlerle hızlı ve güvenilir objektif kriterlere göre değerinin belirlenmesini gerektirmektedir. Bu amaç doğrultusunda taşınmazların çeşitli yöntemlerle değerlendirilmesine yönelik çok sayıda akademik çalışma yapılmıştır (Çizelge 2.2).

Asiama vd. (2018) Gana sınırlarında bulunan kırsal alanların arazi toplulaştırması amaçlı arazi değerlemesine ilişkin çalışma gerçekleştirerek değere etki eden ölçütleri toprak verimliliği, şehir merkezine yakınlık, yola erişim, toprak kalitesi, parselin şekli, ana yola uzaklık, eğim, arazi kullanımı, toprak tipi, yükseklik olarak belirlemiştir. Yapılan anket çalışması ile ölçütlerin ağırlıklarını belirleyerek kriterlere göre değer haritası üretmiştir.

Çizelge 2.2. Literatür taraması.

Sıra No	Kaynak/Yazar	Başlık	Yayın Türü	Taşınmaz Türü	Değerlemede Kullanılan Yöntem
1	Ertaş, 2014	Using Bare Valuation Method in Valuation of Rural Area, FIG Congress,	BLD	Tarım Arazisi	Yalın Değerleme Yöntemi
2	Çınar vd., 2018	Aydın İlinde Tarımsal Arazi Değerini Etkileyen Faktörlerin Hedonik Fiyatlandırma Modeli İle Tahmin Edilmesi,	BLD	Tarım Arazisi	Hedonik Değerleme
3	Bayramoğlu, 2021	Tarım Arazilerinin Değeri Üzerine Etki Eden Faktörlerin Analizi: Ankara İli Evren İlçesi Örneği	MK	Tarım Arazisi	AHP
4	Karakayacı, 2016	Konya İli Çumra İlçesindeki Tarım Arazilerinin Değerlerini Etkileyen Faktörlerin Farklı Yaklaşımlarla Analizi	MK	Tarım Arazisi	Gri ilişkisel Analiz AHP
5	Akış, 2013	İstatistiki yöntemlerle değer belirleme ve değer haritası üretimi; Selçuklu örneği	YLT	Konut	ÇRA
6	Dağdemir, vd. 2018	Ağrı İli Merkez İlçe Tarım Arazilerinde Kapitalizasyon Oranının Tespiti	MK	Tarım Arazisi	Gelir Yöntemi
7	Ünel, 2017	Taşınmaz değerlendirme kriterlerine yönelik coğrafi veri modelinin geliştirilmesi,	DT	Arsa	AHP, ÇRA
8	Aslan, 2012	Hazine Arazilerindeki İşgallerin Belirlenmesinde ve Satışa Esas Hazine Arazilerinin Kıymetlendirilmesinde Bilgi Teknolojilerinin Kullanımı	YLT	Arsa	AHP, CBS
9	Bilgilioglu, 2018	Makine Öğrenmesi Teknikleri ile Mekânsal Karar Destek Sistemlerinin Geliştirilmesi: Aksaray İli Örneği	DT	Arsa	YSA, ÇRA, Destek Vektör Makineleri, CHAID, Karar Ağaçları
10	Karakayacı, 2011	Tarım arazilerinin değerlemesinde coğrafi bilgi sistemlerinin kullanılması: Konya İli Çumra ilçesi örneği	DT	Tarım Arazisi	Gri ilişkisel Analiz AHP, ÇRA, Hedonik Değerleme
11	Yalpir, 2007	Bulanık mantık metodolojisi ile taşınmaz değerlendirme modelinin geliştirilmesi ve uygulaması Konya örneği	DT	Arsa	Bulanık Mantık
12	Koç, 2011	Tarım Arazisi Fiyatları Üzerine Etkili Olan Faktörlerin Ekonometrik Analizi: Kırkkale İli Keskin İlçesi Örneği	DT	Tarım Arazisi	Engle-granger İki Aşamalı Tahmin, Ekonometrik yöntem
13	Yiğit, 2019	Kentsel Saçaklanma Alanlarındaki Tarım Arazilerinin Hedonik Fiyat Modeli Yardımıyla Değerlemesi	YLT	Tarım Arazisi	Hedonik Değerleme
14	Pişkin, 2021	Coğrafi Bilgi Sistemleri Yardımıyla Taşınmaz Değerlemesi: Kınalı-Tekirdağ-Çanakkale-Savaştepe Otoyolu Malkara-Çanakkale Kesimi (Çanakkale 1915 Köprüsü Dahil) Örneği,	YLT	Taşınmaz (Arsa, Arazisi)	AHP
15	Yılan, 2020	Konya İli Ereğli İlçesi Tarım Arazilerinde Kapitalizasyon Faiz Oranının Belirlenmesi,	YLT	Tarım Arazisi	Gelir Yöntemi
16	Perez, vd. 2018	Agricultural land values using Geographic Information Systems: design location model and tools for information available by geoportal Application to a Spanish Agricultural Area	MK	Tarım Arazisi	CBS
17	Choumert ve Phélinas, 2015	Determinants of agricultural land values in Argentina	MK	Tarım Arazisi	Hedonik Değerleme
18	Cordaba, vd., 2021	A spatially based quantile regression forest model for mapping rural land values	MK	Tarım Arazisi	ÇRA, Rastgele Orman
19	Simcock, 2019	Valuers of UK Agricultural Land: an assessment of their performance, decision making and use of comparable evidence	DT	Tarım Arazisi	Karşılaştırma
20	Uematsu vd. (2013)	The impact of natural amenity on farmland values: A quantile regression approach	MK	Tarım Arazisi	Regresyon Analizi
21	Melón vd., 2008	Farmland appraisal based on the analytic network process	MK	Tarım Arazisi	Analitik Yöntem
DT: Doktora Tezi YLT: Yüksek Lisans Tezi MK: Makale BLD: Bildiri					

Koç (2011) doktora tezi kapsamında, Kırıkkale ili Keskin ilçesindeki tarım arazilerinin değerini etkileyen kriterleri ve kriterlerin etkileme oranlarını belirlemeyi amaçlamıştır. Bunun için ekonometrik modeli denemiştir. Kullanılan ekonometrik modeldeki kriterler; parsel büyüklüğü, hesaplanan kapitalizasyon oranı, arazi rantı, en yakın asfalt yola olan mesafe, köye uzaklık, ilçeye uzaklık, il merkezine uzaklık, en yakın pazara mesafedir. Ayrıca il yollarına uzaklık, ilçe yoluna uzaklık, organize sanayi bölgesine uzaklık, maden yatağına uzaklık, tren yoluna uzaklık, en yakın su kaynağına uzaklık ve eğitim seviyesi kriterleri kullanılmıştır. Sulu, kuru, engebeli arazi ve düz arazi durumlarına göre modeller oluşturularak faktörlerin taşınmazın değerine olan etkilerini incelemiştir.

Karakayacı (2011) doktora tezinde, Konya ili Çumra İlçesi sınırları içerisinde, tarım arazilerinin değerlemesi üzerine çalışma yapmıştır. Bu çalışmada tarım arazilerinin değerine etki eden kriterleri tespit ederek, kriterlerin etki derecelerinin belirlenmesi ve CBS yazılımı yoluyla değer haritalarının oluşturulması amaçlanmıştır. Tarım arazilerinin değerlemesi gelir yöntemine göre yapıldığında, yıllık ortalama net gelirin ve kapitalizasyon oranının bilinmesi gerekmektedir. Ortalama yıllık net gelirin hesaplanması için çalışma alanında yaygın olarak uygulanan arazi ekim planı kullanmış ve bölgede yapılmış olan ve yakın zamanda gerçekleşmiş 30 tarım arazisinin satış değeri ile ortalama kapitalizasyon oranı % 6.7 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca tarım arazilerinin değerlemesinde değere etki eden faktörleri (nüfus, yerleşim birimine uzaklık, yola uzaklık, arazi verimi, arazi şekli, ulaşım olanakları, sulama olanakları, sağlık koşulları, arazi piyasası durumu vb.) kullanarak çoklu regresyon modeline göre arazi değerlemesi yapmıştır.

Yiğit (2019) yüksek lisans tezinde, kent merkezine yakın tarım arazilerinin hedonik yöntemle değerlemesine yönelik bir çalışma yapmıştır. Bu kapsamda kentsel saçaklanma bölgelerindeki tarım arazilerine etkiyen faktörleri belirleyerek tarım arazilerinin pazar ve gelir yöntemine göre değerini hesaplamış ve karşılaştırmalar yapmıştır. Yapılan karşılaştırmada, piyasa değeri yöntemiyle belirlenen arazi değerinin, gelir yöntemiyle belirlenen arazi değerinden daha az olduğu bulunmuştur. Kentsel saçaklanma bölgelerinin tarımsal uğraş dışında, yatırım amaçlı olarak talep edilmesinin değer artışına neden olduğu, kente yakın olan imar planı sınırındaki tarım arazilerinin değerinin köylerde bulunan tarım arazilerinin değerinden çok yüksek

olduğunu belirlemiştir. Bu çalışmanın sonucunda kentsel alana yakın imar planı dışında ki tarım arazilerinin değerinin ileride imar planı kapsamına alınma ihtimaline karşı daha değerli olduğunu belirlemiştir.

Pişkin (2021) yüksek lisans tezinde, CBS yardımıyla taşınmaz değerlemesi çalışması yapmıştır. Değerlemesi yapılacak taşınmazları etkileyecek kriterleri belirlemiştir. Faktörlerin kendi içlerinde ve birbirleri arasındaki değere olan etkilerini AHP yöntemi ile belirlemiştir. Çanakkale bölgesinde yapımı devam eden otoyol, köprü vb. projelerin planlı ve plansız arazi fiyatlarına olan etkisini inceleyerek taşınmaz değerindeki değişimleri ortaya koymuştur.

Mete (2019) çalışmasında, taşınmaz değerlendirme modeli oluşturularak toplu değerlendirme yöntemlerinden nominal değerlendirme yöntemi ile taşınmaz değerlerinin belirlenmesi ve internet (web) üzerinden güncel bir şekilde paylaşılmasını sağlamıştır. CBS tabanlı nominal taşınmaz değerlendirme çalışması ile İstanbul ili kapsamında bilimsel kriterlerle piksel bazlı nominal model elde ederek taşınmaz piyasasının standardizasyonunu sağlamayı hedeflenmiştir. Böylece alım-satım, kira, vergilendirme, kamulaştırma, kentsel dönüşüm, imar uygulaması vb. işlemlerin doğru pazar değeri üzerinden şeffaf bir şekilde gerçekleştirilmesi mümkün hale getirmeyi amaçlamıştır.

Keskin (2003) kamulaştırılacak olan tarım arazilerinin değerinin belirlenmesi üzerine yapmış olduğu çalışmada, Ankara İli sınırları içinde yer alan Akyar barajında farklı kıymet takdir komisyonlarınca yapılan değer takdirlerini inceleyerek bölge için kapitalizasyon oranını belirlemiştir. Bilirkişiler tarafından hesaplanan değer farklılıklarının, kapitalizasyon oranını belirlenirken net gelirin hesaplanmasında kullanılan arazi ekim planı ile değere etki eden kriterleri değişik şekillerde ele alınmalarından kaynaklandığını belirlemiştir.

Tarım arazilerinin değerlendirilmesi genellikle gelir yöntemine göre yapılmakta olduğundan kapitalizasyon oranının belirlenmesi gerekmektedir. Kapitalizasyon oranının belirlenmesi kapsamında çok fazla çalışma bulunmaktadır.

Gündoğmuş ve Uyar (2016) Türkiye’de yapılmamış ve uygulaması olmayan kestane bahçelerinin değerlendirilmesi çalışması yapmıştır. Aydın İli Nazilli İlçesi sınırları içerisinde engebeli arazilerde bulunan kestane bahçeleri için kapitalizasyon oranı

hesaplayarak kestane bahçelerinin bulunduğu araziler ile kestane ağaçlarının değerleri hesaplanmıştır.

Okan ve Engindeniz (2016) yapmış olduğu araştırmasında, İzmir'in Selçuk ilçesi sınırlarında bulunan şeftali bahçelerinin gelir yöntemine göre ağaç ve arazi değerlerini saptamıştır. Kapitalizasyon oranı %5.75 olarak hesaplamıştır. Şeftali bahçelerinin değerinin belirlenmesinde kapitalizasyon oranı %6 ve %7 olarak alınarak hesaplamalar yapılmış ve sonuçları karşılaştırılmıştır. Çalışmasında 5, 10, 15 yaşlarındaki şeftali bahçelerinin birim ağaç ve birim arazi değerleri hesaplanmıştır.

Engindeniz (2001) araştırmasında öncelikle kavaklıkların değerinin biçilmesine ilişkin uygulanabilecek esasları açıklanmıştır. Küçük Menderes Havzasında kavaklıkların çıplak ve ağaç bulunan arazilerin değerlerini belirleyerek birim ağaç bedellerini hesaplamıştır. Çalışmasında pazar fiyatı, gelir ve maliyet yöntemleri kullanılarak belirlenmiştir. Gelir yöntemine göre yapılan hesaplamalarda kavaklardan elde edilen yıllık ortalama net gelir ve periyodik net gelir esas alınmıştır. Yapmış olduğu araştırmada, çalışma bölgesi içerisinde yakın zamanda alım satımı gerçekleşmiş olan 13 taşınmaza göre kapitalizasyon oranını %5 olarak hesaplamıştır.

Serez vd. (2022) araştırmasında Yortanlı barajının faaliyete geçirilmesinden sonra bölgedeki tarım arazilerinin değerlerini, değeri etkileyen ölçütleri ve değere olan etkilerini incelemiştir. Arazilerin değerleri, gelir ve pazar değeri hesaplama yöntemleriyle belirlenmiştir. Bölgede uygulanan arazi ekim planı dikkate alınarak elde edilen yıllık ortalama net gelirlere göre kapitalizasyon oranını %4.13 olarak saptamıştır.

Baştürk (2011) Samsun İli Lâdik İlçesinde bulunan arazilerinde yapmış olduğu çalışmada, tarım arazilerini etkileyen ölçütlere göre kapitalizasyon oranını belirlemiştir. Bu kapsamda kapitalizasyon oranı, sulu arazilerde %5.06, kuru arazilerde %4.38 olarak belirlenmiştir.

Öztürk vd. (2017) İzmir'de sulama imkânı bulunan tarım arazilerinin değerine etki eden faktörleri belirleyerek, değerlendirme çalışması kapsamında kapitalizasyon oranını belirlemiştir. Araştırmasında çalışma alanında bulunan ilçelerde, en son yapılan alım-

satım değerleri bilinen ve net geliri hesaplanan arazilere göre kapitalizasyon oranı hesaplanmıştır.

Sajng ve Krupowicz (2014) tarımsal üretim yapılan tarım arazilerine etki eden faktörler göz önünde bulundurularak taşınmazların sınıflandırmasına yönelik bir yöntem geliştirmiştir. Bu yöntem de belirlenen kriterlere ağırlık değerlerini atayarak (yeniden sınıflandırma) benzer taşınmazların sınıflandırmasını esas alan sonuç haritası elde etmişlerdir. Belirlenen hedeflere ulaşmak için, CBS'nin analitik işlevselliği, tarım haritası ve taşınmaz fiyat ve değerleri birlikte kullanılmıştır.

Perez vd. (2018) alışmasında, tarım arazilerinin değerine etki eden mesafe, nüfus sayısı, korunan alanlar vb. faktörler olarak belirlemiştir. Bu faktörlerin gelire olan etkilerini CBS'nin sunmuş olduğu olanakları kullanarak düzeltme faktörleri ile hesaplayarak arazi değerini belirlemiştir.

Choumert ve Phlinas (2015) alışmasında, Arjantin'de soya fasulyesi yetiştirilen tarım arazilerinin değerini belirlenen faktörlerle (toprak kalitesi, parsel konumu, pazara olan uzaklık, şehre yakınlık vb.) hedonik değerleme yöntemi ile belirlemiştir. Farklı modellerle değerleme yapmıştır. Erişilebilirlik durumunun tarım arazisinin değerinde önemli rol oynadığı, mera arazilerine yakın olmanın taşınmazın değerine pozitif etkisi olmasına karşın soya fasulyesi ekilen alanlarda çok fazla etkili olmadığı sonucuna varmıştır.

Cordaba vd. (2021) kırsal arazi değerleme çalışması kapsamında elde etmiş olduğu kriterlere göre rastgele orman algoritması ve farklı çoklu regresyon yöntemleri ile değerleme işlemi gerçekleştirerek sonuçları karşılaştırmıştır. Uzamsal sayısal rastgele orman yönteminin daha iyi sonuç verdiğini belirlemiştir.

Uematsu vd. (2013) Tarım arazilerinin değerine yalnızca tarımsal üretimin değil aynı zamanda birçok ekonomik ve çevresel faktöründe etkili olduğunu, Amerika Birleşik Devletlerinde yapmış olduğu çalışmada çiftlik ödemelerinin tarım arazilerinin değerine olan etkisinin daha fazla olduğunu belirlemiştir. Doğal kolaylıkların (bölgedeki su yüzdesi, ortalama sıcaklık, ortalama nem, vb.) pozitif yönde etkili olduğunu regresyon analizi ile ortaya koymuştur.

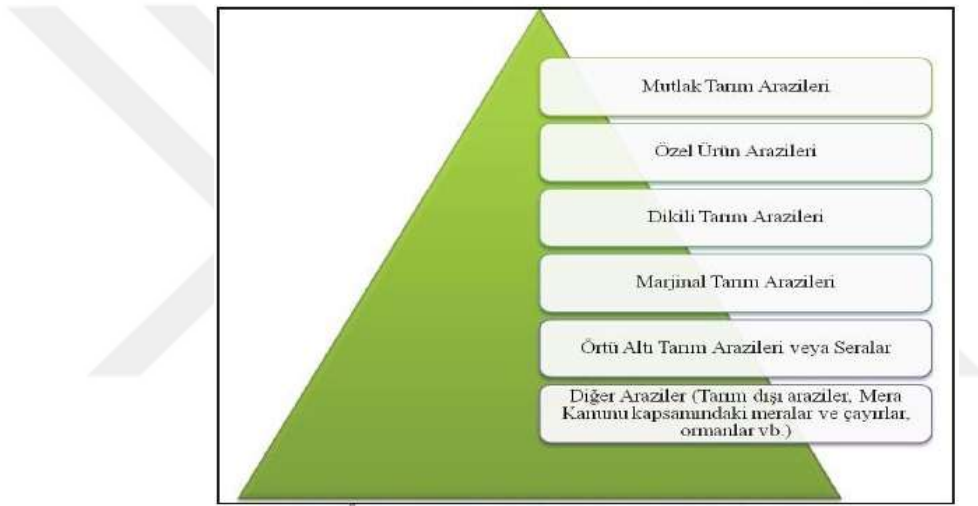
Melón vd. (2008) çalışmasında, tarım arazilerine etki eden sayısal ve sözel değişkenlerin birbirleri ile olan bağımlılıklarını açıklamada ve karmaşık durumları modellemede iyi sonuç verdiğinden hareketle analitik ağa dayalı olarak tarım arazilerinin değerlemesini yapmıştır. İspanyada bir bölgede bulunan çiftliklerin piyasa değerini, çiftliğin üzerinde bulunan ağaçlar ve yaşları, verimlilik, çiftliklerin gelir üretme kapasitesi, iklim koşulları, su kalitesi vb. kriterlere göre üç farklı model ile belirlemiştir.



3.MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Tarım Arazisi Türleri

5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu (RG: 19.07.2005/25880)'nda tarım arazisi; "Toprak, topografya ve iklimsel özellikleri tarımsal üretim için uygun olup, hâlihazırda tarımsal üretim yapılan veya yapılmaya uygun olan, imar, ihya, ıslah edilerek tarımsal üretim yapılmaya uygun hale dönüştürülebilen araziler" olarak tanımlanmıştır. 5403 sayılı Kanuna ve Tarım Arazilerinin Korunması, Kullanılması ve Planlanmasına İlişkin Yönetmeliğe göre; Tarım arazilerinin türleri Şekil 3.1'de gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Tarım arazisi türleri (Topçu, 2012).

Mutlak tarım arazisi: Bitkisel üretimde; toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin kombinasyonu yöre ortalamasında ürün alınabilmesi için sınırlayıcı olmayan, topografik sınırlamaları olmayan veya çok az olan; ülkesel, bölgesel veya yerel önemi bulunan, mevcut tarımsal üretimde kullanılan veya bu amaçla kullanıma elverişli olan arazilerdir.



Marjinal tarım arazisi: Mutlak tarım arazileri, özel ürün arazileri ve dikili tarım arazileri dışında kalan, toprak ve topografik sınırlamalar nedeniyle üzerinde yalnızca geleneksel toprak işlemeli tarımın yapıldığı arazilerdir.



Şekil 3.2. Tarım arazisi türleri ve tanımı.

Özel ürün arazisi: Mutlak tarım arazileri dışında kalan, toprak ve topografik sınırlamaları nedeniyle yöreye adapte olmuş bitki türlerinin tamamının tarımının yapılamadığı ancak özel bitkisel ürünlerin yetiştiriciliği ile su ürünleri yetiştiriciliğinin ve avcılığının yapılabildiği, ülkesel, bölgesel veya yerel önemi bulunan arazilerdir.



Dikili tarım arazisi: Mutlak ve özel ürün arazileri dışında kalan ve üzerinde yöre ekolojisine uygun çok yıllık ağaç, ağaççık ve çalı formundaki bitkilerin tarımı yapılan, ülkesel, bölgesel veya yerel önemi bulunan arazilerdir.



Seralar (örtü altı tarım): Üretim ortamını kontrol altına almak için cam, naylon vb. malzeme ile oluşturulan ve tarım teknikleri kullanılarak yapılan tarım şeklidir.



Tarım dışı araziler: Üzerinde toprak bulunmayan çıplak kayalar, daimi karla kaplı alanları, ırmak yataklarını, sahil kumullarını, sazlık ve bataklıkları, askeri alanları, endüstriyel, turizm, rekreasyon, iskan, altyapı vb. amaçlarla planlanmış arazilerdir.



Sulu tarım arazisi: Tarımı yapılan bitkilerin büyüme devresinde ihtiyaç duyduğu suyun, kaynağından alınarak yeterli miktarda ve kontrollü bir şekilde karşılandığı arazilerdir.



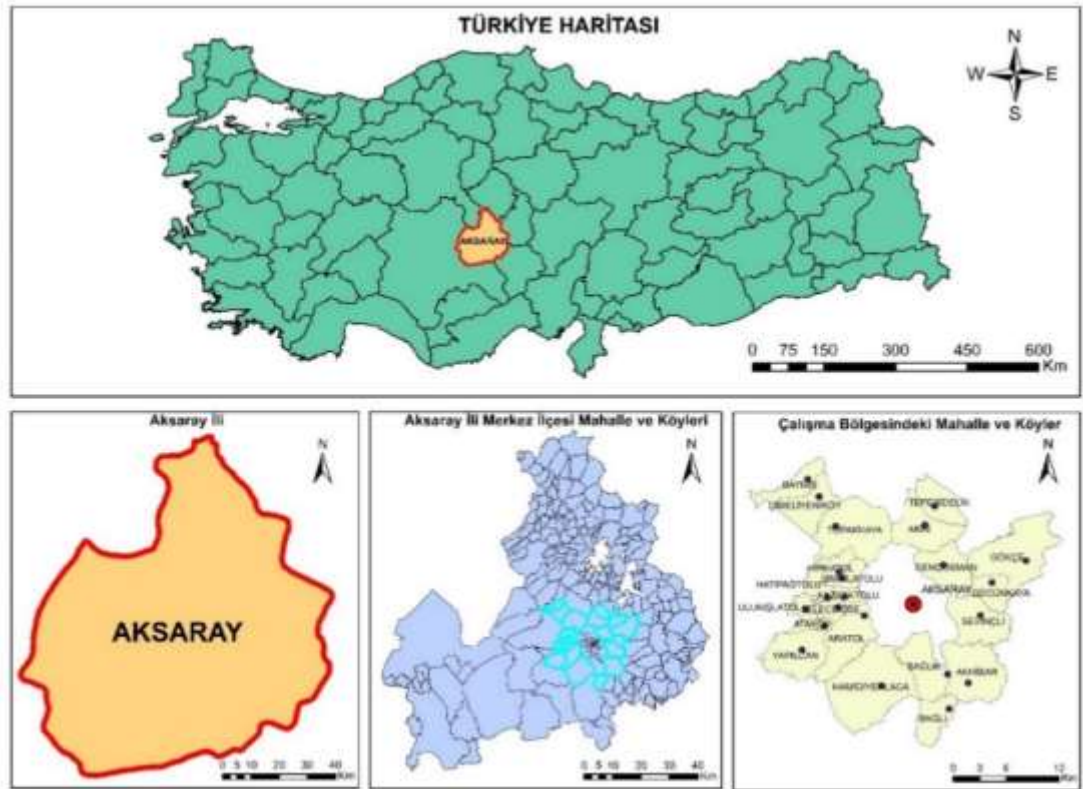
Kuru tarım arazisi: Tarımı yapılan bitkilerin büyüme devresinde ihtiyaç duyduğu suyun, sadece doğal yağışlarla karşılandığı araziler şeklinde tanımlanmaktadır.



Şekil 3.2 (devam). Tarım arazisi türleri ve tanımı.

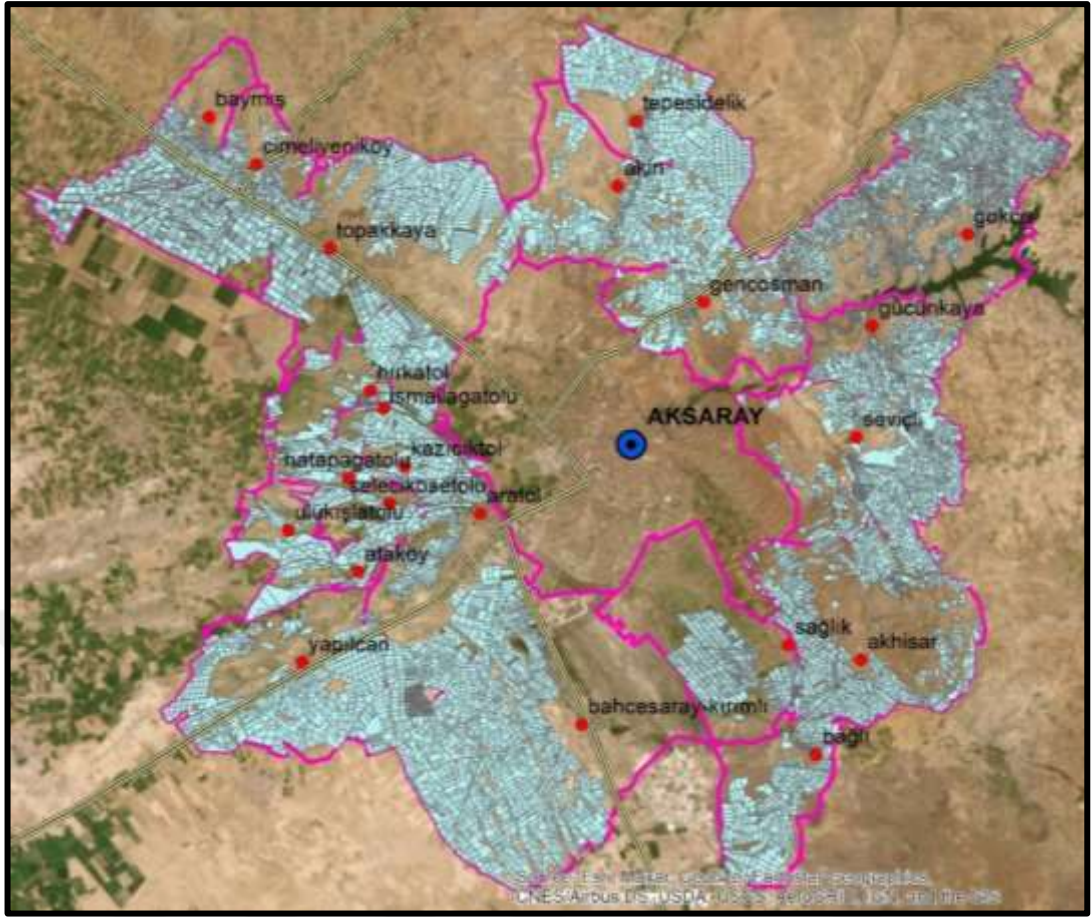
3.2. Çalışma Alanı

Aksaray ili, İç Anadolu'nun ortasında doğu-batı, kuzey-güney ana yol bağlantılarının kesişim noktasında bulunmaktadır. Aksaray İli, Türkiye'nin önemli Büyükşehirleri olan Başkent Ankara'ya 225 km, Konya'ya 148 km, Kayseri'ye 156 km, Mersin'e 258 km ve Adana'ya 265 km uzaklıkta olmasıyla birlikte ulaşım kolaylığının da bulunması açısından önemli bir konumda olduğunu göstermektedir (KGM, 2022). İlçe statüsünde iken 1989 yılında yeniden il statüsüne kavuşan Aksaray, Doğuda Nevşehir, Güneydoğuda Niğde, Batı ve Güneyde Konya, Kuzeyde Ankara ve Kuzeydoğuda Kırşehir ile çevrilidir (Şekil 3.3). Aksaray ilinin alanı 7659 km² olup merkez ilçesinin alanı ise 3539 km²'dir (HGM, 2022).



Şekil 3.3. Çalışma alanı haritası.

Tez çalışması kapsamında, Aksaray ili Merkez İlçede, il merkezini çevreleyen ve il merkezine uzaklıkları 12-20 km arasında değişen kasaba, köy ve mahalle statüsünde olan 22 yerleşim birimi uygulama alanı seçilmiştir. Çalışma alanında değeri bilinen 700 taşınmaz kullanılarak yalın, çoklu regresyon ve yapay sinir ağları yöntemleriyle tarımsal nitelikli 16928 parselin değerlendirilmesi yapılmıştır (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Çalışma alanı detaylı gösterimi.

3.3. Tarım Arazilerinin Değerine Etkileyen Ölçütler ve Değerlendirilmesi

Tarım arazilerine yönelik değerlendirme çalışmaları, kamulaştırma, vergi, sigorta, alım-satım vb. çeşitli amaçlara yönelik yapılmaktadır. Taşınmazların değerinin bilinmesi, konunun tarafı olan kişi, kurum ve kuruluşlar ve işlem yapılacak taşınmazlar bakımından önemli bir yere sahiptir (Bayramoğlu ve Özdemir, 2021). Tarım arazilerinin değeri bulundukları konum itibarıyla ileride oluşabilecek beklentilere göre farklılıklara gösterebilmektedir. Bu durum tarım arazisinin bulunduğu bölgede arazinin değerine etki eden kriterlerle birlikte arazinin değeri birbirlerinden çok farklı olabilmektedir. (Çınar vd., 2018). Tarım arazilerinin piyasa değerinin objektif olarak belirlenebilmesi için arazinin değerine etki eden kriterlerin matematiksel model yardımıyla hesaplanması uygun olacaktır (Bayramoğlu ve Özdemir, 2021).

Arazilerin bulunduğu lokasyon yönünden konumsal kriterler ve araziden elde edilen ürüne göre verimi etkileyen kriterler olarak tarım arazilerinin değerine etki eden kriterler dikkate alınmalıdır.

Tarım arazilerinin değerine pozitif veya negatif olarak etki eden ve en çok kullanılan kriterleri başlıcaları şunlardır:

- Kente veya kasabaya yakın olma,
- Nüfus yoğunluğu,
- Ulaşım yollarına yakınlık veya uzaklık,
- Ulaşım kolaylığı,
- Arazinin tek bir parçadan oluşması,
- Toprağın kullanımın kolay olması için şeklinin düzgün olması,
- Mülk güvenliğinin olması,
- Serbestçe alınıp satılabilmesi,
- Toprak sahibinin can güvenliğinin olması,
- Arazinin kadastro görmüş yerlerden olması,
- Arazi ekim planı değişiklik yapılabilme potansiyeli,
- Sulama imkânının bulunmasıdır (Özdemir, 2019).

Bu kriterlerle birlikte arazi değerini etkileyen faktörlerin sayısının sınırlandırılmasının mümkün olmadığıın bilinmesinde fayda bulunmaktadır. Arazi değerini etkileyen faktörlerin arazinin bulunduğu bölgenin koşullarına ve değerlemenin amacına bağlı olarak kişilere göre değişiklik gösterebildiğinin kabulü gerekmektedir (Karaca, 2008).

Tez çalışmasına yönelik yapılan literatür araştırmasında, tarım arazilerinin değerine etki eden çok sayıda ölçütün kullanılarak farklı değerleme işlemleri yapıldığı görölmüştür (izelge 3.1).

Çizelge 3.1. Literatürde kullanılan ölçütler.

Ölçütler	Kaynak/Yazar
Taşınmazın şekli	(Ertaş, 2014; Yiğit, 2019)
Arazi ekim planı ve bölgesel ürün çeşitliliği	(Ertaş, 2014; Karakayacı, 2011)
İl/İlçe merkezine uzaklık	(Ertaş, 2014; Koç, 2011; Karakayacı, 2011; Yiğit, 2019)
Köy merkezine uzaklık	(Ertaş, 2014; Karakayacı, 2011; Yiğit, 2019)
Ana yola Uzaklık	(Ertaş, 2014; Koç, 2011; Karakayacı, 2011 Yiğit, 2019)
Mera ve orman alanlarına sınır olama	(Ertaş, 2014)
Arazi sınıfı veya arazi kullanım kabiliyeti	(Ertaş, 2014; Karakayacı, 2011; Yiğit, 2019)
Yeni parsel üretebilme imkânı	(Ertaş, 2014; Koç, 2011)
Arazinin tek parça olması	(Ertaş, 2014)
Sulama İmkânı	(Ertaş, 2014; Koç, 2011; Karakayacı, 2011)
Eğim	(Ertaş, 2014; Yiğit, 2019)
Nüfus Yoğunluğu	(Ertaş, 2014; Yiğit, 2019)
Arazi Üzerinde Kurulan İrtifak hakkı Tesisi	

Bu kapsamda tarım arazilerinin piyasa değerinin belirlenmesinde arazinin bulunduğu lokasyona bağlı konumsal ölçütler ve araziden elde edilen ürünü etkileyen verime yönelik ölçütler önem kazanmaktadır. Tez çalışmasında, konumsal ölçütler ve verime yönelik ölçütler olmak üzere iki ana başlık altında toplanan faktörler esas alınarak değerlendirme işlemi yapılmıştır (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2. Tarım arazilerinin değerlemesinde kullanılan ölçütler.

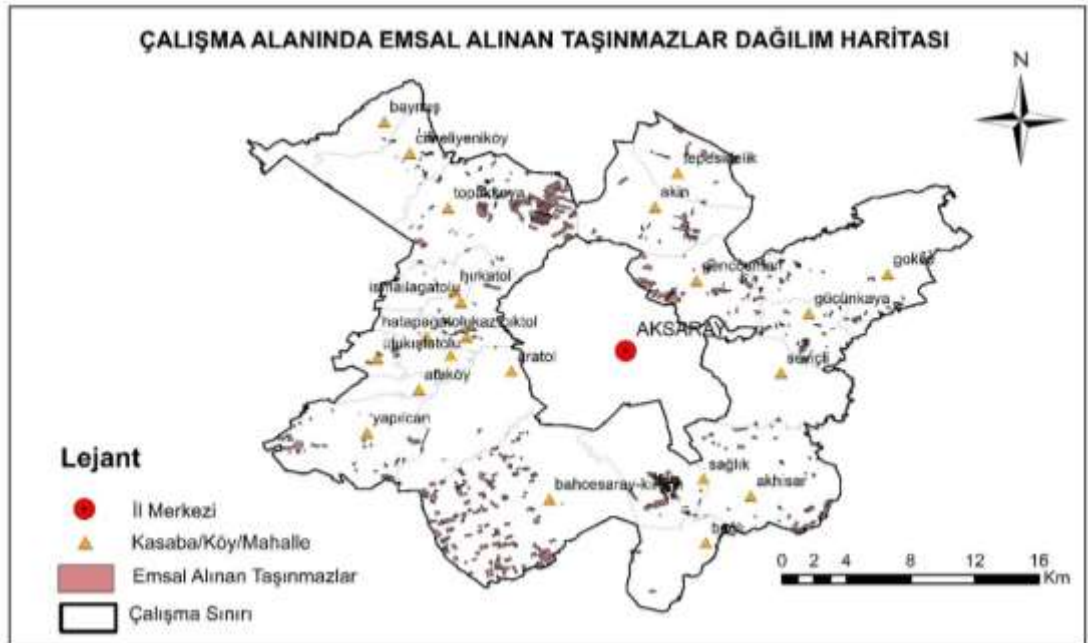
Kırsal Alan Değerlemesinde Kullanılabilen Ölçütler	Araziden Alınan Ürün Verimliliğini Etkileyen Ölçütler	Arazinin Değerini Etkileyen Konumsal Ölçütler
Yeni Parsel Üretebilme İmkânı	Yeni Parsel Üretebilme İmkânı	Nüfus Yoğunluğu
Arazinin Tek Parça Olması	Arazinin Tek Parça Olması	Ulaşım Kolaylığı (Ana Yola Uzaklık)
Sulama İmkânı	Sulama İmkânı	Ulaşım Kolaylığı (Köy Merkezine Uzaklık)
Arazi Ekim Planı ve Bölgesel Ürün Çeşitliliği	Arazi Ekim Planı ve Bölgesel Ürün Çeşitliliği	Kente Yakınlığı
Arazinin Kullanma Potansiyeli	Arazinin Kullanma Potansiyeli	Meralara Yakınlık Uzaklık
Arazinin Şekli	Arazi Üzerindeki İrtifak Hakkı	
Nüfus Yoğunluğu	Arazinin Şekli	
Ulaşım Kolaylığı (Ana Yola Uzaklık)		
Ulaşım Kolaylığı (Köy Merkezine Uzaklık)		
Kente Yakınlığı		
Meralara Yakınlık Uzaklık		
Arazi Üzerindeki İrtifak Hakkı		

Çalışma kapsamında kullanılacak olan ölçütlere göre veriler toplanmıştır. Bu kapsamda kapitalizasyon oranının belirlenmesi amacıyla ürün satış fiyatları, İl Tarım ve

Orman Müdürlüğü, Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği, Ticaret ve Sanayi Odalarından temin edilmiştir. Ürün verimliliği, maliyeti ve çeşitliliğine ilişkin veriler İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Türkiye İstatistik Kurumundan, Tarım arazilerinin sulama imkânı sahip olup olmadıkları Devlet Su İşleri Şube Müdürlüğü ve Aksaray İl Özel İdaresinden alınmıştır. Taşınmazların geometrileri ve öznitelik verileri Kadastro Müdürlüğünden, nüfus ve diğer istatistiki veriler Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) internet sitesinden temin edilmiştir.

Ayrıca çalışma alanında bulunan taşınmazların değerinin belirlenmesinde kullanılmak üzere Milli Emlak Müdürlüğünün yapmış olduğu satış işlemlerinden elde edilen değerlerden oluşan 700 parselin verisi kullanılmıştır (Şekil 3.5). Çalışma bölgesinde bulunan köy ve mahalleler Aksaray İl merkezini çevreleyen alanda kalması nedeniyle yalnızca tarımsal faaliyet yapılmasının yanında gelecekte imar planı içerisine alınması ihtimalinden dolayı arazilerin piyasa değeri sürekli artmaktadır.

Değerleme işleminde kullanılan karşılaştırma (emsal) değerlerin tamamı kamu kurumlarının farklı zamanlarda yapmış olduğu satış değerlerinden oluşmaktadır. Taşınmazların satış değerlerinin farklı zamanlarda olmasından dolayı, parsellerin satış değerleri TÜİK tarafından yayınlanan Toptan Eşya Fiyat Endeksi (TEFE) ve Üretici Fiyat Endeksi (ÜFE) oranları kullanılarak Eylül-2021 olarak güncellenmiştir.



Şekil 3.5. Emsal alınan taşınmazlar haritası.

a- Yeni Parsel Üretebilme İmkânı (K_{ps}) ve Arazinin Tek Parça Olması (K_t)

Parsellerin mevzuat ve teknik ölçütler kapsamında bölünerek yeni parseller üretilme potansiyeli arazinin büyüklüğü ile doğru orantılıdır. Tarımsal üretim, bireysel bir faaliyet olmayıp özellikle aileyi oluşturan çok sayıda kişiler tarafından birlikte yapılan bir çalışmadır. Ailenin büyüyerek yeni ailelerin oluşması, ürün deseni çeşitliğine dayalı tarımsal üretim yapılması, parselin bir bölümünün satılması vb. nedenlerle taşınmazı elinde bulunduran çiftçinin arazisinin mümkün olduğunca büyük ve yeni parsellere bölünebilme imkânına sahip olması gerekmektedir (Ertaş, 2014).

Tarımsal arazilerin bölünebilmesine ilişkin asgari tarımsal arazi büyüklüğü 5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu (RG: 19.07.2005/25880)'nda belirlenmiştir. 5403 sayılı Kanunda belirtilen tarımsal arazilerin bölünebilmesine ilişkin asgari tarımsal arazi büyüklükleri şunlardır:

- Mutlak tarım arazileri, marjinal tarım arazileri ve özel ürün arazilerinde 2 hektar,
- Dikili tarım arazilerinde 0.5 hektar,
- Örtü altı tarımı yapılan arazilerde 0.3 hektardır.

Ayrıca 5403 sayılı Kanunda yeter gelirli tarımsal arazi büyüklüğü ise Aksaray İli Merkez İlçesi için sulanabilen arazide 75 da, kuru arazide 185 da, dikili arazide 10 da ve örtüaltı arazide 3 da olarak belirlenmiştir.

Böylece, arazinin bölünmesi durumunda oluşan her bir parçanın belirtilen miktarlardan küçük olmaması için, sulu ve kuru arazi olması göz önüne alınarak kanunda belirtilen büyüklüklerin katları olması gerekir. Üretilen her bir parça için %3 oranında değer artışı yapılır. Kanunda belirtilen miktarların üzerinde olan her bir arazi içinde %5 oranında değer artışı, altında olan her bir arazi içinde %5 değer azaltılır. Bu bağlamda $K_{psi}=0.03 \times$ Üretilen parsel sayısı, $K_t = \pm 0.05$ olarak belirlenir (Ertaş, 2014).

b- Sulama İmkânı (K_{si}):

Tarım arazilerinin değerinin belirlenmesinde kullanılan en önemli ölçütlerden biride arazinin sulanabilme imkânıdır. Sulama imkânı ve tarımdaki teknolojik gelişmelerden faydalanabilmesi arazi değerine de doğrudan etki etmektedir (Odabaşı, 2020).

Tarımsal üretim yapılan arazinin sulanabilmesi, uygulanabilecek arazi ekim planını doğrudan etkilemeyen bir unsurdur. Aksaray İli Merkez ilçesi için aynı sınıf kuru tarım yapılan arazideki ekim planı: Buğday + Nadas + Arpa = 3 yıl olarak uygulama örneği verilebilir. Sulu tarım yapılan arazide ekim planı: Arpa + Buğday + Ayçiçeği + Silajlık Mısır = 4 yıl olarak uygulanmaktadır. Kuru tarım yapılan arazilerde üç yıllık bir arazi ekim planında bir yılı nadasa bırakılarak diğer iki yılda ise piyasa değeri düşük hububat ekilmektedir. Sulu arazide ise 4 yılın tamamında ekim yapılmakta olup hububata göre piyasa değeri en az 3 kata yakın ürünler ekilebilmektedir (Ertaş, 2014). Bölgedeki arazi ortalama net gelir hesabına oranla arazinin değerinde oluşturacağı gelir artış oranı Çizelge 3.3’de gösterilmiştir.

Çizelge 3.3. Arazi kullanım kabiliyeti gösterge geçiş çizelgesi.

AKK	Sulu			Kuru		
	Net Gelir (₺)	Puan	Değer Artış Oranı	Net Gelir (₺)	Puan	Değer Artış Oranı
I	1226	427	4.27	370	130	1.30
II	1063	370	3.70	350	122	1.22
III	1021	355	3.55	340	118	1.18
IV	973	338	3.38	330	114	1.14
VI	951	330	3.30	318	110	1.10
VII				290	100	1.00

Çizelge 3.3’de görüleceği üzere sulu ve kıraç üretim yapılan tarım arazilerinden elde edilen gelirler arasında büyük farklılık bulunmaktadır. Tarım arazilerinin değerine etki eden ve sulanabilmesine yönelik kullanılan bu ölçüt aynı zamanda arazide uygulanan arazi ekim planı ve elde edilen ürünlerin çeşitliliğini de etkilemektedir. Sulama imkânı değer artış oranı (K_{si}) hesaplanırken, Çizelge 3.3’de bulunan gösterge geçiş çizelgesinden yararlanılarak arazinin değeri belirtilen puan oranında artırılır (Ertaş, 2014). Çalışma alanında sulanabilen alanlar Şekil 3.6’da gösterilmiştir.



Şekil 3.6. Sulanabilir alanlar haritası.

c- Arazi Ekim Planı ve Bölgesel Ürün Çeşitliliği (K_{buc}):

Tarım arazilerinde yetiştirilen ürünler, bölgesel ekim alışkanlıklarına, toprağın bulunduğu coğrafyaya ve çiftçilerin bilgi ve becerilerine bağlıdır (Ertaş, 2014). Ülkemizde Marmara, Ege ve Akdeniz bölgelerinde ürün deseni çeşitliliği büyük önem taşımaktadır. Bu bölgelerde yıllık yağış oranın yüksek olması, Akdeniz ve Egede seracılığın yaygın olması, Marmara bölgesinde, nüfusun yoğunluğunun fazla olması, sanayinin ve tarımsal üretimin gelişmiş olmasıyla yapılan yoğun tarımsal faaliyetle birlikte yetiştirilen birçok üründe elde edilen rekolteler ülke ortalamasının üzerindedir (Acar, 2022). İç Anadolu bölgesinde ise ağırlıklı olarak hububat ekimi yapılmaktadır. Ayrıca şeker pancarı, ayçiçeği yetiştirilirken bazı alanlarda azda olsa meyvecilik, soğan, sebzeler, yem bitkisi vb. yetiştirilmektedir. Bu kapsamda bölgesel ürün çeşitliliği var ise 10 puan, yok ise 5 puan verilerek değer artışı yapılır (Ertaş, 2014). Çalışma bölgesi içerisinde ürün çeşitliliği olmadığından belirlenen ölçütler değerlemede kullanılmamıştır.

d- Arazinin Kullanma Kabiliyeti (K_{akk}):

Tarımsal üretim yapılan arazilerden erozyona yol açmadan sürekli olarak en yüksek verimlilikle yararlanabilmek amacıyla arazilerin diğer bazı özelliklerini de (toprak

yapısı, eğimi, vb.) esas olarak sınıflandırılmasına arazi sınıflaması veya arazi kabiliyet sınıflaması denir (URL-3).

5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu ve Uygulama Yönetmeliği uyarınca toprak ve arazi sınıflaması yapılmasının usul ve esaslarını düzenleyen Toprak ve Arazi Sınıflaması Standartları Teknik Talimatı düzenlenmiştir. Bu Talimatta, araziler kullanma kabiliyeti (AKK)'ne göre, geleneksel ziraat yöntemleri uygulanabilen düz veya düze yakın, derin, verimli ve kolayca işlenebilen toprakları içeren birinci sınıf olarak tanımlanmıştır. 8. sınıf arazi ise, tarımsal faaliyetlerin hiçbirine elverişli olmayan bataklık, çöl, çok derin oyuntuları ihtiva eden arazilerle, yüksek dağlık, fazla arızalı, taşlı araziler olarak sınıflandırılmaktadır (URL-4).

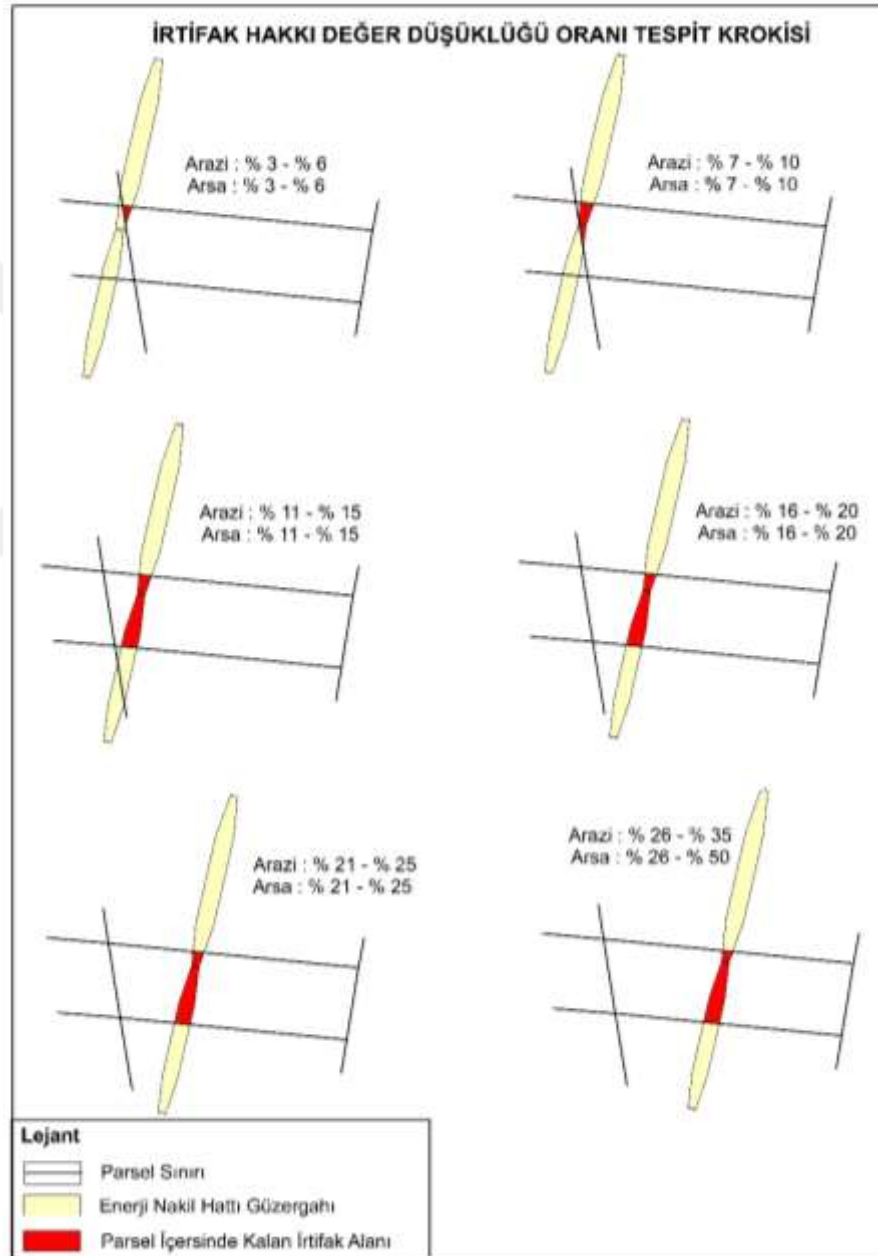
Birinci (I) sınıftan başlayarak sınıf yükseldikçe tarım arazisi olarak kullanma özelliği azalır. I, II, III ve IV. sınıflara giren araziler tarımsal faaliyetler için uygun olarak kabul edilirken V. ve VI. sınıf araziler çayır, mera ve orman amacıyla kullanılabilir. VII. sınıf araziler ise çok fazla bir ihtimam gösterilmek kaydıyla ancak çayır ve orman olarak yararlanılmaktadır. VIII. Sınıf araziler ise tarımsal faaliyet ve ürün yetiştirmeye hiçbir şekilde uygun olmayıp insanlar tarafından dinlenme yerleri veya milli park olarak kullanılabilirler (Er vd., 2022). Arazi Kullanım kabiliyeti sınıflarının özellikleri Çizelge 3.4 'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.4. AKK sınıfları ve özellikleri (Topçu, 2012).

	Kullanım Biçimi	AKK Sınıfı	Açıklama
Tarıma Uygun Araziler	İşlemeli Tarıma Uygun Araziler	I	Düz veya düze yakın, derin, verimli, kolayca işlenebilen toprakları içeren arazilerdir.
		II	Hafif eğimli, verimli, kolayca işlenebilen toprakları içeren arazilerdir.
		III	Orta derece eğimli, verimli, orta derece işlenebilen toprakları içeren arazilerdir.
	Kısıtlı İşlemeye Uygun Olan Araziler	IV	Fazla derecede eğimli, kısıtlı olarak işlenebilen toprakları içeren arazilerdir.
	İşlemeye Uygun Olmayan Araziler	V	Çayır ve orman gibi uzun ömürlü bitki yetiştirilmesine uygun arazilerdir.
		VI	Fazla eğimli ve şiddetli erozyona maruz kalabilen arazilerdir.
		VII	Fazla eğimli, taşlı yapıya sahip, bataklık ve diğer elverişsiz toprakları da içerebilen arazilerdir.
Tarıma Uygun Olmayan Diğer Araziler		VIII	Bataklık, çöl, çok derin oyuntuları içeren arazilerle, dağlık ve taşlık arazileri de kapsamaktadır.

Çalışma alanında V. ve VIII. Sınıf araziye sahip taşınmaz bulunmamaktadır. Çalışma alanına ilişkin AKK haritası Şekil 3.7'de gösterilmiştir.

Yargıtay yerleşik uygulamalarına göre; usulünce belgelenmiş önemli ve özel bir durum söz konusu olmadıkça irtifak hakkı tesis edilen alanın değeri, arazilerde taşınmaz değerinin en fazla %35'ini, arsalarda ise taşınmaz değerinin en fazla %50'sini geçmemelidir. Yargıtay'ın yerleşik uygulaması dikkate alındığında enerji nakil hattı, boru hattı vb. tesislerin, parsel üzerindeki geçiş güzergahına ve alanına göre taşınmazda meydana getireceği değer düşüklüğü tespiti yapılabilir (Çiftçi, 2018).



Şekil 3.8. İrtifak hakkı değer düşüklüğü oranı tespit krokisi (Çiftçi, 2018).

Bu bağlamda yapılan değerleme çalışması kapsamında enerji nakil hattının taşınmazın üzerinden geçtiği konum göz önüne alınarak taşınmazda meydana gelebilecek değer düşüklüğü oranı belirlenir. Enerji nakil hattı geçen taşınmazlardan değer düşüklüğü oranında azaltma yapılır. $K_{enh} = -D.D.O$ olarak belirlenir.

$$-DDO = (\dot{I}HTA \times \%35) / T \quad (3.1)$$

T: Taşınmazın alanı,

$\dot{I}.H.T.A$: Parselde irtifak hakkı tesis edilen alan

D.D.O: İrtifak hakkı tesisi nedeniyle taşınmazın değerinde meydana gelebilecek olan değer düşüklüğü oranı

(Denklem 3.1) kullanılarak Arazilerdeki DDO ve irtifak bedeli hesaplanır. (Marabaoğlu ve Uzun 2019). Denklemde %35* olarak gösterilen oran maksimum oran olup Şekil 3.8’de gösterildiği şekliyle ENH’nın parselden geçtiği konuma göre değişiklik gösterecektir.

f- Ulaşım Kolaylığı

Tarım arazilerinin, şehir merkezine mesafeleri ile ana yollara, köy merkezlerine, soğuk hava depolarına, petrol istasyonları vb. yerlere olan uzaklıklarının taşınmazların değerini etkilemesinden dolayı dikkate alınması gerekmektedir (Odabaşı, 2020). Çiftçinin evinden arazisine ulaşması ve arazisinin ana yola (K_{uay}) ve köy merkezine (K_{ukm}), olan uzaklığı önemlidir. Burada esas alınması gereken uzaklık 10 km’ dir. Bu mesafe belirlenirken tarım araçlarının karayolunda geçirmiş oldukları sürenin dikkate alınması gerekmektedir. Ulaşım konusundaki uzmanların 30 dakikadan fazla yapılan yolculuğun ekonomik olmadığı görüşü ile üzerinde yük olmadan ilerleyen tarım aracının en çok 25 km/h hızla, dolu vaziyette iken en çok 20 km/h hızla gidebildiği dikkate alındığında ideal uzaklığın 10 km olduğu sonucuna varılacaktır. Buna göre köy merkezine ve ana yola olan uzaklık ölçütleri için ayrı ayrı değer artış oranları aşağıdaki şekilde hesaplanarak Çizelge 3.5’de gösterilmiştir (Ertaş, 2014).

$$K_{uay} = (10 - U_k) * 0.5 \quad K_{ukm} = (10 - U_k) * 0.5 \quad (3.2)$$

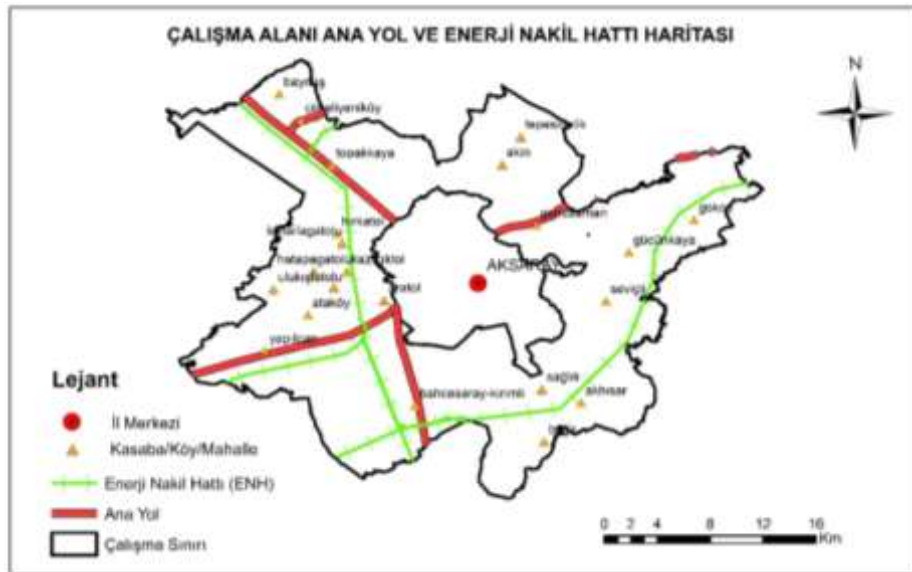
Çizelge 3.5. Uzaklık puanları (Ertaş, 2014).

Uzaklık (km)	1	3	5	7	9	10	12	14	16	18	20
K_{uay} (%)	5	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4	-5
K_{ukm} (%)	5	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4	-5

g- Kente yakınlığı (K_{ky})

Tarımsal arazilerinden elde edilen ürünlerin kolaylıkla pazara götürülmesi ve tüketiciye sunulabilmesi için ulaşım imkânları belirli bir öneme sahiptir. Kent merkezine yakın olan tarım arazilerinin arsa olarak değerlendirileceğinden hareketle değerinin yüksek olabileceği, Anayasa Mahkemesi ve Yargıtay kararlarında geçmektedir (Odabaşı, 2020). Ancak tarım arazilerinin kente 50 km'den yakın olmasının tarımsal özelliğini kaybedip arsa beklentisinin oluşmasına yol açacağından dolayı tarım arazilerinin kente olan yakınlığında ideal uzaklık 50-70 km arasında olması gerekmektedir. Kente olan uzaklık 70 km'den sonraki her 8 km'lik mesafe tarım ürünlerinin pazara götürülmesinde taşıma araçlarının 1 lt motorin ile 8 km yol aldığından ulaşım maliyetini artırır. Bu nedenle ürünün maliyetinde her 8 km' de %1'lik bir artış olur. Bu durum taşınmazın değerinde 70 km'den sonraki her 8 km için %1 oranında düşüşü sağlar (Denklem 3.3) (Ertaş, 2014). Kente ait ana yol ve enerji nakil hattı haritası Şekil 3.9'da gösterilmiştir.

$$K_{ky} = \frac{70 - U_k}{8} * 1 \quad (3.3)$$



Şekil 3.9. Ana yol ve enerji nakil hattı haritası.

h- Arazinin Şekli ($K_{aş}$)

Parsellerin geometrik şekilleri ile tarımsal üretim arasında doğrusal bir ilişki vardır. Parsellerin geometrik yapılarının düzgün olmaması, parselde doğrudan ekimin yapıldığı net tarımsal üretim alanını etkilemektedir. Bu durum, ekim, gübreleme, ilaçlama, hasat vb. tarımsal faaliyetlerde kullanılan tarım aletlerinin manevrasından da kaynaklı net tarımsal üretim alanında kayıplara yol açarak tarımsal gelirin azalmasına neden olmaktadır. Ayrıca tarımsal üretimin yapıldığı parselin sulama çalışmalarını olumsuz yönde etkileyerek sulama verimliliğini doğrudan etkilemektedir. Bu durumda, düzgün şekilli olmayan bir parselin sulanabilmesi için de sulama yönteminden bağımsız daha fazla işçilik ve malzeme gerekecektir.

Ekim-hasat arası işlemler ve sulama çalışmaları, geometrik yapısının düzgün olmaması tarımsal arazilerde daha fazla ekilmeyen alanın kalmasına ve sulama verimliliğinin düşmesine yol açacaktır. Tarımsal arazilerin geometrik şeklinin biçimsiz olması, üretim maliyetlerini arttıracak ve gelirleri de azaltacaktır (Küsek, 2014). Tarımsal üretim yapılan parselin en iyi geometrik boyutunu belirlemek için doğada ve pek çok alanda karşılaşılan altın oranın kullanılması uygun olacaktır. Matematikte altın oran yaklaşık olarak 1.618'e eşittir. Uzun kenarının kısa kenarına oranı 1.618 olan bir dikdörtgen üzerinden arazilerin şekilleri konusunda işlem yapılması yerinde olacaktır (Ertaş, 2014; Selçuk vd., 2009). Çalışmada, arazinin dikdörtgen ve uzun-kenarı arasında yaklaşık 1.60 oranı alınarak işlem yapılmıştır (Ertaş, 2014). Altın orana göre değer artış oranını şu şekilde belirlenebilir:

$$f_i = a^2 * 1.6$$

$$f_i = f_p \quad \text{Kabul edersek arazinin ideal a boyutu}$$

bulunur. Buradan

$$f_p = a^2 * 1.6 \text{ Olur. Buradan } a \text{ çekilirse}$$

$$a = \sqrt{\frac{f_p}{1.6}} \quad \text{Olarak bulunur.}$$

İdeal arazinin çevresi $c_i = a + 1.6a + a + 1.6a = 5.2a$ a c_i 'de yerine konursa

$$C_i = \left(5.2 \sqrt{\frac{f_p}{1.65}} \right) \text{ olur.}$$

Buradan arazinin şekil ölçüt oranı (Denklem 3.4)'de gösterildiği şekilde hesaplanır (Ertaş, 2014).

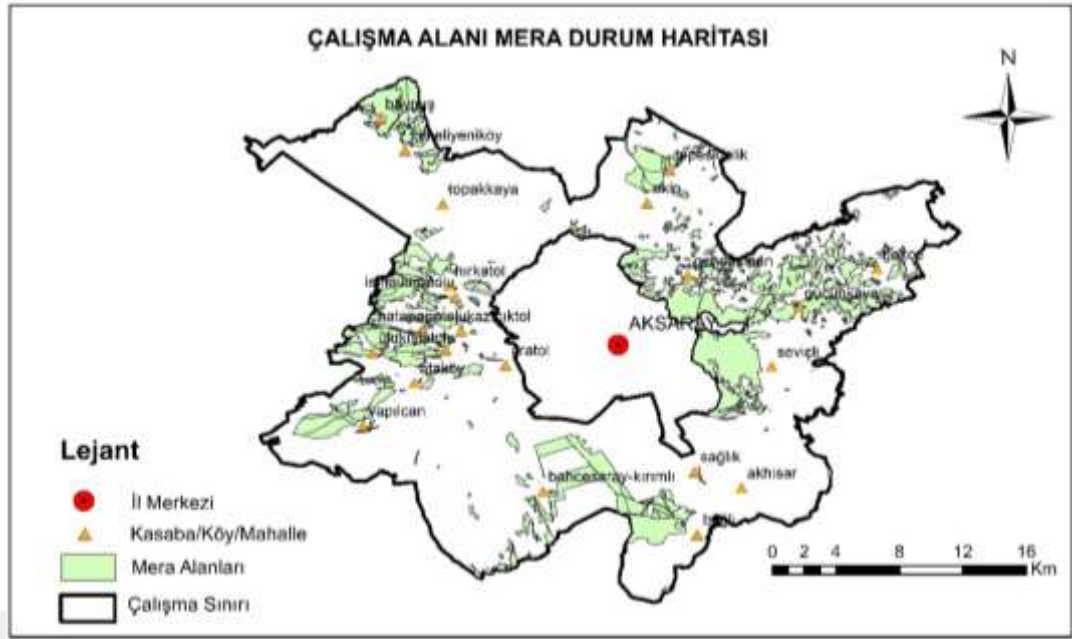
$$k_b = \left(\frac{5.2 \sqrt{\frac{f_p}{1.65}}}{C_p} \right) * 5 \quad (3.4)$$

i- Nüfus Yoğunluğu (K_{ny})

Tarımsal arazinin bulunduğu köyün nüfus yoğunluğu ne kadar fazla olursa köyde bulunan tarımsal faaliyetlere ilişkin yapılacak işlemlerde işgücünün kolaylıkla bulunabilecektir. Ancak 3194 sayılı İmar Kanunun 7/a maddesine göre nüfusu 5000'ni aşan köylerin belediye olma hakkı olacağından kentsel nitelik artacak ve tarımsal faaliyetlerde azalmalar olacaktır. Bu kapsamda ideal köy nüfusunun 750-3000 arasında olması gerekir. Köylerde bulunan nüfus sayısının taşınmazın değerine yapacağı etki belirtilen sınır değerleri içerisinde ise taşınmazın değerini yaklaşık olarak %3 oranında arttıracaktır. Köy nüfusu ≤ 750 ise %2 oranında düşürecektir (Ertaş, 2014).

j- Meralara yakınlık uzaklık (K_{my})

Ülkemizde çiftçilerin %33'ü yalnızca tarımsal faaliyet yapmakta, %67'si ise tarımsal üretiminin yanında hayvancılıkta yapmaktadır. Mera alanları hayvancılık için önemli bir yere sahiptir. Bu bağlamda tarım arazilerinin meraya sınır olması, hayvancılık faaliyetinin beraber yürütülmesini kolaylaştırmaktadır. Ayrıca hayvanların beslenmesinde gerekli yem girdisinin sağlanması meralardan karşılanmış olmaktadır. Çalışma alanında mera arazilerine sınır olan tarımsal arazilerine 5 puan verilmiştir (Ertaş, 2014). Çalışma alanındaki mera durumu Şekil 3.10'da gösterilmiştir.



Şekil 3.10. Mera alanları haritası.

3.4. Taşınmaz Değerleme

Günlük hayatta sıkça kullanılan “değer” kelimesi, belirli bir zamanda bilinen bir eşyanın, taşınmazın veya hizmetin konunun tarafları açısından parasal karşılığı olarak tanımlanabilir (Karaca, 2008).

Taşınmaz değerlemesi ise; “bir taşınmazın veya taşınmazın sağladığı hak ve menfaatlerin değerlendirme yapıldığı tarihteki tahmini değerinin, objektif kriterler ile belirlenmesi ” olarak tanımlanabilir (Akış, 2013).

Taşınmaz değerlerinin belirlenmesi ülkelerin kendi koşulları içinde farklılıklar gösterebilmektedir. Değerleme yapılırken taşınmazın bulunduğu bölgenin şartları göz önüne alınarak değere etki eden kriterler ve kriterler arasındaki ilişkilerin göz önüne alınması gerekir (Yalpır, 2007).

Taşınmaz değerlendirme oldukça karmaşık bir süreçtir. Taşınmazlara ilişkin elde edilen bilgilerinin doğruluğu; değerlendirme yapan uzmanın bilgi ve becerisinden, değerlendirme sürecindeki çeşitli faktörlerin neden olduğu hataların boyutlarından etkilenmektedir (Choumert ve Phélinas 2015). Sübjektif değerlendirmeler ve bazı özel durumlar, değerlemede yanlışlığa sebep olurken istatistiksel ve modern yöntemler ile yapılan değerlemeler nesnel ve daha doğru sonuç verebilmektedir (Cupal, 2014).

Kentsel arazi, kırsal arazi, arsa, konut, işyeri vb. taşınmazların vergi, sigorta, kamulaştırma, alım-satım vb. çeşitli amaçlara yönelik taşınmaz değerlemeleri yapılmaktadır. Taşınmaz değerlendirme çalışmalarının yapıldığı taşınmazlardan olan tarım arazilerinin değerlemesi de çeşitli kamu kurumları tarafından kamulaştırma, tarımsal kiralama, vergi oranlarının belirlenmesi vb. amaçlarla da yapılabilmektedir. Tarım arazilerinin değerlemesi, en çok kamulaştırma işlemlerinde yapılmakta olup kamulaştırma yapan kurum veya kuruluşlar kendi içinde oluşturdukları kıymet takdir komisyonları aracılığıyla arazi bedellerini belirleyerek mülkiyeti elinde bulunduran kişiler ile anlaşma yoluna gidilmektedir (Çoşar ve Engindeniz, 2013).

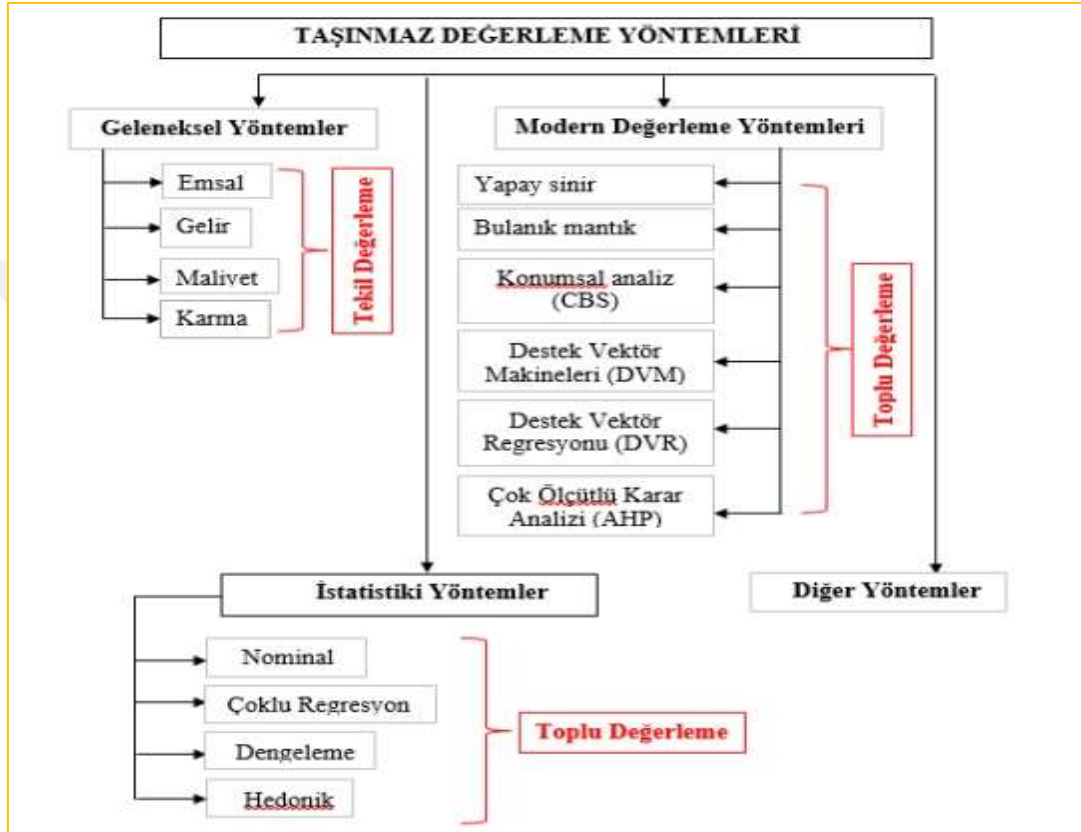
Tarım arazilerinin değerlemesinin yapılması taşınmazın tarafları ve paydaşı açısından çok önemli olduğundan bilimsel çalışmalardan en üst düzeyde yararlanılarak teknolojinin sağladığı olanaklarla tarafsız olarak tespit edilmesi gerekir. Bu amaca ulaşabilmek için tarım arazilerinin değerine etki eden kriterlerin matematiksel model olarak ortaya konulması gerekmektedir. Değerlemede kullanılacak olan model veya yöntem, değerlemenin amacına uygun olmalı ve değerlemesi yapılacak olan taşınmazın bulunduğu koşullar dikkate alınarak tespit edilmesi gerekmektedir. Tarım arazilerinin değerlemesinde en çok tercih edilen geleneksel yöntemlerden olan gelir yöntemi ve pazar değeri yöntemi gelmektedir. (Bayramoğlu ve Özdemir, 2021; Karakayacı vd., 2016, 2011).

Bir bölgedeki tüm araziler toprağın yapısı, konumu, özellikleri vb. unsurlar açısından birbirinden farklı olabilmektedir. Bu nedenle arazilerin üretim değerlerine bakmak gerekecektir. Üretim değerine göre esas alındığında gelir yöntemine göre değerlendirme yapmak gerekir ki bu yöntem için yıllık ortalama net gelirin ve o bölge için kapitalizasyon oranının bilinmesi gerekmektedir.

Arazinin değerinin yalnızca gelir yöntemine göre belirlenmesi arazinin tam olarak piyasa değerini yansıtmayabilmektedir. Arazinin gelir yöntemi ile elde edilen değeri olarak bilinen verimlilik değeri ile piyasa değeri arasında farklılıklar gösterebilmektedir (Poudyal ve Hodges, 2009). Bu kapsamda kapitalizasyon oranının tespitinde pazar değeri yaklaşımı kullanılmaktadır. Alım-satım değerleri bilinen arazilerin yıllık ortalama net gelirleri hesaplanarak birbirine oranlanması ile kapitalizasyon oranı bulunur (Karakayacı, 2011).

3.4.1. Taşınmaz Değerleme Yöntemleri

Değerleme yöntemleri, genel olarak geleneksel, modern ve istatistiksel yöntemler olmak üzere üçe ayrılmaktadır. Bunlardan en çok kullanılanı karşılaştırma, gelir ve maliyet yöntemlerini içeren geleneksel yöntemleridir (Kontrimas ve Verikas, 2011) (Şekil 3.11).



Şekil 3.11. Taşınmaz değerleme yöntemleri (Erdem, 2017).

Her ülkenin taşınmaz değerleme işlemlerinde kendi koşullarına ve özelliklerine göre belirledikleri kriterler ve kriterlere göre uyguladıkları yöntemler bulunmaktadır. Taşınmazın değerinin belirlenmesine yönelik kullanılan yöntemler genellikle emsal/karşılaştırma esasına dayanmaktadır. Matematiksel olarak ortaya konulan model veya yöntemler insan beyninin özelliklerini esas olarak taşınmaz değerini tahmin etmeye çalışır (Yalpır, 2007).

3.4.1.1 Geleneksel Değerleme Yöntemleri

Geleneksel değerleme yöntemlerinde, değerlemeyi yapan kişinin değerleme aşamasında amacı belirlemesi amaca uygun olarak verileri toplaması ve elde ettiği

sonuçlara göre değerleme yöntemini belirlemesini gerektirir (Yalpır, 2007). Geleneksel değerleme yöntemi en çok kullanılan değerleme yöntemi olup karşılaştırma, maliyet ve gelir yöntemlerini içermektedir (Erdem, 2016).

Karşılaştırma (Emsal) Yöntemi: Kolaylıkla belirlenmesi ve anlaşılır olması açısından ülkemizde en çok kullanılan yöntemdir. Bu yöntem yakın zamanda satışı gerçekleştirilen taşınmaz ile değerlemesi yapılması istenen taşınmazın karşılaştırılmasıyla satış değerlerinin belirlenmesi işlemidir. Bu yöntem, genellikle yapılaşma olmayan arsa ve arazilerin değerlemesinde kullanılmaktadır (Odabaşı, 2020).

Gelir Yöntemi: Piyasa değeri belirlenecek olan arazinin yıllık ortalama net gelirine göre değerinin tahmin edilmesi esasına dayanmaktadır. Bu yöntem, genellikle üzerinden belirli bir gelir elde edilen taşınmazların değerlemesinde kullanılır. Taşınmazın gelecekteki gelirinin ülkenin enflasyonu da ele alınarak hesaplanmaktadır. Taşınmaz değer tahmini için gelir yaklaşımı kullanılacak olan değerleme uzmanları benzer taşınmazlar ile karşılaştırılan taşınmazlardan elde edilen net karı belirlemeyi amaçlamaktadır. Ayrıca benzeri özellikleri bulunan taşınmazların yakın zamandaki satışlarını analiz ederek piyasa beklenti oranını teyit etmeyi hedeflemektedir. Yapılacak yatırımlar için sıklıkla tercih edilen bir metottur (Erdem, 2016; Şişman, 2021; Bilgilioğlu, 2018).

Maliyet Yöntemi: Maliyet yöntemi, Bakanlar Kurulunun 6.7.1985 tarih ve 85/9707 sayılı Kararı ile yürürlüğe konulan Mimarlık ve Mühendislik Hizmetleri Şartnamesinin 3.2 maddesi gereğince, mimarlık ve mühendislik hizmet bedellerinin hesabında kullanılan yapı yaklaşık birim maliyetleri çerçevesinde hesaplanır.

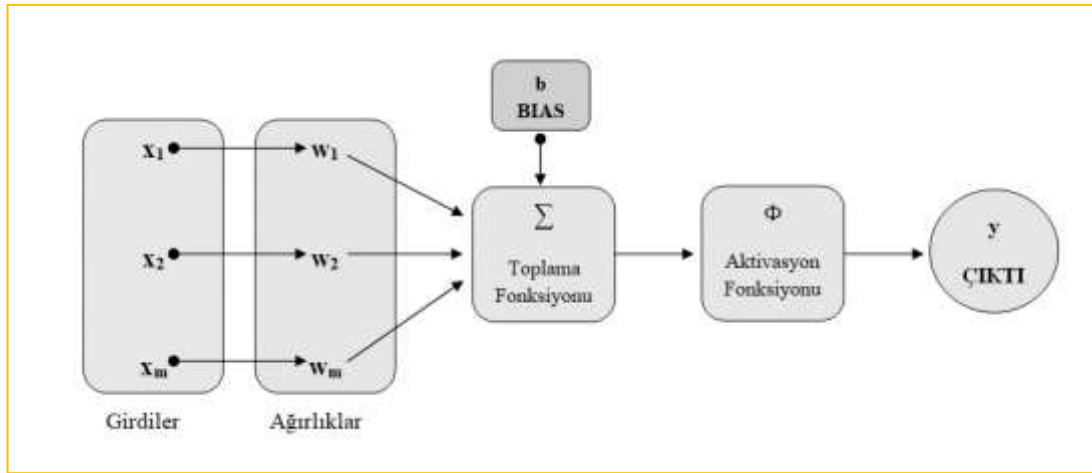
Maliyet yöntemi genel olarak üzerinde ev, fabrika binası, otel, hastane, büro vb. yapı bulunan taşınmazların veya üzerine yeni yapılabilecek olan yapının inşaat maliyetine göre taşınmazın değerinin tahmin edilmesidir. Maliyet yönteminde değerlendirme yapan kişinin, taşınmaz üzerinde bulunan yapının kendisi veya benzerinin inşa edilmesi durumundaki maliyetinin üzerine, yüklenici kârı ekledikten sonra yapının yıpranma payını düşmek suretiyle değerlendirme yapması esasına dayanmaktadır. Maliyet yöntemi, yeterli karşılaştırma verisi olmadığında etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Bu yöntem diğer yöntemlere oranla verilere ulaşılması bakımından kolay, uygulanması ve

sonuçlarının yorumlanması bakımından anlaşılır bir yöntemdir (Aslan, 2012; Erdem, 2016; Bilgiliolu, 2018; Şişman, 2021).

3.4.1.2 Modern Yöntemler

Son yıllarda dünyada ve ülkemizde gelişen bilimsel ve teknolojik gelişmeler taşınmaz değerlendirme yöntemlerini de etkilemiş olup modern yöntemlerle değerlendirme yapılması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Taşınmaz değerlendirme çalışmalarında en çok kullanılan modern değerlendirme yöntemlerinden olan yapay sinir ağları, bulanık mantık, konumsal analiz, destek vektör makineleri regresyonu vb. sıralanabilir (Erdem, 2016).

Yapay sinir ağları yöntemi: Yapay sinir ağları (YSA), insan beyninin düşünme, öğrenme, yorumlama vb. şekillerdeki çalışma esaslarını, teknolojik araçlar yardımıyla taklit edebilen sistemler olarak tanımlanabilir (Yalprı, 2007; Öztürk ve Şahin, 2018). Bilişim teknolojisinin getirmiş olduğu yeniliklerle birlikte pek çok meslek dalında yapay sinir ağlarının kullanılması tercih edilir hale gelmiştir. YSA, beyindeki sinir sisteminin yapısından yola çıkarak model oluşturmuştur. Yapay sinir ağı modeli, insanda bulunan sinir sistemin tüm özelliklerini gerçekleştirmek amacıyla geliştirilmiştir. Yapay sinir ağları giriş katmanı, gizli katman ve çıkış katmanlarından oluşmaktadır (Bilgiliolu, 2018). Yapay sinir ağının temel bileşenleri, girdi katmanı, ağırlıkları, toplama fonksiyonu, aktivasyon fonksiyonu ve çıktılardır (Şekil 3.12) (İlhan, 2018).



Şekil 3.12. Yapay sinir ağı hücresi (İlhan, 2019).

Girdiler, yapay sinir ağına dışarıdan gelen bilgilerdir. Ağırlıklar, yapay sinir hücresine gelen girdilerin hücre üzerinde yapmış olduğu etkiyi ifade eden katsayılarıdır. Her bir girdi ağırlık çarpanı ile çarpıldıktan sonra toplam fonksiyonu olarak birleştirilir. En çok kullanılanı ise ağırlıklı toplamdır (Denklem 3.5).

$$Net = \sum_{n=1}^n (W_i X_i + b) \quad (3.5)$$

Burada;

X_i : Girdi verilerini,

W_i : Ağırlıklarını,

n : Örneklem sayısını (toplam girdi) göstermektedir (İlhan, 2019; Bilgilioglu, 2018).

YSA'nın özellikleri şu şekilde sıralanabilir:

- İnsan sinir sisteminden yola çıkılarak modellenmiş olup insan beynini taklit etme özelliğine sahiptir.
- Doğrusal olmayan bir özelliği bulunmaktadır.
- Paket programlar aracılığı ile uygulanabilmektedir.
- Öğrenme, hatırlama, uyarılma ve genelleme yapılabilen bir yöntemdir.
- Sağlıklı veri ile çalışılması gerekir (Yalpır, 2007; Erdem, 2016).

Yapay sinir ağları, çok katmanlı yapay sinir ağları, ileri beslemeli yapay sinir ağları, geri beslemeli yapay sinir ağları olarak sınıflandırılmaktadır. Çalışma kapsamında, geri beslemeli yapay sinir ağı kullanılacaktır. Geri beslemeli sinir ağlarında veriler girdi katmanından çıktı katmanına doğru yönelir. İleri beslemeli sinir ağından farklı olarak geri yayımlı sinir ağlarında sinir hücreleri kendilerinden ve tabakalardaki diğer sinir hücrelerinden bilgi alabilmektedir. Geri beslemeli sinir ağlarında girdi ve çıktı verileri arasında sürekli bir döngü bulunmakta olup bilgiler iki yönlü olarak aktarılmaktadır (İlhan, 2019).

Bulanık mantık yöntemi: Bulanık mantık, günlük hayatta her gün yapılan eylemli davranışlarını yorumlayarak genelleştiren ve bunlara ilişkin farklılıkları modelleyerek yapılan hesaplamalara dâhil eden bir yaklaşımdır. Bilinen modellerle ile çözüme

kavuşturulamayan problemlerde bulanık mantık yöntemi ile iyi sonuçlar almak mümkündür. Bulanık mantık yönteminin temel özellikleri şunlardır:

- İnsanın düşünce tarzına yakındır.
- Uygulanışında herhangi bir matematiksel bir model yoktur.
- Yazılımı kolaydır.
- Kurallar dizisi oluşturulması gerektiği için uzmana ihtiyaç vardır.
- Üyelik fonksiyonunun bulunması zordur. Bunun için uzmana sorularak veya deneme yanılma yoluyla bulunur.
- Sistemin kararlılık analizi yapılması zordur (Yalpır, 2007; Erdem, 2016).

Konumsal analiz yöntemi: Konumsal analiz, verilerin kendine özgü grafik ve grafik olmayan tüm özelliklerinin belirli bir referans sisteminde tanımlanarak analiz edilmesi ve analiz sonuçlarının görsel bir harita gösterilmesini sağlayan yöntemdir. Konumsal analiz yönteminin özellikleri şu şekilde özetlenebilir:

- CBS temel olarak grafik ve grafik olmayan verileri birleştirerek çalışır.
- Güncel harita altlığı ve ilişkilendirilmiş veri tabanının bulunması gerekir.
- Bazı verilerin harita altlığından elde edilmesinden dolayı süre ve maliyet açısından avantajlı bir yöntemdir.
- Verilerin güncel olarak tutulmasını gerektirir (Yalpır, 2007; Erdem, 2016).

3.4.1.3 İstatistiksel Yöntemler

İstatistiki değerlemenin esası, taşınmaz değeri ve taşınmaz kriterleri arasındaki sayısal ya da oransal bağıntılar ile matematiksel model oluşturmaktır. Matematiksek bağıntılar oluşturulurken farklı yaklaşımlar kullanılabilir. Bu kapsamda birçok çalışma bulunmaktadır. Örneğin Akış, (2013) Yüksek lisans tezinde, Konya İli Selçuklu İlçesinde bulunan konut alanlarının istatistiksel yöntemler ile değerlendirme çalışması yapmıştır. Bu çalışmada konut değerine etki eden kriterleri belirleyerek bu göre konut alanlarına ilişkin değer haritası üretmiştir. çoklu regresyon analizi, hedonik yöntem ve nominal yöntemler, istatistiki yöntemler arasında en çok kullanılanlarıdır. İstatistiki değerlendirme yöntemlerinin genel özellikleri şunlardır:

- Bir küme oluşturan taşınmaz değerleri arasındaki ilişkiler ilkesinden hareketle sayısal ve oransal bağıntılar elde edilme esasına dayanan yöntemlerdir.
- İstatistiki yöntemlerde kullanılan emsal taşınmaz bedeller, ülkelerin ekonomik yapısına bağlı olarak değişebilmesinden dolayı sürekli izlenmesi gerektirmektedir.
- İstatistiki değerlendirme yapılacak alanların büyük olması ve taşınmaz sayılarının fazla olması yapılacak değerlemede bilgisayar teknolojisi kullanmaya olanak vermektedir.
- İstatistiki hesaplamalarla taşınmaz değer tespitine yönelik matematiksel modeller oluşturulması gerektiğinden, piyasa değerleri doğrulanmış taşınmazlar gerekmektedir (Yalpır, 2007; Erdem, 2016).

Nominal değerlendirme yöntemi: Nominal değerlendirme, değerlemede kullanılacak olan taşınmazların tamamının değere etki eden kriterler esas alınarak puanlanması ile yapılan bir değerlendirme yöntemidir. Nominal yöntemde, taşınmazın değerine etki eden faktörlerin ağırlıklarına göre her taşınmaz için nominal bir değer oluşturulur. Emsal alınan taşınmazlara göre birim nominal değeri hesaplanarak değeri bilinmeyen taşınmazların piyasa değeri tahmin edilmiş olur (Yalpır, 2007; Erdem, 2016).

Çoklu Regresyon analizi yöntemi:

Çoklu regresyon yöntemi, en küçük kareler yöntemi olarak da bilinmektedir. Bu yöntem, taşınmaz değerinin belirlenmesi için, taşınmazın kendine özgü kriterler ile birlikte değerlendirilmesini sağlamaktadır (Odabaşı, 2020). Çoklu regresyon modeli, bağımlı ve bağımsız değişkenlerden oluşur. Bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki özellikleri ve ilişkileri tespit etmek için doğrusal bir regresyon modeli kullanılır. Temel bir doğrusal regresyon modeli yalnızca bir bağımsız değişken içerirken çoklu doğrusal regresyon modeli ise birçok bağımsız değişken içerir. Doğrusal regresyon analizi, bir dağılım grafiğindeki her bir veri noktasına en yakın düzleme ilişkin fonksiyonu belirleyerek doğrusal denklemi üretir (Ge vd., 2021; Tabar vd., 2021).

Çoklu regresyon analizi ile toplu değerlemeye yönelik model oluşturulurken, taşınmazın tahmin edilecek olan değeri bağımlı değişken, taşınmazın değerine etki eden arazi sınıfı, il merkezine uzaklık, köy merkezine uzaklık vb. nitelikler ise

bağımsız değişkenlerdir. Çoklu regresyon analizinin matematiksel model gösterimi şu şekildedir (Denklem 3.6).

$$Y = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_n X_n + c \quad (3.6)$$

Y: Bağımlı Değişken (Taşınmaz satış değeri)

X_i: Bağımsız Değişkenler (Taşınmazın değerine etki eden faktörler)

b_i: Katsayılar (bağımsız değişkenlerin katsayıları)

b₀:Sabit katsayı olarak nitelendirilirler

c: Gerçek hata

Hedonik değerlendirme yöntemi: Hedonik kelimesi tüketicinin mal veya hizmetten almış olduğu faydayı belirtmektedir (Yalpır, 2007; Erdem, 2016; Odabaşı, 2020). Hedonik fiyat; bir taşınmazın ona fayda sağlayan özelliklerinin değerine olan etkilerinin dikkate alınması ile yapılan bir fiyatlamadır (Lake ve Easter, 2002).

Hedonik arazi değerlemesi ise, ekonominin diğer alanlarında kullanımı iyice yerleşmiş el değiştirmeyen ve resmi piyasalarda, alınıp satılmayan taşınmazların değerini güvenilir bir biçimde belirleyen bir yöntemidir (Michelson ve Tully, 2018).

3.5 Kapitalizasyon Oranının Hesaplanması

Tarım arazilerinin değerlemesinde en çok kullanılan yöntemlerin başında gelir yöntemi yer almaktadır. Bu yöntem kapitalizasyon yöntemi olarak da bilinmektedir. (Engindeniz vd., 2015). Bir taşınmazın değeri belirlerken o taşınmazdan elde edilen ortalama gelirin kapitalizasyonu esas alınır. Araziden gelecekte elde edilmesi olası gelirin değerlendirme yapılacak olan zamana toplanması olarak da ifade edilebilir. Bu yöntem sürekli olarak gelir getiren arazi, bina vb. malların değerinin belirlenmesinde kullanılır (Mülayim, 2008).

Gelir yöntemine göre arazi değeri belirlenirken bölgede uygulanan en yaygın arazi ekim planı esas alınarak yapılması gerekmektedir. Tarım Arazisinin değeri (D) tarım

arazisinden elde edilen yıllık ortalama net gelirin (R), kapitalizasyon oranına (f) oranlanmasıyla belirlenir (Mülayim, 2008; Öztürk vd., 2017).

$$D = \frac{R}{f} \quad (3.7)$$

Taşınmazın gelecekte getirebileceği bütün gelirlerin bugünkü değerlerinin toplanması olan değer kavramı ile açıklanabilir. Kapitalizasyon oranı, araziden elde edilmesi beklenen gelir için yatırılmış olan sermayedir. Kapitalizasyon oranını belirlerken belirli sayıda arazinin satış değeri ve arazilerden elde edilen net gelirlerin bilinmesi gerekmektedir. Örneğin satış fiyatları D1, D2, D3,Dn olarak bilinen arazilerin, net gelirleri R1, R2, R3,Rn ile gösterilirse kapitalizasyon oranı (Denklem 3.8)'de gösterilen formülle hesaplanabilir (Mülayim, 2008; Öztürk vd., 2017; Dağdemir vd., 2018; Karakayacı ve Oğuz, 2006).

$$f = \frac{R1+R2+R3+\dots\dots\dots Rn}{D1+D2+D3+\dots\dots\dots Dn} = \frac{\Sigma R}{\Sigma D} \quad (3.8)$$

f : Kapitalizasyon oranı

R: Tarım arazisinde elde edilen net gelir

D: Tarım arazisi satış değeri

Arazi üzerinde bulunan ana ürün ve ürüne bağlı olarak elde edilen yan ürün gelirlerinin toplamından bu ürünün üretimde yapılan tüm harcamaların toplamının düşülmesiyle araziden elde edilen net gelir (rant) hesaplanabilmektedir (Dağdemir vd., 2018). Çalışma bölgesi için İl Tarım ve Orman Müdürlüğünden alınan sulu ve kuru arazilerde uygulan yaygın arazi ekim planı kullanılmıştır. Kuru arazilerde üçlü arazi ekim planı, sulu arazilerde ise dörtlü arazi ekim planı göre ekim yapıldığı belirlenmiş olup yıllık ortalama net gelir hesaplanmıştır. Kapitalizasyon oranının hesaplanması için gerekli bir başka veri olan arazinin piyasa değeri, Aksaray Milli Emlak Müdürlüğünün gerçekleştirdiği tarım arazileri satışlarından elde edilmiştir.

3.6 Tahmin Edilen Değerlerin Doğruluğunun Ölçülmesi

Taşınmazların piyasa değerinin tahmini yapılırken gerçekleşen değerlere göre mutlak bir hata oluşmaktadır. Çalışma kapsamında kullanılan yöntemlerin doğruluğunun

belirlenmesi için piyasa değeri bilinen taşınmazların tahmin edilen değerleri arasında karşılaştırmalar yapılarak hata oranları ölçülür (Han vd., 2022). Yapılan tüm işlemlerde emsal değerleri ile taşınmazın değerine etki eden ölçütlerine göre hesaplanan değerler karşılaştırılmaktadır. Yapılan analizlerde, Ortalama Mutlak Yüzde Hata (OMYH), Karesel Ortalama Hata (KOH) ve Ortalama Mutlak Hata (OMH) sonuçları kullanılmıştır (Ünel, 2017).

Ortalama Mutlak Yüzde Hata (OMYH):

$$OMYH = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{|y_i - y_i'|}{y_i} \quad (3.9)$$

Ortalama Mutlak Hata (OMH):

$$OMH = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i - y_i'| \quad (3.10)$$

Karesel Ortalama Hata(KOH):

$$KOH = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - y_i')^2} \quad (3.11)$$

Belirlilik Katsayısı (R²)

Belirlilik katsayısı, modelde kullanılan örneklem eğrisinin veriyle uyum düzeyini olduğunu gösteren bir katsayıdır. Bu katsayı bağımsız değişkenler ile bağımlı değişken arasındaki ilişkinin bir göstergesidir (Orhan, 2002).

Regresyon modelinde bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkinin yönü ve büyüklüğü, Person Korelasyon katsayısı ile belirlenmekte olup (r) ile gösterilmektedir (Denklem 3.12). Korelasyon kat sayısının karesi ise belirlilik katsayısını (R²) vermektedir (Denklem 3.13) (İlhan, 2019).

$$r = \pm \sqrt{1 - \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - y_i')^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} \quad (3.12)$$

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - y_i')^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} \quad (3.13)$$

y_i : Emsal (piyasa) değeri

y_i' : Tahmin edilen değer

$\bar{y}$: Ortalama değeri ifade etmektedir.

3.7 Verilerin Normalize Edilmesi

Literatürde farklı normalizasyon yöntemleri denklem (3.14) ve (3.15)'de gösterilmiştir. X_i girdi verilerini, X_{min} girdi verileri içerisindeki en küçük sayıyı, X_{maks} girdi verileri içerisindeki en büyük sayıyı temsil etmektedir (Han, vd., 2022).

$$D \text{ Min-Maks Normalizasyonu} = 0.8 * \frac{X_i - X_{min}}{X_{maks} - X_{min}} + 0,1 \quad (3.14)$$

$$\text{Min-Maks Normalizasyonu} = \frac{X_i - X_{min}}{X_{maks} - X_{min}} \quad (3.15)$$

Çalışma kapsamında, yapay sinir ağları ve çoklu regresyon analizine göre yapılacak değerleme işlemine esas veri seti oluşturulurken genellikle “0” ve “1” değerleri ile oluşturulmuştur. Veri seti, programa girildikten sonra program sonuçları etkileyen kriterlerin ağırlıklarını belirleyerek farklı kombinasyonlar ile ağırlıkları sürekli değiştirerek en iyi sonucu elde etmeye çalışmaktadır. Veri setinde “0” rakamı kullanıldığında program “0” rakamını etkisiz bir rakam olarak algıladığından elde edilen sonuçların başarısı düşük çıkmaktadır. (Saraç, 2012). Bu nedenle verilerin “0” rakamından farklı bir değere karşılık gelecek şekilde normalize edilmesi uygun olacaktır. Bu kapsamda Han vd. (2022) tarafından yapılan çalışmada (3.14) no.lu eşitlikteki normalizasyon yönteminin (3.15) no.lu eşitlikteki normalizasyon yöntemine göre daha iyi sonuç verdiği ortaya koyulmuştur. Tez çalışmasında kullanılan veriler (3.14) no.lu eşitlikte verilen yönteme göre normalize edilmişlerdir. Böylelikle veriler, sıfırdan farklı olarak 0.1-0.9 aralığında normalize edilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1 Tarım Arazisi Değerleme Uygulaması

Çalışma kapsamında uygulama alanı olarak seçilen Aksaray ili Merkez İlçede, il merkezini çevreleyen kasaba, köy ve mahalle statüsünde olan 22 yerleşim birimde bulunan tarım arazileri, uzman görüşüne dayalı olarak yalın değerlendirme yöntemi, istatistiksel yöntemlerden çoklu regresyon yöntemi ve modern yöntemlerden ise yapay sinir ağları yöntemiyle değerlendirmeleri yapılmıştır. Üç farklı yöntemle yapılan değerlendirmelerle elde sonuçlar arasındaki farklılıklar irdelenmiştir. Çalışma alanı içerisinde değeri bilinen 700 parşele ilişkin verinin %70'i eğitim, %30'u test verisi olarak ayrılmıştır. Uygulama kapsamında kullanılan değerlendirme yöntemlerinde aynı veri setiyle işlem yapılarak çeşitli analizler gerçekleştirilmiştir.

4.2 Yalın Değerleme Yöntemi İle Tarım Arazilerinin Piyasa Değerinin Belirlenmesi

Tarım arazileri, sahip oldukları konum ve verimlilik ölçütlerine göre satış değerlerinde önemli farklılıklar olabilmektedir. Tarım arazilerinin değişik konum ve verimlilik özellikleri göz önüne alındığında, farklı verim gücü ve konumsal üstünlüklerine göre birden fazla yöresel kapitalizasyon oranı hesaplanmasını gerektirir. Bir bölgede bulunan araziler, verim ve konum bakımından farklı olduğundan eşit kabul edilmesi mümkün olmamaktadır. Arazilerin, arazi değer puanı (ADP) olmadan değerlendirilip “Yalın” hale geldikten sonra, kuru ve sulu arazilerin ayrı ayrı kendi arazi kullanım kabiliyeti sınıfındaki kapitalizasyon oranları hesaplanmalıdır. Tarım arazisine değer katan özelliklerden arındırıldıktan sonra kapitalizasyon değerinin hesaplanması gerekmektedir. Hesaplanan kapitalizasyon oranı ile tarım arazilerinin fiyatlarının belirlenmesi yöntemine “Yalın Değerleme Yöntemi” adı verilir (Ertaş, 2014).

Yapılan çalışmada her birim kendi içerisinde arazi kullanım kabiliyeti(AKK) sınıflarına göre ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Sulanabilme durumları göz önüne alınarak aynı köy veya mahalle içerisinde en fazla 16 küme oluşturulabilecek ve her küme için yıllık net gelir ve kapitalizasyon oranı hesaplanabilecektir. Çalışma alanında sulu AKK-I, AKK-II, AKK-III, AKK-IV, AKK-VI ve Kuru AKK-I, AKK-II, AKK-III, AKK-IV, AKK-VI- AKK-VII olmak üzere 11 küme bulunmaktadır. Her küme için

hesaplanan net gelir ve kapitalizasyon oranı ile değeri bilinmeyen taşınmazların piyasa değerine ilişkin tahminler yapılmıştır.

Kamu kurumlardan alınan verilere ve bölgedeki ekim dikim alışkanlıklarına göre çalışma bölgesi içerisinde bulunan köy ve mahallerdeki sulu ve kuru arazilerde iki türlü ekim planı uygulanmaktadır. Sulu arazilerde, Buğday + Arpa + Ayçiçeği + Silajlık mısır, kuru arazilerde ise Buğday + Nadas + Arpa şeklinde olmaktadır. Birim alandan (1 dekar) elde edilen net gelir hesaplaması Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.2’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1. Sulu birim alanda yetişen bölgesel ürünlerin net gelir hesabı.

Ürün Cinsi	Verim (Kg/da)	Birim Fiyatı (₺/kg)	Üretim Değeri (₺/da)	Net Kar Oranı (%)	Net Gelir (₺/da)
Arpa Dane	575	2.6	1495.0	50	747.50
Arpa Samanı	280	0.8	224.0	90	201.60
Buğday	525	2.8	1470.0	50	735.00
Buğday Samanı	425	0.9	382.5	90	344.25
Silajlık Mısır	6750	0.4	2700.0	35	945.00
Ayçiçeği	330	7.5	2475.0	50	1237.50
Doğrudan Gelir Desteği					42.00
NET GELİR TOPLAMI					4252.85
YILLIK NET GELİR					1063.21

Çizelge 4.2. Kuru birim alanda yetişen bölgesel ürünlerin net gelir hesabı.

Ürün Cinsi	Verim Kg/da	Birim Fiyatı ₺/kg	Üretim Değeri ₺/da	Net Kar Oranı (%)	Net Gelir ₺/da
Buğday Dane	250	2.80	700.00	50	350.00
Buğday Saman	240	0.90	216.00	90	194.40
Nadas	000	0.00	000.00	00	000.00
Arpa	280	2.60	728.00	50	364.00
Arpa Samanı	140	0.80	112.00	90	100.80
Doğrudan Gelir Desteği					42.00
NET GELİR TOPLAMI					1051.20
YILLIK NET GELİR					350.40

Bilinen değerlere göre (arazi değer puanı olmadan) AKK II sınıf sulu 1000 m² alanlı (1 dekar) arazi üzerinde Buğday + Arpa + Ayçiçeği + Silajlık Mısır ekim planına göre kapitalizasyon oranı hesaplanması örneği Çizelge 4.3’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.3. Kapitalizasyon oranı hesaplama örneği.

	Yıllık Net Gelir (ΣG) (₺)	Toplam değer (ΣAD) (₺)	Kapitalizasyon Oranı (K)
$K = \Sigma G / \Sigma AD$	1063.21	38000	0.03

Bu hesaplama yöntemine göre sulu ve kuru arazi ve ekim planlamasına dikkate alınarak çalışma bölgesi içerisindeki bir köye ait yapılan kapitalizasyon oranı hesabı Çizelge 4.4’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.4. Kapitalizasyon oranı hesabı.

Mah/Köy	Ada No	Parsel No	Alan (m ²)	DSİ Sulu/Kuru	AKK	Net Gelir	Bedel ₺/da	Kapitalizasyon (K)
İsmailagatolu Köyü	130	82	63687.19	Sulu	II	1063.21	38000	0.028
İsmailagatolu Köyü	130	86	26783.70	Sulu	II	1063.21	38000	0.028
İsmailagatolu Köyü	135	8	2146.09	Sulu	III	1021.58	31000	0.033
İsmailagatolu Köyü	140	13	11657.85	Sulu	III	1021.58	31000	0.033

Değerlemesi yapılacak yerlerde, değerler arasında farklılığın çok olması, sulu ve kuru arazilerin mevcut olması, arazilerin yıllık net gelirlerinin çok değişik olması ve arazilerin farklı konumlarda olmasından dolayı araziye etki eden kriterler dikkate alınmadan geleneksel yöntemlerle değer tahmini yapmak doğru sonuçlar elde edilmesi mümkün olmayacaktır.

Köyün tüm arazileri eşdeğer verimde ve aynı konumda olduğu kabulü mümkün değildir. Ayrıca aynı gruba alınmamaktadır. Bunun yerine arazi değer puanları (ADP) tüm arazilerden çıkarılıp, arazinin değerini etkileyen ölçütlerden arındırıldıktan sonra, sulu ve kurak arazilerin kapitalizasyon oranları kendi sınıflarına ayrı ayrı uygulanmalıdır. Bu hesaplama ilişkin veriler Çizelge 4.5’de görülmektedir.

Çizelge 4.5. Arazi değer puanına göre kapitalizasyon oranı.

Taşınmaz Öznitelikleri		Kriterler		Ağırlık Puanları											Hesap
Mah/Köy	Ada/Parsel	AKK	Bedel (₺/da)	K _{aş}	K _{ky}	K _{uay}	K _{ukm}	K _{si}	K _{ny}	K _{my}	K _{enh}	K _t	K _{ps}	Toplam Puan	K (ADP’li)
İsmailagatolu Köyü	130/82	Sulu II	38000	3	8	4	4	4	-2	5	0	5	9	40	0.039
İsmailagatolu Köyü	130/86	Sulu II	38000	4	8	4	4	4	-2	5	0	5	3	34	0.038
İsmailagatolu Köyü	135/8	Sulu III	31000	2	8	4	5	4	-2	5	0	-5	0	21	0.040
İsmailagatolu Köyü	140/13	Sulu III	31000	5	8	3	4	4	-2	5	0	-5	0	22	0.040

Arazi değerlendirme puanına göre, AKK 1.sınıf 1000 m² (1da) alan üzerinde Buğday + Arpa + Nadas ekim planına sahip kuru arazinin kapitalizasyon oranı hesaplama örneği Çizelge 4.6’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.6. Arazi değer puanına göre kapitalizasyon oranı hesaplanması.

	Yıllık Net Gelir (ΣG) (₺)	Piyasa değeri (ΣAD) (₺)	ADP Toplam puanı	Arazi Yalın Değeri (ΣAYD)= (ΣAD)/(1+ADP)	Kapitalizasyon Oranı (K)
$K = \Sigma G / \Sigma A\check{C}D$	1063.21	38000	40	28142.86	0.039

Arazi değer puanına göre hesaplanan kapitalizasyon oranları incelendiğinde, en düşük ve en yüksek değer arasındaki farkın geleneksel yöntemlere göre hesaplanan kapitalizasyon oranına göre daha düşük olduğu görülmektedir. Bu duruma arazi fiyatlarının değere etki eden ölçütlerden arındırılarak ulaşılmaktadır.

Çalışma alanı, arazi kullanım kabiliyeti ve sulanabilme potansiyeli açısından emsal taşınmazlara göre 11 farklı grup olarak oluşturulmuştur. Bu gruplar sulu AKK-I, AKK-II, AKK-III, AKK-IV, AKK-VI ve Kuru AKK-I, AKK-II, AKK-III, AKK-IV, AKK-VI, AKK-VII şeklindedir. Her grup için ayrı ayrı kapitalizasyon oranı hesaplanmıştır. Bu hesaplanan kapitalizasyon oranına göre grup içerisindeki değeri bilinmeyen arazinin piyasa değerine ilişkin tahmin yapılabilecektir.

Çalışma bölgesi içerisindeki kasaba, köy ve mahallelerdeki hesaplanan ortalama kapitalizasyon oranları Çizelge 4.7’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.7. Arazi değer puanına göre hesaplanan ortalama kapitalizasyon oranları.

AKK	Sulu Arazilerde Ortalama (K)	Kuru Arazilerde Ortalama (K)
I	0.041	0.039
II	0.041	0.041
II	0.040	0.041
IV	0.042	0.050
VI	0.030	0.033
VII		0.071

Yalın değerlendirme yöntemiyle(YDY) değerlendirme işlemi yapmadan önce emsal alınan taşınmazlara göre değeri hesaplanacak arazilerin arazi değer puanlarının (ADP) bulunması gerekir (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Değerlemesi yapılacak olan taşınmazların arazi değer puanları.

Taşınmaz Özellikleri		Kriterler	Ağırlık Puanları										
Mah/Köy	Ada/ Parsel	AKK	K _{aş}	K _{ky}	K _{uay}	K _{ukm}	K _{si}	K _{ny}	K _{my}	K _{enh}	K _t	K _{ps}	Toplam puan
İsmailagatolu Köyü	130/19	Sulu-II	5	8	5	4	4	-2	-5	0	5	9	34
İsmailagatolu Köyü	133/02	Sulu-III	4	8	4	5	4	-2	5	0	5	12	45

Piyasa değerleri Çizelge 4.9’da gösterildiği şekilde ayrı ayrı hesaplanmıştır. Buna göre geleneksel yöntemler ile arazi değer puanına göre belirlenen piyasa değeri arasında büyük farklılıkların olduğu görülecektir.

Çizelge 4.9. Arazi değer puanına göre bedel tahmini.

Mahalle/ Köy	Ada/ Parsel	AKK	Yıllık Net Gelir (G) (₺)	ADP Toplam puanı	Kapitalizasyon Oranı (K)	Rayiç m ² değeri (G _n /K) I.durum	Rayiç m ² değeri (G _n /K)(1+ADP) II. durum	Fark
İsmailagatolu Köyü	130/19	Sulu II	1063.21	34	0.036	29533.61	39575.04	10041.43
İsmailagatolu Köyü	133/2	Sulu III	1021.28	45	0.038	26875.79	36013.56	9137.77

Yalın değerlendirme yöntemine göre %70 eğitim ve %30 test verisi ayrılarak yapılan doğruluk analizi Çizelge 4.10’da gösterilmiştir. Buna göre test ve eğitim verilerindeki bağımsız değişkenler, bağımlı değişkeni %82 oranında açıklayabilmiştir.

Çizelge 4.10. Yalın değerlendirme yöntemine göre doğruluk analizi.

MODEL	PERFORMANS ANALİZLERİ				
		R ²	OMYH	OMH	KOH
YDY	Eğitim	0.82	0.290	0.009	0.016
	Test	0.82	0.191	0.009	0.016

4.3 Çoklu Regresyon Analizi Yöntemi ile Tarım Arazilerinin Piyasa Değerinin Belirlenmesi

Çalışma kapsamında kamu kurumlarından elde edilen emsal satış değerlerinin çoklu regresyon analizi için, tarım arazilerinin değerine en çok etki eden ölçütler literatür çalışması ile belirlenmiştir. Bu ölçütlerle yalın değerlendirme yönteminde kullanılan puanlama sistemi ve önem derecesine göre puanlanarak her bir veri, (3.14) numaralı normalizasyon formülü ile 0.1-0.9 aralığında normalize edilmişlerdir. Bu kapsamda belirlenen ölçütlerin puanlama durumu aşağıda gösterilmiştir (Çizelge 4.11).

Çalışma alanında kamu kurumlarından elde edilen değeri bilinen 700 tarımsal arazi verisi işleme alınmıştır. Bu değeri bilinen taşınmazlarının belirlenen ölçütlere göre sayısal verileri oluşturularak gerekli puanlama işleminden sonra normalize edilmiştir.

Değeri bilinen 700 tarımsal arazinin verilerinden, %70 eğitim verisi ve %30 test verisi olarak iki kısma ayrılmıştır. Tarım arazilerinin; değer aralığı, kapsadığı mahalle ve köy

sayısı, parsel sayılarının homojen bir dağılımda olması esas alınarak eğitim ve test verileri olarak ayrılmıştır.

Çizelge 4.11. Tarım arazilerinin değerine etki eden ölçütler ve sınır değerleri.

Ölçütler	Sınır Değerleri ve Puanları
Sulama İmkânı	Var [1], Yok [0]
Arazi Kullanım Kabiliyeti	1.Sınıf [8]
	2.Sınıf [7]
	3.Sınıf [6]
	4.Sınıf [5]
	5.Sınıf [4]
	6.Sınıf [3]
	7.Sınıf [2]
	8.Sınıf [1]
Nüfus Yoğunluğu (X=Kişi sayısı)	X<750 [0]
	750<X<3000 [1]
	X>3000 [0]
Ana yola Uzaklık Köy Merkezine Uzaklık	1 km [10]
	3 km [9]
	5 km [8]
	7 km [7]
	9 km [6]
	10 km [5]
	12 km [4]
	14 km [3]
	16 km [2]
	18 km [1]
İl merkezine uzaklık	20 km [0]
	8 km [10]
	16 km [8]
	24 km [6]
	32 km [4]
	40 km [2]
	48 km [1]
Meraya Yakınlık (Sınır Olma)	56 km [0]
	Var [1], Yok [0]
Enerji Nakil Hattı (irtifak Hakkı)	Var [1], Yok [0]
Arazinin Şekli (Altın oran kuralına göre)	0.1-0.7 [0]
	0.7-0.8 [1]
	0.8-0.9 [2]
	0.9-1.1 [3]
Arazinin Tek Parça Olması	Parsel alanı>Geçimlik Arazi Alanı [1]
	Parsel alanı<Geçimlik Arazi Alanı [0]
Yeni Parsel Üretme İmkânı (Geçimlik arazi üzerinde üretilen her bir parça için)	10+ parça için [10]
	9 parça için [9]
	8 parça için [8]
	7 parça için [8]
	6 parça için [6]
	5 parça için [5]
	4 parça için [4]
	3 parça için [3]
	2 parça için [2]
	1 parça için [1]

Oluşturulan veri setleri. SPSS 26.0 programı yardımıyla çoklu regresyon analizi işlemi gerçekleştirilmiştir. Analiz sonucunda elde edilen R^2 , düzeltilmiş R^2 değerleri ve standart hata Çizelge 4.12’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.12. ÇRA R^2 ve düzeltilmiş R^2 değerleri.

Model	R	R^2	Düzeltilmiş R^2	Tahmini Standart Hatası
1	0.760	0.58	0.57	0.15863

Tablodaki R değeri, bağımsız değişkenlerinin kombinasyonunun bağımlı değişken ile olan korelasyonunu açıklamaktadır. R^2 değeri ise bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkende açıkladığı varyansını ifade etmektedir. Düzeltilmiş R^2 değeri de, birden fazla bağımsız değişkenin sistem tarafından varyasyonlarının düzenlenmesiyle oluşmaktadır. Birden fazla değişken olduğundan yapılan işlemlerde düzeltilmiş R^2 değerinin esas alınması gerekmektedir. R^2 değerinin 1'e yakın olması istenilen durum olup modelin anlamlılığı hakkında bilgi vermektedir.

Yapılan analizde, modelin anlamlı derecede bağımlı değişkeni açıklayıp açıklamadığını Çizelge 4.13'de ANOVA test sonucu tablosunda gösterilmiştir. Burada anlamlılık değerinin 0.05'ten küçük olması bağımsız (ölçütler) değişkenlerin anlamlı olduğunu göstermektedir.

Yapılan analiz işlemi sonucunda bağımsız değişkenlerin (ölçüt) katsayıları belirlenerek Çizelge 4.14'de gösterilmiştir. Bu ölçüt katsayıları kullanılarak matematiksel bir regresyon modeli oluşturulmaktadır. Çizelge 4.14'de VIF değeri çalışmanın hassasiyetine göre 2.5 veya 5 değerinin altında olması gerekmektedir. VIF değeri 1'e ne kadar yakınsa o kadar iyi sonuç elde edildiği, 1'den ne kadar uzaklaşırsa ise çoklu doğrusallık sorunun o kadar arttığı anlamına gelecektir. Çizelge 4.14'deki VIF değeri, yaklaşık olarak 1'e yakın olması nedeniyle yapılan işlemde çoklu doğrusallık sorunu oluşmayacağından işleme devam edilebileceği sonucuna varılmıştır.

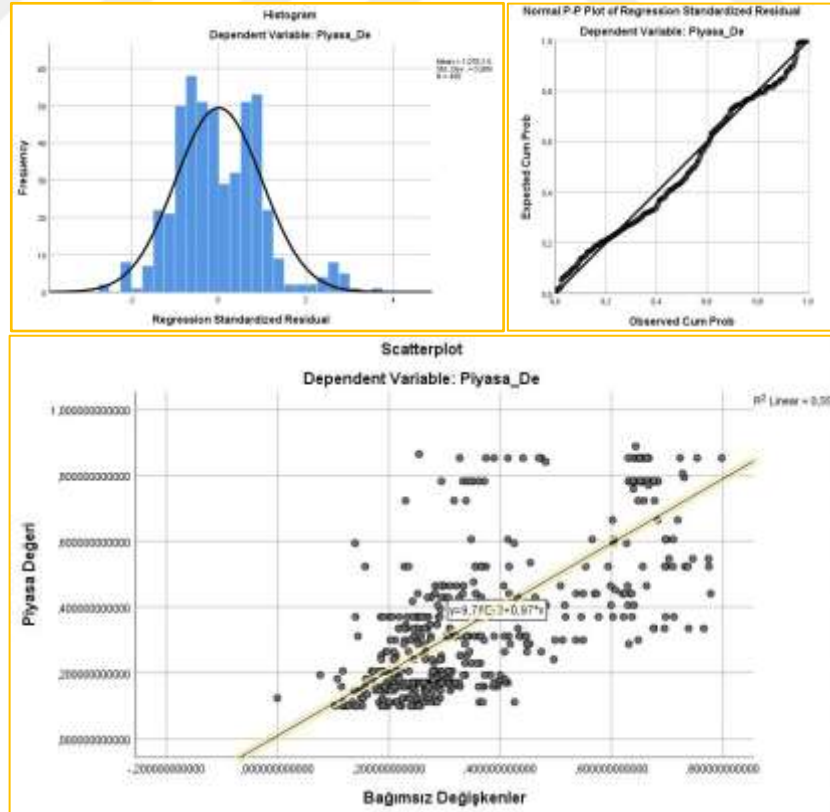
Çizelge 4.13. ÇRA varyans analizi (ANOVA) tablosu.

Model	Kareler Toplamı	df	Ortalama Kareler	F	Anlamlılık
Regresyon	16.402	11	1.491	59.253	,000 ^b
Kalan	12.028	478	0.025		
Toplam	28.430	490			

Çizelge 4.14. ÇRA ölçüt katsayılar tablosu.

	Standartlanmamış Katsayılar		Standartlanmış Katsayılar	t	Anlamlılık	Varyans Artış Faktörü
	β	Standart Hata	β			VIF
Sabit Katsayı	-0.241	0.085		-2.839	0.005	
Arazinin Şekli	0.046	0.024	0.059	1.910	0.057	1.085
İl merkezine uzaklık	0.228	0.048	0.156	4.803	0.000	1.197
Ana yola Uzaklık	0.282	0.049	0.201	5.787	0.000	1.363
Köy Merkezine Uzaklık	0.109	0.044	0.080	2.467	0.014	1.182
Sulama İmkânı	0.422	0.023	0.630	18.719	0.000	1.280
Nüfus Yoğunluğu	0.073	0.022	0.120	3.361	0.001	1.449
Arazi Kullanım Kabiliyeti	-0.085	0.051	-0.058	-1.660	0.098	1.364
Meraya Sınır Olma	-0.013	0.021	-0.020	-0.608	0.544	1.254
Enerji Nakil Hattı (İrtifak Hakkı)	0.154	0.070	0.069	2.205	0.028	1.091
Arazinin Tek Parça Olması	-0.107	0.028	-0.172	-3.794	0.000	2.317
Yeni Parsel Üretme İmkânı	-0.049	0.106	-0.021	0.468	0.640	2.312

Şekil 4.1’de ÇRA sonuçları gösterilmekte olup grafiğinin normal dağılım eğrisi şeklinde olması hataların normal dağıldığını, noktaların çizgiye yakın olması ise hataların normal dağıldığını göstermektedir.



Şekil 4.1. ÇRA sonuçları.

Bağımsız 11 ölçüt kullanılarak değeri bilinmeyen taşınmazların tahmini amacıyla yapılan çok değişkenli regresyon analizi sonucunda anlamlı bir regresyon modeli $F(11, 490) = 57.00$ $P < 0.01$ ve bağımlı değişkendeki varyansın %57'sinin (düzeltilmiş $R^2 = 0.57$) bağımsız değişkenler tarafından açıklandığı görülmüştür.

Ölçüt katsayılar tablosuna göre regresyon denklemi;

Tahmini Değer= $-0.241 + 0.046 * (\text{Arazinin Şekli}) + 0.228 * (\text{İl Merkezine Uzaklık}) + 0.282 * (\text{Ana Yola Uzaklık}) + \dots - 0.049 * (\text{Yeni Parsel Üretme İmkânı})$ şeklinde oluşturulabilecektir

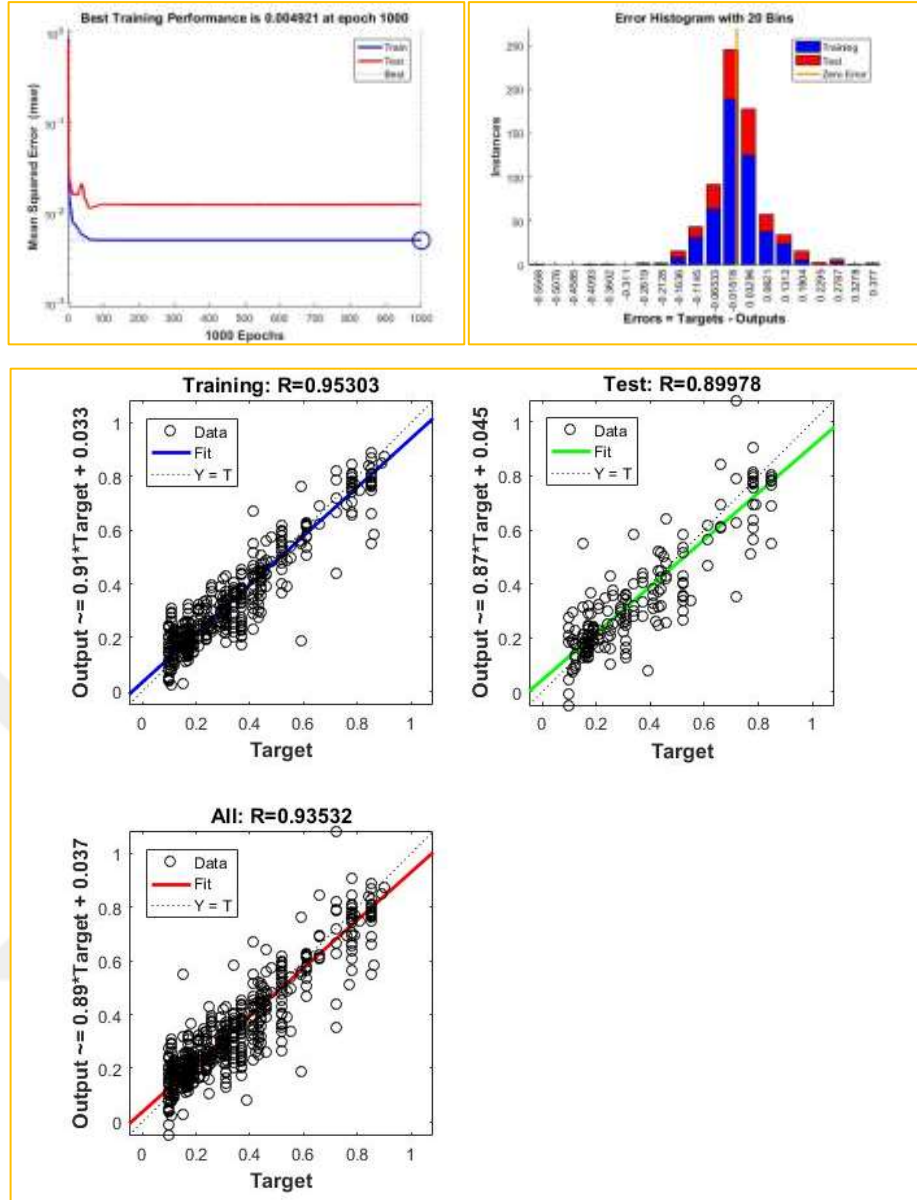
Bu regresyon modeli, tez çalışma kapsamında uygulama alanında değeri bilinmeyen taşınmazlara uygulanarak taşınmazların emsal taşınmazlara göre piyasa bedellerinin tahmini yapılmıştır.

4.4 Yapay Sinir Ağları Yöntemi ile Tarım Arazilerinin Piyasa Değerinin Belirlenmesi

Taşınmazlara ilişkin emsal değerlerinin YSA yöntemi ile yapılacak olan analizinde çoklu regresyon analizinde kullanılan veri seti kullanılmıştır. YSA analizlerinde daha iyi bir tahmin yapılabilmesi için eğitim veri setinin fazla olması gerekir. Böylelikle YSA yöntemiyle daha fazla veriyi yakınsayarak yapılan test için yüksek bir doğruluk oranı elde edilmesine imkân verecektir (Tabar, 2020). YSA'da değeri bilinen 700 tarımsal arazinin verilerinden, %70 eğitim verisi ve %30 test verisi olarak iki kısma ayrılarak analiz işlemi gerçekleştirilmiştir.

YSA'ya ilişkin analizlerde MATLAB R2016b programı kullanılmıştır. 490 parseli içeren eğitim veri seti ve 210 parseli içeren test veri seti girdisi programa tanıtılarak YSA oluşturulmuştur. YSA için 8 nöron tanımlanarak maksimum hata 1000 olarak belirlenmiştir. Böylece YSA'da daha fazla iterasyon yapılarak ağın daha iyi öğrenmesi sağlanmıştır.

YSA yöntemi ile elde edilen analiz sonuçları Şekil 4.2' de gösterilmiştir.



Şekil 4.2.YSA sonuçları.

4.5 Çalışma Sonucu Elde Edilen Verilerin Karşılaştırması

Tez çalışması kapsamında Aksaray İli Merkez İlçe sınırları içerisinde il merkezini çevreleyen 22 köy ve Mahalleyi kapsayan alanda mülkiyeti hazine adına kayıtlı resmi olarak değeri belirlenen 700 tarımsal arazi verisi kullanılmıştır. Çalışma kapsamında YDY, ÇRA ve YSA ile üç farklı yöntemle model geliştirilmiştir. Yöntemlere ilişkin yapılan doğruluk analizi Çizelge 4.15’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.15. Kullanılan yöntemlere göre tahmin edilen verilerin doğruluk analizleri.

YÖNTEM		PERFORMANS ANALİZLERİ			
		R ²	OMYH	OMH	KOH
YDY	Eğitim	0.82	0.290	0.009	0.016
	Test	0.82	0.191	0.009	0.016
ÇLR	Eğitim	0.57	0.395	0.124	0.157
	Test	0.62	0.385	0.109	0.144
YSA	Eğitim	0.90	0.265	0.070	0.097
	Test	0.79	0.297	0.073	0.106

YDY modeline göre test ve eğitim verilerinin R² değeri 0.82 olarak gerçekleşmiştir. Bu durum bağımsız (ölçüt) değişkenlerin bağımlı değişkeni %82 oranında açıklayabildiğini göstermektedir.

ÇRA modeline göre test verisinin R² değeri 0.62, eğitim verisinin R² değeri ise 0.57 olarak gerçekleşmiş olup bu durum bağımsız (ölçüt) değişkenlerin bağımlı değişkeni test verisi olarak %62 eğitim verisi olarak %57 oranında açıklayabilmektedir.

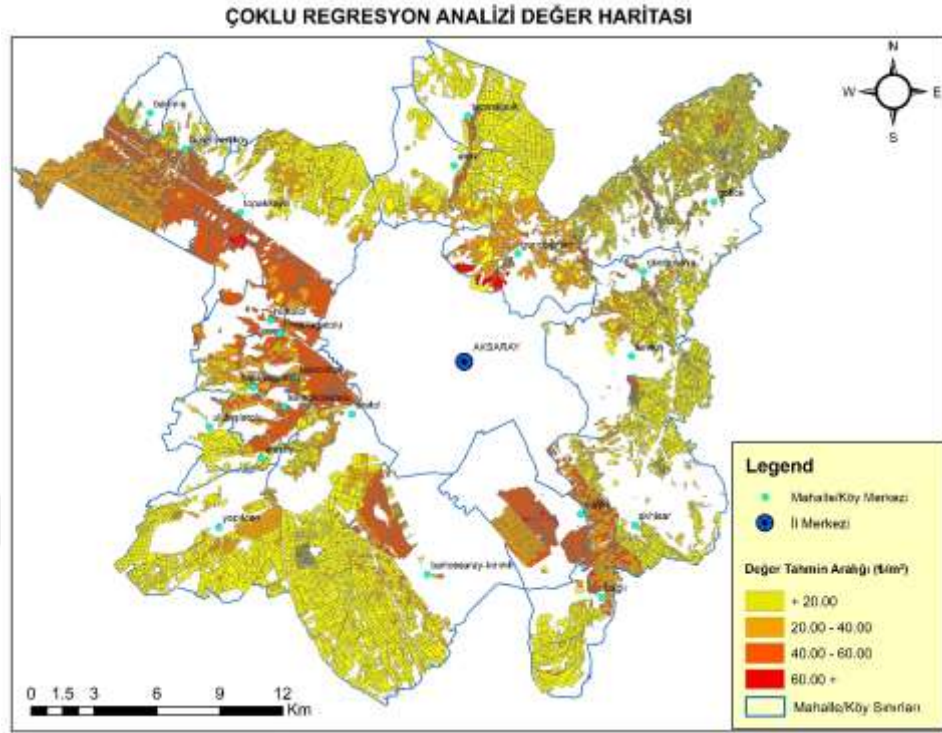
YSA modelinde ise test verisinin R² değeri 0.79, Eğitim verisinin R² değeri ise 0.90 olarak gerçekleşmiş olup bu durum bağımsız (ölçüt) değişkenlerin bağımlı değişkeni test verisi olarak %79 eğitim verisi olarak %90 oranında açıklayabildiğini göstermektedir.

Kullanılan modellerin performanslarının karşılaştırılmasında, OMYH, OMH ve KOH oranlarından yararlanılmıştır. OMYH değeri ne kadar küçük ise modellerin doğruluğu o kadar yüksek olacaktır (İlhan, 2019). Buna göre test verileri dikkate alındığında en iyi performansın sırasıyla YDY, YSA ve ÇRA olarak gerçekleştiği görülmektedir.

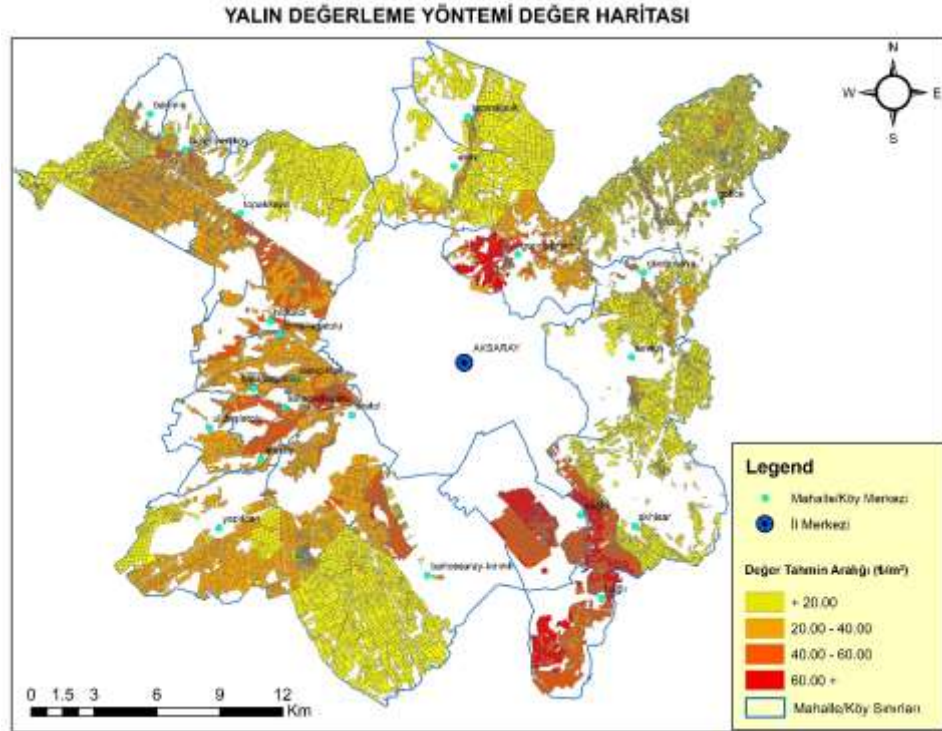
4.6 Taşınmaz Değer Haritalarının Hazırlanması

Çalışma alanında bulunan ve satış değeri bilinen tarım arazileri ile değeri bilinmeyen tarım arazilerinin oluşturulan model ve yöntemlerle tahmin edilen değerlerinin karşılaştırılabilmesi amacıyla haritalar üretilmiştir. Taşınmaz değer haritaları m² birim fiyatlarına göre 4 farklı aralıkta sınıflandırılmıştır. Üç yöntemle yapılan değer haritalarında il merkezine yakın imar planı olmamakla birlikte imar planı yapılması beklentisi olan taşınmazların kırmızı renkte olduğu anlaşılmıştır. İl merkezi, köy merkezi ve ana yoldan uzaklaştıkça taşınmaz değerinin azaldığı, sulu tarım yapılan alanlarda tarım arazilerinin değer farklılığının belirgin olduğu görülmüştür.

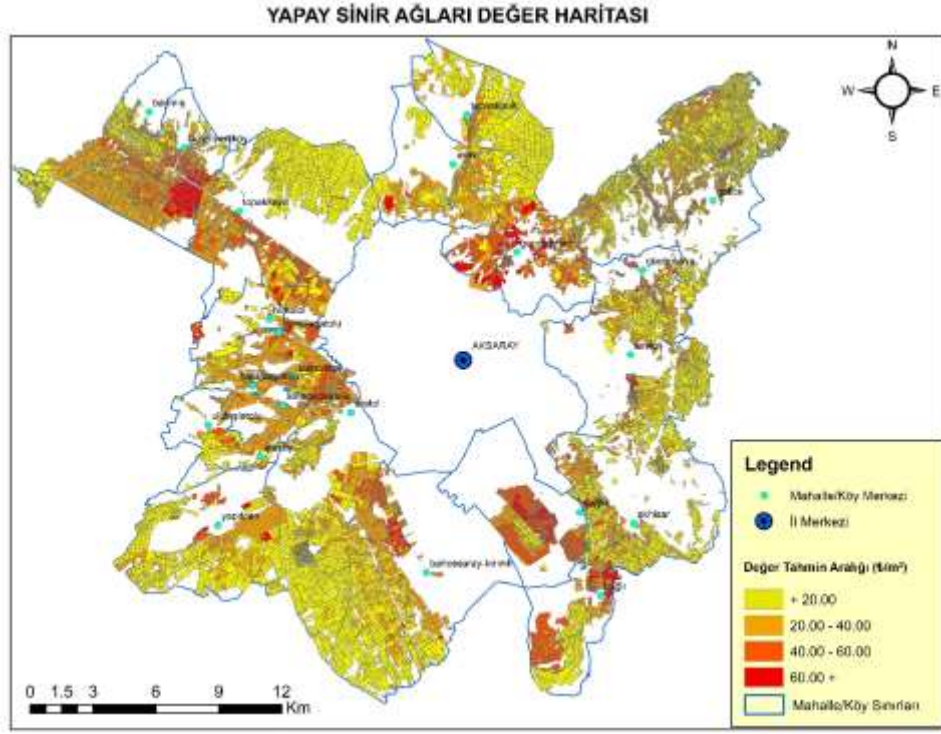
Üretilen değer haritaları arasında YSA modeli ile oluşturulan haritanın daha iyi sonuç verdiği, devamında YDY ve ÇRA yönteminin geldiği görülmüştür (Şekil 4.3, 4.4 ve 4.5).



Şekil 4.3. ÇRA değer haritası.



Şekil 4.4.YDY değer haritası.



Şekil 4.5. YSA değer haritası.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Tarım arazilerinin değerini etkileyen ölçütlerin belirlenerek farklı yöntemler ile CBS yardımıyla toplu/küme değerlemesini amaçlayan tez çalışmasında, Aksaray İli Merkez İlçesini çevreleyen 22 Kasaba, Köy ve Mahalle seçilmiştir. Çalışma alanı içerisinde kamu kurumlarının yapmış olduğu 700 tarım arazilerinin satış verileri kullanılmıştır. Kapitalizasyon oranının tespiti ve ölçütlere ilişkin veriler ilgili kamu kurum ve kuruluşlarından temin edilmiştir. Taşınmazların değerine etki eden ölçütlerin belirlenmesi ve ağırlıklandırılması konusunda literatürdeki en çok kullanılan ölçütler esas alınmıştır. Tarım arazilerinin değerlemesinde en çok kullanılan gelir yöntemi olması nedeniyle kapitalizasyon oranının belirlenmesi gerekmektedir. Kapitalizasyon oranı, yıllık ortalama net gelirin arazi değerine oranlanmasıyla hesaplandığından yıllık ortalama net gelirin belirlenebilmesinde bölgedeki en yaygın olan arazi ekim planı kullanılmıştır.

Çalışmada, tarım arazilerinin değerinin belirlenebilmesi ve karşılaştırılması amacıyla değerlendirme işleminde yalın değerlendirme, çoklu regresyon analizi, yapay sinir ağları yöntemleri kullanılmıştır.

Yalın değerlendirme yönteminde, her AKK sınıfı için ayrı ayrı kapitalizasyon oranı hesaplanarak, orana göre tarım arazilerinin piyasa değeri tahmin edilmiştir. Ortalama kapitalizasyon hesaplamaları her bir AKK sınıfı için sulu/kuru olma durumlarına göre hesaplanmıştır. Ortalama kapitalizasyon oranları birbirine yakın ve düşük çıkmaktadır. Çalışma bölgesinin il merkezini çevreleyen alanda olması ve bazı bölgelerde belirlenen yüksek fiyatların ileride imar planı içerisine alınabileceği beklentisinden kaynaklı ortalama kapitalizasyon oranları birbirine yakın ve düşük çıkmaktadır.

Tarım arazilerinin değerlemesinde değere etki eden faktörler dikkate alınarak yapılan değer tahmininde en çok kullanılan yöntemlerden biri olan çoklu regresyon modelinde bağımsız değişkenler parselin şekli, ana yola uzaklık, il merkezine uzaklık, köy merkezine uzaklık, sulama imkânı, nüfus yoğunluğu, arazi kullanım kabiliyeti, meraya sınır olma, irtifak hakkı tesisi yeni parsel üretebilme imkânı ve arazinin tek parça olması durumu alınmıştır. Bağımlı değişken olarak ise arazi değeri alınmıştır. Gelir yönteminde kullanılan ölçülerden bazılarının anlamlı olmaması bazılarının da diğer ölçütlerle ilişkili olması nedeniyle işleme alınmamıştır.

Bağımsız 11 ölçüt kullanılarak değeri bilinmeyen taşınmazların tahmini amacıyla yapılan çok değişkenli regresyon analizi sonucunda anlamlı bir regresyon modeli $F(11, 490) = 57.00$ $P < 0.01$ ve bağımlı değişkendeki varyansın %57'sinin (düzeltilmiş $R^2 = 0.57$) bağımsız değişkenler tarafından açıklandığı görülmüştür.

Yapay sinir ağları yöntemi ile yapılan değer tahmininde çoklu regresyon modelinde kullanılan ölçütler kullanılmıştır. YSA yönteminde test verisi olan R^2 değeri 0.79 olarak gerçekleşmiştir. Bağımsız (ölçüt) değişkenler bağımlı değişkeni %79 oranında açıklayabilmiştir.

Tez çalışmasında kapsamında, YDY, ÇRA ve YSA yöntemlerinde kullanılan test ve eğitim verileriyle elde edilen sonuçlar bütüncül değerlendirildiğinde değeri bilinen veriler ile tahmin edilen taşınmaz değerlerinin birbirine en yakın olarak belirleyen yöntemin sırasıyla yapay sinir ağları, yalın değerlendirme yöntemi ve çoklu regresyon analizi olduğu belirlenmiştir.

YDY, ÇRA ve YSA yöntemiyle elde edilen sonuçlar irdelendiğinde, kapitalizasyon oranının düşük çıktığı görülmüştür. Bu durumun uygulama bölgesinin il merkezine bitişik ve il merkezini çevreleyen köy ve mahallerden oluşması, kente yakın olan taşınmazların imar planının kapsamına alınması beklentisi nedeniyle kente uzak olan taşınmazlar ile olan değer farkının fazla olmasından kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Ayrıca çalışma bölgesindeki farklı değerlere karşın modelin bir bütün halinde değerlemesinin yapılması nedeniyle sınır değerine yakın performans elde edilememektedir.

Taşınmaz değerlendirme işlemi, klasik yöntemlerle az veri ve kişisel bilgi ve becerilere göre tekil değerlendirme yöntemleri ile parsel bazlı olarak yapılması devam etmektedir. Fakat günümüzde teknolojik gelişmelerle birlikte toplu değerlendirme yöntemleriyle çok sayıda veri ve ölçüt kullanılarak çeşitli modellerle daha hızlı ve doğru karar verme süreçleri yerini almıştır. Coğrafi bilgi sistemleri ile yapılan toplu değerlendirme işlemlerinde en önemli unsur problemin doğru tanımlanması ve değere doğrudan etki eden ölçütlerin iyi belirlenmesidir.

Kamulaştırma, satın alma, kredilendirme, vergilendirme, banka ipoteği gibi çok çeşitli amaçlarla taşınmaz değerlemesi yapılmaktadır. Uygulamada tarımsal amaçlı olarak

yapılan değerleme işlemleri genellikle gelir yöntemine göre kapitalizasyon oranının belirlenmesi şeklinde yapılmaktadır. Gelir yöntemine göre yapılan değerleme işlemlerinde, tarımsal arazin bulunduğu konumsal ölçütler (ana yola uzaklık, köy merkezine uzaklık, kent merkezine uzaklık vb.) ile verimsel ölçütlerin bazıları (arazinin şekli, taşınmaz üzerindeki irtifak hakkı vb.) dikkate alınmamaktadır.

Tarımsal arazilerin değerine etki eden kriterler iyi belirlendikten sonra yalın değerleme yöntemi, çoklu regresyon analizi ve yapay sinir ağları ile yapılan değerleme işlemlerinin değere etki eden tüm ölçütlerin tahmin edilen değere yansıtılmasıyla daha doğru sonuç vereceği anlaşılmaktadır. Bu yöntemlerin kamu kurum ve kuruluşlar tarafından yapılan veya yaptırılan değerleme işlemlerin kullanılmasının daha uygun olacağı önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Acar, Z., 2022. Ülkemizin Değişik Bölgelerinde Uygulanabilecek Bazı Ekim Nöbeti Örnekleri, Ders Notu, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Samsun. URLAdres:<https://avys.omu.edu.tr/storage/app/public/zekiacar/66404/Bölgeler-Ekimnöbetiörnekleri.ppt> Erişim Tarihi: 12.08.2022
- Akış, B., 2013. İstatistiki Yöntemlerle Değer Belirleme ve Değer Haritası Üretimi; Selçuklu örneği, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Asiama, K. O., Bennett, R., Zevenbergen, J. ve Asiama, S. O., 2018. Land Valuation in Support of Responsible Land Consolidation on Ghana's Rural Customary Lands. Survey Review, 50, 361, 288–300. URL Adres: <https://doi.org/10.1080/00396265.2018.1467672>
- Aslan, A., 2012. Hazine Arazilerindeki İşgallerin Belirlenmesinde ve Satışa Esas Hazine Arazilerinin Kıymetlendirilmesinde Bilgi Teknolojilerinin Kullanımı, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Başer, V., 2020. Tarımsal Arazi Değerlemesinde Mevcut Sorunlar ve Çözüm Yaklaşımları, Araştırma Makalesi, Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi, 10, 2, 431-442.
- Baştürk, A., 2011. Samsun İli Ladik İlçesin Tarla Arazilerinde Kapitalizasyon Oranının Saptanması Üzerine Bir Araştırma Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Bayramoğlu, Z. ve Özdemir, Ş., 2021. Tarım Arazilerinin Değeri Üzerine Etki Eden Faktörlerin Analizi: Ankara İli Evren İlçesi Örneği, Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 9, 5, 848-854.
- Bilgilioglu, S.S., 2018. Makine Öğrenmesi Teknikleri ile Mekânsal Karar Destek Sistemlerinin Geliştirilmesi: Aksaray İli Örneği, Doktora Tezi, Aksaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aksaray.
- Candaş E., 2012. Taşınmaz değerlemesi için mevzuat altyapısının modellenmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Choumert, J. ve Phélinas, P., 2015. Determinants of agricultural land values in Argentina Ecological Economics, 110, 134–140.
- Cordoba, M., Carranza, J.C., Piumetto, M., Monzani F. ve Balzarini M., 2021. A spatially based quantile regression forest model for mapping rural land values, Journal of Environmental Management, 289, 112509.
- Cupal, M., 2014. The Comparative Approach theory for real estate valuationp procedia, Social and Behavioral Sciences, 109, 19-23.

- Çınar, S. ve Ünel, F.B., 2022. 2/b Orman vasfını yitirmiş araziden tarım arazisine dönüşen taşınmazların toplu değerlemesi, Geomatik Dergisi, 7, 2, 112-127.
- Çınar, G., Altınok, A.C, Özcan, H. ve Aslan, F., 2018. Aydın İlinde Tarımsal Arazi Değerini Etkileyen Faktörlerin Hedonik Fiyatlandırma Modeli İle Tahmin Edilmesi, Ahtamara 1. Uluslararası Multidisipliner Çalışmalar Kongresi Tam Metin Kitabı, 58-67.
- Çiftçi, Y., 2018. Elektrik tesislerine yönelik çalışmalarda taşınmaz edinim yöntemleri, Dönem Projesi, Aksaray üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aksaray.
- Çoşar, G.Ö. ve Engindeniz S., 2013. Tarım Arazisi Değerlerinin Hedonik Analizi: İzmir'in Menemen İlçesi Örneği, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 50, 3, 241-250.
- Dağdemir, V., Aşkan, E., Demir, O. ve Tercan, S., 2018. Ağrı İli Merkez İlçe Tarım Arazilerinde Kapitalizasyon Oranının Tespiti, Alinteri Journal of Agriculture Sciences 33, 2, 133-139.
- Engindeniz, S., 2001. Kavaklıklarda Değer Bıçme Yöntemleri: Küçük Menderes Havzası Örneği, Türkiye Ziraat Odaları Birliği Yayını, Ankara.
URL Adres: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/417434>
- Engindeniz, S., Başaran, C. ve Susam, B., 2015. Tarım Arazilerinin Kamulaştırma Bedellerinin Saptanmasında Gelir Yönteminin Uygulanmasıyla İlgili Anlaşmazlıklar, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, 15. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 25-28 Mart 2015, Ankara.
URL Adres: http://www.hkmo.org.tr/resimler/ekler/56dd330a5bab420_ek.pdf
- Er, B., Kurugöllü, S., ve Ünel, F.B., 2022. Tarım Arazilerinin Yapay Sinir Ağları ve Çoklu Lineer Regresyon Analizi ile Toplu Taşınmaz Değerlemesi: Mersin, Mezitli-Bozön Mahallesi Örneği: Türkiye Coğrafi Bilgi Sistemleri Dergisi, 4, 1, 05-14.
- Erdem, N., 2016. Türkiye İçin Bir Taşınmaz Değerleme Sistemi Yaklaşımı, Doktora Tezi, Erciyes üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Erdem, N., 2017. Türkiye İçin Bir Taşınmaz Değerleme Sistemi Yaklaşımı. Geomatik Dergisi, 2, 1, 18-39.
- Ertaş, M., 2014. Using Bare Valuation Method in Valuation of Rural Area, FIG Congress, 16-21 June 2014, Kuala Lumpur, Malaysia.
- Ge, B., İshaku, M.M. ve Lewu, H. I., 2021. Research on the Effect of Artificial Intelligence Real Estate Forecasting Using Multiple Regression Analysis and Artificial Neural Network: A Case Study of Ghana, Journal of Computer and Communications, 9, 1-14.

- Gündoğmuş, M.E. ve Uyar, T., 2016. Kestane Bahçelerinde Gelir Yöntemine Göre Değerleme: Aydın İli Nazilli İlçesi Örneği, Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi 13, 1, 107-117.
- Han, G., Sönmez, E.F., Avcı, S. ve Aladağ, Z., 2022. Uygun Normalizasyon Tekniği Ve Yapay Sinir Ağları Analizi İle Otomobil Satış Tahminlemesi, İşletme Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi, 1,19-49.
URL Adres: <https://doi.org/10.33416/baybem.1001149>
- HGM, 2022. Milli Savunma Bakanlığı (Harita Genel Müdürlüğü).
URL Adres: <https://www.harita.gov.tr/il-ve-ilce-yuzolcumleri> Erişim Tarihi: 20.10.2022
- İban, M.C., 2021. Taşınmaz Mal Değeri Kestiriminde Topluluk Algoritmalarının Doğruluk Analizi, 1. Uluslararası Yapay Zeka ve Veri Bilimi Kongresi, İzmir.
- İlhan, A.T., 2019. Yapay Sinir Ağları Yönteminin Gayrimenkullerin Toplu Değerlemesinde Uygulanabilirliğinin Araştırılması: Gölbaşı İlçesi Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karaca, H., 2008. Taşınmaz mal değerlendirme yöntemleri ve karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Karakayacı, Z., Oğuz, C. ve Reis, S., 2016. Konya İli Çumra İlçesindeki Tarım Arazilerinin Değerlerini Etkileyen Faktörlerin Farklı Yaklaşımlarla Analizi, Tarım Ekonomisi Dergisi, 22, 2, 17-27.
- Karakayacı, Z., 2011. Tarım arazilerinin değerlendirilmesinde coğrafi bilgi sistemlerinin kullanılması: Konya İli Çumra ilçesi örneği, Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Karakayacı, Z. ve Oğuz, C., 2006. Konya İli Ereğli İlçesi Tarım Arazileri İçin Kapitalizasyon Oranının Tespiti, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 20, 40, 21-26.
- Keskin, G., 2003. Tarım Arazilerinin Kamulaştırılmasında Değer Bıçme: Akyar Barajı Örneği, Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi, 5, 91-107
- KGM, 2022. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı(Karayolları Genel Müdürlüğü).
URLAdres:<https://www.kgm.gov.tr/Sayfalar/KGM/SiteTr/Uzakliklar/illerArasMesafe.asp> Erişim Tarihi: 20.10.2022
- Koç, M., 2011. Tarım Arazisi Fiyatları Üzerine Etkili Olan Faktörlerin Ekonometrik Analizi: Kırıkkale İli Keskin İlçesi Örneği, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Ankara.
- Kontrimas, V. ve Verikas, A. 2011. The Mass Appraisal Of The Real Estate By Computational Intelligence, Applied Soft Computing, 11, 443–448.

- Küsek, G., 2014. Arazi Toplulaştırmasının Parsel Şekli ve Tarımsal Mekanizasyon Uygulamalarına Etkileri: Konya-Ereğli-Acıkuyu ve Özgürler Köyleri Örnekleri: Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 29, 2, 1-4.
- Lake, M.B. ve Easter, K.W., 2002. Hedonic Valuation of Proximity to Natural Areas and Farmland in Dakota County, Minnesota, Department of Applied Economics, College of Agricultural, Food and Environmental Sciences, University of Minnesota, 31 p.
- Lehn, F. ve Bahrs, E., 2018. Analysis Of Factors Influencing Standard Farmland Values With Regard to Stronger Interventions in The German Farmland Market, Land Use Policy, 73, 138–146.
- Mete, M.O., 2019. Coğrafi Bilgi Sistemleri İle İstanbul İli Nominal Taşınmaz Değer Haritasının Oluşturulması, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Marabaoğlu, S.N. ve Uzun, B., 2019. Yüksek Voltajlı İletim Hatları ve Taşınmaz Değeri, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, 17. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Ankara.
- Melón, M.G., Oñate, J.F., Bellver, J.A., Beltrán, P.A. ve Bautista R.P., 2008. Farmland appraisal based on the analytic network process, J Glob Optim, 42, 143–155.
- Michelson, H. ve Tully K., 2018. The Millennium Villages Project and Local Land Values: Using Hedonic Pricing Methods to Evaluate Development Projects, World Development, 101, 377-387.
- Mülayim, Z. G., 2008. Tarımsal Değer Biçme ve Bilirkişilik, Yetkin Yayınları, Ankara.
- Odabaşı, G., 2020. Türkiye’de Taşınmaz Değerleme Yöntemleri ve Uygulama Alanlarının İrdelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Gebze Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gebze.
- Okan, N. ve Engindeniz, S., 2016. İzmir’in Selçuk İlçesindeki Şeftali Bahçelerinin Gelir Yöntemiyle Değerlemesi Üzerine Bir Araştırma, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 53, 2, 139-146. URL Adres: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/417434>
- Orhan, H. ve Kaşıkçı, D., 2002. Path, Korelasyon ve Kısmi Regresyon Katsayılarının Karşılaştırılmalı Olarak İncelenmesi, Hayvansal Üretim 43, 2, 68-78.
- Özdemir, O., 2019. Tarım Arazisi Niteliğindeki Taşınmazlarda Değerlemenin Yargı Kararları Ve Mevzuat Açısından Uyumunun İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak.
- Özfıdan, F., 2008. Taşınmaz Değerlemesi Bilgi Sistemi Tasarımı ve Uygulaması: Yenişehir Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak.

- Öztürk, K. ve Şahin, M.E., 2018. Yapay Sinir Ağları ve Yapay Zekaya Genel Bir Bakış, Takvim-i Vekayi, 6, 2, 25-36.
- Öztürk, G., Engindeniz, S. ve Bayraktar, Ö.V., 2017. İzmir'deki Sulanabilir Tarım Arazilerinin Değerini Etkileyen Faktörlerin Analizi, Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 31, 3, 75-87.
- Perez, I. M., Navarro, G.M.N., Salas, J.L.P., Torres, J.V. ve Ribera, C.F., 2018. Agricultural land values using Geographic Information Systems: design location model and tools for information available by geoportal Application to a Spanish Agricultural Area, Survey Review, 50, 363, 545-554.
- Pişkin, T., 2021. Coğrafi Bilgi Sistemleri Yardımıyla Taşınmaz Değerlemesi: Kınalı-Tekirdağ-Çanakkale-Savaştepe Otoyolu Malkara-Çanakkale Kesimi (Çanakkale 1915 Köprüsü Dahil) Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Çanakkale.
- Poudyal, N.C. ve Hodges, D.G., 2009. Property taxation and rural land values: Their effect on private forestland ownership structure in Texas, Land Use Policy 26, 1100-1105.
- Sajnog, N. ve Krupowicz, W., 2014. Methodology of validation of agricultural real properties in Poland with the use of geographic information system tools, Conference: Informatics, Geoinformatics and Remote Sensing Conference Proceedings V. II, Geodesy and Mine Surveying, International Multidisciplinary Scientific GeoConference & EXPO SGEM At: Bulgaria Volume: II.
- Saraç, E., 2012. Yapay Sinir Ağları Metodu İle Gayrimenkul Değerleme, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Kültür Üniversitesi, Fen Bilimleri Üniversitesi, İstanbul. URL Adres: <https://kutuphane.dogus.edu.tr/mvt/pdf.php?pdf=0000847&lng=1>
- Selçuk, S. A., Sorguç, A. G. ve Akan, A.E., 2009. Altın Oranla Tasarlamak: Doğada, Mimarlıkta ve Yapısal Tasarımda Φ Dizini. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 10, 2, 149-157.
- Serez, B.S., Engindeniz, S. ve Örük, G., 2022. Tarım Arazisi Değerlerini Etkileyen Faktörlerin Analizi: Yortanlı Baraj Havzası Örneği, Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 9, 2, 320-329. URL Adres: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/2167585>
- Simcock, M.A., 2019. Valuers of UK Agricultural Land: an assessment of their performance, decision making and use of comparable evidence, University Of Salford, School Of The Built Environment.
- Şişman, S., 2021. CBS Tabanlı Makine Öğrenmesi Teknikleri ile Toplu Taşınmaz Değerlemesi, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gebze Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gebze.

- Tabar, M.E., 2020. Yapay Sinir Ağları ve Bulanık Mantıkla Gayrimenkul Değerleme Modelinin Oluşturulması, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Samsun.
- Tabar, M.E., Başara, A.C., ve Şişman, Y., 2021. Çoklu Regresyon ve Yapay Sinir Ağları ile Tokat İlinde Konut Değerleme Çalışması, Türkiye Arazi Yönetimi Dergisi 3, 1, 01-07.
- Tomic, H., Ivic, S.M., Roic, M. ve Sisko, J., 2021. Developing an efficient property valuation system using the LADM valuation information model: A Croatian case study, Land Use Policy 104, 15368.
- Topçu, P., 2012. Tarım Arazilerinin Korunması Ve Etkin Kullanılmasına Yönelik Politikalar, Uzmanlık Tezi, Kalkınma Bakanlığı (İktisadi Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü), Yayın No:2836, Ankara URL Adres: <https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2022/08/Tarim-Arazilerinin-Korunmasi-ve-Etkin-Kullanilmasina-Yonelik-Politikalar-Pinar-Topcu.pdf> Erişim Tarihi: 26.10.2022.
- Torun, M.K., 2019. Taşınmaz değer haritalarının coğrafi bilgi sistemleri ile üretilmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- T.C. Resmi Gazete, Türkiye Cumhuriyeti Anayasası. (17863 mükerrer), 9/11/1982, 10-13.
URL Adres: https://www.resmigazete.gov.tr/arsiv/17863_1.pdf
- T.C. Resmi Gazete, 2942 sayılı Kamulaştırma Kanunu.(18215), 08/11/1983, 4-5.
URL Adres: <https://www.resmigazete.gov.tr/arsiv/18215.pdf>
- T.C. Resmi Gazete, 442 sayılı köy Kanunu. (68), 07/04/1924, 246.
URL Adres: <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.3.442.pdf>
- T.C. Resmi Gazete, 213 sayılı Vergi Usul Kanunu, (10705), 12/01/1961, 3544-3545.
URL Adres: <https://www.resmigazete.gov.tr/arsiv/10705.pdf>
- T.C. Resmi Gazete, 1319 sayılı Emlak Vergisi Kanunu, (13576) 11/08/1970, 4.
URL Adres: <https://www.resmigazete.gov.tr/arsiv/13576.pdf>
- T.C. Resmi Gazete, 2499 Sermaye Piyasası Kanunu, (17416), 30/07/1981, 5304-4.
- T.C. Resmi Gazete, 3083 sayılı Sulama Alanlarında Arazi Düzenlemesine Dair Tarım Reformu Kanunu, (18592), 01/12/1984, 4.
URL Adres: <https://www.resmigazete.gov.tr/arsiv/18592.pdf>
- T.C. Resmi Gazete, 3402 sayılı Kadastro Kanunu, (19512), 09/07/1987, 19-20.
URL Adres: <https://www.resmigazete.gov.tr/arsiv/19512.pdf>

T.C. Resmi Gazete, 4706 sayılı Hazineye Ait Taşınmaz Malların Değerlendirilmesi ve Katma Değer Vergisi Yasasında Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun, (24466), 18/07/2001, 2-3.

URL Adres: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2001/07/20010718.htm#1>

T.C. Resmi Gazete, 6292 sayılı Orman Köylülerinin Kalkınmalarının Desteklenmesi ve Hazine Adına Orman Sınırları Dışına Çıkarılan Yerlerin Değerlendirilmesi ile Hazineye Ait Tarım Arazilerinin Satışı Hakkında Kanun, (28275), 26/04/2012, 4-5.

T.C. Resmi Gazete, 5403 Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu, (25880), 19/07/2005, 1-2.

Uematsu, H., Aditya, R., Khanal, A.R. ve Mishra, A.K., 2013. The Impact Of Natural Amenity on Farmland Values: A Quantile Regression Approach, Land Use Policy 33, 151-160.

Ünel, F.B., 2017. Taşınmaz Değerleme Kriterlerine Yönelik Coğrafi Veri Modelinin Geliştirilmesi, Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Yalpir, Ş., 2007. Bulanık Mantık Metodolojisi İle Taşınmaz Değerleme Modelinin Geliştirilmesi ve Uygulaması Konya Örneği, Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Yiğit, F., 2019. Kentsel Saçaklanma Alanlarındaki Tarım Arazilerinin Hedonik Fiyat Modeli Yardımıyla Değerlemesi; Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Yılan, A., 2020. Konya İli Ereğli İlçesi Tarım Arazilerinde Kapitalizasyon Faiz Oranının Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

URL-1 < <https://gisgeography.com/gis-applications-uses/>, Erişim Tarihi: 05.12.2022.

URL-2 <<https://samsun.csb.gov.tr/2-b-arazileri-ile-tarim-arazilerinin-satisi...-haber-270248>>, Erişim Tarihi: 10.08.2022.

URL-3 <https://www.ktu.edu.tr/dosyalar/havzaamenajmani_cdd43.pdf >, Erişim Tarihi: 12.08.2022.

URL-4 Toprak ve Arazi Sınıflaması Standartları Teknik Talimatı 2018. <https://www.tarimorman.gov.tr/Belgeler/Mevzuat/Talimatlar/ToprakAraziSiniFlamasiStandartlariTeknikTalimativeIlgiliMevzuat_yeni.pdf> Erişim Tarihi: 20.10.2022.

ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : **Hakan KARADUMAN**

EĞİTİM BİLGİLERİ (Kurum ve Yıl)

Ön Lisan :Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Harita Teknikerliği 2000-2002

Lisans :Sakarya Üniversitesi, Fizik Bölümü, 2004-2010

Lisans :Aksaray Üniversitesi, Harita Müh. Bölümü, 2013-2017

Yüksek Lisans :Aksaray Üniversitesi, Harita Müh. Anabilim Dalı, 2020-2023

MESLEKİ DENEYİM VE ÖDÜLLERİ

1. Sakarya Defterdarlığı (Milli Emlak Müdürlüğü) / Harita Teknikeri
2. Aksaray Defterdarlığı (Milli Emlak Müdürlüğü) / Harita Teknikeri
3. Aksaray Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü / Harita Teknikeri
4. Aksaray Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü / Harita Mühendisi

TEZDEN ÜRETİLEN YAYINLAR, SUNUMLAR VE PATENTLER

Uluslararası Hakemli Dergilerde Yayınlanan Makaleler

Karaduman, H. ve Karataş K., 2023. Real Estate Assessment of Agricultural Lands Outside the Zoning Plan with Artificial Neural Networks and Multiple Regression Analysis Methods: The Case of Aksaray, Bahçesaray and Kırımlı Rural Districts, Turkish Journal of Geosciences (Yayın aşamasında).