

To Cite This Article: Gül, A., Döker, M. F., & Arslan, F., (2024). Manisa'da şehirsel büyüme sürecinin izlenmesi (1990-2022). *International Journal of Geography and Geography Education (IGGE)*, 52, 96-121. <http://dx.doi.org/10.32003/igge.1449012>

## MANİSA'DA ŞEHİRSEL BÜYÜME SÜRECİNİN İZLENMESİ (1990-2022)

### Monitoring the Urban Growth Process in Manisa (1990-2022)

Ahmet GÜL<sup>ID</sup>, Mehmet Fatih DÖKER<sup>ID</sup>, Ferhat ARSLAN<sup>ID</sup>

#### Öz

Bu çalışmada, 1990-2022 yılları arasında Manisa şehrinin gelişim süreci ile bu gelişimin arazi kullanım üzerindeki etkilerini incelemek amaçlanmaktadır. Çalışmada, 1990, 2005, 2022 yıllarına ait uydu görüntüleri ArcGIS Pro yazılımında nesne tabanlı sınıflandırma yöntemi (OBIA) kullanılarak işlenmiştir. Analizler ile 1990 – 2022 yılları arasındaki yerleşme ve arazi kullanım düzeylerindeki değişim ortaya koyulmuş ve verilerle bu değişim sayısallaştırılmıştır. Çalışma sonucunda, 1990 yılında 1280 hektar olan yerleşme sınıfının 2022 yılında 3520 hektara ulaştığı ve yerleşmelerin 32 yılda 2240 hektar büyüdüğü görülmüştür. Arazi kullanım sınıflarındaki değişimlere bakıldığında ise söz konusu yıllar arasında en fazla değişimin 2063 ha ile tarım alanlarında yaşandığı belirlenmiştir. Tarım alanlarındaki azalmayla birlikte yerleşme alanlarında %37'lik bir büyümenin olması Manisa'da mekânın fiziksel özelliklerinin dikkate alındığı arazi kullanım planlamalarının zorunluluğunu göstermektedir. Çalışma ile Manisa'da şehirsel büyüme süreci ortaya konularak sürdürülebilir planlamaya yönelik öneriler belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Uzaktan Algılama ve CBS, Arazi Kullanım Değişimi, Şehirsel Büyüme Süreci, Manisa

#### Abstract

In this study, the aim is to analyse the development process of Manisa City between 1990 and 2022 and how this will affect land use. In the study, satellite images from 1990, 2005, and 2022 were processed using the object-based classification method (OBIA) in ArcGIS Pro software. The analyses showed the change in settlement and land use between 1990 and 2022 and digitized this change with the data. As a result of the study, it was observed that the settlement class, which was 1280 hectares in 1990, reached 3520 hectares in 2022, and settlements expanded by 2240 hectares in 32 years. Taking into account the changes in the land use classes, it was found that the largest change between the years in question was in agricultural areas, with a change of 2063 ha. The fact that there is a 37% increase in the settlement area and a decrease in the agricultural area shows the need for land use planning that takes into account the physical characteristics of the space in Manisa. With this study, the urban growth process in Manisa is revealed and recommendations for sustainable planning are highlighted.

**Keywords:** Remote Sensing and GIS, Land Use Change, Urban Growth Process, Manisa

\* Sorumlu Yazar: Arş. Gör., Kilis 7 Aralık Üniversitesi, ✉ ahmet.gul@kilis.edu.tr

## GİRİŞ

Farklı yönleriyle çeşitli disiplinlerin inceleme konusu olan şehirler, yoğun nüfus barındıran, tarım dışı fonksiyonel özelliklerin çeşitlendiği ve ihtiyaçların kolay bir şekilde karşılandığı yerleşim birimi olarak dikkat çekmektedir (Avcı, 2004; Tuncel, 1980; Uğur & Aliağaoğlu, 2015). Şehir yerleşmeleri, toprağa bağlı olmayan nüfusun bir arada yaşadığı, üretilmiş ve sürekli değişen mekânlar olarak da ifade edilmektedir (Dickinson, 1948; Hall, 2006). Tarih boyunca kırsal alanlarda yaşamış olan dünya nüfusu, son beş bin yıldan beri şehirleri meydana getirmiş ve Sanayi Devrimi'yle şehirler büyüklük ve sayı bakımından muazzam bir gelişme kaydetmiştir. Süregelen kırsal nüfus egemenliğinin 21 yy. itibarıyla sonuna geldiğini ve artık içinde yaşanılan dünyanın şehirleşmiş bir dünya olacağını iddia eden çalışmaların (Tümertekin & Özgüç, 2011) haklılığı her geçen gün daha da netlik kazanmaktadır.

Günümüzde, çağdaş toplumların karşı karşıya olduğu sorunların çoğu, şehirlerdeki yaşam etrafında cereyan etmektedir. Günden güne gelişen ve geniş alanlara yayılan şehirlerde, insan ihtiyaçları artmakta ve mekânsal sorunlar çeşitlenmektedir. Sanayileşmenin henüz ilk evrelerinde olan şehirlerde, yüksek doğum oranları, hatalı arazi kullanım uygulamaları, salgın hastalıklar, çevresel bozulma ve ekonomik sorunlar önemli şehirsel sorunlar olarak karşımıza çıkmaktadır (Tümertekin, 1985; Çelik, 2019). Türkiye de şehirleşme süreçlerinin hızlı yaşandığı bir ülkedir. 1950'li yıllardan beri şehirleşme hareketlerini hızlandıran en önemli etkenlerin tarımsal nüfus yoğunluğu ve hektar başına verim azlığı olduğu ileri sürülmektedir (Tanoğlu, 2014; Yücel, 2014). 1980'li yıllardan sonra ise bu hareketlerin zirveye ulaştığı vurgulanmaktadır. Bu dönemden sonra 1985'te şehirsel nüfusun toplam nüfusa oranı yarıyı (%52) aşmıştır (Avcı, 2014). Böylece, Türkiye'de şehir yerleşmeleri ve şehirli nüfus oldukça artmıştır (Garipağaoğlu, 2010). Şehirde bulunan çok çeşitli iş imkânları, kırsalda yaşayan işsiz nüfus için çekici bir unsurdur. Yeni sanayileşmiş ülkelerdeki hızlı büyüyen şehirlerin çoğu, çevrelerinde aşırı kalabalık nüfus merkezlerine ve yoğun gecekondu bölgelerine sahiptir. Özellikle hızlı endüstrileşme hamleleri, göçü tetiklemiş ve hızlı mekânsal dönüşüm, gecekondulaşma başta olmak üzere çevre kirliliği, alt yapı sorunları, ulaşım ve sağlık gibi önemli meseleleri gündeme getirmiştir. Şehirlerin alansal olarak büyümesiyle doğru orantılı olarak sürdürülebilirlik niteliklerinin bozulduğuna ilişkin gözlemler yaygındır (Keleş, 2013). Diğer taraftan göç olgusu, yerel yönetimlerin insan ihtiyaçlarını karşılamak için temizlik, ulaşım ve barınma altyapısı sağlama kabiliyetini de sekteye uğratmaktadır.

Şehirlerdeki tüm bu mekânsal sorunların çözümü için ilk adım, şehri en iyi şekilde tanımaktan geçmektedir. Şehirsel ekosistem hakkında bilgi edinmenin en iyi yolu ise Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) tarafından sunulan analitik teknikler ve bilgiye dayalı yaklaşımlarla birlikte birincil veri kaynağı olarak coğrafi verileri kullanmaktır (Bahr, 2000). Şehir yerleşmeleri için coğrafi veri toplama araçlarının teknolojik imkanlar ile çeşitlendiği bilinmektedir. Bu verilerin başında ise uzaktan algılama yöntemleri ile elde edilen uydu görüntüleri gelmektedir. Uydu verileri, arazi örtüsü ve arazi kullanımındaki değişikliğin belirlenmesi, şehirsel planlama ve yönetim için önemli bilgiler sağlamaktadır. Başarılı bir mekansal planlama ve yönetim için zamanında ve doğru değişim bilgisi esastır. Değişiklik tespit amacıyla yaygın olarak kullanılan teknikler yedi kategoride gruplandırılmıştır: 1) cebir, 2) sınıflandırma, 3) dönüşüm, 4) gelişmiş modeller, 5) görsel analiz, 6) CBS yaklaşımları 7) diğerleri (Chan vd., 2001; Lu vd., 2004; Jensen, 2005). Değişiklik tespiti için uzaktan algılama teknikleri ve nesne tabanlı sınıflandırma yöntemi; maliyet azlığı, ulaşılabilirliği, işleme kolaylığı ve zamansal frekansı nedeniyle yaygın olarak kullanılmaktadır (Lu vd., 2004). Uzaktan algılama uyduları, dünyadan veya atmosferden yayılan veya yansıyan elektromanyetik enerjiyi ölçerek, karasal nesnelerin ayırt edilmesini ve karakterize edilmesini sağlayan sensörler barındırmaktadır. Bu sensörler vasıtasıyla yapılan ölçümler, araştırmacıların mekansal perspektifte değişimleri doğru bir şekilde haritalamasına olanak tanımaktadır (Jensen & Im, 2007). Bu yöntem kullanılarak arazi örtüsü türleri, bitki örtüsü değişimleri ve şehirlerin gelişim süreçleri tespit edilmektedir. Uydu görüntüleri, şehir plancıları ve yöneticileri için hem geçmiş hem de bugüne ait güncel bilgi sunmaktadır. Yüksek mekansal çözünürlüklü uydu görüntülerinin ortaya çıkmasından bu yana, doğal ve beşerî çevredeki bitki, toprak, sulak alanlardan konut, tesis, yol ve parklara kadar tüm ayrıntıları tespit, analiz ve izlemek giderek daha popüler hale gelmiştir. Bu kapsamda uzaktan algılama teknolojileri kullanılarak; arazi kullanımı ve arazi örtüsü değişimi (Corner vd., 2014; Ellis & Pontius, 2007; Roy & Giriraj, 2008) bitki veya orman örtüsü değişimi (Gould vd., 2017) ormansızlaşma (Choi vd., 2017; De Bem vd., 2020) ve orman yangınında etkilenen bölgelerin tespiti (Barmpoutis vd., 2020), sulak alan değişikliği (De Roeck vd., 2008; Ozesmi

& Bauer, 2002), çevresel değişim (Gong, 2012; Trinder & Liu, 2020) taşkın izleme (Batur & Maktav, 2012), heyelan tespiti (Demirel & Türk, 2022; Singhroy, 2009; Zhao & Lu, 2018), kıyı ve denizel ortam değişimleri (Michalek vd., 1993), çölleşme (Choi vd., 2017), kuraklık izleme (Hazaymeh & Hassan, 2016) gibi mekansal değişim tespitine yönelik çok çeşitli çalışmalar bulunmaktadır.

Şehirselle ortamlar, mekâna dair araştırmalar yapan araştırmacılar için çok çeşitli konular barındırmaktadır (Çavuş, 2012; Döker & Gül, 2019; Luo vd., 2018). Şehirselle büyümenin ve arazi kullanımının yapısını ortaya koymak bunlardan biridir. Sürdürülebilir bir şehirselle planlama için oldukça önemli olan büyüme ve gelişme süreci, yüksek düzeyde nüfus ve yoğun insan faaliyetiyle güçlü bir ilişkiye sahiptir. Bu bakımdan mekansal bilimler, insanlığın çevre ile olan ilişkisini izleme ve geliştirmesi için olanaklara sahiptir (Dueker & Horton, 1972). Arazi örtüsü ve arazi kullanımı değişikliği, periyodik olarak haritalanabilirse, gelecekteki gelişmeler de tahmin edilebilmektedir. Bu kapsamda yapılan çoğu çalışmada şehirlerin zaman içindeki büyüme kalıpları, gelişim aşkları ve eğilimleri tespit edilerek geçmiş ve bugüne dair bulgulardan geleceğe dair çıkarımlar da yapılabilmektedir (Bhatta vd., 2010; Jat vd., 2008; Martinuzzi vd., 2007).

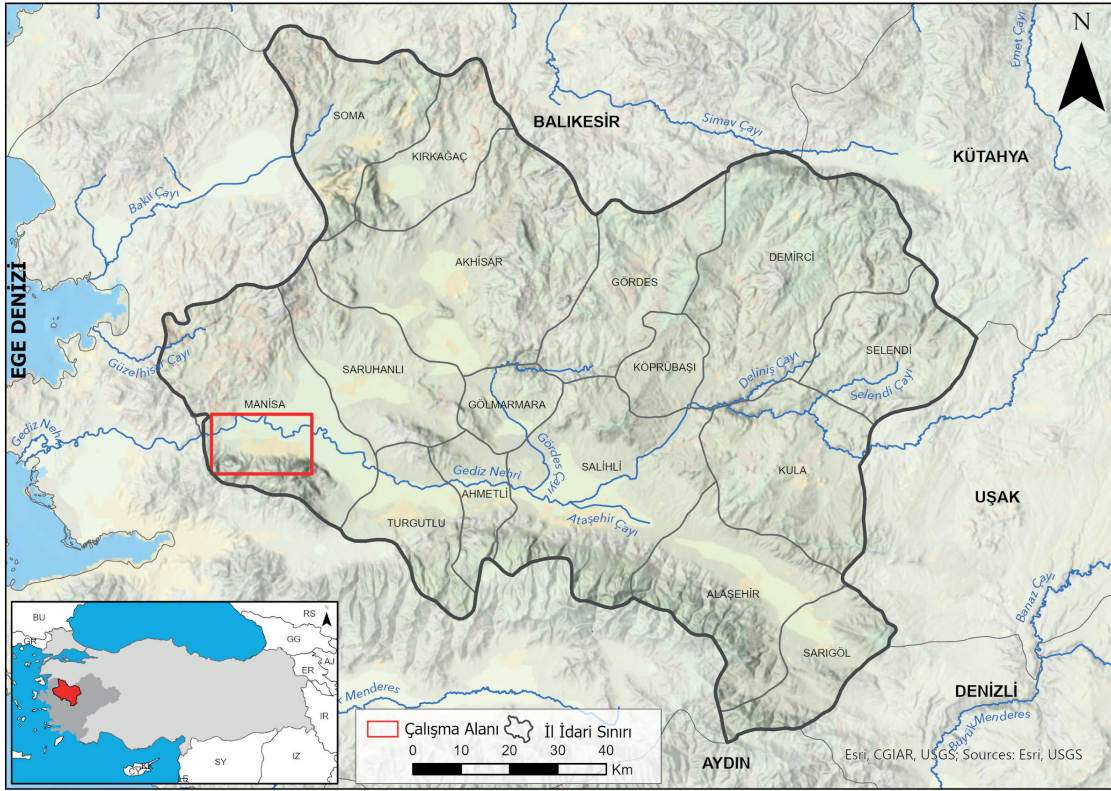
Coğrafi araştırmalarda, şehirler sit ve situasyon şartları, geçmiş dönemlerdeki coğrafyası ile günümüzdeki yaşantısı bakımından incelenmektedir. Daha yaşanılabilir ortamların planlanması ve mekân üzerindeki beşeri etkilerin ortaya konulması uzun dönemli arazi değişim tespit çalışmaları ile yapılmaktadır. Şehir nüfusunun artması, kaynakların üzerindeki beşeri baskı, gelecekteki şehirselle alanlardaki büyümenin belirsizliği, daha sürdürülebilir kalkınma ve uygulanabilir yönetim stratejilerini gerektirmektedir. Bu durumda, mekansal ve zamansal değişim analizleri, şehir ekosisteminin daha iyi anlaşılmasını oldukça kullanışlı hale getirmektedir. Ülkemizin birçok şehri gibi Manisa da elverişli iklim koşulları, su kaynakları ve tarımsal niteliğiyle ön plana çıkmaktadır. Bu da Manisa'da hızlı bir nüfus büyüme süreci yaşanmasına sebep olmaktadır. Bu bakımdan Manisa'da, şehirselle gelişimin evrimini ortaya koymak, sürdürülebilir bir şehir planlaması açısından önem arz etmektedir.

Literatürde, Manisa şehrinin gelişim ve büyüme sürecini ele alan az sayıda çalışma bulunmaktadır. Işık ve Çağatay (2014) ve Gülersoy (2020) tarafından yapılan çalışmada, uzakta algılama yöntemlerinden piksel tabanlı sınıflandırma yöntemleri kullanılmaktadır. Karakuyu (2005) tarafından yapılan bir çalışmada ise Manisa şehrindeki mahallelerin tarihselle gelişimi, tarihi vesikalar ve arazi gözlemleriyle ele alınmıştır. Diğer bir çalışma ise Osmanlı Devleti döneminde, Manisa'nın şehir sınırlarında meydana gelen tarihselle değişim sürecini, tarihi yapıları (cami, mescit, medrese, hamam, kervansaray ve diğerleri) işaret olarak kullanarak analiz etmektedir (Karakuyu, 2011). Bu çalışmalarda kullanılan tekniklerin geçerliliği azalmış olup Manisa'da şehirselle gelişim sürecinin daha güncel bir yöntemle ele alınma gereği doğmuştur.

Ülkemizde şehirleşme, 1980 sonrasında hızlı bir büyüme eğilimine girmiştir. Şehirleşmedeki bu artış, şehirleri çevreleyen doğal peyzajın ekolojisi üzerinde doğrudan ve tartışmasız bir etkiye sahip olmuş ve olmaktadır. Manisa şehri de bulunduğu konum itibarıyla son 50 yılda ciddi bir mekansal büyüme süreci yaşamıştır. Bu süreç şehrin sanayi merkezi olmaya başlamasıyla 1990'lı yıllarda daha da derinleşmiştir. Bu sebeple, sanayileşme sürecinin derinleştiği bu dönemden itibaren günümüze kadar (1990-2022) olan süreçte meydana gelen büyüme belirlenmiş ve bu büyümenin arazi kullanımı üzerindeki etkileri ortaya konulmuştur.

### Çalışma Sahası Yeri ve Sınırları

Manisa ili, coğrafi olarak Ege Bölgesi'nin Asıl Ege Bölümü sınırları içerisinde yer alır. İlin merkezini oluşturan Manisa şehri ise İzmir metropolünün kuzeydoğusunda bulunmaktadır. Şehir, Gediz Nehri'nin taşıyıp biriktirdiği alüvyonlar üzerinde büyümesini sürdürmekte olup, güneyden Spil Dağı tarafından sınırlanmaktadır. Çalışma alanı matematik konuma göre 38°41'7" – 38°34'27" kuzey enlemleri ile 27°15'39" – 27°29'58" doğu boylamları arasında bulunmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1: Çalışma alanı sınırları

Arazi örtüsü değişiminin incelendiği 25.567 hektar alan içinde, büyüme ve gelişme süreci izlenen Manisa şehri, 6057 hektarlık alan kaplamaktadır. TÜİK verilerine göre Manisa'nın 2022 yılı il nüfusu, 1.468.279'dır. Şehzadeler ve Yunusemre olmak üzere merkez ilçelerin nüfus miktarı 433.741'tür. Merkez ilçelerde (Yunusemre ve Şehzadeler) bulunan 155 mahallenin tamamı şehir karakterine sahip değildir. Bu nedenle, istatistikler elde edilirken şehirli nüfusun tespit edilmesinde mekânsal dağılıma bakmak önem arz etmektedir. Bu kapsamda Manisa güncel şehir sınırı içinde şehirselleşmeye sahip 63 mahalle yer almakta olup 395.085 kişi yaşamaktadır (TÜİK, 2023). Manisa şehrinde nüfus yoğunluğu ise 6521,7 kişi/ km<sup>2</sup>'dir. Antik çağdan beri doğu-batı ve kuzey-güney doğrultuda önemli yol güzergahları üzerinde büyüme gösteren Manisa'nın bugünkü şeklini almasında situasyon koşulları da etkili olmuştur. Bu açıdan Ege Bölgesi'nin ticaret ve turizm faaliyetleri bakımından en önemli metropoliteni olan İzmir'in etki sahasında yer almaktadır. Yakınlığı ve ulaşım sistemlerindeki gelişmeler neticesinde İzmir körfezi ve limanına erişim kolaylığı dış dünyayla olan ilişkisini kuvvetlendirmektedir.

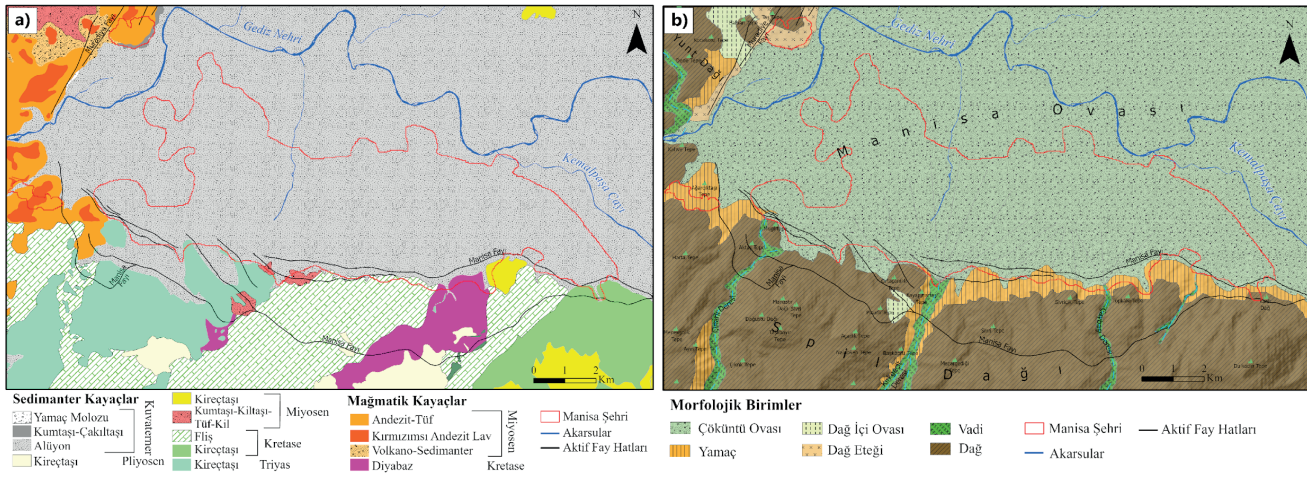
### Manisa Şehrinin Kuruluş ve Gelişimine Etki Eden Coğrafi Özellikler

Şehir coğrafyası kapsamında ele alınan arazi kullanım değişimi tespit çalışmalarında temel amaçlardan birisi de geçmişten günümüze yaşanan beşerî süreçlerin ne ölçüde sürdürülebilir ve doğal ortamla uyum içinde geliştiğini ortaya koymaktır. Geleceğe yönelik sürdürülebilir bir şehirselleşimin tayin edilebilmesi ancak şehrin gelişimine etki eden coğrafi faktörlerin incelenmesi ve dikkate alınmasıyla mümkündür. Özellikle küreselleşme ve sanayileşme sürecinin, doğurganlığı ve kırdan şehre göçü tetiklemesi, şehirlerin çehresini tamamen değiştiren olgular arasında görülmektedir (Tuzcu, 2008; Tümertekin & Özgüç, 2015). Manisa şehri, konum itibarıyla doğu-batı ve kuzey-güney aksında bir kavşak noktasında yer almaktadır. Limanlara yakınlığı nedeniyle de yıllar için gelişen ulaşım ağı, tarım, sanayi ve ticari fonksiyonun gelişmesine yol açmıştır. Öte yandan

şehirde hızlı ve plansız şehirleşme sürecinin yarattığı altyapı, gecekondulaşma, işsizlik, aşırı nüfus ve yanlış arazi kullanımı gibi temel şehirleşme problemleri halen etkisini sürdürmektedir. Bu olgular kapsamında, çalışmanın bu bölümünde, Manisa şehrinin kuruluş ve gelişimine etki eden fiziki ve beşerî dinamikler kısaca ele alınmıştır.

### Fiziki Coğrafya Özelliklerinin Etkisi

Gediz Grabeni'nin içinde bulunan Manisa şehri, Neojen ve Kuvaterner dönemleri boyunca dolgu alanı olup tektonik ve jeomorfolojik açıdan karmaşık bir süreç yaşamıştır. Ege bölgesinin en yaygın kaya topluluğu neojen çökelleridir. Çökeltme genel olarak Erken Miyosen'de başlamıştır (Yılmaz, 2000). Paleocoğrafya çalışmalarından elde edilen bilgilere göre Gediz Nehri Havzası Geç Pleyistosen'den Holosen III. evreye kadar olan süre içinde görsel bir özellik göstermektedir. Holosen II. evresinin başında kapma olayı sonucunda Gediz Grabeni'ni Ege Denizi'ne yani Menemen Deltası'na bağlayan dar ve derin bir vadi ortaya çıkmıştır. Bu vadinin açılmasıyla birlikte, yukarı kotlarda bulunan Manisa Gölü'nden Ege Denizi'ne boşalma olmuştur. Bunun sonucunda güncel Gediz Nehri flüvyal sistemi, eski göl alanı üzerinde egemen hale gelmiştir (Hakyemez vd., 2013).



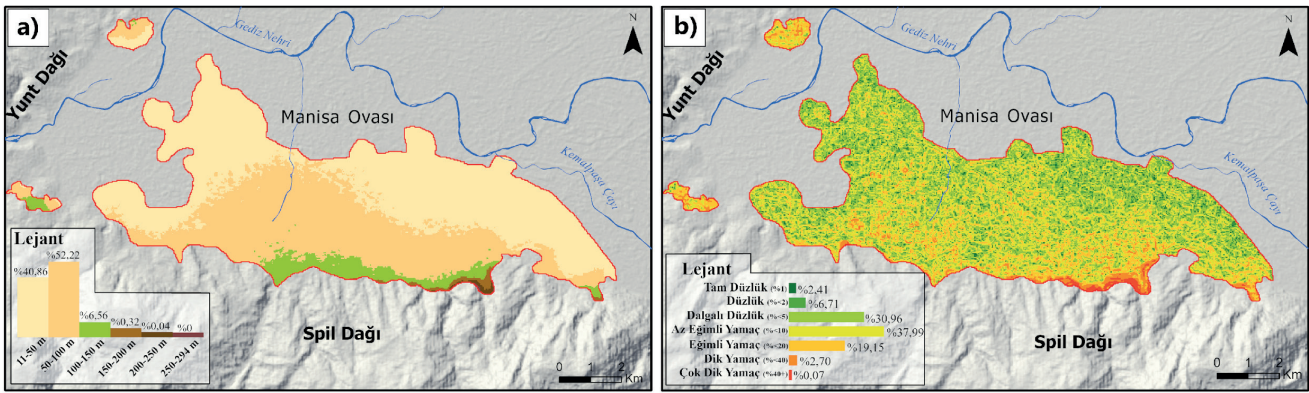
Şekil 2: Manisa şehri ve çevresinin litolojik a) ve morfolojik b) özellikleri

Manisa şehri ve çevresindeki formasyonların yayılışına baktığımızda; en yaşlı çökel birimler yaklaşık 250 milyon yıl öncesine ait Triyas kireçtaşlarıdır. Sediman birimler içinde Mesozoik zamanına ait Kretase fliş ve kireçtaşları, Senozoyik zamanına ait Miyosen killi kireçtaşları, tüfler ve Pliyosen kireçtaşları ve Kuvaterner dönemine ait alüvyonlar yer almaktadır (Bingöl, 1976), (Şekil 2a). Bu tortul alanların düz ve engebeli olması onları yerleşim için elverişli kılmaktadır. Spil Dağı'nın kuzey eteklerinde yer alan eğim atımlı normal fayı olan Manisa Fayı geçmişte sismik olaylara neden olan faylardan biri olup bir kolu şehrin merkezinden geçmektedir (Arpat & Bingöl, 1969). Bu fayda 3 adet jeolojik kayıt bulunmuş olup en sonuncusu 1845 yılında meydana gelmiştir. Fayın deprem tekrarlanma periyodunun ise yaklaşık 460 yıl olduğu tespit edilmiştir (Sözbilir vd., 2015).

Manisa şehri, deniz seviyesinden 71 metre yüksekte bulunmaktadır. Manisa şehrinin yer aldığı sahanın morfolojisini genel itibariyle Ege Bölgesi'nin horst-graben sistemi oluşturmaktadır (Şekil 2b). Bu sistem içerisinde şehir, güneyde Spil Dağı ile kuzeyde Yunt Dağı horstları arasındaki graben özelliği taşıyan Manisa Ovası'nda yer almaktadır. Ege Bölgesi'nde doğu-batı istikametinde uzanan Gediz Graben Havzası'nın Menemen Boğazı ile Çal Dağı arasında kalan kısmını oluşturan Manisa Ovası, tabanı Gediz Nehri'nin getirdiği alüvyonlarla kaplı çöküntü sahasıdır (Çukur, 1998). Ovanın yükseltisi kabaca 10-120 m arasında değişmektedir. Spil Dağı'nın kuzeybatı eteğinde kurulan şehrin ilk nüvesi, 70-80 metre yükseltilerinde olup günümüzde 15 metreye kadar inmiştir. Günümüzde şehir kuzey, batı ve kuzeybatı yönünde bir büyüme süreci yaşamaktadır.

2022 yılı itibariyle Manisa şehri yerleşim alanınının %40,86'lık kısmı 11-50 metre, %52,22'lik kısmı 50-100 metre ve %7'lik kısmı ise 100 metre üzerinde yer almaktadır (Şekil 3a).

50 metreye kadar olan alçak sahalarda Muradiye, Karaali, Akgedik Yağcılar mahalleleri bulunmaktadır. En yoğun yerleşim sahası olan 50-100 metre yükselti basamağında ise Manisa'nın merkez mahalleleri, Organize Sanayi Bölgesi ve Yunus Emre mahalleleri yer almaktadır. Manisa Celal Bayar Üniversitesi ise 23-100 metre yükselti basamakları arasında bulunmaktadır. Manisa şehrinin kurulup geliştiği yer ve morfolojik özellikler arasında önemli bir ilişki bulunduğu görülmektedir. Şehrin %93'ü, 100 metre yükselti basamağının altında yerleşmiştir.

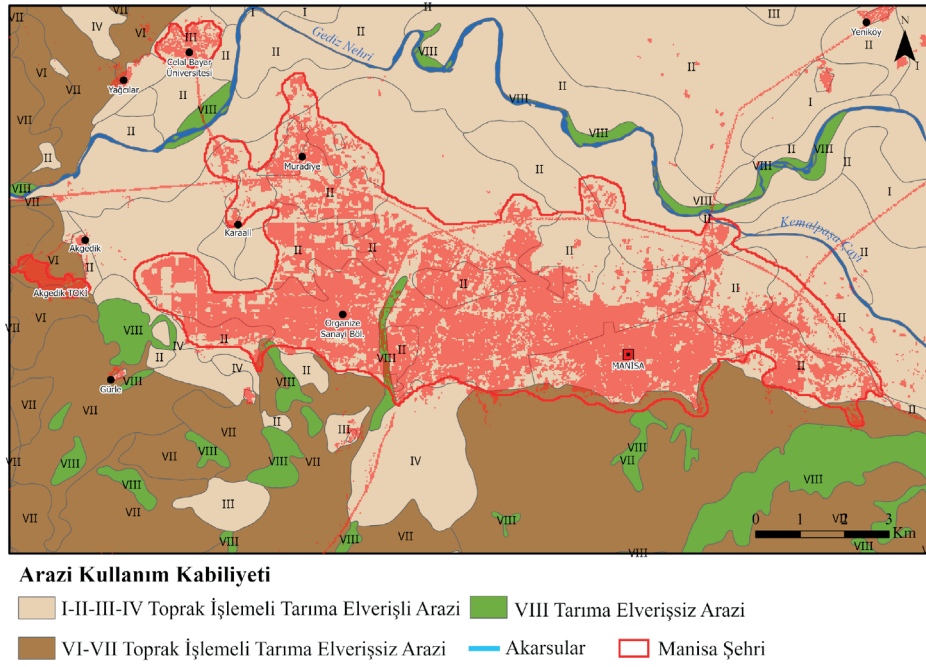


Şekil 3: Manisa şehri yerleşim alanının yükselti basamakları a) ve eğim gruplarında dağılışı b).

2022 yılı itibariyle Manisa şehrinin eğim gruplarında dağılımına bakıldığında; 84,69 hektarı %1 (tam düzlük), 236,25 hektarı %2 (düzlük), 1.089,81 hektarı %5 (dalgalı düzlük), 1.337,4 hektarı %10 (az eğimli yamaç) ve 674,19 hektarı ise %20'ye (eğimli yamaç) kadar eğim özelliği gösteren sahada gelişme göstermiştir. %20 üzeri eğim özelliği gösteren dik yamaç ve çok dik yamaçlarda 97,65 hektar yerleşim alanı bulunmaktadır (Şekil 3b). Şehrin ziraat alanlarına yakınlık ve ulaşım kolaylığı nedeniyle çoğunlukla az eğimli sahayı tercih ettiği görülmektedir.

Araştırma alanı, iklim koşulları bakımından "Akdeniz İklim Tipi"nin özelliklerini yansıtmaktadır. Üstelik reliefin doğu-batı yönünde uzanması Ege Denizi'nin ılıman etkisinin iç kesimlere kadar sokulmasına imkân tanımıştır. İklim koşullarına bağlı olarak çevrede bulunan doğal bitki örtüsü de Akdeniz iklimi ve vejetasyonun izlerini yansıtmaktadır. Hâkim doğal vejetasyon, alçaklarda kızılçam, yükseklerde karaçamlardan oluşan orman topluluklarıdır. Maki ise tarımsal alan dışında kalan alanlar ile yamaçlar üzerindeki orman alanları arasında yayılım gösterir (Temuçin, 1987, 1991). Manisa'da yıllık ortalama sıcaklık 17.1°C olup, yıllık ortalama yağış ise 724.6 mm'dir (MGM, 2023).

Ege Bölgesi'nin verimli tarım sahalarından biri olan Manisa Ovası, tarımsal üretim potansiyeli açısından ülke genelinde ön sıralarda yer almaktadır. Ancak bu potansiyel, şehirleşme ve sanayileşme hareketleri nedeniyle tam anlamıyla kullanılamamaktadır. Çalışma sahasında, genel olarak verim gücü yüksek alüvyal ve kolüvyal topraklar yaygındır. Alüvyal sahaları çevreleyen tepelik ve dağlık alanlarda ise iklim, anakaya ve vejetasyon örtüsünün etkisi altında gelişmiş terra rossalar, kireçsiz kahverengi topraklar, kahverengi orman toprakları ve rendzinalar yaygındır (Temuçin, 1991).



Şekil 4: Manisa şehri arazi kullanım kabiliyeti

Arazi kullanım kabiliyeti açısından toprak işlemeli tarıma elverişli olan II. sınıf araziler, sahanın büyük bir bölümünü oluşturmaktadır (Şekil 4). Arazi kullanım kabiliyeti haritası ile uydu verilerinden elde edilen güncel şehrsel arazi sınıfının (3.519 ha) çakıştırılması sonucu 2.756 hektar yerleşim alanının (78,31%) II. sınıf arazi üzerinde gelişme gösterdiği tespit edilmiştir. Yanlış arazi kullanımları sonucu tarımsal üretimde yıllardan beri yaşanan azalış trendi ve dışa bağımlılık, kalkınmanın önündeki önemli engellerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır.

Ülkemizin en önemli akarsularından biri olan Gediz Nehri, Murat Dağlarından doğduktan sonra adını aldığı graben alanında doğu-batı yönünde akışa sahiptir. Batıda Emiralem boğazına geçerek Çamaltı tuzlası yakınlarında Sakız limanından denize dökülür. Toplam uzunluğu 386 km olup, il sınırları içindeki uzunluğu 198 km'dir. Gediz grabeninin batı ucunda bulunan Manisa şehri, güneydoğudan gelen Kemalpaşa Çayı'nın Gediz Nehri ile kesiştiği noktanın hemen kuzeybatısında ve Manisa Dağı'nın kuzey eteklerinde yer alır. Bu iki nehrin birleşme noktasına çok yakın kurulmuştur. Bu nehirler Manisa ovası ve şehrine yaşam veren en önemli su kaynaklarıdır. Ortalama debisi 19 m<sup>3</sup>/sn olan (Manisa Valiliği, 2022). Gediz Nehri'nden tarımsal sulama, sanayi ve enerji üretimi amacıyla faydalanılmaktadır. Nehir üzerinde sulama, taşkın kontrolü ve enerji üretimi amacıyla bir adet baraj ve hidroelektrik santrali bulunmaktadır.

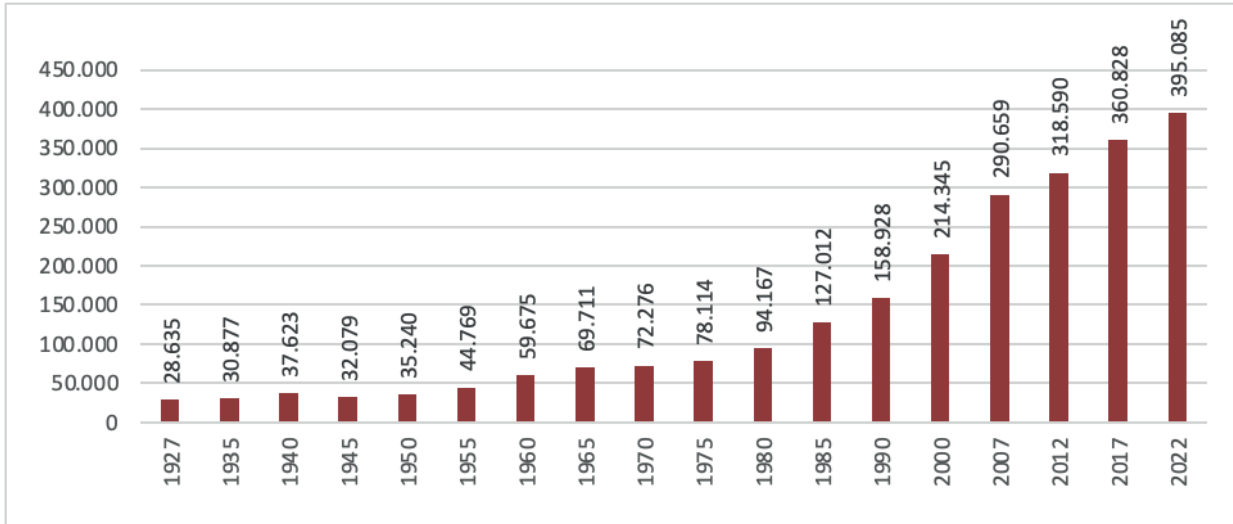
### Beşerî Coğrafya Özelliklerinin Etkisi

Manisa'ya ait tarihi araştırmalar ve yazılı kaynaklarda bugünkü Manisa şehrinin kurulduğu alandan farklı yerde iki adet tarihi yerleşme keşfedilmiştir. Bunlar Spil Dağı'nın kuzeydoğusunda bugünkü şehirden daha yüksekte bulunan Tantalıs ve Spiylos şehirleridir. Antik dönem araştırmacıları olan Plinius, Cicero ve Aristoteles, bölgede Hititler tarafından kurulan ilk şehir olan Tantalıs'in depremler, yağma, göç ve su baskınları sebebiyle ortadan kalktığını ve aynı yerde Spiylos'un kurulduğunu yazmıştır (Akşit, 1983; Karakuyu, 2005; Manisa Belediyesi, 2022). Akropol yüksekte, korunaklı ve etrafa hâkim bir konumda bulunan tepe iken şehrin aşağı kesimlerinde ise ticaretin hâkim olduğu şehir merkezi olarak da adlandırılan agora veya pazaryeri bulunmaktaydı (Karakuyu, 2005). Homeros M. Ö. 500'lü yıllarda Asya'ya yaptığı seferler sırasında Menderes Vadisi'nde Magnesia'yı (bugünkü Aydın) ve daha kuzeyde Spil Dağı kenarında "Magnesia ad Siplyum" şehrini yani Manisa'yı

kurduklarını nakleder (Darkot, 1945'e atfen Taşlıgil, 1988). Daha sonraları değişen siyasi, ekonomik ve konumsal koşullardan dolayı Spiylos, yerini Manisa şehrine bırakmıştır. Ekonomik açıdan bakıldığında ise şehrin konumu, iklimin daha elverişli olması nedeniyle yaşamı daha kolay kılmış, ürün çeşitliğini sağlamış hem de kale içinde insanların güvenli bir şekilde faaliyetlerini sürdürebilmesine olanak tanımıştır.

Osmanlı döneminde Manisa, merkezde cami ve çarşının bulunduğu, şehrin bunlara göre şekillendiği İslam şehri modelini yansıtmaktadır. Ticari sahada ise aynı malların ticaretini yapan esnafın aynı yerde kümelendiği görülmektedir. Manisa şehrinde Osmanlı dönemi öncesinde 14 mahalle bulunmaktaydı (Karakuyu, 2007). Osmanlı dönemi sonrasında mahalle sayısı 15. yüzyılda 45'e, 19. yüzyıl itibarıyla 62'ye ulaşmıştır. 1934 seçimlerinde, 51 mahalle kayıtlara geçmiş olup günümüz şehir alanı içinde ise 63 adet mahalle yer almaktadır. 1531 yılında şehrin nüfusu 10 bine yakın iken, 1660'ta 18.000, 1705'te ise 24.000'e ulaştığı kaydedilmiştir. Texier (1839) eserinde Manisa nüfusunu 25.000, Cuinet (1894) ise 35.000 olarak verir. 1. Dünya savaşından hemen önce 1908 yılı salnamesine göre 35.040 kişi yaşamaktadır.

Manisa şehrinin 1927-2022 yılları arasındaki nüfus istatistikleri Şekil 5'te verilmiştir. 2012 yılına kadar Manisa'da nüfus istatistikleri, Türkiye İstatistik Kurumu tarafından şehir-kır ayırımına göre verilmekteydi. 2012 yılında, 6360 sayılı yasa ile Manisa, büyükşehir belediyesi kapsamına alınmış ve kırsal alanlar göz ardı edilerek tüm il idari ünitesi şehir olarak kabul edilmiştir. Yine aynı yasa ile Manisa merkez ilçesi, Yunusemre ve Şehzadeler adıyla iki ayrı ilçeye bölünmüş ve idari sınırları şehrin ortasından geçirilmiştir. Bu durum aynı zamanda mahallelerin de bölünmesine yol açmıştır. 2022 itibarıyla Yunusemre ilçesinde 88, Şehzadeler ilçesinde 67 mahalle yer almaktadır. Toplam 154 mahallenin 63'ünde 395.085 kişi şehir nüfusunu, 92'sinde ise 38.656 kişi kır nüfusunu oluşturmaktadır.



Şekil 5: Manisa şehrinin nüfus istatistikleri (1927-2022), (TÜİK, 2023)

Nüfusun tarihsel gelişimine bakıldığında, Manisa şehrinde 1927 yılında 28.635 kişi yaşamaktayken 1950'li yıllara varıldığında 35.240 kişi yaşar hale gelmiştir (Şekil 5). Cumhuriyetin ilanından sonra yapılan idari bölümlere göre il merkezi hüviyeti kazanan Manisa şehri, genel itibarıyla Gediz nehri havzasındaki diğer yerleşmelerin idari ve fonksiyonel merkezi haline gelmiştir. Toparlanma sürecinde şehir, önce ilk kurulduğu dağlık sahadan kuzey yönünde ovaya doğru inmeye başlamış ve daha sonra doğu-batı yönündeki Spil Dağı eteğinde ve yolların uzanışına uyum sağlayarak batıya doğru büyüme göstermiştir. Çeşitli ekonomik, sosyal ve siyasal sebepler nedeniyle 1950 yılına kadar artış ve azalışların birbirini izlediği şehir nüfusu bu tarihten sonra büyük bir hızla artma eğilimine girmiştir. Sadece on yılda (1960), nüfus neredeyse ikiye katlanarak 59.675 kişinin yaşadığı bir saha olmuştur.







Arazi kullanım ve değişim tespit analizleri, kontrollü ve kontrolsüz olmak üzere iki şekilde yapılmaktadır (Abburu & Golla, 2015; Nath vd., 2014). Bunlardan kontrolsüz sınıflandırmada ISOData, kontrolsüz sınıflandırmada Maksimum Benzerlik Sınıflandırması (MLC) en yaygın kullanılan algoritmalarıdır (Mahmon vd., 2015; Mohd Hasmadi I vd., 2009; Richards, 2022). Sınıflandırma aşamasında ise geleneksel piksel tabanlı (Mas, 1999) ve daha yakın zamanda nesne tabanlı (Araya & Hergarten, 2008) olmak üzere çeşitli değişim tespit metodolojileri geliştirilmiştir. Bu çalışmada nesne tabanlı yaklaşım kullanılmıştır. Piksel tabanlı yaklaşım komşu piksellerden gelen hiçbir bilgiyi dikkate almazken, nesne tabanlı yaklaşımda komşu pikseller, mekansal detayları da kapsar. Bu yaklaşım esas olarak piksel değerlerinin ortalamasını aldığı ve coğrafi bilgileri hesaba kattığı için segmentlere ayrılan nesnelere gerçek dünya özelliklerine daha çok benzer ve daha doğru sınıflandırma sonuçları üretir. Piksellere kıyasla nesnelere, çok daha faydalı bilgi taşımaktadır. Bu nedenle yansıma (spectral detail) bilgisinin yanında mekansal (spatial detail) form, komşuluk ve bağlam da ön plana çıkar (Baatz vd., 2004; Blaschke, 2010; Yoon vd., 2003).

**Tablo 1:** 1990, 2005 ve 2022 Yılları Doğruluk Analizi Matrisi

Sınıflar	Referans Görüntü																											
	Yerleşme			Ziraat Alanları			Ormanlık Alanlar			Seyrek Ağaçlık Alanlar			Su Kütlesi			Çıplak Alanlar			Toplam			Kullanıcı Doğruluğu			Kappa			
	1990	2005	2022	1990	2005	2022	1990	2005	2022	1990	2005	2022	1990	2005	2022	1990	2005	2022	1990	2005	2022	1990	2005	2022	1990	2005	2022	
Yıllar	1990	2005	2022	1990	2005	2022	1990	2005	2022	1990	2005	2022	1990	2005	2022	1990	2005	2022	1990	2005	2022	1990	2005	2022	1990	2005	2022	
Sınıflandırılmış Görüntü	Yerleşme	24	35	74	3	1	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	28	43	75	0,86	0,81	0,99			
	Ziraat Alanları	6	6	9	262	248	210	3	4	4	0	0	2	3	0	0	0	0	0	274	258	225	0,96	0,96	0,93			
	Ormanlık Alanlar	3	0	0	2	0	0	83	78	82	0	2	0	0	0	0	1	3	0	89	83	82	0,93	0,94	1,00			
	Seyrek Ağaçlık Alanlar	0	0	0	3	0	2	0	1	4	37	33	39	0	0	0	2	10	0	42	44	45	0,88	0,75	0,87			
	Su Kütlesi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	10	0	0	0	10	10	10	1,00	1,00	1,00			
	Çıplak Alanlar	0	2	3	5	0	1	5	0	3	3	4	1	0	0	0	44	56	54	57	62	62	0,77	0,90	0,87			
	Toplam	33	43	86	275	249	213	91	90	93	40	39	42	13	10	10	48	69	55	500	500	499	0,00	0,00	0,00			
	Üretici Doğruluğu	0,73	0,81	0,86	0,95	1,00	0,99	0,91	0,87	0,88	0,93	0,85	0,93	0,77	1,00	1,00	0,92	0,81	0,98	0,00	0	0,00	0,92	0,92	0,94			
Kappa																									88%	88%	92%	

## Verilerin Toplanması ve Analizi

Uzaktan algılama ve CBS teknolojileri sayesinde şehirsel zamansal ve mekansal değişim belirlenebilmektedir. Bu çalışmada arazi kullanımı ve değişimlerinin tespiti için 1990, 2005, 2022 yıllarına ait uydu görüntülerinden yararlanılmıştır. 30 metre yersel çözünürlüklü ve bulutluluğun sıfır olduğu LANDSAT 8 OLI/TIRS ve LANDSAT 5 TM algılayıcılarına ait Red, SWIR1 ve SWIR2 bantları kullanılmıştır (Butler, 2013), (<https://earthexplorer.usgs.gov/>). Bu bantların kombinasyonu, koordinat dönüşümleri, sınıflandırma ve doğruluk analizlerine dair tüm haritalama süreçlerinde ARCGIS Pro yazılımı kullanılmıştır. Mekansal değişimin ortaya konulması amacıyla resmi ve bilimsel eserlerden de faydalanılmıştır. Bunlar arasında: Harita Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan topoğrafya haritasının 1/100.000 ölçekli K18 paftası; Maden Tetkik ve Arama kurumu tarafından hazırlanan jeoloji haritasının 1/100.000 ölçekli K18 paftası, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Toprak Veri Seti, Manisa Büyükşehir Belediyesi tarafından hazırlanan İmar Planı, TÜİK 1927-2022 yılı nüfus verileri, Google Earth Pro ile sağlanan yüksek çözünürlüklü görüntüler bulunmaktadır.

Elde edilen veriler ile analiz süreci şu adımları izlemektedir. Birinci aşamada uydu görüntülerine segmentasyon işlemi uygulanmakta ve birbirine şekil, doku ve yansıma değerleri açısından benzeşen nesnelere kategorize edilmektedir. Bu aşamadan sonra görüntüde yeterli miktarda benzer segment (örneklem) kullanıcı tarafından arazi kullanım şemasına

atanarak eğitim verisi seti oluşturulmuştur. Bu veri seti vasıtasıyla bütün görüntünün sınıflandırılması için Maksimum Benzerlik Sınıflandırma (MLC) algoritması kullanılmıştır. Sınıflandırma sürecinin önemli bir kısmını ise doğruluk analizi oluşturmaktadır. Sınıflandırma analizinin doğruluğunu test etmek için 1/25.000 ölçekli topoğrafya paftaları ve Google Earth Pro görüntülerinden faydalanılmıştır. Doğruluk analizinde tabakalı rastgele örnekleme (Van Genderen vd., 1978) ile dağıtılan 500 adet örneklem noktası kontrol edilmiştir. Bu teknik, sınıfların kapladığı alana göre örneklem noktalarını orantılı şekilde dağıtması nedeniyle objektif bir değerlendirme sağlar. Son olarak yapılan hesaplamalar ile kullanıcı doğruluğu (görev hatası), üretici doğruluğu (ihmal hatası) ve Kappa oranı hesaplanmıştır (Tablo 1). Arazi örtüsü sınıflandırmasının doğruluğu için önerilen eşik değeri (%85), sınıflandırmamız tarafından karşılanmıştır (Thomlinson vd., 1999). Çalışmada şehirsel büyüme süreci, analiz bulguları ile arazi gezi ve gözlemlerinden elde edilen bulgular karşılaştırılarak yorumlanmış ve coğrafyanın temel prensipleri olan dağılım, karşılıklı ilgi ve neden-sonuç ilişkileri çerçevesinde ele alınmıştır.

## BULGULAR

### Manisa Şehrinin Mekansal Gelişim Süreci (1990-2022)

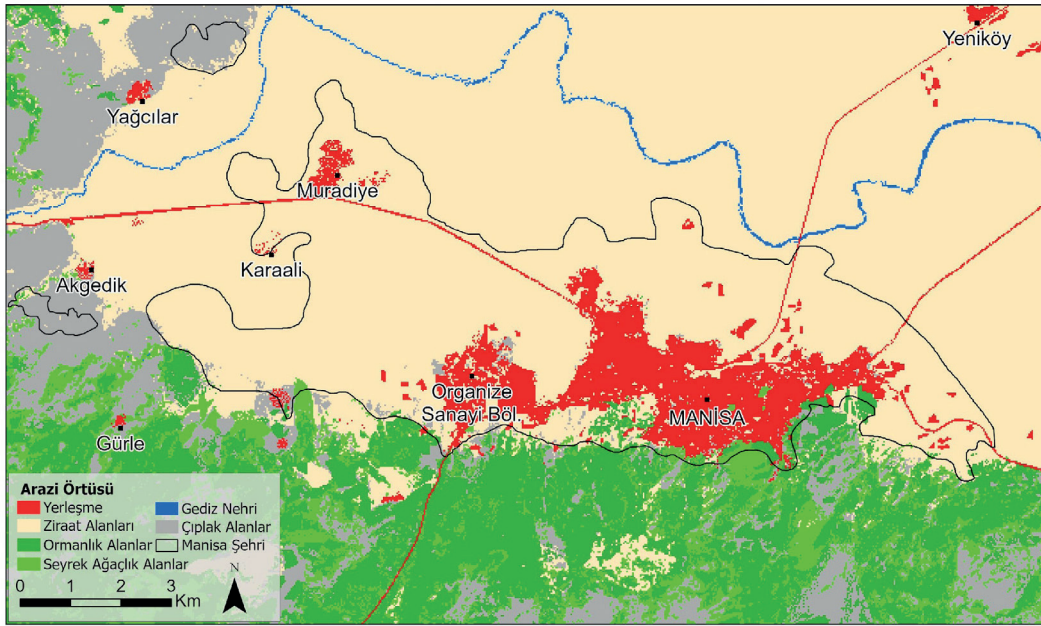
Bu bölümde, 1990-2022 yılları arasındaki 32 yıllık süreçte Manisa'nın mekansal gelişim sürecine etki eden faktörler, arazi örtüsü ve kullanımında yaşanan dönüşümler, alansal genişleme ve büyümenin yönü incelenmiştir. Özellikle 1990 sonrasında hızla artan sanayileşmenin, şehirleşmeyi mekansal olarak nasıl etkilediği, orman, tarım ve sulak alanları nasıl değiştirdiği merak edilmektedir. Günümüz teknolojik araçları bu sürecin izlenebilmesine imkân tanımaktadır. Bu kapsamda uzaktan algılama teknikleri ve CBS araçları kullanılarak Landsat uydu görüntülerinden arazi kullanım değişim istatistikleri ve haritaları üretilmiştir.

### 1990 yılında Manisa'nın Şehirsel Arazi Kullanımı

Fiziki coğrafya unsurları, yerleşmelerin kuruluş, gelişme veya ortadan kalkmasında oldukça önem taşırlar. Çalışma alanının analiz edilen 1990 yılı arazi örtüsü haritasına göre yerleşme güneyden fiziki öğelerle sınırlandırıldığı için merkezden batı ve kuzeybatı yönünde bir büyüme süreci yaşanmıştır. Şehrin doğu sınırında Turgutlu Caddesi'nin kuzeyi ile Spil Dağı'nın eteğinde Ulutepe Caddesi'nin güneyi boyunca gecekondular ağırlıklı, dar sokak planlı, düzensiz inşa edilmiş ve derme çatma eklentilerden oluşan plansız konut alanları göze çarpar. Mevcut dönemde cadde ve sokakların uzanışı planlı bir yerleşim izlenimi vermemektedir.

1990 dönemi istatistiklerine göre Manisa şehri, toplam alanının %72'sini kaplayan ziraat sınıfı 4.365 hektardır (Tablo 2). Şehrin çevresindeki tarım arazilerinde endüstriyel ürünler, hububat ve meyve-sebze üretimi yapılmaktadır. Bu dönemde tarımsal üretim daha çok ülke içi tüketime yönelik yerel pazarlarda sunulmaktadır (Taşlıgil, 1988). 1989 yılında Gümrük Müdürlüğü'nün kurulmasıyla da dış ticarete yapılanma sürecine giren Manisa'nın dış ticaret hacminde ilerlemeler kaydedilmeye başlamıştır.

Konut yerleşimleri, sanayi tesislerini, ticari sahaları, eğitim ve sağlık kurumları, belediyenin mülkiyetindeki tesisler ve kamu binaları, dini ve tarihi yapılar, sosyal donatı alanlarını kapsayan yerleşme sınıfı ise 1.280 ha ile toplam alanın %21'ini oluşturmaktadır. Yerleşme sınıfına ait alanlar Spil Dağı'nın hemen kuzey eteklerinden başlayarak Manisa Ovası boyunca yoğunlaşmıştır. 1990 yılında şehrin doğu ve batısında yeni gelişme alanları göze çarpar (Şekil 8).



Şekil 8: 1990 yılında Manisa şehri ve çevresinde arazi kullanım durumu

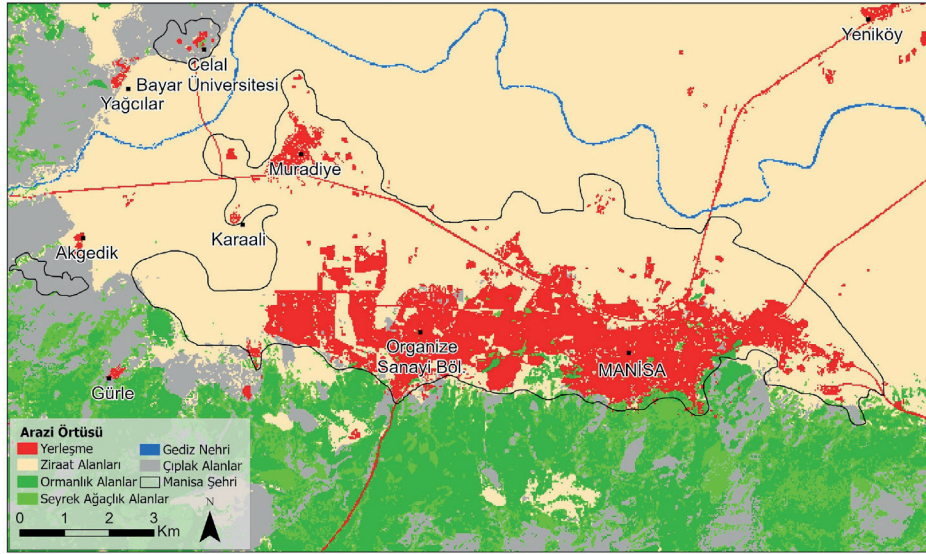
Gediz grabeninin batı ucunda bulunan Manisa şehrinde 1980 yılı itibarıyla hızlanan karayolu ve demiryolu ağır sanayi ve ticari faaliyetlerin de gelişmesine katkı sağlamıştır. Öyle ki şehrin İzmir-İstanbul ve Ankara üçgeninde yer alması, çevresindeki turistik merkezlere yakın konumda olması şehirselleşmeyi hızlandırmıştır. 1964'te başlayan ve 1970'te faaliyete geçen OSB ile kurulan fabrikalar sonraki dönemin yerleşme kalıbını etkilemiştir (MOSB, 2023). 1985 yılında şehirselleşme nüfusu 127.012 olarak ifade edilmektedir (Taşlıgil, 1988). 1990 nüfus sayımı verilerine göre ise şehir nüfusu 158.928'e ulaşmıştır (DİE, 1993). Şehir nüfusunun bu oranlara ulaşmasında sanayi, ticaret, ekonomik imkanların ve sosyal yaşantının gelişimi önem arz etmektedir. Bu dönemde, 1. bölgesi faaliyet halinde olan OSB'de gıda, dokuma-giyim, orman, baskı-ambalaj, deri, plastik, kimya seramik, demir-çelik, madeni eşya, beyaz eşya elektronik ve otomotiv sektörleri yer almaktadır.

Manisa'da ticari faaliyetler, sanayi ve ulaşım ağlarının gelişmesine paralellik göstermektedir. Bu dönemde, ticari işletmeler daha çok 1-2 kişinin çalıştığı işletmelerdir. Ticaret tarıma dayalı olduğundan ürünlerin hasat dönemlerinde ticari hayat da canlanmaya başlar. İhraç ürünleri arasında pamuk, tütün, üzüm, zeytinyağı ilk sıradadır. Manisa şehri, genel itibarıyla ova tabanı üzerinde büyüme gösterdiği için şehir içi orman sınıfı ve seyrek ağaç sınıfı çok sınırlıdır. 1990 yılı arazi örtüsü haritasında çıplak alanlar sınıfı 249 hektar, orman sınıfı 97 hektar ve seyrek ağaçlık alan 66 hektar alan kapsamaktadır.

### 2005 yılında Manisa'nın Şehirselleşme Arazisi Kullanımı

2005 yılına varıldığında Manisa'da sanayi odaklı büyümenin sonuçları hem mekânı hem de şehirselleşme yaşamı değiştirmeye başlamıştır. Bu dönemde, 3.610 hektar alan kaplayarak en geniş sahayı oluşturan ziraat alanları, günümüz şehir yayılış alanının %60'ına karşılık gelmektedir (Tablo 2). Önceki döneme göre ziraat alanlarında 755 hektarlık bir alan kaybı yaşanmış olup bunun 677 hektarının II. sınıf arazi olduğunu analiz edilmiştir. Bu dönemde yerleşme sınıfı ise 2021 hektara ulaşarak toplam alan içindeki payını %33'e çıkarmıştır. Önceki dönemle kıyaslandığında 741 hektar alanın tamamı, ziraat alanlarından yerleşme sınıfına yani şehirselleşme alanına dahil olmuştur (Tablo 3). Yaşanan 15 yıllık değişim sürecinde şehir, batı yönünde İzmir-Manisa-Afyon demiryolu çevresinde büyüme göstermeye devam etmiştir (Şekil 9). Bu dönemde Manisa'nın batıdaki Muradiye ve Evrenos mahalleleri ile ulaşımı Horozköy yoluyla sağlanmaktadır. Diğer şehirler ile ulaşım büyük oranda İzmir-Manisa yolu ile sağlanmaktadır.

1971 yılında hizmete başlayan Organize Sanayi bölgesinin yetersiz kalması nedeniyle 1991 yılında 2. etabı faaliyete girerek toplam alanı 325 hektara ulaşmıştır. Hemen ardından ise 3. etap 1998 yılında faaliyete girmiş, sanayi bölgesi ciddi bir potansiyele erişmiş ve toplam alanının 500 hektara çıkartılması hedeflenmiştir. Bu dönemde Bosch, Bitron Elektromekanik, Arçelik ve Cylinders Endüstri gibi %100 yabancı sermayeli şirketler yatırımlarını Manisa OSB'de değerlendirmiştir (MOSB, 2023). Bu önemli gelişmeler ise şehrin nüfuslanmasına ve yeni yerleşim alanlarının oluşmasına sebep olmuştur. Şehrin batı kısmının büyüüp gelişmesini ve şehirle bütünlük kurmasını sağlayan fonksiyon ise sanayi olmuştur.



Şekil 9: 2005 yılında Manisa şehri ve çevresinde arazi kullanım durumu

Tüm bu büyüme potansiyeli içinde Manisa'nın 2000 yılı şehir nüfusu 214.345'e ulaşmıştır (DİE, 2002). Sanayideki büyüme, nüfusu ve nüfustaki artış ise şehirsel dönüşümü şekillendirmiştir. 1994 yılına gelindiğinde Manisa'da iki mahalle daha ortaya çıkmıştır. Bunlar da doğudaki Akpınar ve batıdaki Mesir mahalleleridir. Aynı dönemde gelişme göstermiş olmasına karşın Mesir, Akpınar mahallesine göre daha planlıdır. Eğitim, sağlık ve sosyal hizmetlerin gittikçe gelişmesiyle şehirleşmenin temel dinamiklerini kırdan-şehre olan göçler sağlamıştır. 1992 yılında Manisa Celal Bayar Üniversitesi'nin kurulmasıyla şehir, aynı zamanda eğitim fonksiyonu da kazanmıştır. Üniversitenin varlığı eğitimin yanında şehri, bölgeyi ve hatta ülkenin gelişimini etkileyebilmektedir (Arslan & Üzülmüş, 2020). Manisa Celal Bayar Üniversitesi'nin etki alanının bölgesel nitelikte olduğunu ifade etmektedir. Bu kapsamda Manisa'dan eğitim odağında gelişen bir şehir olarak bahsetmek yanlış olmayacaktır. Üniversitenin de yapılma sürecinin zaman içinde tamamlanmasıyla birlikte çevresinde yer alan Muradiye, Evrenos ve Yağcılar mahalleleri ekonomik yönden hareketlenmiştir. Şehrin kuzeybatısında yer alan bu mahallelerde öğrenci yaşamına yönelik entegrasyon ve dönüşümler başlangıç safhasındadır. Kısa bir süre içinde bu mahallelerin şehir ile bütünleşmesi beklenmektedir.

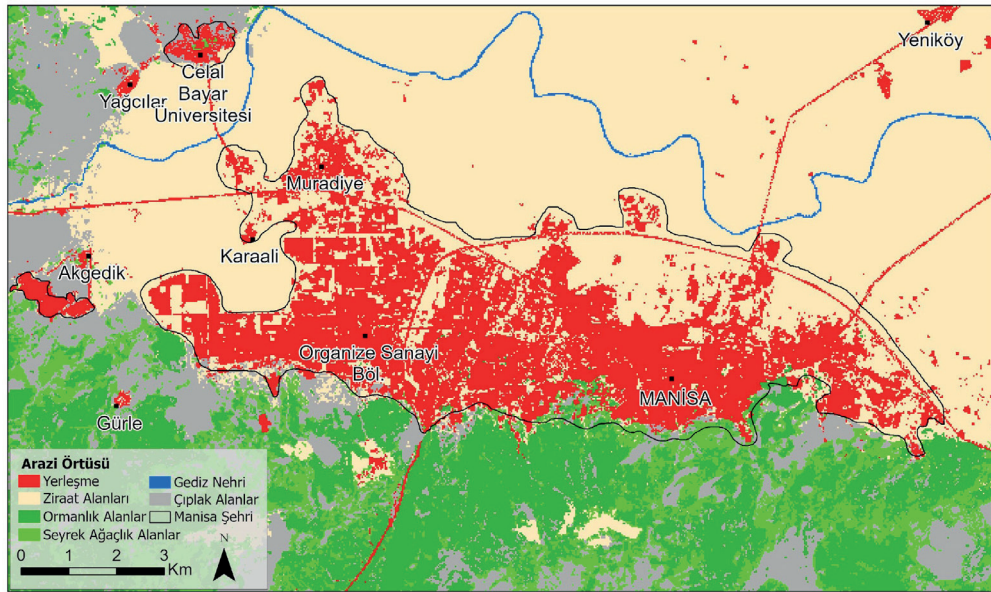
2003 yılı illerin sosyo-ekonomik gelişmişlik düzeylerinin ölçülmesi amacıyla yapılan çalışmada Manisa Düzey II itibarıyla 12. sırada bulunmaktadır. İzmir'den çevreye yayılan iktisadi faaliyetler için ilk lokasyon Manisa olmuştur. İzmir gibi kıyı bölgesi şehirlerinde hâkim ekonomik faaliyet türü turizm olurken; kıyı ardındaki Manisa'da ise gıda, otomotiv ve demir çelik sanayisi ön plana çıkmıştır. Manisa aynı zamanda İzmir'in ard bölgesi olarak konum, arsa fiyatları, su kaynakları ve ulaşım gibi nedenlerle yatırımcılar için cazibe merkezi olmuştur. İmalat sanayisi gelişmiş olan Manisa bu kategoride 9. sırada yer almıştır (DPT, 2003).

## 2022 yılında Manisa'nın Şehirsel Arazi Kullanımı

2022 yılında şehirsel büyümenin seyri batı ve kuzeybatı yönünde devam etmiş olup sanayi başta olmak üzere yeni konut alanları ile doldurularak şehir en geniş sınırlara erişmiştir (Şekil 10). 2022 yılında şehir alanının %58'ini kaplayan yerleşme sınıfı, 3.520 hektar ile Manisa şehrinin en geniş sınıfını oluşturmaktadır (Tablo 2). 2.280 hektara düşen ziraat alanları sınıfı ise oldukça parçalı ve kullanım bakımından işlevsiz alanlar haline dönmüştür. Aynı zamanda tarımsal niteliğiyle yitip giden bu alanlarda imar faaliyetleri hız kazanmıştır.

**Tablo 2:** 1990-2022 yılları arasında Manisa şehri arazi kullanım değişim oranları

Arazi Sınıfları	1990		2005		2022	
	ha	%	ha	%	ha	%
Yerleşme	1280	21%	2021	33%	3520	58%
Ziraat Alanları	4365	72%	3610	60%	2288	38%
Ormanlık Alanlar	97	2%	80	1%	54	1%
Seyrek Ağaçlık Alanlar	66	1%	87	1%	78	1%
Çıplak Alanlar	249	4%	259	4%	117	2%
<b>Toplam</b>	<b>6057</b>	<b>100%</b>	<b>6057</b>	<b>100%</b>	<b>6057</b>	<b>100%</b>



**Şekil 10:** 2022 yılında Manisa şehri ve çevresinde arazi kullanım durumu

2005 yılından itibaren yerleşme alanlarındaki 1.499 ha artış tam anlamıyla tarımsal alanlar aleyhine sonuçlanmıştır (Tablo 3). Bu dönemde en belirgin gelişme yine sanayi alanlarında devam etmiştir. 2007 yılı itibariyle Manisa OSB'nin IV. ve V. etapları devreye alınarak 2011 yılında bu etaplarda yüzde yüz doluluk oranına erişmiştir. Yapılan bir çalışmada, sürdürülebilir sanayi üretimi açısından Manisa OSB'nin önemli bir model olduğu vurgulanmaktadır (Arslan, 2018). 2015 yılı itibariyle VI. etap, 2020 itibariyle de VII. etabın kamulaştırma ve altyapı çalışmalarında sona gelmiştir (MOSB, 2023). Dönem boyunca çok sayıda yerli ve yabancı yatırımı bünyesine çekmiştir. 2008 yılında ILPEA Plastik, 2010 yılında Schneider, 2011 yılında Webasto, 2013 yılında Viessmann İklimlendirme ve Mubea Otomotiv, 2016 yılında La Lorraine Unlu Mamuller Grubu, 2017 yılında Mitsubishi Electric gibi büyük firmaları bünyesine kazandırmıştır. Bunlar arasındaki Schneider Electric firması yeşil bina

sertifikasına sahip olup üretimde temiz enerji, temiz su, ekolojik malzeme, hava kalitesi, atık kontrolü gibi mekanizmalarla sürdürülebilirliğe katkı yapan öncü kuruluşlardan birisidir (Arslan & Üzülmöz, 2020).

**Tablo 3:** Dönemler arasındaki değişim farkları

Arazi Sınıfları	1990-2005	2005-2022	1990-2022
	ha	ha	ha
Yerleşme	741	1499	2240
Ziraat Alanları	-755	-1322	-2077
Ormanlık Alanlar	-17	-26	-43
Seyrek Ağaçlık Alanlar	21	-9	12
Çıplak Alanlar	10	-142	-132

2005 döneminde, şehrin en batı ucunda (Akgedik Mahallesi) toplu konut alanlarının gelişimi göze çarpmaktadır. Kuzeybatıda Celal Bayar Üniversitesi'nin varlığı Yağcılar ve Muradiye mahallelerinin gelişip büyümesine katkı yapan önemli unsurlar arasındadır. Şehri kabaca kuzey ve güney olarak ikiye ayıran Mimar Sinan Bulvarı, ticari işletmelerin, sağlık kurumlarının ve sosyal tesislerin en fazla yoğunluk kazandığı gelişim aksıdır. 2012 yılında, Forum Magnesia AVM, 2018 yılında 45 Park AVM, 2022 yılında ise Manisa Prime AVM ve Otel, Anemon Manisa Otel, Hilton Otel, Hotel Saruhan gibi büyük ticari yapıların şehre kazandırılmasıyla çevreden merkeze bir çekim alanı oluşturulmuştur.

Dede & Şekeroğlu'na (2020) göre Türkiye'de mekansal planlama sürecinin 1985 yılında yürürlüğe giren 3914 sayılı imar kanunuyla başladığı ifade edilmektedir. Ayrıca Hacısalihoğlu (2001) ise bu planlı şehirleşme sürecini 1999 Marmara depreminden başlatmaktadır. Türkiye'nin birçok şehrinde gerçek anlamda imar planlama ilk kez uygulamaya konulmuştur. Türkiye'nin diğer tüm şehirlerinde olduğu gibi Manisa şehrinde de ekonomik refahın bir getirisi olarak, merkezden uzak, sessiz ve sakin bölgelerin tercih edildiği yeni bir yerleşim desenini ortaya çıkarmıştır. Çalışma sahasında, Güzelyurt, 75. Yıl, Laleli ve Mesir mahalleri 2005 yılından sonra gelişen planlı yerleşim alanlarını oluşturmaktadır. Altyapısı sorunu olmayan, geniş cadde-sokak ağlarıyla örülmüş şehrin, yeşil alanlara sahip bu kesimlerinde, ticari, konut ve hizmet fonksiyonları düzenlemiş bir form göstermekte olup modern yapılardan oluşmaktadır. Belirli bir imar planı çerçevesinde diğer bölgelere göre daha planlı bir özellik gösteren şehrin bu kesimi, daha çok dikey yönde gelişme göstermiş olup daha düzenli, geniş manzara alanlarına sahip olup, park ve bahçe koridorlarıyla donatılmıştır. Çevresinde ise kolaylıkla ulaşım sağlanabilen eğitim, sağlık kurumları düzenli bir dağılım sergilemektedir.

2012 yılında Manisa'nın büyükşehir belediyesi kapsamına alınması, şehirsel büyümeyi önemli ölçüde etkilemiştir. Hizmet kalitesi artan şehirde, altyapı ve üstyapı gelişimi büyük bir ivme kazanmıştır. Büyükşehir belediyesi, geniş bir coğrafi alana hizmet verme yetkisine sahip olduğundan, projeler daha kapsamlı ve bütünlük olarak uygulanmaya başlamıştır. Yolların genişletilmesi ve kanalizasyon sistemlerinin iyileştirilmesi, köprülülük kavşak, katlı kavşak ve viyadüklerin inşası ulaşımı önemli ölçüde rahatlatmıştır. Bu yatırımlar önemli akslarda meydana gelen trafik sorunlarını da azaltmıştır. 2016 yılından şehrin işlek noktasında inşa edilen tam otomasyonlu otopark ise park sorununu çözmek için önemli yeniliklerden biridir. Ulaşımında elektrikli araçların kullanımına geçilerek, modernizasyon sağlanmış ve şehir sakinlerinin yaşam kalitesi artmıştır. Bu durum, şehir içi ulaşımın daha verimli hale gelmesini ve trafik sıkışıklığının azalmasını sağlamıştır. 2015 yılında açılan Atatürk Kent Parkı ile daha fazla yeşil alan oluşturulmuştur. Katı atık depolama ve atık su arıtma tesislerinin geliştirilmesi ile şehrin çevresel kalitesinin artırılması hedeflenmiştir.

Manisa'da büyükşehir belediyesinin kurulması merkezi şehir çevresindeki kırsal alanlar aleyhine çeşitli sorunları da beraberinde getirmiştir. Kırsal alanların kontrolü, Manisa Büyükşehir Belediyesi'nin yönetimi altına girmiştir. Bu durum, tarım alanlarının arsaya dönüşümünün önüne açarak arazi kullanım kalıplarını değiştirmiştir. Bu gibi arsalarda yerleşme odaklı büyüme, tarımsal nitelikli toprakları asıl kullanım amacından uzaklaştırmıştır. Ayrıca Büyükşehir Yasası, kırsal alanda sadece kendi geçimlerini sağlamak için toprağı işleyen vatandaşlardan ahır, garaj gibi bina eklentileri için de çeşitli vergiler



alınmasına neden olmuştur. Bu durum, tarım ve hayvancılık faaliyetlerini durma noktasına getirerek kırsal alanların şehir alanlarına dönüşme sürecini hızlandırmıştır.

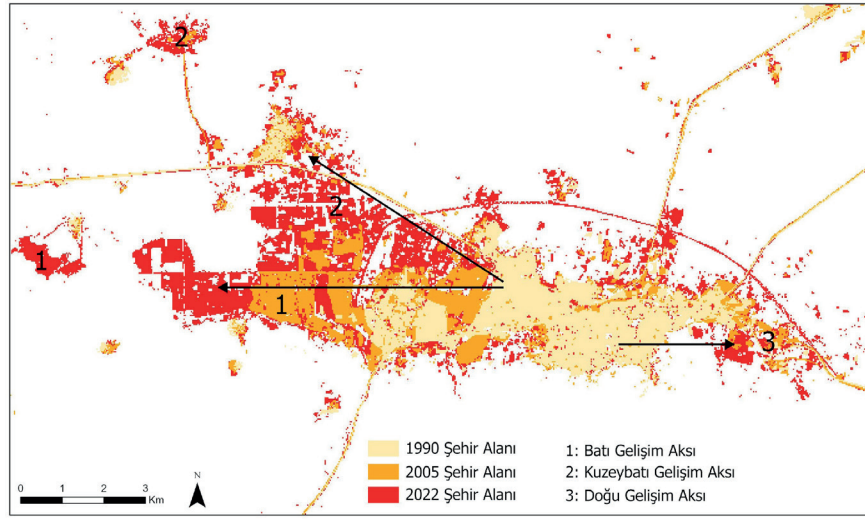
Manisa şehrinde meydana gelen bu hızlı alansal genişleme, ülke genelinde artan hızlı endüstrileşme ile ortak bir seyir izlemektedir. Aynı zamanda üniversitenin varlığı, şehirde ticari faaliyetlerin de hızlı bir ivme yakalamasına yol açmıştır. Ticaret, sanayi ve eğitim odaklı ekonomik kalkınma her ne kadar istatistiklere yansımış olsa da dengeli bir mekansal büyüme formuna ulaşamadığı kanaati açıkça görülmektedir. Çünkü önceki yıla göre büyüme yüzdesinin kıstas alınan zamana oranı oldukça yüksektir. 1990-2005 döneminde yerleşmede büyüme yüzde %12'lik bir artış gösterirken 2005-2022 döneminde ise %25'e yükselmiştir (Tablo 2). Son dönemdeki büyüme, önceki dönemin iki katına ulaşmıştır. Manisa'da son yıllarda meydana gelen büyümenin sebeplerinden biri de İzmir metropolitenindeki arsa fiyatların yükselişidir. Bu durum Manisa'yı yatırım yapmak için cazip hale getirmiştir. Hatta Manisa'da sanayileşmenin temel büyüme yönünün batıya yani İzmir'e doğru olması da bunu kanıtlar niteliktedir.

## TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Manisa şehri, Gediz Nehri ve kollarının meydana getirmiş olduğu ova genelinde bulunan diğer tüm yerleşmelerin idari ve iktisadi merkezi konumundadır. Hatta idari olarak İzmir'e bağlı olan Kemalpaşa yerleşmesi, fonksiyonel anlamda Manisa şehriyle sıkı bir ilişki içindedir. Manisa ve çevresi, ekonomik imkân çerçevesinde çok zengin bir tarımsal üretim kabiliyetine sahip olup eski tarihlerden beri insanların yerleştiği ve medeniyetler kurduğu bir iskân sahasıdır. 1980'li yıllara kadar sakin bir büyüme gösteren Manisa, özellikle son birkaç on yılda, hızlı sanayileşme, sosyal yaşam ve ekonomik gelişmenin bir sonucu olarak, giderek konforlu yaşam alanı haline gelmiştir. Ancak şehirsiz yayılmayla birlikte ekosistemde ciddi bozulmalar ortaya çıkmıştır. Son 32 yıllık dönemin ele alındığı bu çalışmada sosyal ve ekonomik gelişme, doğal ortamın yok edilmesi ve aşırı kaynak tüketimi ile sonuçlanmıştır. Yaşam için hayati önem taşıyan su, toprak ve ormanların gelecek nesillere aktarılabilmesi planlama, koruma ve etkin kullanım ile mümkündür.

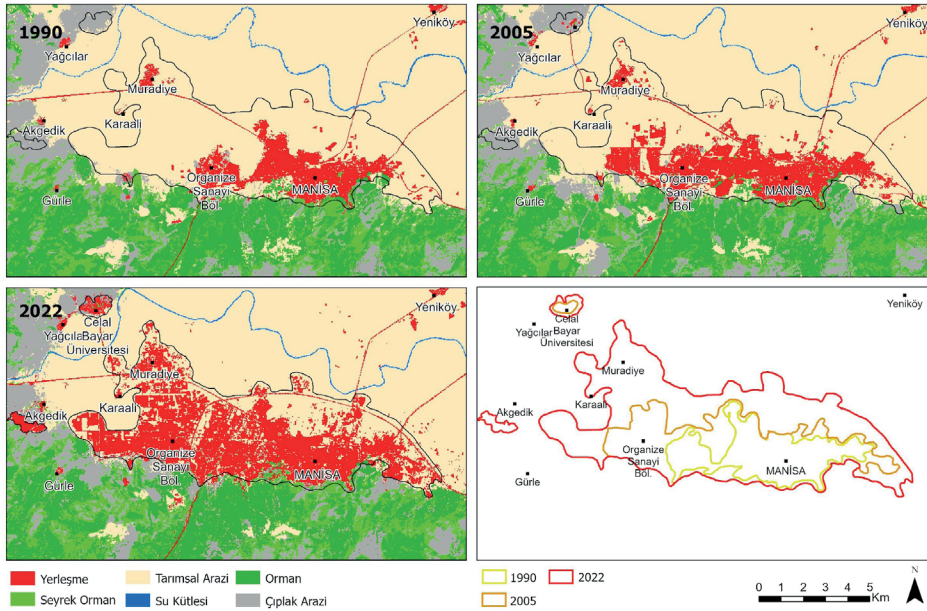
Manisa şehrinde, 1990 dönemi en geniş arazi sınıfını ziraat alanları oluştururken 2022 dönemine kadar arazi kullanımının yapısı tamamen değişmiştir. Güncel şehir alanında yerleşmeye ait unsurlar hâkim konuma geçerek günümüz şehir alanının %58'ini oluşturmuştur (Tablo 2). 1995 yılında 1.280 hektar, 2005 yılında 2.021 hektar olan yerleşme sınıfı 2022 yılında ise 3.520 hektara ulaşarak oldukça hızlı bir mekansal büyüme yaşamıştır. 1990-2005 döneminde yerleşme, 741 hektar büyüme göstermiştir. Ziraat alanları ise 755 hektar küçülmüştür. Ayrıca 17 hektar orman alanı kaybedilmiştir. Yerleşme sınıfına dahil olan 741 hektar alanın %95'i tarımsal arazi sınıfıdır. Seyrek ağaçlık alanlar sınıfında %3'lük (31 hektar), çıplak alanlar sınıfında %1'lik (10 hektar) artış göstermiştir.

2005-2022 döneminde yerleşme 1.499 hektar büyüme göstermiştir. Bunun 1.322 hektarı ziraat alanları, 142 hektarı çıplak alanlar, 26 hektarı ormanlık alanlar ve 9 hektarı ise seyrek ağaçlık alanlardan yerleşme sınıfına dahil olmuştur. Yerleşme sınıfına dahil olan 1.499 hektar alanın %88'ini tarım alanı, %9'unu çıplak alan, %2'sini orman alanları ve %1'ini ise seyrek ağaç alanları sınıfı oluşturmaktadır. Buna göre 32 yıllık (1990-2022) gelişme seyri içinde şehir alanı toplam 2.240 hektar büyüme kaydetmiştir. Bütün dönem boyunca yerleşme sınıfına dönüşüm en fazla tarım alanlarında (2.077 ha) meydana gelmiştir. Orman sınıfında 43 hektar azalışın 12 hektarı seyrek ağaçlık alanlara 31 hektarı ise yerleşmeye açıldığı anlaşılmaktadır. Ayrıca çıplak alanlar sınıfındaki 132 hektar arazi yerleşmeye dönüşmüştür.



Şekil 11: Manisa şehrinin gelişim aksları

Günümüzde Manisa şehrinin, tüm unsurlarıyla birlikte II. dereceden tarım arazileri üzerinde büyümeye devam ettiği yapılan analizler ile net bir şekilde ortaya konulmuştur. Bu değişim ve baskı özellikle ovanın batı ve kuzey batısı yönünde sürmektedir (Şekil 11). Böylece gelecek yıllarda da nüfus artışları ve ekonomik büyümenin sonucu olarak şehirsel dokunun tarım alanları üzerinde baskısını sürdüreceği öngörülmektedir. Günümüz planlı şehirleşme anlayışıyla bağdaşmayan bu tarz bir büyümenin, Manisa'nın tarımsal ve ekolojik sürdürülebilirliğini sekteye uğratacağı açıktır. Yerleşmenin ova tabanında gelişme göstermesi birçok yönden sorunlar taşımaktadır. Son zamanlardan iklim değişikliği kaynaklı sel ve taşkın olaylarının yerleşmeler üzerinde ciddi can ve mal kayıplarına yol açtığı bilinmektedir. Deniz seviyesi yükselmeleri ve yağışların artışı özellikle Manisa gibi ova tabanı yerleşmeleri için ciddi sorunlar teşkil etmektedir. Öte yandan ova tabanında gevşek malzeme depremlerde zemin sıvılaşmasına yol açarak afetin boyutunu ciddi anlamda artırmaktadır. Bu açıdan aktif fay hattına yakın bir yerleşme olan Manisa'nın şehirsel planlama politikaları bu kapsamda gözden geçirmelidir.



Şekil 12: Manisa şehrinin 32 yıllık mekansal büyüme süreci (1990-2022)

Şehirleşme gibi insan eylemleri, daima doğal ortama zarar verir ve bu da ekosistemin işleyişini derinden etkiler. Ekosistemi sürdürülebilir kılmak için doğal ortamlar ile beşerî faaliyetler arasındaki çelişkileri uzlaştırmanın bir yolunu belirlemek gereklidir. Uzlaşmanın sağlanabilmesi için çalışmada ilk olarak geçmiş ile günümüz arasındaki mekansal değişim ve şehrin büyüme yönüne odaklanılmıştır. Böylece 1990-2022 yılları arasında Manisada arazi değişimi ve büyüme aksları ortaya konulmuştur (Şekil 12). Sonuçlar, ekosistemin korunması için daha çevre dostu politikalara ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir. Ülkemiz için önemli şehirlerden biri olan Manisada, sosyal ve ekonomik gelişme devam ettiği sürece hızlı şehirleşme süreci de devam edecektir. Böylece yaşanacak nüfus artışları ile ilave arazi kullanım değişikliği ve ekosistemin tahribatı kısa vadede devamlılığını koruyacaktır. Çalışma sonuçlarının, bu kısa vadede yaşanacak arazi kaybının önüne geçilmesi için yol gösterici olması beklenmektedir.

## | EXTENDED ABSTRACT |

**Monitoring the Urban Growth Process in Manisa (1990-2022)**Ahmet GÜL , Mehmet Fatih DÖKER , Ferhat ARSLAN **INTRODUCTION**

Urban settlements are defined as produced and ever-changing spaces where the non-land-bound population lives together (Dickinson, 1948; Hall, 2006). The world population, which has lived in rural areas throughout history, has formed cities for the last five thousand years. With the Industrial Revolution, cities have grown enormously in size and number. Today, most of the problems faced by contemporary societies are centred around life in urban areas. In urban areas, which develop day by day and spread over large areas, human needs increase and spatial problems diversify. Urban areas that are still in the early stages of industrialisation; high birth rates, faulty land use practices, epidemics, environmental degradation and economic problems are important spatial problems (Tümertekin, 1973; Çelik, 2019).

The first step for solving spatial problems in urban areas is to know the city in the best way. The best way to obtain information about the urban ecosystem is to use analytical techniques offered by Geographic Information Systems (GIS) (Bahr, 2000). It is known that geographical data collection tools for urban settlements have diversified with technological possibilities. Satellite data provide important information for determining changes in land cover and land use, urban planning and management. Timely and accurate change information is essential for successful spatial planning and management. Techniques commonly used for change detection are grouped into seven categories: 1) algebra, 2) classification, 3) transformation, 4) advanced models, 5) visual analysis, 6) GIS approaches 7) others (Chan et al., 2001; Jensen, 2005; Lu et al., 2004).

Satellite imagery provide both past and present up-to-date information for urban planners and managers. In this context there are a wide variety of studies on spatial change detection using remote sensing technologies; land use and land cover change (Corner et al., 2014; Ellis & Pontius, 2007; Roy & Giriraj, 2008), change of vegetation or forest cover (Gould et al., 2017), deforestation (Choi et al., 2017; De Bem et al., 2020), and identification of areas affected by forest fires (Barmpoutis et al., 2020), wetland change (De Roeck et al., 2008; Ozesmi & Bauer, 2002), environmental change (Gong, 2012; Trinder & Liu, 2020), flood monitoring (Batur & Maktav, 2012), landslide detection (Demirel & Türk, 2022; Singhroy, 2009; Zhao & Lu, 2018), coastal and marine environment changes (Michalek et al., 1993), desertification (Choi et al., 2017), drought monitoring (Hazaymeh & Hassan, 2016).

In the literature, there are few studies on the development and growth process of Manisa (Gülersoy, 2020; Işık & Çağatay, 2014; Karakuyu, 2005, 2011). The validity of the techniques used in these studies has decreased and it has become necessary to address the urban development process in Manisa with a more up-to-date method.

Urbanisation in our Türkiye has entered a rapid growth trend after 1980. This increase in urbanisation has had and is having a direct and indisputable impact on the ecology of the natural landscape surrounding the urban areas. Manisa has also experienced a serious spatial growth process in the last 50 years due to its location. This process deepened even more in the 1990s when the city started to become an industrial centre. For this reason, the growth that occurred in the period from this period when the industrialisation process deepened until today (1990-2022) has been determined and the effects of this growth on land use have been revealed.

## METHODOLOGY

Land cover is both natural and artificial land, including man-made elements. Human activities and land change on natural and artificial land are categorised using specific image processing techniques (Mather & Tso, 2009; Schowengerdt, 2006). The image classification process is basically performed in four steps: Firstly, image preprocessing, where atmospheric or device-induced errors are removed to create a faithful representation of the field. Secondly, image enhancement techniques are used to increase the visual distinctions in the image and the amount of information to be interpreted. The third is the categorisation of all pixels or objects into several land cover classes using similar spectral values and patterns in a digital image. Finally, to evaluate the accuracy of the categorisation, it is compared with reference images (Lillesand et al., 2015; Mas, 1999).

In the classification phase, various change detection methodologies have been developed, both traditional pixel-based (Mas, 1999) and more recently object-based (Araya & Hergarten, 2008). In this study, an object-based approach is used. Objects carry much more useful information than pixels. Therefore, in addition to spectral detail, spatial detail, form, neighbourhood and context are also important (Baatz et al., 2004; Blaschke, 2010; Yoon et al., 2003).

### Research Model

#### Data Collection and Analysis

Thanks to remote sensing and GIS technologies, urban temporal and spatial change can be determined. In this study, satellite images of 1990, 2005 and 2022 were used to determine land use and changes. Red, SWIR1 and SWIR2 bands of LANDSAT 8 OLI/TIRS and LANDSAT 5 TM sensors with 30 metres local resolution and zero cloudiness were used (Butler, 2013), (<https://earthexplorer.usgs.gov/>). ARCGIS Pro software was used in all mapping processes regarding the combination of these bands, coordinate transformations, classification and accuracy analyses. In order to reveal the spatial change, official and scientific works were also utilised. These include: 1/100.000 scale K18 sheet of the topography map prepared by the General Directorate of Mapping; 1/100.000 scale K18 sheet of the geological map prepared by the Mineral Research and Exploration Agency, General Directorate of Rural Services Soil Data Set, Zoning Plan prepared by Manisa Metropolitan Municipality, TURKSTAT population data for 1927-2022, high resolution images provided by Google Earth Pro.

The analysis process with pre-processed data follows the following steps: The satellite images are segmented and objects that are similar to each other in terms of shape, texture and reflectance values are categorised. Maximum Likelihood Classification (MLC) algorithm is used to classify the whole image using this dataset. In order to test the accuracy of the classification analysis, 1/25.000 scale topography sheets and Google Earth Pro images were used.

In the accuracy analysis, 500 sample points distributed by stratified random sampling (Van Genderen et al., 1978) were checked. Finally, user accuracy (task error), producer accuracy (omission error) and Kappa ratio were calculated. The recommended threshold for the accuracy of land cover classification (85%) was met by our classification (Thomlinson et

al., 1999). In the study, the urban growth process is interpreted by comparing the findings of the analyses with the findings obtained from field trips and observations, and the basic principles of geography are discussed within the framework of distribution, mutual interest and cause-effect relationships.

## FINDINGS

### Spatial Development Process of Manisa City (1990-2022)

According to the analysed 1990 land cover map of the study area, since the settlement is bounded by physical elements from the south, a growth process has been experienced in the west and northwest direction from the centre. Along the north of Turgutlu Street on the eastern border of the city and the south of Ulutepe Street at the foot of Spil Mountain, slum-dominated, narrow street plans, irregularly built unplanned housing areas stand out. In the current period, the streets and alleys do not give the impression of a planned settlement.

According to 1990 period statistics, Manisa has 4.365 hectares of agricultural class covering 72% of its total area. The settlement class, which includes residential settlements, industrial facilities, commercial areas, educational and health institutions, constitutes 21% of the total area with 1.280 ha. In 1990, new development areas were observed in the east and west of the city. Since Manisa generally grows on the lowland base, the urban forest class and sparse tree class are very limited. In the 1990 land cover map, the bare areas class covers 249 hectares, forest class covers 97 hectares and sparse wooded area covers 66 hectares.

In 2005, agricultural areas constituted the largest area with an area of 3.610 hectares, which corresponds to 60 per cent of the current urban area. Compared to the previous period, there was a loss of 755 hectares in agricultural areas, of which 677 hectares were analysed as class II land. In this period, the settlement class reached 2021 hectares, increasing its share in the total area to 33%. Compared to the previous period, all 741 hectares of land has been included in the settlement class, i.e. urban area, from agricultural areas. During the 15 years of change, the city continued to grow around the Izmir-Manisa-Afyon railway in the west direction.

In 2022, the course of urban growth continued in the west and northwest direction and the city reached its widest boundaries by being filled with new residential areas, especially industrial areas. In 2022, the settlement class, which covers 58% of the city area, constitutes the largest class of Manisa with 3.520 hectares. Reduced to 2,280 hectares, the agricultural areas class has turned into highly fragmented and dysfunctional areas in terms of use. At the same time, development activities have accelerated in these areas, which have lost their agricultural character. Since 2005, the increase of 1,499 ha in the settlement areas has resulted in a complete loss of agricultural areas. In this period, the most significant development continued in industrial areas.

As in all other cities of Türkiye, as a result of economic prosperity in Manisa, a new settlement pattern has emerged in which quiet and quiet areas far from the centre are preferred. In the study area, Güzelyurt, 75th Year, Laleli and Mesir neighbourhoods constitute the planned settlement areas developed after 2005. In these parts of the city, which has no infrastructure problems, is woven with wide street-street networks and has green areas, commercial, residential and service functions show an organised form and consist of modern buildings. This part of the city, which shows a more planned characteristic compared to other regions within the framework of a specific zoning plan, has developed more vertically and has more regular, wide landscape areas and is equipped with park and garden corridors. In its surroundings, easily accessible education and health institutions are regularly distributed.

In 2012, Manisa became a metropolitan municipality, which had a significant impact on urban growth. Infrastructure and superstructure development has gained a great momentum in the city, where service quality has increased. Since the metropolitan municipality has the authority to serve a wide geographical area, projects have started to be implemented in a more comprehensive and integrated manner. On the other hand, the establishment of the metropolitan municipality in

Manisa has brought along various problems to the detriment of the rural areas around the central city. The control of rural areas came under the management of Manisa Metropolitan Municipality. This situation has changed land use patterns by paving the way for the conversion of agricultural lands into land plots. Settlement-oriented growth in such lands has diverted agricultural lands from their original purpose of use.

This rapid spatial expansion in Manisa follows a common course with the increasing rapid industrialisation across the country. In the period 1990-2005, the growth in settlements increased by 12 per cent, while it increased to 25 per cent in the period 2005-2022. One of the reasons for the growth in Manisa in recent years is the rise in land prices in the Izmir metropolitan area. This situation has made Manisa attractive for investment. This is evidenced by the fact that the main growth direction of industrialisation in Manisa is towards the west, i.e. towards Izmir.

## DISCUSSION, CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

Manisa, which showed a quiet growth until the 1980s, has gradually become a comfortable living area, especially in the last few decades, as a result of rapid industrialisation, social life and economic development. However, serious deterioration in the ecosystem has occurred with urban sprawl. In this study, which covers the last 32 years, social and economic development has resulted in the destruction of the natural environment and excessive resource consumption. While agricultural areas constitute the largest land class in Manisa in 1990, the structure of land use has completely changed until 2022. Accordingly, the city area has grown by a total of 2.240 hectares in 32 years (1990-2022). Throughout the whole period, the highest transformation to settlement class occurred in agricultural areas (2.077 ha). It is understood that 12 hectares of the 43 hectares decrease in the forest class were converted to sparse wooded areas and 31 hectares to settlements. In addition, 132 hectares of land in the bare areas class was converted into settlements.

It has been clearly revealed by the analyses that today in Manisa, the city with all its elements continues to grow on grade II agricultural lands. This change and pressure continues especially in the west and north-west of the plain. Thus, it is predicted that the urban texture will continue to exert pressure on agricultural lands in the coming years as a result of population increases and economic growth. It is clear that this kind of growth, which is incompatible with today's planned urbanisation approach, will hinder the agricultural and ecological sustainability of Manisa. The development of the settlement on the plain floor carries problems in many aspects. It is known that recent floods and overflows caused by climate change have caused serious loss of life and property in settlements. Sea level rise and increase in precipitation pose serious problems especially for lowland settlements such as Manisa. On the other hand, the loose material on the plain floor causes soil liquefaction in earthquakes and increases the size of the disaster significantly. In this respect, the urban planning policies of Manisa, a settlement close to the active fault line, should be reviewed in this context.

In this study, land change and growth axes in Manisa between 1990 and 2022 are presented. The results show that more environmentally friendly policies are needed to protect the ecosystem. In Manisa, one of the most important cities for our country, rapid urbanisation process will continue as long as social and economic development continues. Thus, additional land use change and destruction of the ecosystem will continue in the short term with the population increases. The results of the study are expected to provide guidance for preventing land loss in the short term.

## KAYNAKÇA / REFERENCES

- Abburu, S., & Golla, S. B. (2015). Satellite image classification methods and techniques: A review. *International Journal of Computer Applications*, 119(8). <https://doi.org/10.5120/21088-3779>
- Akşit, O. (1983). *Manisa tarihi (Magnesia ad Sipylum): Başlangıçtan M.S. 395 yılına kadar* (1. Baskı, C. 3104). Edebiyat Fakültesi Matbaası.
- Araya, Y. H., & Hergarten, C. (2008). A comparison of pixel and object-based land cover classification: A case study of the Asmara region, Eritrea. *WIT Transactions on the Built Environment*, 100, 233-243. <https://doi.org/10.2495/GEO080231>
- Arpat, E., & Bingöl, E. (1969). Ege Bölgesi graben sisteminin gelişimi üzerine düşünceler. *Bulletin of the Mineral Research and Exploration*, 73(73), 1-9.

- Arslan, F. (2018). Türkiye'de sürdürülebilir üretimde organize sanayi bölgelerinin rolü: Manisa organize sanayi bölgesi (MOSB) örneği. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 37, 167-182. <https://doi.org/10.14781/mcd.386213>
- Arslan, F., & Üzülmöz, M. (2020). Öğrenci tercihlerine göre Manisa Celal Bayar Üniversitesi'nin etki alanındaki değişimler (2000 – 2019). *Doğu Coğrafya Dergisi*, 25(43), 31-48. <https://doi.org/10.17295/ataunidcd.729369>
- Avcı, S. (2004). Şehirsel yerleşmelerin belirlenmesinde kullanılan kriterler ve Türkiye örneği. *İstanbul Üniversitesi Sosyoloji Dergisi*, 3(9), 9-28.
- Avcı, S. (2014). Türkiye'de şehir ve şehirli nüfusun dağılışı. *Türk Coğrafya Dergisi*, 28, 249-269.
- Baatz, M., Benz, U., Dehghani, S., Heynen, M., Höltje, A., Hofmann, P., Lingenfelder, I., Mimler, M., Sohlbach, M., & Weber, M. (2004). Ecognition professional: User guide 4. *Definiens Imaging, Munich*.
- Bahr, H. (2000). Image segmentation for change detection in urban environments. İçinde J.-P. D. Longley Mike J. Barnsley, Paul A. (Ed.), *Remote Sensing and Urban Analysis* (ss. 95-114). CRC Press.
- Barmpoutis, P., Papaioannou, P., Dimitropoulos, K., & Grammalidis, N. (2020). A review on early forest fire detection systems using optical remote sensing. *Sensors*, 20(22), 6442. <https://doi.org/10.3390/s20226442>
- Batur, E., & Maktav, D. (2012). Uzaktan algılama ve CBS entegrasyonu ile taşkın alanlarının belirlenmesi: Meriç Nehri örneği. *Journal of Aeronautics & Space Technologies/Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi*, 5(3), 47-54.
- Bhatta, B., Saraswati, S., & Bandyopadhyay, D. (2010). Urban sprawl measurement from remote sensing data. *Applied Geography*, 30(4), 731-740. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2010.02.002>
- Bingöl, E. (1976). Batı Anadolu'nun jeotektonik evrimi. *MTA Dergisi*, 86, 14-43.
- Blaschke, T. (2010). *Object based image analysis for remote sensing*. Definiens Imaging.
- Butler, K. (2013). Band Combinations for Landsat 8. *ArcGIS Blog*. 02 Ekim 2022 tarihinde <https://www.esri.com/arcgis-blog/products/product/imagery/band-combinations-for-landsat-8/>, adresinden edinilmiştir.
- Chan, J. C.-W., Chan, K.-P., & Yeh, A. G.-O. (2001). Detecting the nature of change in an urban environment: A comparison of machine learning algorithms. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 67(2), 213-226.
- Choi, J., Park, H., Park, N., Han, S., & Song, J. (2017). Deforestation analysis using unsupervised change detection based on ITPCA. *Korean Journal of Remote Sensing*, 33(6\_3), 1233-1242. <https://doi.org/10.7780/kjrs.2017.33.6.3.7>
- Corner, R. J., Dewan, A. M., & Chakma, S. (2014). Monitoring and prediction of land-use and land-cover (LULC) change. İçinde A. Dewan & R. Corner (Ed.), *Dhaka megacity: Geospatial perspectives on urbanisation, environment and health* (ss. 75-97). Springer Netherlands. [https://doi.org/10.1007/978-94-007-6735-5\\_5](https://doi.org/10.1007/978-94-007-6735-5_5)
- Cuinet, V. (1894). *La Turquie d'Asie: Géographie administrative, statistique, descriptive et raisonnée de chaque province de l'Asie-Mineure* (C. 3). E. Leroux.
- Çavuş, C. (2012). Çanakkale'de kentsel gelişimin uzaktan algılama ve GPS ölçümleri ile izlenmesi. *Coğrafya Dergisi*, 15.
- Çelik, S. (2019). Hızlı şehirleşmenin doğurduğu sorunlar ve çözüm yolları. *Journal of International Social Research*, 12(62). <http://dx.doi.org/10.17719/jisr.2019.3054>
- Çukur, H. (1998). *Ege bölümünün ekosistemleri*. (Doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, İzmir).
- De Bem, P. P., de Carvalho Junior, O. A., Fontes Guimarães, R., & Trancoso Gomes, R. A. (2020). Change detection of deforestation in the Brazilian Amazon using landsat data and convolutional neural networks. *Remote Sensing*, 12(6), 901. <https://doi.org/10.3390/rs12060901>
- De Roeck, E. R., Verhoest, N. E., Miya, M. H., Lievens, H., Batelaan, O., Thomas, A., & Brendonck, L. (2008). Remote sensing and wetland ecology: A South African case study. *Sensors*, 8(5), 3542-3556. <https://doi.org/10.3390/s8053542>
- Dede, O. M., & Şekeroğlu, A. (2020). Türkiye'de kent planlamada mekânsal standartlar üzerine bir değerlendirme. *Humanities Sciences*, 15(3), 96-110.
- Demirel, Y., & Türk, T. (2022). Optik uydu görüntüleri yardımıyla heyelan alanlarında meydana gelen kütle hareketlerinin incelenmesi: Koyulhisar örneği. *Türkiye Fotogrametri Dergisi*, 4(1), 7-16. <https://doi.org/10.53030/tufod.1084630>
- Dickinson, R. E. (1948). The scope and status of urban geography: An assessment. *Land Economics*, 24(3), 221-238. <https://doi.org/10.2307/3159689>
- DİE. (1972). *Genel Nüfus Sayımı 1970*. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü.
- DİE. (1981). *Genel Nüfus Sayımı 1980*. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü.
- DİE. (1993). *Genel Nüfus Sayımı 1990*. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü.
- DİE. (2002). *Genel Nüfus Sayımı 2000*. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü.
- Döker, M. F., & Gül, A. (2019). Adapazarı'nda şehirsel büyüme süreci ve arazi kullanım değişiminin izlenmesi (1985-2019). *Türk Coğrafya Dergisi*, 73, 67-78. <https://doi.org/10.17211/tcd.616796>
- DPT. (2003). *İllerin ve bölgelerin sosyo-ekonomik gelişmişlik sıralaması araştırması (2003)* (DPT2671). T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı.



- Dueker, K. J., & Horton, F. E. (1972). Urban-change detection systems: Remote-sensing inputs. *Photogrammetria*, 28(3), 89-106. [https://doi.org/10.1016/0031-8663\(72\)90013-0](https://doi.org/10.1016/0031-8663(72)90013-0)
- Ellis, E., & Pontius, R. (2007). Land-use and land-cover change. *Encyclopedia of Earth*, 1, 1-4.
- Garipağaoğlu, N. (2010). Türkiye'de kentleşmenin, kent sayısı, kentli nüfus kriterlerine göre incelenmesi ve coğrafi dağılışı. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 22, 1-42.
- Gong, P. (2012). Remote sensing of environmental change over China: A review. *Chinese Science Bulletin*, 57(22), 2793-2801. <https://doi.org/10.1007/s11434.012.5268-y>
- Gould, W. A., Wadsworth, F. H., Quiñones, M., Fain, S. J., & Álvarez-Berrios, N. L. (2017). Land use, conservation, forestry, and agriculture in Puerto Rico. *Forests*, 8(7), 242. <https://doi.org/10.3390/f8070242>
- Gülersoy, A. E. (2020). Farklı uzaktan algılama teknikleri kullanılarak arazi örtüsü/kullanımında meydana gelen değişimlerin incelenmesi: Manisa merkez ilçesi örneği (1986-2010). *Journal of Turkish Studies*, 8(8), 1915-1934. <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.5232>
- Hacısalihoğlu, Y. (2001). *Türkiye'nin kentsel gelişme süreci ve 1999 Marmara depremi mekânsal planlamadan kopmanın acı bilânçosu* (1.Baskı). Çantay Kitabevi.
- Hakyemez, M. Y., Göktaş, F., & Erkal, T. (2013). Gediz grabeninin Kuvaterner jeolojisi ve evrimi. *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 56(2), 1-26.
- Hall, T. (2006). *Urban geography* (3. Baskı). Slovenia, Routledge.
- Hazaymeh, K., & Hassan, Q. K. (2016). Remote sensing of agricultural drought monitoring: A state of art review. *AIMS Environmental Science*, 3(4), 604-630. <https://doi.org/10.3934/environsci.2016.4.604>
- İşık, F., & Çağatay, U. (2014). Uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemi teknolojilerinin kentsel büyümenin izlenmesi süreçlerinde kullanımı: Manisa örneği. *Yerel Politikalar Dergisi*, 6, 49-64.
- Jat, M. K., Garg, P. K., & Khare, D. (2008). Monitoring and modelling of urban sprawl using remote sensing and GIS techniques. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 10(1), 26-43. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2007.04.002>
- Jensen, J. R. (2005). *Introductory digital image processing: A remote sensing perspective*. (3. Baskı). Pearson Prentice Hall.
- Jensen, J. R., & Im, J. (2007). Remote sensing change detection in urban environments. İçinde R. R. Jensen, J. D. Gatrell, & D. McLean (Ed.), *Geo-spatial technologies in urban environments* (ss. 7-31). Springer.
- Karakuyu, M. (2005). *Manisa'nın tarihi coğrafyası*. (Doktora tezi, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara).
- Karakuyu, M. (2007). Manisa şehrinde mahallelerin tarihsel gelişimi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 4(2), 1-20.
- Karakuyu, M. (2011). A new approach to analyzing historical urban growth of Ottoman cities: Manisa case study. *Historical Methods: A Journal of Quantitative and Interdisciplinary History*, 44(3), 131-138. <https://doi.org/10.1080/01615.440.2011.568927>
- Keleş, R. (2013). *100 Soruda Çevre: Çevre Sorunları ve Politikaları*. Yakın Kitapevi Yayıncıları.
- Lillesand, T., Kiefer, R. W., & Chipman, J. (2015). *Remote sensing and image interpretation*. John Wiley & Sons.
- Lu, D., Mausel, P., Brondizio, E., & Moran, E. (2004). Change detection techniques. *International Journal of Remote Sensing*, 25(12), 2365-2401. <https://doi.org/10.1080/014.311.6031000139863>
- Luo, H., Liu, C., Wu, C., & Guo, X. (2018). Urban change detection based on Dempster-Shafer theory for multitemporal very high-resolution imagery. *Remote Sensing*, 10(7), 980. <https://doi.org/10.3390/rs10070980>
- Mahmon, N. A., Ya'acob, N., & Yusof, A. L. (2015). Differences of image classification techniques for land use and land cover classification. *2015 IEEE 11th International Colloquium on Signal Processing & Its Applications (CSPA)*, 90-94. <https://doi.org/10.1109/CSPA.2015.722.5624>
- Manisa Belediyesi. (2022). *Manisa tarihi*. Manisa Büyükşehir Belediyesi. 25 Kasım 2023 tarihinde [http://www.manisa.bel.tr/s22\\_manisa-tarihi.aspx](http://www.manisa.bel.tr/s22_manisa-tarihi.aspx), adresinden edinilmiştir.
- Manisa Valiliği. (1967). *1967 Manisa il yllığı*.
- Manisa Valiliği. (2022). *Manisa ili 2021 yılı çevre durum raporu*. Manisa İl Valiliği. 04 Mart 2023 tarihinde <https://ced.csb.gov.tr/2021-yili-il-cevre-durum-raporlari-i-104268>, adresinden edinilmiştir.
- Martinuzzi, S., Gould, W. A., & Ramos González, O. M. (2007). Land development, land use, and urban sprawl in Puerto Rico integrating remote sensing and population census data. *Landscape and Urban Planning*, 79(3), 288-297. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2006.02.014>
- Mas, J.-F. (1999). Monitoring land-cover changes: A comparison of change detection techniques. *International Journal of Remote Sensing*, 20(1), 139-152. <https://doi.org/10.1080/014.311.699213659>
- Mather, P., & Tso, B. (2009). *Classification methods for remotely sensed data* (2. Baskı). CRC press.
- MGM. (2023). *İllere ait mevsim normalleri: Manisa*. 02 Mart 2023 tarihinde <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=H&m=MANISA>, adresinden edinilmiştir.
- Michalek, J. L., Wagner, T. W., Luczkovich, J. J., & Stoffle, R. W. (1993). Multispectral change vector analysis for monitoring coastal marine environments. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, 59(3), 381-384.
- Mohd Hasmadi I, Pakhriazad HZ, & Shahrin MF. (2009). Evaluating supervised and unsupervised techniques for land cover mapping using remote sensing data. *Geografia : Malaysian Journal of Society and Space*, 5(1), 1-10.

- MOSB. (2023). *Hakkımızda*. MOSB – Manisa Organize Sanayi Bölgesi Resmi Web Sitesi. 14 Nisan 2024 tarihinde <https://www.mosb.org.tr/hakkimizda/>, adresinden edinilmiştir.
- Nath, S. S., Mishra, G., Kar, J., Chakraborty, S., & Dey, N. (2014). A survey of image classification methods and techniques. *2014 International Conference on Control, Instrumentation, Communication and Computational Technologies (ICCICCT)*, 554-557. <https://doi.org/10.1109/ICCICCT.2014.699.3023>
- Ozesmi, S. L., & Bauer, M. E. (2002). Satellite remote sensing of wetlands. *Wetlands Ecology and Management*, 10(5), 381-402. <https://doi.org/10.1023/A:102.090.8432489>
- Özdemir, N. (2006). *Cumhuriyet dönemi karayolu politikası (1923-1960)* (Doktora tezi, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara).
- Richards, J. A. (2022). *Remote sensing digital image analysis* (6. Baskı). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-82327-6>
- Roy, P. S., & Giriraj, A. (2008). Land use and land cover analysis in Indian context. *Journal of Applied Sciences*, 8(8), 1346-1353. <https://doi.org/10.3923/jas.2008.1346.1353>
- Schowengerdt, R. A. (2006). *Remote sensing: Models and methods for image processing*. Elsevier.
- Singhroy, V. (2009). Satellite remote sensing applications for landslide detection and monitoring. İçinde K. Sassa & P. Canuti (Ed.), *Landslides–disaster risk reduction* (ss. 143-158). Springer.
- Sözbilir, H., Özkaymak, Ç., Sümer, Ö., Uzel, B., Eski, S., Tepe, Ç., Softa, M., Güler, T., & Yaralı, G. (2015). İzmir-Manisa-Balıkesir illerini etkilemiş tarihsel depremlerin sismik kaynakları. 3. *Türkiye Deprem Mühendisliği ve Sismoloji Konferansı*.
- Tanoğlu, A. (2014). Türkiye’de çiftçi nüfus yoğunluğu meselesi. *Türk Coğrafya Dergisi*, 7-8, 107-118. <https://doi.org/10.17211/tcd.08609>
- Taşlıgil, N. (1988). *Manisa ovaları ve çevresi*. (Doktora tezi, İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü, İstanbul).
- Temuçin, E. (1987). *Manisa ve yakın çevresinin iklimi*. (Yüksek lisans tezi, Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir).
- Temuçin, E. (1991). *Manisa-Akhisar ovalarında iklim ve ortam ilişkileri (uygulamalı bir coğrafya araştırması)*. (Doktora tezi, Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir).
- Texier, C. (1839). *Description de l’Asie Mineure: C. 1. Baskı*. Matbaa-yı Amire.
- Thomlinson, J. R., Bolstad, P. V., & Cohen, W. B. (1999). Coordinating methodologies for scaling landcover classifications from site-specific to global: Steps toward validating global map products. *Remote Sensing of Environment*, 70(1), 16-28. [https://doi.org/10.1016/S0034-4257\(99\)00055-3](https://doi.org/10.1016/S0034-4257(99)00055-3)
- Trinder, J., & Liu, Q. (2020). Assessing environmental impacts of urban growth using remote sensing. *Geo-Spatial Information Science*, 23(1), 20-39. <https://doi.org/10.1080/10095.020.2019.1710438>
- Tuncel, M. (1980). Bitlis şehri. *Coğrafya Araştırmaları Dergisi*, 4.
- Tuzcu, P. (2008). *Zorunlu göç ve küresel dönemde değişen nitelikleri: Türkiye üzerine bir inceleme* (Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kocaeli).
- TÜİK. (2023). *Adrese dayalı nüfus kayıt sistemi sonuçları, 2022*. 07 Ekim 2023 tarihinde <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=49685>, adresinden edinilmiştir.
- Tümertekin, E. (1985). Kır-kent dengesi ve göç. İçinde M. Çubuk (Ed.), *Türkiye’de kentleşme süreci ve kırsal alan sorunları kolokyumu* (C. 2, s. 285). Mimar Sinan Üniversitesi.
- Tümertekin, E., & Özgüç, N. (2011). *Beşeri coğrafya: İnsan, kültür, mekan*. Çantay Kitabevi.
- Tümertekin, E., & Özgüç, N. (2015). *Ekonomik coğrafya: Küreselleşme ve kalkınma* (Anka Matbaa). Çantay Kitabevi.
- Uğur, A., & Aliağaoglu, A. (2015). *Şehir coğrafyası*. Ankara: Nobel Yayınevi.
- Van Genderen, J. L., Lock, B. E., & Vass, P. A. (1978). Remote sensing: Statistical testing of thematic map accuracy. *Remote Sensing of Environment*, 7(1), 3-14. [https://doi.org/10.1016/0034-4257\(78\)90003-2](https://doi.org/10.1016/0034-4257(78)90003-2)
- Yılmaz, Y. (2000). Ege bölgesinin aktif tektoniği. *Batı Anadolu’nun Depremselliği Sempozyumu*, 1-14.
- Yoon, G.-W., Cho, S.-I., Jeong, S., & Park, J.-H. (2003). Object oriented classification using Landsat images. *Proceedings of the KSRS Conference*, 204-206.
- Yücel, T. (2014). Türkiye’de şehirleşme hareketleri. *Türk Coğrafya Dergisi*, 20, 23-35. <https://doi.org/10.17211/tcd.22425>
- Zhao, C., & Lu, Z. (2018). Remote sensing of landslides—A review. *Remote Sensing*, 10(2), 279. <https://doi.org/10.3390/rs10020279>