



Gölbaşı Havzası'nda Arazi Kullanımının Zamansal (1984-2020) Değişimi, Adıyaman/Türkiye¹

Temporal (1984-2020) changes in land use in the Gölbaşı Basin, Adıyaman/Türkiye¹

Merve Sandıkçıoğlu^{*a}, Ali Uzun^b

Makale Bilgisi

Araştırma Makalesi

DOI:

10.33688/aucbd.1469357

Makale Geçmişi:

Geliş: 03.06.2024

Kabul: 25.10.2024

Anahtar Kelimeler:

Arazi kullanımı

Tarım ürünü deseni

Uzaktan algılama

Gölbaşı Havzası

Adıyaman

Öz

Bu çalışmada Gölbaşı Havzası'nın arazi kullanımındaki alansal ve zamansal (1984-2020) değişimleri incelenmiştir. Bu amaçla arazi çalışmaları ve görüşmeler gerçekleştirilmiş, çalışmada kullanılan veriler kurumlardan ve internet sitelerinden temin edilmiştir. Arazi kullanımındaki değişimler ArcGIS 10.3.1 ve ENVI 5.2 yazılımları kullanılarak Landsat 5, 7 ve 8 verilerinin kontrollü sınıflandırılması ile değerlendirilmiştir. Havzada 42.686 kişiden oluşan nüfusun %79,6'sı ilçe merkezinde yaşamaktadır. Sahada başlıca ekonomik faaliyet tarım ve hayvancılık olup en fazla alan kaplayan arazi sınıfını tarım alanları oluşturmaktadır. Doğal ortam bu arazi kullanımından yoğun olarak etkilenmiştir. Sahada arazi kullanımı ve tarım ürünü deseninde değişimler olmuştur. Bunlardan 36 yılda en fazla beşeri alanlar (6 km²) artmıştır. Havzada tarım alanları, çıplak alanlar, göl ve turbalık alanlarda ise daralma gerçekleşmiştir. Tarım alanları yaklaşık 8,5 km² azalmıştır. Değişim oranları dikkate alındığında en fazla daralma çıplak alanlar (%32) ve turbalık alanlarda (%29) görülmüştür. Çalışmanın tarımsal ürün planlaması, havza yönetimi konusunda ilgili kurumlara katkı sağlaması beklenmektedir.

Article Info

Research Article

DOI:

10.33688/aucbd.1469357

Article History:

Received: 03.06.2024

Accepted: 25.10.2024

Keywords:

Land use

Agriproduct pattern

Remote sensing

Gölbaşı Basin

Adıyaman

Abstract

The spatio-temporal changes (1984-2020) in land use in the Gölbaşı Basin were investigated in this study. In this context, field studies and interviews were conducted, and the data used in the study were obtained from institutions and internet websites. Changes in land use were assessed through supervised classification of Landsat 5, 7 and 8 data using ArcGIS 10.3.1 and ENVI 5.2 software. Of the total population of 42.686 individuals in the basin, 79.6% reside in the district center. The primary economic activities are agriculture and livestock with agricultural areas being the largest land class. The natural environment has been significantly affected by this land use. Changes have occurred in land use and agricultural product patterns in the field. Among these, human areas have increased the most (6 km²) over 36 years. Conversely, there has been a decrease in agricultural areas, and peatlands in the area. Agricultural areas have decreased by approximately 8,5 km². Considering the rates of change, the greatest reduction has been observed in bare (%32) and peatland (%29) areas. It is expected that the study will contribute to agricultural product planning and basin management for relevant institutions.

*Sorumlu Yazar/Corresponding Author: mervesandikcioglu@siirt.edu.tr

^aSiirt Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Siirt/Türkiye, <https://orcid.org/0000-0002-7029-6156>

^bOndokuz Mayıs Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Samsun/Türkiye, <https://orcid.org/0000-0003-3854-2780>

EXTENDED ABSTRACT

1. Introduction

Land use poses threats to the environment and ecosystems (Tolunay, 2021: 285; Somuncu et al., 2010). Land use is changing due to reasons such as rapid population growth, expansion of agricultural areas and settlements; low awareness, agricultural and forest policies and property problems (Roy et al., 2022: 1616; Tolunay, 2021: 283). Determining changes in land cover is essential for identifying social, economic, and environmental problems, as well as for preserving the natural environment for future generations (Bayar, 2018: 199; Bayar and Karabacak, 2017: 60). In recent years, machine learning algorithms have been frequently used in the production of land use maps (Aghlmand et al., 2021; Danacıoğlu, 2023; Efe and Algancı, 2023), and various statistical methods have been employed to model future land use changes (Ateş et al., 2020; Çağlıyan and Dağlı, 2022; Göksel and Bozkaya Karip, 2017; Leta et al., 2021).

The Gölbaşı Basin is a significant region located at the intersection of the Mediterranean, Eastern Anatolia (EA) and Southeastern Anatolia (SEA) regions, containing elements of three phytogeographic regions (Iran-Turan, Mediterranean and Europe-Siberian), on the Anatolian Diagonal and has a wetland ecosystem. The area has been the subject of numerous studies (Akdemir, 2004; Biricik, 1994; Gürbüz et al., 2007; İmamoğlu and Gökten, 1996; Yönlü et al., 2013). The Gölbaşı Basin is predominantly situated within the Southeastern Anatolia (SEA) Region; however, a small section to the west of the Aksu Stream extends into the Mediterranean Region (MR) from the west. Gölbaşı Basin is located on the East Anatolian Fault Zone (EAFZ). The surface area of the basin is 275.08 km².

In this study, the changes in land use in the Gölbaşı Basin (1984-2020) were examined. The study utilized land observations, Geographic Information System (GIS), and Remote Sensing (RS) methods. The largest land class in the basin is composed of agricultural and forest areas. The most extensive land classes in the basin are composed of agricultural and forest areas. Both increases and decreases in land use have been detected in the field. The most significant increase occurred in human-made areas, while agricultural areas, bare lands, lakes, and peatlands experienced shrinkage. Due to the support of more income-generating fruits in the basin, the production of planted irrigated agricultural products has increased and this has also caused the number of boreholes to increase. For the sustainable use of the area, it is essential to implement a wetland management plan and develop agricultural and water management strategies.

2. Material and Method

In this study, semi-structured interviews were conducted with 32 participants². Landsat satellite data from August of the years 1984, 1990, 2000, 2010, and 2020 were used to examine the temporal changes in land use. The classified images were verified and corrected using orthophotos, Google Earth, and fieldwork. The images were classified using the Maximum Likelihood algorithm in the ENVI 5.2 software. Verification, corrections, and area calculations were conducted in ArcGIS 10.3.1. The land was classified into six categories: human-made areas (settlements, industrial areas, coal mines, roads, solar panels), forest areas, bare lands (rocky and eroded areas), agricultural areas, lakes, and peatlands.

For the accuracy assessment of the classification, the commonly used confusion matrix and Kappa coefficient were employed (Bahadır and Uzun, 2021; Demirağ Turan et al., 2021; Hatipoğlu and Uzun, 2020). The Kappa coefficient ranges between 0 and 1 (Lillesand et al., 2018). In this study, Kappa values above 0.80 indicate perfect agreement between observers, while overall accuracy values exceeding 85% demonstrate the reliability of the classification.

3. Results

The long-term average temperature in the Gölbaşı Basin is 15 °C, with an average annual precipitation of 734.9 mm. Drought conditions prevail during the summer months due to rising temperatures and declining precipitation. The Mediterranean climate is observed in the study area. There are lakes and peatlands in the area. Water wells and wetlands are used for agricultural irrigation in the basin. As of April 2022, there are a total of 718 wells, with 691 utilized for agricultural purposes.

The Gölbaşı Basin exhibits a diverse pattern of agricultural products, influenced by topographical variation, the presence of wetlands, and suitable climatic conditions. Horticulture is prominent in the basin's agricultural production, driven by farmers' emphasis on fruit cultivation, the distribution of fruit seedlings by the district agricultural office, and related projects. Factors affecting the diversity and changes in agricultural products include the prevalence of diseases, declining yields, economic considerations, and the migration of the agricultural workforce. Migrants tend to focus on poplar and perennial agricultural products, which offer higher economic returns and relatively lower labor requirements.

The agricultural crop pattern in the Gölbaşı Basin has changed depending on socioeconomic conditions throughout history. In 1560, wheat, barley, corn, cotton, grapes and vegetable were grown in the region (Öztürk, 1999: 231-232). From the 1950s to the late 1990s, irrigated agricultural products such as sugar beet, rice, tomatoes, beans and eggplant were grown in the basin (K19; K27; K31). In the 1950s, vineyards covered a larger area in the basin compared to today. Due to the phylloxera disease that emerged in the region in 1978, the vineyards dried up and viticulture suffered great damage. The vineyards were gradually replaced by almond and pistachio gardens (K1; K2; K8; K11).

As of 2021, the agricultural products occupying the largest areas in the basin are pistachios, barley, wheat, grapes, and corn, respectively. The most extensively planted crops are pistachios, grapes, walnuts, almonds, persimmons, and poplar, in that order. Between 2014 and 2021, there has been an increase in the cultivation areas of pistachios, almonds, walnuts, and persimmons, alongside a decline in the areas planted with grapes, other fruits, and poplar. Persimmon cultivation is supported by the state due to its high economic return, contributing to its increased production (K25). Additionally, the cultivation of olives and hawthorn has expanded over the past decade. Barley and wheat production has seen a decline in recent years. While dry farming is predominantly practiced in the basin, these areas are decreasing as irrigated farming expands.

In the Gölbaşı Basin, the largest land cover class is agricultural land, followed by forested areas. Over the past 36 years, the land use class that has experienced the greatest spatial and proportional increase has been human settlements. This is followed by cleared areas in the forest, abandoned

agricultural lands, afforestation areas, and forest areas. In contrast, there has been a contraction in bare lands, peatlands, lakes, and agricultural areas. Among these, bare lands and peatlands have shown the greatest decline when considering the rate of change.

Human settlements in the study area nearly tripled between 1984 and 2020, with the largest expansion (3.9 km²) in the district center. Gölbaşı expanded northeast-southwest along the highway and basin floor, contributing to greater loss of life and property during the February 6, 2023, Kahramanmaraş earthquakes (Sandıkçioğlu et al., 2023). Open areas in forests and abandoned farmlands increased over 36 years due to fallowing or abandonment, while bare lands decreased by 32% due to afforestation. Forests in the Gölbaşı Basin grew by 6%, while lake areas shrank by 7%, driven by agricultural water extraction, more water wells, and peat formation.

Although agricultural areas in the study area have expanded during certain periods, they have decreased by approximately 5% over the past 36 years. The conversions of peatlands into agricultural lands and the transformation of forest areas into agricultural lands have contributed to the increases observed over the years. The decrease in agricultural areas is primarily due to the conversion of agricultural lands into human settlements, and the abandonment of agricultural lands, leading to their being left fallow.

4. Discussion

In the basin, human areas have experienced the greatest increase, while agricultural land has declined over the past 36 years, a trend also observed in Mersin Province (Sandal et al., 2020: 17). The abandonment of agricultural fields, expansion of bare lands, and increased erosion have led to higher siltation in lakes (Çelik and Gülersoy, 2013; Gülersoy, 2013: 41). Historically, the over use of forest products for construction and firewood has intensified deforestation, but recent conservation efforts have mitigated this issue, resulting in an expansion of forest areas (Nacar and Karademir, 2022: 964). Afforestation has reduced the extent of bare and eroded lands in the basin.

The pattern of agricultural products in the Gölbaşı Basin has changed over time; the production of tomatoes, sugar beets, and grapes, which were once prevalent, has significantly decreased. As of 2021, the largest areas are occupied by pistachios, barley, wheat, grapes, and corn. Previous studies have indicated that vineyard and vineyard-pistachio areas cover the largest surface area in this region (Akdemir, 2004; Gürbüz et al., 2007; Gürbüz, 2022). The support for products that generate higher income across Turkey has led to an increase in both perennial and irrigated agricultural products (Bayar, 2018), a trend that is also evident in the Gölbaşı Basin. The increase in irrigated agriculture has resulted in a rise in the number of boreholes; similar trends have been observed in Pazarcık (Kahramanmaraş) and Sultansazlığı (Nacar and Karademir, 2022; Sönmez and Somuncu, 2016).

The study area encompasses a basin with wetlands and extensive agricultural lands. A wetland ecosystem management plan report was developed in 2007 as part of a field project, and the same report was subsequently published as a book in 2022 (Gürbüz et al., 2007; Gürbüz, 2022). However, no active management plan is currently in place for the area. This study aims to provide relevant institutions and researchers with current data on land use changes in the region and to identify existing problems.

5. Conclusion

In recent years, the production of irrigated agricultural products in the Gölbaşı Basin has increased due to the support for high-yield fruit cultivation. This trend has increased the utilization of wetlands and rivers and the number of boreholes. The threats to agricultural land use in the basin include the inheritance division of agricultural lands, high costs of agricultural inputs, an expansion in abandoned agricultural lands, a decline in livestock farming, and the conversion of agricultural areas into settlements. The young population in the basin migrates, leading to an increase in the average age of individuals engaged in agricultural work. This situation will cause agricultural lands to be abandoned. In order to prevent migration, agricultural lands should be consolidated and support given to farmers should be increased. Farmers' problems related to agricultural production should be determined in the agricultural lands by the relevant institutions.

For sustainable land use in the Gölbaşı Basin, a comprehensive wetland management plan should be developed, taking into account agricultural planning and water management practices. This study presents current data on land use changes in the Gölbaşı Basin. It is anticipated that this study will aid relevant institutions and researchers in making informed management decisions to address existing problems.

1.Giriş

Doğal olaylar ve insan faaliyetleri doğal ortamı değiştirir. İnsan kaynaklı etkiler doğal ortamda geri dönüşü olmayan hasarlara yol açabilir. Yeryüzünün kentsel alan, tarım alanı gibi çeşitli amaç ve şekillerde insanlar tarafından kullanımını ifade eden arazi kullanımı çevre ve ekosistemlerde tehdit oluşturmaktadır (Somuncu vd., 2010; Tolunay, 2021: 285). Arazi kullanımındaki değişiklik, farklı amaçlar için kullanılan arazinin (mera, ekili alan) genişlemesi veya daralmasıyla ilgili örtü değişimlerini ve mevcut örtünün işlenmesindeki (sulama, ürün deseni, hasat yöntemleri) değişiklikleri içerir (Davis vd., 2019: 16). Arazi kullanımı değişikliğinin başlıca nedenleri hızlı nüfus artışı, tarım alanlarının ve yerleşmelerin genişlemesi, ormansızlaşma, yangınlar, doğal kaynakların aşırı kullanımınıdır (Roy vd., 2022: 1616). Bunlara ek olarak, sulak alanların kurutulması ve yangınlar doğal ortama doğrudan zarar veren antropojenik faktörlerdir. Yönetim ve kontrol eksikliği, paydaşlar arasındaki zayıf etkileşim, doğa koruma ve çevre mevzuatındaki yetersizlikler, farkındalığın düşük olması, tarım ve orman politikaları ve mülkiyet sorunları ise dolaylı olarak doğal ekosisteme zarar veren uygulamalardır (Tolunay, 2021: 283). Arazi kullanımındaki değişiklikler su kaynaklarının azalması, endemik ve tehlike altındaki türlerin alanlarının daralması, biyolojik çeşitliliğin kaybı ve iklim değişikliği gibi olumsuz çevresel etkiler yaratmaktadır (Roy vd., 2022: 1618). Bitki örtüsünün tahrip edilmesi erozyonu hızlandırmakta, bu da göl havzalarında sedimantasyonu artırmak suretiyle sulak alanların ömrünü kısaltmaktadır. Arazi kullanımındaki değişikliklerden iklim sistemi de etkilenmektedir. Ormanların ve sulak alanların tahrip edilmesi karbondioksit emiliminin azalmasına yol açmaktadır (Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM, 2015)). Arazi örtüsündeki değişimlerin belirlenmesi sosyal, ekonomik ve çevresel sorunların tespiti ve doğal ortamın bozulmadan gelecek nesillere aktarılması açısından gereklidir (Bayar, 2018: 199; Bayar ve Karabacak, 2017: 60). Gölbaşı Havzası'nda arazi kullanımındaki değişimlerin izlenmesi havzanın sürdürülebilir kullanımını sağlamak için önemlidir.

Arazi kullanımındaki değişimleri ele alan çalışmalar mekânın doğru tanımlanması ve sürdürülebilir kullanımı için önemlidir (Dey vd., 2021; Lan vd., 2022; Ning vd., 2022). Türkiye'deki arazi kullanımıyla ilgili yapılan çalışmalar dört devrede incelenmiştir. Bunlardan ilk devre (1950-1980) klasik ve temel arazi kullanımı çalışmalarının yapıldığı dönemi; ikinci devre (1980-1995) mekânsal sorunların tespitini içeren dönemi; üçüncü devre (1995-2005) Coğrafî Bilgi Sistemleri (CBS) ve Uzaktan Algılama (UA) tekniklerinin kullanıldığı dönemi içermekte ve dördüncü devre (2005 ve sonrası) planlamaların yapıldığı dönemi ifade etmektedir (Bahadır, 2013: 2). Son yıllarda arazi kullanımı ile ilgili haritaların üretilmesinde Google Earth Engine platformu ve Sınıflandırma ve Regresyon Ağacı (SRA), Destek Vektör Makinesi (DVM), Rastgele Orman (RO) gibi makine öğrenmesi algoritmaları sıklıkla kullanılmakta (Aghlmand vd., 2021; Danacıoğlu, 2023; Efe ve Algancı, 2023); çeşitli istatistiksel yöntemler yardımıyla arazi kullanımının geleceğe dönük modellemeleri gerçekleştirilmektedir (Ateş vd., 2020; Çağlıyan ve Dağlı, 2022; Dey vd., 2021; Göksel ve Bozkaya Karip, 2017; Leta vd., 2021; Yıldız Görentaş ve Sargın, 2019). Arazi kullanımındaki değişimleri ve sorunları ele alan pek çok çalışmanın akarsu ve sulak alan havzalarına odaklandığı görülmüştür (Bahadır ve Uzun, 2021; Çelik ve Gülersoy, 2013; Demirağ Turan vd., 2021; Gülersoy, 2013; Kaçmaz ve Döker, 2021; Sönmez ve Somuncu, 2016). Bununla birlikte arazi kullanımı üzerindeki beşeri etkiler, şehirsel

ve tarımsal arazi kullanımı ile tarımsal arazi kullanımı uygunluk düzeylerinin belirlenmesi şeklindeki çalışmaların sayısı da artmaktadır (Alevkayalı ve Tağıl, 2020; Bayar, 2018; Bayar ve Karabacak, 2020).

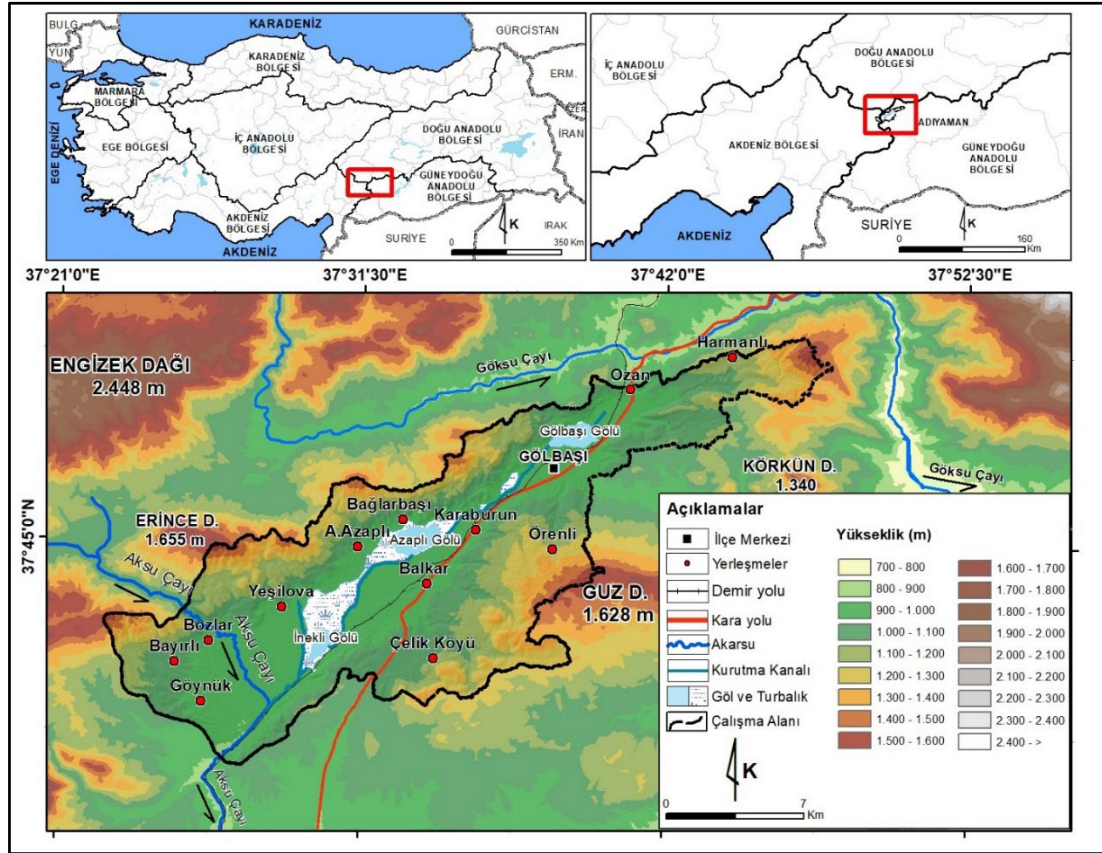
Gölbaşı Havzası Akdeniz, Doğu Anadolu (DA) ve Güneydoğu Anadolu (GDA) bölgelerinin kavşak noktasında yer alan, üç fitocoğrafik bölgenin (İran-Turan, Akdeniz ve Avrupa-Sibirya) elemanlarını içeren, bitkilerin göç ettiği Anadolu Diyagonalı üzerinde, sulak alan ekosistemine sahip olan ve kuş göç yolları üzerinde bulunan önemli bir sahadır (Büyük, 2019). Ayrıca eski zamanlardan beri yerleşime açık olan saha, arazi deseninde değişikliklerin olması, DAFZ üzerinde yer alması ve deprenselliğinin yüksek olması bakımından da önemlidir (Sandıkçioğlu, 2024). Bu nedenle saha pek çok çalışmaya konu olmuştur (Akdemir, 2004; Biricik, 1994; Gürbüz vd., 2007; İmamoğlu ve Gökten, 1996; Yönlü vd., 2013). Sahanın sulak alan ekosistemi ile ilgili bir yönetim planı hazırlanmış (Gürbüz, 2022; Gürbüz vd., 2007) ancak plan yürürlüğe girmemiştir. Havzanın 1980 ve 2003 yıllarındaki arazi kullanım değişimini ve 2007 yılındaki durumunu ortaya koyan kesitsel çalışma yapılmış olup 1984-2020 tarihleri arasında alansal ve zamansal değişimine yer veren bir çalışmaya rastlanılmamıştır (Akdemir, 2004; Gürbüz vd., 2007). Ayrıca Avrupa Birliği üyeleri ve Türkiye'nin geneli için yapılan 1990, 2000, 2006, 2012, 2018 yıllarına ait CORİNE arazi örtüsü/kullanımı veri setlerinde, bu çalışmanın konusu olan saha da vardır (URL-1).

Bu çalışmanın amacı, Gölbaşı Havzası'nın arazi kullanımındaki değişimi (1984-2020) incelemektir. Çalışma kapsamında tarımsal ürün deseninin geçmişten günümüze değişimi, sebepleri ve sonuçları da alınmıştır. Çalışmanın hedefleri arasında; havzanın yönetim planlarının hazırlanması veya güncellenmesine, sahanın sürdürülebilir kullanımına katkı sağlamak, tarımsal ürün planlamasını desteklemek yer almaktadır. Gölbaşı Havzası'nda arazi kullanımındaki ve ürün desenindeki değişimlerin doğal ortamı ve su kullanımını etkilediği ve bu değişimlerin sürdürülebilir arazi ve su yönetim planlarının oluşturulmasında önemli rol oynadığı düşünülmektedir.

Bu çalışmada arazi gözlemleri, CBS ve UA yöntemlerinden yararlanılmıştır. Havzada en fazla alan kaplayan arazi sınıfını tarım ve orman alanları oluşturmaktadır. Sahada arazi kullanımında hem artış hem de azalış şeklinde iki yönlü değişimler tespit edilmiştir. Arazi kullanımında en fazla artış beşeri alanlarda olmuştur. Bunu ağaçlandırma alanları, orman alanları ve terkedilmiş tarım alanları izlemiştir. Sahada tarım alanları, çıplak alanlar, göl ve turbalık alanlarda ise daralma gerçekleşmiştir. Değişim oranları dikkate alındığında en fazla daralma çıplak alanlar ve turbalık alanlarda görülmüştür. Havzada daha fazla gelir getiren meyvelerin desteklenmesine bağlı olarak dikili sulu tarım ürünlerinin üretimi artmış ve bu durum, sondaj kuyularının sayısının da artmasına neden olmuştur. Gelecekte iklim değişikliklerine bağlı olarak sıcaklıkların ve kuraklığın artması su kullanımındaki ve sulak alandaki baskıyı daha da artıracaktır. Bu nedenle sahanın sürdürülebilir kullanımı için sulak alan yönetim planının yürürlüğe girmesi ve tarımsal ile su yönetimi planlamasının gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Bu çalışmanın, havzanın yönetim planlarının hazırlanması veya güncellenmesi, tarımsal ürün planlaması ve sahanın sürdürülebilir kullanımı konusunda karar vericilere ve araştırmacılara katkı sağlaması beklenmektedir.

1.1. Çalışma Sahasının Yeri ve Sınırları

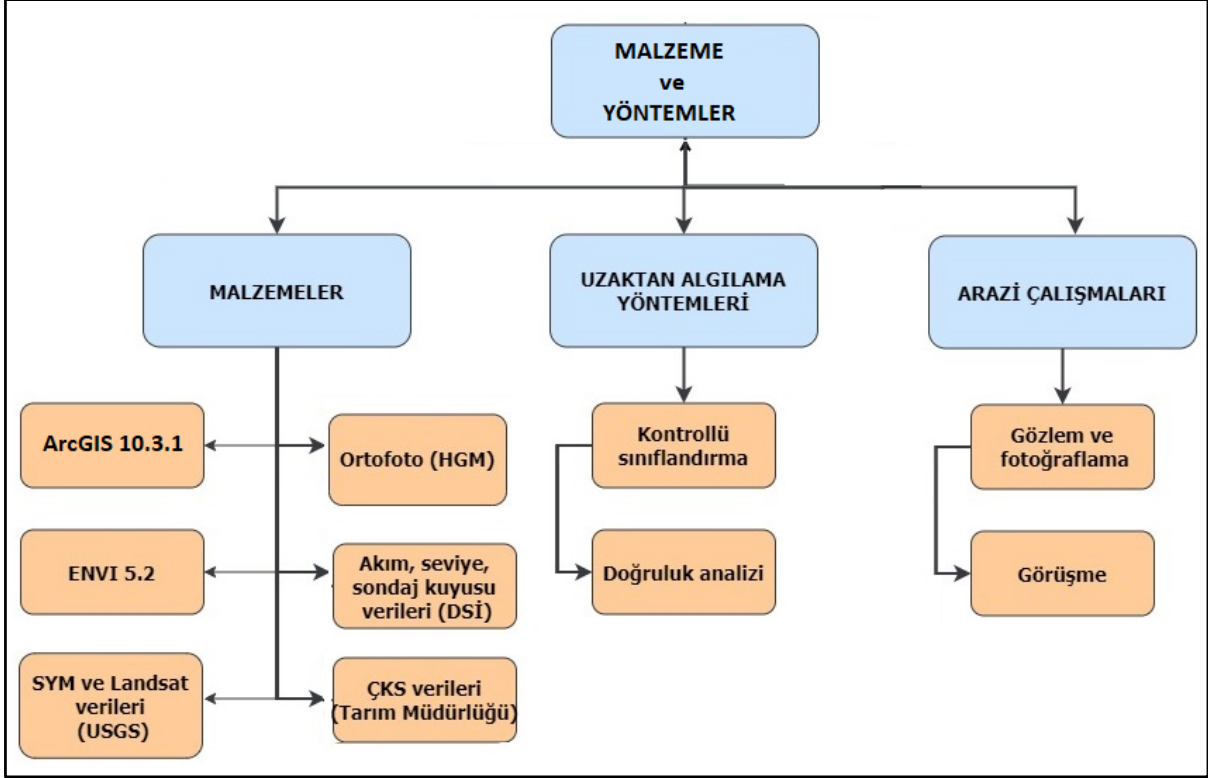
Bu çalışmada Gölbaşı Havzası'nda (Adıyaman) arazi kullanımının zamansal ve alansal değişimi incelenmiştir. Gölbaşı Havzası büyük kısmıyla Güneydoğu Anadolu Bölgesi (GDAB) içinde yer almakta, ancak Aksu Çayı batısında kalan küçük bir bölümü batıdan Akdeniz Bölgesi'ne (AB) taşmaktadır. Ayrıca havza kuzeyden Doğu Anadolu Bölgesi'ne (DAB) yaklaşmaktadır (Şekil 1). Gölbaşı Havzası Doğu Anadolu Fay Zonu (DAFZ) üzerinde yer almakta ve jeomorfolojik gelişiminde tektonikle flüvyal süreçler birlikte etkili olmaktadır. Havzanın suları Aksu Çayı tarafından toplanmakta ve Ceyhan Nehri vasıtasıyla Akdeniz'e boşaltılmaktadır. Aksu Çayı Bozlar Mahallesi kuzeyinden havzaya girmekte ve Göynük Mahallesi güneyinden terk etmektedir. Havza tabanında ise tektonik kökenli üç göl bulunmakta ve KD'den GB'ye doğru Gölbaşı, Azaplı ve İnekli (Çelik) gölleri şeklinde sıralanmaktadır. Bu göllerin çevresinde ise bataklık ve turbalıklar bulunmaktadır. Gölbaşı Gölü'nün etrafındaki 2.079,79 ha'lık bir alan 28.05.2008 tarihinde tabiat parkı ilan edilmiştir. Havzanın sınırları morfolojik bütünlüğe de dikkat edilerek güney ve kuzey çerçeveyi oluşturan dağların su bölümü çizgilerinden geçirilmiştir. Yaklaşık KD-GB yönünde uzanan havza 38,24 km uzunluğa, 14,05 km genişliğe ve 275,08 km² yüz ölçüme sahiptir. Havzadaki yerleşmelerin önemli bir kısmı Adıyaman ilinin Gölbaşı ilçesine bağlıdır. Ancak, havzanın batısındaki Bozlar ve Bayırlı mahalleleri Kahramanmaraş'ın Çağlayancerit ilçesine, Göynük Mahallesi ise Pazarcık ilçesine bağlıdır. Esasında köy olan bu yerleşmeler Kahramanmaraş'ın büyükşehir olmasıyla birlikte mahalle statüsünü almıştır.



Şekil 1. Çalışma sahasının lokasyonu (Sandıkçioğlu, 2024)

2. Materyal ve Yöntem

Çalışmada iklim elemanlarına ait veriler Meteoroloji Genel Müdürlüğünden, nüfus verileri Türkiye İstatistik Kurumundan (TÜİK), sondaj kuyularına ait veriler Devlet Su İşleri (DSİ) 20. Bölge Müdürlüğünden temin edilmiştir. Kurumlardan temin edilen veriler ArcGIS 10.3.1 yazılımında analiz edilmiştir. Çalışmanın iş akış şeması Şekil 2'de sunulmuştur.



Şekil 2. İş akış şeması

Çalışma sahasında arazi kullanımının tarım ağırlıklı olması nedeniyle tarımsal arazi kullanımı konusuna daha fazla yer verilmiştir. Sahanın tarımsal özelliklerinin yazımında ilgili literatürden ve Gölbaşı Tarım İlçe Müdürlüğünden temin edilen Çiftçi Kayıt Sistemi (ÇKS) verilerinden yararlanılmıştır. Sahanın tarımsal ürün desenindeki değişimler literatür ve yarı yapılandırılmış görüşmelere dayanılarak değerlendirilmiştir. Bunun için 32 katılımcı ile görüşme yapılmıştır. Katılımcılara K1, K2 şeklinde kodlar verilmiştir (Çizelge 1) 2. Havza sınırları içerisinde yedi adet köy, üç mahalle, iki belde ve bir ilçe merkezi bulunmaktadır. Kahramanmaraş'a bağlı olan Bozlar, Bayırlı (Çağlayancerit) ve Göynük (Pazarcık) dışındaki yerleşim yerleri Gölbaşı ilçesine bağlıdır. Bu yerleşim yerlerinden Harmanlı, Karaburun ve Ozan'ın tarım alanlarının bir kısmı havza sınırları dışındadır. İlçeye bağlı ancak havza sınırları dışında kalan bazı yerleşim yerlerinin tarım alanları ise havza sınırları içinde yer almaktadır. Havzadaki tarım alanlarının ÇKS kayıtlarındaki ada ve parsel numaraları kullanılarak Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğünün "Parsel Sorgulama Uygulaması" aracılığı ile havza sınırında olup olmadığı kontrol edilmiştir. Havza sınırlarında yer almayan tarım alanları ÇKS verilerinden silinerek hesaplama yapılmıştır. Böylelikle yerleşim yerleri ve çevresindeki araziler gruplandırılarak havzadaki tarım alanlarının ve tarımsal ürün çeşitlerinin alanları belirlenmiştir. ÇKS'den hesaplanan

ekilen alanların toplamı ile havzadaki tarım alanlarının toplamı, bu sisteme kayıtlı olmayan üreticiler olduğu düşünüldüğünde, tam olarak uyuşmayabilir. Ancak, büyük ölçüde sisteme kayıtlı üreticilerin varlığı göz önüne alındığında, bu veriler havzanın geneli hakkında bilgi vermek açısından önemlidir. Yıllar arasında bazı meyve alanlarındaki azalışlar, çiftçilerin bazılarının kayıt yaptırmaması, bahçelerini kiraya vermesi veya tarım ürünü deseninde değişiklik yapması ile ilgilidir.

Çizelge 1. Görüşme yapılan katılımcılar ve özellikleri

No	Katılımcı Kodu	Yaşı	Cinsiyet	Eğitim	Meslek	No	Katılımcı Kodu	Yaşı	Cinsiyet	Eğitim	Meslek
1	K1	44	Kadın	İlkokul	Çiftçi	17	K17	70	Erkek	İlkokul	Çiftçi
2	K2	45	Erkek	İlkokul	Çiftçi	18	K18	65	Erkek	İlkokul	Çiftçi, emekli
3	K3	51	Erkek	İlkokul	Çiftçi	19	K19	47	Erkek	İlkokul	Çiftçi
4	K4	66	Erkek	İlkokul	Çiftçi	20	K20	65	Erkek	İlkokul	Çiftçi, emekli
5	K5	87	Erkek	İlkokul	Çiftçi, eski hasır ustası	21	K21	47	Erkek	İlkokul	Çiftçi
6	K6	72	Erkek	Okuryazar	Çiftçi, emekli	22	K22	58	Erkek	Lise	Halci
7	K7	60	Erkek	Lise	Çiftçi, emekli	23	K23	60	Erkek	İlkokul	Sıvacı, kavak tüccarı
8	K8	44	Kadın	Lise	Çiftçi	24	K24	45	Erkek	Üniv.	Ziraat mühendisi
9	K9	44	Erkek	Lise	Çiftçi	25	K25	46	Erkek	Üniv.	Ziraat mühendisi
10	K10	52	Erkek	Ortaokul	Çiftçi, emekli	26	K26	38	Kadın	Üniv.	Şef
11	K11	44	Erkek	Lise	Çiftçi	27	K27	52	Erkek	İlkokul	Bakkal
12	K12	40	Erkek	Lise	Ziraat odası başkanı, çiftçi	28	K28	62	Erkek	İlkokul	Çiftçi
13	K13	38	Erkek	İlkokul	Çiftçi	29	K29	72	Erkek	İlkokul	Eski çiftçi, muhtar
14	K14	71	Erkek	İlkokul	Çiftçi (Eski muhtar)	30	K30	77	Erkek	Okuryazar değil	Çiftçi
15	K15	68	Erkek	İlkokul	Çiftçi	31	K31	67	Erkek	İlkokul	Çiftçi
16	K16	70	Erkek	İlkokul	İnşaat ustası, çiftçi	32	K32	51	Erkek	İlkokul	İşçi

Arazi kullanımının zamansal değişiminin incelenmesinde URL-2 sitesinden temin edilen 1984, 1990, 2000, 2010, 2020 yıllarının ağustos aylarına ait Landsat uydu verileri kullanılmıştır (Çizelge 2). Ağustos ayının seçilmesindeki amaç yaz kuraklığı nedeniyle göl sularının nispeten çekilmesi ve sulak alan dışındaki otsu türlerin kuruması, orman ağaçlarının yeşil olması ve kıyaslamaların daha güvenilir bir şekilde yapılabilir olmasıdır. Ayrıca görüntülerin sınıflandırılmasında bu yıllara ait haziran–kasım aylarındaki görüntüler de kontrol edilmiştir.

Çizelge 2. Çalışmada kullanılan uydu verilerinin özellikleri

Yıllar	Uydular	Mekânsal Çözünürlük (m)
1 24.08.2020	Landsat 8 OLI_TIRS	30
2 13.08.2010	Landsat 5 TM	30
3 09.08.2000	Landsat 7 ETM	30
4 06.08.1990	Landsat 5 TM	30
5 05.08.1984	Landsat 5 TM	30

Uydu görüntüleri sınıflandırılmadan önce geometrik ve atmosferik düzeltmeleri yapılmıştır. Tüm yıllara ait uydu görüntülerinin atmosferik düzeltmeleri, işlemin daha hızlı ve yarı otomatik şekilde yapılmasını sağlayan QGIS 3.26.2 yazılımının Semi – Automatic Classification Plugin eklentisi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Saha hakkında bilgi sahibi olunması nedeniyle kontrollü sınıflandırma yöntemlerinden En Yüksek Olasılık (Maximum Likelihood) algoritması kullanılmıştır. Arazi ENVI 5.2 programı kullanılarak sınıflandırılmış, kontrol, düzeltme ve alansal hesaplamalar ise ArcGIS 10.3.1 programında gerçekleştirilmiştir. Arazi; beşeri alanlar (yerleşme ve sanayi alanları, kömür ocağı, yollar, güneş panelleri), orman alanları, çıplak alanlar (kayalık ve erozyona uğramış alanlar), tarım alanları, göl ve turbalık alanlar olarak altı sınıfa ayrılmıştır. Uydu verilerinin sınıflandırılmasında kullanılan eğitim veri setleri ile kontrol noktaları sayısı Çizelge 3'te verilmiştir. Sınıflandırılan görüntüler ortofoto, Google Earth ve arazi çalışmaları ile kontrol edilmiş ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Ortofoto görüntülerinden kontrol edilen sınıflandırmada tarım alanları ve çıplak alanlar olarak sınıflandırılmış olan görüntülerden bazıları orman içi açıklıklar ve terkedilmiş tarım alanları ile ağaçlandırma alanları şeklinde manuel olarak yeniden sınıflandırılmıştır. Böylelikle arazi sınıfı sekize yükselmiştir. Ayrıca verilerin doğrulanmasında arazi çalışmalarından, Harita Genel Müdürlüğünden (HGM) temin edilen 1985, 1999, 2011 ve 2020 tarihli ortofotolardan da yararlanılmıştır.

Çizelge 3. Uydu verilerinin sınıflandırılmasında kullanılan eğitim veri setleri ile kontrol noktaları sayısı

	1984	1990	2000	2010	2020
Eğitim veri seti	380	330	380	350	305
Kontrol noktaları	210	210	220	236	231

Sınıflandırmanın doğruluğunun değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılan hata matrisi (Confusion matrix) ve Kappa katsayısı (Bahadır ve Uzun, 2021; Çelik ve Gülersoy, 2013; Demirağ Turan vd., 2021; Hatipoğlu ve Uzun, 2020; Kaçmaz ve Döker, 2021) tercih edilmiştir. Doğruluk analizinde kullanılan yer kontrol noktaları, arazi çalışmaları ve Google Earth yardımıyla sahaya homojen dağılacak şekilde rastgele belirlenmiştir. Kontrol noktaları ROI'ye (Region of Interest) dönüştürülerek doğruluk analizi gerçekleştirilmiştir. Bu analiz ENVI 5.2 programında yer alan "Confusion matrix using ground truth ROIs" ile gerçekleştirilmiştir. Bu yöntemden elde edilen üretici, kullanıcı, genel doğruluk ve Kappa değeri Çizelge 4'te verilmiştir. Hata matrislerinin doğruluklarının değerlendirilmesinde doğru sınıflandırılmış toplam piksel sayısının, referans piksellerin toplam sayısına bölünmesiyle elde edilen genel doğruluk değeri ile sınıfların ayrı ayrı doğruluğunun hesaplanmasında üretici ve kullanıcı doğruluğu hesaplanmaktadır (Story and Congalton, 1986). Kullanıcı doğruluğu, tüm kategorilerdeki doğru sınıflandırılan piksel sayılarının o kategoride sınıflandırılan piksel sayısına bölünmesiyle; üretici doğruluğu ise bir kategorideki doğru sınıflandırılmış toplam piksel sayısının, referans verilerden türetilen o kategorinin piksel sayısına bölünmesiyle hesaplanmaktadır (Story ve Congalton, 1986). Kappa değeri 0 ile 1 arasında değişmektedir. Değerin 1'e yaklaşması sınıflandırmanın doğruluğunun fazla olduğu anlamına gelmektedir (Lillesand vd., 2018). Buna göre bu çalışmada Kappa değerlerinin 0,80 üzerinde olması gözlemciler arasında tam uyum olduğunu; genel doğruluk değerlerinin %85'in üzerinde olması sınıflandırmanın güvenilir olduğunu göstermektedir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Arazi kullanımı sınıfları ve doğruluk analizi sonuçları

Sınıf	Üretici Doğruluğu	Kullanıcı Doğruluğu
24.08.2020 Genel Doğruluk %88,64 Kappa Değeri: 0,86		
Beşeri alanlar	97.50	88.64
Tarım alanları	85.19	79.31
Orman alanları	80.00	83.72
Göl	100.00	100.00
Turbalıklar	88.57	93.94
Çıplak alanlar	80.95	100.00
13.08.2010 (%) Genel Doğruluk: %94,04 Kappa Değeri: 0,92		
Beşeri alanlar	100.00	96.30
Tarım alanları	87.34	95.83
Orman alanları	94.00	94.00
Göl	100.00	100.00
Turbalıklar	100.00	83.33
Çıplak alanlar	95.00	95.00
09.08.2000 Genel Doğruluk: %85,84 Kappa Değeri: 0,82		
Tarım alanları	75.00	78.26
Orman alanları	87.14	84.72
Göl	80.00	74.42
Turbalıklar	90.00	100.00
Çıplak alanlar	94.29	94.29
Beşeri alanlar	85.00	89.47
06.08.1990 Genel Doğruluk: %90,43 Kappa Değeri: 0,88		
Beşeri alanlar	86.67	100
Tarım alanları	100	78.26
Orman alanları	76.36	97.67
Göl	100	100
Turbalıklar	96.67	100
Çıplak alanlar	90.00	81.82
08.08. 1984 Genel Doğruluk: % 92 Kappa Değeri: 0,91		
Beşeri alanlar	88.39	86.46
Tarım alanları	98.23	86.16
Orman alanları	82.53	92.87
Göl	96.93	100.00
Turbalıklar	99.37	96.32
Çıplak alanlar	84.71	100.00

3. Bulgular

3.1. Gölbaşı Havzası'nın Doğal ve Beşeri Ortam Özellikleri

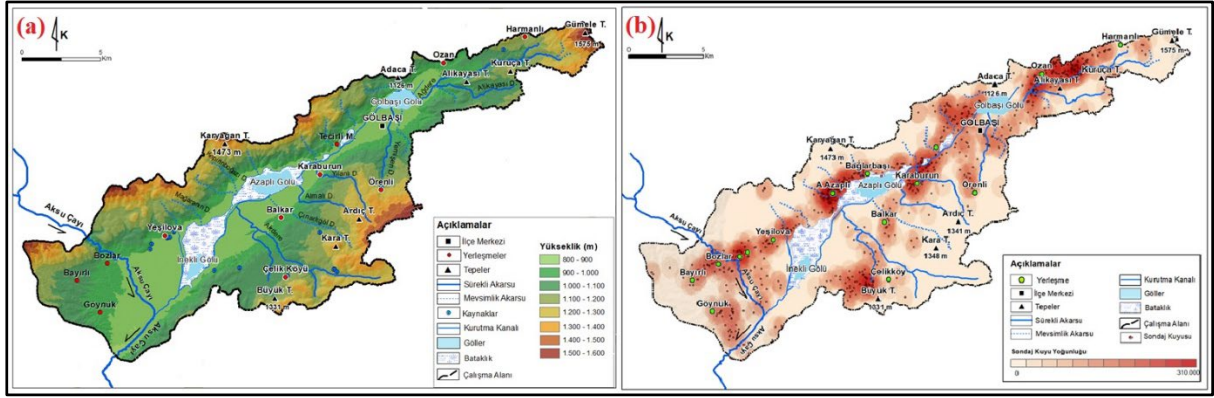
Gölbaşı Havzası, DAFZ üzerinde Pazarcık ve Erkenek segmentlerinin kavuştuğu bir alanda yer almaktadır. Çalışma sahasında birinci jeolojik zamandan dördüncü jeolojik zamana kadar çeşitli formasyonlar görülmektedir ve bunlar genel olarak kireçtaşı; killi kireçli, dolomitli kireçtaşı ve kumtaşından oluşmaktadır (Çoban ve Dalkılıç, 2018). Havzanın doğusunda çakıltaşı, kireçtaşı, kumtaşı, çamurtaşı, şeyl ve marndan oluşan, batısında ise KD-GB boyunca killi ve dolomitik kireçtaşından oluşan araziler uzanmaktadır. Nüfusun yarıdan fazlasının yaşadığı ilçe merkezinin büyük kısmı havza tabanında suyla doygun Kuvaterner yaşlı alüvyon yelpazesi çökellerinin üzerinde gelişmiştir. Bu nedenle 6 Şubat 2023 depremlerinden de önemli ölçüde etkilenmiştir (Sandıkçioğlu vd., 2023).

Gölbaşı Havzası'nın etrafı yüksek dağ ve tepelerle çevrilidir. Havzanın GB'sinde Erince Dağı ve bu dağın uzantıları olan tepeler uzanmaktadır. Havza tabanı (874 m) ile çevre yüksek tepeler (1.645 m) arasındaki yükselti farkı yaklaşık 771 m'dir. Havzayı çevreleyen ve çoğunlukla üçüncü zamana ait killi dolomitik ve çörtlü kireçtaşlarından oluşan eğimli arazilerde daha çok fıstık, badem ve üzüm yetiştirilmektedir. Nispeten düze yakın arazilerde ise buğday tarımı yapılmaktadır. Bu alanlarda ayrıca saf, bozuk-baltalık ve seyrek ağaçlı ormanlar bulunmaktadır. Havzanın doğusunda Guz Dağı ve bu dağın uzantıları olan tepeler ile faylardan etkilenmiş plato yüzeylerinde buğday, arpa, üzüm ile fıstık ve badem

yetiştirilmektedir. Havzanın GB'sinde Bozlar, Bayırlı, Göynük çevresinde havza tabanına doğru eğimli alçak plato yüzeyleri yer almaktadır. Çakıltaşı ve şeyllerden oluşan bu arazilerde yoğun olarak tahıl tarımı yapılmaktadır. Alüvyonlardan oluşan havza tabanında daha çok mısır, arpa, buğday gibi ekili; hurma ve ceviz gibi dikili tarım ürünleri yetiştirilmektedir. Ayrıca, turbalıklara ve akarsu yataklarına yakın arazilerde kavaklıklar dikkati çekmektedir.

Gölbaşı Meteoroloji İstasyonu (1993-2022) verilerine göre, havza tabanında uzun yıllık ortalama sıcaklık değeri 15 °C, ortalama maksimum sıcaklık 21,3 °C, minimum sıcaklık ise 9,1 °C'dir. Sıcaklıklar en düşük değeri ocak (2,4 °C) ayında, en yüksek değeri ise temmuz (28,5 °C) ayında almaktadır. Sahanın uzun yıllık ortalama yağış değeri ise 734,9 mm'dir. En fazla yağış ocak ayında düşer (148,5 mm). Bu değer yıllık ortalamanın %20'sini oluşturur. Havzada aylık yağış miktarı nisan ayından itibaren azalmaktadır. Temmuz ve ağustos aylarında 1,1 mm'ye düşmektedir. Yaz aylarında artan sıcaklık ve azalan yağışlar nedeniyle kuraklık etkili olmaktadır. Çalışma sahasında Köppen-Geiger iklim sınıflandırmasına göre yazları sıcak ve kurak ılıman ya da kışları ılıman nemli orta enlem iklimi (Csa), diğer bir deyişle Akdeniz iklimi sürmektedir. Sahanın iklimi fıstık, badem, hurma, ceviz, zeytin, arpa ve buğday gibi tarım ürünlerinin yetiştirilmesini desteklemektedir.

Sahada tektonik kökenli üç göl (Gölbaşı, Azaplı ve İnekli) ve turbalıklar bulunmaktadır. Sulak alanlar akarsular ve doğal kaynaklardan beslenmektedir (Şekil 3a). Göksu Çayı'ndan Gölbaşı göllerine kanallar aracılığıyla 2005-2017 arasında su aktarımı gerçekleştirilmiştir. Göller, akarsular, kanallar ve kaynaklar özellikle kurak dönem olan yaz mevsiminde sahadaki tarım ürünlerinin sulanmasında kullanılmaktadır. Havzanın sularını drene eden Aksu Çayı, tarımsal sulama amaçlı da kullanılmaktadır. Aksu Çayı'nın debisi, mart ayından itibaren yağışlarla artmakta, mayıstan sonra ise azalmaya başlamaktadır. Bu durum, sıcaklıkların ve kuraklığın artmasına bağlı olarak tarımsal sulama ihtiyacının artmasıyla ilişkilidir. Aksu Çayı'nın uzun yıllık (1963-2021) akım miktarlarında azalma yaşanmıştır (Sandıkçıoğlu, 2024). Hem en yüksek hem de en düşük akım değerlerindeki azalma, yıllar içerisinde kuraklığın arttığına işaret edebilir. Ayrıca, akım değerlerindeki düşüş üzerinde iklim değişikliğine bağlı olarak kar yağışlarındaki azalma, tarımsal amaçlı sondaj kuyularının açılması, tarım ürünü desenindeki değişim ve tarımsal amaçlı su kullanımı da etkili olmuştur. Havzada tarımsal sulamada su sondaj kuyularından yararlanılmaktadır. Tarımsal ürün deseni sulu tarım yönünde değiştikçe sondaj kuyularının sayısı artmaktadır. Nitekim havza sınırları içerisinde toplamda (2007 yılından 2022'nin Nisan ayına kadar) 718 kuyu bulunmaktadır. Bunlardan 27'si içme-kullanma suyu olarak, 691'i ise tarımsal amaçlı kullanılmaktadır. En fazla sondaj kuyusu Aşağıazaplı, Harmanlı'nın Ozan yerleşmesine yakın arazileri ile Karaburun, Çataltepe ve Çelik'te bulunmaktadır (Şekil 3b). Kuyu sayısının bu sahalarda fazla olması çoğunlukla hurma ve ceviz gibi sulu tarım ürünlerinin artış göstermesinden kaynaklanmaktadır. Sondaj noktalarının yoğunluğu Şekil 3b'de gösterilmektedir. Sondaj sayıları 2007 yılında dokuz adet iken 2008 (44) yılında ciddi bir artış göstermiştir. Bu tarihten sonra ise en fazla 2016 (72), 2017 (70), 2018 (78) ve 2020 (68) yıllarında kuyu açılmıştır. Sondaj kuyularının sayısı 25 yılda önemli miktarda artmıştır (Şekil 3b).



Şekil 3. Araştırma sahasının hidrografya haritası (a), havzadaki sondaj kuyu yoğunluğunun dağılışı (b)

Gölbasi Havzası'nda bir ilçe merkezi, iki belde (Harmanlı, Balkar), yedi köy (Ozan, Örenli, Karaburun, Çelik, Bağlarbaşı, Aşağıazaplı, Yeşilova) ve Pazarcık ve Çağlayancerit (Kahramanmaraş) ilçelerine bağlı iki mahalle (Bozlar, Göynük) yer almaktadır. Gölbasi Havzası'nda 1965 yılında Balkar, Karaburun, Aşağıazaplı, Bozlar, Yeşilova olmak üzere on iki yerleşim yerinde toplam 14.872 nüfus bulunmaktaydı. Havzanın nüfusu 1990 yılına kadar sürekli artış göstermiştir. Nüfus bu tarihten 2007 yılına kadar azalmış, 2007 yılından itibaren sürekli artmıştır (TÜİK, 2021a, b). 1965 yılından 2022 yılına kadar nüfusta %187 oranında artış yaşanmıştır. Havza'da 2022 yılı itibarıyla 42.686 kişi yaşamaktadır. Nüfusun %79,6'sı Gölbasi Gölü'nün doğusunda yer alan ilçe merkezinde bulunmaktadır. Geri kalan nüfus ise kırsal nüfusu oluşturmaktadır. Sahada ilçe merkezinin dışında en fazla nüfusa sahip diğer yerleşmeler ise sırasıyla Balkar ve Harmanlı beldeleridir.

Havzada bir adet küçük ölçekli organize sanayi bölgesi (OSB) bulunmaktadır. OSB'de pestil, çelik – alüminyum tencere, çaydanlık, iplik, şapka, briket, söve, krom kaplama, tütün kıyma, iki adet maden ayrıştırma olmak üzere dokuz adet tesis yer almaktadır. Ancak bunlardan iplik fabrikası 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş depremlerinde yıkılmış olup, tesisin yeniden inşa edileceği öğrenilmiştir. Ayrıca Harmanlı'da linyit çıkarımı yapılmaktadır. Havzada sulak alanların varlığına bağlı olarak saz kesimi, kavak yetiştiriciliği ve ticareti de gerçekleştirilmektedir. Havzada 2022 yılına kadar turba çıkarılmıştır. Bunlara rağmen havzada ekonomik faaliyet tarım ve hayvancılığa dayanmaktadır. Sahada büyükbaş hayvancılık (özellikle Balkar ve Yeşilova'da) baskındır. Ancak uygun arazi ve bitki örtüsüne bağlı olarak daha çok keçi ve koyun da yetiştirilmektedir. Ayrıca arıcılık da yapılmaktadır.

3.2. Gölbasi Havzası'nın Arazi Kullanımı

3.2.1. Tarımsal Arazi Kullanımı ve Tarım Ürünü Desenindeki Değişimler

Gölbasi Havzası'nda tarım ürünü deseni çeşitlidir. Bu durum üzerinde topoğrafyadaki çeşitlilik, sulak alan varlığı ve uygun iklim koşulları etkili olmuştur. Bu ortam koşulları altında sahada elma, armut, kiraz, alıç, incir, zeytin, üzüm, ceviz ve hurma gibi dikili tarım ürünleri ile mısır, arpa, buğday, ayçiçeği, şeker pancarı, fiğ, biber ve patlıcan gibi çeşitli tarla tarımı ürünleri yetiştirilmektedir (Foto 1). Ancak havzanın tarımsal ürün üretiminde meyvecilik ön plandadır. Bu durum üzerinde çiftçilerin meyve yetiştiriciliğine önem vermesi, ilçe tarım müdürlüğünün meyve fidanı dağıtımı ve meyve yetiştiriciliği ile ilgili projeleri etkilidir. Şehir dışına çalışmaya giden yöre halkının gördüğü ürünleri sahada denemesi,

tarım ürünlerinde görülen hastalıklar ve üründen alınan verimin düşmesi, ekonomik sebepler ve tarımda çalışan nüfusun göç etmesi, tarım ürünü çeşitliliği ve değişikliği üzerinde etkili olan diğer faktörlerdir. Göç eden nüfusun ekonomik getirisi fazla ve zahmeti nispeten daha az olan kavak ve dikili tarım ürünlerine yöneldiği görülmüştür.



Foto 1. Sahada yetiştirilen fıstık (a), badem (b), ceviz (c) ve kuşlardan korunması için ağ ile örtülen incir (d)

Gölbaşı Havzası'nda tarımsal ürün deseni, tarihsel süreçte sosyoekonomik koşullara bağlı olarak değişiklik göstermiştir. 1560 yılına dair kayıtlar, Gölbaşı nahiyesi olarak bilinen bölgede buğday, arpa, mısır ve pamuk yetiştirildiğini, ayrıca bostancılık ve bağcılık faaliyetlerinin yaygın olduğunu göstermektedir (Öztürk, 1999: 231-232). Bu dönemde pamuk üretimi Pelüne (Gölbaşı Merkez civarında) ve Balkar'da, bağcılık ise Ozan köyünde yaygındı (Öztürk, 1999: 231-232).

Çalışma sahasında Gölbaşı Gölü'nün KD'sinde, Tecirli Mezrası, Karaburun, Balkar, Yeşilova, Bozlar ve Göynük yerleşmelerinin havza tabanındaki arazilerinde 1950'li yıllardan 1990'lı yılların sonlarına kadar şekerpancarı, domates, fasulye, patlıcan gibi sulu tarım ürünleri yetiştirilmiştir (K27; K31). Yeşilova, Göynük ve Bozlar'ın kullandıkları İnekli Gölü'nün GB'sindeki "Göynük yazısı" olarak adlandırılan geniş tarım arazisinde 1950 ve 1980'lerde çeltik tarımı yapıldığı belirlenmiştir (K19; K27; K31). Ayrıca o yıllarda üretimi 100 tonu bulduğu ifade edilen şekerpancarları trenle Malatya'daki şeker fabrikasına gönderilmiştir. Şekerpancarı alımına 1990'lı yılların sonunda kota getirilmesi ve getirisinin azalması nedeniyle üretim giderek azalmıştır (K10; K15; K18; K21; K24; K27). Yerli tohumlardan günlük 60-100 ton arasında üretilen domatesler 1990'lı yılların sonlarına kadar Adıyaman, Kahramanmaraş, Gaziantep, Şanlıurfa, Diyarbakır ve Besni'nin ihtiyacını karşılamıştır (K10; K18; K20). Domateste hastalık çıkması ve domateslerin kuruması, tarlada çalışacak nüfusun göç etmesi, işçi

masraflarının artması ve çiftçilerin ekonomik getirisi fazla olan ürünlere yönelmesi nedeniyle üretim azalmıştır. Çeltik, şekerpancarı ve domates yetiştirilen arazilerde günümüzde başta mısır olmak üzere buğday, yem bitkileri, kavak ve hurma yetiştirilmektedir. Ancak şekerpancarı daha çok hayvan tüketimine yönelik az da olsa yetiştirilmektedir. Öte yandan Gölbaşı Gölü'nün KD'sindeki geniş düzlüklerde eskiden şekerpancarı, domates, arpa ve buğday yetiştirilen arazide son 3-5 yıldır salçalık biber üretimi yapılmaktadır. Bu sürede sahadan yaklaşık 250-350 ton biber hasat edilmiştir. Ürünler Gölbaşı'ndaki halkın talebini karşılamaktadır (K22).

Görüşme kayıtları ve 1950, 1970, 1990 yıllarına ait ortofoto görüntülerine göre çalışma sahasında 1950'li yıllarda üzüm bağları günümüze göre geniş bir alan kaplamaktadır. Özellikle Tecirli, Yeşilova, Karaburun, Örenli, Bağlarbaşı, Gölbaşı yerleşmeleri ve çevresi bağlarla kaplanmıştır. Bölgede 1978 yılında ortaya çıkan floksera hastalığı nedeniyle bağlar kurumuş ve bağcılık büyük zarar görmüştür. Bu zararlıların kimyasal mücadelesi yapılamadığından kültürel mücadele olarak floksereya dayanıklı 4 milyon 250 bin Amerikan asma anacı 2004 yılında çiftçilere dağıtılmıştır. İlçenin ana faaliyet dalı olan bağcılığın teşvik edilmesi ve geliştirilmesi amacıyla daha önceleri teşvik müsabakaları şeklinde yapılan çalışmalar 2000 yılında üzüm festivaline dönüştürülmüştür (Gölbaşı Tarım İlçe Müdürlüğü Brifing Notları, 2005). Festival 2013 yılına kadar devam etmiştir. Bunun yanı sıra üzüm bağlarının yerini yavaş yavaş badem ve fıstık bahçeleri almaya başlamıştır. Üzümlerin arasına badem ve fıstıklar dikilmiş, üzümler verimi azaldığında ve kurduğunda kesilerek bağlar fıstık ve badem bahçelerine dönüştürülmüştür (K1; K2; K3; K4; K6; K8; K11; K13; K17; K22; K24). Bu durum arazi çalışmalarında da gözlenmiştir. Su kaynaklarına ve havza tabanına yakın olan üzüm bağlarının yerini hurma bahçeleri almıştır (K9; K14; K21). Çelik ve Bayırlı gibi su kaynaklarına uzak olan yerleşmelerde bağların yerini arpa, buğday ve ayçiçeği almıştır. Son yıllarda ise fıstık, badem, hurma ve ayçiçeği ekilmeye başlanmıştır (K14; K28; K29; K30).

Gölbaşı Havzası'nda bağlar geçmişten günümüze alansal olarak daralsa da hala yörenin en önemli tarım ürünlerinden birini oluşturmaktadır. Havzada yetiştirilen üzüm çeşitleri de oldukça fazladır. Harmanlı Beldesini konu alan bir belgeselde sahada Annebi, Azezi, Peygamber üzümü, Burunur, Karaburunur, Koraş, Kızlar tahtası, Malatya karası, Islahiye, Kilis karası başta olmak üzere 30'a yakın üzüm çeşidi olduğu belirtilmiştir (Esnek, 2004). Sahada daha çok Besni üzümü olarak da bilinen Peygamber üzümü yetiştirilmektedir. Azezi, Koraş (koreş), Hulusi (Hönüsü), Kabarcık, Kilis karası yetiştirilen diğer çeşitlerdir (Foto 2). Bunlardan Hulusi, Azezi, Kabarcık türleri pekmez, şıra ve bastık yapımında, Peygamber üzümü ise daha çok kurutmalık olarak tercih edilmektedir (K5; K23). Sahadan toplanan üzümler Mersin'deki rakı fabrikası, Malatya'daki pekmez ve sirke fabrikasına, Kayseri'deki Torku pekmez fabrikasına ve meyve suyu yapımında kullanılmak üzere Meysu fabrikasına gönderilmektedir. Siyah üzümler ise sofralık olarak İstanbul'a gönderilmektedir (K22).



Foto 2. Çalışma sahasında yetişen üzümler: Koras (a), Hulusi (hönüstü) (b), Azezi (c) ve Peygamber üzümleri (d)

Havzada arpa ve buğday üretimi son yıllarda azalmaya başlamıştır. Havzanın GB'sinde tahıl tarımı yapılan alanlara kavak dikilmiş daha sonra ise bunların yerini ekonomik getirisi olan Trabzon Hurması ve ceviz almıştır. Ayrıca sulak alan çevresinde kanallarla suyu çektilen alanlara kavak dikilmiş, kavaklar kesildikten sonra ise yerleri ıslah edilerek yerine sebze, ceviz ve Trabzon Hurması dikilmeye başlanmıştır.

Havzada Trabzon hurması tarımı Bağlarbaşı köyünde kurulan bir kapama bahçe ile başlamış, bu üründen elde edilen gelir diğer çiftçileri de cezbetmiş ve hurma üretim alanları genişlemeye başlamıştır (Gölbaşı Tarım İlçe Müdürlüğü Brifing Notları, 2005), (Foto 3). Trabzon hurması, ekonomik getirisi fazla olduğu için devlet tarafından da desteklenmektedir (K25). 2022 yılında havzada 6 bin ton hurma hasat edilmiştir. Hurmalar Ankara, İstanbul, İzmir, Malatya, Şanlıurfa, Gaziantep ve Osmaniye'den gelen tüccarlar tarafından satın alınmaktadır. Bunlardan bazıları ürünleri kendi depolarında saklarken bazıları ise Gölbaşı ilçesi ve civardaki köylerin kara depolarında üç ay boyunca depolamaktadır. Hurma toplama işi bir ay, dizme işi ise iki ay devam etmektedir. Bu iş için 500'den fazla işçi çalışmaktadır. Mevsimlik işçiler çevre köylerin yanı sıra daha çok Çağlayancerit ve Kahramanmaraş'tan gelmektedir (K22).

Havzada zeytin dikimi son 10 yılda artmıştır (Foto 3). Yetiştirilen zeytinler ailelerin sofralık zeytin ve zeytinyağı ihtiyacını karşılamaktadır. Zeytinler fıstık bahçelerinin içine ve bağların söküldüğü alanlara dikilmektedir (K2; K3; K16; K17; K22). Ayrıca havzada 2014 yılından beri alıç yetiştiriciliğine yönelim olmuştur (K22). Özellikle Harmanlı çevresinde ormanlardaki doğal alıçlar T.C. Tarım ve

Orman Bakanlığı (Gölbaşı Orman İşletme Şefliği) tarafından aşılansarak köylülere tahsis edilmiştir (K26). 2014-2020 tarihleri arasında 1.213 ha alıç aşılansmıştır (K26). Ayrıca, Aşağıazaplı ve Bağlarbaşı köylerinde de orman içindeki tapulu arazilerindeki yabancı alıçlar aşılansmaktadır (K12; K13). Harmanlı (5 da) çevresinde ise bakanlığın desteğiyle aşılansan alıçlar halkın ekonomisine katkı sağlanmaktadır. Havzada yetiştirilen alıç meyveleri 2022 yılında Adana, İzmir ve Ankara'ya gönderilmiştir (K22).

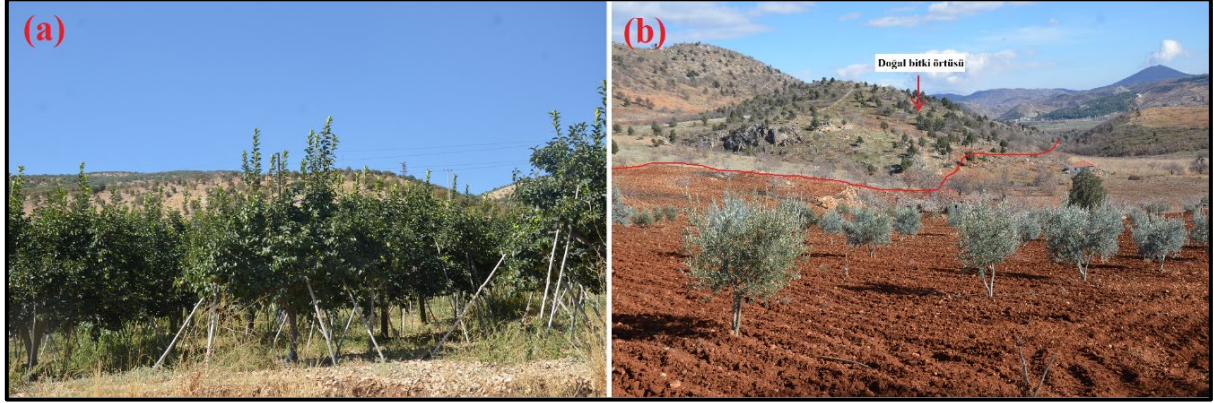
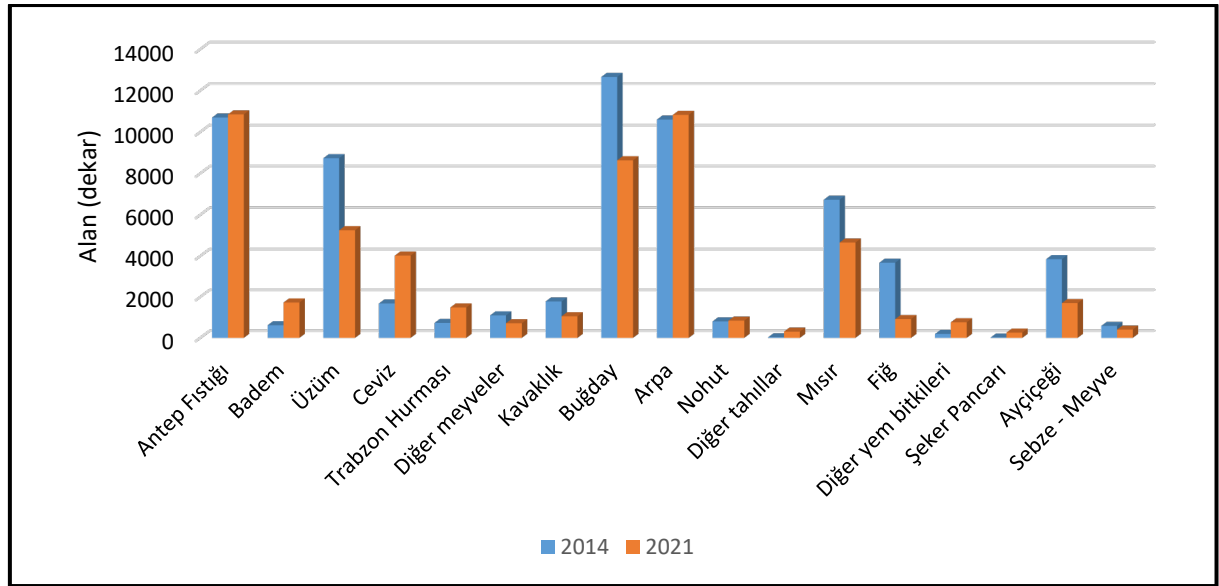


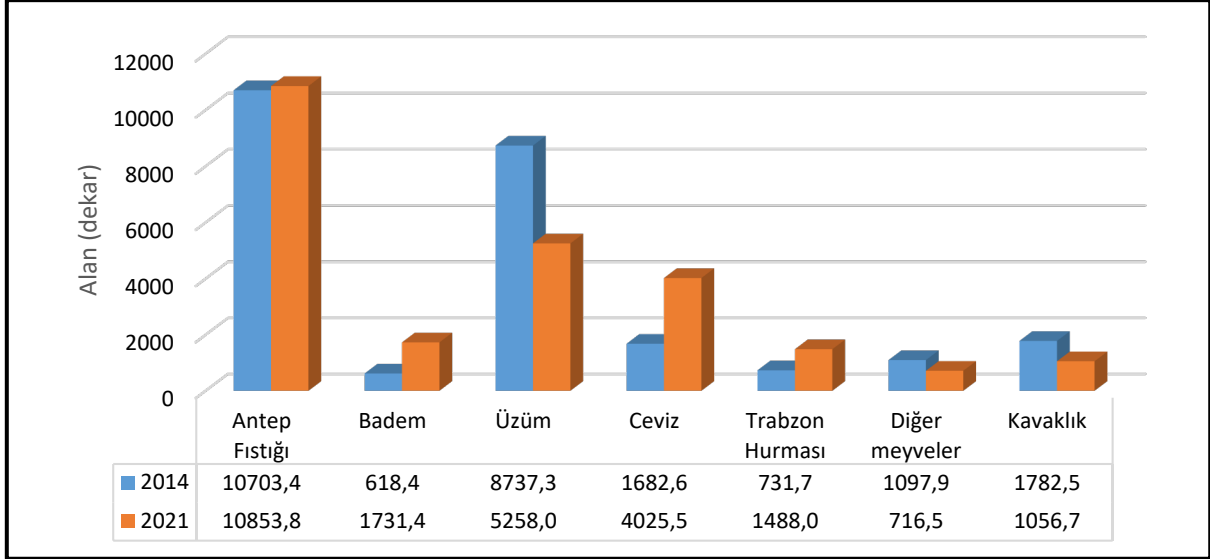
Foto 3. Havzada yetiştirilen hurma (a) ve zeytin (b)

ÇKS verilerine göre, havzada 2021 yılı itibarıyla en fazla alan kaplayan tarım ürünleri sırasıyla Antep fıstığı, arpa, buğday, üzüm ve mısırdır (Şekil 4). 2014 yılında buğday ekilen alanlar %20, Antep fıstığı %17, arpa %16 ve üzüm %14 oranında bir paya sahiptir (Şekil 5). 2021 yılında fıstık dikilen alanlar %20'ye, arpa %20'ye yükselmiştir. Buna karşın buğday alanları %16'ya; üzüm alanları ise %10'a gerilemiştir (Şekil 4). 2014 yılında tüm ürünler içerisinde Trabzon hurması dikili alanların oranı %1 iken 2021 yılında %3'e, ceviz %3'ten %7'ye yükselmiştir (Şekil 4). Havzada az da olsa zeytin, alıç, elma, kiraz gibi meyveler de yetiştirilmektedir. Bunlardan zeytinin son 10 yılda dikimi artmıştır. Ozan, Aşağıazaplı, Bağlarbaşı ve Gölbaşı çevresinde zeytinlikler (66 da) dikkat çekmektedir.



Şekil 4. Tarımsal ürünlerin yıllara göre dağılışı

Havzada 2021 yılında en fazla alan kaplayan dikili tarım ürünleri sırasıyla fıstık (10.854 da), üzüm (5.258 da), ceviz (4.026 da), badem (1.731 da), hurma (1488 da), kavaktır (1.057 da). Ayrıca zeytin, alıç, armut, elma, kiraz gibi diğer dikili tarım ürünleri de önemlidir (716 da), (Şekil 5). 2014 yılından 2021 yılına Antep fıstığı, badem, ceviz ve Trabzon hurması dikilen alanlarda artış; üzüm, diğer meyveler ve kavak dikili alanlarda ise azalma olmuştur. Ceviz %7'den %16'ya, hurma %3'ten %6'ya ve badem %2'den %7'ye yükselmiştir. Bağlık alanlar ise, %35'ten %21'e düşmüştür (Şekil 5).



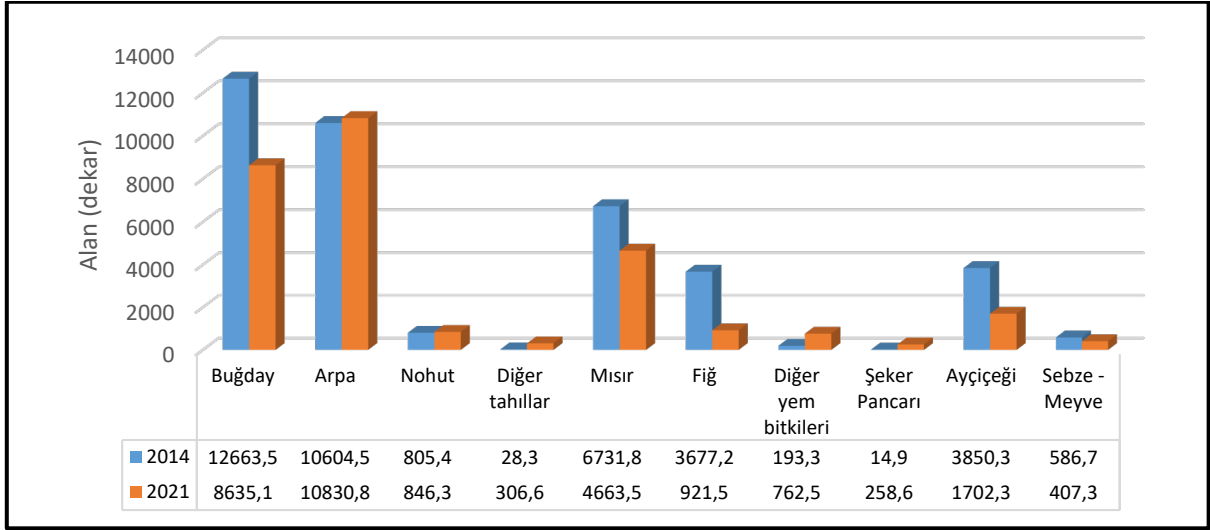
Şekil 5. Çalışma sahasında dikili tarım ürünlerinin dağılışı

Ceviz bahçeleri Çelik, Balkar ve Aşağıazaplı çevresinde; Trabzon hurması Karaburun, Aşağıazaplı, Çataltepe, Balkar ve Yeşilova çevresinde; üzüm bağları Harmanlı, Balkar ve Çataltepe çevresinde; Antep fıstığı Çataltepe, Karaburun ve Balkar çevresinde; badem ise Balkar, Çelik ve Örenli çevresinde yaygındır. Ayrıca yörede kavaklıklar da yaygındır. En fazla kavak yetiştirilen yerleşmeler Yeşilova (385 da), Bozlar (271 da) ve Göynük (172 da)'tür. Bunu Çataltepe, Aşağıazaplı ve Karaburun takip etmektedir. Kavaklıklar ayrıca havza tabanındaki kurutulmuş turbalıklarda ve Aksu Çayı çevresinde de dikkati çeker.

Havzada 2021 yılında alansal olarak en fazla ekilen tarım ürünleri arpa (10.831 da) ve buğday (8.635 da) olmuştur. Bunu silajlık ve tanelik mısır (4.663 da), ayçiçeği (1.702 da) ve yem bitkileri (1.684 da) takip etmektedir. 2014 yılında buğdayın ekim alanı %32 iken 2021 yılında %29 olmuş, arpanın ekim alanı ise %27'den %37'ye yükselmiştir (Şekil 6). Arpa ve buğday en fazla Balkar, Çelik, Göynük ve Örenli arazilerinde ekilmektedir. Mısır, fiğ ve yonca gibi yem bitkileri Göynük, Yeşilova ve Bozlar yerleşmelerinde ekilmektedir. Bu köylerde büyükbaş hayvancılık yapılmakta ve yetiştirilen yem bitkileri daha çok kendi ihtiyaçlarını karşılamaktadır.

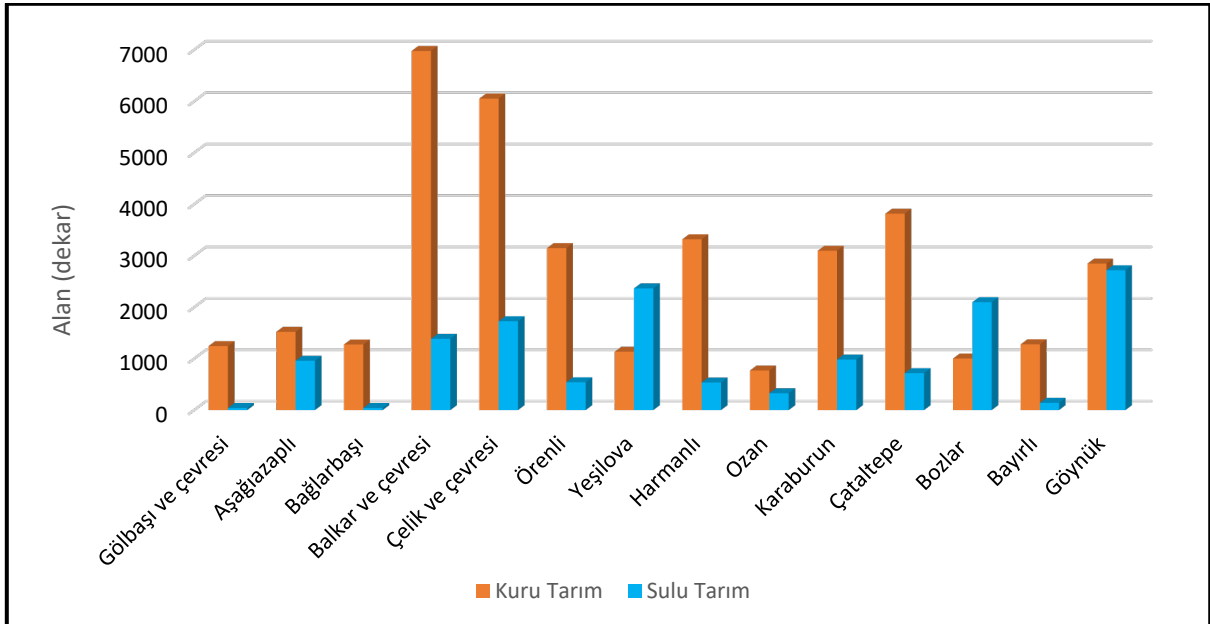
Endüstri bitkileri ise en fazla Balkar (919 da) ve Çelik (804 da) yerleşmelerinde hafif eğimli alçak plato düzlüklerinde ve havza tabanındaki düzlüklerde yetiştirilmektedir. Bunlardan Balkar'da en fazla tarımı yapılan bitki şeker pancarı iken Çelik'te (804 da) ayçiçeğidir. Ayçiçeği ise en fazla Çelik yerleşmesine ait tarım arazilerinde yetiştirilmektedir. Su kaynaklarına yakın olan havza tabanında sebze ve meyve tarımı yapılmaktadır. Bu alanlar Gölbaşı Gölü'nün KD'si, GB'si Azaplı Gölü'nün doğusunda

yer almaktadır. En fazla sebze-meyve yetiştirilen alanlar Ozan (105 da), ataltepe (83,5 da), Gölbaşı (69,5 da) ve Balkar (62,5 da) çevresidir.



şekil 6. Havzada dikili tarım ürünü alanlarının dağılışı

Sahada en fazla kuru tarım yapılmaktadır. Kuru tarım alanları 2014 yılında 42.637 da (%75) iken 2021 yılında 37.502 da (%72)'a gerilemiştir. Sulu tarım alanları ise 2014 yılında 14.486 da (%25) iken 2021 yılında 14.597 da (%28)'e yükselmiştir (şekil 7). Havzada sulu tarım en fazla sırasıyla Göynük, Yeşilova, Bozlar, Balkar ve elik köylerine ait tarım alanlarında yapılmaktadır. Bunlardan Yeşilova ve Bozlar'ın sulu tarım alanları kuru tarım alanlarından fazladır. En fazla kuru tarım yapılan alanlar ise Balkar, elik, ataltepe, Harmanlı ve Örenli köylerine ait arazilerdir (şekil 7).



şekil 7. 2021 yılında kuru ve sulu tarımın yerleşmelere göre dağılışı

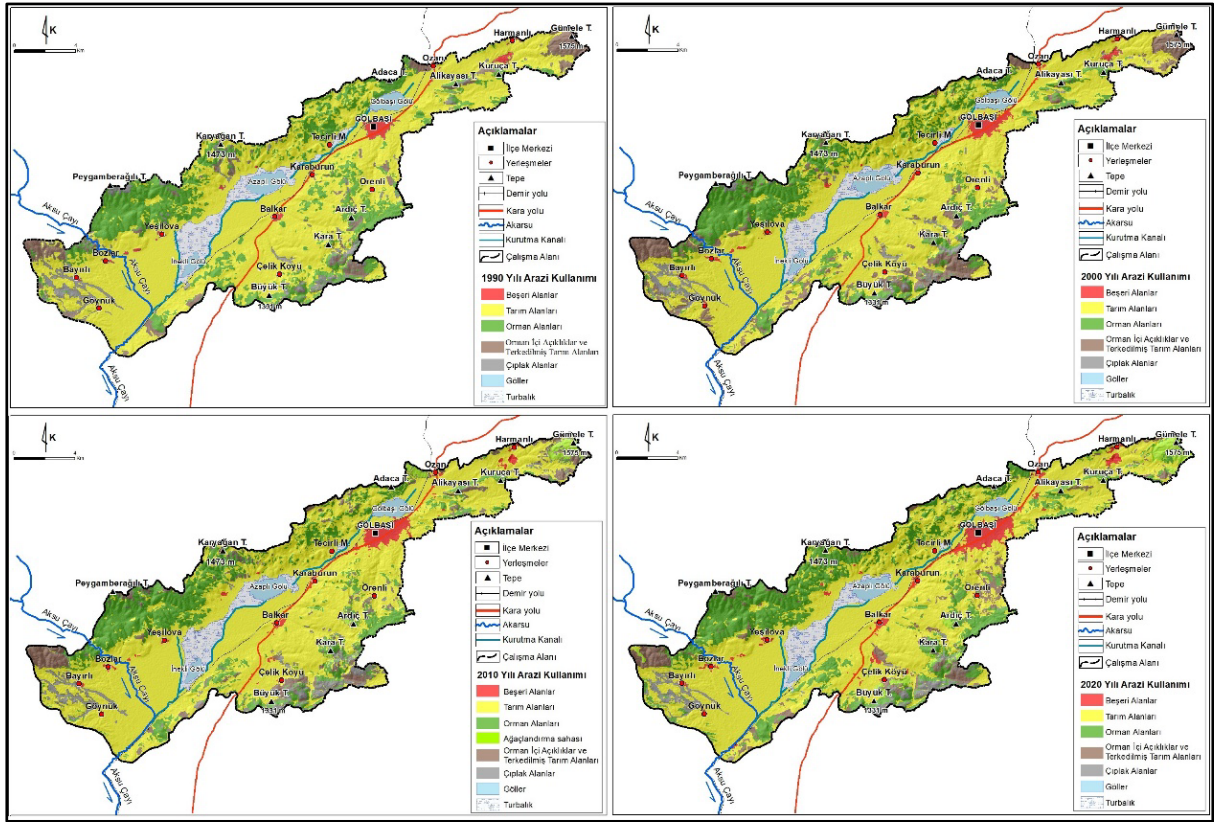
3.2.2. Gölbaşı Havzası'nın Arazi Kullanımının Alansal ve Zamansal Değişimi

Gölbaşı Havzası'nın arazi kullanımı 1984, 1990, 2000, 2010, 2020 yıllarının uydu görüntüleri kullanılarak 10 yıllık (1984 hariç) dönemler halinde incelenmiştir. Arazi beşeri alanlar (yerleşmeler, sanayi alanı, linyit ocağı, güneş panelleri ve baraj), tarım alanları, orman, ağaçlandırma alanları, orman içi açıklıklar ve terkedilmiş tarım alanları çıplak alanlar (kayalık ve erozyona ve heyelana uğramış alanlar), göller ve turbalıklar olmak üzere sekiz sınıfa ayrılmıştır. Bunlardan beşeri alanlar yerleşmeler, sanayi, linyit ocağı, güneş panelleri ve baraj gibi arazi kullanımlarını içine almaktadır. Tarım alanları ekili ve dikili tarım alanlarını, orman alanları ise bozuk-baltalık, kapalı ve seyrek orman alanlarını kapsamaktadır. Orman içi açıklıklar ve terkedilmiş tarım alanları ise ormanların tahrip edildiği, tarım alanına dönüştürüldüğü işlenmeyen boş tarım alanlarını temsil etmektedir.

Gölbaşı Havzası'nda en fazla yer kaplayan arazi sınıfını tarım alanları oluştururken bunu bozuk-baltalık ve seyrek ağaçlıklardan oluşan orman alanları izlemektedir. Tarım alanları 1984 yılında 170,98 km² (%62), 1990 yılında, 174,24 km² (%63), 2000 yılında 168,73 km² (% 62), 2010 yılında 176,74 km² (%64) 2020 yılında 162,46 km² (%59) alan kaplamıştır. Orman alanları 1984 yılında 55,71 km² (%20), 1990 yılında 56,89 km² (%21), 2000 yılında 50,43 km² (%18), 2010 yılında 49,53 km² (%18) ve 2020 yılında ise 58,90 km² (%21) olarak hesaplanmıştır. 36 yılda alanını en fazla genişleyen beşeri alanlar ise 1984 yılında 3,34 km² (%1), 1990 yılında 3,57 km² (%1), 2000 yılında 5,18 km² (%2), 2010 yılında 6,52 km² (%2), 2020 yılında ise 9,58 km² (%4) olarak analiz edilmiştir (Çizelge 5; Şekil 8).

Çizelge 5. Gölbaşı Havzası'nda 1990-2020 yılları arasında arazi sınıflarının dağılışı

Arazi Sınıfları	1984		1990		2000		2010		2020	
	km ²	(%)	km ²	(%)	km ²	(%)	km ²	(%)	km ²	(%)
Beşeri alanlar	3,34	1	3,57	1	5,18	2	6,52	2	9,58	4
Tarım alanları	170,98	62	174,2	63	168,73	62	176,74	64	162,46	59
Orman alanları	55,71	20	56,89	21	50,43	18	49,53	18	58,90	21
Ağaçlandırma alanları	-	-	-	-	-	-	4,23	2	5,59	2
Orman içi açıklıklar	13,69	5	12,98	5	24,31	9	14,92	5	15,32	6
Çıplak alanlar	11,9	5	9,00	3	9,14	3	7,69	3	8,11	3
Göl	6,24	2	5,98	2	5,99	2	5,66	2	5,80	2
Turbalık	13,21	5	12,42	5	11,30	4	9,78	4	9,32	3
Toplam	275,08	100	275,08	100	275,08	100	275,08	100	275,08	100

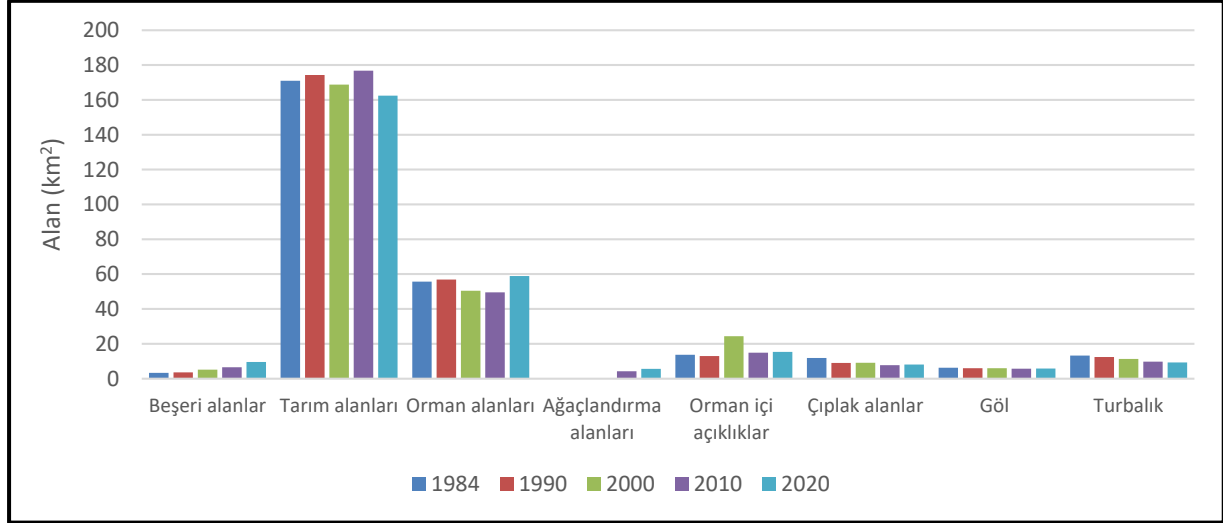


Şekil 8. Gölbaşı Havzası'nda 1990-2020 yılı arazi sınıflarının dağılışı

Gölbaşı Havzası'nda 36 yılda alansal ve oransal olarak en fazla artış gösteren arazi kullanım sınıfı beşeri alanlar olmuştur. Bunu orman içi açıklıklar ve terkedilmiş tarım alanları, ağaçlandırma alanları ve orman alanları izlemiştir. Sahada çalılık alanlar, turbalıklar, göller ve tarım alanlarında daralma gerçekleşmiştir. Bunlardan değişim oranları dikkate alındığında en fazla daralma çalılık alanlar ve turbalık alanlarda görülmüştür (Sandıkçioğlu ve Uzun, 2023).

Çalışma sahasında beşeri alanlar 1984'ten 2020 yılına kadar 6,24 km² (%187) ile yaklaşık üç kat genişlemiştir (Şekil 9; Çizelge 6). Beşeri alanlardaki artış en fazla 2010-2020 ve 1990-2000 yılları arasında gerçekleşmiştir. 2010 yılından sonra Çelik köyünün batısında küçük organize sanayi bölgesi kurulmuş, 2020 yılında ise alanı genişlemiştir. Yerleşim alanlarında en fazla alansal artış (3,9 km²) ilçe merkezinde gerçekleşmiştir. Gölbaşı ilçesinden sonra alansal olarak en fazla artış sırasıyla Balkar, Ozan, Karaburun ve Harmanlı yerleşmelerinde gözlenmiştir. Malatya – Gaziantep kara yolu ve demir yolu arasında kurulan Gölbaşı ilçe merkezi bu kara yolu güzergâhı boyunca KD-GB doğrultusunda ve havza tabanında genişlemiştir. Bu durum 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş depremleri sırasında can ve mal kaybının fazlalığıyla sonuçlanmıştır. Diğer genişleme yönü Adıyaman karayolu boyunca doğuya doğrudur. Bu doğrultudaki mahalleler ise havza tabanından ve faylardan nispeten uzak olmaları ve binaların daha genç olması nedeniyle depremden daha az etkilenmiştir (Sandıkçioğlu vd., 2023). Havza tabanındaki Kurugeçit Mahallesi'nin alanı batıdaki tepelere doğru genişlemiştir. Gölün batısındaki tepelerde ise 2010 yılından sonra yazlık olarak kullanılan evler artış göstermiştir. Harmanlı beldesi ise Gölbaşı yolu boyunca genişlemiştir Bu yol güzergâhındaki yazlık evler de artmıştır. Harmanlı'da 2010

yılından sonra alansal genişleme hızlanmıştır. Ozan, Balkar ve Karaburun köyleri Malatya yolu boyunca genişlemiştir. Bozlar yerleşmesi 1990 yılında D-B doğrultusunda uzanmakta iken 2010 yılından sonra Bayırlı yolu istikametinde gelişmiştir. Yeşilova köyünün ise birikinti yelpazesine doğru geliştiği görülmüştür.



Şekil 9. Gölbaşı Havzası'nda arazi sınıflarının 1990-2020 yılları arasındaki değişimleri

Çizelge 6. Gölbaşı Havzası'nda arazi sınıflarının 1990-2020 yılları arasındaki değişim alanları (km²) ve oranları (%)

Arazi Sınıfı	1990-2000		2000-2010		2010-2020		1990-2020		1984-2020	
	km²	(%)	km²	(%)	km²	(%)	km²	(%)	km²	(%)
Beşeri alanlar	1,60	45	1,35	26	3,06	47	6,01	168	6,24	187
Tarım alanları	-5,51	-3	8,01	5	-14,29	-8	-11,78	-7	-8,52	-5
Orman alanları	-6,46	-11	-0,90	-2	9,36	19	2,01	4	3,19	6
Ağaçlandırma alanları	0	-	4,23	-	1,36	32	5,59	-	5,59	-
Orman içi açıklıklar	11,33	87	-9,39	-39	0,40	3	2,34	18	1,63	12
Çıplak alanlar	0,14	2	-1,44	-16	0,41	5	-0,89	-10	-3,79	-32
Göl	0,01	0	-0,33	-6	0,14	3	-0,18	-3	-0,44	-7
Turbalık	-1,12	-9	-1,52	-13	-0,46	-5	-3,10	-25	-3,89	-29

Havzada nüfus artışına bağlı olarak beşeri alanlar genişlemekte, evsel ve sanayi atıkları artmaktadır. Havzada Gölbaşı ilçesinin atık suları için bir arıtma tesisi bulunmaktadır. Ancak çevre köylerin ve OSB'nin kanalizasyon atıkları foseptik çukurlarında biriktirilmekte buradan arıtılmadan derelere ve sulak alanlara verilmektedir (K32). Gölbaşı'nda evsel atık su arıtma tesisi 2013 yılında faaliyete geçmiştir. Ancak tesis bakım, elektrik arızası veya belediye ile şirket arasındaki anlaşmazlıklar nedeniyle zaman zaman çalışmamaktadır. Tesisin çalışmadığı durumlarda arıtılmamış atık su, terfi havuzunun bulunduğu kısımdaki baypas kanalı vasıtasıyla doğrudan DSİ'nin açmış olduğu drenaj kanalına taşınmaktadır. Atık su kanal boyunca sulu tarım arazilerinin sulanmasında kullanılmaktadır. Yazın kanaldan suyun akmaması kirli suyun birikerek kötü koku yayılmasına ve sineklerin çoğalmasına neden olmaktadır. Gölbaşı ilçe merkezindeki evsel katı atıklar Malatya yolu üzerinde tahsis edilen bir alanda düzensiz olarak depolanmaktadır. Balkar beldesine ait atıklar Yukarı Karakuyu köyü yolu

üzerindeki Çınarlıgöl Deresi Vadisi'nin sol sahiline Eski Balkar yerleşmesinin olduğu alanda vahşi depolanmaktadır. Depolanan atıklar zaman zaman yakılmaktadır. Ayrıca esen rüzgârının yönüne göre poşet, plastik atıklar çevreye saçılmaktadır. Katı atıklardan kaynaklanan sızıntı suları ise vahşi depolama nedeniyle yer altına sızılmaktadır. Ayrıca arazi çalışmalarımız esnasında Harmanlı beldesinin mahallelerine ait çöplerin gelişigüzel yol ve vadi kenarlarına döküldüğü gözlemlenmiştir.

Orman içi açıklıklar ve terk edilmiş tarım alanları 36 yılda 1,6 km² (%12) artmıştır. Bu alanlar 1990-2000 arasında 11 km² (%87) artmış, 2000-2010 yılları arasında 9 km² alan ile sert bir düşüş göstermiştir (Şekil 9; Çizelge 6). Bu dönemdeki düşüş üzerinde 2010 yılından sonraki ağaçlandırma alanlarının artması etkili olmuştur. 2010-2020 yıllarındaki artış üzerinde ise tarım alanlarının nadasa bırakılmış olması ve terk edilmiş olması etkilidir. Bu arazi kullanım sınıfı Bayırlı ve Bozlar'ın KB'sinde, Kara Tepe'nin GD'sinde, Örenli civarında ve Çelik köyü kuzeyinde görülmektedir.

Ağaçlandırma alanları 2010'dan 2020 yılına kadar 5,59 km² artmıştır (Şekil 9; Çizelge 6). Harmanlı'nın KD'sindeki Gümele Tepe, Ozan yerleşmesinin batısındaki tepeler ile Çelik köyü doğusundaki tepelerdeki ağaçlandırma alanları geniş yer kaplamaktadır. 2010 ve 2020 yılı ortofoto görüntülerinde ormanların tahrip edildiği çok seyrek ağaçlı açık alanlar ve erozyona uğramış sahaların ağaçlandırıldığı belirlenmiştir.

Gölbaşı Havzası'nda orman alanları 36 yılda 3,2 km² (%6) genişlemiştir. Ormanlar 1990-2000 yılları arasında 6,5 km² (%11) oranında azalmış, azalma 2000-2010 yılında yavaşlamış, 2010-2020 yılları arasında ise orman alanlarında 9 km² (%18) oranında artış gerçekleşmiştir (Şekil 9; Çizelge 6). Artış üzerinde terk edilmiş tarım alanlarındaki meyve bahçelerinin orman görünümü kazanması da etkili olmuştur. Çalışma sahasında geçim kaynağının çoğunlukla tarım ve hayvancılığa dayanması ve yerleşmelerin kırsal karakterde olması insanların daha çok doğal ortamdan yararlanmasına neden olmuştur. Bu da insanların orman ve sulak alanlar üzerindeki baskısını artırmıştır. Tecirli Mezrası'ndaki bir katılımcı yerleşmenin kurulduğu yıllarda (1950'li) çevrenin orman olduğu sonrasında ormanların tahrip edildiği dile getirilmiştir (K7). Bölgedeki orman ürünleri geçmişte yoğun olarak kullanılmıştır. Özellikle *Juniperus* sp. (ardıç) türleri evlerin kolon ve giriş sistemlerinde, *J. oxycedrus* (katran ardıcı) ise serpene (bağlara destek çubuğu) yapımında kullanılmıştır. Orman ürünleri yakacak olarak da yoğun olarak kullanılmıştır. Ormanlardan altı yıl önceye kadar yakacak odun elde etmek amacıyla yararlanıldığı, ancak artık orman ürünlerinin eskisi kadar kullanılmadığı ifade edilmiştir (K4; K17). Havzadaki küçükbaş hayvancılık özellikle keçi yetiştiriciliği *J. oxycedrus* ve *Quercus* sp. bitkilerin büyümesi ve gelişmesini engellemektedir. Orman kanunlarındaki düzenlemeler ve denetimler nedeniyle ormanlar üzerindeki tahribat nispeten azalmaya başlamıştır. Bu durum 1990-2020 arasındaki orman alanlarındaki değişimlerden anlaşılmaktadır.

Çıplak alanlar 36 yılda 3,8 km² (%32) azalmıştır. Kayalık ve erozyona uğramış olan bu sahalar 1990-2000 ve 2010-2020 yılları arasında artış göstermiştir. Bu durum üzerinde ormanların tahrip edilmesi etkili olmaktadır. 2000-2010 yılları arasında ise bu alanlarda 1,4 km² (%15) oranında bir azalma görülmektedir (Şekil 9; Çizelge 6). Buna karşın aynı dönemde ağaçlandırma alanlarında artış olduğu görülmüştür. Dolayısıyla çıplak alanlardaki azalma erozyona uğramış alanların ağaçlandırılması ile ilgilidir. Bu durum ortofotolarda da gözlenmiştir. Bu alanlardaki 2000-2010 yıllarındaki artış ise

erozyonun da şiddetine bağlı olarak ağaçlandırmanın başarısız olması ile ilgilidir. Çıplak ve erozyona uğramış alanlar Göynük ve çevresinde görülmektedir. Ayrıca bu sahalar Kara Tepe ve Büyük Tepe arasında kireçtaşından oluşan kayalık alanlar ile bu tepelerin çevresinde ve Örenli köyü yolu üzerinde görülmektedir (Şekil 8).

Göl alanları 36 yılda yaklaşık 0,4 km² (%7) oranında daralmıştır. 1990-2000 yılları arasında göl alanları neredeyse değişmemiştir. Ancak 2000-2010 yılları arasında 0,3 km² (%5,6) oranında daralmıştır (Şekil 9; Çizelge 6). Daralma üzerinde kanallardan ve göllerden tarımsal amaçlı su çekilmesi, sondaj kuyularındaki artışın payı vardır. Ayrıca göl su seviyesinin azalmasına bağlı olarak turbalıkların göle doğru genişlemesi de daralmaya neden olmuştur. Göl alanlarında 2010-2020 yılları arasında ise az da olsa bir artış görülmüştür. Artış üzerinde bazı yıllarda yağışların artması ile su seviyesinin yükselmesi, Göksu Çayı'ndan göllere ve Aksu Çayı'na su aktarılması etkili olmuştur. Önemli ekosistemler olan turbalıklar 36 yıl içinde 3,9 km² (%29) ile tarım alanlarından sonra en fazla daralan arazi sınıfı olmuştur. Turbalıklar ve göllerin 1973–2020 yılları arasındaki alansal değişimleri ayrı bir makale olarak yayımlanmıştır (Sandıkçioğlu ve Uzun, 2023).

Çalışma sahasındaki tarım alanları 36 yılda yaklaşık 8,5 km² (%5) azalmıştır (Şekil 9, Çizelge 6). Bu alanlar 1990–2000 arasında 5,5 km² azalırken 2000–2010 yılları arasında 8 km² artmış, 2010–2020 yılları arasında ise 14 km² azalmıştır (Şekil 9; Çizelge 6). Yıllar arasındaki artışlar üzerinde turbalıkların kurutularak tarım alanlarına dönüştürülmesi, orman alanlarının tarım alanına dönüştürülmesi etkili olmuştur. Tarım alanlarındaki azalma ise tarım alanlarının beşeri alanlara dönüştürülmesi, orman içinde tarım yapılan sahaların orman alanlarına dönüştürülmesi ve tarım alanlarının nadasa bırakılması, mirasla bölünme ve göç nedeniyle tarım alanlarının boş kalmasından kaynaklanmaktadır (Foto 4). Bu durum katılımcı tarafından da ifade edilmiştir: “Tapulu tarım alanlarından bazıları 40 senedir boş. Çiftçilerin oğulları, torunları yurtdışına göç edince tarla boş kaldı (K21).”

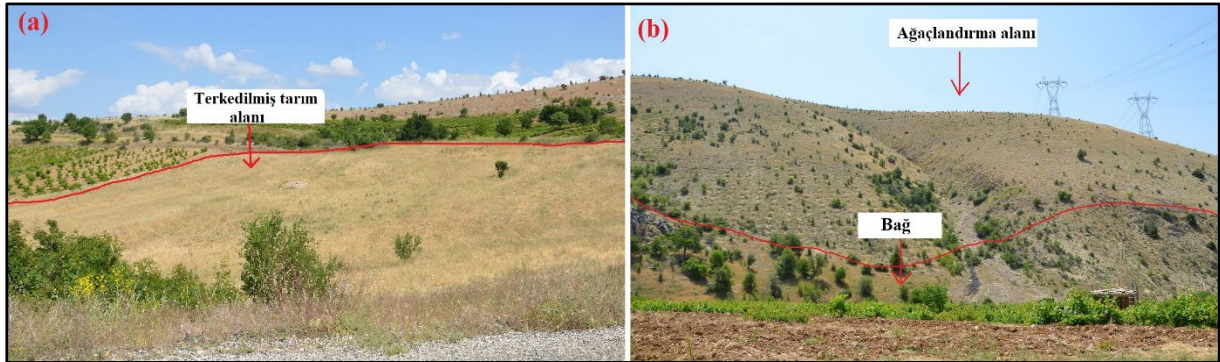


Foto 4. Harmanlı çevresinde işlenmeyen tarım alanı (a) ve ağaçlandırma sahası (b)

4. Tartışma

Bu çalışmada Gölbaşı Havzası'nın arazi kullanımındaki alansal ve zamansal değişimler incelenmiştir. Sahada yerleşmeler, sanayi alanları gibi beşeri alanlar en fazla artış gösteren sınıfı oluşturmuştur. En fazla alansal artış ise Gölbaşı ilçe merkezinde gerçekleşmiştir. DAFZ ve alüvyal yelpaze üzerinde genişlemesi nedeniyle yerleşme depremlerden de oldukça fazla etkilenmiştir (Sandıkçioğlu vd., 2023). Tarım alanları bazı dönemlerde orman ve sulak alanların tarım alanına

dönüştürülmesi nedeniyle artsa da 36 yılda azalmıştır. Tarım alanların yerleşmelere dönüştürülmesi, tarımsal gelirin azalması, mirasla bölünme, göç nedeniyle tarım alanlarının boş bırakılması, terkedilmiş tarım alanlarının orman görünümü alması daralma üzerinde etkili olmuştur. Tarım alanlarındaki daralma Mersin ilinde de gözlenmiştir (Sandal vd., 2020: 17). Tarım arazilerinin terkedilmesi, çıplak alanların genişlemesi, sıcaklık ve buharlaşmanın artması ve toprağın nemini kaybetmesi tarımsal üretimin azalmasına sebep olabilir. Ayrıca sağanak yağışlar sırasında eğimli alanlarda erozyon meydana gelmekte, bu da göllere daha fazla sediman taşınmasına ve göllerin derinliğinin azalmasına sebep olmaktadır. Benzer şekilde Işıklı ve Marmara Gölü havzalarında da tarım alanlarındaki ve yerleşmelerdeki artışlar göl alanlarının daralmasına, sucul bitkilerin azalmasına, gölün ötrofikasyona uğramasına, göle taşınan sedimentlerin gölü sığlaştırmasına ve göldeki kirleticilerin artmasına neden olmuştur (Çelik ve Gülersoy, 2013; Gülersoy, 2013: 41). Bu nedenle sahada geniş alan kaplayan çıplak alanların ve terk edilmiş tarım alanlarının bitki örtüsü ile kaplanması önemlidir. Gölbaşı Havzası'nda tarım ve hayvancılık faaliyetleri ile geçmişte orman ürünlerinin yoğun olarak yapacak ve yakacak olarak kullanılması doğal ortamdan yararlanmayı ve orman tahribatını daha da artırmıştır. Ancak son yıllarda ormanların korunmasına yönelik faaliyetler orman tahribatını nispeten azaltmıştır. Bu nedenle orman alanları genişlemiştir. Bu sonuç literatürle de uyumludur (Nacar ve Karademir, 2022: 964). Bu durum ayrıca terk edilen tarım alanlarının doğal bitki örtüsüyle kaplanmasından da kaynaklanmaktadır. Havzadaki çıplak ve erozyona uğramış olan alanlar ağaçlandırma nedeniyle azalmıştır. Ancak ağaçlandırma sahaları henüz orman görünümünü almamıştır. Ağaçlandırmanın başarılı olması için, ilgili kurum tarafından ağaçlandırma sahalarının izlenmesi ve bakımının yapılması gerekmektedir.

Tarım ürünü deseni geçmişten günümüze kısmen değişmiştir. Geçmişte domates, şeker pancarı ve üzüm yaygın olarak yetiştirilirken, günümüzde üzüm üretimi azalmış olsa da hala devam etmektedir. Bunun yanı sıra, fıstık, badem, tahıl ürünleri, mısır, ceviz ve hurma yoğun olarak yetiştirilmektedir. Son yıllarda sahada alıç ve zeytin yetiştiriciliği de artmıştır. 2021 yılı ÇKS verilerine göre, havzada en fazla alanı kaplayan tarım ürünleri fıstık, arpa, buğday, üzüm ve mısırdır. Önceki çalışmalarda ise (Akdemir, 2004; Gürbüz vd., 2007; Gürbüz, 2022), en fazla alanı bağ ve bağ-fıstık alanlarının kapladığı belirtilmiştir. Türkiye'de daha fazla gelir getiren ürünlerin desteklenmesine bağlı olarak dikili ve sulu tarım ürünlerinin artış gösterdiği ifade edilmiştir (Bayar, 2018: 197). Bu durum Gölbaşı Havzası'nda da gözlenmiştir. Havzada daha çok kuru tarım yapılmakta, ancak sulu tarımın payı da giderek artmaktadır. Bu sonuç, Pazarcık'ta (Kahramanmaraş) yapılan çalışmalarla uyumlu olup (Nacar ve Karademir, 2022), benzer eğilimleri göstermektedir. Son yıllarda sulu tarım ürünlerinin artışı, sondaj kuyularının sayısını da artırmıştır. Benzer şekilde, Sultansazlığı'nda (Kayseri) göl, kuru tarım ve mera alanlarının daraldığı, sulu tarım alanlarının ise arttığı ve bu değişikliklerin iklim değişikliğinden ziyade insan faaliyetlerinden kaynaklandığı belirtilmiştir (Sönmez ve Somuncu, 2016: 9).

Havzada sıcaklık ve yağış ortalamaları geçmişten günümüze değişmiştir (Sandıkçioğlu, 2024). Havzanın iklimindeki değişimlerin gelecekte de devam edeceği öngörülmektedir (Sandıkçioğlu, 2024). Bu değişimlerin vejetasyon devresinin süresi, başlangıç ve bitiş tarihlerinde değişikliğe neden olması beklenmektedir. Sıcaklığın artması ve kuraklığın şiddetlenmesi tarım ürünlerinin suya olan ihtiyacını artıracaktır. Bu durum başta ceviz, hurma ve mısır gibi sulu tarım ürünlerini olumsuz etkileyecek fıstık ve üzüm gibi kuru tarım ürünlerinde de verimin düşmesine neden olacaktır. Sıcaklık artışı buharlaşmayı

ve bitkilerde terlemeyi artırarak su gereksinimi artıracaktır. Bu durumda su ihtiyacını karşılamak için yerüstü ve yeraltı suyu kullanımını artıracaktır. Sulama suyunun göl ve sondaj kuyularından sağlanması ve kuyu sayısının artması sulak alanların beslenmesini olumsuz etkileyebilir.

Doğal ortamlar tarım alanlarında kullanılan pestisitler, yerleşim alanlarından kaynaklanan kanalizasyon atıkları, sanayi, madencilik faaliyetleri, ulaşım ve yerleşim alanlarından kaynaklanan atıklarla kirlenmektedir (Ateş vd., 2011). Gölbaşı Havzası'nda ilçe merkezi hariç diğer yerleşmelerin evsel katı atıkları yerleşmelerin katı atıkları vahşi depolanmakta ve yakılmaktadır. Bu durum atıklardan sızan sulardan yeraltı ve yerüstü sularının etkilenmesi ve katı atıkların çevreye saçılması suretiyle kirliliğe sebep olmaktadır. İlçenin atık suları ise düzenli çalışmayan atık su arıtma tesisine, diğer yerleşmelerin atık suları ise doğal ortama verilmektedir. Bunun için atık yönetimi konularına ağırlık verilmelidir.

Çalışma sahası, sulak alana ve geniş tarım alanlarına sahip bir havzadır. Sahada bir proje kapsamında 2007 yılında bir sulak alan ekosistemi yönetim planı raporu hazırlanmış ve aynı rapor olduğu şekliyle 2022 yılında kitap olarak basılmıştır (Gürbüz vd., 2007; Gürbüz, 2022). Ancak sahanın yürürlükte herhangi bir yönetim planı yoktur. Yönetim planlarının devreye sokulması halinde de belli periyotlarda sahanın verilerinin güncellenmesi gerekmektedir. Bu çalışma sahanın arazi kullanımındaki değişimlerle ilgili güncel veri sağlaması ve sorunların tespiti açısından ilgili kurumlara ve araştırmacılara katkı sağlayacaktır.

5. Sonuç

Gölbaşı Havzası'nda arazi kullanımı 1984-2020 arasında dikkate değer değişimler olmuştur. Arazi sınıfları içinde en fazla beşeri alanlar artmıştır. Bunu ağaçlandırma, orman ve terkedilmiş tarım alanları izlemiştir. Buna karşılık, tarım alanları, çıplak alanlar, göl ve turbalık alanlar ise daralmıştır. Değişim oranları dikkate alındığında en fazla daralma çıplak ve turbalık alanlarda görülmüştür. Son yıllarda daha fazla gelir getiren meyveciliğin desteklenmesine bağlı olarak dikili sulu tarım ürünlerinin üretimi artmıştır. Bu durum sulak alanlar ile akarsulardan yararlanmayı ve sondaj kuyularının sayısını da artırmıştır. Gölbaşı Havzası'nda sürdürülebilir arazi kullanımı için, mevcut sulak alan yönetim planının güncellenerek uygulanması ve bu kapsamda tarımsal planlama ve su yönetimine de dikkat edilmesi gerekmektedir.

Gölbaşı havzasında tarımsal arazi kullanımını etkileyen temel coğrafi değişkenler iklim, topoğrafik özellikler ve sulak alan varlığıdır. Sahada yaz ayları sıcak ve kurak geçmektedir. Sahanın kuzeyi su kaynakları bakımından sınırlı olan, kireçtaşından oluşan eğimli yamaçlara sahiptir. Bu alanlarda iklime ve topoğrafik özelliklere uygun olarak daha çok kuru tarım ürünlerinden Antep fıstığı, badem ve üzüm yetiştirilmektedir. Bunlara ek olarak geçim tipi zeytin yetiştiriciliği de artmaktadır. Bu bakımdan, arazi kullanımının bu alanlarda topoğrafya ve iklim koşullarına uygun olduğu değerlendirilmektedir. Bu sahada temel sorun, tarım alanlarının doğal ortam sınırlarında bulunması ve bazı doğal alanların keçi baskısı altında kalmasıdır. Ayrıca bu yamaçlarda bağ evler, özellikle Gölbaşı Gölü'nün batısında meskenlerin ve yazlık evlerin sayısı artmaktadır. Bu durum, sondaj kuyularının sayısını da artırmaktadır. Havzanın güneyi, nispeten daha az eğimli ve su kaynakları bakımından daha elverişlidir. Bu alanlarda Antep fıstığı, badem ve üzüm ek olarak buğday, arpa, ayçiçeği, ceviz ve

Trabzon hurması üretilmektedir. Havza'nın kuzeydoğusundaki Harmanlı'da doğal ortamdaki alıçlar, Tarım ve Orman Bakanlığı izniyle doğal gen kaynaklarını koruyacak şekilde kısmen halkın kullanımına sunulmakta ve sahadan etkili bir şekilde yararlanılmaktadır. Ancak, havzadaki kaçak aşılamaaların önüne geçilmesi için denetim yapılması gerekmektedir.

Havza'nın tabanında hayvancılığa bağlı olarak buğday, arpa ve daha çok mısır yetiştirilmektedir. Bununla birlikte ekili tarım alanlarının yerini giderek artan şekilde ekonomik değeri yüksek olan ve tarım desteği verilen Trabzon hurması ve ceviz almaktadır. Sahanın sıcaklık koşulları ve sulak alan varlığı bu ürünlerin verimli şekilde yetiştirilmesini desteklemektedir. Ancak, bu ürünlerin gelecekte havza tabanında yayılması, sulak alanlar açısından sorun yaratabilir. Bu nedenle sulak alanların ve sondaj kuyu sayılarının izlenmesi gerekmektedir. Su seviyesi gözlem kuyularının açılması, yeraltı suyu seviyesi düşüşlerinin izlenmesi açısından önemlidir.

Havzada tarımsal arazi kullanımı açısından meydana gelen tehditler tarım alanlarının mirasla bölünmesi ve böylece bakanlığın verdiği desteklerin küçük arazi sahiplerine yetersiz gelmesi, tarımsal girdilerin maliyetli olması, boş tarım arazilerinin artması, hayvancılığın azalması, tarım alanlarının zamanla yerleşim alanlarına dönüşmesi şeklindedir. Genç nüfus göç etmekte ve tarımla ilgilenen nüfusun yaş ortalaması yükselmektedir. Bu durum tarımsal üretimin gelecek yıllarda daha da azalması, tarım alanlarının boş kalmasına neden olacaktır. İnsanların göç etmesine engel olacak şekilde tarımdan yeterli gelir elde edilmesi önemlidir. Bunun için tarım arazilerinde toplulaştırmaya gidilmeli, çiftçilere verilen destekler artırılmalıdır. Çiftçilerin tarımsal üretimle ve hayvancılıkla ilgili sorunları ilgili kurumlardaki veteriner ve ziraat mühendisleri tarafından çiftçilerin daha sık ziyaret edilmesi ve sahaya çıkması suretiyle çözüme kavuşturulmalı ve çiftçiler sürekli bilgilendirilmelidir.

Gölbaşı ilçesinin atık suları arıtma tesisine verilmektedir. Ancak tesis zaman zaman faaliyetini durdurmakta kirli sular arıtılmadan doğal ortama salınmaktadır. Çalışma sahasındaki atık su arıtma tesisinin sürekli çalışması sağlanmalıdır. Ayrıca arıtma havuzlarındaki katı atıklar da gübre yapımında değerlendirilmelidir. Atık suların arıtılması ile hem kirliliğin önüne geçilmiş hem de tarımsal sulama faaliyetlerine katkı sağlanmış olacaktır. Bunun önüne geçilebilmesi için atık yönetim planlarının hazırlanıp etkin şekilde uygulanması ve denetlenmesi gereklidir.

Bu çalışma Gölbaşı Havzası'ndaki arazi kullanımı değişimleri hakkında güncel veri sağlamaktadır. Çalışmanın sorunların çözümüne yönelik uygun yönetim kararlarının alınması için ilgili kurumlara ve araştırmacılara katkı sağlaması beklenmektedir.

Notlar

1. Bu çalışma birinci yazar tarafından hazırlanan doktora tezinin bir bölümünden üretilmiştir.
2. Arazi çalışmaları ve görüşmelere ilişkin Etik Kurul izni Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu'ndan 29.04.2022 tarihli 2022 308 sayılı kararla alınmıştır.
1. This study was produced from a part of the doctoral thesis prepared by the first author.
2. The approval for fieldwork and interviews regarding the research has been obtained from the Ethics Committee for Social and Human Sciences Research at Ondokuz Mayıs University, with decision number 2022/308 dated April 29, 2022.

Referanslar/ References

- Aghlmand, M., Kalkan, K., Onur, M. İ., Öztürk, G., Ulutak, E. (2021). Google Earth Engine ile arazi kullanımı haritalarının üretimi. *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 10(1), 38-47. doi:10.28948/ngumuh.795977
- Akdemir, İ. O. (2004). *Gölbasi İlçesi'nin (Adıyaman) Beşeri ve İktisadi Coğrafyası*. Fırat Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi Ankara. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp> adresinden edinilmiştir.
- Alevkayalı, Ç., Tağil, Ş. (2020). Assessment of agricultural land-use suitability levels in the Gulf of Edremit. *Journal of Geography*, 0(40), 135-147. doi:10.26650/JGEOG2019-0028
- Ateş, E., Öncü, M. A., Bayar, R., Yılmaz, M. (2020). Eskişehir kentsel büyüme alanının hücresel otomat ve CA-Markov Zincirleri ile analizi (1984-2056). *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 18(2), 276-295. doi:10.33688/aucbd.803432
- Ateş, H., Es, M., Uzer, Y. (2011). *Sulak Alanların Sürdürülebilir Yönetimi*. Kocaeli: Umuttepe Yayınları.
- Bahadır, M. (2013). Işıklı Gölü Havzası'nda doğal ortam koşulları ve arazi kullanımına yansımaları. *Coğrafya Dergisi*, (26), 1-20. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/231237> adresinden edinilmiştir.
- Bahadır, M., Uzun, A. (2021). Lâdik Gölü Havzası'nda arazi kullanımı (Samsun). *Kesit Akademi*, 27(27). doi:10.29228/kesit.49685
- Bayar, R. (2018). Arazi kullanımı açısından Türkiye'de tarım alanlarının değişimi. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 16(2), 187-200. doi:10.1501/Cogbil_0000000197
- Bayar, R., Karabacak, K. (2017). Ankara ili arazi örtüsü değişimi (2000-2012). *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 15(1), 59-76. doi:10.1501/Cogbil_0000000181
- Bayar, R., Karabacak, K., (2020). Determination of human impact on land cover: The case of Ankara Province. *Coğrafya Dergisi*, 41, 29-43. doi :10.26650/JGEOG2019-0043
- Biricik, S. A. (1994). Gölbasi Depresyonu. *Türk Coğrafya Dergisi*, 29, 53-81. doi:10.17211/tcd.46350.
- Büyük, G. (2019). *Adıyaman Gölbasi Gölleri (İnekli, Azaplı ve Gölbasi Gölü) ile Yakın Çevresinin Avifaunası Üzerine Araştırmalar*. Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi Diyarbakır. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp> adresinden edinilmiştir.
- Çağlıyan, A., Dağlı, D. (2022). Monitoring land use land cover changes and modelling of urban growth using a future land use simulation model (FLUS) in Diyarbakır, Turkey. *Sustainability*, 14(15), 9180. doi:10.3390/su14159180
- Çelik, M. A., Gülersoy, A. E. (2013). Işıklı Gölü (Çivril-Denizli) çevresindeki arazi kullanım faaliyetlerinin göl üzerine etkilerinin incelenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2013(29), 191-200. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/sufesobil/issue/11408/136220> adresinden edinilmiştir.
- Çoban, M., Dalkılıç, H. (2018). *1/100.000 ölçekli Türkiye jeoloji haritaları serisi, Şanlıurfa M39 Paftası*, Ankara: MTA Jeoloji Etütleri Dairesi, No: 262.
- Davis, K. F., Dalin, C., DeFries, R., Galloway, J. N., Leach, A. M., Mueller, N. D. (2019). *Sustainable pathways for meeting future food demand*. Ferranti, P., Berry, E.M., Anderson, J.R. (Ed.) *Encyclopedia of Food Security and Sustainability*. Oxford: Elsevier.
- Danacıoğlu, Ş. (2023). Arazi örtüsü haritalamasında farklı makine öğrenmesi algoritmalarının değerlendirilmesi: İzmir ili örneği. *Türk Coğrafya Dergisi* (84), 105-117. doi:10.17211/tcd.1296893
- Demirağ Turan, İ., Dengiz, O., Kaya, N. S. (2021). Arazi Örtüsü/razi kullanım değişimlerinin farklı zamanlı landsat uydu görüntüleri ile belirlenmesi: Çarşamba Delta Ovası Örneği. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9(1). doi:10.33202/comuagri.857787
- Dey, N. N., Al Rakib, A., Kafy, A. Al, Raikwar, V. (2021). Geospatial modelling of changes in land use/land cover dynamics using Multi-layer perception Markov chain model in Rajshahi City, Bangladesh. *Environmental Challenges*, 4, 100148. doi:10.1016/J.ENV.2021.100148
- Efe, E., Algancı, U. (2023). Çok zamanlı Sentinel 2 uydu görüntüleri ve makine öğrenmesi tabanlı algoritmalar ile arazi örtüsü değişiminin belirlenmesi. *Geomatik*, 8(1), 27-34. doi:10.29128/geomatik.1092838
- Esnek, F. (2004). *Harmanlı Belgesel, Gölbasi-Adıyaman*. 5.11.2023 tarihinde <https://www.youtube.com/watch?v=16CNNVPOCGQ> adresinden alındı.

- Göksel, Ç., Bozkaya Karip, G. (2017). İğneada koruma alanının arazi örtüsü/arazi kullanımının zamana bağlı değişiminin markov zincirleri ile modellenmesi. *Geomatik*, 2(2). doi:10.29128/geomatik.303890
- Gölbaşı Tarım İlçe Müdürlüğü Brifing Notları. (2005).
- Gülersoy, A. (2013). Marmara Gölü yakın çevresindeki arazi kullanım faaliyetlerinin zamansal değişimi (1975-2011) ve göl ekosistemlerine etkileri. *Türk Coğrafya Dergisi*, (61), 31-44. doi:10.17211/tcd.19768.
- Gürbüz, M. (2022). *Gölbaşı Gölleri Sulak Alan Ekosistemi Yönetim Planı*. Ankara: Gece Kitaplığı.
- Gürbüz, M., Karabulut, M., Sandal, E.K., Korkmaz, H., Alp, A., İlçim, A., vd., (2007). *Gölbaşı Gölleri sulak alan ekosistemi yönetim planı*. Ankara: TÜBİTAK, 105G051.
- Hatipoğlu, İ. K., Uzun, A. (2020). Melet Irmağı (Ordu) orta ve aşağı çığırında arazi kullanımının zamansal ve mekânsal değişimi (2002 – 2015). *Mavi Atlas*, 8(1). doi:10.18795/gumusmaviatlas.704048.
- İmamoğlu, M. Ş., Gökten, E. (1996). Doğu Anadolu Fay Zonu Gölbaşı kesimi neotektonik özellikleri ve Gölbaşı–Saray fay kamasi havzası. *TJK Bülteni*, 11, 176–184.
- Kaçmaz, M., Döker, M. F. (2021). Sapanca Gölü Havzası'nda arazi kullanımı ve mekânsal değişim. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 19(1). doi:10.33688/aucbd.872216
- Lan, H., Stewart, K., Sha, Z., Xie, Y., Chang, S. (2022). Data gap filling using cloud-based distributed markov chain cellular automata framework for land use and land cover change analysis: Inner Mongolia as a case study. *Remote Sensing* 14(3), 445. doi:10.3390/rs14030445
- Leta, M. K., Adugna Demissie, T., Tränckner, J., Martín-Fernández, S. (2021). *Modeling and prediction of land use land cover change dynamics based on land change modeler (LCM) in Nashe Watershed, Upper Blue Nile Basin, Ethiopia*. doi:10.3390/su13073740
- Lillesand, T. M., Kiefer, R. W., Chipman, J. W. (2018). *Uzaktan Algılama ve Görüntü Yorumlama* (K. Ş. Kavak, Çev. Ed.) (7. Baskı). Ankara: Palme Yayınevi.
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM). (2015). Yeni senaryolar ile Türkiye iklim projeksiyonları ve iklim değişikliği. 06.10.2021 tarihinde <https://www.mgm.gov.tr/FILES/iklim/iklim-degisikligi-projeksiyon2015.pdf> adresinden alınmıştır.
- Nacar, Ş., Karademir, N. (2022). Pazarcık (Kahramanmaraş) ilçesi arazi kullanımının zamansal değişimi (1990-2018). *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(2), 944-966. doi:10.33437/ksusbd.1080215.
- Ning, Q., Xie, S., Zhong, C., Yu, D., Tai, X. (2022). Remote sensing analysis of land use/cover change. *Journal of Geography and Cartography*, 5(1). doi:10.24294/jgc.v5i1.1414
- Öztürk, S. (1999). Onaltıncı yüzyılda Gölbaşı. *Türk Dünyası Araştırmaları*, 121, 227-236. <https://avesis.yildiz.edu.tr/yayin/a200b4ca-d62d-4298-88db-783769d2d691/on-altinci-yuzyilda-golbasi.adresinden> edinilmiştir.
- Roy, P. S., Ramachandran, R. M., Paul, O., Thakur, P. K., Ravan, S., Behera, M. D., Kanawade, W. P. (2022). Anthropogenic land use and land cover changes—A review on its environmental consequences and climate change. *Journal of the Indian Society of Remote Sensing*, 50(8), 1615-1640. doi:10.1007/s12524-022-01569-w
- Sandal, E. K., Adıgüzel, F., Karademir, N. (2020). Changes in land use between the years of 1990-2018 in Mersin province based on CORINE (Coordination of Information on The Environment) System. *Kastamonu University Journal of Engineering and Sciences*, 6(1), 8-18. <https://dergipark.org.tr/en/pub/kastamonujes/issue/55221/722517> adresinden edinilmiştir.
- Sandıkçioğlu, M. (2024). *Gölbaşı Havzası'nda (Adıyaman) Doğal Ortam Değişimleri ve Geleceğe Yönelik Projeksiyonlar*. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Samsun.
- Sandıkçioğlu, M., Uzun, A. (2023). Gölbaşı Havzası turbalıklarının alansal ve zamansal değişimi, Adıyaman/Türkiye. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 21(2), 277-305. doi:10.33688/aucbd.1279642.
- Sandıkçioğlu, M., Uzun, A., Sol, B. Sabancı, S. (2023). 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş depremlerinin Gölbaşı Havzası'nda sebep olduğu yüzey deformasyonları ve yerleşmeler üzerindeki etkileri, Adıyaman/Türkiye. *Türk Coğrafya Dergisi*, (83), 87-99.
- Somuncu, M., Akpınar, N., Kurum, E., Kaya, N. Ç., Eceral, T. Ö. (2010). Gümüşhane ili yaylalarındaki arazi kullanımı ve islev değişiminin değerlendirilmesi: Kazıkbeli ve Alistire yaylaları örneği. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*. 2(2), 107-127. doi:10.1501/csau_m_0000000031
- Sönmez, M. E., Somuncu, M. (2016). Sultansazlığı'nın alansal değişiminin sürdürülebilirlik açısından değerlendirilmesi. *Türk*

Coğrafya Dergisi, (66), 1-10. doi:10.17211/tcd.70341.

Story, M., Congalton, R. G. (1986). Accuracy assessment: a user's perspective. *Photogrammetric Engineering and remote sensing*, 52(3), 397-399. https://www.asprs.org/wp-content/uploads/pers/1986journal/mar/1986_mar_397-399.pdf adresinden edinilmiştir.

Tolunay, D. (2021). Türkiye'de ekosistem tahribat faktörü olarak habitat ve arazi kullanım değişiklikleri. *Memleket Siyaset Yönetim*, 16(36), 279-304. <https://dergipark.org.tr/en/pub/msydergi/issue/68237/1063451> adresinden edinilmiştir.

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK, 2021a). *Adrese dayalı nüfus kayıt sistemi sonuçları*. 11.10.2021 tarihinden <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=95velocale=tr> adresinden alındı.

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK, 2021b). *Genel nüfus sayımları*. 11.10.2022 tarihinde <https://biruni.tuik.gov.tr/nufusapp/idari.zul> adresinden alındı.

URL-1. *Arazi örtüsü haritaları*. <https://corinecbs.tarimorman.gov.tr/> adresinden alındı.

URL-2. *Earth Explorer*. 13.09.2022 tarihinde <https://earthexplorer.usgs.gov/> adresinden alındı.

Yıldız Görentaş, S., Sargın, S. (2019). İzmit şehrinin mekansal büyümesi ve arazi örtüsü/kullanımı değişimlerinin Markov Chain ve Hücresel Otomat yöntemleri kullanılarak modellenmesi. Ebru Akköprü, Mehmet Fatih Döker (Ed.) *Coğrafya Araştırmalarında Coğrafi Bilgi Sistemleri Uygulamaları*. Ankara: Pegem.

Yönlü, Ö., Altunel, E., Karabacak, V., Akyüz, H. S. (2013). Evolution of the Gölbasi basin and its implications for the long-term offset on the East Anatolian Fault Zone, Turkey. *Journal of Geodynamics*, 65, 272-281. doi:10.1016/j.jog.2012.04.013.