

## Dinar Depremi Öncesinde ve Sonrasında Dinar Şehri ve Yakın Çevresinde Arazi Kullanımı

*Land use in city and its near abroad before and after Dinar's earthquake*

**Mehmet Ali Özdemir<sup>\*1</sup>, Erdem Gür<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Kocatepe Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Afyonkarahisar.

<sup>2</sup>Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Anabilim Dalı, Afyonkarahisar.

**Öz:** Arazi kullanımı, insan-doğal ortam ilişkilerinin en önemli göstergesi durumundadır. Araziden yararlanma çalışmaları, günümüzde giderek artan ve önem arz eden bir hal almıştır. Günümüzde arazi kullanımı ile ilgili yapılan güncel çalışmalarda CBS (Coğrafi Bilgi Sistemleri) ve Uzaktan Algılama teknikleri en yaygın kullanılan ve en geçerli yöntemlerin başında gelmektedir. Ülkemizi doğal afet boyutunda ilgilendiren önemli bir sorun da depremdir. Afyonkarahisar Dinar şehri tarihsel dönemlerde sık sık deprem afetlerine maruz kalmıştır. KB-GD doğrultulu Dinar aktif fayı üzerinde 1 aEkim 1995'te 5.9 büyüklüğünde bir depremde 94 kişi hayatını kaybetmiş yüzlerce bina farklı derecelerde hasar görmüştür. Deprem sonrası, Dinar ilçe merkezi başta olmak üzere yörenin arazi kullanımı ve planlamasında önemli değişiklikler meydana gelmiştir. Dinar ilçesi ve yakın çevresinin 1995 ve 2015 yılları arasındaki arazi kullanımındaki değişiklikleri CBS ortamında, uzaktan algılama teknikleri kullanılarak üretilen 1995 ve 2015 yıllarına ait arazi kullanım şekilleri karşılaştırılmıştır. Dinar depremi sonrasında, arazi kullanımının 20 yıl içerisinde nasıl bir değişim gösterdiği ortaya konulmuştur. Dinar şehri ve yakın çevresinde tarım alanları ve çorak araziler azalırken, orman alanları ve yerleşim alanları artmaktadır. Kullanılmayan alanlar 19 km<sup>2</sup>, tarım alanları ise 8 km<sup>2</sup> azalmıştır. Yerleşim alanları 5 km<sup>2</sup>, orman alanları ise 21 km<sup>2</sup> artmıştır. Sulak alanlar da ise önemli bir değişiklik olmamıştır. Dinar ilçe merkezinin 1995'ten 2015 yılına nüfusunda artış görülmezken, yerleşim alanlarının artması ilginçtir. 1995 Depremi sonrasında meskenlerin gerek kat sayısı, gerekse yer seçimi daha planlı şekilde yapılmıştır. Konutlarda kat sayısı deprem öncesinde dikeye öncelikli iken, deprem sonrasında daha çok yatay şekilde yayılmıştır. Ancak, yerleşim alanları tarım alanlarını işgal etmiş ve genişlemiş, tarım alanları da azalmıştır. İlçe merkezinin güneyinde 1995 yılında tarım arazisi olarak kullanılan birçok alan ekilip-biçilmediği için 2015 yılında kullanılmayan arazi sınıfına dâhil olmuştur. Tarım alanlarının kullanılmaması da bölgeden dışarıya göç olduğuna işaret etmektedir.

**Anahtar Kelimeler;** Dinar, uzaktan algılama, CBS, deprem, arazi kullanımı.

**Abstract:** Land use is the most important parameter in terms of the relation between human and natural environment. The studies of benefiting from the land is becoming important more and more at present. GIS and Remote Sensing are the most common and acceptable methods in relation to the other methods in actual studies which are made about land use at present. Earthquake which is concerned about our country as a natural disaster, is also an important problem. Dinar city of Afyonkarahisar was usually exposed to earthquake disasters throughout history. 94 people dead in an earthquake whose Richter scale is 5.9 in an active fault zone which is NW-SE strike on 1th October 1995. Hundreds of buildings were damaged in different scales. After earthquake, important changes occurred in land use and planning of the area and particularly of the center of Dinar county.

The changes in land use of Dinar county and its near abroad between the years 1995 and 2015, and land use forms which are produced by using remote sensing methods in GIS context between the years 1995 and 2015, have been compared. After Dinar earthquake, it is exerted how land use changed within the 20 years. While agricultural area and barren lands are decreasing, forest and settlements area are increasing in Dinar City and its near abroad. Barren area decreased as 19 km<sup>2</sup> and agricultural area decreased as 8 km<sup>2</sup>. Settlements area increased as 5 km<sup>2</sup> and forest area increased as 21 km<sup>2</sup>. There are no any changes in wetlands. While the population of the center of Dinar County weren't increasing from 1995 to 2015, it is interesting that settlement areas increased. After the earthquake in 1995, floor number and location selections of dwellings have been made planned. Floor number in dwellings inclined to vertical before earthquake. However, after the earthquake, floor number inclined to horizontal. But settlement areas occupied the agricultural area and it is expanded. So agricultural area decreased. Many area in the South of the center of county were used as agricultural area in 1995. Because of the fact that these agricultural area were not cultivated, these area were included to barren land or area classification in 2015.

*Because of the fact that agricultural area is not used or cultivated, this condition indicated an immigration from the region to outside.*

**Keywords;** Dinar, remotesensing, GIS, earthquake, land use.

## 1. Giriş

Arazi kullanımı, insan-doğal ortam ilişkisinin en önemli göstergesi durumundadır. Araziden yararlanma çalışmaları, günümüzde giderek artmakta ve önem arz eden bir hal almaktadır. Bir bölgede iklim, nüfus, yerleşim planlamaları, tarım ve ormancılık faaliyetleri ile ilgili belirgin değişiklikler yaşanması durumunda, arazi kullanımında da önemli değişiklikler yaşanması kaçınılmazdır. Bir bölgede iklim değişiklikleri yaşandığında orada bulunan göl seviyeleri, akarsu rejimleri ve bitki örtüsü doğrudan etkilenmektedir. Ancak bölgede yaşayan insanları tümüyle etkileyen, ani gelişen ve sıkça görülen bir doğal afet yaşanması bölgedeki nüfus yapısını etkileyerek, bölgenin göç vermesine yol açmaktadır. Verilen göçler neticesinde nüfusun da azalması, tarım alanlarının kullanılmamasına sebep olmakta, nüfusla beraber tarım faaliyetleri de azalmaktadır. Hâlihazırda kullanılmayan tarım arazileri ise zamanla, yer yer doğal bitki örtüsüyle kaplanarak, tekrardan doğal vejetasyonunu almaktadır. Bölgeyi tümüyle etkileyen deprem sonrasında, ulusal ve yerel yönetimler de bazı önlemler almaktadır. Bu önlemlerin başında yerleşim planlamaları gelmektedir. Deprem sonrası planlamaların en göze çarpan özellikleri ise kat irtifakının geçmişe göre daha az olmasıdır. Böylece yerleşim alanları yatayda genişlemektedir.

Dinar şehri tarihsel dönemlerde sık sık depremlere maruz kalması, sürekli olarak göç vermesine sebep olmuştur. KB-GD doğrultulu Dinar aktif fayı üzerinde kurulu olan Dinar'da, 1 Ekim 1995'te 5.9 büyüklüğündeki depremde 94 kişi hayatını kaybetmiş yüzlerce bina farklı derecelerde hasar görmüştür. Depremden 4 gün önce başlayan öncül şoklar nedeniyle halkın birçoğu yaşamını evlerinin dışında geçirmesi, can kaybını önemli ölçüde azaltmıştır (Yalçinkaya ve Alptekin, 2003). Dinar şehri ve yakın çevresinde son büyük depremin yaşandığı 1 Ekim 1995'ten, günümüze arazi kullanımında önemli değişiklikler meydana gelmiştir. Bu değişiklikler etkin bir görsel malzeme ve analiz aracı olan CBS ve özellikle arazi ile ilgili çalışmalarda son yıllarda kullanımı yaygınlaşan Uzaktan Algılama teknikleri kullanılarak incelenmiştir. Çalışmada kullanılan temel malzemeler CBS yazılımı, uydu görüntüleri, topografya ve jeoloji haritalarıdır.

Dinar şehri tarih boyunca ulaşım ile birlikte ticaretin gelişmesi, zengin su kaynaklarıyla birlikte verimli topraklara sahip olması, barınma ve korunma imkânlarının bulunması gibi özellikleri sayesinde antik dönemde Anadolu'nun en önemli yerleşim merkezlerinden biri olmuştur. Bu özellikleri sayesinde Dinar, tarih boyunca üç yüz binden fazla nüfus barındırmıştır. Ancak yıkıcı depremler yüzünden şehir defalarca kez yıkılmış ve coğrafyanın rolünün değişmesi ile birlikte gitgide önemini kaybederek günümüzde nüfusu yirmi binlere kadar gerilemiştir. Tarih boyunca Dinar, Apamea, Kibotos, Celeinai, Gelene ve Osmanlı Devleti döneminde Geyikler olarak anılmıştır.

Dinar şehri ve yakın çevresinin 1995 ve 2015 yılları arasındaki arazi kullanımındaki değişiklikleri, kontrollü sınıflandırma yapılarak üretilen 1995 ve 2015 yıllarına ait arazi kullanım şekilleri kullanılarak karşılaştırılmıştır. Böylelikle bölgedeki arazi kullanımının 1 Ekim 1995 Dinar depreminden günümüze nasıl bir değişim gösterdiği ortaya konulmuştur. Kontrollü sınıflandırma sonucu elde edilen sonuçlara göre Dinar şehri ve yakın çevresinde tarım alanları ve kullanılmayan araziler azalmış, orman alanları ve yerleşim alanları artmıştır. Su yüzeylerinde ise önemli bir değişiklik olmamıştır. Dinar ilçe merkezinin 1995'ten 2015 yılına nüfusunda artış görülmezken, yerleşim alanlarının artması ilginçtir. Bu durum 1 Ekim 1995 depremi sonrasında meskenlerin gerek kat sayısı, gerekse yer seçimi daha planlı şekilde yapıldığını işaret etmektedir. Yerleşim alanları tarım alanlarını işgal etmiş, genişlemiş, tarım alanları da bu sebeplerden dolayı azalmıştır. Çalışma alanında 1995 yılında tarım arazisi olarak kullanılan birçok alan ekilip-biçilmediği için 2015 yılında kullanılmayan arazi ve orman arazisi sınıfına dâhil olmuştur. Tarım alanlarının kullanılmaması da bölgeden dışarıya göç olduğuna işaret etmektedir.



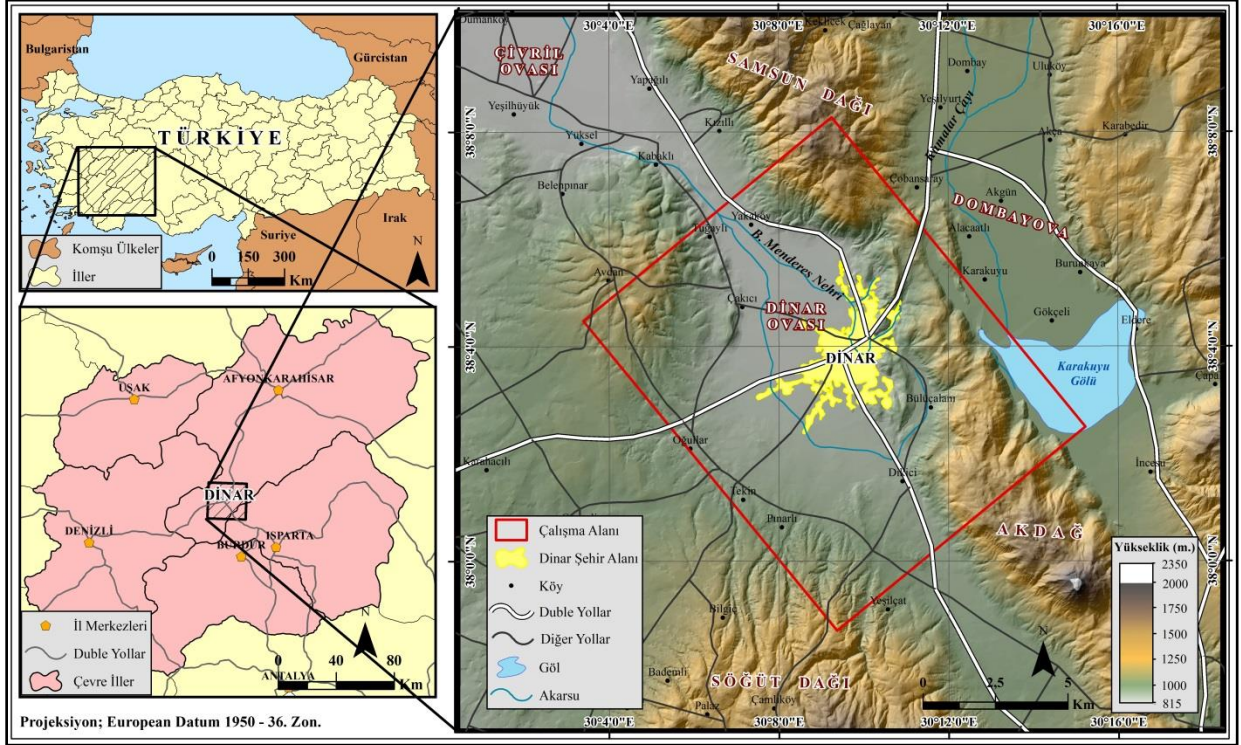
Şekil 1. Dinar Ovası'nın KB-B yönünde görünüşü.

## 2. Çalışma alanı

Araştırmaya konu olan Dinar, Afyonkarahisar iline bağlı, ilin güneybatısında, Denizli ili kuzeydoğusunda yer almaktadır (Şekil-2). Dinar ilçesi Afyonkarahisar, Denizli, Burdur, Isparta illerini birbirine bağlayan önemli ulaşım yolları güzergâhında bulunmaktadır. Ayrıca Dinar Ege Bölgesi'nin İç Batı Anadolu Bölümü ile Akdeniz Bölgesi'nin Antalya Bölümü'nün sınırlarının birbirine çok yaklaştığı bir konumda bulunmaktadır. Dinar Meteoroloji İstasyonu'nun uzun yıllara ait (1960-2012) rasat sonuçlarına göre Dinar'ın yıllık ortalama sıcaklığı 12,9 °C, yıllık ortalama yağış miktarı ise 339 mm. dir. Dinar şehri iklim olarak Akdeniz ikliminden, İç Anadolu Karasal iklimine geçiş karakteri göstermektedir. TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu) verilerine göre Dinar İlçesi 47312 nüfus barındırmaktadır. Bu nüfusun 24744'ü (%52'si) ilçe merkezinde yaşamaktadır. Ayrıca Dinar şehrindeki Suçikan ve Düden kaynakları, Büyük Menderes Nehri'nin kaynağını oluşturmaktadır.

Dinar şehri M.Ö. 8. yüzyılda kurulmuştur (Akurgal, 1995; Altunel vd., 1999). ilçede Neolitik ve Kalkolitik çağlara ait höyüklerin bulunması, karstik yapıli sahalaların mağaralar sayesinde ilkel insanlara barınak oluşturmaları, Dinar'ın tarihinin çok daha eskilere dayandığını işaret etmektedir. Antik dönemde Anadolu'da yaşayan, Ege kıyılarındaki İyonya ve Akdeniz kıyılarındaki Finike medeniyetleri arasında Çivril-Dinar-Keçiborlu ovaları boyunca KB-GD doğrultusunda uzanan çöküntü alanı ulaşım bakımından kolaylık sağlamıştır. Dinar Ovası'nın hemen kuzeyindeki Akdağ ve Samsun Dağı arasında çöküntü alanına kurulan Dinar önemli yolların kavşağında yer almaktadır. Anadolu'da Hitit medeniyetinin hüküm sürdüğü zamanlarda da Kral yolunun, Dinar'dan geçtiği bilinmektedir. Starbon'un yaşadığı dönemde Apamea-Kibotos olarak bilinen Dinar, Frigya'nın en önemli yerleşim birimlerinden olduğunu belirtmiştir (Ergin vd., 1967; Soysal vd., 1981; Guidobani vd., 1994; Altunel vd., 1999). Yine Strabon'un verdiği bilgilere göre, Kral Mithridates (M.Ö. 120-60 yılları arasında Pontus Kralı) Roma'ya karşı savaş kazandıktan sonra Apamea-Kibotos kentini ziyaret etmiş ve şehrin yıkık olduğunu görerek, şehri yeniden inşa ettirmiştir. Kral yolu Lidyalılar ve Pers İmparatorluğu'nun hüküm sürdüğü zamanlarda da önemini yitirmemiştir. Gönçer ve İlaslı'nın (1971) belirttiğine göre Frig Kralı

Midas ise tahta geçtikten sonra ilk iş olarak o dönemde “Celeinai” olarak anılan Dinar’ı başkent yapmıştır.

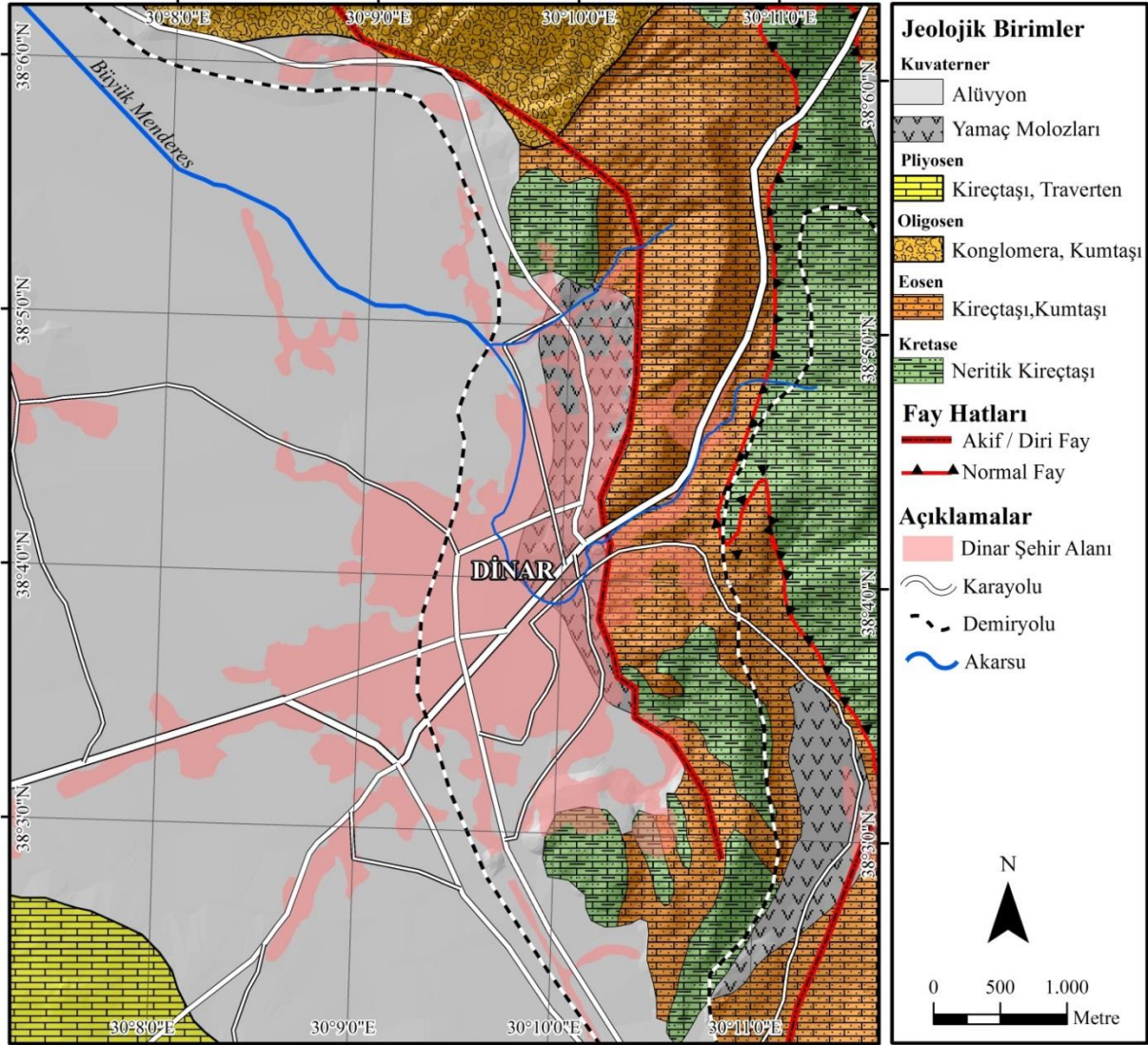


Şekil 2. Çalışma alanı ve çevresinin lokasyon haritası.

Dinar şehri kireçtaşı ve mermerlerden oluşan yamaçlar, Kuvaterner yamaç molozu, birikinti yelpazeleri ve alüvyal ova tabanı üzerinde kurulmuş ve gelişmiştir (Şekil-3). Dinar Ovası, şehri kuzey, batı ve güneyden çevreleyen, oldukça verimli bir ovadır. Şehrin doğusu ise topografik olarak arızalı bir görünüme sahiptir (Şekil-4). Aktif, normal Dinar fayının kuzeydoğu ve doğu kesimindeki Akdağ bir horsta, Dinar Ovası ise grabene karşılık gelmektedir. Dinar şehri Samsun Dağı oligosen yaşlı yatık kıvrımlı yapının meydana getirdiği dağlık alan, Akdağ horstunun erozyonu ile ortaya çıkan yamaç ve tepeler haline gelen kısımları arasına ve Dinar Ovası'nı çevreleyen dalgalı düzlükler ile Dinar Ovası'ndaki alüvyon düzlükleri ve karstik arazi üzerine yayılmıştır. Dinar şehri 850-1000 m. yükselti aralığında bulunmaktadır (Şekil-4).

Dinar Ovası'nda yapılan sondaj ve öz direnç ölçümleriyle ovada ana kaya derinliğinin 150 m. ye kadar ulaştığı görülmüştür (Özpinar, 1978; Yalçınkaya ve Alptekin, 2003;3). Ovada yer altı su seviyelerinin derinliği ise 2 m. civarındadır (Yalçınkaya ve Alptekin, 2003;4). Ayrıca şehrin yayıldığı Dinar Ovası'nda kavak ağaçlarının çok fazla olması da yer altı sularının yüksek olduğunun başka bir göstergesidir (Şekil-1). Dinar Ovası'nda yer altı su seviyesinin yüksek olması sebebiyle deprem esnasında alüvyon zeminleri hareketlendirecek bir sıvılaşma olayı söz konusudur. Çünkü gevşek zeminli yapıların deprem dalgalarını önemli ölçüde büyüttüğü uzun zamandır bilinmektedir (Gutenberg, 1957; Yalçınkaya ve Alptekin, 2003). Nitekim 1 Ekim 1995 Dinar Depreminde meydana gelen hasarlar alüvyon ova tabanında daha fazla, dağ eteğindeki sağlam zeminlerde ise daha az olmuştur. En fazla hasar ise Dinar Ovası'nın bitip, Akdağ-Samsun kütesinin başladığı, iç bükey eğim kırıklığı boyunca meydana gelmiştir (Yalçınkaya ve Alptekin, 2003; 9). Tertulliani'e (2000) göre depremlerde en fazla hasarın ova kenarlarında görülmesi, yüzey kırıklığının bu bölge içinde yer almasına ve havza kenarı yüksek hasar oranına bağlanmıştır (Yalçınkaya ve Alptekin, 2003; 9). Bilimsel çalışmalarda yapılan değerlendirmeler dikkate alındığında, Dinar ve çevresinde, yamaçlardaki sert zeminler deprem açısından güvenli, alüvyal Dinar Ovası riskli, ova ve yamaçları birleştiren fayın kat ettiği yamaçların en yüksek riski taşıdığı açıktır.

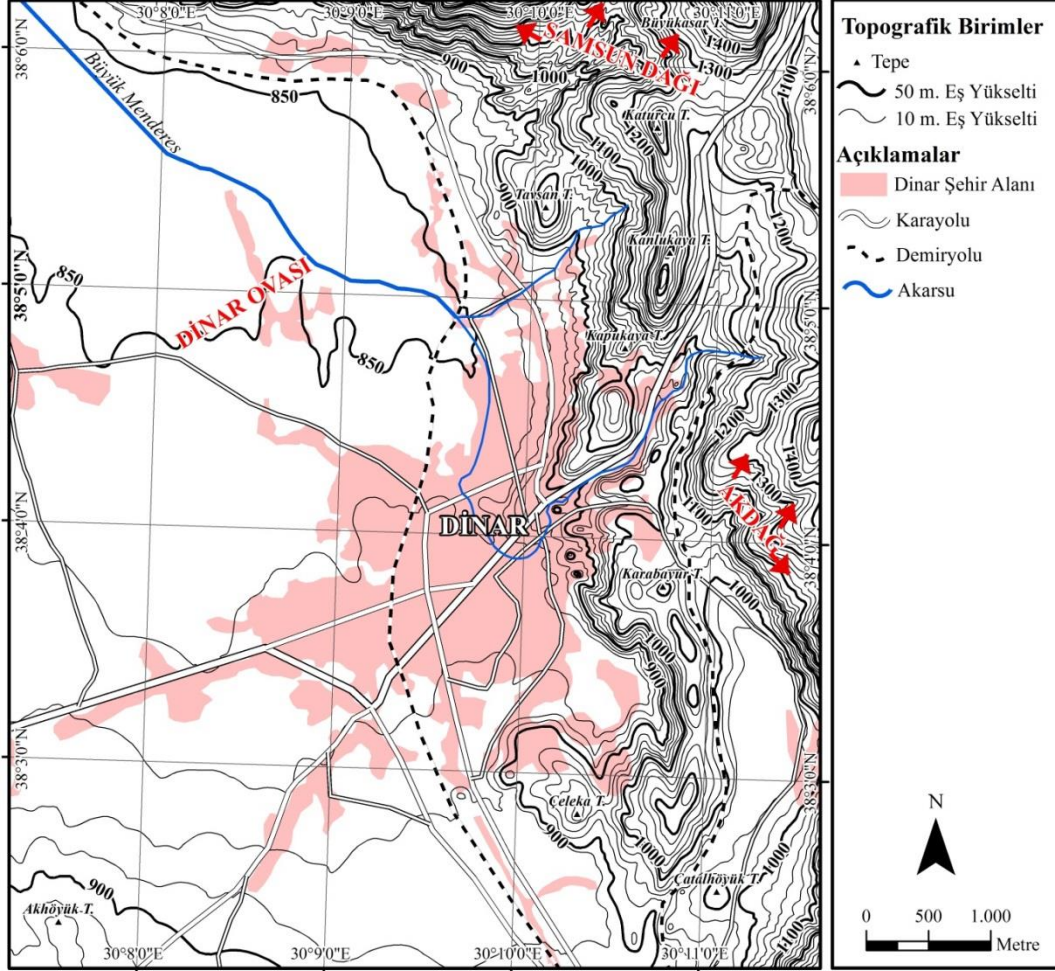
Arazi incelemesinde bina yaşları da göz önünde bulundurularak yapılan gözlemler ile 1995 depreminden sonra kat irtifakına dikkat edildiği, deprem açısından güvenli olan sağlam zeminli yamaçların yerleşime açıldığı görülmüştür. Ancak Dinar’da alüvyal ova tabanının üzerindeki tarım arazileri yer yer çok katlı yapılarla işgal edilmiş ve edilmeye devam etmektedir. Nitekim yapılan kontrollü sınıflandırma sonucunda da Dinar’da yerleşim alanlarının Dinar Ovası’ndaki tarım arazileri üzerine doğru ilerlediği görülmektedir (Şekil-6). Deprem açısından riskli durumda olan Dinar Ovası’nda çok katlı yapıların inşa edilmesi, olası bir depremde can kaybı ve hasarların, 1 Ekim 1995 depremine göre çok daha fazla olacağına işaret etmektedir. Ayrıca tarım arazilerinin azalması ve silajlık ekimin yaygın hale gelmesi tarım yerine hayvancılık faaliyetlerine doğru bir yöneliş olduğunu göstermektedir.



Şekil 3. Dinar şehrinin jeoloji haritası.

Ardos (1997) 1 Ekim 1995 Dinar depreminin Türkiye’deki ilk çöküntü depremi olduğunu ileri sürmüştür. Ardos’a (1997) göre Dinar ve çevresinde bulunan karstik yapıların içerisinde yer altı sularının bulunması, yer altında birçok akifer boşluğunun bulunduğuna işaret etmektedir. Ek olarak bu depremin Burdur, Uşak ve Afyonkarahisar illerinden hissedilmemesi, Denizli ilinden ise çok az hissedilmesinin bu depremin karstik çöküntü depremi olabileceğine işaret ettiğini söylemiştir. Ancak bu konuda yapılan araştırmaların hepsi Dinar depreminin, aktif Dinar fayının etkisiyle meydana geldiğini ortaya koymuştur. Demirtaş vd. (1995), Dinar’da yaptıkları çalışmalarda, Dinar’da tarihsel devirlerdeki

depremlerde Dinar fayının etkili olmadığını söylemişlerdir Altunel vd., (1999). Altunel, vd., (1999) çalışmasında tarihsel ve modern kayıtları göz önüne alarak, Dinar’da ağır hasara neden olan depremler yaşandığını söylemiş ancak bu depremlerin Dinar fayından kaynaklandığının kesin olarak bilinmediğini ifade etmiştir (Kazancı, 2003). Ardos’un (1997) çökme depremi iddiası 1 Ekim 1995 depremi için doğru bir kanı olmasa bile Dinar’da, geçmişte karstik boşlukların tavan bloğunun çökmesi şeklinde depremler yaşanmış olabilir. Hatta gelecekte de olması ihtimali bulunmaktadır. Bu bakımdan karstik çöküntü depremlerinin de Dinar ve çevresi için deprem riski taşıdığı söylenebilir. Ardos’un (1997) Dinar depreminde karstlaşmanın önemine değinmesi önemli bir bilimsel katkıdır.



### 3. Amaç

Bu çalışmada, Dinar şehri ve yakın çevresinde son büyük depremin yaşandığı 1995’ten, günümüze arazi kullanımında meydana gelen değişiklikleri, bölgenin coğrafi yapısıyla beraber değerlendirmek amaçlanmıştır. Dinar şehri ve yakın çevresinde 1995 depremi sonrasında arazi kullanımının değişimi aynı zamanda şehirde nasıl bir arazi planlaması yapıldığına dair fikir vermektedir. Dinar’da 1995 depreminden günümüze, yirmi yıl içerisinde planlamaların ne duruma geldiği, arazi kullanımı şekilleri incelenerek değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Dinar aktif fayı üzerine kurulup, gelişen Dinar şehrinin olası bir depremde de geçmişte olduğu gibi büyük zararlar göreceği muhtemeldir. Deprem sonrası izlenen politikaların, araştırma bulgularına dayandırılması ve bilimsel tartışmalara konu edilmesi önem arz etmektedir. Akdöner ve Matkav’a (2006) göre yıkıcı depremlerden sonra arazide meydana gelen değişimleri bilimsel yöntemlerle analiz edip bulgular elde etmek, bu bulgular doğrultusunda önlemler almak, daha az risk taşıyan yerleri

belirlemek, hem doğal afetlerle mücadelede hem de olası depremlere karşı tedbir ve hazırlık bakımından oldukça önemlidir.

Deprem öncesi ve sonrasındaki arazi kullanımlarını karşılıklı olarak incelemek, yıkıcı bir deprem sonrasında doğru bir planlama yürütülüp, yürütülmediği hakkında değerlendirme imkanı sağlayacaktır. Akdöner ve Matkav'a (2013) göre önemli bir deprem kuşağı üzerinde yer alan ülkemizde deprem zararlarını en aza indirmek, deprem öncesi ve sonrasını yansıtan çalışmalar ile mümkün olacaktır.

#### **4. Araç ve yöntemler**

Bu çalışmada kullanılan araçlar ve materyal CBS yazılımı olan ArcGIS (10.3), HGK'nın (Harita Genel Komutanlığı) ürettiği 1/25.000 ölçekli topografya haritaları, MTA'nın (Maden Tektik ve Arama Kurumu) ürettiği 1/100.000 ölçekli jeoloji haritaları, Landsat'tan elde edilen 1995 ve 2015 yıllarına ait uydu görüntüleridir.

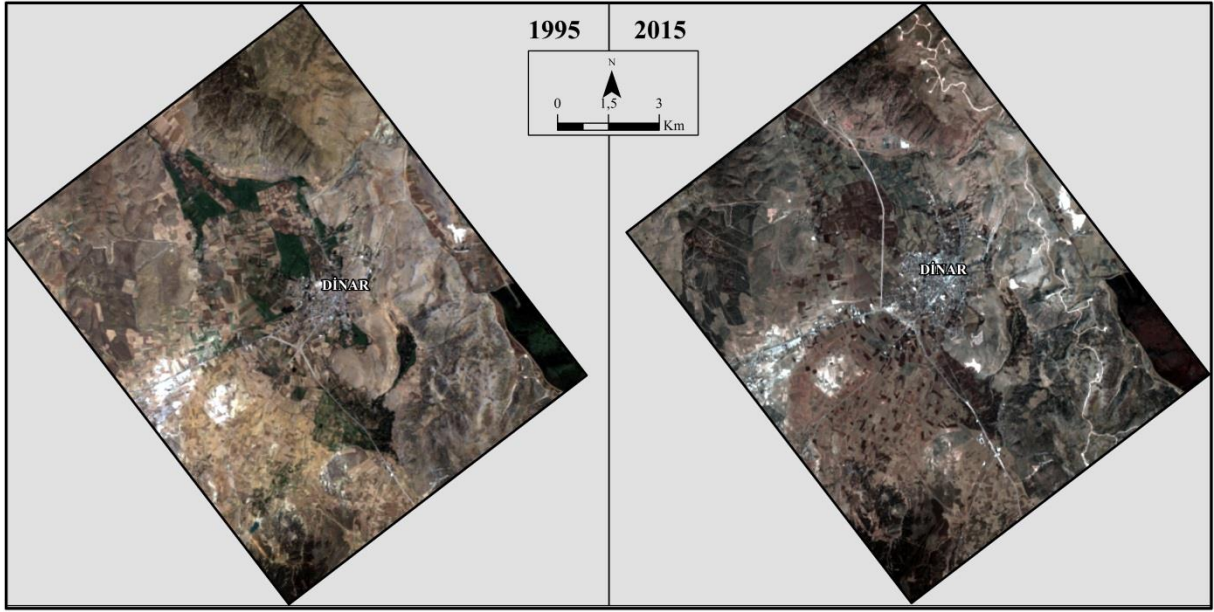
Uzaktan algılama teknikleri, arazi ile ilgili birçok problemin çözülmesinde, arazide belirli dönemdeki değişimlerin saptanması gibi konularda araştırmacılara önemli kolaylıklar sağlamaktadır. Bu çalışmada uzaktan algılamanın en yaygın metodu olan kontrollü sınıflandırma yapılmıştır.

Landsat'tan elde edilen, 1995 ve 2015 yıllarına ait, 9 parçadan oluşan uydu görüntüleri, termal bantlar hariç tutularak, ArcGIS yazılımına aktarılıp "composite bands" fonksiyonu ile birleştirilmesi ile 1995 ve 2015 yıllarına ait uydu görüntüleri elde edilmiştir. Elde edilen bu uydu görüntüleri üzerinde "raster classification" fonksiyonu ile 5 ayrı arazi sınıfına ait örneklem alma işlemleri yapılmıştır. Arazi sınıflarına ait bu örneklemeler alındıktan sonra "interactive supervisor classification" fonksiyonu ile uydu görüntülerindeki arazi sınıfları sayısal veri halinde elde edilmiştir. Elde edilen sayısal veriler üzerinde "field calculator" fonksiyonu ile arazi sınıflarının alansal değerleri (Çizelge-1) elde edilmiştir. Ayrıca bu sayısal veriler kullanılarak 1995 ve 2015 yıllarına ait arazi kullanımı haritaları (Şekil-6) yapılmıştır.

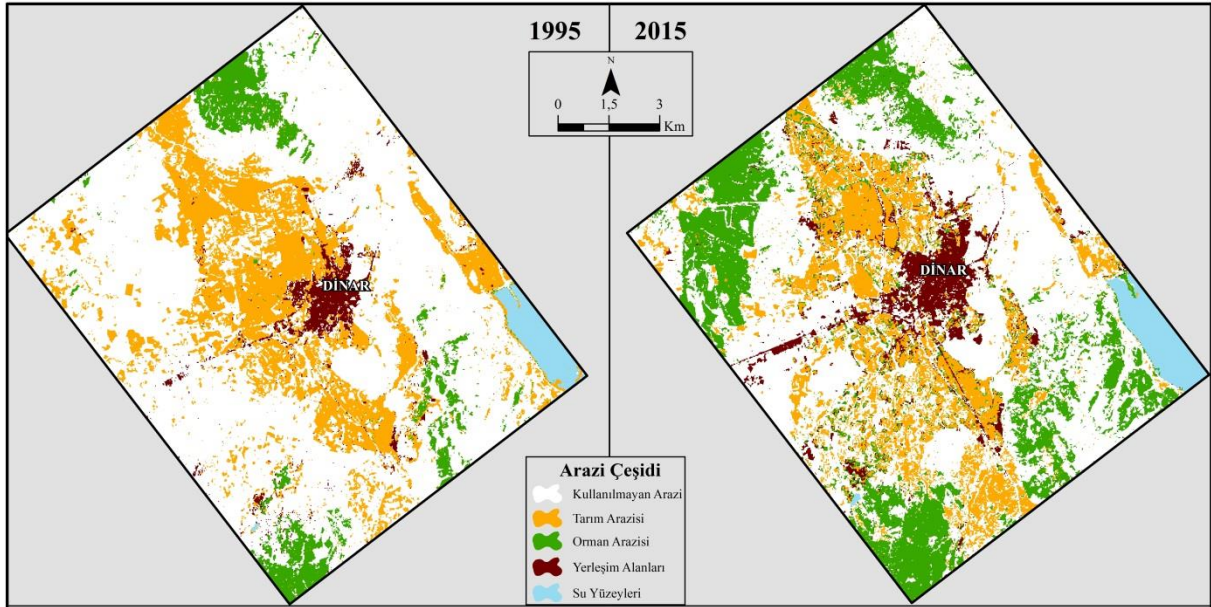
Çalışma alanının sınırları belirlenirken, Dinar şehrini önemli ölçüde çevreleyen, Dinar Ovası'nı kapsayacak şekilde olmasına dikkat edilmiştir. Topografya ve jeoloji haritaları ise Dinar şehir merkezine odaklı hazırlanmıştır. Uydu görüntülerinin tarihi belirlenirken, sonuçların uyumlu olması, görüntülerin bulutsuz ve arazi sınıflarını daha net yansıtması amacıyla iki görüntü de yaz mevsiminden olmasına dikkat edilmiştir. Hem 1995, hem de 2015 yılına ait uydu görüntüsünün tarihi 15 Eylül'dür.

#### **5. 1 Ekim 1995 Dinar depreminin öncesinde ve sonrasında Dinar şehri ve yakın çevresindeki arazi kullanımı.**

Bu çalışmada Dinar ve yakın çevresini kapsayan uydu görüntüleri (Şekil-5) üzerinden sahadaki arazi sınıfları tespit edilmiştir. Bu arazi sınıfları; orman, tarım, yerleşim, su yüzeyi ve kullanılmayan alanlardır. Yapılan kontrollü sınıflandırma sonucunda elde edilen şekillerle arazi bölünüşü ve kullanım şekillerini gösteren harita (Şekil-6) elde edilmiştir. Dinar ilçesinde 1 Ekim 1995 depremi öncesindeki arazi sınıfları ile 2015 yılındaki arazi sınıflarının gerek alansal değerler olarak, gerekse üretilen haritalar üzerindeki dağılımlarının farklı olduğu görülmüştür. Kontrollü sınıflandırma metoduyla elde edilen verilerin alansal değerleri (Çizelge-1) incelendiğinde, Dinar ve yakın çevresinde 1 Ekim 1995 depremi öncesindeki ve 2015 yılındaki tarım arazileri ve kullanılmayan araziler azalmış, yerleşim arazileri, orman arazileri ve su yüzeyleri ise artmıştır. Arazi sınıflarındaki bu değişiklikler ayrı ayrı alt başlıklar halinde açıklanmış ve yorumlanmıştır.



Şekil 5. 1995 ve 2015 yıllarına ait uydu görüntüleri.



Şekil 6. 1995 ve 2015 yıllına ait arazi kullanımı haritaları.

Çizelge 1. Arazi örtüsü verilerinin alansal değerleri ve değişimi.

Arazi Çeşidi	1995	2015	1995	2015
	Miktar (km <sup>2</sup> )		Yüzde (%)	
Kullanılmayan Arazi	103,4	84,7	66	54
Tarım Arazisi	37,3	29,4	24	19
Orman Arazisi	7,9	29	5	19
Yerleşim Alanları	4,5	9,2	3	6
Su Yüzeyleri	3,1	3,9	2	2
<b>Toplam</b>	<b>156,2</b>	<b>156,2</b>	<b>100</b>	<b>100</b>



### **5.1.1. Kullanılmayan araziler**

Kontrollü sınıflandırma işleminde arazi sınıflarını belirlerken tarım, orman, yerleşim, su yüzeyleri dışında kalan, kayalık ve çorak araziler kullanılmayan araziler olarak tanıtılmıştır. Buna göre kullanılmayan araziler 1995 yılında 103,4 km<sup>2</sup> (% 66) iken, 2015 yılında 84,7 km<sup>2</sup> (%54) olmuştur (Çizelge-1). Bu arazi sınıfı yaklaşık 19 km<sup>2</sup> azalmıştır. Çalışma alanında en fazla azalan arazi sınıfı kullanılmayan araziler olmuştur.

Dinar ve yakın çevresinde, 1995 yılında kullanılmayan araziler sınıfına dahil olduğu görülen birçok alan orman arazisine dönüşmüştür. Bunun sonucunda kullanılmayan araziler önemli ölçüde azalmıştır. Ayrıca 1995 yılında çalışma alanının güney kesimlerinde, kullanılmayan arazi olarak görülen bazı alanların, 2015 yılında yer yer tarım arazisine dönüştürüldüğünü görülmektedir. Deprem sonrasında kullanılmayan arazilerin değerlendirilmesi, arazi kullanımını açısından olumlu bir gelişmedir.

### **5.1.2. Tarım arazileri**

Kontrollü sınıflandırma işleminde arazi sınıflarını belirlerken tarım parseli olarak belirgin olan araziler tarım arazileri olarak tanıtılmıştır. Buna göre tarım arazileri 1995 yılında 37,3 km<sup>2</sup> (% 24) iken, 2015 yılında 29,4 km<sup>2</sup> (%19) olmuştur (Çizelge-1). Bu arazi sınıfı yaklaşık 8 km<sup>2</sup> azalmıştır.

Dinar şehri ve yakın çevresinde, 1995 yılında tarım arazileriyle iç içe bulunan kullanılmayan araziler ve yerleşim alanları dışında hiçbir arazi sınıfı görülmezken, 2015 yılında ise orman arazisi olarak sınıflandırdığımız ağaç toplulukları birçok yerde tarım arazileriyle iç içe görülmektedir. Tarım arazileri üzerinde göze çarpan değişikliklerden bir diğeri ise yerleşim alanlarının tarım arazileri üzerine doğru ilerlemesidir. Verimli ova tabanında bulunan tarım arazilerinin yerleşim arazilerine dönüşmesi yanlış bir arazi kullanımı örneğidir. Tarım arazileri 1995 yılına göre azalmış olsa da, 1995 yılında çalışma alanının güney kesimlerinde, kullanılmayan arazi olarak görülen bazı alanların, 2015 yılında yer yer tarım arazisine dönüştürüldüğünü görülmektedir (Şekil-5).

### **5.1.3. Orman arazileri**

Kontrollü sınıflandırma işleminde arazi sınıflarını belirlerken ağaç topluluklarının bir arada bulunduğu tüm araziler orman arazileri olarak tanıtılmıştır. Buna göre orman arazileri 1995 yılında 7,9 km<sup>2</sup> (% 5) iken, 2015 yılında 29 km<sup>2</sup> (%19) olmuştur (Çizelge-1). Bu arazi sınıfı yaklaşık 21 km<sup>2</sup> artmıştır. Çalışma alanında en fazla artış gösteren arazi sınıfı orman arazileri olmuştur.

Dinar şehri ve yakın çevresinde, 1995 yılına göre orman arazileri 2015 yılında oldukça fazla arttığı görülmüştür. Bu durum ağaçlandırma çalışmalarının, deprem sonrasında bölgede iyi yürütüldüğünü ve geçmişe göre orman tahribatının azaldığını göstermektedir.

### **5.1.4. Yerleşim alanları**

Kontrollü sınıflandırma işleminde arazi sınıflarını belirlerken konutların bir arada bulunduğu araziler yerleşim alanları olarak tanıtılmıştır. Buna göre yerleşim alanları 1995 yılında 4,5 km<sup>2</sup> (% 3) iken, 2015 yılında 9,2 km<sup>2</sup> (% 6) olmuştur (Çizelge-1). Bu arazi sınıfı yaklaşık 5 km<sup>2</sup> artmıştır.

Dinar şehri 1990 yılında 34990, 2000 yılında 35424 nüfusa sahipken 2015 yılında nüfusu 24744 kişiye düşmüştür. Kazancı'nın (2003) Dinar'ın deprem sonrasındaki sosyo-ekonomik özelliklerini incelediği tez çalışmasında, deprem sonrasında çevre köylerdeki nüfusun Dinar'a göç ettiğini, Dinar'daki nüfusun ise başka şehirlere göç ettiğini açıklamıştır. İl olma çabasındaki Dinar Belediyesi'nin 1995 depreminden sonra göç edenleri de daha sonra yapılan nüfus sayımlarında Dinar'ın nüfusuna dahil etmiştir (Kazancı, B.E 2003; 49). Bu sebeplerden dolayı bu yıllardaki nüfus sayımı verileri dikkate alınmamalıdır. 1 Ekim 1995 Dinar depremi sonrasında Dinar'daki nüfus büyük oranda azalmıştır. Buna rağmen yerleşim yerlerinde alansal olarak artış olması Dinar'daki yerleşim

planlamalarının geçmişte dikeye öncelikliken, deprem sonrasında yataya öncelikli olarak yapıldığını göstermektedir.

### **5.1.5. Su yüzeyleri**

Kontrollü sınıflandırma işleminde arazi sınıflarını belirlerken Karakuyu Gölü ve Yeşilçat Barajı su yüzeyi olarak tanıtılmıştır. Buna göre su yüzeyleri 1995 yılında 3,1 km<sup>2</sup> (% 2) iken, 2015 yılında 3,9 km<sup>2</sup> (%2) olmuştur (Çizelge-1). Bu arazi sınıfı yaklaşık 1 km<sup>2</sup> artmıştır. Çalışma alanında en az değişiklik gösteren arazi sınıfı su yüzeyleri olmuştur.

1 Ekim 1995 depremi sonrasında Dinar ve yakın çevresinde yeni bir baraj yapılmamıştır. Göl ve barajlardaki su seviyeleri arazi planlamasından ziyade yağış faktörünün yıl içindeki durumlarından dolayı değişmektedir. Bu yüzden su yüzeylerindeki artış 1 Ekim 1995 depreminden sonra bölgenin arazi kullanımı ve planlamasında herhangi bir role sahip olmamıştır.

## **6. Sonuç ve öneriler**

Tarih boyunca Dinar’da birçok yıkıcı deprem meydana gelmiştir. Dinar’da yaşanan son büyük deprem olan 1 Ekim 1995 depreminde can kayıpları yaşanmış, deprem sonrasında bölgeden göçler olmuştur. Göç eden nüfus ile beraber tarım faaliyetleri de azalmıştır. Çalışmada 1995 ve 2015 yıllarındaki arazi kullanımları karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırmalar yapılırken Dinar şehrinin üzerinde bulunduğu jeomorfolojik özellikler, CBS ortamında hazırlanan topografya ve jeoloji haritaları kullanılarak açıklanmıştır. Uydu görüntüleri kullanılarak yapılan kontrollü sınıflandırma ile elde edilen şekiller ve çizelgeler değerlendirilerek 1995 ve 2015 yılındaki alansal değerler ve arazi desenlerindeki değişiklikler ayrı ayrı incelenmiş ve yorumlanmıştır.

Kontrollü sınıflandırma sonucu elde edilen sonuçlara göre Dinar şehri ve yakın çevresinde tarım alanları ve kullanılmayan araziler azalmış, orman alanları ve yerleşim alanları artmıştır. Kullanılmayan araziler 19 km<sup>2</sup>, tarım alanları ise 8 km<sup>2</sup> azalmıştır. Yerleşim alanları 5 km<sup>2</sup>, orman alanları ise 21 km<sup>2</sup> artmıştır. Su yüzeylerinde ise önemli bir değişiklik olmamıştır.

Dinar ilçe merkezinin 1995’ten 2015 yılına nüfusunda artış görülmezken, yerleşim alanlarının artması ilginçtir. Bu durum 1 Ekim 1995 depremi sonrasında meskenlerin gerek kat sayısı, gerekse yer seçimi daha planlı şekilde yapıldığını işaret etmektedir. Yerleşim alanları tarım alanlarını işgal etmiş, genişlemiş, tarım alanları da azalmıştır. Çalışma alanında 1995 yılında tarım arazisi olarak kullanılan birçok alan ekilip-biçilmediği için 2015 yılında kullanılmayan arazi ve orman arazisi sınıfına dâhil olmuştur. Tarım alanlarının kullanılmaması da bölgeden dışarıya göç olduğuna işaret etmektedir.

Çalışmada gerek bölgenin coğrafi yapısı değerlendirilerek, gerekse literatürdeki bilgiler doğrultusunda Dinar Ovası’nın deprem açısından riskli olduğu anlaşılmaktadır. Buna rağmen Dinar şehrindeki yerleşim alanları 1995-2015 yılları arasında Dinar Ovası’na doğru gelişim göstermiştir. Bu durum da olası bir depremde can kaybı ve hasarların, 1 Ekim 1995 depremine göre çok daha fazla olacağı söylenebilir.

İmar planları yapılırken güvenli alanların yerleşim alanı olarak belirlenmesi gerekir. Şehir planlamalarında Dinar gibi birinci dereceden deprem riski taşıyan alanlarda fay hatlarına yakınlık, yer altı su seviyeleri gibi hususlara dikkat edilmesi gerekmektedir. Fay hattına yakın alanlar ve yer altı su seviyelerinin yüksek olduğu, gevşek zeminli alanlar yerleşim alanı olarak kullanılmaması gerekmektedir. Fay hattına yakın olan alanlar orman arazisi, yer altı su seviyesinin yüksek olduğu alanlar da tarım arazisi olarak kullanılmalıdır.

## **Teşekkür**

Bu çalışma AKÜ (Afyon Kocatepe Üniversitesi), BAP’ın (Bilimsel Araştırma Projeleri) 16.FENED.01 kodlu proje kapsamında desteklenmiştir. Çalışmayı destekleyen AKÜ, BAP Koordinatörlüğüne, çalışmanın yayın ve sunum imkânı bulduğu bilimsel organizasyonu düzenleyen TÜCAUM’a (Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi) teşekkür ederiz.

## Referanslar

- Akdöner, C.; Matkav D. (2006) "Uydu ve yersel veri entegrasyonu ile deprem sonrası arazi örtüsü/kullanımı analizi", *İTÜ Dergisi*, C: 5, S: 2, 36.
- Akdöner, C.; Matkav D. (2013) "Deprem açısından yerleşim yeri uygunluk analizleri", *Hayvancılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi*, C: 1, S: 1, 54.
- Akurgal, E., (1995) *Anatolian Civilizations*, 5. Baskı, Net Yayınları, İstanbul, 637.
- Altunel, E.; Barka, A.; Akyüz S.; (1999) "Dinar Fayının 1 Ekim 1995 Depremi öncesi aktiviteleri", *Aktif Tektonik Araştırmalar Grubu, 3. Toplantı Makaleler Kitabı*.
- Altunel, E. (1999) "Geological and geomorphological observations in relation to the 20 September 1899 Menderes earthquake, Western Turkey", *Journ. Geol. Soc. London*, 156,241-246.
- Ardos, M. (1997) "Dinar Depremi (Türkiye'de Görülen İlk Çökme Depremi)", *İÜ Coğrafya Dergisi*.
- Demirtaş, R.; Karakısa, S.; Yatman, A.; Baran, B.; Zünbül, S.; İravul, Y.; Altın, N.; Bağcı, G.; Yılmaz R. (1996) *1 Ekim 1995 Dinar Depremi*. TJK Bülteni, 11, 44-58.
- Ergin, K.; Güçlü, U.; Uz, Z. (1967) *Türkiye ve Civarının Deprem Kataloğu*. İTÜ Arz Fiziği Enstitüsü Yayınları, 169.
- Gönçer, S.; İlaşlı, A., (1971) *Afyon İli Tarihi*, C: 1, Karınca Matbaacılık, İzmir, 75.
- Guidobani, E.; Canastari, A.; Traina, G. (1994), *Catalogue of Ancient Earthquakes in the Mediterranean Area up to the 10th Century*, Instituto Nazionale di Geofisica, 504.
- Gutenberg B. (1957) "Effects on ground on earthquake motion". *Bulletin Seismological Society of America*, 47, 221-250.
- Kazancı, E. B. (2003) Dinar Depreminin Sosyo-Ekonomik Faaliyetler Üzerindeki Etkisi ve Deprem Bilincinin Geliştirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, DEÜ Eğt. Bil. Enst. İzmir.
- Özpınar B. (1978) Afyon-Dinar Ovası Jeofiziki Rezistivite Etüdü. Devlet Su İşleri 18. Bölge Müdürlüğü, Isparta. (Yayımlanmamış)
- Soysal, H.; Sipahioğlu, S.; Kolçak, D.; Altınok, Y. (1981) "Türkiye ve Çevresinin Tarihsel Deprem Kataloğu (M.Ö. 2100-M.S.1900)", TÜBİTAK yayınları.
- Strabon, (M.Ö. 7) *Antik Anadolu Coğrafyası (Geographika: XII - XIII - XIV)*. Çeviren; Adnan Pekman (2012), Arkeoloji ve Sanat Yayınları, Ankara, 304.
- Tertulliani A. (2000) "Qualitative effects of local geology on damage pattern". *Bulletin Seismological Society of America*, 90, 1543-1548.
- Yalçınkaya E.; Alptekin Ö. (2003) "Dinar'da Zemin Büyütmesi ve 1 Ekim 1995 Depreminde Gözlenen Hasarla İlişkisi" *Hacettepe Üniversitesi Yerbilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi Bülteni*, 27, 1-13.